

# Protección y control de batería de condensadores en redes de media tensión

## Protección y Control de Batería de Condensadores REV615

El relé está destinado a la protección, el control, la medida, y la supervisión de las baterías de condensadores con conexión por puente en Y simple, Y doble, y en H utilizadas para la compensación de la potencia reactiva en sistemas de distribución de energía eléctrica e industrial. El relé también está destinado a la protección de los circuitos de filtro de armónicos cuando ningún componente armónico significativo es inferior o igual al 11<sup>a</sup>.

### Detalles mecánicos y constructivos

- El relé debe tener dimensiones compactas que no superan 4U de altura. La profundidad del relé, sin ningún bastidor de elevación adicional, no supera de 160 mm cuando se monte empotrado para no ensuciarse con otros equipos montados dentro del armario. El peso del relé no debe exceder de 5 kilos para permitir el uso de espesor de chapa optimizado en la construcción de paneles.
- El relé debe soportar las opciones de montaje empotrado, semi-empotrado, rack y en pared.
- Como unidad empotrada, el relé debe cumplir con los requisitos de protección de entrada IP54 en la parte frontal e IP20 en la parte posterior y en los terminales de conexión.
- Para facilitar un reemplazo rápido de la unidad, el diseño del relé debe ser tipo enchufable. Debe ser posible, reemplazar una unidad defectuosa con un reemplazo sin afectar la mayoría del cableado. El tiempo medio de reparación no debe ser superior a 30 minutos.
- Para evitar el desenchufe no autorizado de la unidad enchufable del relé, el relé debe estar provisto de un sello integrado.
- El relé debe tener una pantalla gráfica con al menos 7 filas de caracteres y hasta 20 caracteres por fila.

### Funciones de protección

- El relé debe tener una protección de sobrecarga de batería de condensadores monofásica, bifásica y trifásica (51C) contra sobrecargas causadas por intensidades armónicas y sobre-tensiones en los baterías de condensadores de derivación. El funcionamiento de la protección de sobrecarga debe basarse en el valor de pico de la intensidad integrada que es proporcional a la tensión mediante el condensador.
- El relé debe tener protección de sub-intensidad para detectar la desconexión de la batería de condensadores. Para evitar un disparo de sub-intensidad cuando el banco de condensadores está desconectado del sistema de potencia, la protección de sub-intensidad debe ser bloqueada usando la señal del estado abierto del interruptor del condensador.
- Para proporcionar la protección contra la re-conexión de un condensador cargado a una red en servicio y asegurar la descarga completa del condensador antes del reenganche del interruptor, el relé debe incluir la funcionalidad de inhibir el reenganche del interruptor. El tiempo de descarga de la batería de condensadores debe ser ajustado entre 1 y 6000 segundos.
- El relé debe tener la protección de desequilibrio de intensidad (51NC-1) para las baterías de condensadores de derivación para proteger las baterías de condensadores conectadas en Y-doble contra fallos internos. La función debe ajustarse a las aplicaciones con fusible interno, externo y sin fusible y debe incluir las características de tiempo definido ajustable (DT) y tiempo mínimo definido inverso (IDMT). La función debe tener dos etapas de operación, una operación y una etapa de alarma. El funcionamiento de la etapa de alarma debe basarse en la característica DT o en el contador de elementos defectuosos de la batería de condensadores.
- El relé debe tener la protección de desequilibrio de intensidad trifásico (51NC-2) para las baterías de con-

densadores de derivación para proteger las baterías de condensadores conectadas de puente-H contra fallos internos. La función debe ajustarse a las aplicaciones con fusible interno, externo y sin fusible y debe incluir las características de tiempo definido ajustable (DT) y tiempo mínimo definido inverso (IDMT). La función debe tener dos etapas de operación; una etapa de operación y una de alarma. El funcionamiento de la etapa de alarma se basará en la característica DT.

- El relé debe tener una protección de resonancia de conmutación de batería de condensadores de derivación basada en la intensidad (55TD) para detectar la resonancia trifásica causada por la conmutación de condensadores o cambios de topología en la red. El funcionamiento de la protección de resonancia de conmutación debe basarse en la característica de tiempo definido (DT). En aplicaciones de filtro de armónicos, debe ser posible excluir la frecuencia del filtro armónico diseñada. La detección y desconexión de una situación de resonancia armónica debe evitar la necesidad de un estudio detallado del sistema para cada instalación para determinar el tamaño correcto y el rango operativo de la batería de condensadores.
- El relé debe tener una protección de sobreintensidad de fase y de falta a tierra no direccional (50/51, 50/51N) con tres etapas (baja, alta y fase instantánea no direccional), tiempo definido (DT) y características de tiempo mínimo definido inversa definida (IDMT) y las curvas de operación IEC y ANSI/IEEE.
- Si se especifica, el relé debe ofrecer la protección de falta a tierra direccional de tres etapas (67N) con polarización negativa y de secuencia cero seleccionable. I0 y U0 deben derivarse de las tensiones y intensidades de fase o de la intensidad de neutro medida y de la tensión residual.
- El relé debe tener una protección contra sobreintensidad de secuencia negativa de dos etapas (46) con características de tiempo definido (DT) y de tiempo mínimo definido inverso (IDMT).
- En las redes compensadas, no conectadas a tierra y de alta resistencia a tierra, el relé debe ser capaz de detectar faltas de tierra transitorias, intermitentes y continuas.
- Si se especifica, el relé debe tener una protección de tensión completa, incluyendo al menos sobretensión (59), subtensión (27), subtensión de secuencia positiva (47U +), sobretensión de secuencia negativa (47O-) y protección de sobretensión residual (59G). Las funciones de protección deben funcionar en el modo de una, dos o tres fases según los requisitos de la aplicación y el modo de operación debe ser individualmente configurable para cada etapa. Las funciones (59) y (27) deben medir las tensiones de fase a fase o de fase a tierra. La selección debe basarse en software y seleccionarse individualmente para cada etapa.

#### **Entradas y salidas**

- El relé debe tener cinco entradas de tensión, tres para la medida de tensión de fase (que soportan las conexiones de fase a fase y las de tierra de fase a tierra), una para medida de tensión delta abierta, y otra para medida de tensión residual de la batería de condensadores desde el neutro.
- El relé debe tener siete entradas de intensidad, tres entradas de intensidad de fase, tres entradas de intensidad de desequilibrio y una entrada de intensidad residual para la protección de falta a tierra.
- El relé debe tener 8 entradas binarias y 9 salidas binarias y todas ellas libremente configurables. Opcionalmente, debe ser posible añadir hasta 6 entradas binarias más y 3 salidas binarias más.
- Para habilitar el disparo directo del interruptor, el relé debe tener 2 relés de salida de potencia bipolares con la supervisión del circuito de disparo integrado (TCS). Los dos relés de salida de potencia deben ser clasificados para hacer y llevar a 30 A durante 0,5 s con un poder de corte de  $\geq 1$  A (L / R <40 ms).
- Para activar el disparo rápido y directo del interruptor, el relé debe tener 3 salidas de alta velocidad binarias opcionales con un tiempo de operación de  $\leq 1$  ms. Los contactos de salida de potencia binarios deben ser clasificados para hacer y llevar a 30 A durante 0,5 s con un poder de corte de  $\geq 1$  A (L/R<40 ms).
- La tensión de umbral de las entradas binarias del relé se puede ajustar a 16 ... 176 V DC.
- Las entradas binarias del relé deben, cuando están activadas, utilizar una intensidad de energización más alta para eliminar suciedad o sulfuro en la superficie del contacto de activación.

#### **Medidas, alarmas e informes**

- El relé debe tener una medida de tensión trifásica (fundamental o basada en RMS como opciones seleccionables) con una precisión de  $\pm 0.5\%$  y una medida de tensión de secuencia cero, negativa y positiva con una precisión de  $\pm 1\%$  dentro del rango de  $\pm 2$  Hz de la frecuencia nominal.
- El relé debe tener una medida de frecuencia con una precisión de  $\pm 10$  mHz dentro del rango de 35 ... 75 Hz.
- Para recopilar información de secuencia de incidencias (SoE), el relé debe incorporar una memoria no volátil con capacidad para almacenar al menos 1024 códigos de incidencia con sus correspondientes registros de fecha.
- El relé debe soportar el almacenamiento de al menos 128 registros de faltas en la memoria no volátil del relé.
- Los valores de registros de faltas deben incluir por lo menos las tensiones de fase y de frecuencia; tensiones de secuencia cero, negativa y positiva, y el grupo de ajustes activo.
- El relé debe tener un osciloperturbógrafo que soporte una frecuencia de muestreo de 32 muestras por ciclo y que incluya hasta 12 canales analógicos y 64 de señales binarias.
- El osciloperturbógrafo del relé debe soportar al menos de 6 registros de tres segundos a 32 muestras por

ciclo para 12 canales analógicos y 64 canales binarios.

- Los relés deben soportar hasta 100 registros de perturbaciones.
- El relé debe tener un registrador de perfil de carga para tensiones de fase que soporten hasta 12 cantidades de carga seleccionables y más de 1 año de duración de grabación. La salida del registrador de perfil de carga debe estar en formato COMTRADE.

### Comunicación

- El relé debe ser compatible con la norma IEC 61850 Edición 1 y Edición 2.
- Además de IEC 61850, el relé debe soportar la comunicación simultánea utilizando uno de los siguientes protocolos de comunicación: Modbus® (RTU-ASCII/TCP), IEC 60870-5-103 ó DNP3 (serie/TCP).
- El relé debe tener un puerto Ethernet (RJ45) en la parte frontal para la parametrización local y la recuperación de datos.
- El relé debe soportar hasta cinco clientes IEC 61850 (MMS) simultáneamente.
- El relé debe tener dos puertos Ethernet de fibra óptica con HSR y PRP-1.
- La tercera interfaz Ethernet debe tener un puerto que proporciona una conectividad de cualquier otro dispositivo Ethernet a una estación de bus IEC 61850 dentro de una bahía.
- El relé debe ser compatible con la norma IEC 61850 para mensajes GOOSE y cumplir con los requisitos de rendimiento para aplicaciones de disparo (<10 ms) según lo definido por la norma IEC 61850.
- El relé debe soportar los valores analógicos utilizando IEC 61850 los mensajes GOOSE.
- El relé debe soportar IEEE 1588 v2 para una sincronización de tiempo de alta precisión (<4 µs) en las aplicaciones basadas en Ethernet. El relé también debe soportar los métodos de sincronización de tiempo SNTP (Protocolo Simple de Tiempo de Red) e IRIG-B (Grupo de Instrumentación Inter-rango - Formato de Tiempo B).
- El relé debe soportar IEC 61850-9-2LE con IEEE 1588 v2 para la sincronización precisa de tiempo.

### Ingeniería y configurabilidad

- El relé debe tener 6 grupos de ajustes independientes para los ajustes de protección relevantes (valor de arranque y el tiempo de operación). Debe ser posible cambiar los valores de configuración de protección de un grupo de ajustes a otro en menos de 20 ms desde la activación de entrada binaria.
- El relé debe tener una interfaz hombre-máquina basada en el navegador web (WHMI) con comunicación segura (TLS) y debe proporcionar las siguientes funciones:
  - LED programables y listas de eventos
  - Supervisión del sistema
  - Configuración de parámetros
  - Pantalla de medidas
  - Registro de perturbaciones
  - Diagrama de fasor
  - Esquema unifilar
  - Importación y exportación de parámetros
- Cuando una función de protección se desactiva o se elimina de la configuración, ni el relé ni la herramienta de configuración deben mostrar los ajustes relacionados con la función.
- El HMI del relé y la herramienta de configuración tendrán soporte multilingüe.
- El HMI del relé y la herramienta de configuración deben soportar códigos de función de protección IEC y ANSI.
- El relé debe tener al menos 11 LEDs de dos colores configurables y programables.
- El relé debe tener al menos 10 vistas de HMI locales configurables por el usuario incluyendo medidas y esquemas unifilares.
- El relé debe tener una herramienta de configuración gráfica para la aplicación del relé completa, incluyendo soporte de programación lógica multinivel, temporizadores y biestables.
- La herramienta de configuración del relé debe incluir visualización del estado de la aplicación del relé en línea.
- Debe ser posible mantener actualizada la herramienta de configuración del relé utilizando una funcionalidad de actualización en línea.
- La herramienta de configuración del relé debe soportar la visualización de eventos del relé, los registros de faltas, y la visualización de registros de perturbaciones.
- La herramienta de configuración del relé debe incluir la documentación completa del relé incluyendo los detalles de operación y los detalles técnicos.
- La herramienta de configuración del relé debe incluir la funcionalidad para comparar la configuración archivada con la configuración en el relé.
- La herramienta de configuración del relé debe permitir la configuración de la comunicación vertical y horizontal IEC 61850, incluyendo GOOSE y valores muestreados.
- La herramienta de configuración del relé debe admitir la importación y exportación de archivos IEC 61850

válidos (ICD, CID, SCD, IID).

- La herramienta de configuración del relé debe ser compatible con versiones de relé anteriores.

#### **Ensayos de tipo y otros requisitos de cumplimiento**

- El relé debe tener un rango de temperatura de funcionamiento de -25 ... + 55 ° C y el rango de temperatura de transporte/almacenamiento de -40 ... + 85 ° C.
- El relé debe cumplir los requisitos de prueba mecánica según IEC 60255-21-1, -2 y -3, y Clase 2 para vibraciones, choques, golpes y cumplimiento sísmico.
- El consumo de potencia auxiliar DC máximo del relé debe ser inferior a 20 W (todas las entradas activadas y en toda la gama de suministro).
- El relé debe tener un certificado IEC 61850 Edición 2 de un laboratorio de pruebas acreditado de Nivel A.
- El relé debe cumplir los requisitos de prueba de compatibilidad electromagnética (EMC) según IEC 60255-26.
- El relé debe ser probado de acuerdo con los requisitos del estándar IEC o una norma equivalente.

#### **Información adicional**

Para obtener más información, póngase en contacto con su representante local de ABB o visite nuestro sitio web en:

[www.abb.com/substationautomation](http://www.abb.com/substationautomation)

[www.abb.com/mediumvoltage](http://www.abb.com/mediumvoltage)

---

La información contenida en este documento está sujeta a cambios sin previo aviso y no debe interpretarse como un compromiso de ABB. ABB no asume ninguna responsabilidad derivada de los errores que puedan aparecer en este documento.

© Copyright 2017 ABB.

Reservados todos los derechos.

ABB es una marca registrada del Grupo ABB. El resto de marcas o nombres de productos mencionados en este documento pueden ser marcas o marcas registradas de sus titulares respectivos.