

آشنایی با کلید محافظ جان

Residual Current Circuit Breaker (RCCB)



- ساختار، عملکرد، کاربردها و نکات کلیدی

واحد آموزش شرکت دانش بنیان توس فیوز
تهیه کننده : پریسا پورمحمود

کلید محافظ جان چیست؟

کلید محافظ جان یا RCCB (مخفف Residual Current Circuit Breaker) که با نام عمومی دستگاه جریان باقیمانده یا RCD (Residual Current Device) نیز شناخته می‌شود، یک وسیله حفاظتی الکتریکی است که با سرعت و دقت بالا، مدارهای الکتریکی را در صورت بروز نشت جریان الکتریکی قطع می‌کند.

وظیفه اصلی:

وظیفه اصلی این کلید، حفاظت از جان انسان در برابر خطر برق‌گرفتگی و همچنین جلوگیری از بروز آتش‌سوزی ناشی از خطاهای الکتریکی، به ویژه نشت جریان به زمین (ارت) است. کلید محافظ جان علاوه بر حفاظت از انسان، از دستگاه‌ها و تاسیسات الکتریکی در برابر آسیب‌های ناشی از اتصال بدنه و اتصال ناقص به زمین نیز محافظت می‌کند و به همین دلیل، جزو ایمن‌ترین کلیدهای حفاظتی به شمار می‌رود. این کلید برای تشخیص نشتی برق در مدار، میزان جریان برق رفت و برگشت را اندازه‌گیری می‌کند. در حالت عادی میزان جریان رفت و برگشت برابر است. چنانچه فاز با بدنه تجهیزات برخورد کند، نشتی صورت گرفته و میزان برق رفت و برگشت یکسان نخواهد بود. در این شرایط احتمال ایجاد آتش‌سوزی و برق‌گرفتگی افراد از طریق تماس مستقیم و غیر مستقیم افزایش می‌یابد. کلید محافظ جان پس از تشخیص نشتی به صورت اتوماتیک جریان برق را قطع می‌کند.

کلید محافظ جان چگونه نشت جریان را تشخیص می‌دهد؟

اساس کار کلید محافظ جان بر پایه مقایسه مداوم و دقیق جریان الکتریکی عبوری از سیم‌های رفت (فاز) و برگشت (نول) در یک مدار تک فاز، یا مجموع جبری جریان‌ها در مدارهای سه فاز استوار است. در شرایط عادی و بدون هیچ‌گونه خطا یا نشتی در مدار، میزان جریانی که از طریق سیم فاز وارد مدار مصرف‌کننده می‌شود، دقیقاً برابر با جریانی است که از طریق سیم نول از آن خارج می‌گردد ($I_{in} = I_{out}$). در این حالت، جریان تفاضلی یا باقیمانده ($I_{in} - I_{out}$) صفر خواهد بود.



حال اگر به هر دلیلی، مانند تماس بدن انسان با بخش برق‌دار شده یک دستگاه یا آسیب‌دیدگی عایق سیم‌ها و اتصال آن به بدنه فلزی ارت شده، نشت جریان به زمین اتفاق بیفتد، بخشی از جریان الکتریکی مسیر دیگری غیر از سیم نول برای بازگشت به منبع پیدا می‌کند. این امر موجب می‌شود که جریان عبوری از سیم فاز بیشتر از جریان بازگشتی از سیم نول باشد و در نتیجه، یک جریان تفاضلی غیر صفر در مدار ایجاد شود. کلید محافظ جان دقیقا برای تشخیص همین عدم تعادل طراحی شده است.



مزایا:

- واکنش سریع به نشت جریان که عبارتند از:
 - ✓ محافظت انسان در برابر تماس مستقیم با قطعات الکتریکی (حساسیت ۳۰ میلی آمپر)
 - ✓ محافظت قطعات الکتریکی در برابر خطر آتش سوزی (حساسیت ۳۰۰ میلی آمپر)
- نصب آسان و ایمن
- عدم نیاز به تعویض پس از عملکرد

کاربردها:

- مصارف خانگی
- مصارف صنعتی (از جمله تابلو برق های صنعتی و تجهیزات حساس)

اجزای داخلی کلید محافظ جان:

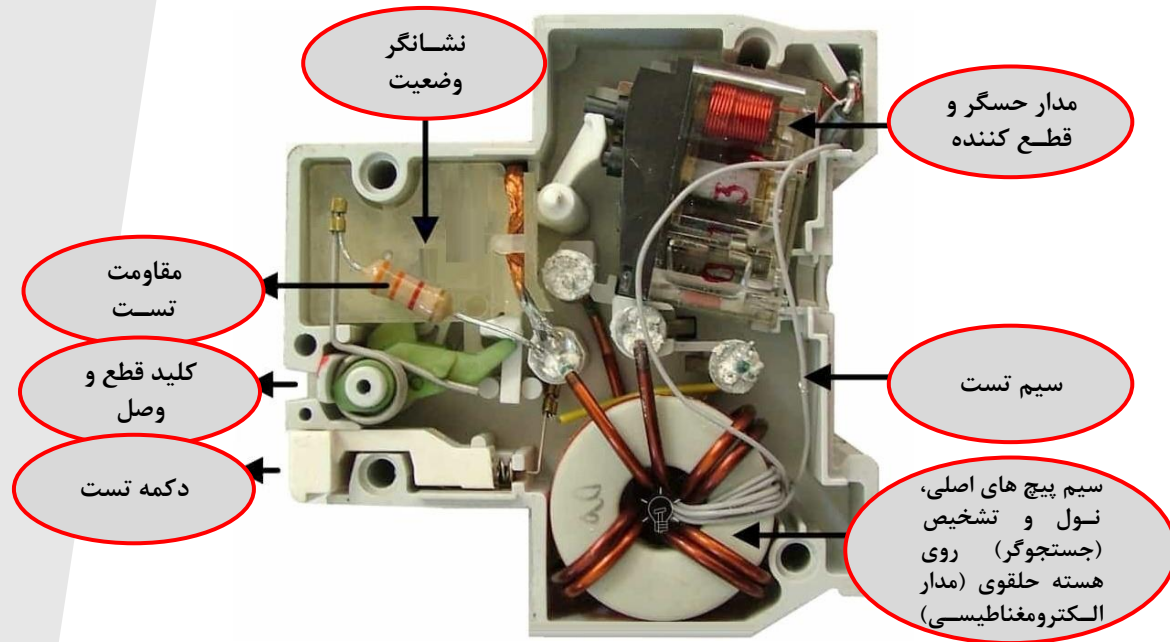
کلید محافظ جان از کنار هم قرار گرفتن اجزایی که در ادامه درباره آنها توضیح خواهیم داد، ساخته می‌شود:

- بدنه: شامل محفظه و درپوش است که از مواد پلی آمید ۶.۶ ساخته می‌شود که دارای خاصیت ضد حریق می‌باشد.
- دکمه یا اهرم قطع و وصل: برای قطع و وصل دستی کلید محافظ جان استفاده می‌شود.
- ترانسفورماتور جریان موازنه هسته (Core Balance Current Transformer - CBCT):
این قطعه، قلب تپنده RCCB محسوب می‌شود. سیم‌های فاز و نول (و در سیستم‌های سه فاز، تمام سیم‌های فاز و سیم نول) از درون یک هسته ترانسفورماتوری حلقوی (معمولاً از جنس فریت یا آلیاژهای مغناطیسی با قابلیت نفوذپذیری بالا) عبور می‌کنند. این سیم‌ها در واقع نقش سیم پیچ اولیه این ترانسفورماتور خاص را ایفا می‌کنند.

- سیم پیچ ثانویه (Sensing Coil): یک سیم پیچ مجزا با تعداد دور بیشتر، به دور همین هسته حلقوی پیچیده شده است. این سیم‌پیچ به عنوان سیم‌پیچ حسگر عمل کرده و به رله قطع‌کننده متصل است.
- رله قطع‌کننده (Tripping Relay/Mechanism): یک مکانیزم الکترومکانیکی یا الکترونیکی بسیار حساس است که با دریافت سیگنال (جریان یا ولتاژ) از سیم‌پیچ ثانویه، فعال شده و باعث باز شدن کنتاکت‌های اصلی مدار و در نتیجه قطع جریان برق می‌شود.

- ترمینال‌های ورودی و خروجی: این ترمینال‌ها برای اتصال کلید محافظ جان به مدار الکتریکی استفاده می‌شوند و به عنوان رابط بین کلید و سایر تجهیزات مدار عمل می‌کنند.

➤ علاوه بر این اجزاء، کلیدهای محافظ جان شامل قطعات دیگری نیز هستند که به عملکرد صحیح و دقیق کلید محافظ جان کمک می‌کنند.



نحوه عملکرد کلید محافظ جان:

عملکرد کلید محافظ جان در تشخیص نشت جریان و قطع مدار را می‌توان به صورت مرحله ای به شرح ذیل توضیح داد:

- **حالت عادی (بدون نشت جریان):** در یک مدار سالم، جریان عبوری از سیم فاز و جریان عبوری از سیم نول که هر دو از داخل هسته CBCT عبور می‌کنند، از نظر اندازه، برابر ولی از نظر جهت، مخالف یکدیگر هستند. این جریان‌های مساوی و مخالف، میدان‌های مغناطیسی مساوی و در خلاف جهت هم در هسته ترانسفورماتور ایجاد می‌کنند. این میدان‌های مغناطیسی یکدیگر را خنثی کرده و در نتیجه، هیچ شار مغناطیسی خالصی در هسته به وجود نمی‌آید. به تبع آن، هیچ ولتاژی در سیم‌پیچ ثانویه (سیم‌پیچ حسگر) القا نمی‌شود و رله قطع‌کننده نیز غیرفعال باقی می‌ماند و مدار به کار عادی خود ادامه می‌دهد.
- **حالت وقوع نشت جریان:** حال فرض کنید به دلیل معیوب بودن یک دستگاه یا تماس اتفاقی، جریان نشتی به زمین (مثلاً از طریق بدن انسان) ایجاد شود. در این حالت، بخشی از جریانی که از سیم فاز عبور می‌کند، دیگر از طریق سیم نول باز نمی‌گردد، بلکه از مسیر زمین به منبع برمی‌گردد. بنابراین، جریان سیم فاز و سیم نول، دیگر برابر نخواهند بود. این عدم تعادل جریان، باعث ایجاد یک شار مغناطیسی خالص و متغیر در هسته CBCT می‌شود.
- **فعال شدن رله:** شار مغناطیسی متغیر ایجاد شده در هسته، طبق قانون القای فارادی، ولتاژی را در سیم‌پیچ ثانویه (سیم‌پیچ حسگر) القا می‌کند. این ولتاژ باعث جاری شدن یک جریان کوچک در سیم‌پیچ ثانویه و در نتیجه در سیم‌پیچ رله قطع‌کننده می‌شود.
- **قطع مدار:** اگر جریان القایی در سیم‌پیچ ثانویه، که مستقیماً با میزان جریان نشتی به زمین متناسب است، از حد حساسیت از پیش تنظیم شده برای RCCB (مثلاً ۳۰ میلی‌آمپر برای حفاظت از جان انسان و یا ۳۰۰ میلی‌آمپر برای حفاظت قطعات الکتریکی در برابر خطر آتش سوزی) تجاوز کند، رله الکترومکانیکی یا الکترونیکی فعال می‌شود. فعال شدن رله، مکانیزم قطع را به کار انداخته و کنتاکت‌های اصلی مدار را به سرعت باز می‌کند. این عمل باعث قطع کامل جریان برق در مدار شده و از ادامه نشت جریان و خطرات ناشی از آن جلوگیری می‌کند. این فرآیند قطع معمولاً در کسری از ثانیه، اغلب بین ۲۰ تا ۴۰ میلی‌ثانیه، رخ می‌دهد.

انواع کلید محافظ جان:

کلید های محافظ جان به طور عمده به دو دسته اصلی تقسیم می شوند که بر اساس قابلیت حفاظت در برابر اضافه جریان از یکدیگر متمایز می گردند:

- **کلید محافظ جان بدون حفاظت اضافه جریان (RCCB – Residual Current Circuit Breaker):** این نوع از کلید محافظ جان، که گاهی به سادگی RCCB نیز نامیده می شود، تنها و تنها وظیفه حفاظت در برابر جریان نشتی را بر عهده دارد. RCCB هیچ گونه حفاظتی در برابر خطرات ناشی از اضافه بار (Overload) یا اتصال کوتاه (Short Circuit) را ارائه نمی دهد. به همین دلیل، استفاده از RCCB به تنهایی در مدار کافی نیست و باید همیشه به همراه یک وسیله حفاظتی دیگر که قابلیت قطع جریان های اضافه بار و اتصال کوتاه را داشته باشد (مانند کلید مینیاتوری - MCB)، به صورت سری در مدار نصب شود. نام دیگر رایج برای این نوع کلید، "کلید قطع جریان نشتی" است.

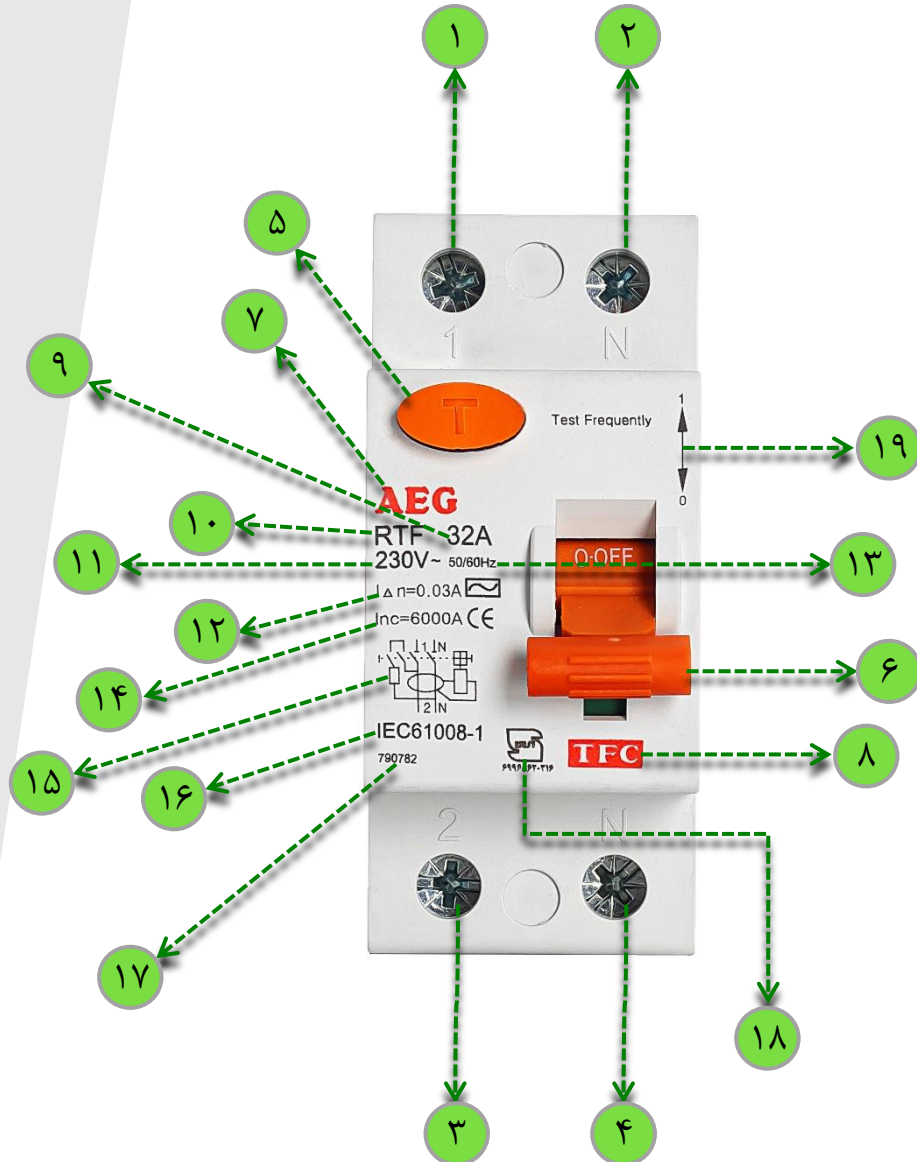
- **کلید محافظ جان با حفاظت اضافه جریان (RCBO – Residual Current Circuit Breaker with Overcurrent Protection):** RCBO یک تجهیز پیشرفته تر است که عملکرد یک RCCB (حفاظت در برابر نشت جریان) و یک MCB (حفاظت در برابر اضافه بار و اتصال کوتاه) را در یک واحد یکپارچه ترکیب می کند. به عبارت دیگر، RCBO هم از جان انسان در برابر برق گرفتگی ناشی از نشت جریان محافظت می کند و هم از سیم کشی و تجهیزات در برابر آسیب های ناشی از جریان های بیش از حد مجاز. به همین دلیل به آن "کلید محافظ جان ترکیبی" نیز گفته می شود.

ویژگی	کلید محافظ جان (RCCB)	کلید محافظ جان ترکیبی (RCBO)
حفاظت اصلی	نشت جریان به زمین	نشت جریان به زمین، اضافه بار، اتصال کوتاه
حفاظت از جان	دارد	دارد
حفاظت تجهیزات	محدود به آسیب ناشی از نشت جریان	در برابر نشت جریان، اضافه بار و اتصال کوتاه
نیاز به حفاظت پشتیبان (MCB)	دارد (الزامی برای اضافه بار و اتصال کوتاه)	ندارد
نماد مداری معمول	نماد RCD	نماد RCD همراه با نماد MCB
کاربرد معمول	مدارهایی که حفاظت اضافه جریان توسط MCB یا فیوز جداگانه تامین می‌شود	مدارهایی که نیاز به حفاظت جامع در یک واحد دارند، صرفه‌جویی در فضا

نکات کلیدی انتخاب کلید محافظ جان:

این جدول به کاربر کمک می‌کند تا به سرعت تفاوت‌های اساسی بین دو نوع اصلی کلید محافظ جان را درک کرده و برای کاربرد مورد نظر خود، انتخاب آگاهانه‌تری داشته باشد.

مفهوم علائم ظاهری و مشخصات فنی درج شده روی کلید محافظ جان:



۱. ورودی فاز
۲. ورودی نول
۳. خروجی فاز
۴. خروجی نول
۵. دکمه تست
۶. کلید (اهرم) قطع و وصل
۷. نام برند تحت لیسانس
۸. نام شرکت سازنده (نام برند - TFC)
۹. جریان نامی
۱۰. مدل/گروه محصول (تعریف شده توسط شرکت سازنده)
۱۱. ولتاژ نامی
۱۲. حداکثر جریان قطع / حساسیت
۱۳. فرکانس نامی
۱۴. قدرت قطع
۱۵. نقشه مدار
۱۶. استاندارد مرجع
۱۷. کد کالا
۱۸. نشان استاندارد ملی و کد یازده رقمی (کد یازده رقمی به دلیل استاندارد تشویقی است)
۱۹. نشانگر قطع و وصل بودن کلید

نکات مهم در انتخاب و نصب کلید محافظ جان:

نکات مهم در انتخاب کلید محافظ جان:

حساسیت کلید محافظ جان، که با جریان نامی عملکرد باقیمانده نشان داده می‌شود، به حداقل میزان جریان نشتی به زمین اشاره دارد که باعث عملکرد (قطع) کلید می‌شود. انتخاب حساسیت مناسب برای RCCB، بسته به هدف حفاظتی (حفاظت از جان، حفاظت از تجهیزات، یا جلوگیری از آتش‌سوزی) و مشخصات مدار، از اهمیت بالایی برخوردار است.

حساسیت های مختلف RCCB و موارد استفاده آنها:

حساسیت	کاربرد اصلی	موارد استفاده
10mA	حفاظت از جان در شرایط بسیار پرخطر، حفاظت ویژه	تجهیزات پزشکی خاص در تماس با بیمار، آزمایشگاه های حساس، برخی کاربردهای خاص صنعتی
30mA	حفاظت از جان در برابر تماس مستقیم و غیرمستقیم	پریزهای برق خانگی و عمومی، مدارهای روشنایی و پریز در حمام، آشپزخانه و سایر مناطق مرطوب، کارگاه ها، سایت های ساختمانی (برای پریزهای ابزار)
100mA	حفاظت در برابر آتش‌سوزی، حفاظت تکمیلی تجهیزات، انتخاب‌پذیری با RCCB پایین‌دستی	مدارهای روشنایی در ساختمان های بزرگ، مدارهای تغذیه تجهیزات ثابت که ریسک تماس مستقیم کمتری دارند، به عنوان کلید بالادستی برای چند مدار با RCCB 30mA
300mA	حفاظت تجهیزات و تاسیسات در برابر آتش‌سوزی، حفاظت اصلی ورودی	ورودی اصلی تابلو های توزیع در ساختمان های بزرگ، مدارهای تغذیه ماشین‌آلات صنعتی، سیستم های کشاورزی
500mA و بالاتر	حفاظت تجهیزات خاص صنعتی و سیستم‌های توزیع بزرگ	صنایع سنگین، پست های برق، تجهیزاتاتی که به طور طبیعی جریان نشتی بالایی دارند

تعداد پل ها:

- **2P(1P+N)** یا تک فاز: این نوع برای مدارهای تک فاز مناسب است و معمولا در منازل و واحدهای کوچک استفاده می شود.
- **4P(3P+N)** یا سه فاز: این مدل برای مدارهای سه فاز صنعتی و سیستم های بزرگتر طراحی شده است. معمولا در کارخانه ها، کارگاه ها و محیط های صنعتی مورد استفاده قرار می گیرد.

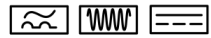
طبقه بندی کلیدهای محافظ جان (تیپ **AC**، **A**، **B**، **F**، **S**، **G**):

کلید های محافظ جان بر اساس نوع شکل موج جریان نشتی که قادر به تشخیص آن هستند، به کلاس ها یا تیپ های مختلفی طبقه بندی می شوند اما تیپ **AC** آن که در ادامه درباره آن توضیح خواهیم داد جزء مهم ترین تیپ های کلید های محافظ جان است.

تیپ AC: این تیپ، قدیمی ترین و پایه ای ترین نوع کلید محافظ جان است و تنها برای تشخیص جریان های نشتی با شکل موج متناوب (**AC**) سینوسی خالص طراحی شده است. این کلید ها برای مدارهایی با بارهای مقاومتی یا القایی سنتی (مانند هیترها، لامپ های رشته ای، موتورهای **AC** ساده) که شکل موج جریان در آنها تغییر قابل توجهی نمی کند، مناسب هستند. برای تجهیزات تک فرکانس **AC** مناسب است.

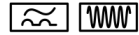
➤ تنوع فزاینده تیپ های **RCD**، مستقیما منعکس کننده چالش های ناشی از پیشرفت تکنولوژی در تجهیزات الکتریکی مصرفی و صنعتی است.

Type B



Full type F features.
+ Detection of smooth
DC currents.

Type F



Full type A-APR features.
+ Detection of high
frequency currents
up to 1 kHz.

Type A-APR



Full type A features.
+ High immunity to unwanted tripping.

Type A

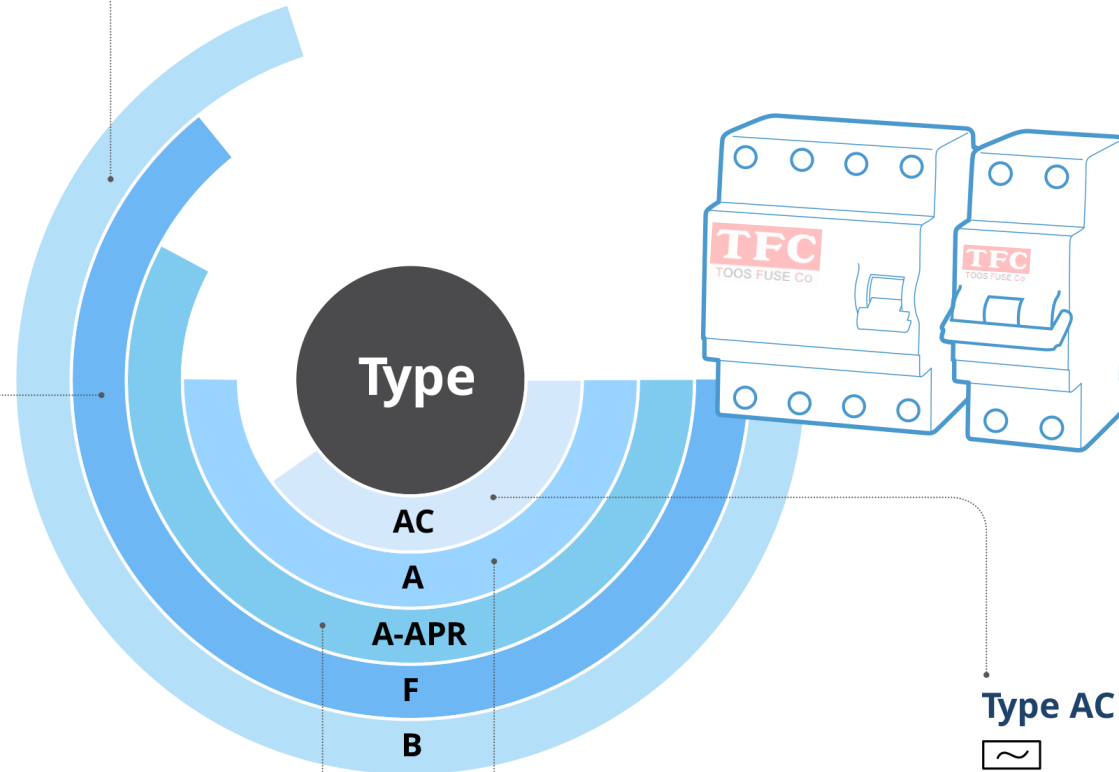


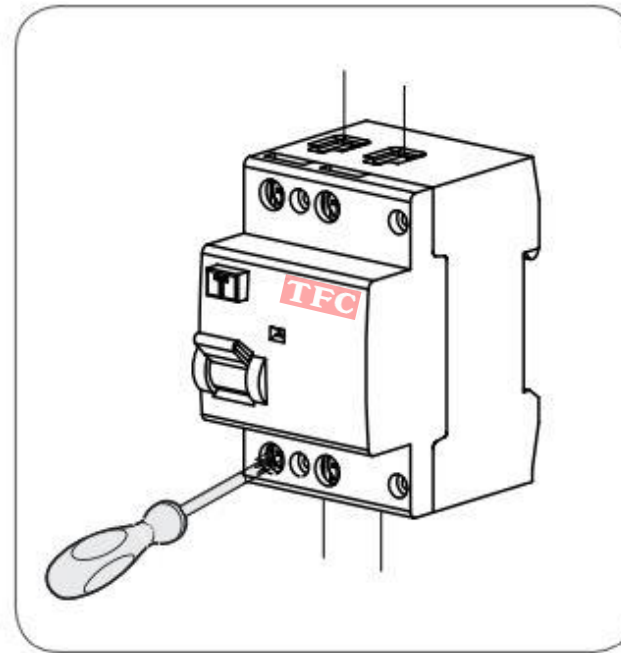
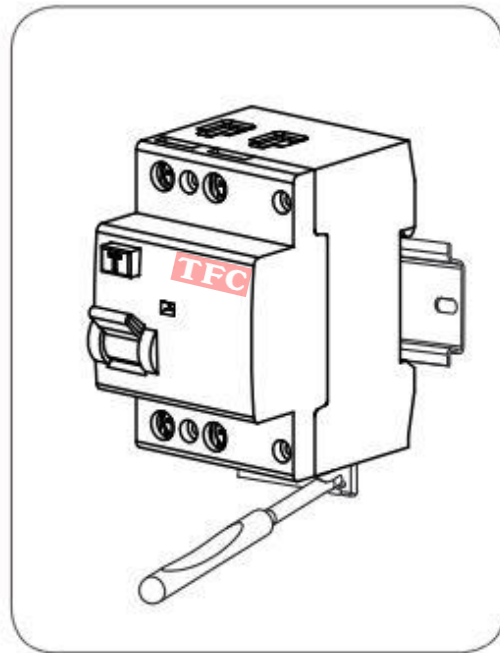
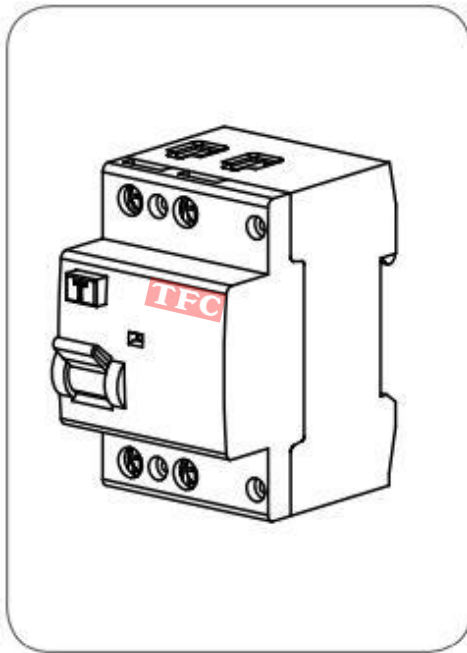
Full type AC features.
+ Detection of pulsating current
with DC components.

Type AC



Alternating
current only.





نکات مهم در نصب کلید محافظ جان:

- روی ریل استاندارد DIN نصب شود.
- اتصالات ورودی و خروجی به درستی و محکم بسته شوند (با رعایت گشتاور مناسب).
- جهت نصب صحیح کلید محافظ جان رعایت شود (معمولا ورودی بالا و خروجی پایین است).

اشتباهات رایج در انتخاب و نصب کلید محافظ جان:

- انتخاب کلید محافظ جان بدون توجه به حساسیت مناسب
- شل بودن ترمینال ها یا اتصال چند سیم به یک ترمینال

استانداردها و الزامات قانونی کلید محافظ جان:

استانداردهای اصلی مرتبط با کلید محافظ جان:

1. **IEC 61008** : این استاندارد به مشخصات فنی و عملکردی کلیدهای محافظ جان بدون حفاظت اضافه جریان داخلی (RCCB) برای مصارف خانگی و مشابه می‌پردازد.
2. **IEC 61009** : این استاندارد مربوط به کلید های محافظ جان با حفاظت اضافه جریان داخلی (RCBO) برای مصارف خانگی و مشابه است.
3. **IEC 60364** : (سری استانداردها برای تاسیسات الکتریکی ساختمان‌ها): این سری استاندارد ها، که مبنای بسیاری از مقررات ملی از جمله بخش هایی از مبحث ۱۳ ایران نیز قرار گرفته‌اند، الزامات مربوط به انتخاب و نصب کلید های محافظ جان را در شرایط مختلف مشخص می‌کنند.
4. **IEC 62423** : این استاندارد به الزامات تکمیلی برای کلید های محافظ جان تیپ F و تیپ B که قادر به تشخیص جریان های نشتی DC هستند، می‌پردازد.
5. **ISIRI 692** : این استاندارد، استاندارد ملی ایران در خصوص کلید محافظ جان می باشد که کاملاً با استاندارد IEC تطابق دارد و شامل الزامات خاص بازار ایران نیز است.

مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان ایران:

این مقررات، به عنوان یکی از مراجع اصلی در طراحی و اجرای تاسیسات الکتریکی ساختمان ها در ایران، استفاده از کلید محافظ جان را برای افزایش ایمنی در برابر نشت جریان در تمامی ساختمان ها (مسکونی، تجاری، عمومی و غیره) لازم و ضروری می داند.

بندهای مبحث ۱۳ مقررات ملی به شرح ذیل است:

- **کاربرد عمومی (بند ۱-۶-۲-۱۳):** کلید محافظ جان برای قطع مدار تغذیه در صورت تماس یکی از هادی های برق دار مدار با بدنه های هادی لوازم و تجهیزات برقی، هادی های بیگانه که در تماس با زمین می باشند، یا هرگونه نشت جریان از مدار به زمین استفاده می شود.
- **حفاظت از جان (تماس غیرمستقیم) (بند ۲-۶-۲-۱۳):** از انواع کلید محافظ جان به شرطی که جریان باقیمانده عامل آنها (حساسیت) بیشتر از ۳۰ میلی آمپر نباشد، می توان به عنوان وسیله حفاظتی در برابر برق گرفتگی در صورت تماس غیرمستقیم استفاده نمود.
- **حفاظت اضافی (تماس مستقیم) (بند ۳-۶-۲-۱۳):** از کلیدهای محافظ جان با حساسیت حداکثر ۳۰ میلی آمپر می توان در شرایط عادی برای حفاظت در برابر برق گرفتگی در تماس مستقیم (تماس مستقیم بدن با یک هادی برق دار) فقط به عنوان یک حفاظت اضافی استفاده نمود. این بدان معناست که کلید محافظ جان جایگزین اقدامات حفاظتی اولیه مانند عایق بندی مناسب، استفاده از پوشش ها و موانع و رعایت فواصل ایمنی نمی شود. همچنین، در برخی موارد مانند تماس همزمان با دو هادی فاز یا یک هادی فاز و هادی خنثی، این کلیدها ممکن است کارایی نداشته باشند.
- **سیستم های توزیع و هادی حفاظتی (بند ۴-۶-۲-۱۳):** استفاده از کلید محافظ جان در سیستم های نیروی TT، TN-S، TN-C-S و IT مجاز است. نکته بسیار مهم این است که استفاده از این وسایل بدون هادی حفاظتی (PE) به طور کلی ممنوع است. در سیستم TN-C (که در آن هادی نول و حفاظتی مشترک هستند)، استفاده از RCD فقط با اضافه کردن هادی حفاظتی مجزا به قسمتی از مدار که تحت پوشش کلید محافظ جان می باشد و تبدیل آن قسمت از مدار به سیستم TN-S ممکن خواهد بود.
- **عدم جایگزینی با حفاظت اضافه جریان (بند ۵-۶-۲-۱۳):** استفاده از کلیدهای محافظ جان، نصب وسایل حفاظتی در برابر جریان های اضافه بار و اتصال کوتاه (مانند کلید خودکار مینیاتوری - MCB یا فیوز) را منتفی نمی نماید. این دو نوع حفاظت مکمل یکدیگرند.
- **ترتیب نصب (بند ۶-۶-۲-۱۳):** کلید یا وسیله حفاظتی جریان باقیمانده باید آخرین وسیله ای باشد که در طرف مصرف مدار، یعنی بعد از کلید جداکننده، فیوز و کلید خودکار مینیاتوری (هرکدام که وجود داشته باشند)، نصب می شود.
- **الزامات خاص برای مناطق مرطوب:** مبحث ۱۳ همچنین الزامات خاصی برای استفاده از کلید محافظ جان با حساسیت ۳۰ میلی آمپر در مدارهای تغذیه کننده تجهیزات در مناطق مرطوب مانند حمام ها، سرویس های بهداشتی، استخرها و سوناها مشخص کرده است.



شرکت دانش بنیان **توس فیوز** دارای آزمایشگاه همکار اداره استاندارد (آکرودیته) است که این آزمایشگاه دارای **گواهینامه ISO/IEC 17025** از مرکز ملی تایید صلاحیت ایران می باشد و توانایی انجام تمامی آزمون های مربوط به محصول کلید مینیاتوری را دارا است.



کلیدهای محافظ جان شرکت دانش بنیان توس فیوز:

ویژگی های کلیدهای محافظ جان شرکت دانش بنیان توس فیوز:

- تولید شده مطابق با استاندارد بین المللی IEC 61008 و استاندارد ملی ISIRI 692
- دارای قدرت قطع ۶ کیلوآمپر
- حفاظت کامل در برابر جریان نشتی و خطرات عایقی
- قابل استفاده در مصارف خانگی و مصارف صنعتی
- رنج جریان از ۱۶ تا ۶۳ آمپر
- عدم وابستگی عملکرد به منبع تغذیه و نوسانات ولتاژ خط
- مکانیزم تاخیر در عملکرد در موج های ۸/۲۰ میکرو ثانیه تا ۲۵۰ آمپر طبق استاندارد VDE0432
- جنس بدنه از مواد نسوز و مقاوم (پلی آمید ۶.۶)
- توانایی کار در محدود دمای ۲۵- تا ۶۵ درجه سانتی گراد
- دارای نمایشگر رنگی حالت قطع و وصل
- قابلیت اتصال دوگانه با قسمت ترمینال یا باس بار
- دارای عمر الکتریکی - مکانیکی تا ۴۰۰۰ سیکل کاری
- دارای درجه حفاظت محیطی IP20



چرا باید کلیدهای محافظ جان شرکت دانش بنیان توس فیوز را انتخاب کنیم؟

- شرکت توس فیوز دارای خط تولید اتوماتیک می باشد و تمامی محصولات خود را با بهترین مواد اولیه تولید می کند.
- کلید های محافظ جان شرکت توس فیوز قابلیت حفاظت از جان افراد در برابر خطر برق گرفتگی، حفاظت از تجهیزات، کاهش هدر رفتن انرژی الکتریکی و صرفه جویی اقتصادی، نصب سریع و آسان، دارا بودن شاسی تست دوره ای عملکرد، قطع اتوماتیک و سریع مدار، حفاظت در برابر برخی نوسانات برق (به طور غیرمستقیم)، جلوگیری از آتش سوزی های ناشی از نشت جریان را دارا هستند.
- دارای آزمایشگاه همکار اداره استاندارد (آکرودیته) است و تمامی محصولات تولیدی خود را مورد آزمون، قرار می دهد و با نظارت اداره استاندارد، برای آنها Test Report معتبر صادر می نماید.
- برای شرکت توس فیوز "فروش" به معنی پایان راه نیست و تیم خدمات پس از فروش این شرکت، همواره پشتیبان مشتریان خود است.
- محصول کلید محافظ جان شرکت توس فیوز دارای گارانتی ۵ ساله و ضمانت کالا است.
- شرکت توس فیوز برای تمامی محصولات خود استاندارد های ملی و تاییدیه های مرتبط را اخذ نموده است.
- شرکت دانش بنیان توس فیوز علاوه بر دارا بودن استانداردهای ملی و تاییدیه های توانیر، گواهینامه سیستم مدیریت کیفیت ISO 9001-2015 و گواهینامه ISO/IEC 17025 و گواهینامه های ISO 10002 و ISO 10004 و پروانه تحقیق و توسعه و تاییدیه دانش بنیان را نیز اخذ نموده است.



- محصول کلید محافظ جان شرکت دانش بنیان توس فیوز زمینه های مصرف متنوعی دارد از جمله:

➤ مصارف خانگی:

- ✓ پریزها و سوکت ها
- ✓ حمام، سرویس بهداشتی و مناطق مرطوب
- ✓ ورودی ساختمان (واحد مسکونی)
- ✓ تجهیزات خانگی خاص
- ✓ سیستم های آب گرم و بخاری های برقی
- ✓ آشپزخانه

➤ مصارف صنعتی و تجاری:

- ✓ حفاظت از کارگران
- ✓ جلوگیری از آتش سوزی
- ✓ حفاظت از مدارهای تغذیه کننده تجهیزات حساس
- ✓ سیستم های سه فاز
- ✓ کارگاه ها و سایت های ساختمانی



با سپاس از توجه و همراهی شما

در صورت نیاز به مشاوره فنی، اطلاعات بیشتر یا همکاری، خوشحال می شویم با ما در ارتباط باشید.

شرکت دانش بنیان توس فیوز

کارخانه: مشهد، شهرک صنعتی توس، فاز یک، بلوار صنعت، بین صنعت ۷ و ۹، قطعه ۳۷۵

بازرگانی: مشهد، خیابان شهید منتظری، ساختمان ساپکو، طبقه ۲، واحد ۷

تهران: خیابان ولیعصر، کوچه سی و دوم، خیابان اشکانی، پلاک ۱۰

(۰۵۱)۳۵۴۱۴۳۹۰

www.toosfuse.com

info@toosfuse.com

toosfuse

Toos Fuse Co

