تفاوت بین ELCB و RCCB

کلیدها با اهداف ایمنی در مناطق مسکونی، تجاری و صنعتی نصب و مورد استفاده قرار می‌گیرند و در توزیع برق در سطوح مختلف مورد نیاز هستند.کلید مناسب بسته به ظرفیت حمل جریان، ظرفیت قطع و سایر عملکردها و با توجه به نیاز یعنی ACB،VCB مدارشکن هوایی، MCCB و یاMCB انتخاب می‌شود که روند سلسله مراتبی رایج در سیستم توزیع برق محسوب می‌گردد.

کلید (CB) چیست؟

یک مدار را در شرایط نرمال و یا وقوع خطا «به صورت دستی یا خودکار» کنترل می‌کند.

مدار را در صورت وقوع خطا به صورت خودکار قطع می‌کند. «مانند اضافه جریان، اتصال کوتاه و غیره»

مدارشکن هوایی

در هوا با فشار جو کار می‌کند «در صورت وجود جرقه الکتریکی ، هوا به عنوان وسیله خاموش‌کننده آرک بکار می‌رود».

بطور کامل جایگزین مدارشکن روغنی شده است.

احتمال آتش سوزی روغن همانند مدارشکن های روغنی در مدارشکن هوایی وجود ندارد.

جریان نامی آن تا 10 کیلوآمپر است.

میران تاخیر و آستانه قطع قابل تنظیم هستند.

به صورت الکترونیکی و با استفاده از ریزپردازنده کنترل می‌گردد.

در کارخانجات بزرگ صنعتی برای توزیع توان اصلی استفاده می‌شود.

MCB یا کلید مینیاتوری چیست؟

MCB مخففMiniature Circuit Breaker می‌باشد.

جریان نامی آن زیر 100 آمپر است.

توانایی قطع جریان زیر 18000 آمپر است.

مشخصات قطع ممکن است قابل تنظیم نباشد.

اصول کار مبتنی بر گرمایی یا گرمایی مغناطیسی است.

برای مدارات با جریان پایین «که نیاز به انرژی کمتری نیز دارند» مثل سیم‌کشی ساختمان مناسب است.

بطور کلی در جایی مورد استفاده قرار می‌گیرد که جریان نرمال کمتر از 100 آمپر باشد.

MCCB کلید قاب‌بندی شده یا کلید کامپکت چیست؟

MCCB مخففMolded Case Circuit Breaker می باشد.

جریان نامی آن در محدوده 10 تا 2500 آمپر است.

عملکرد حرارتی برای اضافه بار و عملکرد مغناطیسی برای قطع فوری در حالت SC «شرایط اتصال کوتاه»

نرخ قطع «قابلیت قطع جریان»می‌تواند حدود 10 تا 200 کیلوآمپر باشد.

مشخصات قطع قابل تنظیم است.

برای توان‌ها و انرژی‌های بالا مثل کاربردهای صنعتی و تجاری مناسب است.

بطور کلی زمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد که جریان نرمال بیش از 100 آمپر باشد.

تفاوت اصلی بین MCB و MCCB

تفاوت اصلی بین MCB و MCCB در میزان جریان قطع است که برای MCB تا 10 کیلوآمپر و برای MCCB تا 200 کیلوآمپر است.

در جدول زیر تفاوت بین MCB و MCCB و همچنین مقایسه بین آنها گزارش شده است.

مشخصات	MCB	MCCB
تعریف	نوعی کلید که از سیستم در برابر جریان اضافه بار حفاظت می‌کند.	از تجهیزات در برابر افزایش دما و جریان خطا حفاظت می‌کند.
مخفف	مدارشکن مینیاتوری (کلید مینیاتوری)	مدارشکن قاب‌بندی شده (کلید کامپکت)
مدار قطع کننده	ثابت	متحرک
قطب (منظور همان پل است)	در یک، دو و سه نسخه در دسترس است.	در یک، دو ، سه و چهار قطب در دسترس است.
میزان قطع کنندگی	آمپر 1800	تا 200 کیلوآمپر 10
روشن / خاموش از راه دور	غیرممکن	ممکن
جریان مجاز	آمپر 100	تا 200 آمپر 10
کاربردها	در سیم‌کشی منازل، مدارات روشنایی و بارهای کم مصرف	در مدارات و دستگاه‌های با جریان زیاد
موارد استفاده	برای اهداف مسکونی مثل سیم‌کشی ساختمان	برای اهداف تجاری و صنعتی

به خاطر داشته باشید که هم MCB و هم MCCB جزء مدارشکن‌های فشارضعیف طبقه‌بندی می‌شوند و اصول کار هر دوی آنها بر اساس خاصیت گرمایی – مغناطیسی می‌باشد.

انتخاب MCB و MCCB

حال سوال اینجاست که در شرایطی که ظرفیت استاندارد مورد نیاز برای حمل جریان 100A با ظرفیت قطع 15KAاست، از کدام مورد باید استفاده شود؟ MCB یا MCCB؟ فرض می‌شود که هزینه آنها خیلی متفاوت نباشد.

هر دو در حالت قاب‌بندی بوده و دارای ویژگیهای تقریبا مشابهی هستند به خصوص هنگامی که از لحاظ گزینه تنظیم حرارتی ثابت«کلید کامپکت غیر قابل تنظیم» MCCB مورد مقایسه قرار می‌گیرند و به عنوان قطع‌کننده مدار فشارضعیف طبقه بندی می‌شوند. برای تنظیم مغناطیسی، می‌توان MCB را مطابق با منحنی انتخاب نمود (Type B-C D-K-Z) و MCCB دارای تنظیمات ثابت و یا می‌تواند از نوع تنظیم شونده باشد.

بنابراین معیارهای انتخاب MCB یا MCCB چیست؟ فضای کلید نکته قابل توجهی است زیرا MCB کم حجم‌تر است و اندازه بزرگتر MCCB مزایای بسیاری مانند مکانیزم پاکسازی بهتر خطاها و قدرت قطع بسیار بیشتر را به همراه دارد. به خاطر داشته باشید که هم MCB و هم MCCB مدارشکن فشارضعیف هستند و برای پاسخگویی به استانداردهای IEC 947 ایجاد شده اند «در زیر در مورد این استانداردها بحث می‌شود.»

MCB's characteristics	IEC 60898-1	IEC60947-2
Rated current, In	6-125A	0,5-160A
SC breaking capacity	<25kA	<50kA
Rated voltage, Ue	400V	440V, 500V, 690V
Impulse voltage, Uimp	4kV	6kV or 8kV
Pollution degree	2	3
Curves	B,C,D	B, C, D, K, Z, MA
Application current	a.c.	a.c. or d.c.
Electrical auxiliaries	no	monitoring, control

در واقع در استانداردهایی که از آنها پیروی می‌کنند تفاوت وجود دارد. فرض می‌شود MCB مطابق با IEC 60898-1 عمل کند «مگر در مواردی که به آن اشاره شده باشد» و بر همین اساس آزمایش شود. در حالی که یک MCCB مطابق با IEC60947 مورد آزمایش قرار می‌گیرد. بنابراین برای درک تفاوت بین MCB و MCCB، باید دیدی کلی از این دو استاندارد بدست آوریم.

تفاوت بین استانداردهای IEC 60898-1 و IEC 60947-2

استاندارد IEC 60898-1

رفتار کلید بر اساس این استادارد تعریف می‌شود؛ طوریکه ولتاژ کار (بین فازها)، بیش از 440ولت نباشد، جریان نامی از 125 آمپر بیشتر نباشد (محدوده از 0.5آمپر تا 125 آمپر است) و ظرفیت اتصال کوتاه نامی نباید از 25 کیلوآمپر بیشتر باشد (این مقدار معمولا در MCB برابر با 10 کیلوآمپر است). این استاندارد برای کاربری که مهارت کافی ندارند (یا کاربر غیرمستقیم) و متعاقبا برای تجهیزاتی که مورد نگهداری قرار نمی‌گیرند، طراحی شده است و همچنین درجه آلودگی تحت پوشش از صفر تا میزان ماکسیمم است (درجه 2). این مدارشکن‌ها در منازل مسکونی، مغازه‌ها، مدارس و تابلوهای توزیع برق ادارات یافت می‌شوند.

استاندارد IEC 60947-2

این استاندارد برای کلیدهایی بکار می‌رود که کنتاکت‌های اصلی آنها برای اتصال به مدارها در نظر گرفته شده است، ولتاژ نامی آنها از 1000 ولت a.c یا 1500ولت d.c بیشتر نباشد و همچنین شامل الزامات اضافی برای مدارشکن‌های با فیوز می‌باشد. در این استاندارد، محدوده بسیار وسیعی از ظرفیت حمل جریان پوشش داده می‌شود « محدوده 6 تا 6300 آمپر» و برای کاربری که دارای مهارت کافی است، در نظر گرفته شده است. همچنین قرار است این دستگاه به درستی نگهداری شود و درجه آلودگی آن 3 یا بیشتر باشد. این مدارشکن‌ها دارای کاربردهای صنعتی هستند و از توزیع برق تا 1000 ولت AC و 1500 ولت DC محافظت می کنند.

بنابراین مشخص است که این موارد در اصول آنها متفاوت است. برای شرایط داخلی و بدون آلودگی طراحی شده و برای کاربردهای نامساعد و بیرونی که دارای درجه آلودگی 3 هستند، مناسب نخواهد بود.

بنابراین، کاربردها و نیازها مشخص می‌کنند که از کدام دستگاه استفاده شود.

مقایسه بین IEC 69896-1 و IEC 60947-2

مشخصات	MCB	MCCB
تعریف	نوعی کلید که از سیستم در برابر جریان اضافه بار حفاظت می‌کند.	از تجهیزات در برابر افزایش دما و جریان خطا حفاظت می‌کند.
مخفف	مدارشکن مینیاتوری (کلید مینیاتوری)	مدارشکن قاب‌بندی شده (کلید کامپکت)
مدار قطع کننده	ثابت	متحرک
قطب (منظور همان پل است)	در یک، دو و سه نسخه در دسترس است.	در یک، دو ، سه و چهار قطب در دسترس است.
میزان قطع کنندگی	آمپر 1800	تا 200 کیلوآمپر 10
روشن / خاموش از راه دور	غیرممکن	ممکن
جریان مجاز	آمپر 100	تا 200 آمپر 10
کاربردها	در سیم‌کشی منازل، مدارات روشنایی و بارهای کم مصرف	در مدارات و دستگاه‌های با جریان زیاد
موارد استفاده	برای اهداف مسکونی مثل سیم‌کشی ساختمان	برای اهداف تجاری و صنعتی

چگونه MCB یا MCCB را در سطوح مختلف مداری انتخاب نماییم؟

همانطور که همه چیز در بخش‌های قبل روشن شد، اطلاعات مربوط به مقادیر مجاز MCB که روی پلاک آن نمایش داده شده، اما انتخاب MCB یا MCCB بر اساس عوامل و شرایط خاصی که در زیر آمده انجام می‌گیرد:

Isc به عنوان درصدی از ICU (به تفاوت بین Isc و ICU در مدارشکن مراجعه نمایید)

ماکزیمم ولتاژ در حال کار

ولتاژ عایقی

کارکرد مکانیکی «تحمل و دوام»

ظرفیت قطع به ازای هر ولتاژ کاری

در زیر انواع MCB وجود دارد که حفاظت از خطای مغناطیسی را نشان می‌دهد. همچنین، به منظور جلوگیری از اضافه بار تصادفی در کابل یا الکتروموتور یا دیگر بارهای الکتریکی در شرایط بدون خطا، در MCB یک دستگاه حرارتی «رله بیمتال یا تاخیری» وجود دارد تا احتمال انجام عمل قطع ناخواستهMCB را از بین ببرد. برای حفاظت اتصال کوتاه در لوازم خانگی، جریان مجاز در حدود 6KA است، در حالی که برای کارکردهای سنگین و صنعتی، بیشتر از 10KA است.

نوع MCB	مینیم جریان قطع (Ir)	ماکسیمم جریان قطع (Ir)	زمان عملکرد
نوع B	3	5	0.04 – 13 Sec
نوع C	5	10	0.04 – 5 Sec
نوع D	10	20	0.04 – 3 Sec

به طور دقیق تر هنگام طراحی تاسیسات الکتریکال میزان بار و جریانهای لحظه ای و قدرت اتصال کوتاه هر مدار را باید در نظر بگیریم که جزییات آن در مقالات بعدی ارائه شده.

کاربردها	استانداردهایی که باید رعات شوند
ساختمان های مسکونی	IEC 60898-1
ساختمان های تجاری	IEC 60898-1 or IEC 60947-2
صنایع	IEC 60947-2

Table C 4.1 Fusing and non-fusing currents and conventional fusing times.

Device type	Rated current I_n (A)	Non-fusing or non-tripping current I_1 (A)	Fusing or tripping current I_2 (A)	Conventional fusing or tripping time (h)
MCBs to BS EN 60898	≤ 63 ≥ 63	1.13 In 1.13 In	1.45 I_n 1.45 I_n	1 2
BS 88 fuse	<16 16 < I_n ≤ 63 63 < I_n ≤ 160 160 ≤ I_n ≤ 400 400 < I_n	1.25 I_n for 1 h 1.25 I_n for 1 h 1.25 I_n for 2 h 1.25 I_n for 3 h 1.25 I_n for 4 h	1.6 I_n 1.6 I_n 1.6 I_n 1.6 I_n 1.6 I_n	1 1 2 3 4
BS 1361	5 < I_n ≤ 45 60 < I_n ≤ 100		1.5 I_n 1.5 I_n	4 4

نکات مهم و تعاریف در باب کلید های کمپکتMCCB ها و MCB ها

I_{cu} یا I_{cn}حداکثر جریانی است که کلید یک بار بدون اینکه آسیب ببیند می تواند تحمل کند و پس از آن نیاز به سرویس دارد.

I_{CU} برای کلید های صنعتی تعریف شده و نهایتا« مقدار 16KA » دارد.

I_{Cn} برای کلید های خانگی تعریف شده و نهایتا « مقدار 10KA » دارد.

«ظرفیت نهایی»($I_{Cu} = Capacity\ Ultimate$)

I_{cs}: حداکثر جریان اتصال کوتاهی است که کلید به دفعات محدود قادر به قطع است ، بدون اینکه کلید آسیب ببیند یا نیاز به تعویض آن باشد که معمولا I_{cs} برابر یا کوچکتر از I_{cu} یا I_{cn} است.

$$I_{CS} \leq I_{CU\ \&}\ I_{Cn}$$

اگر I_{cs} برابر با I_{cu} یا I_{cn} باشد بدان معنا است که مدارشکن می‌تواد خطا را رفع کند اما ممکن است پس از آن قابل استفاده نباشد.

«ظرفیت سرویس پذیر»($I_{CS} = Capacity\ Service$)

I_m: جریان قطع رله مغناطیسی است که در کلید های مینیاتوری به سه دسته B-C-D دسته بندی می شوند و در کلید های کمپکت قابل تنظیم به صورت دستی است.

کلید های MCCB نوع A نزدیک به بار و دارای حفاظت بیمتال و اتصال کوتاه مغناطیسی هستند و تنظیمات پیشرفته زمانی بیشتری ندارند.

کلید های MCCB دسته B دارای قدرت قطع بالاتر و حفاظتهای میکروپروسسوری هستند و در بخشهای ابتدایی فیدر ها قرار می گیرند مانند تابلو اصلی ترانسفورماتور.عموما قدرت تنظیم سلکتیویته بالاتری نسبت به نوع A دارند.

در طراحی ها جهت حفاظت از خود مدار باید کلید های مینیاتوری یا حفاظت مدار ، جریان عبوری از هادی را به کمتر از $1.45 \times I'_Z$ محدود کند.همچنین پس از وقوع اتصالی فاز به بدنه ، مدار را بعد از 0.4 ثانیه برای مدار های نهایی کمتر از 32 آمپر و 5 ثانیه برای مدار های توزیع غیر نهایی قطع کند.

مشخصات MCB و فیوز

مقادیر نامی MCB و فیوز بر حسب آمپر است که جریان نامی یا جریان مجاز نامیده می‌شود.

بخاطر داشته باشید که فیوز یا MCB با جریان نامی 50 آمپر در صورتیکه جریان عبوری از آن بیش از 50 آمپر باشد، قطع نخواهد کرد.

دلیل آن این است که MCB و فیوز با جریان نامی مشابه دارای ویژگی های مختلفی هستند.

برای یک MCB 63A Type B و یک فیوز 60Aکه باید در 0.2 ثانیه قطع کند، MCB در260A و فیوز در600A قطع می‌کند. این مطلب نشان می‌دهد که تأخیر فیوز نسبت به MCB بسیار زیاد است.

در مورد فیوز، اگر جریان نامی 60A باشد، قادر است حداکثر تا 80A را به مدت یک یا دو ساعت عبور دهد که دقیقا مشابه کابلهای PVC مدرن است که 50٪ جریان اضافه بار را به مدت یک ساعت نگه می‌دارد.

در کل فیوز یک تجهیز دارای المان ذوب شونده و غیر قابل تعمیر می‌باشد که قدرت بالای قطع آن نسبت به مکانیزم کوچک و ارزان آن،دلیلی برای استفاده در برخی مدارات مانند حفاظت واحد های بانک های خازنی و حفاظت ارستر ها و ... باشد.

ELCB (مدارشکن نشتی زمین) چیست؟

ELCB (مدارشکن نشتی زمین) چیست؟

ELCB مخفف «کلید زمین نشتی است» و از آن برای محافظت از یک فرد در برابر شوک الکتریکی و آسیب‌دیدگی استفاده می‌شود. نیاز به این وسایل به دلیل افزایش تعداد صدمات و همچنین مرگ و میرهای ناشی از برق گرفتگی افزایش یافته است. این دستگاه تقریبا 50 سال پیش اختراع شده اما امروزه ELCB به دلیل برخی معایب چندان مناسب نیست؛ از این رو دستگاه دیگری به نام «مدارشکن باقیمانده» یا RCD تجهیزات جریان باقیمانده که عملکرد آنها یکسان و با مزایای بیشتر است، مورد استفاده قرار می‌گیرد اما تئوری عملکرد آنها کاملا متفاوت از ELCBاست.

برخی از مشخصات ELCB مطابق زیر است:

همانطور که از نامش مشخص است، با جریان نشتی زمین کار می‌کند

سیم خط (فاز یا برقدار)، خنثی (N) و زمین از طریق ELCB به نقاط بار متصل می‌شوند.

همانطور که از نامش مشخص است، با جریان نشتی زمین کار می‌کند،

سیم خط (فاز یا برقدار)، خنثی (N) و زمین از طریق ELCB به نقاط بار متصل می‌شوند.

بر اساس استانداردهای بین‌المللی بدنه تمام لوازم برقی باید زمین شوند. در اینصورت، احتمال برق‌گرفتگی وجود نخواهد داشت. برای عملکرد صحیح ELCB، نیاز است تا میله‌ای فلزی در اعماق خاک دفن گردد و ELCB بین سیمی که از میله می‌آید و سیم متصل به بدنه فلزی خارجی دستگاه برقی، متصل می شود. به عبارت دیگر می‌توان گفت که ELCB به سیم زمین متصل است.

کارکرد ELCB

هنگامی که سیم برقدار (به طور تصادفی) به بدنه فلزی دستگاه تماس یابد، در این صورت پتانسیل ایجاد شده بین میله زمین‌شده و محفظه فلزی آن دستگاه وجود دارد. مدار «درون ELCB»اختلاف پتانسیل را حس می‌کند و هنگامی که به 50 ولت برسد، ELCB منبع تغذیه را از دستگاه متصل به آن قطع می‌کند و از این طریق ایمنی افراد تضمین می‌گردد.

معایب ELCB

بدون اتصال زمین مناسب، ELCB کار نخواهد کرد. اگر سیم متصل به میله زمین شل یا شکسته شود، ELCB قادر نخواهد بود ولتاژ خطرناکی را که روی بدنه فلزی دستگاه الکتریکی / الکترونیکی قرار گرفته، حس کند.

ELCB بین سیم زمین شده و بدنه فلزی وسایل برقی وصل شده است. اما مسیرهای موازی بسیاری برای عبور جریان از بدنه دستگاه متصل به زمین وجود دارد بدون آنکه از سیم زمین عبور کند. به عنوان مثال، بسیاری از لوله‌های فلزی در منازل وجود دارد که می‌توانند مسیری موازی را برای عبور جریان به سمت زمین فراهم کنند. به این ترتیب، بعضی اوقات ELCB قادر به تشخیص ولتاژ خطرناک بر روی بدنه فلزی دستگاه نیست که این خود ممکن است باعث صدمات جدی شود.

اگر کسی با سیم فاز برقدار در تماس باشد،ELCB قطع نخواهد کرد زیرا در این حالت، هیچ جریانی در سیم زمین وجود نخواهد داشت. در واقع، جریان از سیم برقدار از طریق بدن فرد به زمین جریان می‌یابد.

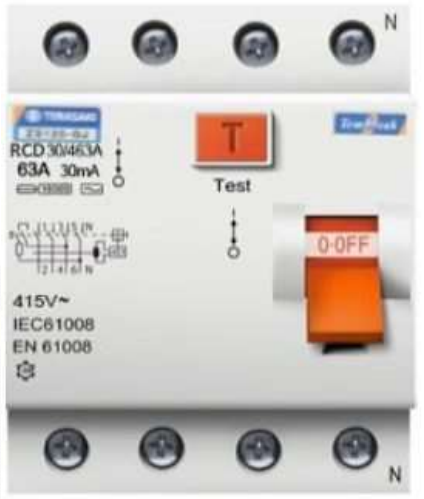
هنگامی که یک سیم برقدار با سیم نول در تماس باشد، اتصال کوتاه رخ خواهد داد، از این رو، ELCB قطع نخواهد کرد زیرا هیچ جریانی در سیم زمین وجود نخواهد داشت.

موارد بسیاری وجود دارد که در آنها جریان در سیم زمین وجود دارد، اما وضعیت چندان خطرناک نیست، واشتباها قطع می‌کند. مثلا با برخورد صاعقه، جریان در سیم زمین برقرار می‌گردد و ELCB قطع می‌کند.

به منظور برطرف نمودن معایب ELCB که در فوق بدان اشاره گشت، دستگاه دیگری به نام مدارشکن نشتی (باقیمانده) (RCB) ساخته شده که برای محافظت در برابر نشتی زمین مورد استفاده قرار می‌گیرد.

RCD و RCCB چیست؟

دستگاه جریان باقیمانده (RCD) که به عنوان قطع‌کننده جریان نشتی (RCB) یا مدارشکن جریان باقیمانده (RCCB) نیز شناخته می‌شود.



قطع‌کننده جریان نشتی (RCD) بر این فرض کار می‌کند که در صورتی که راه دیگری برای عبور جریان وجود نداشته باشد، جریان ورودی به دستگاه برقی باید از سیم نول خارج شود. به عبارت ساده، RCD جریان ورودی به داخل دستگاه و جریان خروجی از آن را اندازه‌گیری می‌کند. اگر هر دوی این جریان‌ها برابر باشند، دیگر مشکلی در عملکرد نرمال دستگاه وجود نخواهد داشت.

این دستگاه اگر هم واحد حفاظت جریانی نیز داشته باشد، RCCB نامیده می‌شود. این دستگاه نسبت به ELCB حساس‌تر و دقیق‌تر است و عملکرد آن مانند ولتاژ ELCB به طور کامل به اتصال سیم زمین بستگی ندارد. برخی از مشخصه‌های RCCB (RCD) به شرح زیر هستند:

بیشتر RCDهای مورد استفاده در محدوده 10 تا 30 میلی آمپر هستند.

از RCCB با 300 تا 500 میلی آمپر برای حفاظت در برابر آتش گرفتگی مانند مدارات روشنایی و با شوک الکتریکی کم استفاده می‌شود.

سیم‌های فاز «برقدار» و نول «خنثی» از طریق RCCB به نقطه بار متصل می‌گردند.

RCD زمانی عمل می‌کند که یک جریان خطای زمین در مدار وجود داشته باشد.

جریان‌های برابری باید در سیم‌های فاز و نول برقرار گردد.

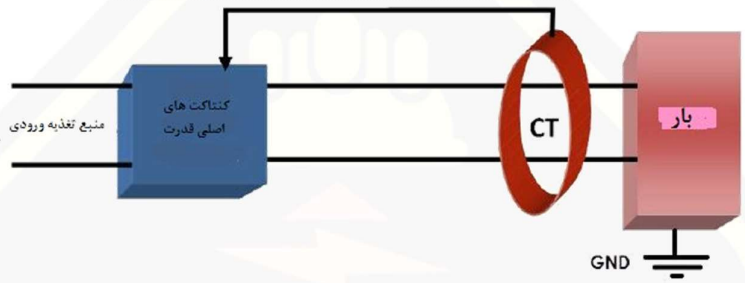
اگر RCD جریانی نابرابر در سیم فاز و نول را تشخیص دهد (همانطور که در بالا گفته شد جریان سیم فاز و نول باید یکسان باشد)، مدار قطع و نقاط بار را در 30میلی ثانیه از مدار حذف می‌کند.

تجهیزات RCD در حفاظت در برابر شوک الکتریکی بسیار موثر هستند.

در خانه‌ای که سیستم زمین فقط به میله زمین وصل شده و نه به کابل‌های تغذیه ورودی، کلیه مدارها باید توسط یک RCD محافظت شوند. در غیر این صورت، ممکن است که از MCB جریان خطای مشخصی که برای قطع MCB از مدارهای متصل به آن مهم است عبور نکند.

کارکرد RCD یا RCCB

در شرایط عادی پلاریته سیم پیچ‌فاز و سیم‌پیچ نول مخالف یکدیگر است. بنابراین،EMF ایجاد شده توسط سیم فاز، EMF سیم نول را حذف می‌کند. اگر در جریان ورودی و خروجی اختلاف وجود داشته باشد،EMF حاصل صفر نخواهد شد و می توان آن را توسط CTیاRCB حس کرد. سیگنال حاصل از ترانسفورماتور جریان RCB به مدار RCB اعمال می‌شود و کنتاکت‌های اصلی قدرت را باز می‌کند.



مزایای RCD

اگر هیچ اتصالی بین زمین و بدنه دستگاه وجود نداشته باشد و شخص بدنه فلزی آن دستگاه را لمس کند، در این حالت جریان ورودی و خروجی متفاوت خواهد بود وRCB برخلاف ELCB مدار را قطع خواهد کرد.

عملکرد RCB «قطع‌کننده جریان باقیمانده» تحت تاثیر برخورد صاعقه قرار نمی‌گیرد.

مدار را به صورت اشتباه قطع نمی‌کند.

معایب RCD

RCD در برابر جریان اضافه بار حفاظتی ایجاد نمی‌کند. اما MCB اصلی مدار را قطع خواهد نمود چرا که RCCD در صورت وجود خطای فاز یا خنثی مثلا اتصال کوتاه و اضافه بار مدار را قطع نمی‌کند. به همین دلیل از [RCBO[9 (RCD باMCB در یک واحد مجزا) برای حفاظت مناسب استفاده می‌شود.

RCD فقط بر روی شکل موج‌های تغذیه نرمال عمل می‌کند، یعنی شکل موج‌های پالسی DC و نیم‌موج یکسوشده را آشکار نمی‌کند. به همین دلیل از RCCB خاصی استفاده می‌شود که روی ولتاژ پالس DC یکسوشده نیز کار می‌کند. Type B و ...

عملکرد نادرست RCD در صورت تغییر ناگهانی جریان بار

RCD ها بسیار حساس هستند و حتی در مقابل جریان خطای بسیار کوچک نیز خیلی سریع کار می‌کنند. در صورت کلید زنی وسایل برقی قدیمی، یک جریان عبوری کوچک و ثابت از طریق زمین وجود دارد که منجر به قطع مدار می‌شود.

RCD در برابر گرمای بیش از حد، شوک های فاز – نول، و پریزی که با ترمینال های فاز و نول خود سیم‌کشی شده است، حفاظت قطعی انجام نمی‌دهد.

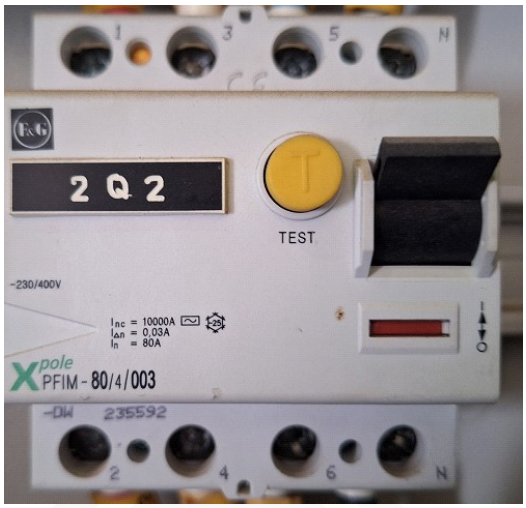
RCBO مدارشکن جریان باقیمانده با اضافه بار

همانطور که که می‌دانیم RCD در برابر اضافه بار حفاظتی انجام نمی‌دهد. از این رو یکMCB و یک RCD در یک واحدی موسوم به RCBO (Residual Circuit Breaker with Overload) ارائه می‌شوند که اصول کارکرد آن همانند آنچه در بالا بدان اشاره شد، می‌باشد اما عملکردی بهتر و قابل‌اطمینان‌تر و همچنین حفاظت در مقابل اضافه بار را در محفظه‌ای مجزا فراهم می‌کند.

تفاوت بین ELCB و RCCB

مشخصات	ELCB	RCCB (Also known as RCD or RCB)
مخفف	کلید نشتی زمین	کلید جریان باقیمانده
عملکرد	دستگاهی که با ولتاژ عمل می کند (نام قدیمی، تکنولوژی قدیمی)	دستگاهی که با جریان عمل می کند (نام جدید، تکنولوژی جدید)
آشکارسازی خطا	فقط خطای زمینی را که از سیم اصلی زمین باز می گردد (عبور می کند) آشکار می کند.	هرگونه خطای زمینی را آشکار خواهد نمود. به همین دلیل است که امروزه از آن به جای ELCB استفاده می شود.
اتصال	متصل به فاز و نول و سیم زمین	فقط به سیم فاز و نول وصل می شود.
نصب	خودش به اتصال زمین نیاز دارد	به اتصال زمین نیاز ندارد.
انواع	· مورد استفاده = AC در جریان متناوب	· مورد استفاده = AC استفاده در جریان متناوب
	· مورد استفاده = A برای شکل موج مربعی	· مورد استفاده = A برای شکل موج مربعی
	· مورد استفاده = B DC برای حالت	· مورد استفاده = B DC استفاده برای حالت
مشکلات قطعی	زیاد	کم
هزینه	کم	زیاد
کاربرد	امروز اکثر سیستم های سیم بندی از RCCD استفاده می کنند.	پیشنهاد نمی شود. با RCCD جایگزین کنید

به خاطر داشته باشید که هم ELCB و RCCB برای یک منظور استفاده می‌شوند اما اتصال سیم‌کشی متفاوت بوده یعنی در RCCB، فقط سیم فاز و خنثی باید به آن وصل شود در حالی که در ELCB، سیم اصلی زمین به آن متصل می‌شود.



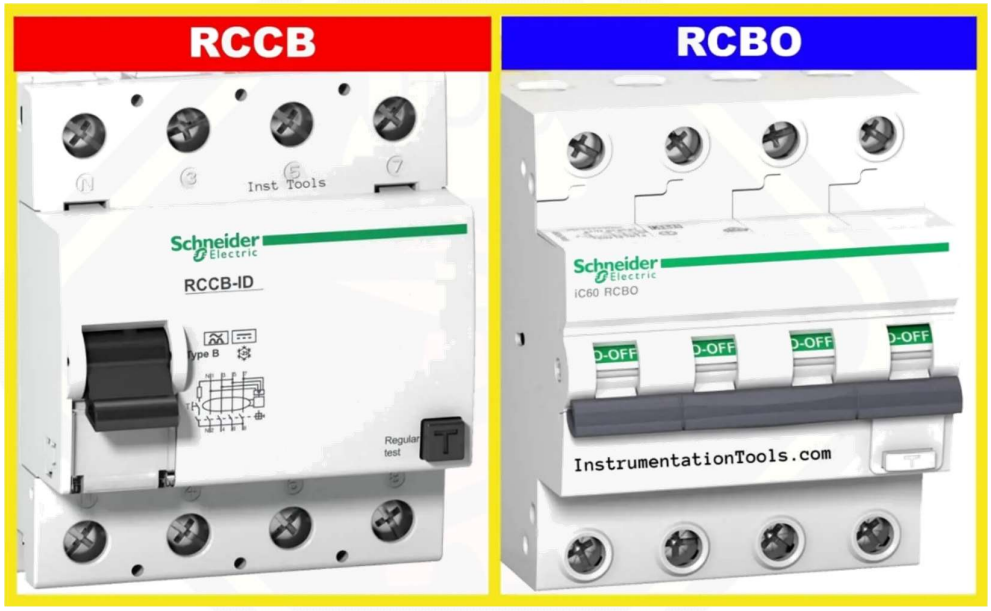
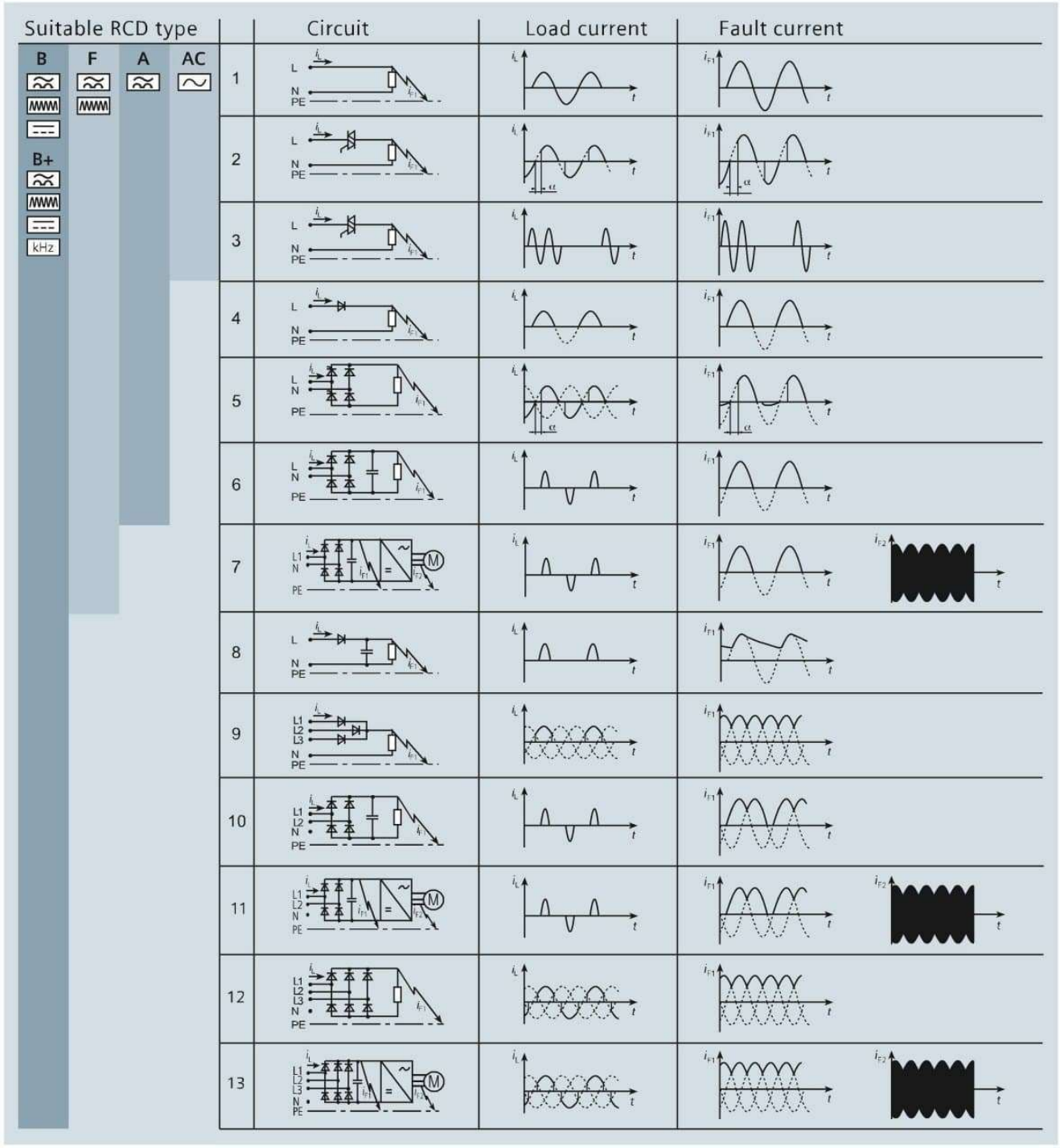


Table F 3.4 Trip times for RCDs.

RCD type	Sensitivity (mA)	Test current $1 \times \Delta n$ (mA)	Trip time (ms)	Test current $5 \times \Delta n$ (mA)	Trip time (ms)
General	10	10	200 max	50	40 max
	30	30		150	
	100	100		500	
	300	300		1500	
	500	500		2500	
Delay type S	100	100	130 min 500 max	500	40 min 150 max
	300	300	130 min 500 max	1500	40 min 150 max
	500	500	130 min 500 max	2500	40 min 150 max

Note: Testing should include a 50% no trip test

انتخاب RCD مناسب



استاندارد های مرتبط با کلید های RCD

Standards for electrical installations with RCDs

Standards IEC	Application	Required IΔn [mA]	Recommended RCD A/AC type	Recommended RCD B type
60364-4-41	protection against electric shock	30...500	■	■
	socket outlets up to 20 A, outdoor installations	10...30	■	
60364-4-482	fire protection against special risks or hazards	30 and 300	■	■
60364-5-551	low-voltage power generating installations	10...30	■	
60364-7-701	rooms with bathtubs or showers, outlets in zone 3	10...30	■	
60364-7-702	swimming pools and other pools	10...30	■	
60364-7-703	rooms with cabins with sauna heating	10...30	■	
60364-7-704	construction sites, socket outlet circuits up to 32 A and for hand-held equipment, plug-and-socket devices up to In >32 A	≤ 300	■	■
		≤ 500	■	■
60364-7-705	agricultural and general horticultural premises, socket outlet circuits	≤ 300	■	
		10...30	■	
60364-7-706	conductive areas with limited freedom of movement	10...30	■	
60364-7-708	electrical equipment on camping sites, each socket outlet individually	10...30	■	
60364-7-712	solar PV power supply systems (without a simple means of disconnection)	≤ 300		■