

Diferentes tecnologías de seccionamiento
EN MEDIA TENSIÓN

AUTOR: Ing. Williams Choque

ASESOR TÉCNICO: Ing. Orlando Pérez

CONTENIDO

1 INTRODUCCIÓN	2
2 OBJETIVO	3
3 RECONECTADOR	3
4 SECCIONALIZADOR BAJO CARGA	3
5 RECONECTADOR COMO SECCIONALIZADOR	3
6 SOLUCIÓN PARA LAS EMPRESAS DISTRIBUIDORAS	6
7 CONCLUSIÓN	7
8 BIBLIOGRAFÍA	7



1 INTRODUCCIÓN

Los equipos de interrupción en redes de distribución modernas, se constituyen en uno de los elementos más sensibles de la cadena de suministro de electricidad. Diseñado para operaciones más exigentes bajo condiciones severas de exigencias eléctricas, mecánicas, climáticas, vandálicas y ambientales, vientos, tormentas de polvo, lluvia, granizo, altitudes con menor disponibilidad de oxígeno, entre otras; en este ámbito, los Reconectores son la mejor solución para la mayoría de los ingenieros que operan y mantienen redes de distribución. En los últimos años, la evolución de los controladores ha hecho que incluso el relé más avanzado este un poco nervioso por la competencia con respecto a las funcionalidades y protecciones disponibles.

Los controladores del Reconector son esencialmente computadores industriales, que son una combinación de: la unidad terminal remota de SCADA (RTU), el control de conducción y los relés de protección. Cuentan con una lista de comprobación de funcionalidades, cada vez más amplia.

Por otra parte, algunos desarrollos han sugerido que el Reconector puede funcionar como un Seccionalizador este concepto se considera teóricamente posible en cualquier controlador de un Reconector, pero es confuso en términos de su aplicación práctica en las redes (Ver Figura 1).

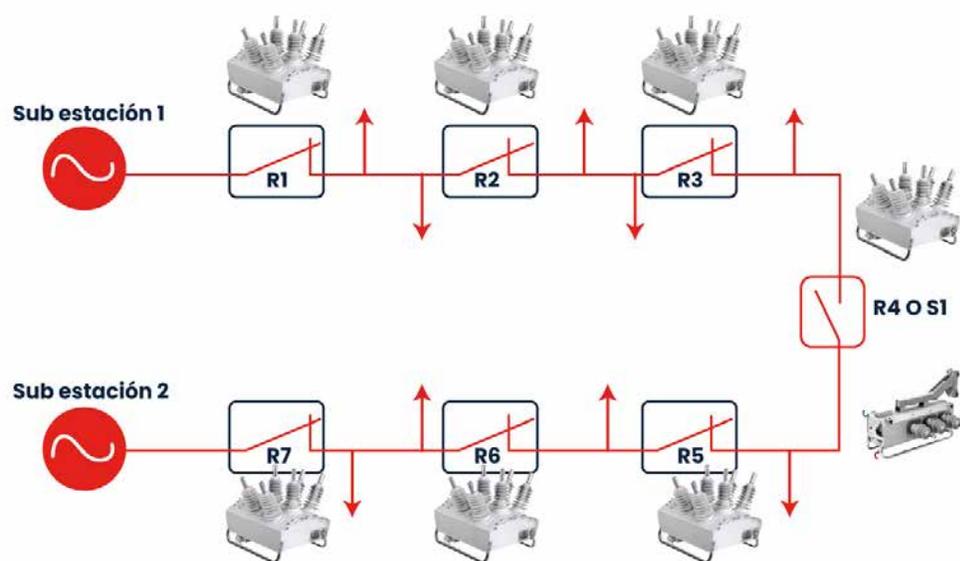


Figura 1: Diagrama de una línea de alimentación de anillo con Reconectores.

2 OBJETIVO

El objetivo de este documento es analizar las ventajas y desventajas de operación, para utilizar un Reconectador en forma de Seccionalizador, considerando la calidad, la incorporación de la generación distribuida y/o seguridad.

3 RECONECTADOR

El Reconectador es un interruptor con reconexión automática, instalado preferentemente en líneas de distribución radial. Es un dispositivo de protección capaz de detectar una sobrecorriente, interrumpirla y reconectar automáticamente para normalizar el suministro de energía eléctrica en la línea (Ver Figura 2a).

4 SECCIONALIZADOR BAJO CARGA

Se denomina Seccionador bajo carga (Ver Figura 2b), al aparato electro-mecánico de conexión, capaz de establecer, soportar e interrumpir corrientes en las condiciones normales de circuito, incluyendo eventualmente condiciones especificadas de sobrecarga, así como soportar, por un lapso especificado, corrientes anormales (tales como las de cortocircuito). Este aparato puede también ser llamado a soportar (pero no interrumpir) corrientes de cortocircuito.

5 RECONECTADOR COMO SECCIONALIZADOR

¿Por qué un equipo, de valor económico importante, como un Reconectador se limitaría a actuar como un Seccionalizador?



Figura 2a: Reconectador

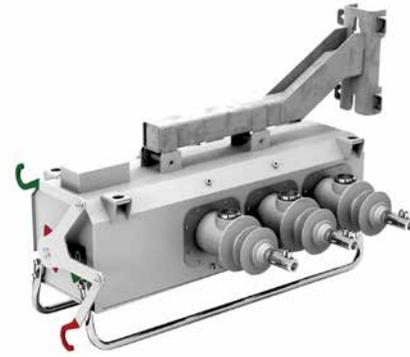


Figura 2b: Seccionalizador bajo carga

En las actuales tendencias en el mundo de la distribución de electricidad moderna, la aplicación de utilizar un **Reconectador** como **Seccionalizador**, está ganando fuerza al momento de explorar líneas de distribución, razón por la cual un interruptor híbrido es la mejor solución.

Un **equipo híbrido** es un equipo que puede actuar como Reconectador, Seccionalizador y/o Seccionador de potencia.

En primer lugar, es conveniente explorar el rol clásico de la jerarquía de los equipos de la red.

En el extremo inferior de la jerarquía, tanto por costo como por complejidad, se encuentra el Seccionador de ruptura de carga; típicamente diseñado para realizar la interrupción del suministro bajo condiciones de carga normales, siendo una solución económica para el problema recurrente de la forma de desconectar segmentos de una red. Con el tiempo, esta tecnología se ha vuelto más sofisticada con la adición de sensores y controladores.

Con la incorporación de algunos transformadores de corriente (CTs) y controladores, los Seccionadores pueden alertar a los operadores de red sobre la conveniencia de una apertura cuando están circulando corrientes altas; pero lo más importante de estos equipos es su capacidad para compartir información con el centro de control a través de un SCADA.

En el contexto de una red inteligente, la información generada es de suma importancia para la toma de decisiones acertadas. El Seccionador "inteligente", junto con algunos CTs y elementos con capacidades de comunicación, puede ser implementado como un indicador de falla; en consecuencia, un equipo que normalmente no tiene requisitos de coordinación debido a su falta de capacidad de protección de interrupción, puede indicar un conjunto de datos a un sistema central de



automatización SCADA para informar que “una corriente de falla ha ocurrido”; con esta información, los operadores pueden localizar los puntos de falla e incluso volver a reconfigurar la red para aislar estos puntos. Un Seccionador, un poco más inteligente, podría tener una justificación económica para la inversión, al considerar el tiempo y el dinero ahorrado por la atención oportuna y a menor costo, de eventuales interrupciones.

En el siguiente nivel de la jerarquía se encuentra el comúnmente conocido Seccionizador. Estos elementos de la red de distribución cuentan esencialmente con indicadores de falla, mencionados anteriormente, con la excepción de que ahora la operación de conmutación se lleva a cabo automáticamente en el interruptor.

En lugar de esperar un comando remoto de operadores SCADA, el Seccionizador cuenta las operaciones del Reconector aguas arriba, ya que vigila que la fuente de alimentación se encienda o se apague de nuevo a través de la secuencia preestablecida de recierre. El Seccionizador no cuenta con la capacidad de romper la corriente de falla, sin embargo, se abre cuando el equipo, aguas arriba (Reconector), ha roto la corriente de falla. La programación de un Seccionizador solo requiere establecer el número de disparos que un equipo aguas arriba tiene que generar, dentro de un determinado periodo de tiempo, antes de que este equipo se dispare para aislar un segmento de la línea.

No obstante, de las ventajas de utilizar un seccionizador es doble: 1° no significa una gran inversión para las electrificadoras y 2° es inmune a los requisitos de coordinación, la falta de interrupción de corrientes de falla, de estos dispositivos, limitan su capacidad de coordinación en redes más complejas.

Tradicionalmente, con un interruptor programado en una Subestación con un tiempo de compensación para falla de 1 s y un margen de 250 ms entre los equipos, podrían ser coordinados hasta un máximo de 4 Reconectores aguas abajo de la subestación.

Muchas aplicaciones, especialmente en las salidas de los alimentadores más grandes y las líneas principales, sin duda, se podrían utilizar más Reconectores que los 4 sugeridos. Si bien, hoy en día los Reconectores avanzados de algunos fabricantes, como la serie OSM® de NOJA Power, con un control RC15, fácilmente podrían manejar un margen de 150 ms; en caso de requerirse mayores tiempos de coordinación en las protecciones, se pueden incorporar adicionalmente Seccionizadores.

De esta manera, segmentando las líneas, las empresas distribuidoras tienen una mayor capacidad para restaurar la energía y aislar las fallas de forma más

precisa. Mientras que esta operación entre Reconectores y Seccionadores funciona bien para las líneas radiales, el desafío se presenta cuando la generación distribuida y las fuentes de energía alternativa interactúan con el funcionamiento de la línea. Todas las líneas radiales no actúan tan “radialmente” como antes, debido a que la generación distribuida y las fuentes de energías renovables pueden ofrecer múltiples caminos del flujo de falla.

Esto se ve agravado por los requerimientos de coordinación sobre la alimentación en anillo, ya que la pérdida de un camino de suministro puede ocasionar que varios alimentadores queden atados juntos. Cuando un alimentador grande con 4 Reconectores se convierte en un alimentador con 8 Reconectores, los márgenes de coordinación serán más exigentes. Esta es la ventaja competitiva para utilizar, es este tipo de redes complejas y de alta disponibilidad, los equipos híbridos.

Cuando la corriente está fluyendo en condiciones de carga convencionales con un punto de conexión abierto, la coordinación no representa ningún problema. El reto se presenta cuando se pierde una fuente de suministro y el punto de conexión está cerrado (Ver Figura 3a). Este problema está relacionado con el cumplimiento de los requisitos de coordinación bajo un cambio de dirección del flujo de corriente. Un Reconector moderno, que puede identificar diferen-

tes direcciones de corriente a través de la aplicación del componente de secuencia de ángulo de torque, puede actuar selectivamente como un Seccionador o Reconector dependiendo de la configuración de la red de forma automática. Por ejemplo, si la Subestación 1 se pierde, el Reconector R1 se abre, pero R2 tendrá problemas para mantener la coordinación en caso de una falla aguas abajo en relación con el suministro de la Subestación 2.

Para enfrentar este reto, R2 se puede programar para que actúe como un Seccionador en esta ruta de flujo de corriente, para asegurarse de que se cumpla la coordinación. Durante la operación convencional e inversa (pérdida de la Subestación 2 y punto de conexión cerrado), el flujo de corriente ocurre en la dirección opuesta y este equipo ahora se convierte en el segundo Reconector más cercano a la subestación (Ver Figura 3b). En esta operación, el interruptor debería comportarse como un Reconector, ya que la coordinación es mucho menos exigente en este punto y se espera que un segundo Reconector de línea interrumpa las fallas que ocurran aguas abajo. Con una versatilidad excepcional, las empresas de distribución de energía eléctrica, ahora están dotadas con la capacidad de mantener la coordinación, incluso bajo difíciles condiciones de suministro. Este nivel de rendimiento, asegura que la red siga acoplada, independientemente de la configuración, la mejora de rendimiento y fiabilidad.

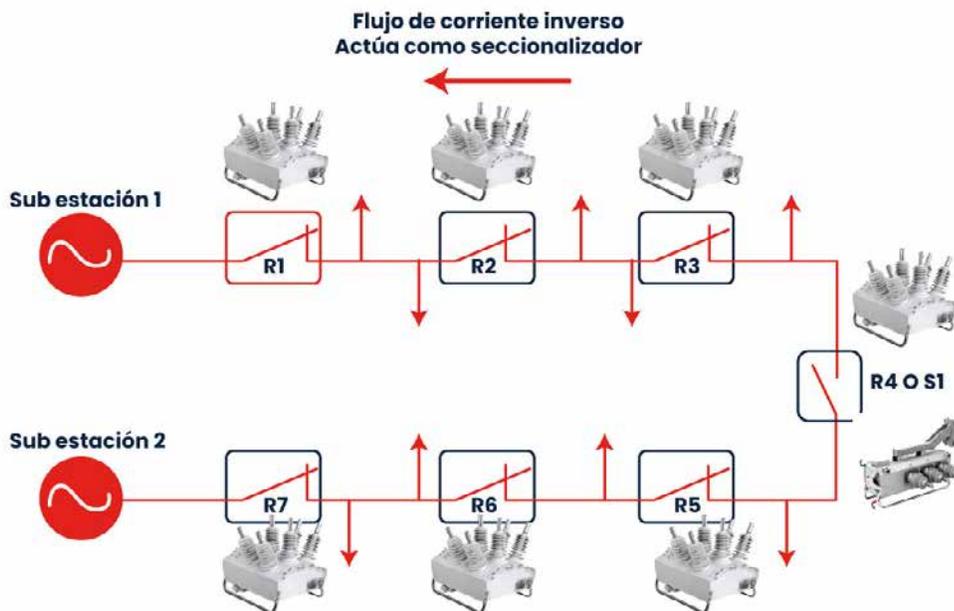


Figura 3a: Despliegue del equipo híbrido como seccionador.

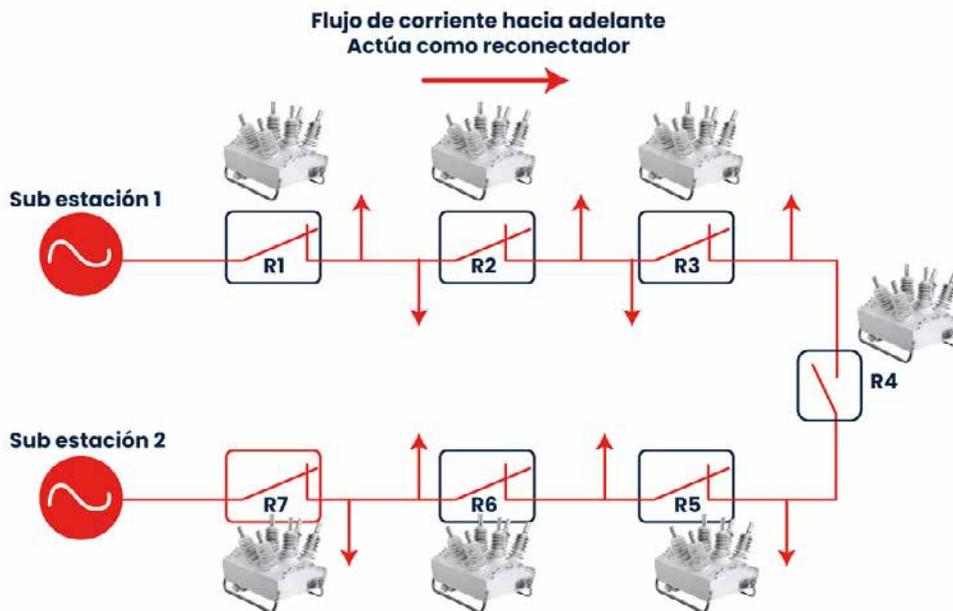


Figura 3b: Despliegue del equipo híbrido como Reanclador.

En términos prácticos, un Reanclador también podría desempeñar el papel de un indicador de falla. A menudo, durante las operaciones de conexión de la red, los operarios de las empresas distribuidoras inactivan las funciones de protección de los Reancladores debido a que las variaciones intermitentes podrían generar falsos disparos e interrupciones de suministro inadvertidas. No obstante, sería un desperdicio desactivar la función de protección en estos equipos y esencialmente cegar a los operarios de las posibles sobrecargas que las operaciones de conexión pueden causar. La solución implementada en algunos fabricantes, como NOJA Power RC15, es lo que se conoce como "modo de alarma", en el cual se deshabilita y elimina todas las funciones de protección, pero las alarmas SCADA se siguen activando por las sobrecargas. Se trata de una sencilla aplicación para asegurar que los operarios dispongan de la información importante que necesitan para sus aplicaciones, pero que, simultáneamente, les permita seguir trabajando como usualmente lo hacen, deshabilitando la función de protección cuando no están seguros acerca de los parámetros de respuesta de la red.

6 SOLUCIÓN PARA LAS EMPRESAS DISTRIBUIDORAS

La capacidad híbrida de operación, abre un mundo de oportunidades para las empresas distribuidoras, ya que pueden reemplazar sus seccionadores tradicionales por Reancladores modernos, y actualizar ajustes de forma remota, permitiéndoles usar el equipo ya sea como Seccionador o como Reanclador según se requiera. Mejor aún, este nivel de versatilidad ha significado para algunas empresas distribuidoras que requieran solo Reancladores para satisfacer toda su gama de requisitos de conexión de la red de distribución. Esto presenta múltiples ventajas en ahorro de costos, ya que es un equipo común que logra satisfacer todas las aplicaciones de la red de distribución. Así mismo, los costos de almacenamiento, inventario de repuestos requeridos y entrenamiento son mínimos.



SOLUCIONES DE CALIDAD, RENDIMIENTO Y DURABILIDAD SUPERIOR, PARA LAS APLICACIONES MÁS EXIGENTES

7 CONCLUSIÓN

Los Reconectores han tenido una evolución importante, tanto desde la perspectiva de la reducción de costo, así como el incremento de funcionalidades, permitiéndoles desempeñarse como un equipo exclusivo de protección y control en las redes de distribución modernas, eliminando la necesidad de seccionadores y seccionadores de ruptura de carga de control remoto.

El costo de un Reconector es superior a la de un Seccionador, sin embargo, los beneficios del Reconector, para conseguir la confiabilidad y continuidad del suministro de electricidad son superiores.

Utilizar un reconector como seccionador representa un gran ahorro para las empresas de distribución con respecto al trabajo y el tiempo de restablecimiento de energía a sus clientes, preparando, adicionalmente para la transición a redes inteligentes.

8 BIBLIOGRAFÍA

- » NOJA-5009-18 OSM15-310 OSM27-310 OSM 38-300 con Control RC Manual de Usuario

Todos los derechos reservados | © 2021 Amper SRL