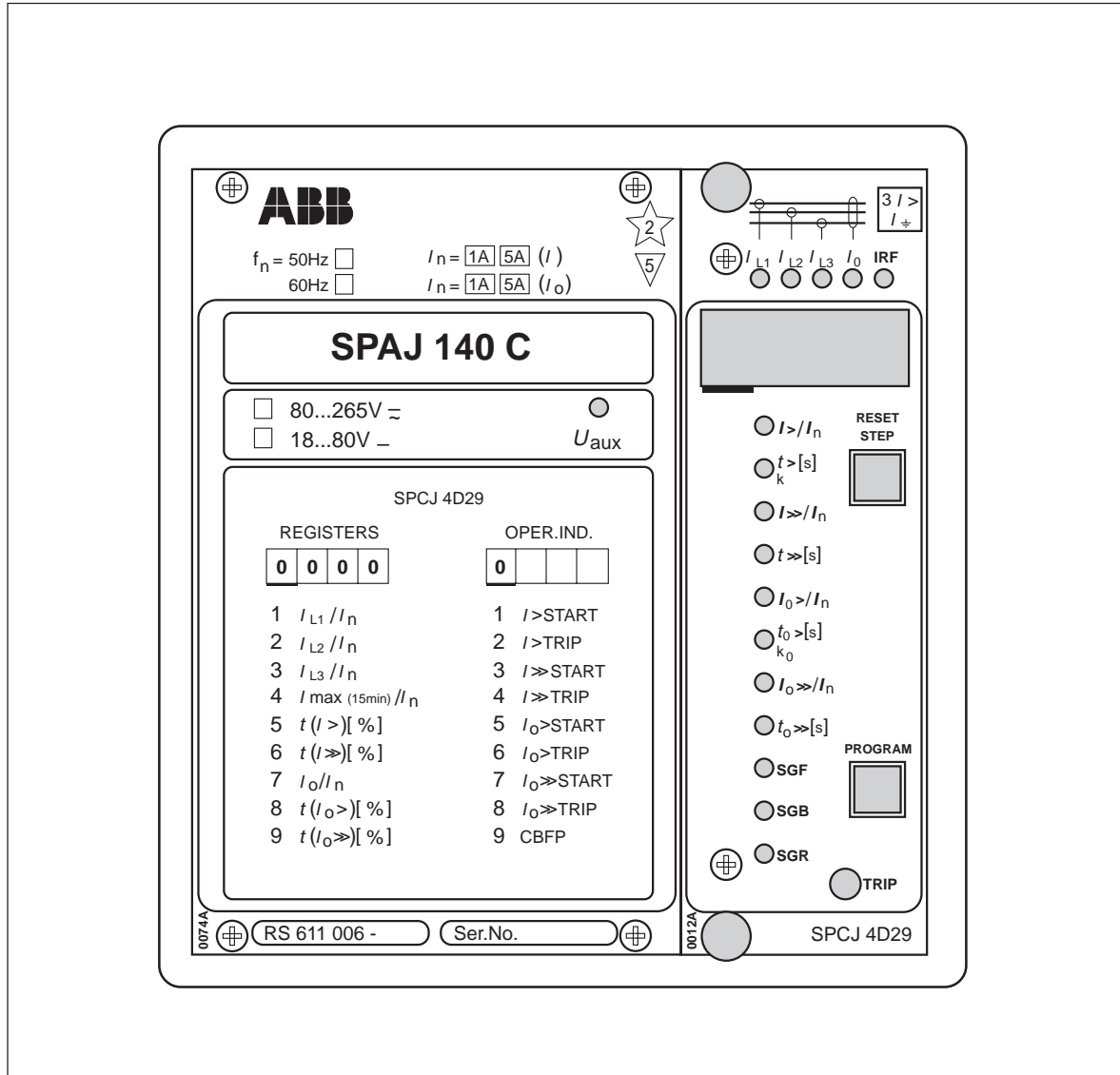


SPAJ 140 C

Relé combinado de sobrecorriente y falla a tierra

Manual del usuario y descripción técnica



SPAJ 140 C

Relé combinado de sobrecorriente y falla a tierra

Información sujeta a cambios sin previo aviso

Contenido	Características	2
	Aplicación	3
	Descripción del funcionamiento	3
	Conecciones (<i>Editado 2003-09</i>)	5
	Diagrama en señales	7
	Abreviaciones de las señales	8
	Indicadores de arranque y operación	8
	Módulo de alimentación de potencia y relés de salida	10
	Datos técnicos (<i>Editado 2007-04</i>)	11
	Mantenimiento y reparación	14
	Piezas de repuesto	14
	Dimensiones e instrucciones para el montaje	15
	Información requerida con el pedido	15

El manual completo del relé SPAJ 140 C incluye los siguientes submanuales:

Descripción general del relé SPAJ 140 C	1MRS 750208
Características generales de los módulos del relé tipo D	1MRS 750205-MUM ES
Módulo combinado de sobrecorriente y falla a tierra tipo SPCJ 4 D29	1MRS 750209

Características	Unidad de sobrecorriente trifásica de ajuste inferior con característica de tiempo definido o tiempo inverso mínimo definido (I.D.M.T.).	Amplia capacidad de comunicación de datos sobre la puerta serial incorporada.
	Unidad de sobrecorriente trifásica de ajuste superior con función instantánea o de tiempo definido.	Excepcional flexibilidad de diseño, para la selección confortable de los esquemas de operación apropiados para las distintas aplicaciones.
	Unidad de falla a tierra no direccional de ajuste inferior con característica de tiempo definido o tiempo inverso mínimo definido (I.D.M.T.).	Pantalla numérica de los valores de ajuste, valores de medida, valores de falla memorizados, códigos de falla, etc.
	Unidad de falla a tierra no direccional de ajuste superior con función instantánea o de tiempo definido.	Aumentada confiabilidad y disponibilidad del sistema debido a la autosupervisión continua del hardware y software con auto diagnóstico.
	Función de protección de falla de interruptor incorporada.	Poderoso soporte de software para el ajuste y parametrización del relé y para el registro de los parámetros del relé con una PC portátil.
	Dos relés de salida de servicio pesado y cuatro de señalización con posibilidades de configuración.	

Aplicación

El relé combinado de sobrecorriente y falla a tierra SPAJ 140 C está ideado para la protección selectiva contra cortocircuitos y fallas a tierra de los alimentadores radiales, en sistemas de potencia puestos rígidamente a tierra, a través de una resistencia o una impedancia. El relé de protección integrado incluye una unidad de sobrecorriente de fase y una unidad de falla a tierra

con facilidades de disparo y señalización. El relé de sobrecorriente y falla a tierra puede también emplearse para otras aplicaciones donde se requiere la protección de sobrecorriente mono- bi o trifásica y la protección de falla a tierra no direccional. El relé combinado de sobrecorriente y falla a tierra también incluye la protección de falla de interruptor.

Descripción del funcionamiento

El relé combinado de sobrecorriente y falla a tierra es un relé secundario conectado a los transformadores de corriente del objeto protegido. La unidad de sobrecorriente trifásica y la unidad de falla a tierra miden continuamente las corrientes de fase y la corriente de neutro del objeto protegido. Cuando se detecta una falla, el relé arranca, dispara el interruptor, inicia el recierre automático, provee alarma, registra la información de la falla, etc. de acuerdo con las funciones de aplicación y configuración del relé.

Cuando la corriente de fase excede la corriente de arranque ajustada en el escalón de ajuste inferior $I_>$, la unidad de sobrecorriente emite una señal de arranque, después del tiempo de arranque preajustado de ~ 60 ms. La unidad de sobrecorriente opera, cuando transcurre el tiempo de operación ajustado con la operación de tiempo definido o el tiempo de operación calculado con la operación de tiempo inverso. De la misma manera, cuando la corriente de fase excede la corriente de arranque ajustada en el escalón de ajuste superior $I_{>>}$, la unidad de sobrecorriente emite una señal de arranque, después del tiempo de arranque preajustado de ~ 40 ms. La unidad de sobrecorriente opera, cuando transcurre el tiempo de operación ajustado.

Cuando la corriente de falla a tierra excede la corriente de arranque ajustada en el escalón de ajuste inferior $I_{0>}$, la unidad de falla a tierra emite una señal de arranque, después del tiempo de arranque preajustado de ~ 60 ms. La unidad de falla a tierra opera, cuando transcurre el tiempo de operación ajustado con la operación de tiempo definido o el tiempo de operación calculado con la operación de tiempo inverso. De la misma manera, cuando la corriente de fase excede la corriente de arranque ajustada en el escalón de ajuste superior $I_{0>>}$ de la unidad de

falla a tierra emite una señal de arranque, después del tiempo de arranque preajustado de ~ 40 ms. La unidad de falla a tierra opera, cuando transcurre el tiempo de operación ajustado.

El escalón de ajuste inferior de la unidad de sobrecorriente y el escalón de ajuste inferior de la unidad de falla a tierra pueden tener una característica de tiempo definitivo o tiempo inverso mínimo definido (IDMT). Cuando se elige la característica de tiempo inverso mínimo definido (IDMT) se dispone de seis curvas tiempo/corriente. Cuatro de las curvas cumplen con BS 142 e IEC 60255 y son las llamadas "Normal inversa", "Muy inversa", "Extremadamente inversa" y "Inversa de tiempo prolongado". También se dispone de las dos curvas de tiempo inverso adicionales llamadas "Curva RI" y "Curva RXIDG".

Con una programación o configuración apropiada de la matriz del relé de salida, las señales de arranque de las unidades de sobrecorriente y falla a tierra se obtienen como funciones de contacto. Las señales de arranque pueden utilizarse para bloquear los relés de protección vinculados, para señalización y para iniciar el recierre automático.

El relé incluye una entrada binaria externa, la cual está controlada con una tensión de control externa. La función de la entrada de control está determinada con las llaves selectoras en el módulo del relé de protección. La entrada de control puede utilizarse para bloquear la operación de uno o más escalones de protección, para reponer un relé de salida auto retenido en el modo de reposición manual o para habilitar por control remoto un nuevo juego de parámetros de ajuste del relé.

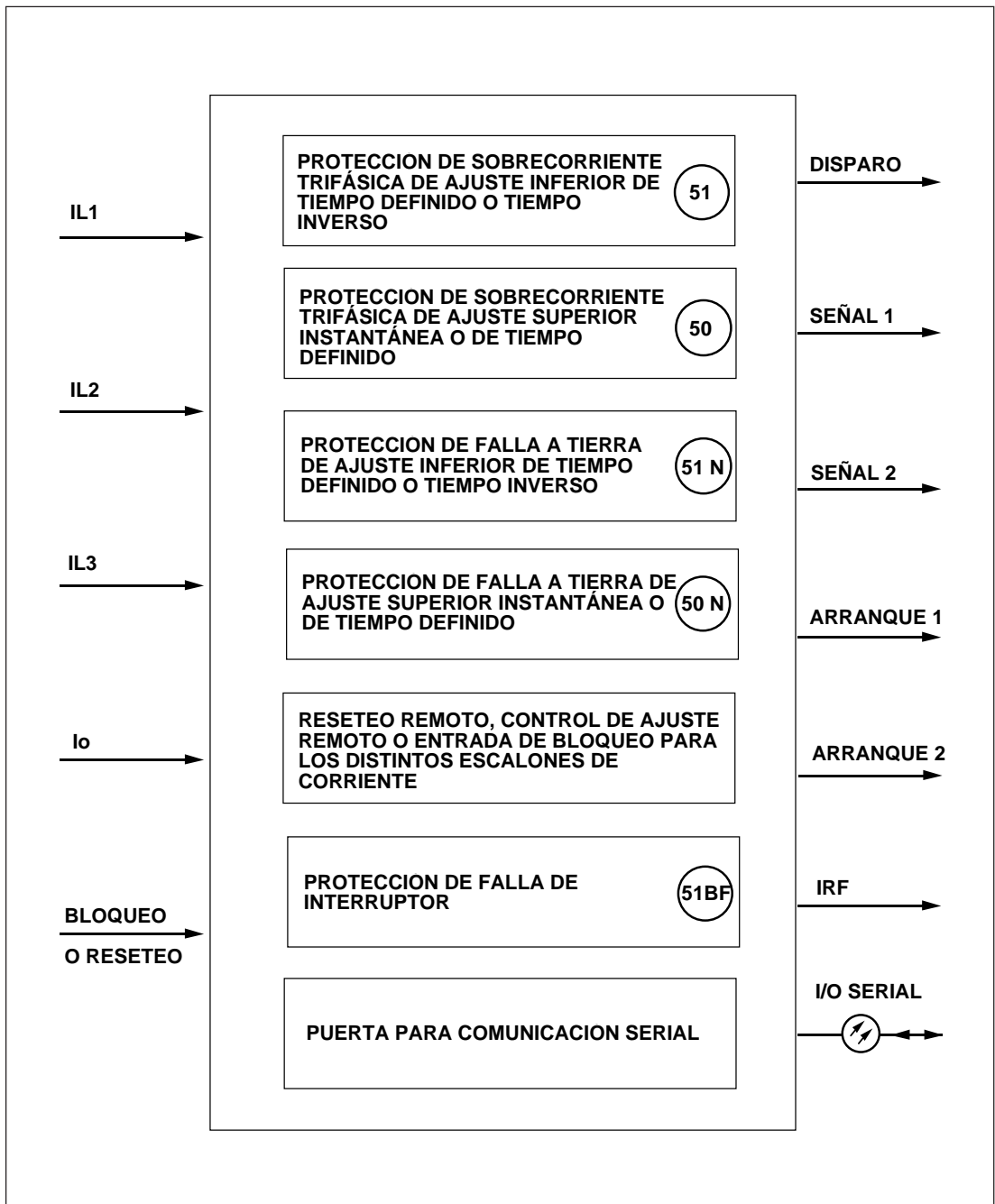


Fig.1 Funciones de protección del relé combinado de sobrecorriente y falla a tierra tipo SPAJ 140 C.

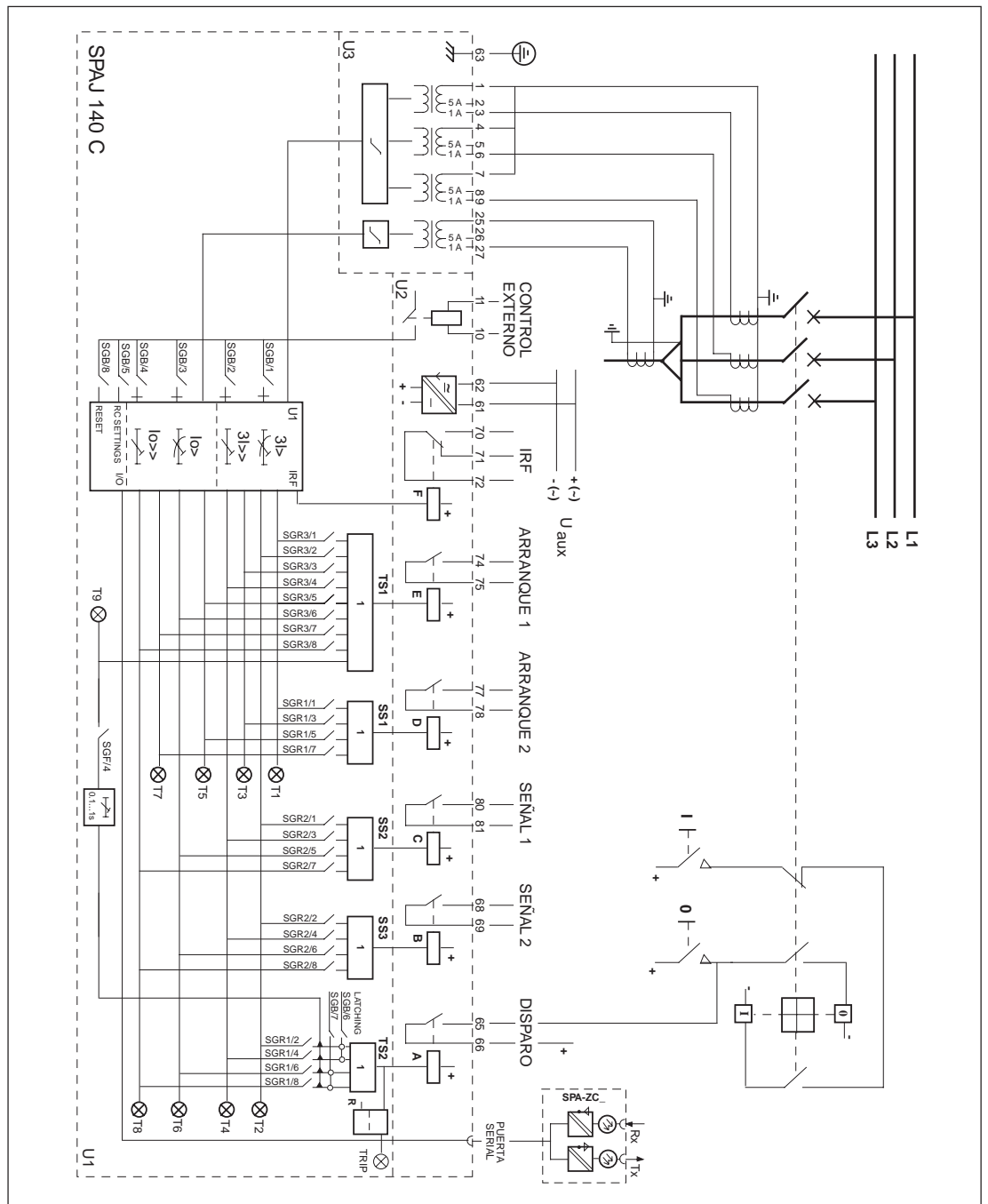


Fig. 2 Diagrama de conexiones del relé combinado de sobrecorriente y falla a tierra tipo SPAJ 140 C

U_{aux}	Tensión auxiliar
A,B,C,D,E,F	Relés de salida
IRF	Autosupervisión
SGR	Grupo de llaves para la configuración de los relés de salida
SGB	Grupo de llaves para la configuración de la señal de bloqueo y control
DISPARO	Relé de salida de disparo
SEÑAL 1	Señalización de operación de la unidad de sobrecorriente
SEÑAL 2	Señalización de operación de la unidad de falla a tierra
U1	Módulo del relé de sobrecorriente y falla a tierra SPCJ 4D29
U3	Módulo de entrada SPTE 4E1
U2	Módulo de alimentación de potencia y relé de salida SPTU 240 R1 o SPTU 48 R1
T1...T9	Indicadores de arranque y operación
PUERTA SERIAL	Puerta de comunicación serial
SPA-ZC	Módulo de conexión del bus
Rx / Tx	Terminal de recepción (Rx) y terminal de transmisión (Tx) del módulo de conexión del bus

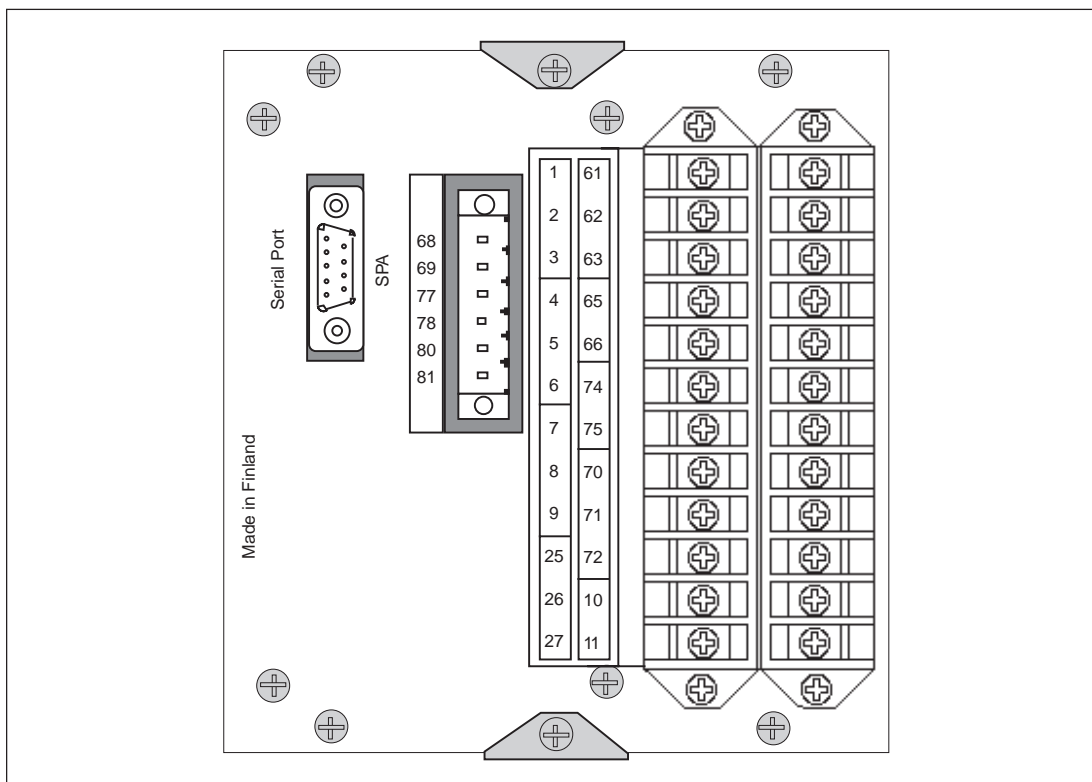


Fig. 3 Disposición de los terminales del relé de sobrecorriente y falla a tierra tipo SPAJ 140 C

Las corrientes de energización de la unidad de sobrecorriente están conectadas a los terminales 1-2, 4-5 y 7-8, cuando la corriente nominal de los circuitos secundarios del T.I. es $I_n = 5$ A. Cuando la corriente nominal de los circuitos secundarios del T.I. es de 1 A, se utilizan los terminales 1-3, 4-6 y 7-9. El relé puede también utilizarse en aplicaciones mono o bifásicas, simplemente dejando 1 ó 2 entradas de energización desconectadas. Para aplicaciones monofásicas, la misma corriente de energización puede conducirse a través de dos entradas de energización, lo cual puede aumentar la velocidad de operación de la unidad de sobrecorriente, especialmente para la operación instantánea.

La corriente de energización para la unidad de falla a tierra se conecta a los terminales 25-26 cuando la corriente nominal $I_n = 5$ A y a los terminales 25-27 cuando la corriente nominal $I_n = 1$ A.

La entrada de control 10-11 puede utilizarse en tres maneras diferentes, i) como entrada de control para una señal de bloqueo externa, ii) como entrada de control para liberar un relé de disparo, o iii) como entrada de control para el control remoto de los ajustes del relé. La función requerida se selecciona por medio de las llaves del grupo de llaves SGB en el menú principal del módulo del relé de protección.

La tensión de alimentación auxiliar del relé se conecta a los terminales 61-62. En la tensión de

alimentación auxiliar de c.c., la conexión positiva se conecta al terminal 61. El rango de tensión de entrada aceptada está determinada por el tipo de módulo de alimentación de potencia y relé de salida incluido en el relé. Para mayor información, ver la descripción del módulo de alimentación de potencia. El rango de tensión auxiliar aceptada por el relé está indicada sobre la placa frontal del relé.

El relé de salida A es un relé de disparo capaz de controlar la mayoría de los interruptores. Las señales de operación de los distintos escalones de protección se conducen a los relés de disparo con las llaves 2, 4, 6 y 8 del grupo de llaves SGR1. Todos los escalones de protección se despachan de fábrica programados para producir disparo. Puede seleccionarse una función de auto retención del relé de salida A por medio de las llaves 6 y 7 del grupo de llaves SGB.

Los relés de salida B y C pueden utilizarse para la señalización de la operación del módulo del relé. Las señales que se dirigen a los relés de salida B y C, se seleccionan con las llaves 1...8 del grupo de llaves SGR2. Las matrices de las llaves para dirigir las señales de operación a los relés de salida B y C, son idénticas. Normalmente el relé de salida B se utiliza para señalar la operación de la unidad de sobrecorriente y el C para señalar la operación de la unidad de falla a tierra. Este es también el ajuste de fábrica del relé.

Las señales de arranque de los escalones de protección del relé se dirigen al relé de salida D. Las señales que se dirigen a la salida del relé D se seleccionan por medio de las llaves 1, 3, 5 y 7 del grupo de llaves SGR1, el cual es un grupo de llaves de software que se encuentra en el menú principal del módulo del relé de protección. Las señales de arranque del escalón de ajuste inferior y ajuste superior de la unidad de sobrecorriente se seleccionan con las llaves 1 y 3, y las señales de arranque del escalón de ajuste inferior y ajuste superior de la unidad de falla a tierra con las llaves 5 y 7.

El relé de salida E es un relé de salida de servicio pesado como el relé de salida A. Puede estar controlado por las señales de arranque y operación de los escalones de protección. El relé de salida E también puede utilizarse como relé de disparo para la protección de falla de interruptor (CBFP), cuando se utiliza la protección CBFP. En éste caso, la señal de disparo puede utilizarse, ya sea para controlar un interruptor aguas arriba o para controlar una segunda bobina de disparo

en el interruptor principal, para incrementar la redundancia del interruptor.

El relé de salida F opera como un relé de salida para el sistema de autosupervisión del relé de protección. Bajo condiciones normales de servicio el relé está energizado y el contacto 70-72 está cerrado. Si se detecta una falla a través del sistema de autosupervisión, o si falta la alimentación auxiliar, el relé de salida recae y el contacto NA (Normal Abierto) 71-72 se cierra.

Por medio de los módulos de conexión del bus, tipo SPA-ZC17 y SPA-ZC21, el relé está vinculado al SPA bus de fibra óptica a través de un conector subminiatura tipo D de 9 polos, localizado en la parte posterior del relé. Los terminales de los cables de fibra óptica se conectan a los terminales Rx (receptor) y Tx (transmisor) del módulo de conexión del bus. Los cables de fibra óptica están instalados entre los distintos relés y con la unidad de comunicación del nivel de subestación, por ejemplo tipo SRIO 1000M.

Diagrama de señales

La figura abajo ilustra esquemáticamente como pueden configurarse las señales de arranque,

disparo, control y bloqueo para obtener las funciones del relé de protección requeridas.

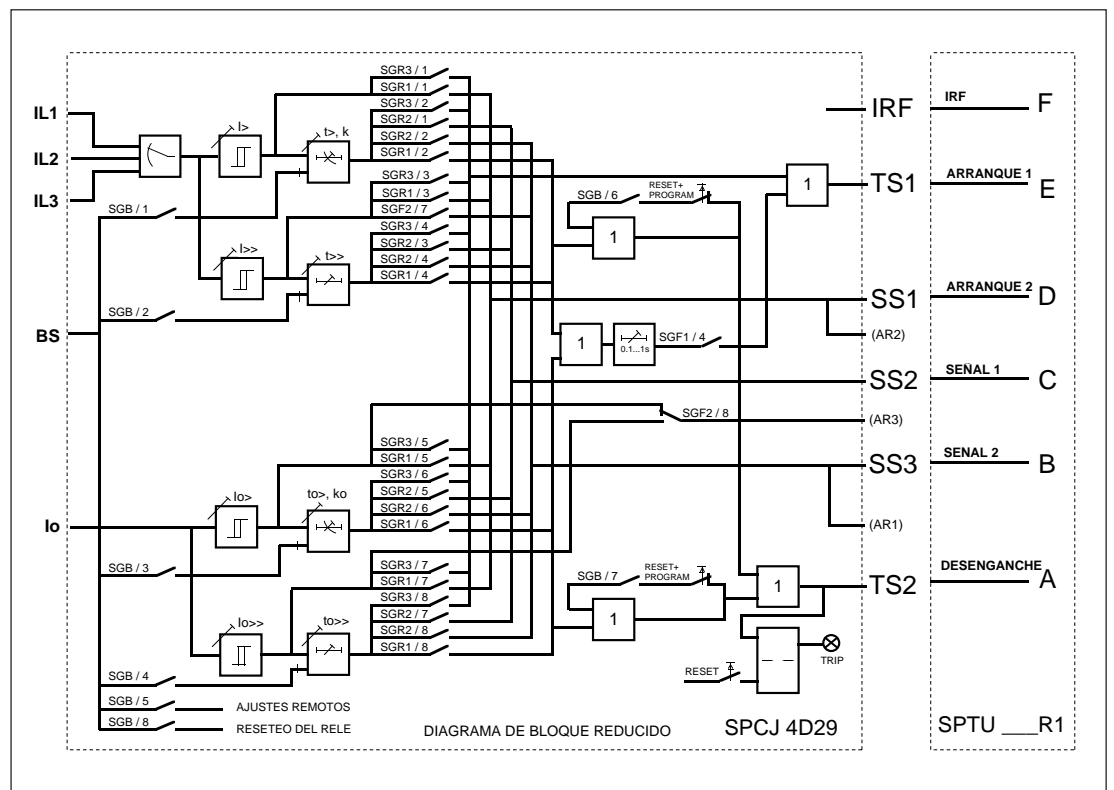


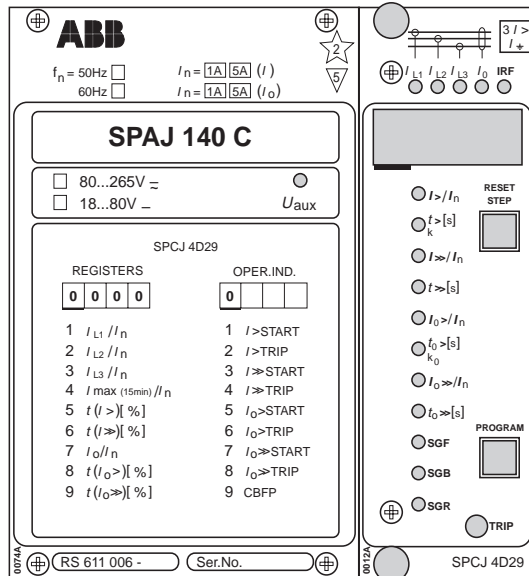
Fig. 4 Diagrama de señales del relé combinado de sobrecorriente y falla a tierra tipo SPAJ 140 C

Las funciones de las señales de bloqueo y arranque se seleccionan con las llaves de los grupos de llaves SGR1, SGR2 y SGR3. Las sumas-control de los grupos de llaves, se encuentran en el menú de

ajuste del módulo del relé de medición. Las funciones de los distintos llaves se explican en el manual del usuario del módulo de relé de protección SPCJ 4D29.

Abreviaciones de las señales	I_{L1}, I_{L2}, I_{L3}	Corrientes de fase de energización L1, L2 y L3
	I_0	Corriente de neutro (Corriente residual)
	BS	Señal de control o bloqueo
	SS1	Señal de arranque 1
	SS2	Señal de arranque 2
	SS3	Señal de arranque 3
	TS1	Señal de operación 1 (Señal de disparo 1)
	TS2	Señal de operación 2 (Señal de disparo 2)
	BS	Señal de bloqueo
	AR1...3	Señales de arranque del recierre automático (no utilizadas en el relé SPAJ 140 C)
	IRF	Señal de falla interna
	SGF	Grupo de llaves para funciones
	SGB	Grupo de llaves para bloqueos
SGR	Grupo de llaves para la configuración del relé	

Indicadores de operación



A) El indicador de operación TRIP se enciende cuando opera uno de los escalones de protección. Cuando el escalón de protección se repone, el indicador rojo permanece encendido.

B) Si el display está oscuro cuando opera uno de los escalones de protección $I>$, $I>>$, $I_0>$ ó $I_0>>$, la fase fallada o el circuito del neutro se indica con un LED amarillo. Si, por ejemplo se enciende el indicador rojo de TRIP, y se iluminan al mismo tiempo los indicadores I_{L1} e I_{L2} , la sobrecorriente se produjo en las fases L1 y L2.

C) Además de ser un número de código en la presentación de datos, el dígito rojo a la izquierda del display se utiliza como indicador visual de operación. La indicación de operación se reconoce por el hecho que solamente se enciende el dígito rojo. La siguiente tabla, llamada OPERATION IND. sobre el panel frontal del relé, es la guía para los números de código de función utilizados.

Indicación	Explicación
1	ARRANQUE $I>$ = La unidad de sobrecorriente del escalón de ajuste inferior $I>$ ha arrancado
2	DISPARO $I>$ = La unidad de sobrecorriente del escalón de ajuste inferior $I>$ ha operado
3	ARRANQUE $I>>$ = La unidad de sobrecorriente del escalón de ajuste superior $I>>$ ha arrancado
4	DISPARO $I>>$ = La unidad de sobrecorriente del escalón de ajuste superior $I>>$ ha operado
5	ARRANQUE $I_0>$ = La unidad de falla a tierra del escalón de ajuste inferior $I_0>$ ha arrancado
6	DISPARO $I_0>$ = La unidad de falla a tierra del escalón de ajuste inferior $I_0>$ ha operado
7	ARRANQUE $I_0>>$ = La unidad de falla a tierra del escalón de ajuste superior $I_0>>$ ha arrancado
8	DISPARO $I_0>>$ = La unidad de falla a tierra del escalón de ajuste superior $I_0>>$ ha operado
9	CBFP = La protección de falla de interruptor ha operado

D) Las indicaciones TRIP se mantienen cuando el escalón de protección vuelve a la condición normal. El indicador se repone con el pulsador RESET/STEP.

Además, los indicadores se pueden reponer a través de la entrada de control externo 10-11 aplicando en la entrada una tensión de control, a condición de que la llave SGB/8 esté en la posición 1.

Las funciones básicas del relé de protección, no son dependientes del estado de los indicadores de operación, es decir si están repuestos o no. El relé siempre está operativo.

Si un escalón de protección arranca, pero no opera, debido a que las cantidades de energización caen por debajo de la corriente de arranque ajustada, antes del intervalo del circuito de tiempo de operación, los indicadores de arranque se apagan normalmente en forma automática. Sin embargo, los indicadores de arranque pueden mantenerse encendidos por medio de las llaves SGF2/1, lo que significa que tienen que reponearse manualmente, presionando los pulsadores RESET/STEP. Los indicadores pueden mante-

nerse encendidos con los siguientes ajustes de las llaves:

SGF2/1 = reposición manual de la indicación de arranque I>

SGF2/2 = reposición manual de la indicación de arranque I>>

SGF2/3 = reposición manual de la indicación de arranque I₀>

SGF2/4 = reposición manual de la indicación de arranque I₀>>

Los relés se despachan de fábrica con las llaves SGF2/1...4 en posición 0.

E) Poco después de que el sistema de auto-supervisión interna ha detectado una falla permanente en el relé, se enciende el indicador rojo IRF y opera el relé de salida del sistema de autosupervisión. Además, en la mayoría de las fallas, el auto diagnóstico muestra un código de falla en el display. El código de falla está compuesto por un número rojo 1 y un número de código verde, el cual indica el tipo de falla. El código de falla persiste hasta que se presiona el pulsador STEP/RESET. Cuando aparece el código de falla sobre la pantalla, debe registrarse el número del código para propósitos estadísticos y mantenimiento.

Módulo de alimentación de potencia y relés de salida

Para poder operar el relé, se necesita una alimentación de tensión auxiliar segura. El módulo de alimentación de potencia forma las tensiones requeridas por el módulo del relé de protección y los relés auxiliares. El módulo de alimentación de potencia y relé de salida enchufable está ubicado por detrás del panel frontal del sistema, el cual está fijado por medio de cuatro tornillos con ranuras en cruz. El módulo de alimentación de potencia y relé de salida contiene la unidad de alimentación de potencia, todos los relés de salida, los circuitos de control de los relés de salida y la circuitería electrónica de las entradas de control externa.

El módulo de alimentación de potencia y relé de salida se pueden sacar después de quitar el panel frontal del sistema. El lado primario del módulo

de alimentación de potencia está protegido con un fusible F1 localizado sobre la tarjeta de circuito impreso en el módulo. El fusible es de 1 A (lento).

La unidad de alimentación de potencia es un convertidor cc/cc (PWM), modulado por el ancho del pulso con aislación galvánica de los lados primario y secundario. Este produce las tensiones secundarias de c.c. requeridas por el módulo del relé de protección; es decir + 24 V, ± 12 V y + 8 V. Las tensiones de salida ± 12 V y + 24 V están estabilizadas en el módulo de alimentación de potencia, mientras que la tensión lógica de + 5 V requerida por el módulo del relé de protección está estabilizada en el módulo del relé de protección.

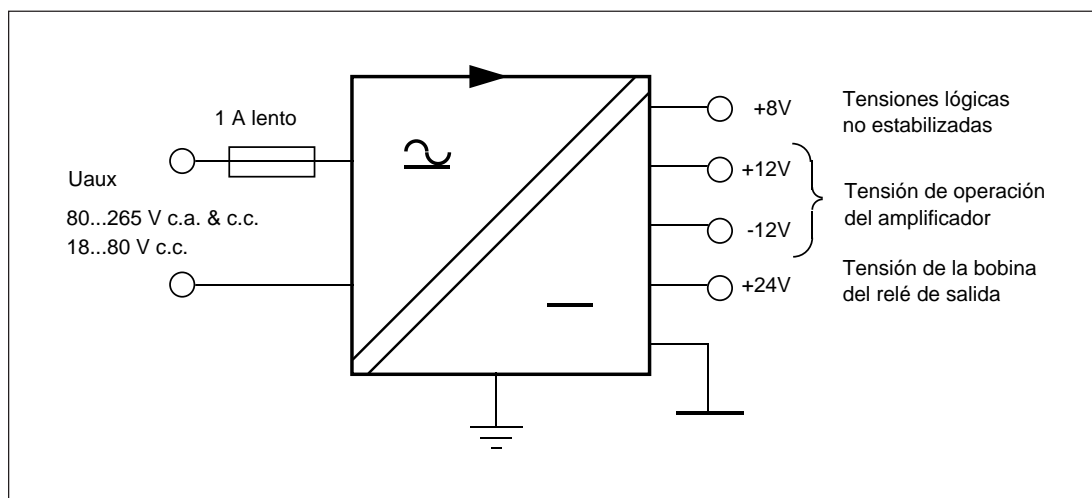


Fig.5. Niveles de tensión de la unidad de alimentación de potencia.

El LED verde indicador U_{aux} sobre el panel frontal del sistema se ilumina cuando el módulo de alimentación de potencia está en operación. La supervisión de las tensiones aplicadas a la electrónica está ubicada en el módulo de medición. Si la tensión secundaria se desvía demasiado de su valor nominal, aparece una alarma de autosupervisión. También aparece una alarma cuando se retira el módulo de alimentación de potencia de la caja del relé, o cuando se interrumpe la alimentación de potencia auxiliar.

Hay dos versiones de módulos de alimentación de potencia y relé de salida disponibles. En ambos tipos, los lados secundarios y la configuración del relé es idéntica, mientras que difieren los rangos de tensión de entrada.

La tensión de prueba de aislación entre el lado primario y secundario y la tierra de protección es de 2 KV, 50 Hz, 1 min.

Potencia nominal P_n 5 W

Rangos de tensión de los módulos de alimentación de potencia:

- SPTU 240 R1 $U_{aux} = 80...265$ V c.c./c.a.
- SPTU 48 R1 $U_{aux} = 18...80$ V c.c.

El módulo SPTU 240 R1 puede alimentarse ya sea desde una fuente de ca o de cc. El módulo SPTU 48 R1 está diseñado solamente para la alimentación de cc. El rango de tensión auxiliar admitido del relé está indicado sobre el panel frontal del sistema.

Datos técnicos
(Editado 2007-04)

Entradas de energización

Corriente nominal I_n	1 A	5 A
Capacidad de resistencia térmica		
- continua	4 A	20 A
- para 1 s	100 A	500 A
Resistencia a la corriente dinámica, valor de media onda	250 A	1250 A
Impedancia de entrada	< 100 m	< 20 m
Frecuencia nominal f_n , a pedido	50 Hz o 60 Hz	

Valores nominales de los contactos de salida

Contactos de disparo	
Terminales	65-66, 74-75
Tensión nominal	250 V c.c./c.a.
Conducción continua	5 A
Trabajo y conducción para 0.5 s	30 A
Trabajo y conducción para 3.0 s	15 A
Capacidad de apertura para c.c., con constante de tiempo del circuito de disparo $L/R < 40$ ms, con 48/110/220 V c.c.	5 A/3 A/1 A
Contactos de señalización	
Terminales	70-71-72, 68-69, 77-78, 80-81
Tensión nominal	250 V c.c./c.a.
Conducción continua	5 A
Trabajo y conducción para 0.5 s	10 A
Trabajo y conducción para 3.0 s	8 A
Capacidad de apertura para c.c., con constante de tiempo del circuito de señalización $L/R < 40$ ms, con 48/110/220 V c.c.	1 A/0.25 A/0.15 A

Entradas de control externo

Bloqueo, reposición remota o entrada de ajuste remota	10-11
Nivel de tensión de control	18...265 V c.c. o 80...265 V c.a.
Corriente de control de la entrada activada	2...20 mA

Módulo de alimentación de potencia y relé de salida

Módulo de alimentación y relé de salida tipo SPTU 240 R1	80...265 V cc/ca
Módulo de alimentación y relé de salida tipo SPTU 48 R1	18...80 V cc
Consumo de potencia bajo condición de reposo/operación	-4 W/ -6 W

Unidad de sobrecorriente SPCJ 4D29

Escalón de sobrecorriente de ajuste inferior $I_{>}$ *

Corriente de arranque **

- con característica de tiempo definido $0.5...5.0 \times I_n$

- con característica de tiempo inverso *** $0.5...2.5 \times I_n$

Característica de tiempo/corriente

- característica de tiempo definido

tiempo de operación $t_{>}$

$0.05...300$ s

- tiempo inverso mínimo definido (IDMT)

característica según IEC 60255-3 y BS 142

Extremadamente inversa

Muy inversa

Normalmente inversa

Inversa de tiempo prolongado

inversa tipo RI

inversa tipo RXIDG

- característica inversa (tipo especial)

$0.05...1.0$

- multiplicador de tiempo k

Escalón de sobrecorriente de ajuste superior $I_{>>}$ *

Corriente de arranque

$0.5...40 \times I_n$ e ∞ , infinito

Tiempo de operación $t_{>>}$

$0.04...300$ s

Unidad de falla a tierra SPCJ 4D29

Escalón de falla a tierra de ajuste inferior $I_0>$ *

Corriente de arranque

$0.1...0.8 \times I_n$

Característica de tiempo/corriente

- característica de tiempo definido

tiempo de operación $t_0>$

$0.05...300$ s

- tiempo inverso mínimo definido (IDMT)

característica según IEC 60255-3 y BS 142

Extremadamente inversa

Muy inversa

Normalmente inversa

Inversa de tiempo prolongado

inversa tipo RI

inversa tipo RXIDG

- característica inversa especial tipo

$0.05...1.0$

- multiplicador de tiempo k_0

Escalón de falla a tierra de ajuste superior $I_0>>$ *

Corriente de arranque

$0.1...10.0 \times I_n$ e ∞ , infinito

Tiempo de operación $t_0>>$

$0.05...300$ s

* Nota!

Cuando arranca el escalón de sobrecorriente de ajuste superior $I_{>>}$, se inhibe la operación del escalón de sobrecorriente de ajuste inferior $I_{>}^1$. Entonces, el tiempo de funcionamiento de la etapa ajustada a nivel bajo viene determinado por el tiempo de funcionamiento establecido para la etapa ajustada a nivel alto y grandes corrientes de fuga. Para obtener una señal de disparo, el escalón de sobrecorriente de ajuste superior $I_{>>}$ debe dirigirse al relé de salida de disparo.

¹⁾ Desde la versión 183 B del programa, esta función se puede desactivar mediante el interruptor 2 del grupo de interruptores extendido, SGX. De forma predeterminada, esta función está desactivada.

** Nota!

Si la corriente de arranque ajustada excede $2.5 \times I_n$, entonces se debe observar máxima conducción continua de las entradas de energización ($4 \times I_n$).

*** Nota!

Debido a la máxima corriente medida ($63 \times I_n$), se utiliza el valor del ajuste 2.5 para el cálculo IDMT si el valor establecido es mayor que 2.5. Esto hace que el tiempo de funcionamiento sea más rápido que la curva IDMT teórica. Sin embargo, la etapa siempre empieza según el valor establecido.

Transmisión de datos

Modo de transmisión	Bus serial de fibra óptica
Código de datos	ASCII
Relación de transferencia de datos seleccionable	4800 ó 9600 Bd
Módulos de conexión del bus de fibra óptica alimentados desde una fuente de alimentación externa	
- para cables con núcleo plástico	SPA-ZC 17 BB
- para cables de fibra de vidrio	SPA-ZC 17 MM
Módulos de conexión del bus de fibra óptica alimentados desde el relé	
- para cables con núcleo plástico	SPA-ZC 21 BB
- para cables de fibra de vidrio	SPA-ZC 21 MM

Tensiones de prueba *)

Tensión de prueba dieléctrica (IEC 60255-5)	2.0 kV, 50 Hz, 1 min
Tensión de prueba de impulsos (IEC 60255-5)	5 kV, 1.2/50 μ s, 0.5 J
Resistencia de aislamiento (IEC 60255-5)	>100 M Ω , 500 V cc

Pruebas de perturbación *)

Prueba de perturbación de alta frecuencia (IEC 60255-22-1)	
- modo común	2.5 kV, 1 MHz, 2 s
- modo diferencial	1.0 kV, 1 MHz, 2 s
Prueba de descarga electrostática (IEC 60255-22-2 y IEC 61000-4-2)	
- descarga de aire	8 kV
- descarga de contacto	6 kV
Sobrevoltajes momentáneos (IEC 60255-22-4 y IEC 61000-4-4)	
- entradas de alimentación de corriente	4 kV
- otras entradas/salidas	2 kV
Prueba de valor pico, clase III (KEMA)	1 kV, 0.15/50 μ s
Prueba de campo magnético según IEC 60521	400 A/m

Pruebas de alimentación de potencia

Variación de la alimentación de potencia	
Variación de tensión	68...265 V
Interrupción 80 V - 50 %	0...200 ms
Interrupción 80 V - 100 %	0...30 ms
Interrupción 255 V - 100 %	0...160 ms

Pruebas mecánicas

Pruebas sísmicas según ANSI/IEEE C37.98-1987	
- pruebas de operación básica de terremotos (OBE)	0.5...5.25 g
- pruebas de seguridad de cierre de terremotos (SSE)	0.5...7.5 g
Prueba de vibración	2...13.2 Hz, \pm 1.0 mm
	13.2...100 Hz, \pm 0.7 g
Prueba de impacto según IEC 60255-21-2	20 g, 1000 impactos/dirección

*) Las pruebas de aislamiento y perturbación no se aplican a la puerta serial, la cual se utiliza solamente para el módulo de conexión del bus.

Condiciones ambientales

Prueba de corrosión	Prueba Battelle
Rango de temperatura ambiente de servicio especificada	- 10...+ 55 °C
Resistencia al calor húmedo a largo plazo según IEC 60068-2-3	< 95 % a 40 °C para 56 d
Rango de temperatura de transporte y almacenamiento	- 40...+70 °C
Grado de protección del cerramiento de la caja del relé según IEC 529, cuando está montado sobre un panel	IP54
Masa del relé incluyendo la caja del relé para montaje embutido	3.5 kg

Mantenimiento y reparación

Cuando el relé de protección opera bajo las condiciones especificadas en la sección "Datos técnicos", está prácticamente libre de mantenimiento. Los módulos del relé no incluyen partes o componentes sujetos a uso físico o eléctrico anormal bajo condiciones normales de operación.

Si las condiciones ambientales en el lugar donde opera el relé difieren de las especificadas, en cuanto a temperatura, humedad, o si la atmósfera alrededor del relé contiene gases químicamente activos o polvo, el relé debería inspeccionarse visualmente durante el prueba secundario o cuando se retiran los módulos del relé de la caja. Durante la inspección visual debe observarse lo siguiente:

- Signos de daños mecánicos sobre los módulos del relé, contactos y caja del relé
- Acumulación de polvo dentro de la tapa del relé o la caja; removerla soplando suavemente
- Manchas de óxido o signos de erugo sobre los terminales, caja o dentro del relé

A pedido, el relé puede entregarse con un tratamiento especial para la protección de las tarjetas de circuito impreso sometidos a un esfuerzo producido por condiciones ambientales anormales.

Si el relé falla en operación o si los valores de operación difieren en forma notable de los indicados en las especificaciones del relé, éste debe revisarse adecuadamente. El personal de instrumentación perteneciente a la compañía del usuario puede tomar medidas menores como por ejemplo reemplazar módulos de relé auxiliares. Medidas mayores que impliquen la revisión de la electrónica deben ser realizadas por el fabricante. Favor contactar al fabricante o su representante más cercano para mayor información respecto al control, revisión y recalibración del relé.

Nota!

Los relés de protección numéricos contienen circuitos electrónicos que son propensos a ocasionar serios daños debido a una descarga electrostática. Antes de retirar un módulo que contiene circuitos electrónicos, asegurarse de estar al mismo potencial electrostático del equipo, por ejemplo, tocando la caja del relé.

Nota!

Los relés de protección estáticos son instrumentos de medición y deben manejarse con cuidado y protegerse contra humedad y esfuerzo mecánico, especialmente durante el transporte.

Piezas de repuesto

Módulo de sobrecorriente trifásico y falla a tierra	SPCJ 4D29
Módulo de alimentación de potencia y relé de salida	
$U_{aux} = 80...265 \text{ V ca/cc}$	SPTU 240 R1
$U_{aux} = 18...80 \text{ V cc}$	SPTU 48 R1
Módulo de entrada	SPTE 4E1
Módulo de conexión del bus	SPA-ZC 17__ o SPA-ZC 21__

Dimensiones para el montaje

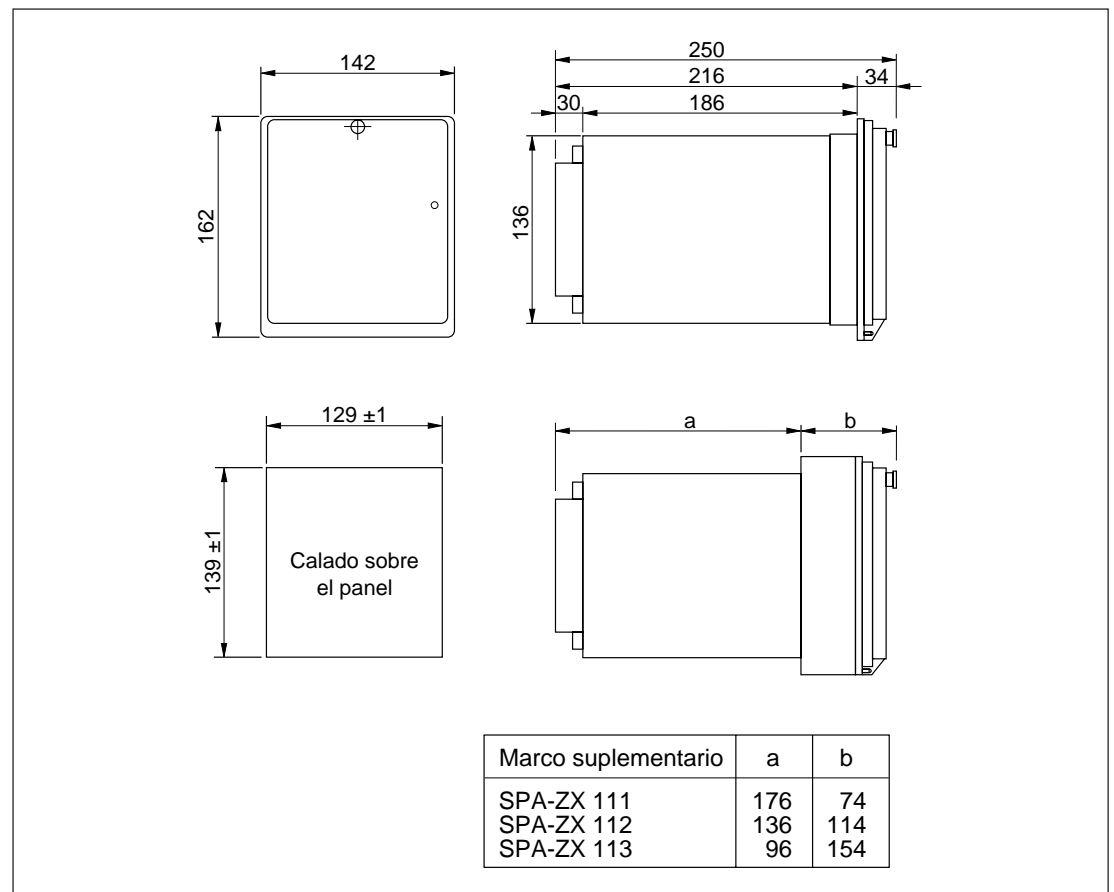
El relé está alojado normalmente en una caja para montaje embutido. El relé puede también proveerse para montaje semi-embutido con la utilización de un marco suplementario de 40, 80 y 120 mm, que reduce la profundidad por detrás del panel en la misma dimensión. La designación de tipo de los marcos suplementarios son SPA-ZX 111 para el marco de 40 mm, SPA-ZX 112 para el marco de 80 mm y SPA-ZX 113 para el marco de 120 mm. Se dispone también de una caja SPA-ZX 117 para montaje saliente.

La caja del relé se fabrica con perfil de aluminio anodizado beige moldeado por extrusión.

Un marco de montaje fundido de aleación de aluminio con una junta de goma provee un grado de protección del cerramiento de IP54 entre la caja del relé y la superficie del panel, cuando el relé se monta sobre un panel.

La caja del relé se completa con una tapa rebatible de policarbonato UV estabilizado con junta y tornillo de ajuste preparado para sellar. El grado de protección del cerramiento con la tapa es también IP54.

En la parte posterior de la caja del relé se montan una tira de terminales y dos conectores multipolares para facilitar todas las conexiones de entrada y salida. A cada terminal de servicio pesado, es decir de entrada de medición, alimentación de potencia o salida de disparo, pueden conectarse un cable de 6 mm², un cable de 4 mm² o uno o dos cables de 2.5 mm². No se necesitan terminales con agarradera. Las salidas de señalización están disponibles sobre un conector desmontable de seis polos y el bus serial sobre un conector tipo D de 9 pines.



Información requerida con el pedido

1. Cantidad y designación de tipo
2. Frecuencia nominal
3. Tensión auxiliar
4. Accesorios
5. Requerimientos especiales

Ejemplo

15 unidades del relé tipo SPAJ 140 C

$f_n = 50$ Hz

$U_{aux} = 110$ V c.c.

15 unidades de módulos de conexión del bus SPA-ZC17 MM

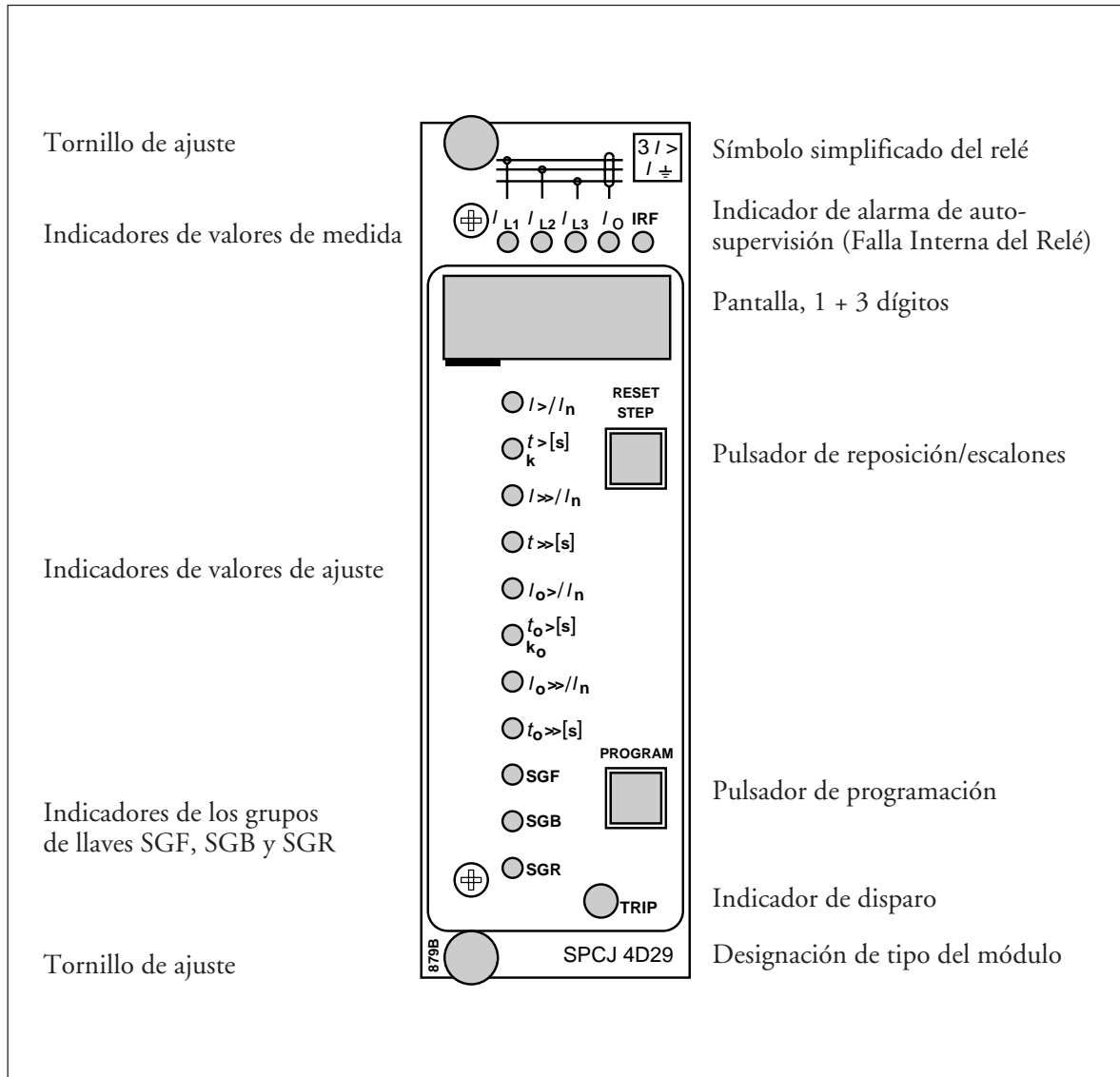
2 unidades de cables de fibra óptica SPA-ZF MM 100

14 unidades de cables de fibra óptica SPA-ZF MM 5

—

Características generales de los módulos del relé tipo D

Manual del usuario y descripción técnica



Características generales de los módulos del relé tipo D

Información sujeta a cambios sin previo aviso

Contenido	
Disposición del panel frontal	1
Pulsadores de control	3
Pantalla	3
Menú principal de la pantalla	3
Submenús de la pantalla	3
Grupo de llaves de programación: SGF, SGB, SGR	4
Ajustes	4
Modo de ajuste	4
Ejemplo 1: Ajuste de los valores de operación del relé	7
Ejemplo 2: Ajuste de los grupos de llaves del relé.....	9
Información registrada	11
Función de prueba del disparo	12
Ejemplo 3: Activación forzada de las salidas.....	13
Indicadores de operación	15
Códigos de falla	15

Pulsadores de control

El panel frontal del módulo del relé posee dos pulsadores. El pulsador RESET/STEP se utiliza para reponer los indicadores de operación y para avanzar o retroceder en el menú principal o submenús de la pantalla. El pulsador PROGRAM se utiliza para moverse desde una cierta

posición en el menú principal a la correspondiente en el submenú, para entrar al modo de ajuste de un determinado parámetro, y conjuntamente con el pulsador STEP, salvar los valores ajustados. Las diferentes operaciones están descritas en los siguientes párrafos de éste manual.

Pantalla

La pantalla del relé de protección muestra los valores ajustados y medidos y la información registrada. La pantalla consiste de cuatro dígitos. Los tres dígitos verdes de la derecha muestran los valores medidos, ajustados y registrados y el dígito rojo de la izquierda muestra el código del registro. El valor medido y ajustado que se muestra en la pantalla se indica con el LED amarillo indicador adyacente sobre el panel frontal. El dígito rojo se enciende mostrando el número del registro cuando aparece el valor de falla registrado. Cuando la pantalla trabaja como un indicador de operación, se muestra solamente el dígito rojo.

Cuando se conecta la tensión auxiliar al módulo del relé de protección, el módulo al principio verifica la pantalla durante aproximadamente 15 segundos recorriendo todos los segmentos de la pantalla. Al comienzo se encienden los segmentos correspondientes a todos los dígitos uno después del otro en sentido horario, incluyendo los puntos decimales. Después se enciende el segmento central de cada dígito uno por uno. Esta secuencia completa se repite dos veces. Cuando el chequeo termina la pantalla se apaga. Este chequeo puede interrumpirse presionando el pulsador STEP. Las funciones de protección del módulo están operativas durante todo este proceso.

Menú principal de la pantalla

Todos los datos requeridos durante la operación normal son accesibles en el menú principal, es decir valores medidos en tiempo real, el tiempo real, valores de ajuste válidos, y los datos registrados más importantes.

A partir de un display apagado es solamente posible el movimiento en el sentido de la secuencia. Cuando se deja de presionar el pulsador STEP, la pantalla continúa moviéndose en el sentido de la secuencia, deteniéndose por un momento en la posición apagada.

Los datos que se muestran en el menú principal se llaman en forma secuencial sobre la pantalla por medio del pulsador STEP. Cuando se presiona el pulsador STEP durante aproximadamente un segundo, la pantalla se mueve en el sentido de la secuencia. Cuando se presiona el pulsador durante aproximadamente 0.5 segundos, la pantalla se mueve en sentido contrario a la secuencia.

A menos que se desconecte la pantalla al avanzar hasta el punto de apagado, éste permanece activado por aproximadamente 5 minutos a partir de la última operación del pulsador STEP y entonces se apaga.

Submenús de la pantalla

En el submenú se muestran valores menos importantes y ajustes poco frecuentes. El número de submenús varía con los diferentes tipos de módulos. Los submenús se presentan en la descripción del módulo correspondiente.

la pantalla del menú principal a otro; la pantalla se mueve hacia adelante cuando se presiona el pulsador STEP durante un segundo y hacia atrás cuando se presiona durante 0.5 segundos. Cuando el dígito rojo de la pantalla se apaga, significa que se ha entrado al menú principal.

Al submenú se entra desde el menú principal, presionando el pulsador PROGRAM durante aproximadamente un segundo. Cuando se libera el pulsador comienza a parpadear el dígito rojo sobre la pantalla, indicando que se ha entrado a un submenú. Para moverse desde un menú al otro o volver al menú principal, se sigue el mismo principio que cuando se mueve desde

Cuando se entra a un submenú, desde el menú principal de un valor ajustado o medido indicado a través de un LED indicador, el indicador permanece encendido y la pantalla de dirección de la pantalla comienza a parpadear. Una pantalla de dirección parpadeante con el LED apagado, indica que se ha entrado en el registro de un submenú.

Grupo de llaves de programación SGF, SGB, SGR

Una parte de los ajustes y la selección de las características de operación de los módulos del relé en distintas aplicaciones se realizan por medio de la programación de las llaves de grupo SG_. Los grupos de llaves están basados en software y no pueden, por lo tanto, encontrarse físicamente en el hardware de la unidad. El indicador del grupo de llaves se enciende cuando la suma-control del grupo de llaves se muestra en la pantalla. Empezando con la suma-control mostrada y entrando al modo de ajuste, las llaves pueden ajustarse una por una como si fueran llaves físicamente reales. Al final del procedimiento de ajuste, se muestra la suma control para el grupo de llaves completo. La suma-control puede utilizarse para verificar que las llaves han sido ajustadas correctamente. La Fig. 2 muestra un ejemplo como calcular la suma-control.

Las llaves en el grupo de llaves correspondiente están correctamente ajustadas, cuando la suma-control calculada de acuerdo con el ejemplo iguala a la suma-control indicada en la pantalla del módulo del relé.

Llave No.	Pos.	Factor	Valor
1	1	x	1 = 1
2	0	x	2 = 0
3	1	x	4 = 4
4	1	x	8 = 8
5	1	x	16 = 16
6	0	x	32 = 0
7	1	x	64 = 64
8	0	x	128 = 0
Suma-control		Σ	= 93

Fig. 2. Ejemplo como calcular la suma-control del grupo de llaves de programación SG_.

La función de las llaves de programación de los módulos individuales del relé de medición, se especifican detalladamente en los manuales de los módulos correspondientes.

Ajustes

La mayoría de los valores y tiempos de operación se ajustan a través de la pantalla y los pulsadores sobre el panel frontal del módulo del relé. Cada ajuste tiene su indicador relacionado, el cual se enciende cuando el valor de ajuste correspondiente se muestra en la pantalla.

Además del conjunto de valores de ajuste principal, la mayoría de los módulos tipo D permiten registrar en la memoria del módulo un segundo conjunto de ajustes. El relé puede en-

tonces conmutar del conjunto de ajustes principal al conjunto de ajustes secundario o vice versa con una simple orden sobre el bus de comunicación serial.

Los valores de los parámetros del conjunto de ajustes principal o secundario puede también modificarse a través del bus de comunicación serial. Una alteración no autorizada se evita con un código de palabra secreto, requerido para arrancar el procedimiento de alteración.

Modo de Ajuste

Generalmente cuando se va a alterar un número mayor de ajustes, p.e. durante la puesta en servicio de los relés, se recomienda que el ajuste del relé se realice a través de una computadora personal conectada a la entrada serial del relé y con el software necesario. Cuando no se dispone de una computadora ni del software o cuando deben alterarse unos pocos valores, debe utilizarse el procedimiento que se describe a continuación.

Los registros del menú principal y los submenús contienen todos los valores a ser ajustados. Los ajustes se realizan en el así llamado modo de ajuste, el cual es accesible desde el menú principal o un submenú presionando el pulsador PROGRAM, hasta que toda la indicación com-

pleta de la pantalla comienza a parpadear. Esta posición indica el valor del ajuste antes de alterarlo. Presionando el pulsador PROGRAM la secuencia de programación se mueve un escalón hacia adelante. Primero el dígito de la derecha comienza a parpadear mientras que el resto están fijos. El dígito parpadeante se ajusta por medio del pulsador STEP. El cursor parpadeante se mueve de un dígito al otro presionando el pulsador PROGRAM y en cada posición se realiza el ajuste con el pulsador STEP. Después de que el valor ha sido ajustado, el punto decimal se coloca en el lugar correcto. Al final se alcanza nuevamente la posición con toda la pantalla parpadeando y con los datos listos para ser registrados.

Este nuevo valor se registra en la memoria presionando simultáneamente los pulsadores STEP y PROGRAM. Si el nuevo valor no ha sido registrado y se sale del modo de ajuste, entonces el valor anterior será todavía válido. Además, si se intenta realizar un ajuste por encima de los límites permitidos para un ajuste particular, producirá que el nuevo valor sea descalificado y que el valor anterior sea mantenido. Es posible volver desde el modo de ajuste al menú principal o al submenú, presionando el pulsador PROGRAM hasta que los dígitos verdes en la pantalla dejen de parpadear.

NOTA!

Durante la comunicación local hombre-máquina entre los pulsadores y la pantalla sobre el panel frontal, se activa una función temporal de cinco minutos. De ésta manera, si no se ha presionado ningún pulsador durante los últimos cinco minutos, el relé vuelve automáticamente a su estado normal. Esto significa que cuando uno deja de ponerse en contacto con el relé, éste se apaga, sale del modo de display, de

la rutina de programación o de cualquier rutina en curso. Esta es una manera conveniente para el usuario cuando no sabe como proceder.

Antes de insertar el módulo del relé en la caja, debe asegurarse que el módulo ha sido ajustado correctamente. Si existe alguna duda con respecto a los ajustes del módulo a insertar, los ajustes del módulo deberán ser leídos utilizando un relé de repuesto o con el relé de disparo desconectado. Si ésto no es factible, el relé puede ser ajustado al modo sin disparo, presionando el pulsador PROGRAM cuando la potencia auxiliar se conecta al relé. La pantalla mostrará tres guiones " - - - " para indicar éste modo sin disparo. La comunicación serial está operativa y todas las indicaciones y ajustes son accesibles. En el modo sin disparo, se evitan disparos innecesarios y los ajustes pueden ser controlados. Al modo de protección normal del relé se entra automáticamente cinco minutos después de la no operación de los pulsadores o después de diez segundos cuando la pantalla se ha apagado.

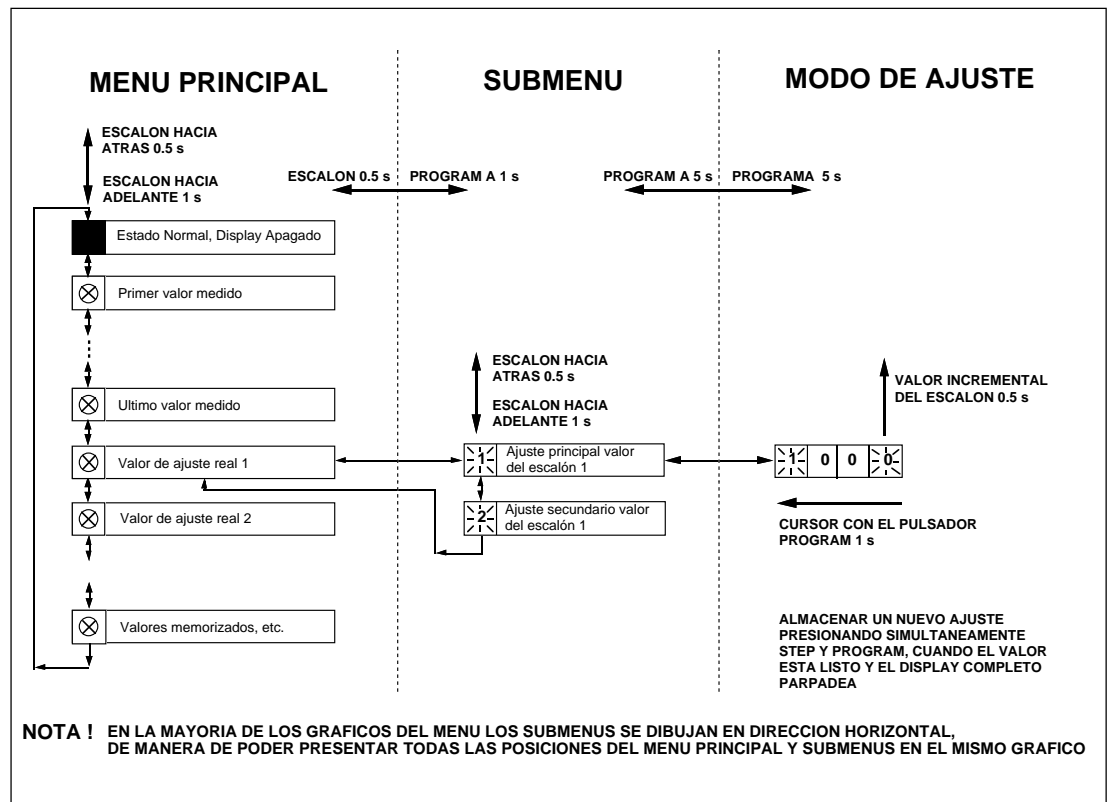


Fig.3. Principios básicos para entrar en los diferentes modos del menú.

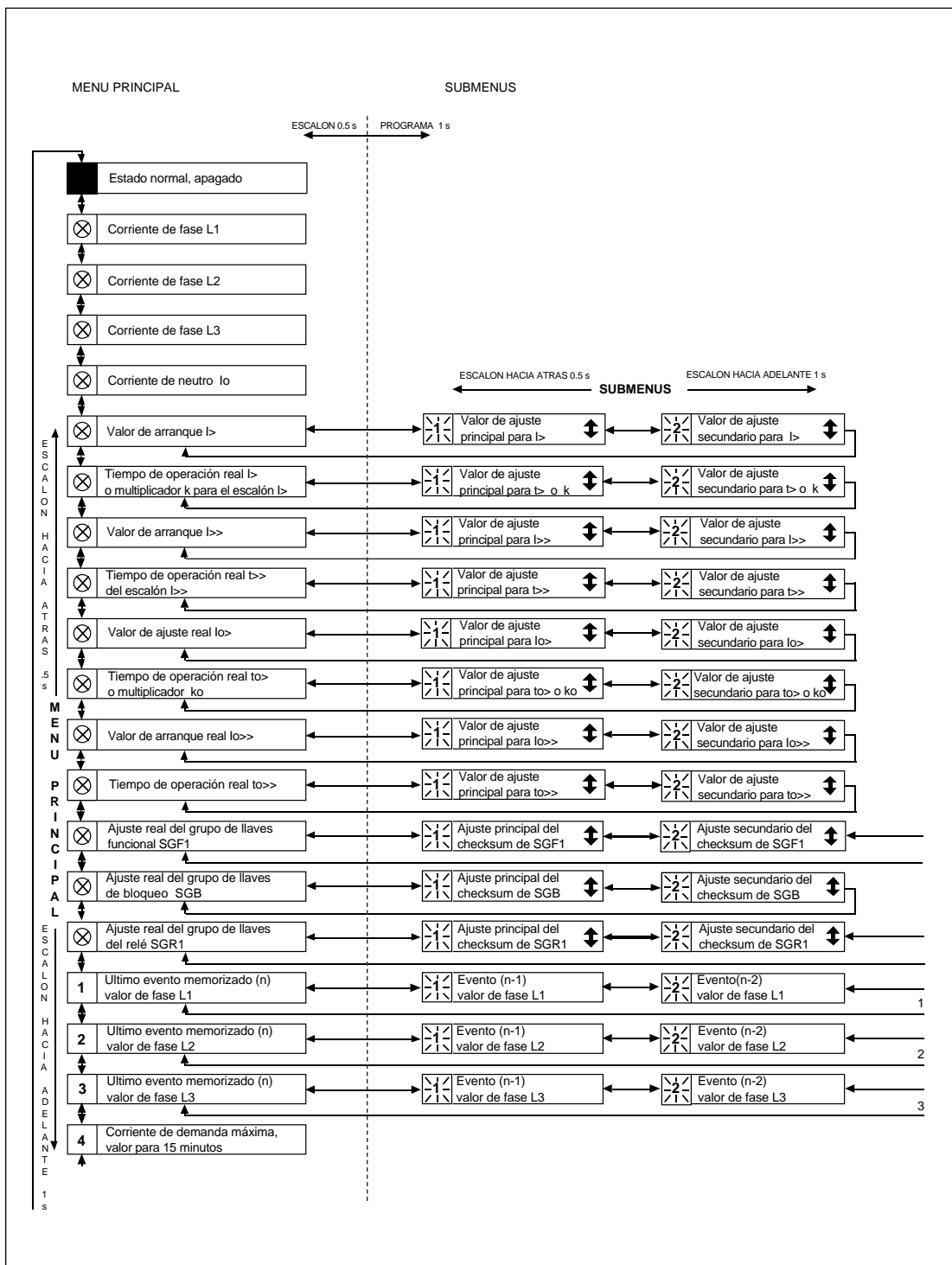


Fig.4 Ejemplo que muestra la parte del menú principal y submenús para los ajustes del módulo de sobrecorriente y falla a tierra SPCJ 4D29. Los ajustes actuales se encuentran en el menú principal y se visualizan presionando el pulsador STEP. Además de los ajustes válidos el menú principal contiene los valores de corriente medidos, los registros 1...9,0 y A. Los valores de ajuste principal y secundario están localizados en los submenús de los ajustes y se llaman al display presionando el pulsador PROGRAM

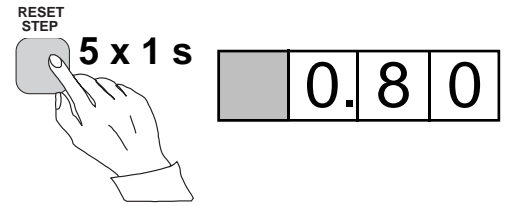
Ejemplo 1

Ajuste de los valores de operación del relé

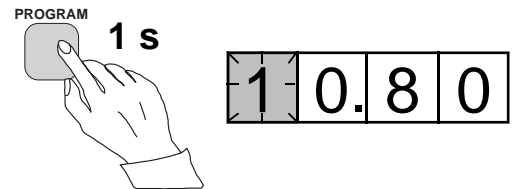
Operación en el modo ajuste. Ajuste manual del ajuste principal del valor de arranque de sobrecorriente $I>$ del módulo del relé. El valor

inicial para el ajuste principal es $0.80 \times I_n$ y para el segundo ajuste es $1.00 \times I_n$. El valor de arranque principal requerido es $1.05 \times I_n$.

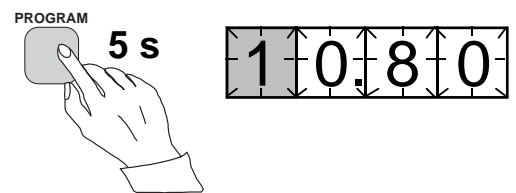
a) Presionar el pulsador STEP y mantenerlo en esa posición hasta que se encienda el LED cercano al símbolo $I>$ y el valor de la corriente de arranque aparezca en la pantalla.



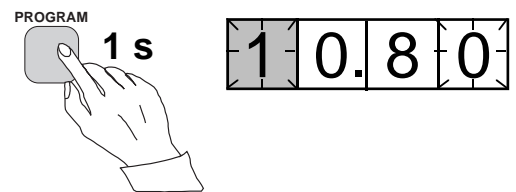
b) Entrar al submenú para obtener el valor de ajuste principal, presionando el pulsador PROGRAM durante más de un segundo y luego liberándolo. La pantalla rojo muestra ahora el número 1 en forma parpadeante, indicando la primera posición del submenú y los dígitos verdes muestran el valor de ajuste.



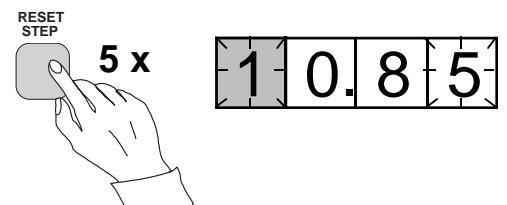
c) Entrar al modo de ajuste presionando el pulsador PROGRAM durante 5 segundos hasta que la pantalla comienza a parpadear.



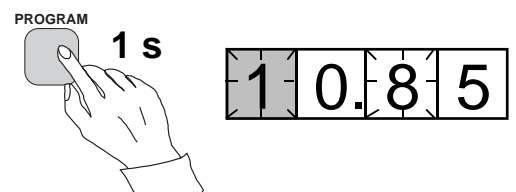
d) Presionar una vez más el pulsador PROGRAM durante un segundo para hacer parpadear el dígito de la derecha.



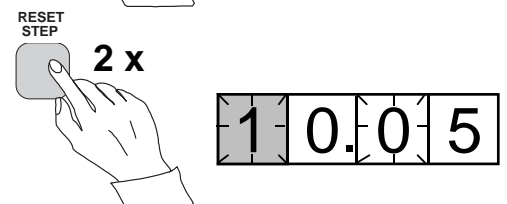
e) Ahora éste dígito puede ser alterado. Usar el pulsador STEP para ajustar el dígito al valor requerido.



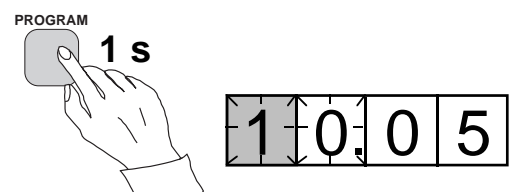
f) Presionar el pulsador PROGRAM para hacer parpadear el dígito verde central.



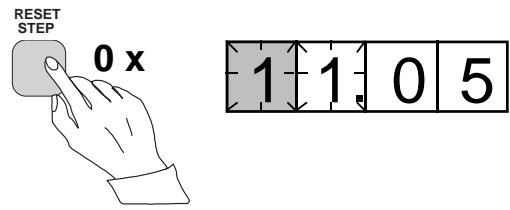
g) Ajustar el dígito central con el pulsador STEP.



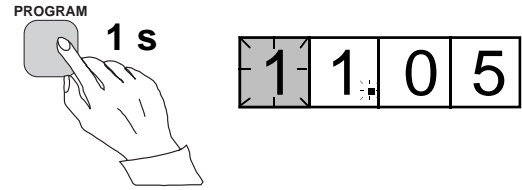
h) Presionar el pulsador PROGRAM para hacer parpadear el dígito verde de la izquierda.



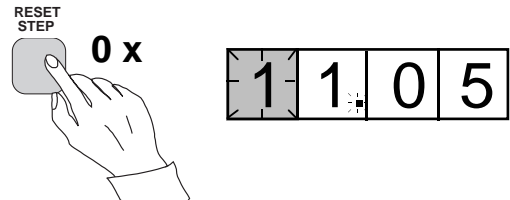
i) Ajustar el dígito con el pulsador STEP.



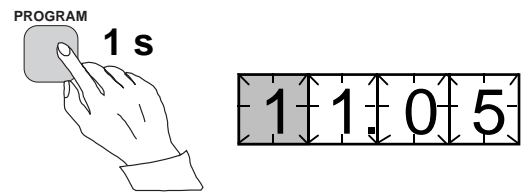
j) Presionar el pulsador PROGRAM para hacer parpadear el punto decimal.



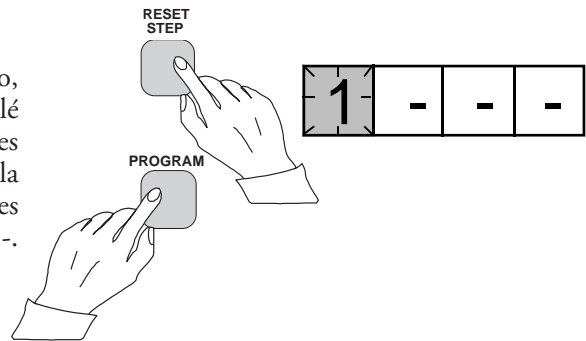
k) Si fuera necesario, mover el punto decimal con el pulsador STEP.



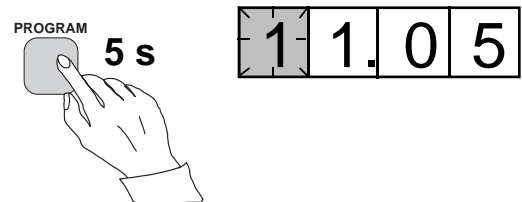
l) Presionar el pulsador PROGRAM para hacer parpadear todo la pantalla. En ésta posición, que corresponde a la posición c) mencionada arriba, puede verse el nuevo valor antes de que éste sea registrado. Si el valor debe cambiarse, utilizar el pulsador PROGRAM para alterar el dígito incorrecto.



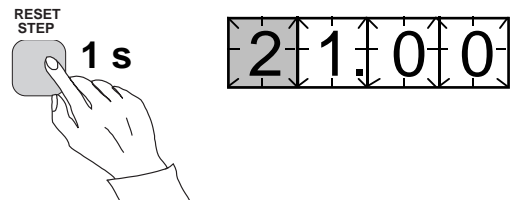
m) Una vez que el nuevo valor ha sido corregido, registrarlo en la memoria del módulo del relé presionando simultáneamente los pulsadores PROGRAM y STEP. En el momento en que la información entra en la memoria, los guiones verdes parpadean en la pantalla, es decir 1 ---.



n) Al registrar el nuevo valor, se regresa automáticamente desde el modo de ajuste al submenú normal. Si no se desea registrar, se puede abandonar el modo de ajuste en cualquier momento presionando el pulsador PROGRAM durante aproximadamente 5 segundos, hasta que el dígito verde sobre la pantalla deja de parpadear.



o) Si se desea alterar el ajuste secundario, entrar a la posición 2 del submenú de ajuste I> presionando el pulsador STEP durante aproximadamente un segundo. La posición parpadeante del indicador 1 será reemplazada por un número 2 parpadeante que indica que el ajuste presentado sobre la pantalla es el ajuste secundario para I>.



que se apaga el primer dígito. El LED todavía indica que se encuentra en la posición I> y la pantalla muestra el nuevo valor de ajuste utilizado actualmente en el relé.

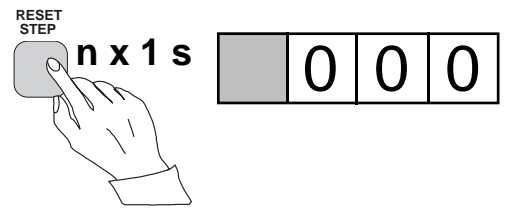
Ejemplo 2

Ajuste de los grupos de llaves del relé

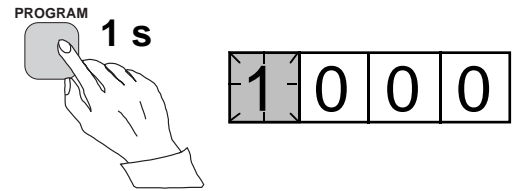
Operación en el modo de ajuste. Ajuste manual del ajuste principal de la suma-control del grupo de llaves SGF1 del módulo del relé. El valor inicial para la suma-control es 000 y las llaves

SGF1/1 y SGF1/3 se ajustan a la posición 1. Esto significa que el resultado final de la suma-control debe ser 005.

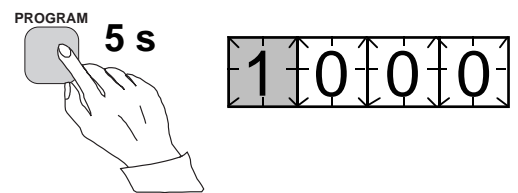
a) Presionar el pulsador STEP hasta que se encienda el LED cercano al símbolo SGF y la suma-control aparezca en la pantalla.



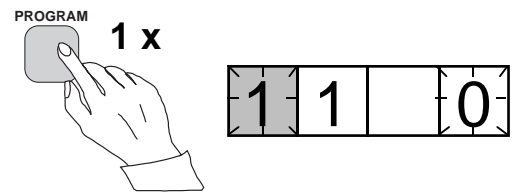
b) Entrar al submenú para obtener la suma-control principal de SGF1, presionando el pulsador PROGRAM durante más de un segundo y luego liberándolo. La pantalla roja muestra ahora el número 1 en forma parpadeante, indicando la primera posición del submenú y los dígitos verdes muestran la suma-control.



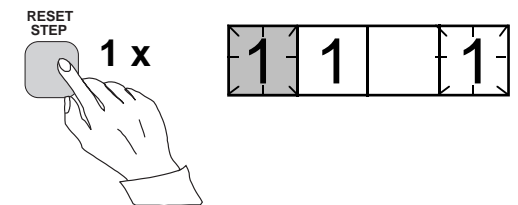
c) Entrar al modo de ajuste presionando el pulsador PROGRAM durante 5 segundos hasta que la pantalla comienza a parpadear



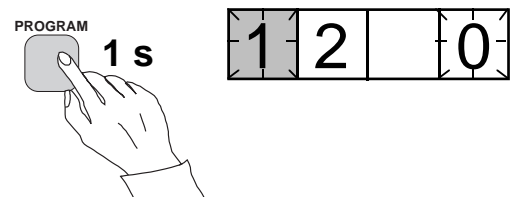
d) Presionar una vez más el pulsador PROGRAM para obtener la posición de la primera llave. El primer dígito de la pantalla muestra ahora el número de la llave. La posición de la llave muestra el dígito de la derecha.



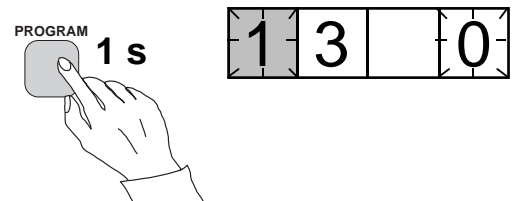
e) La posición de la llave puede ser ahora cambiada entre 1 y 0 por medio del pulsador STEP. En nuestro ejemplo la posición 1 es solicitada.



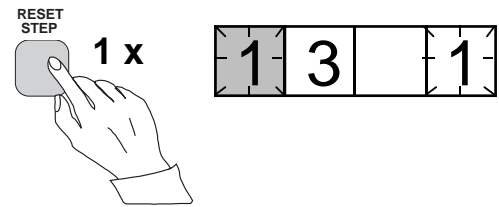
f) Cuando la llave número 1 se encuentra en la posición requerida, se llama la llave 2 presionando el pulsador PROGRAM durante un segundo. Como en el punto e), la posición de la llave puede alterarse utilizando el pulsador STEP. Como el ajuste requerido para SGF1/2 es 0, lo dejamos en ésta posición.



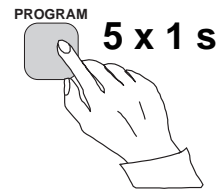
g) La llave SGF1/3 se llama como en el punto f), o sea presionando el pulsador PROGRAM durante aproximadamente un segundo.



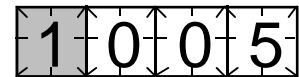
h)
Con el pulsador STEP, cambiar la posición de la llave a la posición 1, la cual es requerida en nuestro ejemplo.



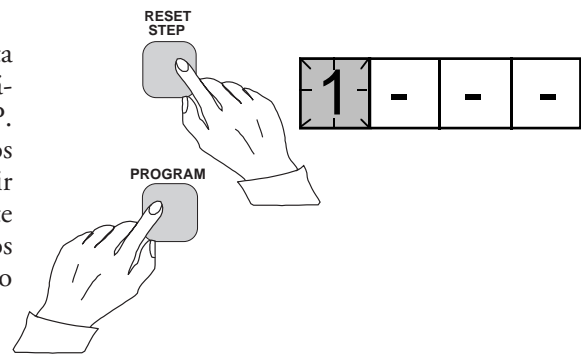
i)
Utilizando el mismo procedimiento se llaman ahora todos las llaves SGF1/4...8 y de acuerdo con el ejemplo, se dejan en la posición 0.



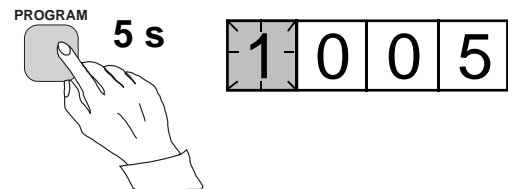
j)
En la posición final del modo de ajuste, correspondiente a c), se muestra la suma-control basado en el ajuste de las posiciones de las llaves.



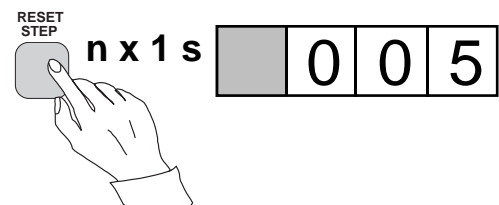
k)
Si se ha obtenido la suma-control correcta, ésta se registra en la memoria presionando simultáneamente los pulsadores PROGRAM y STEP. Cuando la información entra en la memoria, los guiones verdes parpadean en la pantalla, es decir 1 - - -. Si la suma-control es incorrecta, se repite el ajuste de las llaves por separado utilizando los pulsadores PROGRAM y STEP, empezando desde el punto d).



l)
Al registrar el nuevo valor, se regresa automáticamente desde el modo de ajuste al submenú normal. Si no se desea registrar, se puede abandonar el modo de ajuste en cualquier momento presionando el pulsador PROGRAM durante aproximadamente 5 segundos, hasta que el dígito verde sobre la pantalla deje de parpadear.



m)
Después de registrar los valores deseados, se puede volver al menú principal presionando el pulsador STEP hasta que el primer dígito se apague. El LED SGF muestra todavía que uno se encuentra en la posición SGF y la pantalla muestra la nueva suma-control para SGF1 que se usa actualmente en el módulo del relé.



Información registrada

En los registros se almacenan los valores de los parámetros medidos en el momento cuando ocurre una falla o en el instante del disparo. Los datos registrados, con la excepción de algunos parámetros, se ajustan a cero presionando simultáneamente los pulsadores STEP y PROGRAM. Los datos en los registros normales se borran si se interrumpe la alimentación de tensión auxiliar al relé, solamente los valores de ajuste y otros importantes parámetros, son retenidos en registros no volátiles durante la falta de tensión.

El número de los registros varía con los distintos tipos de módulos. Las funciones de los registros están ilustradas en las descripciones de los módulos del relé por separado. Además, el panel del relé posee una lista simplificada de los datos registrados en los distintos módulos del relé de protección.

Todos los módulos de los relés tipo D se proveen con dos registros generales: registro 0 y registro A.

El registro 0 contiene, en forma codificada, información relacionada como p.e., sobre señales de bloqueo externo, información relacionada al estado y otras señales. Los códigos se explican en los manuales de los diferentes módulos del relé.

El registro A contiene el código de la dirección del módulo del relé la cual es requerida por el sistema de comunicación serial. El submenú 1 del registro A contiene el valor de la relación de transferencia de datos, expresada en kilobaud, para la comunicación serial.

El submenú 2 del registro A contiene un monitor del bus de comunicación para el SPA bus. Si el relé de protección, el cual contiene el módulo del relé, está conectado a un sistema incluyendo el control de comunicación de datos, como por ejemplo SRIO 1000M y el sistema de comunicación de datos está operando, la lectura del contador del monitor será cero. En caso contrario los dígitos 1...255 están continuamente rotando en el monitor.

El submenú 3 contiene el código de palabra requerido para cambiar los ajustes en forma remota. El código de la dirección, la relación de transferencia de datos de la comunicación serial y el código de palabra pueden ajustarse manualmente o a través del bus de comunicación serial. Para el ajuste manual ver el ejemplo 1.

El valor de fábrica para el código de la dirección es 001, para la relación de transferencia de datos 9.6 kilobaud y para el código de palabra 001.

Para asegurar los valores de ajuste, se registran todos los ajustes en dos bancos de memoria separados dentro de una memoria no volátil. Cada banco está completo con su propia suma-control de prueba para verificar la condición del contenido de la memoria. Si por alguna razón, el contenido de un banco se altera, se toman todos los ajustes del otro banco y el contenido de éste se transfiere a una región de memoria de falla, todo esto mientras el relé se encuentra en condición de operación plena. Solamente en el caso extremadamente anormal donde ambos bancos de memoria se encuentren simultáneamente en falla, el relé se pondrá fuera de operación, produciendo una alarma a través del bus de comunicación serial y a través del contacto de salida IRF del relé.

Función de prueba del disparo

El registro 0 provee también acceso a la función de prueba del disparo, lo que permite que las señales de salida del módulo del relé sean activadas una por una. Si se provee el módulo auxiliar del relé del conjunto de la protección, los relés auxiliares operaran entonces durante la prueba uno por uno.

Cuando se presiona el pulsador PROGRAM durante aproximadamente cinco segundos, los dígitos verdes de la derecha comienzan a parpadear indicando que el módulo del relé está en la posición de prueba. Al parpadear los indicadores de los ajustes, indican cual es la señal de salida que puede ser activada. La función de salida requerida se selecciona presionando el pulsador PROGRAM durante aproximadamente un segundo.

Los indicadores de las cantidades de ajuste se refieren a las siguientes señales de salida:

- Ajuste I> Arranque del escalón I>
- Ajuste t> Disparo del escalón I>
- Ajuste I>> Arranque del escalón I>>
- Ajuste t>> Disparo del escalón I>>
- etc.

Sin indicación Autosupervisión IRF

La selección del arranque o disparo se activa presionando simultáneamente los pulsadores STEP y PROGRAM. Las señales permanecen activadas mientras ambos pulsadores estan presionados. El efecto de los relés de salida depende de la configuración de la matriz de llaves del relé de salida.

La salida de la autosupervisión se activa presionando una vez el pulsador STEP cuando no está parpadeando el indicador de ajuste. La salida IRF se activa en aproximadamente 1 segundo, después de presionar el pulsador STEP.

Las señales se seleccionan según el orden ilustrado en la Fig. 4.

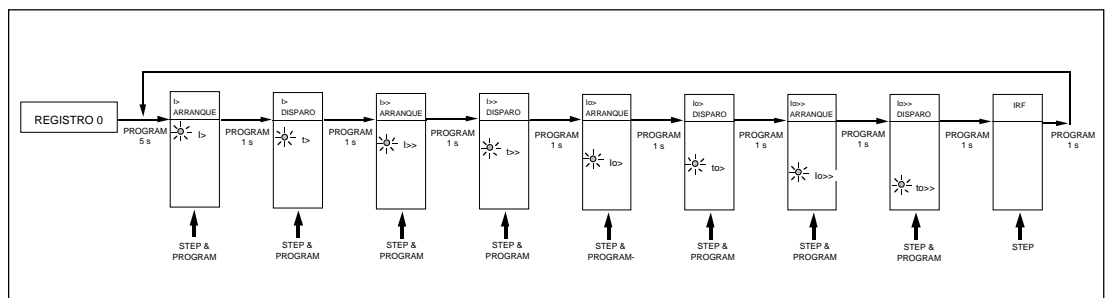


Fig.5 Orden de secuencia para la selección de las señales de salida del modo de prueba del disparo.

Si p.e. el indicador del ajuste t> está parpadeando, y los pulsadores STEP y PROGRAM estan siendo presionados, se activa la señal de disparo del escalón de sobrecorriente de ajuste bajo.

Es posible volver al menú principal desde cualquier posición del esquema de la secuencia

de prueba del disparo, presionando el pulsador PROGRAM durante aproximadamente cinco segundos.

Nota!

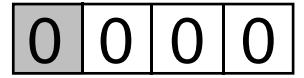
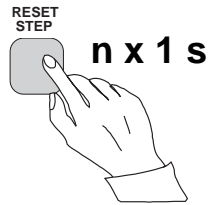
El efecto de los relés de salida depende de la configuración de la matriz del grupo de llaves SGR 1...3 del relé de salida.

Ejemplo 3

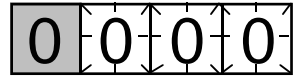
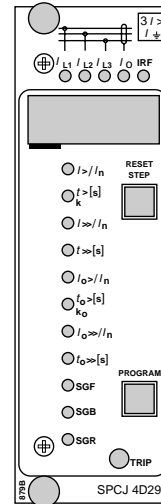
Activación forzada de las salidas

Función de prueba del disparo. Activación forzada de las salidas.

- a)
Avanzar en la pantalla hasta el registro 0.



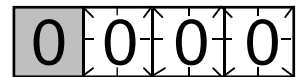
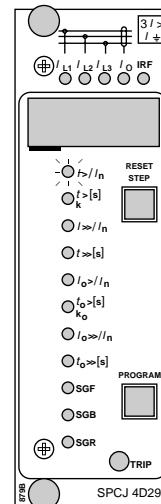
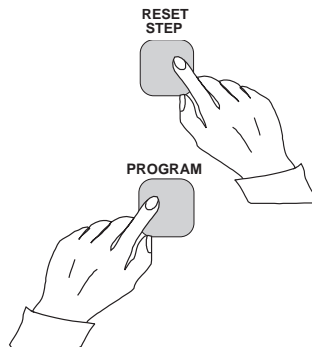
- b)
Presionar el pulsador PROGRAM durante aproximadamente cinco segundos hasta que los tres dígitos verdes a la derecha y el indicador superior comienzen a parpadear.



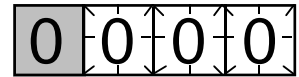
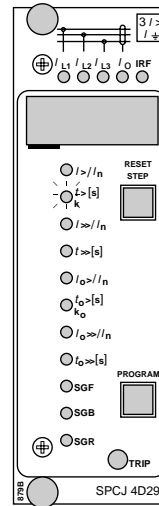
- c)
Mantener presionado el pulsador STEP. Después de un segundo, se enciende el indicador rojo IRF y se activa la salida IRF. Cuando se libera el pulsador STEP, se apaga el indicador IRF y se repone la salida IRF.

- d)
Presionar el pulsador PROGRAM durante un segundo.

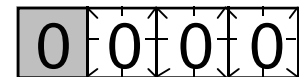
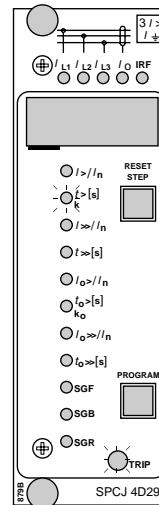
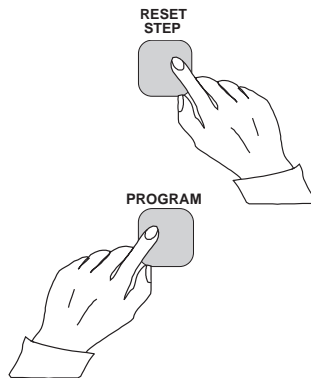
- e)
Si se requiere un arranque del primer escalón, presionar ahora simultáneamente los pulsadores PROGRAM y STEP. La salida del escalón será activada y los relés de salida operarán de acuerdo con la programación real del grupo de llaves de salida SGR del relé.



f) Para pasar a la siguiente posición presionar el pulsador PROGRAM durante aproximadamente 1 segundo hasta que el indicador del ajuste secundario comience a parpadear.



g) Presionar simultáneamente los pulsadores PROGRAM y STEP para activar el disparo del escalón 1 (p.e. el escalón I> del módulo de sobrecorriente SPCJ 4D29). Los relés de salida operaran de acuerdo con la programación del grupo de llaves SGR del relé. Si opera el relé principal de disparo se ilumina el indicador de disparo del módulo.



h) El arranque y disparo de los escalones restantes se activa de la misma manera como en el primer escalón arriba. El indicador del ajuste correspondiente comienza a parpadear para indicar que el escalón correspondiente puede activarse presionando simultáneamente los pulsadores STEP y PROGRAM. En caso de una operación forzada del escalón, los relés de salida responderán de acuerdo con los ajustes de los grupos de llaves de salida SGF del relé. Si se selecciona un cierto escalón que no se desea operar, puede salirse de ésta posición y moverse a la próxima, presionando una vez más el pulsador PROGRAM, sin producir ninguna operación a través del escalón seleccionado.

Es posible dejar el modo de prueba del disparo en cualquier posición del esquema de la secuencia presionando el pulsador PROGRAM durante aproximadamente cinco segundos, hasta que los tres dígitos a la derecha dejan de parpadear.

Indicadores de operación

El módulo del relé está provisto con escalones de operación múltiples separados, cada uno con su propio indicador de operación en la pantalla y un indicador común de disparo en la parte inferior de la placa frontal del módulo del relé.

El arranque de un escalón del relé se indica con un número, el cual se cambia a otro cuando el escalón de operación funciona. El indicador permanece encendido a pesar que el escalón de

operación se reajusta. El indicador se reinicializa por medio del pulsador RESET del módulo del relé. Un indicador de operación no reinicializado no afecta la función del módulo del relé de medición.

En ciertos casos, la función del indicador de operación puede desviarse de los principios indicados arriba. Estos se describen en detalle en las descripciones de los módulos por separado

Códigos de falla

Además de las funciones de protección el módulo del relé está provisto con un sistema de autosupervisión que supervisa continuamente la función del microprocesador, la ejecución de su programa y la electrónica.

Cuando el sistema de autosupervisión detecta una falla permanente en el módulo del relé, se enciende el indicador rojo IRF sobre el panel dentro de aproximadamente 1 minuto después de que la falla fue detectada. Al mismo tiempo el módulo envía una señal de control al contacto de autosupervisión de la unidad del relé.

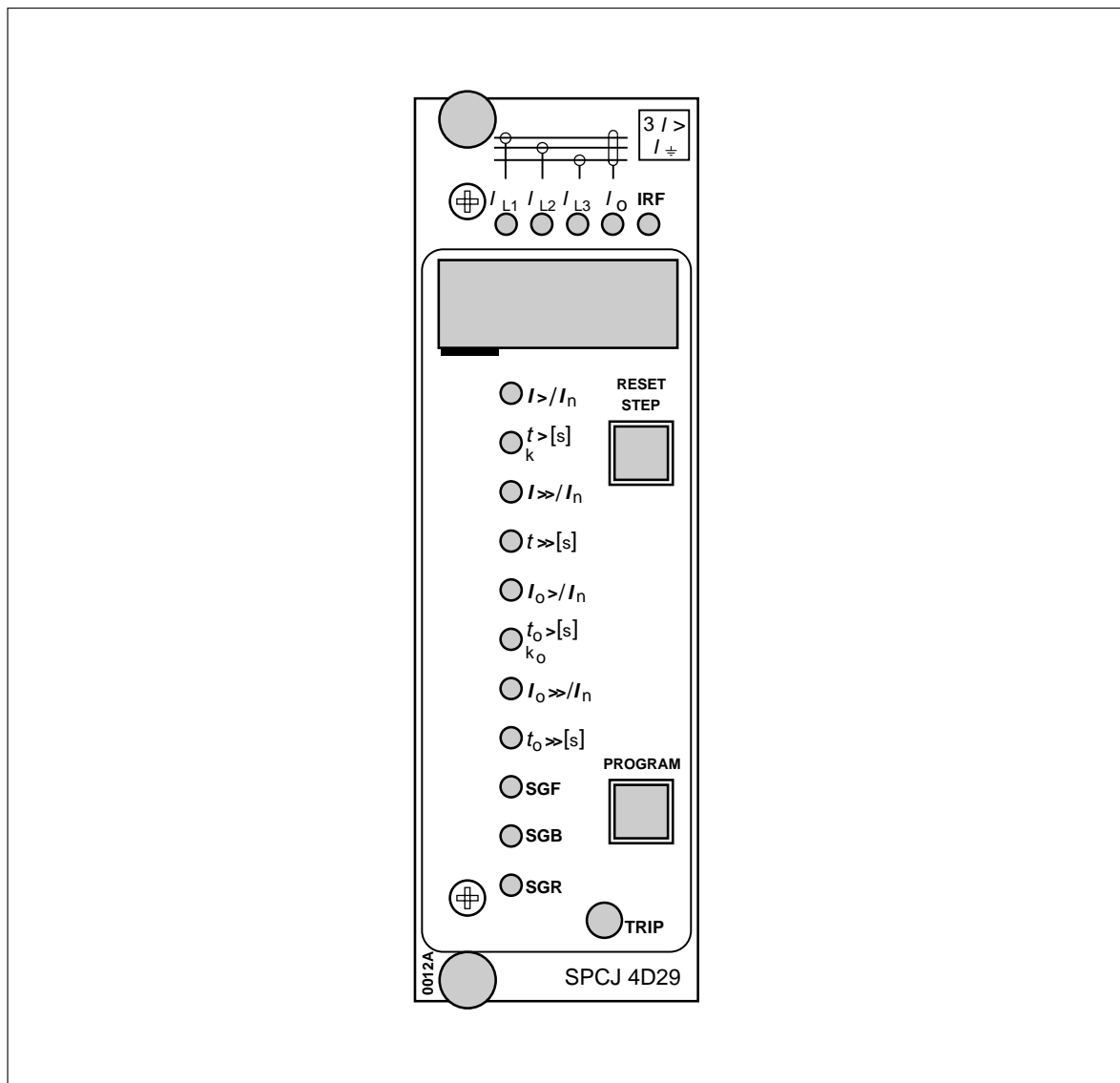
En la mayoría de los casos de falla, aparece sobre la pantalla del módulo un código de falla, indicando la naturaleza de ésta falla. El código de

falla, que consiste en un número rojo "1" y un número de código de tres dígitos verde, no puede removerse de la pantalla reinicializando. Cuando ocurre una falla, debe registrarse el código de ésta falla y debe ser indicada cuando se ordena una revisión. Estando en el modo de falla, el menú normal del relé está operativo, es decir todos los valores de ajuste y medición pueden accederse, a pesar de que la operación del relé está inhibida. La comunicación serial está también operativa permitiendo acceder también a la información del relé en forma remota. El código de falla interna del relé que se muestra en la pantalla permanece activo hasta que la falla interna desaparece y puede también ser leída en forma remota como variable V 169.

SPCJ 4D29

Módulo combinado del relé de sobrecorriente y falla a tierra

Manual del usuario y descripción técnica



SPCJ 4D29

Módulo combinado del relé de sobrecorriente y falla a tierra

Información sujeta a cambios sin previo aviso

Contenido	Características	2
	Descripción del funcionamiento (<i>Editado 2007-04</i>)	2
	Diagrama en bloque	5
	Panel frontal	6
	Indicadores de arranque y operación	7
	Ajustes (<i>Editado 2007-04</i>)	8
	Llaves selectoras (<i>Editado 2007-04</i>)	9
	Datos medidos	15
	Información registrada (<i>Editado 2007-04</i>)	16
	Menú y gráfica de registros (<i>Editado 2007-04</i>)	18
	Característica tiempo / corriente (<i>Editado 2007-04</i>)	20
	Datos técnicos	28
	Parámetros de la comunicación serial (<i>Editado 2007-04</i>)	29
	Códigos de falla	37

Características	Escalón de sobrecorriente de fase de ajuste inferior $I_{>}$ con característica de tiempo inverso o tiempo definido.	Seis juegos de curvas tiempo / corriente de la característica de tiempo inverso para los escalones de sobrecorriente de fase $I_{>}$ y falla a tierra $I_{0>}$.
	Escalón de sobrecorriente de fase de ajuste superior $I_{>>}$ con característica de tiempo definido o función instantánea.	Pantalla digital de los valores medidos y ajustados y de los datos registrados en el momento de la operación del relé.
	Escalón de falla a tierra de ajuste inferior $I_{0>}$ con característica de tiempo inverso o tiempo definido.	Parametrización del módulo por medio de los pulsadores sobre el panel frontal o a través de la puerta serial utilizando una PC portable y un software adecuado.
	Escalón de falla a tierra de ajuste superior $I_{0>>}$ con característica de tiempo definido.	Autosupervisión continua del hardware y el software incluyendo el auto diagnóstico.

Descripción del funcionamiento (<i>Editado 2007-04</i>)	La unidad de sobrecorriente de fase del módulo del relé SPCJ 4D29 está diseñada para la protección de sobrecorriente mono, bi o trifásica. Esta incluye dos escalones de sobrecorriente, es decir un escalón de sobrecorriente de ajuste inferior $I_{>}$ y un escalón de ajuste superior $I_{>>}$.	pantalla sobre el panel frontal indica el arranque. Si la situación de sobrecorriente se mantiene suficientemente excediendo el tiempo de operación ajustado, entonces el escalón opera y genera una señal de disparo TS2. Al mismo tiempo se enciende el indicador de operación con luz roja. El indicador de operación rojo permanece encendido aunque el escalón se resetea. El indicador se resetea presionando el pulsador RESET. Con una configuración adecuada del grupo de llaves del relé de salida puede obtenerse una señal de disparo auxiliar adicional TS1.
Unidad de sobrecorriente de fase	El escalón de sobrecorriente de fase de ajuste inferior o ajuste superior arranca si la corriente en una o varias fases excede el valor de la corriente de arranque ajustada en el escalón respectivo. Cuando arranca el escalón, éste genera una señal de arranque SS1 ó TS1 y simultáneamente la	

La operación del escalón de sobrecorriente de fase de ajuste inferior $I >$ o el escalón de sobrecorriente de fase de ajuste superior $I >>$ puede bloquearse derivando la señal de bloqueo BS a la unidad. La configuración de bloqueo se ajusta con el grupo de llaves SGB.

La operación del escalón de sobrecorriente de fase de ajuste inferior puede basarse en una característica de tiempo inverso o tiempo definido. La característica de operación se selecciona con las llaves SGF1/1...3. El tiempo de operación de la característica de operación de tiempo definido $t >$ se ajusta directamente en segundos dentro del rango 0.05...300 s. Cuando se selecciona la característica de operación de tiempo inverso (IDMT), se dispone de cuatro curvas tiempo/corriente estandarizadas internacionalmente y dos complementarias. Las llaves selectoras SGF1/1...3 también se utilizan para seleccionar la característica de operación deseada.

Nota!

La capacidad máxima de conducción de corriente continua de las entradas de energización es de $4 \times I_n$, la cual debe observarse cuando se calculan los ajustes del relé.

Nota!

Debido a la máxima corriente medida ($63 \times I_n$), se utiliza el valor del ajuste 2.5 para el cálculo IDMT si el valor establecido es mayor que 2.5. Esto hace que el tiempo de funcionamiento sea más rápido que la curva IDMT teórica. Sin embargo, la etapa siempre empieza según el valor establecido.

Nota!

Cuando arranca el escalón de ajuste superior se bloquea la operación del escalón de ajuste inferior¹⁾. El tiempo de operación de la unidad de sobrecorriente con corrientes importantes se determina por lo tanto con el tiempo de ajuste $t >>$ del escalón de sobrecorriente de ajuste superior.

¹⁾ Desde la versión 183 B del programa, esta función se puede desactivar mediante el interruptor 2 del grupo de interruptores extendido, SGX. De forma predeterminada, esta función está desactivada.

El rango de ajuste del tiempo de operación $t >>$ del escalón de sobrecorriente de fase de ajuste superior es de 0.04...300 s.

La señal de operación de los dos escalones de sobrecorriente se provee con una característica de auto retención (llave SGB/6), lo que significa que la señal de operación TS2 se mantiene activada después de la operación, aunque el escalón de sobrecorriente se resetea. La señal TS2 retenida se resetea presionando simultáneamente los pulsadores RESET y PROGRAM ó a través de la puerta serial utilizando el comando V101, ver también el capítulo "Llaves selectoras".

El valor de la corriente de arranque ajustada $I >>$ del escalón de sobrecorriente de fase puede duplicarse automáticamente al conectar el objeto protegido a la red, es decir durante el arranque. De ésta manera la corriente de arranque del escalón de sobrecorriente de fase de ajuste superior puede tener un valor inferior a la del nivel de la corriente de conexión. La función de duplicación automática se selecciona con la llave SGF1/5. El arranque, el cual activa la función de duplicación, se define como una situación donde las corrientes de fase aumentan desde un valor inferior a $0.12 \times I >$ a un valor que excede $1.5 \times I >$ en menos de 60 ms. El arranque se detiene cuando las corrientes caen debajo de $1.25 \times I >$.

El rango de ajuste de la corriente de arranque del escalón de sobrecorriente de fase de ajuste superior es de $0.5...40 \times I_n$. Cuando el escalón de ajuste superior tiene un ajuste de la corriente de arranque en la parte baja del rango de ajuste, el módulo del relé posee dos escalones de sobrecorriente casi idénticos. Esto permite que la unidad de sobrecorriente del módulo SPCJ 4D29 se pueda utilizar, por ejemplo, en aplicaciones con dos escalones de deslastrado de cargas.

El escalón de sobrecorriente de fase de ajuste superior puede colocarse fuera de servicio con la llave SGF2/5. Cuando el escalón de ajuste superior se coloca fuera de operación la pantalla muestra " - - - ", indicando que el ajuste de la corriente de arranque es infinito.

Unidad de falla a tierra

La unidad de falla a tierra no direccional del módulo del relé SPCJ 4D29 es una unidad de falla a tierra monofásica. Esta posee dos escalones de falla a tierra, es decir un escalón de falla a tierra de ajuste inferior $I_{0>}$ y un escalón de falla a tierra de ajuste superior $I_{0>>}$.

El escalón de falla a tierra de ajuste inferior o ajuste superior arranca, si la corriente medida excede el valor de la corriente de arranque ajustada. Cuando arranca el escalón, este genera una señal de arranque SS1 o TS1 y simultáneamente la pantalla digital sobre el panel frontal indica el arranque. Si la situación de falla a tierra se mantiene suficientemente excediendo el tiempo de operación ajustado, opera el escalón y genera una señal de disparo TS2. Al mismo tiempo se enciende el indicador de operación con luz roja. El indicador de operación rojo permanece encendido aunque el escalón se repone. El indicador se repone presionando el pulsador RESET. Con una configuración adecuada del grupo de llaves del relé de salida puede obtenerse una señal de disparo auxiliar adicional TS1.

La operación del escalón de falla a tierra de ajuste inferior $I_{0>}$ ó el escalón de falla a tierra de ajuste superior $I_{0>>}$ puede bloquearse derivando la señal de bloqueo BS a la unidad de falla a tierra. La configuración de bloqueo se ajusta con el grupo de llaves SGB.

La operación del escalón de falla a tierra de ajuste inferior puede basarse en una característica de tiempo inverso o tiempo definido. La característica de operación se selecciona con las llaves SGF/6...8. El tiempo de operación de la característica de operación de tiempo definido $t_{0>}$ se ajusta directamente en segundos dentro del rango 0.05...300 s. Cuando se selecciona la característica de operación de tiempo inverso (IDMT),

se dispone de cuatro curvas tiempo/corriente estandarizadas internacionalmente y dos complementarias. Las llaves selectoras SGF1/6...8 también se utilizan para seleccionar la característica de operación deseada.

El rango de ajuste del tiempo de operación $t_{0>>}$ del escalón de falla a tierra de ajuste superior $I_{0>>}$ es de 0.05...300 s.

Nota!

Cuando arranca el escalón de ajuste superior se bloquea la operación del escalón de ajuste inferior¹⁾. El tiempo de operación de la unidad de falla a tierra con corrientes importantes se determina por lo tanto con el tiempo de ajuste $t_{0>>}$ del escalón de falla a tierra de ajuste superior.

¹⁾ Desde la versión 183 B del programa, esta función se puede desactivar mediante el interruptor 2 del grupo de interruptores extendido, SGX. De forma predeterminada, esta función está desactivada.

La señal de operación de los dos escalones de falla a tierra se provee con una característica de auto retención (llave SGB/7), lo que significa que la señal de operación TS2 se mantiene activado después de la operación, sin embargo el escalón de falla a tierra se resetea. La señal TS2 se resetea presionando simultáneamente los pulsadores RESET y PROGRAM o a través de la puerta serial utilizando el comando V101, ver también el capítulo "Llaves selectoras", página 9.

El escalón de falla a tierra de ajuste superior puede colocarse fuera de servicio con la llave SGF2/6. Cuando el escalón de ajuste superior se coloca fuera de operación la pantalla muestra " - - - ", indicando que el ajuste de la corriente de arranque es infinito.

Características del filtro de las entradas de medición

Un filtro paso bajo suprime los armónicos de las corrientes de fase y la corriente de fugas a tierra

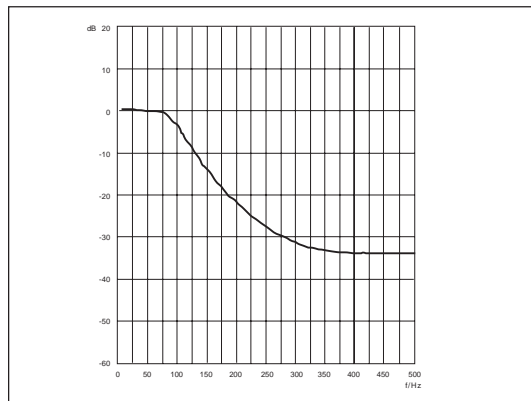


Fig. 1. Características de filtro de las entradas de medición de sobrecorriente para SPCJ 4D29.

medida por el módulo. Las figuras 1 y 2 muestran la supresión de la señal en función de la frecuencia.

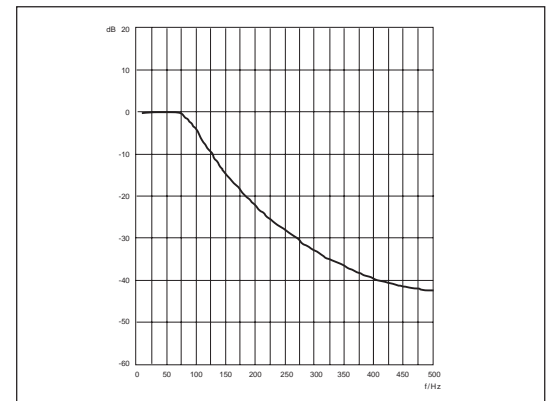


Fig. 2. Características de filtro de la entrada de medición de corrientes de fuga a tierra para SPCJ 4D29.

Unidad de protección de falla de interruptor

El módulo del relé posee una unidad de protección de falla de interruptor (CBFP). La unidad CBFP genera una señal de disparo a través de TS1 después del tiempo de operación ajustado 0.1...1 s, siguiendo la señal de disparo principal TS2, si la falla no ha sido despejada antes de que ha transcurrido el tiempo de operación ajustado. El contacto de salida de la unidad CBFP se

utiliza normalmente para disparar el interruptor aguas arriba. La unidad CBFP puede también utilizarse para disparar a través de circuitos de disparo redundantes del mismo interruptor, si el interruptor se provee con dos bobinas de disparo. La unidad de protección de falla de interruptor puede activarse o ponerse fuera de operación con la llave SGF1/4.

Ajuste remoto

El relé puede tener dos juegos de valores de ajuste, los ajustes principales y los ajustes secundarios. La conmutación entre los ajustes principales y los ajustes secundarios puede realizarse de tres maneras diferentes, i) con un comando

V150 a través de la puerta serial, ii) con un comando a través de la entrada de control externa BS o manualmente cambiando un parámetro en el submenú 4 del registro A.

Diagrama en bloque

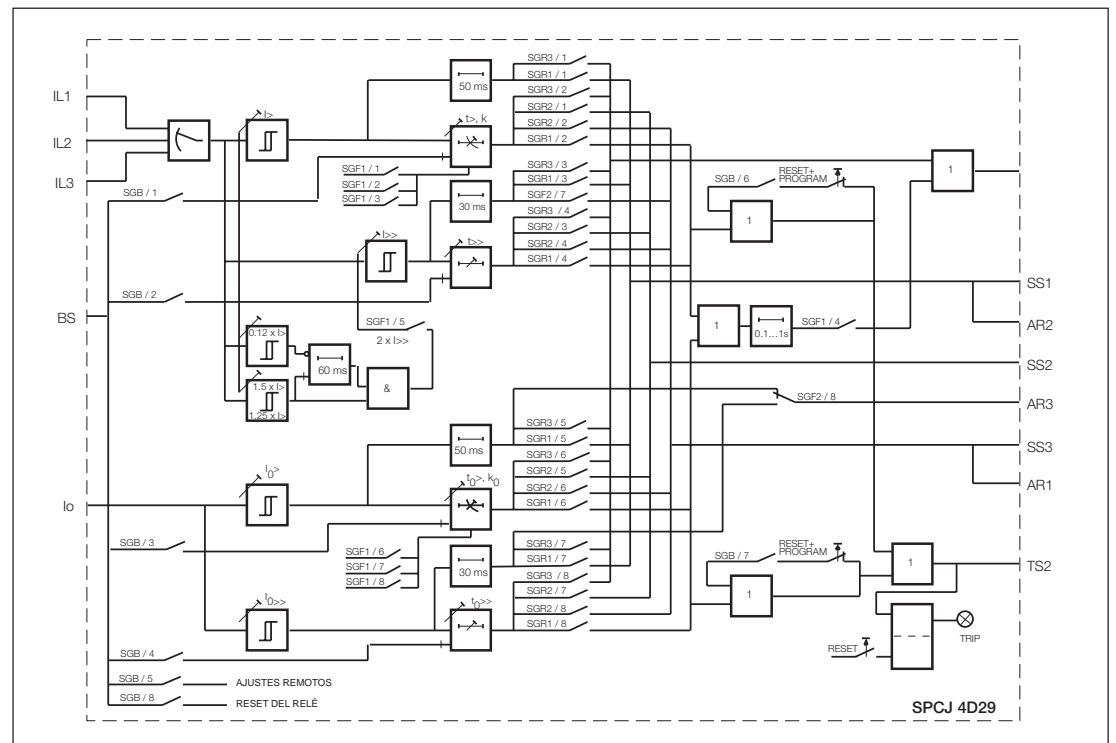


Fig. 3. Diagrama de conexiones del módulo combinado del relé de sobrecorriente y falla a tierra SPCJ 4D29.

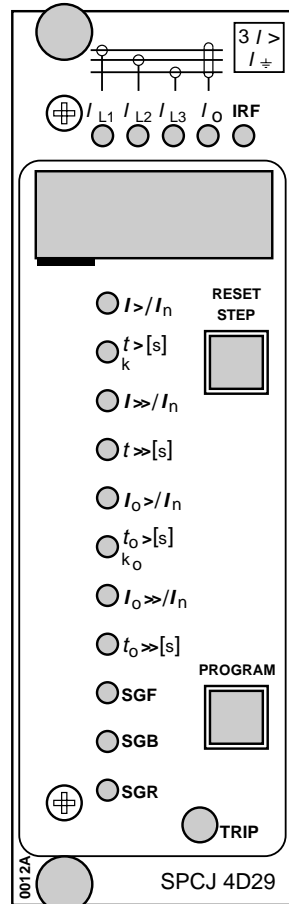
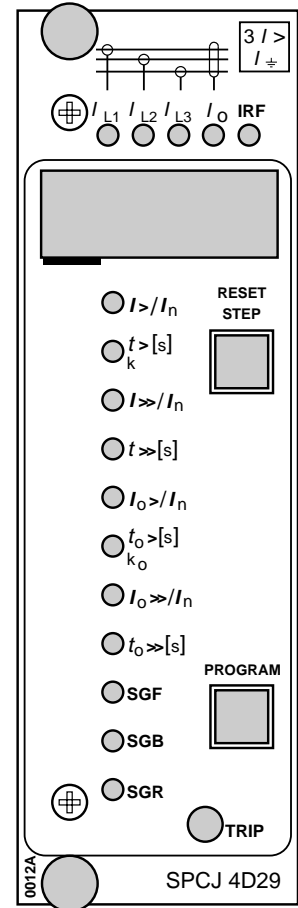
IL1, IL2, IL3	Corrientes de energización
I ₀	Corriente residual
BS	Señal de control externo
SGF1...2	Grupo de llaves selectoras SGF para las funciones operacionales del relé
SGB	Grupo de llaves selectoras SGB para las funciones especiales del relé
SGR1...3	Grupo de llaves selectoras SGR para la configuración de los relés de salida
TS1	Señal de arranque 1 o señal de disparo auxiliar configurada con el grupo de llaves SGR3
SS1	Señal de arranque configurada con el grupo de llaves SGR1
SS2	Señal de disparo 1 configurada con el grupo de llaves SGR2
SS3	Señal de disparo 2 configurada con el grupo de llaves SGR2
TS2	Señal de disparo configurada con el grupo de llaves SGR1
AR1, AR2, AR3	Señales de arranque para posibles relés de recierre automático externos opcionales
TRIP	Indicador de operación rojo (disparo)

Nota! Todas las señales de entrada y salida del módulo del relé no están necesariamente cableadas a los terminales de un relé particular. Las señales

cableadas a los terminales de un relé de protección particular se muestran en el diagrama de señales en la parte general del manual del relé.

Indicadores de la corrientes de fase medidas L1, L2, L3 y de la corriente residual I_0

- Indicador de la corriente de arranque del escalón $I>$
- Indicador del tiempo de operación $t>$ ó multiplicador de tiempo k del escalón $I>$
- Indicador de la corriente de arranque del escalón $I>>$
- Indicador del tiempo de operación del escalón $I>>$
- Indicador de la corriente de arranque del escalón $I_0>$
- Indicador del tiempo de operación $t_0>$ ó multiplicador de tiempo k_0 del escalón $I_0>$
- Indicador de la corriente de arranque del escalón $I_0>>$
- Indicador del tiempo de operación del escalón $I_0>>$
- Indicador de la suma-control del grupo de llaves SGF1...2
- Indicador de la suma-control del grupo de llaves SGB
- Indicador de la suma-control del grupo de llaves SGR1...3



Símbolo del módulo del relé

Indicador de alarma de autosupervisión

Pantalla digital

Pulsador de reseteo y escalón

Pulsador selector

Indicador de operación

Designación de tipo del módulo

Fig. 4. Panel frontal del módulo combinado del relé de sobrecorriente y falla a tierra SPCJ 4D29

Indicadores de arranque y operación

Ambos escalones de sobrecorriente tienen su propio indicador de arranque e indicador de operación presentando cifras en la pantalla digital. Además todos los escalones comparten un indicador LED rojo común marcado "TRIP", el cual está ubicado en la esquina derecha inferior del panel frontal y se enciende cuando opera un escalón.

La cifra sobre la pantalla que indica el arranque o la operación se mantiene encendida cuando se resetea el escalón de corriente, indicando de ésta manera que el escalón de protección ha operado. Los indicadores de arranque u operación se

reponen presionando el pulsador RESET. La función de los módulos del relé no se ve afectada por un indicador no reseteado. Si el arranque del escalón es suficientemente corto como para no provocar la operación del relé, normalmente la indicación del arranque se autorepone cuando resetea el escalón. Los indicadores de arranque pueden configurarse para reseteo manual por medio de las llaves SGF2/1..4.

La siguiente tabla muestra una guía de las indicaciones de arranque y disparo del módulo del relé

Indicación	Explicación
1	I> START = arranque del escalón de ajuste inferior I> de la unidad de sobrecorriente
2	I> TRIP = operación del escalón de ajuste inferior I> de la unidad de sobrecorriente
3	I>> START = arranque del escalón de ajuste superior I> de la unidad de sobrecorriente
4	I>> TRIP = operación del escalón de ajuste superior I> de la unidad de sobrecorriente
5	I ₀ > START = arranque del escalón de ajuste inferior I ₀ > de la unidad de falla a tierra
6	I ₀ > TRIP = operación del escalón de ajuste inferior I ₀ > de la unidad de falla a tierra
7	I ₀ >> START = arranque del escalón de ajuste superior I ₀ > de la unidad de falla a tierra
8	I ₀ >> TRIP = operación del escalón de ajuste superior I ₀ > de la unidad de falla a tierra
9	CBFP = operación de la protección de falla de interruptor

Cuando opera uno de los escalones de protección del módulo del relé, los indicadores de la corriente de energización del módulo indican la fase fallada, es decir en que fase(s) la corriente ha excedido el valor de arranque ajustado del escalón (llamado indicador de falla de fase). Si por ejemplo, se enciende el indicador de operación "2" del escalón de ajuste inferior, así como también los indicadores I_{L1} e I_{L2}, la operación del relé ha sido causada por sobrecorriente en las fases L1 y L2. Los indicadores de falla se reponen presionando el pulsador RESET.

El indicador de alarma de autosupervisión IRF indica cuando se ha encendido, que el sistema de autosupervisión ha detectado una falla permanente interna del relé. La luz roja del indicador se enciende poco después de que la falla ha sido detectada. Al mismo tiempo el módulo del relé genera una señal de control al relé de salida del sistema de autosupervisión IRF. Adicionalmente, en la mayoría de los casos de falla, aparece sobre la pantalla un código de falla de auto diagnóstico mostrando la naturaleza de la falla. El código de falla consiste en una figura roja (1) y un número de código verde. Cuando se obtiene el código de falla, éste debe registrarse con fines estadísticos y de mantenimiento.

Ajustes
(Editado 2007-04)

Los valores de ajuste se muestran por medio de los tres últimos dígitos de la derecha en la pantalla. Los indicadores LED sobre el panel frontal adyacente al símbolo del ajuste del valor, anuncian al encenderse, el valor de ajuste indicado en ese momento en la pantalla.

$I_{>}/I_n$	<p>Corriente de arranque del escalón $I_{>}$ como un múltiplo de la corriente nominal de la entrada de energización utilizada. Rango de ajuste $0.5...5.0 \times I_n$ con la característica de tiempo definido y $0.5...2.5 \times I_n$ con la característica de tiempo inverso.</p> <p>Importante! Debido a la máxima corriente medida ($63 \times I_n$), se utiliza el valor del ajuste 2.5 para el cálculo IDMT si el valor establecido es mayor que 2.5. Esto hace que el tiempo de funcionamiento sea más rápido que la curva IDMT teórica. Sin embargo, la etapa siempre empieza según el valor establecido.</p>
$t_{>}$ k	<p>Tiempo de operación del escalón $I_{>}$ expresado en segundos, con la característica de tiempo definido (SGF1/1-2-3 = 0-0-0). Rango de ajuste 0.05...300 s.</p> <p>Multiplicador de tiempo del escalón $I_{>}$ con característica de tiempo inverso. Rango de ajuste 0.05...1.00.</p>
$I_{>>}/I_n$	<p>Corriente de arranque del escalón $I_{>>}$ como un múltiplo de la corriente nominal de la entrada de energización utilizada. Rango de ajuste $0.5...40.0 \times I_n$. Adicionalmente puede seleccionarse el ajuste "infinito" (se muestra como n - - -) con la llave SGF2/5, lo que significa que el escalón de ajuste superior $I_{>>}$ está fuera de operación.</p>
$t_{>>}$	<p>Tiempo de operación del escalón $I_{>>}$ expresado en segundos. Rango de ajuste 0.04...300 s.</p>
$I_{0>}/I_n$	<p>Corriente de arranque del escalón $I_{0>}$ como un múltiplo de la corriente nominal de la entrada de energización utilizada. Rango de ajuste $0.1...0.8 \times I_n$.</p>
$t_{0>}$ k_0	<p>Tiempo de operación del escalón $I_{0>}$ expresado en segundos, con la característica de tiempo definido (SGF1/6-7-8 = 0-0-0). Rango de ajuste 0.05...300 s.</p> <p>Multiplicador de tiempo k_0 del escalón $I_{0>}$ con característica de tiempo inverso. Rango de ajuste 0.05...1.00.</p>
$I_{0>>}/I_n$	<p>Corriente de arranque del escalón $I_{0>>}$ como un múltiplo de la corriente nominal de la entrada de energización utilizada. Rango de ajuste $0.1...10.0 \times I_n$. Adicionalmente puede seleccionarse el ajuste "infinito" (se muestra como n - - -) con la llave SGF2/6, lo que significa que el escalón de falla a tierra $I_{0>>}$ está fuera de operación.</p>
$t_{0>>}$	<p>Tiempo de operación del escalón $I_{0>>}$ expresado en segundos. Rango de ajuste 0.05...300 s.</p>

Además, cuando se encienden los indicadores adyacentes a los símbolos de los grupos de llaves sobre el panel frontal, se muestran sobre la pantalla las sumas-control de los grupos de llaves SGF1, SGB y SGR1. Las sumas-control de los grupos de llaves SGF2, SGR2 y SGR3 se encuentran en los submenús bajo el menú princi-

pal del primer grupo de llaves. Para mayor información, ver el capítulo "Menú y gráfica de registros". En el manual "Características generales de los módulos del relé tipo D", se puede encontrar un ejemplo de como se puede calcular manualmente la suma-control.

Llaves selectoras
(Editado 2007-04)

Las funciones adicionales requeridas en distintas aplicaciones se seleccionan por medio de los grupos de llaves indicados sobre el panel frontal SGF, SGB y SGR. Además, el módulo de relé contiene un grupo de interruptores extendido SGX por software, ubicado en el submenú seis del registro A. La numeración de las llaves, 1...8,

y la posición de las llaves 0 y 1 se indican cuando se ajustan los grupos de llaves. Las sumas-control se muestran solamente durante el servicio normal. Los grupos de llaves SGF2, SGR2 y SGR3 se encuentran en los submenús bajo los menús principales de los grupos principales SGF y SGR.

Programación funcional del grupo de llaves SGF1

LLave	Función																																																		
SGF1/1 SGF1/2 SGF1/3	<p>Las llaves SGF1/1...3 se utilizan para seleccionar la característica del escalón de sobrecorriente de ajuste inferior I>, es decir la característica de operación de tiempo definido o la característica de operación de tiempo inverso mínimo definido (IDMT). Con la característica IDMT, las llaves también se utilizan para seleccionar la característica corriente / tiempo requerida para el escalón.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>SGF1/1</th> <th>SGF1/2</th> <th>SGF1/3</th> <th>Característica</th> <th>Temporización o ajuste de la curva</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>Tiempo definido</td> <td>0.05...300 s</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>IDMT</td> <td>Extremadamente inversa</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>IDMT</td> <td>Muy inversa</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>IDMT</td> <td>Normal inversa</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>IDMT</td> <td>Inversa de larga duración</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>IDMT</td> <td>Característica - RI</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>IDMT</td> <td>Característica - RXIDG</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>IDMT</td> <td>No utilizado</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>IDMT</td> <td>Inversa de larga duración</td> </tr> </tbody> </table>	SGF1/1	SGF1/2	SGF1/3	Característica	Temporización o ajuste de la curva	0	0	0	Tiempo definido	0.05...300 s	1	0	0	IDMT	Extremadamente inversa	0	1	0	IDMT	Muy inversa	1	1	0	IDMT	Normal inversa	0	0	1	IDMT	Inversa de larga duración	1	0	1	IDMT	Característica - RI	0	1	1	IDMT	Característica - RXIDG	1	1	1	IDMT	No utilizado				IDMT	Inversa de larga duración
SGF1/1	SGF1/2	SGF1/3	Característica	Temporización o ajuste de la curva																																															
0	0	0	Tiempo definido	0.05...300 s																																															
1	0	0	IDMT	Extremadamente inversa																																															
0	1	0	IDMT	Muy inversa																																															
1	1	0	IDMT	Normal inversa																																															
0	0	1	IDMT	Inversa de larga duración																																															
1	0	1	IDMT	Característica - RI																																															
0	1	1	IDMT	Característica - RXIDG																																															
1	1	1	IDMT	No utilizado																																															
			IDMT	Inversa de larga duración																																															
SGF1/4	<p>Protección de falla de interruptor (CBFP)</p> <p>Cuando SGF1/4 = 1, la señal de disparo TS2 arranca un temporizador que genera una señal de operación temporizada a través de TS1, si la falla no ha sido despejada antes de que el tiempo de operación ha transcurrido.</p> <p>Cuando SGF1/4 = 0, la protección de falla de interruptor está fuera de operación.</p>																																																		
SGF1/5	<p>Duplicación automática del ajuste de la corriente de arranque del escalón de sobrecorriente de ajuste superior I>>, cuando se energiza el objeto protegido.</p> <p>Cuando SGF1/5 = 0, no se obtiene la duplicación del ajuste de la corriente de arranque del escalón I>>.</p> <p>Cuando SGF1/5 = 1, se duplica automáticamente el ajuste de la corriente de arranque del escalón I>>. La característica de duplicación permite dar un valor de ajuste del escalón de ajuste superior por debajo del nivel de la corriente de conexión.</p>																																																		

LLave	Función																																																		
SGF1/6 SGF1/7 SGF1/8	Las llaves SGF1/6...8 se utilizan para seleccionar la característica de operación del escalón de falla a tierra de ajuste inferior $I_{0>}$, es decir la característica de tiempo definido o la característica de tiempo inverso mínimo definido (IDMT). Con la característica IDMT, las llaves también se utilizan para seleccionar la característica corriente/tiempo requerida para el escalón.																																																		
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>SGF1/6</th> <th>SGF1/7</th> <th>SGF1/8</th> <th>Característica</th> <th>Temporización o ajuste de la curva</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>Tiempo definido</td> <td>0.05...300 s</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>IDMT</td> <td>Extremadamente inversa</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>IDMT</td> <td>Muy inversa</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>IDMT</td> <td>Normal inversa</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>IDMT</td> <td>Inversa de larga duración</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>IDMT</td> <td>Característica - RI</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>IDMT</td> <td>Característica - RXIDG</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>IDMT</td> <td>No utilizado</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>IDMT</td> <td>Inversa de larga duración</td> </tr> </tbody> </table>	SGF1/6	SGF1/7	SGF1/8	Característica	Temporización o ajuste de la curva	0	0	0	Tiempo definido	0.05...300 s	1	0	0	IDMT	Extremadamente inversa	0	1	0	IDMT	Muy inversa	1	1	0	IDMT	Normal inversa	0	0	1	IDMT	Inversa de larga duración	1	0	1	IDMT	Característica - RI	0	1	1	IDMT	Característica - RXIDG	1	1	1	IDMT	No utilizado				IDMT	Inversa de larga duración
SGF1/6	SGF1/7	SGF1/8	Característica	Temporización o ajuste de la curva																																															
0	0	0	Tiempo definido	0.05...300 s																																															
1	0	0	IDMT	Extremadamente inversa																																															
0	1	0	IDMT	Muy inversa																																															
1	1	0	IDMT	Normal inversa																																															
0	0	1	IDMT	Inversa de larga duración																																															
1	0	1	IDMT	Característica - RI																																															
0	1	1	IDMT	Característica - RXIDG																																															
1	1	1	IDMT	No utilizado																																															
			IDMT	Inversa de larga duración																																															

Las unidades se entregan de la fábrica con todas las llaves SGF1 ajustadas a cero, es decir la suma-control para SGF1 es cero.

LLave	Función
SGF2/1 SGF2/2 SGF2/3 SGF2/4	<p>Las llaves SGF2/1...4 se utilizan para seleccionar la característica de operación de los indicadores de arranque de los distintos escalones. Cuando las llaves están en la posición 0, las señales de arranque se resetean automáticamente, cuando se despeja la falla. Para darle a los indicadores de escalón el modo de reseteo manual, la llave correspondiente se ajusta en la posición 1:</p> <p>Importante! Cuando el interruptor está activado, se encienden los indicadores LED para las fases medidas que han causado el arranque.</p> <p>SGF2/1 = 1 modo de reseteo manual para la indicación de arranque del escalón I> SGF2/2 = 1 modo de reseteo manual para la indicación de arranque del escalón I>> SGF2/3 = 1 modo de reseteo manual para la indicación de arranque del escalón I₀> SGF2/4 = 1 modo de reseteo manual para la indicación de arranque del escalón I₀>></p>
SGF2/5	<p>Operación del escalón de sobrecorriente de fase de ajuste superior I>>.</p> <p>Cuando SGF2/5 = 0, el escalón de ajuste superior I>> se activa Cuando SGF2/5 = 1, el escalón de ajuste superior I>> está fuera de operación y la pantalla muestra " - - - ".</p>
SGF2/6	<p>Operación del escalón de falla a tierra de ajuste superior I₀>>.</p> <p>Cuando SGF2/6 = 0, el escalón de ajuste superior I₀>> se activa Cuando SGF2/6 = 1, el escalón de ajuste superior I₀>> está fuera de operación y la pantalla muestra " - - - ".</p>
SGF2/7	<p>Señal de arranque del escalón de ajuste superior I>> para la salida de la señal de recierre automático AR1.</p> <p>Cuando SGF2/7 = 1, la señal de arranque del escalón I>> se deriva a la salida AR1.</p> <p>Nota! Las salidas AR1 y SS1 están interconectadas y siempre llevan la misma señal. Por lo tanto, si se utiliza AR1 para arrancar las funciones de recierre automático, SS1 no puede utilizarse para ningún otro propósito.</p> <p>Cuando SGF2/7 = 0, la señal de arranque del escalón I>> no se deriva ni a la salida AR1 ni a la salida SS3. De ésta manera, la señal de salida SS3 se dispone para otros propósitos.</p>
SGF2/8	<p>Señal de arranque del escalón de ajuste inferior I₀> ó del escalón de ajuste superior I₀>> para la salida de la señal de recierre automático AR3.</p> <p>Cuando SGF2/8 = 0, la señal de arranque del escalón I₀> se deriva a la salida AR3. Cuando SGF2/8 = 1, la señal de arranque del escalón I₀>> se deriva a la salida AR3.</p>

Las unidades se entregan de la fábrica con todas las llaves SGF2 ajustadas a cero, es decir la suma-control para SGF2 es cero.

LLave	Función
SGB/1 SGB/2 SGB/3 SGB/4	<p>Las llaves SGB/1...4 se utilizan para derivar las señales de bloqueo externas BS a uno o más escalones de protección del módulo del relé. Cuando todas las llaves están en la posición 0, ningún escalón está bloqueado.</p> <p>SGB/1 = 1, el escalón I> está bloqueado por la señal de control externo BS. SGB/2 = 1, el escalón I>> está bloqueado por la señal de control externo BS. SGB/3 = 1, el escalón I₀> está bloqueado por la señal de control externo BS. SGB/4 = 1, el escalón I₀>> está bloqueado por la señal de control externo BS.</p>
SGB/5	<p>Esta llave permite la conmutación de los ajustes principales a los ajustes secundarios y viceversa, ambas vías, ya sea la comunicación en serie usando el código V 150, o ya sea usando una señal de control externa.</p> <p>Cuando SGB_/5 = 0, los valores ajustados no pueden ser conmutados con una señal de control externa.</p> <p>Cuando SGB1/5 = 1, los valores corrientes usados están determinados exclusivamente por el estado de la señal de control externa. Cuando SGB1/5 = 1, es imposible de usar el bus serial de comunicación o los botones.</p> <p>Nota! Cuando la aplicación incluye la conmutación entre los ajustes principales y secundarios, debe tomarse en cuenta que la llave SGB/5 tiene que tener la misma posición en el juego de ajustes principal y en el juego de ajustes secundario. De otra manera, puede presentarse una situación de conflicto cuando se conmutan los ajustes por medio del control externo o a través de la puerta serial.</p>
SGB/6	<p>Auto retención de la señal de disparo TS2 de la unidad de sobrecorriente de fase.</p> <p>Cuando SGB/6 = 0, la señal de disparo retorna a su estado inicial (= el relé de salida recae), cuando la señal de energización que causa la operación cae por debajo de la corriente de arranque ajustada. Cuando SGB/6 = 1, la señal de disparo está auto retenida (= el relé de salida permanece activado después de la operación), sin embargo la señal de energización cae por debajo de la corriente de arranque. La señal de disparo puede resetearse manualmente pulsando simultáneamente los pulsadores RESET y PROGRAM. 1)</p>
SGB/7	<p>Auto retención de la señal de disparo TS2 de la unidad de falla a tierra.</p> <p>Cuando SGB/7 = 0, la señal de disparo retorna a su estado inicial (= el relé de salida recae), cuando la señal de medición que causa la operación cae por debajo de la corriente de arranque ajustada. Cuando SGB/7 = 1, la señal de disparo está auto retenida (= el relé de salida permanece activado después de la operación), sin embargo la señal de energización cae por debajo de la corriente de arranque. La señal de disparo puede resetearse manualmente pulsando simultáneamente los pulsadores RESET y PROGRAM. 1)</p>
SGB/8	<p>Ajuste remoto del relé de salida auto retenido y valores memorizados.</p> <p>Cuando a la salida TS2 se le ha dado el modo de auto retención con la llave SGB/6 o SGB/7, puede realizarse una reposición remota utilizando la entrada de control externo BS, cuando la llave SGB/8 está en la posición 1.</p>

Las unidades se entregan de fábrica con todas las llaves SGB ajustadas a cero, es decir la suma-control para SGB es cero.

1) En el módulo del relé SPCJ 4D29 se ha incorporado una característica adicional de las versiones del programa 037F ó 056A y

versiones posteriores. Cuando se utiliza la función de auto retención, puede resetearse la salida de auto retención presionando solamente el pulsador PROGRAM, en cuyo caso la información almacenada en el módulo no se borra.

Programación de la matriz de los relés de salida del grupo de llaves SGR1, SGR2 y SGR3

SGR1	Las llaves del grupo de llaves SGR1 se utilizan para seleccionar las señales de arranque y operación a ser derivadas a las salidas SS1 y TS2.
SGR2	Las llaves del grupo de llaves SGR2 se utilizan para derivar las señales de operación de los escalones de protección a las salidas SS2 y SS3.
SGR3	Las llaves del grupo de llaves SGR3 se utilizan para derivar las señales de arranque y operación a las salidas de arranque o disparo auxiliar TS1. Nota! Si se ha utilizado la protección de falla de interruptor con la llave SGR1/4, ésta también ocupará la salida TS1.

Llave número	Función	Ajuste de fábrica	Valor de la su-control
SGR1/1	Cuando SGR1/1 = 1, la señal de arranque del escalón I> se deriva a SS1.	1	1
SGR1/2	Cuando SGR1/2 = 1, la señal de operación del escalón I> se deriva a TS2.	1	2
SGR1/3	Cuando SGR1/3 = 1, la señal de arranque del escalón I>> se deriva a SS1.	0	4
SGR1/4	Cuando SGR1/4 = 1, la señal de operación del escalón I>> se deriva a TS2.	1	8
SGR1/5	Cuando SGR1/5 = 1, la señal de arranque del escalón I ₀ > se deriva a SS1.	0	16
SGR1/6	Cuando SGR1/6 = 1, la señal de operación del escalón I ₀ > se deriva a TS2.	1	32
SGR1/7	Cuando SGR1/7 = 1, la señal de arranque del escalón I ₀ >> se deriva a SS1.	0	64
SGR1/8	Cuando SGR1/8 = 1, la señal de operación del escalón I ₀ >> se deriva a TS2.	1	128
Suma-control de los ajustes de fábrica del grupo de llaves SGR1			171

Llave número	Función	Ajuste de fábrica	Valor de la su-control
SGR2/1	Cuando SGR2/1 = 1, la señal de operación del escalón I> se deriva a SS2.	1	1
SGR2/2	Cuando SGR2/2 = 1, la señal de operación del escalón I> se deriva a SS3.	0	2
SGR2/3	Cuando SGR2/3 = 1, la señal de operación del escalón I>> se deriva a SS2.	1	4
SGR2/4	Cuando SGR2/4 = 1, la señal de operación del escalón I>> se deriva a SS3.	0	8
SGR2/5	Cuando SGR2/5 = 1, la señal de operación del escalón I ₀ > se deriva a SS2.	0	16
SGR2/6	Cuando SGR2/6 = 1, la señal de operación del escalón I ₀ > se deriva a SS3.	1	32
SGR2/7	Cuando SGR2/7 = 1, la señal de operación del escalón I ₀ >> se deriva a SS2.	0	64
SGR2/8	Cuando SGR2/8 = 1, la señal de operación del escalón I ₀ >> se deriva a SS3.	1	128
Suma-control de los ajustes de fábrica del grupo de llaves SGR2			165

SGR3/1	Cuando SGR3/1 = 1, la señal de arranque del escalón I> se deriva a TS1.	0	1
SGR3/2	Cuando SGR3/2 = 1, la señal de disparo del escalón I> se deriva a TS1.	0	2
SGR3/3	Cuando SGR3/3 = 1, la señal de arranque del escalón I>> se deriva a TS1.	0	4
SGR3/4	Cuando SGR3/4 = 1, la señal de disparo del escalón I>> se deriva a TS1.	0	8
SGR3/5	Cuando SGR3/5 = 1, la señal de arranque del escalón I ₀ > se deriva a TS1.	0	16
SGR3/6	Cuando SGR3/6 = 1, la señal de disparo del escalón I ₀ > se deriva a TS1.	0	32
SGR3/7	Cuando SGR3/7 = 1, la señal de arranque del escalón I ₀ >> se deriva a TS1.	0	64
SGR3/8	Cuando SGR3/8 = 1, la señal de disparo del escalón I ₀ >> se deriva a TS1.	0	128
Suma-control de los ajustes de fábrica del grupo de llaves SGR3			0

Grupo de interruptores extendido, SGX

Grupo de interruptores extendido SGX por software ubicado en el sexto submenú del registro A.

Llave número	Función	Ajuste de fábrica	Valor de la su-control
SGX/1	Ajuste de memoria no volátil para datos registrados 0 = los datos registrados se borran aunque se pierda la alimentación auxiliar 1 = los datos registrados permanecen aunque se pierda la alimentación auxiliar	0	1
SGX/2	Función de bloqueo del funcionamiento de retardo dependiente para ajuste a nivel bajo etapa al arrancar la etapa de ajuste a nivel alto 0 = función de bloqueo inhibida 1 = el retardo dependiente de la etapa I> es bloqueado por I>> y el retardo dependiente de la etapa I0> es bloqueado por I0>>	0	2
SGX/3	No se utiliza	0	4
SGX/4	No se utiliza	0	8
SGX/5	No se utiliza	0	16
SGX/6	No se utiliza	0	32
SGX/7	No se utiliza	0	64
SGX/8	No se utiliza	0	128
Suma-control de los ajustes de fábrica del grupo de llaves SGX			

Importante! El grupo de interruptores extendido ha sido implementado a partir de la versión 183 B.

Datos medidos

Los valores de corriente medidos se muestran con los 3 dígitos a la derecha en la pantalla. El valor que se muestra en ese momento se indica con un LED indicador encendido sobre el panel frontal.

Indicador	Datos medidos
I_{L1}	Corriente de línea en la fase L1 como un múltiplo de la corriente nominal del relé I_n en la entrada de energización utilizada.
I_{L2}	Corriente de línea en la fase L2 como un múltiplo de la corriente nominal del relé I_n en la entrada de energización utilizada.
I_{L3}	Corriente de línea en la fase L3 como un múltiplo de la corriente nominal del relé I_n en la entrada de energización utilizada.
I_0	Corriente residual como un múltiplo de la corriente nominal del relé I_n en la entrada de energización utilizada.

El dígito rojo de la izquierda muestra la dirección del registro y los 3 dígitos de la derecha el valor registrado. El relé registra hasta cinco eventos. Esto permite al usuario analizar las cinco últimas situaciones de fallo en la red de alimentación eléctrica. Por ejemplo, cada evento incluye las corrientes medidas y las duracio-

nes de los arranques. Además, se ofrece información sobre el número de arranques de las etapas de protección y los valores de corriente demandada. El símbolo // en el texto indica que los ítems que siguen a continuación del símbolo se encuentran en un submenú.

Registro/ STEP	Información registrada
1	<p>Corriente de fase I_{L1} medida como un múltiplo de la corriente nominal en la entrada de la unidad de sobrecorriente utilizada. Si el relé arranca o se pone en funcionamiento, se registrará en una pila de memoria el valor de la corriente en el momento de funcionamiento. Cualquier nueva operación adiciona un nuevo valor a la pila y mueve los valores anteriores un lugar hacia adelante. Se memorizan cinco valores. Si entra un sexto valor, se pierde el valor más antiguo.</p> <p>Cuando el relé arranca pero no se pone en funcionamiento, el módulo de relé memoriza la corriente máxima medida en la fase L1 durante la situación de arranque. Cuando la etapa se pone en funcionamiento¹⁾, se registran el valor de la corriente medida en el momento de funcionamiento</p> <p><i>¹⁾ A partir de la versión 183 B del programa se han implementado cinco nuevas posiciones de submenú, 5...9. Estos nuevos submenús registran, en el arranque o en el funcionamiento, el valor máximo de la corriente de fase L1 durante la situación de arranque.</i></p>
2	Corriente de fase I_{L2} medida como un múltiplo de la corriente nominal en la entrada de la unidad de sobrecorriente utilizada. El principio de funcionamiento es el mismo que el del registro 1.
3	Corriente de fase I_{L3} medida como un múltiplo de la corriente nominal en la entrada de la unidad de sobrecorriente utilizada. El principio de funcionamiento es el mismo que el del registro 1.
4	Valor de corriente máxima de demanda para un período de 15 minutos expresado en múltiplos de la corriente nominal I_n de la entrada de energización utilizada y basada en la corriente de fase más alta. // Valor de corriente máxima de demanda más alta registrada después del último reseteo del relé.
5	Duración de la última situación de arranque del escalón I> como un porcentaje del tiempo de operación ajustado t> ó con la característica IDMT el tiempo de operación calculado. Con cualquier nuevo arranque el contador de tiempo arranca desde cero. Se memorizan cinco tiempos de arranque. Si se produce un sexto arranque, se pierde el tiempo de arranque más antiguo. Cuando el escalón concerniente ha operado, la lectura del contador es 100. // Número de arranques del escalón de sobrecorriente de ajuste inferior I>, n (I>) = 0...255.
6	Duración de la última situación de arranque del escalón I>> como un porcentaje del tiempo de operación ajustado t>>. Con cualquier nuevo arranque el contador de tiempo arranca desde cero. Se memorizan cinco tiempos de arranque. Si se produce un sexto arranque, se pierde el tiempo de arranque más antiguo. Cuando el escalón concerniente ha operado, la lectura del contador es 100. // Número de arranques del escalón de sobrecorriente de ajuste superior I>>, n (I>>) = 0...255.
7	Corriente neutra I_0 medida como múltiplo de la corriente nominal. El principio de funcionamiento es el mismo que el del registro 1.

Registro/ STEP	Información registrada
8	Duración de la última situación de arranque del escalón $I_{0>}$ como un porcentaje del tiempo de operación ajustado $t_{0>}$ ó con la característica IDMT el tiempo de operación calculado. Con cualquier nuevo arranque el contador de tiempo arranca desde cero. Se memorizan cinco tiempos de arranque. Si se produce un sexto arranque, se pierde el tiempo de arranque más antiguo. Cuando el escalón concerniente ha operado, la lectura del contador es 100. // Número de arranques de la etapa de fugas al tierra ajustada a nivel bajo $I_{0>}$, $n(I_{0>}) = 0...255$.
9	Duración de la última situación de arranque del escalón $I_{0>>}$ como un porcentaje del tiempo de operación ajustado $t_{0>>}$. Con cualquier nuevo arranque el contador de tiempo arranca desde cero. Se memorizan cinco tiempos de arranque. Si se produce un sexto arranque, se pierde el tiempo de arranque más antiguo. Cuando el escalón concerniente ha operado, la lectura del contador es 100. // Número de arranques del escalón de falla a tierra de ajuste superior $I_{0>>}$, $n(I_{0>>}) = 0...255$.
0	<p>Pantalla de las señales de bloqueo y otras señales de control externo. El dígito de la derecha indica el estado de la entrada de bloqueo del módulo. Pueden indicarse los siguientes estados:</p> <p>0 = sin señal de bloqueo 1 = bloqueo o señal de control BS activa.</p> <p>La función de la señal de control externo de la unidad del relé se determina con los ajustes del grupo de llaves SGB.</p> <p>Desde el registro "0" puede moverse al modo TEST. En el modo TEST pueden activarse una por una las señales de arranque y disparo del módulo del relé. Para mayores detalles ver la descripción "Características Generales de los módulos del relé tipo D".</p>
A	<p>El código de la dirección del módulo del relé de protección, requerido por el sistema de comunicación serial. El código de la dirección se ajusta a cero cuando no se utiliza la comunicación serial. Los submenús de éste registro incluyen los siguientes ajustes o funciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1er. submenú. Selección de la relación de transferencia de datos para el sistema de comunicación serial. Valores seleccionables 4800 Bd o 9600 Bd. - 2do. submenú. Monitor de comunicación del bus. Si el relé se conecta a la unidad de comunicación del bus, por ejemplo tipo SRIO 1000 M, y el sistema de comunicación trabaja correctamente, el monitor muestra el valor cero. Cuando el sistema de comunicación está fuera de operación los valores 0...255 se suceden en el monitor. - 3er. submenú. Código personal para permitir el cambio remoto de los valores de ajuste. El código personal debe siempre entrarse a través de la puerta serial. - 4to. submenú. Selección de los ajustes principales en lugar de los ajustes secundarios. - 5to. submenú. Ajuste del tiempo de operación de la unidad de protección de falla de interruptor. - 6to. submenú. Suma de control del grupo de interruptores extendido SGX. Consulte el capítulo Interruptores selectores.
-	Pantalla apagado. Presionando el pulsador STEP se vuelve al comienzo de la secuencia de la pantalla.

Los registros 1...9 se ponen a cero presionando simultáneamente los pulsadores RESET (reiniciar) y PROGRAM (programa). También se borrarán los registros si se interrumpe la fuente de alimentación auxiliar, excepto si $SGX/1 = 1$, es decir, los datos registrados permanecerán aunque se pierda la alimentación auxiliar. Aunque haya un fallo en

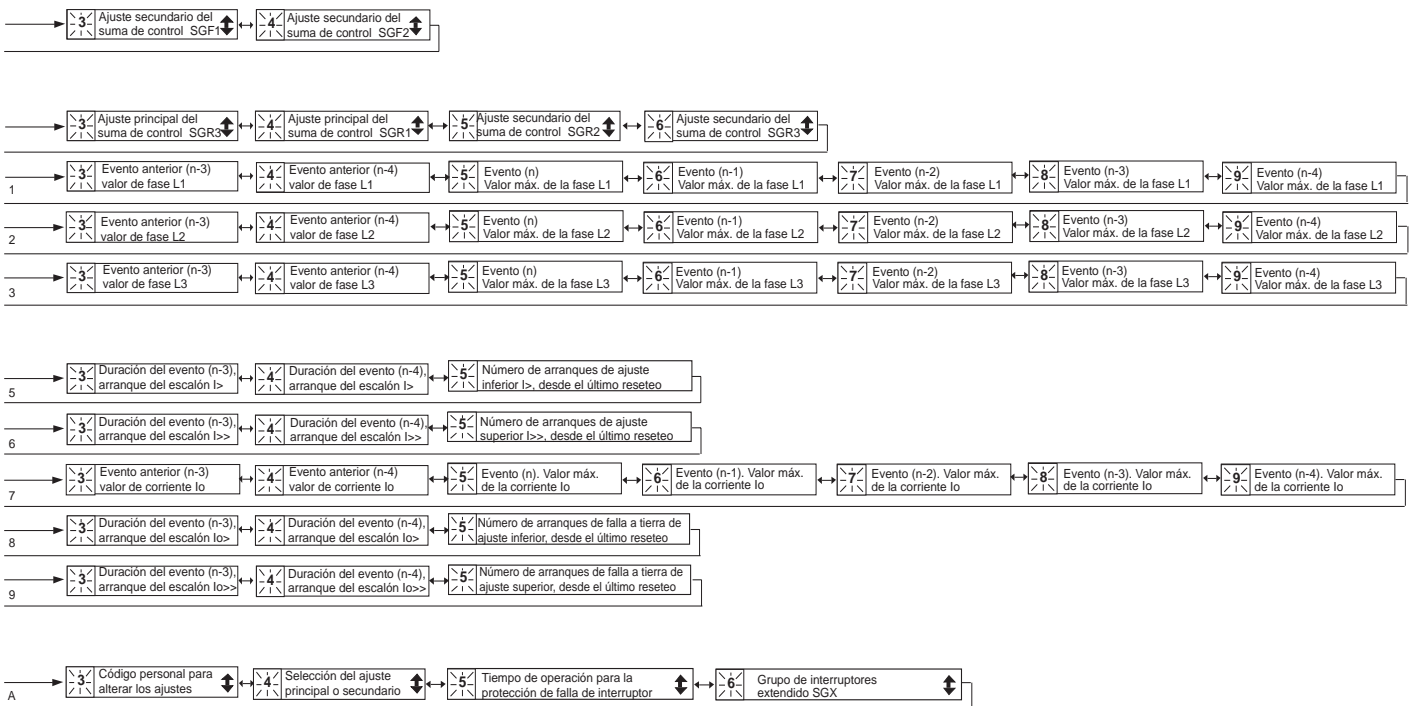
la tensión de alimentación, no se borrarán el código de dirección del módulo enchufable, la velocidad de transferencia de datos de las comunicaciones serie y la contraseña. Puede consultar las instrucciones para configurar la dirección y la transferencia de datos en el manual "Características generales de los módulos del relé tipo D".

Los procedimientos para entrar en un submenú o en el modo de ajuste, el método de realizar los ajustes y el uso del modo TEST se describen en

detalle en el manual "Características generales de los módulos del relé tipo D". A continuación se presenta una guía breve de operaciones.

Escalón deseado u operación de ajuste	Pulsador	Acción
Escalón hacia adelante en el menú principal o submenú	STEP	Presionar más de 0.5 s
Examinación rápida hacia adelante en el menú principal	STEP	Mantener presionando
Escalón hacia atrás en el menú principal o submenú	STEP	Presionar menos de 0.5s
Entrar al submenú desde el menú principal	PROGRAM	Presionar durante 1 s (activación con la liberación)
Entrar o salir del modo de ajuste	PROGRAM	Presionar durante 5 s
Incrementar el valor en el modo de ajuste	STEP	
Mover el cursor en el modo de ajuste	PROGRAM	Presionar durante aproximadamente 1 s
Almacenar un valor en el modo de ajuste	STEP&PROGRAM	Presionar simultáneamente
Borrar los valores memorizados y resetear los relés de salida auto retenidos	STEP&PROGRAM	
Resetear los relés de salida auto retenidos	PROGRAM	Nota! la pantalla debe estar apagado

Nota! Todos los parámetros que pueden ajustarse en el modo de ajuste se indican con el símbolo \updownarrow



Característica tiempo/corriente
(Editado 2007-04)

La operación del escalón de sobrecorriente de ajuste inferior I> y el escalón de falla a tierra de ajuste inferior I₀> está basada en la característica de tiempo inverso o tiempo definido, según lo seleccione el usuario. La característica de operación se selecciona con las llaves 1...3 del grupo de llaves SGF1 para el escalón de sobrecorriente I> y con las llaves SGF1/6...8 para el escalón de falla a tierra I₀> (ver el capítulo "Llaves selectoras", página 7).

Cuando se ha seleccionado la característica IDMT, el tiempo de operación del escalón es una función de la corriente; cuanto mayor la corriente, menor el tiempo de operación. El escalón incluye seis juegos de curvas de tiempo/corriente - cuatro de acuerdo con BS 142 e IEC 60255 standards y dos juegos de curvas especiales, llamadas tipo RI y tipo RXIDG, de acuerdo con los standards ABB.

Característica IDMT

Se dispone de cuatro curvas standard llamadas extremadamente inversa, muy inversa, normal inversa e inversa de larga duración. La relación entre la corriente y el tiempo cumple con los standards BS 142.1966 e IEC 60255-3 y puede expresarse como sigue:

$$t [s] = \frac{k \times \beta}{\left(\frac{I}{I>}\right)^{\alpha} - 1}$$

donde:

- t = tiempo de operación en segundos
- k = multiplicador de tiempo
- I = valor de corriente medida
- I> = valor de la corriente de arranque ajustada

El relé incluye cuatro juegos de curvas tiempo/corriente de acuerdo con los standards BS 142.1966 e IEC 60255-3.

Las pendientes de los juegos de curvas de tiempo/corriente se determinan con las constantes como sigue:

Pendiente del juego de curvas tiempo/corriente	α	β
Normal inversa	0.02	0.14
Muy inversa	1.0	13.5
Extremadamente inversa	2.0	80.0
Inversa de larga duración	1.0	120.0

De acuerdo con los standards BS 142.1966 el rango de corriente nominal está definido como de 2...20 veces la corriente de arranque ajustada. Adicionalmente el relé debe arrancar a más tardar cuando la corriente excede 1.3 veces la corriente de arranque ajustada, cuando la característica es normal inversa, muy inversa o extremadamente inversa. Con la característica inversa de larga duración, el rango normal es de 2...7 veces la corriente de arranque ajustada y el relé debe arrancar cuando la corriente excede 1.1 veces el ajuste.

En los standards se especifican los siguientes requerimientos con respecto a las tolerancias del tiempo de operación (E indica precisión en por ciento, - = no especificado):

I/I>	Normal inversa	Muy inversa	Extremadamente inversa	Inversa de larga duración
2	2.22 E	2.34 E	2.44 E	2.34 E
5	1.13 E	1.26 E	1.48 E	1.26 E
7	-	-	-	1.00 E
10	1.01 E	1.01 E	1.02 E	-
20	1.00 E	1.00 E	1.00 E	-

En los rangos de corriente normales definidos, los escalones de tiempo inverso de la unidad de sobrecorriente y falla a tierra SPCJ 4D29 cumplen con las tolerancias de la clase 5 para todas las curvas tiempo/corriente.

Las curvas tiempo / corriente especificadas en los standards BS se ilustran en las Fig.5, 6, 7 y 8.

El tiempo de operación real del relé, presentado en los gráficos en las figuras 5...8, incluye un tiempo adicional de filtración y detección más el tiempo de operación del relé de salida de disparo. Cuando se calcula el tiempo de operación del relé mediante la expresión matemática arriba, tiene que añadir al tiempo recibido estos tiempos adicionales de aproximadamente 30 ms en total.

<p>Característica tipo RI</p>	<p>La característica tipo RI es una característica especial utilizada principalmente en combinación con los relés mecánicos existentes. La característica está basada en la siguiente expresión matemática:</p> $t [s] = \frac{k}{0.339 - 0.236 \times \frac{I_{>}}{I}}$	<p>donde: t = tiempo de operación en segundos k = multiplicador de tiempo I = corriente de fase medida I> = corriente de arranque ajustada</p> <p>El gráfico de la característica se muestra en la Fig.9.</p>
<p>Característica tipo RXIDG</p>	<p>La característica tipo RXIDG es una característica especial utilizada principalmente para la protección de falla a tierra, donde también se necesita un alto grado de selectividad para las fallas de alta resistencia. Con ésta característica, el relé de protección no necesita ser direccional y el esquema puede operar sin comunicación de hilo piloto.</p>	<p>La característica está basada en la siguiente expresión matemática:</p> $t [s] = 5.8 - 1.35 \times \log_e \left(\frac{I}{k \times I_{>}} \right)$ <p>donde: t = tiempo de operación en segundos k = multiplicador de tiempo I = corriente de fase medida I> = corriente de arranque ajustada</p> <p>El gráfico de la característica se muestra en la Fig.10.</p>
<p>Nota!</p>	<p>Si la corriente de arranque ajustada excede $2.5 \times I_n$, debe observarse la capacidad máxima de conducción de corriente continua de las entradas de energización ($4 \times I_n$).</p> <p>Debido a la máxima corriente medida ($63 \times I_n$), se utiliza el valor del ajuste 2.5 para el cálculo IDMT si el valor establecido es mayor que 2.5. Esto hace que el tiempo de funcionamiento sea más rápido que la curva IDMT teórica. Sin embargo, la etapa siempre empieza según el valor establecido.</p> <p>Si la relación entre la corriente y el valor de arranque ajustado es mayor que 20, el retardo de funcionamiento será el mismo que cuando la relación es 20.</p>	<p>Nota para la característica de tipo RXIDG. Si la relación entre la corriente y el valor de arranque ajustado es mayor que 20, el retardo de funcionamiento será el mismo que si la relación es 40.</p> <p>Cuando arranca la unidad de sobrecorriente del escalón de ajuste superior I>> se bloquea la operación del escalón de ajuste inferior I>. Por consiguiente, el tiempo de operación del relé es igual al tiempo de operación ajustado t>> con cualquier nivel de corriente de falla por encima de la corriente de arranque ajustada I>>. La señal de operación del escalón de ajuste superior debe derivarse a un relé de salida de manera de obtener una señal de disparo. La unidad de falla a tierra opera de la misma manera como la unidad de sobrecorriente.</p>

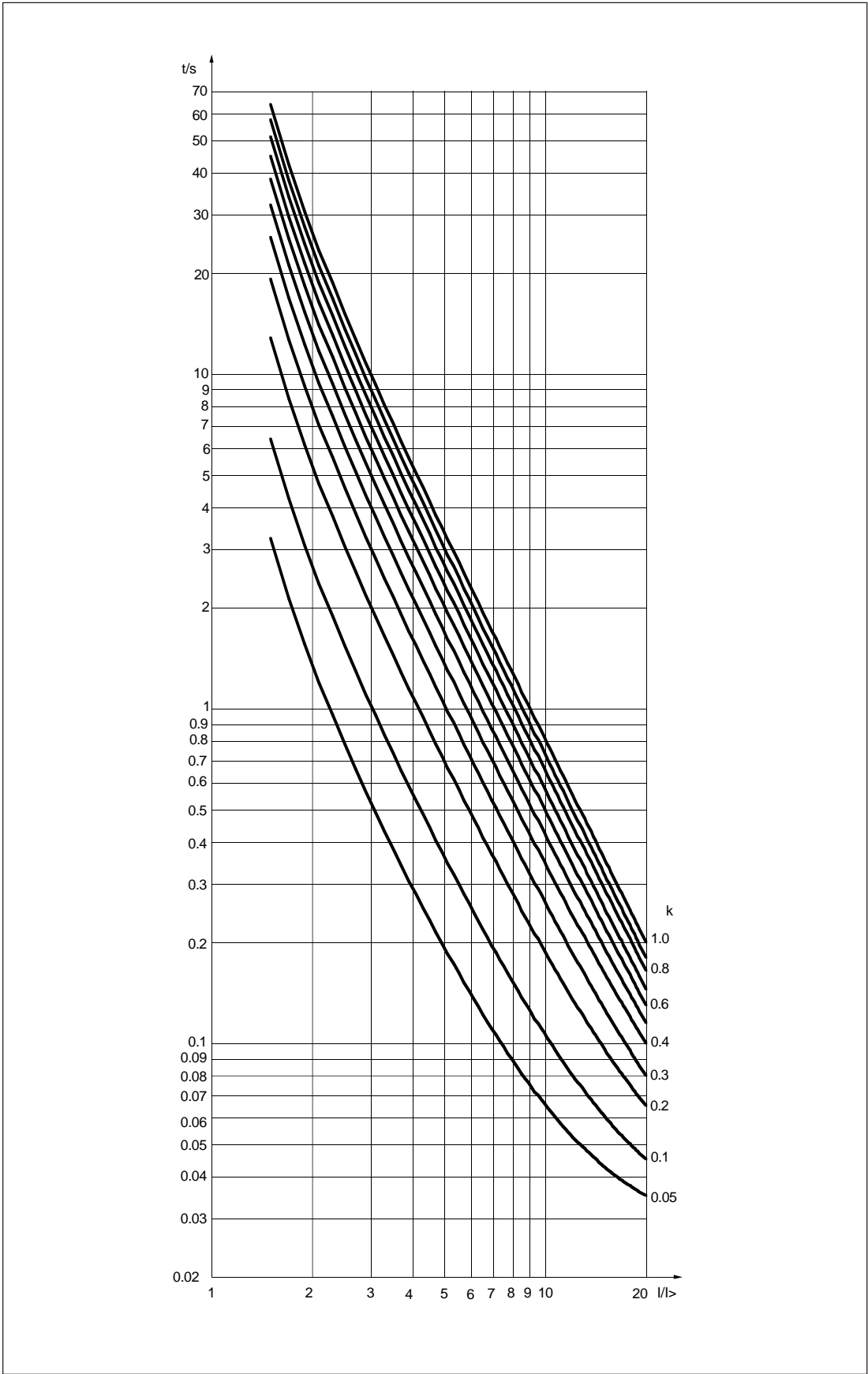


Fig. 5. Característica de tiempo inverso de la unidad de sobrecorriente y falla a tierra SPCJ 4D29.

Extremadamente inversa

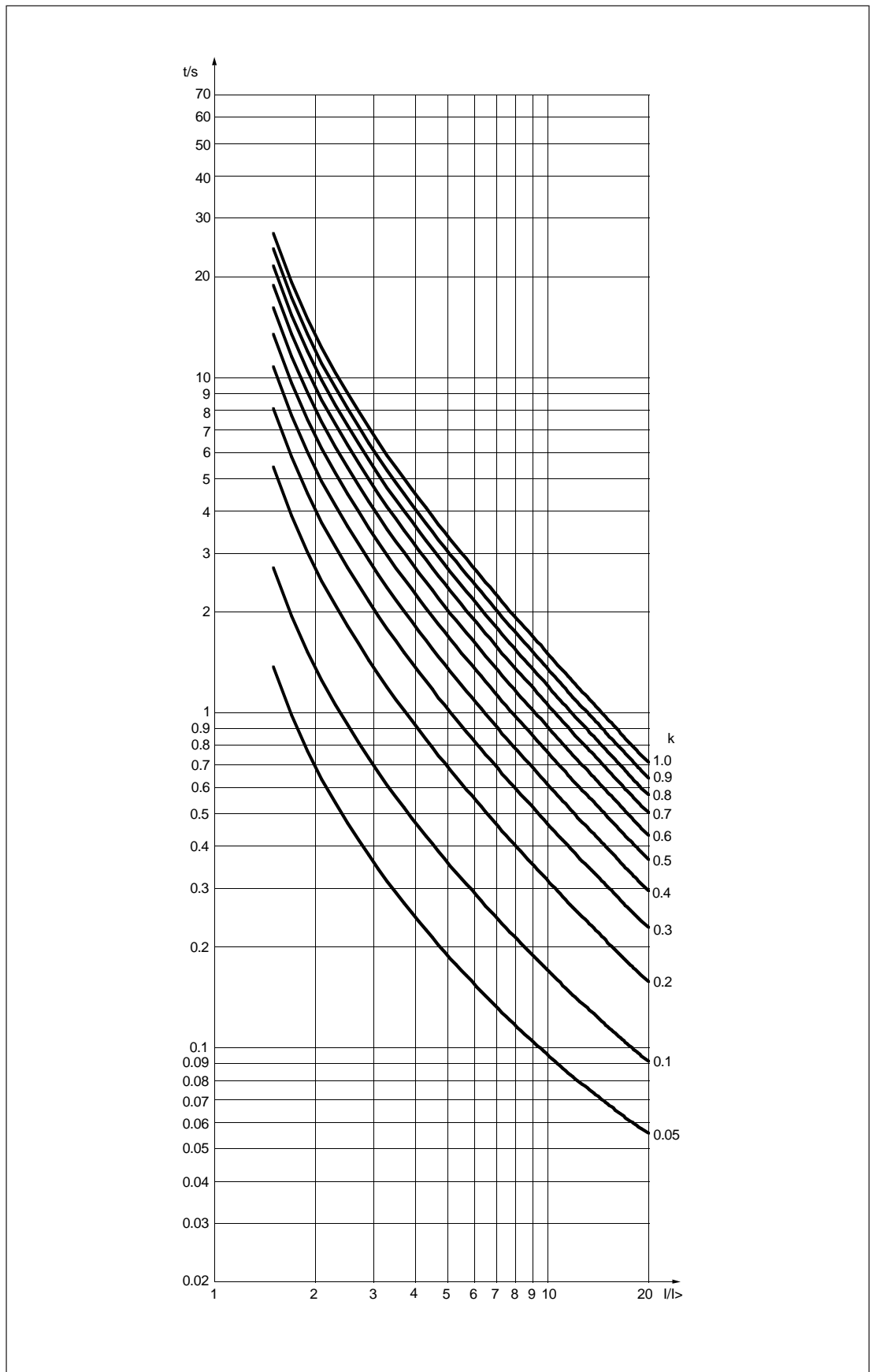


Fig. 6. Característica de tiempo inverso de la unidad de sobrecorriente y falla a tierra SPCJ 4D29.

Muy inversa

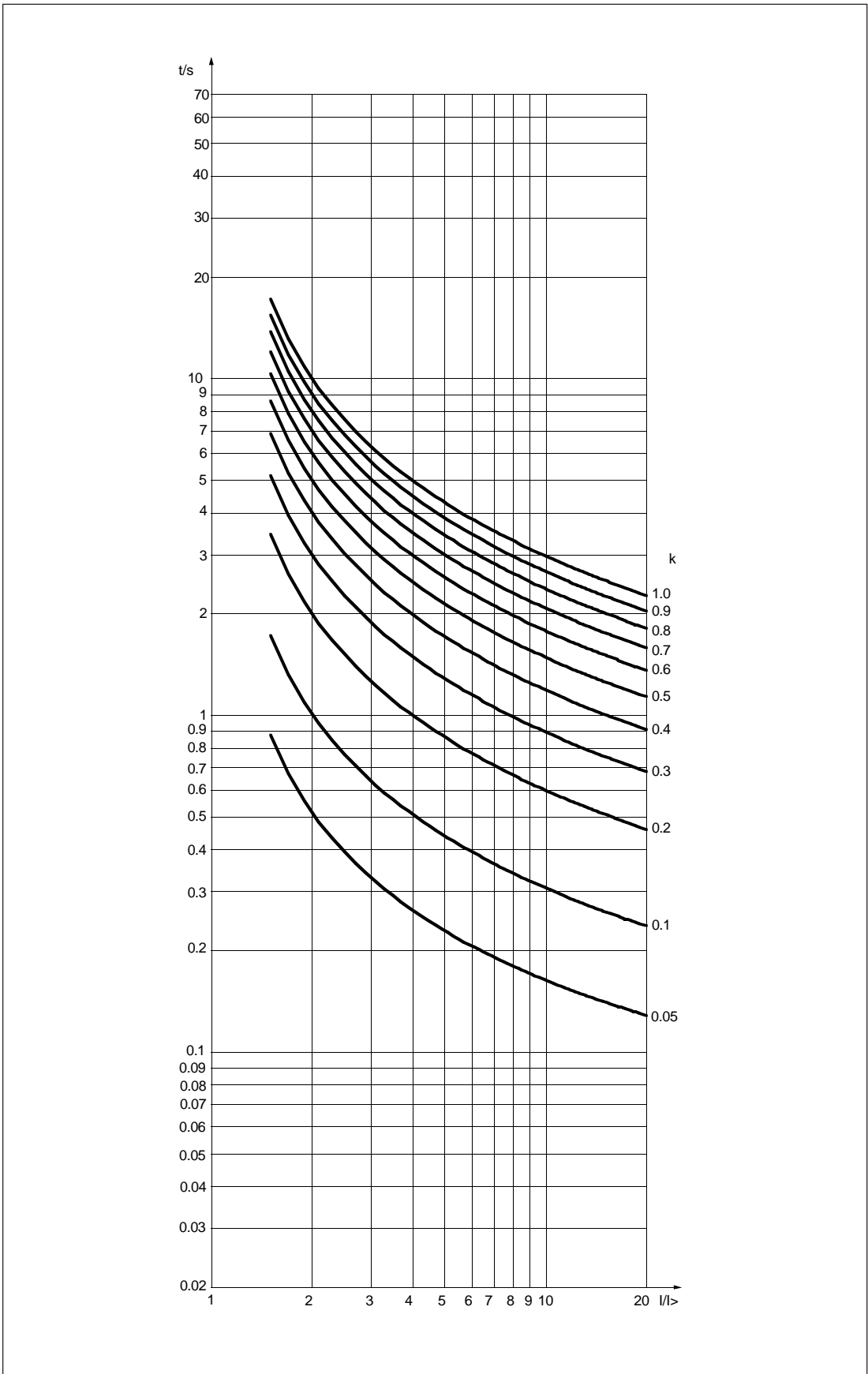


Fig. 7. Característica de tiempo inverso de la unidad de sobrecorriente y falla a tierra SPCJ 4D29

Normal inversa

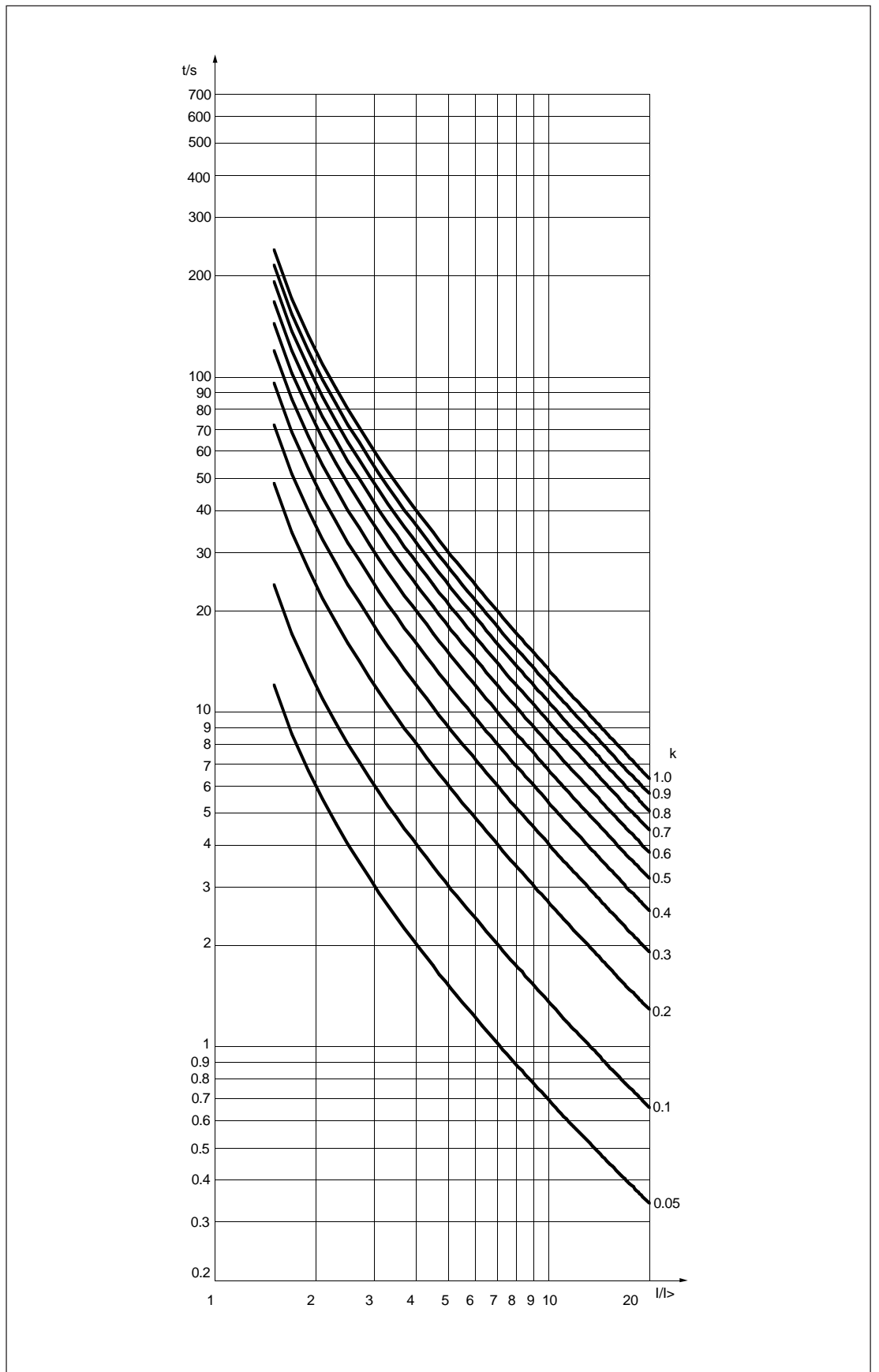


Fig. 8. Característica de tiempo inverso de la unidad de sobrecorriente y falla a tierra SPCJ 4D29

Inversa de larga duración

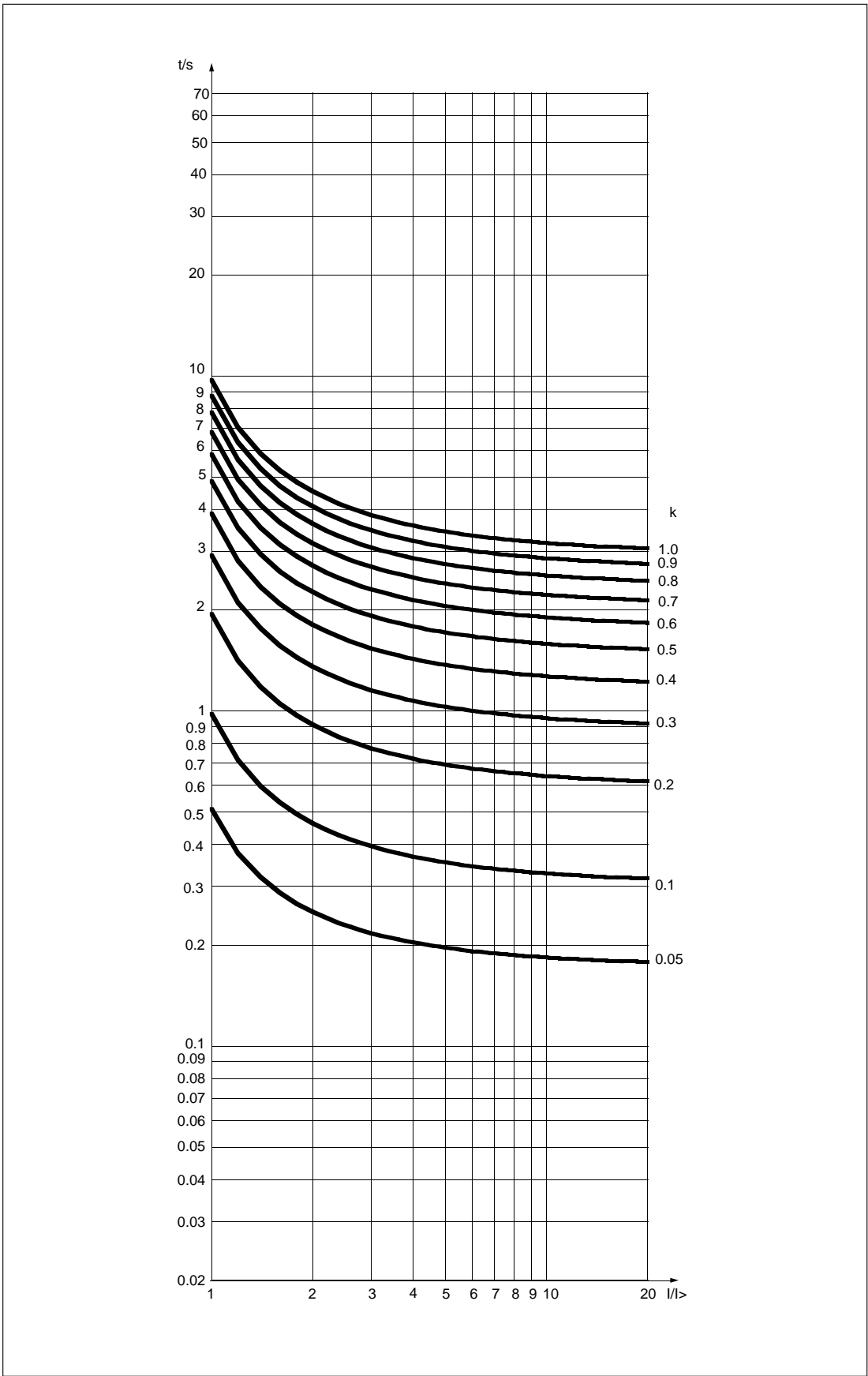


Fig. 9. Característica de tiempo inverso tipo-RI de la unidad de sobrecorriente y falla a tierra SPCJ 4D29.

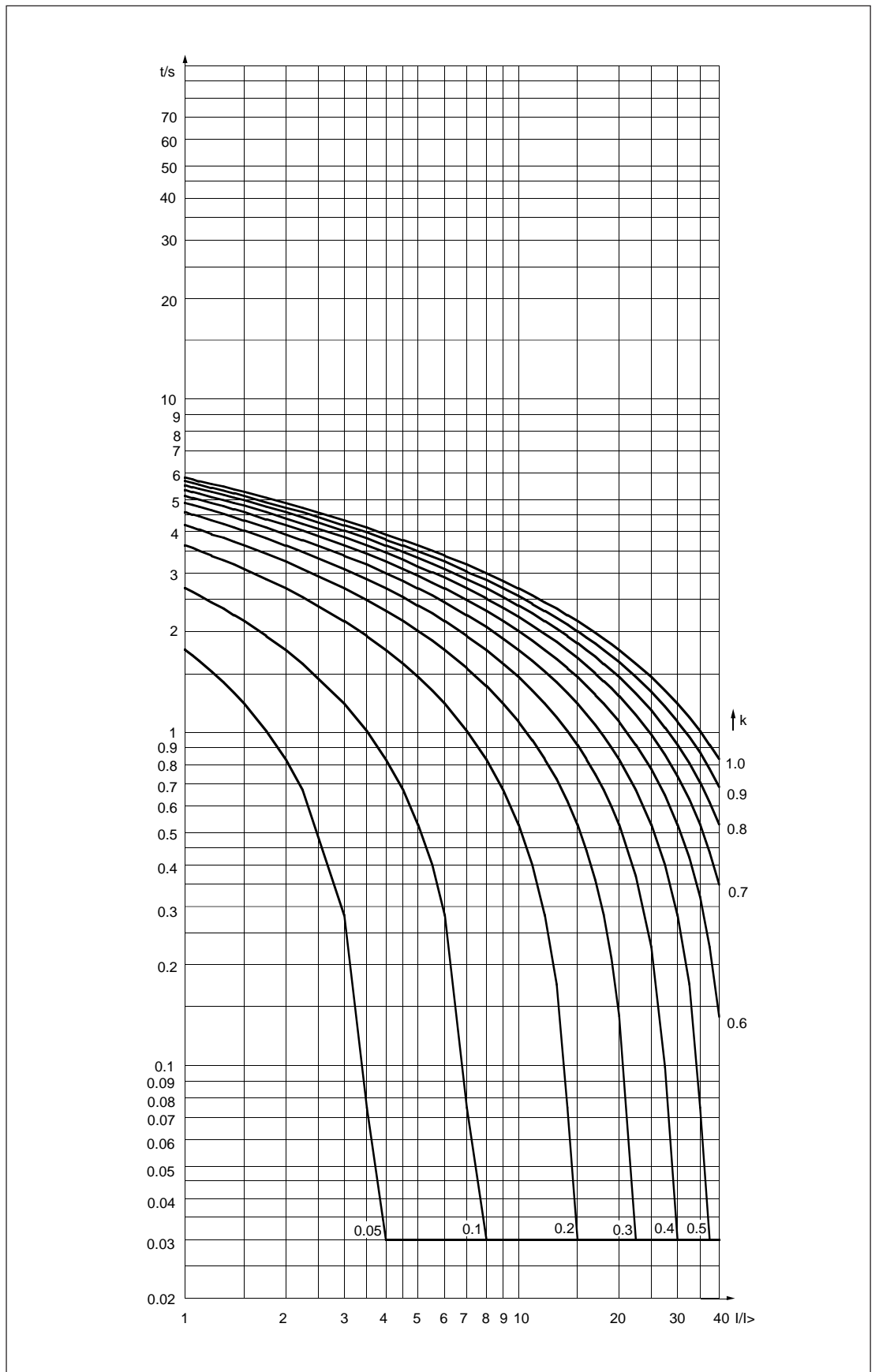


Fig. 10. Característica de tiempo inverso tipo-RXIDG de la unidad de sobrecorriente y falla a tierra SPCJ 4D29.

Datos técnicos

Escalón de sobrecorriente de ajuste inferior I>

Corriente de arranque	
- característica de tiempo definido	0.5...5.0 x I _n
- característica de tiempo inverso	0.5...2.5 x I _n
Tiempo de arranque, típico	
Característica de operación	
- característica de tiempo definido	
- tiempo de operación	0.05...300 s
- característica de tiempo inverso de acuerdo con BS 142 e IEC 60255-3	Extremadamente inversa Muy inversa Normal inversa Inversa de larga duración
- característica especial de acuerdo con standards ABB	Inversa tipo-RI Inversa tipo RXIDG
- multiplicador de tiempo k	0.05...1.00
Tiempo de reseteo, típico	40 ms
Tiempo de retardo	< 30 ms
Relación de recaída/operación, típica	0.96
Precisión del tiempo de operación con característica de operación de tiempo definido	±2 % del valor ajustado o ±25 ms
Precisión del tiempo de operación clase E con característica de operación de tiempo inverso	5
Precisión de la operación	±3 % del valor ajustado

Escalón de sobrecorriente de ajuste superior I>>

Corriente de arranque I>>	0.5...40.0 x I _n o ∞ , infinito
Tiempo de arranque, típico	40 ms
Tiempo de operación	0.04...300 s
Tiempo de reseteo, típico	40 ms
Tiempo de retardo	< 30 ms
Relación de recaída/operación, típica	0.96
Precisión del tiempo de operación	±2 % del valor ajustado o ±25 ms
Precisión de la operación	±3 % del valor ajustado

Escalón de falla a tierra de ajuste inferior I₀>

Corriente de arranque I ₀ >	0.1...0.8 x I _n
Tiempo de arranque, típico	60 ms
Característica de operación	
- característica de tiempo definido	
- tiempo de operación	0.05...300 s
- característica de tiempo inverso de acuerdo con BS 142 e IEC 60255-3	Extremadamente inversa Muy inversa Normal inversa Inversa de larga duración
- característica especial de acuerdo con standards ABB	Inversa tipo-RI Inversa tipo RXIDG
- multiplicador de tiempo k	0.05...1.00
Tiempo de reseteo, típico	40 ms
Tiempo de retardo	< 30 ms
Relación de recaída/operación, típica	0.96
Precisión del tiempo de operación con característica de operación de tiempo definido	±2 % del valor ajustado o ±25 ms
Precisión del tiempo de operación clase E con característica de operación de tiempo inverso	5
Precisión de la operación	±3 % del valor ajustado

Escalón de sobrecorriente de ajuste superior I₀>>

Corriente de arranque I ₀ >>	0.1...10.0 x I _n o ∞ , infinito
Tiempo de arranque, típico	40 ms
Tiempo de operación	0.05...300 s
Tiempo de reseteo, típico	40 ms
Relación de recaída/operación, típica	0.96
Precisión del tiempo de operación	±2 % del valor ajustado o ±25 ms
Precisión de la operación	±3 % del valor ajustado

Parámetros de comunicación serial

Códigos de eventos

Cuando el módulo combinado del relé de sobrecorriente y falla de tierra SPCJ 4D29 está conectado a la unidad de comunicación de datos, por ejemplo SRIO 1000M, a través del bus SPA de fibra óptica, el módulo genera espontáneamente registros de eventos, por ejemplo para una impresora. Los eventos se imprimen en el formato: tiempo, texto y código de evento. El texto puede ser definido y escrito por el usuario en la unidad de comunicación.

Los eventos codificados E1...E16 pueden incluirse o excluirse del reporte de eventos, escribiendo la máscara de evento V155 para los eventos de sobrecorriente y V156 para los eventos de falla a tierra en el módulo sobre el bus SPA. Las máscaras de eventos son números binarios codificados en números decimales. Los códigos de eventos E1...E8 se representan con los números 1, 2, 4...128. Una máscara de evento está formada multiplicando los números arriba mencionados por ya sea 0, evento no incluido en el reporte, o 1, evento incluido en el reporte y sumando los números recibidos. Controlar el procedimiento con un cálculo manual de la suma-control.

Las máscaras de eventos V155 y V156 pueden tener un valor dentro del rango 0...255. Los valores de ajuste de fábrica del módulo combinado del relé de sobrecorriente y falla de tierra SPCJ 4D29 es de 85 para eventos de sobrecorriente y falla a tierra, lo que significa que todos los eventos de arranque y operación se

incluyen en el reporte, pero no el reseteo. Controlar el procedimiento con un cálculo manual de la suma-control.

Las señales de salida se monitorean con los códigos E17...E26 y éstos eventos pueden incluirse o excluirse del reporte de eventos, escribiendo una máscara de evento V157 en el módulo. La máscara del evento es un número binario codificado en un número decimal. Los códigos de eventos E17...E26 se representan con los números 1, 2, 4...512. Una máscara de evento está formada multiplicando los números arriba mencionados por ya sea 0, evento no incluido en el reporte, o 1, evento incluido en el reporte y sumando los números recibidos. Controlar el procedimiento con un cálculo manual de la suma-control.

Las máscaras de evento V157 pueden tener un valor dentro del rango 0...1024. El valor de ajuste de fábrica del módulo combinado del relé de sobrecorriente y falla de tierra SPCJ 4D29 es de 768, lo que significa que se incluyen solamente en el reporte las operaciones del relé.

Los códigos E50...E54 y los eventos representados por éstos no pueden excluirse del reporte.

Mayor información sobre la comunicación serial a través del bus SPA puede encontrarse en el manual "Protocolo de comunicación del bus SPA" código No. 34 SPACOM 2 EN1.

Códigos de eventos del módulo combinado del relé de sobrecorriente y falla de tierra SPCJ 4D29:

Código	Evento	Factor de peso	Factor de ajuste de fábrica
E1	Arranque del escalón I>	1	1
E2	Reposición del arranque del escalón I>	2	0
E3	Operación del escalón I>	4	1
E4	Reposición de la operación del escalón I>	8	0
E5	Arranque del escalón I>>	16	1
E6	Reposición del arranque del escalón I>>	32	0
E7	Operación del escalón I>>	64	1
E8	Reposición de la operación del escalón I>>	128	0
Suma-control de fábrica para la máscara V155			85

Código	Evento	Factor de peso	Factor de ajuste de fábrica
E9	Arranque del escalón I ₀ >	1	1
E10	Reposición del arranque del escalón I ₀ >	2	0
E11	Operación del escalón I ₀ >	4	1
E12	Reposición de la operación del escalón I ₀ >	8	0
E13	Arranque del escalón I ₀ >>	16	1
E14	Reposición del arranque del escalón I ₀ >>	32	0
E15	Operación del escalón I ₀ >>	64	1
E16	Reposición de la operación del escalón I ₀ >>	128	0
Suma-control de fábrica para la mascara V156			85

E17	Señal de salida TS1 activada	1	0
E18	Señal de salida TS1 repuesta	2	0
E19	Señal de salida SS1 activada	4	0
E20	Señal de salida SS1 repuesta	8	0
E21	Señal de salida SS2 activada	16	0
E22	Señal de salida SS2 repuesta	32	0
E23	Señal de salida SS3 activada	64	0
E24	Señal de salida SS3 repuesta	128	0
E25	Señal de salida TS2 activada	256	1
E26	Señal de salida TS2 repuesta	512	1
Suma-control de fábrica para la mascara V157			768

E50	Vuelta a arrancar	*	-
E51	Exceso de registro de eventos	*	-
E52	Interrupción temporal de comunicación de datos	*	-
E53	Sin respuesta del módulo sobre la comunicación de datos	*	-
E54	El módulo responde nuevamente sobre la comunicación de datos	*	-

- 0 no incluido en el reporte de eventos
- 1 incluido en el reporte de eventos
- * sin número de código
- no puede programarse

Nota!

Los códigos de eventos E52-E54 se generan en la unidad de comunicación de datos (SACO 100M, SRIO500M, SRIO1000M, etc.)

Datos a transferir a través del bus serial de fibra óptica
(Editado 2007-04)

En adición a la transferencia espontánea de datos el bus SPA posibilita la lectura de todos los valores de entrada (valores I), valores de ajuste (valores S), información registrada en la memoria (valores V) y algunos otros datos. Además, una parte de los datos puede alterarse por co-

mandos a través del bus SPA. Todos los datos están disponibles en el canal 0.

R = datos para leer del módulo
W = datos para escribir en el módulo
(P) = escritura habilitada con un código personal

Datos	Código	Dirección datos	Valores
ENTRADAS			
Corriente en la fase L1	I1	R	0...63 x I _n
Corriente en la fase L2	I2	R	0...63 x I _n
Corriente en la fase L3	I3	R	0...63 x I _n
Corriente en el neutro	I4	R	0...21 x I _n
Bloqueo o señal de control	I5	R	0 = sin bloqueo 1 = bloqueo externo o señal de control activada
SALIDAS			
Disparo del escalón I>	O1	R	0 = escalón I> no arrancado 1 = escalón I> arrancado
Operación del escalón I>	O2	R	0 = escalón I> no operado 1 = escalón I> operado
Disparo del escalón I>>	O3	R	0 = escalón I>> no arrancado 1 = escalón I>> arrancado
Operación del escalón I>>	O4	R	0 = escalón I>> no operado 1 = escalón I>> operado
Disparo del escalón I ₀ >	O5	R	0 = escalón I ₀ > no arrancado 1 = escalón I ₀ > arrancado
Operación del escalón I ₀ >	O6	R	0 = escalón I ₀ > no operado 1 = escalón I ₀ > operado
Disparo del escalón I ₀ >>	O7	R	0 = escalón I ₀ >> no arrancado 1 = escalón I ₀ >> arrancado
Operación del escalón I ₀ >>	O8	R	0 = escalón I ₀ >> no operado 1 = escalón I ₀ >> operado
Señal START1 TS1	O9	R, W (P)	0 = señal no activada 1 = señal activada
Señal START2 SS1	O10	R, W (P)	0 = señal no activada 1 = señal activada
Señal ALARM1 SS2	O11	R, W (P)	0 = señal no activada 1 = señal activada
Señal ALARM2 SS3	O12	R, W (P)	0 = señal no activada 1 = señal activada
Señal TRIP TS2	O13	R, W (P)	0 = señal no activada 1 = señal activada
Operación de los relés de salida	O41	R, W (P)	0 = no operado 1 = operado

Datos	Código	Dirección datos	Valores
Memorización de la señal de arranque I>	O21	R	0 = señal no activada 1 = señal activada
Memorización de la señal de operación I>	O22	R	0 = señal no activada 1 = señal activada
Memorización de la señal de arranque I>>	O23	R	0 = señal no activada 1 = señal activada
Memorización de la señal de operación I>>	O24	R	0 = señal no activada 1 = señal activada
Memorización de la señal de arranque I ₀ >	O25	R	0 = señal no activada 1 = señal activada
Memorización de la señal de operación I ₀ >	O26	R	0 = señal no activada 1 = señal activada
Memorización de la señal de arranque I ₀ >>	O27	R	0 = señal no activada 1 = señal activada
Memorización de la señal de operación I ₀ >>	O28	R	0 = señal no activada 1 = señal activada
Memorización de la señal de salida TS1	O29	R	0 = señal no activada 1 = señal activada
Memorización de la señal de salida SS1	O30	R	0 = señal no activada 1 = señal activada
Memorización de la señal de salida SS2	O31	R	0 = señal no activada 1 = señal activada
Memorización de la señal de salida SS3	O32	R	0 = señal no activada 1 = señal activada
Memorización de la señal de salida TS2	O33	R	0 = señal no activada 1 = señal activada

VALORES DE AJUSTE ACTUALES

Valor de arranque actual del escalón I>	S1	R	0.5...5.0 x I _n
Tiempo de operación actual del escalón I>	S2	R	0.05...300 s
Valor de arranque actual del escalón I>>	S3	R	0.5...40.0 x I _n 999 = no utilizado (∞)
Tiempo de operación actual del escalón I>>	S4	R	0.04...300 s
Valor de arranque actual del escalón I ₀ >	S5	R	0.1...0.8 x I _n
Tiempo de operación actual del escalón I ₀ >	S6	R	0.05...300 s
Valor de arranque actual del escalón I ₀ >>	S7	R	0.1...10.0 x I _n 999 = no utilizado (∞)
Tiempo de operación actual del escalón I ₀ >>	S8	R	0.05...300 s
Suma-control actual del grupo de llaves SGF1	S9	R	0...255
Suma-control actual del grupo de llaves SGF2	S10	R	0...255
Suma-control actual del grupo de llaves SGB	S11	R	0...255
Suma-control actual del grupo de llaves SGR1	S12	R	0...255
Suma-control actual del grupo de llaves SGR2	S13	R	0...255
Suma-control actual del grupo de llaves SGR3	S14	R	0...255

Datos	Código	Dirección	Valores datos
VALORES DE AJUSTE PRINCIPALES			
Corriente de arranque del escalón I>, ajuste principal	S21	R, W (P)	0.5...5.0 x I _n
Tiempo de operación del escalón I>, ajuste principal	S22	R, W (P)	0.05...300 s
Corriente de arranque del escalón I>>, ajuste principal	S23	R, W (P)	0.5...40.0 x I _n
Tiempo de operación del escalón I>>, ajuste principal	S24	R, W (P)	0.04...300 s
Corriente de arranque del escalón I ₀ >, ajuste principal	S25	R, W (P)	0.1...0.8 x I _n
Tiempo de operación del escalón I ₀ >, ajuste principal	S26	R, W (P)	0.05...300 s
Corriente de arranque del escalón I ₀ >>, ajuste principal	S27	R, W (P)	0.1...10.0 x I _n
Tiempo de operación del escalón I ₀ >>, ajuste principal	S28	R, W (P)	0.05...300 s
Suma-control del grupo de llaves SGF1, ajuste principal	S29	R, W (P)	0...255
Suma-control del grupo de llaves SGF2, ajuste principal	S30	R, W (P)	0...255
Suma-control del grupo de llaves SGB, ajuste principal	S31	R, W (P)	0...255
Suma-control del grupo de llaves SGR1, ajuste principal	S32	R, W (P)	0...255
Suma-control del grupo de llaves SGR2, ajuste principal	S33	R, W (P)	0...255
Suma-control del grupo de llaves SGR3, ajuste principal	S34	R, W (P)	0...255

VALORES DE AJUSTE SECUNDARIOS

Corriente de arranque del escalón I>, ajuste secundario	S41	R, W (P)	0.5...5.0 x I _n
Tiempo de operación del escalón I>, ajuste secundario	S42	R, W (P)	0.05...300 s
Corriente de arranque del escalón I>>, ajuste secundario	S43	R, W (P)	0.5...40.0 x I _n
Tiempo de operación del escalón I>>, ajuste secundario	S44	R, W (P)	0.04...300 s
Corriente de arranque del escalón I ₀ >, ajuste secundario	S45	R, W (P)	0.1...0.8 x I _n
Tiempo de operación del escalón I ₀ >, ajuste secundario	S46	R, W (P)	0.05...300 s
Corriente de arranque del escalón I ₀ >>, ajuste secundario	S47	R, W (P)	0.1...10.0 x I _n
Tiempo de operación del escalón I ₀ >>, ajuste secundario	S48	R, W (P)	0.05...300 s

Datos	Código	Dirección datos	Valores
Suma-control del grupo de llaves SGF1, ajuste secundario	S49	R, W (P)	0...255
Suma-control del grupo de llaves SGF2, ajuste secundario	S50	R, W (P)	0...255
Suma-control del grupo de llaves SGB, ajuste secundario	S51	R, W (P)	0...255
Suma-control del grupo de llaves SGR1, ajuste secundario	S52	R, W (P)	0...255
Suma-control del grupo de llaves SGR2, ajuste secundario	S53	R, W (P)	0...255
Suma-control del grupo de llaves SGR3, ajuste secundario	S54	R, W (P)	0...255
Tiempo de operación de la protección de falla de interruptor	S61	R, W (P)	0.1...1.0

PARÁMETROS REGISTRADOS Y MEMORIZADOS

Corriente en la fase L1 al arranque u operación	V11, V21, V31, V41, V51	R	0...63 x I _n
Corriente en la fase L2 al arranque u operación	V12, V22, V32, V42, V52	R	0...63 x I _n
Corriente en la fase L3 al arranque u operación	V13, V23, V33, V43, V53	R	0...63 x I _n
Corriente de neutro I ₀ al arranque u operación	V14, V24, V34, V44, V54	R	0...21 x I _n
Duración de la última situación de arranque del escalón I>	V15, V25, V35, V45, V55	R	0...100 %
Duración de la última situación de arranque del escalón I>>	V16, V26, V36, V46, V56	R	0...100 %
Duración de la última situación de arranque del escalón I ₀ >	V17, V27, V37, V47, V57	R	0...100 %
Duración de la última situación de arranque del escalón I ₀ >>	V18, V28, V38, V48, V58	R	0...100 %
Valor máximo de la fase L1	V211, V221, V231, V241, V251	R	0...63 x I _n
Valor máximo de la fase L2	V212, V222, V232, V242, V252	R	0...63 x I _n
Valor máximo de la fase L3	V213, V223, V233, V243, V253	R	0...63 x I _n
Valor máximo de la corriente del neutro I ₀	V214, V224, V234, V244, V254	R	0...21 x I _n

Datos	Código	Dirección datos	Valores
Corriente máxima de demanda para 15 min.	V1	R	0...2.5 x I _n
Número de arranques del escalón I>	V2	R	0...255
Número de arranques del escalón I>>	V3	R	0...255
Número de arranques del escalón I ₀ >	V4	R	0...255
Número de arranques del escalón I ₀ >>	V5	R	0...255
Condiciones de la fase durante el disparo	V6	R	1 = I _{L3} >, 2 = I _{L2} > 4 = I _{L1} >, 8 = I ₀ > 16 = I _{L3} >>, 32 = I _{L2} >> 64 = I _{L1} >>, 128 = I ₀ >>
Indicador de operación	V7	R	0...9
Corriente máxima de demanda más alta valor para 15 minutos	V8	R	0...2.5 x I _n
PARÁMETROS DE CONTROL			
Reposición de los relés de salida con salida auto retenida	V101	W	1 = relés de salida y toda la información sobre el pantalla reseteados
Reposición de los relés de salida y datos registrados	V102	W	1 = relés de salida y registrador reseteados
Control remoto de los ajustes	V150	R, W	0 = ajustes principales activados 1 = ajustes secundarios activados, ver capítulo "Descripción de la función"
Grupo de interruptores extendido SGX	V152	R/W(P)	0...3
Palabra máscara del evento para eventos de sobrecorriente	V155	R, W	0...255, ver capítulo "Códigos de evento"
Palabra máscara del evento para eventos de falla a tierra	V156	R, W	0...255, ver capítulo "Códigos de evento"
Palabra máscara del evento para eventos de señal de salida	V157	R, W	0...1023, ver capítulo "Códigos de evento"
Apertura del código personal para ajustes remotos	V160	W	1...999
Cambio o cierre del código personal para ajustes remotos	V161	W (P)	0...999
Activación de la salida de auto-supervisión	V165	W	1 = salida de auto-supervisión activada y LED IRF encendido 0 = modo normal
Ensayo del LED	V166	W (P)	0...20
Ensayo final en fábrica	V167	W (P)	1 = prueba de un segmento de la pantalla 2 = formato EEPROM con reseteo de potencia para el código de falla [53]
Código interno de falla	V169	R	0...255

Datos	Código	Dirección datos	Valores
Dirección de la comunicación de datos del módulo	V200	R, W	1...254
Relación de transferencia de datos	V201	R, W	4800 o 9600 Bd
Símbolo de la versión del software	V205	R	037_ o 056_
Lectura del registro de eventos	L	R	tiempo, número del canal y código de evento
Nueva lectura del registro de eventos	B	R	tiempo, número del canal y código de evento
Designación de tipo del módulo	F	R	SPCJ 4D29
Lectura de los datos del estado del módulo	C	R	0 = estado normal 1 = módulo sometido a reseteo automático 2 = desborde del registro de eventos 3 = eventos 1 y 2 al mismo tiempo
Reposición de los datos del estado del módulo	C	W	0 = reposición
Lectura del tiempo y ajuste	T	R, W	00.000...59.999 s

El registro de eventos se puede leer solamente una vez a través del comando L. En el caso de producirse una falla, por ejemplo en la transferencia de datos, se puede volver a leer el contenido del registro de evento por medio del comando B. Cuando se requiera, se puede repetir el comando B. Generalmente, el controlador de comunicación de datos SACO 100M lee los datos del evento y los envía continuamente a la salida del dispositivo. Bajo condiciones normales el registro de eventos del módulo está vacío. De la misma forma el comunicador de datos resetea datos anormales del estado, así los datos están normalmente en cero.

Los valores de ajuste S1...S14 son los valores de ajuste utilizados para las funciones de protección. Todos los ajustes se pueden leer o escribir. La condición para escribir es que el código personal del ajuste remoto haya sido abierto.

Cuando se cambian los ajustes, la unidad del relé verifica que los valores de las variables se encuentran dentro de los rangos especificados en los datos técnicos del módulo. Si al relé se le introduce un valor fuera de sus límites, ya sea en forma manual o remota, la unidad no realizará la operación de almacenamiento, sino que mantendrá el ajuste previo.

Códigos de falla

Poco tiempo después de que el sistema de autosupervisión interno ha detectado una falla permanente en el relé, se enciende el indicador rojo IRF y opera el relé de salida del sistema de autosupervisión. Además, en la mayoría de los casos de falla aparece un código de falla de auto diagnóstico sobre la pantalla. Este código de falla está compuesto por una cifra 1 roja y un

número de código verde el cual indica el tipo de falla. Cuando el código de falla aparece sobre la pantalla, éste debe registrarse para transmitirlo al servicio de reparaciones cuando se ordena una revisión. A continuación se presenta una tabla con algunos de los códigos de falla que pueden aparecer sobre la pantalla en el módulo SPCJ 4D29:

Código de falla	Tipo de error en el módulo
4	Camino del relé de disparo interrumpido o tarjeta del relé de salida faltante
30	Memoria del programa defectuosa (ROM)
50	Memoria de trabajo defectuosa (RAM)
51	Memoria de parámetro (EEPROM) bloque 1 defectuosa
52	Memoria de parámetro (EEPROM) bloque 2 defectuosa
53	Memoria de parámetro (EEPROM) bloque 1 y 2 defectuosas
54	Memoria de parámetro (EEPROM) bloque 1 y 2 con las sumas-control diferentes
56	Memoria de parámetro (EEPROM) llave defectuosa. Formato escribiendo un "2" en la variable V167
195	Disminuir un valor en el canal de referencia con el multiplicador 1
131	Disminuir un valor en el canal de referencia con el multiplicador 5
67	Disminuir un valor en el canal de referencia con el multiplicador 25
203	Aumentar un valor en el canal de referencia con el multiplicador 1
139	Aumentar un valor en el canal de referencia con el multiplicador 5
75	Aumentar un valor en el canal de referencia con el multiplicador 25
252	Filtro defectuoso sobre el canal I_0
253	Sin interrupciones desde el convertidor A/D



ABB Oy

Distribution Automation

P.O.Box 699

FI-65101 Vaasa

FINLAND

Tel. +358 (0)10 22 11

Fax.+358 (0)10 22 41094

www.abb.com/substationautomation