



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

## دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های کلیدهای مینیاتوری فشار ضعیف MCB

مقام تصویب کننده: معاون هماهنگی توزیع شرکت توانیر

دریافت کنندگان سند:

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

تهیه کننده: معاونت هماهنگی توزیع — دفتر مهندسی و راهبری شبکه — کمیته تخصصی کلیدهای فشار ضعیف

ویرایش: ۱

شهریورماه ۱۳۹۹

سایت توانیر: [www.tavanir.org.ir/de](http://www.tavanir.org.ir/de)

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



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای  
کلیدهای مینیاتوری فشار ضعیف MCB

صفحه ۲ از ۱۸  
شماره ویرایش: ۱  
تاریخ تهیه: بهمن ۹۸

## فهرست مطالب

مقدمه.....	۴
۱- هدف و دامنه کاربرد.....	۴
۲- محدوده اجرا.....	۴
۳- استانداردهای مورد استناد.....	۴
۴- دستورانجام کار.....	۵
۴-۱- روش تکمیل جداول.....	۵
۴-۲- روش تعیین امتیاز نهایی.....	۵
۴-۳- نحوه محاسبه امتیازهای فنی.....	۱۲
۵- آزمونها.....	۱۳
پیوست (۱): راهنمای انتخاب درجه سطح آلودگی.....	۱۷
پیوست (۲): تعاریف تیپ کلید بر اساس منحنی قطع.....	۱۸

## فهرست جداول

جدول شماره (۱) خواسته‌های خریدار و شرایط و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری.....	۶
جدول شماره (۲) شناسنامه کالای پیشنهادی.....	۷
جدول شماره (۳) مشخصات اجباری.....	۸
جدول شماره (۴) مشخصات فنی پیشنهادی و امتیازدهی کالا.....	۱۱
جدول شماره (۵) آزمونها.....	۱۳
جدول شماره (۶) بازه قطع جریان اضافه‌بار لحظه‌ای کلیدها برحسب تیپ.....	۱۸



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:


تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های  
کلیدهای مینیاتوری فشار ضعیف MCB

صفحه ۳ از ۱۸  
شماره ویرایش: ۱  
تاریخ تهیه: بهمن ۹۸

## اعضای مشارکت کننده در جلسات تخصصی

با تشکر از نمایندگان محترم شرکت‌های توزیع نیروی برق، پژوهشگاه نیرو، شرکت‌های سازنده تجهیزات و شرکت توانیر به شرح زیر که در مراحل مختلف تهیه و بازنگری پیش‌نویس و انجام بررسی‌های تخصصی و نهایی کردن این دستورالعمل با حضور در جلسات و اعلام نقطه نظرات کارشناسی موجبات هرچه پربارتر شدن مطالب را فراهم آوردند؛ ضمناً تهیه پیش‌نویس اولیه این دستورالعمل توسط آقای مهندس جعفر یاقوتی دیزجی نماینده محترم شرکت توزیع نیروی برق آذربایجان شرقی انجام شده است.

- |                                  |                                     |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| ۱- آقای دکتر مسعود صادقی خمami   | شرکت توانیر                         |
| ۲- خانم مهندس سارا قرشی          | شرکت توانیر                         |
| ۳- آقای مهندس رسول نوران         | شرکت توانیر                         |
| ۴- خانم مهندس فاطمه نصری         | پژوهشگاه نیرو                       |
| ۵- آقای مهندس جعفر یاقوتی دیزجی  | شرکت توزیع نیروی برق آذربایجان شرقی |
| ۶- آقای مهندس حمید ناصری         | شرکت توزیع نیروی برق مشهد           |
| ۷- آقای مهندس وحید گنجی          | شرکت توزیع نیروی برق استان مرکزی    |
| ۸- آقای مهندس عبدالمجید شهلایی   | شرکت پارس حفاظ                      |
| ۹- آقای مهندس میر رضا رئیسی      | گروه صنعتی پادرد                    |
| ۱۰- آقای مهندس علی نیک‌نژاد      | گروه صنعتی تولیدی الکتروکاوه        |
| ۱۱- آقای مهندس امیرحسین مختارمنش | صنایع برق زاویر                     |

<p>صفحه ۴ از ۱۸</p> <p>شماره ویرایش: ۱</p> <p>تاریخ تهیه: بهمن ۹۸</p>	<p>عنوان دستورالعمل:</p> <p>تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های</p> <p>کلیدهای مینیاتوری فشار ضعیف MCB</p>	 <p>وزارت نیرو</p> <p>شرکت توانیر</p>
---	--	---

## 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 خرید کلیدهای مینیاتوری فشار ضعیف MCB<sup>۱</sup>، آن را در پیوست اسناد منظور نموده و هنگام انجام مراحل بررسی و ارزیابی فنی، براساس این دستورالعمل و با توجه به مدارک و مستندات ارائه شده، نسبت به ارزیابی و امتیازدهی پیشنهادها اقدام کنند.

این دستورالعمل پس از طرح و تأیید در کمیته تخصصی کلیدهای مینیاتوری فشار ضعیف (متشکل از کارشناسان شرکت‌های توزیع نیروی برق، پژوهشگاه نیرو، شرکت‌های سازنده تجهیزات و شرکت توانیر)، 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، خرید و آزمون کلیدهای مینیاتوری فشار ضعیف MCB و تهیه اسناد مناقصه، هماهنگ‌سازی و شفافیت در امر تولید و خرید تجهیزات و ایجاد فضای رقابتی جهت ارتقاء سطح کیفی آنها تنظیم شده است.

کاربرد کلیدهای مد نظر این دستورالعمل در محیط‌های با درجه آلودگی ۲ می‌باشد<sup>۲</sup>. این کلیدها برای ایزولاسیون مناسب می‌باشند.

## ۲- محدوده اجرا


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

## ۳- استانداردهای مورد استناد

مبنای مشخصات فنی در این دستورالعمل و رویه‌های انجام آزمایش‌ها برای کنترل شاخص‌های موردنظر، به ترتیب استانداردهای صنعت برق کشور، استانداردهای ملی کشور، استانداردهای بین‌المللی (با تأکید بر IEC) و استانداردهای کشورهای صنعتی پیشرفته است. هریکشی از استانداردهای صنعت برق که مرجع آن استانداردهای بین‌المللی یا کشورهای صنعتی پیشرفته است، چنانچه ویرایش جدیدی از این استانداردهای مرجع تدوین شده است، براساس تجدید نظر و طرح در کمیته تخصصی کلیدهای فشار ضعیف و تأیید آن کمیته به ویرایش‌های آنها استناد می‌شود. بر این اساس، استانداردهای زیر مورد استناد قرار گرفته‌اند:

<sup>۱</sup> Miniature Circuit Breaker

<sup>۲</sup> برای محیط‌های با درجه آلودگی بیشتر باید از محفظه مناسب استفاده شود.

<p>صفحه ۵ از ۱۸</p> <p>شماره ویرایش: ۱</p> <p>تاریخ تهیه: بهمن ۹۸</p>	<p>عنوان دستورالعمل:</p> <p>تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های</p> <p>کلیدهای مینیاتوری فشار ضعیف MCB</p>	 <p>وزارت نیرو</p> <p>شرکت توانیر</p>
---	--	---

1- IEC 60898-1; “Circuit-breakers for overcurrent protection for household and similar installations Part 1: Circuit-breakers for a.c. operation”; 2015-03.

## ۴- دستورالعمل کار

### ۴-۱- روش تکمیل جداول

بررسی مشخصات فنی در دوبرخش «مشخصات اجباری» و «محاسبه امتیازات فنی» انجام می‌شود. مراحل تکمیل جداول و استفاده از آنها به شرح زیر است:

- خریدار در جدول شماره (۱) خواسته‌های خود را در ارتباط با کلید مینیاتوری فشار ضعیف MCB و همچنین شرایط و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری اعلام می‌نماید.
- در جدول شماره (۲) فروشنده اطلاعاتی از کالای پیشنهادی و سابقه تولید و عرضه آن ارائه می‌کند.
- ارائه مقادیر قابل قبول مندرج در جدول شماره (۳) الزامی است و فروشنده باید الزامات و مشخصات اجباری را با درج مهر و امضا در ذیل صفحات این جدول در پیشنهاد خود تضمین نماید. در صورت عدم تأمین هریک از مشخصات اجباری، پیشنهاد مردود شده و بررسی‌های بعدی انجام نخواهد شد.
- در جدول شماره (۴) مشخصه‌های مؤثر در ارزیابی و امتیازدهی عوامل کیفی کالای مورد نظر به همراه ضرایب وزنی آنها درج شده است. ستون «مقدار پیشنهادی» باید توسط فروشنده تکمیل شود و ستون «امتیاز نهایی» توسط کمیته فنی خرید و با توجه به روش ارزیابی تعیین شده در بند (۴-۲) تکمیل گردد. صفحات مربوط به این جدول نیز باید توسط فروشنده مهر و امضا شوند.

### ۴-۲- روش تعیین امتیاز نهایی

برای تعیین امتیاز کیفی، کمیته فنی خرید باید با توجه به مقادیر پیشنهادی فروشنده برای هرکدام از بندهای جدول امتیاز دهی کالا (جدول شماره ۴) و مطابق با روش ارزیابی و امتیاز دهی هر کدام از بندهای فوق (در ادامه جدول شماره ۴) امتیازی را بر مبنای ۱۰۰ منظور نماید. سپس امتیاز نهایی هر آیت با ضرب امتیاز تعیین شده در ضریب وزنی مربوطه بدست خواهد آمد. بدیهی است امتیاز کل از مجموع امتیازهای نهایی تقسیم بر ۱۰۰ بدست می‌آید. حد نصاب امتیاز کیفی ۶۰٪ می‌باشد.



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های  
کلیدهای مینیاتوری فشار ضعیف MCB

صفحه ۱۶ از ۱۸  
شماره ویرایش: ۱  
تاریخ تهیه: بهمن ۹۸

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

خواسته‌های خریدار

ردیف	نوع خواسته	خواسته خریدار
۱	نوع	کلید مینیاتوری MCB
۲	جریان نامی (A)	۶۰ □ ۱۰ □ ۱۶ □ ۲۵ □ ۳۲ □ ۴۰ □ ۶۳ □
۳	حداقل قدرت قطع اتصال کوتاه نامی (kA) (Icn)	۶ □ ۱۰ □
۴	تیپ کلید بر اساس منحنی قطع <sup>۲</sup>	D □ C □ B □
۵	تعداد پل <sup>۳</sup>	۱P □ 1P+N □ 2P □ 3P □ 3P+N □ 4P □

شرایط و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	مقدار	ردیف	شرح مشخصه	واحد	مقدار
۱	ولتاژ نامی سیستم (فاز به فاز / فاز به نول)	V/V	۲۳۰/۴۰۰	۲	درجه آلودگی محیط <sup>۴</sup>	-	2
۳	حداکثر ولتاژ سیستم	V	۴۴۰	۴	حداقل دمای محیط نصب	°C	-30
۵	فرکانس شبکه	Hz	۵۰	۶	حداکثر دمای محیط نصب	°C	+45
۷	حداکثر ارتفاع محل نصب از سطح دریا	m	1900	۸	متوسط درجه حرارت روزانه محیط	°C	25
۹	رطوبت نسبی	%	95	۱۰	سیستم زمین شبکه	-	مؤثر زمین شده
۱۱	محل نصب	-	فضای بسته	۱۲			

<sup>۱</sup> این جدول توسط خریدار تکمیل می‌شود.

<sup>۲</sup> مطابق پیوست شماره ۲

<sup>۳</sup> مدل‌های 1P+N و 3P+N بر روی نول حفاظت ندارند و فقط وظیفه قطع و وصل (سوئیچینگ) آن را به عهده دارند، مدل‌های 2P و 4P بر روی همه‌ی پل‌های کلید هم عملیات حفاظت و هم قطع و وصل را انجام می‌دهند.

<sup>۴</sup> یکی از اعداد ۱ تا ۴ مطابق پیوست شماره ۱

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

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



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های  
کلیدهای مینیاتوری فشار ضعیف MCB

صفحه ۱۷ از ۱۸  
شماره ویرایش: ۱  
تاریخ تهیه: بهمن ۹۸


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

۱	نام شرکت و کشور سازنده	
۲	نام فروشنده و نوع ارتباط با سازنده	
۳	سال ساخت	
۴	فهرست خریداران با ذکر نام، کشور، تاریخ و میزان فروش	
۵	سابقه کارخانه در ساخت این نوع تجهیزات	
۶	مدت گارانتی تعویض کامل تجهیز در صورت خرابی (از زمان تحویل)	
۷	مدت و نحوه ارائه خدمات پس از فروش	
۸	نحوه ارائه دستورالعمل‌های آموزش نصب، بهره‌برداری و نگهداری	
۹	حداکثر زمان تحویل	
۱۰	نوع بسته‌بندی	
۱۱	حداقل قدرت قطع اتصال کوتاه نامی (Icn)	
۱۲	سایر مزایای رقابتی پیشنهادی	

<sup>۱</sup> این جدول توسط پیشنهاد دهنده تکمیل می‌شود. ضمناً در صورت کمبود فضا برای درج مطالب، با ذکر شماره صفحه، از برگه‌های ضمیمه استفاده شود.

صحت کلیه موارد ارائه شده در جدول فوق توسط پیشنهاد دهنده تضمین می‌شود.

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

صفحه ۸ از ۱۸ شماره ویرایش: ۱ تاریخ تهیه: بهمن ۹۸	عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های کلیدهای مینیاتوری فشار ضعیف MCB	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	---	---

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری			
ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۱	ولتاژ بهره‌برداری نامی ( $U_e$ )	V	۲۳۰ (تک‌فاز) / ۴۰۰ (سه‌فاز)
۲	حداقل ولتاژ تحمل در برابر موج ضربه ( $U_{imp}$ ) در ارتفاع ۲۰۰۰ متر از سطح دریا	kV	۴
۳	حداقل درجه حفاظت	---	IP20
۴	عدم دسترسی از بیرون به نقاط برقدار کلید توسط انگشتک آزمون	---	الزامی است
۵	قطع همزمان همه پل‌ها در صورت قطع یکی از فازها (بدون وجود رابط اتصال دهنده بین دسته‌ها)	---	الزامی است
۶	قابلیت نصب روی ریل سایز ۳۵ میلی‌متر	---	الزامی است
۷	حداکثر ارتفاع قابل نصب از سطح دریا <sup>۱</sup>	m	۲۰۰۰
۸	محدوده درجه حرارت عملکرد در جریان نامی	°C	$+40 \leq$ محدوده دما $\leq -5$ تبصره: در صورت تفاوت محدوده دمای عملکرد با این مقادیر لازم است ضرایب تصحیح توسط سازنده اعلام شود.
۹	محدوده کاری (عملکرد) از نظر رطوبت <sup>۲</sup>	%	حداکثر ۵۰ درصد در دمای $+40^{\circ}\text{C}$
۱۰	درجه آلودگی محیط نصب <sup>۳</sup>	---	۲
۱۱	تضمین عملکرد صحیح کلید در شرایط محیطی مندرج در جدول شماره ۱	---	الزامی است
۱۲	حداقل دوام الکتریکی و مکانیکی قطع و وصل عملیاتی در جریان نامی	مرتبه	۴۰۰۰
۱۳	نوع ترمینال	---	آسانسوری با قابلیت نصب کابل تا سایز ۲۵ میلی‌متر مربع
۱۴	امکان پلمب نمودن شاسی قطع و وصل	---	الزامی است
۱۵	وجود نشانگر قطع و وصل (مشخصات توسط سازنده پیشنهاد گردد)	---	الزامی است

<sup>۱</sup> در صورتی که ارتفاع محل نصب بیش از ۲۰۰۰ متر باشد، لازم است کلید به طور ویژه طراحی شده یا طبق توافق بین سازنده و خریدار استفاده گردد.

<sup>۲</sup> رطوبت هوای بالاتر در دمای پایین‌تر می‌تواند قابل قبول باشد (به عنوان مثال رطوبت هوای ۹۰ درصد در دمای  $20^{\circ}\text{C}$ )

<sup>۳</sup> برای محیط‌های با درجه آلودگی بیشتر باید از محفظه‌ای استفاده کرد که درجه حفاظت مناسب را فراهم کند.

مطابقت کالای پیشنهادی با کلیه مشخصات اجباری مورد نظر خریدار تضمین می‌شود.

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





وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های  
کلیدهای مینیاتوری فشار ضعیف MCB


صفحه ۹ از ۱۸  
شماره ویرایش: ۱  
تاریخ تهیه: بهمن ۹۸

### جدول شماره (۳) مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۱۶	جنس کنتاکت های اتصال الکتریکی	---	مس با روکش نقره
۱۷	درج مشخصات و علامت گذاری		<p>مشخصات زیر باید روی کلید به صورت خوانا و بادوام نوشته شود:</p> <p>۱- نام یا علامت تجاری سازنده</p> <p>۲- درج شماره سریال رهگیری</p> <p>۳- ولتاژ(های) نامی که ولتاژ متناوب با علامت ~ نوشته شود</p> <p>۴- جریان نامی بدون نماد "A" که قبل از آن علامت منحنی تریپ (B, C, D) باشد (به عنوان مثال B 16)</p> <p>۵- درج فرکانس عملکرد کلید</p> <p>۶- ظرفیت جریان اتصال کوتاه به آمپر</p> <p>۷- دیاگرام سیم بندی مگر اینکه نحوه سیم بندی مشهود باشد</p> <p>۸- درجه حرارت هوای مرجع، اگر متفاوت از <math>30^{\circ}\text{C}</math> باشد</p> <p>۹- درجه حفاظت (فقط در صورت متفاوت بودن با IP20)</p> <p>۱۰- درج رنج جریان قطع آنی در مدل D در صورتی که بالاتر از ۲۰ برابر جریان نامی باشد</p> <p>۱۱- نشانه وضعیت باز و بسته بودن به ترتیب با حروف O و I یا نماد آن.</p> <p>۱۲- درج علامت استاندارد ملی ایران</p> <p>توضیح:</p> <p>علامت گذاری مشخصه های ۴ و ۱۱ بایستی پس از نصب کلید قابل رویت باشد.</p> <p>در صورتی که فضای کافی موجود نباشد می توان مشخصه های ۱، ۲، ۳، ۵، ۶، ۸، ۹، ۱۰ و ۱۲ را در وجه کناری یا پشت کلید نشانه گذاری نمود. نشانه گذاری مشخصه ۷ ممکن است داخل یکی از پوشش ها قرار گیرد. سایر مشخصاتی که علامت گذاری نشده است بایستی در مستندات سازنده ارائه شده باشد.</p>
۱۸	وجود نام سازنده بر روی محصول به صورت حک شده	---	الزامی است
۱۹	وجود سریال رهگیری منحصر به فرد	---	الزامی است
۲۰	زمان خدمات پس از فروش	سال	۱۰

مطابقت کالای پیشنهادی با کلیه مشخصات اجباری مورد نظر خریدار تضمین می شود.

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


صفحه ۱۰ از ۱۸ شماره ویرایش: ۱ تاریخ تهیه: بهمن ۹۸	عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های کلیدهای مینیاتوری فشار ضعیف MCB	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	---	---

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری			
ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۲۱	ارائه کاتالوگ محصول و مشخصات فنی	---	الزامی است
۲۲	حداقل زمان گارانتی تعویض کامل در صورت ایجاد هرگونه ضایعه و خرابی	سال	۲
۲۳	دارا بودن گواهی آزمون‌های نوعی از آزمایشگاه معتبر <sup>۱</sup> مطابق با فهرست آزمون‌های کالا (جدول شماره ۵) و اعلام زمان تولید و ایجاد امکان بازدید نماینده خریدار یا دستگاه نظارت از مراحل انجام آزمون‌های جاری	---	الزامی است
۲۴	داشتن نشان استاندارد ملی ایران	---	الزامی است

<sup>۱</sup> با توجه به امکان انجام کامل آزمون‌های نوعی در داخل کشور، منظور از آزمایشگاه معتبر، آزمایشگاه‌های داخلی مورد تأیید شورای ارزیابی توانیر می‌باشد.

مطابقت کالای پیشنهادی با کلیه مشخصات اجباری مورد نظر خریدار تضمین می‌شود.

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


صفحه ۱۱ از ۱۸ شماره ویرایش: ۱ تاریخ تهیه: بهمن ۹۸	عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های کلیدهای مینیاتوری فشار ضعیف MCB	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	---	---

جدول شماره (۴) مشخصات فنی پیشنهادی و امتیازدهی کالا <sup>۱</sup>							
ردیف	شرح مشخصه	واحد	روش امتیازدهی	مقدار پیشنهادی	ضریب وزنی (%)	امتیاز	امتیاز نهایی
۱	سوابق فروشنده و رضایت بهره‌بردار و گارانتی	---	بند ۴-۳-۱		۴۰٪		
۲	حداقل قدرت قطع اتصال کوتاه نامی کلید (Icn)	kA	بند ۴-۳-۲		۲۰٪		
۳	احراز اصالت کارخانه و دارا بودن گواهی مطابقت با استانداردهای تولید	---	بند ۴-۳-۳		۴۰٪		
	جمع امتیاز						-

<sup>۱</sup> در این جدول، ستون مقدار پیشنهادی توسط پیشنهاد دهنده و ستون های مربوط به امتیاز توسط خریدار تکمیل می گردند.

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

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

صفحه ۱۲ از ۱۸ شماره ویرایش: ۱ تاریخ تهیه: بهمن ۹۸	عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های کلیدهای مینیاتوری فشار ضعیف MCB	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	---	---

#### ۴-۳- نحوه محاسبه امتیازهای فنی

توجه: در تمام مواردی که امتیازدهی بر اساس مقادیر ادعایی سازنده است، کسب امتیاز منوط به ارائه مستندات معتبر مربوطه می‌باشد.

#### ۴-۳-۱- سوابق فروشنده و رضایت بهره‌بردار و گارانتی

امتیاز	ردیف	سوابق فروشنده و رضایت بهره‌بردار
۵	۱	ارائه سابقه فروش کلید مینیاتوری
۳۰	۲	رضایت بهره‌بردار (مناقصه‌گزار) با توجه به سوابق استفاده از محصول در شرکت مناقصه‌گزار یا دیگر شرکت‌های توزیع با ارائه گواهی معتبر
۵	۳	مدت گارانتی (به ازای هر سال اضافی علاوه بر دو سال الزامی، ۱ امتیاز، حداکثر ۵ سال اضافی)

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

#### ۴-۳-۲- حداقل قدرت قطع اتصال کوتاه نامی (Icn)


در صورت برابر بودن با مقدار اجباری ۶۰ امتیاز و بالاتر از مقدار اجباری ۱۰۰ امتیاز تعلق می‌گیرد.

#### ۴-۳-۳- احراز اصالت کارخانه و دارا بودن گواهی مطابقت با استانداردهای تولید

امتیاز	ردیف	معیار
۲۰	۱	تایپ تست به نام سازنده داخلی باشد.
۱۰	۲	سازنده داخلی تحت لیسانس سازنده خارجی
۲۰	۳	دارا بودن گواهی مطابقت با استانداردهای تولید دارای تاریخ اعتبار از شرکت توانیر

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

\* از بین ردیف‌های ۱ و ۲ تنها امتیاز یکی از ردیف‌ها لحاظ می‌شود.

صفحه ۱۳ از ۱۸ شماره ویرایش: ۱ تاریخ تهیه: بهمن ۹۸	عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های کلیدهای مینیاتوری فشار ضعیف MCB	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	---	---

## ۵- آزمون‌ها

جدول شماره (۵) آزمون‌ها			
ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش
آزمون‌های نوعی <sup>۱</sup> (Type test)			
۱	دوام نشانه گذاری: الزامات مارکینگ می‌بایست رعایت گردد، به علاوه بوسیله مالیدن یک تکه پنبه خیس شده با آب و یک تکه پنبه خیس شده توسط حلال هگزان نفتی به مدت ۱۵ ثانیه برای هر کدام انجام می‌گیرد. (به جز نشانه گذاری‌های حک شده)	IEC 60898-1 بند ۶ و ۹-۳	پس از آزمون نشانه‌ها باید به راحتی خوانا باشند.
۲	مکانیزم	IEC 60898-1 بند ۸-۱-۲	الزامات این بند باید رعایت گردد. به علاوه در مورد کلیدهای با پل نول نمی‌بایست وصل نول بعد از وصل فازها و قطع آن قبل از قطع فازها صورت گیرد که با انجام آزمایشی بررسی می‌گردد.
۳	بررسی فواصل خزشی و هوایی	IEC 60898-1 بند ۸-۱-۳	مقادیر فواصل خزشی و هوایی نمی‌بایست کمتر از مقادیر مشخص شده در جدول ۴ استاندارد باشد.
۴	قابلیت اطمینان پیچ‌ها، قسمت‌های حامل جریان و اتصالات	IEC 60898-1 بند ۹-۴	الزامات مربوطه مطابق استاندارد می‌بایست رعایت شود. گشتاور اعمالی برای باز و بسته کردن پیچ‌ها مطابق جدول ۱۱ استاندارد تعیین می‌شود.
۵	قابلیت اطمینان ترمینال‌های نوع پیچی برای هادی‌های بیرونی	IEC 60898-1 بند ۹-۵	الزامات مربوطه مطابق استاندارد می‌بایست رعایت شود. آزمون کشش مطابق جدول ۱۲ استاندارد انجام می‌شود.
۶	حفاظت در برابر برق گرفتگی توسط انگشتک آزمون که شکل و ابعاد آن در استاندارد مشخص شده، بر روی نمونه‌ای که مانند حالت استفاده عادی نصب گردیده است انجام می‌گیرد.	IEC 60898-1 بند ۹-۶	طراحی کلید باید به گونه ای باشد که اجزای برقرار مانند ترمینالها توسط انگشت آزمون قابل لمس نباشند.
۷	مقاومت در برابر گرما آزمون در دمای °C ۱۲۵ با اعمال وزنه ۲۰ N با شکل و ابعاد مشخص شده در استاندارد به بدنه کلید که شامل قسمت‌های حامل جریان است، به مدت یک ساعت انجام می‌شود. برای سایر قسمت‌های کلید آزمون مشابهی در دمای مشخص شده در استاندارد می‌بایست انجام شود.	IEC 60898-1 بند ۹-۱۴	پس از آزمون کلید به مدت ۱۰ ثانیه بوسیله آب خنک می‌شود قطر حفره ایجاد شده توسط وزنه از ۲ mm نباید بیشتر باشد.

<sup>۱</sup> آزمون‌ها براساس توالی‌ها و تعداد نمونه‌های ذکر شده در پیوست C استاندارد انجام می‌شوند. قطر سیم‌ها در تمامی آزمون‌هایی که با اعمال جریان نامی انجام می‌شوند مطابق با جدول ۱۰ استاندارد و براساس جریان نامی انتخاب می‌گردد.



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های  
کلیدهای مینیاتوری فشار ضعیف MCB

صفحه ۱۴ از ۱۸

شماره ویرایش: ۱

تاریخ تهیه: بهمن ۹۸

### جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش
۸	آزمون گرمای غیر عادی و آتش (glow wire) برای قسمت‌های حامل جریان مانند بدنه کلید در دمای $960^{\circ}\text{C}$ و برای سایر قسمت‌ها در دمای $650^{\circ}\text{C}$ انجام می‌شود. پس از ۳۰ ثانیه تماس المان ملتهب به بدنه کلید از آن دور می‌شود.	IEC 60898-1 بند ۹-۱۵	مطابق توضیحات ذکر شده در بند مربوطه شعله در ۳۰ ثانیه دوم می‌بایست خاموش شود.
۹	آزمون خوردگی با استفاده از محلول آمونیوم کلراید خوردگی اجزاء داخلی کلید بررسی می‌گردد. کلید ۱۰ دقیقه در محلول مذکور، ۱۰ دقیقه در محفظه رطوبت و ۱۰ دقیقه در آون با دمای $100^{\circ}\text{C}$ قرار می‌گیرد.	IEC 60898-1 بند ۹-۱۶	مطابق توضیحات ذکر شده در زیر بند مربوطه آثار خوردگی نمی‌بایست مشاهده شود.
۱۰	خواص دی‌الکتریکی ۱- مقاومت در برابر رطوبت (بند ۹-۷-۱ استاندارد): نمونه به مدت ۴۸ ساعت در محفظه رطوبت با رطوبت ۹۵-٪ و دمای $30^{\circ}\text{C}$ -۲۰ قرار داده می‌شوند و در زمان ۶۰-۳۰ دقیقه پس از خارج نمودن از محفظه، مقاومت عایقی مدار اصلی در ولتاژ $500\text{ V}$ مستقیم طبق بند ۹-۷-۲ اندازه‌گیری می‌شود. ۲- استقامت دی‌الکتریک مدار اصلی با اعمال ولتاژ ac به مدت یک دقیقه (بند ۹-۷-۳ استاندارد) ۳- اندازه‌گیری مقاومت عایقی و استقامت دی‌الکتریک با اعمال ولتاژ ac برای مدارهای غیر اصلی (کمکی و فرمان) (بند ۹-۷-۴ استاندارد) ۴- بررسی مقاومت در برابر ولتاژ ضربه صاعقه با اعمال پنج ضربه صاعقه مثبت و منفی با شکل موج ضربه استاندارد $(1.2/50\text{ }\mu\text{s})$ با دامنه مطابق با جداول ۱۴ و ۱۵ استاندارد	IEC 60898-1 بند ۹-۷	مقاومت عایقی نباید از مقادیر تعیین شده در بند ۹-۷-۲ استاندارد ( $2\text{ M}\Omega$ و $5\text{ M}\Omega$ ) کمتر باشد. شکست عایقی یا جرقه در هنگام اعمال ولتاژ ایجاد نشود.
۱۱	افزایش دما و اندازه‌گیری اتلاف توان این آزمون با عبور جریان نامی از پل‌های کلید و در هر ولتاژ دلخواه انجام می‌شود. پس از ثابت شدن افزایش دمای اجزاء کلید (اختلاف دما نسبت به یک ساعت قبل کمتر از یک درجه باشد) اختلاف دمای اجزا نسبت به دمای محیط محاسبه شده و اتلاف توان اندازه‌گیری می‌شود (افت توان در حداقل ولتاژ $30\text{ V}$ اندازه‌گیری می‌گردد).	IEC 60898-1 بند ۹-۸	حداکثر افزایش دما می‌بایست از مقادیر جدول ۶ استاندارد و حداکثر توان تلفاتی از مقادیر جدول ۸ استاندارد کمتر باشند.



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:  
تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های  
کلیدهای مینیاتوری فشار ضعیف MCB

صفحه ۱۵ از ۱۸  
شماره ویرایش: ۱  
تاریخ تهیه: بهمن ۹۸

جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش
۱۲	آزمون ۲۸ روزه در این آزمون صحت کارکرد کلید و افزایش دمای کلید در ۲۸ سیکل (۲۱ ساعت اعمال جریان و ۳ ساعت بدون اعمال جریان) بررسی می‌شود. (در این آزمون ولتاژ نباید از ۳۰ ولت کمتر باشد)	IEC 60898-1 بند ۹-۹	در خلال آزمون کلیدها نباید قطع کنند. افزایش دما نباید بیش از $15^{\circ}\text{C}$ از مقادیر اندازه‌گیری شده در آزمون افزایش دما بالاتر باشد، به علاوه کلیدها باید جریان ۱/۴۵ برابر جریان نامی را در زمان قراردادی (یک ساعت برای $In \leq 63\text{A}$ ) قطع کنند.
۱۳	آزمون مشخصه ی قطع آزمون مشخصه جریان-زمان شامل آزمون‌های حرارتی و مغناطیسی و در شرایط محیطی حداکثر و حداقل می‌باشد. در صورتیکه آزمون‌های حرارتی در دمای مرجع کلید انجام نشوند، ضریب تصحیح دما می‌بایست در جریانه‌های اعمالی لحاظ گردد.	IEC 60898-1 بند ۹-۱۰	عملکرد کلید می‌بایست با الزامات استاندارد در خصوص قطع یا عدم قطع مطابقت داشته باشد.
۱۴	آزمون دوام الکتریکی و مکانیکی شامل تعداد ۴۰۰۰ مرتبه قطع و وصل کلید تحت جریان و ولتاژ نامی می‌باشد، زمان وصل ۲ ثانیه و زمان قطع مطابق جریان نامی در استاندارد مشخص شده است.	IEC 60898-1 بند ۹-۱۱	در هنگام انجام آزمون یا پایان آزمون نباید خرابی در کلید مشاهده شود. پس از آزمون کلید می‌بایست جریان $2.55In$ را در زمان قراردادی قطع کند. به علاوه ولتاژ $1500\text{V}$ ( $500\text{V}$ کمتر از مقدار بند ۹-۷-۳) را بدون وقوع شکست الکتریکی تحمل کند.
۱۵	آزمون شوک و ضربه مکانیکی این آزمون شامل سه بخش می‌باشد: اعمال ضربه مکانیکی از ارتفاع مشخص، کشش $50\text{N}$ به سمت بالا و پایین جهت بررسی امکان در رفتگی پایه از روی ریل و آزمون تکان مکانیکی برای بررسی امکان تغییر وضعیت دستگیره کلید	IEC 60898-1 بند ۹-۱۳	الزامات استاندارد بررسی می‌گردد.
۱۶	آزمون‌های اتصال کوتاه شامل آزمون اتصال کوتاه نامی ( $Icn$ )، اتصال کوتاه بهره برداری ( $Ics$ )، آزمون اتصال کوتاه تک پل برای کلید چند پل ( $Icn1$ )، آزمون اتصال کوتاه کاهش یافته $500\text{A}$ یا $10$ برابر جریان نامی هرکدام بزرگتر باشد و $1500\text{A}$ و سایر	IEC 60898-1 بند ۹-۱۲	آزمون‌های اتصال کوتاه مطابق توالی‌های آزمون مشخص شده در استاندارد می‌بایست بدون وقوع خرابی در کلید انجام شوند. پس از انجام آزمون اتصال کوتاه آزمون‌های عملکرد جریان-زمان و دی‌الکتریک مطابق زیر بندهای مربوطه انجام می‌شود و عملکرد کلید می‌بایست با الزامات استاندارد مطابقت داشته باشد.



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:


تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های  
کلیدهای مینیاتوری فشار ضعیف MCB

صفحه ۱۶ از ۱۸  
شماره ویرایش: ۱  
تاریخ تهیه: بهمن ۹۸

### جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش
آزمون‌های جاری (Routine)			
۱	آزمون‌های تریپ: بررسی مشخصه جریان - زمان این آزمون در شرایطی که کلید سرد است با اعمال جریانی مابین مقدار جریان قطع قراردادی (1.45In) و حد پایین جریان قطع آنی مطابق جدول ۲ استاندارد بر اساس نوع قطع (B, C, D) برای هر پل به طور جداگانه انجام می‌شود. آزمون‌های قطع آنی بررسی قطع آنی بر اساس نوع کلید (B, C, D) برای هر پل حفاظت شده جداگانه انجام می‌شود.	IEC 60898-1 بند I.2	۱- کلید می‌بایست در زمانی در محدوده منحنی تعیین شده توسط تولید کننده عمل کند. ۲- عملکرد باید مطابق الزامات استاندارد باشد.
۲	آزمون بررسی فواصل هوایی بین کنتاکتها این آزمون در ولتاژ ۱۵۰۰ V ac با فرکانس ۵۰ Hz (یا ۶۰) به مدت یک ثانیه به کلید اعمال می‌شود.	IEC 60898-1 بند I.3	عدم وقوع شکست الکتریکی
آزمون‌های نمونه‌ای (sample test)			
۱	آزمون گرمای غیر عادی و آتش (glow wire) برای قسمت‌های حامل جریان مانند بدنه کلید در دمای ۹۶۰ °C و برای سایر قسمت‌ها در دمای ۶۵۰ °C انجام می‌شود. پس از ۳۰ ثانیه تماس آلان ملتهب به بدنه کلید از آن دور می‌شود.	IEC 60898-1 بند ۹-۱۵	مطابق توضیحات ذکر شده در بند مربوطه شعله در ۳۰ ثانیه دوم می‌بایست خاموش شود.
۲	آزمون‌های اتصال کوتاه شامل آزمون اتصال کوتاه نامی (Icn)، اتصال کوتاه بهره برداری (Ics)، آزمون اتصال کوتاه تک پل برای کلید چند پل (Icn1)، آزمون اتصال کوتاه کاهش یافته ۵۰۰ A و ۱۵۰۰ A و سایر	IEC 60898-1 بند ۹-۱۲	آزمون‌های اتصال کوتاه مطابق توالی‌های آزمون مشخص شده در استاندارد می‌بایست بدون وقوع خرابی در کلید انجام شوند. پس از انجام آزمون اتصال کوتاه آزمون‌های عملکرد جریان-زمان و دی‌الکترونیک مطابق زیر بندهای مربوطه انجام می‌شود و عملکرد کلید می‌بایست با الزامات استاندارد مطابقت داشته باشد.
۳	آزمون مشخصه ی قطع آزمون مشخصه جریان-زمان شامل آزمون‌های حرارتی و مغناطیسی و در شرایط محیطی حداکثر و حداقل می‌باشد. در صورتیکه آزمون‌های حرارتی در دمای مرجع کلید انجام نشوند، ضریب تصحیح دما می‌بایست در جریان‌های اعمالی لحاظ گردد.	IEC 60898-1 بند ۹-۱۰	عملکرد کلید می‌بایست با الزامات استاندارد در خصوص قطع یا عدم قطع مطابقت داشته باشد.



صفحه ۱۷ از ۱۸ شماره ویرایش: ۱ تاریخ تهیه: بهمن ۹۸	عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های کلیدهای مینیاتوری فشار ضعیف MCB	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	---	---

## پیوست (۱): راهنمای انتخاب درجه سطح آلودگی<sup>۱</sup>

درجه آلودگی برای شرایط محیطی: عددی قراردادی که بر اساس مقدار گرد و غبار، رسانی، جذب رطوبت، گاز یونیزه شده یا نمک و رطوبت نسبی و فراوانی وقوع آنها تعیین می شود و در نتیجه آن جذب رطوبت با تجمع قطرات پیش می آید که منجر به کاهش استقامت دی الکتریک و یا مقاومت ویژه سطحی می گردد. درجه آلودگی که وسیله در معرض آن قرار می گیرد ممکن است با درجه آلودگی مربوط به شرایط محیط اطراف متفاوت باشد زیرا حفاظت وسیله در برابر جذب رطوبت یا تجمع قطرات از طریق قرار گرفتن در محفظه یا گرمایش داخلی تأمین می گردد.

برای وسایلی که در محفظه مورد استفاده قرار می گیرند یا مجهز به یک محفظه یکپارچه با وسیله هستند درجه آلودگی محیط داخل محفظه مورد نظر می باشد. برای تعیین میزان آلودگی چهار درجه آلودگی به شرح زیر تعیین شده است.


درجه آلودگی ۱: هیچ آلودگی پیش نمی آید یا فقط آلودگی خشک نارسانا ایجاد می شود.

درجه آلودگی ۲: معمولاً فقط آلودگی نارسانا ایجاد شده ولی گاهی در اثر میعان، انتظار می رود آلودگی به صورت موقت رسانا شود.

درجه آلودگی ۳: آلودگی رسانا یا آلودگی خشک نارسانا، که بر اثر میعان رسانا می شود.

درجه آلودگی ۴: آلودگی با گرد و غبار رسانا و امثال آن یا توسط باران یا برف، رسانی دائمی ایجاد می کند.

درجه آلودگی استاندارد در کاربردهای صنعتی: به جز در موردی که استاندارد ویژه وسیله به صورت دیگری بیان کرده باشد، وسایل در نظر گرفته شده برای کاربردهای صنعتی عموماً جهت استفاده در محیطی با درجه آلودگی ۳ می باشند.

صفحه ۱۸ از ۱۸ شماره ویرایش: ۱ تاریخ تهیه: بهمن ۹۸	عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های کلیدهای مینیاتوری فشار ضعیف MCB	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	---	---

## پیوست (۲): تعاریف تیپ کلید بر اساس منحنی قطع

جدول شماره (۶) بازه قطع جریان اضافه بار لحظه‌ای کلیدها بر حسب تیپ	
تیپ کلید	رنج قطع
B	از ۳ برابر جریان نامی تا ۵ برابر جریان نامی
C	از ۵ برابر جریان نامی تا ۱۰ برابر جریان نامی
D	از ۱۰ برابر جریان نامی تا ۲۰ برابر جریان نامی <sup>۱</sup>

کلید مینیاتوری نوع B: عموماً در مصارف خانگی و روشنایی کاربرد دارند. این کلیدها در جریان اضافه بار بین ۳ تا ۵ برابر جریان نامی در زمان مشخص، مدار را قطع می‌کنند و حساسیت مناسبی برای کاربردهای عادی خانگی دارند. این کلید به مینیاتوری تندکار نیز معروف است.

کلید مینیاتوری نوع C: بیشتر کاربرد صنعتی دارند. این کلیدها در جریان اضافه بار بین ۵ تا ۱۰ برابر جریان نامی در زمان مشخص، مدار را قطع می‌کنند و زمان قطعشان از تیپ B بیشتر است. این کلید به مینیاتوری کندکار نیز معروف است.

کلید مینیاتوری نوع D: برای مصارف صنعتی خاص (مانند مولدهای اشعه ایکس و یا ترانسفورماتورها) استفاده می‌شوند. این کلیدها در جریان اضافه بار بین ۱۰ تا ۲۰ برابر جریان نامی در زمان مشخص، مدار را قطع می‌کنند و زمان قطعشان از تمامی تیپ‌ها بیشتر است.

<sup>۱</sup> در موارد خاص تا ۵۰ برابر جریان نامی نیز می‌تواند استفاده گردد.