



### Características

- Etapa de faltas a tierra no direccional de ajuste bajo con característica de tiempo definido o tiempo mínimo definido inverso (IDMT)
- Etapa de faltas a tierra no direccional de ajuste alto con característica instantánea o de tiempo definido
- Unidad de protección contra fallo de interruptor (CBFP)
- Registrador de perturbaciones:
  - tiempo de registro de hasta 28 segundos
  - activación por una señal de arranque o disparo de cualquiera de las dos etapas de protección y/o una señal de entrada binaria
  - registra el canal analógico y cinco canales digitales
  - 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
- 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), las dos etapas de protección y las 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
- Soporte multi-idioma

## Aplicación

El relé de faltas a tierra REJ 521 es un relé secundario que se conecta a los transformadores de intensidad del objeto a proteger. La unidad de faltas a tierra mide continuamente la intensidad de neutro del objeto. Al detectar una falta, el relé arrancará, disparará el interruptor, proporcionará alarmas y registrará los datos de la falta, etc., de acuerdo con la aplicación y las funciones del relé configuradas.

La unidad de faltas a tierra incluye 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 prácti-

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

### 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 ajuste 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 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 521 incluye un registrador de perturbaciones interno que registra los valores medidos del momento, o la curva RMS de la señal medida, y cinco señales digitales: 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
50	800	1.8
50	400	3.6
50	50	28.8
60	960	1.5
60	480	3.0
60	60	24.0

### Módulo HMI

La interfaz humano-máquina (HMI) del REJ 521 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 521 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 521 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 521 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 521 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 521 se proporciona con dos puertos de comunicación serie, uno en el panel trasero y el otro en el panel frontal.

El REJ 521 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 artículo ABB 1MKC-950001-1).

El REJ 521 también puede ser conectado al LON bus mediante un Gateway LON-SPA.

### Alimentación auxiliar

Para su operación, el relé REJ 521 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: 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	~2.8 kg

**Tabla 2: Tensión auxiliar**

$U_{aux}$ nominal	$U_n = 110/120/220/240$ V ca $U_n = 48/60/110/125/220$ V cc
Margen $U_{aux}$	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 3: 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		250 A	1250 A
Impedancia de entrada	<750 m $\Omega$	<100 m $\Omega$	<20 m $\Omega$

**Tabla 4: Margen de medida**

Intensidad de falta a tierra como un múltiplo de la intensidad nominal de la entrada de energización	0...8 x $I_n$
--	---------------

**Tabla 5: 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 6: 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 7: Salidas robustas (PO1 y PO2)

Capacidad de conducción en permanencia	5 A
Tensión nominal	250 V cc/ca
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 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: 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 10: 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 y 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

Tabla 10: Ensayos de compatibilidad electromagnética

Ensayos de emisión electromagnética fuente de alimentación, línea a tierra línea a línea puertos de E/S, línea a tierra línea a línea	De acuerdo con la CEI 61000-4-5 4 kV 2 kV 2 kV 1 kV
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 >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 11: 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 µs, fuente de energía 0.5 J
Medidas de la resistencia de aislamiento resistencia de aislamiento	De acuerdo con la CEI 60255-5 > 100 MΩ, 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
Ensayo sísmico	De acuerdo con la CEI 60255-21-3 clase I

Tabla 12: 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

Diagrama de bloques

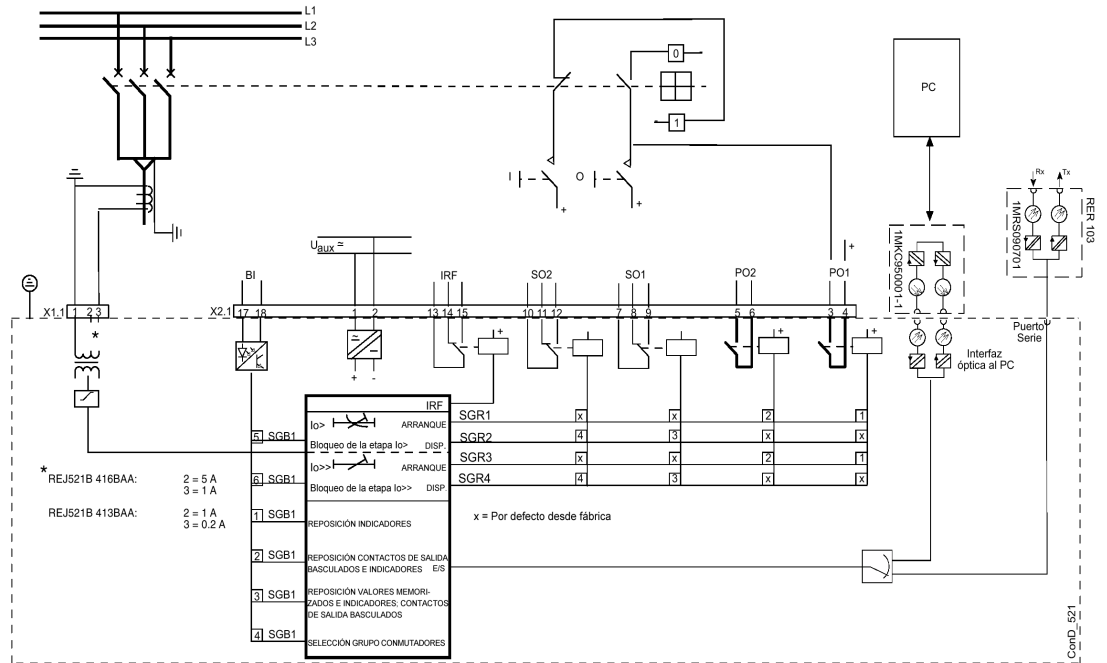


Fig. 1 Diagrama de conexión del relé de faltas a tierra

**Pedido**

El número de orden de pedido identifica el hardware como se describe abajo.

Este número se indica mediante una etiqueta en la tira de marcado del panel frontal.

**Unidad básica:**

Número de orden de pedido (Entradas de $I_0$ de 0.2 A/1 A)	REJ521B 413BAA (Nº artículo: 1MRS091413-BAA)
Número de orden de pedido (Entradas de $I_0$ de 1 A/5 A)	REJ521B 416BAA (Nº artículo: 1MRS091416-BAA)

**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

**Herramientas de configuración, ajuste y del sistema de Automatización de Subestaciones (SA)**

Se requieren las siguientes versiones de herramientas para soportar las funciones y características nuevas de la Entrega B del REJ 521:

- CAP 505 Relay Product Engineering Tools; CAP 505 v. 2.1.1, ó posterior

- CAP 501 Relay Setting Tools; CAP 501 v. 2.1.1, ó posterior
- Librería LIB 510 para MicroSCADA; LIB 510 v. 4.0.3-1, ó posterior
- SMS 510 Substation Monitoring System; SMS 510 v. 1.0.0-3, ó posterior

**Referencias****Información adicional**

Manual de Instalación del RE_5__	1MRS 752194-MUM
Manual Técnico de Referencia del REJ 521	1MRS 750939-MUM
Manual del Operador del REJ521	1MRS 752179-MUM

