

Protección numérica de línea en redes de media tensión

Protección y Control de Motor REM620

El relé de gestión de motores configurable está destinado a la protección, el control, la medida y la supervisión de motores asíncronos y síncronos de tamaño medio y grande que requieren protección diferencial en redes de baja y media tensión de la industria de proceso y fabricación 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 6 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.
- El HMI debe incluir al menos 16 pulsadores de libre configuración con LED de estado integrados.

Funciones de protección

- El relé debe tener una protección de sobrecorriente de fase y de falta a tierra no direccional (50/51) con múltiples etapas, tiempo definido (DT) y características de tiempo mínimo definido inversa definida (IDMT) y las curvas de operación IEC y ANSI/IEEE.
- El relé debe ofrecer protección de sobrecorriente de fase direccional trifásica (67), con una memoria de tensión, y una polarización de secuencia positiva y negativa
- El relé debe ofrecer protección de falta a tierra direccional de dos 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 diferencial comprensiva que incluya protección diferencial estabilizada (87M/G), protección diferencial de alta impedancia y equilibrio de flujo (87MH) para proporcionar protección de cortocircuito y falta a tierra del devanado del estator.
- El relé debe tener protección de tensión, incluyendo al menos sobre- y subtensión, subtensión de secuencia positiva, sobretensión de secuencia negativa, y protección 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 cambiar los criterios de funcionamiento sólo a la luz a través de una entrada binaria.

Arranque y control de inicio

- El relé debe incluir la supervisión del arranque del motor. La función debe ofrecer la protección en caso de un tiempo de arranque excesivo del motor.
- La supervisión de puesta en marcha debe basarse en el control del verdadero valor RMS de todas las intensidades de fase o en la supervisión del estado del interruptor conectado al motor.

- El relé debe incluir soporte para conectar un conmutador de velocidad que indica si el rotor está girando o no.
- La protección contra inversión de fase (46R) del relé debe basarse en la intensidad de secuencia de fase negativa calculada (NPS). Durante el arranque del motor, el relé debe detectar fases conectadas incorrectamente mediante el control de los valores de intensidad NPS e impedir que el motor gire en sentido opuesto.
- El relé debe incluir protección contra bloqueos del motor, es decir, protección del rotor bloqueado (51LR) para un motor en funcionamiento. La función de protección contra bloqueos del motor debe ser bloqueada por la función de supervisión de arranque del motor.
- El relé debe incluir la supervisión de pérdida de carga (37), ya que la pérdida de carga se considera una condición de falta. La función debe funcionar cuando la intensidad cae por debajo del valor de arranque ajustado. El relé debe diferenciar entre la pérdida de carga y las situaciones de parada.
- El relé debe incluir una función de arranque de emergencia, que debe permitir el arranque del motor durante las condiciones de emergencia. La función debe forzar al relé a reiniciar el motor. Después de que se haya activado la entrada de arranque de emergencia, debería ser posible arrancar el motor normalmente.

Protección térmica

- El relé debe incluir protección de sobrecarga térmica del motor (49) proteger el motor eléctrico contra el sobrecalentamiento. Para cumplir con los requisitos operativos críticos, debe ser posible bloquear la función.
- La protección de sobrecarga térmica del motor debe considerar tanto las intensidades verdaderas de RMS como las de secuencia negativa. En el caso de intensidades de fase no equilibradas, se debe considerar la intensidad de secuencia negativa, ya que provoca calentamiento adicional. Para un cálculo preciso de las diferentes condiciones térmicas del motor, el relé debe tener tres constantes de tiempo para las condiciones de funcionamiento del motor, es decir, arranque, funcionamiento normal y apagado.
- El relé debe incluir dos etapas de protección de sobreintensidad de secuencia negativa configurables entre 0,01 y 5 veces pu. La protección de sobreintensidad de secuencia negativa debe bloquearse si la supervisión de circuito de intensidad detecta un fallo en el circuito de medida de intensidad, o si el relé detecta una dirección de rotación de red inversa a través de una señal de entrada binaria procedente de un dispositivo externo.

Máquinas sincrónicas

- El relé debe incluir la funcionalidad para detectar la subexcitación (40) y la pérdida de condiciones de excitación, lo que puede causar un calentamiento excesivo en el extremo del devanado del estator que puede dañar el aislamiento del devanado del estator y el núcleo de hierro. La función debe evitar que la máquina funcione en modo asíncrono, lo que aumenta la velocidad del rotor y provoca calentamiento del rotor y los devanados del amortiguador.
- El relé debe tener una protección de sobrecarga direccional (32O) para detectar si el motor consume energía reactiva debido a la pérdida de campo de excitación. Debe ser posible seleccionar la dirección de operación con la combinación de los ajustes de modo direccional y ángulo de potencia, donde el modo direccional puede ser hacia delante o hacia atrás y el ángulo de potencia ajustado entre potencia reactiva o activa. El ajuste de potencia debe ser ajustado entre 1 ... 200% de la potencia aparente de la máquina en pasos de 1% y el tiempo de funcionamiento de 0,04 ... 300 segundos.
- El relé debe incluir una protección de baja potencia de dos etapas (32U) para detectar el deslastre de carga, que se considera un estado de falta. La función debe calcular la potencia aparente basada en las medidas de tensión y intensidad seleccionadas. Debe ser posible utilizar los componentes de secuencia positiva para calcular la potencia aparente, lo que hace que la determinación de potencia sea insensible a la posible asimetría en intensidades o tensiones.
- Para monitorizar el nivel de aislamiento del rotor y los cepillos asociados, el relé debe tener una protección de falta a tierra del rotor basada en inyección (64R) con etapas de alarma y operación. Las etapas de alarma y funcionamiento deben ser ajustables entre 1 ... 10 kΩ para corresponder al valor de resistencia de falta a tierra del rotor. El fabricante del relé debe proporcionar opcionalmente un dispositivo de inyección. Para eliminar tanto el tercer como el sexto armónicos como predominantes en la corriente de excitación, el algoritmo de protección debe utilizar el cálculo del valor DFT (Transformada de Fourier Discreta) para filtrar DC y otros componentes armónicos que podrían generar falsas alarmas o señales de disparo.

Otras funciones

- El relé debe soportar el control local y remoto de los interruptores y los seccionadores de puesta a tierra accionados por motor. El relé debe proporcionar una indicación de estado para los seccionadores/seccionadores de puesta a tierra accionados manualmente.
- El relé debe incluir una función de sincronización (25) para el cierre del interruptor. La función debe asegurar que la tensión, el ángulo de fase y la frecuencia de ambos lados de un interruptor abierto cumplen con

los requisitos de una interconexión segura de las dos redes. La función debe incluir la funcionalidad de comprobación de energización y soportar los modos de operación de línea muerta/línea directa y bus muerto/bus vivo. Para habilitar el cierre del interruptor cuando se re-conectan dos redes asíncronas la función debe considerar el retardo de cierre del interruptor automático y la frecuencia de deslizamiento medida para asegurar que el comando de cierre se da en el momento correcto. La función debe incluir la compensación de desplazamiento de fase para los casos en que la tensión de referencia se mide a través de un transformador de potencia.

- El relé debe tener protección contra fallos del interruptor (51BF/51NBF) incluyendo temporizadores independientes para el disparo repetido del mismo interruptor y disparo de respaldo del interruptor en sentido ascendente. La función debe permitir una mayor selectividad y evitar que se dispare el interruptor en sentido ascendente cuando el disparo repetido del interruptor más cercano a la falta tiene éxito.
- El relé debe tener protección de frecuencia de seis etapas (81). La frecuencia debe medirse utilizando la tensión de secuencia positiva. Con el fin de operar, debería ser posible establecer cada etapa individualmente en función de la sub-frecuencia, sobre-frecuencia o tasa de cambio de frecuencia.
- Para determinar si y cuándo desconectar una unidad de generación distribuida de la red durante las perturbaciones de la red, el relé debe tener una protección de huecos de tensión de bajo de tres etapas (27RT) con una curva de protección de huecos de baja-tensión (LVRT) definida por el usuario, para cumplir con los requisitos de código de red locales o nacionales.
- Para asegurar la estabilidad del sistema de potencia, el relé debe tener protección de potencia reactiva direccional, de baja tensión (32Q, 27) y ser capaz de monitorizar el flujo de potencia reactiva para evitar que la tensión del sistema de alimentación se colapse en caso de una falta de la red. La función debe incluir dos etapas configurables independientemente que permitan la desconexión del interruptor del generador, o del interruptor de acoplamiento común si están funcionando en paralelo varias unidades generadoras de energía y alimentan la red.
- El relé debe tener un contador de funcionamiento para maquinas y dispositivos La función debe contar el tiempo de funcionamiento a largo plazo acumulado y la duración de corto plazo de una sola operación.

Entradas y salidas

- El relé debe tener 20 entradas binarias y 14 salidas binarias y todas ellas libremente configurables. Opcionalmente, debe ser posible añadir otras 8 entradas binarias y 4 salidas binarias.
- 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 corriente de energización más alta para eliminar suciedad o sulfuro en la superficie del contacto de activación.
- El relé debe ofrecer 12 entradas RTD opcionales y entradas de 4 mA para medir el devanado del estator, los cojinetes y las temperaturas ambiente.
- 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.
- Para las aplicaciones que requieren protección de falta a tierra sensible, el relé debe ofrecer una entrada de intensidad residual opcional de 0,2/1 A. La selección de 0.2 A ó 1 A debe estar basada en software.
- El relé debe ofrecer entradas de sensor de intensidad y tensión opcionales y soportar el uso de sensores combinados de intensidad y tensión conectados con un conector por fase. Las entradas de sensor de intensidad deben facilitar el uso de sensores en el rango nominal de 40 ... 4000 A sin ningún adaptador externo.

Medidas, alarmas e informes

- El relé debe proporcionar una medida de intensidades y tensiones trifásicas comprensiva (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. La medida de potencia (P, Q y S) debe proporcionarse con una precisión de $\pm 1,5\%$ y la medida del Factor de Potencia debe tener una precisión de ± 0.015 .
- 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; in-

tensidades 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). Con el adaptador externo debe soportar el Profibus cuando sea necesario.
- 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.
- Para la comunicación Ethernet redundante, el relé debe ofrecer dos interfaces aisladas galvanicamente ó dos interfaces ópticas de red Ethernet con HSR y PRP-1.
- La tercera interfaz Ethernet debe tener un puerto que proporcione 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 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 el bus de proceso IEC 61850-9-2LE para enviar valores muestreados de intensidades y tensiones.

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, información de secuencia de eventos (SoE) y registros de perturbaciones
- 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 actual del 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 continua 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 1 de un laboratorio de pruebas acreditado de Nivel A.
- 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.
- El relé debe ser certificado por laboratorios de pruebas independientes para aplicaciones marinas.

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.