

## کلید حرارتی یا کلید محافظ موتور چیست و چه کاربردی دارد؟

### چکیده مطلب :

کلید حرارتی یا کلید محافظ موتور به نام رله اضافه بار نیز شناخته می شود. رله اضافه بار یک وسیله ایمنی است که از مدار شما در برابر آسیب های ناشی از بار های پر قدرت محافظت می کند. این مقاله مشخصات فنی کلید حرارتی ، نحوه نصب ، کاربردها و وظایف ، انواع و دیگر موارد لازم را توضیح می دهد.



کلید حرارتی یک وسیله ایمنی است که در مدار های کنترل استفاده می شود و با نام کلید محافظ موتور نیز شناخته می شود. کلید حرارتی از یک موتور الکتریکی برای کنترل اتصال کوتاه بیش از حد گرم شده خود، هنگامی که دما بالاتر از مقدار تنظیم شده افزایش می یابد استفاده می کند و مدار گرمایش را خاموش می کند. این نوع رله اضافه بار حرارتی در صورت وجود احتمال اتصال کوتاه یا شرایط دمایی بالا مداوم در منطقه ای که نصب می شود، مورد استفاده قرار می گیرد.

یک کلید محافظ موتور دارای دو کنتاکت است، یکی به طور معمول باز و دیگری به طور معمول بسته، که یک مدار الکتریکی ساده را تشکیل می دهد که آنه با یکدیگر در تماس هستند تا عملکرد خود را به طور موثر انجام دهند. [آموزشگاه فن آموزان](#) در این مقاله ضمن تعریف این کلید ها و معرفی انواع آن ها، راهنمای اصل کار کلید حرارتی و کاربرد آن ها را مورد بحث قرار می دهد.

آموزشگاه فن آموزان دوره تخصصی [آموزش برق صنعتی](#) و نیز [آموزش تابلو برق صنعتی](#) را در کارگاههای مجهز و با ارائه مدرک بین المللی برگزار می کند. این دوره ها تحت نظارت سازمان فنی و حرفه ای و با امکان بازآموزی رایگان ارائه می شوند. برای مشاهده سرفصلهای دوره تابلو برق روی تصویر زیر کلیک نمایید:

# آموزش تابلو برق صنعتی

طراحی ، ساخت و مونتاژ  
تخصصی و حرفه ای  
بازآموزی رایگان

اینورتر و PLC LOGO  
ویژه بازار کار  
عملی و پروژه محور

» کلیک کنید

<https://fanamoozan.com>

آموزشگاه فن آموزان

02166477300  
09369332063

## کلید حرارتی چیست؟

کلید های حرارتی و محافظ های حرارتی کلید های روشن/خاموش الکترو مکانیکی حرارتی هستند. آن ها با فیوز های حرارتی متفاوت هستند زیرا قابل استفاده مجدد هستند و برای محافظت در برابر موقعیت های موقتی که معمول هستند و توسط کاربر قابل اصلاح هستند مناسب هستند. سوئیچ توسط یک دیفرانسیل دما فعال می شود، در این نقطه تغییر حالت از حالت معمولی باز به بسته یا از حالت عادی بسته به باز تغییر می کند. حرکت کنتاکت ها ممکن است با صدای ضعیفی همراه باشد زیرا برق مدار الکتریکی قطع می شود.

کلید حرارتی یا کلید محافظ موتور به نام رله اضافه بار نیز شناخته می شود. رله اضافه بار یک وسیله ایمنی است که از مدار شما در برابر آسیب های ناشی از بار های پر قدرت محافظت می کند. اگر بار از مقدار معینی بیشتر شود، رله باز می شود و مدار را از تخریب محافظت می کند. نام کامل این کلید ها Motor Protection Circuit Breaker که اکثراً با نام مخفف MPCB معروف شده اند.



fanamoozan.tehran

برای استفاده از رله اضافه بار ابتدا باید بدانید که از چه نوع مداری محافظت می کنید. به عنوان مثال، اگر یک اجاق گاز برقی دارید، استفاده از رله بسیار ایمن تر از سوئیچ قطع کننده در نزدیکی جایی است که سیم اجاق گاز به سیم برق آن متصل می شود. فرض کنید یک پریز برق دارید که مدارهای متعددی از آن عبور می کنند. در این صورت، می توانید از دستگاه های محافظت در برابر جریان اضافه مانند فیوزها یا کرکره ها برای محافظت از مدارهای جداگانه در برابر آسیب های ناشی از بار گذاری بیش از حد، استفاده کنید.

انتخاب یک کلید حرارتی مناسب از عملکرد موتور در شرایط دمایی غیرعادی محافظت می کند و حداکثر کارکرد ثابت را تضمین می کند، کارایی را افزایش می دهد و مدت بهره برداری را طولانی می کند. به همین دلیل است که شما باید فقط تجهیزات با کیفیت بالا را انتخاب کنید.



تابلو برق صنعتی چیست و چه کاربردی دارد؟

### چرا حفاظت از اضافه بار حرارتی موتور مهم است؟

کار یک موتور الکتریکی شامل مقادیر زیاد اصطکاک، فرکانس های بالا و حداقل دو قطب مغناطیسی است. هر چقدر هم که یک موتور خوب طراحی شده و ایمن باشد، با این وجود، همیشه این امکان وجود دارد که در حالی که جریان هنوز از آن عبور می کند، حرکت خود را متوقف کند.

در این موارد یکی از راه های محافظت از اجزای حساس موتور الکتریکی در برابر سوختن حرارت انباشته شده، قطع برق موتور است. واکنش انسان بسیار کند است، بنابراین مهندسان راه حلی را در قالب دستگاه های حفاظت حرارتی موتور مانند انواع کلید های حرارتی محافظ موتور ارائه کرده اند.

برای جلوگیری از خاموش شدن بی دلیل و خاموش شدن حرارتی، طبقه بندی های خاصی از واحد های حفاظتی مناسب برای موتور های کوچک و قدرتمند وجود دارد. هرچه موتور قدرتمند تر باشد، قدرت بیشتری مصرف خواهد کرد و دمای آن بالا تر خواهد بود. جلوگیری از توقف غیر ضروری و متوقف شدن کارکرد موتور با نصب قطعه صحیح انجام می شود.

### کاربرد کلید حرارتی

کلید های حرارتی اغلب به عنوان وسایل حفاظت حرارتی برای جلوگیری از آسیب ناشی از گرم شدن بیش از حد مدار های الکتریکی استفاده می شوند، هم چنین می توانند به عنوان یک دستگاه کنترل دما نیز استفاده شوند. آن ها با کنترل برق به مدار در منابع تغذیه، موتور های

الکتريکي، ترانسفورماتور ها، وسايل روشنایی و بسته های باتری از گرم شدن بیش از حد در انواع محصولات مصرفی، صنعتی و تجاری جلوگیری می کنند. کاربرد های کنترل دما شامل کارکرد پمپ های حرارتی، فن های خنک کننده الکترونیکی، رله های ولتاژ پایین است که استارت موتور و جرعه زننده را برای مشعل روغنی، سوئیچ سنگین برای واحد های الکتريکي یا شیر برقی روی کوره گازی فعال می کنند.

از تهرانی تا اصفهان با ما باشیم  
fanamoozan.com



fanamoozan.tehran

### وظیفه کلید حرارتی چیست؟

کلید اضافه بار حرارتی رله ای است که برای محافظت از سیستم های الکتريکي از شرایط گرمای بیش از حد طراحی شده است. برق مدار را قطع نمی کند، اما در عوض حس می کند که جریان به حد کافی بالا رسیده و باز می شود و به موتور اجازه می دهد به کار خود ادامه دهد.

رله های اضافه بار حرارتی از موتور ها، ترانسفورماتور ها و سایر وسايل الکتريکي در برابر گرمای بیش از حد محافظت می کنند. این رله ها اغلب در نقاطی نصب می شوند که مدار الکتريکي با چندین دستگاه روی آن وجود دارد. اگر یکی از این دستگاه ها بیش از حد گرم شود، می تواند به خود یا سایر قسمت های این مدار آسیب برساند. کلید محافظ موتور سه عملکرد اصلی دارد:

- انباشته شدن گرما را در موتور ها و سایر وسايل الکتريکي روی مدار حس می کند و در صورت رسیدن به سطح دمای از پیش تعیین شده، زنگ هشدار را فعال می کند.
- این تجهیز به عنوان یک کلید عمل می کند که به الکتريسیته از یک قسمت مدار اجازه عبور می دهد و در عین حال از عبور آن از قسمت دیگر آن جلوگیری می کند. این امر از آسیب ناشی از گرمای بیش از حد یا بارگذاری بیش از حد و آسیب رساندن به سایر اجزای سیستم جلوگیری می کند.
- در برابر نوسانات ولتاژ ناشی از صاعقه و قطع برق که می تواند به تجهیزات حساس الکتريکي در خانه یا ساختمان شما آسیب برساند، محافظت می کند.



تجهيزات تابلو برق صنعتی

## نحوه نصب کلید حرارتی

برای این که چنین وسیله ای به درستی کار کند، باید به پایانه های کنتاکتور نصب شود. علاوه بر نصب به پایه های کنتاکتور، باید از طریق یک پین به قاب خود متصل شود و موقعیت نصب نیز باید دارای شیب عمودی با زاویه حداکثری 5 درجه باشد. برای محافظت از مصرف کننده در برابر اتصال کوتاه، قیل از ترکیب کنتاکتور و رله حرارتی، یک بریکر یا دستگاه ایمنی با اندازه گیری مناسب باید نصب شود.

برای جلوگیری از سردرگمی در هنگام نصب کلید حرارتی، توصیه می شود که این قطعات توسط افراد حرفه ای نصب شوند. محصولات برای مصارف صنعتی رتبه بندی شده اند و فقط باید توسط پرسنل آموزش دیده و دارای گواهینامه استفاده شوند.

## انواع مختلف کلید حرارتی

رله های اضافه بار حرارتی معمولاً در هنگام افزایش ناگهانی برق خطرناک و فاجعه بار استفاده می شوند. اگر یک فرد یا دستگاه بیش از حد توان خروجی مصرف کند، ممکن است باعث اختلال در عملکرد شود. رله های اضافه بار حرارتی می توانند دستگاه های شما را نجات دهند و اطمینان حاصل کنند که سیستم ها خراب نمی شوند. در اینجا انواع مختلف رله وجود دارد:



1. **رله حرارتی دو فلزی:** رله های حرارتی دو فلزی رله های الکترونیکی هستند که در ساخت خود از دو فلز غیر مشابه استفاده می کنند. این دو فلز معمولاً از نیکل و آهن یا فولاد ساخته می شوند، اما بسته به کاربرد می توان از مواد دیگری نیز استفاده کرد.

رله های حرارتی دو فلزی مزایای زیادی نسبت به سایر انواع رله حرارتی دارند. یک مزیت این است که رله های حرارتی دو فلزی می توانند دما های بالاتری را نسبت به رله های حرارتی تحمل کنند، که آن ها را برای انتقال توان بالا یا منابع حرارتی با دمای بالا ایده آل می کند. مزیت دیگر رله های حرارتی دو فلزی این است که نسبت به رله های حرارتی استاندارد به تعمیر و نگهداری کمتری نیاز دارند. زیرا از دوام بیشتری نسبت به انواع معمولی برخوردار هستند. این امر پیگیری رله دو فلزی را آسان تر می کند و اطمینان حاصل می کند که به دلیل سوء استفاده یا استفاده نادرست کاربر، آسیب نمی بیند یا زود فرسوده نمی شود.

2. **رله های حالت جامد:** رله های حالت جامد دستگاه های حالت جامد هستند که از مواد نیمه هادی به عنوان کلید استفاده می کنند. ترستور رایج ترین رله حالت جامد، یک دستگاه سه ترمینال بدون مقاومت داخلی و قطعات متحرک است. انواع دیگر رله های حالت جامد، تریاک ها هستند که دارای سه ترمینال اما فقط یک سیم پیچ هستند و SCR یا یکسو کننده های کنترل شده با سیلیکون که دارای سه پایانه با دو سیم پیچ نیز می باشد. آن ها در برنامه هایی استفاده می شوند که سرعت و قابلیت اطمینان ضروری است.

رله های حالت جامد مزایای زیادی نسبت به همتایان سنتی خود دارند. آن ها برای کار کردن به انرژی کمتری نیاز دارند. زیرا برای رسانایی به انرژی مکانیکی نیاز ندارند و می توان آن ها را با دقت بیشتری نسبت به کلید های مکانیکی کنترل کرد. با این حال، استفاده از رله های حالت جامد به جای رله های مکانیکی دارای معایبی است.



آن ها گران تر از رله های مکانیکی هستند. به دلیل نداشتن قطعات متحرک از قابلیت اطمینان کمتری برخوردار هستند و هم چنین آن ها فقط می توانند به طور همزمان مقادیر کمی از جریان را کنترل کنند.

2. **رله های کنترل دما:** رله های کنترل دما برای کنترل دمای یک سیستم استفاده می شوند. این واحد های رله می توانند دمای هر وسیله الکتریکی از جمله سیستم های تهویه مطبوع و گرمایش را کنترل کنند. یک رله کنترل دما دارای دو خروجی است که می تواند به دو مدار مجزا متصل شود. خروجی دوم مداری را که از خروجی اول برق دریافت می کند کنترل می کند.

مقدار توانی که یک رله کنترل دما به یک مدار ارسال می کند با درجه بندی آن و میزان جریانی که می تواند تحمل کند تعیین می شود. متداول ترین درجه بندی های یافت شده برای این دستگاه ها 5 آمپر، 10 آمپر، 20 آمپر و 30 آمپر است. درجه آمپر بالاتر به این معنی است که می تواند قدرت بیشتری را نسبت به درجه های آمپر پایین تر تحمل کند، اما همچون این به این معنی است که گرم کردن یا خنک کردن دستگاه بیشتر طول می کشد زیرا جریان بیشتری در آن واحد می گذرد.



### انواع موتور های کاربردی در برق صنعتی

### مشخصات فنی کلید محافظ موتور

انتخاب کلید های حرارتی و محافظ های موتور نیاز به تجزیه و تحلیل مشخصات قطب و پرتاب، دمای نقطه تنظیم، محدوده دمایی، حداکثر جریان، حداکثر ولتاژ AC و DC و عمر کلید دارد. در ادامه به معرفی هر یک از این ویژگی ها برای انواع کلید های حرارتی پرداخته می شود.



### • مشخصات قطب و پرتاب کلید حرارتی

کلید های تک قطبی، تک پرتابی (SPST) اتصال یک هادی منفرد را در یک مدار تک شاخه ایجاد یا قطع می کنند. آن ها دو ترمینال دارند و معمولاً به عنوان کلید های تک قطبی شناخته می شوند.

کلید های تک قطبی، پرتاب دوبل (SPDT) اتصال یک هادی منفرد را با یکی از دو هادی تک دیگر ایجاد یا قطع می کنند. دستگاه های SPDT که اغلب سوئیچ های سه طرفه نامیده می شوند دارای سه ترمینال هستند و به صورت جفت استفاده می شوند.

کلید های دو قطبی، تک پرتابی (DPST) اتصال دو هادی مدار را در یک مدار تک شاخه ایجاد یا قطع می کنند و معمولاً دارای چهار پایانه هستند.

سوئیچ های دو قطبی، پرتاب دویل (DPDT) اتصال دو هادی را در دو مدار مجزا ایجاد یا قطع می کنند. اکثر سوئیچ های DPDT دارای شش پایانه هستند و در نسخه های تماس لحظه ای یا نگهداری شده در دسترس هستند.

#### ● **دمای نقطه تنظیم کلید حرارتی**

سوئیچ های حرارتی و محافظ های حرارتی دارای دمای تعیین شده ای هستند که ثابت یا قابل تنظیم میدانی است. دمای نقطه تنظیم دمای نامی است که در آن دستگاه دچار تغییر در وضعیت مرتبط با حرکت کنتاکت های الکتریکی می شود. کلید های حرارتی نقطه ثابت در یک دمای معین رتبه بندی می شوند در حالی که کلید های حرارتی قابل تنظیم دارای محدوده دمایی هستند که می توان نقطه تنظیم را در آن تغییر داد.

#### ● **محدوده دمایی کلید حرارتی**

هیستریزیس که به آن دیفرانسیل دما نیز گفته می شود، محدوده دمایی محدودی است که سوئیچینگ روی آن انجام می شود. این مورد برای جلوگیری از تغییر مداوم مدار بین حالت ها طراحی شده است. پسماند 0.5 درجه سانتیگراد معمولاً 0.5 درجه از دمای نقطه تعیین شده عبور می کند و تا زمانی که دما به 0.5 درجه سانتیگراد کمتر از دمای تعیین شده کاهش یابد، دوباره تغییر حالت نمی دهد.

#### ● **حداکثر جریان کلید حرارتی**

یکی از مشخصات فنی در انتخاب کلید MPCB میزان حداکثر جریان می باشد. حداکثر جریان در واقع حداکثر بار الکتریکی بر حسب آمپر است که کنتاکت های کلید برق برای حمل آن طراحی شده است.

#### ● **حداکثر ولتاژ AC و DC کلید محافظ موتور**

حداکثر ولتاژ، بزرگترین تفاوت پتانسیلی است که دستگاه برای نگه داشتن آن در بین کنتاکت های کلید باز بدون ایجاد قوس یا ایجاد جریان طراحی شده است. حداکثر ولتاژ برای جریان متناوب (AC) و جریان مستقیم (DC) مشخص شده است، با حداکثر ولتاژ AC تمایل بیشتری به خود خاموش شدن قوس در عرض یک شکاف هوا دارد و بنابراین می تواند اختلاف پتانسیل بیشتری را نگه دارد.

#### ● **عمر کلید محافظ موتور**

عمر کلید از آخرین مشخصات فنی کلید های حرارتی می باشد که تاثیر زیادی در انتخاب آن ها در مدار الکتریکی می باشد. تعداد مورد انتظار چرخه هایی که سوئیچ می تواند قبل از سایش تماس باعث خرابی شود، را به نام عمر کلید می شناسیم.

آموزشگاه فن آموزان مجری برگزاری دوره های تخصصی الکترونیک، تعمیرات و کنترل ابزار دقیق از جمله دوره آموزش تعمیرات موبایل، آموزش تعمیرات لوازم خانگی، آموزش plc ویژه بازار کار و با مجوز رسمی از سازمان فنی و حرفه ای می باشد. تمامی دوره ها با پشتیبانی رایگان و ارئه مدرک بین المللی برگزار می شود. برای دریافت جزئیات بیشتر و مشاوره رایگان با شماره 02166477300 تماس بگیرید.

**منبع این مقاله:**

<https://fanamoozan.com/thermal-switch-or-motor-protection/>