

فیوز برق _آموزش برق ساختمان (توضیح کامل انواع فیوز و کاربرد آن در برق ساختمان) (مهندسی برق- الکترونیک)

(نویسنده: دکتر)افشین رشید

(فیوز برق) توضیح کامل انواع فیوز و کاربرد آن در برق ساختمان

،فیوز برق یکی از مهمترین قسمت ها در هر مدار الکتریکی محسوب می شود. به منظور حفاظت تاسیسات روشنایی، برق صنعتی سیم و کابل و ماشین آلات در برابر اضافه بار و جریان اتصال کوتاه از فیوز و کلیدهای اتوماتیک استفاده می گردد. البته به دلایل زیر نمی توان فقط از فیوز در مدارها استفاده کرد

فیوزها همیشه نمیتوانند حفاظت را کامل و بدون خطا انجام دهند

در شبکه سه فاز در زمان ازدیاد جریان اغلب قطع سه فاز بطور همزمان ضروری است

در بعضی از شبکه‌های توزیع لازم است به محض برگشت جریان/ولتاژ یا افت بیش از ولتاژ نامی، مدار بصورت خودکار قطع گردد.

در بعضی موارد ورود اتوماتیک یا دستی ژنراتور اضطراری یا ترانسفورماتور در شبکه توزیع جهت تداوم کار شبکه یا انجام تعمیرات دوره ای شبکه اجتناب ناپذیر میباشد

: انواع فیوز برق

حال به بررسی انواع فیوز برق و کاربرد آنها می-پردازیم

فیوز فشنگی

فیوز فشنگی از دو قسمت پایه و کلاهک تشکیل شده است. در فیوز فشنگی برای هدایت و حفاظت جریان از فشنگ مخصوص استفاده می شود. داخل این فشنگ یک سیم حرارتی وجود دارد که در هنگام عبور جریان زیاد و یا اتصال کوتاه این سیم ذوب می شود و مدار را قطع می-کند. ته فیوز فشنگی یک پولک با رنگ‌های مخصوص وجود دارد که بیانگر جریان مجاز آن فیوز می باشد. این پولک به سیم حرارتی متصل می-باشد که در هنگام ذوب شدن سیم حرارتی پولک رنگی متصل به آن از جای خودش خارج می-شود که این امر نشانگر سوختن و معیوب بودن فیوز می-باشد

بنابراین به منظور وصل مجدد، باید یک عدد فیوز جدید جایگزین فیوز سوخته شود. از آنجاییکه برای تعویض این فیوزها نیاز به داشتن دانش بوده و در صورت قطع برق امکان آن برای کاربران میسر نبوده است تصمیم گرفته شد که به جای این فیوزها از فیوزهای مینیاتوری و خانواده آن استفاده گردد

باید توجه داشت امروزه از فیوزهای فشنگی فقط در تابلوهای آسانسوری استفاده می‌شود تا در صورت قطع شدن فیوز و ازکار افتادن آسانسور، دلیل قطع فیوز بررسی گردد.

(MCCB) کلید اتوماتیک یا کمپکت یا کامپکت

کلید اتوماتیک یا کلید کمپکت، نوعی سوئیچ حفاظتی است که جهت حفاظت سیستم و تجهیزات استفاده می‌گردد.

تفاوت فیوز مینیاتوری و کلید اتوماتیک

با توجه به اینکه فیوزهای مینیاتوری نیز اینکار را انجام می‌دهند، شاید این سوال مطرح شود، که چرا و چه زمانی باید از کلیدهای اتوماتیک استفاده نمود؟

در زیر به مقایسه فیوز مینیاتوری و کلید اتوماتیک می‌پردازیم

رنج جریانی

رنج رایج برای کلیدهای مینیاتوری بین ۰,۵ تا ۶۳ آمپر است، در حالی که رنج جریانی کلیدهای اتوماتیک از ۲۵ آمپر شروع شده و معمولاً تا ۱۶۰۰ آمپر نیز تولید می‌گردد.

کلیدهای اتوماتیک معمولاً دارای یک عقربه تنظیم در زیر کلید هستند که امکان تنظیم میزان دقیق جریان عملکرد کلید را برای هر دو حفاظت حرارتی و مغناطیسی مهیا می‌سازد. این در حالیست که کلیدهای مینیاتوری دارای رنجی ثابت هستند.

قدرت قطع در فیوز

طبق تعریف، قدرت قطع کلیدهای حفاظتی، ماکزیمم جریان موثری است که آن کلید قادر به قطع آن است. بنابراین چنانچه کلیدی از قدرت قطع پائین تری نسبت به ماکزیمم جریان اتصال کوتاه شبکه برخوردار باشد در عمل قادر به قطع جریان اتصال کوتاه نبوده و خود نیز دچار آسیب می‌گردد.

کلیدهای مینیاتوری با قدرت قطع بالای ۱۵ کیلو آمپر به ندرت ساخته می‌شوند. این در حالی است که قدرت قطع کلیدهای اتوماتیک معمولاً بالای ۲۵ کیلو آمپر است و برای بعضی رنج‌ها تا ۷۰ الی ۱۰۰ کیلو آمپر نیز می‌رسد. از این سو محدودیت قدرت قطع در کلیدهای مینیاتوری استفاده از آنها را برای بارهایی که نیاز به قدرت قطع بالا دارند (بارهای غیر اهمی مانند موتورها) محدود خواهد کرد.

نوع حفاظت در فیوز

همانطور که می‌دانید کلیدهای مینیاتوری تنها دارای یک نوع حفاظت (حفاظت مغناطیسی) برای بار هستند. لذا تنها در صورت بروز اتصال کوتاه، مدار را قطع خواهند کرد. در سوی دیگر کلیدهای اتوماتیک می‌توانند هر دو نوع حفاظت الکتریکی و حرارتی را برای بار ایجاد کنند. این قابلیت سبب خواهد شد که استفاده از کلیدهای مینیاتوری برای بارهای موتوری به شدت محدود شود و تنها برای بارهای بسیار کوچک قابل استفاده باشد.

پینوشت:

برای فیوزهای مینیاتوری نیز حفاظت حرارتی وجود دارد، منتها به علت غیر قابل تنظیم بودن و عملکرد آنها در یک بازه و آن هم غیر دقیق، قابل اعتماد برای بارهای حساس نمی باشد.

تجهیزات جانبی

وسعت تجهیزات جانبی برای یک کلید اتوماتیک (مانند کنتاکت کمکی و کنتاکت خطا، شافت واسط کلید گردان و ...) به مراتب از یک کلید مینیاتوری بیشتر است. این خصوصیت این قابلیت را به کلید می‌دهد که رنج وسیعی از حفاظت‌ها و نظارت‌ها را برای بار فراهم کند. گرچه کلیدهای مینیاتوری هم دارای تعداد محدودی از تجهیزات جانبی هستند اما تهیه آنها تا به مراتب مشکل‌تر است و با توجه به قیمت بالای آنها مقرون به صرفه نخواهد بود.

عملکرد در صورت بروز خطا

یکی از قابلیت‌های مهم کلیدهای اتوماتیک سه حالتی بودن سوئیچ آنهاست، به این صورت که در صورت بروز خطا در یک کلید اتوماتیک کلید به جای قرار گرفتن در حالت قطع در حالت خطا قرار خواهد گرفت و این خصوصیت امکان مشاهده بروز قطعی مدار و بازشناختن علت آن (قطع دستی یا بروز خطا) را به ما خواهد داد. این درحالیست که کلیدهای مینیاتوری تنها دارای دو حالت عملکرد باز و بسته هستند.

قابلیت کنترل خودکار یا از راه دور

با استفاده از اضافه کردن یک مکانیزم موتوری به کلید اتوماتیک می‌توان این قابلیت را برای آن به وجود آورد که از راه دور یا به وسیله یک سامانه الکتریکی باز یا بسته شود. گرچه بهای بالای آن استفاده از آن را به شدت محدود کرده اما کلیدهای میناتوری به هیچ عنوان دارای چنین قابلیت نیستند و برای قطع و وصل از راه دور باید از کنتاکتور در مدار آنها استفاده کرد.

استاندارد

استاندارد ۱۱۰ که معمولاً از سوی طراحان به عنوان منبع مورد استفاده قرار می‌گیرد صریحاً به این نکته اشاره کرده است که در یک تابلوی برق، خروجی‌هایی که خود به یک تابلوی توزیع کننده کوچکتر متصل می‌شوند باید با کلید اتوماتیک حفاظت گردند. البته باید توجه داشت که استفاده از کلید میناتوری به عنوان حفاظت ورودی تابلوهای کوچک مجاز است.

(ACB) کلید هوایی

این کلیدها از انواع دیگری از کلیدهای اتوماتیک فشار ضعیف هستند که در آمپراژ بالا مورد استفاده قرار می‌گیرند. حد بالای جریان این کلیدها تا ۶۳۰۰ آمپر می‌باشد. مورد مصرف این کلیدها عمدتاً در ورودی تابلوها می‌باشد که هم جریان بالایی دارد و هم تشخیص کامل بین کلیدهای ورودی و کلیدهای خروجی که معمولاً از نوع کلید اتوماتیک (کمپکت) می‌باشند (Selectivity) تقدم قطع ضروری است.

تقدم قطع در خروجی‌ها نسبت به ورودی‌هاست. به این معنی که اگر خطایی در یک فیلد خروجی رخ داد، ابتدا کلید Selectivity خروجی قطع شود و تنها در صورت تداوم خطا روی مدار و عمل نکردن کلید خروجی، کلید ورودی با تاخیر کل تابلو را بی برق می‌کند. اهمیت این موضوع در این است که در صورت وقوع خطا در یکی از خروجی‌ها کل تابلو بی برق نشود.

نکته پایانی:

مشخص شده اند ICS و Icu معمولاً در کاتالوگ کلیدهای فشار ضعیف دو مشخصه فنی به نامهای

جریان اتصال کوتاهی که کلید تنها یکبار بدون آسیب قادر به قطع آن می‌باشد و برای دفعات بعدی نیاز به تعمیر و سرویس و Icu : یا تعویض دارد.

جریان اتصال کوتاهی که کلید به دفعات قادر به قطع آن بدون آسیب می‌باشد : ICS.

(نویسنده: دکتر افشین رشید)