

# Protección numérica de línea en redes de media tensión

## Protección y Control de Motor REM615

El relé está destinado a la protección, el control, la medida y la supervisión en los motores asíncronos de tamaño medio y grande, controlados por interruptor o contactor, en redes de baja y media tensión de la industria

### 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

- El relé debe tener una protección de sobreintensidad 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 incluir las protecciones de desequilibrio de fase, tensión y de frecuencia.
- El relé debe tener protección de arco basado 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.

### Arranque y control

- 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) 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 protección 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 du-

rante 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 (49M) para 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 deberá 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 (46M) 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.

#### 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 8 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  $\geq 1$  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.
- El relé debe estar equipado con entradas para detectar la temperatura utilizando sensores de temperatura de resistencia (RTD). Se requerirán al menos 6 entradas para medir el devanado del estator, los cojinetes y las temperaturas ambiente de un motor trifásico.
- 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.
- 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 ... 1250 A sin ningún adaptador externo.

#### 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  $\pm 2$  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.
- El relé debe 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.
- El relé debe incluir un contador de tiempo de funcionamiento del motor para calcular y presentar el tiempo

de funcionamiento acumulado de una máquina. La función debe alertar al operador a través de una advertencia y una alarma cuando el tiempo de funcionamiento acumulado excede el límite establecido.

### 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 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 programación deben mostrar los ajustes relacionados con la función.
- El HMI del relé y la herramienta de ingeniería debe tener soporte multilingüe.
- El HMI del relé y la herramienta de ingeniería deben soportar los 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.