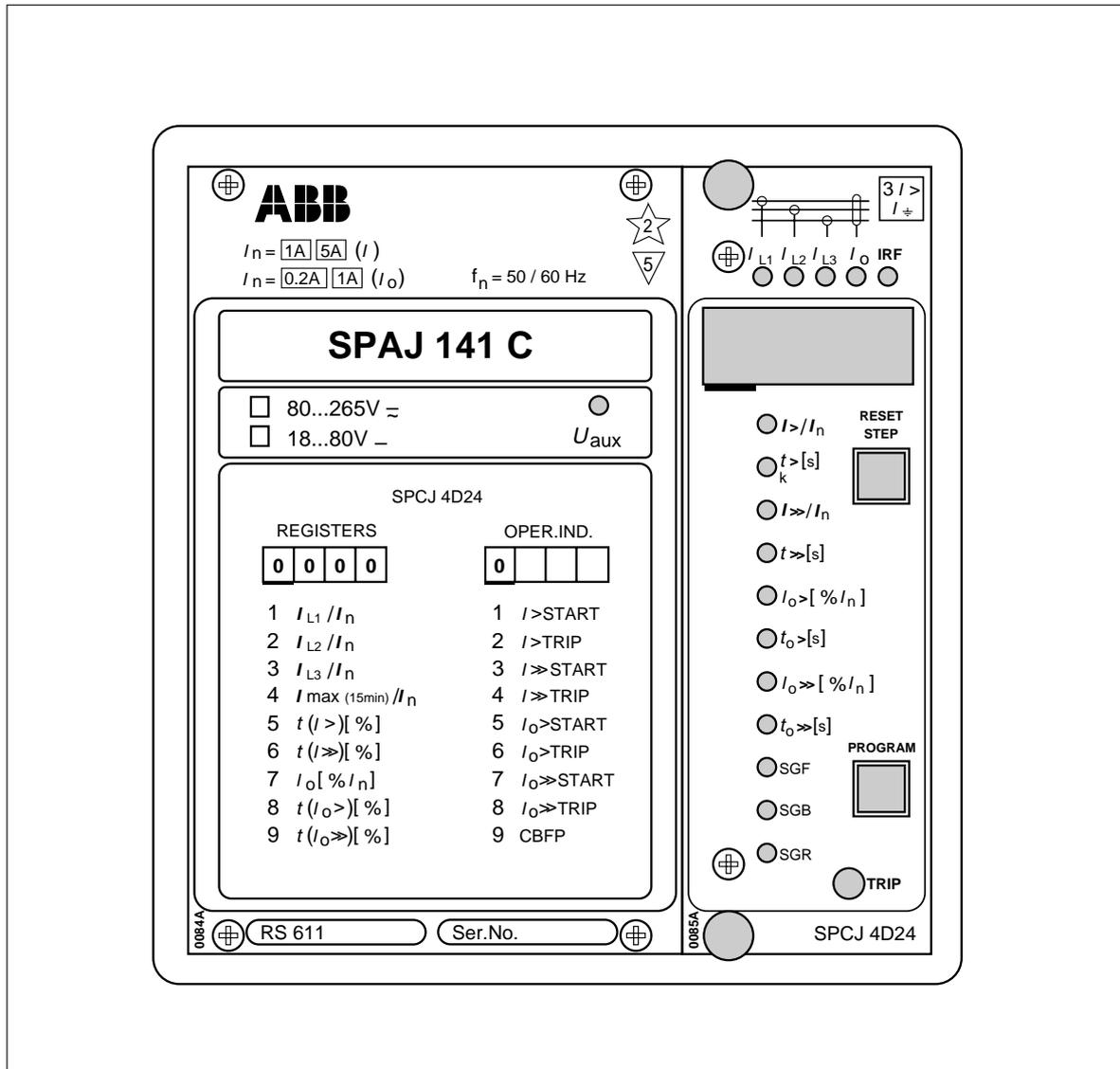


# SPAJ 141 C

## Relé combinado de sobrecorriente y falla a tierra

Manual del usuario y descripción técnica



# SPAJ 141 C

## Relé combinado de sobrecorriente y falla a tierra

Información sujeta a cambios sin previo aviso

<b>Contenido</b>	Características .....	2
	Aplicación .....	2
	Descripción del funcionamiento .....	3
	Conecciones .....	4
	Señales de control entre los módulos .....	7
	Abreviaciones de las señales utilizadas .....	7
	Indicadores de operación .....	8
	Módulo de alimentación de potencia y relés de salida .....	10
	Datos técnicos .....	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 141 C incluye los siguientes submanuales:

Descripción general del relé	1MRS 750269-MUM ES
Características generales de los módulos del relé tipo D	1MRS 750205-MUM ES
Módulo combinado de sobrecorriente y falla a tierra tipo SPCJ 4D24	1MRS 750173-MUM ES

<b>Características</b>	Unidad de sobrecorriente trifásica de ajuste inferior con característica de tiempo definido o tiempo inverso mínimo definido (I.D.M.T.).	Configuración de los relés de salida completamente seleccionable en el campo.
	Unidad de sobrecorriente trifásica de ajuste superior con función instantánea o de tiempo definido.	Amplia capacidad de comunicación de datos sobre la puerta serial incorporada.
	Unidad de falla a tierra sensible no direccional de ajuste inferior con característica 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 superior con función instantánea o de tiempo definido.	Pantalla numérica de los valores de ajuste, valores de corriente medidas, valores de falla memorizados, etc.
	Función de protección de falla de interruptor incorporada.	Autosupervisión continua con autodiagnóstico de fallas internas.

<b>Aplicación</b>	El relé combinado de sobrecorriente y falla a tierra SPAJ 141 C está ideado para la protección selectiva contra cortocircuitos y fallas a tierra en alimentadores radiales, en sistemas de potencia puestos 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 salidas de disparo y señalización altamente flexibles. 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 alimentador a proteger. La unidad de sobrecorriente trifásica y la unidad no direccional de falla a tierra miden continuamente las corrientes de fase y la corriente de neutro del alimentador protegido. Cuando el relé detecta una falla, inicia la función externa de recierre automático o dispara el interruptor, dependiendo del esquema de protección seleccionado.

Cuando la corriente de fase excede el valor de arranque de la unidad de sobrecorriente de ajuste inferior, la unidad arranca y en forma simultánea el circuito de tiempo. Cuando el tiempo de operación ajustado ha transcurrido, se produce el orden de disparo del interruptor. De la misma manera, la unidad de sobrecorriente de ajuste superior arranca cuando se excede el valor de arranque, arrancando el circuito de tiempo y realizando un disparo cuando el tiempo de ajuste ha transcurrido.

El escalón de ajuste inferior de la unidad de falla a tierra no-direccional opera de la misma manera. Dependiendo del esquema de protección éste señaliza, produce un disparo o inicia una función en un relé de recierre automático externo. El circuito de entrada comprende un filtro de pasa bajos, el cual reduce la cantidad de armónicas en la corriente de neutro antes de medir la señal.

El escalón de ajuste inferior de la unidad de sobrecorriente 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 tipos de curvas en el relé. Cuatro tipos de curvas cumplen con BS 142 e IEC 60255 y son las llamadas normal inversa, muy inversa, extremadamente inversa e inversa de tiempo prolongado. Las dos curvas adicionales son las llamadas curva RI y curva RXIDG. El escalón de ajuste inferior de la unidad de falla a tierra opera sobre la base de tiempo definido.

Con una programación apropiada de la matriz de relés de disparo, las funciones de las señales de arranque de los módulos de sobrecorriente y falla a tierra no-direccional se obtienen como contactos. Esta información puede utilizarse p.e. para el bloqueo de los relés de protección vinculados aguas arriba.

El relé comprende una entrada de control lógico externo, la cual está controlada por una señal de control del nivel de la tensión auxiliar. La influencia de la entrada de control sobre el relé está determinada con las llaves de programación en el módulo de medición. La entrada de control puede utilizarse ya sea 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 seleccionar por control remoto un nuevo juego de parámetros de ajuste del relé.

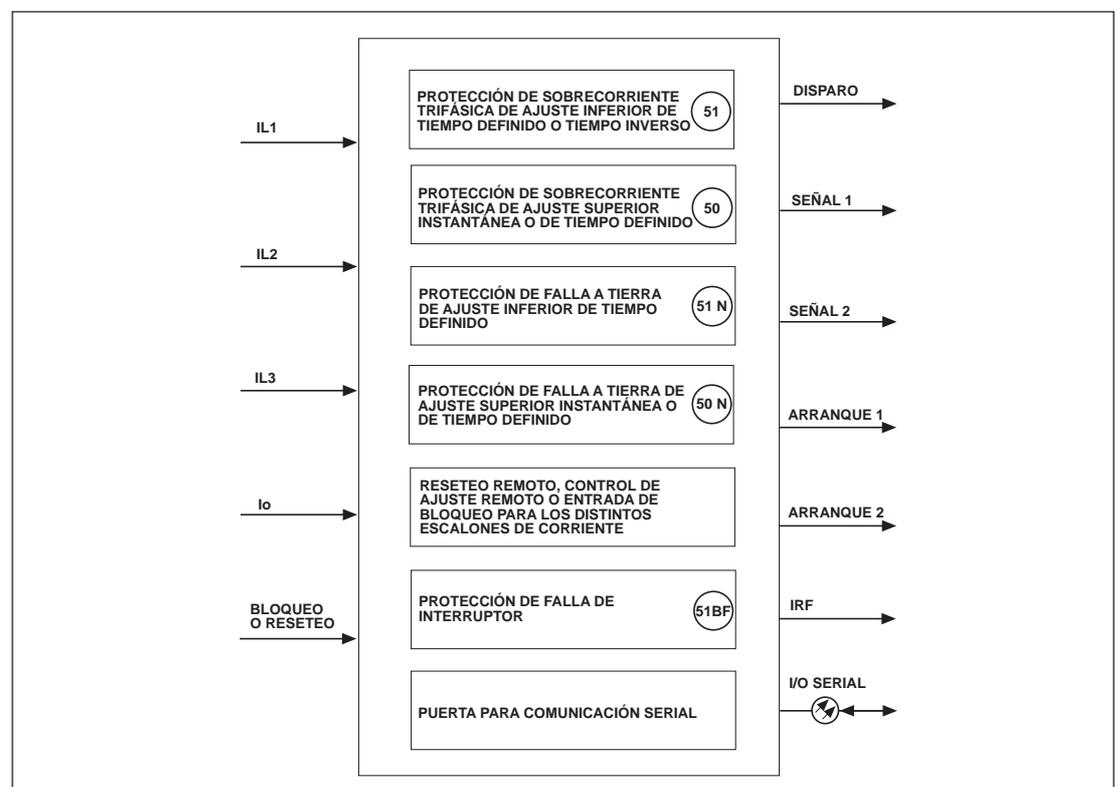


Fig.1 Funciones de protección del relé combinado de sobrecorriente y falla a tierra tipo SPAJ 141 C.

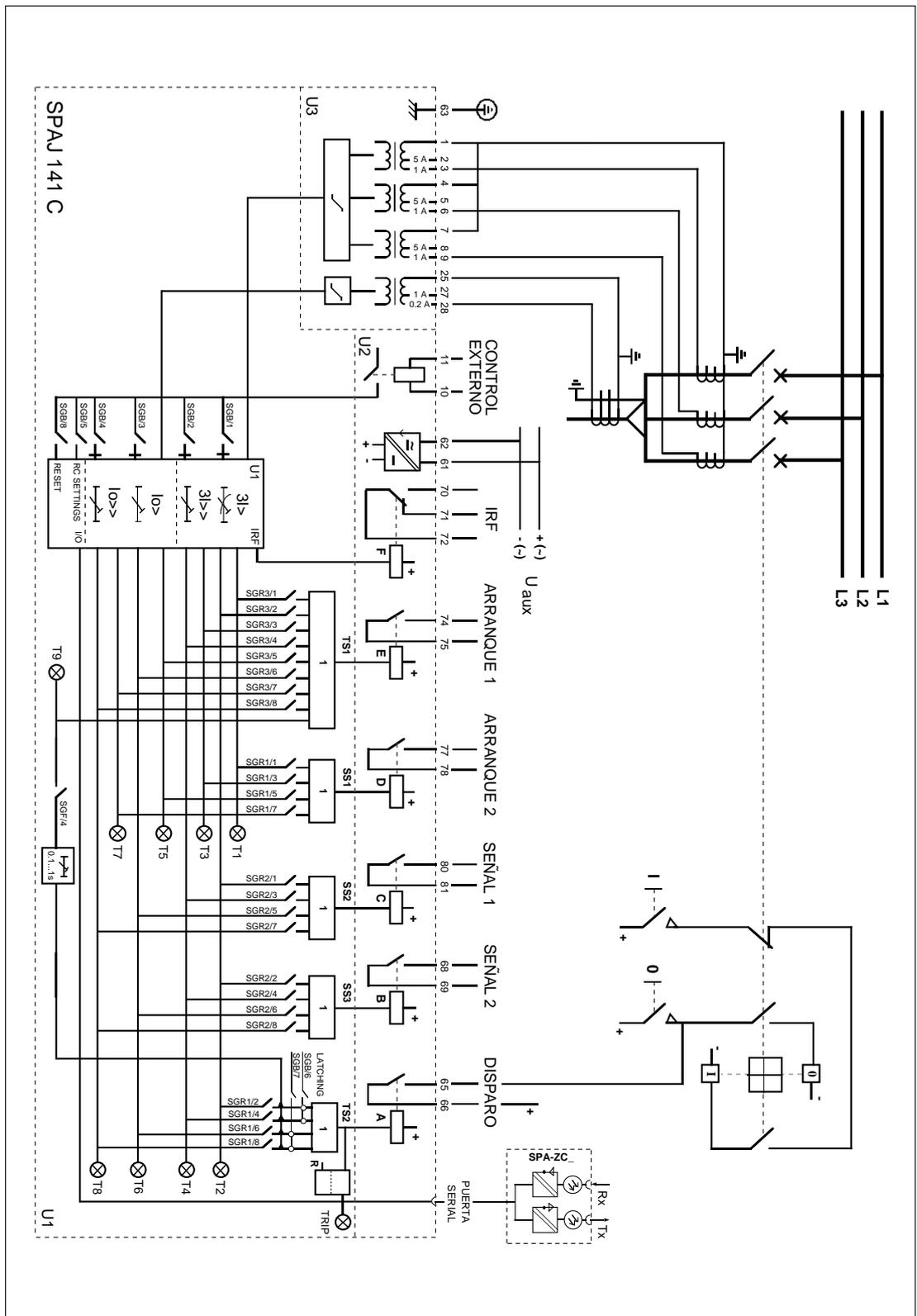


Fig. 2 Diagrama de conexiones del relé combinado de sobrecorriente y falla a tierra tipo SPAJ 141 C

Uaux	Tensión auxiliar
A,B,C,D,E,F	Relés de salida
IRF	Autosupervisión
SGR	Grupo de llaves para la configuración de los disparos y señalizaciones
SGB	Grupo de llaves para la configuración de las señales de bloqueo o control
DISPARO	Relé de salida de disparo
SEÑAL 1	Señalización de disparo por sobrecorriente
SEÑAL 2	Señalización de disparo por falla a tierra
ARRANQUE 1	Señal de arranque o disparo auxiliar tal como seleccionado con el grupo de llaves SGR3
ARRANQUE 2	Arranque del escalón de sobrecorriente de ajuste inferior I>
U1	Módulo del relé de sobrecorriente trifásico y falla a tierra no-direccional SPCJ 4D24
U3	Módulo de entrada SPTE 4E2
U2	Módulo de alimentación de potencia y relé de salida SPTU 240 R1 o SPTU 48 R1
T1...T8	Indicadores de arranque y operación
PUERTA SERIAL	Interface 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

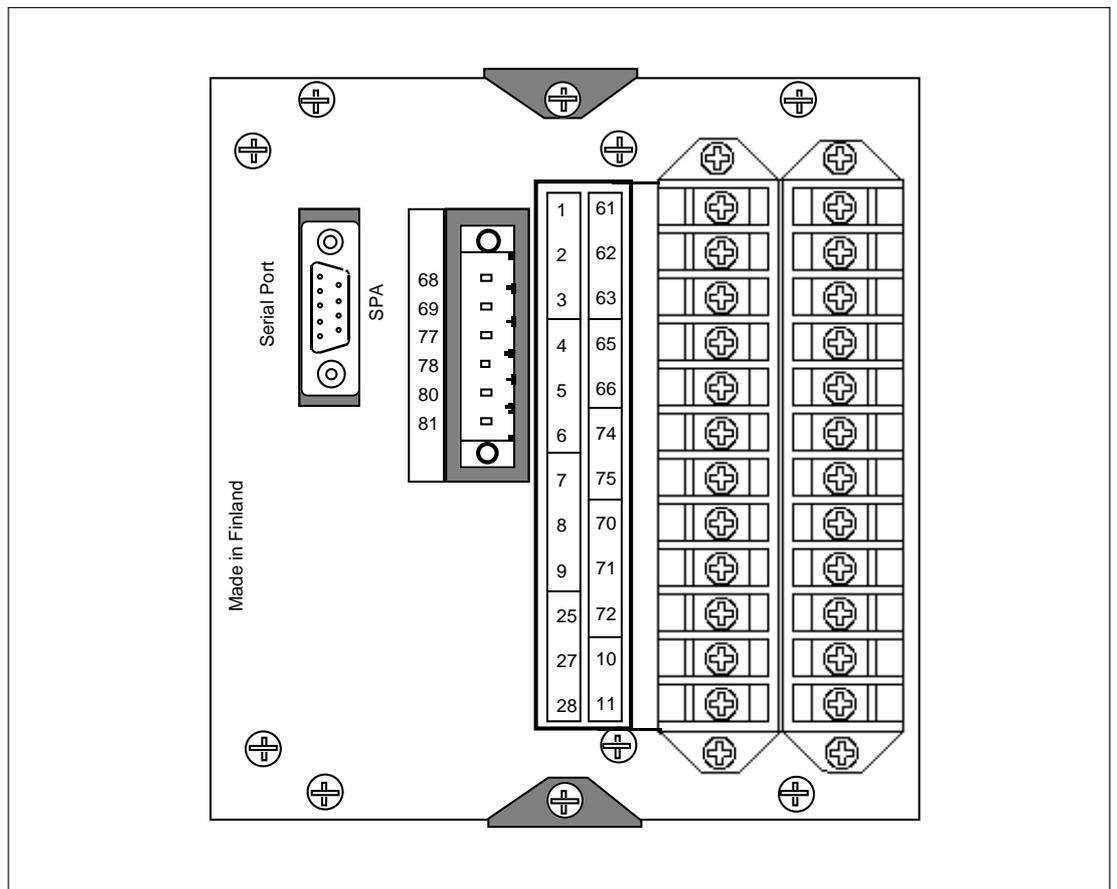


Fig. 3 Vista posterior del relé SPAJ 141 C

Las tres corrientes de fase de la protección de sobrecorriente están conectadas a los terminales 1-2, 4-5 y 7-8, cuando la corriente nominal de los circuitos secundarios es  $I_n = 5$  A. Cuando se emplean transformadores de corriente con una corriente nominal de 1 A, se utilizan los terminales 1-3, 4-6 y 7-9. El relé puede también utilizarse en aplicaciones mono o bifásicas, en

cuyo caso las entradas no utilizadas pueden dejarse desconectadas. Para aplicaciones monofásicas, sin embargo, el cableado de la corriente de fase a través de dos entradas de corriente puede aumentar la velocidad de operación del relé, especialmente para la operación instantánea.

La corriente de neutro de la protección de falla a tierra se conecta a los terminales 25-27 cuando la corriente nominal es de 1 A y a los terminales 25-28 cuando la corriente nominal es de 0.2 A.

La entrada de control 10-11 puede utilizarse de tres maneras diferentes, como entrada de control para una señal de bloqueo externa para módulos de medición, como entrada de control para liberar un relé de disparo, o como entrada de control para el control remoto de los ajustes. La función se selecciona por medio de las llaves 1...8 del grupo de llaves SGB en el menú principal del módulo de medición del relé.

La tensión de alimentación auxiliar del relé se conecta a los terminales 61-62. En la tensión de alimentación auxiliar de c.c., el positivo se conecta al terminal 61. El rango de tensión de entrada a ser aplicada a los terminales está determinada por el tipo de módulo de alimentación de potencia y relé de salida incluido en la protección. Para mayor información, ver la descripción del módulo de alimentación de potencia. El rango de tensión auxiliar del relé está indicada sobre la placa frontal del relé.

El relé de salida A provee las órdenes de disparo al interruptor de manera que el interruptor opera una vez que ha transcurrido el tiempo de operación del escalón de ajuste inferior o ajuste superior del módulo de sobrecorriente o falla a tierra no direccional. Los escalones que deben realizar el disparo se programan con las llaves 2, 4, 6 y 8 del grupo de llaves SGR1. Todos los escalones se despachan de fábrica programados para producir disparo. Se puede seleccionar una función de auto retención del relé de salida A por medio de las llaves 6 y 7 del grupo de llaves SGB, para disparos de sobrecorriente y falla a tierra.

Las señales de alarma de disparo de los módulos de medición se obtienen a través de los relés de salida B y C. Las señales a enviar a los relés de salida B y C se seleccionan con las llaves 1...8 del grupo de llaves SGR2 del módulo de medición. Las matrices de las llaves para configurar las señales de control de los relés de salida B y C son idénticas. Normalmente los relés de salida B y C tienen una configuración tal que la señal de alarma de disparo de sobrecorriente se obtiene a través del relé C y la señal de alarma correspondiente al disparo de falla a tierra a través del relé de salida B. Este es también el ajuste de fábrica.

Las señales de arranque de los escalones de protección del relé se reciben a través del relé de salida D. Las señales que se dirigen al relé de salida D se seleccionan por medio de las llaves 1, 3, 5 y 7 del grupo de llaves SGR1, el cual se encuentra en el menú principal del módulo de medición. 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, mientras que las llaves 5 y 7 llevan las señales correspondientes de la unidad de falla a tierra no direccional.

El relé de salida E, terminales 74-75, es un relé de salida de servicio pesado capaz de controlar el interruptor, tal como el relé de disparo principal A. El relé E se utiliza principalmente para sacar cualquier señal de arranque o de temporización para el arranque de recierres automáticos, para señalización o con propósitos de conteo o para un disparo auxiliar. El relé de salida E también se utiliza como salida 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, terminales 70-71-72, opera como un relé de salida del sistema de auto-supervisión del relé. 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 se produce una falla en la alimentación auxiliar, el relé de salida recae produciendo una señal de alarma al cerrarse el contacto NA (Normal Abierto) 71-72.

El relé está interconectado con el bus de transmisión de datos a través de un conector subminiatura tipo D de 9 polos, localizado sobre la parte posterior del panel del relé. El relé de sobrecorriente y falla a tierra puede vincularse al bus de fibra óptica por medio de los módulos de conexión del bus tipo SPA-ZC17 y SPA-ZC21. Los terminales de los cables de fibra óptica se conectan a los terminales Rx (receptor) x Tx (transmisor) del módulo de conexión del bus. Los cables de fibra óptica están instalados entre los distintos relés y con la unidad del controlador de comunicación de datos, por ejemplo SACO 148D4.

## Señales de control entre los módulos

La figura 5 ilustra esquemáticamente como pueden configurarse las señales de arranque, disparo, control y bloqueo para obtener la función de protección requerida.

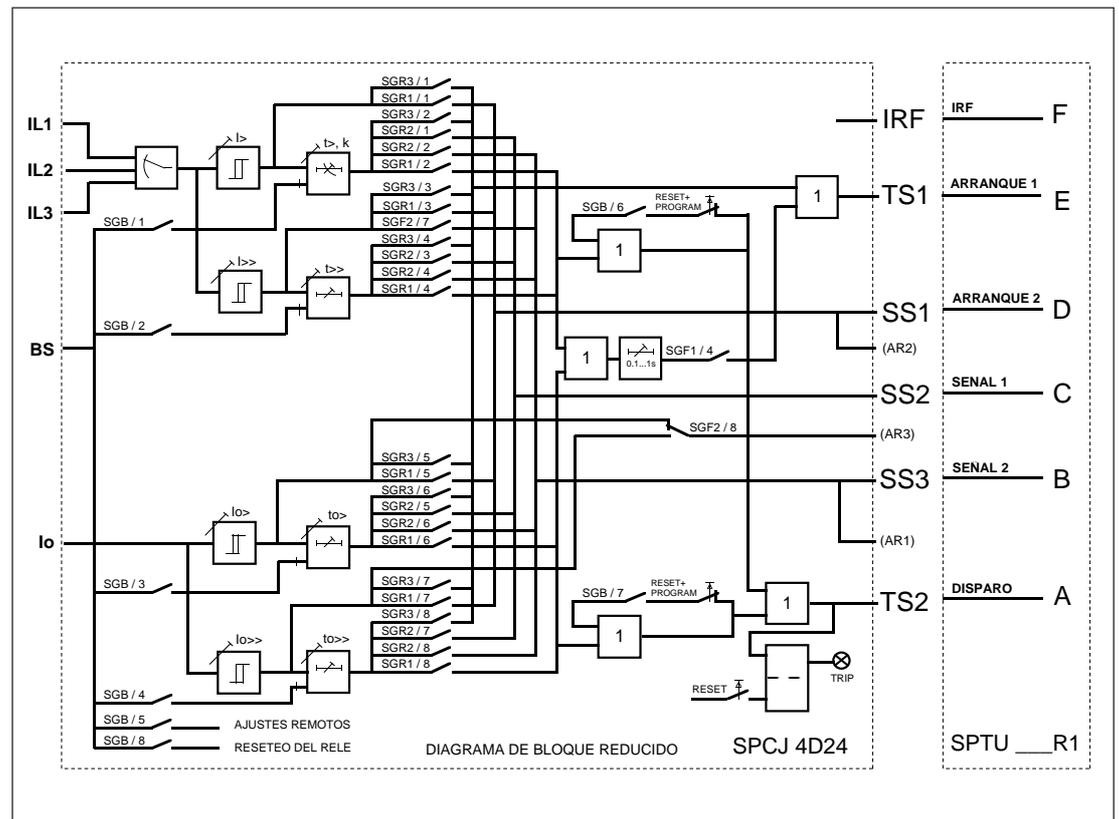


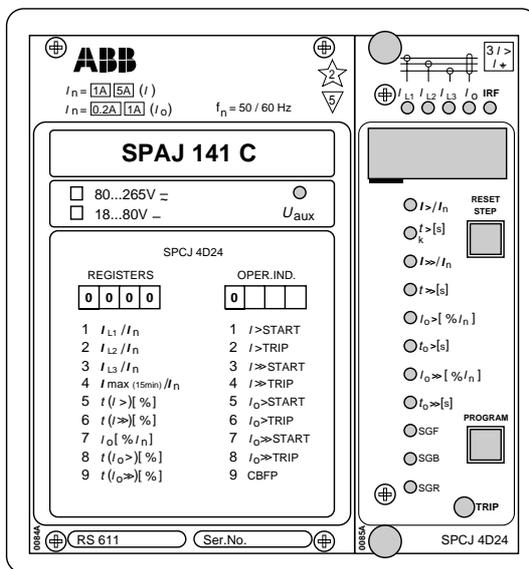
Fig. 5 Señales de control entre los módulos del relé de sobrecorriente y falla a tierra SPAJ 141 C

Las funciones de las señales de bloqueo y arranque se seleccionan con las llaves de los grupos de llaves SGF, SGB y SGR. 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 distintas llaves se explican en el manual del usuario del módulo de relé de medición SPCJ 4D24.

### Abreviaciones de las señales utilizadas

$I_{L1}, I_{L2}, I_{L3}$	Corrientes de fase a medir
$I_0$	Corriente de neutro
BS	Señal de control o bloqueo
SS1	Señal de arranque 1
SS2	Señal de arranque 2
SS3	Señal de arranque 3
TS1	Señal de disparo 1
TS2	Señal de disparo 2
BS	Señal de bloqueo
AR1...3	Señales de arranque del recierre automático (no utilizadas en el relé SPAJ 141 C)
IRF	Señal de falla interna del relé
SGF	Grupo de llaves para funciones
SGB	Grupo de llaves para bloqueos
SGR	Grupo de llaves para la configuración del relé
Rx/Tx	Canal receptor/transmisor

## Indicadores de operación



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

B) Si la pantalla está oscuro cuando opera uno de los escalones de protección  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$  o  $I_0$ , la fase fallada o el 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 de la pantalla 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	$I_1$ START = La unidad de sobrecorriente del escalón de ajuste inferior $I_1$ ha arrancado
2	$I_1$ TRIP = La unidad de sobrecorriente del escalón de ajuste inferior $I_1$ ha disparado
3	$I_2$ START = La unidad de sobrecorriente del escalón de ajuste superior $I_2$ ha arrancado
4	$I_2$ TRIP = La unidad de sobrecorriente del escalón de ajuste superior $I_2$ ha disparado
5	$I_0$ START = La unidad de falla a tierra del escalón de ajuste inferior $I_0$ ha arrancado
6	$I_0$ TRIP = La unidad de falla a tierra del escalón de ajuste inferior $I_0$ ha disparado
7	$I_0$ START = La unidad de falla a tierra del escalón de ajuste superior $I_0$ ha arrancado
8	$I_0$ TRIP = La unidad de falla a tierra del escalón de ajuste superior $I_0$ ha disparado
9	CBFP = La protección de falla de interruptor a 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 pueden reponerse 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 reseteados o no repuestos. El relé está operativo permanentemente.

Si un escalón de protección arranca, pero no dispara, debido a que las cantidades de energización caen por debajo del nivel de arranque, 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 resetearse manualmente, presionando los pulsadores RESET/STEP. Los indicadores pueden mantenerse encendidos con la siguiente programación:

Llave SGF2/1 = 1	La indicación de arranque I> se mantiene encendida
Llave SGF2/2 = 1	La indicación de arranque I>> se mantiene encendida
Llave SGF2/3 = 1	La indicación de arranque I <sub>0</sub> > se mantiene encendida
Llave SGF2/4 = 1	La indicación de arranque I <sub>0</sub> >> se mantiene encendida

Los relés se despachan de fábrica con las llaves SGF2/1...4 programadas 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 la pantalla. 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 cuando se solicite un mantenimiento.

## Módulo de alimentación de potencia y relés de salida SPTU\_\_ R1

Para poder operar el relé, se necesita una alimentación de tensión auxiliar segura. El módulo de alimentación de potencia entrega las tensiones requeridas por el módulo de medición del relé y los relés auxiliares. El módulo de alimentación de potencia y relés 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 relés 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 puede 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 transformador con aislación galvánica del lado primario y secundario, convertidor c.c. / c.c. tipo flyback. Este produce las tensiones secundarias de c.c. requeridas por el módulo de medición del relé; es decir + 24 V,  $\pm 12$  V y + 8 V. Las tensiones de salida  $\pm 12$  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 de medición del relé está estabilizada en el módulo del relé.

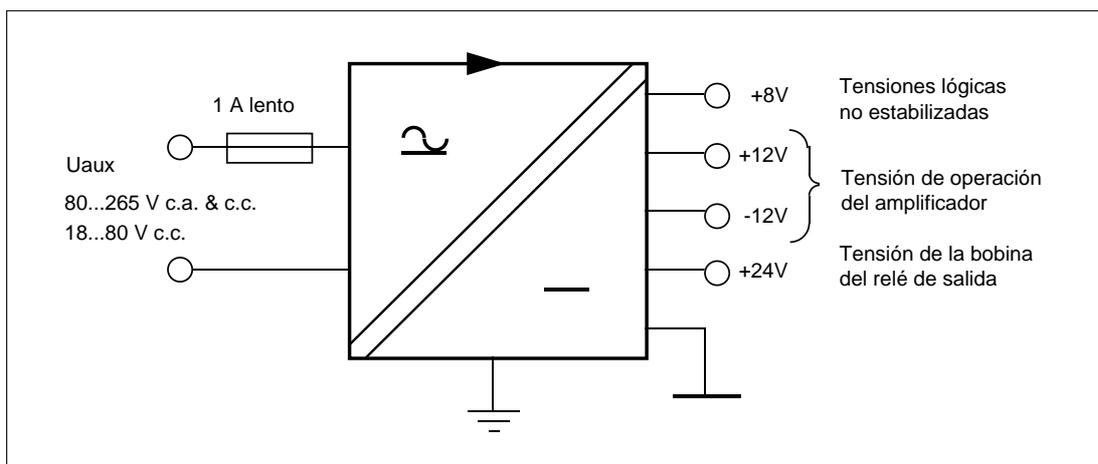


Fig.6. Niveles de tensión de la unidad de alimentación de potencia.

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 más del 25 % de su valor nominal, se producirá una alarma de autosupervisión. También se produce 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 al relé.

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.

Tensión de prueba de aislación entre el lado primario y secundario y la tierra de protección  
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.  
(a pedido)

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. Sobre el panel frontal del sistema del relé se indica el rango de tensión auxiliar del módulo de alimentación de potencia del conjunto del relé.

## Datos técnicos

### Entradas de energización

Corriente nominal $I_n$			
Unidad de sobrecorriente		1 A	5 A
Unidad de falla a tierra	0.2 A	1 A	
Capacidad de resistencia térmica			
- continua	2 A	4 A	20 A
- para 1 s	50 A	100 A	500 A
Resistencia a la corriente dinámica, valor de media onda	100 A	250 A	1250 A
Impedancia de entrada	< 750 m $\Omega$	< 100 m $\Omega$	< 20 m $\Omega$
Frecuencia nominal $f_n$		50 Hz	
Frecuencia nominal a pedido		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 remoto o entrada de ajuste remota	10-11
Nivel de tensión de control externa	18...265 V c.c. o 80...265 V c.
Corriente de control típica del circuito de entrada	2...20 mA
Módulo de alimentación de potencia y relé de salida	
Módulo de alimentación y relés de salida tipo SPTU 240 R1	80...265 V cc/ca
Módulo de alimentación y relés de salida tipo SPTU 48 R1	18...80 V cc ( a pedido )
Consumo de potencia bajo condición de reposo/operación	4 W/ 6 W

### Unidad de sobrecorriente SPCJ 4D24

Escalón de sobrecorriente de ajuste inferior I>	
Rango de ajuste	0.5...5.0 x I <sub>n</sub>
Modo de operación seleccionable	
- operación de tiempo definido	
- tiempo de operación t>	0.05...300 s
- tiempo inverso mínimo definido (IDMT)	
modo de operación según IEC 60255-3 y BS 142	Extremadamente inversa Muy inversa Normalmente inversa Inversa de tiempo prolongado
- característica inversa ( tipo especial )	inversa tipo RI inversa tipo RXIDG
- multiplicador de tiempo k	0.05...1.0
Escalón de sobrecorriente de ajuste superior I>>	
Rango de ajuste	0.5...40 x I <sub>n</sub> e ∞
Tiempo de operación t>>	0.04...300 s

### Unidad de falla a tierra SPCJ 4D24

Escalón de falla a tierra de ajuste inferior I <sub>0</sub> >	
Rango de ajuste	1.0...25.0 % x I <sub>n</sub>
Modos de operación seleccionables	
- operación de tiempo definido	
- tiempo de operación t <sub>0</sub> >	0.05...300 s
Escalón de falla a tierra de ajuste superior I <sub>0</sub> >>	
Rango de ajuste	2...200 % x I <sub>n</sub> e ∞
- tiempo de operación t <sub>0</sub> >>	0.05...300 s

#### Nota!

Si el ajuste es mayor que 2.5 x I<sub>n</sub>, debe observarse la conducción continua máxima (4 x I<sub>n</sub>) y la estabilización de las curvas IDMT con niveles de corriente altos.

#### Nota!

El extremo de corriente superior de cualquier característica de tiempo inverso, está determinado por el escalón de ajuste superior, el cual, cuando arranca inhibe la operación del escalón de ajuste inferior. El tiempo de disparo es entonces igual al ajuste t>> para cualquier corriente superior a I>>. Para obtener la señal de disparo, el escalón I>> debe también vincularse, por supuesto, al relé de salida de disparo.

## 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 con unidad de alimentación integrada

- 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 $\mu$ s, 0.5 J
Resistencia de aislamiento (IEC 60255-5)	>100 M $\Omega$ , 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

## Condiciones ambientales

Rango de temperatura del 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 60529, cuando está montado sobre un panel	IP54
Masa del relé con montaje embutido	3.5 kg

\*) Las pruebas de aislamiento e interferencia no se aplican al puerto serial, éste se utiliza únicamente para el módulo de conexión del bus.

## 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 la prueba secundaria 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 herrumbre 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 estáticos son instrumentos de medición y deben manejarse con cuidado y protegerse contra la humedad y el esfuerzo mecánico, especialmente durante el transporte.

---

## Piezas de repuesto

Módulo de sobrecorriente trifásico y falla a tierra	SPCJ 4D24
Módulo de alimentación de potencia y relés 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 4E2
Módulo de conexión del bus	SPA-ZC 17__ o SPA-ZC 21__

## Dimensiones para el montaje

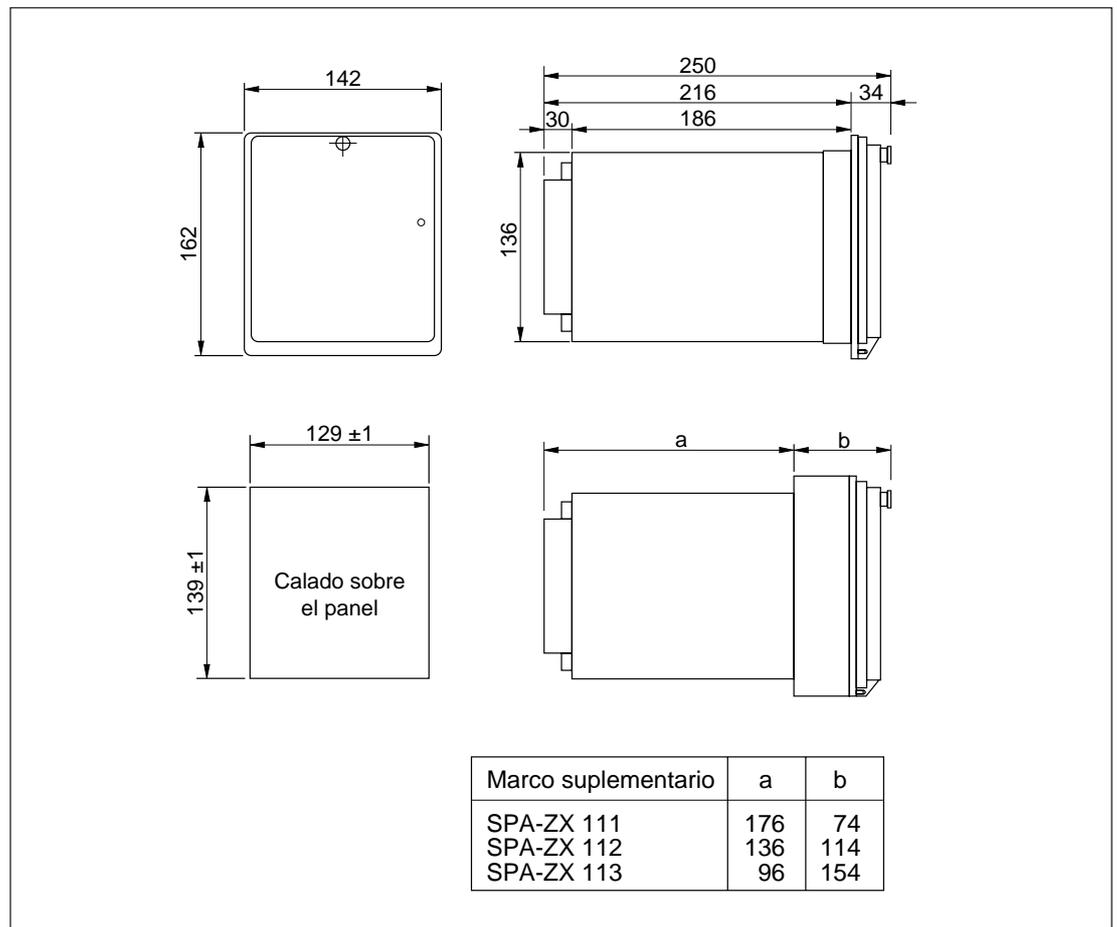
El relé está alojado normalmente en una caja para montaje embutido. El relé puede también proveerse para montaje semi-embutido con la utilización de un marco suplementario de 40, 80 ó 120 mm, que reduce la profundidad por detrás del panel en la misma dimensión. La designación de tipo de los marcos suplementarios 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 mm<sup>2</sup>, un cable de 4 mm<sup>2</sup> o uno o dos cables de 2.5 mm<sup>2</sup>. 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 141 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

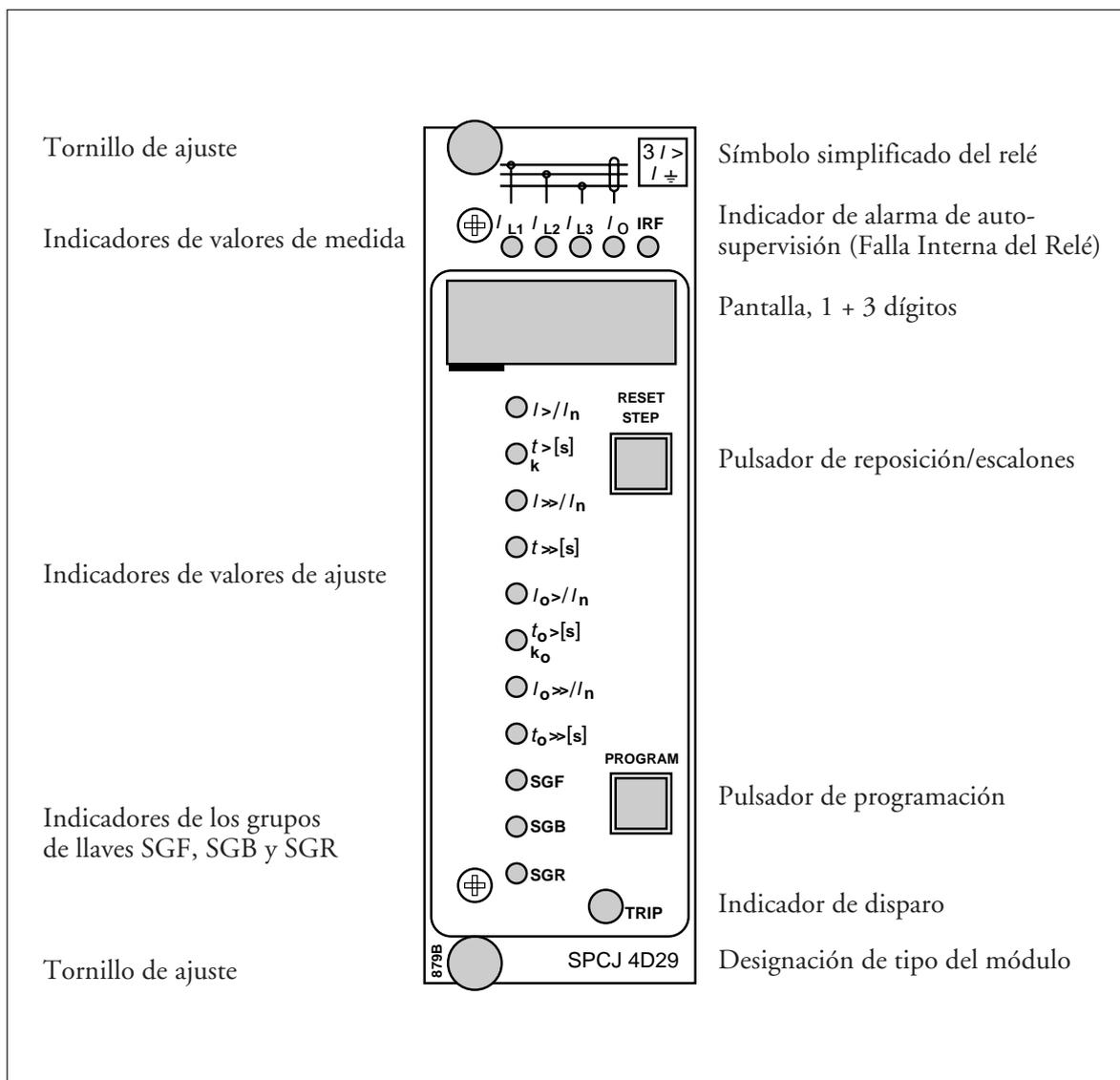
14 unidades de cables de fibra óptica SPA-ZF MM 5

–



# 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

---

<b>Contenido</b>		
	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		$\Sigma$	= 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.

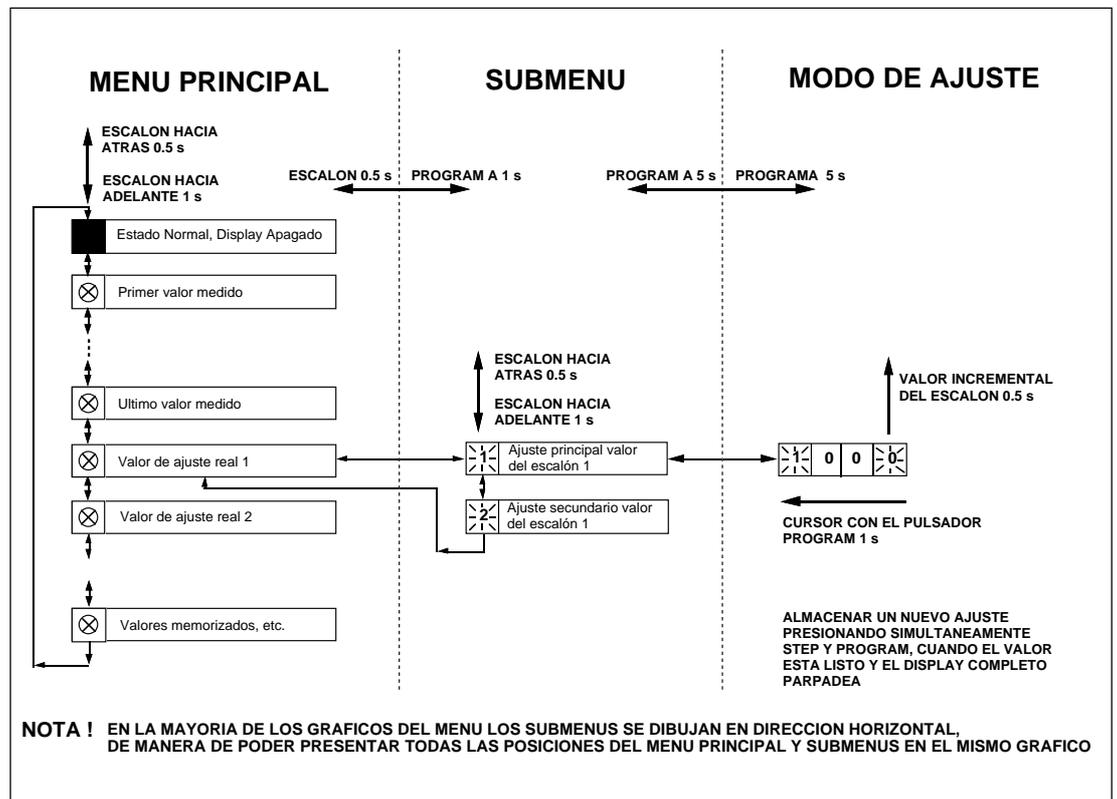


Fig.3. Principios básicos para entrar en los diferentes modos del menú.

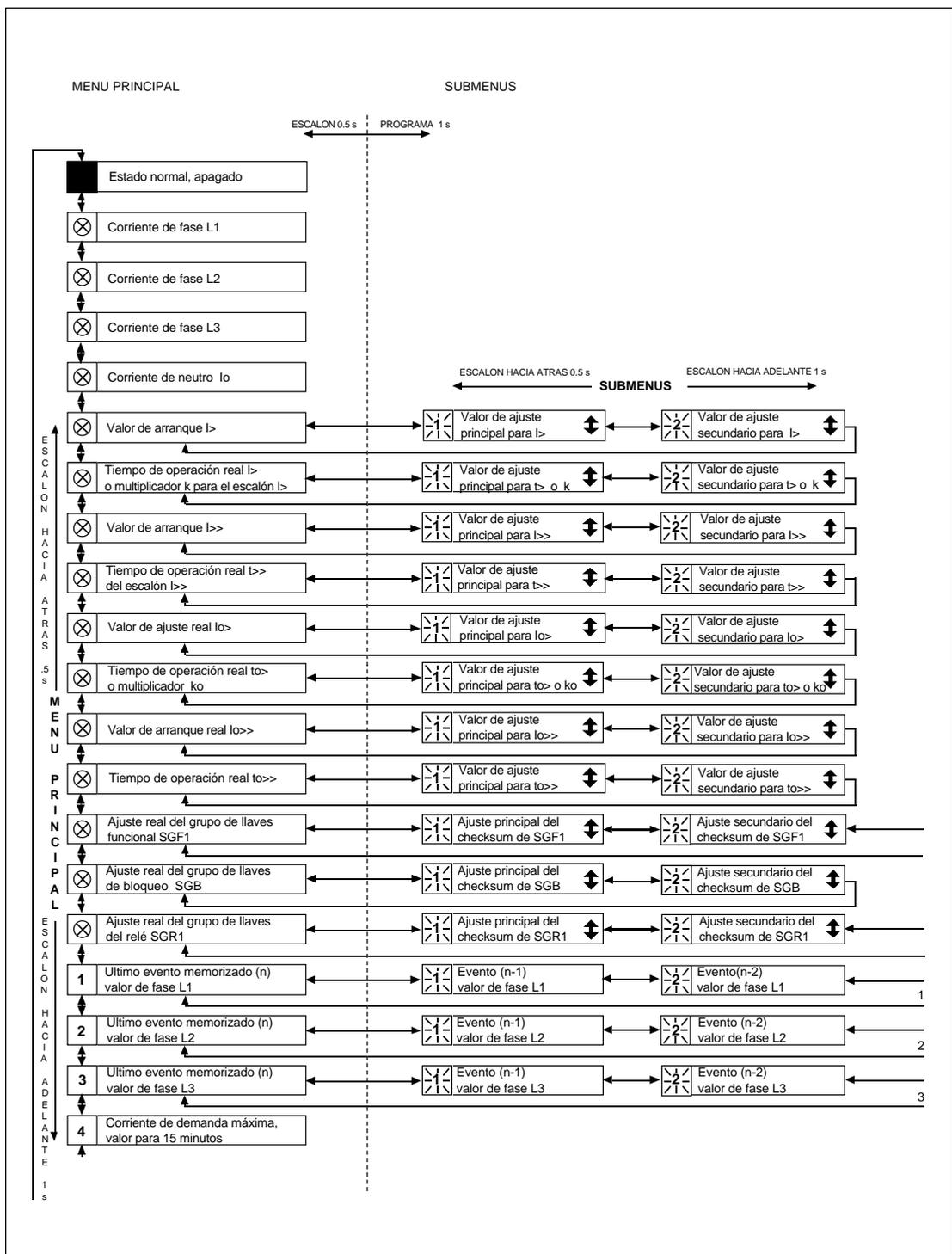


Fig.4 Ejemplo que muestra la parte del menú principal y submenús para los ajustes del módulo de sobrecorriente y falla a tierra SPCJ 4D29. Los ajustes actuales se encuentran en el menú principal y se visualizan presionando el pulsador STEP. Además de los ajustes válidos el menú principal contiene los 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

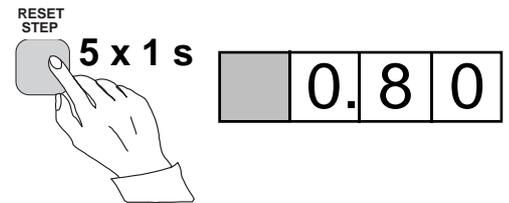
## Ejemplo 1

Ajuste de los valores de operación del relé

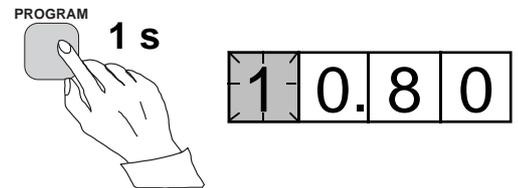
Operación en el modo ajuste. Ajuste manual del ajuste principal del valor de arranque de sobrecorriente  $I>$  del módulo del relé. El valor

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  $1.05 \times I_n$ .

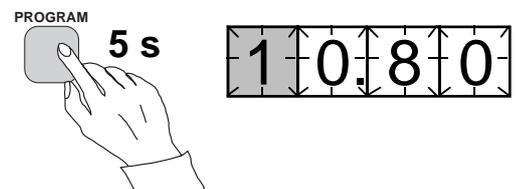
a) Presionar el pulsador STEP y mantenerlo en esa posición hasta que se encienda el LED cercano al símbolo  $I>$  y el valor de la corriente de arranque aparezca en la pantalla.



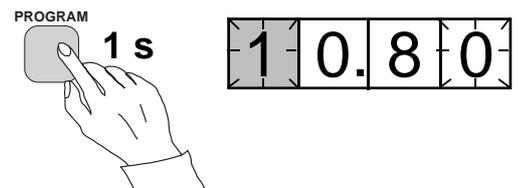
b) Entrar al submenú para obtener el valor de ajuste principal, presionando el pulsador PROGRAM durante más de un segundo y luego liberándolo. La pantalla rojo muestra ahora el número 1 en forma parpadeante, indicando la primera posición del submenú y los dígitos verdes muestran el valor de ajuste.



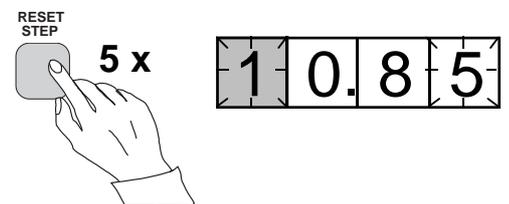
c) Entrar al modo de ajuste presionando el pulsador PROGRAM durante 5 segundos hasta que la pantalla comienza a parpadear.



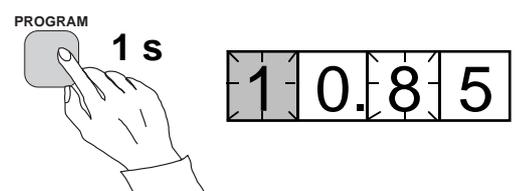
d) Presionar una vez más el pulsador PROGRAM durante un segundo para hacer parpadear el dígito de la derecha.



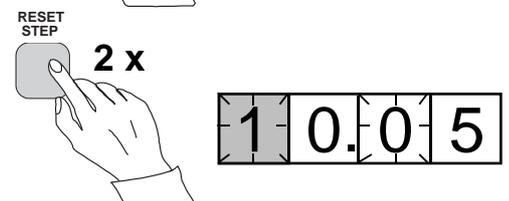
e) Ahora éste dígito puede ser alterado. Usar el pulsador STEP para ajustar el dígito al valor requerido.



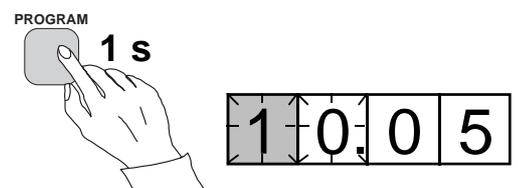
f) Presionar el pulsador PROGRAM para hacer parpadear el dígito verde central.



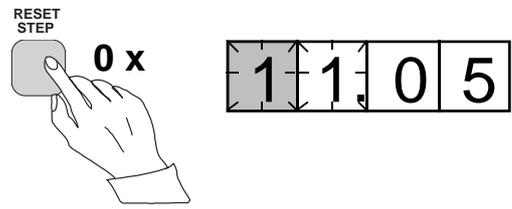
g) Ajustar el dígito central con el pulsador STEP.



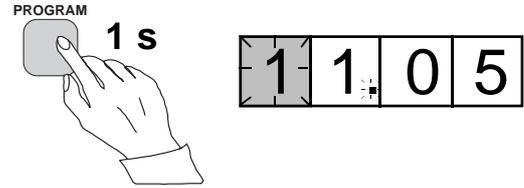
h) Presionar el pulsador PROGRAM para hacer parpadear el dígito verde de la izquierda.



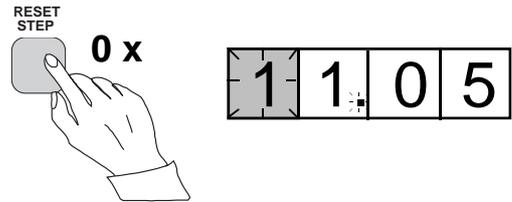
i) Ajustar el dígito con el pulsador STEP.



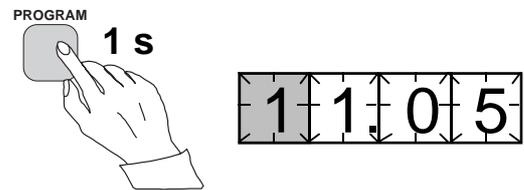
j) Presionar el pulsador PROGRAM para hacer parpadear el punto decimal.



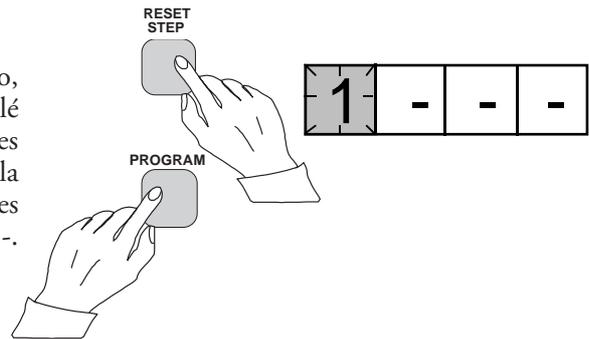
k) Si fuera necesario, mover el punto decimal con el pulsador STEP.



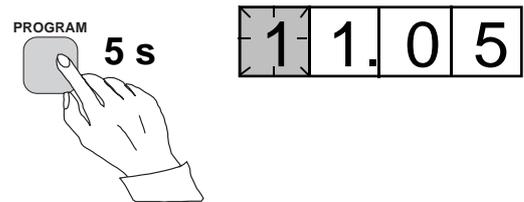
l) Presionar el pulsador PROGRAM para hacer parpadear todo la pantalla. En ésta posición, que corresponde a la posición c) mencionada arriba, puede verse el nuevo valor antes de que éste sea registrado. Si el valor debe cambiarse, utilizar el pulsador PROGRAM para alterar el dígito incorrecto.



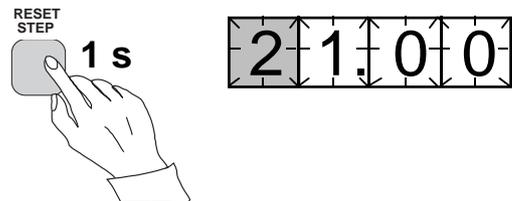
m) Una vez que el nuevo valor ha sido corregido, registrarlo en la memoria del módulo del relé presionando simultáneamente los pulsadores PROGRAM y STEP. En el momento en que la información entra en la memoria, los guiones verdes parpadean en la pantalla, es decir 1 ---.



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.

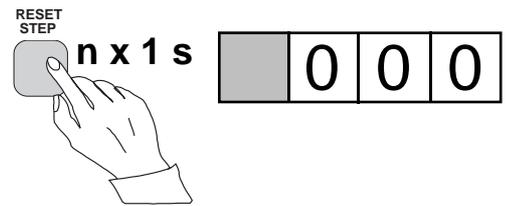
## Ejemplo 2

### Ajuste de los grupos de llaves del relé

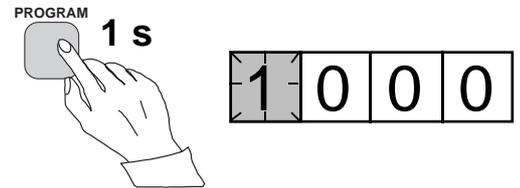
Operación en el modo de ajuste. Ajuste manual del ajuste principal de la suma-control del grupo de llaves SGF1 del módulo del relé. El valor inicial para la suma-control es 000 y las llaves

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

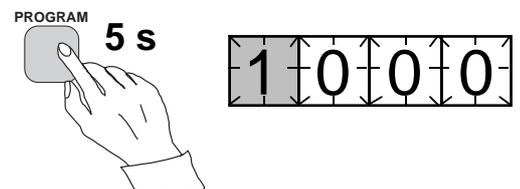
a) Presionar el pulsador STEP hasta que se encienda el LED cercano al símbolo SGF y la suma-control aparezca en la pantalla.



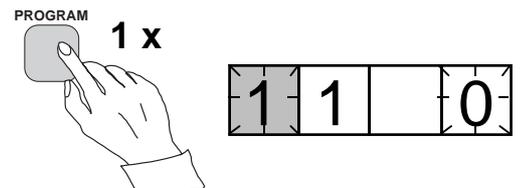
b) Entrar al submenú para obtener la suma-control principal de SGF1, presionando el pulsador PROGRAM durante más de un segundo y luego liberándolo. La pantalla roja muestra ahora el número 1 en forma parpadeante, indicando la primera posición del submenú y los dígitos verdes muestran la suma-control.



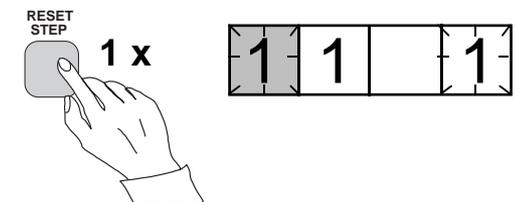
c) Entrar al modo de ajuste presionando el pulsador PROGRAM durante 5 segundos hasta que la pantalla comienza a parpadear



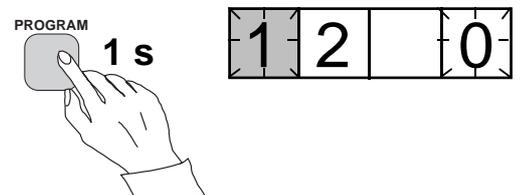
d) Presionar una vez más el pulsador PROGRAM para obtener la posición de la primera llave. El primer dígito de la pantalla muestra ahora el número de la llave. La posición de la llave muestra el dígito de la derecha.



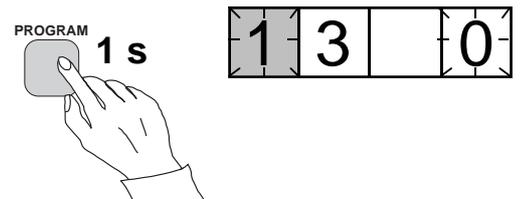
e) La posición de la llave puede ser ahora cambiada entre 1 y 0 por medio del pulsador STEP. En nuestro ejemplo la posición 1 es solicitada.



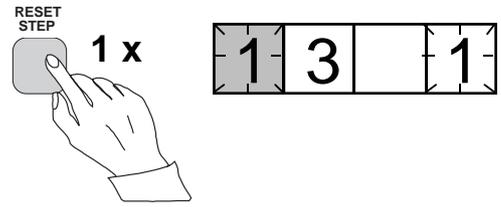
f) Cuando la llave número 1 se encuentra en la posición requerida, se llama la llave 2 presionando el pulsador PROGRAM durante un segundo. Como en el punto e), la posición de la llave puede alterarse utilizando el pulsador STEP. Como el ajuste requerido para SGF1/2 es 0, lo dejamos en ésta posición.



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



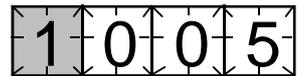
h)  
Con el pulsador STEP, cambiar la posición de la llave a la posición 1, la cual es requerida en nuestro ejemplo.



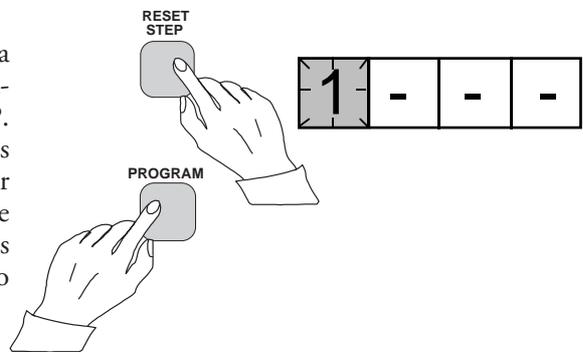
i)  
Utilizando el mismo procedimiento se llaman ahora todos las llaves SGF1/4...8 y de acuerdo con el ejemplo, se dejan en la posición 0.



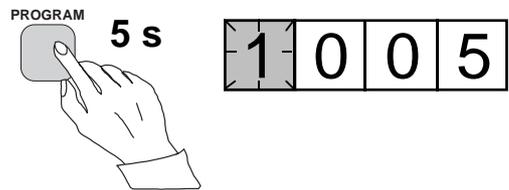
j)  
En la posición final del modo de ajuste, correspondiente a c), se muestra la suma-control basado en el ajuste de las posiciones de las llaves.



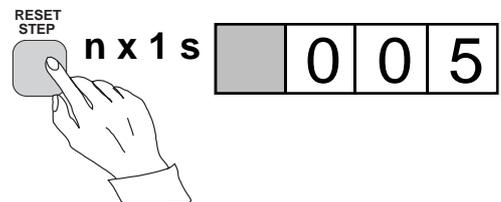
k)  
Si se ha obtenido la suma-control correcta, ésta se registra en la memoria presionando simultáneamente los pulsadores PROGRAM y STEP. Cuando la información entra en la memoria, los guiones verdes parpadean en la pantalla, es decir 1 - - -. Si la suma-control es incorrecta, se repite el ajuste de 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 apage. 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 varia 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 esta 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.

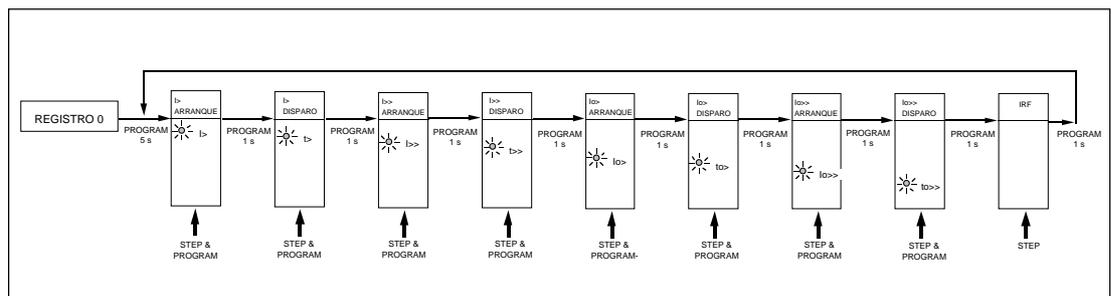


Fig.5 Orden de secuencia para la selección de las señales de salida del modo de prueba del disparo.

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!

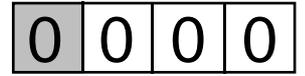
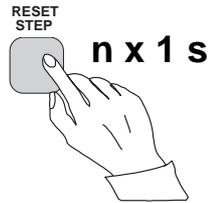
El efecto de los relés de salida depende de la configuración de la matriz del grupo de llaves SGR 1...3 del relé de salida.

### Ejemplo 3

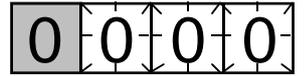
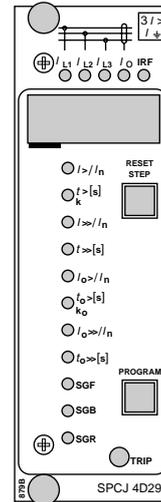
#### Activación forzada de las salidas

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

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



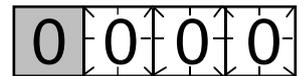
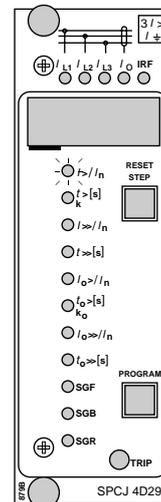
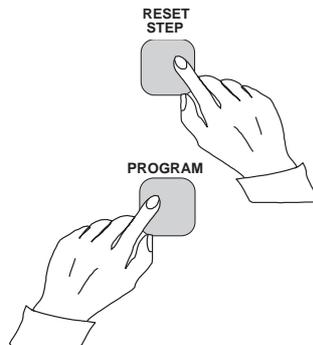
- b)  
Presionar el pulsador PROGRAM durante aproximadamente cinco segundos hasta que los tres dígitos verdes a la derecha y el indicador superior comienzen a parpadear.



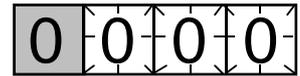
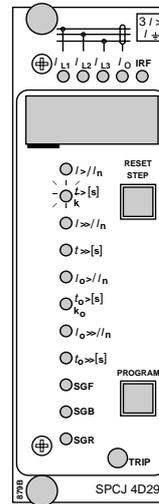
- c)  
Mantener presionado el pulsador STEP. Después de un segundo, se enciende el indicador rojo IRF y se activa la salida IRF. Cuando se libera el pulsador STEP, se apaga el indicador IRF y se repone la salida IRF.

- d)  
Presionar el pulsador PROGRAM durante un segundo.

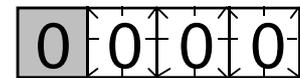
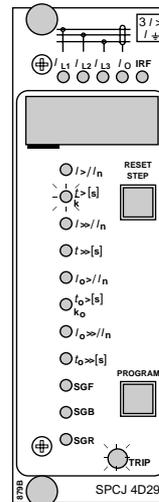
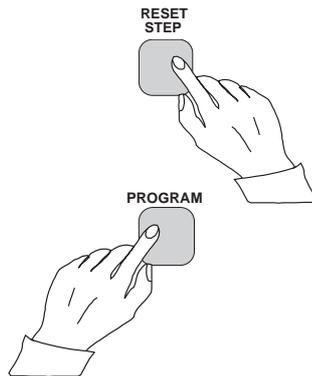
- e)  
Si se requiere un arranque del primer escalón, presionar ahora simultáneamente los pulsadores PROGRAM y STEP. La salida del escalón será activada y los relés de salida operarán de acuerdo con la programación real del grupo de llaves de salida SGR del relé.



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

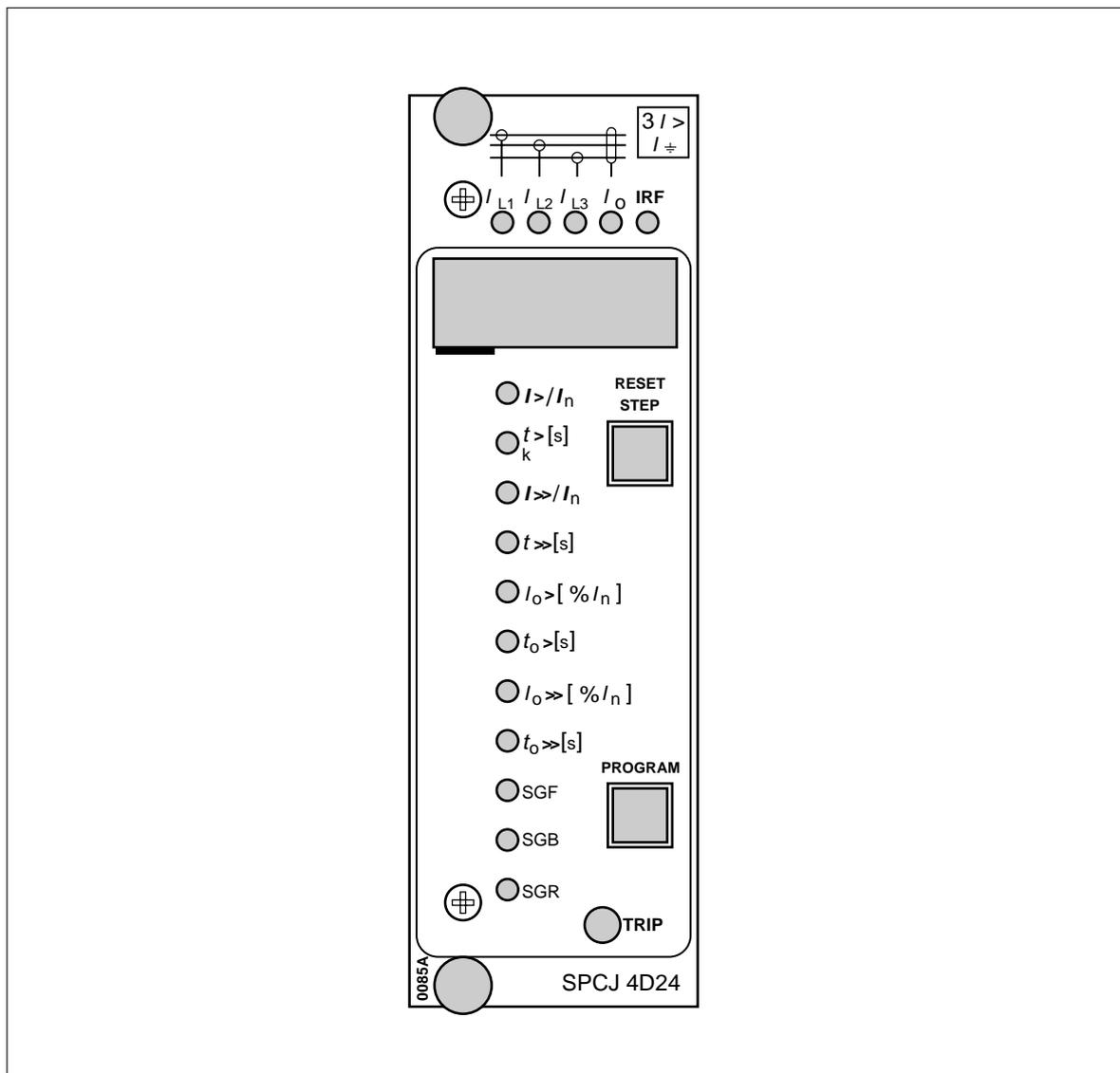
falla, que consiste en un número rojo "1" y un número de código de tres dígitos verde, no puede removerse de la pantalla reinicializando. Cuando ocurre una falla, debe registrarse el código de ésta falla y debe ser indicada cuando se ordena una revisión. Estando en el modo de falla, el menú normal del 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 4D24

## Módulo combinado del relé de sobrecorriente y falla a tierra

Manual del usuario y descripción técnica



# SPCJ 4D24

## Módulo combinado del relé de sobrecorriente y falla a tierra

Información sujeta a cambios sin previo aviso

<b>Contenido</b>	Características .....	2
	Descripción del funcionamiento .....	3
	Diagrama en bloque.....	5
	Panel frontal .....	6
	Indicadores de operación .....	7
	Ajustes .....	8
	Llaves de programación .....	9
	Datos medidos .....	13
	Información registrada .....	14
	Menú principal y submenús de ajustes y registros .....	16
	Característica tiempo/corriente .....	18
	Datos técnicos .....	26
	Comunicación serial .....	27
	Códigos de falla .....	35

### Características

Un escalón de sobrecorriente de ajuste inferior  $I_{>}$  con modo de operación de tiempo definido y seis curvas de tiempo inverso.

Un escalón de sobrecorriente de ajuste superior  $I_{>>}$  con un rango de ajuste de  $0.5...40 \times I_n$ . Puede anularse la operación del escalón de sobrecorriente de ajuste superior.

Un escalón de sobrecorriente de neutro de ajuste inferior  $I_{0>}$  con un rango de ajuste de  $1.0...25.0 \% I_n$  y modo de operación de tiempo definido.

Un escalón de sobrecorriente de neutro de ajuste superior  $I_{0>>}$  con un rango de ajuste de  $2.0...200 \% I_n$ . Puede anularse la operación del escalón de sobrecorriente de neutro de ajuste superior.

Pantalla digital de los valores medidos y ajustados y de los datos registrados en el momento cuando ocurre la falla.

Todos los ajustes pueden realizarse por medio de los pulsadores sobre el panel frontal o utilizando una computadora personal.

Autosupervisión continua incluyendo el hardware y el software. En el caso de una falla permanente, opera el relé de salida de alarma y se bloquean las otras salidas.

## Descripción del funcionamiento

### Unidad de sobrecorriente

La unidad de sobrecorriente del módulo combinado de sobrecorriente y falla a tierra SPCJ 4D24 está diseñada para la protección de sobrecorriente mono, bi o trifásica. Esta posee dos escalones de sobrecorriente, es decir un escalón de sobrecorriente de ajuste inferior  $I_{>}$  y un escalón de sobrecorriente de ajuste superior  $I_{>>}$ .

El escalón de sobrecorriente de ajuste inferior o ajuste superior arranca, si la corriente en una o varias fases excede el valor de ajuste del escalón respectivo. Cuando arranca, el escalón respectivo produce una señal de arranque SS1 o TS1 y simultáneamente la pantalla sobre el panel frontal indica el arranque. Si la situación de sobrecorriente se mantiene suficientemente, excediendo el tiempo de operación ajustado, el escalón que arranca genera la apertura del interruptor produciendo la 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 con el pulsador RESET. Con una configuración adecuada del grupo de llaves del relé de salida puede generarse una señal adicional de disparo auxiliar TS1.

La operación del escalón de sobrecorriente de ajuste inferior  $I_{>}$  o el escalón de sobrecorriente de ajuste superior  $I_{>>}$  puede bloquearse conectando la señal de bloqueo BS a la unidad. La configuración del bloqueo se realiza por medio del grupo de llaves SGB.

La operación del escalón de sobrecorriente de ajuste inferior puede basarse en una característica de tiempo inverso o tiempo definido. el modo de operación se programa con SGF1/1...3. El tiempo de operación en el modo de operación de tiempo definido  $t_{>}$  se ajusta directamente en segundos dentro del rango 0.05...300 s. Cuando se utiliza el modo de operación de tiempo inverso (IDMT), se dispone de cuatro características tiempo/corriente estandarizadas internacionalmente y dos de tipo especial. Las llaves de programación SGF1/1...3 también se utilizan para seleccionar la característica de operación deseada.

#### Nota!

Si el ajuste excede  $2.5 \times I_n$ , deben observarse la capacidad máxima de conducción ( $3 \times I_n$ ) y la nivelación de las curvas IDMT en los niveles de corriente superior.

#### Nota!

El límite de la corriente superior de cualquier característica de tiempo inverso está determinada por el escalón de ajuste superior, el cual cuando arranca bloquea la operación del escalón de ajuste inferior. El tiempo de disparo es igual al ajustado  $t_{>>}$  para cualquier corriente superior a  $I_{>>}$ . Para obtener una señal de disparo, el escalón  $I_{>>}$  debe también conectarse a un relé de salida de disparo.

El tiempo de operación  $t_{>>}$  del escalón de sobrecorriente de ajuste superior se ajusta separadamente dentro del rango 0.04...300 s.

La operación de los dos escalones de sobrecorriente se provee con posibilidades de auto retención (llave SGB/6), lo que significa que se mantiene energizada la salida de disparo, a pesar de que la señal que produjo la operación desaparece. Los escalones se reponen presionando simultáneamente los pulsadores RESET y PROGRAM, ver la sección "Llaves de programación".

El valor de arranque  $I_{>>}/I_n$  del escalón de sobrecorriente de ajuste superior puede doblarse automáticamente cuando se conecta el objeto protegido a la red, es decir en la situación de arranque. De ésta manera, el valor de arranque del escalón de sobrecorriente de ajuste superior puede tener un valor inferior al de la corriente de conexión. La función de duplicación automática se selecciona con la llave SGF1/5. La situación de arranque 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. La situación de arranque desaparece cuando las corrientes caen debajo de  $1.25 \times I_{>}$ .

El rango de ajuste del escalón de sobrecorriente de ajuste superior es de  $0.5 \dots 40 \times I_n$ . Cuando se selecciona un ajuste en la parte baja del rango de ajuste, el módulo contendrá dos escalones de operación casi idénticos. En éste caso la unidad de sobrecorriente del módulo SPCJ 4D24 puede utilizarse, por ejemplo en aplicaciones con dos escalones de deslastrado de cargas.

La operación del escalón de sobrecorriente de ajuste superior puede colocarse fuera de servicio por medio de la llave SGF2/5. Cuando la unidad de ajuste superior se coloca fuera de servicio, la pantalla muestra la lectura " - - - ", indicando que el valor de operación es infinito.

<p>Unidad de falla a tierra</p>	<p>La unidad de falla a tierra no direccional del módulo SPCJ 4D24 es una unidad monofásica de sobrecorriente de corriente de neutro o corriente residual. Esta posee dos escalones de sobrecorriente de neutro, es decir un escalón de sobrecorriente de ajuste inferior <math>I_{0&gt;}</math> y un escalón de sobrecorriente de ajuste superior <math>I_{0&gt;&gt;}</math>.</p> <p>El escalón de sobrecorriente de ajuste inferior o ajuste superior arranca, si la corriente medida excede el valor de ajuste del escalón respectivo. Cuando arranca, el escalón produce una señal de arranque SS1 o TS1 y simultáneamente el indicador de operación sobre el panel frontal indica el arranque. Si la situación de falla a tierra se mantiene suficientemente excediendo el tiempo de operación ajustado, el escalón que arranca genera la apertura del interruptor produciendo la 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 reponga. El indicador se repone con el pulsador RESET.</p> <p>La corriente de neutro medida por la unidad de falla a tierra es filtrada en un filtro de pasa bajos que reduce en forma efectiva la cantidad de armónicas en la señal medida. Por ejemplo, el filtro reduce la tercera armónica a diez por ciento de su valor original. Los valores de las armónicas superiores se reducen todavía más.</p> <p>La operación del escalón de sobrecorriente de ajuste inferior <math>I_{0&gt;}</math> o del escalón de ajuste superior <math>I_{0&gt;&gt;}</math> puede bloquearse conectando la señal de bloqueo BS al escalón. La configuración del bloqueo se realiza por medio del grupo de llaves SGB sobre el frente del módulo enchufable.</p>	<p>La operación del escalón de corriente de neutro de ajuste inferior <math>I_{0&gt;}</math> está basada en una característica de tiempo definido. El tiempo de operación <math>t_{0&gt;}</math> puede ajustarse dentro del rango 0.05...300 s.</p> <p>El tiempo de operación <math>t_{0&gt;&gt;}</math> del escalón de sobrecorriente de ajuste superior se ajusta separadamente dentro del rango 0.05...300 s.</p> <p>La operación de los dos escalones de sobrecorriente de neutro se provee con posibilidades de autoretenición (llave SGB/7), lo que significa que se mantiene energizada la salida de disparo, a pesar de que la señal que produjo la operación desaparece. Los escalones se reponen presionando simultáneamente los pulsadores RESET y PROGRAM, ver la sección "Llaves de programación".</p> <p>La operación del escalón de falla a tierra de ajuste superior puede inhibirse cuando el objeto protegido se conecta a la red, es decir cuando arranca la unidad de sobrecorriente del escalón de ajuste inferior. De ésta manera es posible evitar maloperaciones debido a corrientes de tierra virtuales causadas por anomalías en el transformador de corriente en relación con la corriente de conexión. La función de inhibición automática se selecciona con la llave SGF1/6.</p> <p>El escalón de falla a tierra de ajuste superior <math>I_{0&gt;&gt;}</math> puede colocarse fuera de servicio por medio de la llave SGF2/6. Cuando el escalón de ajuste superior se pone fuera de servicio, la pantalla muestra la lectura "---", indicando que el valor de operación infinito.</p>
<p>Protección de falla de interruptor</p>	<p>La unidad incluye una protección de falla de interruptor (CBFP), la cual produce una señal de disparo a través de TS1 dentro del tiempo de ajuste 0.1...1 s, después de la señal de disparo normal TS2, si la falla no ha sido despejada dentro de éste tiempo. El contacto de salida de la protección de falla de interruptor se utiliza normalmente para disparar un interruptor anterior. La unidad CBFP puede también utilizarse para</p>	<p>establecer un sistema de disparo redundante utilizando bobinas de disparo dobles sobre el interruptor y cableando una de ellas a TS2 y la otra a TS1. La protección de falla de interruptor puede programarse por medio de la llave SGF1/4. El ajuste de la temporización puede realizarse utilizando la posición cinco en el submenú del registro A.</p>
<p>Ajuste remoto</p>	<p>El relé puede tener además de los valores de ajuste primarios, valores de ajuste secundarios que pueden conmutarse a través de control remoto. La conmutación entre los ajustes principales y los ajustes secundarios se realiza normalmente utilizando el enlace de comunicación serial. Si</p>	<p>no se utiliza la comunicación serial, puede programarse la conmutación con la señal de entrada de control BS. Finalmente la conmutación manual entre los bancos de ajustes puede realizarse utilizando la posición cuatro en el submenú del registro A.</p>

Diagrama en bloque

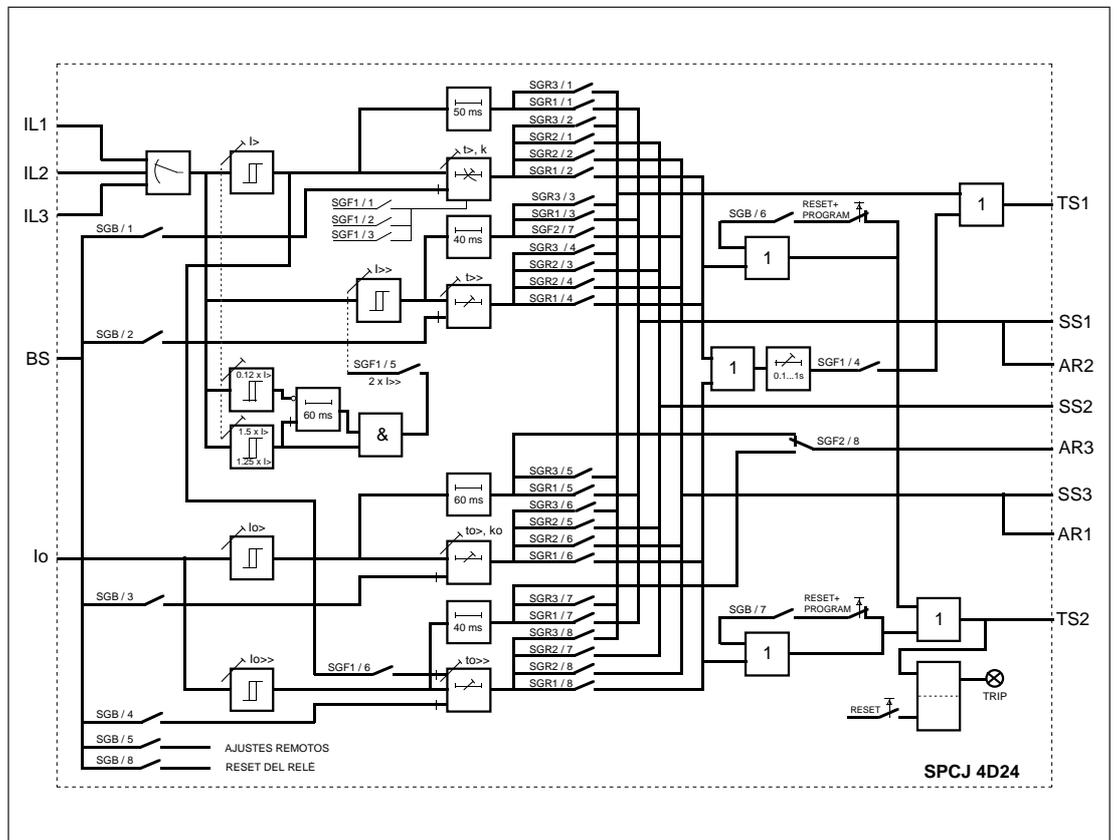


Fig. 1 Diagrama en bloque del módulo de sobrecorriente y falla a tierra SPCJ 4D24

IL1, IL2, IL3	Corrientes de fase medidas
Io	Corriente de neutro medida
BS1	Bloqueo externo o señal de reposición
SGF	Grupo de llaves de programación SGF sobre el panel frontal
SGB	Grupo de llaves de programación SGB sobre el panel frontal
SGR1...3	Grupo de llaves de programación SGR sobre el panel frontal
TS1	Señal de arranque 1 o señal de disparo auxiliar, dependiendo de la programación del grupo de llaves SGR3
SS1	Señal de arranque para los escalones seleccionados con el grupo de llaves SGR1
SS2	Señal de disparo 1 para los escalones seleccionados con el grupo de llaves SGR2
SS3	Señal de disparo 2 para los escalones seleccionados con el grupo de llaves SGR2
TS2	Señal de disparo para los escalones seleccionados con el grupo de llaves SGR1
AR1, AR2, AR3	Señales de arranque para la unidad recierre automático externa
TRIP	Indicador rojo de disparo

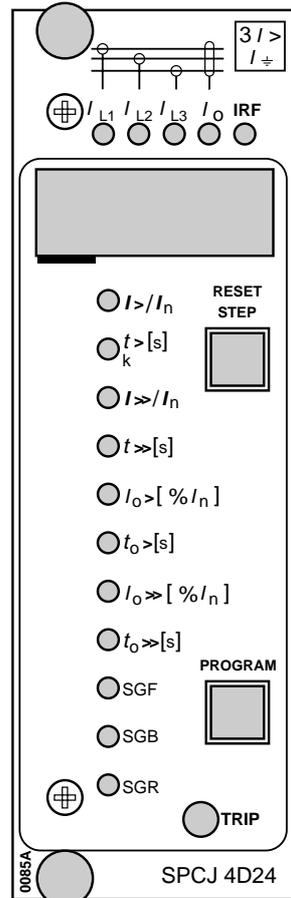
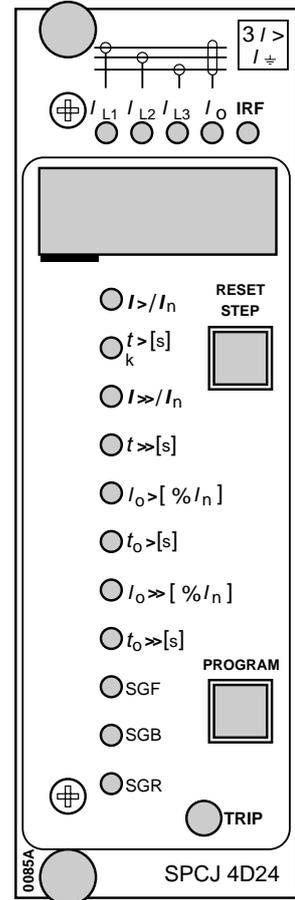
Nota!

Todas las señales de entrada y salida del módulo del relé no están necesariamente cableadas a los terminales de un conjunto de relés utilizando éste módulo. Las señales cableadas a los termi-

nales se muestran en el diagrama de flujo de señales entre los módulos enchufables del conjunto del relé.

Indicadores de las corrientes medidas en las fases L1, L2, L3 e I<sub>0</sub>

- Indicador del valor de arranque del ajuste del escalón I>
- Indicador del tiempo de operación del ajuste t> o multiplicador de tiempo k del escalón I>
- Indicador del valor de arranque del ajuste del escalón I>>
- Indicador del tiempo de operación del ajuste del escalón I>>
- Indicador del valor de arranque del ajuste del escalón I<sub>0</sub>>
- Indicador del tiempo de operación del ajuste t<sub>0</sub>>
- Indicador del valor de arranque del ajuste del escalón I<sub>0</sub>>>
- Indicador del tiempo de operación del ajuste del escalón I<sub>0</sub>>>
- Indicador de la suma de control del grupo de llaves SGF1...2
- Indicador de la suma de control del grupo de llaves SGB
- Indicador de la suma de control del grupo de llaves SGR1...3



Símbolo simplificado del dispositivo

Indicador de alarma de autosupervisión

Pantalla

Pulsador de reposición y escalón

Pulsador de programación

Indicador de disparo

Designación de tipo del módulo enchufable

Fig. 2. Panel frontal del módulo combinado de sobrecorriente y falla a tierra SPCJ 4D24

## Indicadores de operación

Cada escalón 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 común marcado "TRIP", y un LED rojo indica que el módulo a producido una señal de disparo.

El indicador de operación en la pantalla permanece encendido cuando el escalón de corriente repone, indicando de ésta manera el escalón de protección que ha operado. El indicador de ope-

ración se repone con el pulsador RESET. La función del módulo enchufable no se ve afectada por un indicador de operación sin reponer. Si el arranque del escalón es suficientemente corto, como para no provocar un disparo, la indicación del arranque normalmente se autorepone cuando repone el escalón. Si fuera necesario, los indicadores de arranque pueden programarse para reponerse manualmente por medio de las llaves SGF2/1..4. La siguiente tabla muestra los indicadores de arranque y disparo y su significado.

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

Cuando uno de los escalones de protección del módulo produce un disparo, los indicadores de los valores de medida del módulo indican la fase fallada, es decir en que fase(s) la corriente ha excedido el valor de ajuste del escalón (llamado indicador de fase fallada). Si por ejemplo, se enciende el indicador de operación del escalón I>, así como también los indicadores I<sub>L1</sub> e I<sub>L2</sub>, la operación ha sido causada por sobrecorriente en las fases L1 y L2. La indicación de fase con falla desaparece cuando se presiona 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. La luz roja del indicador se enciende poco después de que la falla ha sido detectada. Al mismo tiempo el módulo enchufable produce una señal al relé de salida del sistema de autosupervisión del conjunto de protección. Adicionalmente, en la mayoría de los casos de falla, aparece sobre la pantalla del módulo un código de falla mostrando la naturaleza de la falla. El código de falla consiste en una figura roja uno y un número de código verde, el cual se mantiene hasta que se presiona el pulsador STEP/RESET. Cuando ocurre una falla, debe registrarse el código de falla para transmitirlo al solicitar una reparación.

## Ajustes

Los valores de ajuste se muestran por medio de los tres últimos dígitos de la derecha en la pan-

talla. Un indicador adyacente al símbolo del ajuste del valor, anuncia al encenderse, el valor de ajuste indicado sobre la pantalla.

$I_{>}/I_n$	Corriente de operación del escalón $I_{>}$ como un múltiplo de la corriente nominal de la protección. Rango de ajuste $0.5...5.0 \times I_n$ .
$t_{>}$ $k$	Tiempo de operación del escalón $I_{>}$ expresado en segundos, con el modo de operación de tiempo definido (SGF1/1-2-3 = 0-0-0). Rango de ajuste $0.05...300$ s. Con el modo de operación de tiempo inverso mínimo definitivo el rango de ajuste del multiplicador $k$ es de $0.05...1.00$ .
$I_{>>}/I_n$	Corriente de arranque del escalón $I_{>>}$ como un múltiplo de la corriente nominal de la protección. Rango de ajuste $0.5...40.0 \times I_n$ . Adicionalmente, con la llave SGF2/5 puede seleccionarse el ajuste "infinito" (se muestra como $n - - -$ ), llevando fuera de operación al escalón $I_{>>}$ .
$t_{>>}$	Tiempo de operación del escalón $I_{>>}$ expresado en segundos. Rango de ajuste $0.04...300$ s.
$I_{0>}/I_n$	Corriente de arranque del escalón $I_{0>}$ como un porcentaje de la corriente nominal de la protección. Rango de ajuste $1.0...25.0 \% I_n$ .
$t_{0>}$	Tiempo de operación del escalón $I_{0>}$ expresado en segundos. Rango de ajuste $0.05...300$ s.
$I_{0>>}/I_n$	Corriente de arranque del escalón $I_{0>>}$ como un porcentaje de la corriente nominal de la protección. Rango de ajuste $2.0...200 \% I_n$ . Adicionalmente, con la llave SGF2/6 puede seleccionarse el ajuste "infinito" (se muestra como $n - - -$ ), llevando fuera de operación al escalón $I_{0>>}$ .
$t_{0>>}$	Tiempo de operación del escalón $I_{0>>}$ expresado en segundos. Rango de ajuste $0.05...300$ s.

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 de control de los grupos de llaves de programación SGF1, SGB y SGR1. Las sumas de control de los grupos de llaves SGF2, SGR2 y SGR3 se encuentran en los sub-

menus del primer grupo de llaves correspondiente. Consultar también "Menú principal y submenús de ajustes y registros". En la descripción general de los módulos del relé SPC tipo D" se puede encontrar un ejemplo de cálculo de las sumas de control.

## Llaves de programación

Las funciones adicionales requeridas en distintas aplicaciones se seleccionan por medio de los grupos de llaves SGF, SGB y SGR, indicados sobre el panel frontal. La numeración de las llaves, 1...8, y la posición de la llave 0 y 1 se indi-

can cuando se ajustan los grupos de llaves. Sumas de control se muestran solamente durante el servicio normal. Los grupos de llaves SGF2, SGR2 y SGR3 se encuentran en los submenús de los grupos de llaves SGF y SGR.

### Grupo de llaves funcionales SGF1

LLave	Función																																																		
SGF1/1 SGF1/2 SGF1/3	<p>Las llaves SGF1/1...3 se utilizan para seleccionar la característica de operación del escalón de sobrecorriente de ajuste inferior I<sub>&gt;</sub>, es decir el modo de operación de tiempo definido o el modo de operación de tiempo inverso mínimo definido (IDMT). Con el modo de operación de tiempo inverso mínimo definido las llaves también se utilizan para seleccionar la característica corriente / tiempo del módulo.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>SGF1/1</th> <th>SGF1/2</th> <th>SGF1/3</th> <th>Modo de operación</th> <th>Características</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>Tiempo definido</td> <td>Extremadamente inversa</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>IDMT</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>"</td> <td>Muy inversa</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>"</td> <td>Normal inversa</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>"</td> <td>Inversa de larga duración</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>"</td> <td>Característica - RI</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>"</td> <td>Característica - RXIDG</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>"</td> <td>No utilizado (Inversa de larga duración)</td> </tr> </tbody> </table>	SGF1/1	SGF1/2	SGF1/3	Modo de operación	Características	0	0	0	Tiempo definido	0.05...300 s	1	0	0	Tiempo definido	Extremadamente inversa				IDMT		0	1	0	"	Muy inversa	1	1	0	"	Normal inversa	0	0	1	"	Inversa de larga duración	1	0	1	"	Característica - RI	0	1	1	"	Característica - RXIDG	1	1	1	"	No utilizado (Inversa de larga duración)
SGF1/1	SGF1/2	SGF1/3	Modo de operación	Características																																															
0	0	0	Tiempo definido	0.05...300 s																																															
1	0	0	Tiempo definido	Extremadamente inversa																																															
			IDMT																																																
0	1	0	"	Muy inversa																																															
1	1	0	"	Normal inversa																																															
0	0	1	"	Inversa de larga duración																																															
1	0	1	"	Característica - RI																																															
0	1	1	"	Característica - RXIDG																																															
1	1	1	"	No utilizado (Inversa de larga duración)																																															
SGF1/4	<p>Selección de la protección de falla de interruptor.</p> <p>Cuando SGF1/4 = 1, la señal de disparo TS2 arranca un temporizador que genera una señal de disparo temporizada de 0.1...1s a través de TS1, si la falla no ha sido despejada previamente. Con la llave SGF1/4 = 0, se activa solamente la señal de disparo normal TS2.</p>																																																		
SGF1/5	<p>Selección de la duplicación automática del valor de ajuste del escalón de sobrecorriente de ajuste superior cuando se energiza el objeto protegido.</p> <p>Cuando SGF1/5 = 0, no se obtiene la duplicación del valor de ajuste I<sub>&gt;&gt;</sub>.            Cuando SGF1/5 = 1, se duplica automáticamente el valor de ajuste del escalón I<sub>&gt;&gt;</sub>. Esto permite dar al escalón de sobrecorriente de ajuste superior un valor de ajuste por debajo del nivel de la corriente de conexión.</p>																																																		
SGF1/6	<p>Escalón de ajuste superior de la protección de falla a tierra inhibido por el arranque del escalón de ajuste inferior de la unidad de sobrecorriente.</p> <p>Cuando SGF1/6 = 0, la operación del escalón de ajuste superior de la protección de falla a tierra cubre todas las condiciones de corriente de fase.            Cuando SGF1/6 = 1, la protección de falla a tierra está inhibida, si ha arrancado el escalón de ajuste inferior de la unidad de sobrecorriente.</p>																																																		
SGF1/7	Reservada para uso futuro																																																		
SGF1/8	Reservada para uso futuro																																																		

LLave	Función
SGF2/1 SGF2/2 SGF2/3 SGF2/4	<p>Las llaves SGF2/1...4 se utilizan para seleccionar el modo de operación de los indicadores de arranque de los distintos escalones. Cuando las llaves se encuentran en la posición 0, las señales de arranque se reponen automáticamente, cuando se despeja la falla. Para obtener una indicación de arranque de reposición manual, la llave correspondiente se lleva a la posición 1:</p> <p>SGF2/1 = 1 reseteo manual de la indicación de arranque del escalón I&gt;            SGF2/2 = 1 reseteo manual de la indicación de arranque del escalón I&gt;&gt;            SGF2/3 = 1 reseteo manual de la indicación de arranque del escalón I<sub>0</sub>&gt;            SGF2/4 = 1 reseteo manual de la indicación de arranque del escalón I<sub>0</sub>&gt;&gt;</p>
SGF2/5	<p>La operación instantánea del escalón de ajuste superior I&gt;&gt; puede ponerse fuera de servicio por medio de ésta llave..</p> <p>Cuando SGF2/5 = 0, el escalón de ajuste superior I&gt;&gt; está operativo            Cuando SGF2/5 = 1, el escalón de ajuste superior I&gt;&gt; está bloqueado y la pantalla muestra "- - -".</p>
SGF2/6	<p>La operación instantánea del escalón de ajuste superior I<sub>0</sub>&gt;&gt; puede ponerse fuera de servicio por medio de esta llave.</p> <p>Cuando SGF2/6 = 0, el escalón de ajuste superior I&gt;&gt; está operativo            Cuando SGF2/6 = 1, el escalón de ajuste superior I&gt;&gt; está bloqueado y la pantalla muestra "- - -".</p>
SGF2/7	<p>Señal de arranque del escalón de sobrecorriente de ajuste superior I&gt;&gt; para la salida de la señal de recierre automático AR1.</p> <p>Cuando SGF2/7 = 1, la señal de arranque de I&gt;&gt; está controlando AR1.            Nota! La salida es igual a SS3, lo que significa que en éste caso, no debe conectarse una otra señal a la misma salida!            Cuando SGF2/7 = 0, la señal de arranque I&gt;&gt; no afecta la salida AR1 o SS3. De ésta manera, la señal de salida SS3 está dispone para otros propósitos.</p>
SGF2/8	<p>Señal de arranque del escalón I<sub>0</sub>&gt; o escalón I<sub>0</sub>&gt;&gt; para la salida de la señal de recierre automático AR3.</p> <p>Cuando SGF2/8 = 0, la señal de arranque del escalón I<sub>0</sub>&gt; está controlando AR3.            Cuando SGF2/8 = 1, la señal de arranque del escalón I<sub>0</sub>&gt;&gt; está controlando AR3.</p>

LLave	Función
SGB/1...4	<p>Las llaves SGB/1...4 se utilizan cuando la señal de control externo BS se utiliza para bloquear uno o más escalones de corriente del módulo. Cuando todas las llaves están en la posición 0, ningún escalón está bloqueado.</p> <p>Cuando SGB/1 = 1, el escalón I&gt; está bloqueado por la señal de entrada BS.            Cuando SGB/2 = 1, el escalón I&gt;&gt; está bloqueado por la señal de entrada BS.            Cuando SGB/3 = 1, el escalón I<sub>0</sub>&gt; está bloqueado por la señal de entrada BS.            Cuando SGB/4 = 1, el escalón I<sub>0</sub>&gt;&gt; está bloqueado por la señal de entrada 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.</p> <p>Cuando SGB1/5 = 1, es imposible de usar el bus serial de comunicación o los botones.</p> <p>NOTA! Cuando se utilicen los ajustes principales y secundarios, debe tomarse en cuenta que la llave SGB/5 tiene que tener la misma posición en el banco de ajustes principal y secundario. De otra manera, puede presentarse una situación conflictiva cuando se conmutan los bancos de ajustes por medio de un contacto o a través de la comunicación serial.</p>
SGB/6	<p>Selección de la característica de retención de la señal de disparo TS2 para las fallas de sobrecorriente.</p> <p>Cuando SGB/6 = 0, la señal de disparo retorna a su estado inicial (= el relé de salida recae), cuando la señal de medida que produce la operación cae por debajo del nivel de arranque.</p> <p>Cuando SGB/6 = 1, la señal de disparo permanece retenida (= el relé de salida permanece operado), sin embargo la señal de medida cae por debajo del nivel de arranque. Entonces, las señales de arranque tienen que reponerse pulsando simultáneamente los pulsadores RESET y PROGRAM.<sup>1)</sup></p>
SGB/7	<p>Selección de la característica de retención de la señal de disparo TS2 para las fallas 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 medida que produce la operación cae por debajo del nivel de arranque.</p> <p>Cuando SGB/7 = 1, la señal de disparo permanece retenida (= el relé de salida permanece operado), sin embargo la señal de medida cae por debajo del nivel de arranque. Entonces, las señales de arranque tienen que reponerse pulsando simultáneamente los pulsadores RESET y PROGRAM.<sup>1)</sup></p>
SGB/8	<p>Ajuste remoto de un relé de salida retenido</p> <p>Cuando se ha seleccionado un relé de salida con la llave SGB/6 o SGB, puede realizarse un reposición remoto del relé utilizando la señal de entrada de control BS cuando la llave SGB/8 = 1.</p> <p>Las unidades se entregan en fábrica con todas las llaves SGB ajustadas en cero, es decir la suma de control SGB es cero.</p>

<sup>1)</sup> En el módulo del relé SPCJ 4D24 se ha incorporado una característica adicional de las versiones del programa 042D y versiones posteriores. Cuando se utiliza la función de auto

retención, puede reponerse 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 del relé de salida SGR1, SGR2 y SGR3

SGR1	Las llaves del grupo de llaves SGR1 se utilizan para seleccionar los escalones de protección que deben vincularse con la señal de arranque de salida SS1 y la señal de disparo de salida TS2.
SGR2	Las llaves del grupo de llaves SGR2 se utilizan para configurar las señales de disparo de los distintos escalones de protección. Hay dos salidas SS2 y SS3, a las cuales se vinculan las señales.
SGR3	Las llaves del grupo de llaves SGR3 se utilizan para configurar las señales de arranque y disparo a las salidas de arranque o disparo auxiliar TS1. Nota! Si se ha seleccionado la protección de falla de interruptor con la llave SGF1/4, ésta también utilizará la salida TS1.

Llave número	Función	Ajuste de fábrica	Valor del checksum
SGR1/1	Cuando SGR1/1 = 1, la señal de arranque del escalón I> se vincula con SS1.	1	1
SGR1/2	Cuando SGR1/2 = 1, la señal de disparo del escalón I> se vincula con TS2.	1	2
SGR1/3	Cuando SGR1/3 = 1, la señal de arranque del escalón I>> se vincula con SS1.	0	4
SGR1/4	Cuando SGR1/4 = 1, la señal de disparo del escalón I>> se vincula con TS2.	1	8
SGR1/5	Cuando SGR1/5 = 1, la señal de arranque del escalón I <sub>0</sub> > se vincula con SS1.	0	16
SGR1/6	Cuando SGR1/6 = 1, la señal de disparo del escalón I <sub>0</sub> > se vincula con TS2.	1	32
SGR1/7	Cuando SGR1/7 = 1, la señal de arranque del escalón I <sub>0</sub> >> se vincula con SS1.	0	64
SGR1/8	Cuando SGR1/8 = 1, la señal de disparo del escalón I <sub>0</sub> >> se vincula con TS2.	1	128
Suma de control de los ajustes de fábrica SGR1			171

SGR2/1	Cuando SGR2/1 = 1, la señal de disparo del escalón I> se vincula con SS2.	1	1
SGR2/2	Cuando SGR2/2 = 1, la señal de disparo del escalón I> se vincula con SS3.	0	2
SGR2/3	Cuando SGR2/3 = 1, la señal de disparo del escalón I>> se vincula con SS2.	1	4
SGR2/4	Cuando SGR2/4 = 1, la señal de disparo del escalón I>> se vincula con SS3.	0	8
SGR2/5	Cuando SGR2/5 = 1, la señal de disparo del escalón I <sub>0</sub> > se vincula con SS2.	0	16
SGR2/6	Cuando SGR2/6 = 1, la señal de disparo del escalón I <sub>0</sub> > se vincula con SS3.	1	32
SGR2/7	Cuando SGR2/7 = 1, la señal de disparo del escalón I <sub>0</sub> >> se vincula con SS2.	0	64
SGR2/8	Cuando SGR2/8 = 1, la señal de disparo del escalón I <sub>0</sub> >> se vincula con SS3.	1	128
Suma de control de los ajustes de fábrica SGR2			165

Llave número	Función	Ajuste de fábrica	Valor del checksum
SGR3/1	Cuando SGR3/1 = 1, la señal de arranque del escalón I> se vincula con TS1.	0	1
SGR3/2	Cuando SGR3/2 = 1, la señal de disparo del escalón I> se vincula con TS1.	0	2
SGR3/3	Cuando SGR3/3 = 1, la señal de arranque del escalón I>> se vincula con TS1.	0	4
SGR3/4	Cuando SGR3/4 = 1, la señal de disparo del escalón I>> se vincula con TS1.	0	8
SGR3/5	Cuando SGR3/5 = 1, la señal de arranque del escalón I <sub>0</sub> > se vincula con TS1.	0	16
SGR3/6	Cuando SGR3/6 = 1, la señal de disparo del escalón I <sub>0</sub> > se vincula con TS1.	0	32
SGR3/7	Cuando SGR3/7 = 1, la señal de arranque del escalón I <sub>0</sub> >> se vincula con TS1.	0	64
SGR3/8	Cuando SGR3/8 = 1, la señal de disparo del escalón I <sub>0</sub> >> se vincula con TS1.	0	128
Suma de control de los ajustes de fábrica SGR3			0

### Datos medidos

Los valores medidos se muestran con los 3 dígitos en ese momento se indican con un LED a la derecha en la pantalla. Los datos medidos en ese momento se indican con un LED indicador encendido sobre el panel frontal.

Indicador	Datos medidos
I <sub>L1</sub>	Corriente de línea en la fase L1 como un múltiplo de la corriente nominal I <sub>n</sub> .
I <sub>L2</sub>	Corriente de línea en la fase L2 como un múltiplo de la corriente nominal I <sub>n</sub> .
I <sub>L3</sub>	Corriente de línea en la fase L3 como un múltiplo de la corriente nominal I <sub>n</sub> .
I <sub>0</sub>	Corriente de neutro como porcentaje de la corriente nominal I <sub>n</sub> .

El dígito rojo de la izquierda muestra la dirección del registro y los otros tres dígitos a la derecha la información registrada. El símbolo "/" en

el texto indica que los items que siguen a continuación del símbolo se encuentran en un submenú.

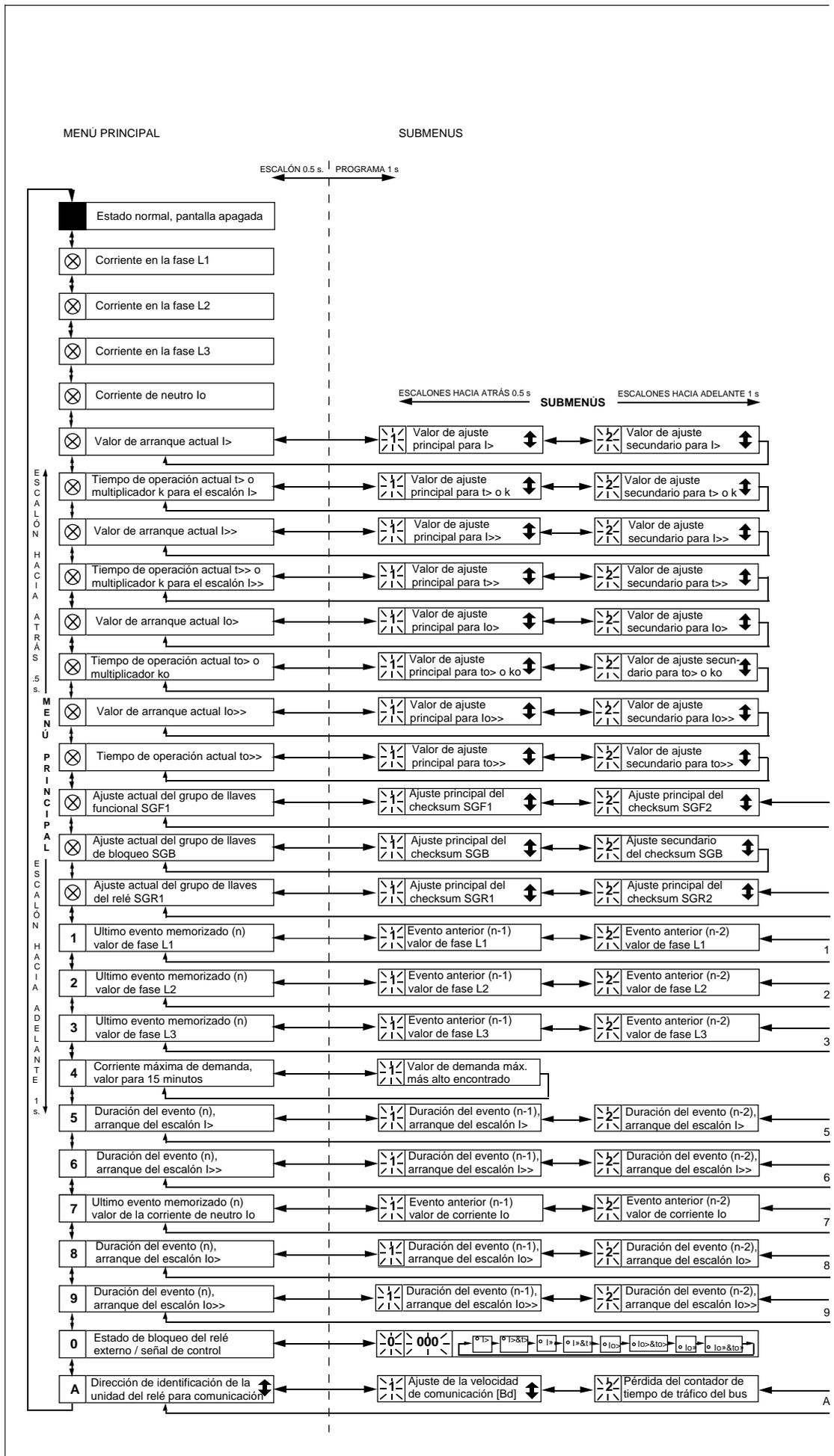
Registro/ STEP	Información registrada
1	Corriente de fase $I_{L1}$ medida como un múltiplo de la corriente nominal de la protección de sobrecorriente. Si la unidad de sobrecorriente arranca o produce un disparo, el valor de la corriente en el momento del disparo se almacena en una memoria apilable. Cualquier nuevo disparo mueve el valor anterior una posición en la pila y adiciona el nuevo valor. Se memorizan como máximo cinco valores, si entra un sexto valor, se pierde el valor más antiguo.
2	Corriente de fase $I_{L2}$ medida como un múltiplo de la corriente nominal de la protección de sobrecorriente. Si la unidad de sobrecorriente arranca o produce un disparo, el valor de la corriente en el momento del disparo se almacena en una memoria apilable. Cualquier nuevo disparo mueve el valor anterior una posición en la pila y adiciona el nuevo valor. Se memorizan como máximo cinco valores, si entra un sexto valor, se pierde el valor más antiguo.
3	Corriente de fase $I_{L3}$ medida como un múltiplo de la corriente nominal de la protección de sobrecorriente. Si la unidad de sobrecorriente arranca o produce un disparo, el valor de la corriente en el momento del disparo se almacena en una memoria apilable. Cualquier nuevo disparo mueve el valor anterior una posición en la pila y adiciona el nuevo valor. Se memorizan como máximo cinco valores, si entra un sexto valor, se pierde el valor más antiguo.
4	Valor de corriente de demanda máxima para un período de 15 minutos, expresado en múltiplos de la corriente nominal $I_n$ del relé y basada en la corriente de fase más alta. // Valor de demanda máxima más alto, registrada después de la última reposición completa del relé.
5	Duración de la última situación de arranque del escalón $I>$ , como un porcentaje del tiempo de operación ajustado $t>$ o el tiempo de operación calculado con el modo de operación IDMT. Un nuevo arranque repone el contador, el cual entonces comienza a contar desde cero y mueve hacia arriba al valor anterior. Se memorizan como máximo cinco valores, si entra un sexto valor, se pierde el valor más antiguo. Cuando el escalón concerniente ha desenganchado, 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 $t>>$ . Un nuevo arranque repone el contador, el cual entonces comienza a contar desde cero y mueve hacia arriba al valor anterior. Se memorizan como máximo cinco valores, si entra un sexto valor, se pierde el valor más antiguo. Cuando el escalón concerniente ha desenganchado, la lectura del contador es 100. // Número de arranques del escalón de sobrecorriente de ajuste superior $I>>$ , $n(I>>) = 0...255$ .
7	Corriente de neutro $I_0$ medida como un porcentaje de la corriente nominal de la protección de falla a tierra. Si el escalón de falla a tierra arranca o produce un disparo, el valor de la corriente en el momento del disparo se almacena en una memoria apilable. Cualquier nuevo disparo mueve el valor anterior una posición en la pila y adiciona el nuevo valor. Se memorizan como máximo cinco valores, si entra un sexto valor, se pierde el valor más antiguo.

Registro/ STEP	Información registrada
8	Duración de la última situación de arranque del escalón $I_{0>}$ , como un porcentaje del tiempo de operación ajustado $\tau_{>}$ . Un nuevo arranque repone el contador, el cual entonces comienza a contar desde cero y mueve hacia arriba al valor anterior. Se memorizan como máximo cinco valores, si entra un sexto valor, se pierde el valor más antiguo. Cuando el escalón concerniente ha disparado, la lectura del contador es 100. // Número de arranques del escalón de falla a tierra de ajuste inferior $I_{0>}$ , $n(I_{0>}) = 0...255$ .
9	Duración de la última situación de arranque del escalón $I_{0>>}$ , como un porcentaje del tiempo de operación ajustado $\tau_{>>}$ . Un nuevo arranque repone el contador, el cual entonces comienza a contar desde cero y mueve hacia arriba al valor anterior. Se memorizan como máximo cinco valores, si entra un sexto valor, se pierde el valor más antiguo. Cuando el escalón concerniente ha desenganchado, 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	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: 0 = sin señal de bloqueo 1 = bloqueo o señal de control BS activa.  El efecto de la señal sobre la unidad se determina con el ajuste del grupo de llaves SGB. Desde el registro "0", puede moverse al modo TEST, donde pueden activarse una por una las señales de arranque y disparo del módulo. Para mayores detalles ver la descripción " Características generales de las unidades del relé tipo D".
A	El código de la dirección del módulo del relé de medición, requerido por el sistema de comunicación serial. El código de la dirección se ajusta a cero, a menos que se utilice el sistema de comunicación serial.  Los submenús de éste registro comprenden la selección de la velocidad de transferencia de datos de la comunicación serial, el monitoreo del tráfico del bus indicando el estado de operación del sistema de comunicación serial, un código personal requerido para el control remoto de los ajustes y la información del estado del banco de ajustes principal/secundario, y finalmente el ajuste de la temporización para la protección de falla de interruptor.  Si el módulo se conecta a un sistema que incluye el controlador de comunicación de datos tipo SACO 148D4 y si el sistema de comunicación está operativo, el contador de la lectura del monitor de tráfico del bus indicará cero. De otra manera, los números 0...255 se suceden continuamente en el monitor. Debe siempre entrarse a través de la comunicación serial el código personal indicado en el modo de ajuste del siguiente escalón del submenú, antes de poder modificar los ajustes vía remota. Con el selector de ajuste en el cuarto submenú, puede activarse ya sea el banco de ajustes principal o el banco de ajustes secundario.
-	Pantalla apagada. Presionando el pulsador STEP se vuelve a entrar al comienzo de la secuencia de la pantalla.

Los registros 1...9 se ajustan en cero presionando simultáneamente los pulsadores RESET y PROGRAM. Los registros también se borran, si se interrumpe la alimentación auxiliar de potencia del módulo. El código de la dirección del módulo enchufable, la velocidad de transferencia de datos de la comunicación serial, el código

personal y el estado del banco de ajustes principal/secundario no se borran por una pérdida de tensión. Las instrucciones para ajustar la dirección y la velocidad de transferencia de datos se describen en "Características generales de las unidades del relé SPC tipo D".

# Menú principal y submenús de ajustes y registros

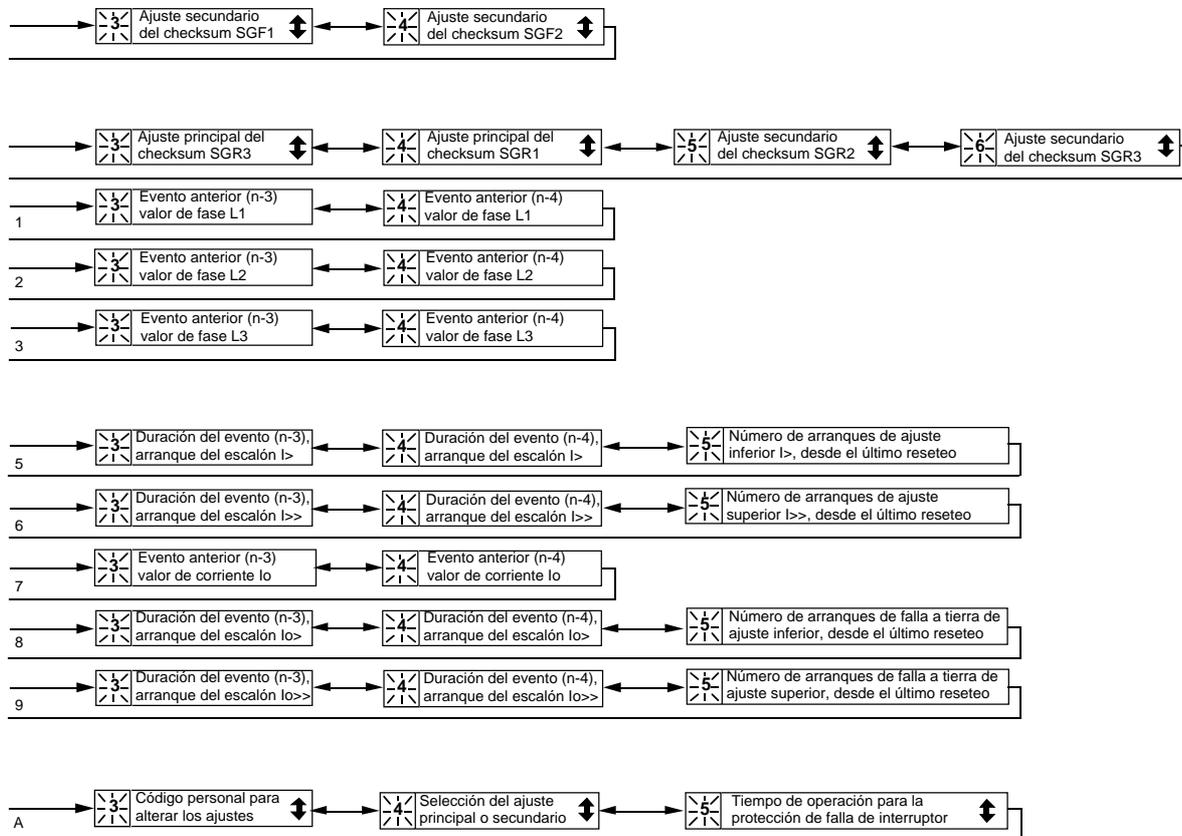


Las medidas requeridas para entrar en un submenú o en un modo de ajuste y la forma de realizar los ajustes y el uso del modo TEST se describen en detalle en la documentación "Ca-

racterísticas generales de las unidades enchufables SPC tipo D". A continuación se presenta una breve guía de operaciones.

Escalón deseado u operación de programación	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 aproximadamente 0.5 s
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
Reponer los valores memorizados y los relés de salida auto retenidos	STEP&PROGRAM	
Reponer 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

La operación del escalón de sobrecorriente de ajuste inferior  $I >$  está basada, ya sea en la característica de tiempo inverso o tiempo definido, según lo seleccione el usuario. El modo de operación se selecciona con las llaves 1...3 del grupo de llaves SGF1 (ver página 9).

Cuando se selecciona el modo de operación IDMT, el tiempo de operación del escalón es una función de la corriente; cuanto mayor sea la corriente, menor será el tiempo de operación. La unidad incluye seis características de tiempo/corriente diferentes- cuatro de acuerdo con BS 142 standard y dos de tipo especial, llamadas características de tipo RI y RXIDG.

## Característica tipo BS

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 generalmente como sigue:

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

donde:

t = tiempo de operación en segundos

k = multiplicador de tiempo

l = valor de la corriente

$I >$  = valor de la corriente ajustada

La unidad incluye cuatro características especificadas según BS 142 con diferentes grados de inversidad.

El grado de inversidad se determina con los valores de las constantes  $\alpha$  y  $\beta$ .

Grado de inversidad de la característica	$\alpha$	$\beta$
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 el standard BS 142.1966 el rango de corriente nominal está definido como de 2...20 veces la corriente ajustada. Adicionalmente el relé debe arrancar a más tardar cuando la corriente excede el valor de 1.3 veces el ajuste, cuando la característica de tiempo/corriente es normal inversa, muy inversa o extremadamente inversa. Con la característica inversa de larga duración, el rango normal de acuerdo con el standard es de 2...7 veces el ajuste 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, el escalón de tiempo inverso de la unidad de sobrecorriente y falla a tierra SPCJ 4D24 cumple con las tolerancias de la clase 5 en todos los grados de inversidad.

Las características tiempo/corriente especificadas en los standards BS se ilustran en las Fig. 3, 4, 5 y 6.

<p>Característica tipo RI</p>	<p>La característica tipo RI es una característica especial utilizada principalmente para el escalonamiento con los relés mecánicos existentes. La característica está basada en la siguiente expresión matemática:</p> $t [s] = k / (0.339 - 0.236 \times I > / I)$	<p>donde:  t = tiempo de operación en segundos  k = multiplicador de tiempo  l = corriente de fase  I&gt; = corriente de arranque ajustada</p> <p>El gráfico de la característica se muestra en la Fig. 7.</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, la protección no necesita ser direccional y el esquema puede operar sin comunicación de hilo piloto.</p> <p>La característica tiempo/corriente puede expresarse como:</p> $t [s] = 5.8 - 1.35 \times \log_e (I / (k \times I >))$ <p>donde:  t = tiempo de operación en segundos  k = multiplicador de tiempo  l = corriente de fase  I&gt; = corriente de arranque ajustada</p>	<p>El gráfico de la característica se muestra en la Fig. 8.</p> <p>Nota!  Si el ajuste excede <math>2.5 \times I_n</math>, deben observarse la capacidad máxima de conducción (<math>3 \times I_n</math>) y la nivelación de las curvas IDMT en los niveles de corriente superior.</p> <p>Nota!  El límite de la corriente superior de cualquier característica de tiempo inverso está determinada por el escalón de ajuste superior, el cual cuando arranca bloquea la operación del escalón de ajuste inferior. El tiempo de disparo es igual al ajustado <math>t_{&gt;&gt;}</math> para cualquier corriente superior a <math>I_{&gt;&gt;}</math>. Para obtener una señal de disparo, el escalón <math>I_{&gt;&gt;}</math> debe también conectarse a un relé de salida de disparo.</p>

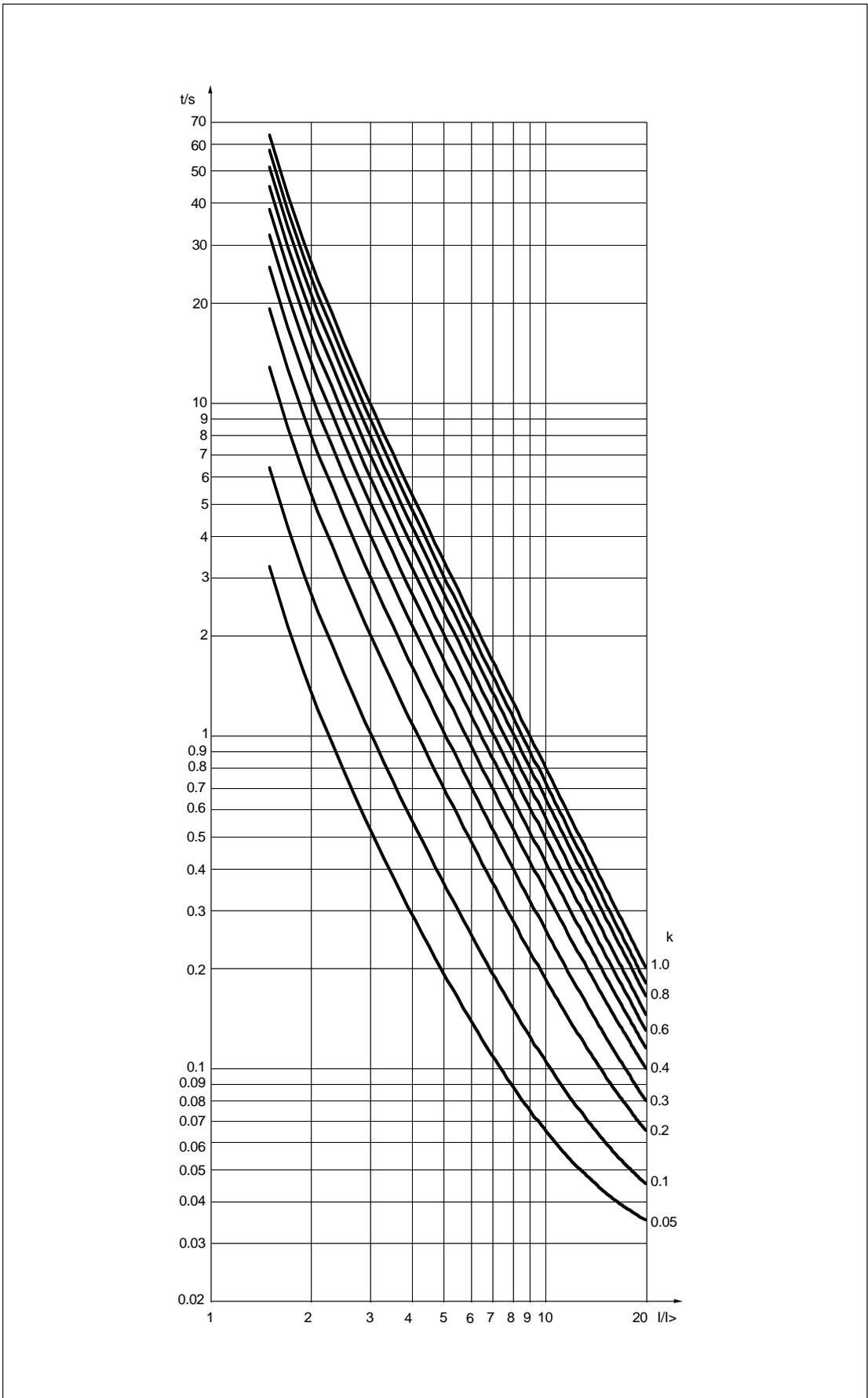


Fig. 3. Característica de tiempo inverso de la unidad de sobrecorriente de ajuste inferior en el módulo del relé SPCJ 4D24.

Extremadamente inversa

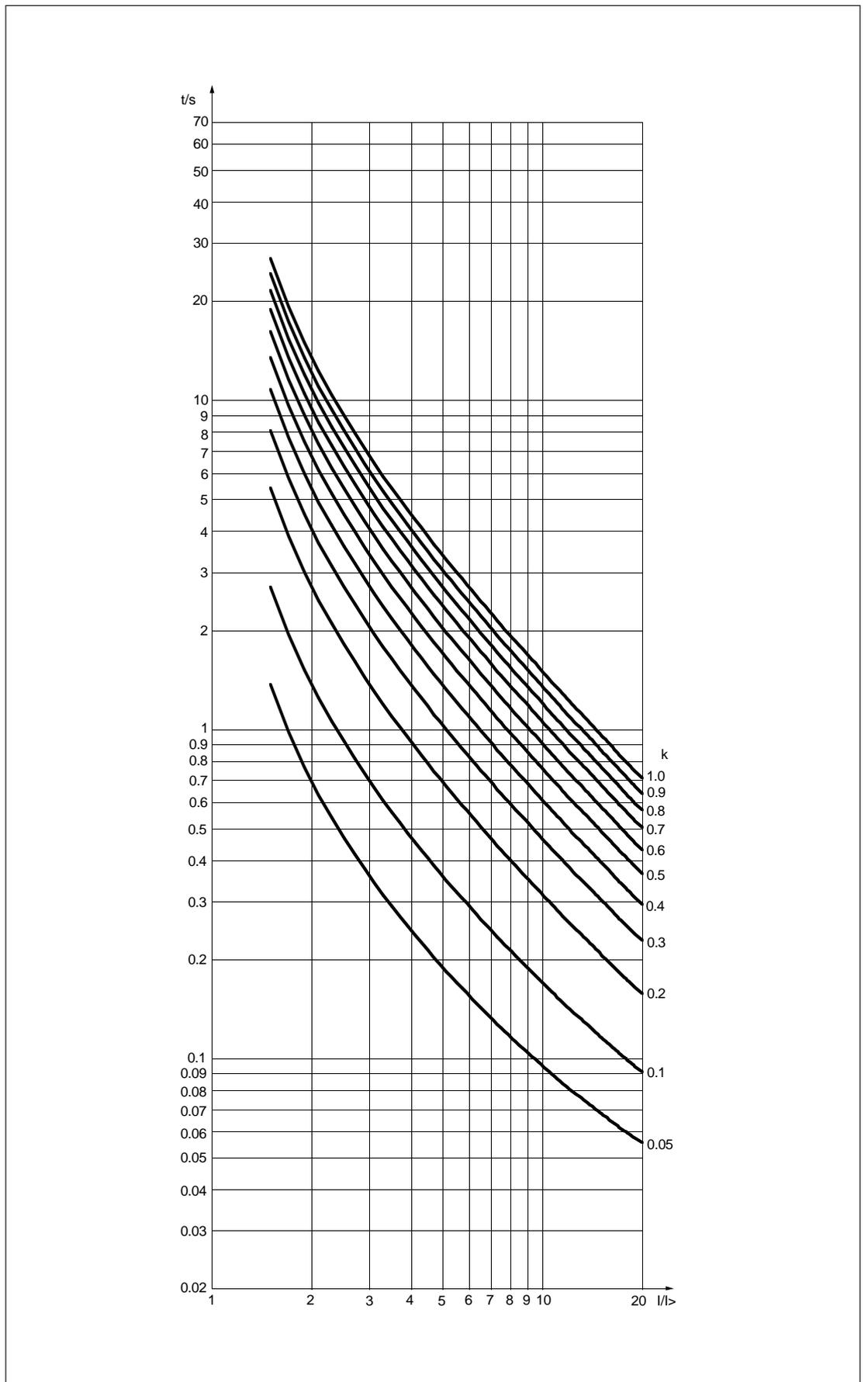


Fig. 4. Característica de tiempo inverso de la unidad de sobrecorriente de ajuste inferior en el módulo del relé SPCJ 4D24.

Muy inversa

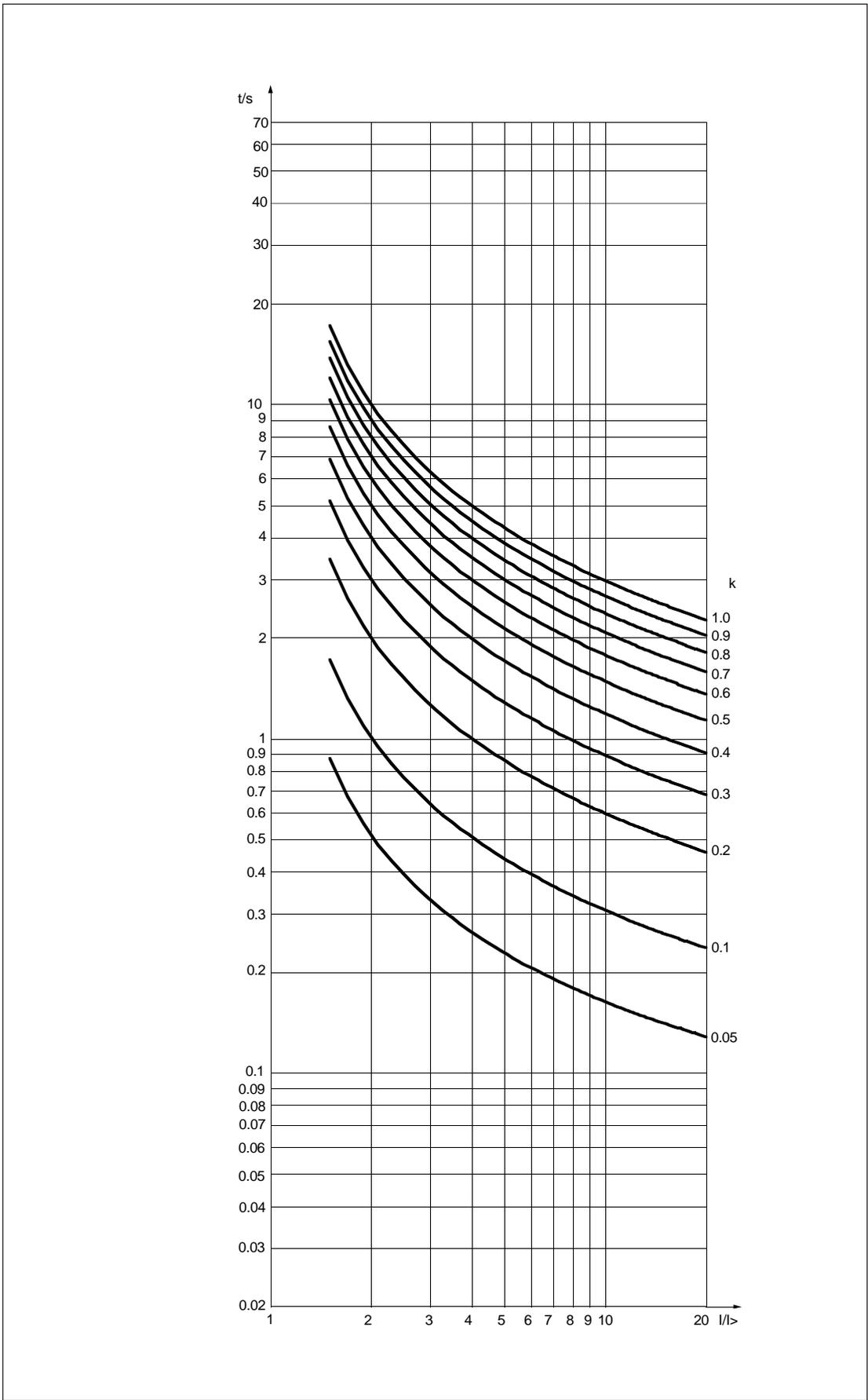


Fig. 5. Característica de tiempo inverso de la unidad de sobrecorriente de ajuste inferior en el módulo del relé SPCJ 4D24.

Normal inversa

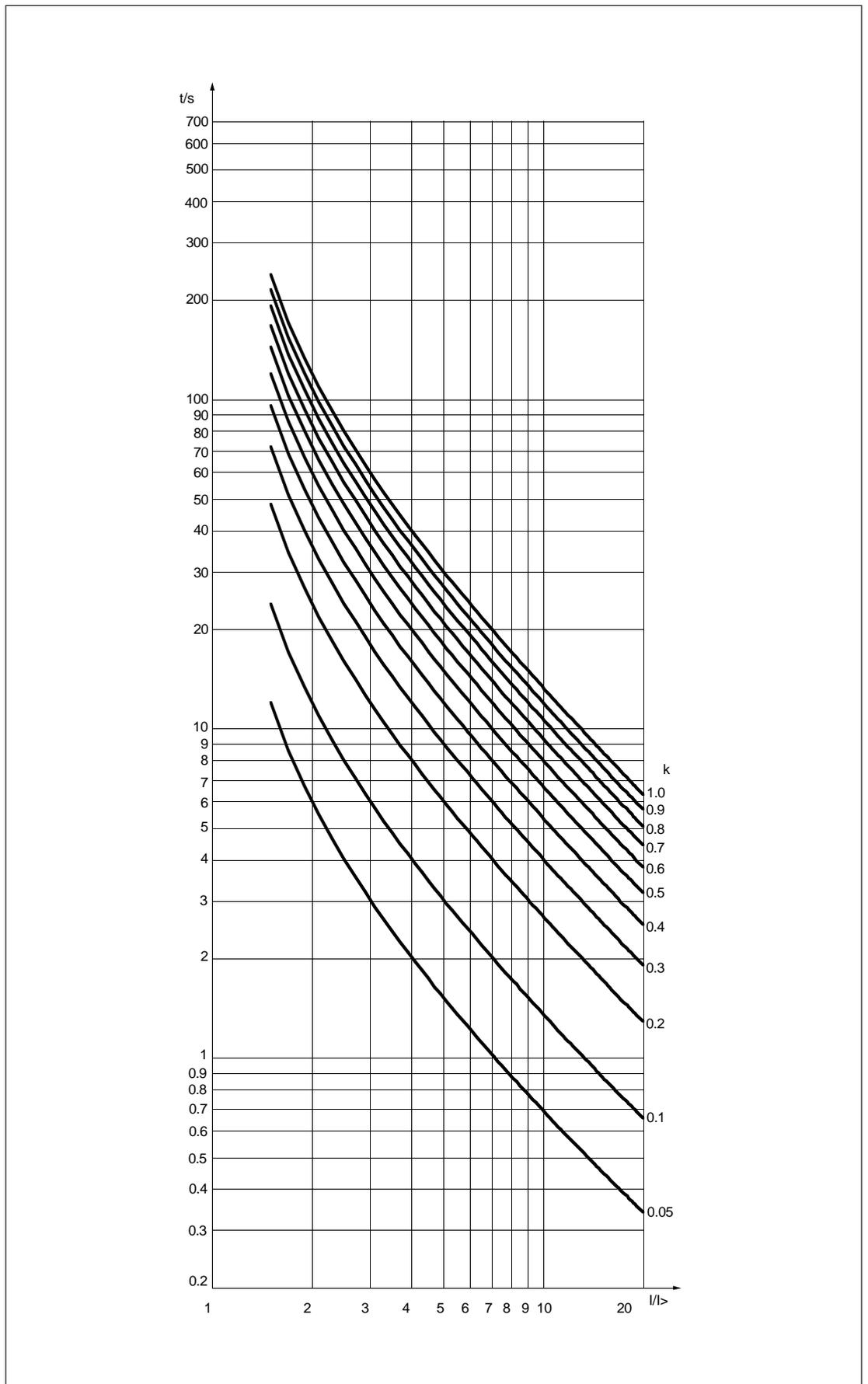


Fig. 6. Característica de tiempo inverso de la unidad de sobrecorriente de ajuste inferior en el módulo del relé SPCJ 4D24.

Inversa de larga duración

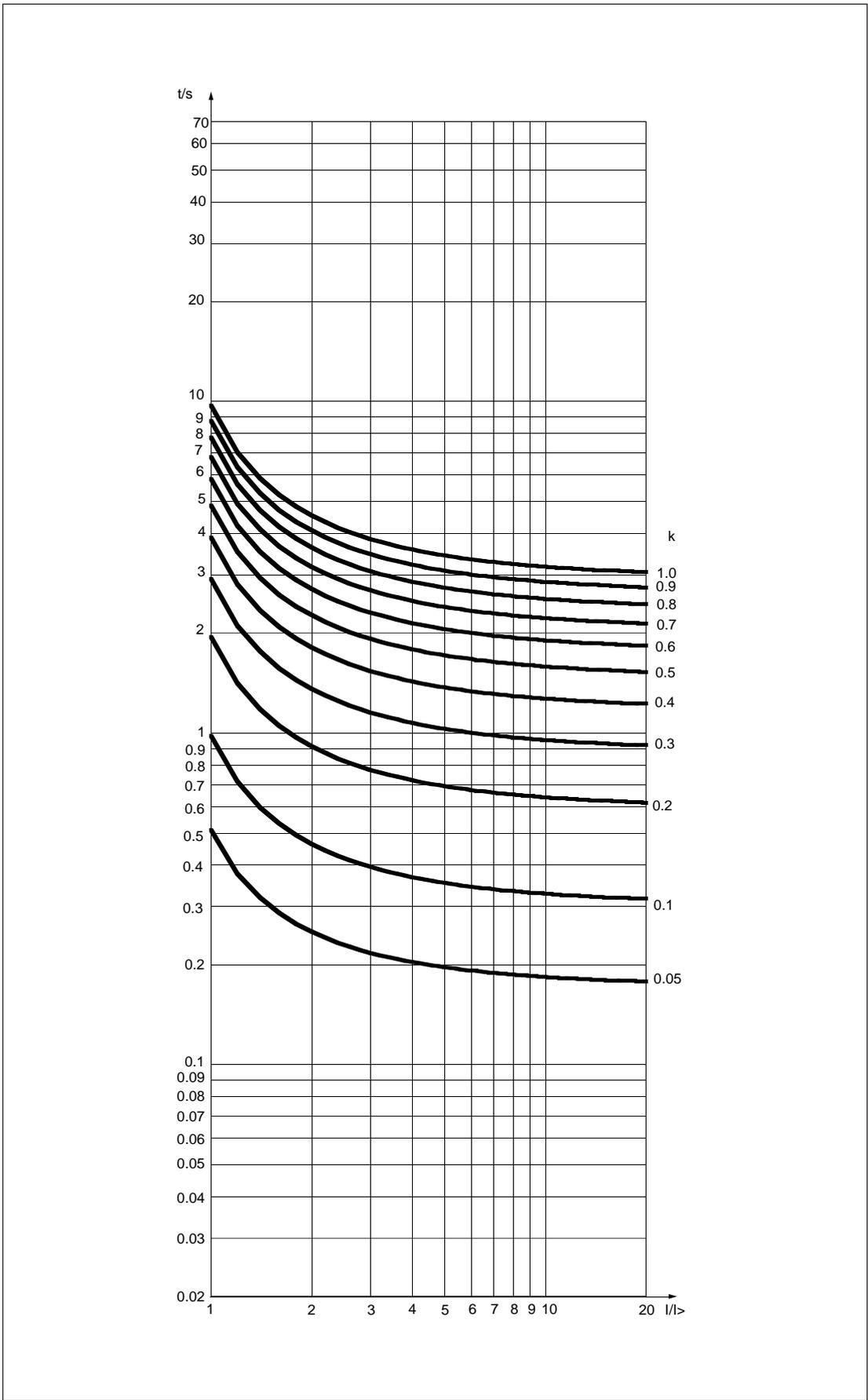


Fig. 7. Característica de tiempo inverso tipo RI de la unidad de sobrecorriente de ajuste inferior en el módulo del relé SPCJ 4D24.

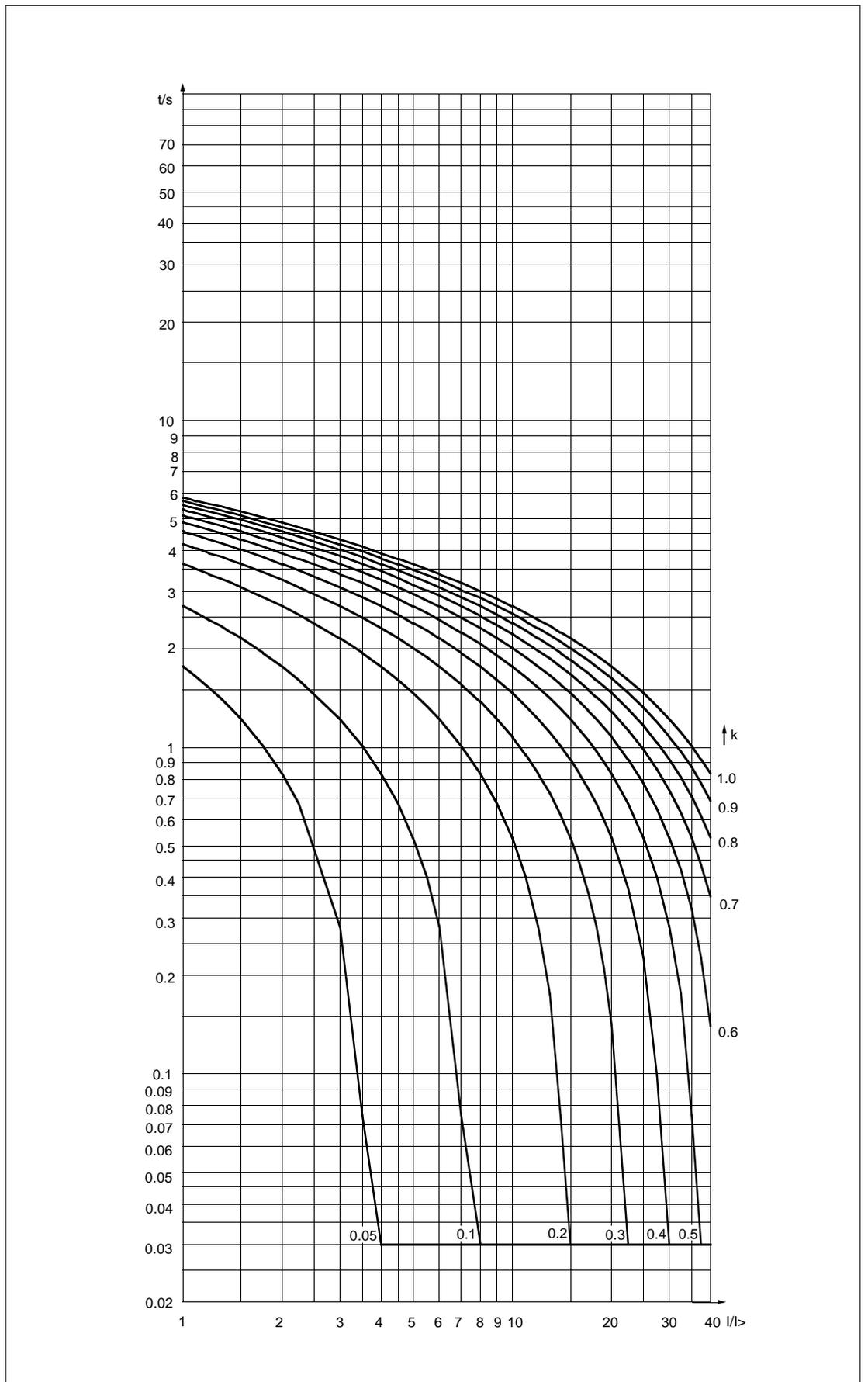


Fig. 8. Característica de tiempo inverso tipo RXIDG de la unidad de sobrecorriente de ajuste inferior en el módulo del relé SPCJ 4D24.

**Datos técnicos****Escalón de sobrecorriente de ajuste inferior I>**

Rango de ajuste	0.5...2.5 x I <sub>n</sub>
Tiempo de arranque	< 70 ms
Tiempo de operación en el modo de operación de tiempo definido	0.05...300 s
Característica de operación en el modo de operación IDMT	Extremadamente inverso Muy inverso Normal inverso Inverso de larga duración
Característica especial de acuerdo con standards ABB	Inverso tipo-RI Inverso tipo RXIDG
Multiplicador de tiempo k	0.05...1.00
Tiempo de reposición	< 80 ms
Tiempo de retardo	30 ms
Relación de recaída / operación, típica	0.96
Precisión del tiempo de operación en el modo de operación de tiempo definido	±2 % del valor ajustado o ±25 ms
Precisión del tiempo de operación clase E con modo de operación de tiempo inverso	5
Precisión de la operación	±3 % del valor ajustado

**Escalón de sobrecorriente de ajuste superior I>>**

Rango de ajuste	0.5...40.0 x I <sub>n</sub> o ∞, infinito
Tiempo de arranque, típico	40 ms
Tiempo de operación	0.04...300 s
Tiempo de reposición	< 80 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 sobrecorriente de neutro de ajuste inferior I<sub>0</sub>>**

Rango de ajuste	0.1...25.0 % I <sub>n</sub>
Tiempo de arranque	< 70 ms
Tiempo de operación	0.05...300 s
Tiempo de reposición	< 80 ms
Relación de recaída / operación, típica	0.96
Precisión del tiempo de operación	±2 % del valor ajustado o ±25 ms
Precisión de la operación	±4 % del valor ajustado

**Escalón de sobrecorriente de neutro de ajuste superior I<sub>0</sub>>>**

Rango de ajuste	2.0...200 % I <sub>n</sub> o ∞, infinito
Tiempo de arranque, típico	50 ms
Tiempo de operación	0.05...300 s
Tiempo de reposición	< 80 ms
Relación de recaída / operación, típica	0.96
Precisión del tiempo de operación	±2 % del valor ajustado o ±25 ms
Precisión de la operación	±4 % del valor ajustado

**Parámetros de comunicación serial de la unidad SPCJ 4D24**

Códigos de eventos

Cuando el módulo del relé de sobrecorriente y falla de tierra SPCJ 4D24 está conectado al controlador de comunicación de datos SACO 148 D4 a través del bus SPA, el módulo genera espontáneamente registros de eventos, por ejemplo para una impresora. Los eventos se imprimen en el formato: tiempo, con un texto que el usuario puede haber programado en el SACO 148 D4 y un código de evento.

Los códigos E1...E16 y los eventos representados por los mismos 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, ya sea por 0, evento no incluido en el reporte, o por 1, evento incluido en el reporte y sumando los números recibidos. Comparar el procedimiento utilizado en el cálculo de la suma de 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 4D24 es de 85 para eventos de sobrecorriente y falla a tierra, lo que significa que todos los eventos de arranque y disparo se incluyen en el reporte, pero no la reposición.

Las señales de salida se monitorean con los códigos E17...E26 y los eventos representados por éstas 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, ya sea por 0, evento no incluido en el reporte, o por 1, evento incluido en el reporte y sumando los números recibidos. Comparar el procedimiento utilizado en el cálculo de la suma de 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 4D24 es de 768, lo que significa que se incluyen solamente en el reporte las operaciones del relé de disparo.

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

Una memoria de eventos es capaz de memorizar hasta ocho eventos. Si se producen más de ocho eventos, antes de que se envíe el contenido de la memoria al controlador, se genera un evento "E51" de desborde. Este evento tiene que reponerse con un comando escrito "0" al parámetro C, a través del bus SPA.

Mayor información sobre la comunicación serial a través del bus SPA puede encontrarse en el manual "PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN DEL BUS SPA" 34 SPACOM 2 EN1.

Códigos de eventos del módulo combinado del relé de sobrecorriente y falla a tierra SPCJ 4D24:

Código Evento

Número	que	Factor de ajuste representa el evento	de fábrica
E1	Arranque del escalón I>	1	1
E2	Reposición del arranque del escalón I>	2	0
E3	Disparo del escalón I>	4	1
E4	Reposición del disparo del escalón I>	8	0
E5	Arranque del escalón I>>	16	1
E6	Reposición del arranque del escalón I>>	32	0
E7	Disparo del escalón I>>	64	1
E8	Reposición del disparo del escalón I>>	128	0
Suma de control de fábrica para la máscara V155			85

Código	Evento	Número que representa el evento	Factor de ajuste de fábrica
E9	Arranque del escalón I <sub>0</sub> >	1	1
E10	Reposición del arranque del escalón I <sub>0</sub> >	2	0
E11	Disparo del escalón I <sub>0</sub> >	4	1
E12	Reposición del disparo del escalón I <sub>0</sub> >	8	0
E13	Arranque del escalón I <sub>0</sub> >>	16	1
E14	Reposición del arranque del escalón I <sub>0</sub> >>	32	0
E15	Disparo del escalón I <sub>0</sub> >>	64	1
E16	Reposición del disparo del escalón I <sub>0</sub> >>	128	0
Suma de control de fábrica para la máscara 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 de control de fábrica para la máscara 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 solamente en la unidad de comunicación de datos ( SACO100M, SRIO1000M, etc. )

Datos a transferir a través del bus serial

Además de la transferencia espontánea de datos, el bus SPA permite la lectura de todos los datos de entrada del módulo (datos I), valores de ajuste (valores S), información registrada en la memoria (datos V) y algunos otros datos. También, una parte de los datos puede alterarse con comandos 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
<b>ENTRADAS</b>			
Corriente medida en la fase L1	I1	R	0...63 x I <sub>n</sub>
Corriente medida en la fase L2	I2	R	0...63 x I <sub>n</sub>
Corriente medida en la fase L3	I3	R	0...63 x I <sub>n</sub>
Corriente medida en el neutro	I4	R	0...210 % I <sub>n</sub>
Bloqueo o señal de control	I5	R	0 = sin bloqueo 1 = bloqueo externo o señal de control activada
<b>SALIDAS</b>			
Arranque del escalón I>	O1	R	0 = escalón I> no arrancado 1 = escalón I> arrancado
Disparo del escalón I>	O2	R	0 = escalón I> no desenganchado 1 = escalón I> desenganchado
Arranque del escalón I>>	O3	R	0 = escalón I>> no arrancado 1 = escalón I>> arrancado
Disparo del escalón I>>	O4	R	0 = escalón I>> no desenganchado 1 = escalón I>> desenganchado
Arranque del escalón I <sub>0</sub> >	O5	R	0 = escalón I <sub>0</sub> > no arrancado 1 = escalón I <sub>0</sub> > arrancado
Disparo del escalón I <sub>0</sub> >	O6	R	0 = escalón I <sub>0</sub> > no desenganchado 1 = escalón I <sub>0</sub> > desenganchado
Arranque del escalón I <sub>0</sub> >>	O7	R	0 = escalón I <sub>0</sub> >> no arrancado 1 = escalón I <sub>0</sub> >> arrancado
Disparo del escalón I <sub>0</sub> >>	O8	R	0 = escalón I <sub>0</sub> >> no desenganchado 1 = escalón I <sub>0</sub> >> desenganchado
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 del arranque I>	O21	R	0 = señal no activada 1 = señal activada
Memorización del disparo I>	O22	R	0 = señal no activada 1 = señal activada
Memorización del arranque I>>	O23	R	0 = señal no activada 1 = señal activada
Memorización del disparo I>>	O24	R	0 = señal no activada 1 = señal activada
Memorización del arranque I <sub>0</sub> >	O25	R	0 = señal no activada 1 = señal activada
Memorización del disparo I <sub>0</sub> >	O26	R	0 = señal no activada 1 = señal activada
Memorización del arranque I <sub>0</sub> >>	O27	R	0 = señal no activada 1 = señal activada
Memorización del disparo I <sub>0</sub> >>	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 <sub>n</sub>
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 <sub>n</sub> 999 = no utilizado (∞)
Tiempo de operación actual del escalón I>>	S4	R	0.04...300 s
Valor de arranque actual del escalón I <sub>0</sub> >	S5	R	1.0...25.0 % I <sub>n</sub>
Tiempo de operación actual del escalón I <sub>0</sub> >	S6	R	0.05...300 s
Valor de arranque actual del escalón I <sub>0</sub> >>	S7	R	2...200 % I <sub>n</sub> 999 = no utilizado (∞)
Tiempo de operación actual del escalón I <sub>0</sub> >>	S8	R	0.05...300 s
Suma de control actual del grupo de llaves SGF1	S9	R	0...255
Suma de control actual del grupo de llaves SGF2	S10	R	0...255
Suma de control del grupo de llaves SGB	S11	R	0...255
Suma de control del grupo de llaves SGR1	S12	R	0...255
Suma de control del grupo de llaves SGR2	S13	R	0...255
Suma de control del grupo de llaves SGR3	S14	R	0...255

Datos	Código	Dirección datos	Valores
<b>VALORES DE AJUSTE PRINCIPALES</b>			
Valor de arranque del escalón I>, ajuste principal	S21	R, W (P)	0.5...5.0 x I <sub>n</sub>
Tiempo de operación del escalón I>, ajuste principal	S22	R, W (P)	0.05...300 s
Valor de arranque del escalón I>>, ajuste principal	S23	R, W (P)	0.5...40.0 x I <sub>n</sub>
Tiempo de operación del escalón I>>, ajuste principal	S24	R, W (P)	0.04...300 s
Valor de arranque del escalón I <sub>0</sub> >, ajuste principal	S25	R, W (P)	1.0...25.0 % I <sub>n</sub>
Tiempo de operación del escalón I <sub>0</sub> >, ajuste principal	S26	R, W (P)	0.05...300 s
Valor de arranque del escalón I <sub>0</sub> >>, ajuste principal	S27	R, W (P)	2...200 % I <sub>n</sub>
Tiempo de operación del escalón I <sub>0</sub> >>, ajuste principal	S28	R, W (P)	0.05...300 s
Checksum del grupo de llaves SGF1, ajuste principal	S29	R, W (P)	0...255
Checksum del grupo de llaves SGF2, ajuste principal	S30	R, W (P)	0...255
Suma de control del grupo de llaves SGB, ajuste principal	S31	R, W (P)	0...255
Suma de control del grupo de llaves SGR1, ajuste principal	S32	R, W (P)	0...255
Suma de control del grupo de llaves SGR2, ajuste principal	S33	R, W (P)	0...255
Suma de control del grupo de llaves SGR3, ajuste principal	S34	R, W (P)	0...255

#### VALORES DE AJUSTE SECUNDARIOS

Valor de arranque del escalón I>, ajuste secundario	S41	R, W (P)	0.5...5.0 x I <sub>n</sub>
Tiempo de operación del escalón I>, ajuste secundario	S42	R, W (P)	0.05...300 s
Valor de arranque del escalón I>>, ajuste secundario	S43	R, W (P)	0.5...40.0 x I <sub>n</sub>
Tiempo de operación del escalón I>>, ajuste secundario	S44	R, W (P)	0.04...300 s
Valor de arranque del escalón I <sub>0</sub> >, ajuste secundario	S45	R, W (P)	0.1...25.0 % x I <sub>n</sub>
Tiempo de operación del escalón I <sub>0</sub> >, ajuste secundario	S46	R, W (P)	0.05...300 s
Valor de arranque del escalón I <sub>0</sub> >>, ajuste secundario	S47	R, W (P)	2...200 % I <sub>n</sub>
Tiempo de operación del escalón I <sub>0</sub> >>, ajuste secundario	S48	R, W (P)	0.05...300 s

Datos	Código	Dirección	Valores datos
Suma de control del grupo de llaves SGF1, ajuste secundario	S49	R, W (P)	0...255
Suma de control del grupo de llaves SGF2, ajuste secundario	S50	R, W (P)	0...255
Suma de control del grupo de llaves SGB, ajuste secundario	S51	R, W (P)	0...255
Suma de control del grupo de llaves SGR1, ajuste secundario	S52	R, W (P)	0...255
Suma de control del grupo de llaves SGR2, ajuste secundario	S53	R, W (P)	0...255
Suma de 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 o disparo	V11...V51	R	0...63 x I <sub>n</sub>
Corriente en la fase L2 al arranque o disparo	V12...V52	R	0...63 x I <sub>n</sub>
Corriente en la fase L3 al arranque o disparo	V13...V53	R	0...63 x I <sub>n</sub>
Corriente de neutro I <sub>0</sub> al arranque o disparo	V14...V54	R	0...210 x I <sub>n</sub>
Corriente en la fase L1 al arranque u operación	V11...V51	R	0...63 x I <sub>n</sub>
Duración de la última situación de arranque del escalón I>	V15...V55	R	0...100 %
Duración de la última situación de arranque del escalón I>>	V16...V56	R	0...100 %
Duración de la última situación de arranque del escalón I <sub>0</sub> >	V17...V57	R	0...100 %
Duración de la última situación de arranque del escalón I <sub>0</sub> >>	V18...V58	R	0...100 %
Corriente máxima de demanda para 15 min.	V1	R	0...2.5 x I <sub>n</sub>
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 <sub>0</sub> >	V4	R	0...255
Número de arranques del escalón I <sub>0</sub> >>	V5	R	0...255
Condiciones de la fase durante el disparo	V6	R	1 = I <sub>L3</sub> >, 2 = I <sub>L2</sub> > 4 = I <sub>L1</sub> >, 8 = I <sub>0</sub> > 16 = I <sub>L3</sub> >>, 32 = I <sub>L2</sub> >> 64 = I <sub>L1</sub> >>, 128 = I <sub>0</sub> >>
Indicador de operación	V7	R	0...9
Corriente máxima de demanda más alta valor para 15 minutos	V8	R	0...2.5 x I <sub>n</sub>

Datos	Código	Dirección datos	Valores
PARÁMETROS DE CONTROL			
Reposición de los relés de salida con auto retención	V101	W	1 = relés de salida y toda la información sobre reposiciona los la pantalla
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 sección "Descripción de la función"
Palabra máscara del evento para eventos de sobrecorriente	V155	R, W	0...255, ver sección "Códigos de evento"
Palabra máscara del evento para eventos de falla a tierra	V156	R, W	0...255, ver sección "Códigos de evento"
Palabra máscara del evento para eventos de señal de salida	V157	R, W	0...1023, ver sección "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 autosupervisión	V165	W	1 = salida de auto-supervisión activada y LED IRF encendido 0 = modo normal
Prueba del LED	V166	W (P)	0...20
Prueba final en fábrica	V167	W (P)	1 = prueba de un segmento de la pantalla 2 = formato EEPROM con reposición de potencia para el código de falla [53]
Código interno de falla	V169	R	0...255
Dirección de la comunicación de datos del módulo	V200	R, W	1...254
Velocidad de transferencia de datos	V201	R, W	4800 o 9600 Bd
Símbolo de la versión del programa	V205	R	042_

Datos	Código	Dirección datos	Valores
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 4D24
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 evento puede leerse una sola vez a través del comando L. En el caso de producirse una falla, por ejemplo en la transferencia de datos, puede volverse a leer el contenido del registro de evento por medio del comando L utilizando el comando B. Cuando así se lo requiera, puede repetirse 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 repone 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. Estos valores se ajustan, ya sea como ajustes principales y suma de control del grupo de llaves S21...S34 o como los ajustes secundarios correspondientes S41...S54. Todos los ajustes pueden leerse o escribirse. 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 sobre la pantalla un código de falla de autodiagnóstico. 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 4D24:

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 sumas de 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 Io
253	Sin interrupciones desde el convertidor A/D



**ABB Oy**

Substation Automation

P.O.Box 699

FIN-65101 VAASA

Finland

Tel. +358 (0)10 22 11

Fax.+358 (0)10 22 41094

[www.abb.com/substationautomation](http://www.abb.com/substationautomation)