



Protección confiable

Parámetros de línea precisos con el sistema CPC 100 + CP CU1

Las compañías eléctricas se esfuerzan por alcanzar al mismo tiempo el nivel más alto de seguridad de suministro y una protección óptima en caso de una falla. Esto implica que el segmento de una red que se vea afectado por una falla será separado del resto de la red para proteger la red de alteraciones. Por este motivo, en las líneas eléctricas se utilizan relés de protección de distancia y localizadores de fallas. Unos parámetros de línea precisos ayudan a optimizar sus ajustes. ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L., la compañía eléctrica más grande de España, busca la forma de optimizar su parametrización.



Se necesitan parámetros de línea precisos para los relés de protección de distancia y los localizadores de fallas. Los parámetros de línea pueden calcularse matemáticamente o medirse. Cuando se realiza una determinación matemática de las impedancias de línea, se realizan múltiples pasos de simplificación que no se aplican en la práctica. Por tanto, los resultados a menudo no son lo suficientemente precisos.

En concreto, las impedancias de fase a tierra se ven influidas por las características físicas presentes, como los tubos metálicos o los cables subterráneos circundantes y no son lo suficientemente exactas cuando se calculan matemáticamente. Esto se debe a que estos cálculos se fundamentan en un terreno uniforme con una resistividad constante. Condiciones que no representan con exactitud el mundo real.

Protección óptima con parametrización precisa

ENDESA era consciente de este problema: «Nuestro objetivo era reducir al mínimo las anomalías», explica Antonio Castillo, Jefe del Departamento de Protección del Centro de Andalucía de ENDESA. «Sabíamos que teníamos que optimizar la parametrización de los relés de protección de dis-

«Sabíamos que teníamos que optimizar la parametrización de los relés de protección de distancia usando unos valores de impedancia de línea precisos.»



Antonio Castillo

Jefe del Departamento de Protección del Centro de Andalucía de ENDESA



tancia usando unos valores de impedancia de línea precisos. Solo después de eso podríamos estar seguros de que el sistema de protección reaccionaría de acuerdo al esquema de graduación de la impedancia», Antonio Castillo destaca el problema. «De lo contrario, nuestros clientes se podrían ver afectados por cortes eléctricos innecesarios».

Resultados precisos con el CPC 100

La compañía acudió a OMICRON con este problema. Junto con ENDESA, OMICRON realizó mediciones en la línea afectada. «Primero, queríamos comprobar si el relé estaba ajustado óptimamente de acuerdo con los valores de impedancia previamente calculados», afirma Moritz Pikisch, Product Manager de OMICRON. Las mediciones se realizaron con el sistema CPC 100 y CP CU1. El sistema de pruebas CPC 100 y CP CU1 utiliza corrientes de prueba con frecuencias

diferentes a la frecuencia de la red eléctrica. Por tanto, pueden eliminarse las interferencias de la frecuencia de la red eléctrica, que influyen en la exactitud de la medición. Esto garantiza que se obtendrán valores de medición precisos. Se realizaron un total de siete mediciones para determinar con exactitud las impedancias de línea. Estas consistieron en tres para el lazo de fase a fase, tres para el lazo de fase a tierra y una para las tres fases conectadas en paralelo a tierra. «El resultado fue sorprendente», recuerda Antonio Castillo. «Descubrimos que los valores calculados teóricamente no tenían en cuenta el impacto de la línea aérea combinada con el cable subterráneo. Por tanto, el valor X de la impedancia de secuencia negativa era solo un 50 % aproximadamente del valor medido, lo que es demasiado bajo. Y este valor es crucial para la protección de las fallas de fase a tierra que son las más comunes». ▶

ENDESA

Desde 2009 ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L. forma parte del grupo Enel, una compañía eléctrica multinacional y un actor líder integrado en los mercados de electricidad y gas de todo el mundo. ENDESA opera una red de distribución multiramificada en el sur y centro de Europa. Más de 10 000 empleados atienden a 12,6 millones de clientes.

 www.endesa.com

CPC 100 + CP CU1

- > Medición de impedancias de línea y factor k de líneas aéreas o cables eléctricos
- > Mediciones de campo de grandes instalaciones.
- > Las interferencias de la frecuencia de la red eléctrica no afectan a la medición y se producen resultados extremadamente precisos.
- > Fácil de transportar – el componente más pesado: 29 kg

 www.omicronenergy.com/cpcu1



Amplios análisis

Usando las plantillas de prueba del CPC 100 se calculó posteriormente el alcance de zona real para cada combinación de falla arbitraria. «Ingresamos los parámetros de protección previamente utilizados y comprobamos la longitud de línea hasta donde los relés se disparaban sin retardo -denominada zona 1», explica Moritz Pikisch. «Normalmente, el valor debería haber estado en torno al 80 %. Sin embargo, las mediciones que obtuvimos mostraban que cuando se producía una falla en el lazo de fase a tierra, el disparo inmediato solo se producía dentro del primer 56 % de la línea». En caso de una falla en la Zona 2, que debe alcanzar

del 80 al 120 % de la longitud de la línea, la línea debería desconectarse en 500 ms. «Con los parámetros calculados para la Zona 2 solo habríamos alcanzado el 87% para las fallas de fase a tierra. Esto indica un subalcance bastante significativo para la protección de esta línea», explica Moritz Pikisch.

Protección óptima garantizada

ENDESA quedó convencida por los resultados de la medición. «Cambiamos inmediatamente los ajustes del relé con los nuevos parámetros para la línea medida», afirma Antonio Castillo. «Otra falla de fase a tierra reveló que el relé de protección de distancia ahora se dispara cuando debe». ▣

«Las mediciones que obtuvimos mostraban que cuando se producía una falla en el lazo de fase a tierra, el disparo inmediato solo se producía dentro del primer 56 % de la línea.»

Moritz Pikisch

Product Manager de OMICRON

Alcances de zona / % de la longitud de la línea

