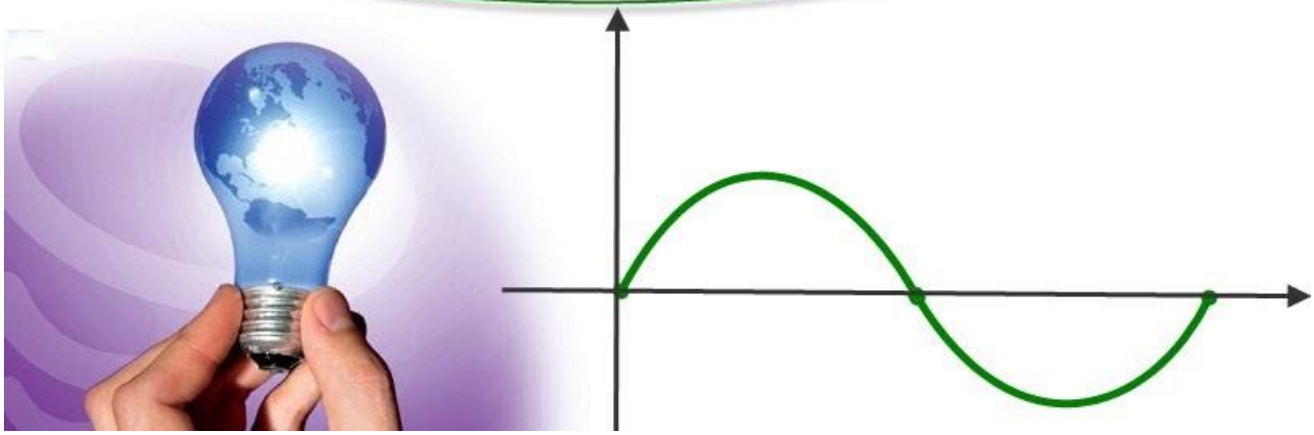
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

بسم الله الرحمن الرحیم



برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

موضوع پروژه:

هماهنگی تجهیزات حفاظتی شبکه های توزیع در حضور تولید پراکنده

WikiPower.ir

برای خرید فایل wordاین پروژه اینجا کلیک کنید.

(شماره پروژه = ۳۰۶)

پشتیبانی: ۰۹۳۵۵۴۰۵۹۸۶

چکیده

سیستم های توزیع اغلب به صورت شعاعی بوده و نامتعادل می باشند .این سیستم ها شامل شبکه ای از خطوط تکفاز، دوفاز و سه فاز هستند، از طرفی بارهای متعلق به باس ها میتوانند نامتعادل باشند .از این رو تحلیل سیستم های توزیع، تحلیل یک شبکه سه فاز نامتعادل تغذیه شونده توسط یک منبع سه فاز خواهد بود . در سیستم حفاظتی به صورت عمده از ریکلوزرهایی در فیدرهای اصلی که با فیوزهای کناری خود هماهنگ هستند، استفاده می شود . ریکلوزرها این فرصت را به خطاهای گذرا می دهند که قبل از ذوب شدن فیوزها برطرف گردند . یک رله جریان معکوس نیز معمولا در داخل پست و در محل شروع فیدر قرار دارد . هماهنگی میان این عناصر با فرض شعاعی بودن سیستم توزیع قابل انجام است.

نیروگاه های کوچک نامتمرکز تولید پراکنده ، شامل نیروگاه هایی با توان تولیدی از چند کیلووات تا چند مگا وات هستند که در پست، فیدرها و محل مصرف کننده ها به شبکه وصل میشوند .

انتظار می رود تولیدات پراکنده در آینده بهترین راه پیشنهادی برای تغذیه برخی از مشترکین با شند .به جای توان تولید ی ژنراتورهای بزرگ که در فاصله دوری قرار دارند توان، توسط تعداد زیادی از تولیدات پراکنده کوچک جهت مصالحه با تقاضای بار تامین خواهد شد . از مهمترین نیروگاه های کوچک می توان به نیروگا ههای آبی، بادی، پیل های سوختی، سلو لهای خور شیدی، میکروتوربین ها، سیستم های زمین گرمایی و تلمبه ذخیره ای اشاره کرد.

با اضافه شدن تولیدات پراکنده به سیستم توزیع، نحوه تحلیل رخدادهایی که در شبکه اتفاق می افتند از این تولیدات متاثر خواهد شد . در چنین سیستمی، تولید پراکنده بارهای اطراف خود را تغذیه خواهد

کرد .غالبا فرض اساسی شعاعی بودن سیستم توزیع در اینحالت برقرار نیست . لذا عنصر حفاظتی در یک سیستم دارای چندین منبع باید دارای حساسیت جهتی باشد، فیوزها و ریکلوزرها خواص جهتی ندارند، در حالی که رله ها می توانند به آسانی با حساسیت جهتی ساخته شوند . از لحاظ اقتصادی جابجایی فیوزها و ریکلوزرها با رله های جهتی درتمام سیستم توزیع غیر عملی خواهد بود . بنابراین نیاز به یک تحلیل کلی برای تشخیص دقیق مشکلات هماهنگی فیوز– فیوز و فیوز – ریکلوزر خواهیم داشت .

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فهرست	صفحه
فصل اول : آشنائی با تجهیزات حفاظتی در شبکه های توزیع	۱
۱-۱ : رله های جریان زیاد	۱
۱-۲ : کلید بازبست خودکار	۵
۱-۳ : مدارشکن ها	۸
۱-٤ : فیوزها	۱۰
۱-۵ : جداکننده های ناحیه ای	۱۲
فصل دوم: هماهنگی تجهیزات حفاظتی بدون حضور تولید پراکنده	۱۳
۲-۱ : هماهنگی فیوزها	۱۳
۲-۱-۱ : روش منحنی زمان- جریان	۱۴
۲-۱-۲ : روش هماهنگی از طریق جدول	۱۵
۲-۱-۳ : روش انگشتی	۱۵
۲-۲ :همانگی کلیدهای بازبست خودکار با فیوز	۱۶
فصل سوم : تولید پراکنده	۲۰
۳-۱ : مزایای استفاده از تولید پراکنده	۲۲
۳-۲ : تولید پراکنده و مسائل زیست محیطی	۲۴
۳-۳ : فن آوری های تولید پراکنده از منابع تجدید پذیر	۲۴
فصل چهارم :بررسی تاثیرات تولید پراکنده بر روی حفاظت سیستم توزیع	۳۰

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

٤- ١: مشکلات حفاظتی	۳۰
٤-١-١: تاثیر در خروج بی موقع	۳۰
٤-١-٢ : کورشدن حفاظت	۳۱
٤-١-٣ : خطای بازبست	۳۲
٤-٢ : تحلیل خطای یک سیستم واقعی	۳۵
٤-٣ : مشکلات در هماهنگی فیوز- فیوز و رله – رله	۴۱
٤-٤ : مشکلات در هماهنگی فیوز – کلید بازبست خودکار	۴۶
فصل پنجم : راهکارهای پیشنهادی برای رفع ناهماهنگی در حضور تولید پراکنده	۴۹
٥-١: کلیدهای بازبست خودکارهای مبتنی بر ریزپردازنده	۴۹
٥-٢ : روش حفاظت تطبیقی تو سط جدا کردن تولیدات پراکنده بعد از وقوع خطا	۶۱
٥-٢-٣ : شبکه مورد مطالعه	۷۰
٥-٢-٤ : نتایج شبیه سازی	۷۲
نتیجه گیری	۸۱
مراجع	۸۳

www.wikipower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل اول

آشنائی با تجهیزات حفاظتی در شبکه های توزیع

برای حفاظت از شبکه های توزیع، از ابزارهای بسیار گوناگون استفاده می شود. در هر مورد خاص بر مبنای نوع عنصری که باید مورد حفاظت قرار گیرد و سطح ولتاژ سیستم ، نوع حفاظت تعیین می شود و حتی اگر استانداردهای خاصی برای حفاظت کلی از سیستم های توزیع وجود نداشته باشد، می توان در ارتباط با چگونگی کار و عملکرد این سیستم ها، توضیحاتی کلی و عمومی ارائه داد.

ابزارهایی که باید در حفاظت سیستم توزیع مورد استفاده قرار گیرند، عبارتند از:

۱- رله های جریان زیاد

۲- کلید بازبست خودکار[۱]

۳- مدارشکن ها[۲]

۴- فیوزها

۵- جداکننده های ناحیه ای[۳]

WikiPower.ir

۱-۱- رله های جریان زیاد

رله های جریان زیاد با مشخصات زمان – جریان معکوس در حفاظت شبکه های قدرت تا هر سطح ولتاژی بکار میروند. در طول سالها این گونه رله ها به تعداد بسیار زیاد در اکثر شبکه های دنیا به عنوان حفاظت اصلی و یا حفاظت ثانویه و پشتیبان در طرح های پیچیده بکار رفته اند. جریان و زمان رله های جریان زیاد

---

۱ recloser

۲ sexuner

۳ sectiolazer

قابل تنظیم بوده و بدین و سیله می توانند برای تمایز صحیح در هنگام خطا و ا ضافه بار همانند فیوزها ا ستفاده شوند. در بعضی موارد بهره گیری از طبقه بندی زمانی برای حفاظت مطلوب در تمامی حالات مقدور نبوده و برای بهبود عملکرد سیستمهای حفاظتی در اینگونه شرایط از جهت جریان یا به عبارت دیگر رله های جریان زیاد جهت دار و رله های اتصال زمین ا ستفاده می کنند. م شخصه رله های جریان زیاد را می توان به چندین بخش تقسیم کرد:

حفاظت جریان زیاد آنی

حفاظت جریان زیاد با تأخیر معین

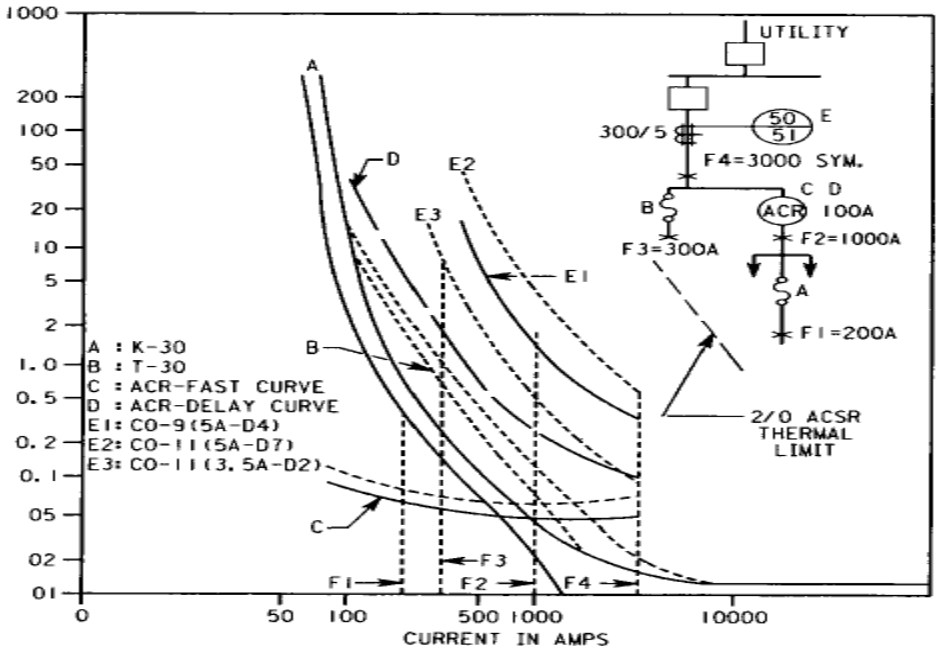
حفاظت جریان زیاد با مشخصه معکوس

رله های القایی دیسکی برای حفاظت جریان زیاد با طبقه بندی زمانی بکار می روند. این رله ها دارای مشخصه زمان – جریان معکوس هستند و همچنین مجهز به ابزاری برای تنظیم زمان عملکرد و جریان عملکرد هستند.

فیدر شکن ها با رله های جریان زیاد حفاظتی مجهز می شوند با محدوده مشخصات از معکوس تا خیلی معکوس. قطع های مداوم نیز معمولا فراهم می شود. عملکرد و زمان پاکسازی خطا برای عملکرد رله و فیدر شکن حداقل ۴ تا ۹ سیکل است که بستگی به نوع رله، سرعت باز شدن مدار شکن و دامنه جریان خطا دارد. در حالت مطلوب المان رله باید برای بیشترین جریان دائمی بار تنظیم شود، باید فرمان قطع برای هر سطح جریان که ممکن ا ست بر اثر حرارت به هادی آ سیب بر ساند دا شته با شد و همچنین با سطح بعدی حفاظت پائین د ست هماهنگ با شد. (به یاد دا شته با شید که شروع رویه هماهنگی از انتهای م سیر بار به سمت منبع تغذیه است).

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

کلیدهای بازبست خودکار در سیستم توسط رله های جریان زیاد مجهز می شوند. بهترین نتیجه زمانی حاصل میشود که منحنی فیدر شکن و کلیدهای بازبست خودکار خیلی بهم شباهت داشته باشند. مشخصه های فیوز از قبیل(e) ، (k) ، (t) تقریبا نزدیک منحنی (بسیار معکوس) در شکل(۱-۱) هستند. بنابراین معمولا بهترین هماهنگی زمانی که تجهیزات حفاظتی منحنی های مشابهی دارند، به دست می آید ، همانند شکل(۱-۱). به عنوان مثال منحنی های فیوز a و b که هر دو، ۳۰ آمپری هستند ولی از دو نوع کند سوز(t) وتند سوز(k) را مشاهده کنید. توجه داشته باشید که منحنی سریع کلیدهای بازبست خودکار (منحنی c) با هر دو منحنی فیوزها هماهنگ خواهد شد. منحنی تأخیری کلیدهای بازبست خودکار ۱۰۰ آمپری (منحنی d) با a هماهنگ خواهد شد. توجه داشته باشید که بهترین رله برای هماهنگی با کلیدهای بازبست خودکار ، ca-۹ است. (منحنی e-۱) اما در رابطه با b بهترین رله برای هماهنگی co-۱۱ (منحنی e-۳) است. همانطور که دیده می شود در انتخاب فیوز تنظیم کلیدهای بازبست خودکار و تنظیم رله برای رسیدن به شرایط مطلوب هماهنگی باید انعطاف پذیری وجود داشته باشد. برای صدور فرمان قطع سریع به فیدر شکن، عنصر رله (۵۰) باید بالاتر از مقدار متقارن جریان خطا در دسترس کلیدهای بازبست خودکار تنظیم شود. این تنظیمات پیشرفته فرمان قطع آنی برای خطاهای مداوم سطح پائین فیدر از قبیل f۱ وf۳ را ممنوع میکند، شکل نشان داده شده تا حدودی ساده شده است. در موارد واقعی ، ممکن است کلیدهای بازبست خودکار تا ۳ فرمان قطع سریع یا ۳ فرمان قطع تأخیری داشته باشد. در چنین مواردی برای بررسی تأثیرات مکرر قطع کلیدهای بازبست خودکار و عملکرد بازبستن رله الکترونیکی بالادست باید تحلیلی در نمودار زمانی آنها صورت گیرد. در چنین تحلیل هائی زمان تنظیم دوباره رله جریان زیاد ما بین قطع های مکرر کلیدهای بازبست خودکار می تواند عامل مهمی در نامناسب بودن هماهنگی باشد.



شکل ۱-۱ : هماهنگی رله ها و فیوزها وکلیدهای بازبست خودکارها

رله های الکترومکانیکی (رله با صفحه القائی) جریان زمان تنظیم مجدد غیر واقعی پیدا می کنند، به طوری که پیش بینی عملکرد واقعی می تواند تا حدودی نا درست باشد. (این عامل می تواند دلیلی بر استفاده از رله های استاتیکی جریان زیاد باشدکه قابلیت پیش بینی زمان تنظیم مجدد را دارند، قابلیت تنظیمات گسسته بیشتری دارند و خاصیت تکرار پذیری خبری هم دارند. هر چند رله های الکترومکانیکی خیلی نا منظم هستند، ولی به دلیل شناخته شدن در بازار مورد استفاده قرار میگیرند و بسیار قابل اطمینان هستند). اگر در سیستم توزیع سه فاز، سه سیمه بدون سیم زمین رله ۵۰/۵۱ نتواند به درستی عمل کند ، رله های مورد استفاده باقیمانده در سیستم که به زمین متصل هستند نمی تواند کمتر از ۱۰ تا ۲۰ در صد جریان اولیه ترانس را پیدا کنند. اگر سیستم زمین سخت باشد، یا مقاومت زمین کم باشد، رله ۵۰/۵۱ در ارتباط با رله های زمین ترانس G۵۱ و مشخصه کلیدهای بازبست خودکار پائین دست، می تواند هماهنگی برای حفاظت خطای زمین فراهم شود. مشکل اصلی تعیین کردن حساسیت برای نیازهای مختلف قطعات یا ناحیه های خطا است که برای حفاظت از خطای زمین به کار گرفته شده اند. برخی از کلیدهای بازبست خودکار هیدرولیکی میتواند برای

کمتر از ۱۰ در صد نسبت سیم پیچ برای قطع خطای زمین تنظیم شوند. کلید بازبست خودکار الکترونیکی میتوانند برای جریان خطای زمین به مقدار ۵ تا ۸ آمپر هم تنظیم شوند.

در سیستمهائی که از دو پست انتهائی به همراه مدار شکن هائی که در حالت عادی بسته هستند، استفاده می شده، و یا نیروگاه های داخلی متصل به سیستم ، حفاظت از خطای زمین و انتخاب حفاظتی به سختی حاصل می شود.

۱-۲- کلید بازبست خودکار

کلیدهای بازبست خودکار ، ابزاری است که می تواند شرایط اضافه جریان در اتصال کوتاه فاز و فاز به زمین را آشکار و در صورت وجود جریان اضافه در مدار ، پس از یک زمان از پیش مشخص شده آن را قطع و سپس به طور خودکار وصل مجدد انجام دهد تا خط ، بار دیگر در مدار قرار گیرد. اگر خطایی که در آغاز ، باعث عمل کلید بازبست خودکار شده است، همچنان وجود داشته باشد، آنگاه پس از تعداد معینی وصل مجدد رله مدار را همچنان در حالت قطع نگاه می دارد و بخش آسیب دیده را از مدار مجزا خواهد کرد. مطالعات نشان می دهند که اغلب خطاهای به وجود آمده در سیستم توزیع هوائی از نوع موقت هستند که می توان آنها را بوسیله تجهیزات قطع موقت رفع کرد. کلیدهای بازبست خودکار ها نوعاً حداکثر دارای سه بار عملکرد باز کردن و بستن متوالی هستند و پس از آن ، عملکرد باز کردن نهایی بر این رشته ، خاتمه می دهد. علاوه بر این ، یک بار بستن دستی نیز معمولاً مجاز است. مکانیزم شمارش گر ، عملکرد واحد ها، فاز یا فاز- زمین را تنظیم می کند و در صورت وجود ابزارهای ارتباطاتی مناسب ، می توان آن ها را از طریق ابزارهای کنترل شدهٔ بیرونی نیز تنظیم کرد.

مشخصهٔ زمان/جریان کلیدهای بازبست خودکار ها معمولاً از سه منحنی تشکیل می شود ، یکی از منحنی ها مربوط به عملکرد آنی و دو منحنی دیگر مربوط به عملکردهای با تأخیر هستند که به ترتیب آن ها را

با A,B,C نشـان می دهند. البته کلیدهای بازبسـت خودکار های جدید که از کنترل های ریزپردازنده ای برخوردارند ، دارای منحنی های زمان/جریان قابل گزینش از طریق صفحه کلید هستند و در نتیجه این امکان را در اختیار مهندسان قرار می دهند که برای برقراری نیازهای تمایزی مشخص ، منحنی زمان/جریان مناسبی را پدید آورند. این امر باعث می شود تا بدون نیاز به تغییر ابزار برای ایجاد آرایش مناسب و برآوردن نیازهای مصرف کنندگان بتوان مشخصهٔ عملکرد بازبست را از نو برنامه ریزی نمود. برای تضمین حداقل قطعی در مدار و قطع حداقل برق مصرف کنندگان هماهنگی با دیگر ابزارهای حفاظتی مهم است. معمولاً مشخصهٔ زمانی و توالی عملکرد کلیدهای بازبست خودکار چنان انتخاب می شود که با مکانیزم پیش از آن نسبت به منبع تغذیه، هماهنگی لازم پدید آید. پس از گزینش اندازه و توالی عملکرد کلیدهای بازبسـت خودکار ، برای ایجاد هماهنگی درسـت ، تجهیزات بعدی باید به طور مناسـب تنظیم شـوند. بخش نخسـت ، در حالت عملکرد سریع طراحی می شود تا بیش از آسیب رسانی خطاهای گذرا و خرابی خطوط ، خطاهای گذرا را در سیسـتم از عملکرد بخش های سـه گانه ای در یک روند زمان بندی شـده با تنظیم های زمانی از پیش تعیین شده عمل می کند. اگر خطا دائمی باشد ، عملکرد با تأخیر زمانی نزدیک ترین ابزارهای حفاظتی به محل خطا را وا می دارد تا وارد عمل شوند و بخش خارج شدهٔ شبکه را حداقل سازد.

شـدت خطاهای فاز به زمین از خطاهای فاز کمتر اسـت و بنابراین ، کلیدهای بازبسـت خودکار ها باید دارای حساسیت مناسبی برای آشکار ساختن این خطاها باشد. یکی از راه ها بهره گیری از ترانس جریان هایی است که به صـورت بازماندی بسـته شـده اند ، چنان که جریان منتجه بازماندی در شـرایط کار عادی تقریباً صـفر است. در این شرایط ، در صورت بیشتر شدن جریان بازماندی از مقدار تنظیمی ، چنان که به هنگام اتصال کوتاه زمین می دهد ، کلیدهای بازبسـت خودکار وارد عمل می شـود. کلیدهای بازبسـت خودکار ها را می توان به صورت زیر دسته بندی کرد:

از لحاظ آرایش بندی : تک فاز و سه فاز ؛

از لحاظ عملکرد : مکانیزم هایی با عملکرد هیدرولیکی یا الکترونیکی ؛

از لحاظ عایقی : روغنی ، خلاء یاSF6

هرگاه بار ، غالباً تک فاز باشد ، از کلیدهای بازبست خودکار تک فاز استفاده می شود. در چنین حالتی ، به هنگام رخ داد خطای تک فاز ، بازبست باید به سرعت فاز اتصالی شده را از مدار خارج کند تا تغذیه در فازهای دیگر همچنان وجود داشته باشد. هر گاه لازم باشد که برای پیشگیری از بارگذاری نامتعادل، هر سه فاز از مدار خارج شوند از کلید بازبست خودکار سه فاز استفاده می شود.

کلیدهای بازبست خودکار با مکانیزم عملکرد هیدرولیکی دارای یک سیم پیچ قطع کننده هستند که به صورت سری در خط قرار می گیرند و هرگاه جریان گذرنده از این سیم پیچ از میزان تنظیمی بیشتر شود ، سیم پیچ یک پیستون را به سوی خود می کشد و باعث باز شدن پل های کلیدهای بازبست خودکار و قطع مدار خط می شود. مشخصهٔ زمانی و توالی عملکرد بازبست به عبور روغن از مخازن متفاوت وابسته است.

نوع الکترونیکی مکانیزم کنترل معمولاً در بیرون بازبست قرار می گیرد و سیگنال های جریان را از طریق یک ترانس جریان از نوع پوسته ای دریافت می کند. با بیشتر شدن جریان از مقدار تنظیم شده، یک ابزار ایجاد تأخیر زمانی فعال و نهایتاً باعث تولید یک سیگنال قطع و ارسال آن به مکانیزم کنترل کلیدهای بازبست خودکار می شود. مدار کنترل توالی باز و بستن مکانیزم را بر اساس تنظیم ، تعیین می کند. برای بستن اتصالات در کلیدهای بازبست خودکار با مکانیزم عملکرد الکترونیکی ، از یک سیم پیچ با یک مکانیزم موتوری استفاده می شود. در کلیدهای بازبست خودکار های روغنی ، از روغن برای خاموش کردن قوس و نیز به عنوان عایق اصلی استفاده می شود و می توان همان روغن را در مکانیزم کنترلی نیز به کار برد.

کلیدهای بازبست خودکارهای SF6 و خلاء دارای این مزیت هستند که تعمیر و نگهداری کمتری لازم دارند.

در یک شبکهٔ توزیع از کلیدهای بازبست خودکار ها در نقاط زیر استفاده می شود:

۱- در پست ها ، برای ایجاد حفاظت اولیه در یک مدار.

۲- در مدارهای فیدر ا صلی ، برای تقسیم خطوط طولانی و بنابراین جلوگیری از خروج تمام خط در اثر رخ داد خطایی در انتهای آن.

۳- در شاخه ها یا خروجی های انتهایی خط ، برای پیشگیری از باز شدن مدار اصلی در اثر خطاهای رخ داده در شاخه ها.

۱-۳- مدارشکن ها

مدارشکن ، ابزاری است که پس از عملکرد یک کلید یا کلیدهای بازبست خودکار که در بالادست آن قراردارد، بخش آسیب دیدهٔ یک مدار توزیع را به طور خودکار از مدار جدا می کند و معمولاً در پایین د ست یک کلید بازبست خودکار نصب می شود. از آن جا که یک مدار شکن ، تحمل و توان قطع جریان اتصال کوتاه را ندارد ، باید همواره به همراه یک ابزار پشتیبان که از توان قطع در زیر بار برخوردار است، مورد استفاده قرار گیرد. مدارشکن ها مقدار عملکردهای کلیدهای بازبست خودکار در مدت زمان اتصال کوتاه را می شمارند و پس از آن که تعداد باز شدن های بازبست به تعداد از پیش تعیین شده ای رسید و به هنگام باز بودن کلیدهای بازبست خودکار، مدارشکن باز می شود و بخش اتصالی شده را به کلی از مدار جدا می کند. این امر باعث می شود که کلیدهای بازبست خودکار دوباره در شرایط کار عادی قرار گیرد و بنابراین ارتباط منبع تغذیه با بخش های سالم مدار مجدداً تنظیم می شود. مدارشکن ها در آرایش های تک فاز و سه فاز و با مکانیزم های عملکرد هیدرولیکی و الکترونیکی ساخته می شوند. یک مدار شکن

دارای مشخصهٔ عملکرد زمان/جریان نیست و می تواند در فاصلهٔ دو وسیلهٔ حفاظتی با منحنی های عملکردی بسیار نزدیک به هم و در جایی که افزودن یک پلهٔ اضافی در میان آن ها عملی نیست ، مورد استفاده قرار گیرد. در مدارشکن های با مکانیزم هیدرولیکی ، یک سیم پیچ به صورت سری با خط قرار می گیرد. هرگاه اضافه جریانی در خط پدید آید ، سیم پیچ یک پیستون را به حرکت در می آورد و این نیز با باز شدن مدار و صفر شدن جریان از طریق جابجایی روغن در مخازن مدارشکن ، یک مکانیزم شمارش را تحریک می کند. پس از تعداد معینی باز شدن مدار ، پیوندهای مدارشکن از طریق فنرهای از پیش تنش یافته ، باز می شود، این نوع از مدار شکن ها را می توان به کمک د ست مجدداً بست. مدار شکن های الکترونیکی در عمل انعطاف پذیرتر و از نظر تنظیم ساده تر هستند. جریان بار از طریق ترانس جریان اندازه گیری و از جریان ثانویه به عنوان تغذیه برای مدار کنترل که تعداد عملکردهای کلیدهای بازبست خودکار و با هر وسیلهٔ قطع کنندهٔ دیگری را می شمارد، استفاده می شود. سپس در صورت لزوم یک سیگنال قطع برای پخش بازکننده فرستاده می شود. این نوع مدارشکن ها از طریق مکانیزم های دستی یا موتوری قابل وصل مجدد هستند. به هنگام انتخاب یک مدارشکن باید عوامل زیر را در نظر گرفت:

۱- ولتاژ سیستم

۲- حداکثر جریان بار

۳- حداکثر سطح اتصال کوتاه

۴- ایجاد تمایز ابزارهای بالادستی و پایین دستی

ولتاژ نامی و جریان یک مدارشکن ، باید با حداکثر مقدار ولتاژ یا بار در نقطهٔ نصب برابر یا از آن بزرگتر باشد. ظرفیت اتصال کوتاه (گشتاور نامی) یک مدارشکن نیز باید از سطح اتصال کوتاه در نقطهٔ نصب بیشتر یا با آن مساوی باشد. حداکثر زمان برطرف سازی خطا در ابزار قطع کنندهٔ همراه با مدارشکن نباید از شرایط

نامی اتصال کوتاه مدارشکن بیشتر شود. عواملی که در زمینهٔ ایجاد تمایز باید مورد توجه قرار گیرد ، عبارتند از تنظیم جریان شروع و تعداد عملکردهای ابزار قطع کنندهٔ مدارشکن پیش از باز شدن آن.

۱-٤ - فیوزها

فیوز، یکی از ابزار حفاظت در برابر ا ضافه جریان ا ست. در فیوز عنصری وجود داردکه در اثر عبور جریان ، مستقیماً گرم و در صورت بیشتر شدن آن از یک مقدار از پیش تعیین شده ، کاملاً ذوب می شود. فیوزی که به طور منا سب انتخاب شده ا ست باید پس از ذوب شدن عضو مورد نظر ، مدار را به کلی قطع کند ، قوس الکتریکی پدید آمده در لحظهٔ قطع را از میان بردارد و سپس مدار را در شرایط باز ، با حضور ولتاژ نامی در پایانه هایش ، همچنان نگاه داردیعنی در دوسر عضو فیوز ، قوس الکتریکی وجود نداشته باشد. بیشتر فیوزهای به کار رفته در سیستم های توزیع بر اساس اصل رانش عمل می کنند ، یعنی دارای لوله ای برای از بین بردن قوس الکتریکی هستند ، که درون آن یک فیبر غیر یونیزه و یک عنصر ذوب شونده وجود دارد. به هنگام رخ دادن خطا ، همراه با ذوب شدن عنصر فلزی فیبر درونی گرم می شود و گازهای غیریونیزه ای تولید می کند که در درون لوله جمع می شوند. در این شرایط قوس فشرده شده و به بیرون لوله هدایت می شود. علاوه بر این ، فرار گاز از دو سر لوله باعث پدید آمدن ذراتی می شود که قوس را در شرایط بیرون شدگی نگاه می دارد. با این روش ، قوس درست در لحظهٔ صفر شدن جریان ، خاموش می شود. حضور گازهای غیر یونی رانش در درون لوله ، عدم بازیابی مجدد جریان اتصال کوتاه پس از لحظهٔ عبور جریان در نقطهٔ صفر را تضمین می کند. ناحیهٔ عملکرد از طریق دو عامل محدود می شود : حد پایینی یا حداقل زمان لازم برای ذوب شدن فیوز زمان ذوب کمینه و حد بالایی که به کمک حداکثر زمان کل لازم برای برطرف شدن خطا توسط فیوز تعیین می شود.

برای د سته بندی فیوزها بر ا ساس ولتاژ نامی ، جریان نامی ، م شخ صه جریان بر ح سب زمان ، خ صو صیات ســـاختمانی و دیگر عوا مل ، اســـتاندارد های گو ناگونی وجود دارد. به عنوان مثال بخش های مختلفی از ا ستانداردهای ANSI/UL 198-1982 در مورد فیوزهای ولتاژ پایین در حدود ۶۰۰ ولت یا کمتر ه ستند. در مورد فیوز های ولتاژ متوســـط یا ولتاژ بالا در بازۀ ۲/۳ کیوو لت تا ۱۳۸ کیلوو لت ، با ید اســـتاندارد هایی مانند ANSI/IEEE را به کار برد. سازمان ها و ک شورهای دیگر از ا ستانداردهای خود ا ستفاده می کنند و علاوه بر این کارخانجات سازندۀ فیوز نیز علائم و دسته بندی های خاص خود را دارند. در سیستم های توزیع ، در شاخه های فیوز ا ستفاده از حروف K و T به ترتیب برای انواع تند و کند بر ا ساس نرخ سرعت عملکرد آنها امری عمومی ا ست. نرخ سرعت ، ن سبت به جریان ذوب کمینه ای که در(۱ ثانیه) باعث عملکرد فیوز می شـود به جریان کمینه ای اسـت که در(۳۰۰ ثانیه) باعث عملکرد آن می شـود. در شـاخه های K ، نرخ سرعت در حدود ۶ تا ۸ و در شاخه های T در حدود ۱۰ تا ۱۳ تعریف می شود.

برای انتخاب فیوز مناسب برای استفاده در یک سیستم توزیع ، اطلاعات زیر ضروری است:

۱- سطح ولتاژ سطح عایقی

۲- نوع سیستم

۳- سطح اتصال کوتاه بیشینه

۴- جریان بار

چهار عامل فوق جریان و ولتاژ نامی و ظرفیت اتصال کوتاه فیوز را تعیین می کنند.

۱-۵- جداکننده های ناحیه ای

عملکرد جداکننده ها بعد از دیدن تعدادی از اضـــافه جریان ها اتفاق می افتد. برای اطمینان از هماهنگی ، انتخاب جداکننده ها به سـه عامل بسـتگی دارد. عامل اول اینکه تنها اضـافه جریان های ناشـی از طرف بار را ببیند. به این معنی که جریان تحریک جداکننده باید از کمترین تنظیم برای تجهیز بالادســـت ، کمتر باشـــد.(طبق توصیه سازندگان این جریان نباید از ۸۰٪ کمترین تنظیم تجهیز بالادست بیشتر باشد). عامل دوم شامل تنظیم تعداد شمارش اضافه جریان ها برای قطع کردن مدار است. شمارش قطع جداکننده ها باید کمتر از تنظیمات عملکرد قفل شدن کلیدهای بازبست خودکار بالادست باشد. (این عمل تضمین می کند که تعداد دفعات عملکرد جداکننده محتاج به خطای قطع در مدار می باشـــد)عامل ســـوم اینکه حافظه زمانی جداکننده های هیدرولیکی با کلیدهای بازبســـت خودکارهیدرولیکی با بیشـــتر از ۲ ثانیه زمان بازبســـت کردن هماهنگ اســـت. اســـتفاده از جدا کننده های هیدرولیکی به همراه کلیدهای بازبســـت خودکار الکترونیکی که زمان بازبست آنها بیش از ۲ ثانیه باشد، نیاز به محاسباتی برای حافظه ی زمانی جدا کننده ها داردکه در دستورالعمل هر کارخانه سازنده وجود دارد.

WikiPower.ir

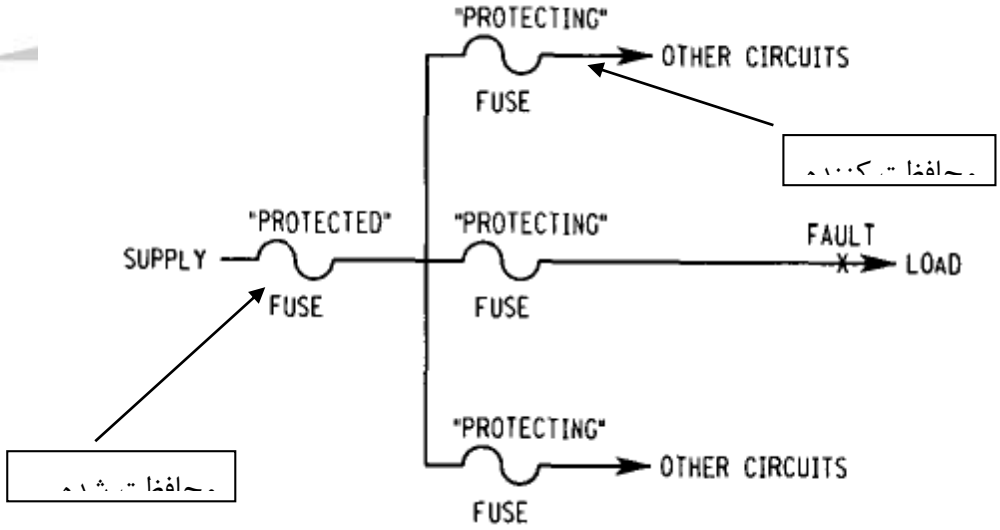
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل دوم

هماهنگی تجهیزات حفاظتی بدون حضور تولید پراکنده

۲-۱ - هماهنگی فیوزها

برای هماهنگی فیوزها در یک مجموعه، فیوز نزدیک به خطا را معمولا محافظت کننده و فیوز بالا دست و در مسیر منبع را فیوز محافظت شده مینامند، در شکل (۲-۱) نشان داده شده است. هماهنگی فیوزها در یک مجموعه نیازمند مقایسه پاسخ زمانی آنهاست. به همین دلیل زمانی که فیوزها از یک نوع مشابه باشند ساده تر است.



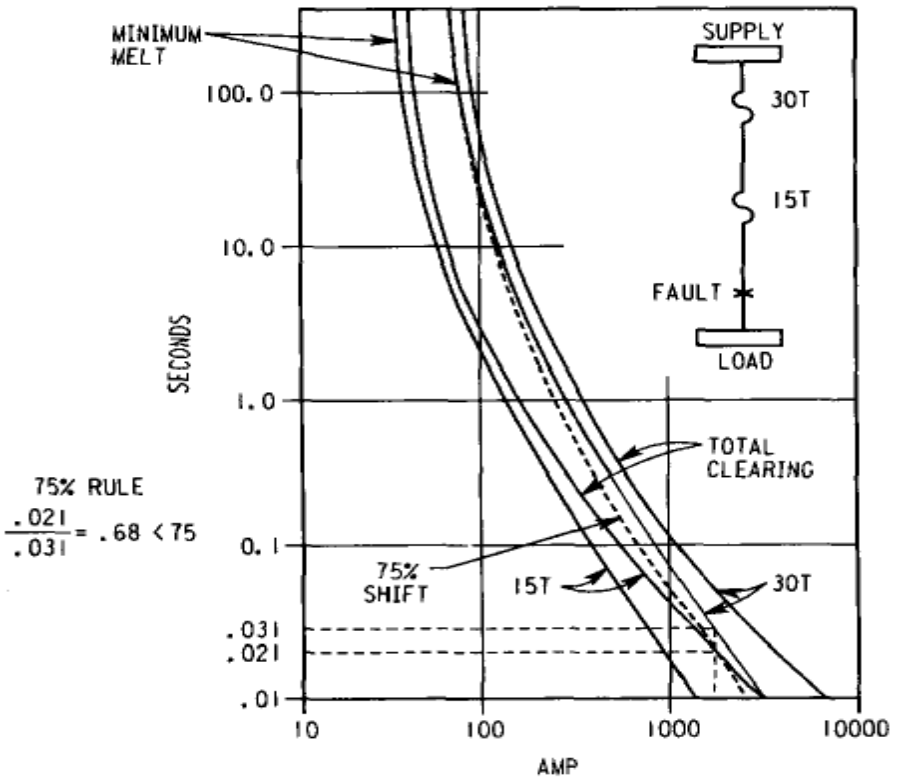
شکل ۲-۱: هماهنگی فیوزها و چیدمان آنها

اولین مقایسه بین فیوزهای محافظت کننده که در پائین د ست در نظر گرفته شدهو فیوزهای محافظت شونده که در بالا د ست می با شد، وجود دارد. موفقیت این هماهنگی ملزم به پاک سازی خطا تو سط فیوز محافظت کننده است. سه روش هماهنگی در مجموعه زیر آورده شده است.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۲-۱-۱ - روش منحنی زمان- جریان

این روش نیازمند منحنی زمانی MM از فیوز محافظت شده برای مقایسه با مشخصه TC ازفیوز محافظت کننده ا ست. در این مقایسه باید تاثیرات جریان پیش خطای جازی شده در لینک محافظت شده و همینطور درجه حرارت لحاظ شود. در این روش تاثیرات فوق را با ۰/۷۵ تغییر مکان منحنی پذیرفته اند که در شکل(۲-۲) آورده شده است. زمانی که از فیوزهای مشابه استفاده می کنیم، تحلیل کردن با توجه به مشخصه TC محافظت کننده و مشخصه MM محافظت شده در بیشترین خطائی که ممکن ا ست رخ دهد، ساده تر می شود.



شکل (۲-۲) : هماهنگی فیوزهای یک مجموعه

اگر این نسبت ۰/۷۵ یا کمتر باشد، مانند شکل (۲-۲) هماهنگی مفروض رضایت بخش است.

۲-۱-۲ - روش هماهنگی از طریق جدول

جدول هماهنگی، هماهنگی بین دو فیوز در یک مجموعه برای مقدار مشخصی از خطا سریعا نشان می دهد. بیشـــترین جریان های خطا که اجازه هماهنگی برای آنها وجود دارد در لیســـت آمده اســـت. معمولا چنین جداولی را سازندگان فیوزها ارائه می کنند و ممکن است ضریب ۰/۷۵ قسمت قبل هم لحاظ شده باشد.

۲-۱-۳ - روش انگشتی

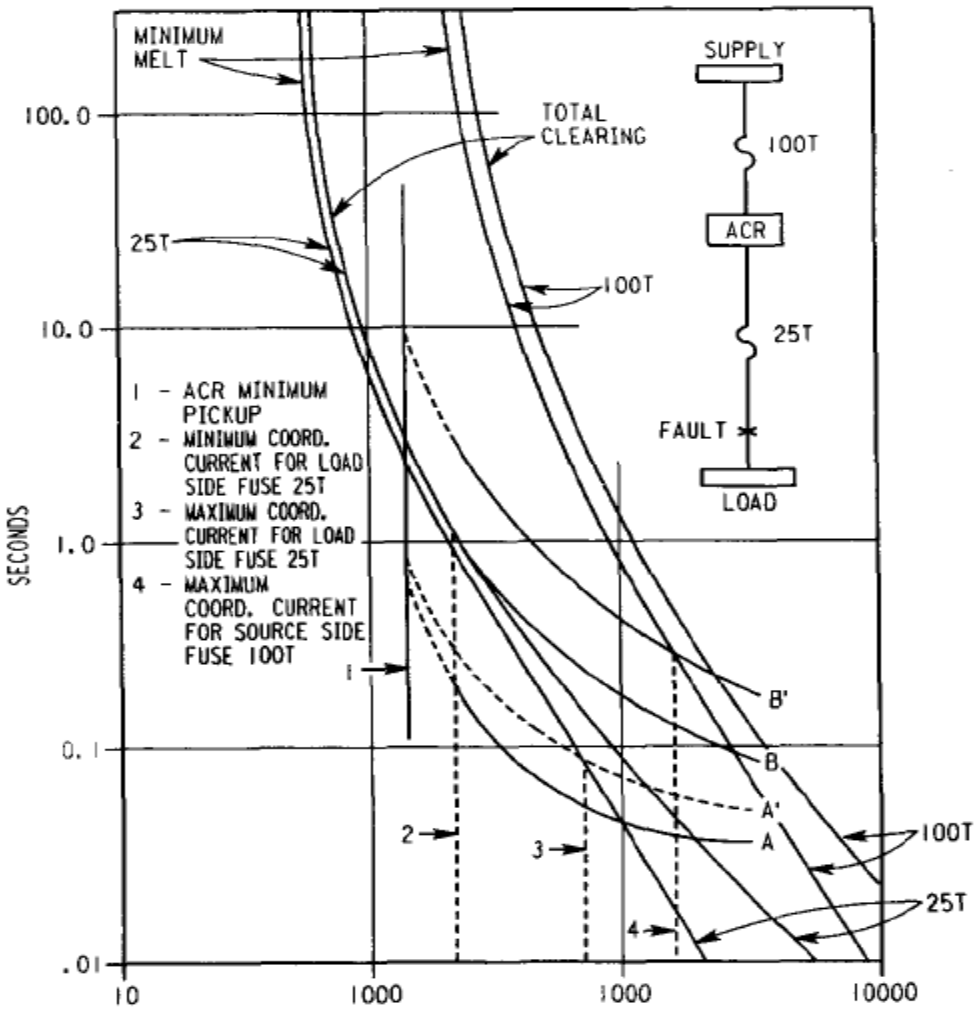
این روش محدود به سیستمهای ولتاژ متوسط است، در جائی که جریان بار و جریان خطا به نسبت دور بودن نقطه هماهنگی از منبع تغذیه کاهش پیدا می کند.(کاهش جریان ممکن اســت تنظیمات قبل از بار گذاری را کاهش دهد ممکن است باعث پوشش دادن سطح خطا در محدوده تعریفی بشود)، این روش در زیر توضیح داده شده است.

بین مجموعه های مجاور با ســطح خطای بالاتر و لینک حفاظتی که۱۳ پله زمانی دارد ، لینک های تند ســوز می توانند هماهنگی مناسبی داشته باشند. بین مجموعه های مجاور با سطح خطای بالاتر و با لینک حفاظتی که ۲۴ پله زمانی، لینک کند ســوز می تواند هماهنگی مناســبی داشــته باشــند. توجه کنید که این روش به تعیین کردن اینکه چه فیوزی با فیوز مورد نظر هماهنگ شــود، کمک میکند اگر جریانهای خطای لینک کند سوزفیوز مورد نظر افزایش قابل توجهی از مقدار محاسبه شده به وسیله روش انگشتی داشته باشد. زمانی که مشخصه های ترکیب شده فیوز در نظر گرفته می شود هیچ جایگزینی برای به عهده گرفتن این مسئولیت در منحنی زمان – جریان وجود ندارد.

۲-۲ - هماهنگی کلیدهای بازبست خودکار با فیوز

مطالعات نشـان می دهند که اغلب خطاهای به وجود آمده در سـیسـتم توزیع هوائی از نوع موقت هسـتند که میتوان آنها را بوســیله تجهیزات قطع موقت رفع کرد. به همین دلیل از کلیدهای بازبســت خودکار با منحنی

"سـریع" زمان- جر یان معکوس که در پائین دسـت مشـخصـه MM فیوز قرار دارند اسـتفاده می شـوند. (به منحنی A در شکل (۲-۳) نگاه کنید).



شکل۲- ۳ : هماهنگی در فیوزهای طرف بار و منبع

اگر خطا بعد از اولین عملکرد کلید بازبست خودکار وجود داشته باشد، خطا باید توسط فیوز پائین دست رفع شـود و یا بوسـیله قفل شـدن کلیدهای بازبسـت خودکار قبل از اینکه تجهیز حفاظتی بالا دسـت عمل کند. به همین دلیل ممکن اسـت کاربران کلیدهای بازبسـت خودکار دومین منحنی قطع سـریع و یا منحنی معکوس جریانی- زمانی تأخیری را با مشـخصـه TC فیوز پائین دسـت انتخاب کنند.(به منحنیB درشـکل (۲-۳) نگاه کنید). برای هماهنگی طرف بار منحنی سریع کلیدهای بازبست خودکارباید یک حرکت عمودی داشته باشد

تا حاشیه امنیت کافی برای جلوگیری از آسیب دیدن فیوز در حین عملکرد منحنی A داشته باشد (به منحنی 'A در شکل(۲-۳) نگاه کنید).

نقطه ای که منحنی MM فیوز حفاظت کننده پائین دست به منحنی سریع A مجاور برخورد میکند، بیشترین جریانی است که می تواند هماهنگی حفظ شود.(به خط ۳ در شکل(۲-۳) نگاه کنید). نقطه ای که منحنیTC فیوز پائین دست به منحنی تأخیری مجاورش برخورد می کند، کمترین جریانی است که می تواند هماهنگی حفظ شود(به خط ۲ در شکل(۲-۳) نگاه کنید). یکی از تولید کنندگان ضرایب اعمالی به منحنی سریع A کلیدهای بازبست خودکار که باعث حرکت عمودی این منحنی می شود را در جدول (۲-۱) منتشر کرده است

جدول۲-۱ : ضرایب اعمالی به منحنی سریع کلیدهای بازبست خودکار برای هماهنگی با فیوز سمت بار

Reclosing Time in Cycles	One-Fast Operation		Two-Fast Operations	
	Average	Maximum	Average	Maximum
25–30	1.3	1.2	2.0	1.8
60	1.3	1.2	1.5	1.35
90	1.3	1.2	1.5	1.35
120	1.3	1.2	1.5	1.35

گاهی اوقات هماهنگی کلیدهای بازبست خودکار با فیوز بالا دست ضروری است. هدف اصلی این هماهنگی جلوگیری از آسیب دیدن فیوز طرف منبع تغذیه به هنگام عملکرد باز و بسته شدن کلیدهای بازبست خودکار است. بنابراین مشخصهMM فیوز بالا دست باید پائین تر از مشخصه تاخیری کلیدهای بازبست خودکار باشد. (به منحنی B در شکل(۲-۳) نگاه کنید). البته این منحنی باید به منحنی 'B که در شکل (۲-۳) نشان داده شده است تغییر مکان دهد. این تغییر مکان باعث میشود که جریان خطای عبوری در هنگام عملکرد کلیدهای بازبست خودکاربه فیوز منبع آسیب نزده و مشخص شود. ضرایبی که برای این تغییر مکان استفاده میشوند در

جدول(۲-۲) آمده است. محل تلاقی منحنی تاخیری منتقل شده با مشخصه MM فیوز طرف منبع بیشترین خطائی است که دارای هماهنگی است. (به خط ۴ در شکل (۲-۳) نگاه کنید)

جدول۲-۲ : ضرایب اعمالی به منحنی سریع کلیدهای بازبست خودکار برای هماهنگی با فیوز سمت منبع

Reclosing Time in Cycles	Two-Fast Two-Delayed Sequence	One-Fast Three-Delayed Sequence	Four Delayed Sequence
25	2.7	3.2	3.7
30	2.6	3.1	3.5
60	2.1	2.5	2.7
90	1.85	2.1	2.2
120	1.7	1.8	1.9
240	1.4	1.4	1.45
600	1.35	1.35	1.35

هماهنگی کلیدهای بازبست خودکار یک مجموعه نیازمند انتخاب منحنی های آنهاست، به طوری که هر قطع یا وقفه آنی را به کوچکترین قسمت خط در صورت امکان محدود کند. کنترل الکترونیکی کلیدهای بازبست خودکار را می توان با لوازم جانبی مجهز کردبه طوری که کلیدهای بازبست خودکار پائین دست همیشه بدون اینکه باعث عملکرد کلیدهای بازبست خودکار بالادست شود، عملکرد داشته باشد. (اغلب به این کار هماهنگی متوالی گویند). کنترل هیدرولیکی کلیدهای بازبست خودکار در درجه اول وابسته به خارج شدن از حالت قفل دارد، به این معنی که کلیدهای بازبست خودکار پائین دست قبل از کلیدهای بازبست خودکار بالادست از حالت قفل خارج شود.

اکثر کلیدهای بازبست خودکار هیدرولیکی یک مجموعه در صورتی که اندازه سیم پیچ عملگر همان اندازه سفارش شده سازنده باشد ، با هم هماهنگ می شوند. هماهنگی کلیدهای بازبست خودکار های الکترونیکی همانند مدل هیدرولیکی است با این تفاوت که زمان رفع کردن خطا در کلیدهای بازبست خودکار پائین دست با پاسخ زمانی کلیدهای بازبست خودکارطرف منبع مقایسه میشود. از این دو نوع مدل الکترونیکی

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

قابلیت تنظیمات بیشـتری دارد. زمانی که منحنی های کلیدهای بازبسـت خودکار را با هم مقایسـه می کنیم، برای هماهنگ کردن آنها لازم ا ست که منحنی جریان/ زمان هر کلیدهای بازبست خودکار برای هر جریانی مشخص شود. طبق گفته یکی از تولید کنندگان اگر تقسیم بندی منحنی کلیدهای بازبست خودکارها کمتر از ۲ سیکل با شد عملکرد همزمان کلیدهای بازبست خودکارها همیشه اتفاق می افتد، ولی اگر این تقسیم بندی بیشتر از ۸ سیکل با شد، عملکرد همزمان تقریبا غیرممکن خواهد بود. در برخی موارد ممکن ا ست کلیدهای بازبسـت خودکار یک مجموعه سـیم پیچ هم اندازه داشـته باشـند و هر کدام ممکن اسـت دو یا چند منحنی تاخیری داشته باشند. سپس می توان توسط تنظیم کردن کلیدهای بازبست خودکار بالادست با یک عملکرد کمتر از کلیدهای بازبسـت خودکار پائین دسـت هماهنگی منتخب را به دسـت آورد و همچنین با انتخاب منحنی های تاخیری برای عملکرد کلیدهای بازبست خودکار پائین د ست نسبت به منحنی تاخیری کلیدهای بازبست خودکار بالادست می تواند هماهنگی حاصل شود.

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل سوم

تولید پراکنده

تولید پراکنده عبارتست از تولید برق در محل مصرف اما گاهاً به تکنولوژی هایی گفته می شود که از منابع تجدیدپذیر برای تولید برق استفاده می کنند .چیزی که عموماً مورد قبول است، این است که این مولد ها صرف نظر از نحوهٔ تولید توان آن ها ،نسبتاً کوچک بوده و ظرفیت آنها معمولاً کمتر از MW 300 می باشد و مستقیماً به شبکه توزیع وصل می شوند. جدول (۳-۱) محدوده تقریبی توان های تولید پراکنده را نشان می دهد.

جدول ۳-۱ : محدوده تقریبی توان های نامی اقتصادی تولید پراکنده (برحسب کیلووات)

نوع مصرف / تولید پراکنده	مسکونی	تجاری	کشاورزی	صنعتی	عمومی
دیزل ژنراتور	۱۹٤۰-۵۰۰۰	۲۰۹۰-۵۰۰۰	۳۲۱۵-۵۰۰۰	۳۸۲۰-۵۰۰۰	۳۲۹۰-۵۰۰۰
میکروتوربین با CHP	۱۰۰-۲۵۰	۱۲۰-۲۵۰	۱۹۵-۲۵۰	۲۳۰-۲۵۰	۲۰۰-۲۵۰
توربین صنعتی	۲۵۲۰-۵۰۰۰	۳۱۰۰-۵۰۰۰	۳۸٦۰-۵۰۰۰	٤٤۱۰-۵۰۰۰	٤۱٤۵-۵۰۰۰
باد	-	-	-	-	-
فتوولتائیک	-	-	-	-	-
پیل سوختی	-	-	-	-	-
میکروتوربین بدون CHP	۹۰-۲۵۰	۱۳۵-۲۵۰	۲۱۰-۲۵۰	-	۲۲۰-۲۵۰

بالا رفتن هزینه های انتقال و توزیع، به مولدهای تولید پراکنده این امکان را می دهد که برق تولیدی خود را به قیمتی ارزانتر در اختیار مصرف کنندگان قرار دهد. بخصوص در سیستم های تجدید ساختار شده

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

تولید پراکنده می تواند توجیه اقتصادی داشته باشد. علاوه بر این تولید پراکنده امکان استفاده از منابع پاک برای تولید برق را می دهد. تعاریفی که برای تولید پراکنده ارائه شده است تا حدودی متفاوت است. IEEE تولید برق توسط وسایلی که به اندازه کافی از نیروگاههای مرکزی کوچکتر باشند و قادر به نصب در محل مصرف هستند را به عنوان تولید پراکنده تعریف کرده است. IEA واحد های تولید کننده توان در محل مصرف یا در داخل شبکه توزیع که توان را به طور مستقیم به شبکه توزیع محلی تزریق می کنند را تولید پراکنده معرفی میکند.

اتصال تولید پراکنده به شبکه توزیع علی رغم مزایای که برای شبکه دارد، اما اتصال آنها به شبکه باعث ایجاد هارمونیک در شبکه و کاهش امپدانس اتصال کوتاه می شود. ضمناً اگر در هنگام خاموشی تولید پراکنده متصل به شبکه به صورت جزیره ای کار کند می تواند برای تعمیرکاران شبکه خطرناک باشد. اما این مسائل باعث نادیده گرفتن مزایای این نوع مولد ها نمی شود، همانگونه که جدول(۳-۲) نشان می دهد استفاده از این مولد ها در جهان در حال افزایش می باشد.

WikiPower.ir

جدول ۳-۲ : سهم تولیدات پراکنده در جهان

سال	۲۰۰۰	۲۰۰۴	۲۰۰۸
ضرفیت نسب شده ودر حال نسب انرژی برق در جهان برحسب (GW)	۳۲۶۶	۳۵۵۵	۳۸۷۲
سیر افزایش انرژی برق در جهان (GW)	۱۱۱	۱۱۴	۱۱۹
سیر افزایش تولید پراکنده (GW)	۱۱,۲	۲۴	۴۴
سهم تولید پراکنده	٪۱۰	٪۲۱	٪۳۷

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۳-۱ - مزایای استفاده از تولید پراکنده

استفاده از تولید پراکنده شاید در بعضی مواقع دارای صرفهٔ اقتصادی نباشد اما علاوه بر صرفه اقتصادی مسائل دیگری نیز در استفاده از این مولد ها دخیل هستد که باعث استفاده روز افزون از این تکنولوژی تولید توان شده که تعدادی از این مزایا عبارتند از:

۳-۱-۱ - تولید برق اضطراری

استفاده از آن برای تولید برق مهمترین کاربرد اضطراری برای مصرف کنندگان خاص مانند بیمارستانها آزمایشگاهها و حتی هتل ها می باشد.که برای آنها مسائل اقتصادی در مقابل مسائلی چون عدم قطعی برق در درجه دوم قرار دارد.

۳-۱-۲ - کیفیت توان و قابلیت اطمینان

تولید پراکنده کیفیت توان را بهبود می بخشد و قابلت اطمینان را افزایش می دهد. IEA تهیه توان قابل اطمینان را به عنوان مهمترین چهره آینده بازار برق برای مولد های پراکنده نام برده است. زیرا این مولد ها از شبکه انتقال استفاده نمی کنند و بنابراین از حوادثی که در شبکه انتقال می تواند و موجب قطع برق مشترک شود در امان است چنانچه این واحد ها مستقیماً به مشترک وصل شده باشند در صورت قطع برق شبکه توزیع نیز می تواند برق مشترک را به صورت جزیره ای تامین نماید در حالت اتصال به شبکه میتوان با شرکت برق بر مبنای نرخ مصوب تبادل انرژی داشت.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۳-۱-۳ - تولید برق و گرما به صورت هم زمان

با استفاده از پدیده تولید همزمان برق وحرارت ویا سرما در میکروتوربین ها راندمان تولید پراکنده از نیروگاههای سیکل ترکیبی نیز بالاتر رفته و به حدود (90 -80%) انرژی شیمیایی سوخت می رسد.

افزایش قابل توجه راندمان در کشور هایی که انرژی (برق و سوخت) دارای قیمت واقعی می باشد بسیار قابل توجه است و انگیزه ای بسیار قوی برای استقرار واحد های تولید پراکنده در محل مصرف است.

اضافه کردن مبدل حرارتی به واحد مولد برق قیمت مجموعه را بالا می برد اما در عوض همراه با هر کیلووات انرژی الکتریکی تولیدی حدود دو کیلووات انرژی حرارتی برای مصارف گرمایشی و سرمایشی برداشت می شود و این خود هزینهٔ سرمایه گذاری ونیز هزینه سوخت ونگهداری واحد های سنتی تاسیسات حرارتی و تهویهٔ مطبوع را کاهش میدهد. ضمناً همراه با گاز های خروجی از میکروتوربین ها مقداری گرما و گاز دی اکسید کربن نیز به محیط زیست آزاد می شود که می توان این گاز موجود را به طورمستقیم وارد گلخانه ها کرده و از گاز تولیدی برای سوخت مولد ها نیز استفاده نمود.

۳-۱-٤ - پیک سائی

اغلب تولید برق در ساعات پیک مصرف توسط تولید پراکنده ها درکشور هایی که از سیاست چند نرخی در شبکه برق خود بهره مند هستند برای مصرف کنندگان مقرون به صرفه است .که این مسئله باعث کاهش بار شبکه در ساعات اوج مصرف می شود .که علاوه بر صاحبان تولید پراکنده ها برای مصرف کنندگان شبکه، که از تولید پراکنده استفاده نمی کنند نیز مفید می باشد.

۳-۲ - تولید پراکنده و مسائل زیست محیطی

طبق پیمان کیوتو کشور های عضو اتحادیه اروپا ملزم به کاهش اساسی در تولید گازهای گلخانه ای خود شده اند. در کشور های انگلستان، اسکاتلند و ولز % 45 از آلودگی های کربنی تا سال 2010 ناشی از تولید توان الکتریکی خواهد بود، بنابراین دولت در این کشور ها تصمیم دارد که % 10 از تولیدات برق خود را تا سال2010 و % 20 تا سال2020 را از طریق منابع تجدید پذیر انرژی تامین نماید. و به این ترتیب % 60 از آلودگی های کربنی ناشی از تولید انرژی الکتریسیته را تا سال 2050 کاهش دهد. این تقاضای تولید بر اساس تولید برق توسط تولید پراکنده ها و از منابع تجدیدپذیری نظیر انرژی باد، انرژی خورشید و بیوماس تامین خواهد شد.

۳-۳- فن آوری های تولید پراکنده از منابع تجدید پذیر

۳-۳-۱ - توربین های بادی

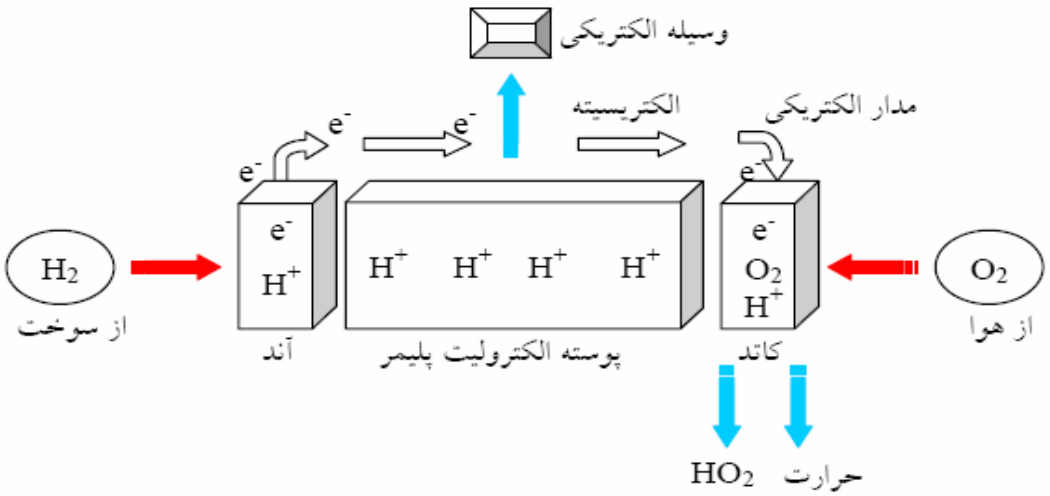
انرژی باد از فراوانترین منابع تجدیدپدیر می باشد که استفاده از آن مقوله ای جدیدی نیست و سالها قبل کشف برق از آن برای به گردش در آوردن آسیاب های بادی استفاده می شده است .که امروزه با توجه به عدم آلایندگی محیط زیستی این انرژی از آن در تولید برق استفاده می شود. در این روش باد شبیه آسیاب بادی پره های توربین را می چرخاند و آن نیز به نوبه خود محور ژنراتور را به گردش وا می دارد. اگرچه مشخصات انرژی مزارع توربین های بادی بزرگ بسیار شبیه به نیروگاه های متمرکزشده است اما ترکیب توربین های بادی با سیستم باطری و سلول های خورشیدی برای خدمات دهی به ناحیه 10-25 kw می تواند بکار برده شوند.

۳-۳-۲ - انرژی خورشیدی

انرژی نور خورشید الکترون های سلول های فتوولتائیک را وادار به حرکت می کنند. هر سلول(A 4 - 2) را با توجه به اندازه سلول با ولتاژ خروجی ۰/۵ ولت تامین می کند.البته محدودیتهای انرژی خور شیدی بیشتر از سایر مولد هاست، توان خروجی نسبیتاً پایین،قیمت بالای سلول های این انرژی مشخصات جغرافیایی و آب و هوایی خاص برای تولید توان از جمله این محدودیت ها می باشند. با این حال با توجه به پاکی انرژی تولیدی، تولید برق توسط فتوولتائیک مورد توجه است.

۳-۳-۳ - پیل سوختی

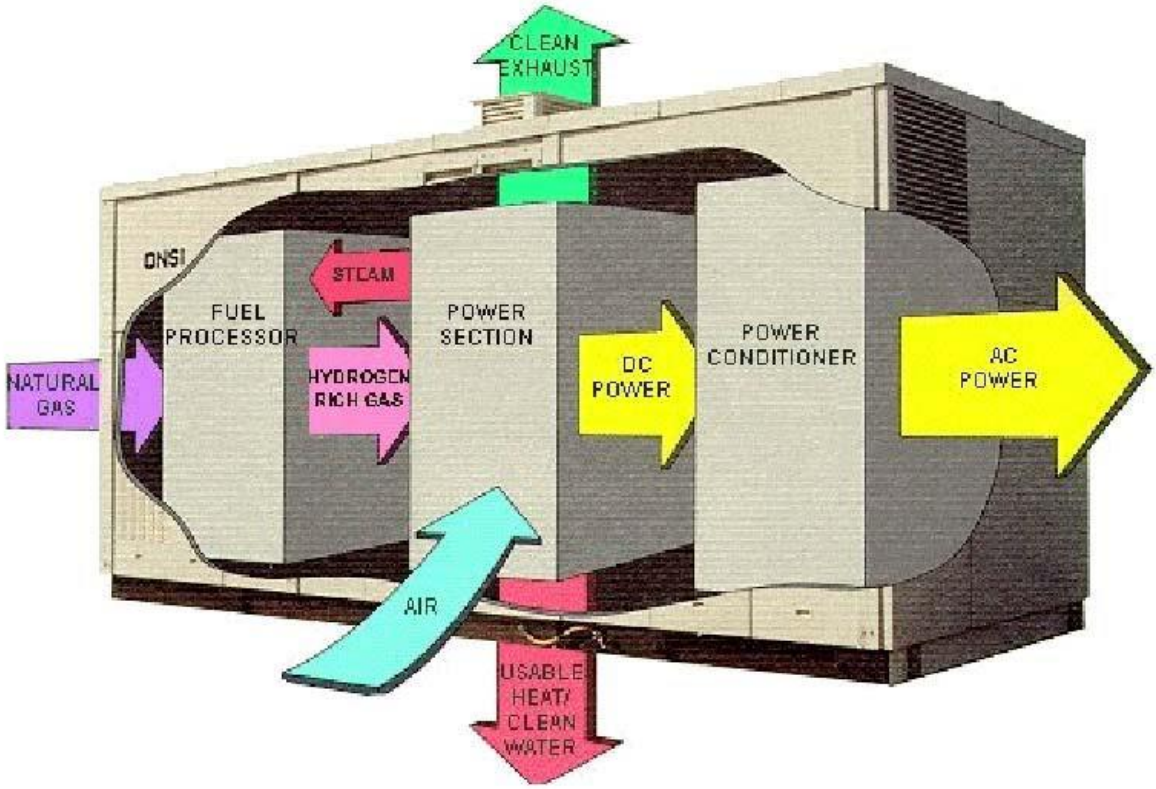
پیل سوختی و سیله ای ا ست که برای تولید توان الکتریکی و تامین انرژی حرارتی از طریق جریان های الکتروشیمیایی استفاده می شود .پیل سوختی را می توان به عنوان یک باطری تامین کننده انرژی الکتریکی تصور کرد که تا زمانیکه سوخت آن تامین شود می تواند انرژی الکتریکی تامین کند. برخلاف باطری ها، پیل سوختی تا زمانی که مواد سوختی آنها بطور پیو سته تامین شود نیازی به شارژ شدن در طول پروسه الکتروشیمیایی ندارند ظرفیت پیل های سوختی از کیلو وات با مگاوات برای دستگاه های قابل حمل و ثابت تغییر می کند، پیل سوختی سوختهای گازی و مایع قادر به تولید توان پاک و گرما برای کاربردهای متعدد می با شد. شکل(۳-۱) یک پیل سوختی نمونه را که از دو الکترود اکسید کننده که بو سیله یک الکترولیت از هم جدا شده اند، تشکیل شده ا ست را نشان می دهد. اکسیژن به عنوان یک اکسید کننده از طریق یک الکترود (کاتد) در فشار پایین (برای استفاده در دستگاه دمنده) یا در فشار بالا (برای ا ستفاده در کمپر سور هوا) عبور می کند هیدروژن به عنوان سوخت از طریق الکترود دیگر(آند) عبور می کند.



شکل۳-۱ : پروسه تولید برق از پیل سوختی

تکنولوژی پیل سوختی مبتنی بر یک پروسه الکترو شیمیایی است که در آن اکسیژن و هیدروژن بدون احتراق با هم ترکیب شده و برق تولید می کنند. البته برق تولیدی توسط پیل های سوختی نیز مانند فتوولتائیک تولید پراکنده می باشد و برای اتصال به شبکه باید به برق AC تبدیل شود. شکل(۳-۲) نمونه صنعتی یک پیل سوختی را نشان می دهد. در نوع صنعتی مبدل DC به AC نیز در محفظه پیل سوختی قرار دارد. البته تمام تولید پراکنده ها ماژولار هستند و در صورت خرابی یک قسمت سایر قسمت ها می توانند به کار خود ادامه دهند که از مزایای تولید پراکنده ها است، مولد های پیل سوختی نیز از این مسئله مستثنی نیستند.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل۳-۲ : پیل سوختی صنعتی

WikiPower.ir

ارزیابی اقتصادی فن آوری های تولید پراکنده

دوره بازگشت سرمایه برای انواع تکنولوژی های تولید پراکنده (اعم از تکنولوژی هایی که از منابع تجدید پذیر و تجدیدناپذیر استفاده می کنند) نشان دهنده زمان و دوره ای است که سود خالص طرح، هزینه اولیه سرمایه گذاری را جبران کند، یعنی سرمایه گذار، هزینه اولیه صرف شده برای تکنولوژی را از طریق سود استفاده از آن تکنولوژی بدست آورد.لازم به ذکر است که این فن آوری ها علاوه بر منافع اقتصادی تولید برق و حرارت ذکر شده، به واسطه عدم آلایندگی محیط زیست نسبت به نیروگاه های بزرگ برتری دارند.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل چهارم

بررسی تاثیرات تولید پراکنده بر روی حفاظت سیستم توزیع

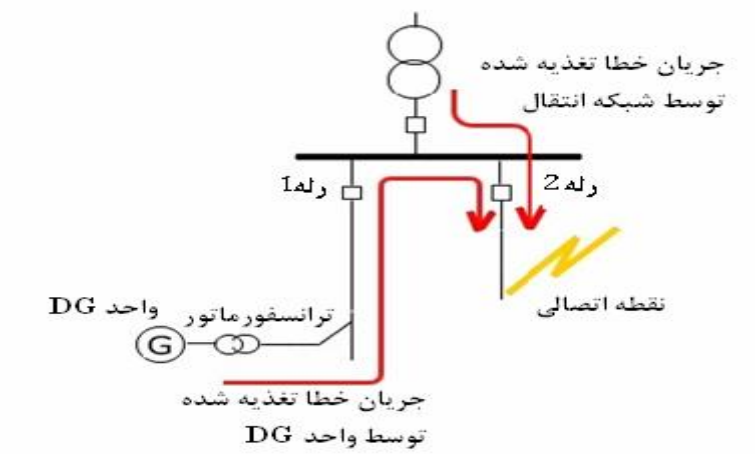
٤-١- مشکلات حفاظتی

مشکلات مربوط به حفاظت که نوعا بیان می گردند عمدتاً به موارد نصب تولید پراکنده مربوط می شوند، این مشکلات حتی ممکن است مانعی در مقابل استفاده گسترده از تولید پراکنده شوند. بنابراین مدیریت این مشکلات نقش اساسی در آینده منابع انرژی پراکنده ایفا می کند. در اینجا سه مشکل نوعی و چند راهکار ممکن جهت کاهش اثرات مخرب این مسایل مورد بررسی قرار می گیرد.

٤-١-١- تاثیر در خروج بی موقع

وقتی دو فیدر از شینه پست یکسانی تغذیه می شوند و خطا در یکی از دو فیدر اتفاق بیافتد، چون واحد تولید پراکنده جریان خطای مربوط به نقطه اتصالی را از طریق شینه، تغذیه می کند، این امکان وجود دارد که جریان اندازه گیری شده در ابتدای فیدر تولید پراکنده از تنظیمات مجاز قطع رله تجاوز نماید، این مفهوم به طور کلی منجر به قطع غیرضروری فیدر حاوی تولید پراکنده شده و در نتیجه روی قابلیت اطمینان و امنیت سیستم توزیع تاثیرمیگذارد. این وضعیت در شکل(۴-۱) نشان داده شده است.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



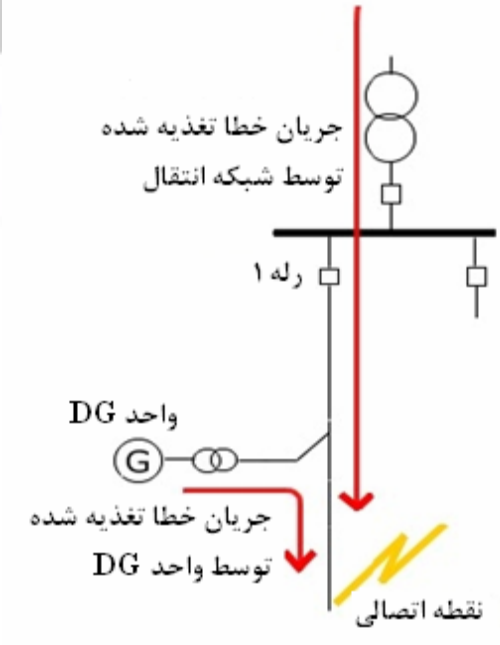
شکل۴-۱ : قطع متاثر

یک واحد تولید پراکنده نسبتا قدرتمند با نقطه اتصالی یا واحد تولید پراکنده واقع شده در نزدیکی پست (یا هر دو)، ممکن است منجر به این نوع مشکلات شود. معمولا می توان با تنظیمات مناسب رله از این مشکل اجتناب کرد. بعنوان مثال، تنظیمات جریان و زمان قطع می تواند تغییر یابد، بطوریکه قطع همیشه در فیدر شامل تولید پراکنده در مقایسه با فیدرهای مجاور،کندتر باشد. البته، بسته به نوع آرایش و پارامترهای شبکه ممکن است قیود دیگری وجود داشته باشند که باید بخوبی در نظر گرفته شوند. حدود گرمایی اجزای شبکه نمونه ای از این محدودیت ها می باشد. باید توجه شود که حفاظت در تمامی حالات باید به خوبی انجام شده و ناحیه ای که تولید پراکنده قرار گرفته نباید مسئله ای ایجاد نماید. موثرترین راه حل برای این مسئله استفاده از یک رله اضافه جریان جهت دار در فیدر شامل تولید پراکنده می باشد. با این راه حل جریان خطا تنها وقتی باعث قطع می شود که از پست به شبکه تزریق می شود. که البته این روش، نیازمند اجزای حفاظتی و بنابراین سرمایه گذاریهای جدیدی در شبکه می باشد.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

٤-١-٢ - کورشدن حفاظت

یک مشکل اساسی که ممکن است اتفاق افتد کورشدن حفاظت است که باعث کاهش محدوده تحت پوشش رله می گردد. به عبارت دیگر، حفاظت به بخشهای خاصی از شبکه، در عمل دور از پستهای تغذیه یا در خطاهایی با جریان اتصالی کم، وابسته نخواهد بود. در این مورد واحد تولید پراکنده در جایی بین رله تغذیه و نقطه اتصالی نصب می شود. در طی خطا واحد تولید پراکنده جریان خطا را تغذیه می نماید. در این حالت امپدانس های اتصال کوتاه بین پست و تولید پراکنده و بین خطا و تولید پراکنده ممکن است باعث کاهش جریان خطای اندازه گیری شده در رله شود که این موضوع خصوصا برای خطا با مقاومتهای زیاد و خطاهای دوفاز در قسمت انتهایی فیدر رخ خواهد داد. این وضعیت در شکل(۴-۲) نشان داده شده است.



شکل ۴-۲ : کور شدن حفاظت

یک راه حل مرسوم برای این مسئله،کمی پایین تر تنظیم نمودن حدود قطع رله فیدر بعد از نصب تولید پراکنده می باشد. از آنجا که مشکلات قطع باید در حالات عملیاتی مختلف واحد تولید پراکنده اجتناب شوند، در نتیجه تعیین میزان کاهش تنظیمات به مورد خاص مربوط است. نکته مهم دیگر این است که کاهش تنظیم جریان قطع در تضاد با مشکلات گذشته (خروج بی موقع) می باشد. تنظیم جریان کاهش یافته احتمال قطع غیرضروری فیدر تولید پراکنده را افزایش می دهد. بدین وسیله فعالیت نهایی جهت جلوگیری از این دو مسئله می بایست به طور همزمان انجام گیرد. معمولا این نیازمند ملاحظات تکراری می باشد زیرا تغییرات در یک فاز همچنین در فازهای اولیه نیز تاثیر می گذارد. این می تواند، بخش مناسبی از طراحی تولید پراکنده که تابعی از یک سیستم اطلاعات شبکه است، باشد.

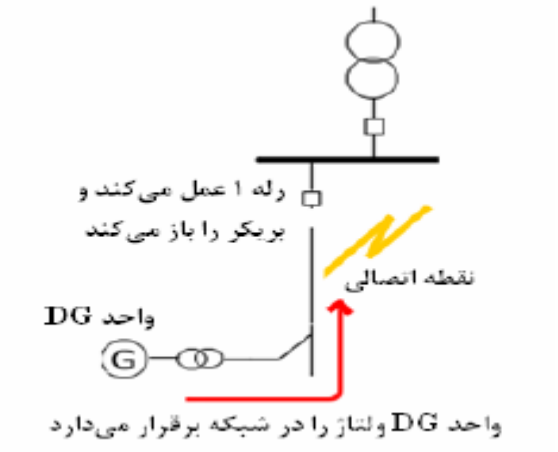
٤-١-٣ - خطای بازبست

سومین مشکل رایج ممکن است زمانی که کلیدهای بازبست خودکار سریع در شبکه بکار می روند اتفاق بیافتد. در ابتدا پست تغذیه و تولید پراکنده که در فیدر یکسانی قرار دارند هردو نقطه خطا را تغذیه می نمایند. در مدت زمان مرده مراحل بازبست ، واحد تولید پراکنده ممکن است متصل به شبکه باقی بماند. بنابراین آن ولتاژ را در شبکه حفظ می کند. معمولا جریان یک نیروگاه کوچک برای قطع حفاظت اضافه جریان در نقطه اتصال تولید پراکنده خیلی کوچک است. بنابراین قوس همچنان در نقطه ، اتصالی بعد از بازبست باقی می ماند. این منجر به خطا در کلیدهای بازبست خودکار و یک خطای دائم می شود. این وضعیت در شکل (۴-۳) نشان داده شده است.

علاوه بر مشکلاتی که به شبکه وارد می شود این امکان وجود دارد که خود کلیدهای بازبست خودکار نیز به واحد تولید پراکنده صدمه وارد کند، چرا که اگر واحد تولید پراکنده متصل باقی بماند، وقتی در طی رخداد بازبست، ولتاژ مجددا متصل می شود، یک اتصال آسنکرون (ناهمزمان) وجود خواهد داشت.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

به این دلایل واحد تولید پراکنده باید همیشه در طی زمان مرده بازبست، از شبکه جدا باشد. طی یک زمان مرده طولانی تر ممکن است که سرعت ژنراتوربسیار زیاد شده و نتواند مجددا بدون خطر به شبکه متصل شود. بنابراین رله های همزمان سازی اغلب برای کنترل اتصال مجدد لازم است. اگر فرکانسها، ولتاژها و زاویه فازها بعد از زمان مرده، فرق زیادی داشته باشند، از اتصال مجدد باید جلوگیری شود. به نظر می رسد که تنظیمات زمان مرده مناسب برای بازبست سریع در فیدرهای شامل تولید پراکنده یک ماهیت نظری داشته باشد. با توجه به بعضی نظرات، بازبست آنی نباید اصلا با تولید پراکنده که روی بعضی فیدرها نصب شده اند بکار روند. از این نقطه نظر، ساده ترین راه حل خواهد بود اما همچنین واحد تولید پراکنده منجر به اثراتی بر مسائل دیگر، مانند کاهش قابلیت اطمینان کلی و کیفیت تغذیه خواهد شد. به عبارت دیگر، بعضی سازندگان یک زمان مرده نوعی ۰/۳ ثانیه پیشنهاد می کنند تا برای واحدهایشان کافی باشد. مهمترین نکته اینست که این نکات در طی فرآیند طراحی چک شوند.



شکل ۴-۳ : خطای باز بست

در صورتی که تولید پراکنده وارد مدار شود و جائی پائین تر از کلیدهای بازبست خودکار قرار بگیرد ، این اتصال می تواند قبل یا بعد از نقطه اتصال فیدر توزیع به فیدر اصلی باشد. این امر باعث تغییرات زیر می شود.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

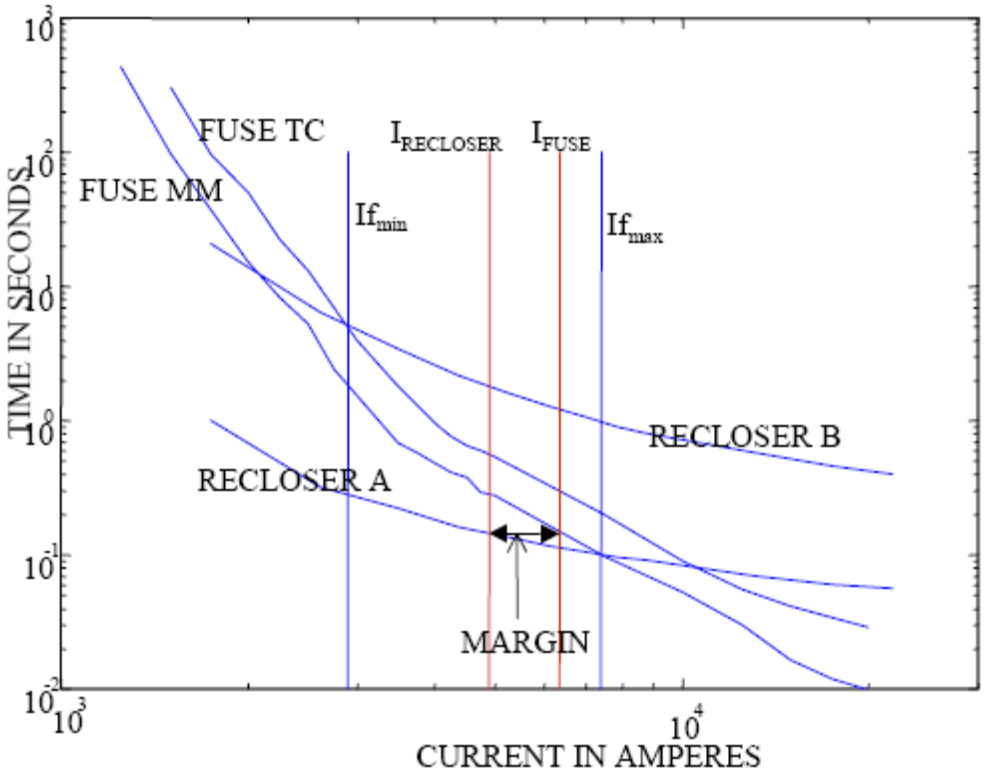
۱) حداقل و حداکثر مقدار جریان خطا تغییر خوهد کرد

۲) به ازای خطا روی فیدر بار فیوز جریان بیشتری نسبت به کلیدهای بازبست خودکاربیند

اگر بعد از اتصال تولید پراکنده ، جریان خطا از مقدار بیشترین جریان خطا نشان داده شده در شکل (۴-۴) بیشتر شود ، هماهنگی از بین خواهد رفت و تا زمانی که زیر این مقدار باشد منحنی مشخصه MM فیوز زیر منحنی سریع کلیدهای بازبست خودکار قرار می گیرد. در زمانیکه جریان های خطا همچنان زیر محدوده مجاز قرار داشته با شدیک حاشیه امنیت وجود خواهد داشت. این موضوع در شکل(۴-۴) نشان داده شده است. اگر به ازای خطای داده شده به فیوز ، اختلاف بین جریان فیوز و کلیدهای بازبست خودکار بیشتر از حد حاشیه امنیت می شود و فیوز قبل از کلیدهای بازبست خودکار عمل خواهد کرد و هماهنگی از بین خواهد رفت. بنابراین اگر تولید پراکنده جریان خطای بیشتری تزریق کند و یا اینکه نزدیک منبع تغذیه باشد احتمال اینکه هماهنگی از دست برود بیشتر می شود.

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



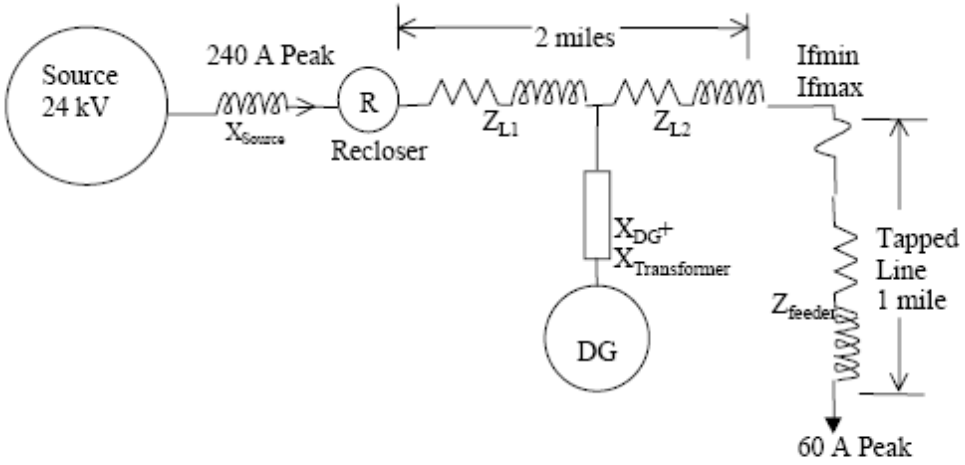
شکل ۴-۴ : حاشیه امنیت حفاظتی در هماهنگی بین فیوز و کلیدهای بازبست خودکار

نکته دیگر که باید در نظر گرفت ، زمانی اســت که کلیدهای بازبســت خودکار بعد از اولین وقفه زمانی باز بست می شود. اگر تولید پراکنده در مدار نباشد این عمل سیستم را احیا می کند. بعد از اتصال تولید پراکنده این فرض دیگر صحیح نیست. عمل بازبست دو سیستم را به هم وصل می کند و اگر با همزمانی مناسب انجام نگیرد، تولید پراکنده آسـیب می بیند. این مطالب در حین بررسـی یک سـیسـتم واقعی در بخش بعدی مورد بررسی قرار می گیرد.

٤-٢ - تحلیل خطای یک سیستم واقعی

سیستم واقعی که در شکل(۴-۵) آمده است را در نظر می گیریم. تولید پراکنده به سیستم متصل است و امپدانس خط را به قسمت ZL1,ZL2 تقسیم می کنیم.

این سیستم می تواند بیانگر هماهنگی فیوز و کلیدهای بازبست خودکار در حضور تولید پراکنده و یا بدون حضور آن باشد.



شکل ۴-۵ : یک سیستم واقعی با در نظر گرفتن تولید پراکنده

اگر فرض کنیم که تولید پراکنده همانند شکل (۴-۵) متصل است جریان خطای مرتبط با تولید پراکنده با خطای روی فیدر بستگی به اندازه ، نوع و محل قرار گرفتن تولید پراکنده دارد. حداکثر اندازه تولید پراکنده برای این فیدر ۲۰۰ مگا ولت آمپر است که این مقدار دو برابر حداکثر بار است. بدترین امپدانس تولید پراکنده ۰/۱ پریونیت است و از سوی ژنراتور سنکرون است. برای شبیه سازی بدترین شرایط ، امپدانس تولید پراکنده مقدار ۰/۱ پریونیت انتخاب شده است و ظرفیت آن ۲۰ مگا ولت آمپر لحاظ شده است. تولید پراکنده معمولا از طریق یک ترانس به سیستم متصل می شود. ظرفیت ترانس هم ۲۰ مگا ولت آمپر در نظر گرفته شده است و امپدانس آن ۵٪ در نظر گرفته شده است. این مورد هم مقدار کمی لحاظ شده تا بدترین شرایط خطا را داشته باشیم. این ترکیب حداکثر خطائی که تولید پراکنده می تواند ایجاد کند را به وجود می آورد و در نتیجه حداکثر اختلاف بین جریان فیوز و کلیدهای بازبست خودکار را به وجود می آورد. اگر در این حالت بتوان به هماهنگی رسید می توان نتیجه گرفت که در شرایط دیگر هم هماهنگی حفظ خواهد شد.

تحلیل خطای ایجاد شده روی سیستم شکل (۴-۵) بدون حضور تولید پراکنده و همچنین به ازای مکان های مختلف قرارگیری تولید پراکنده صورت گرفته است. نتایج نشان می دهد که در یک نقطه خاص از اتصال تولید پراکنده بیشترین جریان خطا رخ می دهد که همان خطای سه فاز است ، این خطا در انتهای فیدر رخ می دهد و حداقل جریان خطا برای خطای تکفاز در دورترین نقطه به فیدر بار صورت می گیرد. علاوه بر زمانی که تولید پراکنده در نقطه اتصال فیدر توزیع با فیدر اصلی قرار گیرد، این جریان ها بیشترین مقدار هستند. جدول (۴-۱) نتایج تحلیل خطا بدون تولید پراکنده و به همراه آن را نشان می دهد.

جدول ۴-۱ : نتایج تحلیل خطا در سیستم نمونه در بدترین شرایط

	Fault Type	Fault Current Through Fuse I_F (Ampere)		Fault Current Through Recloser I_R (Ampere)		Ratio I_F/I_R With DG
		No DG	With DG	No DG	With DG	
Fault At Fuse End	LLL	2412	5612	2412	2412	2.33
	LG	1817	2547	1817	1578	1.614
Fault At Far End	LLL	2154	4369	2154	1879	2.33
	LG	1622	2176	1622	1349	1.614

یکی از نکات جالب این جدول این است که برای یک مکان خاص از تولید پراکنده نسبت جریان فیوز به کلیدهای بازبست خودکار ثابت است. این موضوع به سادگی قابل توضیح است. تقسیم جریان فیوز بستگی به امپدانس منبع و امپدانس خط اول و مجموع امپدانس منبع و تولید پراکنده دارد که همگی به ازای یک اندازه

تولید پراکنده و مکان مشخص آن ثابت هستند. ما این نسبت را نسبت فیوز به کلیدهای بازبست خودکار FRR می نامیم. FRR در نقطه اتصال تولید پراکنده در محل تلاقی فیدر اصلی و فیدر توزیع بیشترین مقدار خود را دارد و موید این مطلب است که این شرایط بدترین شرایط خطا هستند.

٤-۲-۱ - بررسی تاثیر انواع خطاهای فوق به کمک شبیه سازی

برای این منظور از نرم افزار ETAP جهت شبیه سازی شبکه نمونه شعاعی 15 شینه استفاده گردیده است و نتایج با مطالب مطرح شده در این مقاله مقایسه و مورد بررسی قرار گرفته است. همانطور که در شکل (۴-۶) مشاهده می شود یک واحد تولید پراکنده با تولید نسبتا کم (۰/۲۵ MW) به شبکه ای ۶/۶ kV تزریق می شود. تولید پراکنده مورد استفاده، ژنراتوری سنکرون با تولید توان اکتیو (۰/۲۵ MW) بوده که به صورت کنترل ولتاژ عمل می نماید و خطای سه فازی در لحظه ۰/۰۴ ثانیه رخ میدهد. در اینجا سه حالتی که در فوق اشاره شد و باعث عملکرد نامناسب رله میشود به ترتیب بررسی میگردد:

WikiPower.ir

۱: حالت اول (خروج بی موقع)

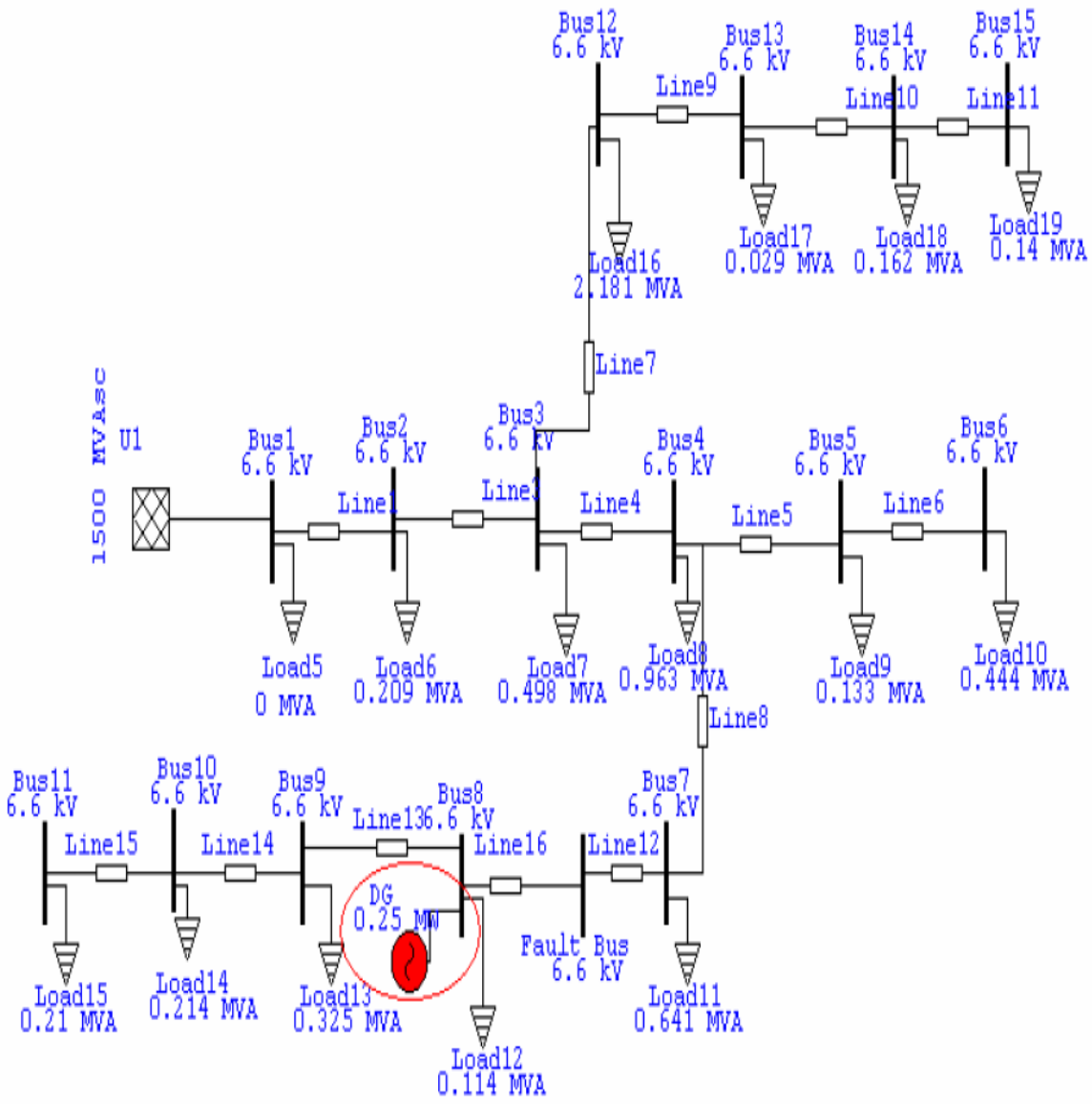
در این حالت تولید پراکنده روی شینه ۴ قرار گرفته و خطایی روی شینه ۱۲ اعمال شده است. میزان جریان جاری شده در خطوط۴ و ۷ در هنگام خطا در جدول (۴-۲)آمده است.

جدول۴-۲ : جریان عبوری از خط ۴ و۷ در حالتی که خطا روی شینه ۱۲ اتفاق می افتد

Faulted Bus =12	With DG	Whitout DG
(A) I_{Line4}	۵۰۰,۹	۴۷۳,۸
(A)I_{Line7}	۴۳۹۷,۴	۴۳۷۷,۷

www.wikipower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل ۴-۶ : شبکه نمونه مورد آزمایش

همانطور که انتظار می رفت با حضـور تولید پراکنده در هنگام خطا میزان جریان در خط ۴ افزایش می یابد البته با توجه به اندازه و محل تولید پراکنده و شرایط شبکه، این افزایش ممکن است به حدی برسد که از تنظیمات رله تجاوز نموده و باعث قطع غیرضروری فیدر حاوی تولید پراکنده شود .

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۲ : حالت دوم (کورشدن حفاظتی)

در این حالت تولید پراکنده روی شینه ۷ قرار گرفته و خطا در شینه خطادار شکل(۴-۶) رخ می دهد. میزان جریان جاری شده در خطوط ۸ و ۱۲ در هنگام خطا در جدول(۴-۳) آورده شده است.

جدول ۴-۳ : جریان عبوری از خط ۸ و ۱۲ در حالتی که خطا بین شینه ۸ و ، واحد تولید پراکنده اتفاق می افتد

Faulted Bus	With DG	Whitout DG
(A) I_{Line8}	۵۳۹۹,۸	۵۴۰۶,۴
(A) I_{line12}	۵۵۹۱,۷	۵۴۹۹,۰

مشاهده می شود که در این حالت با حضور تولید پراکنده در هنگام خطا میزان جریان عبوری در خط ۸ کاهش می یابد که نحوه این تغییر به امپدانس و محل و اندازه تولید پراکنده و خط، و رابطه بین آنها بستگی دارد وهمانطور که در بحث گذشته مطرح شد ممکن است اندازه این جریان از حد تنظیمات رله ای که می بایست قطع کند کمتر شده و رله قطع ننماید.

۳ : حالت سوم (خطای بازبست)

در این حالت تولید پراکنده روی شینه ۸ قرار گرفته و خطا در شینه خطادار رخ میدهد. میزان جریان خطا و سهم تولید پراکنده در آن (مربوط به حالتی که خط ۱۲ توسط مدار شکن خارج می شود)، در جدول (۴-۴) آورده شده است.

جدول ۴-۴ : جریان خطا در دو حالت باز و بسته بودن کلیدهای بازبست خودکار خط با وجود تولید پراکنده

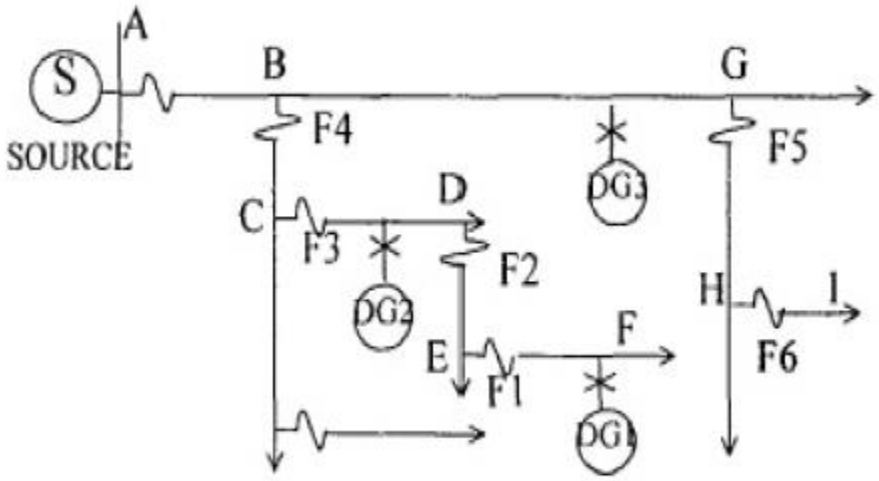
	Recloser Closed	Recloser Opened (FromDG)
I_{Fault} (A)	۵۴۷۲	۱۱۱

در این حالت مشاهده می شود در حالتی که کلید بازبست خودکار خط باز میشود، تولید پراکنده همچنان جریان خطا را تغذیه می نماید، و با توجه به اندازه و محل قرارگرفتن آن در شبکه، ممکن ا ست اندازه این جریان به قدری افزایش یابد که موجب برقراری قوس و ایجاد خطای دائم گردد، و با بسته شدن مجدد کلید بازبست خودکار همچنان خطا دیده شود.

٤-۳ – مشکلات در هماهنگی فیوز- فیوز و رله - رله

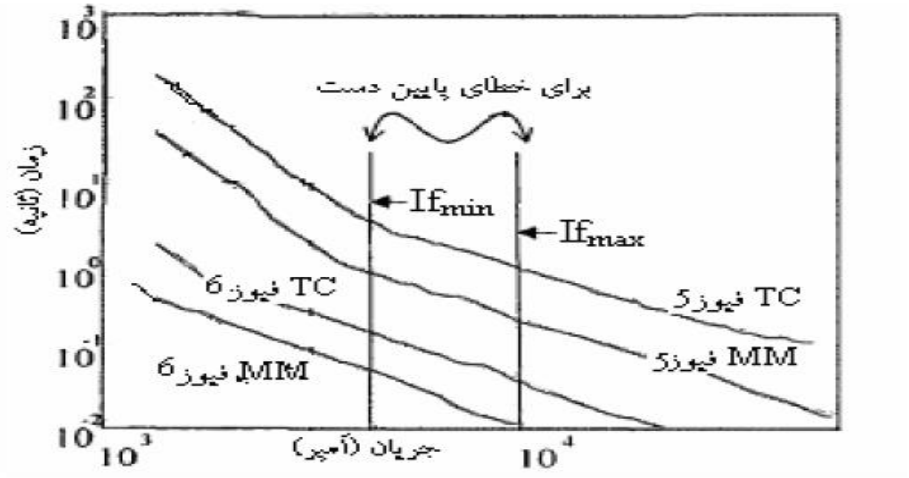
طبق برر سی های صورت گرفته در زمینه هماهنگی تجهیزات حفاظتی با حضور تولیدات پراکنده ، می توانیم نتایج ذیل را برای هماهنگی فیوز - فیوز و هماهنگی رله- رله بیان نماییم (مشکلاتی که ممکن است در این هماهنگی ها ایجاد شوند تقریبا مشابه اند) :

۱ : فیوزهای پایین دست آخرین تولید پراکنده ، به عنوان مثال خطایی در بخش HI شکل (۴-۷) تنها جریان مربوط به خطای پایین دستشان را خواهند دید و هرگز جریان خطای بالادست را نمی بینند.



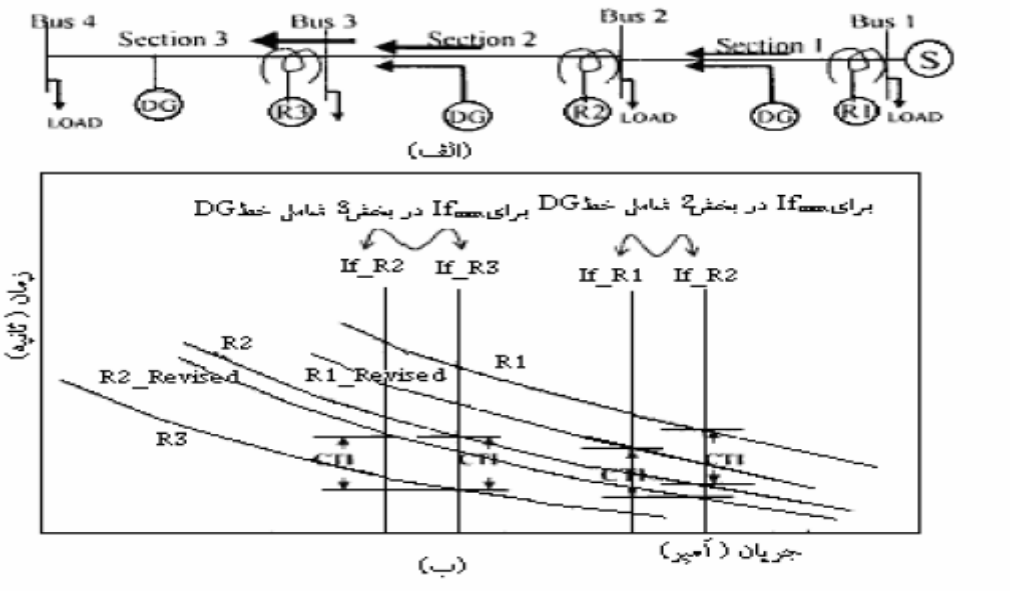
شکل ۴-۷ : بخشی از سیستم توزیع ثانویه بزرگ با حضور تولید پراکنده

اگر این فیوزها بتوانند جریان خطای افزایش یافته نا شی از تزریق تولید پراکنده را تحمل نمایند، م شکلی برای هماهنگی آنها وجود نخواهند داشـــت و همانند حالت بدون تولید پراکنده ، ا لبته در یک جریان متفاوت (معمولا بالاتر)، تنظیم میشوند. این هماهنگی در شکل(۴-۸) نشان داده شده است.



شکل ۴-۸ : هماهنگی فیوزها برای خطای پائین دست با حضور تولید پراکنده

در مورد رله ها نیز مشکلات مشابهی ایجاد می شود و نحوه هماهنگی آنها، در شکل(۴-۹) آمده است:



شکل ۴-۹ : هماهنگی رله ها برای خطای پائین دست با حضور تولید پراکنده

چون R2 جریان کمتری نسبت به R3 حس میکند، (IFr3 > IFr2) منحنی اصلاح شده برای R2 به پایین شیفت خواهد یافت این موضوع در شکل (۴-۹ ب) نشان داده شده است. همین طور، جهت هماهنگ شدن R1,R2 برای خطای ماکزیمم در بخش ۲، منحنی مربوط به R1 نیز به پایین شیفت خواهد یافت.

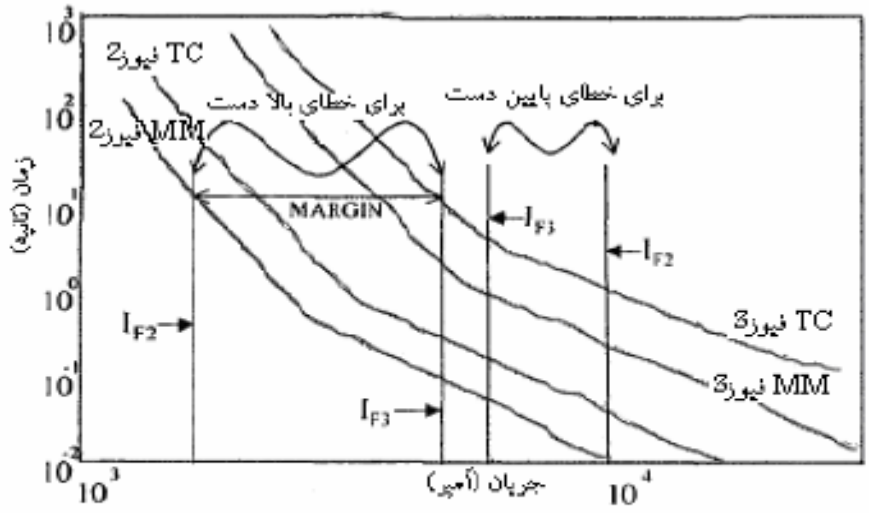
۲ : اگر تجهیزات حفاظتی ، جریانهای خطا ی مربوط به خطاهای بالادست را نیز ببینند (همانند فیوزهای F3,F4 وقتی که خطایی در بخش AB در شکل(۴-۷) رخ می هد) دو امکان وجود دارد:

الف : اگر آنها جریان خطای یکسانی را برای یک خطای پایین د ست و یک خطای بالاد ست ببینند، هماهنگی از دست خواهد رفت. چون برای خطایی در بخش CD ما می خواهیم فیوز F3 ، قبل از F4 عمل کند اما برای خطایی در بخش AB ، می خواهیم F4 قبل از F3 عمل کند و از آنجا که هر دو فیوز

جریان خطای یکسانی را برای یک خطای بالادست یا پایین دست معین، می بینند این نیازمندی نمی توانند برآورده شوند.

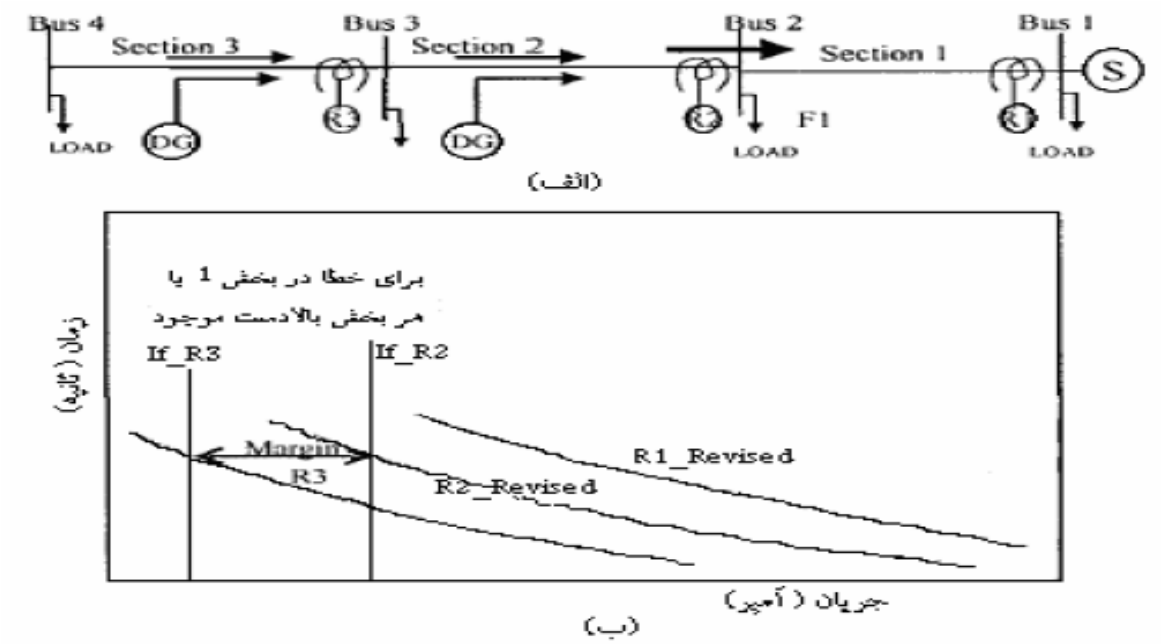
ب : اگر آنها جریان متفاوتی را برای یک خطای پایین دست و بالادست ببینند حاشیه ای برای ارزشمند ماندن هماهنگی وجود دارد. اگر اختلاف در جریانهای خطا دیده شده توسط تجهیزات بیشتر از حاشیه باشد، هماهنگی برقرار میماند .بنابراین، هرچه میزان تزریق تولید پراکنده به محل خطا، بیشتر باشد احتمال برقرارماندن هماهنگی بیشتر خواهد بود. همانطور که در شکل (۴-۱۰) نشان داده شده است، برای یک خطای پایین دست، فیوز F2 جریان بیشتری را نسبت به F3 خواهد دید(IF2> IF3). اختلاف بین IF2 و IF3 متناسب با اندازه و نوع تولید پراکنده دوم خواهد بود. مشاهده میشود که در اینحالت هماهنگی هرگز از دست نمیرود، چون F2 همیشه قبل از F3 که دورتر از محل قسمتی از خط که آسیب دیده ، واقع شده است عمل خواهد کرد، که برای یک خطای پایین دست باید این چنین باشد. در اینجا فرض می کنیم که جریان های خطای افزایش یافته، فراتر از منحنی های فیوز نمی رود، چون در این صورت مشخصاً فیوزها هماهنگ نمی شوند.

WikiPower.ir



شکل ۴-۱۰ : حد هماهنگی با حضور تولید پراکنده در مورد جریان های خطا مختلف توسط فیوزها

برای خطای بالادست جریان خطا در فیوزF3 بیشتر از جریان خطا در IF خواهد بود. دراینحالت نیز، اختلاف بین IF2,IF3 متناسب با اندازه و نوع تولید پراکنده است. اگر اختلاف بین جریانها بیش از حاشیه نشان داده شده در شکل (۱۷) با شد، F3 قبل ازاینکه F2 آ سیب ببیند عمل خواهد کرد، یعنی هماهنگی هنوز برقرار ا ست. اگر این اختلاف کمتر از حا شیه با شد،F2 قبل از اینکه F3 عمل کند آ سیب خواهد دید، یعنی هماهنگی از بین میرود، نحوه هماهنگی رله ها برای این مورد، در شکل(۴-۱۱) آمده است:



شکل ۴-۱۱ : حد موجود جهت برقرار ماندن هماهنگی رله ها برای خطای بالادست با حضور تولید پراکنده

دراین حالت که R2 جریان بیشتری را نسبت به R3 حس می کند، نیاز است رلهR2 قبل از R3 عمل کند (در این حالت از منحنی های ا صلاح شده فیوزهای R1,R2 ا ستفاده می شود.) برای یک جریان خطای معلوم IfR2 (شکل۴-۱۱ ب) حا شیه لازم برای هماهنگی را نشان می دهد تا برای یک خطای بالادست به

درستی عمل نماید. اگر اختلاف در جریانهای خطا ی حس شده توسط R2 ,R3 کمتر از حاشیه نشان داده شده باشد،R3 قبل از R2 عمل خواهد کرد یعنی هماهنگی از بین می رود.

٤-٤ - مشکلات در هماهنگی فیوز – کلید بازبست خودکار

در هماهنگی فیوز- کلید بازبست خودکار نیز برای با ارزش ماندن هماهنگی، حاشیه ای وجود دارد. در این مورد، اگر اختلاف در جریانهای خطا دیده شده توسط این تجهیزات کمتر از حاشیه باشد، هماهنگی برقرار می ماند. بنابراین اگر میزان تزریق تولید پراکنده به محل خطا، کمتر با شد هماهنگی احتمالا برقرار میماند.

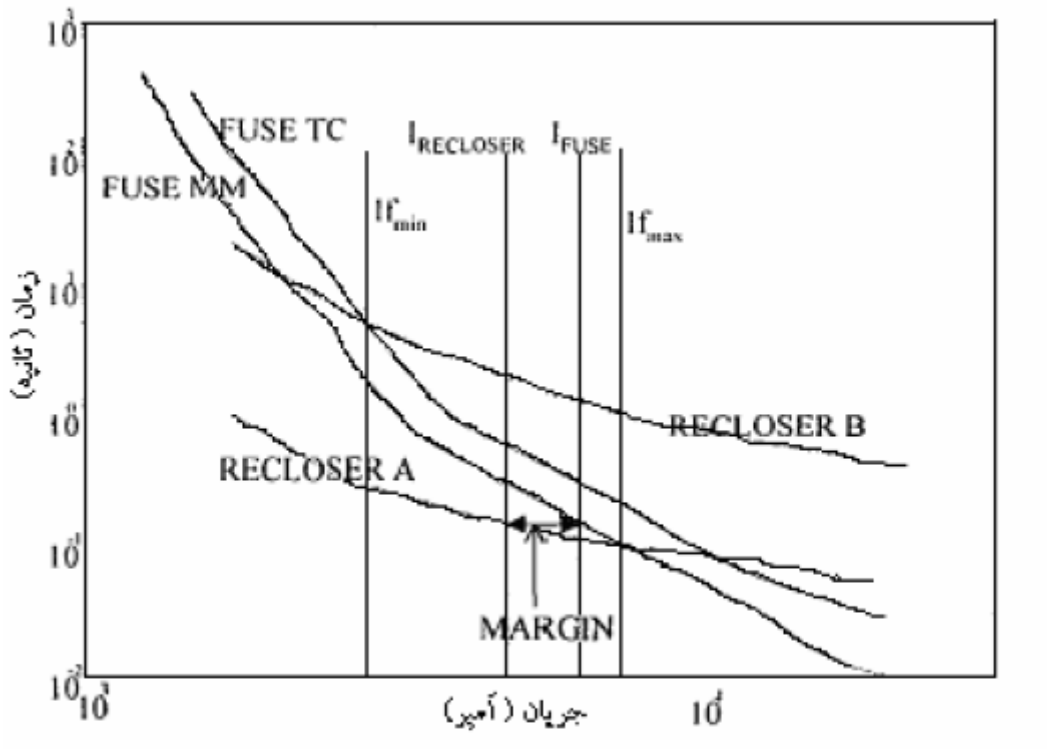
نحوه هماهنگی کلید بازبست خودکار و فیوز در شکل نشان داده شده است. در حالت خطا ی موقت، مشخصه سریع کلید بازبست خودکار (A) زیر مشخصه MM فیوز و بین حداقل و حداکثر جریان خطا قرار می گیرد، بنابراین کلید بازبست خودکار در زمانی کمتر از زمان کافی برای آ سیب فیوز ، عمل می کند. اما درحالت خطا ی دائم، منحنی TC فیوز زیر منحنی B کلید بازبست خودکار بین حداقل و حداکثر جریان خطا می باشد بنابراین فیوز قبل از اینکه کلید بازبست خودکار عمل کند باز خواهد شد.

اگر تولید پراکنده به خط اصلی متصل شود ، تغییرات زیر حاصل خواهد شد:

۱- حداکثر و حداقل جریان های خطا برای یک خطا در فیدربار، تغییر خواهد کرد.

۲- برای هر خطایی در فیدر بار، فیوز جریان بیشتری را نسبت به کلید بازبست خودکار خواهد دید.

در حالتیکه جریانهای خطا هنوز در محدوده مجاز(بین حداقل و حداکثر جریان خطا) قرار دارند، همانطور که در شکل(۴-۱۲) نشان داده شده است یک حاشیه امنیت خواهیم داشت.



شکل ۴-۱۲ : حد هماهنگی در هماهنگی فیوز و کلیدهای بازبست خودکار

اگر برای یک جریان خطای معین ، اختلاف بین جریان فیوز و جریان کلیدهای بازبست خودکار بیش از حاشیه نشان داده شده، باشد، قبل از اینکه کلید بازبست خودکار در حالت سریع عمل نماید فیوز آسیب خواهد دید، یعنی هماهنگی از دست خواهد رفت. بنابراین ، اندازه های بزرگتر تولید پراکنده توانایی تزریق جریان خطای بیشتر و فاصله کوتاهتر محل نصب آن از فیدر بار، منجر به ایجاد اختلاف بیشتر و نهایتاً از دست رفتن هماهنگی خواهد شد. نکته دیگری که باید درنظرگرفت اینست که وقتی کلید بازبست خودکار بعد از اولین (یا چندمین) باز شدن، بسته می شود اگر تولید پراکنده به سیستم متصل نباشد، آن یک سیستم مرده را برقدار خواهد کرد. اما بعد از اتصال تولید پراکنده کلید بازبست، دو سیستم زنده (برقدار) را به یکدیگر اتصال خواهد داد و اگر این عمل بدون همزمانی صحیح انجام شود ممکن است منجر به آسیبهای شدیدی به تولید پراکنده شود .

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

با توجه به موارد ذکر شده و نتایج شبیه سازی مشخص می شود که هماهنگی صحیح حفاظت شبکه با واحدهای تولید پراکنده جهت جلوگیری ازقطع های اشتباه و آسیب دیدن تجهیزات، بسیار مهم می باشد. در موارد خاصی استفاده از حفاظت جهت دار برای تضمین عملکرد صحیح رله، ضروری می باشد. واحدهای تولید پراکنده که موجب بالا رفتن سطح اتصال کوتاه شبکه می شوند ممکن است عمل رله های فیدر را مختل کند یا منجربه قطع غیر ضروری فیدری شوند و همانطور که اشاره شد دربازبست ایجاد خطای دائم نمایند.

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل پنجم

راهکارهای پیشنهادی برای رفع ناهماهنگی در حضور تولید پراکنده

هماهنگی تجهیزات کلیدهای بازبست خودکار و فیوز، به طور معمول در یک سیستم شعاعی انجام میگیرد. با افزایش مقدار تولید پراکنده سیستم ماهیت خود را از د ست می دهد و هماهنگی از بین میرود. در این بخش دو راهکار برای رفع مشکل هماهنگی تجهیزات ارائه می شود.

۱- استفاده از کلیدهای بازبست خودکار های مبتنی بر ریز پردازنده

۲- روش حفاظت تطبیقی با جدا کردن تولیدات پراکنده بعد از خطا

۵-۱- کلیدهای بازبست خودکارهای مبتنی بر ریزپردازنده

۵-۱-۱- نیازهای کلیدهای بازبست خودکار برای هماهنگی در حضور تولید پراکنده

ملاحظات بخش های گذ شته ما را در طراحی منحنی های هماهنگی با تولید پراکنده برا ساس مقیاس یکسان یاری میکند. جدول(۴-۱) نشان می دهد که جریان خطای فیوز برابر با حا صل ضرب FRR در مقدار جریان کلیدهای بازبست خودکار است. بنابراین در نمودار هماهنگی، منحنی های کلیدهای بازبست خودکار باید بصورت زیر بهینه شوند:

۱- یک مقدار از منحنی کلیدهای بازبست خودکار را گرفته و آن را (I) بنامید.

۲- این مقدار را بر FRR تقسیم کرده و حاصل را جریان بهینه بنامید.

۳- زمان مرتبط با جریان بهینه را از معادله منحنی کلیدهای بازبســـت خودکار یافته و آن را زمان بهینه بنامید.

۴- زمان بهینه ، زمانی است که مرتبط با (I) است.

۵- مراحل ۱ تا ۴ را برای تمام منحنی های کلیدهای بازبست خودکار انجام دهید. این روش منحنی بهینه کلیدهای بازبست خودکار را ایجاد خواهد کرد.

۶- اکنون این منحنی های کلیدهای بازبست خودکار(سریع و آهسته) با منحنی فیوز هماهنگ می شود و بر روی همان منحنی با همان محور قرار می گیرد.

کاملا روشــن اســت که وقتی منحنی کلیدهای بازبســت خودکار معکوس اســت، منحنی بهینه یافته کلیدهای بازبســت خودکار به ســمت بالا انتقال پیدا می کند. همانطور که قبلا بحث شــد، با حضــور تولید پراکنده هماهنگی از بین میرود. در چنین مواردی به یک ســری از منحنی های دیگر برای رســیدن به هماهنگی نیاز داریم. همان طور که در بخش بعد نشــان داده میشــود، منحنی باید توســط اپراتور تعریف شــود. علاوه بر آن تولید پراکنده باید قبل از اینکه کلیدهای بازبســت خودکار برای اولین بار بســته می شــود از مدار جدا شــود. همان طور که قبلا گفته شــد، امکان ایجاد همزمانی خارج از فاز آســیب جدی به تولید پراکنده می زند، زمانیکه کلیدهای بازبست خودکار برای اولین بار بسته می شود، تولید پراکنده در مدار نیست و سیستم به حالت اصــلی خود بر می گردد. بنابراین هماهنگی اصــلی قبلی بدون حضــور تولید پراکنده نیز اکنون بر قرار است. بنابراین در یک سیستم با تولید پراکنده نیازهای زیر از کلیدهای بازبست خودکار انتظار می رود.

۱- اجازه استفاده از منحنی های مختلف به ازاء هر عملکرد

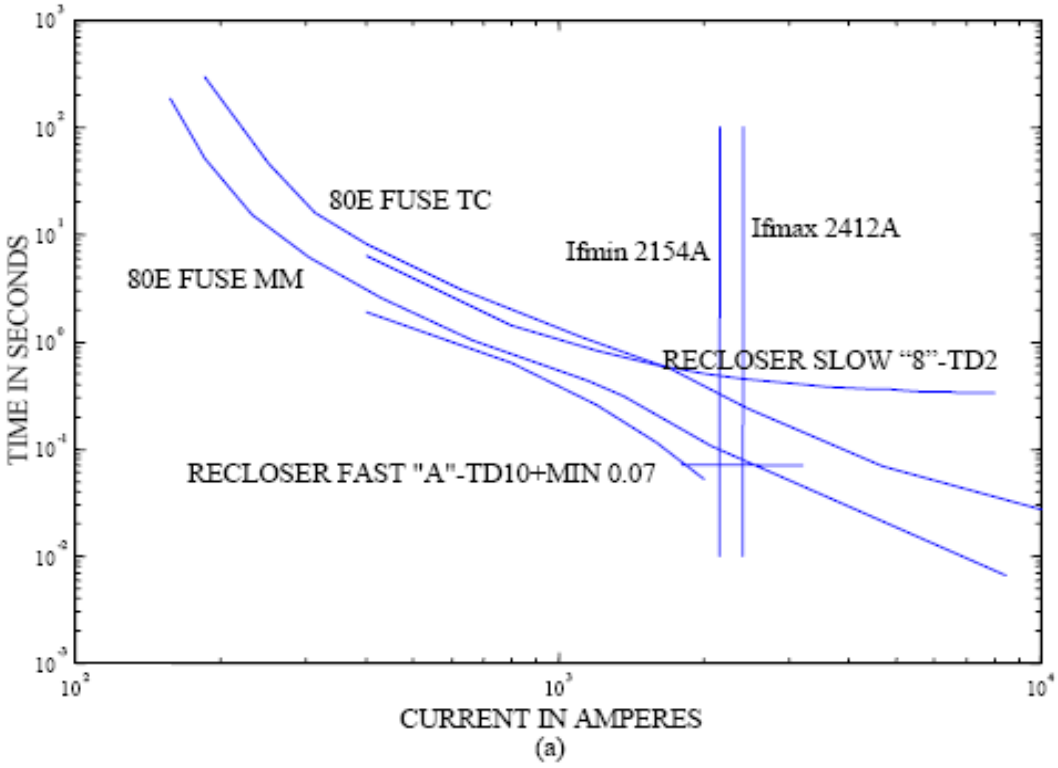
۲- اجازه منحنی اپراتور برای انتخاب عملکرد

۳- ارائه انتخاب های چندگانه منحنی ها برای رسیدن به هماهنگی

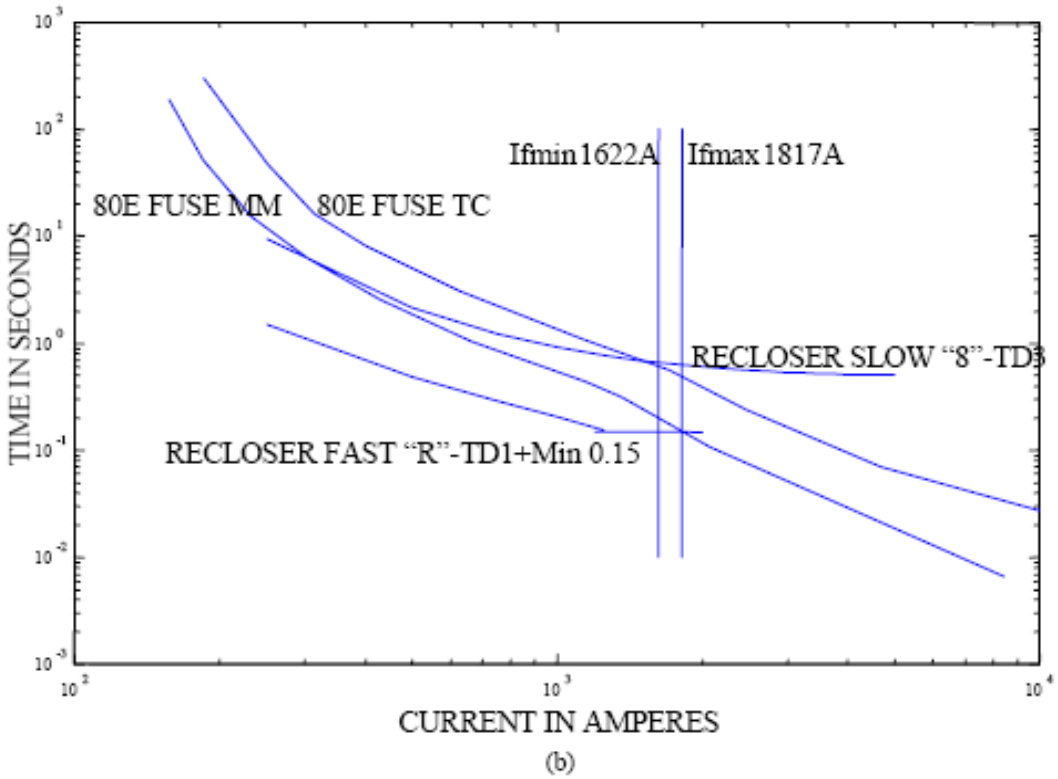
به عبارت دیگر یک کلیدهای بازبست خودکار برای تغییر شرایط سیستم مورد نیاز است. کلیدهای بازبست خودکارهای معمولی نمی توانند این کار را انجام دهند. کلیدهای بازبست خودکارهای مبتنی بر ریزپردازنده موجود در بازار این شرایط را بر آورده می سازند. در بحث بعدی سیستم شکل (۴-۶) در بدترین شرایط با تولید پراکنده هماهنگ می شود و یک کلیدهای بازبست خودکار که توسط شرکت ABB ساخته شده مورد استفاده قرار می گیرد. این کلیدهای بازبست خودکار ، در بردارنده ۱۶ منحنی کلیدهای بازبست خودکار است که برای ۳ حالت مورد استفاده قرار می گیرند. هر منحنی دارای تنظیم زمانی (TDS) از ۱ تا ۱۰ ثانیه است. این تجهیز این امکان را به اپراتور میدهد که تنظیمات مختلفی را مورد استفاده قرار دهد. همچنین اجازه ترکیب منحنی های معکوس با حداقل مقدار تعریف شده از صفر تا ۲ ثانیه با فا صله های زمانی ۰/۰۱ ثانیه را به اپراتور میدهد. این حالات اختیار و آزادی کافی برای استفاده از ویژگی های مختلف را به اپراتور می دهد.

WikiPower.ir

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



(a)



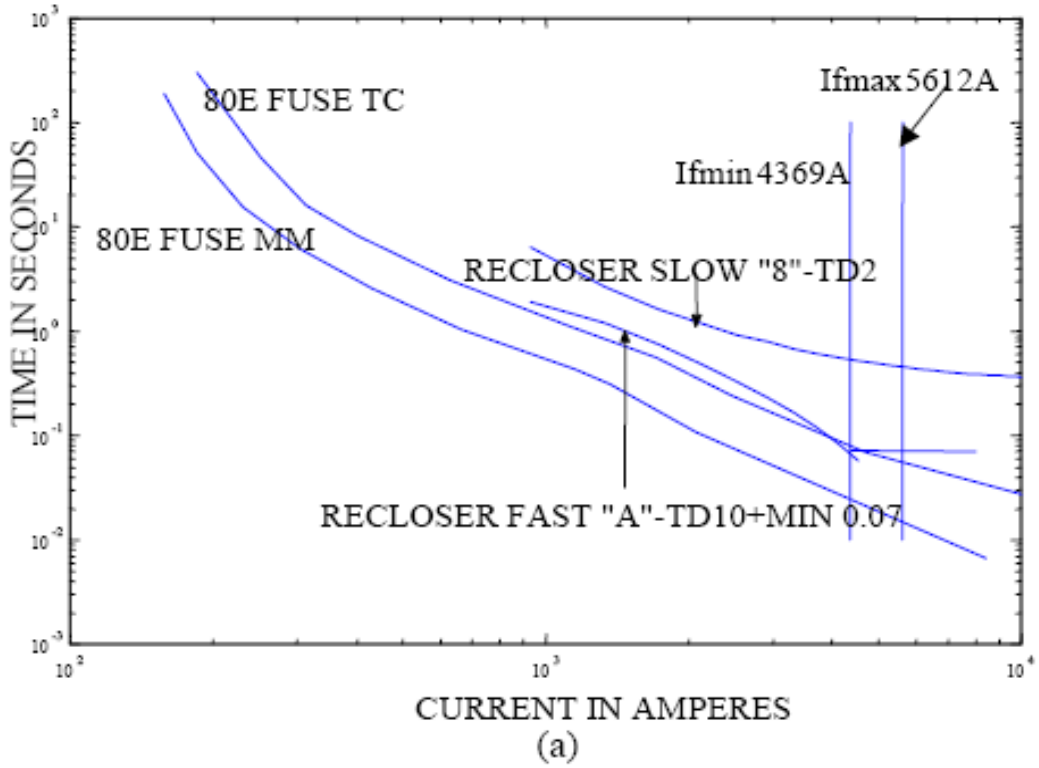
(b)

شکل۵-۱: هماهنگی بین فیوز و کلیدهای بازبست خودکار در حضور تولید پراکنده

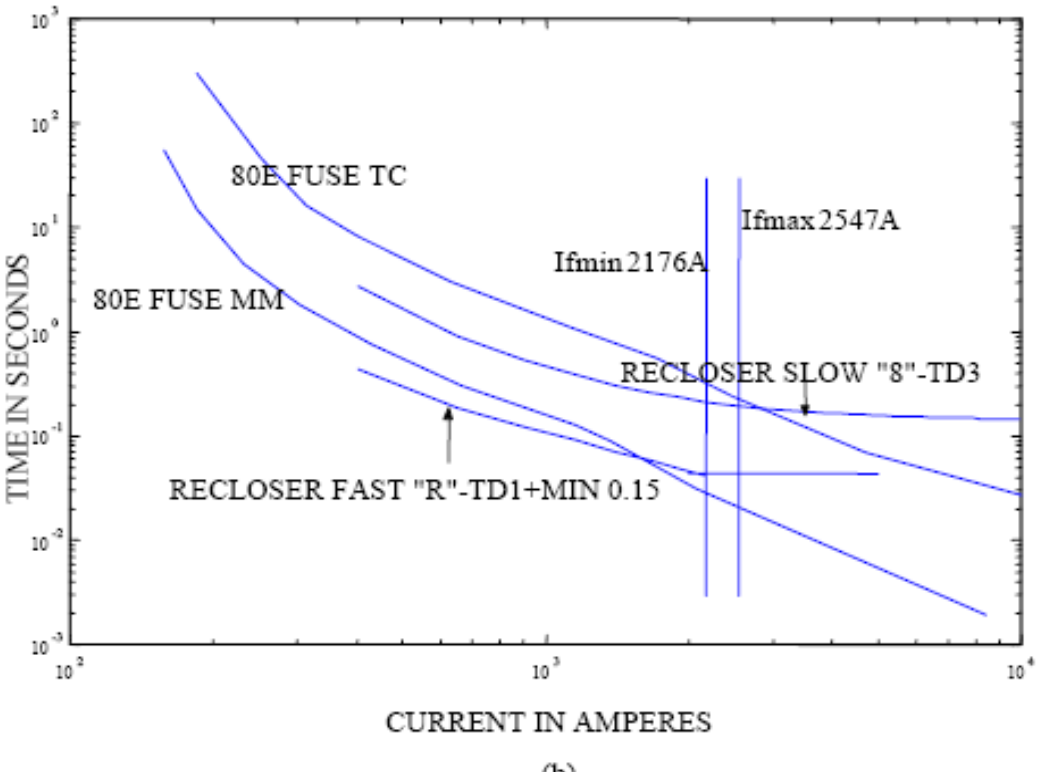
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۵-۱-۲- هماهنگی فیوز- کلیدهای بازبست خودکار در حضور تولید پراکنده با استفاده از کلیدهای بازبست خودکارهای مبتنی بر ریزپردازنده

هماهنگی کلیدهای بازبست خودکار و فیوز در مثال شکل (۴-۵) که در بدترین شرایط خطا می باشد توسط کلیدهای بازبست خودکار ABB به دست می آید. تا زمانی که حداکثر جریان خطا برای شکل (۴-۵) مقدار ۲۴۰ آمپر باشد، مقدار تقریبی برای خطای سه فاز ۴۰۰ آمپر و برای خطای زمین ۲۵۰ آمپر در نظر گرفته می شود. فیوز از نوع 80E است. شکل(۵-۱) نشانگر منحنی های هماهنگی بدون حضور تولید پراکنده است. برای خطای فاز ، منحنی سریع ترکیبی از منحنی سریع کلیدهای بازبست خودکار با TDS=10 است که تنظیم آن بر اساس 0.07s تنظیم شده است. منحنی آهسته با TDS=2 است. برای خطای زمین منحنی عملکرد ترکیبی از (R) با TDS=1 و حداقل زمان معین شده 0.15s است.منحنی عملکرد آهسته با TDS=3 است. حداقل و حداکثر خطا در هر نقشه مشخص است. شکل (۵-۲) منحنی های یکسانی را نشان می دهد اما سطح خطا بستگی به بدترین شرایط با حضور تولید پراکنده دارد. منحنی کلیدهای بازبست خودکار توسط FRR اصلاح شده و برای مقایسه روی همان منحنی قبلی گذاشته شده است. از دست رفتن هماهنگی در منحنی عملکرد سریع قابل ملاحظه است.



(a)



(b)

شکل۵-۲: هماهنگی نامطلوب بین فیوز و کلیدهای بازبست خودکار در سیستم مورد تحلیل

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

موضـوع بعدی پیدا کردن منحنی عملکردی اسـت که اپراتور در حضـور تولید پراکنده تعیین می کند. روند پیدا کردن این منحنی به شرح زیر است:

۱- منحنی های کلیدهای بازبسـت خودکار را از منحنی های قابل دسـترس در حافظه کلیدهای بازبسـت خودکار در هماهنگی با فیوز و در محدوده هماهنگی جدید پیدا کنید. این عمل را روی همان نمودار و با جریان یکسانی روی محور جریان انجام دهید.

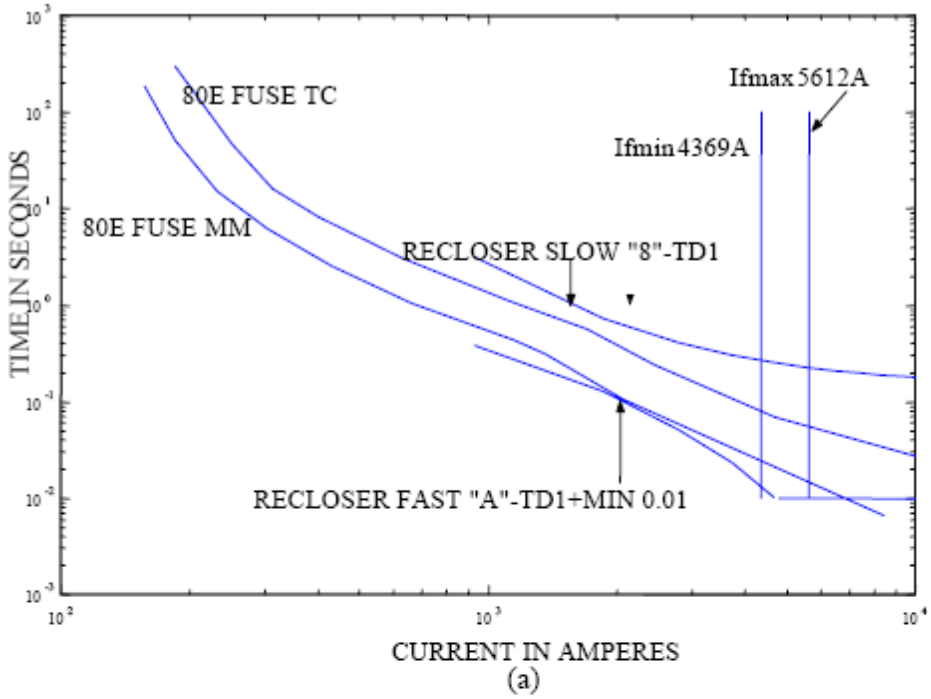
۲- تا زمانی که حاصـلضـرب جریان کلید بازبسـت خودکار در FRR کمتر از جریان نمودار هماهنگی باشـد، جریان های این نمودار به نسـبت FRR به پایین تر منتقل می شـوند. این عمل منحنی های جدیدی در خصـوص منحنی های انتخابی اپراتور را ارائه می دهد تا هماهنگی در حضـور تولید پراکنده حفظ شود.

شکل (۵-۳) هماهنگی به دست آمده در حضور تولید پراکنده را نشان می دهد. همان طور که در بالا توضیح داده شد منحنی های کلیدهای بازبست خودکار در محدوده هماهنگی در همان محور جریان قابل د ستر سی ا ست. تعداد منحنی ها و تنظیم زمانی در شکل (۵-۳) نشان داده شده ا ست.مقادیر جریان این منحنی تو سط FRR که در بالا تو ضیح داده شد مقیاس شده و سپس در منحنی انتخابی اپراتور ذخیره شده ا ست، البته تنها برای عملکرد اول. این منحنی ها باید برای سـه عملکرد (یک سـریع و دو آهسـته) همانند زمانی که تولید پراکنده وجود ندارد حفظ شوند.

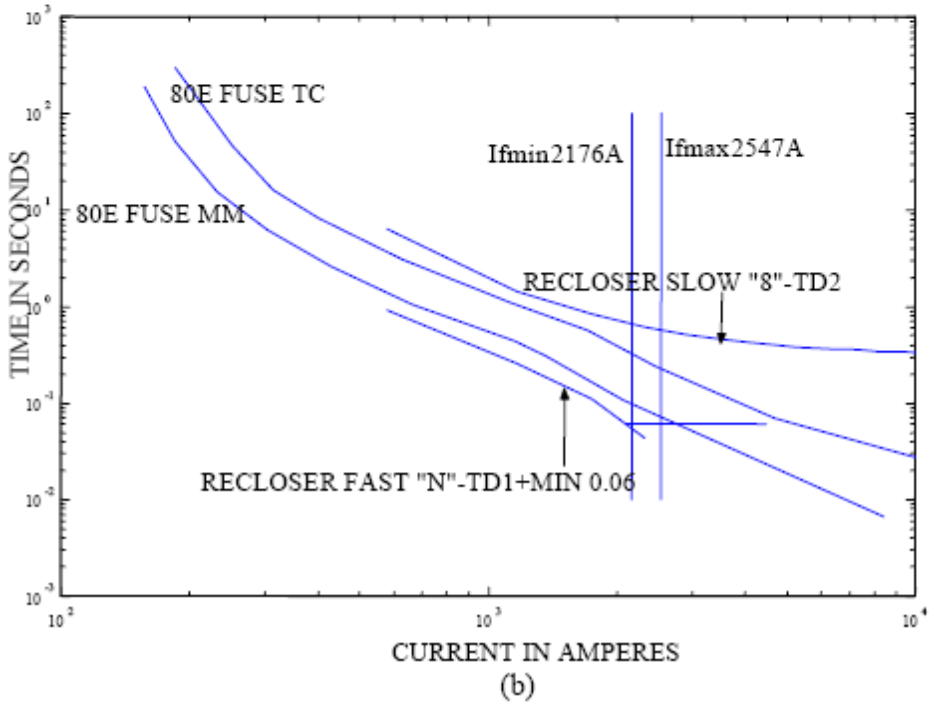
۵-۱-۳ - نتایج شبیه سازی با نرم افزار PSCAD/EMTDC

هماهنگی های به دسـت آمده در بخش قبل نیازمند تائید توسـط اجراشـدن در یک سـیسـتم واقعی می باشـد. شکل (۴-۵) توسط نرم افزار PSCAD شبیه سازی شده است. منحنی های مورد استفاده در فیوز و کلیدهای بازبست خودکار دقیقا شبیه آنهائی هستند که در تحلیل ها به دست آمده است. هماهنگی با این منحنی بدترین

شـرایط را در حالت سـه فاز و تکفاز تائید کردند.نتایج شـبیه سـازی برای خطای سـه فاز در مورد فیوز انتهای فیدر بار در شکل های (۵-۴ ، ۵-۵ ، ۵-۶) نشان داده شده است. نتایج خطای تکفاز هم مشابه به دست می آید.

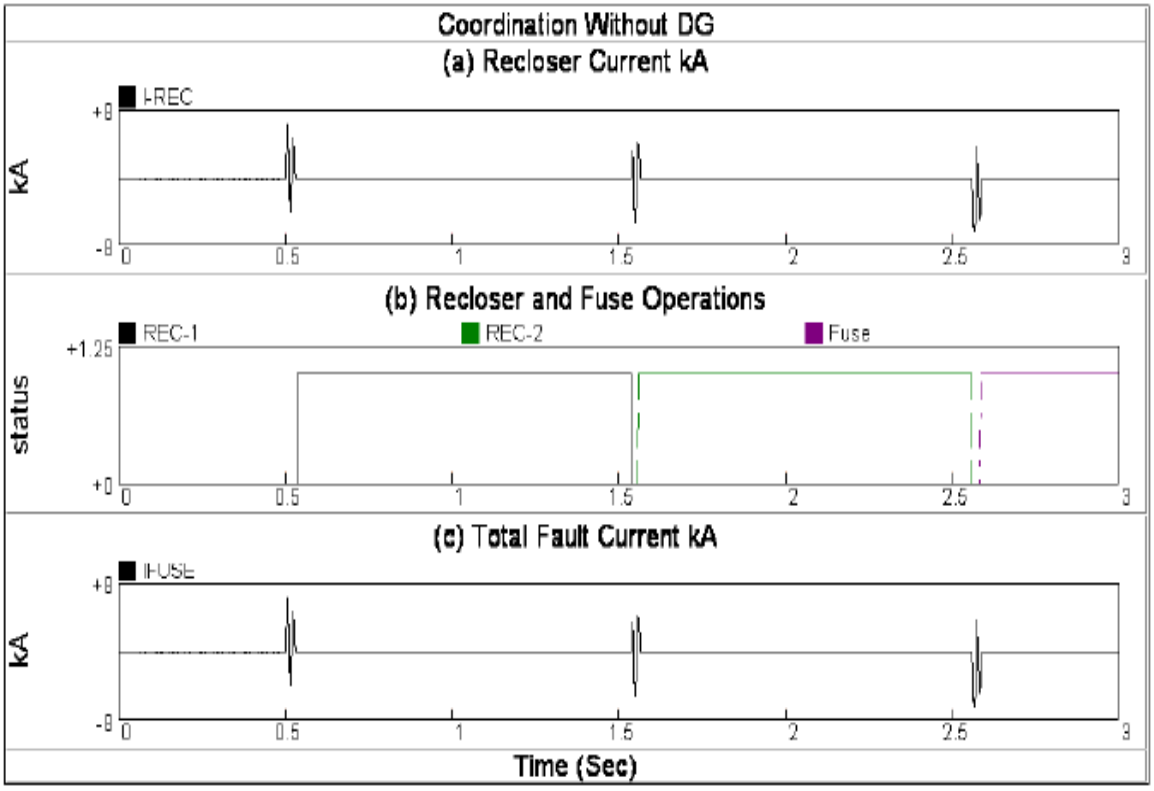


(a)



(b)

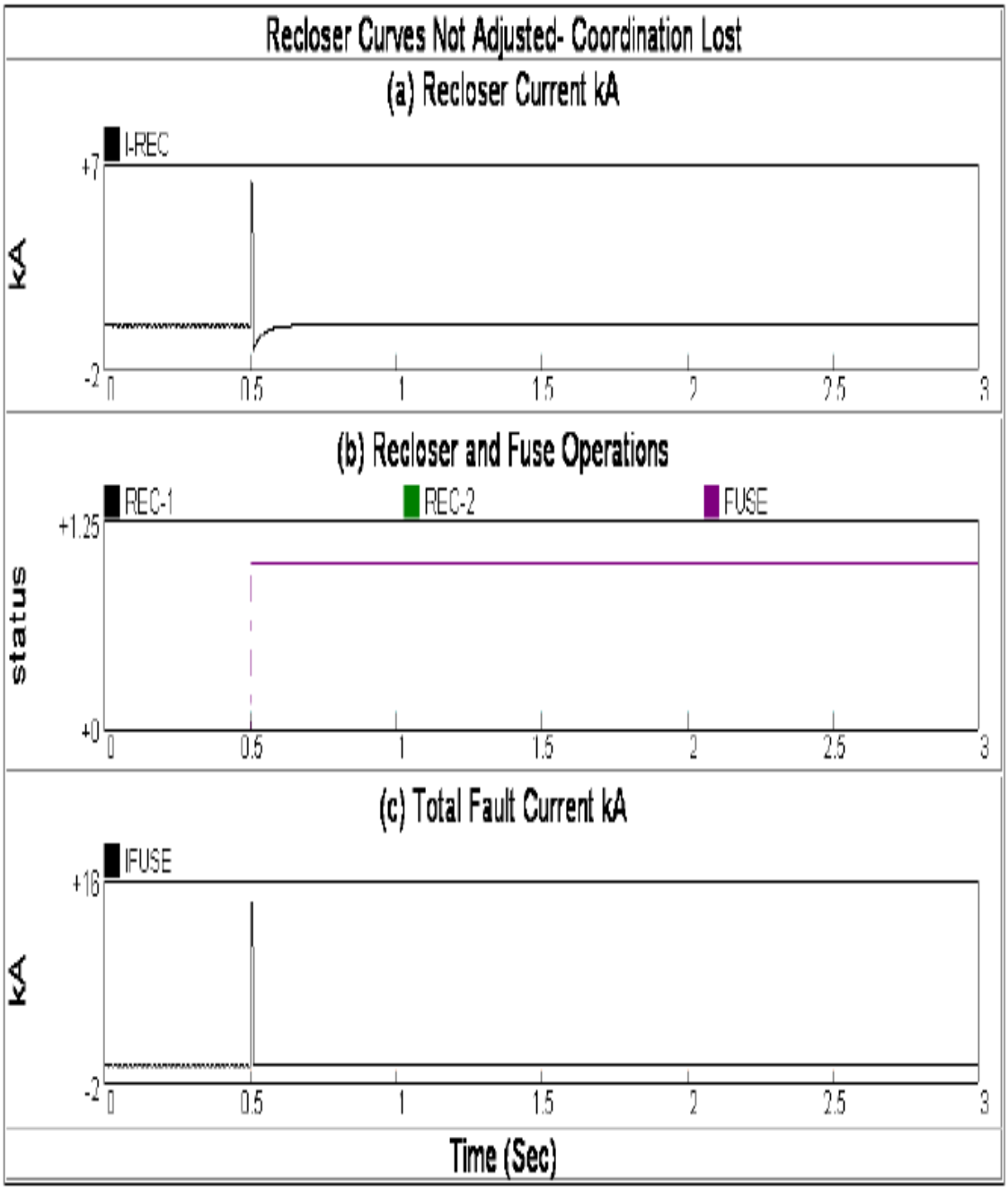
شکل۵-۳: هماهنگی بازیابی شده بین فیوز و کلیدهای بازبست خودکار



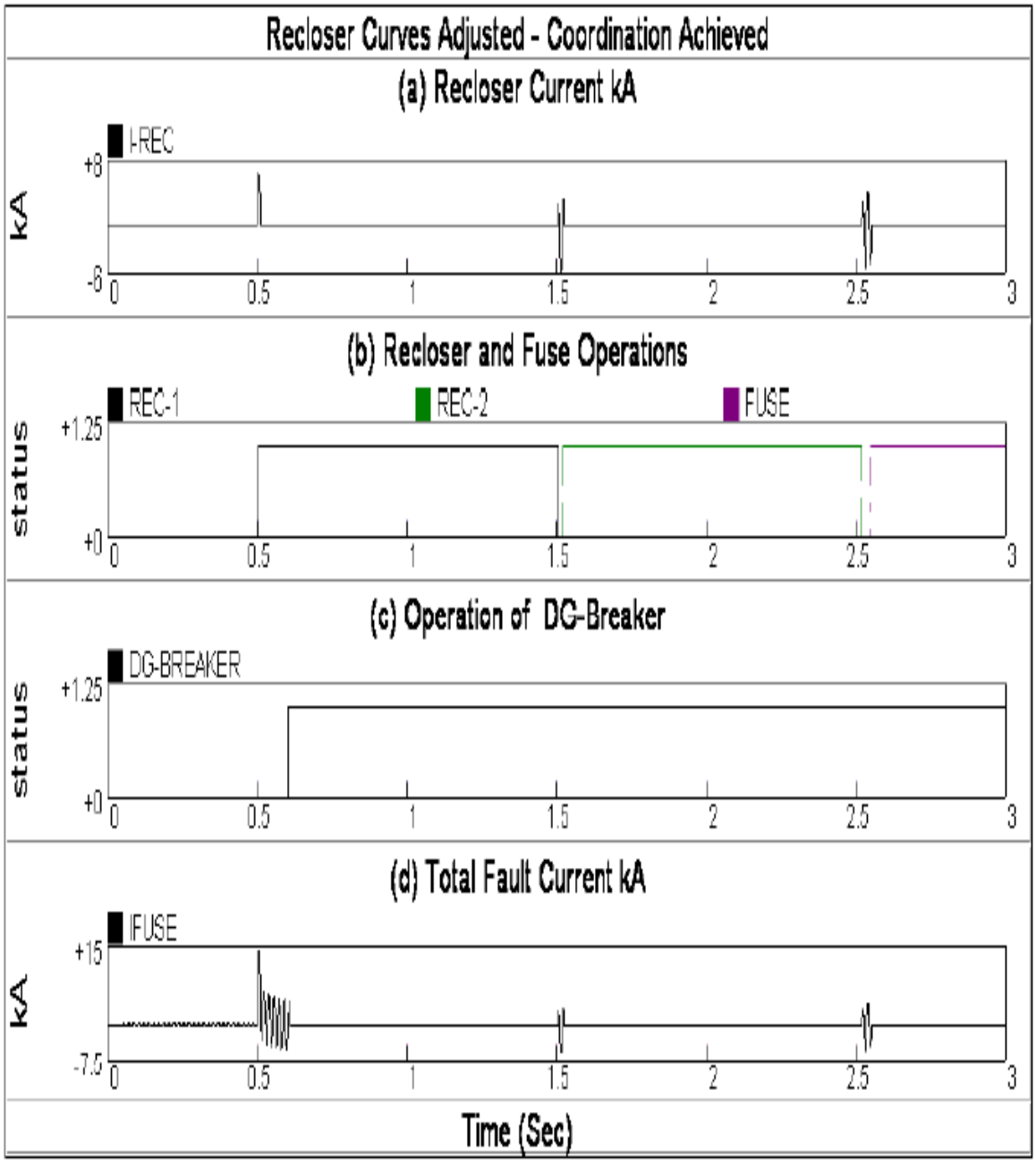
شکل ۵-۴ : شبیه سازی هماهنگی در سیستم نمونه بدون حضور تولید پراکنده

شکل (۵-۴) نتایج شبیه سازی را برای حالت بدون تولید پراکنده نشان می دهد. برای یک خطای ثابت سه فاز که در ۰/۵ ثانیه در فیوز انتهای فیدر بار رخ می دهد، شکل های (۵-۴ آ) و (۵-۴ ب) جریان فیوز و کلیدهای بازبست خودکار را نشان می دهند. شکل (۵-۴ ب) نشانگر توالی عملکرد کلیدهای بازبست خودکار و فیوز به عنوان پاسخ به خطا است. کلیدهای بازبست خودکار دو بار در حالت سریع عمل می کند (خط توپر برای عملکرد اول و خط چین برای عملکرد دوم) و سپس فیوز برای رفع عیب ، عمل می کند(خط و نقطه چین). در شکل های (۵-۴ ، ۵-۵ ، ۵-۶) حالت "0" به معنای بسته بودن و "1" به معنای باز بودن است. شکل (۵-۵) نتایج شبیه سازی مدار با اتصال تولید پراکنده را نشان می دهد اما منحنی های کلیدهای بازبست خودکار بدون تغییر مانده و خطا وجود خواهد داشت. از شکل(۵-۵ ب) می توان مشاهده کرد که

فیوز قبل از کلیدهای بازبست خودکار عمل می کند، هماهنگی از دست خواهد رفت. شکل(۵-۵ آ) و (۵-۵ ج) نشان دهنده جریان فیوز و کلیدهای بازبست خودکار است و کاملا واضح است که این اختلاف به خاطر وجود تولید پراکنده است.



شکل۵-۵: شبیه سازی هماهنگی نا مطلوب با حضور تولید پراکنده



شکل ۵-۶ : شبیه سازی هماهنگی با حضور تولید پراکنده

شکل (۵-۶) نشانگر همان شبیه سازی با منحنی های کلیدهای بازبست خودکار است که منحنی ها بهینه شده و عملکرد آن مانند قسمت اول بخش قبلی است. شکل (۵-۶ ب) نشان می دهد که توالی صحیح عملکرد

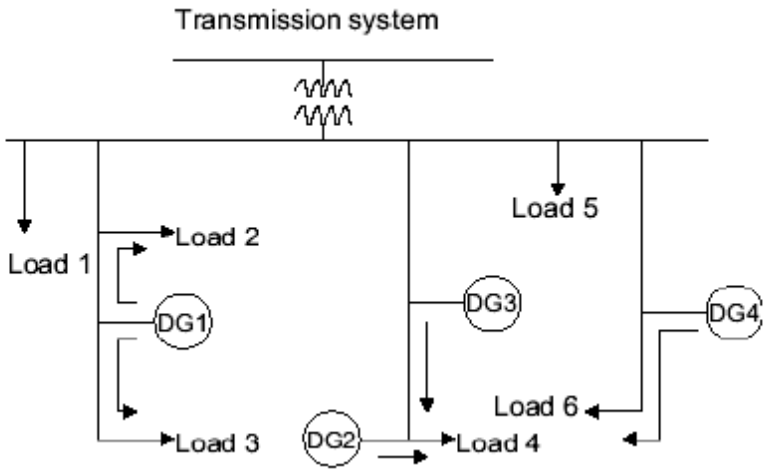
همچنان باقی می ماند. شکل(۵-۶ ج) نشان می دهد که مدار شکن تولید پراکنده در فاصله زمانی حالت عملکرد ((باز)) کلیدهای بازبست خودکار عمل می کند تا از خارج شدن حالت همزمانی سیستم جلوگیری کند. شکل(۵-۶آ) و (۵-۶ ب) نشان می دهد که جریان کلیدهای بازبست خودکار و جریان فیوز چگونه است. بعد از اینکه کلیدهای بازبست خودکار برای اولین بار باز می شود ، به خاطر حضور تولید پراکنده فیوز دارای جریان ا ست. این جریان در لحظه باز شدن تولید پراکنده از سیستم صفر می شود. تا زمانی که تولید پراکنده در سیستم نبا شد جریان فیوز و کلیدهای بازبست خودکار یکسان خواهد بود. هماهنگی نشان داده شده در بدترین شرایط به دست آمده است. این شرایط شامل حضور تولید پراکنده با دو برابر مقدار بار و در نقطه ای که بیشترین خطا را ایجاد می کند، می با شد.در عمل قابل نشان دادن است که اندازه بیش از دو برابر ظرفیت بار غیر عملی است. فرض کنید تولید پراکنده در جائی میان خط اصلی سیستم متصل باشد، و حداکثر جریان در هر عنصر یک پریونیت است. بنابر پیش فرض تولید پراکنده باید دو پریونیت جریان به سیستم تزریق کند. اگر بخشی از سیستم توزیع در قسمت پائین دست تولید پراکنده معادل ۰/۴ پریونیت مصرف کند، بعضی قطعات در قسمت بالاد ست ۱/۶ پریونیت جریان مصرف خواهند دا شت. و این قسمت از مدار دارای اضافه بار می شود. در بهترین حالت اگر تولید پراکنده خیلی به منبع نزدیک با شد و تمامی بار ها پائین دست تولید پراکنده قرار بگیرند، قسمت بین تولید پراکنده و منبع دارای یک پریونیت جریان خواهد بود. بنابراین برای یک تولید پراکنده با ضریب دو برابر حداکثر بار در تمامی شرایط برخی قسمت ها دچار اضافه بار می شوند. در زمان دستیابی به هماهنگی شبکه با تولید پراکنده سریعترین منحنی کلیدهای بازبست خودکار ABB در کمترین مقدار زمان تنظیم شده و عمل خواهد کرد. به عبارت دیگر ما خود را به لبه پرتگاه رسانده ایم. اگر چه همان طور که در شکل(۵-۳ آ) نشان داده می شود هنوز یک حاشیه امنیت برای هماهنگی در واحد فاز تا ۶۹۰۰ آمپر وجود دارد که این مقدار برابر 123% از حداکثر جریان خطا در بدترین

شرایط است. برای خطای زمین حاشیه امنیت بیشتری وجود دارد به طوری که جریان خطای زمین فقط 37% از مقدار ۶۹۰۰ آمپر است.

از شـرایط منحنی های هماهنگ شـده در شـکل های (۵-۱ ، ۵-۲ ، ۵-۳) می توان نتیجه گرفت که حداکثر جریان خطا به تنهائی مد نظر خواهد بود نه حداقل آن. زیرا منحنی های زیادی وجود دارد که شـرایط حداقل جریان را در نظر می گیرند. اگر بیشـتر از یک تولید پراکنده به فیدر متصـل شـود با حداکثر ظرفیت دو برابر فیدر بار ، مقادیر حداکثر جریان خطای فیوز بدسـت آمده از مقادیر فعلی کمتر خواهد بود و هماهنگی بهتری بد ست خواهد آمد. در این حالت نسبت جریان فیوز به کلیدهای بازبست خودکار متفاوت خواهد بود و تنها با مشـخص بودن امپدانس تولید پراکنده ها می توان به عدد صـحیح رسـید. فرض دیگری که در این مقاله صورت گرفته است اینکه راکتانس منبع ثابت در نظر گرفته شده است. این فرض درست است زیرا در سیستم های قدرت چنین اتفاقی می افتد. بعد از بدسـت آوردن تنظیمات ، توالی مثبت راکتانس منبع در محدوده هماهنگی خطای فاز تغییر خواهد کرد تا زمانی که راکتانس منبع تا حدود ۰/۲۳ مقدار اصـلی کاهش یابد، سـیسـتم همچنان باقی می ماند. تا زمانی که هماهنگی در شـکل (۵-۳ آ) برای تمامی جریانهای زیر حداقل جریان خطا باشد، هر نوع افزایش در راکتانس منبع مهم نخواهد بود.

۵-۲ - روش حفاظت تطبیقی توسط جدا کردن تولیدات پراکنده بعد از وقوع خطا

با اضافه شدن تولیدات پراکنده به سیستم توزیع، نحوه تحلیل رخدادهایی که در شبکه اتفاق می افتند از این تولیدات متاثر خواهد شد. شکل(۵-۷) یک شبکه توزیع به همراه تولید پراکنده ها را نشان می دهد. در چنین سیستمی، تولید پراکنده بارهای اطراف خود را تغذیه خواهد کرد. غالبا فرض ا سا سی شعاعی بودن سیستم توزیع در اینحالت برقرار نیست. لذا عنصر حفاظتی در یک سیستم دارای چندین منبع باید دارای حساسیت جهتی باشد.

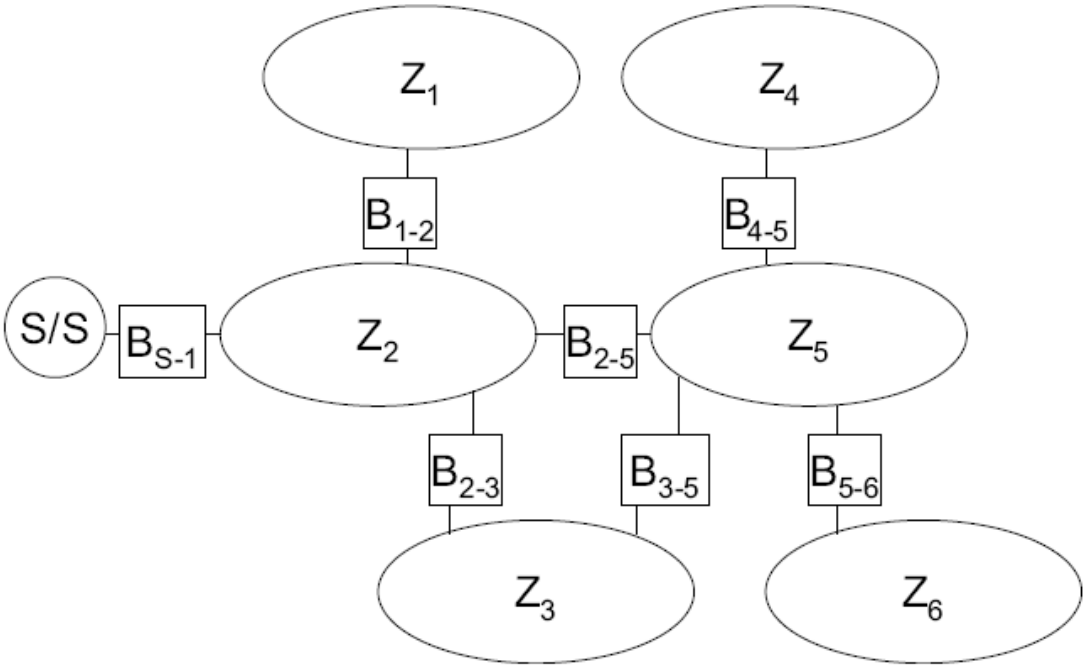


شکل۵-۷: سیستم توزیع با تولیدات پراکنده

۵-۲-۱- طرح پیشنهادی

با وجود تولیدات پراکنده، بخشی از شبکه توزیع خاصیت شعاعی خود را از دست می دهد و ممکن است هماهنگی سیستم حفاظتی از بین برود. برای حفظ هماهنگی بین دستگاه های حفاظتی، تولیدات پراکنده باید بعد از هر خطا حتی برای خطاهای گذرا از شبکه جدا شوند. وضعیت ایده آل برای هر طرح حفاظتی این است که تنها بخش دچار خطا از سیستم جدا شود. با توجه به از بین رفتن خاصیت شعاعی سیستم توزیع پس از اضافه شدن تولیدات پراکنده، هماهنگی بین فیوز- فیوز، فیوز- کلید بازبست خودکار و فیوز - رله از بین می رود. بهترین رویکرد، تقسیم کردن سیستم توزیع به نواحی مختلف میباشد که این موضوع در شکل(۵-۸) نشان داده شده است. این نواحی باید به وسیله کلید قدرت از یگدیگر جدا شوند و این کلید ها بایستی قابلیت سیستم همزمانی و قطع و وصل مکرر در اثر دریافت یک سیگنال از رلهٔ اصلی واقع در پست را داشته باشند.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل۵-۸: سیستم توزیع تقسیم شده به چند ناحیه

طرح کلی حفاظت به این صورت می باشد که رله ابتدا خطا درسیستم و خطا در تولید پراکنده را تشخیص می دهد، اگر خطا در تولید پراکنده باشد، رلهٔ تطبیقی منتظر می ماند تا سیستم حفاظتی تولید پراکنده خطا را تشخیص داده و تولید پراکنده دچار خطا را از شبکه جدا کند ، سپس کلید قدرت تولید پراکنده یک سیگنال به رلهٔ تطبیقی ارسال می کند تا رلهٔ تطبیقی آنالیزهای لازم را برای شرایط جدید انجام دهد. اگر خطا درشین های سیستم باشد رلهٔ تطبیقی آنالیز اتصال کوتاه را به صورت آنلاین انجام داده و محل خطا و ناحیهٔ دچار خطا را به صورت آنلاین شنا سائی میکند و فرمان قطع به کلید قدرت ناحیه دچار خطا و کلیدهای قدرت تولیدات پراکنده آن ناحیه ار سال می کند. در نتیجه تنها ناحیه دچار خطا از شبکه جدا میشود و سایر نواحی به فعالیت عادی خود ادامه می دهند.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۱ : ورودی ها

برای این طرح، اندازه گیریهای زیر توصیه میشوند:

- جریان موثر سه فاز در هر تولید پراکنده و منبع اصلی سیستم
- یک سیگنال نشان دهندهٔ جهت جریان در هر یک از کلیدهای ناحیه و تولید پراکنده

سیگنال نشان دهنده جریان، وضعیت کلید قدرت هر ناحیه و تولیدات پراکنده (باز یا بسته بودن) را به رله اصلی گزارش می دهد تا رلهٔ اصلی براساس شرایط موجود، الگوریتم را اجرا کند.

۲ : محاسبات همزمان

روش کار الگوریتم بدین صورت است که در ابتدا اطلاعات شبکه از قبیل بار، مشخصات خطوط ارتباطی بین شین ها، اطلاعات منابع (ژنراتورها) ، اطلاعات ترانسفورماتورها، ولتاژ شین ها، وضعیت کلیدها و جریان- های اندازه گیری شده خوانده می شود و مراحل زیر به صورت همزمان برای تعیین نوع خطا که در تولید پراکنده رخ داده و یا در شین های سیستم و همچنین محل خطا (در اینجا ناحیه) انجام می گیرد ، سپس فرمان لازم جهت جدا کردن بخش دچار خطا صادر می شود.

۳ :آنالیز اتصال کوتاه

این روش نیازمند آنالیز کامل اتصال کوتاه برای همه انواع خطاهای حادث شده در فازهای مختلف و تعیین سهم هر تولید پراکنده و منبع ا صلی برای جریان های خطای مختلف در هر شین ا ست. محا سبات مربوط به آنالیزهای اتصال کوتاه بعد از هر تغییر عمده ای در بار، تولید پراکنده و یا شکل سیستم باید تغییر کرده و به روز شود. لذا بعد از هر تغییر در شکل شبکه، آنالیز اتصال کوتاه به صورت آنلاین انجام

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

می گیرد و بلافاصله اطلاعات مورد نیاز به رلهٔ تطبیقی جهت تجزیه وتحلیل و صدور فرمان مورد نیاز ارسال میشود.

٤ : تعیین خطا

در شرایط عملکرد عادی، مجموع جریان همه منابع (منبع اصلی و همه تولیدات پراکنده)برابر مجموع جریان بار است. در حالت خطا، مطابق رابطه (۵-۱) داریم :

$$[I_{fabc}] = \sum_{i=1}^{n} [I_{fabc}]_i \qquad (۱-۵)$$

در رابطه فوق[Ifabc] کل جریان خطا و [Ifabc]i سهم جریان خطا در منبع i ام و n تعداد منابع است. در این طرح حفاظتی اگر خطا در تولید پراکنده وجود داشته باشد طبق رابطه (۵-۱) جمع جریان منابع تقریباً برابر جریان بار می شود با این تفاوت که جریان هر منبع به طور قابل توجهی افزایش می یابد. در این حالت سیستم حفاظتی تولید پراکنده دچار خطا، جریان اتصال کوتاه را حس کرده و فرمان قطع به کلید قدرت تولید پراکنده ارسال می کند. در صورتی که خطا بر روی هر بخشی از سیستم رخ دهد، مجموع این جریان- ها به طور قابل توجهی از کل بار شبکه بیشتر می شود. به عبارت دیگر هنگامی که خطا در هر جای سیستم رخ می دهد، مجموع مقادیر همهٔ جریانهایی که از همهٔ منابع شرکت دارند برابر جریان بار و جریان خطا خواهد شد. این نشان می دهد که چگونه خطای تولید پراکنده از یک خطا در سیستم متمایز می شود. اگر خطای سیستم گذرا باشد، ابتدا فرمان قطع به کلید قدرت تولید پراکنده در ناحیه دچار خطا ارسال می گردد و تا زمانی که خطای سیستم رفع نشود این تولیدات پراکنده وارد سیستم نمیشوند، رلهٔ تطبیقی بلافاصله آنالیز اتصال کوتاه و پخش بار را براساس شبکه جدید (بدون تولیدات پراکنده ناحیه مذکور) انجام می دهد. پس از حدود۰/۴ ثانیه فرمان وصل به کلید قدرت ناحیه ارسال می

کند، اگر خطای گذرا رفع شده با شد، رلهٔ تطبیقی در همین مرحله پس از حدود ۲ ثانیه فرمان و صل به کلید قدرت تولید پراکنده صادر می کند تا پس از عمل همزمانی به شبکه متصل شود. در نتیجه ناحیه دچار خطا و تولیدات پراکندهٔ همان ناحیه به شبکه برمی گردند. پس از این عمل رلهٔ تطبیقی آنالیز اتصال کوتاه را برای شرایط موجود انجام می دهد، اگر خطای گذرا در مرحله اول عمل بازبست رفع نشده با شد رله سریعاً برای کلید قدرت ناحیه فرمان قطع صادر میکند و این عمل تا سه مرحله انجام می پذیرد.

۵ : تعیین محل خطا

در طرح پیشنهادی به یک روش شناسائی سریع برای تشخیص ناحیهٔ دچار خطا نیازمندیم تا رلهٔ تطبیقی سیگنال قطع به کلیدهای قدرت هر ناحیه و ناحیه دچا ر خطا ارسال کند. ذکر این نکته در این جا لازمست که شناسائی ناحیه دچار خطا برای عملکرد این طرح کافیست. به هرحال اگر بخش دچار خطا تا حد ممکن دقیق مشخص نشود زحمت زیادی به پر سنل نگهداری برای تشخیص محل خطا تحمیل می شود. برای تشخیص صحیح محل خطا از روش حداقل مربعات که معروفترین و عملی ترین روش در شناسائی سیستم- هاست، استفاده می شود. همواره یک اختلافی بین نوع ساختار در نظر گرفته شده برای سیستم مدلسازی شده و سیستم واقعی وجود دارد، زیرا در بعضی موارد مشخصه های غیر خطی سیستم واقعی در مدلسازی به صورت خطی در نظر گرفته میشوند. لذا در هر لحظه یک اختلاف et بین خروجی اندازه گیری شده با خروجی مدل در نظر گرفته شده وجود دارد در روش حداقل مربعات هدف این است که مجموع مربعات خطا حداقل شود .

در طرح تطبیقی ارائه شده برای سیستم توزیع همواره اختلافی بین جریان اندازه گیری شده و جریان های به دست آمده ازآنالیز اتصال کوتاه وجود دارد. از آنجائی که سهم جریان اندازه گیری شده توسط

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

د ستگاه های اندازه گیری و آنالیز اتصال کوتاه هر منبع به صورت آنلاین در د سترس ا ست، می توان ازاین اندازه ها برای جای گذاری در روش حداقل سازی مجموع مربعات خطا ا ستفاده کرد. روش ارائه شده بدین صورت است که یک جدول مراجعه ای مطابق جدول (۵-۱) براساس آنالیز اتصال کوتاه برای همه شین ها در همه ناحیه- ها تشکیل می شود.

Zone	Bus	I_{ADG1}	I_{BDG1}	I_{CDG1}	I_{ADG2}
I_{BDG2}	I_{CDG2}	I_{AS}	I_{BS}	I_{CS}	

جدول(۵-۱) جدول مراجع های برای تعیین محل خطا

پس از این که خطائی در سیستم توزیع رخ می دهد، رلهٔ تطبیقی جدول(۵-۲) را به جدول مراجعه ای جدول (۵-۱) اضافه می کند. در این جدول ستون اول تا نهم به ترتیب جریان اندازه گیری شده برای منابع (تولید پراکنده و منبع اصلی) توسط دستگاه های اندازه گیری و در ستون دهم، یازدهم و دوازدهم نیز خطای اندازه گیری هر منبع مطابق روابط (۵-۲)تا (۵-۴) قرار داده می شود.

I_{Adg1}	I_{Bdg1}	I_{Cdg1}	I_{Adg2}	I_{Bdg2}	I_{Cdg2}
I_{As}	I_{Bs}	I_{Cs}	Error $-DG_1$	Error $-DG_2$	Error -S

www.wikipower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

جدول(۵-۲) جدول تغییر یافته نمونه در رله تطبیقی

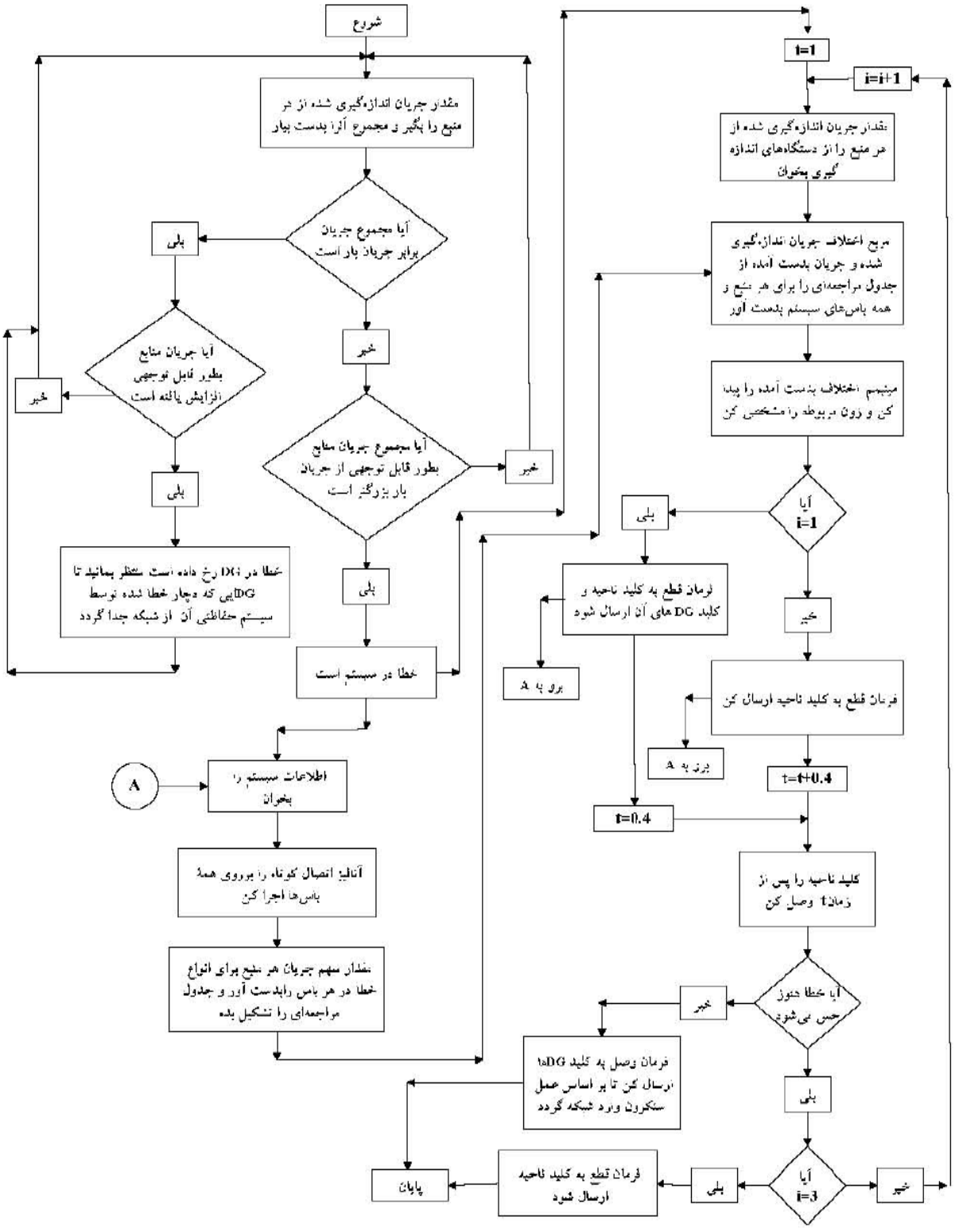
$$Error - DG1 = \sum_{j=A}^{C} (I_{jDG1} - I_{jdg1})^2 \qquad (۲)$$

$$Error - DG2 = \sum_{j=A}^{C} (I_{jDG2} - I_{jdg2})^2 \qquad (۳)$$

$$Error - DG3 = \sum_{j=A}^{C} (I_{jDG3} - I_{jdg3})^2 \qquad (۴)$$

هنگامی که خطائی در سیستم توزیع حس می شود، رلهٔ تطبیقی بلافا صله جدول(۵-۲) را که برا ساس آنالیز اتصال کوتاه و اندازه گیری مستقیم به دست می آید، برای تمام شین های شبکه توزیع تشکیل داده و مقدار خطا را برای تمامی شین ها محاسبه می کند. از مقادیر خطای به دست آمده، مقدار کمینه خطا را خوانده در نتیجه شین دچار خطا مشخص می شود و پس از مشخص شدن شین، رله برای کلید قدرت ناحی های که این مقدار حداقل خطا را دارا ست، فرمان قطع صادر می کند و بلافا صله جدول (۵-۲) را برای شرایط جدید آماده می کند.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل ۵-۹ : الگوریتم پیشنهادی برای حفاظت شبکه توزیع

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۵-۲-۲- فلوچارت طرح تطبیقی پیشنهادی

شکل(۵-۹) الگوریتم پیشنهادی را برای حفاظت شبکهٔ توزیع نشان می دهد .همانطور که در شکل(۵-۹) نشان داده شده است. رلهٔ تطبیقی، جریان منابع را از دستگاه های اندازه گیری دریافت می کند و مجموع جریان را با جریان بار مقایسه می کند ، در صورتی که مجموع جریان تقریباً برابر جریان بار با شد، اگر خطا در تولید پراکنده حادث شده باشد منتظر می ماند تا سیستم حفاظتی تولید پراکنده عمل کرده و اگر مجموع جریان به طور قابل توجهی از جریان بار بیشتر باشد رلهٔ تطبیقی محل خطا را در سیستم تشخیص داده و سپس جدول مراجع های را که از آنالیز اتصال کوتاه حا صل می شود فراخوانی کرده و مقدار اختلاف جریان اندازه گیری شده با نتایج حا صل از اتصال کوتاه را برای همهٔ شین های شبکه به د ست می آورد و مقدار کمینه را درنظر گرفته و ناحیه دچار خطا را مشخص می کند. همانطور که در فلوچارت شکل (۵-۹) نشان داده شده ا ست خطا چه گذرا با شد یا دائمی، رله، بلافا صله فرمان قطع را به کلید قدرت تولید پراکنده که مجهز به سیستم همزمانی است ارسال می کند و سپس عمل بازبست را در سه مرحله در زمانهای t1,t2,t3 روی کلید قدرت ناحیه انجام میدهد.

۵-۲-۳ - شبکه مورد مطالعه

چنانچه گفته شد، طرح حفاظتی مورد بحث برای شبکهٔ شبیه سازی شده و آنالیز اتصال کوتاه و الگوریتم حفاظت تطبیقی باید در کنار هم و به صورت آنلاین بررسی شوند. برای شبیه سازی شبکه و برنامه الگوریتم تطبیقی از نرم افزارPSCAD و برای آنالیز اتصا ل کوتاه شبکه از نر م افزارMATLAB استفاده شده است. با توجه به این که بعد از هر تغییر در شکل شبکه نتایج مربوط به آنالیز اتصال کوتاه تغییر می کنند لذا برای پو شش کامل تغییرات شبکه تو سط طرح حفاظتی باید نتایج آنالیز اتصال کوتاه بصورت

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

آنلاین در اختیار رلهٔ تطبیقی قرار گیرد. از آ نجا که آنالیز اتصال کوتاه توسط نرم افزارMATLAB و شبیه سازی تو سط نرم افزارPSCAD انجام شده ا ست، باید با لینک کردن این دو نرم افزار، اطلاعات آنلاین مورد نیاز بین این دو نرم افزار منتقل شود. شبکهٔ توزیع شبیه سازی شده برای این طرح یک فیدر توزیع ۶۶ شینه می با شد که شبکه مورد استفاده در جنوب شرقی آمریکا ست. کل بار شبکه۲/۲ مگا ولت آمپر و ولتاژ شبکه ۲۰ کیلو ولت می با شد. همچنین مشخصات تولیدات پراکنده و ترانسفورماتورها در جدول(۵-۳) نشان داده شده است.

تولید پراکنده	S (MVA)	R (PU)	X (PU)
DG1	0.4	0.0462	0.4335
DG2	0.15	0.0924	0.5807
DG3	0.45	0.0693	0.2903
DG4	0.17	0.0924	0.7258
DG5	0.1	0.0462	0.5807
ترانسفورماتور	نسبت تبدیل	R (PU)	X (PU)
T1	0.690/20	0.0001	0.002
T2	0.690/20	0.0001	0.002
T3	0.690/20	0.0001	0.002
T4	0.690/20	0.0001	0.002

جدول ۵-۳: مشخصات تولیدات پراکنده و ترانسفورماتور

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

تولیدات پراکنده با یک منبع و امپدانس پشت سر آن مدل شده در نظر گرفته شده و اتصال داخلی ترانسفورماتورها مثلث ، ستاره زمین شده با گروه ۱۱ است. برای اجرای طرح ارائه شده، این شبکه به چهار ناحیه تقسیم شده است. ناحیه اول به وسیله کلید قدرت CBZ1 مشخص شده است که شامل تولید پراکنده سوم می باشد، ناحیه دوم با CBZ 2 مشخص شده و شامل تولید پراکنده دوم میباشد، ناحیه سوم باCBZ3 مشخص شده است و شامل تولیدات پراکنده اول و پنجم می باشد و ناحیه چهارم در برگیرنده CBZ5 منبع اصلی و تولید پراکنده چهارم می باشد.

٥-٢-٤ - نتایج شبیه سازی

برای اطمینان از عملکرد صحیح الگوریتم پیشنهادی، این الگوریتم تحت شرایط مختلف شبکه توزیع (تحت خطاهای مختلف) مورد بررسی قرار گرفته است، که این حالات عبارتند از:

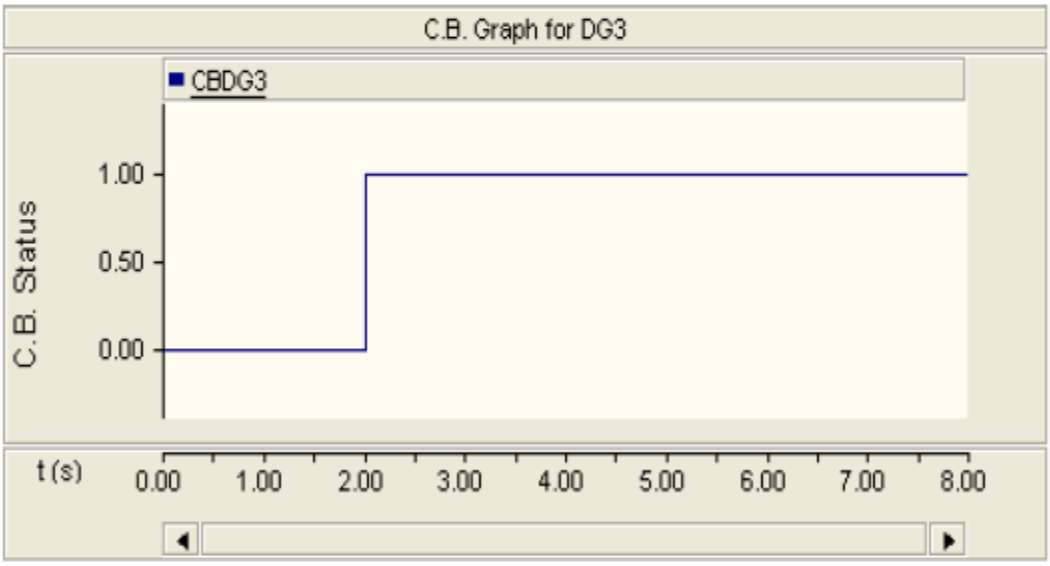
. خطا در تولید پراکنده

. خطای دائمی در شین های سیستم

. خطای گذرا در شین های سیستم

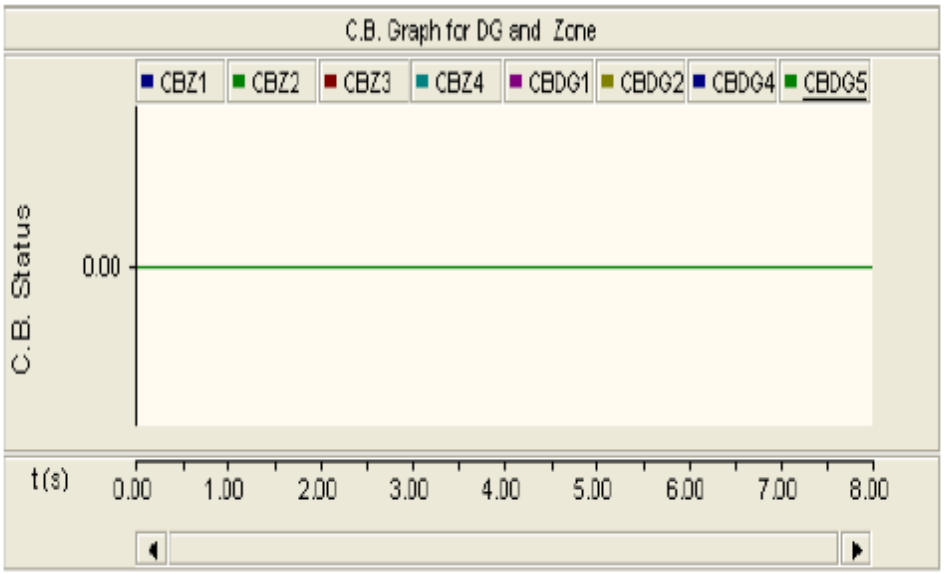
نحوه عملکرد رله تطبیقی به ازای برخی از خطاهای مذکور در ذیل آورده شده است.

در حالتی که خطا در تولید پراکنده حادث شود، رلهٔ تطبیقی منتظر می ماند تا سیستم حفاظتی، تولید پراکنده را از شبکه خارج کند .هنگامی که خطا در تولید پراکنده سوم رخ می دهد، همان طور که در شکل(۵-۱۰) نشان داده شده است، مقایسه کنندهٔ جریان اجازه می دهد تا رلهٔ تولید پراکنده فرمان قطع صادر کند.



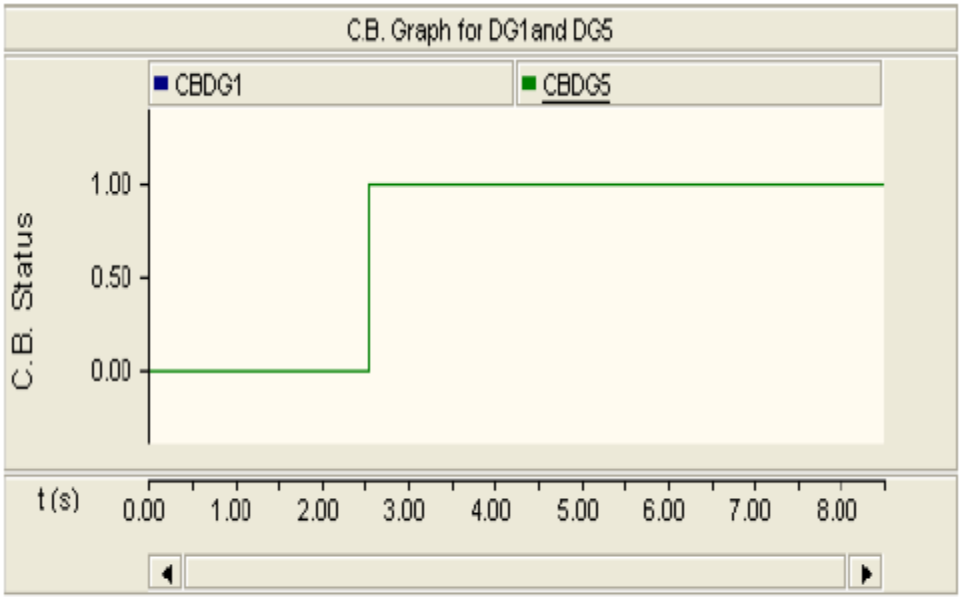
شکل ۵- ۱۰ : عملکرد سیستم حفاظتی تولید پراکنده

هنگام حادث شدن خطا در تولید پراکنده تنها تولید پراکنده باید از شبکه خارج شود و بقیه قسمتهای شبکه باید به فعالیت عادی خود ادامه دهند. از مقایسه شکل های(۵- ۱۰) و(۵-۱۱) بطور واضح این شرط حفاظتی مشاهده می شود.



شکل ۵-۱۱ : عملکرد رله تطبیقی به ازای خطا در تولید پراکنده

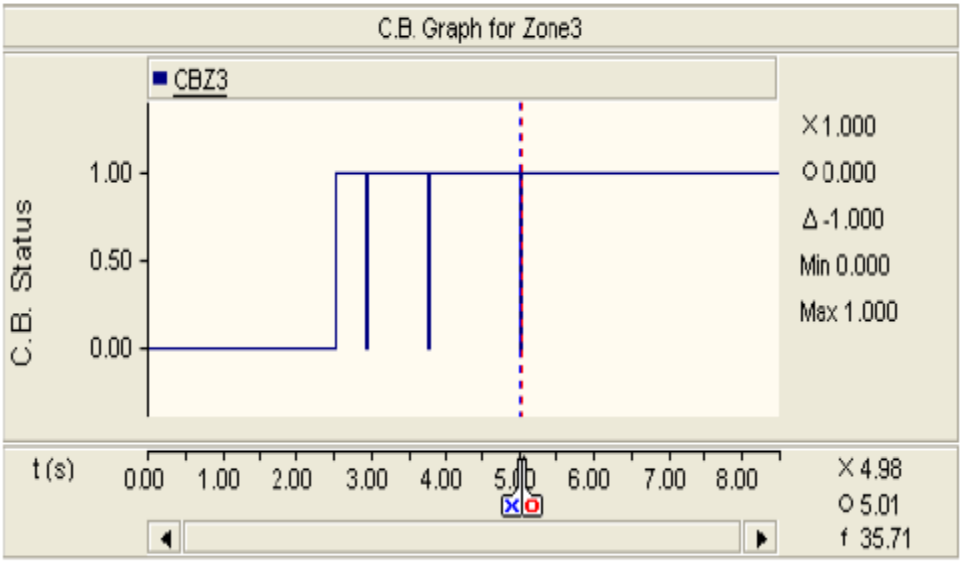
برای شبیه سازی حالت وقوع خطای دائمی در شین های سیستم فرض شده است که خطا در ناحیهٔ سوم برروی شین ۴۳ حادث شود. زمان حادث شدن خطا در t=2/5 s و مدت زمان خطا ۳ ثانیه است.



شکل ۵-۱۲ : وضعیت کلیدهای قدرت تولیدات پراکنده در خطای دائمی

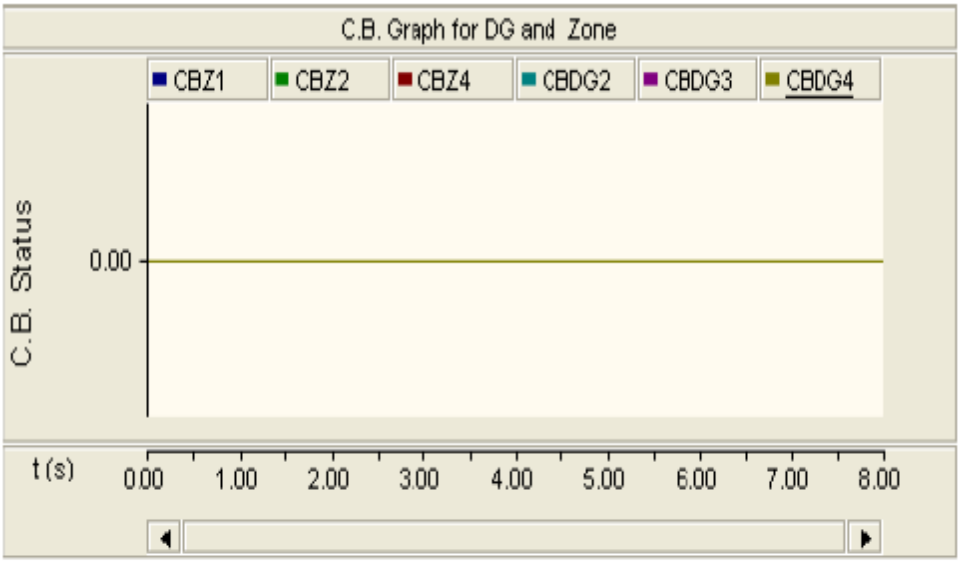
شکل های (۵-۱۲) و (۵-۱۳) نشان می دهند که رلهٔ تطبیقی سریعاً فرمان قطع به کلید قدرت تولیدات پراکنده و کلید قدرت ناحیه سوم صادر می کند. با توجه به این که خطا دائمی می باشد، رله تطبیقی به تولیدات پراکنده حتی پس از حذف شدن خطا، اجازه وصل شدن به شبکه را نمی دهد. این رله پس از خارج کردن تولید پراکنده، عمل بازبست را روی کلید قدرت ناحیهٔ سوم انجام می دهد. رله تطبیقی عمل بازبست اول را در ۰/۴ ثانیه پس از خطا و بازبست دوم و سوم را در زمان های ۱/ ۲ و ۲/۴ ثانیه پس از خطا برروی کلید قدرت انجام می دهد. این موضوع در شکل(۵-۱۳) نشان داده شده است .با توجه به اینکه خطا دائمی می باشد، در هر مرحلهٔ بازبست، رله، خطا را حس می کند و فرمان قطع صادر می

کند. رلهٔ تطبیقی بعد از بازبست سوم فرمان قطع به کلید قدرت ناحیه صادر می کند و ناحیه را از شبکه جدا می کند.



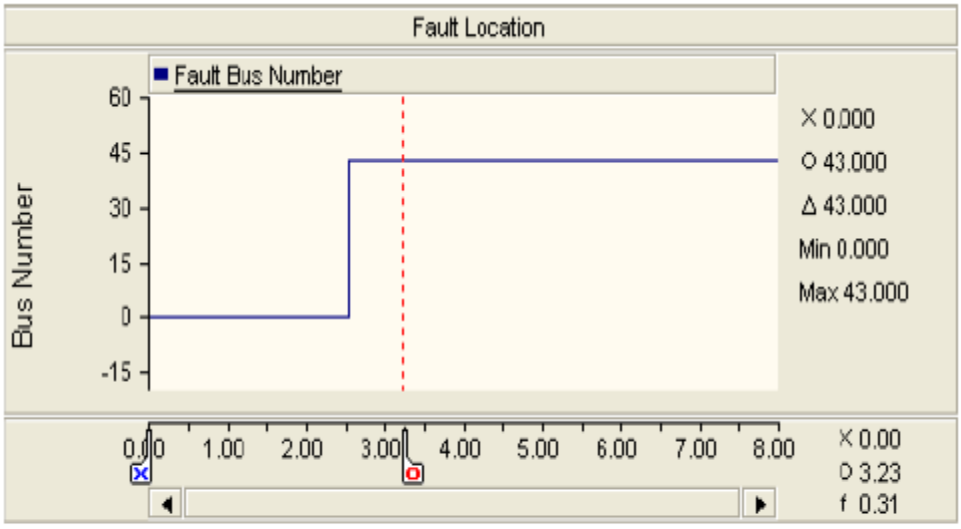
شکل ۵-۱۳ : عمل بازبست روی کلید قدرت ناحیه سوم

در طرح ارائه شده تنها بخش دچار خطا و تولیدات پراکنده همان ناحیه از شبکه جدا شده و در نتیجه سایر نواحی می توانند به فعالیت خود ادامه دهند. لذا همان طور که در شکل(۵-۱۴) دیده می شود کلید های قدرت سایر نواحی و تولیدات پراکنده به شبکه متصل می باشند.



شکل ۵-۱۴ : وضعیت سایر کلیدهای قدرت برای خطای دائمی در ناحیه ۳

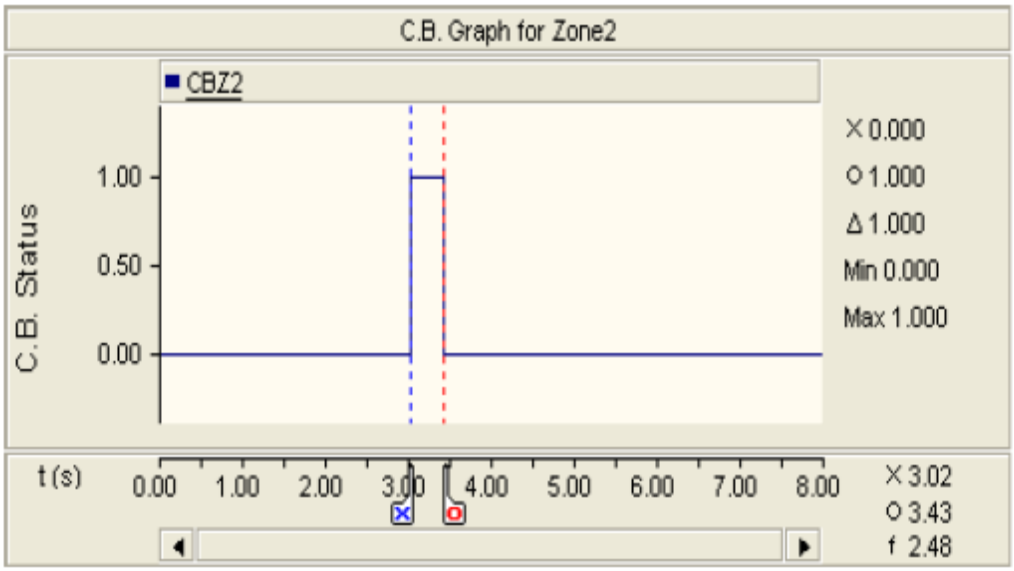
برای اینکه بخش دچار خطا در کوتاه ترین زمان ممکن بعد از رفع خطا به شبکه برگردد، باید محل خطا به درستی تشخیص داده شود تا نسبت به رفع آن اقدام شود .در شکل(۵-۱۵) عملکرد رلهٔ تطبیقی در تشخیص صحیح محل خطا مشاهده می شود.



شکل ۵-۱۵ : تشخیص محل خطا توسط رله تطبیقی در حالت خطای دائمی

در ادامه بررسی عملکرد رلهٔ تطبیقی، حالتیکه خطای شبکه گذرا باشد بررسی می شود. مدت زمان خطای شبکه در سه حالت در نظر گرفته شده است تا عملکرد رلهٔ تطبیقی در سه مرحلهٔ بازبست مشاهده شود.در این شبیه سازی مرحله اول بازبست ۰/۴ ثانیه پس از خطا، عمل بازبست دوم ۰/۸ پس از بازبست اول و بازبست سوم ۱/۲ ثانیه پس از بازبست دوم انجام می شود. محل خطا در شین ۵۷ ناحیهٔ دوم، مدت زمان خطا۰/۲ ثانیه و زمان خطا در ثانیه ۳ می باشد.

چنانچه در شکل های (۵-۱۶) و (۵-۱۷) نشان داده شده است، رلهٔ تطبیقی پس از حس خطا فرمان قطع به کلید قدرت ناحیه دوم و تولید پراکنده آن صادر می کند.

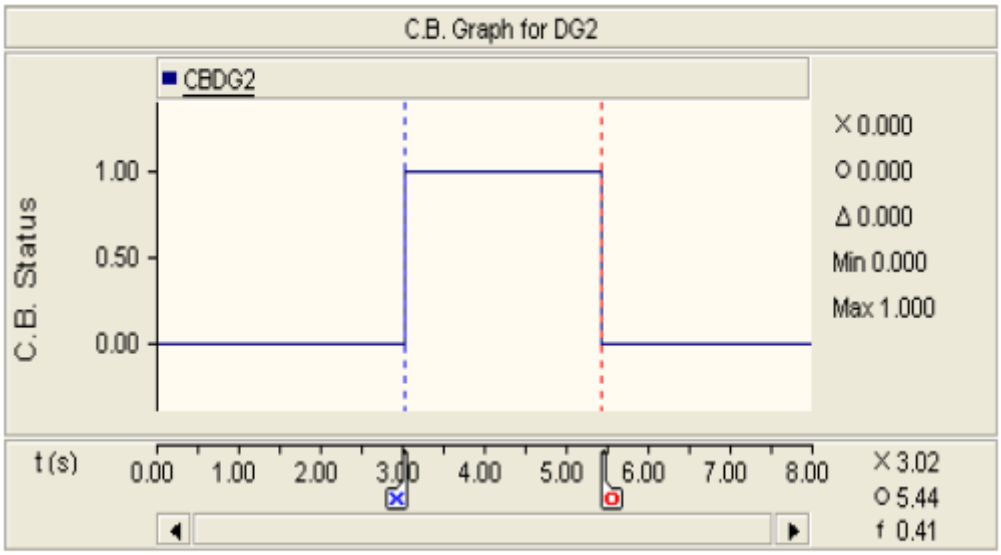


شکل ۵-۱۶ : عملکرد رله تطبیقی به هنگام رفع خطا قبل از بازبست اول

پس از زمان ۰/۴ ثانیه عمل بازبست روی کلید قدرت ناحیه انجام می شود. با توجه به اینکه مدت زمان خطا۰/۲ ثانیه میباشد، رلهٔ تطبیقی پس از بازبست اول جریانِ خطا را در شبکه حس نکرده، لذا فرمان وصل به کلید قدرت ناحیه صادر می شود. از آنجائیکه نیاز می شود تولید پراکنده بعد از رفع خطا وارد شبکه گردد، باید عمل همزمانی روی کلید قدرت تولید پراکنده انجام شود. همانطور که در شکل(۵-۱۷)

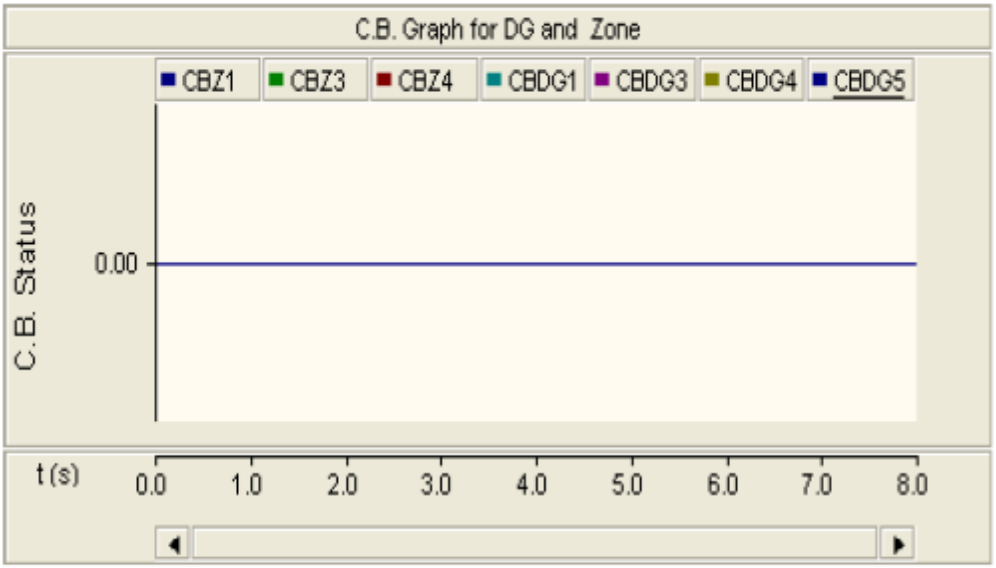
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

مشـاهده می شـود رلهٔ تطبیقی پس از ۲ ثانیه اجازه وصـل به کلید قدرت تولید پراکنده می دهد تا عمل همزمانی انجام شود.



شکل ۵-۱۷ : وضعیت کلید قدرت تولید پراکنده به هنگام رفع خطا قبل از بازبست اول

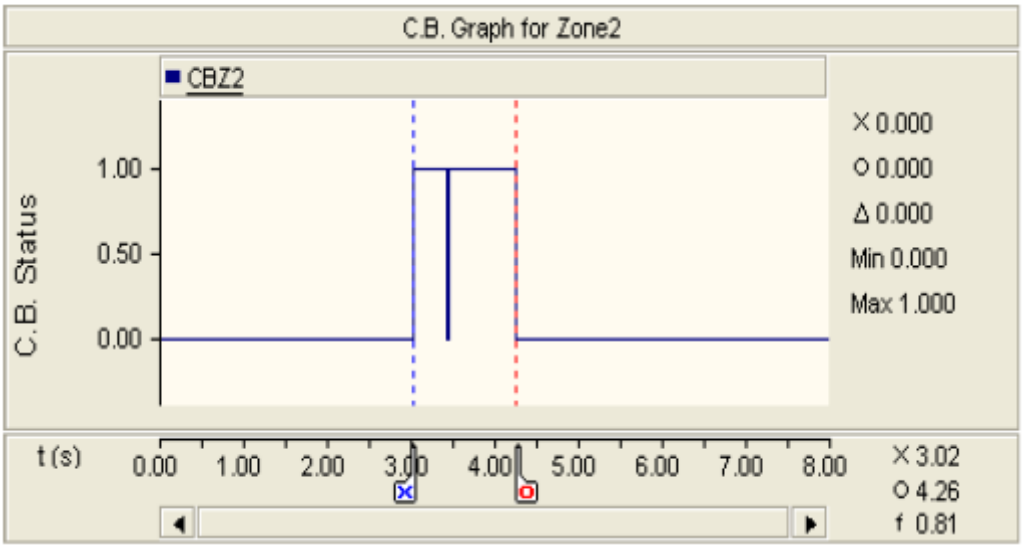
لازم به یادآوری است که رلهٔ تطبیقی تنها برروی ناحیه دچارِ خطا عمل بازبست را انجام می دهد و سایر ناحیه ها به فعالیت عادی خود ادامه می دهند که چگونگی این امر در شکل(۵-۱۸) نشان داده شده است.



شکل ۵-۱۸ : عملکرد رله تطبیقی بر روی سایر کلیدهای قدرت

محل خطا در ناحیهٔ دوم ، مدت زمان خطا ۰/۶ثانیه می باشد و زمان خطا در t=3 s می باشد.

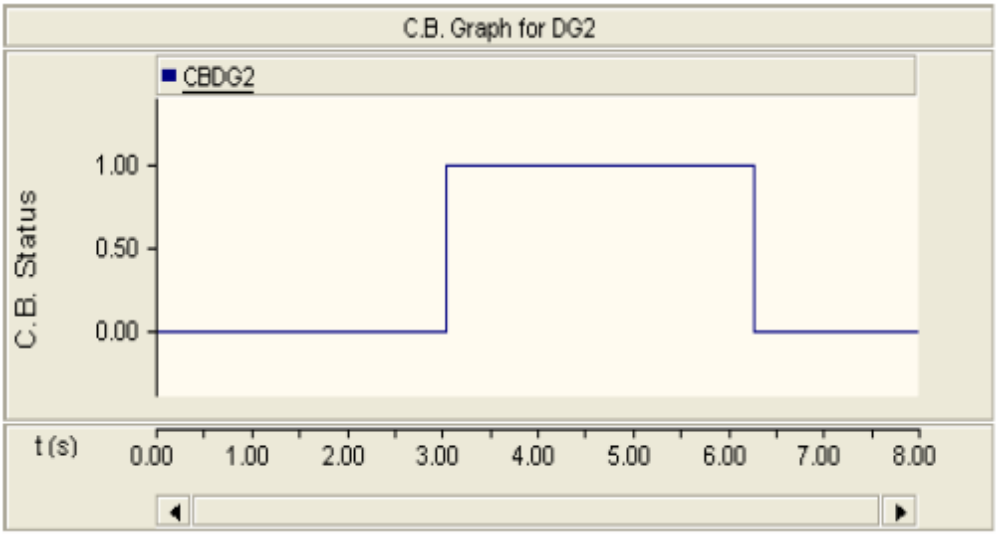
در این حالت نیز پس از اینکه خطا در شبکه ، بوسیلهٔ رلهٔ تطبیقی حس شد، بلافاصله فرمان قطع به کلید قدرت ناحیه و تولید پراکنده ارسال می شود. در شکل های (۵-۱۹) و (۵-۲۰) چگونگی عملکرد رله نشان داده شده است.



شکل ۵-۱۹ : عملکرد رله تطبیقی بر روی کلید قدرت ناحیه به هنگام رفع خطا قبل از بازبست دوم

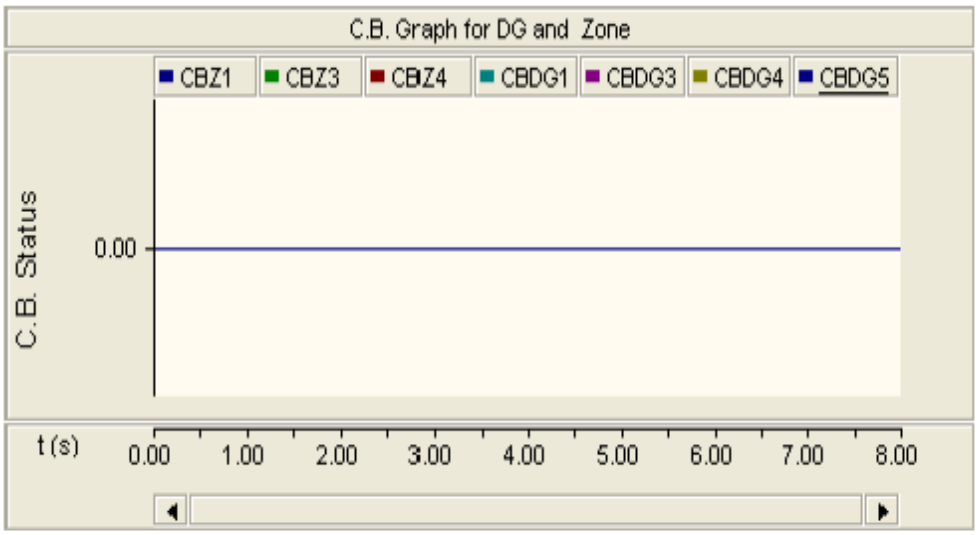
هما نطور که در شکل(۵-۱۹) مشاهده می شود، رلهٔ تطبیقی ابتدا بازبست اول را روی کلید قدرت ناحیه انجام می دهد. با توجه به اینکه خطا بیش از ۰/۴ثانیه است، رلهٔ تطبیقی خطا را در بازبست اول حس نموده و سریعاً فرمان قطع به کلید قدرت ناحیه ارسال می شود. رلهٔ تطبیقی پس از ۰/۸ ثانیه بعد از بازبست اول، فرمان وصل به کلید قدرت ناحیه ارسال می کند. با توجه به این که مدت زمان خطا ۰/۶ ثانیه می با شد رله، در بازبست دوم خطایی را مشاهده نکرده و اجازه و صل به کلید قدرت ناحیه را می دهد. از

آنجاییکه رلهٔ تطبیقی در بازبست دوم خطایی مشاهده نمی کند مطابق شکل (۵-۲۰) بعد از ۲ ثانیه اجازه می دهد که تولید پراکنده بصورت همزمان وارد شبکه گردد.



شکل ۵-۲۰ : عملکرد رله تطبیقی بر روی کلید قدرت تولید به هنگام رفع خطا قبل از بازبست دوم

در وضعیت توضیح داده شده، سایر نواحی باید به صورت عادی در مدار بوده و عمل کنند. شکل (۵-۲۱) وضعیت کلید های قدرت نواحی و تولیدات پراکنده در سایر نواحی را نشان می دهد. هما نطور که در شکل(۵-۲۱) مشاهده می شود در این حالت نیز رلهٔ تطبیقی بدرستی عمل کرده و سایر نواحی در شرایط عادی به سر می برند.



برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

شکل ۵-۲۱ : عملکرد رله تطبیقی بر روی سایر کلیدهای قدرت قبل از بازبست دوم

نتیجه گیری

تولید پراکنده دارای خصوصیات با لقوه فراوانی برای بهبود عملکرد سیستم می باشد .استفاده از تولیدات پراکنده در شبکه مزایای زیادی خواهد داشت که می توان از بهبود قابلیت اطمینان سیستم، کاهش تلفات، کاهش هزینه های توسعه پیک زدایی بار شبکه و بهبود کیفیت توان نام برد.اما استفاده از تولیدات پراکنده در شبکه معایبی نیز در بر خواهد داشت که عبارتند از: تداخل در سیستمهای حفاظتی، مشکلات کنترل ولتاژ، کاهش کیفیت توان و پدیده جزیره ای شدن تولیدات پراکنده.

هنگامی که یک تولید پراکنده وارد شبکه می گردد، بخشی از شبکه، خاصیت شعاعی خود را از دست داده و هماهنگی بین دستگاه های حفاظتی از بین می رود و در صورتی که نفوذ تولید پراکنده بالا باشد هماهنگ کردن دستگاه های حفاظتی با روش های معمولی عملاً غیر ممکن است. در این حالت بایستی از راهکارهائی بهره جست که بتوان هماهنگی را حفظ کرد. راهکارهائی که در اینجا آورده شده است تنها شبیه سازی با نرم افزار بوده است ، بنابراین باید تحقیقات بیشتری صورت بگیرد. طرح تطبیقی ارائه شده آنالیز اتصال کوتاه را به صورت آنلاین انجام می دهد و هر زمانی که تغییر در شکل شبکه ایجاد گردد بلافاصله این آنالیزها اجرا و جدول مراجع های تشکیل می شود .یعنی با تغییر ساختار شبکه، این طرح به صورت آنلاین، آنالیز اتصال کوتاه را انجام خواهد داد. طرح تطبیقی ارائه شده محل خطا، شین دچار خطا و ناحیه ای که دچار خطا شده است را به صورت آنلاین تشخیص می دهد. در حالتی که خطا دائمی باشد، رلهٔ تطبیقی تنها ناحیه دچار خطا و تولیدات پراکندهٔ مربوط به آن ناحیه را از شبکه خارج می کند و سایر قسمت های شبکه به فعالیت عادی خود ادامه می دهند. در صورتی که خطا گذرا باشد رلهٔ تطبیقی فرمان قطع به کلید های قدرت مربوط به تولیدات پراکنده همان ناحیه ارسال کرده و سپس عمل

بازبست را در سه مرحلهٔ زمانی روی کلید قدرت ناحیه انجام داده و در هر مرحل های که خطا رفع شود فرمان وصل به کلید قدرت ناحیه و بعد از ۲ ثانیه فرمان وصل به کلید قدرت تولید پراکنده ارسال می کند. این رله تولیدات پراکنده ناحیه دچار خطا را چه در زمانی که خطا گذرا باشد یا دائمی از شبکه جدا می کند.

WikiPower.ir

مراجع:

[1] Sukumar M. Brahma; “Development of Adaptive Protection Scheme for Distribution Systems with High Penetration of Distributed Generation”, IEEE Transactions on Power Delivery, Vol. 19, No. 1, January 2004, pp. 56-63

[2] Sujatha Kotamarty, Sarika Khushalani, Noel Schulz “ Impact of Distributed Generation on Distribution Contingency Analysis Electric" ELSEVIER Power Systems Research, Volume 78, Issue 9, September 2008, Pages 1537-1545

[3] Girgis, S. Brahma, “Effect of Distributed Generation on Protective Device Coordination in Distribution System”, Proc. Large Engineering Systems Conference on Power Engineering, Halifax, Canada, 2001, pp. 115-119.

[4] S. Brahma, A. Girgis, “Microprocessor-Based Reclosing to Coordinate Fuse and Recloser in a System with High Penetration of Distributed Generation”, Proc. IEEE Power Eng. Soc. Winter Meeting, New York, U.S.A., 2001, PP. 453-458

[5] Michael T. Doyle, "Reviewing the Impacts of Distributed Generation on Distribution System Protection", Power Engineering Society Summer Meeting , 2002, IEEE, vol.1, pp.103-105

امیر مهرتاش، مسعود علی اکبر گلکار، سعید کمالی نیا " تأثیر تولیدات پراکنده بر حفاظت سیستم توزیع"[6]

دانشگاه خواجه نصیر طوسی و دانشگاه تهران

[7] ابوالفضل زبردست، مسلم بخشیان، علی مهرآذین " یک روش موثر حفاظت تطبیقی شبکه توزیع با منظور کردن تولید پراکنده، دانشگاه آزاد واحد ابهر