

برآورد اقتصادی بهره‌برداری از ریکلوزرها در شبکه توزیع نیروی برق با مطالعه موردی استان بوشهر

ایده باغکی

شقایق یوسفی

دفتر مطالعات شرکت توزیع نیروی برق استان بوشهر

کلمات کلیدی: شبکه توزیع، خطای گذرا، ریکلوزر، انرژی توزیع نشده، برآورد اقتصادی

پیوسته در جهت نیل به تأمین برق مطمئن و پایدار در شبکه برق‌رسانی کوشیده و سرمایه‌گذاری نموده‌اند. برای کاهش هزینه‌ها در شبکه‌های توزیع در بیشتر قسمت‌ها از خطوط هوایی شعاعی استفاده می‌شود. نظر به اینکه حدود ۸۰ تا ۹۰ درصد خطاها در خطوط توزیع به صورت گذرا بوده و به طور خودکار رفع می‌گردند، معمولاً در سیستم‌های فشار متوسط در مواقع بروز خطا، کلید تغذیه‌کننده خط را یکبار و بعضی مواقع دوبار باز و بسته می‌نمایند تا از رفع خطای واقع شده، اطمینان حاصل شود. این عمل در سیستم‌های توزیع فشار متوسط توسط ریکلوزر به منظور حذف خطاهای گذرا، ایزوله کردن خطاها، مدیریت ساختار شبکه و در نتیجه افزایش قابلیت اطمینان سیستم انجام می‌شود.

بنابراین ریکلوزر عمل قطع و وصل مجدد را در شبکه انجام می‌دهد. از لحاظ تاریخی اولین وسیله قطع و وصل اتوماتیک فیوز مکرر که شامل دو یا سه فیوز دفع‌کننده بود و به طور مکانیکی به هم دسته‌بندی شده بودند و امکان عملیات قطع و وصل را هنگامی که یکی از فیوزهای واقع در مدار در پاسخ به اضافه جریان عمل می‌کرد، پدید می‌آورد. موفقیت این وسیله منجر به پیدایش اولین دستگاه

چکیده: استفاده از ریکلوزرها در شبکه توزیع نیروی برق در صورت انتخاب نوع مناسب و مکان‌یابی صحیح با توجه به هزینه‌ها و درآمدهای متعاقب آن، می‌تواند باعث افزایش قابلیت اطمینان سیستم، کاهش انرژی توزیع نشده و افزایش درآمد شرکت‌های توزیع شود. در این مقاله نگاهی گذرا بر نحوه عملکرد ریکلوزرها و انواع آنها در شبکه‌های توزیع و بهره‌برداری از ریکلوزرها در شبکه توزیع برق استان بوشهر به طور موردی بررسی شده و با توجه به آمار موجود از نصب ۲۷ دستگاه ریکلوزر در استان و خطاهای گذرای شبکه در مدت زمان یکسال قبل و بعد از نصب آنها نتایجی از کارایی و صرفه اقتصادی نصب این تجهیزات بدست آمده است که نشانگر اهمیت مکان‌یابی مناسب ریکلوزرها در دستیابی به بهترین نتایج می‌باشد. در انتها پیشنهادهایی برای رفع مشکلات موجود و دستیابی به منافع بیشتر از ریکلوزرها مطرح شده است.

۱- مقدمه

از ابتدای شروع کار در صنعت برق، تداوم برق‌رسانی و سرویس‌دهی به مصرف‌کنندگان از اهمیت بالایی برخوردار بوده و تمامی دست‌اندرکاران این صنعت در تمام جهان

تأخیری. علاوه بر این قطع کردن می‌تواند همراه با رفع آنی خطا در ۰/۱ تا ۰/۵ ثانیه یا با تأخیر زمانی چندین ثانیه‌ای باشد. همانطور که گفته شد قطع آنی و قطع تأخیری حداکثر چهار مرتبه است ولی معمولاً سیستم عملکرد به گونه‌ای است که دو مرتبه قطع و وصل اتوماتیک کافی است [۴].

ریکلوزرها اغلب در نقاطی از مدار نصب می‌شوند که تجهیزات پست دارای حفاظت کمتری هستند. به طور مثال در مدار فیدری که هم بارهای شهری و هم بارهای روستایی دارد، ریکلوزر را احتمالاً در خط اصلی مربوط به بارهای روستایی قرار می‌دهند. بنابراین محل نصب ریکلوزر در شرکتهای توزیع بر اساس درجه امنیت شبکه محلی و تجارب کاری بهره‌برداران انجام می‌شود. ماکزیمم جریان خطای ممکن، همواره عامل مهمی در تعیین محل بهینه نصب ریکلوزرهاست.

بطور کلی در تنظیمات دستگاه‌های ریکلوزر لازم است که دو مورد زیر مورد توجه قرار گیرد [۲]:

الف) تأخیر زمانی مناسب: بطوریکه درصد موفقیت آمیز بودن قطع و وصل، حداکثر گردد. تأخیر زمانی انتخاب شده در فاصله دو مقدر حداکثر و حداقل قابل تنظیم می‌باشد. مقدار حداکثر با توجه به خصوصیات شبکه از نظر پایداری و مقدار حداقل با توجه به زمان کافی جهت دیونیزاسیون قوس الکتریکی مشخص می‌گردد. به همین علت تأخیر زمانی حائز اهمیت فراوان می‌باشد. حداقل تأخیر زمانی، مستلزم برآورد فاصله زمانی لازم برای خفه شدن قوس الکتریکی می‌باشد.

ب) محدود کردن عوارض جانبی ناشی از کار دستگاه‌های ریکلوزر. اضافه ولتاژهای ناشی از کار دستگاههای وصل مجدد خودکار درصد قابل ملاحظه‌ای را دارا بوده و بالاترین دامنه را در ردیف ولتاژهای قطع و وصل حاصل از شرایط گوناگون کار کلیدها دارا می‌باشند. پدیدار شدن اضافه ولتاژهای گذرا و تقویت آنها در پی انتشار و انعکاس در طول خطوط انرژی، شرایط مساعدی برای کاهش خاصیت عایقی خطوط انتقال انرژی فراهم می‌سازد.

قطع و وصل سریع خط تحت بار، در فاصله زمانی کمتر از یک ثانیه توسط ریکلوزر، با مسائل و پدیده‌های متعدد و گوناگونی همراه می‌باشد که در هنگام برقرار کردن عادی خط مشاهده نمی‌شوند.

ریکلوزر مدار در سال ۱۹۳۹ شد. این ریکلوزر پیشرفت کاملی از لحاظ عملکرد نسبت به فیوز مکرر داشت زیرا توانایی عملکرد مجدد را (قبل از عمل نهایی) داشت و به اندازه‌ای سریع بود که از بروز برخی خطاهای گذرا که منجر به خطاهای دائمی می‌شد، جلوگیری می‌کرد. سپس در سال ۱۹۴۴ ریکلوزر به شکل امروزی آن معرفی گشت. این وسیله مشخصه جریان - زمان دوگانه‌ای داشت (سریع و تأخیردار) و به منظور حفاظت در برابر خطاهای موقتی طراحی شده و قابل تنظیم با دیگر وسایل حفاظتی بود.

با توجه به تاریخچه ریکلوزر و نقش آن در حفاظت سیستم، این تجهیزات نقش اساسی در قابلیت اطمینان شبکه‌های توزیع ایفا می‌کنند و به همین دلیل انتخاب تعداد کافی و محل مناسب برای آنها یک عامل مهم در طرح این سیستم‌ها است. استفاده از ریکلوزرها باعث افزایش قابلیت اطمینان سیستم، کاهش انرژی توزیع نشده و در نتیجه افزایش درآمد شرکتهای توزیع می‌شود. از طرفی چون هزینه هر دستگاه ریکلوزر در مجموع هزینه‌های احداث شبکه قابل توجه است، لذا استفاده از آنها باید دارای توجیه اقتصادی باشد. بنابراین لازم است که تعداد و مکان نصب ریکلوزرها با توجه به اهداف اقتصادی در کنار هدف ارتقاء عملکرد شبکه به صورت بهینه تعیین شود. در حال حاضر شرکتهای توزیع با استفاده از تجربیات گذشته و اطلاعات دریافتی از مشترکین و آمارهای واحد دیسپاچینگ خود، تعداد و محل نصب ریکلوزرها را انتخاب می‌کنند. البته روش‌هایی هم برای مطالعات اصولی و فنی این مسئله ارائه شده است [۱،۲،۳].

۲- عملکرد ریکلوزر در شبکه‌های توزیع

ریکلوزر یک وسیله حفاظت اضافه جریانی است که یک مدار را به دفعات معینی به طور خودکار قطع و مجدداً وصل می‌کند تا خطاهای گذرا را پاک کند یا خطاهای ماندگار را جدا سازد. این وسیله را می‌توان برای قطع و وصل دستی مدار متصل به آن نیز به کار برد. توالی عمل ریکلوزرها را می‌توان به طرق مختلف تنظیم کرد، مانند: (۱) دو عمل قطع و وصل آنی و متعاقب آن دو عمل قطع تأخیری پیش از مکانیسم کارکرد ریکلوزر، (۲) یک عمل آنی به علاوه سه عمل تأخیری، (۳) سه عمل آنی به علاوه یک عمل تأخیری، (۴) چهار عمل آنی و (۵) چهار عمل

خرابیهای حاصل از بروز خطا می‌گردد و ضمناً یونیزاسیون مسیر خط نیز کاهش می‌یابد و در نهایت منجر به یک وصل مجدد موفقیت آمیز می‌شود.

- زمان بازگشت به حالت عادی (Reclaim time): این زمان عبارت است از فاصله زمانی پاسخ دادن ریکلوزر به یک فرمان استارت جدید (با در نظر گرفتن سیکل عملکرد بریکر که مشخص کننده فاصله زمانی مجدد برای دریافت فرمان وصل مجدد توسط بریکر می‌باشد). ریکلوزرها از نظر ساختمان به صورت زیر دسته بندی می‌شوند:

- تکفاز یا سه فاز
- سیستم کنترل آنها ممکن است هیدرولیکی یا الکترونیکی باشد.
- قطع کننده، روغن یا خلاء باشد.

۳- بهره برداری از ریکلوزرها در شبکه توزیع نیروی برق استان بوشهر

با توجه به افزایش روز افزون استفاده از تجهیزات جدید، وسایل حفاظت کننده سیستم و دستیابی به رضایت هر چه بیشتر مشترکین از سیستم برق رسانی، شرکت توزیع نیروی برق استان بوشهر اقدام به نصب تعداد ۲۷ ریکلوزر - خریداری شده از برق منطقه‌ای فارس - نمود. این ریکلوزرها محصول شرکت ABB و از نوع VR۳S هستند. از این تعداد ریکلوزر نصب شده در استان، تعداد ۱۷ مورد معیوب و ۱۰ مورد سالم هستند. ریکلوزرهای سالم را در یک بازه زمانی یکساله قبل و بعد از نصب بررسی نمودیم که تعداد ۴ دستگاه بازدهی نسبتاً خوبی داشته ولی از ۶ مورد دیگر ۵ دستگاه بازدهی کاملاً نامناسبی داشته و باعث ضرر و زیان شرکت گشته و یک دستگاه نیز بلا استفاده است. با توجه به سالم بودن دستگاه‌های ریکلوزر، بنابراین چندین دلیل می‌تواند در بازدهی نامناسب این تعداد از ریکلوزرها دخیل باشد، از آن جمله: مکان‌یابی نامناسب، صحیح نبودن تنظیمات دستگاه، معیوب بودن ریکلوزر و در ادامه طی جداول ۱، ۲، ۳ و ۴ به بررسی اثر ریکلوزر ناشی از خطاهای گذرا و برآورد اقتصادی بر اساس انرژی توزیع نشده، تعداد دفعات قطع بر اثر خطاهای گذرا و ... که بر روی ۴ دستگاه ریکلوزر با عملکرد نسبتاً مناسب، در قبل و بعد از نصب ایجاد شده خواهیم پرداخت. در این جداول

این پدیده شرایط مناسب برای ظهور موجهای اضافه ولتاژ گذرا را فراهم می‌آورد که عبارتند از:

۱- پدیده‌های مربوط به بارهای الکتریکی باقیمانده در خط با قطع کلیدهای خط تحت تأثیر خطا در دو انتها، هادیهای خط با توجه به شرایط خازنی نسبت به یکدیگر و نسبت به زمین، بارهای الکتریکی متناسب با حداکثر ولتاژ نامی خود را در خود ذخیره می‌سازند. این بارها اصطلاحاً به "بارهای الکتریکی باقیمانده در خط" موسوم می‌باشند. بارهای الکتریکی باقیمانده در خط به صورت ولتاژ مستقیم ظاهر می‌شوند که ولتاژ ناشی از بارهای الکتریکی باقیمانده نامیده می‌شوند.

۲- پدیده موجهای انعکاسی در هنگام وصل مجدد خودکار خط

موجهای اضافه ولتاژ گذرا بر طبق قوانین موجهای سیار از محل نصب کلید به سمت دو طرف آن در طول خط منتشر می‌گردند. موج با رسیدن به نقاطی که عایق ضعیفتری دارند و یا به برگیرهای فشار قوی، از طریق قوس الکتریکی حاصل بین فاز و زمین تخلیه می‌گردد. چون فاصله باز شدن کلیدها در دو طرف خط حدوداً ۲۰ میلی ثانیه می‌باشد، موجهای گذرای حاصل از کلیدزنی حدوداً یک سیکل ادامه می‌یابد.

در ادامه به تشریح تعدادی از اصطلاحات مرتبط با ریکلوزر می‌پردازیم:

- قوس الکتریکی: جرقه‌ای با جریان زیاد که معمولاً به علت نامساعد بودن هوا (برف و مه و غیره) و یا در اثر اضافه ولتاژ ناگهانی شبکه (در اثر صاعقه یا قطع و وصل کلید) بوجود می‌آید. هوا که عایق ما بین خطوط را تشکیل می‌دهد در نقطه خطا و مسیر جرقه یونیزه می‌شود و این مسیر به صورت هادی در می‌آید که با برداشته شدن ولتاژی که قوس را تغذیه می‌نماید مسیر دیونیزه شده و به حالت عادی بر می‌گردد.

- زمان مرده (Dead time): زمان مورد نیاز برای دیونیزه شدن قوس الکتریکی و تنظیم آن که عبارت است از فاصله زمانی بین استارت شدن ریکلوزر و قطع خطا تا ظاهر شدن فرمان وصل مجدد. اگر طرفین خط بطور همزمان باز شوند Dead time کاهش می‌یابد.

- مدت خطا (Fault Duration): رله‌های حفاظتی و بریکرهای سریع امکان وصل مجددی موفقیت آمیز را افزایش داده‌اند. پاک کردن سریع خط باعث کاهش

توزیع نیروی برق استان بوشهر می شود را می توان محاسبه نمود.

در نتیجه میزان کل هزینه صرفه جویی شده از نصب ریکلوزر در هر فیدر با در نظر گرفتن بازه زمانی مشخص محاسبه می شود و اگر هزینه ریکلوزر را صرف نظر از هزینه نصب، تعمیر، سرویس و نگهداری براساس فهرست بها ۱۳۱۱۰۰۰۰۰ ریال در نظر بگیریم بازگشت سرمایه اولیه را می توان محاسبه نمود.

جدول ۳- درآمدهای ناشی از نصب ریکلوزرها به تفکیک محل درآمد

کاهش ساعات کار کارگران (هر ساعت کار ۱۰۸۲۰ ریال)	عدم کاهش عمر کلیدهای روغنی (هر کلید روغنی ۹۰۰۰۰۰۰ ریال)	کاهش دفعات تعویض روغن کلید (هر بار تعویض ۴۰۰۰۰۰ ریال)	کاهش تعداد دفعات Overhaul (هر Overhaul ۲۲۵۰۰۰۰۰ ریال)	کاهش انرژی توزیع نشده (هر کیلو وات ساعت ۸۶ ریال)	ردیف
۹۹۱۸/۳	۷۲۰۰۰	۳۲۰۰۰۰	۳۰۰۰۰۰	۱۰۹۹۹۴	۱
۴۱۶۵۷	۳۴۲۰۰۰	۱۵۲۰۰۰۰	۱۴۲۵۰۰۰	۵۴۶۸۷۴	۲
۱۰۲۷۹	۵۴۰۰۰	۲۴۰۰۰۰	۲۲۵۰۰۰	۵۲۸۰۴	۳
۳۲۴۶۰	۲۶۱۰۰۰	۱۱۶۰۰۰۰	۱۰۸۷۵۰۰	۶۴۹۶۴۴	۴

جدول ۴- برآورد اقتصادی

بازگشت سرمایه ریکلوزرها (سال)	درآمد ناشی از نصب ریکلوزر (ریال)	هزینه اولیه هر دستگاه ریکلوزر (ریال)	ردیف
۱۶۱	۸۱۱۹۱۲/۳	۱۳۱۱۰۰۰۰	۱
۳۴	۳۸۳۳۸۷۴	۱۳۱۱۰۰۰۰	۲
۲۲۵	۵۸۲۰۸۳	۱۳۱۱۰۰۰۰	۳
۴۱	۳۱۹۰۶۰۴	۱۳۱۱۰۰۰۰	۴

با توجه به جداول فوق، مشاهده می گردد که بازگشت سرمایه از نصب ریکلوزر در این استان طولانی مدت و در بعضی از فیدرها غیر قابل قبول است. بنابراین قبل از نصب تجهیزات جدید مانند ریکلوزر باید مطالعات دقیقی بر روی

ریکلوزرها به ترتیب در فیدرهای ۱- فیدر بوشکان از ایستگاه پشتکوه ۲- فیدر محمد عامری از ایستگاه رستمی ۱۳۲ ۳- فیدر دلوار از ایستگاه اهرم و ۴- فیدر وحدتیه از ایستگاه آبپخش در استان بوشهر قرار گرفته اند.

جدول ۱- بررسی اثر ریکلوزر در خاموشی های ناشی از خطاهای گذرا در بازه زمانی یکسال قبل و بعد از نصب

ردیف	قبل از نصب ریکلوزر			بعد از نصب ریکلوزر		
	انرژی توزیع نشده	تعداد دفعات قطع	کل مدت خاموشی	انرژی توزیع نشده	تعداد دفعات قطع	کل مدت خاموشی
۱	۱۹۲۵	۱۱	۷۵	۶۴۶	۳	۲۰
۲	۱۶۳۹۳	۶۶	۴۳۱	۱۰۰۳۴	۲۸	۲۰۰
۳	۷۳۶۵	۳۴	۲۳۴	۶۷۵۱	۲۸	۱۷۷
۴	۹۹۳۶	۴۱	۲۵۲	۲۳۸۲	۱۲	۷۲

جدول ۲- مقایسه آمار بدست آمده از خاموشی های ناشی از خطاهای گذرا در قبل و بعد از نصب

ردیف	کاهش انرژی توزیع نشده (kWh)	کاهش تعداد دفعات قطع	کاهش کل مدت زمان خاموشی (min)
۱	۱۲۷۹	۸	۵۵
۲	۶۳۵۹	۳۸	۲۳۱
۳	۶۱۴	۶	۵۷
۴	۷۵۵۴	۲۹	۱۸۰

با توجه به جدول شماره ۳، محاسبه درآمدهای ناشی از نصب ریکلوزر در فیدرهای مختلف، بدین گونه می باشد: تعویض روغن هر کلید روغنی بعد از ده مرتبه کلیدزنی صورت می گیرد با در نظر گرفتن متوسط قیمت روغن و کاهش تعداد دفعات قطع در بازه زمانی مشخص می توان کاهش تعداد دفعات تعویض روغن را تعیین نمود، Overhaul کلیدهای روغنی هر ۶۰۰ مرتبه یکبار صورت می گیرد با در نظر گرفتن هزینه هر بار Overhaul و کاهش تعداد دفعات قطع در بازه زمانی مشخص می توان تغییرات Overhaul را تعیین نمود، عمر مفید هر کلید روغنی بعد از ۱۰۰۰۰ مرتبه کلیدزنی به پایان می رسد بنابراین با در نظر گرفتن متوسط قیمت خرید کلید روغنی و کاهش تعداد دفعات قطع در بازه زمانی مشخص، درآمدی که از کاهش زمان تعویض کلیدهای روغنی عاید شرکت

برق‌رسانی به مناطق دور دست و برق‌رسانی به مناطق حساس و مهم، استفاده شوند.

نصب و تنظیمات ریکلوزر باید توسط افراد متخصص و دوره دیده صورت پذیرد.

در صورت استفاده از ریکلوزرها تجهیزات جانبی آنها نیز باید بیشتر مورد بررسی و توجه قرار گیرد تا با استفاده بهینه از آنها منافع اقتصادی بیشتری از آنها حاصل شود. این مطالعات نشان می‌دهد که برای اقتصادی شدن استفاده از ریکلوزرها صرفاً نصب و راه اندازی آنها مهم نیست بلکه بایستی مطالعات دقیق بر روی فیدرها و نوع بار آنها صورت پذیرد که نتایج قابل قبولی بدست آید.

تشکر و قدردانی

جا دارد از واحد دیسپاچینگ شرکت توزیع نیروی برق استان بوشهر و جناب آقای مهندس آرش پوربھی که با صبر و حوصله در این پروژه نویسندگان را یاری داده‌اند، تشکر و قدردانی گردد. از پروردگار متعال موفقیت روز افزون ایشان را در تمامی امور خواستاریم.

۶- مراجع

[۱] جاودان م، جمالی ص،، تلاوت و، "محل یابی خطا در فیدرهای ۲۰ کیلوولت توزیع شعاعی بر اساس نمونه های ولتاژ و جریان گرفته شده توسط ثبات ریکلوزرها"، یازدهمین کنفرانس شبکه های توزیع برق، مازندران، ۱۲ و ۱۳ اردیبهشت ۸۵، صفحات ۸-۱۶.

[۲] شهروزی م، عبدالحسینی مهین و، "بررسی فنی و اقتصادی استفاده از ریکلوزر"، شرکت مشاور نیروی آذربایجان، زمستان ۱۳۸۳.

[۳] گلساز شیرازی م، شیرانی ع، "برنامه کامپیوتری محاسبه زمان مرده رله های بازبست و روشهای جبران سازی آن"، پانزدهمین کنفرانس بین المللی برق ایران، تهران، سال ۱۳۷۷.

[۴] گونن ت، رضایی ساروی م، "مهندسی توزیع برق"، انتشارات مرکز نشر دانشگاهی، تهران، چاپ اول ۱۳۷۵.

[۵] واحد دیسپاچینگ شرکت توزیع نیروی برق استان بوشهر

[۶] S Nosaki, F A Femandes, R Torrezan, "OPTIMIZATION IN THE APPLICATION OF RECLOSERS", CESP - Companhia Energética de S?o Paulo - Brazil.

دستگاه مورد نظر، انواع تولید شده و شرکت تولید کننده، محل نصب و کارایی آن صورت گیرد.

۴- برآورد اقتصادی و نقاط پیشنهادی [۶]

به منظور محاسبه برآورد عملکردی موفقیت‌آمیز در طی سال (جلوگیری از قطعیها) و برآورد درآمد سالیانه از ریکلوزر پیشنهادی، باید نکات زیر را در نظر گرفت:

- پیشنهاد نصب ریکلوزر در نقاطی از خط اصلی که فقط توسط بریکر ایستگاه محافظت می‌شود.
- پیشنهاد نصب ریکلوزر بجای کات اوت فیوزها
- پیشنهاد نصب ریکلوزر بجای سکشنلایزر با ننگ داشتن ریکلوزر موجود در خط
- پیشنهاد نصب ریکلوزر بجای کات اوت فیوزهای واقع در مسیر بعد از ریکلوزر موجود

برای هر یک از شرایط فوق روشی ویژه در محاسبه درآمدهای ذخیره‌شده سالیانه وجود دارد.

۵- نتیجه گیری

در صورت استفاده از روشهای نوین صنعت برق بایستی در ابتدا مطالعاتی دقیق بر روی آنها انجام گیرد در غیر اینصورت پذیرفتن این روشها بدون هیچگونه نتیجه اقتصادی و بازگشت سرمایه و حتی از بین رفتن سرمایه اولیه صحیح نمی‌باشد. برای استفاده و نصب ریکلوزر علاوه بر یافتن خطوط پر عارضه و اولویت بندی آنها بر اساس مناطق حساس و مهم می‌بایست محل نصب مناسب و تنظیمات صحیح بر اساس امکانات ریکلوزر انجام پذیرد تا همان مقدار که رضایت مشترک بدست می‌آید بازگشت سرمایه نیز داشته باشیم. با بررسی‌های انجام شده در کل ریکلوزرهای نصب شده در استان بوشهر در بعضی از این فیدرها به علت عملکرد نامناسب ریکلوزر به دلایل مختلف، نه تنها رضایت مشترک بدست نیامده بلکه هزینه هنگفتی نیز شرکت متقبل شده که با توجه به سالم بودن ریکلوزر دلیل این مشکل یا تنظیمات نادرست است و یا مکان نصب نامناسب.

مکان یابی مناسب در صرفه اقتصادی از ریکلوزرها بیشترین اهمیت را دارد. بنابراین توصیه می‌شود ریکلوزرها را در مواردی مانند: خطوط طولانی، خطوط دارای اسپن‌های بلند، خطوطی که در معرض شاخه‌های درختان می‌باشند، خطوط پر عارضه، خطوط در مسیر مهاجرت پرندگان،

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.