

حفاظتی نصب می‌شوند. اگر RCD در بالادست قرار داشته باشد جریان گذرای تولید شده توسط صاعقه را تشخیص داده و ممکن است تریپ دهد. RCD با تاخیر زمانی یا حساسیت کمتر توصیه می‌شود. اگر RCD در پایین دست باشد، می‌توان از یک RCD استاندارد استفاده نمود.

۳- اختلالات ناشی از جریان‌های نشتی

انواع مختلفی از جریان‌های نشتی وجود دارد که می‌تواند عملکرد RCD را با مشکل مواجه کند:

- جریان‌های نشتی در فرکانس قدرت

- جریان‌های نشتی گذرا

- جریان‌های نشتی فرکانس بالا

این جریان‌ها ممکن است ذاتی باشند، از طریق خازن‌های توزیع

بر اساس زمان عدم عملکرد (t_r) تعریف می‌شود.

رله جریان باقیمانده بر اساس زمان بین لحظه وقوع خطا و انتقال فرمان باز شدن کلید تعریف می‌شود، که در کابل‌ها) یا فیلترهای خازنی (کامپیوترها، سیستم‌های الکترونیکی و...) مشاهده می‌شود. همانطور که در شکل ۵ نشان داده شده است، ممکن است مدارهای سالم دچار تریپ شوند.

لازم است زمان پاسخ قطع تجهیز را اضافه نمایم.

بنابراین محاسبه متوالی t_f و t_r (در Δn_{I_1} ، جریان متداول برای تست عدم عملکرد RCD های تاخیری) برای هر RCD از پایین دست تا بالا دست باید انجام شود.

- برقی‌های حفاظتی

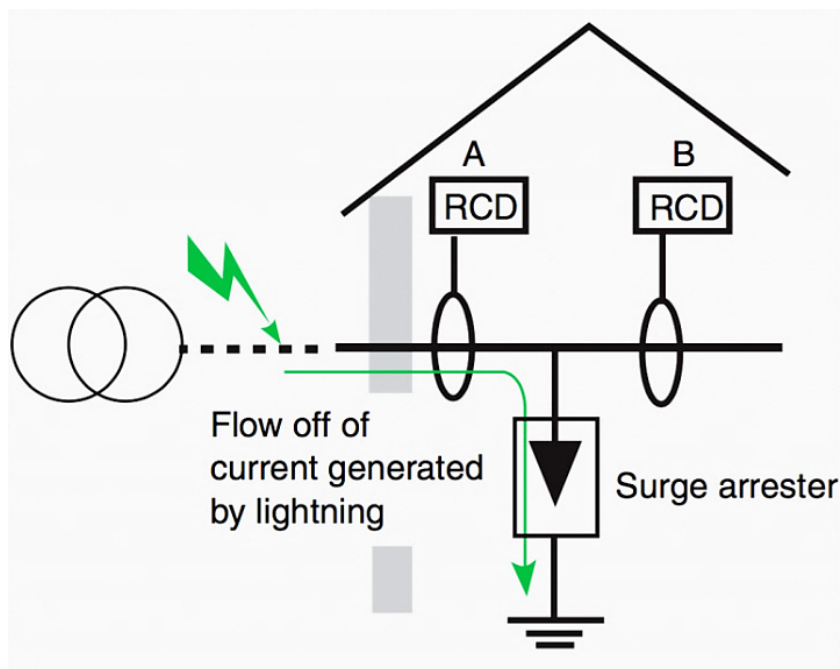
بسته به مقررات محلی، RCD ها در بالادست یا پایین دست برقی‌های

دستگاه‌ها با استاندارد اجباری EMC اروپا می‌باشد.

۱-۳ جریان نشتی در فرکانس قدرت (HZ۵۰ یا HZ۶۰)

این جریان‌ها توسط منبع تغذیه تولید شده و از طریق خازن‌های ذاتی یا مصنوعی جاری می‌شوند، برای یک تجهیز تکفاز در سیستم HZ۵۰ جریان نشتی دائمی تقریباً

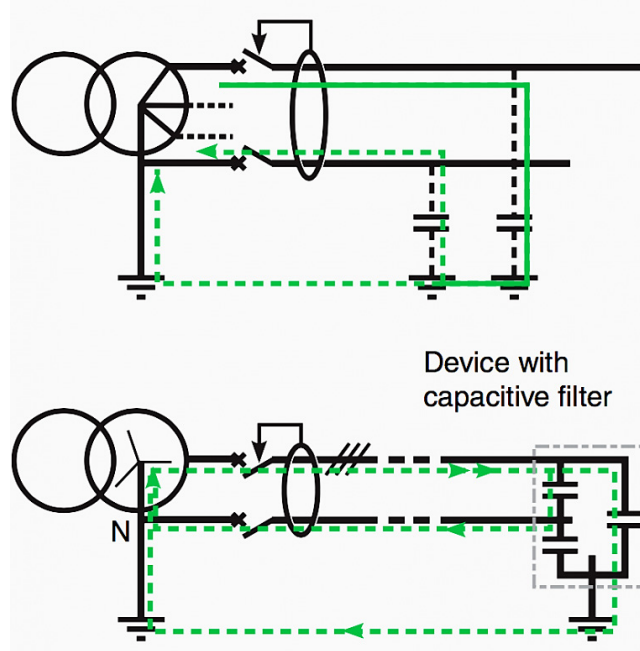
شده در طول کابل‌های تاسیسات جاری شوند یا عمدی، یعنی جریان نشتی که از تجهیزاتی استفاده شده در تاسیسات جاری می‌شوند، برای مثال فیلترهای خازنی نصب شده در مدارهای تغذیه تجهیزات الکترونیکی (کامپیوترها، درایوهای سرعت متغیر و غیره ...). هدف از این فیلترها، تطبیق



شکل ۶: بسته به مقررات محلی در یک تاسیسات شامل برقگیر حفاظتی RCD ممکن است در نقطه A (نوع تاخیری یا مناسب برای این کاربرد) یا نقطه B (RCD استاندارد) نصب شود

تعداد تجهیزاتی که در پایین دست RCD می‌توان متصل نمود محدود است. با توجه به شروع تریپ RCD از $0.5 I_{\Delta n}$ ، به منظور جلوگیری از تریپ ناخواسته توصیه می‌شود که جریان نشتی دائمی برای سیستم TT و TN در $0.3 I_{\Delta n}$ و برای سیستم IT در $0.17 I_{\Delta n}$ محدود شود. استفاده از RCD با دامنه عملکرد محدود ($I_{\Delta n} - 0.7 I_{\Delta n}$) این

ملاحظه می‌شود. اگر تجهیزات به یک فاز مشابه متصل شوند این جریان‌های نشتی باهم جمع خواهند شد. اگر این تجهیزات به هر سه فاز متصل شوند، در صورت تعادل بارها، جریان‌های نشتی حذف می‌شوند (جمع جبری معادل صفر). به دلیل این جریان‌های نشتی،



شکل ۷: جریان نشتی ناشی از خازن توزیع شده در کابل‌ها یا جریان نشتی جاری شده به واسطه خازن‌های تجهیزات (خط چین‌ها)

به دلیل تکنیک چاپینگ مورد استفاده در درایوهای سرعت متغیر یا بالاست‌های الکترونیکی چراغ‌های فلورسنت ایجاد می‌شود. برخی هادی‌ها در معرض گرادیان‌های ولتاژ بالا قرار می‌گیرند (تقریباً ۱ KV/μs)، که باعث ایجاد جریان‌های بزرگتر از طریق خازن‌های سرگردان در مدارها می‌گردد.

جریان نشتی در حدود چند ده یا صدها میلی آمپر جاری شده (مد مشترک) و توسط RCD تشخیص داده می‌شود، همانطور که در شکل ۸ برای درایو سرعت متغیر نشان داده شده است.

بر خلاف جریان‌های نشتی 50 Hz - 60 Hz که جمع جبری آنها صفر بود، این جریان‌های HF در طول سه فاز سنکرون نبوده و جمع آنها جریان نشتی غیر قابل اغمازی را تشکیل می‌دهد.

محدودیت را کاهش می‌دهد.

۲-۳ جریان‌های نشتی گذرا

این جریان‌ها در زمان وصل خازن‌های نامتعادل به مدار یا در طول اضافه ولتاژ مد مشترک ظاهر می‌شوند (شکل ۷).

به عنوان مثال: اندازه‌گیری‌های انجام شده در زمان شروع به کار تاسیسات مجهز به فیلتر خازنی، حاکی از جریان نشتی گذرا با مشخصات زیر بود:

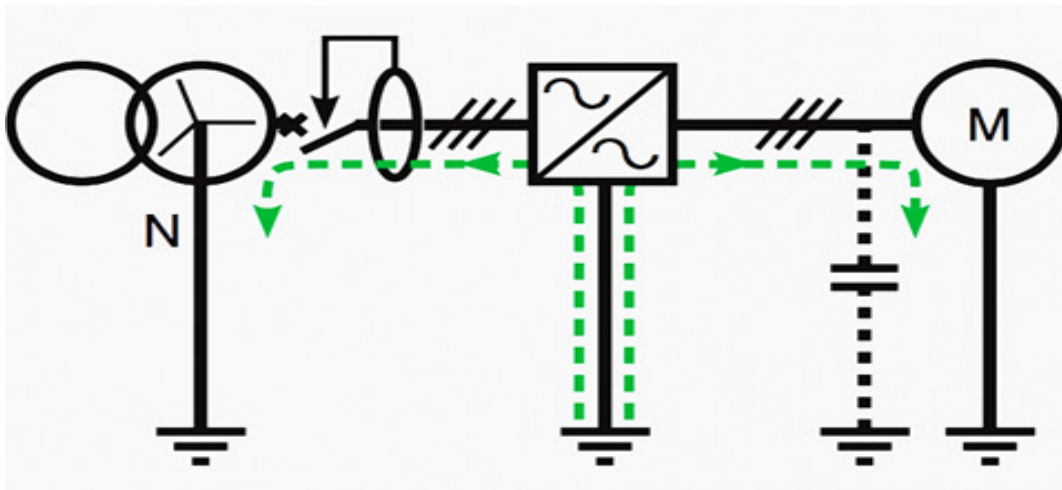
دامنه پیک اول: A^{40}

فرکانس نوسان: $1,5\text{ KHZ}$ زمان میرایی (۶۶٪): ۵ پریود

RCDهای با زمان عدم عملکرد مشخص، از تریپ ناخواسته در مقابل این نوع شکل موج جلوگیری می‌کنند.

۳-۳ جریان‌های نشتی فرکانس بالا

جریان‌های نشتی فرکانس بالا (چند کیلوهرتز تا چند مگاهرتز)



شکل ۸: اختلال عملکرد RCD به واسطه جریان‌های نشتی فرکانس بالا

- برای ترکیب RCDها و درایوهای سرعت متغیر با استفاده از تغییر فرکانس، ضروری است برخی محدودیت‌ها را باهم در نظر بگیریم:
- جریان‌های نشتی در زمان برق‌دار کردن
- جریان‌های نشتی دائمی در $50 / 60 \text{ Hz}$
- جریان‌های نشتی HF دائمی
- شکل موج‌های خاص جریان در زمان بروز خطا در خروجی درایو

بر خلاف جریان‌های نشتی $50 \text{ Hz} - 60 \text{ Hz}$ که جمع جبری آنها صفر بود، این جریان‌های HF در طول سه فاز سنکرون نبوده و جمع آنها جریان نشتی غیر قابل اغمازی را تشکیل می‌دهد.

به منظور جلوگیری از تریپ ناخواسته، RCDها باید در مقابل این جریان‌های HF حفاظت شده باشند (مجهز به فیلترهای پایین گذر).

۴- درایوهای سرعت متغیر

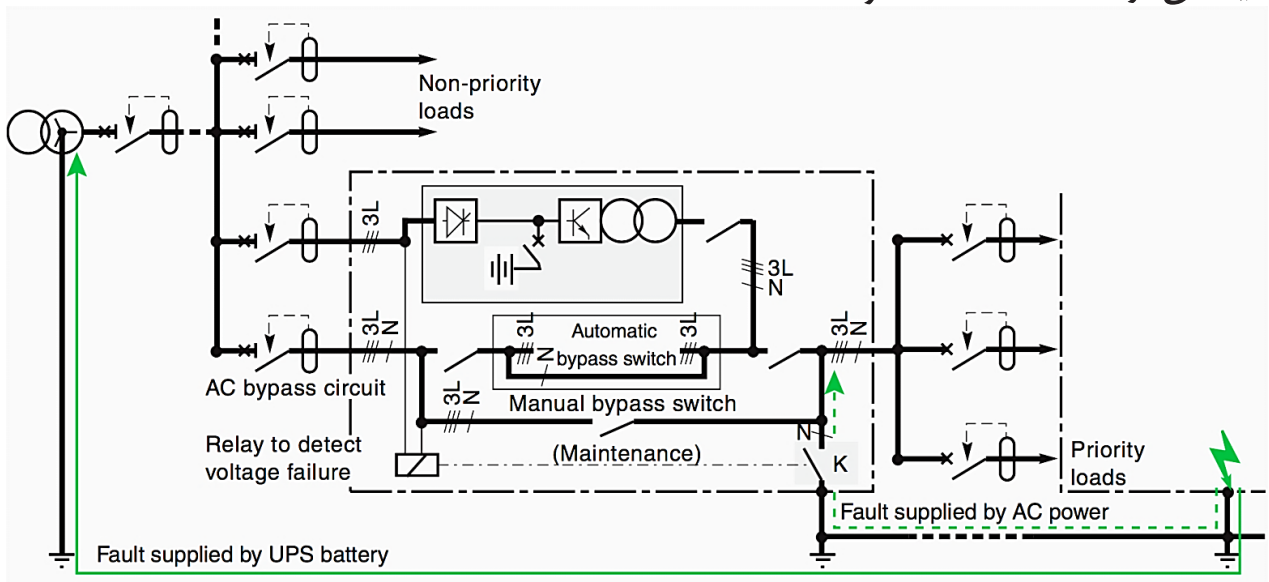
نقطه خنثی UPS در پایین دست به زمین متصل شود (به عنوان مثال بسته شدن کنتاكت K).

با این وجود، این عملیات ارتینگ جهت حفاظت اشخاص ضروری نمی باشد، زیرا:

- تاسیسات به یک سیستم IT تبدیل شده و اولین خطا خطرناک نمی باشد.
- احتمال بروز خطای دوم در عایق، در مدت زمان تغذیه توسط باتری بسیار کم است.

- جریان با مولفه های DC برای خطاهای باس DC

۵- منابع تغذیه بدون وقفه (UPS) در تاسیسات شامل منابع تغذیه پشتیبان از قبیل: UPS ها، سیستم حفاظت باید تمام حالات ممکن را در نظر بگیرد. در عملکرد بر روی منبع AC یا باتری ها، سوئیچ های بای پس باز یا بسته باشند و غیره ... در مثال شکل ۸ (سیستم TT) تاسیسات شامل یک UPS است. در صورت قطع منبع AC، ضروری است که جهت اطمینان از صحت عملکرد RCD ها،



شکل ۹: زمانیکه تغذیه AC قطع شود، کنتاكتور K جهت حفظ سیستم TT بسته می شود