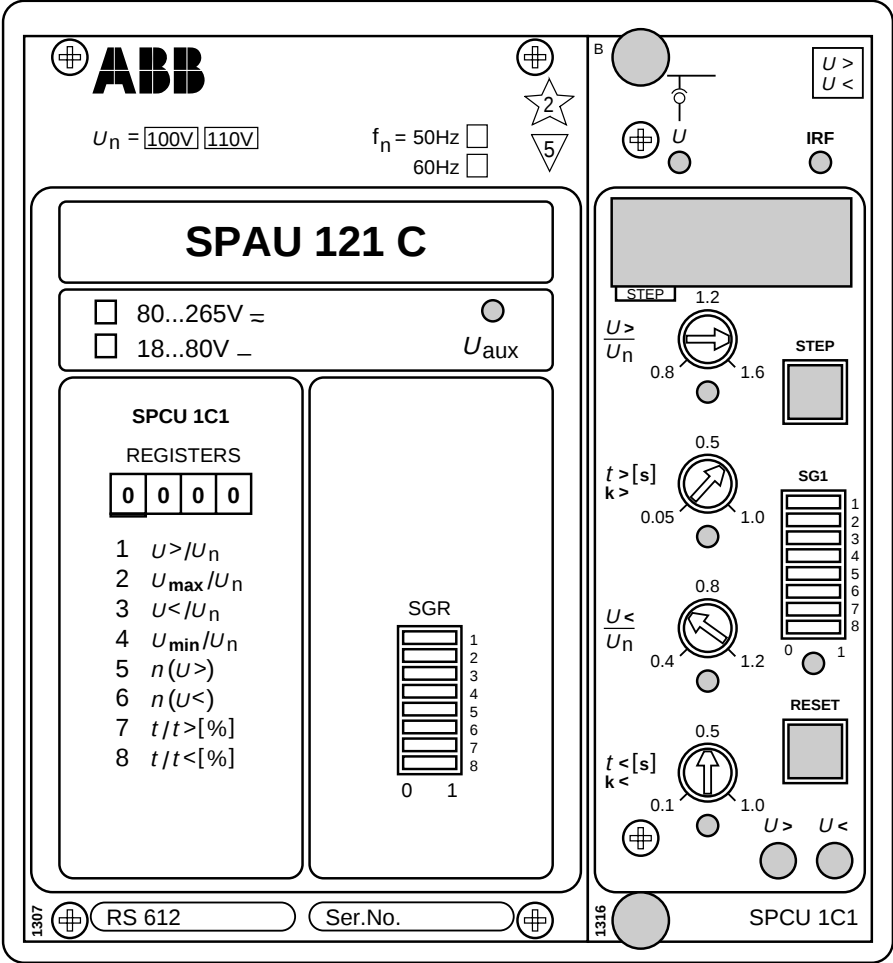


SPAU 121 C

Relé de sobre y subtensión

Manual del usuario y descripción técnica



SPA 121 C

Relé de sobre y subtensión

Información sujeta a cambios sin previo aviso

Contenido	Características	2
	Aplicación	3
	Descripción del funcionamiento	3
	Conexiones	4
	Configuración de los relés de salida	6
	Indicadores de operación y arranque	7
	Módulo de alimentación y de I/O	7
	Datos técnicos	8
	Ejemplos de aplicación	10
	Datos registrados y análisis de fallas	14
	Prueba de inyección secundaria	14
	Mantenimiento y reparación	18
	Piezas de repuesto	18
	Número del pedido	18
	Información sobre el pedido	18
	Dimensión y montaje	19

El manual completo para el relé combinado de sobretensión y subtensión SPA 121 C incluye los siguientes submanuales:

Módulo del relé de sobre- y subtensión SPCU 1C1	1MRS 750266-MUM ES
Características generales de los módulos del relé tipo C	1MRS 750204-MUM ES

Características	Relé de protección combinado de sobre y subtensión.	Pantalla numérica de valores de ajuste, valores medidos, valores de falla registrados, indicaciones, etc.
	Escalón monofásico de sobretensión de tiempo definido o inverso.	Interface serial para módulo de conexión del bus y bus de subestación de fibra óptica.
	Escalón monofásico de subtensión de tiempo definido o inverso.	Autosupervisión continua del hardware y software del relé para mejora de la fiabilidad y disponibilidad del sistema.
	Entrada de control para bloqueo de la función del escalón de subtensión, a través de una señal de control externo.	Indicación de falla de autodiagnóstico para facilitar la reparación tras la detección de fallas internas y permanentes del relé.
	Bloqueo automático del escalón de subtensión en caso de pérdida de tensión de energización.	Soporte potente de software para parametrización y supervisión de relés.
	Funciones del relé de salida configurables en todos los campos.	El relé forma parte de la familia SPACOM y PYRAMID®, concepto coordinado de protección y control de ABB.
	Adaptación flexible del relé a la aplicación de protección referida.	

Aplicación

El relé de tensión SPAU 121 C está diseñado para emplearse en la protección de sobretensión y subtensión y supervisión en subestaciones de distribución. Generalmente, el relé mide una tensión fase a fase del sistema.

El escalón de sobretensión y el de subtensión pueden tener característica de tiempo definido o característica de tiempo inverso.

La operación del escalón de subtensión puede ser bloqueada a través de una señal de control externo.

El relé incluye un escalón de sobretensión, un escalón de subtensión así como funciones de disparo y de alarma flexibles.

Descripción del funcionamiento

El relé combinado de sobretensión y subtensión SPAU 121 C es un relé secundario, que está conectado a los transformadores de tensión del objeto protegido. Generalmente, el relé mide una tensión fase a fase del sistema. En operación, el relé dispara el interruptor y/o provee una alarma, de acuerdo con las funciones seleccionadas y la configuración dada al relé.

Cuando la tensión fase a fase excede el valor de arranque establecido del escalón de sobretensión $U >$, éste arranca generando una señal de arranque SS1. Cuando, en modo de operación de tiempo definido, el tiempo de operación establecido $t >$ o, en modo de operación de tiempo inverso, el tiempo de operación calculado $t >$ ha expirado, el escalón de sobretensión opera generando una señal de disparo TS1. Del mismo modo, el escalón de subtensión arranca generando una señal de arranque SS2 cuando el valor medido está por debajo del valor de arranque $U <$ y, cuando el tiempo de operación establecido $t <$ ha expirado, el escalón de subtensión opera, generando una señal de disparo TS2.

El escalón de sobretensión puede tener característica de tiempo definido o característica de tiempo inverso. Cuando se selecciona característica de tiempo inverso, se dispone de dos tipos de curvas denominadas A y B.

El escalón de subtensión también puede tener característica de tiempo definido o característica de tiempo inverso. Cuando se selecciona característica de tiempo inverso, se dispone de una curva denominada C.

La operación del escalón de subtensión puede ser bloqueada a través de una señal de control BS aplicada a la entrada de control externo del relé, aislada ópticamente.

El relé de sobre y subtensión está provisto de dos relés de salida para disparo y cuatro relés de salida para propósitos de señalización. Uno de los relés de señalización está dedicado al sistema de supervisión del relé.

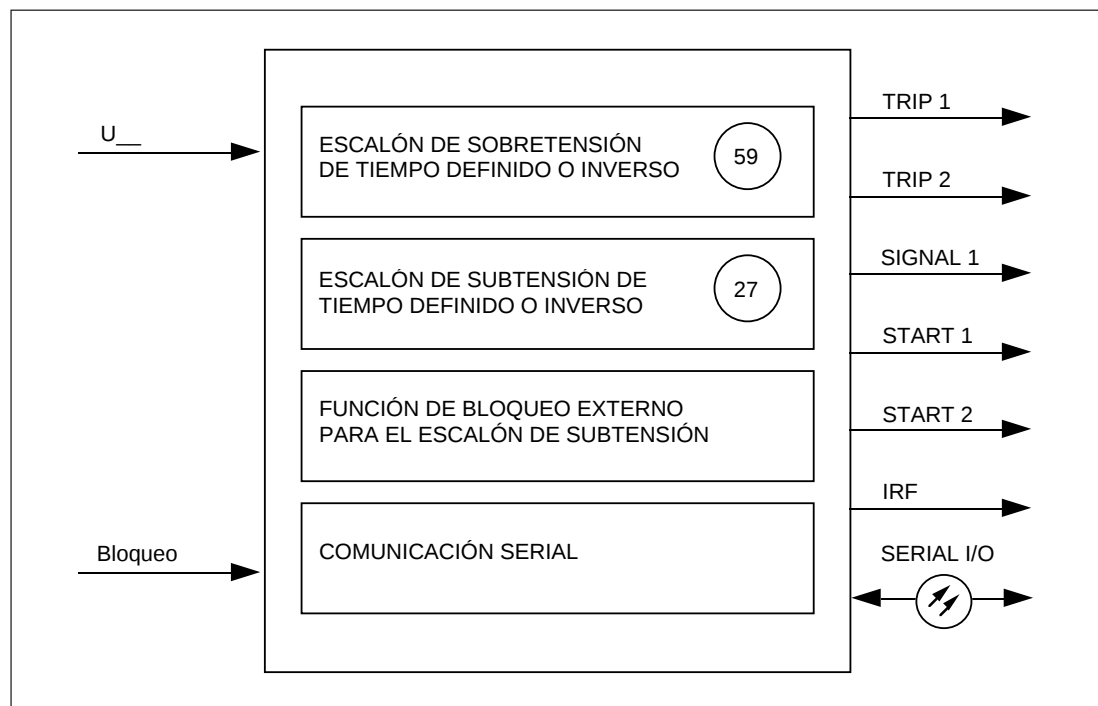
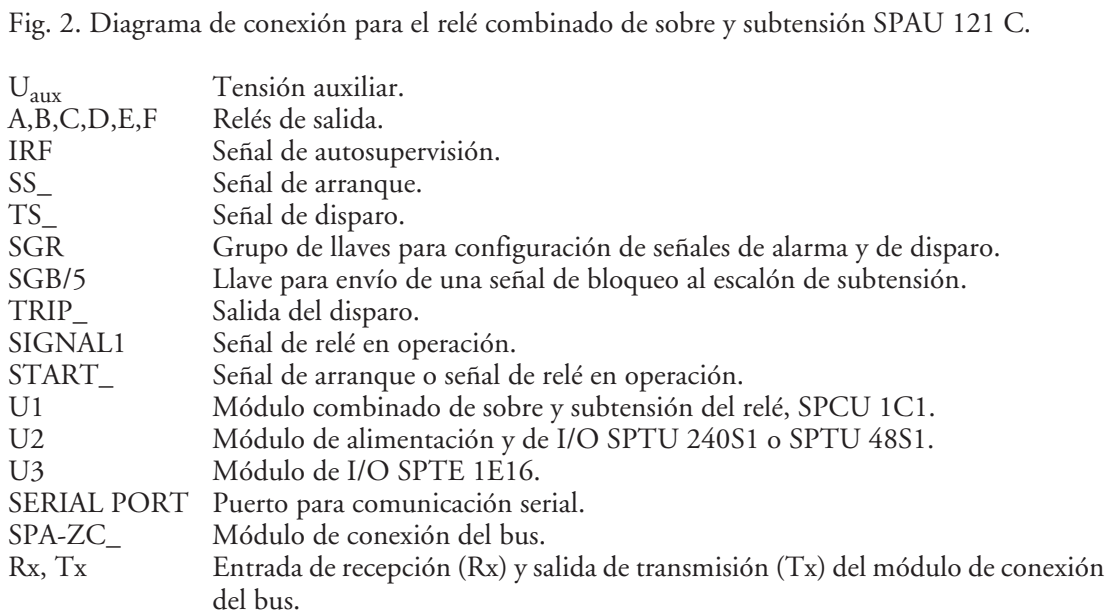


Fig. 1. Funciones de protección del relé combinado de sobre y subtensión SPAU 121 C. Los números del círculo refieren al número ANSI (=American National Standards Institute, Instituto Americano Nacional de Estándares) de la concerniente función de protección.



U _{aux}	Tensión auxiliar.
A,B,C,D,E,F	Relés de salida.
IRF	Señal de autosupervisión.
SS_	Señal de arranque.
TS_	Señal de disparo.
SGR	Grupo de llaves para configuración de señales de alarma y de disparo.
SGB/5	Llave para envío de una señal de bloqueo al escalón de subtenensión.
TRIP_	Salida del disparo.
SIGNAL1	Señal de relé en operación.
START_	Señal de arranque o señal de relé en operación.
U1	Módulo combinado de sobre y subtenensión del relé, SPCU 1C1.
U2	Módulo de alimentación y de I/O SPTU 240S1 o SPTU 48S1.
U3	Módulo de I/O SPTE 1E16.
SERIAL PORT	Puerto para comunicación serial.
SPA-ZC_	Módulo de conexión del bus.
Rx, Tx	Entrada de recepción (Rx) y salida de transmisión (Tx) del módulo de conexión del bus.

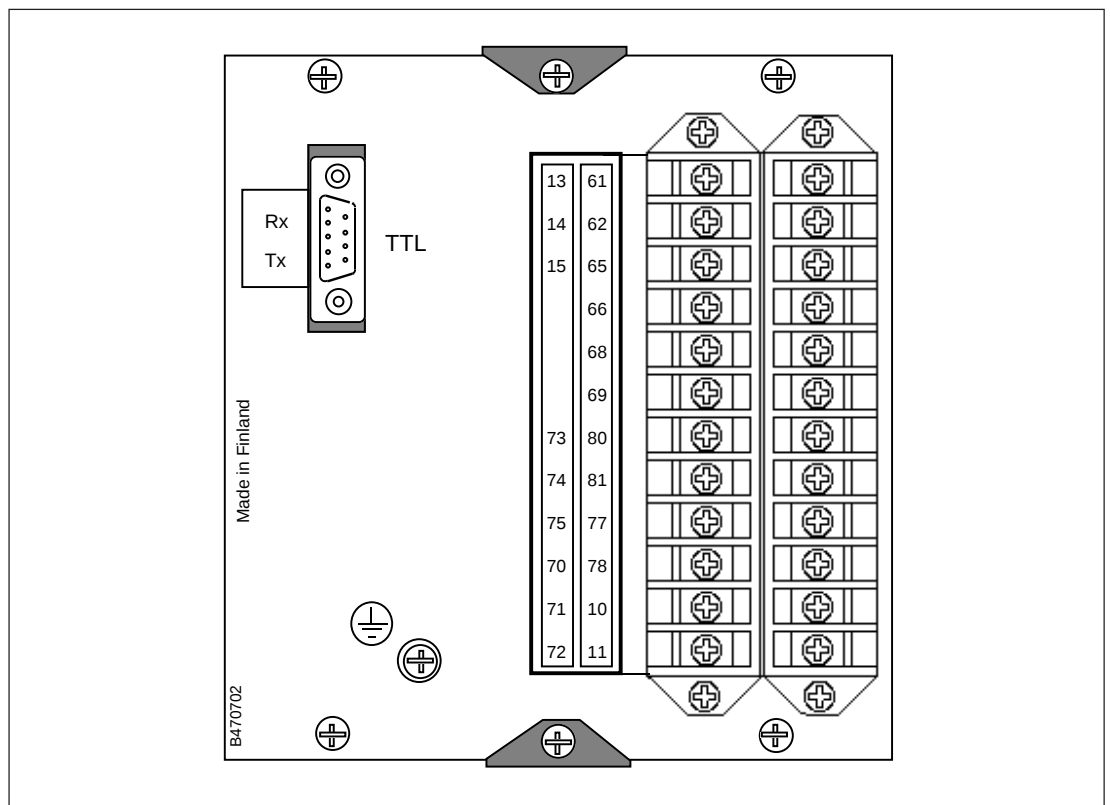


Fig. 3. Vista posterior del relé de sobre y subtensión SPAU 121 C.

Especificación de los terminales de entrada y salida.

Contactos	Función
13-14	Tensión de energización U (100 V).
13-15	Tensión de energización U (110 V).
10-11	Entrada de señal de bloqueo externo BS.
61-62	Alimentación auxiliar. Cuando se emplea tensión cc, el polo positivo está conectado al terminal 61.
65-66	Salida de disparo 1 para los escalones U> y U< (TRIP 1).
68-69	Salida de disparo 2 para los escalones U> y U< (TRIP 2).
80-81	Señal de operación de los escalones U> y U< (SIGNAL 1).
77-78	Señal de operación del escalón U<, arranque de los escalones U> y U< (START 1).
73-74-75	Arranque del escalón U> (START 2). Bajo condiciones normales el intervalo del contacto 73-75 está cerrado. Cuando el escalón U> arranca o en caso de pérdida de la tensión auxiliar, el intervalo del contacto 74-75 se cierra.
70-71-72	Salida de alarma de autosupervisión (IRF). Bajo condiciones normales el intervalo del contacto 70-72 está cerrado. Cuando desaparece la tensión auxiliar o se detecta una falla interna, el intervalo del contacto 71-72 se cierra.
	Terminal de protección de tierra.

El relé combinado de sobre y subtensión SPAU 121 C está conectado al bus de comunicación de fibra óptica a través del módulo de conexión del bus SPA-ZC 17 o SPA-ZC 21. El módulo de conexión del bus está conectado al conector de tipo D (SERIAL PORT) del panel posterior del

relé. Los conectores ópticos de las fibras ópticas se enchufan a los conectores contrarios Rx y Tx del módulo del bus de conexión. Las llaves del selector para el modo de comunicación, que están ubicadas en el módulo de conexión del bus, están en posición "SPA".

Configuración de los relés de salida

La señal de arranque del escalón U> está firmemente cableada al relé de salida F y la señal de disparo al relé de salida A. La señal de disparo del escalón U< está firmemente cableada al relé de

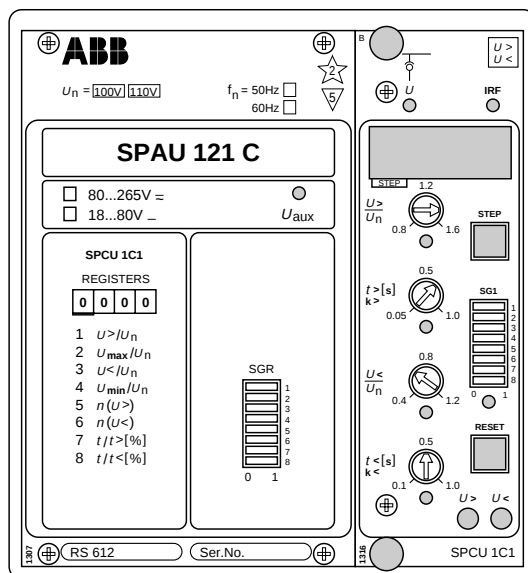
salida B. Además, con las llaves del grupo de llaves SGR del panel frontal del relé se pueden seleccionar las siguientes funciones:

Llave	Función	Por defecto	Ajustes del usuario
SGR/1	Envía la señal de bloqueo externo al escalón U<	1	
SGR/2	Envía la señal de arranque del escalón U< al relé de salida D	1	
SGR/3	Envía la señal de arranque del escalón U> al relé de salida D	1	
SGR/4	Envía la señal de disparo del escalón U< al relé de salida D	1	
SGR/5	Envía la señal de disparo del escalón U< al relé de salida C	1	
SGR/6	Envía la señal de disparo del escalón U< al relé de salida A	1	
SGR/7	Envía las señales de disparo del escalón U> al relé de salida C	1	
SGR/8	Envía las señales de disparo del escalón U> al relé de salida B	1	

Los interruptores pueden ser controlados directamente con los relés de salida A y B. Esto permite que dos interruptores sean controlados

al mismo tiempo o que los relés de salida de disparo puedan ser configurados por separado para la protección de sobre y subtenión.

Indicadores de arranque y operación



1. El módulo del relé está provisto de dos indicadores de operación denominados $U_{>}$ y $U_{<}$, ubicados en la esquina inferior derecha de la placa frontal del módulo del relé. Uno indica operación del escalón de sobretensión y el otro operación del escalón de subtenensión. La luz amarilla indica que el concerniente escalón ha arrancado y la luz roja que el escalón ha operado (disparado).

Con el grupo de llaves de software SG2, los indicadores de arranque y disparo pueden recibir una función de autorretención, lo que significa que los LEDs permanecen encendidos, aunque la señal que ha causado la operación vuelva a la normalidad. Los indicadores son reseteados con el pulsador RESET. Un indicador no reseteado no afecta la operación del relé.

2. El indicador LED amarillo $U_{>}$ de la parte superior negra de la placa frontal indica, cuando está encendido, que el correspondiente valor de tensión está siendo visualizado.
3. El indicador LED rojo IRF del sistema de autosupervisión indica, cuando está encendido, que una falla interna del relé ha sido detectada. El código de falla que aparece en la pantalla en cuanto una falla ha sido detectada deberá ser grabado y notificado cuando se requiera servicio.
4. El LED verde indicador U_{aux} del panel frontal está encendido cuando el módulo de alimentación funciona correctamente.
5. El LED indicador debajo de cada perilla de ajuste indica, cuando está encendido, que el valor de ajuste de la perilla está siendo visualizado.
6. El LED del grupo de llaves SG1 indica, cuando está encendido, que la suma de control del grupo de llaves está siendo visualizada.

Los indicadores de arranque y operación, la función del grupo de llaves de software SG2 y las funciones de los indicadores LED durante el ajuste están descritos detalladamente en el manual del usuario "Módulo combinado de sobre y subtenensión del relé, SPCU 1C1".

Módulo de alimentación y de I/O

El módulo combinado de alimentación y de I/O (U_2) está ubicado detrás del panel frontal del sistema del relé de protección y puede ser retirado tras quitar el panel frontal del sistema. El módulo de alimentación y de I/O comprende una unidad de alimentación, cinco relés de salida, los circuitos de control de los relés de salida y los circuitos electrónicos de las entradas de control externo.

El módulo de alimentación está conectado por un transformador y los circuitos primario y secundario están aislados galvánicamente. El circuito primario está protegido con un fusible F1 lento, de 1 A, ubicado en el PCB del módulo. El indicador LED verde U_{aux} del panel frontal está encendido cuando la fuente de alimentación opera correctamente.

El módulo de alimentación y de I/O está disponible en dos versiones con diferentes rangos de tensión de entrada:

- tipo SPTU 240S1 $U_{aux} = 80...265 \text{ V ca/cc}$
- tipo SPTU 48S1 $U_{aux} = 18...80 \text{ V cc}$

El rango de tensión del módulo de alimentación y de I/O insertado en el relé, está marcado en el panel frontal del sistema del relé.

Datos técnicos	Entradas de energización	100 V	110 V
	Terminales	13-14	13-15
	Tensión nominal U_n	100 V	110 V
	Tensión continua máxima	$2 \times U_n$	$2 \times U_n$
	Consumo a tensión nominal	<0,5 VA	
	Frecuencia nominal f_n según pedido	50 Hz ó 60 Hz	
	Contactos de salida		
	Contactos de disparo		
	Terminales	65-66, 68-69	
	Tensión nominal	250 V ca/cc	
	Conducción continua	5 A	
	Cierre y conducción para 0,5 s	30 A	
	Cierre y conducción para 3,0 s	15 A	
	Capacidad de apertura para cc, con constante de tiempo para el circuito de control $L/R \leq 40$ ms, a tensión de circuito de control		
	- 220 V cc	1 A	
	- 110 V cc	3 A	
	- 48 V cc	5 A	
	Contactos de señalización		
	Terminales	70-71-72, 73-74-75	
		77-78, 80-81	
	Tensión nominal	250 V ca/cc	
	Conducción continua	5 A	
	Cierre y conducción para 0,5 s	10 A	
	Cierre y conducción para 3,0 s	8 A	
	Capacidad de apertura para cc, con constante de tiempo para el circuito de señalización $L/R < 40$ ms, a tensión de circuito de control		
	- 220 V cc	0,15 A	
	- 110 V cc	0,25 A	
	- 48 V cc	1 A	
	Entradas de control externo (bloqueo)		
	Terminales	10-11	
	Tensión de control	18...265 V cc ó 80...265 V ca	
	Consumo de corriente en activo	2...20 mA	
	Alimentación auxiliar		
	Módulos de alimentación y de I/O y tensiones:		
	- tipo SPTU 240S1	80...265 V ca/cc	
	- tipo SPTU 48S1	18...80 V cc	
	Consumo de potencia bajo condiciones de reposo/operación	~4 W/~6 W	
	Módulo combinado de sobre y subtenensión del relé SPCU 1C1		
	Escalón de sobretensión $U>$		
	Tensión de arranque $U>$	$0,8...1,6 \times U_n$	
	Tiempo de arranque	0,1 s, 1 s, 10 s ó 60 s	
	Tiempo de operación $t>$ a característica de operación de tiempo definido	0,05...10 s	
	Característica de operación de tiempo inverso	Curvas A y B (véase manual 1MRS 750204-MUM ES)	
	Multiplicador de tiempo k a característica de tiempo inverso	0,05...1,00	

Escalón de subtensión $U <$	
Tensión de arranque $U <$	$0,4 \dots 1,2 \times U_n$
Tiempo de arranque	0,1 s ó 30 s
Tiempo de operación $t <$	1...100 s
Característica de operación de tiempo inverso	Curva C (véase manual 1MRS 750204-MUM ES)
Multiplicador de tiempo k a característica de tiempo inverso	0,1...1,00
Transmisión de datos	
Modo de transmisión	Bus serial de fibra óptica
Código de datos	ASCII
Velocidad de transferencia de datos, seleccionable	300, 1200, 2400, 4800 ó 9600 Bd
Módulo de conexión del bus de fibra óptica, alimentado desde el relé principal	
- para cables con núcleo de plástico	SPA-ZC 21 BB
- para cables de fibra de vidrio	SPA-ZC 21 MM
Módulo de conexión del bus de fibra óptica, con unidad de alimentación interna	
- para cables con núcleo de plástico	SPA-ZC 17 BB
- para cables de fibra de vidrio	SPA-ZC 17 MM
Tensiones de prueba *)	
Tensión de prueba dieléctrica (IEC 60255-5)	2.0 kV, 50 Hz, 1 min
Tensión de prueba de impulsos (IEC 60255-5)	5 kV, 1.2/50 μ s, 0.5 J
Resistencia de aislamiento (IEC 60255-5)	>100 M Ω , 500 V cc
Pruebas de perturbación *)	
Prueba de perturbación de alta frecuencia (IEC 60255-22-1)	
- modo común	2.5 kV, 1 MHz, 2 s
- modo diferencial	1.0 kV, 1 MHz, 2 s
Prueba de descarga electrostática (IEC 60255-22-2 y IEC 61000-4-2)	
- descarga de aire	8 kV
- descarga de contacto	6 kV
Sobrevoltajes momentáneos (IEC 60255-22-4 y IEC 61000-4-4)	
- entradas de alimentación de corriente	4 kV
- otras entradas/salidas	2 kV
Condiciones ambientales	
Rango de temperatura de servicio ambiente especificada	-10... +55°C
Resistencia al calor húmedo a largo plazo según IEC 60068-2-3	<95%, +40°C, 56 d/a
Humedad relativa, según IEC 60068-2-30	93...95%, +55°C, 6 ciclos
Rango de temperatura de transporte y almacenamiento	-40...+70°C
Grado de protección de la caja para el relé montado en panel	IP 54
Peso del relé incluida la caja de montaje empotrado	3,0 kg

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

Ejemplo 1. Supervisión de la tensión del busbar

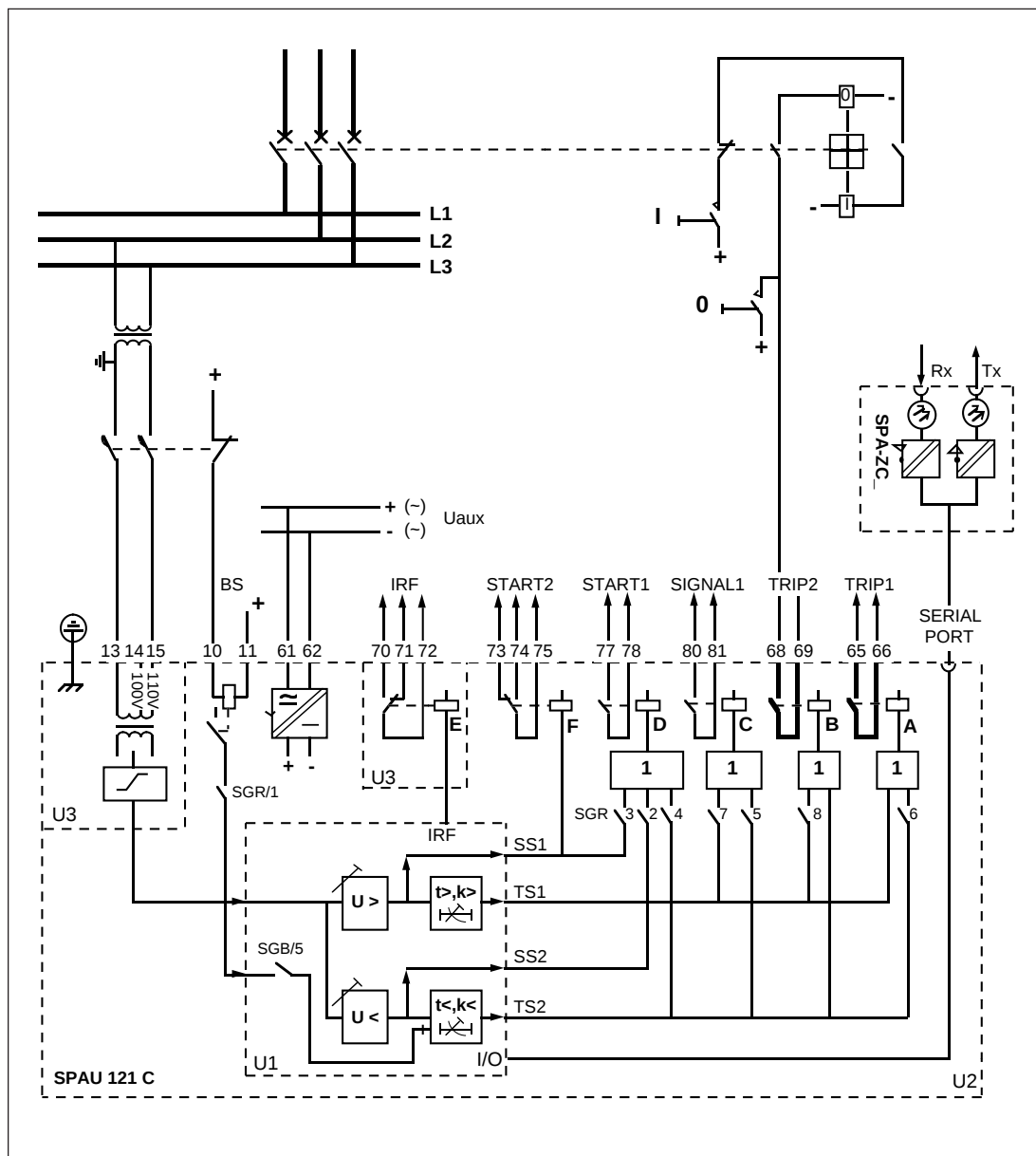


Fig. 4. Supervisión de tensión del busbar con relé de sobre y subtensión SPAU 121 C.

cuánto sobrepasa o está por debajo de la tensión de arranque establecida.

El escalón de sobretensión provee una señal de alarma cuando aparece la sobretensión y se dispara el interruptor, si la tensión continúa incrementando.

Quando se selecciona la curva de característica A, el nivel de alarma puede establecerse bastante bajo y todavía se proporciona tiempo suficiente al regulador de tensión para operar incluso durante fuertes fluctuaciones de tensión.

Si el transformador de potencia se expone a sobretensión causando sobreexcitación, lo que causaría daños termales si la temperatura es alta, deberá abrirse también el interruptor de lado A.T. En este ejemplo de aplicación la señal de disparo del lado A.T. podría obtenerse desde el relé de salida A, terminales 65-66.

El escalón de subtensión también dispara el interruptor. Una operación no deseada del escalón de subtensión durante un ciclo de autorecierre puede ser inhibida con la llave SG1/6. Si la llave SG1/6 = 1, la operación del escalón de subtensión se inhibe, cuando la tensión cae por debajo de $20\% \times U_n$.

ruptor miniatura se inhibe conectando una tensión de control desde el contacto auxiliar del MCB a la entrada de control 10-11 del relé. La llave SGB/5 de la tarjeta de circuito impreso deberá estar en posición 1 al igual que SGR/1. El arranque del escalón de subtensión no está bloqueado por la señal de control externo.

Una operación no deseada del escalón de subtensión debido a la operación de un inter-

Las llaves de selección del relé de tensión SPAU 121 C se pueden ajustar del siguiente modo:

Llave	SG1/SPCU 1C1	SGB/SPCU 1C1	SGR
1	0 } $U >$ tiempo arranque = 10 s	0 no en uso	1 señal bloqueo externo del interruptor miniatura
2		0 no en uso	1 arranque escalón $U <$ a relé de salida D
3	1 $U >$ tiempo inverso	0 no en uso	0 arranque escalón $U >$ no a relé de salida D
4	0 curva A	0 no en uso	0 disparo escalón $U <$ no a relé de salida D
5	1 $U <$ bloqueado si $U < 20\% \times U_n$	1 bloqueo de $t <$	1 disparo escalón $U <$ a relé de salida C
6	1 curva C	0 no en uso	0 disparo escalón $U <$ no a relé de salida A
7	1 $U <$ tiempo inverso	0 no en uso	0 disparo escalón $U >$ no a relé de salida C
8	1 $U <$ tiempo arranque = 30 s	0 no en uso	1 disparo escalón $U >$ a relé de salida B
Σ	246		

Cuando las llaves están ajustadas de este modo, los relés de salida del relé de tensión SPAU 121 C proveen las siguientes señales:

Contacto	Función
65-66	Señal de operación del escalón $U >$
68-69	Operación de los escalones $U <$ y $U >$
80-81	Señal de operación del escalón $U <$
77-78	Arranque del escalón $U <$
70-71-72	Señal de autosupervisión
73-74-75	Arranque del escalón $U >$

Ejemplo 2.
Protección de
subtensión
del motor

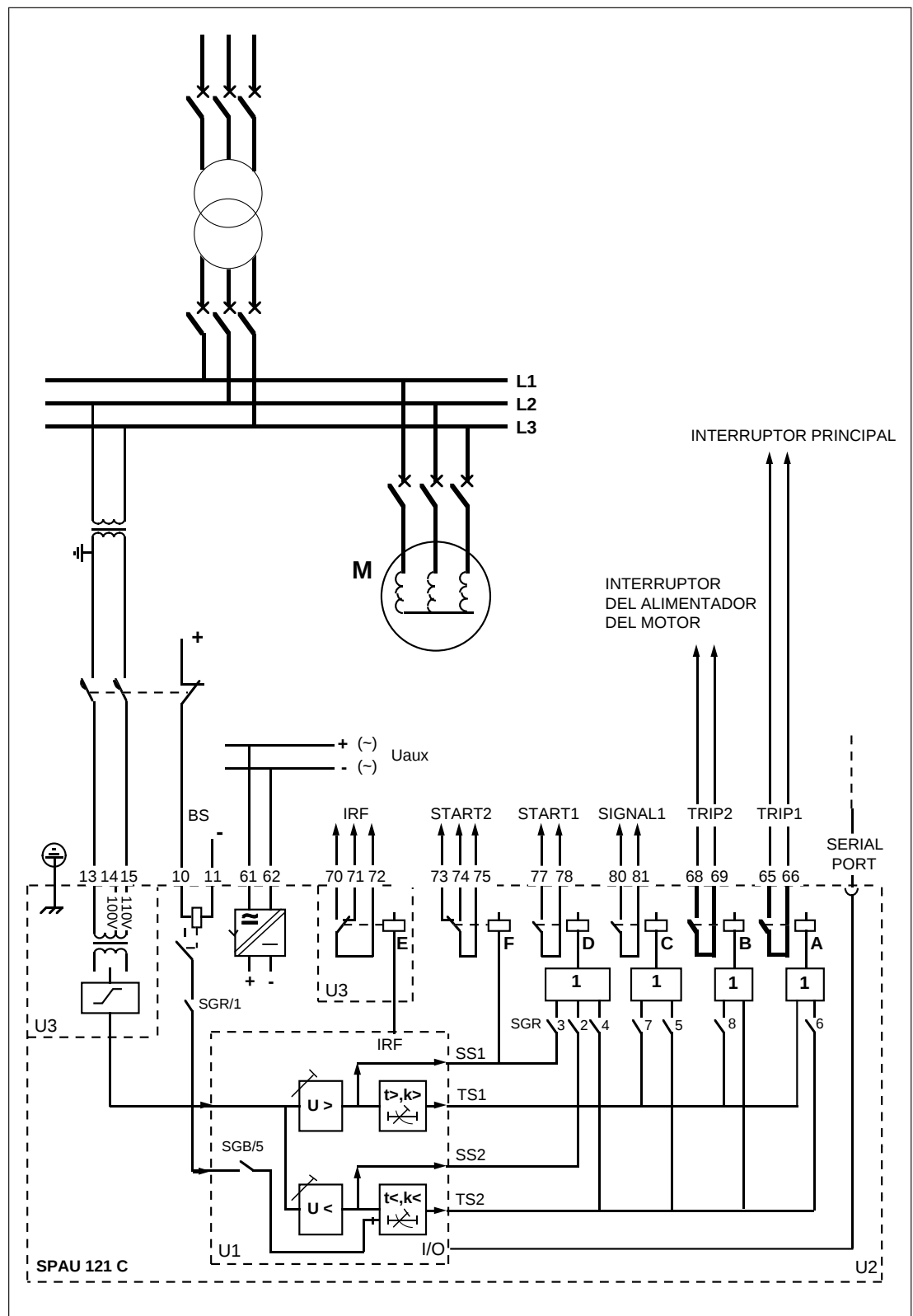


Fig. 5. Protección de subtensión del motor con el relé de tensión SPAU 121 C. Las posiciones de las llaves de selección se muestran en la tabla de la siguiente página.

Durante situaciones cortas de subtensión los motores y otros dispositivos consumidores no están desconectados de la red. Durante situaciones largas de subtensión la velocidad de los motores cae tanto que éstos tienen que ser desconectados de la red.

El escalón de subtensión dispara los interruptores de los motores conectados al busbar. Esto previene a varios motores de arrancar simultáneamente al restablecerse la tensión. El tiempo de operación del escalón de subtensión deberá ser mayor que el tiempo muerto de la secuencia de autorrecierre de alta velocidad de la red de transmisión, para prevenir el disparo de los motores.

En este ejemplo el relé de tensión dispara el motor desde la red, si la situación de subtensión dura más tiempo que el tiempo de operación establecido $t <$ del escalón de subtensión.

El relé de sobre y subtensión SPAU 121 C también puede ser utilizado para la supervisión

del regulador de tensión. Si la tensión medida excede el nivel de arranque establecido del relé, la tensión del mismo previene al regulador de tensión de pasar a un nivel de tensión superior. Una operación no deseada del escalón de subtensión cuando el interruptor miniatura (MCB) se dispara se inhibe enviando una señal de control desde el contacto auxiliar del MCB a la entrada de control 10-11 del relé. La llave SGB/5 de la tarjeta de circuito impreso del módulo del relé de tensión deberá estar en la posición 1 al igual que SGR/1.

El escalón de sobretensión protege los motores y transformadores conectados a los busbars. El escalón de sobretensión puede tener característica de tiempo inverso. Cuando se selecciona una curva de característica B la tensión de arranque puede ser establecida relativamente alta sin producir retraso en el tiempo de operación en caso de fuerte sobretensión.

Las llaves de selección del relé de tensión SPAU 121 C se pueden ajustar del siguiente modo:

Llave	SG1/SPCU 1C1	SGB/SPCU 1C1	SGR
1	1 } $U >$ tiempo arranque = 1 s 0 }	0 no en uso	1 señal de bloqueo externo desde interruptor miniatura
2		0 no en uso	0 arranque escalón $U <$ no a relé de salida D
3	1 $U >$ tiempo inverso	0 no en uso	0 arranque escalón $U >$ no a relé de salida D
4	1 curva B	0 no en uso	1 disparo escalón $U <$ a relé de salida D
5	0 $U <$ no bloqueado si $U < 20\% \times U_n$	1 bloqueo de $t <$	0 disparo escalón $U <$ no a relé de salida C
6	0 $t < = 1 \dots 10$ s	0 no en uso	0 disparo escalón $U <$ no a relé de salida A
7	0 $U <$ tiempo definido	0 no en uso	1 disparo escalón $U >$ a relé de salida C
8	0 $U <$ tiempo arranque = 0,1 s	0 no en uso	0 disparo escalón $U >$ no a relé de salida B
Σ	13		

Cuando las llaves están ajustadas de este modo, los relés de salida del relé de tensión SPAU 121 C proveen las siguientes señales:

Contacto	Función
65-66	Disparo del interruptor principal por el escalón $U >$
68-69	Disparo de los interruptores del motor por el escalón $U <$
80-81	Señal del disparo del interruptor principal por el escalón $U >$
77-78	Señal del disparo del interruptor del motor por el escalón $U <$
70-71-72	Señal de alarma de autosupervisión
73-74-75	Arranque del escalón de sobretensión $U >$, señal de bloqueo para el regulador de tensión

Datos registrados y análisis de fallas

Los registros del relé de sobre y subtenensión contienen información útil sobre el comportamiento de la red de potencia durante servicio normal y en una situación de falla.

Durante el arranque del escalón de sobretensión el valor máximo de la tensión medida se graba en el registro 1 como múltiplo de la tensión nominal. Cualquier nuevo arranque del escalón de sobretensión borra el viejo valor del registro y se graba un nuevo valor. En operación del escalón de sobretensión la secuencia de recopilación de valores se para y se graba el mayor valor medido durante el periodo de arranque.

El registro 2 contiene el valor máximo de la tensión medida tras el reseteo del relé como múltiplo de la tensión nominal. El valor registrado se actualiza en cualquier momento en que el valor de la tensión medida excede el valor de la tensión registrado. El registro 2 deberá borrarse mediante un comando dado a través del bus serial o presionando los pulsadores STEP y RESET simultáneamente.

Durante el arranque del escalón de subtenensión el valor mínimo de la tensión medida es grabado en el registro 3 como múltiplo de la tensión nominal.

Durante el arranque del escalón de subtenensión el valor mínimo de la tensión medida está grabado en el registro 3 como múltiplo de la tensión nominal. Cualquier nuevo arranque del escalón de subtenensión borra el viejo valor del registro y se graba un nuevo valor. En operación del escalón de subtenensión la secuencia de recopilación de valores se para y se graba el menor valor medido durante el periodo de arranque.

El registro 4 contiene el valor mínimo de la tensión medida tras el reseteo del relé, como

múltiplo de la tensión nominal. El valor registrado se actualiza en cualquier momento en que el valor de la tensión medida cae por debajo del valor de la tensión registrado.

El registro 4 deberá borrarse mediante un comando dado a través del bus serial o presionando los pulsadores STEP y RESET simultáneamente. El número de arranques, registros 5 y 6, provee información los casos de sobre y subtenensión en la red. Sin embargo, deberá tenerse en cuenta que cuando el ajuste del tiempo de arranque es 0,1 s, los motores al ponerse en marcha pueden causar, por ejemplo, que el escalón de subtenensión arranque y que el valor del registro 6 se actualice. Del mismo modo, el escalón de sobretensión puede arrancar por sobretensiones causadas, por ejemplo, por un regulador de tensión.

Los registros 7 y 8 muestran la duración de la última situación de arranque de los escalones, expresada en un tanto por ciento del tiempo de operación establecido o del calculado. Cualquier nuevo arranque borra el viejo valor y se graba un nuevo valor. Si el escalón opera, el valor del registro será 100.

Los valores de los registros 7 y 8 proveen información sobre la duración de las variaciones de tensión y sobre qué cerca han estado de operar los escalones de sobretensión y subtenensión. Se obtiene mayor información sobre la función del regulador de tensión. Los registros 2 y 4 proveen información sobre los límites de fluctuación de la tensión del busbar durante servicio normal. Los registros 1 y 3 así como 7 y 8 facilitan los análisis después de una falla. Estos registros proveen información sobre los niveles de tensión en una situación de perturbación en la red y sobre qué cerca han estado de operar los escalones de sobre y subtenensión.

Prueba secundaria de inyección

Las pruebas del relé, tanto primaria como secundaria, deberán siempre llevarse a cabo de acuerdo con regulaciones nacionales e instrucciones. La protección del relé comprende una función IRF que monitorea continuamente el estado interno del relé y produce una señal de alarma en caso de detección de una falla. De acuerdo con las recomendaciones del fabricante el relé deberá someterse a pruebas secundarias cada cinco años. Estas pruebas deberán incluir toda la cadena de protección desde los transformadores de instrumento hasta los interruptores.

La prueba secundaria descrita en este manual está basada en los valores de ajuste del relé durante operación normal. Si es necesario, la prueba secundaria puede ampliarse probando los escalones de protección a través de sus rangos de ajuste.

Dado que las posiciones de las llaves y los valores de ajuste tienen que ser alterados durante el proceso de prueba, las posiciones correctas de las llaves y los valores de ajuste del relé durante condiciones de operación normales tienen que ser grabados, por ejemplo, en la tarjeta de referencia que acompaña el relé.

Para la prueba secundaria el relé debe ser desconectado de los circuitos del transformador de tensión y otros circuitos secundarios a través de bloques de terminal desconectables o de un adaptador de prueba ajustado al relé. Durante la prueba, deberá tenerse en cuenta una posible conexión del relé a la bobina de disparo del interruptor.

Cuando la tensión auxiliar está conectada al relé, se lleva a cabo un programa de prueba automáticamente. Este programa de prueba automática incluye todo el relé excepto los transformadores de adaptación y los contactos de los relés de salida. La condición operacional del relé se comprueba utilizando los equipos de prueba convencionales del relé. La prueba secundaria de inyección también incluye los transformadores de adaptación, los relés de salida y la precisión de los valores de operación.

Cuando no está disponible ningún equipo de prueba del relé, la prueba secundaria de inyección puede llevarse a cabo con el siguiente equipo:

- transformador de regulación
- transformador de aislamiento, p.ej. 220 V/220 V
- voltímetro
- cronómetro o contador de medición de tiempo
- fuente de tensión cc
- interruptores y lámparas de indicadores
- cables pilotos y de alimentación
- multímetro calibrado

Tenga en cuenta la tensión nominal del relé cuando los cables de medición están conectados a los terminales del relé, véase el capítulo Entradas de energización del apartado "Datos técnicos".

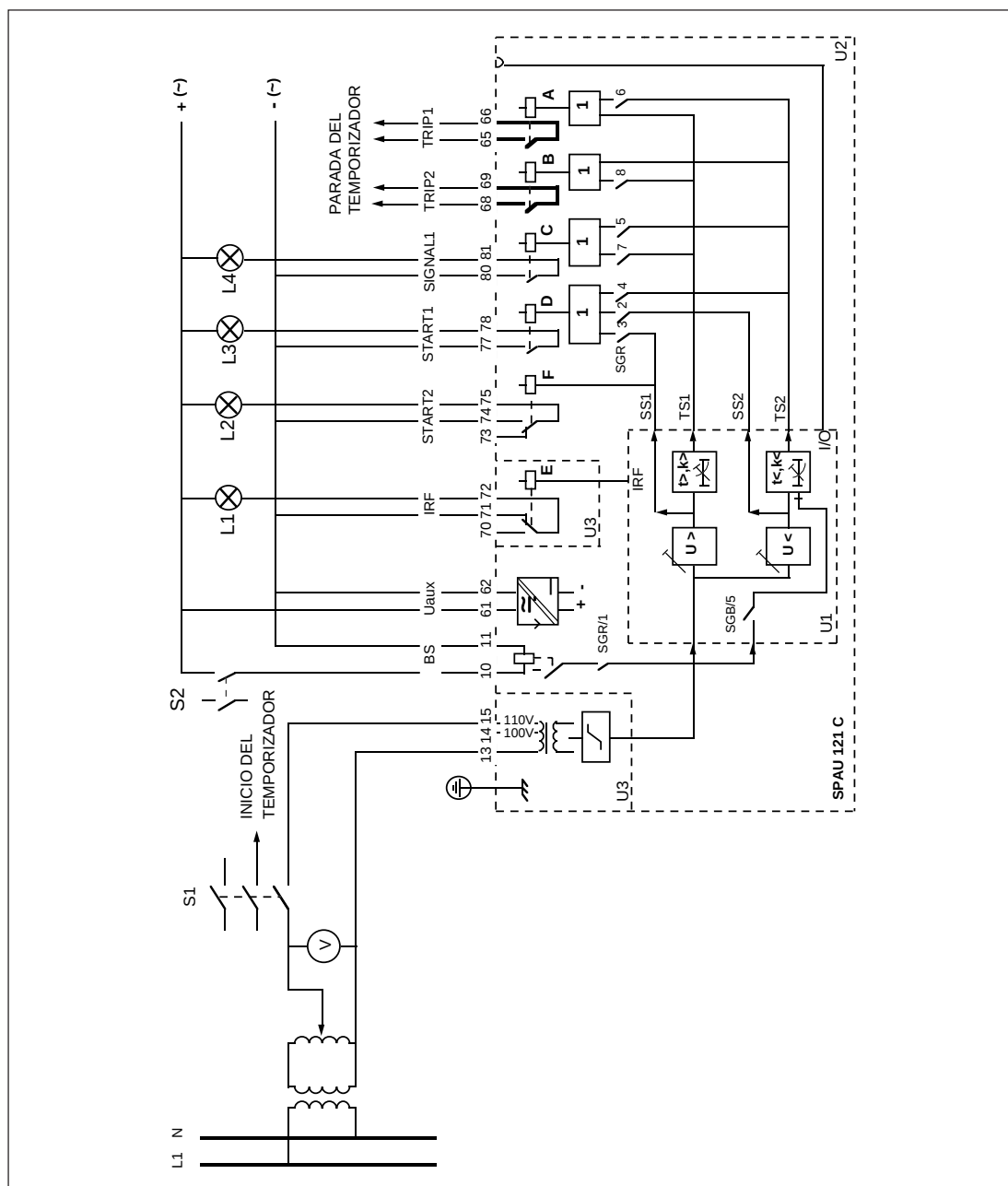


Fig. 6. Circuito de prueba secundaria de inyección para el relé de sobre y sub tensión SPAU 121 C.

Cuando el circuito de prueba se ha completado y las llaves de selección han sido establecidas correctamente, la tensión auxiliar puede ser co-

nectada al relé. La función del circuito de prueba puede ser verificada a través de un multímetro.

Comprobación de los transformadores de adaptación

Aplique tensión al relé y compare el valor de la tensión que se puede leer en la pantalla del relé, con el valor de tensión que muestra el voltímetro.

tro. Las mediciones pueden llevarse a cabo con el relé a tensión nominal.

Comprobación del escalón de sobretensión

Establezca las llaves del grupo de llaves SGR como sigue antes de iniciar la prueba:

Llave	Posición
1	1
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	1
8	0

Tiempo de operación $t_{>}$

Característica de tiempo definido

Si es posible, establezca la tensión de prueba a 2 veces la tensión de arranque establecida del escalón de sobretensión. ¡Nota! La tensión máxima continua de $2 \times U_n$ no debe excederse. El temporizador se pone en marcha con el interruptor S1 y se para cuando el contacto 65-66 se cierra, cuando el relé de salida A opera.

La operación del relé de salida C se indica con el indicador L3, cuando está encendido.

Se obtienen las siguientes funciones del relé:

Relé de salida (terminales)	Función
A (65-66)	Señal de disparo del escalón $U_{>}$
B (68-69)	(Señal de disparo del escalón $U_{<}$)
C (80-81)	Señal de operación del escalón $U_{>}$
D (77-78)	No en uso
E (70-71-72)	Alarma de autosupervisión
E (73-74-75)	Señal de arranque del escalón $U_{>}$

Cuando arranca el relé, el indicador LED $U_{>}$ de la esquina derecha del panel frontal está encendido y es de color amarillo. Cuando el escalón de sobretensión opera el indicador LED se vuelve rojo.

Característica de tiempo inverso

Cuando el relé ha sido establecido para característica de tiempo inverso, la prueba se lleva a cabo midiendo el tiempo de operación a dos valores de tensión, p.ej. $1,1 \times U_{>}$ y $1,4 \times U_{>}$ y comparando los tiempos de operación con los obtenidos de las curvas de característica.

Comprobación de la función de arranque

Aplique la tensión de prueba a los terminales 13-14 ó 13-15 dependiendo de la entrada de energización utilizada. Cierre el interruptor S1 e incremente la tensión lentamente hasta que el escalón de sobretensión arranque y se encienda el indicador L2. Lea el valor de la tensión de arranque del voltímetro.

Comprobación del escalón de subtensión

Establezca las llaves del grupo de llaves SGR del siguiente modo antes de iniciar la prueba:

Llave	Posición
1	1
2	1
3	0
4	0
5	1
6	0
7	0
8	0

Tiempo de operación $t <$

Característica de tiempo definido

Establezca la tensión de prueba a 0,5 veces la tensión de arranque establecida del escalón de subtensión. El temporizador se inicia con el interruptor S1, cuando se cierra y se para con el contacto 68-69, cuando el relé de salida B cierra. ¡Nota! Si el ajuste de la tensión de prueba está por debajo de $0,2 \times U_n$, la llave SG1/6 deberá ponerse en posición 0.

Característica de tiempo inverso

Cuando el relé ha sido establecido para característica de tiempo inverso, la prueba se lleva a cabo midiendo el tiempo de operación a dos valores de tensión, p.ej. $0,9 \times U <$ y $0,6 \times U <$ y comparando los tiempos de operación con los obtenidos de las curvas de característica.

Comprobación de la función de bloqueo

Coloque la llave SGB/5 del módulo del relé en posición 1 (ON) y la llave SGR/1 en posición 1.

Compruebe la función de bloqueo aplicando una tensión de control (valor de tensión dentro del mismo rango que la tensión auxiliar) a través de la llave S2 a la entrada de control 10-11. Establezca la tensión de prueba a 2 veces la tensión de arranque establecida del escalón de subtensión. Disminuya la tensión hasta que el escalón de subtensión arranque y se encienda el indicador L2, pero sin permitir que opere el escalón de subtensión.

Se obtienen las siguientes funciones del relé:

Relé de salida (terminales)	Función
A (65-66)	(Señal de disparo del escalón $U >$)
B (68-69)	Señal de disparo del escalón $U <$
C (80-81)	Señal de operación del escalón $U <$
D (77-78)	Señal de arranque del escalón $U <$
E (70-71-72)	Señal de autosupervisión
E (73-74-75)	(Señal de arranque del escalón $U >$)

Comprobación de la función de arranque

Establezca la tensión de prueba a un valor escasamente mayor a la tensión de arranque establecida $U <$ del escalón de subtensión. Cierre el interruptor S1 y disminuya la tensión lentamente hasta que el escalón de subtensión arranque y se encienda el indicador L2. Lea el valor de la tensión de arranque del voltímetro.

Comprobación de autosupervisión del relé de salida (IRF)

El sistema de autosupervisión y la función del LED IRF y el relé de salida E pueden comprobarse en el modo de prueba de disparo descrito

en el manual "Características generales de los módulos del relé tipo C". La operación del relé de salida E está indicada por L1.

Mantenimiento y reparación

Cuando el relé de protección se emplea bajo las condiciones especificadas en el apartado "Datos técnicos", prácticamente no requiere mantenimiento. El relé no contiene partes ni componentes sensibles a uso físico o eléctrico anormal bajo condiciones normales de operación.

En caso de que las condiciones ambientales in situ, tales como la temperatura y la humedad, difieran de las especificadas o si la atmósfera alrededor del relé contiene gases químicamente activos o polvo, el relé debería inspeccionarse visualmente durante la prueba secundaria. En esta inspección visual deberá observarse lo siguiente:

- Signos de daños mecánicos en la caja del relé y terminales.
- Acumulación de polvo dentro de la cubierta o de la caja del relé; quitar cuidadosamente con aire comprimido o con un cepillo suave.
- Signos de corrosión en los terminales, caja o componentes del interior del relé.

El relé deberá ser revisado detenidamente si tiene funcionamiento defectuoso o si los valores de

operación difieren considerablemente de los especificados. Medidas menores, tales como la sustitución de un módulo defectuoso, pueden ser realizadas por personal del laboratorio del cliente, pero cualquier reparación mayor que incluya electrónica deberá ser llevada a cabo por el fabricante. Por favor, contacte con el fabricante o su representante más cercano para mayor información respecto al control, revisión y recalibración del relé.

¡Nota!

Los relés de protección contienen circuitos electrónicos expuestos a importantes daños debido a descargas electrostáticas. Antes de retirar un módulo, asegúrese de estar al mismo potencial electrostático que el equipo, por ejemplo, tocando la caja.

¡Nota!

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

Piezas de repuesto

Módulo del relé de sobre y subtencción
Módulo combinado de alimentación y de I/O
- $U_{aux} = 80...265 \text{ V ca/cc}$
- $U_{aux} = 18...80 \text{ V cc}$
Caja del relé (incluido módulo de I/O)
Módulo de I/O
Módulo de conexión del bus

SPCU 1C1
SPTU 240S1
SPTU 48S1
SPTK 1E16
SPTE 1E16
SPA-ZC 17_ o SPA-ZC 21_

Número del pedido

Relé combinado de sobre y subtencción SPAU 121 C sin adaptador de prueba:
RS 612 002 -AA, CA, DA, FA

Relé combinado de sobre y subtencción SPAU 121 C con adaptador de prueba RTXP 18:
RS 612 202 -AA, CA, DA, FA

Las dos últimas letras del número del pedido indican la frecuencia nominal f_n y la tensión auxiliar U_{aux} del relé del siguiente modo:

AA: $f_n = 50 \text{ Hz}$ y $U_{aux} = 80...265 \text{ V ca/cc}$
CA: $f_n = 50 \text{ Hz}$ y $U_{aux} = 18...80 \text{ V cc}$
DA: $f_n = 60 \text{ Hz}$ y $U_{aux} = 80...265 \text{ V ca/cc}$
FA: $f_n = 60 \text{ Hz}$ y $U_{aux} = 18...80 \text{ V cc}$

Información sobre el pedido

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

Ejemplo

15 unidades SPAU 121C
RS 612 002-AA
 $f_n = 50 \text{ Hz}$
 $U_{aux} = 110 \text{ V cc}$
15 módulos de conexión del bus SPA-ZC 21 MM
2 cables de fibra óptica SPA-ZF MM 100
14 cables de fibra óptica SPA-ZF MM 5

—

Dimensiones
y montaje

La caja del relé está diseñada básicamente para montaje empotrado. La profundidad de montaje puede reducirse mediante marcos salientes opcionales: el tipo SPA-ZX 111 reduce la profundidad tras el soporte de montaje en 40 mm, el tipo SPA-ZX 112 en 80 mm y el tipo SPA-ZX 113 en 120 mm. El relé también puede montarse en superficie con una caja del tipo SPA-ZX 115.

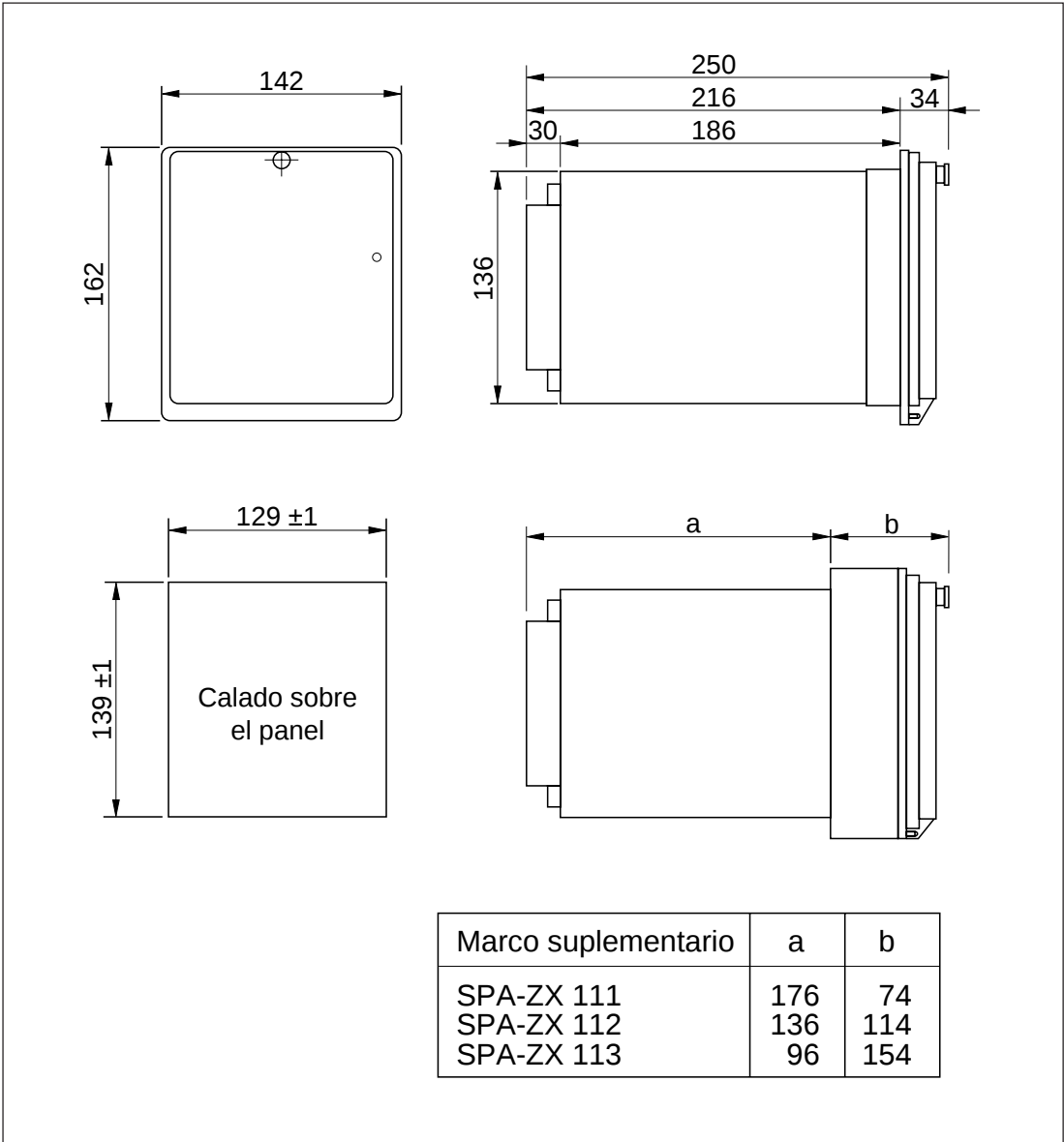


Fig. 7. Dimensiones del relé de sobre y subtensión SPAU 121 C.

- La caja del relé está hecha de perfil de aluminio anodizado beige.

La junta de goma colocada en el armazón de montaje provee un grado de protección IP 54 entre la caja del relé y el soporte de montaje, cuando el relé está montado empotrado.

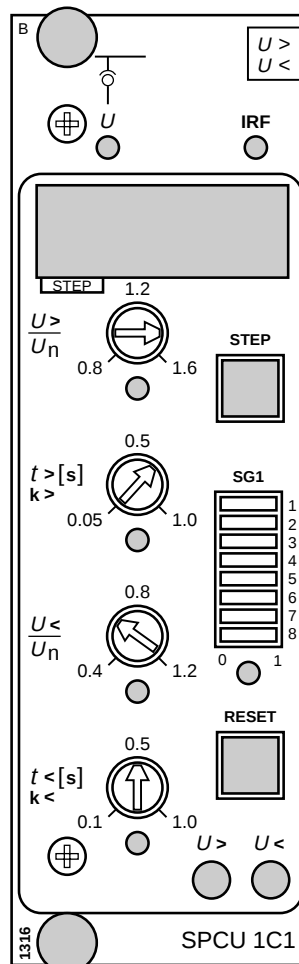
La cubierta rebatible de la caja del relé está hecha de policarbonato UV estabilizado claro y está provista de un tornillo de cierre precintable. La junta de goma del borde de la cubierta provee un grado de protección IP 54 entre la caja y la cubierta.
- Todos los cables de entrada y salida están conectados a los terminales de tornillo del panel posterior.

Cada terminal está dimensionado para un cable de máx. 6 mm² o dos cables de máx. 2,5 mm². El conector de tipo D se conecta al bus de comunicación serial.

SPCU 1C1

Módulo del relé de sobre- y subtensión

Manual del usuario y descripción técnica



SPCU 1C1

Módulo del relé de sobre- y subtensión

Información sujeta a cambios sin previo aviso

Contenido	Características	2
	Descripción del funcionamiento	3
	Diagrama en bloque.....	4
	Panel frontal	5
	Indicadores de operación	5
	Ajustes	6
	Llaves de programación	6
	Datos medidos	7
	Información registrada	8
	Menús principales y submenús de los ajustes y registros	10
	Características tiempo/tensión	11
	Datos técnicos	14
	Código de eventos	15
	Transferencia remota de datos	16

Características	Un escalón de sobretensión con el modo de operación de tiempo definido o tiempo inverso mínimo definido (IDMT).	Pantalla digital de los valores de medida y ajuste, así como la información registrada en el momento de la falla.
	Un escalón de subtensión con el modo de operación de tiempo definido o tiempo inverso mínimo definido (IDMT).	Autosupervisión continua del hardware y el software. Cuando se detecta una falla permanente, opera el relé de alarma y se bloquean las otras salidas.

Descripción del funcionamiento

El módulo de sobre- y subtenensión SPCU 1C1 posee un escalón de sobretensión y un escalón de subtenensión. Los escalones pueden operar independientemente uno del otro, ya sea con el modo de operación de tiempo definido o IDMT.

Si la tensión medida en el módulo excede el valor de ajuste del escalón $U_{>}$, el módulo emite una señal de arranque SS1, después de que el tiempo de arranque ha transcurrido. El tiempo de operación, con cuatro ajustes alternativos disponibles, se selecciona por medio de las llaves 1 y 2 del grupo de llaves SG1. Después del tiempo de operación ajustado $t_{>}$, o con el modo de operación IDMT, después de un tiempo dependiente de la magnitud de la sobretensión, el escalón de sobretensión emite una señal de disparo TS1.

El modo de operación del escalón $U_{>}$, tiempo definido o IDMT, se selecciona con la llave SG1/3. Con el modo de operación de tiempo definido el rango de ajuste del tiempo de operación se selecciona con la llave SG1/4. Con el modo de operación IDMT el escalón de operación incluye dos juegos diferentes de curvas. La característica que se va a utilizar se selecciona con la llave de programación SG1/4.

Si la tensión medida cae por debajo del valor ajustado en el escalón $U_{<}$, el módulo emite una señal de arranque SS2, después de que la temporización del tiempo ajustado ha transcurrido. El tiempo de arranque del escalón $U_{<}$ se selecciona con la llave SG1/8, se dispone de dos valores alternativos. Los escalones de subtenensión emite una señal de disparo TS2, después de que el tiempo de operación ajustado $t_{<}$ ha transcurrido, o, en el modo de operación IDMT después de un tiempo, dependiendo de la magnitud de la subtenensión.

El modo de operación del escalón $U_{<}$, tiempo definido o IDMT, se programa con la llave SG1/7. Con el modo de operación de tiempo definido, el tiempo de operación del escalón de subtenensión se selecciona con la llave SG1/7, mientras que con el modo de operación IDMT, este escalón tiene solamente una característica de operación.

Para evitar operaciones no deseadas, por ejemplo durante una secuencia de recierre automático, arranque y disparo del escalón de subtenensión, puede bloquearse por medio de la llave SG1/5. El bloqueo se activa si la señal medida cae por debajo del valor $0.2 \times U_n$. Esta función se ilustra en la Fig. 1.

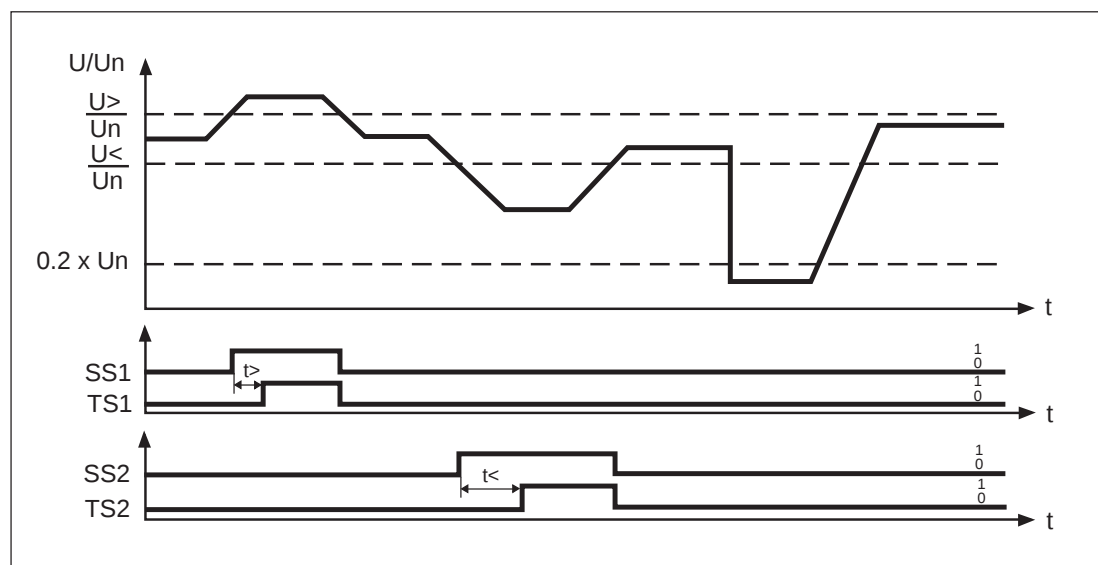


Fig.1. Operación del módulo de sobre- y subtenensión SPCU 1C1, cuando la función del escalón de subtenensión está internamente bloqueada (SG1/5 = 1).

El disparo (TS2) del escalón $U_{<}$, puede bloquearse aplicando una señal de bloqueo BTS2 al escalón. Los bloqueos se programan en forma individual para cada conjunto de relés por medio del grupo de llaves SGB sobre la tarjeta de circuito impreso del relé del módulo del relé.

Las instrucciones de programación del grupo de llaves se encuentran en la descripción del conjunto del relé, en el diagrama que ilustra las señales entre los módulos del relé del conjunto de relés.

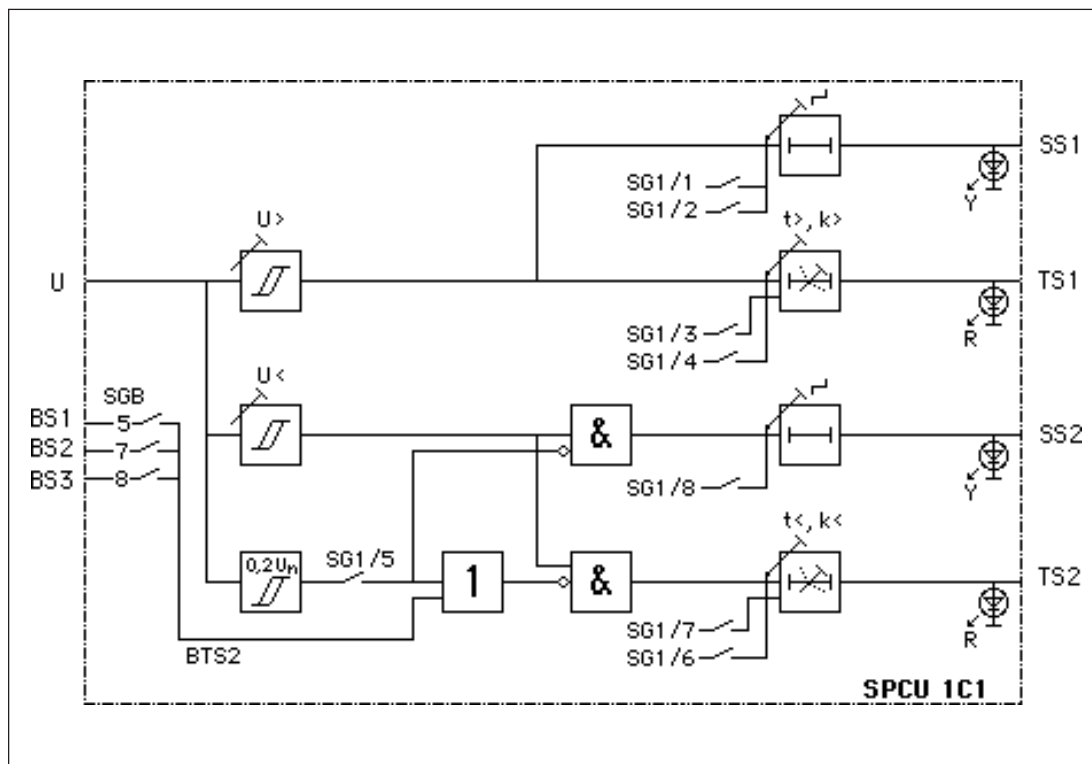


Fig. 2 Diagrama en bloque del módulo de sobre- y subtensión SPCU 1C1.

U	Tensión de medida
BS1, BS2, BS3	Señales de bloqueo
BTS2	Bloqueo del escalón de disparo $U_{<}$
SG1	Grupo de llaves de programación sobre el panel frontal
SGB	Llaves de programación para las señales de bloqueo (sobre la tarjeta de circuito impreso)
SS1	Señal de arranque del escalón $U_{>}$
TS1	Señal de disparo del escalón $U_{>}$
SS2	Señal de arranque del escalón $U_{<}$
TS2	Señal de disparo del escalón $U_{<}$
Y	Indicador amarillo
R	Indicador rojo

NOTA!

Todas las señales de entrada y salida del módulo no están necesariamente cableadas a los terminales de cada conjunto de relés incluyendo éste módulo. Las señales cableadas a los terminales

se muestran en el diagrama que ilustra las señales entre los módulos del relé del conjunto de relés.

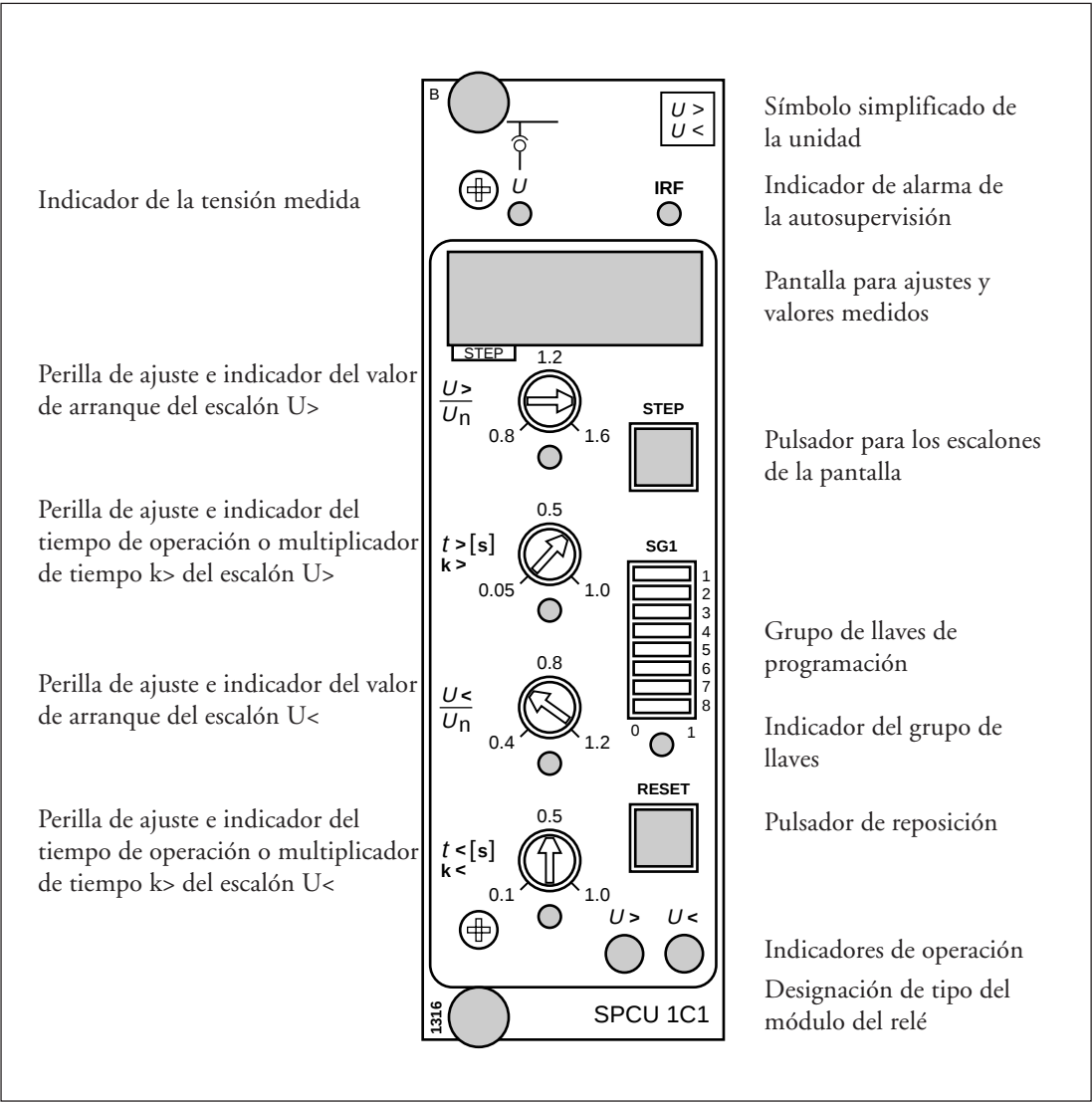


Fig. 3 Panel frontal del módulo de sobre- y subtensión SPCU 1C1

Indicadores de operación

Cada escalón tiene su propio indicador de operación amarillo/rojo. La luz amarilla indica el arranque del escalón en operación y la luz roja indica que el escalón ha producido una señal de disparo.

Los cuatro indicadores LED, independientemente uno del otro, pueden trabajar con el modo de operación autoreposición o con reposición manual. El modo de reposición manual, significa que el indicador permanece encendido luego de activarse, aunque el escalón que controla al indicador repone. Si por ejemplo, al indicador de arranque amarillo se diera el modo de operación de autoreseteo y al indicador de operación el modo de operación de reposición manual, el indicador amarillo se enciende cuando el escalón arranca, y se vuelve rojo si el escalón opera.

El indicador rojo permanece encendido cuando el escalón de operación repone, indicando

de ésta manera, que escalón de protección ha operado. El indicador de operación se repone presionando el pulsador RESET. La función del módulo del relé no se ve afectada por un indicador de operación no repuesto.

El indicador de alarma de autosupervisión señala que el sistema de autosupervisión ha detectado una falla permanente. El indicador se enciende con luz roja, apenas 1.5 minutos después de que se ha detectado la falla. Al mismo tiempo el módulo del relé envía una señal al relé de salida del sistema de autosupervisión del conjunto de protección. Adicionalmente, en la mayoría de los casos, aparece sobre la pantalla del módulo del relé un código de falla que indica el tipo de falla. El código de falla, que consta de un dígito de dirección rojo y un número de código verde, no puede borrarse de la pantalla del módulo por medio del reseteo. Cuando se produce una falla, debe registrarse el código para cuando se solicite mantenimiento.

Ajustes

Los valores de ajuste se muestran con tres dígitos a la derecha. El indicador por debajo de la perilla de ajuste muestra al encenderse, el valor de ajuste presente que se muestra sobre la pantalla.

$U>/U_n$	Valor de arranque del escalón $U>$ como un múltiplo de la tensión nominal del relé. Rango de ajuste $0.8...1.6 \times U_n$.
$t>[s]$ $k>$	Tiempo de operación del escalón $U>$, expresado en segundos, con el modo de operación de tiempo definido. El rango de ajuste requerido, $0.05...1.00$ s o $0.5...10.0$ s, se selecciona con la llave SG1/4. Con el modo de operación IDMT el rango de ajuste del multiplicador $k>$ es de $0.05...1.00$.
$U</U_n$	Valor de arranque del escalón $U<$ como un múltiplo de la tensión nominal del relé. Rango de ajuste $0.4...1.2 \times U_n$.
$t<[s]$ $k<$	Con el modo de operación de tiempo definido el tiempo de operación del escalón $U<$ se expresa en segundos. El rango de ajuste se selecciona con las llaves SG1/6, alternativas de ajuste son $1...10$ s y $10...100$ s. Con el modo de operación IDMT el rango de ajuste del multiplicador $k<$ es de $0.1...1.00$.

Además, se indica sobre la pantalla la suma de control del grupo de llaves de programación SG1, cuando se enciende el indicador por debajo del grupo de llaves. De esta manera puede hacerse un control para probar que las llaves han sido ajustadas y trabajan apropiadamente. En la descripción "Características generales de los módulos del relé tipo C" puede verse un ejemplo de cálculo de la suma de control.

Llaves de programación

Las funciones adicionales que se requieren en el relé para aplicaciones individuales se seleccionan por medio de las llaves de programación del grupo de llaves SG1 ubicadas sobre el panel frontal. La numeración de las llaves, 1...8, y las posiciones de la llave, 0 y 1, se marcan sobre el panel frontal.

Llave	Función			
SG1/1 SG1/2	Selección del tiempo de arranque del escalón de sobretensión			
	SG1/1	SG1/2	Tiempo de arranque	
	0	0	0,1 s	
	1	0	1 s	
	0	1	10 s	
	1	1	60 s	
SG1/3 SG1/4	Selección del modo de operación de tiempo definido o IDMT para el escalón U> así como la selección del rango de ajuste de la característica del tiempo de disparo.			
	SG1/3	SG1/4	Modo de operación	Tiempo de disparo t o característica
	0	0	tiempo definido	0,05...1,00 s
	0	1	tiempo definido	0,5...10 s
	1	0	IDMT	característica A
	1	1	IDMT	característica B

Llave	Función																				
SG1/5	Selección del bloqueo automático del arranque y disparo del escalón de subtensión. Cuando SG1/5 = 0, el escalón de subtensión opera siempre que la tensión medida cae por debajo del valor ajustado. Cuando SG1/5 = 1, se bloquea la operación del escalón de subtensión, aunque la tensión medida cae por debajo del nivel de $0.2 \times U_n$. Esta característica puede utilizarse para prevenir arranques y disparos innecesarios, durante las secuencias de recierre automático.																				
SG1/6 SG1/7	Selección de modo de operación de tiempo definido o IDMT para el escalón de sub- tensión U_c así como del rango de ajuste del tiempo de operación con el modo de operación de tiempo definido. <table><tr><th>SG1/6</th><th>SG1/7</th><th>Modo de operación</th><th>Tiempo de disparo t o característica</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>tiempo definido</td><td>1...10 s</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>tiempo definido</td><td>10...100s</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>IDMT</td><td>característica C</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>IDMT</td><td>característica C</td></tr></table>	SG1/6	SG1/7	Modo de operación	Tiempo de disparo t o característica	0	0	tiempo definido	1...10 s	1	0	tiempo definido	10...100s	0	1	IDMT	característica C	1	1	IDMT	característica C
SG1/6	SG1/7	Modo de operación	Tiempo de disparo t o característica																		
0	0	tiempo definido	1...10 s																		
1	0	tiempo definido	10...100s																		
0	1	IDMT	característica C																		
1	1	IDMT	característica C																		
SG1/8	Selección del tiempo de arranque para el escalón de subtensión. Cuando SG1/8 = 0, el tiempo de arranque es 0.1 s. Cuando SG1/8 = 1, el tiempo de arranque es 30 s.																				

La tarjeta de circuito impreso del módulo del relé posee un grupo de llaves SGB con ocho llaves, numeradas del 1 al 8. Las llaves 1...3 se utilizan para programar las señales de arranque del módulo, mientras que las llaves 5, 7 y 8 se utilizan para programar las señales de bloqueo aplicadas sobre el escalón de subtensión en los dis-

tintos conjuntos de relés. Las llaves 4 y 6 no se utilizan en éste módulo. Las instrucciones para programar el grupo de llaves SGB se encuentran en la descripción general del conjunto del relé, en el diagrama que ilustra las señales entre los módulos.

Datos medidos

Los valores medidos se muestran con tres dígitos a la derecha. Los datos presentados se señalan con indicadores LED.

Indicador	Datos medidos
U	La tensión medida en el módulo, expresada como un múltiplo de la tensión nominal del relé.

El dígito a la izquierda sobre la pantalla indica la dirección del registro y los otros tres dígitos la información registrada.

Registro/ STEP	Información registrada
1	La tensión máxima medida por el módulo, como un múltiplo de la tensión nominal del relé, como límite excediendo el valor de arranque del escalón de sobretensión. El disparo del escalón de sobretensión borra el valor más antiguo y actualiza el registro.
2	La tensión máxima medida por el módulo, como un múltiplo de la tensión nominal del relé, después del valor anterior excediendo el valor de arranque.
3	La tensión mínima medida por el módulo, como un múltiplo de la tensión nominal del relé, como límite excediendo el valor de arranque del escalón de subtenensión. El disparo del escalón de subtenensión repone el valor anterior a cero y arranca.
4	La tensión mínima medida por el módulo, después de que el valor previo ha repuesto el registro, como un múltiplo de la tensión nominal del relé.
5	Número de arranques del escalón de sobretensión, $n(U >) = 0...255$.
6	Número de arranques del escalón de subtenensión, $n(U <) = 0...255$.
7	Duración del último evento de arranque del escalón de sobretensión, expresado como un porcentaje del tiempo de operación ajustado $t_{>}$, o, en el modo de operación IDMT, del tiempo de operación calculado. Un nuevo arranque repone el contador que arranca contando nuevamente desde cero. Si el escalón ha disparado, la lectura del contador es 100.
8	Duración del último evento de arranque del escalón de subtenensión, expresado como un porcentaje del tiempo de operación ajustado $t_{<}$, o, en el modo de operación IDMT, del tiempo de operación calculado. Un nuevo arranque repone el contador que arranca contando nuevamente desde cero. Si el escalón ha disparado, la lectura del contador es 100.
0	Display de las señales de bloqueo y otras señales de control externas. El dígito a la derecha indica el estado del bloqueo del escalón de subtenensión. Se indican los siguientes estados: 0 = sin bloqueos 2 = disparo del escalón de subtenensión bloqueado El dígito en el medio del registro es siempre igual a cero. El dígito a la izquierda indica el estado de la entrada de reposición remota, si hubiera alguna. Se indican los siguientes estados: 0 = entrada de control de reseteo remoto no energizada. 1 = entrada de control de reseteo remoto energizada. Desde este registro es posible 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 los módulos del relé tipo C".

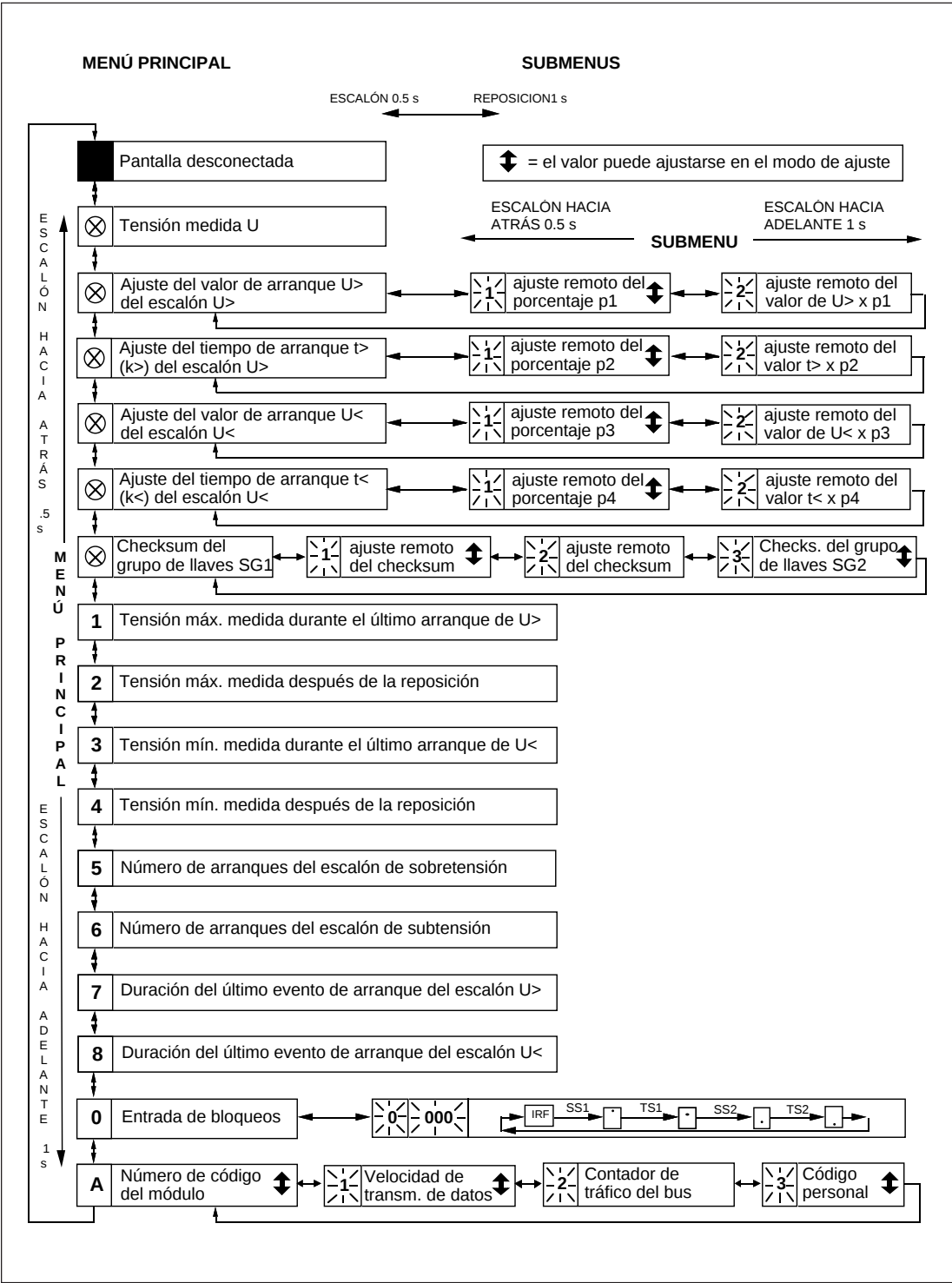
Registro/ STEP	Información registrada
A	Código de dirección del módulo del relé de medición, requerido para la comunicación serial del sistema. El código de dirección se ajusta en cero a menos que se utilice el sistema de comunicación serial. Las subrutinas de éste registro son la selección de la velocidad de transmisión para la comunicación serial, el monitor de tráfico del bus supervisando el estado operativo del bus de comunicación serial así como el código personal requerido para el control remoto de los ajustes. Si el módulo se conecta al controlador de comunicación de datos, tipo SACO 148D4, y funciona la comunicación de datos, el monitor de tráfico del bus es cero. De otra manera, los dígitos 0...255 se suceden continuamente sobre el contador.

Los registros 1...8 se ajustan en cero presionando simultáneamente los pulsadores STEP y RESET. Los registros también se borran, si se interrumpe la alimentación auxiliar al módulo. El código de dirección del módulo del relé, la velocidad de transmisión del sistema de comunicación serial y el código personal no se borran si falla la tensión. Las instrucciones para

ajustar la dirección y la velocidad de transmisión se describen en la "Características generales del módulo del relé tipo C".

En el estado inicial, cuando ninguno de los escalones ha arrancado, la lectura del registro 1 es "000" y la del registro 3 es "- - -".

Menús principales y submenús de los ajustes y registros



Las medidas requeridas para entrar en el submenú o al modo de ajuste, así como realizar los ajustes y utilizar el modo TEST se describen en la hoja de datos "Características generales de los módulos del relé tipo C".

Característica tiempo / tensión

El escalón de sobretensión y el escalón de subtencción pueden operar independientemente uno del otro en el modo de operación IDMT. Entonces, el tiempo de operación será menor, cuanto mayor sea la desviación con respecto al valor de ajuste.

La operación del escalón de $U >$ está basada en el modo de operación IDMT, cuando la llave de programación SG1/3 sobre el panel frontal está en la posición 1. La relación entre tiempo y tensión en el modo de operación IDMT puede expresarse como sigue:

$$t = \frac{k > a}{(b \frac{U - U >}{U >} - 0.5)^p} + c$$

donde

t = tiempo de operación [s]
 $k >$ = multiplicador de tiempo
 U = valor de tensión / V
 $U >$ = valor de ajuste / V
 a = constante 480
 b = constante 32
 c = constante 0.035
 p = constante

El registro del tiempo de operación del escalón de sobretensión no arranca hasta que la tensión excede en 6% el valor de ajuste. La precisión del tiempo de operación indicado en la hoja de datos se aplica cuando la tensión excede en 10 % el valor de ajuste. El escalón de sobretensión incluye dos características con diferente inversión. La característica se selecciona con la llave de programación SG1/4. El grado de inversión se determina con el factor p como sigue:

Característica	p
A	2
B	3

La operación del escalón de $U <$ está basada en el modo de operación IDMT, cuando la llave de programación SG1/7 sobre el panel frontal está en la posición 1. La relación entre tiempo y tensión en el escalón de subtencción puede expresarse como sigue:

$$t = \frac{k < a}{(b \frac{U < - U}{U <} - 0.5)^p} + d$$

donde

t = tiempo de operación [s]
 $k <$ = multiplicador de tiempo
 U = valor de tensión / V
 $U <$ = valor de ajuste / V
 a = constante 480
 b = constante 32
 d = constante 0.055
 p = constante 2

El registro del tiempo de operación del escalón de subtencción, en el modo de operación IDMT, no arranca hasta que la tensión ha caído 6 % por debajo del valor de ajuste. La precisión del tiempo de operación indicado en la hoja de datos se aplica cuando la tensión cae 10 % por debajo del valor de ajuste. El escalón de subtencción incluye una característica (característica C) con un grado de inversión.

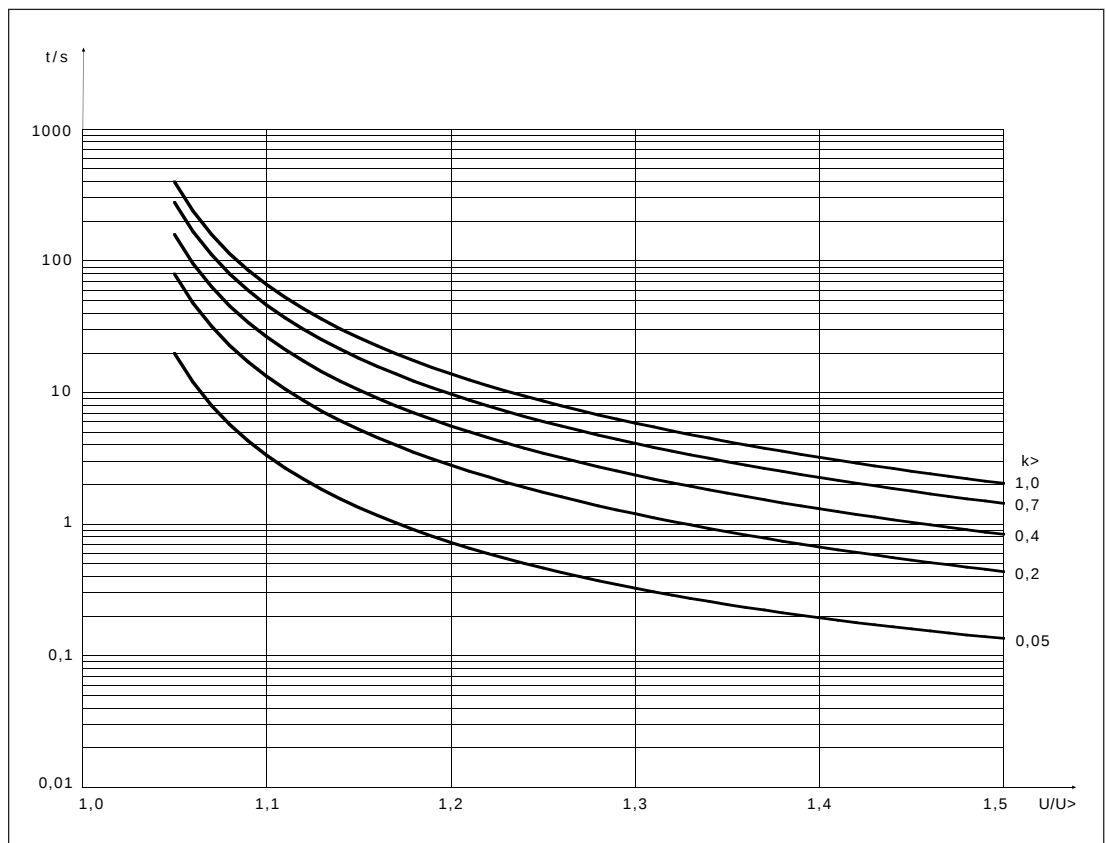


Fig.4. Característica A del escalón de sobretensión.

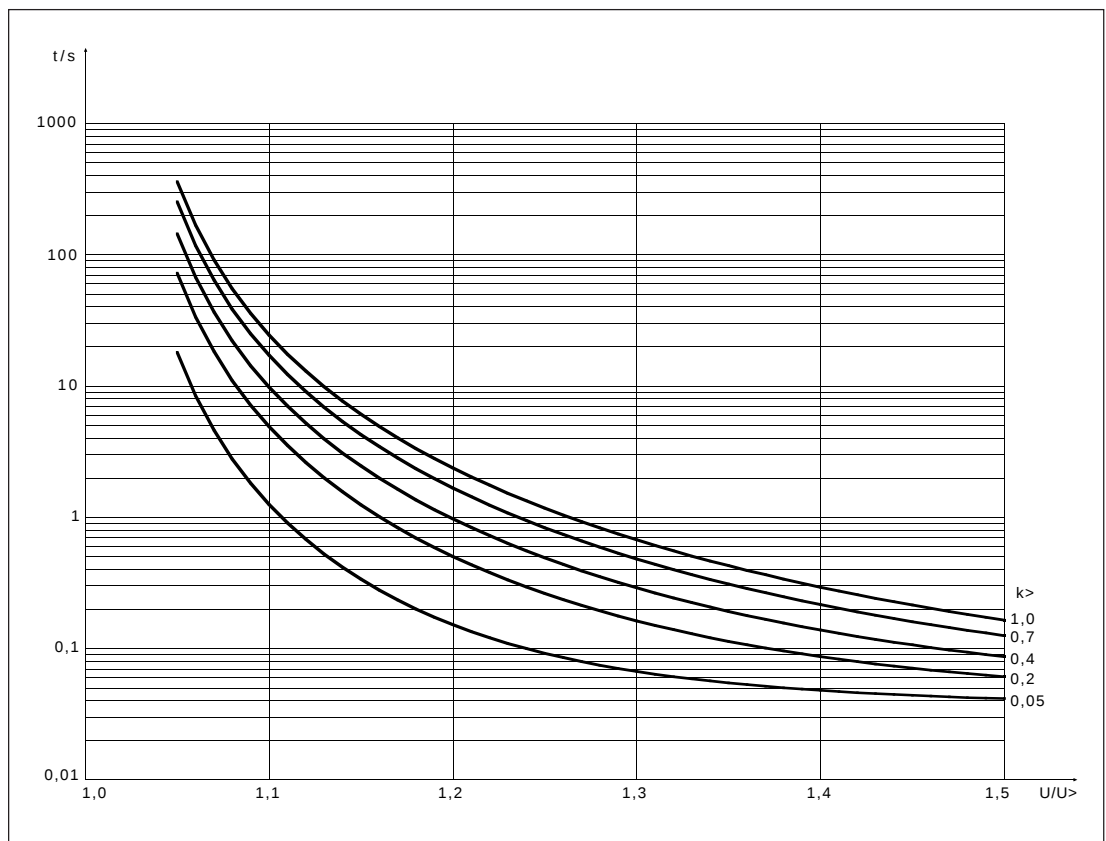


Fig.5. Característica B del escalón de sobretensión.

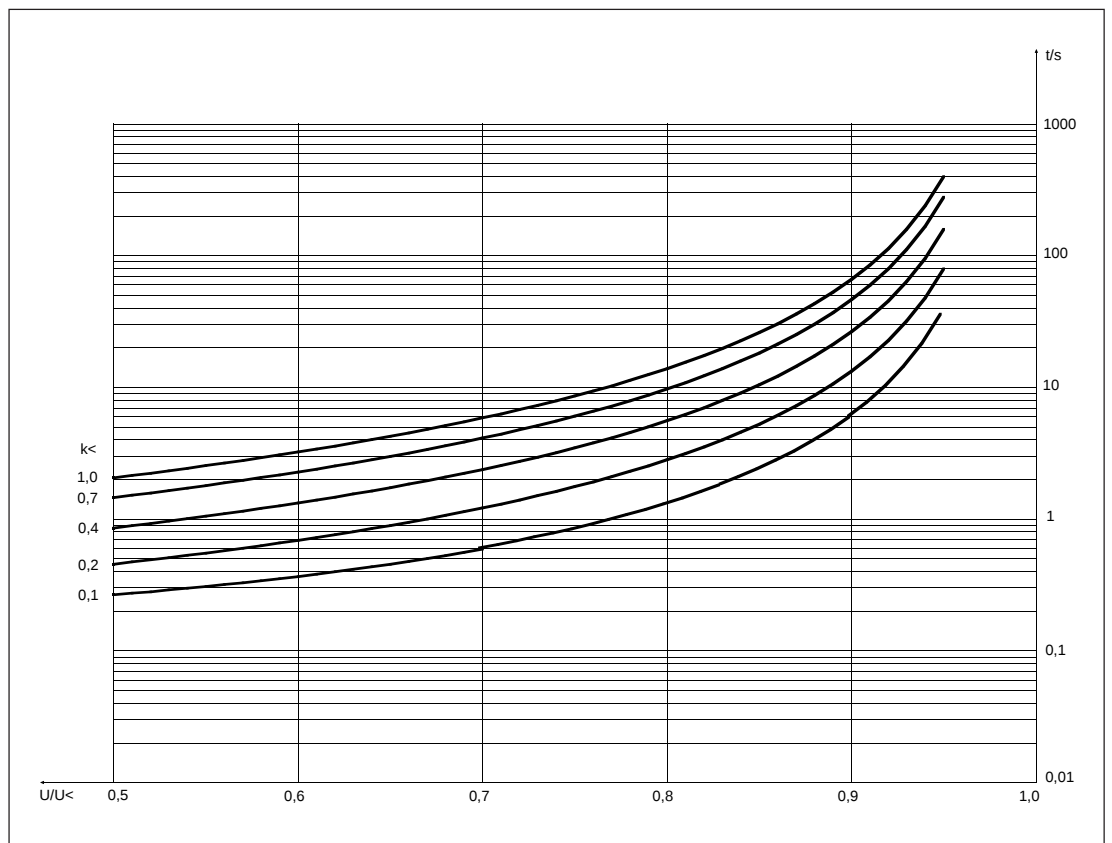


Fig.6. Característica C del escalón de subtensión.

Datos técnicos

Escalón de sobretensión U>

Rango de ajuste	$0.8 \dots 1.6 \times U_n$
Tiempo de arranque	0.1 s, 1 s, 10 s o 60 s
Tiempo de operación en el modo de operación de tiempo definido	0.05...1.00 s o 0.5...10.0 s
Multiplicador de tiempo k> en el modo de operación IDMT	0.05...1.00
Tiempo de reposición	< 80 ms
Relación de operación/recaída	> 0.97
Precisión del tiempo de operación en el modo de operación de tiempo definido y precisión del tiempo de arranque	$\pm 2 \%$ del valor ajustado o 25 ms
Tiempo de operación en el modo de operación IDMT	± 25 ms o la inexactitud cuando la tensión medida varia $\pm 3 \%$
Precisión de la operación	$\pm 3 \%$ del valor ajustado

Escalón de subtensión U<

Rango de ajuste	$0.4 \dots 1.2 \times U_n$
Tiempo de arranque	0.1 s o 30 s
Tiempo de operación con el modo de operación de tiempo definido	1...10 s o 10...100 s
Multiplicador de tiempo k< en el modo de operación IDMT	0.1...1.00
Tiempo de reposición	< 80 ms
Relación de operación/recaída	< 1.03
Precisión del tiempo de operación y precisión del tiempo de arranque	$\pm 2 \%$ del valor ajustado o 25 ms
Precisión del tiempo de operación en el modo de operación IDMT	$\pm 2 \%$ o la inexactitud cuando la tensión medida varia $\pm 3 \%$
Precisión de la operación	$\pm 3 \%$ del valor ajustado

Códigos de eventos

El administrador de comunicación de datos del nivel de la subestación, puede leer los datos de los eventos del módulo, sobre el bus serial SPA, por ejemplo arranque y disparo, del módulo del relé de sobre- y subtensión SPCU 1C1. La información de los eventos que se requieren se imprimen en el formato: tiempo (ss.sss) y código de eventos. Los códigos de eventos del módulo son E1...E8 y E50 y E51. Además el administrador de comunicación de datos del nivel de la subestación puede formar los códigos de eventos relacionados por ejemplo, con la comunicación de datos.

Los códigos E1...E8 y los eventos representados por ellos, pueden incluirse o excluirse del informe de eventos, escribiendo en el módulo, una así llamada máscara de evento (V155), sobre el bus SPA. La máscara de evento es un número binario codificado como un número decimal.

Los códigos de evento E1...E8 están representados por los números 1, 2, 4...128. La máscara de evento está formada, multiplicando el número indicado arriba, ya sea por 0 (evento no incluido en el informe) o por 1 (evento incluido en el informe) y adicionando los números recibidos (comparar el calculo de la suma de control).

La máscara de evento puede tener un valor en el rango de 0...255. El valor de ajuste de fábrica del módulo del relé de sobre- y subtensión SPCU 1C1 es 85, lo que significa que todos los arranques y disparos están incluidos en el informe, pero no el reseteo. Los códigos E50... E54 y los eventos representados por ellos no pueden excluirse del informe.

Códigos de eventos para el módulo del relé de sobre- y subtensión SPCU 1C1:

Código	Evento	Número representativo del evento	Valor de ajuste en fábrica del factor
E1	Arranque del escalón de sobretensión	1	1
E2	Reseteo del arranque del escalón de sobretensión	2	0
E3	Disparo del escalón de sobretensión	4	1
E4	Reposición del disparo del escalón de sobretensión	8	0
E5	Arranque del escalón de subtensión	16	1
E6	Reseteo del arranque del escalón de subtensión	32	0
E7	Disparo del escalón de subtensión	64	1
E8	Reposición del disparo del escalón de subtensión	128	0
E50	Volviendo a arrancar	*	—
E51	Desborde del registrador de eventos	*	—
E52	Perturbación temporal en la 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 informe de eventos

1 incluido en el informe de eventos

* sin número de código

— no puede programarse

NOTA!

En el sistema SPACOM el administrador de comunicación de datos de la estación forma los códigos de eventos E52...E54.

Transferencia remota de datos

Aparte de los códigos de eventos, el administrador de comunicación de datos del nivel de la estación, puede leer a través del bus SPA, 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. Además, pueden alterarse parte de los datos, con órdenes dadas sobre el bus SPA. Todos los datos están en el canal 0.

Datos	Código	Direcc. datos	Valores
Tensión medida U	I1	R	0...9.99 x U _n
Bloqueo del disparo del escalón de subtensión	I2	R	0 = sin bloqueo 1 = disparo del escalón U < bloqueado
Arranque del escalón de sobretensión	O1	R	0 = escalón U > no arrancado 1 = escalón U > arrancado
Disparo del escalón de sobretensión	O2	R	0 = escalón U > no disparado 1 = escalón U > disparado
Arranque del escalón de subtensión	O3	R	0 = escalón U < no arrancado 1 = escalón U < arrancado
Disparo del escalón de subtensión	O4	R	0 = escalón U < no disparado 1 = escalón U < disparado
Valor de arranque del escalón U > activado	S1	R	0.8...1.6 x U _n
Tiempo de operación t > o multiplicador de tiempo k > para el escalón U > activado	S2	R	0.05...10 s 0.05...1.00 s
Valor de arranque del escalón U < activado	S3	R	0.4...1.2 x U _n
Tiempo de operación t < o multiplicador de tiempo k < para el escalón U < activado	S4	R	1...100 s 0.1...1.0
Suma de control del grupo de llaves SG1 activado	S5	R	0...255
Valor de arranque para el escalón U >, ajuste con la perilla de ajuste	S11	R	0.8...1.6 x U _n
Tiempo de operación para el escalón U > o multiplicador de tiempo, ajuste con la perilla de ajuste	S12	R	0.05...10 s o 0.05...1.00 s
Valor de arranque para el escalón U <, ajuste con la perilla de ajuste	S13	R	0.4...1.2 x U _n
Tiempo de operación para el escalón U <, multiplicador de tiempo, ajuste con la perilla de ajuste	S14	R	1...100 s o 0.1...1.0 s
Checksum del grupo de llaves SG1 (ajuste con las llaves)	S15	R	0...255
Porcentaje de ajuste remoto del valor de arranque para el escalón U >	S21	R, W	0...999 %
Porcentaje de ajuste remoto del tiempo de operación para el escalón U >, o el multiplicador de tiempo	S22	R, W	0...999 %
Porcentaje de ajuste remoto del valor de arranque para el escalón U <	S23	R, W	0...999 %
Porcentaje de ajuste remoto del tiempo de operación para el escalón U <, o el multiplicador de tiempo	S24	R, W	0...999 %
Ajuste remoto de la suma de control del grupo de llaves SG1	S25	R, W	0...255

Datos	Código	Direcc. datos	Valores
Valor de arranque ajustado remotamente para el escalón U>	S31	R	0.8...1.6 x U _n
Tiempo de operación ajustado remotamente para el escalón U>, o multiplicador de tiempo	S32	R	0.05...10 s o 0.05...1.00 s
Valor de arranque ajustado remotamente para el escalón U<	S33	R	0.4...1.2 x U _n
Tiempo de operación ajustado remotamente para el escalón U<, o multiplicador de tiempo	S34	R	1...100 s o 0.1...1.0 s
Suma de control del grupo de llaves SG1 ajustado remotamente	S35	R	0...255
Tensión máx. medida cuando arranca el escalón U>	V1	R	0...9.99 x U _n
Tensión máx. medida después del reseteo	V2	R	0...9.99 x U _n
Tensión mín. medida cuando arranca el escalón U<	V3	R	0...9.99 x U _n
Tensión mín. medida después del reseteo	V4	R	0...9.99 x U _n
Número de arranques del escalón de sobretensión	V5	R	0...255
Número de arranques del escalón de subtensión	V6	R	0...255
Duración del último evento de arranque del escalón U>	V7	R	0...100 %
Duración del último evento de arranque del escalón U<	V8	R	0...100 %
Reposición de los datos registrados	V102	W	1 = reposición de los registros V1...V8
Control remoto de los ajustes	V150	R, W	0 = ajuste con perillas S11...S15 activadas 1 = ajuste remoto S31...S35 activadas
Palabra de la máscara de evento	V155	R, W	0...255, ver la sección "Código de eventos"
Apertura del código personal para ajuste remoto	V160	W	1...999
Cambio o cierre del código personal para ajuste remoto	V161	W	0...999
Activación de la autosupervisión	V165	W	1 = la entrada de autosupervisión se activa y el indicador IRF se enciende en aprox. 10 segundos, luego la autosupervisión se resetea en 30 segundos
Dirección de comunicación de datos del módulo	V200	W	1...254
Símbolo de la versión del programa	V205	R	p.e. 010G

Datos	Código	Direcc. datos	Valores
Designación de tipo del módulo	F	R	SPCU 1C1
Lectura del registro de evento	L	R	Tiempo, número del canal y código del evento
Nueva lectura del registro de eventos	B	R	Tiempo, número del canal y código del evento
Lectura de los datos del estado del módulo	C	R	0 = estado normal 1 = módulo sujeto a la reposición automática 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 y ajuste del tiempo	T	R, W	00.000...59.999 s

R = datos a leer desde el módulo
W = datos a escribir en el módulo

Los códigos de transferencia de datos L, B, C y T han sido reservados para la transferencia de datos de eventos, entre el módulo y el administrador de comunicación de datos del nivel de la estación.

El registro de eventos puede leerse con el comando L, una sola vez. Si ocurre una falla, por ejemplo en la transferencia de datos, es posible, utilizando el comando B, para volver a leer el contenido del registro del evento leído por medio del comando L. Si fuera necesario, puede repetirse el comando B.

Los valores de ajuste S1...S5 son los valores de ajuste utilizados por los programas de protección. Estos valores se ajustan, ya sea en forma remota o por medio de las perillas de ajuste. Los valores S11...S15 son ajustes ajustados con las perillas de ajuste o las llaves. S21...S25 son perillas de ajuste de los factores de porcentaje para

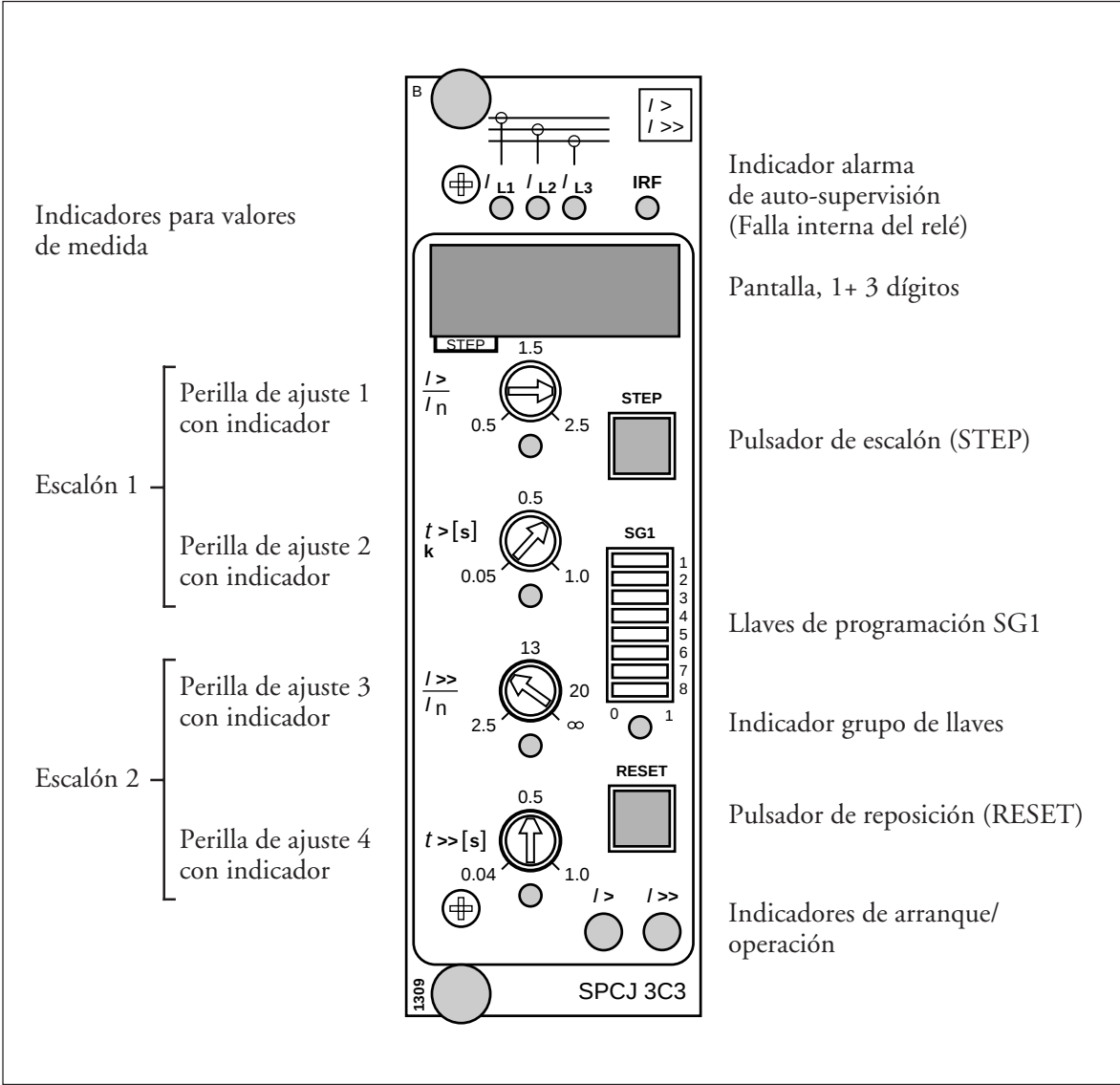
ajustar en forma remota. Los ajustes S21...S25 permiten leer o escribir. Una condición para escribir es que el código personal (V160) haya sido abierto. Las variables S31...S35 contienen los valores de ajuste remotos.

Cuando se cambian los porcentajes de ajuste remoto S21...S24, estas variables pueden tener un factor de porcentaje dentro del rango 0...999. Entonces, es también posible alterar el valor de ajuste más allá de los rangos especificados en los datos técnicos del módulo. Sin embargo, la validez de los valores de ajuste está solamente garantizados, dentro de los rangos especificados en los datos técnicos.

La activación de la entrada de autosupervisión (V165) previene la operación de la protección, mientras que la entrada de autosupervisión esta activada y el indicador IRF esta encendido.

Características generales de los módulos del relé tipo C

Manual del usuario y descripción técnica



Características generales de los módulos del relé tipo C

Información sujeta a cambios sin previo aviso

Contenido

Pulsadores	2
Llaves de programación SG1	2
Perilla de ajuste	3
Pantalla	3
Menú principal	3
Submenú	4
Modo de ajuste	4
Ejemplo 1: Operación en el modo de ajuste	5
Información almacenada.....	6
Modo de prueba del disparo	7
Ejemplo 2: Función de prueba del disparo	8
Indicadores de operación	9
Códigos de falla	9

Pulsadores

El panel frontal del módulo del relé posee dos pulsadores. El pulsador STEP se utiliza para dar pasos hacia adelante en la pantalla y el pulsador RESET para la reposición de los indicadores rojos. Adicionalmente, los pulsadores se utilizan para ciertos ajustes como por ejemplo, para

ajustar la dirección del módulo del relé y la relación de transmisión de datos para la comunicación serial, cuando el módulo se integra con conjuntos de relés provistos con éstas cualidades (Ver sección pantalla).

Llaves de programación SG1

Una parte de los ajustes y la selección de las características de operación para los módulos del relé (en varias aplicaciones) se realizan con las llaves de programación SG1 sobre el panel frontal. El indicador del grupo de llaves se enciende

cuando la suma-control del grupo de llaves aparece sobre la pantalla. La suma-control puede utilizarse para controlar que las llaves estén correctamente ajustadas. La Fig. 1 muestra un ejemplo de como calcular la suma-control.

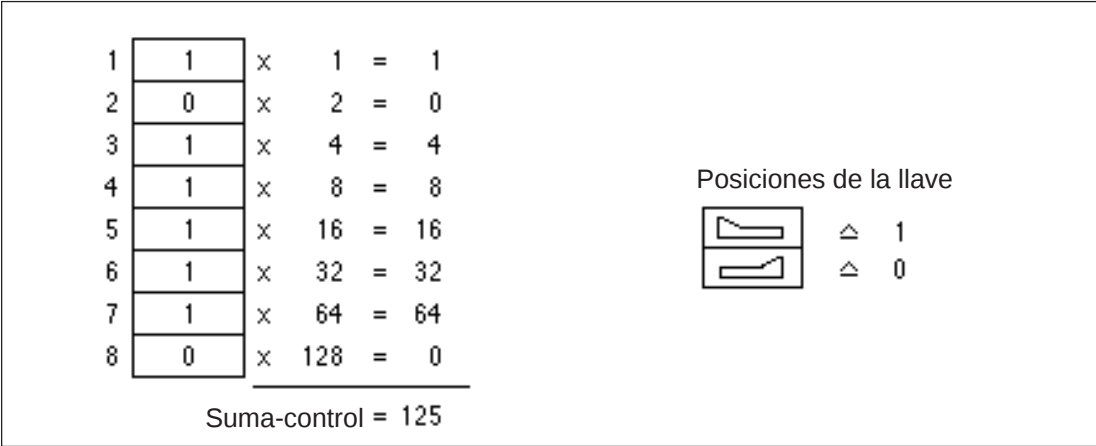


Fig.1. Ejemplo de cálculo de la suma-control del grupo de llaves de programación SG1

Cuando la suma-control calculada de acuerdo con el ejemplo es igual a la suma-control indicado sobre la pantalla, las llaves están correctamente ajustadas.

La función de las llaves de programación de los módulos individuales del relé de medición se especifica en la descripción del módulo correspondiente.

Perillas de ajuste	La mayor parte de los valores de operación y tiempos de operación se ajustan por medio de las perillas de ajuste sobre el panel del módulo del relé. Cada perilla de ajuste tiene su propio indicador (LED) el cual se enciende cuando el valor de ajuste correspondiente aparece sobre la pantalla. Si se gira la perilla de ajuste mientras en la pantalla aparece una u otra medida o valor de ajuste, entonces aparece automáticamente sobre la pantalla el valor que está siendo ajustado. Simultáneamente comienza a encenderse el indicador del ajuste correspondiente.	Además de los ajustes realizados con las perillas de ajuste, la mayoría de los módulos permite el así llamado, ajuste remoto. Esto significa que los ajustes realizados por medio de las perillas de ajuste del módulo así como la suma-control del grupo de llaves de programación pueden modificarse a través de una instrucción sobre el bus de comunicación serial. El ajuste remoto es solamente posible cuando se conoce el código de palabra en el registro 0. El ajuste remoto se describe con mayor detalle en una hoja de datos separada.
Pantalla	Los valores medidos y ajustados, así como los datos registrados aparecen sobre la pantalla en el módulo del relé de medida. La pantalla posee cuatro dígitos. Los tres dígitos (verdes) a la derecha indican el valor medido, ajustado o almacenado y el dígito a la izquierda (rojo) el número del registro. El valor medido o ajustado que aparece en la pantalla se indica con el indicador LED amarillo. El número del registro se enciende solamente cuando el valor registrado aparece sobre la pantalla.	Cuando se conecta la tensión auxiliar al módulo del relé de medida, el módulo inicia la prueba de la pantalla en pasos a través de los dígitos 1...9 durante 15 segundos. Cuando la prueba termina la pantalla se apaga. La prueba puede interrumpirse presionando el pulsador STEP. Durante esta prueba, las funciones de protección permanecen operativas.
Pantalla del menú principal	Todos los datos requeridos durante las condiciones normales de operación son accesibles desde el menú principal, el cual presenta los valores medidos en tiempo real, los ajustes normales de las perillas de ajuste, así como los datos memorizados más importantes. Los datos que aparecen en el menú principal se seleccionan por medio del pulsador STEP para que aparezcan en la pantalla en una cierta secuencia. Cuando se presiona el pulsador STEP durante aproximadamente un segundo, se avanza en la secuencia de la pantalla. Cuando se presiona durante aproximadamente 0.5 segundos, se retrocede en la secuencia de la pantalla.	A partir de la pantalla apagado, se puede solamente avanzar. Cuando se mantiene presionado el pulsador STEP, la pantalla avanza continuamente deteniéndose por un instante en la posición apagada. A menos que se desconecte la pantalla ó al avanzar hasta el punto de apagado, éste permanece activado por aproximadamente 5 minutos a partir de la última vez que fue presionado el pulsador STEP y luego se apaga.

En el submenú aparecen valores menos importantes y valores que no se ajustan muy frecuentemente. El número de los submenús varía con los diferentes tipos de módulos de relés. Los submenús se presentan en la descripción del módulo correspondiente.

Al submenú se entra desde el menú principal presionando el pulsador RESET durante aproximadamente un segundo. Cuando luego se libera el pulsador, el dígito rojo (STEP) de la pantalla comienza a parpadear, indicando que uno se encuentra en el submenú. Para moverse desde un submenú a otro o volver al menú principal, se sigue el mismo principio como cuando se

mueve dentro del menú principal; se avanza en la pantalla cuando se presiona el pulsador STEP durante un segundo y retrocede cuando se presiona el mismo durante 0.5 segundos. Cuando el dígito rojo (STEP) de la pantalla se apaga, significa que se ha entrado al menú principal.

Cuando se entra en el submenú desde un valor medido o ajustado indicado por un indicador LED, el indicador permanece iluminado y el dígito de dirección (STEP) de la pantalla comienza a parpadear. El dígito de dirección parpadeante, cuando no se ilumina el indicador LED, indica que se ha entrado en el submenú de un registro.

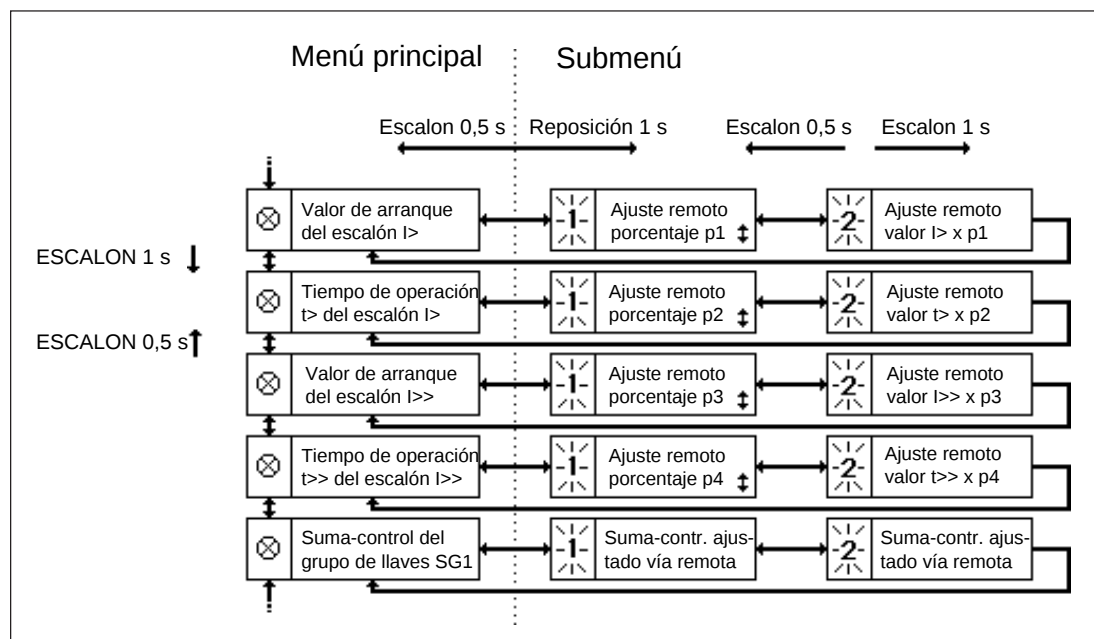


Fig. 2. Ejemplo del menú principal y los submenús para los ajustes del módulo de sobrecorriente SPCJ 3C3. El ajuste realizado con las perillas de ajuste se encuentran en el menú principal y se presentan al presionar el pulsador STEP. El menú principal contiene además del ajuste de las perillas de ajuste, los valores de medida de corriente, así como los registros 1...5, 0 y A. El porcentaje y el valor de ajuste remoto se localizan para los ajustes en los submenús y se activan sobre la pantalla presionando el pulsador RESET.

Los registros del menú principal y submenús contienen también parámetros a ser ajustados. Los ajustes se realizan en el así llamado modo de ajuste, el cual es accesible desde el menú principal o submenús presionando el pulsador RESET, hasta que el dígito derecho comienza a parpadear (durante aproximadamente 10 s). El dígito parpadeante se ajusta por medio del pulsador STEP. El parpadeo se translada de un dígito a otro presionando el pulsador RESET.

Un valor ajustado se almacena en la memoria presionando simultáneamente los pulsadores STEP y RESET. En la práctica el pulsador de RESET debe presionarse ligeramente en exceso con respecto al pulsador de STEP. Volver desde

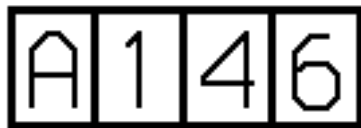
el modo de ajuste al menú principal o submenú es posible presionando (durante aproximadamente 10 s) el pulsador de RESET hasta que los dígitos verdes sobre la pantalla dejan de parpadear. Si se deja el módulo en el modo de ajuste, éste retornará automáticamente a la condición de arranque después de aproximadamente 5 minutos.

Los valores a ser ajustados en el modo de ajuste son por ejemplo el código de dirección del módulo del relé y la relación de transferencia de datos para la comunicación por medio del bus serial. Además pueden cambiarse los valores de porcentaje para los ajustes remotos.

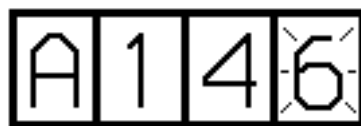
Ejemplo 1:

Función en el modo de ajuste. Ajuste manual del código de dirección del módulo del relé y la relación de transferencia de datos para la comunicación por medio del bus serial. El valor inicial del código de dirección es 146.

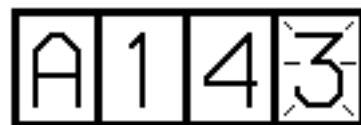
- a)
Presionar el pulsador STEP, hasta que aparezca el registro de dirección A sobre la pantalla.



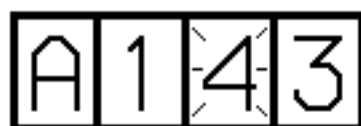
- b)
Presionar el pulsador RESET durante aproximadamente 10 s, hasta que el dígito a la derecha comience a parpadear.



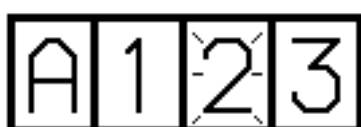
- c)
Presionar el pulsador STEP repetidamente para ajustar el dígito al valor deseado.



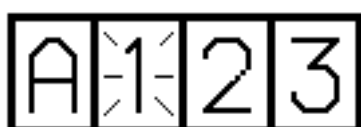
- d)
Presionar el pulsador RESET para hacer parpadear el dígito verde central.



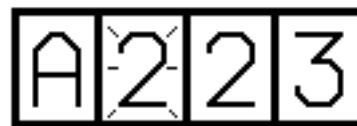
- e)
Presionar el pulsador STEP repetidamente para ajustar el dígito al valor deseado.



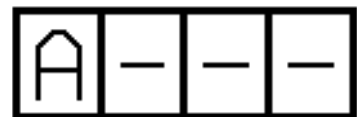
- f)
Presionar el pulsador RESET para hacer parpadear el dígito verde izquierdo.



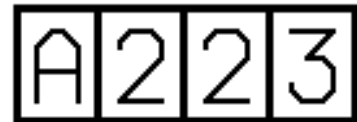
- g)
Ajustar el dígito por medio del pulsador STEP.



- h)
Almacenar el número de la dirección ajustada en la memoria del módulo del relé presionando simultáneamente los pulsadores RESET y STEP. En el momento en que la información entra en la memoria, parpadean los tres guiones en la pantalla, es decir A - - -.



- i)
Abandonar el modo de ajuste presionando el pulsador RESET durante aproximadamente 10 s, hasta que la pantalla deja de parpadear.



- j)
Luego entrar al submenú 1 del registro A presionando el pulsador RESET durante aproximadamente un segundo. Entonces la dirección del registro A se reemplaza por el parpadeo del número 1.



- k)
La relación de transferencia de datos para la comunicación por medio del bus serial se ajusta y se almacena en la misma forma como la dirección, ver las secciones b...i, excepto que la dirección del registro que permanece encendido continuamente ha sido reemplazado por el parpadeo del número 1.

- l)
Después de almacenar la relación de transferencia de datos para la comunicación serial se puede volver al menú principal del registro A presionando el pulsador STEP durante aproximadamente 0.5 segundos.

Los valores de los parámetros medidos en el momento en que ocurre la falla se almacenan en los registros, en algunos módulos se almacenan también los valores de ajuste. Los datos almacenados, excepto para algunos parámetros de ajuste, se ajustan a cero presionando simultáneamente los pulsadores STEP y RESET. Si se interrumpe la alimentación de tensión auxiliar del relé, se borran los datos de los registros normales, en el caso en que se produzca una falla en la tensión, se mantienen solamente en los registros los valores de ajuste y el número de recierres automáticos.

El número de registros varía con los diferentes tipos de módulos. La función de los registros se ilustran en las descripciones de los módulos del relé por separado. Adicionalmente, el panel del sistema contiene una lista simplificada de los datos registrados por los distintos módulos del relé.

Todos los módulos del relé tipo-C se proveen con dos registros generales: registro 0 y registro A.

El registro 0 contiene, en forma codificada, la información respecto p.e. a las señales externas de bloqueo y la información del estado de los interruptores. Los códigos se explican en las descripciones de los módulos del relé.

El registro A contiene el código de dirección del módulo del relé el cual es requerido por el sistema de comunicación serial. El ejemplo 1, en la página 4 muestra como se modifica el código de dirección. El submenú 1 del registro A contiene el valor de la relación de transferencia de datos (expresado en kilobaud) para la comunicación serial.

El submenú 2 del registro A contiene el monitor de tráfico del bus para el sistema SPACOM. Si el relé de protección, el cual contiene el módulo del relé, está vinculado a un sistema que incluye el controlador de comunicación de datos SACO 100M y el sistema de comunicación de datos está en operación, la lectura del contador del monitor indicará cero. De otra manera los dígitos 1...255 giran continuamente en el monitor.

El submenú 3 contiene el código de palabra requerido para cambiar los ajustes en forma remota. El código de dirección, la relación de transferencia de datos para 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 inicial para el código de dirección y el código de palabra es 001 y para la relación de transferencia de datos 9.6 kilobaud.

Modo de prueba del disparo

El registro 0 permite también el acceso a la función de prueba del disparo, la cual permite activar una por una las señales de salida del módulo del relé. Si el módulo del relé auxiliar del conjunto de la protección se encuentra instalado, los relés auxiliares serán incluidos en la prueba.

Cuando se presiona el pulsador RESET durante aproximadamente 10 segundos, los tres dígitos a la derecha comienzan a parpadear para indicar que el módulo del relé se encuentra en la posición de prueba. Los indicadores de las perillas de ajuste indican al parpadear cual señal de salida puede activarse. La función de salida requerida se selecciona presionando el pulsador RESET durante aproximadamente 1 segundo, hasta que el LED indicador siguiente comienza a parpadear.

Los indicadores de las perillas de ajuste se relacionan con las siguientes señales de salida:

Perilla de ajuste 1	SS1	Arranque del escalón 1
Perilla de ajuste 2	TS1	Disparo del escalón 1
Perilla de ajuste 3	SS2	Arranque del escalón 2
Perilla de ajuste 4	TS2	Disparo del escalón 2

El arranque o disparo seleccionado se activan presionando simultáneamente los pulsadores STEP y RESET. La señal permanece activada mientras los dos pulsadores permanecen presionados.

La salida de auto supervisión se activa presionando el pulsador STEP siempre que el indicador de la perilla de ajuste no esté parpadeando. La salida IRF se activa aproximadamente 10 segundos después de presionar el pulsador STEP, y se resetea en aproximadamente 30 segundos. Simultáneamente, la pantalla vuelve al menú principal y realiza la prueba inicial visualizado por el girar de los dígitos 0...9 en la pantalla, varias veces.

Las señales se seleccionan en el orden ilustrado en la fig. 3.

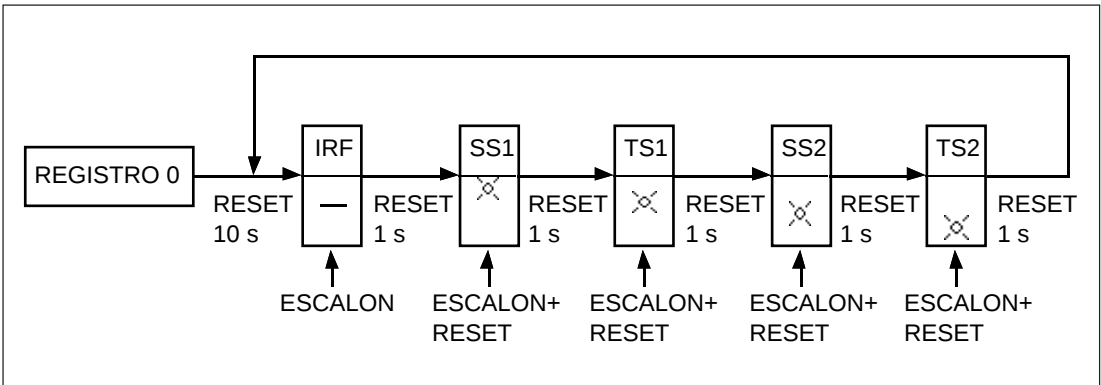


Fig.3. Orden de la secuencia para la selección de las señales de salida en el modo de prueba del disparo.

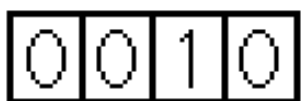
Si por ejemplo, el indicador de la perilla de ajuste 2 (segunda desde arriba) está parpadeando, y los pulsadores STEP y RESET están siendo presionados, se activa la señal TS1 (disparo del escalón 1). La vuelta al menú principal es posible en

cualquier etapa del esquema de la secuencia de prueba del disparo, presionando el pulsador RESET durante aproximadamente 10 segundos. Si el módulo se deja en el modo de prueba del disparo, éste volverá automáticamente después de aproximadamente 5 minutos.

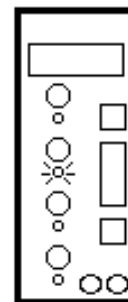
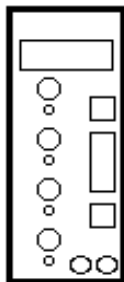
Ejemplo 2:

Función de prueba del disparo. La activación forzada de las salidas se realiza de acuerdo a los pasos siguientes:

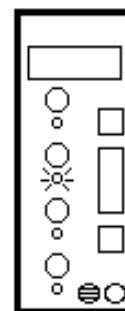
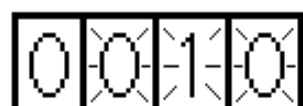
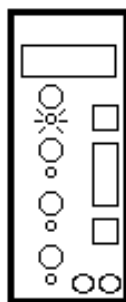
- a)
Dar pasos adelante sobre la pantalla hasta el registro 0



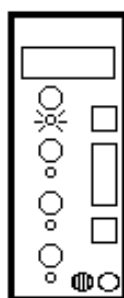
- indicador desconectado
- indicador amarillo
- indicador rojo



- b)
Presionar el pulsador RESET durante aproximadamente 10 s, hasta que los tres dígitos de la derecha y el LED indicador de la perilla de ajuste más alta comiencen a parpadear.



- c)
Presionar simultáneamente los pulsadores RESET y STEP. Luego se activa el arranque del escalón 1 (p.e. el escalón I> del módulo de sobrecorriente SPCJ 3C3) y, simultáneamente, se enciende el indicador del escalón en amarillo.



- f)
El arranque y disparo del segundo escalón se activa de la misma forma como en el primer escalón. El indicador del tercer o cuarto ajuste comienza a parpadear para indicar que el escalón respectivo ha sido activado.

- g)
Para activar la salida de auto-supervisión en la posición de prueba, donde no parpadea el indicador, presionar una vez el pulsador STEP. En aproximadamente 10 segundos se enciende el indicador rojo IRF y se activa la salida IRF. La indicación desaparece y la salida se resetea automáticamente en aproximadamente 30 segundos. Al mismo tiempo el módulo deja la posición de prueba.

- h)
Es posible dejar el modo de prueba del disparo en cualquier etapa del esquema de la secuencia, presionando el pulsador RESET durante aproximadamente 10 segundos hasta que los tres dígitos a la derecha dejan de parpadear.

Indicadores de operación

El módulo del relé de medida se provee con dos escalones de operación separados, cada uno de los cuales posee su propio indicador de operación amarillo/rojo en la parte inferior de la placa frontal del módulo del relé.

El indicador de operación se enciende en amarillo cuando arranca el escalón de operación y en rojo cuando opera el disparo temporizado. La luz roja permanece encendida aunque el escalón de operación se repone. El indicador de arranque amarillo se apaga automáticamente cuando

el escalón recae de la posición de arranque. El indicador del disparo rojo se repone por medio del pulsador RESET sobre el módulo del relé. Para el caso en que no se haya repuesto el indicador de operación, la función de medida del módulo del relé no queda afectada.

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

Códigos de falla

Además de las funciones de protección el módulo del relé se provee con un sistema de auto-supervisión que supervisa continuamente la función del microprocesador, la ejecución del programa y la electrónica.

Cuando el sistema de auto-supervisión ha detectado una falla permanente en el módulo del relé, se enciende el indicador rojo IRF sobre el panel aproximadamente 1.5 minutos después de que la falla ha sido descubierta. Al mismo tiempo el

módulo produce una señal a través de un contacto de auto-supervisión del conjunto del relé.

En la mayoría de las situaciones de falla, aparece un código de falla sobre la pantalla del módulo, que indica la naturaleza de la falla. El código de falla que consiste de un dígito rojo (1) y de un número de código de tres dígitos verdes, el mismo no puede borrarse al reponer. Cuando ocurre una falla, ésta debe registrarse y luego indicarla al solicitar el servicio.



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