



## Características

- Etapa trifásica de sobreintensidad de ajuste bajo con característica de tiempo definido o tiempo mínimo definido inverso (IDMT)
- Etapa trifásica de sobreintensidad de ajuste alto con característica instantánea o de tiempo definido
- Protección de discontinuidad de fase
- Etapa no direccional de faltas a tierra de ajuste bajo con característica de tiempo definido o IDMT
- Etapa no direccional de faltas a tierra de ajuste alto con característica instantánea o de tiempo definido
- Protección contra fallo de interruptor (CBFP)
- Registrador de perturbaciones:
  - tiempo de registro de hasta 10 segundos
  - activación por una señal de arranque o disparo de cualquier etapa de protección y/o una señal de entrada binaria
  - registra cuatro canales analógicos y hasta ocho canales digitales seleccionables por el usuario
  - velocidad de muestreo ajustable
- Memoria no volátil para
  - hasta 60 códigos de evento
  - valores de ajuste
  - datos del registrador de perturbaciones
  - datos registrados de los últimos cinco eventos con marcado de tiempo
  - número de arranques para cada etapa
  - mensajes de indicación de alarma y LEDs mostrando el estado en el momento del fallo de alimentación
  - intensidades de enganche máximas
- Cuatro entradas de intensidad (de precisión)
- Entrada binaria aislada galvánicamente con un amplio margen de tensión de entrada
- Todos los ajustes se pueden modificar mediante un ordenador personal
- Interfaz humano-máquina (HMI) con pantalla de cristal líquido (LCD) alfanumérica y pulsadores de maniobra
- Protocolos de comunicación CEI 60870-5-103 y SPA bus
- Dos contactos de salida robustos normalmente abiertos
- Dos contactos de salida de señalización de tipo conmutado
- Funciones de contacto de salida libremente configurables para la operación deseada
- Conector óptico para PC (frontal) para comunicación bidireccional de datos
- Conector RS-485 (trasero) para comunicación con el sistema
- Autosupervisión continua de la electrónica y el software. En caso de fallo interno del relé (IRF), todas las etapas de protección y salidas son bloqueadas
- Frecuencia nominal seleccionable por el usuario 50/60 Hz
- Contraseña seleccionable por el usuario para protección del HMI
- Visualización de los valores primarios de intensidad
- Valores de consumo
- Soporte multi-idioma

## Aplicación

El relé combinado de sobreintensidad y faltas a tierra REJ 525 es un relé secundario que se conecta a los transformadores de intensidad del objeto a proteger. La unidad de sobreintensidad y la unidad de faltas a tierra miden continuamente las intensidades de fase y la intensidad de neutro del objeto. Al detectar una falta, el relé arranca, dispara el interruptor, proporciona alarmas y registra los datos de la falta, etc., de acuerdo con la aplicación y las funciones del relé configuradas.

La unidad de sobreintensidad incluye la etapa de ajuste bajo  $I>$  y la etapa de ajuste alto  $I>>$ , y la unidad de faltas a tierra, la etapa de ajuste bajo  $I_0>$  y la etapa de ajuste alto  $I_0>>$ . Si a la etapa de ajuste alto se le da un valor de ajuste

dentro del tramo más bajo del margen de ajuste, el módulo de relé tendrá dos etapas prácticamente idénticas. En este caso, el relé se puede utilizar en aplicaciones de deslastre de carga de dos etapas.

Las funciones de protección son independientes entre ellas y tienen sus propios grupos de ajustes y registros de datos. La función de protección de sobreintensidad utiliza medición a través de transformadores de intensidad convencionales.

Una matriz de contactos de salida permite direccionar las señales de arranque o disparo de las etapas de protección al contacto de salida deseado.

## Diseño

El relé incluye una unidad de sobreintensidad de ajuste bajo y ajuste alto, una unidad de faltas a tierra de ajuste bajo y ajuste alto y una unidad de protección contra fallo de interruptor. Además, el relé incluye un módulo HMI, un sistema de autosupervisión y un registrador de perturbaciones.

### Unidad de sobreintensidad

Cuando las intensidades de fase exceden el valor de arranque ajustado de la etapa de ajuste bajo  $I>$ , la unidad de sobreintensidad empieza a proporcionar una señal de arranque después de un tiempo de arranque de ~55 ms. Una vez transcurrido el tiempo de operación ajustado, en característica de operación a tiempo definido, o el tiempo de operación calculado, en característica a mínimo tiempo definido inverso (IDMT), la unidad de sobreintensidad proporcionará una señal de disparo.

Cuando las intensidades de fase exceden el valor de arranque ajustado de la etapa de alto  $I>>$ , la unidad de sobreintensidad empieza a proporcionar una señal de arranque después de un tiempo de arranque de ~30 ms. Una vez transcurrido el tiempo de operación ajustado, la unidad de sobreintensidad proporcionará una señal de disparo.

Es posible bloquear el arranque y el disparo de una etapa de sobreintensidad aplicando al relé una señal binaria de entrada externa.

A la etapa de ajuste bajo de la unidad de sobreintensidad se le puede asignar tanto una característica de tiempo definido como una IDMT. En caso de característica IDMT, se dispone de seis grupos de curvas tiempo/intensidad, de los cuales cuatro cumplen con el estándar CEI 60255: normal inversa, muy inversa, extremadamente inversa e inversa de larga duración. Los dos grupos de curvas de tiempo inverso adicionales, denominados RI y RD, son grupos de curvas especiales de acuerdo con la práctica habitual de ABB

La función de tiempo inverso de la etapa  $I>$  se puede inhibir mediante ajuste de un conmutador del grupo de conmutadores SGF2 cuando arranca la etapa  $I>>$ . En este caso, el tiempo de operación vendrá determinado por la etapa  $I>>$ .

Se puede inhabilitar mediante ajuste la operación de la etapa de ajuste alto. Este estado será indicado mediante guiones en el LCD y mediante "999" cuando el valor de arranque ajustado es leído a través de la comunicación serie.

El valor de arranque ajustado de la etapa  $I>>$ ,  $I>>/I_n$ , se puede doblar automáticamente en una situación de arranque, p. ej. cuando el objeto a proteger es conectado a una red de distribución. De este modo, se puede seleccionar un valor de arranque ajustado por debajo del nivel de la intensidad de inserción en conexión, para la etapa  $I>>$ . Una situación de arranque se define como una situación donde la intensidad de fase se eleva desde un valor por debajo de  $0.12 \times I>$  a un valor superior a  $1.5 \times I>$  en menos de 60 ms. La situación de arranque termina cuando la intensidad cae por debajo de  $1.25 \times I>$ .

### Unidad de discontinuidad de fase

La función de protección de discontinuidad de fase monitoriza las intensidades de fase mínima y máxima y calcula la diferencia entre ellas.

La etapa de protección de discontinuidad de fase arrancará cuando la diferencia de intensidad excede el valor de arranque,  $\Delta I$ , de la etapa de protección. Si la situación de discontinuidad de fase supera el tiempo de operación ajustado, la etapa de protección proporcionará una señal de disparo que puede ser direccionada al contacto de salida deseado. Es posible bloquear el arranque y el disparo de la etapa de protección aplicando al relé una señal de entrada binaria externa. A partir del momento en que los valores de las intensidades medidas caen por debajo de  $0.1 \times I_n$ , la función queda inoperativa.

Se puede inhabilitar mediante ajuste la operación de la función de discontinuidad de fase. Este estado será indicado mediante guiones en el LCD y "999" cuando el valor de arranque ajustado es leído a través de la comunicación serie.

### Unidad de faltas a tierra

Cuando la intensidad de falta a tierra excede el valor de arranque ajustado de la etapa de ajuste bajo  $I_{0>}$ , la unidad de faltas a tierra empieza a proporcionar una señal de arranque después de un tiempo de arranque de ~60 ms. Una vez transcurrido el tiempo de operación ajustado, en característica de operación a tiempo definido, o el tiempo de operación calculado, en característica IDMT, la unidad de faltas a tierra proporcionará una señal de disparo.

Cuando la intensidad de falta a tierra excede el valor de arranque ajustado de la etapa de alto  $I_{0>>}$ , la unidad de faltas a tierra empieza a proporcionar una señal de arranque después de un tiempo de arranque de ~40 ms. Una vez transcurrido el tiempo de operación ajustado, la unidad de faltas a tierra proporcionará una señal de disparo.

Es posible bloquear el arranque y el disparo de una etapa de faltas a tierra aplicando al relé una señal binaria de entrada externa.

A la etapa de ajuste bajo de la unidad de faltas a tierra se le puede asignar tanto una característica de tiempo definido como una característica de tiempo definido como una IDMT. En caso de característica IDMT, se dispone de seis grupos de curvas tiempo /intensidad, de los cuales cuatro cumplen con el estándar CEI 60255: normal inversa, muy inversa, extremadamente inversa e inversa de larga duración. Los dos grupos de curvas de tiempo inverso adicionales, denominados RI y RD, son grupos de curvas especiales de acuerdo con la práctica habitual de ABB

La función de tiempo inverso de la etapa  $I_{0>}$  se puede inhibir mediante ajuste cuando arranca la etapa  $I_{0>>}$ . En este caso, el tiempo de operación se determinará por la etapa  $I_{0>>}$ .

Se puede inhabilitar mediante ajuste la operación de la etapa de ajuste alto. Este estado será indicado mediante guiones en el LCD y mediante "999" cuando la intensidad de arranque ajustada es leída a través de la comunicación serie.

El valor de arranque ajustado de la etapa  $I_{0>>}$ ,  $I_{0>>}/I_n$ , se puede doblar automáticamente en una situación de arranque, p. ej. cuando el objeto a proteger es conectado a una red de

distribución. De este modo, se puede seleccionar un valor de arranque ajustado por debajo del nivel de la intensidad de inserción en conexión, para la etapa  $I_{0>>}$ . Una situación de arranque se define como la situación donde la intensidad de falta a tierra se eleva desde un valor por debajo de  $0.12 \times I_{0>}$  a un valor superior a  $1.5 \times I_{0>}$  en menos de 60 ms. La situación de arranque termina cuando la intensidad cae por debajo de  $1.25 \times I_{0>}$ .

### Unidad de protección contra fallo de interruptor (CBFP)

La unidad CBFP generará una señal de disparo por la salida robusta 2 (PO2) si la falta no ha sido despejada al expirar el tiempo de operación ajustado de 0.10 s...1.00 s.

Normalmente, la unidad CBFP controla el interruptor aguas arriba. También se puede usar para disparar mediante circuitos de disparo redundantes del mismo interruptor. La unidad CBFP se activa mediante un conmutador software.

### Registrador de perturbaciones

El relé REJ 525 incluye un registrador de perturbaciones interno que registra los valores medidos del momento, o las curvas RMS de las señales medidas, y hasta ocho señales digitales seleccionables por el usuario: la señal de entrada binaria externa y los estados de las etapas de protección internas. El registrador de perturbaciones se puede ajustar para que se active por una señal de arranque o disparo proveniente de cualquier etapa de protección y/o por una señal de entrada binaria externa, tanto en flanco de activación de subida como de bajada. Se puede ajustar la relación de la pre y post-activación del registrador.

La longitud del registro varía de acuerdo con la frecuencia de muestreo seleccionada. La curva RMS se registra seleccionando la frecuencia de muestreo en correspondencia con la frecuencia nominal del relé. Ver la tabla inferior para más detalles:

Frecuencia nominal Hz	Frecuencia de muestreo Hz	Longitud de los registros s
50	800	0.64
50	400	1.28
50	50	10.24
60	960	0.53
60	480	1.06
60	60	8.53

**Módulo HMI**

La interfaz humano-máquina (HMI) del REJ 525 está equipada con seis pulsadores y una pantalla de cristal líquido (LCD) alfanumérica para 2x16 caracteres. Los pulsadores se utilizan para navegar en la estructura de menús e introducir los valores de ajuste.

Se puede ajustar una contraseña de HMI para proteger todos los valores modificables por el usuario ante la posibilidad de cambios realizados por personal no autorizado.

El REJ 525 le ofrece soporte multi-idioma. Están disponibles los siguientes idiomas para el menú de HMI: Inglés, Alemán, Francés, Español, Italiano, Sueco y Finlandés.

**Unidad de autosupervisión (IRF)**

El REJ 525 está provisto de un amplio sistema de autosupervisión que supervisa continuamente el software y la electrónica del relé. Este maneja situaciones de fallo de ejecución e informa al usuario sobre la existencia de un fallo mediante un LED en el HMI y un mensaje de texto en el LCD.

**Capacidades de comunicación**

El REJ 525 se puede conectar a un sistema de automatización o de monitorización de subestación usando tanto el protocolo de comunicaciones SPA bus o como el protocolo de comunicación remota CEI 60870-5-103. Ambos protocolos se soportan en el mismo equipo.

El protocolo de comunicaciones SPA bus es un protocolo asíncrono de comunicación serie (1 bit de inicio, 7 bits de datos + paridad par, y 1 bit de parada) con una velocidad de transmisión de datos seleccionable (por defecto 9.6 kbps). Es un protocolo maestro/esclavo soportando un dispositivo maestro y varios dispositivos esclavos. El protocolo SPA bus se puede utilizar para transferir datos entre el dispositivo maestro y el esclavo, p. ej. intensidades medidas, valores registrados, eventos, y ajustes del relé.

El REJ 525 soporta el protocolo de comunicación remota CEI 60870-5-103 en el modo de transmisión no balanceado con una velocidad de transferencia de datos de 9.6 kbps. El protocolo

CEI 60870-5-103 se utiliza para transferir datos de medida y estado del esclavo al maestro. Los datos del registro de perturbaciones, sin embargo, no se pueden transferir utilizando este protocolo.

El REJ 525 se proporciona con dos puertos de comunicación serie, uno en el panel trasero y el otro en el panel frontal.

El REJ 525 se conecta al bus de fibra óptica mediante el módulo de conexión al bus RER 103 a través del conector RS-485 tipo D9S, localizado en el panel trasero del equipo. El RER 103 permite tanto el uso del protocolo de comunicaciones SPA bus como del CEI 60870-5-103. El uso del protocolo CEI 60870-5-103 normalmente requiere el acoplador en estrella de fibra óptica RER 125.

El conector óptico al PC en el panel frontal se utiliza para conectar el relé a las herramientas de configuración y ajuste CAP501/505. La interfaz frontal utiliza el protocolo SPA bus. El conector óptico al PC aísla galvánicamente el PC del relé. Ya que este conector está estandarizado para los productos de relé de ABB, solamente se requerirá un cable de conexión (Nº de artículo ABB 1MKC-950001-1).

El REJ 525 también puede ser conectado al LON bus mediante un Gateway LON-SPA.

**Alimentación auxiliar**

Para su operación, el relé REJ 525 requiere un suministro de tensión auxiliar asegurado. La fuente de alimentación interna del relé proporciona las tensiones requeridas por la electrónica del relé. La fuente de alimentación consta de un convertidor CC/CC aislado galvánicamente (tipo flyback). Cuando se conecta la tensión auxiliar, se enciende el LED indicador de LISTO en el panel frontal.

El lado primario de la fuente de alimentación se protege con un fusible situado en la placa de circuito impreso del relé. El calibre del fusible es de 3.15A (lento).

Datos técnicos

Tabla 1: Entradas de energización

Frecuencia nominal	50/60 Hz $\pm$ 5 Hz		
Intensidad nominal $I_n$	0.2 A	1 A	5 A
Capacidad térmica de conducción			
- en permanencia	1.5 A	4 A	20 A
- durante 1 s	20 A	100 A	500 A
Intensidad de resistencia dinámica			
- valor para medio ciclo	50 A	250 A	1250 A
Impedancia de entrada	<750 m $\Omega$	<100 m $\Omega$	<20 m $\Omega$

Tabla 2: Márgenes de medida

Intensidades medidas en las fases L1, L2 y L3 como múltiplos de las intensidades nominales de las entradas de energización	0...50 x $I_n$
Intensidad de falta a tierra como un múltiplo de la intensidad nominal de la entrada de energización	0...8 x $I_n$

Tabla 3: Entrada binaria

Margen de operación	18...265 V cc
Tensión nominal	24/48/60/110/220 V cc
Paso de intensidad	~ 2...25 mA
Consumo de potencia	< 0.8 W

Tabla 4: Salidas de señalización (S01, S02) y salida de autosupervisión (IRF)

Tensión nominal	250 V cc/ca
Capacidad de conducción en permanencia	5 A
Cierre y conducción durante 3.0 s	8 A
Cierre y conducción durante 0.5 s	10 A
Capacidad de ruptura cuando la constante de tiempo del circuito de control es L/R <40 ms, a 48/110/220 V cc	1 A / 0.25 A / 0.15 A
Mínima carga del contacto	100 mA a 24 V ca/cc

Tabla 5: Salidas robustas (PO1 y PO2)

Tensión nominal	250 V cc/ca
Capacidad de conducción en permanencia	5 A
Cierre y conducción durante 3.0 s	15 A
Cierre y conducción durante 0.5 s	30 A
Capacidad de ruptura cuando la constante de tiempo del circuito de control es L/R <40 ms, a 48/110/220 V cc	5 A / 3 A / 1 A
Mínima carga del contacto	100 mA a 24 V ca/cc

Tabla 6: Comunicación de datos

Panel trasero, conector X2.2	Conexión RS-485 para el módulo de interfaz con la fibra óptica RER103 Protocolo SPA bus ó CEI 60870-5-103 4.8 ó 9.6 kbps
Interfaz frontal	Conexión óptica con el PC mediante el cable de fibra óptica 1MKC 950001-1 Protocolo SPA bus 4.8 ó 9.6 kbps

**Tabla 7: Tensión auxiliar**

U <sub>aux</sub> nominal	U <sub>n</sub> = 110/120/220/240 V ca U <sub>n</sub> = 48/60/110/125/220 V cc
Margen U <sub>aux</sub>	80...265 V ca 38...265 V cc
Tiempo de inicialización del relé al aplicar alimentación, típico	300 ms
Carga de la alimentación auxiliar bajo condición de reposo/operación	~ 5 W/~ 10 W
Rizado en la tensión auxiliar cc	Máx 12% del valor cc
Tiempo de interrupción en la tensión auxiliar cc sin reinicialización del relé	< 30 ms a 48 V cc < 100 ms a 110 V cc < 500 ms a 220 V cc

**Tabla 8: Clase de encapsulamiento**

De frente	IP54 (montaje empotrado)
Por atrás, terminales de conexión	IP20
¡Nota! Se puede usar una cubierta de protección trasera para proteger y apantallar la parte posterior de la caja.	

**Tabla 9: Dimensiones**

Anchura	marco 111.4 mm, caja 94 mm
Altura	marco 265.9 mm (6U), caja 249.8 mm
Profundidad	235 mm (245.1 mm con una cubierta trasera protectora, disponible como una opción)
Tamaño del encapsulamiento	1/4 (x 19")
Peso del relé	~3.3 kg

**Tabla 10: Ensayos ambientales**

Margen de temperatura de servicio especificada	-10...+55 °C
Margen de temperatura de transporte y almacenamiento	-40...+70 °C de acuerdo con la CEI 60068-2-48
Ensayo de calor seco	de acuerdo con la CEI 60068-2-2
Ensayo de frío seco	de acuerdo con la CEI 60068-2-1
Ensayo de calor húmedo, cíclico	de acuerdo con la CEI 60068-2-30

**Tabla 11: Ensayos de compatibilidad electromagnética**

El nivel de ensayo de inmunidad CEM considera los requerimientos del estándar genérico EN 50082-2	
Ensayo de perturbaciones en ráfagas, 1 MHz, clase III Modo común Modo diferencial	De acuerdo con la CEI 60255-22-1 2.5 kV 1.0 kV
Ensayo de descarga electrostática, clase III  Por descarga de contacto Por descarga en aire	De acuerdo con la CEI 61000-4-2 y CEI 60255-22-2 6 kV 8 kV
Ensayo de interferencias de radiofrecuencia Conducidas, modo común  Radiadas, modulada en amplitud  Radiadas, modulada por pulso  Radiadas, ensayo con un transmisor portátil	De acuerdo con la CEI 61000-4-6, CEI 60255-22-6 (2000) 10 V (rms), f = 150 kHz...80 MHz De acuerdo con la CEI 61000-4-3 y CEI 60255-22-3 (2000) 10 V/m (rms), f = 80...1000 MHz De acuerdo con la ENV 50204 y CEI 60255-22-3 (2000) 10 V/m, f = 900 MHz De acuerdo con la CEI 60255-22-3 (1989), método C f = 77.2 MHz, P = 6W; f = 172.25 MHz, P = 5W

Ensayo de perturbaciones de transitorios rápidos Entrada binaria Otros terminales	De acuerdo con la CEI 60255-22-4 y CEI 61000-4-4 2 kV 4 kV
Ensayos de emisión electromagnética Fuente de alimentación Puertos de E/S	De acuerdo con la CEI 61000-4-5 4 kV, línea a tierra, 2 kV, línea a línea 2 kV, línea a tierra, 1 kV, línea a línea
Campos magnéticos a frecuencia industrial (50 Hz), CEI 61000-4-8	100 A/m continuos
Huecos de tensión e interrupciones breves	De acuerdo con la CEI 61000-4-11 30%/10 ms 60%/100 ms 60%/1000 ms >95%/5000 ms
Ensayos de emisión electromagnética Emisión de RF conducida (red eléctrica del terminal) Emisión de RF radiada	De acuerdo con la EN 55011 y EN 50081-2 EN 55011, clase A, CEI 60255-25 EN 55011, clase A, CEI 60255-25
Aprobación CE	Cumple con la directiva de CEM 89/336/EEC y la directiva de BT 73/ 23/EEC

**Tabla 12: Ensayos estándar**

<b>Ensayos de aislamiento</b>	
Ensayo dieléctrico Tensión de ensayo	De acuerdo con la CEI 60255-5 2 kV, 50 Hz, 1 min.
Ensayo de tensión de impulso Tensión de ensayo	De acuerdo con la CEI 60255-5 5 kV, impulso unipolar, forma de onda 1.2/50 $\mu$ s, fuente de energía 0.5 J
Medidas de la resistencia de aislamiento Resistencia de aislamiento	De acuerdo con la CEI 60255-5 > 100 M $\Omega$ , 500 V cc
<b>Ensayos mecánicos</b>	
Ensayos de vibraciones (sinusoidal)	De acuerdo con la CEI 60255-21-1 clase I
Ensayo de choques y sacudidas	De acuerdo con la CEI 60255-21-2 clase I

Diagrama de conexión

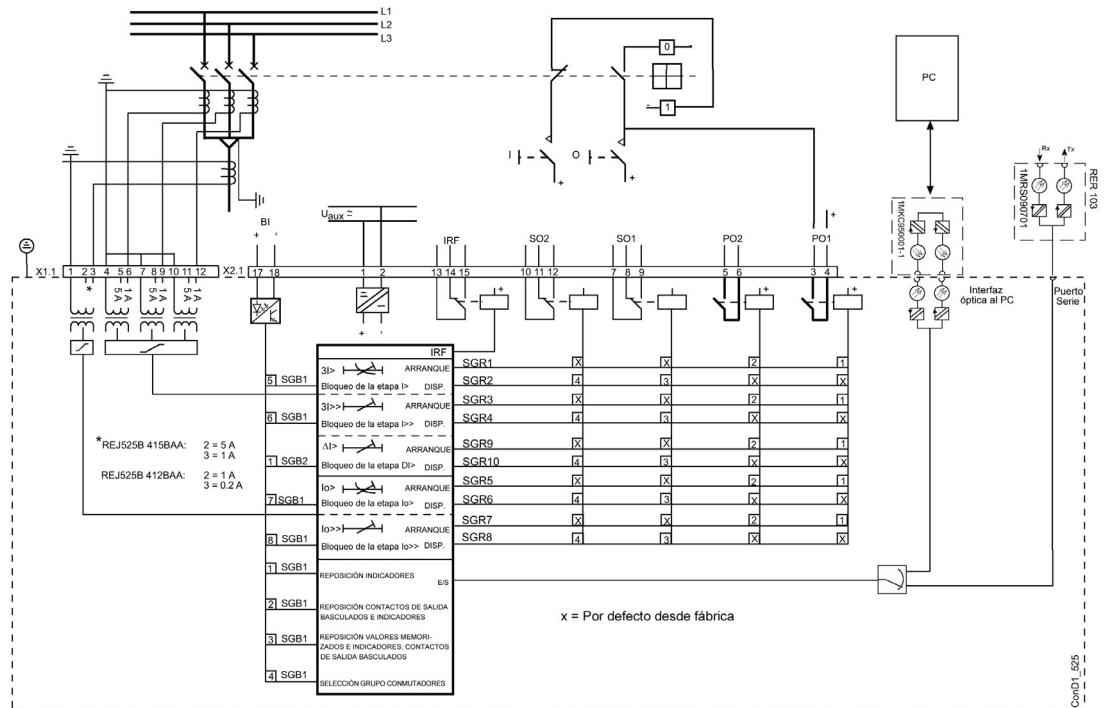


Fig. 1 Diagrama de conexión del relé combinado de sobreintensidad y faltas a tierra. La intensidad residual se mide mediante un transformador toroidal de intensidad.

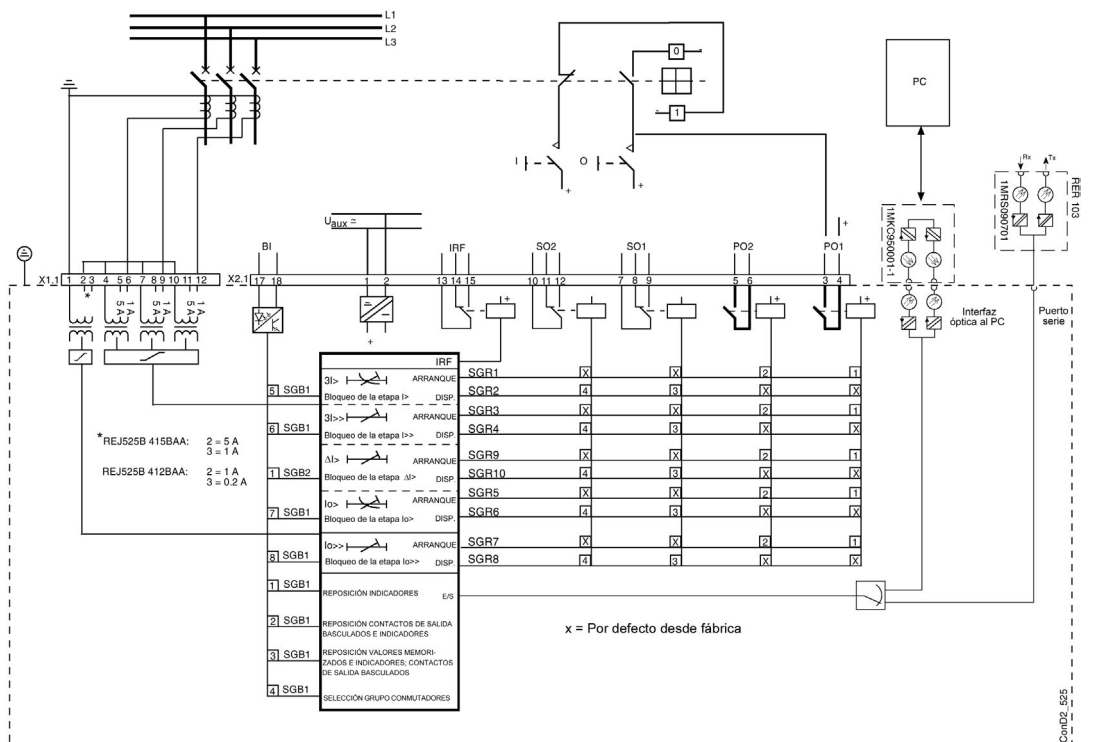


Fig. 2 Diagrama de conexión del relé combinado de sobreintensidad y faltas a tierra. La intensidad residual se mide mediante una conexión en suma de los transformadores de intensidad de fase.



## Pedido

El número de orden de pedido identifica la versión de hardware del relé. El número se indica mediante una etiqueta en la tira de marcado del panel frontal.

### Unidades básicas:

Número de orden de pedido (Entradas de $I_0$ de 0.2 A/1 A)	REJ525B 412BAA
Número de orden de pedido (Entradas de $I_0$ de 1 A/5 A)	REJ525B 415BAA

### Accesorios:

Cubierta protectora para los conectores traseros	1MRS060132
Conjunto para montaje empotrado	1MRS050209
Conjunto para montaje semi-empotrado	1MRS050253
Conjunto para montaje en pared	1MRS050240
Conjunto para montaje lado-por-lado	1MRS050241
Conjunto para montaje en rack de 19"	1MRS050257
Módulo de conexión al bus óptico RER 103	1MRS090701
Cable óptico	1MKC 950001-1

## Referencias

### Información adicional

Otros manuales disponibles:

Manual Técnico de Referencia del REJ 525	1MRS 750941-MUM
Manual del Operador del REJ525	1MRS 752137-MUM
Manual de Instalación del RE_5__	1MRS 750526-MUM
Referencia técnica del RER 103	1MRS 750532-MUM



**ABB Oy**  
Substation Automation  
P.O.Box 699  
FIN-65101 Vaasa, Finland  
Tel +358 10 22 11  
Fax +358 10 224 1094  
[www.abb.com/substationautomation](http://www.abb.com/substationautomation)