



Namatek
True Education

www.namatek.com

**What is a
miniature key?**

کلید مینیاتوری
چیست؟

فهرست مطالب

1. کلید مینیاتوری چیست؟
2. وظایف کلید مینیاتوری
3. نحوه کار کلید مینیاتوری
4. معیار های انتخاب کلید مینیاتوری
5. مقایسه فیوز و کلید مینیاتوری

بررسی ها نشان می دهند که امروزه بحث ایمنی و حافظت در بخش برق ساختمان ها و تاسیسات بسیار مورد تاکید است و کلید مینیاتور (MCB Miniature Circuit Breaker) - یکی از این قطعات محافظتی طراحی شده است. وسایل و قطعات محافظتی زیادی برای محافظت از مدارها و سیستم های برقی طراحی شده اند. این کلیدها به دلیل ساختار منحصر به فرد خود قابلیت های زیادی را برای سیستم ها فراهم می کنند.

با توجه به اهمیت موضوع ایمنی و محافظت در مدارات برقی، لازم است مهندسین برق و تکنسین ها اطلاعاتی جامع درباره این قطعه پر کاربرد محافظتی داشته باشند.

در این مقاله به پاسخ سوال های شما درباره کلید های مینیاتوری پرداخته می شود.

#1 کلید مینیاتوری چیست؟

کلید مینیاتوری و یا قطع کننده مدار مینیاتوری (Miniature Circuit Breaker)، دستگاهی الکترومکانیکی است که برای محافظت از مدار الکتریکی در برابر جریان زیاد طراحی شده است.



جریان زیاد در حقیقت اصطلاحی برای توصیف خطای الکتریکی ناشی از اضافه بار یا اتصال کوتاه است.

در گذشته با استفاده از سیم فیوز در برابر جریان بیش از حد از مدار محافظت می شد. روند کار در این فیوزها ساده بود؛ جریان بیش از حد فیوز را با گرم کردن سریع و ذوب کردن، قطع می کند.



بنابراین اتصال الکتریکی را از بین می رود و با این کار، بقیه مدار الکتریکی در برابر این جریان زیاد حفظ می شود.

کلید های مینیاتوری این قابلیت را بهبود می بخشند؛ زیرا معمولاً وقتی در معرض جریان بیش از حد قرار می گیرند، ذوب نمی شوند و از بین نمی روند؛ بنابراین قابل استفاده مجدد هستند.

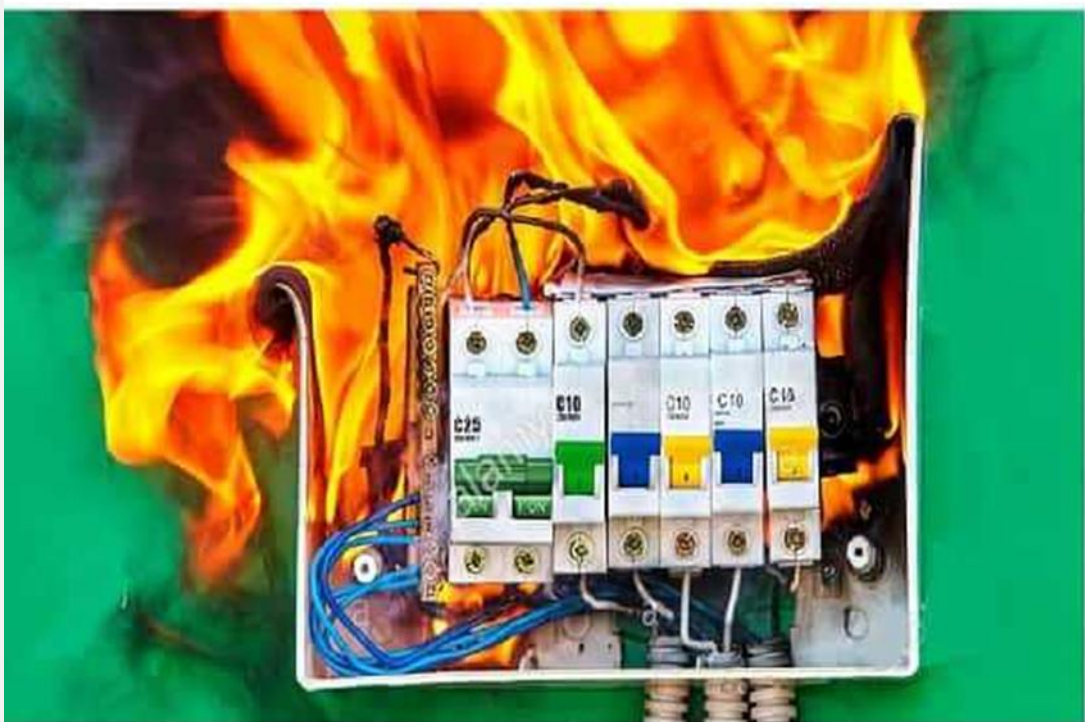
استفاده از آن ها همچنین بسیار راحت تر است زیرا قابلیت روشن و خاموش کردن را برای جداسازی مدار فراهم می کنند. همچنین از آنجا که هادی در یک پوشش پلاستیکی قرار دارد، استفاده از آن ها بسیار ایمن است و خطری برای کاربران ندارد.

#2 وظایف کلید مینیاتوری

#1-2 محافظت از مدار در برابر اضافه جریان

اضافه جریان هنگامی اتفاق می افتد که بسیاری از لوازم خانگی روی یک مدار قرار می گیرند و جریان الکتریکی بیشتری نسبت به مدار و کابل طراحی شده از منبع می کشند. این اتفاق می تواند در آشپزخانه بیفتد. به عنوان مثال وقتی کتری، ماشین ظرف شویی، اجاق برقی، مایکروویو و مخلوط کن همه به طور همزمان استفاده می شوند.

کلید مینیاتوری موجود در این مدار باعث قطع برق می شود؛ بنابراین از گرم شدن بیش از حد و آتش سوزی در کابل و سیم ها جلوگیری می کند.



#2-2 حفاظت از مدار در برابر اتصال کوتاه

اتصال کوتاه نتیجه نقص در جایی از مدار الکتریکی یا دستگاه است و به طور بالقوه بسیار خطرناک تر از اضافه بار است. این اتفاق زمانی رخ می دهد که بین هادی های خنثی و بقیه هادی ها اتصال مستقیم برقرار شود.

بدون مقاومت، جریان الکتریکی به صورت حلقه ای به دور مدار می تابد و فقط در میلی ثانیه آمپراژ را چندین هزار برابر می کند. کلید های مینیاتوری مورد استفاده در تاسیسات خانگی معمولاً 6 کیلو آمپر یا 6000 آمپر هستند. این به این معنی است که جریان بیش از حد ناشی از اتصال کوتاه نباید بیش از 6000 آمپر باشد. در شرایط تجاری و صنعتی اما برای استفاده در 415 ولت و ماشین آلات بزرگ، استفاده از کلید های مینیاتوری 10 کیلو آمپر ضروری است.



این اعداد نشان دهنده حداکثر جریان خطای احتمالی است که کلید مینیاتوری می تواند با قطع اتصال مدار در برابر آن مقاومت کند و همچنان به درستی کار کند.

در صورت عبور جریان بزرگتری از حداکثر جریان احتمالی، کلید مینیاتوری ممکن است خراب شود و در نتیجه اتصالات و تماس ها قطع شوند.

#2-3 ایجاد برقراری و قطع ارتباطات به صورت دستی

در مدار

کلید های مینیاتوری این امکان را برای ما فراهم می کنند که به صورت دستی با روشن کردن آن ها، اتصالات مدار برقرار شوند و با خاموش کردن آن ها، اتصالات مدار باز شوند. این قابلیت خصوصا در هنگام تعمیر دستگاه ها و تاسیسات برقی مفید واقع می شود.

#2-4 قطع و انتقال جرقه های ایجاد شده در مدار

این کلید طوری طراحی شده که در هنگام ایجاد جرقه، جرقه به سمت جرقه گیر هدایت کند و در آن جا یا جرقه را خاموش کند و یا طول مدت آن را بکاهد.

#3 نحوه کار کلید مینیاتوری

کلید مینیاتوری به طور خودکار مدار الکتریکی را در شرایط غیر عادی شبکه و همچنین در شرایط معیوب خاموش می کند. مکانیزم های کلید مینیاتوری مدار را در برابر خطرات ناشی از اضافه جریان یا اضافه بار محافظت می کنند. از آنجا که این دو نوع جریان بیش از حد به روش های بسیار متفاوتی آشکار می شوند، کلیدهای مینیاتوری پس از شناسایی آن ها، به دو طریق با این اضافه جریان برخورد می کنند. مکانیزم قطع حرارتی برای محافظت در برابر اضافه بار و مکانیزم قطع مغناطیسی برای محافظت در برابر اتصال کوتاه.

#3-1 مکانیزم قطع حرارتی

حفاظت از اضافه بار توسط نوار بی متال و یا نوار دو فلزی فراهم می شود. کلید مینیاتوری از یک نوار بی متال و یا نوار دو فلزی تشکیل شده است. هرگاه جریان اضافی مداوم از کلید مینیاتوری عبور کند، نوار فلزی گرم شده و با خم شدن منحرف می شود.

دلیل این خم شدن این است که این نوار فلزی و یا بی متال، از دو فلز با جنس های متفاوت ساخته شده و میزان انبساط آن ها در مقابل حرارت متفاوت است. در نتیجه، یک فلز بیش از دیگری منبسط شده و نوار فلزی به سمت فلز دیگر خم می شود. این انحراف نوار دو فلزی، یک قفل مکانیکی را آزاد می کند.

این قفل مکانیکی به کمک اتصالاتی که به مکانیزم کار دارد، تماس های متصل به کلید مینیاتوری را باز می کند. سپس کلید مینیاتوری خاموش شده و در نتیجه جریان در مدار متوقف می شود.

برای راه اندازی مجدد جریان، کلید مینیاتوری باید به صورت دستی روشن شود.

#2-3 مکانیسم قطع الکترومغناطیسی

در هنگام اتصال کوتاه، افزایش ناگهانی و چشمگیر جریان الکتریکی باعث جابجایی الکترو مکانیکی سیم پیچ ها در اتصالات می شود. این جابجایی باعث آزاد شدن فوری مکانیسم قفل می شود، اتصالات را باز می کند و مدار را قطع می کند.

#4 معیار های انتخاب کلید مینیاتوری

1. کاربرد مدنظر: با توجه به کاربرد می توانیم با دقت بهتری کلید مینیاتوری مناسب را انتخاب کنیم.
2. دمای عملیاتی: دمایی که در آن کلید بدون هیچ ایرادی بتواند کار کند.
3. قدرت قطع: ماکسیمم جریان اتصال کوتاهی که کلید می تواند در برابر آن مقاومت کرده و به درستی عمل کند.

4. فرکانس کاری: فرکانسی که کلید برای عمل در آن طراحی شده است.
5. ولتاژ عملیاتی: ولتاژی که کلید برای عمل در آن طراحی شده است.

#5 مقایسه فیوز و کلید مینیاتوری

امروزه ما به جای فیوز از کلید های مینیاتوری در یک شبکه الکتریکی ولتاژ پایین استفاده می کنیم. دلیل این انتخاب دلایل متعددی است که در این بخش به آن ها می پردازیم:



1. یکی از دلایل انتخاب کلید مینیاتوری این است که فیوز ممکن است بعضی از شرایط غیر عادی و اضافه جریان و بار را حس نکند. اما قطع کننده مدار مینیاتوری و یا همان کلید مینیاتوری همه آن ها را تشخیص داده و در نتیجه محافظت بیشتری را برای مدارات و دستگاه ها فراهم میکند.
2. کلید مینیاتوری نسبت به فیوز در برابر جریان اضافی بسیار حساس تر است.
3. کار با کلید مینیاتوری از نظر الکتریکی ایمن تر از فیوز است.

4. در مدار های طراحی شده با کلید های مینیاتوری، بعد از هر خطا فقط با روشن کردن مجدد، مدار دوباره راه اندازی شده و به درستی عمل می کند. اما در مدار هایی که در آن ها فیوز به کار رفته، ترمیم سریع پس از قطع شدن مدار امکان پذیر نیست چرا که فیوز باید جایگزین و یا سیم کشی مجدد شود.
5. کلید مینیاتوری با سرعت بالاتری خطا را در مدار تشخیص داده و اتصالات را قطع می کند.
6. کلید های مینیاتوری قابلیت روشن و خاموش شدن دستی دارند که در هنگام تعویض و تعمیر قطعات به کار می آید.