

**Anexo Carta CGET02005-24**  
**en respuesta a carta DE05317-24**

**Resultados de los análisis solicitados a la empresa IPROELEC, según lo citado en su Informe de Falla, proveedora del relé GE-D60 asociado al paño H1 de S/E El Edén, sobre el desempeño de esta protección durante el evento en referencia, junto las medidas correctivas que eviten su reiteración.**

**Respuesta:**

De acuerdo a lo informado en carta CGET01835-24, el 24-20-24, la empresa Iproelec realizó la consulta directa con fábrica, en donde General Electric indica que la operación indeseada del elemento de distancia en el relé GE D60 del paño H1 se debe a una caída en la frecuencia durante el evento, pasando de 50,02 a 46,916 Hz debido a la apertura del interruptor 52HS en S/E Maitencillo, manteniéndose de manera transitoria un sistema aislado y energizado a través de la central hidroeléctrica de pasada Rio Huasco.

Lo anterior provocó que, una vez iniciada la falla, se genera un disparo hacia el interruptor 52H1 en Tap Off El Edén, accionado por la operación de la protección de distancia en zona 1 en el relé GE D60 que protege al LT El Edén-Alto del Carmen. La operación de esta protección se explica porque durante el evento existió una disminución en la frecuencia del sistema, lo que provocó que se generara una diferencia entre el ángulo de la memoria de voltaje V1 y la tensión V1 real vistas por el relé.

Se considera que la operación del paño H1 para este evento en particular no requiere de ajustes en lo que respecta al parámetro de "Memory duration" del relé GE D60, que provocó el deslizamiento de frecuencia entre señales de tensión y corriente y provocó la operación del interruptor 52H1 ante fallas fuera de su zona de protección, dado que corresponde a una condición borde, y que su modificación podría afectar su correcta operación ante fallas en la línea de transmisión asociado a esta.

Por otro lado, por recomendación del fabricante General Electric, sugiere construir una lógica utilizando los Flex Element disponibles en el GE D60:

*if |Tracking frequency – SRC frequency| > 0,2 [Hz]  
→ forzar a función de distancia "SELF – POLARIZED"*

Es decir, si la diferencia entre la frecuencia de 50 [Hz] nominales y la frecuencia de la fuente es mayor a 0,2 [Hz], obliga a la función de distancia a utilizar la función "SELF-POLARIZED", correspondiente a utilizar la tensión de secuencia positiva de la fuente en vez de la de la memoria.

Al respecto, CGE Transmisión sugiere no considerar la solución indicada por el fabricante, en consideración de que la falla ocurrida corresponde a una condición borde y poco frecuente, y que la implementación de la lógica indicada podría aumentar la complejidad en el uso del relé GE D60, generar problemas para falla en el tramo protegido y de mayor frecuencia, y por otro lado, desactivaría una función que ha sido ampliamente probada en laboratorios del mismo fabricante, para distintos tipos de fallas y condiciones, a diferencia de la lógica sugerida.

De acuerdo con la lógica del relé, cuando ocurre una falla, y la tensión de secuencia positiva cae bajo el 80% del valor nominal, se detienen las actualizaciones de la memoria de voltaje, y comienza el conteo del temporizador configurado por el usuario para la duración de memoria. Cuando el conteo expira, el relé verifica si la tensión se encuentra por debajo del 10% de la tensión nominal, si esto se cumple, entonces se mantendrá la utilización de la tensión memorizada, y en caso contrario, se utilizará la tensión actual.

Cabe señalar que GE ha implementado mejoras para solucionar problemas de excursión de frecuencia, pero solo para relé GE L90. En consecuencia, no se posee una actualización de firmware para GE D60 que permita evitar este tipo de problemas.