

¿Qué hacemos con las miles de subestaciones existentes que continúan operando y no serán modernizadas en el corto plazo?

Una solución sencilla para reducir un riesgo crítico en subestaciones de media y alta tensión

Autor: Fidencio Ondarza Villarreal
Ingeniero Mecánico Electricista, Ex-CFE
Expresidente del CIME Nuevo León

EL PROBLEMA

Miles de subestaciones de media y alta tensión continúan operando con un punto único de falla: la capacidad de disparo del interruptor principal depende exclusivamente de una única fuente de energía: el sistema de corriente continua. Si éste falla durante un cortocircuito, una avería que normalmente quedaría confinada al equipo afectado puede propagarse al resto de la subestación, provocando daños de gran magnitud y prolongados paros de producción.

Estudios internacionales de CIGRÉ sobre la confiabilidad de interruptores de alta tensión recopilaron información correspondiente a 281,090 años-interruptor, documentando 840 fallas mayores y 6,655 fallas menores. Estos estudios concluyen que, aunque la confiabilidad de los interruptores ha mejorado significativamente, los mecanismos y sistemas de control continúan siendo una de las principales fuentes de fallas, confirmando que la confiabilidad del mecanismo de operación sigue siendo un aspecto crítico para la seguridad y disponibilidad de las subestaciones.

LA SOLUCIÓN

La filosofía propuesta consiste en extender al sistema de disparo de interruptores de alta tensión un principio ampliamente utilizado y probado en equipos de distribución y media tensión: aprovechar la propia corriente de falla como fuente de energía para garantizar el disparo libre del interruptor.

EL DISPARO LIBRE YA EXISTE.

Sólo necesitamos garantizar la energía para activarlo cuando más se necesita.

El disparo libre ya existe; forma parte del diseño normalizado de los interruptores de potencia. La presente propuesta no modifica ese principio ni sustituye los esquemas convencionales de protección. Su objetivo es garantizar que siempre exista una fuente de energía redundante e independiente para activar la bobina de disparo cuando más se necesita.

En otras palabras, **la propuesta elimina un punto único de falla en la función más importante de una subestación**: despejar oportunamente un cortocircuito, limitando sus efectos al elemento afectado e impidiendo que la falla se propague al resto de la instalación.

La corriente de falla no falla. Aprovecharla como fuente de energía redundante permite que el disparo libre del interruptor cumpla la función para la cual fue diseñado: proteger la subestación cuando más se necesita.

Sin embargo, en muchas subestaciones industriales existentes continúan operando interruptores y esquemas tradicionales dependientes de servicios propios de CA y CD, sin incorporar funciones modernas de respaldo ante pérdida total de alimentación auxiliar.

La propuesta presentada busca implementar un esquema práctico y de bajo costo, adaptable a instalaciones existentes, utilizando principios ya conocidos de autoalimentación mediante TC's para garantizar el disparo de respaldo del interruptor ante fallas del sistema.

REFERENCIAS TECNOLÓGICAS EXISTENTES

Diversos fabricantes internacionales ofrecen actualmente relevadores y esquemas autoalimentados mediante transformadores de corriente para aplicaciones de distribución y media tensión, lo que demuestra que el principio de utilizar la corriente de falla como fuente de energía es una tecnología madura y ampliamente probada.

¿POR QUÉ AHORA?

Durante muchos años este principio sólo estuvo disponible en equipos de distribución y media tensión. Hoy la tecnología permite aprovechar la misma filosofía como una función redundante en subestaciones existentes, sin modificar la filosofía de protección ni el diseño del interruptor.

... Creo que vale la pena revisar nuestras subestaciones.

REFLEXIÓN

Aunque estas soluciones existen comercialmente, muchas subestaciones existentes continúan operando con esquemas convencionales dependientes de bancos de baterías envejecidos y servicios auxiliares vulnerables.

La propuesta presentada busca una implementación práctica, simple y de bajo costo, adaptable a instalaciones existentes, utilizando principios de autoalimentación mediante TC's para proporcionar una función adicional de disparo de respaldo.

El disparo libre ya existe.

La corriente de falla también.

Ha llegado el momento de aprovechar ambos para eliminar uno de los últimos puntos únicos de falla que aún permanecen en muchas subestaciones de media y alta tensión.