

Protección numérica de transformador en redes de media tensión

Relé de Control y Protección de Transformador RET615

El relé está destinado a la protección, el control, la medida y la supervisión de transformadores de potencia medianos y grandes de dos devanados, incluyendo transformadores elevadores y de unidad, y bloques generadores-transformadores de potencia en sistemas eléctricos de potencia industriales y de distribución.

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 con cortocircuito seguro de transformadores de intensidad. 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

Protección diferencial para transformadores de dos devanados

- El relé debe tener una protección diferencial estabilizada (87T) con dos etapas independientemente ajustables. La etapa baja (polarizada) debe proporcionar un despeje de faltas rápido, una protección diferencial sensible mientras se mantenga estable cuando las intensidades altas pasen a través de la zona protegida, lo que aumenta los errores de medida de intensidad. La etapa alta instantánea debe proporcionar un despeje muy rápido de fallos internos severos del transformador de potencia con una intensidad diferencial alta a pesar de su contenido de armónicos. El tiempo de operación de la etapa instantánea debe ser menor de 25 ms.
- La adaptación necesaria a los ratios de intensidad ya los grupos de vectores se realizarán mediante software (con modificación interna de los ajustes para la comparación de la relación de CT y el grupo de vectores) y todas las entradas de intensidad (1A y 5A) deben permitir la conexión directa al CT principal, Se requerirán transformadores de intensidad para ajustar la proporción del grupo de transformadores y de los CT principales.
- Las funciones de protección diferencial deben estar provistas con un bloqueo de 2ª armónica para evitar el disparo por la entrada de intensidad magnetizante cuando el transformador se activa desde el lado HV o LV y con una restricción de 5ª armónica para evitar disparos por sobre excitación. Debería ser posible establecer los niveles de bloqueo y desbloqueo para la restricción de 5ª armónica para gestionar situaciones de sobretensión excesiva.
- El relé debe detectar las condiciones de saturación de CT y evitar que la protección diferencial funcione incorrectamente durante las faltas externas.
- La fase polarizada de la protección diferencial debe tener una característica de restricción de tres

secciones totalmente ajustable para gestionar los errores de medida del transformador de intensidad debidos a la posición del cambiador de tomas.

- El relé debe poder eliminar la intensidad de secuencia cero de la intensidad medida. La eliminación de la intensidad de secuencia cero debería ser posible tanto para el devanado HV o LV como para ambos.
- Se debe incluir la compensación de la posición del cambiador de tomas para habilitar la utilización de ajustes más sensibles. La corrección del ratio de transformación debido al cambio de las posiciones debe realizarse automáticamente en base a la información de posición del cambiador de tomas.

Protección de falta a tierra restringida

- El relé debe tener protección de falta a tierra restringida de alta o baja impedancia.
- La protección de falta a tierra de baja impedancia restringida estabilizada (87NL) debe basarse en el principio de intensidad diferencial estabilizada numéricamente y el segundo armónico de intensidad neutro debe utilizarse para bloquear la función en una situación de arranque del transformador. No se requieren resistores estabilizadores externos o resistores no lineales. Las características de funcionamiento deben estar de acuerdo con el modo de tiempo definido.

Protección de respaldo

- El relé debe tener tres etapas de sobreintensidad no direccional (50/51) separadas que se pueden ajustar entre 0,05 y 40 veces pu. La característica de operación de las etapas de ajuste bajo y alto se puede ajustar a tiempo definido o tiempo inverso, soportando varios tipos de curvas inversas, incluyendo una curva definida por el usuario. La etapa instantánea debe soportar el modo de medida de pico a pico e incluir la opción de introducir una detección de pico de valor de ajuste de dos tiempos dedicada para una operación rápida en condiciones en que los transformadores de intensidades están saturados.
- El número de elementos de sobreintensidad debe estar disponible para los lados LV y HV respectivamente. Debe haber la opción de seleccionar el número de fases iniciadas para la operación, ya sea una, dos o todas las tres fases.
- El relé debe incluir dos etapas de protección de sobreintensidad de secuencia negativa (46) configurables entre 0,01 y 5 veces pu.
- El relé debe tener protección de sobrecarga térmica trifásica (49T) y debe proteger el transformador principalmente de sobrecargas de poco tiempo. La protección debe ser capaz de utilizar una o dos constantes de tiempo, que deben ser seleccionables.

Otra protección

- El relé debe tener protección de sobretensión de dos y tres etapas (59G) y de sobretensión residual.
- El relé debe tener protección de arco basada en la detección simultánea de intensidad y luz. Durante los trabajos de mantenimiento en la subestación, debe ser posible asignar los criterios de funcionamiento sólo a la luz a través de una entrada binaria.

Entradas y salidas

- El relé debe tener 8 entradas binarias y 9 salidas binarias y todas ellas libremente configurables. Opcionalmente, debe ser posible añadir hasta 4 entradas binarias más y 1 salida binaria 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 ≥ 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 ≤ 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 ≥ 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.
- El relé debe estar equipado con entradas para detectar la temperatura utilizando sensores de temperatura de resistencia (RTD). Se requieren al menos 2 entradas para medir el aceite del transformador y la temperatura ambiente. El relé debe soportar los sensores de uso común Pt100, Pt250, Ni100, Ni120, Ni250 y Cu10 con 2 o 3 hilos con conexión a tierra común.
- Las entradas de intensidad de fase y la entrada de intensidad residual del relé deben ser de 1/5 A. La selección de 1 A o 5 A debe ser basada en software y independiente para los lados HV y LV del transformador.

Medidas, alarmas e informes

- El relé debe tener una medida de intensidad y tensión trifásica (fundamental o basada en RMS como opciones seleccionables) con una precisión de $\pm 0.5\%$ y una medida de intensidad y tensión de secuencia cero, negativa y positiva con una precisión de $\pm 1\%$ dentro del rango de ± 2 Hz de la frecuencia nominal.

- 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 intensidades de fase, tensiones de fase; intensidades y 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 intensidades y 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 el intercambio de valores analógicos, como temperatura, resistencia y posiciones de tomas utilizando los mensajes GOOSE IEC 61850.
- El relé debe soportar IEEE 1588 v2 para una sincronización de tiempo de alta precisión (<4 μ s) 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 programación 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

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.