

# Relé de tensión REU610

Manual de Referencia Técnica





## Contenido

<b>Derechos de Autor .....</b>	<b>5</b>
<b>1. Introducción .....</b>	<b>7</b>
1.1. Este manual .....	7
1.2. Uso de símbolos.....	7
1.3. Público objetivo .....	8
1.4. Documentación del producto .....	8
1.5. Convenciones de este documento .....	8
1.6. Revisiones del documento .....	9
<b>2. Información de seguridad .....</b>	<b>11</b>
<b>3. Descripción general del producto.....</b>	<b>13</b>
3.1. Uso del relé .....	13
3.2. Características .....	13
<b>4. Uso.....</b>	<b>15</b>
4.1. Requisitos .....	15
4.2. Configuración.....	15
<b>5. Descripción técnica.....</b>	<b>17</b>
5.1. Descripción funcional .....	17
5.1.1. Funciones del producto.....	17
5.1.1.1. Funciones de protección.....	17
5.1.1.2. Entradas .....	17
5.1.1.3. Salidas .....	18
5.1.1.4. Registrador de perturbaciones .....	18
5.1.1.5. Panel frontal .....	18
5.1.1.6. Memoria no volátil .....	19
5.1.1.7. Autosupervisión.....	19
5.1.1.8. Sincronización horaria .....	20
5.1.2. Mediciones .....	21
5.1.3. Configuración.....	22
5.1.4. Protección .....	24
5.1.4.1. Esquema de bloques .....	24
5.1.4.2. Protección de sobretensión .....	24
5.1.4.3. Protección de subtensión.....	27
5.1.4.4. Protección de sobretensión residual.....	30
5.1.4.5. Protección de fallo de interruptor.....	31
5.1.4.6. Características de tiempo mínimo definido inverso.....	31
5.1.4.7. Ajustes .....	37
5.1.4.8. Datos técnicos sobre funciones de protección .....	48
5.1.5. Supervisión del circuito de disparo.....	50

---

5.1.6.	Función de enclavamiento del disparo.....	52
5.1.7.	Contadores de disparo para monitorización del estado del interruptor .....	53
5.1.8.	LED indicadores y mensajes de indicación de funcionamiento .....	53
5.1.9.	Valores de demanda .....	54
5.1.10.	Pruebas para puesta en servicio .....	54
5.1.11.	Registrador de perturbaciones .....	55
5.1.11.1.	Función .....	55
5.1.11.2.	Datos del registrador de perturbaciones .....	55
5.1.11.3.	Control e indicación del estado del registrador de perturbaciones .....	56
5.1.11.4.	Activación .....	57
5.1.11.5.	Ajustes y descarga .....	57
5.1.11.6.	Código de evento del registrador de perturbaciones.....	57
5.1.12.	Datos registrados de los últimos eventos .....	57
5.1.13.	Puertos de comunicación .....	59
5.1.14.	Protocolo de comunicación remota IEC 60870-5-103 .....	60
5.1.15.	Protocolo de comunicación remota Modbus .....	64
5.1.15.1.	Perfil de Modbus .....	65
5.1.16.	Protocolo de comunicación remota DNP 3.0 ....	78
5.1.16.1.	Parámetros del protocolo .....	78
5.1.16.2.	Lista de puntos de DNP 3.0 .....	78
5.1.16.3.	Perfil de dispositivo de DNP 3.0 .....	81
5.1.16.4.	Características específicas de DNP... ..	88
5.1.17.	Parámetros del protocolo de comunicación bus SPA.....	92
5.1.17.1.	Códigos de eventos .....	107
5.1.18.	Sistema de autosupervisión (IRF).....	111
5.1.19.	Parametrización de relé .....	113
5.2.	Descripción del diseño.....	114
5.2.1.	Conexiones de entrada/salida .....	114
5.2.2.	Conexiones de comunicación serie.....	120
5.2.3.	Datos técnicos .....	126
<b>6.</b>	<b>Información para pedidos .....</b>	<b>131</b>
<b>7.</b>	<b>Listas de comprobación .....</b>	<b>133</b>
<b>8.</b>	<b>Abreviaturas .....</b>	<b>139</b>

## Derechos de Autor

La información de este documento puede cambiar sin previo aviso y no debe ser considerada como un compromiso por parte de ABB Oy. ABB Oy no asume ninguna responsabilidad derivada de los errores que puedan aparecer en este documento.

En ningún caso ABB Oy será responsable por los daños directos, indirectos, especiales, accidentales o resultantes, de ninguna naturaleza ni tipo, que puedan surgir del uso de este documento, como tampoco lo será por los daños accidentales o resultantes que puedan surgir del uso de cualquier software o hardware descritos en este documento.

Ni este documento ni ninguna de sus partes pueden ser reproducidos ni copiados sin la autorización previa por escrito de ABB Oy, ni su contenido puede ser entregado a terceros ni utilizado para ningún fin no autorizado.

El software y el hardware descritos en este documento están diseñados bajo una licencia, y se pueden utilizar, copiar o reproducir solamente de acuerdo con los términos y condiciones especificados en esa licencia.

© Copyright 2012 ABB Oy

Todos los derechos reservados.

## Marcas comerciales

ABB es una marca comercial registrada de ABB Group. Todas las demás marcas o nombres de producto mencionados en este documento pueden ser marcas comerciales o marcas registradas de sus respectivos propietarios.

## Garantía

Consulte a su representante de ABB más cercano acerca de los términos y condiciones de la garantía.



## 1. Introducción

### 1.1. Este manual

Ofrece información básica sobre el relé de tensión REU610 y sus aplicaciones, concentrándose en dar una descripción técnica del relé.

Consulte el Manual del operador para las instrucciones sobre cómo usar la interfaz humano/hombre-máquina (HMI) del relé, también conocida como la interfaz hombre-máquina (MMI) y al Manual de instalación para la instalación del relé.

### 1.2. Uso de símbolos

Esta publicación incluye los siguientes íconos, los cuales señalan condiciones relacionadas con la seguridad u otra información pertinente:



El ícono de advertencia eléctrica indica la presencia de un peligro que podría producir una descarga eléctrica.



El ícono de advertencia indica la presencia de un peligro que podría producir lesiones.



El ícono de precaución señala información importante o una advertencia relacionada con el concepto que se explica en el texto. Puede indicar la presencia de un peligro que podría ocasionar daños en el software, equipos o instalaciones.



El ícono de información alerta al lector sobre hechos o condiciones pertinentes.



El ícono de sugerencia indica una recomendación sobre, por ejemplo, cómo diseñar su proyecto o utilizar una función determinada.

Si bien los peligros señalados por los íconos de advertencia se relacionan con lesiones, la operación de equipos dañados puede, en determinadas condiciones de funcionamiento, tener como resultado un rendimiento deficiente de los procesos que podría producir lesiones o la muerte. Por consiguiente, respete todos los avisos de advertencia y precaución.

### 1.3. Público objetivo

Este manual está dirigido a operadores e ingenieros para asistirlos en la configuración y el uso normal del producto.

### 1.4. Documentación del producto

Además del relé y de este manual, la entrega comprende la siguiente documentación específica sobre el relé:

**Tabla 1.4.-1 Documentación del producto REU610**

Nombre	Id. del documento
Certificado de verificación	1MRS081662
Manual de instalación	1MRS752265-MUM
Manual del operador	1MRS755770

**Tabla 1.4.-2 Otra documentación de referencia para REU610**

Nombre	Id. del documento
Guía de referencia del protocolo Modbus de Modicon, revisión E	PI-MBUS-300

### 1.5. Convenciones de este documento

Para la presentación de este material se utilizan las convenciones siguientes:

- La navegación mediante pulsadores en la interfaz hombre-máquina (HMI) la estructura del menú se presenta usando los iconos de pulsador, por ejemplo:  
Para deslizarse entre las opciones, utilice ▲ y ▼.
- Las rutas de menús de la HMI se muestran de la forma siguiente:  
Use los botones de flecha para seleccionar CONFIGURACIÓN  
COMUNICACIÓN \ AJUSTES SPA \ CONTRASEÑA SPA.
- Los nombres de parámetro, nombres de menú, mensajes de indicación y vistas de la HMI del relé se muestran con fuente Courier, por ejemplo:  
Use los botones de flecha para observar otros valores medidos en los menús VALORES DE DEMANDA y DATOS HISTÓRICOS.
- Los mensajes de la HMI se muestran dentro de comillas cuando es bueno señalarlos para el usuario, por ejemplo:  
Cuando se almacena una nueva contraseña, el relé confirma que se ha almacenado parpadeando “- - -” una vez en la pantalla.

**1.6.****Revisiones del documento**

<b>Versión</b>	<b>Revisión del IED</b>	<b>Fecha</b>	<b>Historial</b>
A	C	13.04.2012	Traducción de la versión inglés F (1MRS755769)



---

## 2. Información de seguridad



Aunque la tensión auxiliar esté desconectada, los conectores pueden tener tensiones peligrosas.

El incumplimiento de las medidas de seguridad puede causar la muerte, lesiones personales o daños graves en las instalaciones y los equipos.

Sólo un electricista calificado está autorizado para realizar la instalación eléctrica.

Deben respetarse en todo momento las normas nacionales y locales de seguridad eléctrica.

El bastidor del dispositivo debe estar conectado correctamente.

Una vez que la unidad central haya sido retirada de la caja, no toque el interior de la caja. El interior de la caja del relé puede contener alta tensión y su manipulación puede ocasionar lesiones.



El dispositivo contiene componentes que son sensibles a descargas electrostáticas. Por lo tanto, se debe evitar la manipulación innecesaria de los componentes electrónicos.

La rotura del precinto en el asa superior del dispositivo dará lugar a la pérdida de la garantía y ya no se asegurará un funcionamiento correcto.



---

## 3. Descripción general del producto

### 3.1. Uso del relé

El relé de tensión REU610 es un relé de protección multifuncional y versátil diseñado para la protección de sobretensión y subtensión y para supervisar redes de distribución de media tensión. El relé también se puede usar para proteger generadores, motores y transformadores.

El relé está basado en un entorno de microprocesador. Un sistema de autosupervisión controla continuamente el funcionamiento del relé.

La HMI incluye una pantalla de cristal líquido (LCD) que hace que el uso local del relé sea seguro y fácil.

El control local del relé mediante comunicación serie se puede llevar a cabo con un ordenador conectado al puerto de comunicación frontal. El control remoto se puede llevar a cabo a través del conector posterior conectado al sistema de control a través del bus de comunicación serie.

### 3.2. Características

- Protección de sobrecorriente con característica de tiempo definido o IDMT , etapa de ajuste bajo
- Protección de sobretensión con característica de tiempo definido o IDMT , etapa de ajuste alto
  - Basada en la medición de la tensión de fase a fase o tensión de secuencia de fase negativa (NPS)
- Protección de subtensión con característica de tiempo definido o IDMT , etapa de ajuste bajo
  - También su puede usar como etapa de alarma
- Protección de subtensión con característica de tiempo definido o IDMT , etapa de ajuste alto
  - Basada en la medición de la tensión de fase a fase o tensión de secuencia de fase positiva (PPS)
- Protección de sobreintensidad residual con característica de tiempo definido, etapa de ajuste bajo
- Protección de sobreintensidad residual con característica de tiempo definido, etapa de ajuste alto
- Protección de fallo de interruptor
- Contadores de disparo para monitorización del estado del interruptor
- Supervisión del circuito de disparo con posibilidad de redireccionar la señal de advertencia a una salida
- Función de enclavamiento del disparo
- Cuatro entradas precisas de tensión
  - Tensión nominal seleccionable por el usuario de 100/110/115/120 V
- Frecuencia nominal seleccionable por el usuario de 50/60 Hz

Manual de Referencia Técnica

---

- Tres contactos de salida de potencia normalmente abiertos
- Dos contactos adicionales de conmutación de salida de señal y tres contactos adicionales de conmutación de salida de señal en el módulo E/S opcional
- Funciones de contacto de salida configurables libremente para el funcionamiento deseado
- Dos entradas digitales aisladas galvánicamente y tres entradas adicionales aisladas galvánicamente en el módulo E/S opcional
- Registrador de perturbaciones:
  - Tiempo de grabación hasta 80 segundos
  - Activación mediante una o varias señales de entrada internas o digitales
  - Registra cuatro canales analógicos y hasta ocho canales digitales seleccionables por el usuario
  - Frecuencia de muestreo ajustable
- Memoria no volátil para:
  - Hasta 100 códigos de eventos con indicador de cronología (etiqueta de tiempo)
  - Valores de ajuste
  - Datos del registrador de perturbaciones
  - Datos registrados de los últimos cinco eventos con indicador de cronología (etiqueta de tiempo)
  - Número de arranques para etapas de protección
  - Mensajes de indicación y LEDs mostrando el estado en el momento de caída de tensión
- HMI con una LCD alfanumérica y botones de navegación
  - Ocho LEDs programables
- Ayuda en varias lenguas
- Protección de contraseña seleccionable por el usuario para la HMI
- Muestra de valores de tensión primaria
- Todos los ajustes se pueden modificar con un PC
- Conexión de comunicación frontal óptica: modo inalámbrico o por cable
- Módulo de comunicación posterior opcional con conexión de fibra óptica plástica, fibra óptica combinada (plástico y vidrio) o RS-485 para la comunicación del sistema usando el bus SPA, IEC 60870-5-103 o protocolo de comunicación Modbus (RTU y ASCII)
- Módulo de comunicación posterior opcional 3.0 DNP con conexión RS-485 para la comunicación del sistema usando el protocolo DNP de comunicación 3.0
- Batería de respaldo para reloj de tiempo real
- Sincronización de la hora a través de entrada digital
- Supervisión de la carga de la batería
- Autosupervisión continua del sistema electrónico y el software
  - En un fallo interno del relé, toda las etapas de protección y las salidas se bloquean
- Unidad enchufable separable

## 4. Uso

REU610 es un relé multifunción versátil que se usa en aplicaciones generales de supervisión de tensión. Complementa el alcance del relé de protección de alimentadores REF610 y el relé de protección de motores REM610 en aplicaciones industriales de alimentadores de salida y alimentadores de motor. El relé también se puede usar como una protección de respaldo para aplicaciones industriales y de servicios públicos.

El gran número de funciones de protección integradas, incluyendo protección de sobretensión de dos etapas, protección de subtensión de de dos etapas y protección de sobretensión residual de dos etapas, hace del relé una completa protección ante varias condiciones de falta de tensión.

El gran número de entradas digitales y contactos de salida permite una amplia gama de aplicaciones.

### 4.1. Requisitos

Para asegurar el funcionamiento correcto y seguro del relé, se recomienda realizar las tareas preventivas de mantenimiento cada cinco años, siempre que el relé se utilice según las condiciones especificadas; consulte la Tabla 4.1.-1 y la Sección 5.2.3. Datos técnicos.

Cuando se utiliza las funciones de reloj de tiempo real o de datos registrados, la batería se debería cambiarse cada cinco años.

**Tabla 4.1.-1 Condiciones medioambientales**

Rango de temperatura recomendado (continuo)	-10...+55°C
Rango de temperatura límite (tiempo breve)	-40...+70°C
Influencia de la temperatura en la precisión del funcionamiento del relé de tensión dentro del rango de temperatura de servicio especificado	0.1%/°C
Rango de temperatura de transporte y almacenamiento	-40...+85°C

### 4.2. Configuración

La configuración apropiada de la matriz de contacto de salida permite el uso de las señales de las etapas de protección como funciones de contacto. Las señales de arranque se pueden usar para bloquear otros relés de protección y señalización.

La Fig. 4.2.-1 representa el relé con función de bloqueo de disparo y conmutador de reposición externo.

Manual de Referencia Técnica

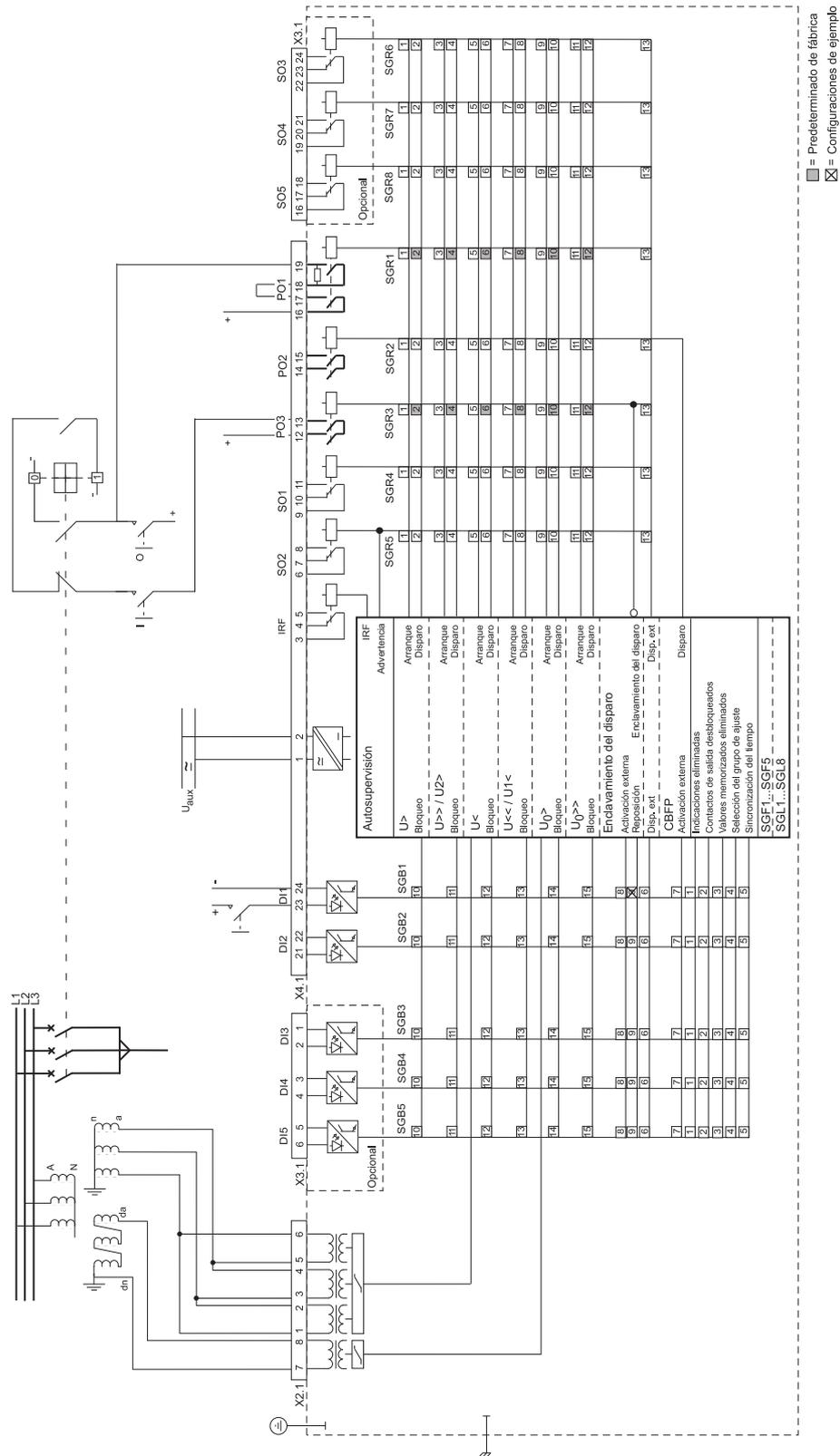


Fig. 4.2.-1 Esquema de conexión

A051474\_2

## 5. Descripción técnica

### 5.1. Descripción funcional

#### 5.1.1. Funciones del producto

##### 5.1.1.1. Funciones de protección

**Tabla 5.1.1.1.-1 Símbolos IEC y números de dispositivo IEEE**

Descripción de la función	Símbolo IEC	Número de dispositivo IEEE
Protección de sobretensión, etapa de ajuste bajo	U>	59P-1
Protección de sobretensión, etapa de ajuste alto	U>>	59P-2
Protección de sobretensión de secuencia de fase negativa	U <sub>2</sub> >	47
Protección de subtensión, etapa de ajuste bajo	U<	27P-1
Protección de subtensión, etapa de ajuste alto	U<<	27P-2
Protección de subtensión de secuencia de fase positiva	U <sub>1</sub> <	27D
Protección de sobretensión residual, etapa de ajuste bajo	U <sub>0</sub> >	59N-1
Protección de sobretensión residual, etapa de ajuste alto	U <sub>0</sub> >>	59N-2
Protección de fallo de interruptor	CBFP	CBFAIL
Relé de enclavamiento		86

Para conocer las descripciones de las funciones de protección, consulte la Sección 5.1.4. Protección.

##### 5.1.1.2. Entradas

El relé está equipado con cuatro entradas de activación, dos entradas digitales y tres entradas opcionales digitales controladas por una tensión externa. Tres de las entradas de activación son para las tensiones de fase a fase y una para la tensión residual.



El relé está diseñado principalmente para medir las tensiones de fase a fase pero se puede usar para medir también tensiones de fase a tierra. De todos modos, el relé no convierte la tensión de tensión de fase a tierra a tensión de fase a fase.

Las funciones de las entradas digitales se determinan con los interruptores SGB. Para conocer los detalles, consulte la Sección 5.2.1. Conexiones de entrada/salida y Tabla 5.1.4.7.-7, Tabla 5.2.1.-1 y Tabla 5.2.1.-5.

**5.1.1.3.****Salidas**

El relé incluye:

- Tres contactos de salida de potencia; PO1, PO2 y PO3
- Dos contactos de salida de señal; SO1 y SO2
- Tres contactos opcionales de salida de señal; SO3, SO4 y SO5

Los grupos de conmutación SGR1....8 se utilizan para enrutar las señales internas de las etapas de protección y la señal de disparo externo hacia la señal o el contacto de salida de potencia deseados. La longitud mínima de los pulsos se puede configurar entre 40 u 80 ms y los contactos de salida de potencia se pueden configurar para que estén bloqueados.

**5.1.1.4.****Registrador de perturbaciones**

El relé incluye un registrador de perturbaciones internas, que registra los valores medidos momentáneos o las curvas RMS de las señales medidas, y hasta ocho señales digitales seleccionadas por el usuario: las señales digitales de entrada y las señales internas de las etapas de protección. Toda señal digital se puede ajustar para activar el registrador en el flanco descendiente o ascendiente.

**5.1.1.5.****Panel frontal**

El panel frontal del relé contiene:

- LCD de caracteres alfanuméricos 2 × 16 con control automático de contraste y retroiluminación
- Tres LED indicadores (verde, amarillo, rojo) con funcionalidad fija
- Ocho LED indicadores programables (rojo)
- Sección de botones de la HMI con cuatro botones de flecha y botones para borrar/cancelar e "Intro", usados para navegar en la estructura del menú y para ajustar valores de ajuste
- Puerto de comunicación serie aislado ópticamente con un LED indicador.

Hay dos niveles de contraseñas de la HMI; la contraseña de ajuste principal de la HMI para todos los ajustes y la contraseña de comunicación para los ajustes de comunicación solamente.

Las contraseñas de la HMI se pueden establecer para proteger todos los valores alterables por el usuario y que no los cambie una persona no autorizada. Tanto la contraseña de ajuste de la HMI como la contraseña de comunicación de la HMI permanecen inactivas y no son necesarias para alterar los valores de parámetros hasta que se sustituye la contraseña por defecto de la HMI.



La introducción correcta de la contraseña de ajuste o comunicación de la HMI puede seleccionarse para generar un código de evento. Esta característica se puede usar para indicar actividades de interacción a través de la HMI local.

Para más información sobre la HMI, consulte el Manual del operador.

### 5.1.1.6. Memoria no volátil

El relé puede configurarse para almacenar varios datos en una memoria no volátil, la cual conserva sus datos también en caso de pérdida de alimentación auxiliar (en el caso de que la batería haya sido insertada y esté cargada). Mensajes y LED de indicación de funcionamiento, los datos del registrador de perturbaciones, los códigos de eventos y los datos registrados se pueden configurar para almacenarse en la memoria no volátil, mientras que los valores de ajuste y los contadores de disparos siempre se almacenan en la EEPROM. La EEPROM no necesita batería de reserva.

### 5.1.1.7. Autosupervisión

El sistema de autosupervisión del relé gestiona situaciones de error de tiempo de ejecución e informa al usuario sobre un fallo existente. Hay dos tipos de indicaciones de fallo; indicaciones de fallo interno (IRF) del relé y advertencias. Los fallos internos del relé impiden que el relé funcione. Las advertencias son fallos menos graves y se permite un funcionamiento continuado del relé con funciones completas o reducidas.

#### Fallo interno del relé (IRF)

Cuando el sistema de autosupervisión detecta un fallo interno del relé permanente, el LED indicador verde empieza a parpadear. Al mismo tiempo, el contacto IRF (también citado como el relé IRF), que normalmente está activado, cae. El texto FALLO INTERNO y un código de fallo aparecen en la pantalla.



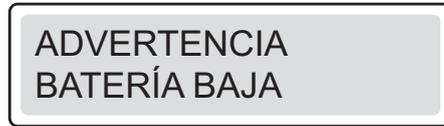
Fig. 5.1.1.7.-1 IRF permanente

A040278

#### Advertencia

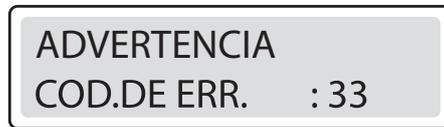
En el caso de un fallo menos grave (advertencia), el relé continúa funcionando excepto por aquellas funciones de protección posiblemente afectadas por el fallo. En este tipo de fallo, el LED indicador verde permanece iluminado como durante el funcionamiento normal, pero el texto ADVERTENCIA con un código de fallo o un

mensaje de texto indicando el tipo de fallo aparece en el LCD. En el caso de una advertencia debido a un fallo externo en el circuito de disparo detectado por la supervisión del circuito de disparo, se activa SO2 (si  $SGF1/8=1$ ).



A040279

Fig. 5.1.1.7.-2 Advertencia con mensaje de texto



A040280

Fig. 5.1.1.7.-3 Advertencia con código numérico

Para códigos de fallo, consulte 5.1.18. Sistema de autosupervisión (IRF)

### 5.1.1.8.

### Sincronización horaria

La sincronización de la hora del reloj de tiempo real se puede realizar de dos maneras distintas: mediante comunicación serie usando un protocolo de comunicación o mediante una entrada digital.

Cuando la sincronización de la hora se realiza mediante la comunicación serie, la hora se escribe directamente en el reloj de tiempo real del relé.

Todas las entradas digitales se pueden configurar para la sincronización de la hora y se pueden usar para la sincronización pulso de minuto o pulso de segundo. El pulso de sincronización se selecciona automáticamente y depende del intervalo de tiempo en el que ocurre el pulso. Se necesitan dos pulsos detectados dentro de un intervalo de tiempo aceptable antes de que el relé active la sincronización por pulso. Respectivamente, si los pulsos de sincronización desaparecen, el relé toma tiempo que corresponde al intervalo de tiempo de cuatro pulsos antes de desactivar la sincronización por pulso. El tiempo se debe ajustar una vez, mediante comunicación serie o manualmente mediante la HMI.

Cuando el tiempo se ajusta mediante comunicación serie y se usa sincronización de pulso de minuto, solo se escribe año-mes-día-hora-minuto en el relés de tiempo real del relé y cuando se usa sincronización de pulso de segundo, solo se escribe año-mes-día-hora-minuto-segundo. El reloj de tiempo real del relé se redondeará con

segundo o minuto enteros más cercano, dependiendo de si se usa sincronización de pulso de segundo o pulso de minuto. Cuando el tiempo se fije mediante la HMI, el tiempo entero se escribe en el reloj de tiempo real del relé.

Si el pulso de sincronización difiere en más de  $\pm 0.05$  segundos para la sincronización de pulso de segundo o  $\pm 2$  segundos para la sincronización de pulso de minuto respecto al reloj de tiempo real del relé, se rechaza el pulso de sincronización.

La sincronización de la hora se activa siempre en el flanco ascendiente de la señal de entrada digital. El tiempo se ajusta acelerando o desacelerando el reloj del relé. De esta manera el reloj ni se para ni efectúa saltos súbitos durante el ajuste del tiempo. La exactitud habitual que se puede conseguir con la sincronización de la hora mediante una entrada digital es de  $\pm 2.5$  milisegundos por sincronización de pulso de segundo y  $\pm 5$  milisegundos por sincronización de pulso de minuto.



La duración de los impulsos de la señal de entrada digital no afecta la sincronización de la hora.



Si se reciben mensajes de sincronización temporal también desde un protocolo de comunicación, deben sincronizarse dentro de la sincronización de  $\pm 0.5$  minutos en pulso de minuto o  $\pm 0.5$  segundos en la sincronización de segundo-pulso. De otra forma, la diferencia de la hora puede aparecer como errores de redondeo. Si puede ser que los mensajes de sincronización del protocolo de comunicación se retrasen más de 0.5 segundos, se debe usar la sincronización de pulso de minuto.

Cuando la sincronización de pulso de minuto está activa y se envía el formato de tiempo largo mediante un protocolo de comunicación, se ignora la parte de segundo y milisegundo del protocolo. La parte de minutos del protocolo se redondea al minuto más próximo. En conjunto se ignora el formato de hora corto.

Cuando la sincronización de pulso de segundo está activa y se envía el formato de hora largo o corto mediante un protocolo de comunicación, se ignora la parte de milisegundos del protocolo. La parte de segundos del protocolo se redondea al segundo más próximo.

## 5.1.2.

### Mediciones

La tabla debajo presenta los valores medidos a los cuales se puede acceder a través de la HMI.

**Tabla 5.1.2.-1 Valores medidos**

Indicador	Descripción
$U_{12}$	Tensión medida de fase a fase $U_{12}$
$U_{23}$	Tensión medida de fase a fase $U_{23}$
$U_{31}$	Tensión medida de fase a fase $U_{31}$
$U_0$	Tensión residual medida $U_0$
$U_{1s}$	Tensión de secuencia de fase positiva
$U_{2s}$	Tensión de secuencia de fase negativa
$\bar{U}_{1\_min}$	La tensión promedio de las tres tensiones de fase a fase durante un minuto
$\bar{U}_{n\_min}$	La tensión promedio de las tres tensiones de fase a fase durante el intervalo de tiempo especificado
Máx. $\bar{U}$	El máximo de la tensión promedio de un minuto de la $\bar{U}_{n\_min}$
$U_{max}$	La tensión máxima de las tres tensiones de fase a fase desde la última reposición (con etiquetas de tiempo)
$U_{min}$	La tensión mínima de las tres tensiones de fase a fase desde la última reposición (con etiquetas de tiempo)

**5.1.3.****Configuración**

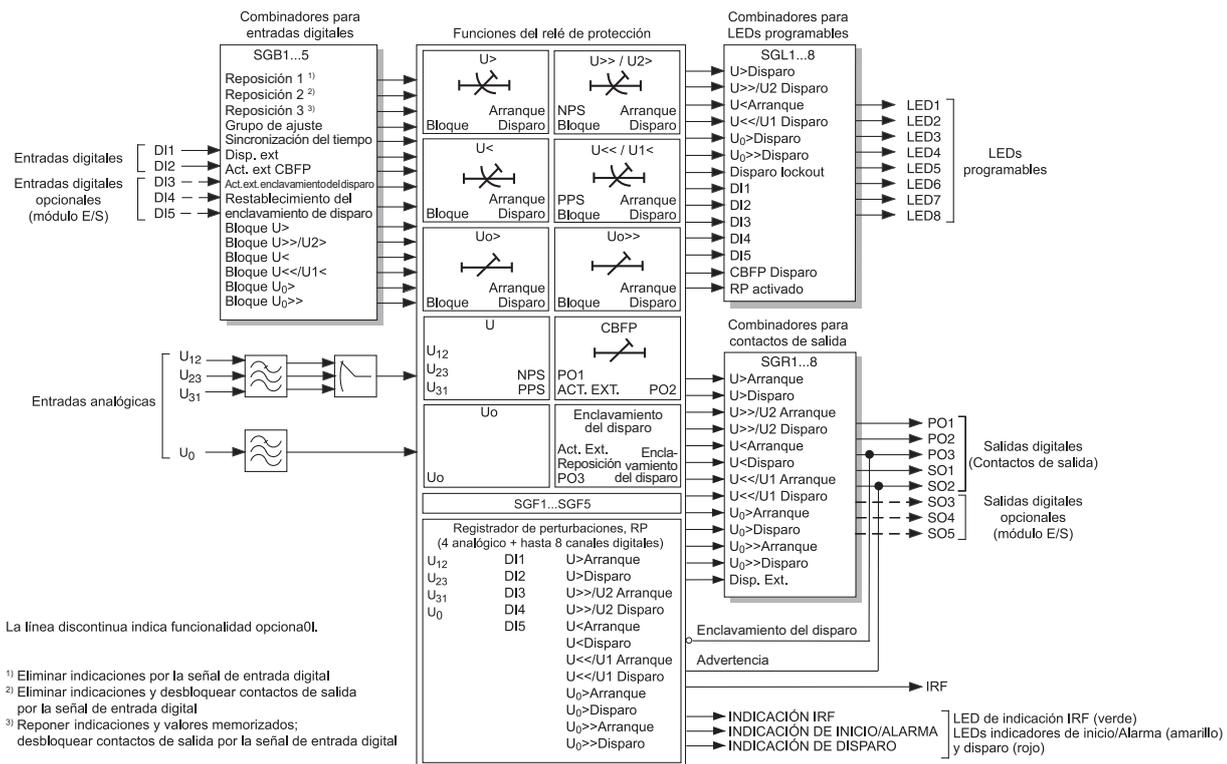
La Fig. 5.1.3.-1 ilustra cómo se pueden configurar las señales internas y de entrada digitales para lograr la funcionalidad de protección requerida.



Las funciones del relé están seleccionadas con los interruptores o los grupos de conmutación SGF, SGB, SGR y SGL. Las sumas de control de los grupos de conmutación se encuentran en AJUSTES en el menú de la HMI. Las funciones de los interruptores se explican en detalle en las correspondientes tablas SG\_.

5.1.4. Protección

5.1.4.1. Esquema de bloques



A051476\_2

Fig. 5.1.4.1.-1 Esquema de bloques

5.1.4.2. Protección de sobretensión

La protección de sobretensión se puede basar bien en la medición de tensión convencional o en la tensión de secuencia de fase negativa.

La etapa U> de sobretensión de ajuste bajo se basa en la medición de tensión convencional.

La etapa U>> de sobretensión de ajuste alto se puede establecer para basarse en

- La medición de tensión convencional (U>> modo seleccionado), o
- Tensión calculada de secuencia de fase negativa (U<sub>2</sub>> modo seleccionado).

La selección entre estos modos se hace bien usando la HMI o el parámetro S7, siendo el ajuste por defecto una medición convencional. La etapa  $U_1 <$  (PPS) y  $U_2 >$  (NPS) no puede usarse al mismo tiempo.

Etapa  $U >>$  puede ponerse fuera de funcionamiento en SGF3/1. Este estado se indica mediante guiones en la LCD y mediante "999" cuando el valor de arranque ajustado se lee a través de la comunicación serie.



Se puede bloquear el disparo de una etapa de sobretensión aplicando una señal de entrada digital al relé.

### Protección de sobretensión basada en la medición de tensión convencional

Tanto la etapa de sobretensión de ajuste bajo como de ajuste alto se puede fijar independientemente para arranque y disparo cuando una de las tres tensiones o todas las tensiones se elevan por encima del valor de arranque ajustado. Por defecto, tanto las etapas funcionan cuando una de las tres tensiones ascienden por encima del valor ajustado de arranque. La selección se hace en SGF4/5 y SGF4/6.

Cuando los valores de tensión de fase a fase sobrepasan el valor ajustado de arranque de la etapa  $U >$  de ajuste bajo, la etapa genera una señal de arranque después de un periodo de  $\sim 60$  ms' desde el arranque. Cuando termina el tiempo de funcionamiento ajustado en una característica de tiempo definido o el tiempo de funcionamiento calculado en la característica IDMT, la etapa genera una señal de disparo.

La etapa  $U >$  tiene un tiempo de restablecimiento ajustable (tanto en características de tiempo definido como en IDMT),  $t_{r>}$ , para la coordinación de reposición con relés electromecánicos existentes o para reducir los tiempos de despeje de faltas recurrentes o transitorias. Si la etapa  $U >$  ha arrancado y las tensiones de fase a fase caen por debajo del valor de arranque de la etapa, el arranque de la etapa permanece activo para el tiempo de restablecimiento ajustado. Si los valores de tensión de fase a fase sobrepasan el valor ajustado de arranque de nuevo mientras el temporizador está corriendo, el temporizador se repone y el arranque de la etapa permanece activo.

Por consiguiente, el tiempo de restablecimiento ajustado asegura que cuando la etapa arranca debido a picos de tensión, no se restablece inmediatamente. Si la etapa  $U >$  ya ha disparado, la etapa se restablece en 70 ms después de que las tensiones de fase a fase hayan caído por debajo de 0.5 veces el valor de arranque de la etapa. De todos modos, si la etapa  $U >$  ya ha disparado y las tensiones de fase a fase han caído por debajo del valor de arranque de la etapa, pero no por debajo de 0.5 veces, el valor ajustado de arranque, la etapa se restablece cuando el tiempo de restablecimiento ajustado ha concluido.

Cuando se selecciona el modo de protección convencional y las tensiones de fase a fase exceden el valor ajustado de arranque de la etapa  $U_{>>}$ , la etapa genera una señal de arranque después de un periodo de  $\sim 50$  ms' del arranque. Cuando termina el tiempo de funcionamiento ajustado en una característica de tiempo definido o el tiempo de funcionamiento calculado en la característica IDMT, la etapa genera una señal de disparo. La etapa se restablece en 70 ms después de que las tensiones de fase a fase hayan caído por debajo del valor ajustado de arranque de la etapa.

Las etapas de sobretensión convencional tienen una relación de caída/activación que es ajustable entre 0.95...0.99, siendo 0.97 por defecto.



La relación ajustable de caída/activación permite a la protección de tensión trabajar satisfactoriamente con un regulador de tensión, por ejemplo, un cambiador de tomas. El paso del cambiador de tomas a menudo es 1.67%, que es menos que la relación de caída/activación de los relés de tensión. Esto puede causar una situación donde la protección de tensión permanezca activa aunque el cambiador de tomas ya haya cambiado la tensión.

### Protección de sobretensión basada en la tensión de secuencia de fase negativa

Cuando el valor calculado de tensión de secuencia de fase negativa  $U_{2s}$  excede el valor ajustado de arranque de la etapa  $U_{2>}$ , la etapa genera una señal de arranque después de un periodo de 50 ms del arranque. Cuando termina el tiempo de funcionamiento ajustado en unas características de tiempo definido o el tiempo de funcionamiento calculado en las características IDMT, la etapa genera una señal de disparo. La etapa se restablece en 70 ms después de que la tensión calculada de secuencia de fase negativa ha caído por debajo del valor establecido de arranque de la etapa.

La tensión de secuencia de fase negativa se calcula del siguiente modo:

$$\underline{U}_{2s} = \frac{\underline{U}_{12} + a^2 \times \underline{U}_{23} + a \times \underline{U}_{31}}{3} \quad (1)$$

$$a = 1 \angle 120^\circ$$

$$a^2 = 1 \angle -120^\circ$$

El valor de secuencia de fase negativa se gradúa a escala para la amplitud de la tensión medida. En una red con una orden de fase inversa, el valor calculado de secuencia de fase negativa tiene la misma amplitud que la señal de tensión medida.

La etapa  $U_{2>}$  puede establecerse para ser bloqueado cuando una de las tensiones de fase a fase medidas cae por debajo de  $0.15 \times U_n$ . La selección se hace en SGF4.

La etapa  $U_{2>}$  tiene una relación de caída/activación de 0.96.

**5.1.4.3.****Protección de subtensión**

La protección de subtensión se puede basar bien en la medición de tensión convencional o en la tensión calculada de secuencia de fase positiva.

La etapa  $U_{<}$  de subtensión de ajuste bajo se basa en la medición de tensión convencional. La etapa de ajuste bajo también se puede usar para finalidades como alarma.

La etapa  $U_{<<}$  de subtensión de ajuste alto se puede establecer para basarse en:

- La medición de tensión convencional ( $U_{<<}$  modo seleccionado) o
- Tensión calculada de secuencia de fase positiva ( $U_{1<}$  modo seleccionado).

La selección entre estos modos se hace bien usando la HMI o el parámetro  $S7$ , siendo el ajuste por defecto una medición convencional. La etapa  $U_{1<}$  (PPS) y  $U_{2>}$  (NPS) no puede usarse al mismo tiempo.

Las etapas de subtensión pueden establecerse para ser bloqueados cuando una de las tensiones medidas cae por debajo de  $0.15 \times U_n$ . La etapa se restablece después del tiempo de restablecimiento ajustado. Esta característica se puede usar para evitar arranques y disparos innecesarios, por ejemplo, una secuencia de reenganche automático. Además, el disparo de la etapa  $U_{<}$  puede establecerse para ser bloqueado por el arranque de la etapa  $U_{<<}$ . La selección se hace en SGF4.

La etapa  $U_{<<}$  puede ponerse fuera de funcionamiento en SGF3/2. Este estado está indicado por guiones en la LCD y mediante 999 cuando el valor de arranque ajustado se lee a través de la comunicación serie.



Se puede bloquear el disparo de una etapa de subtensión aplicando una señal de entrada digital al relé.

**Protección de subtensión basada en la medición de tensión convencional**

Tanto la etapa de subtensión de ajuste bajo como de ajuste alto se puede fijar para arranque y disparo cuando una de las tres tensiones o todas las tensiones caen por debajo del valor de arranque ajustado. Por defecto, la etapa de subtensión de ajuste bajo funciona cuando una de las tres tensiones caen por debajo del valor ajustado de arranque y la etapa de subtensión de ajuste alto funciona cuando todas las tensiones caen por debajo del valor de arranque ajustado. La selección se hace en SGF4/7 y SGF4/8.

Cuando los valores de tensión de fase a fase caen por debajo del valor ajustado de arranque de la etapa,  $U_{<}$  de ajuste bajo, la etapa genera una señal de arranque después de un periodo de  $\sim 80$  ms' del arranque. Cuando termina el tiempo de funcionamiento ajustado en una característica de tiempo definido o el tiempo de funcionamiento calculado en la característica IDMT, la etapa genera una señal de disparo.

Manual de Referencia Técnica

---

La etapa  $U<$  tiene un tiempo de restablecimiento ajustable (tanto en características de tiempo definido como en IDMT),  $t_{r<}$ , para la coordinación de reposición con relés electromecánicos existentes o para reducir los tiempos de despeje de faltas recurrentes o transitorios. Si la etapa  $U<$  ha arrancado y tensiones de fase a fase sobrepasan el valor establecido de arranque de la etapa, el arranque de la etapa permanece activo para el tiempo de restablecimiento ajustado. Si las tensiones de fase a fase caen por debajo del valor de arranque de nuevo mientras el temporizador está corriendo, el temporizador se repone y el arranque de la etapa permanece activo.

Por consiguiente, el tiempo de restablecimiento ajustado asegura que cuando la etapa arranca debido a caídas de tensión, no se restablece inmediatamente. Si la etapa  $U<$  ya ha disparado, la etapa se restablece en 70 ms después de que las tensiones de fase a fase hayan caído por debajo de  $0.15 \times U_n$ . De todos modos, si la etapa  $U<$  ya ha disparado y las tensiones de fase a fase han sobrepasado el valor de arranque de la etapa, la etapa se restablece cuando el tiempo de restablecimiento ajustado ha concluido.

El disparo de la etapa  $U<$  puede establecerse para ser bloqueado por el arranque de la etapa  $U<<$  o  $U_{1<}$ .

La etapa  $U<$  también se puede configurar para ser usado para finalidades como alarma. Cuando una señal de disparo es generada para finalidades de alarma, el LED indicador de Arranque/Alarma se ilumina y la falta se indica como una alarma en lugar de un disparo.

Cuando la etapa  $U<$  se configura para ser usado para finalidades como alarma:

- La señal de arranque de etapa no se genera
- La señal de disparo de etapa se genera, pero se indica como una alarma
- La etapa no puede usarse para activar CBFP
- El número de arranques se aumenta en lugar del número de disparos

Cuando el modo de protección convencional se selecciona y la tensión cae por debajo del valor de arranque de la etapa,  $U<<$ , la etapa genera una señal de arranque después de un periodo de  $\sim 50$  ms' desde el arranque. Cuando termina el tiempo de funcionamiento ajustado en una característica de tiempo definido o el tiempo de funcionamiento calculado en la característica IDMT, la etapa genera una señal de disparo. La etapa se restablece en 70 ms después de que las tensiones de fase a fase hayan sobrepasado el valor ajustado de arranque de la etapa.

Las etapas de subtensión tienen una relación de caída/activación que es ajustable entre 1,01...1,05, siendo 1,03 por defecto.

## Protección de subtensión basada en la tensión de secuencia de fase positiva

La protección de subtensión basada en tensión calculada de secuencia de fase positiva se puede aplicar para desconectar una pequeña central eléctrica de la red externa, por ejemplo en situaciones donde hay una falta en la red que puede ser crítica para la central eléctrica, como un cortocircuito en la red de transmisión o de distribución.

Una situación de este tipo puede ser crítica por diferentes razones. La central eléctrica puede dejarse alimentando una red aislada debido a un disparo causado por una falta. En este caso, hay un riesgo de que la red aislada, que está en estado asíncrono comparado con el resto de la red, por ejemplo, se reconecte a la red como resultado de un reenganche automático. Además, la central eléctrica también puede caer en un estado asíncrono en una situación de falta. Estas situaciones críticas se pueden prevenir desconectando la central eléctrica de la red de manera suficientemente rápida disparando el interruptor de conexión.

El beneficio de esta función es que el valor de tensión medido durante, o después, de la falta en la red es una buena medida sobre cuán crítico es la falta para una pequeña central eléctrica. Cuando el valor de tensión de secuencia de fase positiva cae por debajo del límite crítico, la central eléctrica debe desconectarse de la red.

REU610 midiendo la tensión de secuencia de fase positiva complementa otros métodos usados para desconectar pequeñas centrales eléctricas. La aplicación de estos métodos se basa en la medición de frecuencia y tensión. La protección de subtensión basada en tensión calculada de secuencia de fase positiva requiere que el relé esté en uso trifásico.

Cuando el valor calculado de tensión de fase positiva  $U_{1s}$  cae por debajo del valor de arranque de la etapa  $U_1$ , la etapa genera una señal de arranque después de un periodo de  $\sim 50$  ms' del arranque. Cuando termina el tiempo de funcionamiento ajustado en una característica de tiempo definido o el tiempo de funcionamiento calculado en la característica IDMT, la etapa genera una señal de disparo. La etapa se restablece en 70 ms después de que el valor de la tensión calculada de secuencia de fase positiva ha sobrepasado el valor ajustado de arranque de la etapa.

La tensión de secuencia de fase positiva se calcula del siguiente modo:

$$\underline{U}_{1s} = \frac{\underline{U}_{12} + a \times \underline{U}_{23} + a^2 \times \underline{U}_{31}}{3} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} a &= 1 \angle 120^\circ \\ a^2 &= 1 \angle -120^\circ \end{aligned}$$

En una red simétrica, esta fórmula escala el valor de secuencia de fase positiva a la misma amplitud que la señal de tensión medida.

La etapa  $U_{<<}$  puede establecerse para ser bloqueado cuando los valores de la tensión medida caen por debajo de  $0.15 \times U_n$ . Además, el disparo de la etapa  $U_{<}$  se puede ajustar para ser bloqueado por el arranque de la etapa  $U_{<<}$ . La selección se hace en SGF4.

La etapa  $U_{1<}$  tiene una relación de caída/activación de 1.04 (no ajustable).

#### 5.1.4.4.

#### Protección de sobretensión residual

La protección de sobretensión residual detecta tensiones residuales causadas por faltas a tierra.

Cuando la tensión residual excede el valor ajustado de arranque de la etapa  $U_{0>}$ , la etapa genera una señal de arranque después de un periodo de  $\sim 70$  ms' del arranque. Cuando el tiempo de funcionamiento termina, la etapa genera una señal de disparo.

La etapa  $U_{0>}$  tiene un tiempo de restablecimiento ajustable  $t_{0r>}$  para la coordinación de reposición con relés electromecánicos existentes o para reducir los tiempos de despeje de faltas recurrentes o transitorias. Si la etapa  $U_{0>}$  ha arrancado y la tensión residual cae por debajo del valor de arranque de la etapa, el arranque de la etapa permanece activo para el tiempo de restablecimiento. Si la tensión residual sobrepasa el valor ajustado de arranque de nuevo mientras el temporizador está corriendo, el temporizador se repone y el arranque de la etapa permanece activo.

Por consiguiente, el tiempo de restablecimiento ajustado asegura que cuando la etapa arranca debido a picos de tensión, no se restablece inmediatamente. Si la etapa  $U_{0>}$  ya ha disparado, la etapa se restablece en 50 ms después de que la tensión residual caiga por debajo de 0.5 veces el valor de arranque de la etapa. De todos modos, si la etapa  $U_{0>}$  ya ha disparado y la tensión residual ha caído por debajo del valor ajustado de arranque de la etapa, pero no por debajo de 0.5 veces, el valor de ajuste de arranque, la etapa se restablece después del tiempo de restablecimiento ajustado ( $t_{0r>}$ ) ha concluido.

Cuando la tensión residual excede el valor ajustado de arranque de la etapa  $U_{0>>}$ , la etapa genera una señal de arranque después de un periodo de  $\sim 60$  ms' desde el arranque. Cuando el tiempo de funcionamiento ha terminado, la etapa genera una señal de disparo.

Si la etapa  $U_{0>>}$  ha arrancado y la tensión residual cae por debajo del valor de arranque de la etapa, el arranque de la etapa permanece activo 100 ms. Si la tensión residual vuelve a exceder el valor ajustado de arranque mientras que el temporizador está corriendo, el temporizador se repone y el arranque de la etapa permanece activo. Si la etapa  $U_{0>>}$  ya ha disparado, la etapa se restablece en 50 ms después de que la tensión residual caiga por debajo de 0.5 veces el valor de arranque de la etapa. De todos modos, si la etapa  $U_{0>>}$  ya ha disparado y la tensión residual ha caído por debajo del valor ajustado de arranque de la etapa, pero no por debajo de 0.5 veces, el valor de ajuste de arranque, la etapa se restablece después del tiempo de 100 ms de reestablecimiento ha concluido.

La etapa  $U_{0>}$  puede ponerse fuera de funcionamiento en SGF3/3 y la etapa  $U_{0>>}$  puede ponerse fuera de funcionamiento en SGF3/4. Este estado se indica mediante guiones en la LCD y mediante 999 cuando el valor de arranque ajustado se lee a través de la comunicación serie.



Se puede bloquear el disparo de una etapa de sobretensión residual aplicando una señal de entrada digital al relé.

#### 5.1.4.5.

### Protección de fallo de interruptor

La protección de fallo de interruptor (CBFP) detecta situaciones donde el disparo permanece activo aunque el interruptor debería haber funcionado.

La unidad CBFP genera una señal de disparo mediante la salida PO2 cuando el tiempo de funcionamiento ajustado de CBFP concluye.

La CBFP se puede activar internamente mediante funciones de protección. Todas las señales, excepto el disparo externo, redireccionadas a la salida PO1 activan la CBFP. Si la situación de falta no está despejada cuando ha terminado el tiempo de funcionamiento ajustado, la CBFP genera una señal de disparo mediante la salida PO2.

La CBFP también puede seleccionarse para ser activada externamente aplicando una señal de entrada digital al relé, si el máximo de las tres tensiones de fase a fase está por encima de  $0.15 \times U_n$ . Si la situación de falta no está despejada cuando ha terminado el tiempo de funcionamiento ajustado, la CBFP genera una señal de disparo mediante la salida PO2.

La activación interna se selecciona activando la CBFP en SGF1/6 y la activación externa activando la CBFP en SGB1...5/7.

Normalmente, la CBFP controla el interruptor ascendente. De todos modos, también puede ser usado para activar circuitos del mismo interruptor mediante un disparo redundante.

#### 5.1.4.6.

### Características de tiempo mínimo definido inverso

A cada una de las etapas de protección de sobretensión y subtensión se les puede dar bien una característica de tiempo definido o de tiempo mínimo definido inverso (IDMT). Los siguientes parámetros de ajuste determinan el modo de funcionamiento de las etapas de sobretensión y subtensión:

**Tabla 5.1.4.6.-1 Parámetros de ajuste del modo de funcionamiento**

Etapa de protección	Parámetro	Ajuste
U>	S3	0 = tiempo definido 1 = curva A 2 = curva B
U>>/U <sub>2</sub> >	S11	0 = tiempo definido 1 = curva A 2 = curva B
U<	S15	0 = tiempo definido 1 = curva C
U<</U <sub>1</sub> <	S22	0 = tiempo definido 1 = curva C

En la característica IDMT, el tiempo de funcionamiento de la etapa depende del valor de tensión: cuanto mayor sea la diferencia respecto al valor ajustado menor será el tiempo de funcionamiento. Existen tres grupos de curvas de tiempo/tensión: A, B y C

Una etapa de sobretensión arranca cuando la tensión medida sobrepasa el valor de ajuste de la etapa. Una etapa de subtensión se inicia cuando la tensión medida cae por debajo del valor ajustado de la etapa. De todos modos, el cálculo de IDMT no se inicia hasta que la diferencia entre la tensión medida y el valor de ajuste excede el 3 por ciento. La precisión de tiempo de funcionamiento indicado en los datos técnicos se aplica cuando la diferencia es de un 10 por ciento o mayor.

### Características de las etapas de sobretensión

Los grupos de curva A y B de la característica IDMT están diseñados para las etapas U> y U>>/U<sub>2</sub>>. Las etapas U> y U>>/U<sub>2</sub>> se pueden configurar para usar características diferentes. La relación entre tiempo y tensión en la característica IDMT se puede expresar de la siguiente manera:

$$t[s] = \frac{k \times 480}{\left(32 \times \frac{U - U_{>}}{U_{>}} - 0.5\right)^p} + 0.05 \tag{3}$$

- t = tiempo de funcionamiento
- k = multiplicador de tiempo k> o k>>
- U = tensión medida
- U> = valor de arranque ajustado U> o U>>/U<sub>2</sub>>
- p = constante (consultar Tabla 5.1.4.6.-2)

Las características de tipo A y B se observan en Fig. 5.1.4.6.-1 y Fig. 5.1.4.6.-2.



Si la relación entre la tensión y el valor ajustado es mayor que 1.6, el tiempo de funcionamiento es el mismo que cuando la relación es 1.6.

### Característica de las etapas de subtensión

El grupo C de curva de característica IDMT está diseñado para las etapas de subtensión  $U_{<}$  y  $U_{<<}/U_{1<}$ . Las etapas  $U_{<}$  y  $U_{<<}/U_{1<}$  se pueden configurar para usar características diferentes. La relación entre tiempo y tensión en la característica IDMT se puede expresar de la siguiente manera:

$$t[s] = \frac{k \times 480}{\left(32 \times \frac{U_{<} - U}{U_{<}} - 0.5\right)^p} \quad (4)$$

- t = tiempo de funcionamiento
- k = multiplicador de tiempo  $k_{<} < k_{<<}$
- U = tensión medida
- $U_{<}$  = valor de arranque ajustado  $U_{<}$  o  $U_{<<}/U_{1<}$
- p = constante (consultar Tabla 5.1.4.6.-2)

La característica de tipo C se observa en Fig. 5.1.4.6.-3.



Si la relación entre la tensión y el valor ajustado es mayor que 0,3, el tiempo de funcionamiento es el mismo que cuando la relación es 0,3.

**Tabla 5.1.4.6.-2 Valores de p constante**

Característica de tiempo/tensión	A	B	C
p	2	3	2

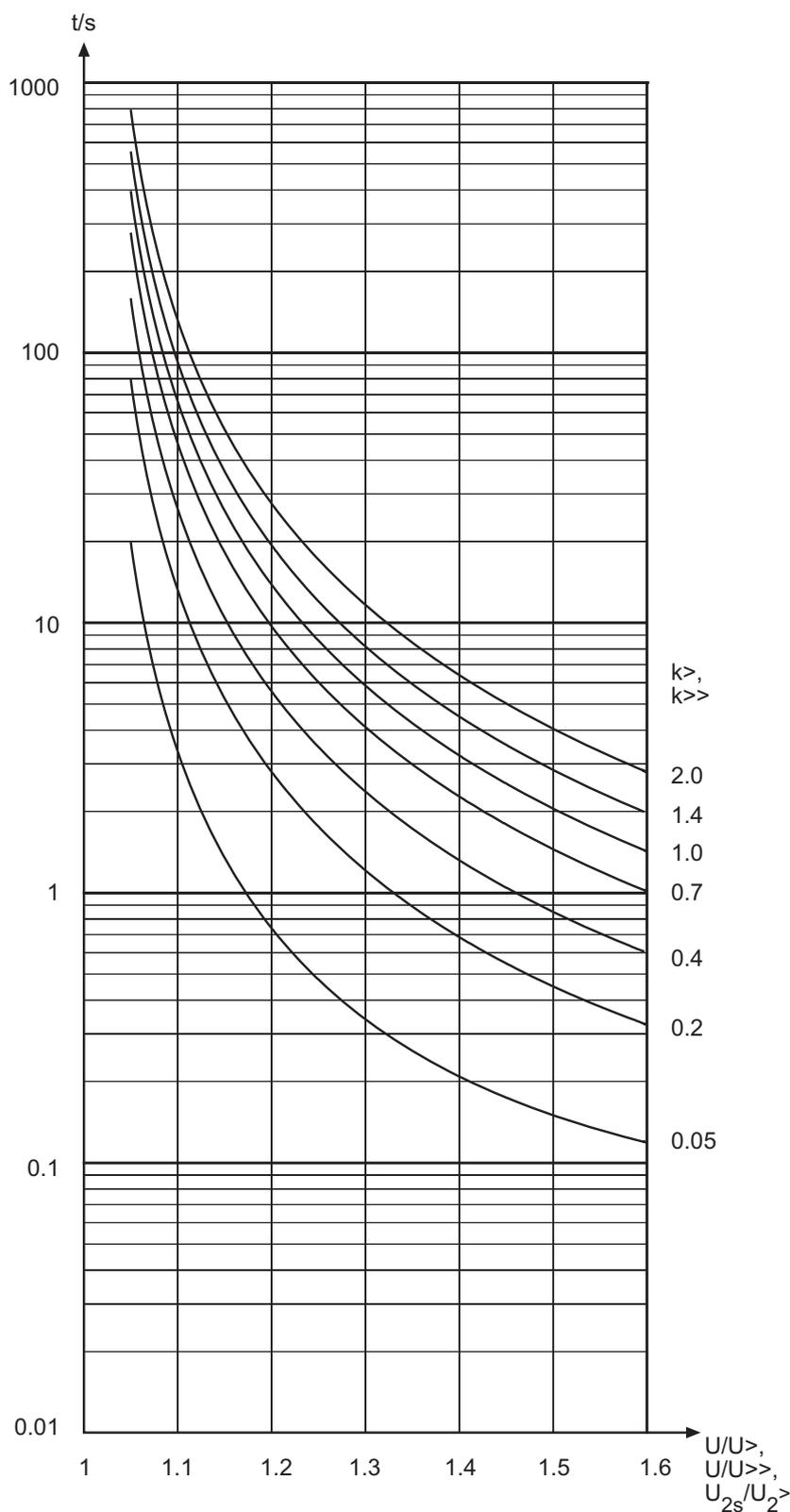


Fig. 5.1.4.6.-1 Características de tipo A

A052084

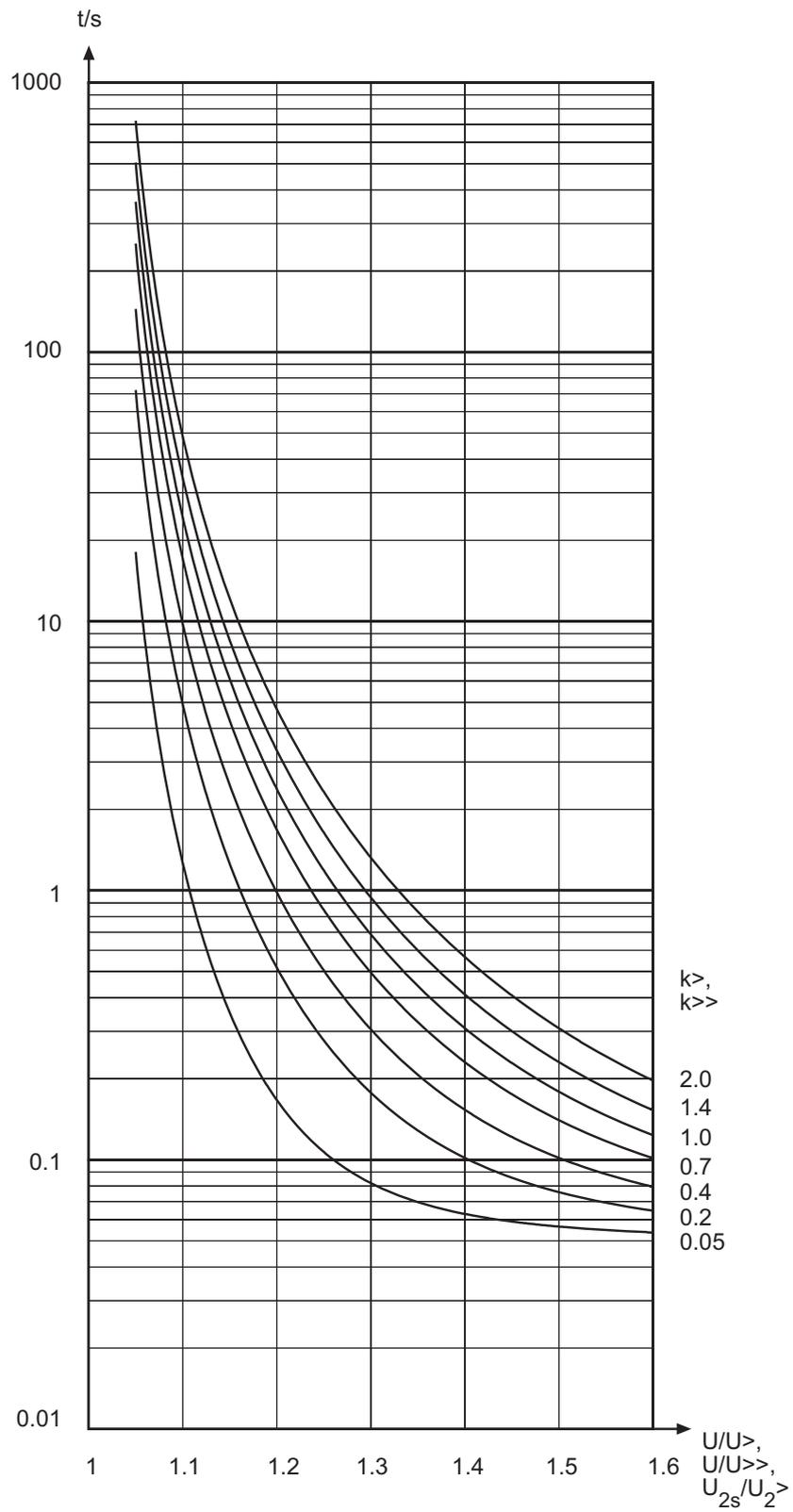


Fig. 5.1.4.6.-2 Características de tipo B

A052086

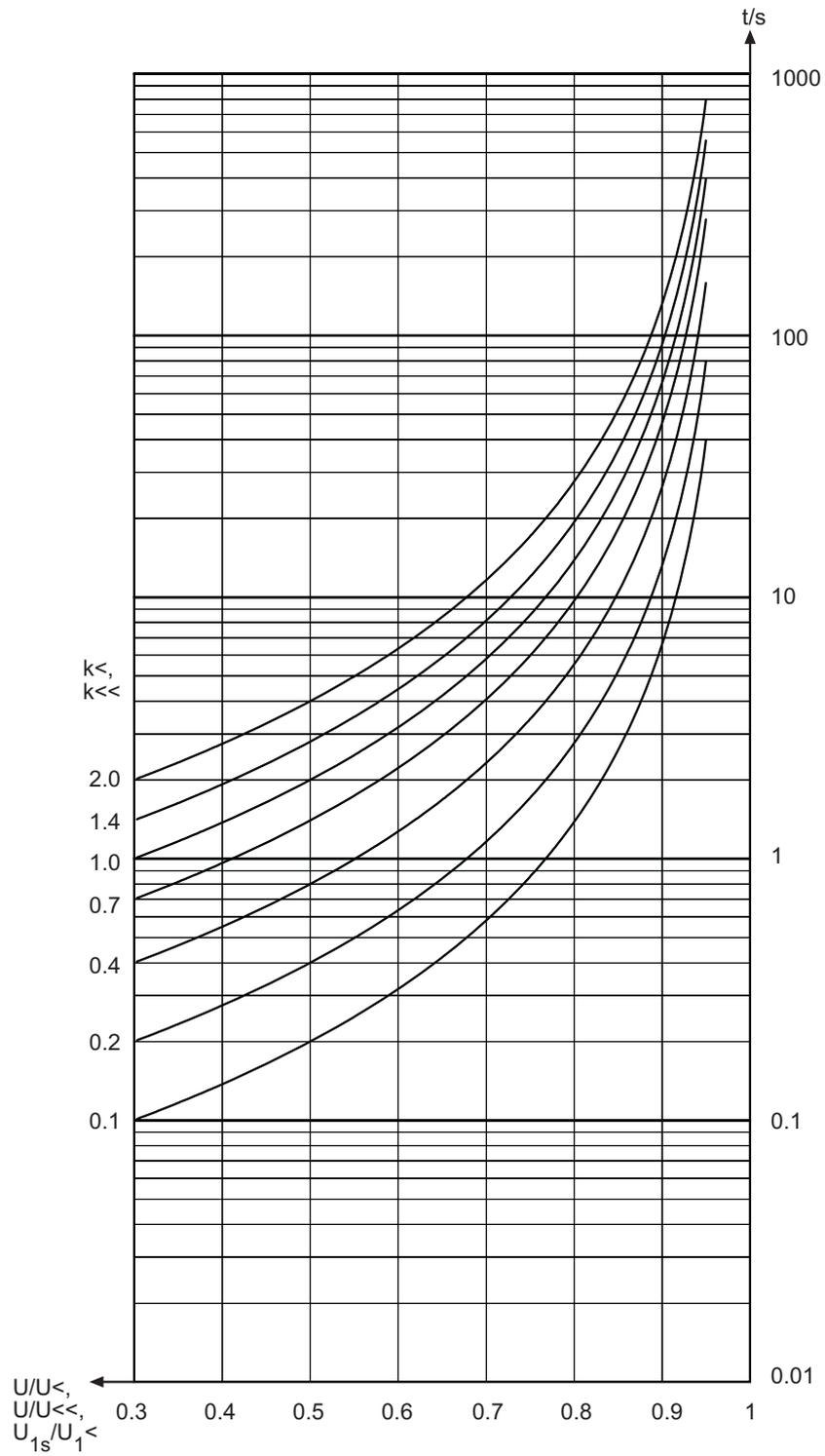


Fig. 5.1.4.6.-3 Características de tipo C

A052088

## 5.1.4.7.

## Ajustes

Hay dos grupos de ajuste alternativos disponibles, grupos de ajuste 1 y 2. Cualquiera de estos grupos de ajuste se pueden usar como los ajustes reales, uno a la vez. Ambos grupos tienen sus registros correspondientes. Cambiando entre los grupos de ajustes, se puede cambiar un grupo entero de ajustes al mismo tiempo. Esto puede hacerse en cualquiera de los siguientes modos:

- A través de la HMI
- Introduciendo el parámetro SPA V150 mediante comunicación serie
- Mediante una entrada digital



Cambiar entre grupos de ajuste mediante a una entrada digital tiene una prioridad mayor que a través de la HMI o con el parámetro V150.

Los valores de ajuste se pueden alterar mediante la HMI o con un PC equipado con la Herramienta de ajuste del relé.

Antes de que el relé esté conectado a un sistema debe asegurarse que el relé ha recibido los ajustes correctos. En caso de duda, los valores de ajuste se deben tomar con los circuitos de disparo del relé desconectados o probados con inyección de corriente; consulte la Capítulo 7. Listas de comprobación para obtener más información al respecto.

**Tabla 5.1.4.7.-1 Valores de ajuste**

Ajuste	Descripción	Rango de ajustes	Ajuste predeterminado
U>	Valor de arranque de la etapa U>	0.60...1.40 × U <sub>n</sub>	1.2
t>	Tiempo de funcionamiento de la etapa U>	0.06...600 s	0.06
IDMT U>	Ajuste del modo de funcionamiento IDMT para U>	0 = tiempo definido 1 = curva A 2 = curva B	0
k>	IDMT multiplicador de tiempo, k>	0.05...2.00	0.05
t <sub>r</sub> >	Tiempo de restablecimiento de la etapa U>	0,07...60 s	0.07
D/P>	Relación de caída/activación de la etapa U>	0.95...0.99	0.97
Modo U <sub>1s</sub> /U <sub>2s</sub>	U <sub>1s</sub> /U <sub>2s</sub> ajuste de modo de las etapas U>> y U<<	0 = U>> y U<< 1 = U>> y U <sub>1</sub> < 2 = U <sub>2</sub> > y U<<	0
U>>	Valor de arranque de la etapa U>>	0.80...1.60 × U <sub>n</sub>	1.2
U <sub>2</sub> >	Valor de arranque de la etapa U <sub>2</sub> >	0.05...1.00 × U <sub>n</sub>	0.05
t>>	Tiempo de funcionamiento de la etapa U>>	0,05...600 s	0.05
IDMT U>>/U <sub>2s</sub>	Ajuste del modo de funcionamiento IDMT para U>>/U <sub>2s</sub>	0 = tiempo definido 1 = curva A 2 = curva B	0
k>>	IDMT multiplicador de tiempo, k>>	0.05...2.00	0.05
U<	Valor de arranque de la etapa U<	0.20...1.20 × U <sub>n</sub>	0.2
t<	Tiempo de funcionamiento de la etapa U<	0,10...600 s	0.1
IDMT U<	Ajuste del modo de funcionamiento IDMT para U<	0 = tiempo definido 1 = curva C	0

## Manual de Referencia Técnica

Ajuste	Descripción	Rango de ajustes	Ajuste predeterminado
$k<$	IDMT multiplicador de tiempo, $k<$	0.10...2.00	0.1
$t_r<$	Tiempo de restablecimiento de la etapa $U<$	0,07...60 s	0.07
$D/P<$	Relación de caída/activación de la etapa $U<$	1.01...1.05	1.03
$U_{<<}$	Valor de arranque de la etapa $U_{<<}$	$0.20...1.20 \times U_n$	0.2
$U_{1<}$	Valor de arranque de la etapa $U_{1<}$	$0.20...1.20 \times U_n$	0.3
$t_{<<}$	Tiempo de funcionamiento de la etapa $U_{<<}$	0,10...600 s	0.1
IDMT $U_{<<}/U_{1s}$	Ajuste del modo de funcionamiento IDMT para $U_{<<}/U_{1s}$	0 = tiempo definido 1 = curva C	0
$k_{<<<}$	IDMT multiplicador de tiempo, $k_{<<<}$	0.10...2.00	0.1
$U_{0>}$	Valor de arranque de la etapa $U_{0>}$	$2...80\% U_n$	2.0
$t_{0>}$	Tiempo de funcionamiento de la etapa $U_{0>}$	0,10...600 s	0.1
$t_{0r>}$	Tiempo de restablecimiento de la etapa $U_{0>}$	0,07...60 s	0.07
$U_{0>>}$	Valor de arranque de la etapa $U_{0>>}$	$2...80\% U_n$	2.0
$t_{0>>}$	Tiempo de funcionamiento de la etapa $U_{0>>}$	0,10...600 s	0.1
CBFP	Tiempo de funcionamiento de CBFP	0,10...60.0 s	0.10

### Grupos de conmutación y máscaras de parámetro

Los ajustes se pueden alterar y las funciones del relé seleccionado en los grupos de conmutación de SG\_selector. Los grupos de conmutación están basados en software y de esta manera no son interruptores físicos que se puedan encontrar en el hardware del relé.

Se usa una suma de comprobación para verificar que los interruptores se han ajustado adecuadamente. La Fig. 5.1.4.7.-1 muestra un ejemplo del cálculo de la suma de comprobación manual.

Número de interruptor	Posición		Factor de ponderación		Valor
1	1	x	1	=	1
2	0	x	2	=	0
3	1	x	4	=	4
4	0	x	8	=	0
5	1	x	16	=	16
6	0	x	32	=	0
7	1	x	64	=	64
8	0	x	128	=	0
9	1	x	256	=	256
10	0	x	512	=	0
11	1	x	1024	=	1024
12	0	x	2048	=	0
13	1	x	4096	=	4096
14	0	x	8192	=	0
15	1	x	16384	=	16384
16	0	x	32768	=	0
17	1	x	65536	=	65536
18	0	x	131072	=	0
19	1	x	262144	=	262144
20	0	x	524288	=	0
21	1	x	1048576	=	1048576
22	0	x	2097152	=	0
23	1	x	4194304	=	4194304
suma de control			SG_Σ	=	5505024

A051892

Fig. 5.1.4.7.-1 Ejemplo de cálculo de la suma de comprobación de un grupo de conmutación SG\_selector

Cuando la suma de comprobación, calculada de acuerdo con el ejemplo de arriba, es igual a la suma de comprobación del grupo de conmutación, los interruptores están ajustados adecuadamente.

Los ajustes por defecto de fábrica de los interruptores y las sumas de control correspondientes se presentan en las siguientes tablas.

### SGF1...SGF5

Los grupos de conmutación SGF1...SGF5 se usan para configurar las funciones deseadas tal como se indica a continuación:

Tabla 5.1.4.7.-2 **SGF1**

Interruptor	Función	Ajuste predeterminado
SGF1/1	Selección de función de enclavamiento para PO1	0
SGF1/2	Selección de función de enclavamiento para PO2	0
SGF1/3	Selección de función de enclavamiento para PO3 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando el interruptor está en la posición 0 y la señal de medición que causó el disparo cae por debajo del valor de arranque, el contacto de salida vuelve a su estado inicial.</li> <li>• Cuando el interruptor está en la posición 1, el contacto de salida permanece activo aunque la señal de medición que originó el disparo caiga por debajo del valor establecido de arranque.</li> </ul> <p>Un contacto de salida enclavado se puede reponer mediante la HMI, una entrada digital o mediante el bus serie.</p>	0
SGF1/4	Duración de los impulsos mínima para SO1 y SO2 y los opcionales SO3, SO4 y SO5 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 = 80 ms</li> <li>• 1 = 40 ms</li> </ul>	0
SGF1/5	Duración de los impulsos mínima para PO1, PO2 y PO3 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 = 80 ms</li> <li>• 1 = 40 ms</li> </ul>  Si la función de enclavamiento está seleccionada para PO1, PO2 y PO3, se anula esta función.	0
SGF1/6	CBFP <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 = CBFP no está en uso</li> <li>• 1 = la señal a PO1 arranca un temporizador que genera una señal retardada a PO2, siempre y cuando la falta no está despejada antes de que el tiempo de funcionamiento de CBFP haya terminado</li> </ul>	0
SGF1/7	Función de enclavamiento del disparo <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 = la función de enclavamiento del disparo no está en uso. PO3 funciona como un relé de salida de potencia normal.</li> <li>• 1 = la función de enclavamiento del disparo está en uso. PO3 está dedicado a esta función.</li> </ul>	0
SGF1/8	Advertencia de fallo externo <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando el interruptor está en posición 1, la señal de advertencia desde la supervisión del circuito de disparo se redirecciona a SO2.</li> </ul>	0
ΣSGF1		0

Tabla 5.1.4.7.-3 **SGF2**

Interruptor	Función	Ajuste predeterminado
SGF2/1	Modo de funcionamiento de la indicación de arranque de la etapa $U>^{a)}$	0
SGF2/2	Modo de funcionamiento de la indicación de disparo de la etapa $U>$	1
SGF2/3	Modo de funcionamiento de la indicación de arranque de la etapa $U>>$ o $U_2>^{a)}$	0
SGF2/4	Modo de funcionamiento de la indicación de disparo de la etapa $U>>$ o $U_2>$	1
SGF2/5	Modo de funcionamiento de la indicación de arranque de la etapa $U<^{a)}$	0
SGF2/6	Modo de funcionamiento de la indicación de disparo de la etapa $U<$	1
SGF2/7	Modo de funcionamiento de la indicación de arranque de la etapa $U<<$ o $U_1<^{a)}$	0
SGF2/8	Modo de funcionamiento de la indicación de disparo de la etapa $U<<$ o $U_1<$	1
SGF2/9	Modo de funcionamiento de la indicación de arranque de la etapa $U_0>^{a)}$	0

Interruptor	Función	Ajuste predeterminado
SGF2/10	Modo de funcionamiento de la indicación de disparo de la etapa $U_0 >$	1
SGF2/11	Modo de funcionamiento de la indicación de arranque de la etapa $U_0 >>^a)$	0
SGF2/12	Modo de funcionamiento de la indicación de disparo de la etapa $U_0 >>$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 = la indicación de disparo se elimina automáticamente después de que el fallo haya desaparecido.</li> <li>• 1 = bloqueador. La indicación de disparo permanece activa aunque el fallo ha desaparecido.</li> </ul>	1
$\Sigma$ SGF2		2730

<sup>a)</sup> Cuando el interruptor está activado, la(s) fase(s) que originaron el arranque se muestran en la LCD.

**Tabla 5.1.4.7.-4 SGF3**

Interruptor	Función	Ajuste predeterminado
SGF3/1	Inhibición de la etapa $U >>$ o $U_2 >$	0
SGF3/2	Inhibición de la etapa $U <<$ o $U_1 <$	0
SGF3/3	Inhibición de la etapa $U_0 >$	0
SGF3/4	$U_0 >>$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando el interruptor está en la posición 1, la etapa se inhibe.</li> </ul>	0
$\Sigma$ SGF3		0

**Tabla 5.1.4.7.-5 SGF4**

Interruptor	Función	Ajuste predeterminado
SGF4/1	Selección de uso monofásico o trifásico <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 = uso trifásico</li> <li>• 1 = uso monofásico <sup>a)</sup></li> </ul>  Cuando se selecciona el uso monofásico, la tensión medida tiene que estar conectada con las entradas X2.1-1 y X2.1-2. Además, el ajuste de modo S7 de $U_{1s}/U_{2s}$ se anula y los modos de protección de secuencia de fase negativa y de fase positiva no se utilizan.	0
SGF4/2	Bloqueo interno del arranque y el disparo de la etapa $U <$ cuando una de las tensiones de fase a fase medidas caen por debajo de $0,15 \times U_n$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 = bloqueo interno del arranque y el disparo de la etapa <math>U &lt;</math></li> <li>• 1 = sin bloqueo interno del arranque y el disparo de la etapa <math>U &lt;</math></li> </ul>	0
SGF4/3	Bloqueo interno del arranque y el disparo de la etapa $U <<$ o $U_1 <$ cuando una de las tensiones entre fases medidas cae por debajo de $0,15 \times U_n$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 = bloqueo interno del arranque y el disparo de la etapa <math>U &lt;&lt;</math> o <math>U_1 &lt;</math></li> <li>• 1 = sin bloqueo interno del arranque y el disparo de la etapa <math>U &lt;&lt;</math> o <math>U_1 &lt;</math></li> </ul>	0
SGF4/4	Bloqueo del disparo de la etapa $U <$ por el arranque de la etapa $U <<$ o $U_1 <$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 = el disparo de la etapa <math>U &lt;</math> no está bloqueado</li> <li>• 1 = el disparo de la etapa <math>U &lt;</math> está bloqueado</li> </ul>	0
SGF4/5	Criterios de arranque y de disparo para la etapa $U >^a)$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 = la etapa funciona cuando una de las tres tensiones de fase a fase asciende por encima del valor ajustado del arranque.</li> <li>• 1 = la etapa funciona cuando todas las tensiones de fase a fase ascienden por encima del valor ajustado del arranque</li> </ul>	0

## Manual de Referencia Técnica

Interruptor	Función	Ajuste predeterminado
SGF4/6	<p>Criterios de arranque y de disparo para la etapa <math>U_{&gt;&gt;}</math><sup>a)</sup></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 = la etapa funciona cuando una de las tensiones de fase a fase asciende por encima del valor ajustado del arranque.</li> <li>• 1 = la etapa funciona cuando todas las tensiones de fase a fase ascienden por encima del valor ajustado del arranque.</li> </ul> <p> Este interruptor no tiene efecto si la etapa <math>U_{&gt;&gt;}</math> se base en un cálculo de secuencia de fase negativa.</p>	0
SGF4/7	<p>Criterios de arranque y de disparo para la etapa <math>U_{&lt;}^a)</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 = la etapa funciona cuando una de las tensiones de fase a fase cae por debajo del valor ajustado del arranque.</li> <li>• 1 = la etapa funciona cuando todas las tensiones de fase a fase caen por debajo del valor ajustado.</li> </ul>	0
SGF4/8	<p>Criterios de arranque y de disparo para la etapa <math>U_{&lt;&lt;}^a)</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 = la etapa funciona cuando una de las tensiones de fase a fase cae por debajo del valor ajustado del arranque.</li> <li>• 1 = la etapa funciona cuando todas las tensiones de fase a fase caen por debajo del valor ajustado.</li> </ul> <p> Este interruptor no tiene efecto si la etapa <math>U_{&lt;&lt;}</math> se basa en un cálculo de secuencia de fase positiva.</p>	1
SGF4/9	<p><math>U_{&lt;}</math> Selección de modo de alarma</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 = funcionamiento normal de la etapa <math>U_{&lt;}</math>, usado para finalidades de disparo</li> <li>• 1 = la etapa <math>U_{&lt;}</math> funciona como alarma de <math>U_{&lt;}</math>.</li> </ul> <p>La señal de alarma se redirecciona al disparo de la etapa <math>U_{&lt;}</math> en la matriz del relé y la señal de inicio de la etapa <math>U_{&lt;}</math> se inhibe. Cuando la señal de alarma está activa, el LED de arranque se ilumina.</p>	0
SGF4/10	<p>Bloqueo interno del arranque y el disparo de la etapa <math>U_{2&gt;}</math> cuando una de las tensiones de fase a fase medidas cae por debajo de <math>0,15 \times U_n</math>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 = bloqueo interno del arranque y el disparo de la etapa <math>U_{2&gt;}</math></li> <li>• 1 = sin bloqueo interno del arranque y el disparo de la etapa <math>U_{2&gt;}</math></li> </ul>	0
$\Sigma$ SGF4		128

<sup>a)</sup> Si el interruptor SGF4/1 está puesto a 1, los interruptores SGF4/5...8 se anulan. De este modo, todas las etapas usan solo la fase  $U_{12}$  como entrada y no se comprueban o usan otras fases.

**Tabla 5.1.4.7.-6 SGF5**

Interruptor	Función	Ajuste predeterminado
SGF5/1	Selección de función de enclavamiento para el LED1 programable	0
SGF5/2	Selección de función de enclavamiento para el LED2 programable	0
SGF5/3	Selección de función de enclavamiento para el LED3 programable	0
SGF5/4	Selección de función de enclavamiento para el LED4 programable	0
SGF5/5	Selección de función de enclavamiento para el LED5 programable	0
SGF5/6	Selección de función de enclavamiento para el LED6 programable	0

Interruptor	Función	Ajuste predeterminado
SGF5/7	Selección de función de enclavamiento para el LED7 programable	0
SGF5/8	Selección de función de enclavamiento para el LED8 programable <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando el interruptor está en posición 0 y la señal enrutada al LED se restaura, se elimina el LED programable.</li> <li>• Cuando el interruptor está en la posición 1, el LED programable permanece iluminado aunque la señal enrutada al LED se restaure.</li> </ul> Un LED programable bloqueado se puede eliminar mediante la HMI, una entrada digital o el bus serie.	0
ΣSGF5		0

### SGB1...SGB5

La señal DI1 se redirecciona a las funciones de debajo con los interruptores del combinador SGB1, la señal DI2 con aquéllos de SGB2, etc.

**Tabla 5.1.4.7.-7 SGB1...SGB5**

Interruptor	Función	Ajuste predeterminado
SGB1...5/1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 = las indicaciones no son borradas por la señal de entrada digital</li> <li>• 1 = las indicaciones son borradas por la señal de entrada digital</li> </ul>	0
SGB1...5/2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 = las indicaciones no son borradas y los contactos de salida enclavados no son reestablecidos por la señal de salida digital</li> <li>• 1 = las indicaciones son borradas y los contactos de salida enclavados son reestablecidos por la señal de salida digital</li> </ul>	0
SGB1...5/3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 = las indicaciones y los valores memorizados no son borrados y los contactos de salida enclavados no son reestablecidos por la señal de salida digital</li> <li>• 1 = las indicaciones y los valores memorizados son borrados y los contactos de salida enclavados son reestablecidos por la señal de salida digital</li> </ul>	0
SGB1...5/4	<p>Cambiar entre los grupos 1 y 2 usando la entrada digital</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 = el grupo de ajuste no se puede cambiar usando la entrada digital</li> <li>• 1 = el grupo de ajuste se cambia usando la entrada digital Cuando la entrada digital se energiza, el grupo de ajuste 2 se activa, si no, se activa el grupo de ajuste 1.</li> </ul>  Cuando SGB1...5/4 se ajusta a 1, es importante que el interruptor tenga el mismo ajuste en los dos grupos de ajuste.	0
SGB1...5/5	Sincronización de la hora por la señal de entrada digital	0
SGB1...5/6	Disparos externos por la señal de entrada digital	0
SGB1...5/7	Activación externa de la CBFP por la señal de entrada digital	0
SGB1...5/8	Activación externa del enclavamiento del disparo por la señal de entrada digital	0
SGB1...5/9	Restablecimiento del enclavamiento del disparo por la señal de entrada digital	0
SGB1...5/10	Bloqueo del disparo de la etapa U> por la señal de entrada digital	0
SGB1...5/11	Bloqueo de activación de la etapa U>> o U <sub>2</sub> > por la señal de entrada digital	0
SGB1...5/12	Bloqueo de activación de la etapa U< por la señal de entrada digital	0
SGB1...5/13	Bloqueo de activación de la etapa U<< o U <sub>1</sub> < por la señal de entrada digital	0

Interruptor	Función	Ajuste predeterminado
SGB1...5/14	Bloqueo de activación de la etapa $U_0 >$ por la señal de entrada digital	0
SGB1...5/15	Bloqueo de activación de la etapa $U_0 >>$ por la señal de entrada digital	0
$\Sigma$ SGB1...5		0

### SGR1...SGR8

Las señales de arranque, disparo y alarma de las etapas de protección y la señal de disparo externa se redireccionan a los contactos de salida con los interruptores de los grupos de conmutación SGR1...SGR8.

Las señales se redireccionan a PO1...PO3 con los interruptores de los grupos de conmutación SGR1...SGR3 y a SO1...SO5 con los de SGR4...SGR8.

La matriz de debajo puede ser de ayuda al hacer las selecciones deseadas. Las señales de arranque, disparo y alarma de las etapas y la señal de disparo externa se combinan con los contactos de salida rodeando el punto deseado de intersección. Cada punto de intersección se marca con un número de interruptor y se muestra el correspondiente factor de ponderación del interruptor a la derecha de la matriz. La suma de comprobación del grupo de conmutación se obtiene añadiendo verticalmente los factores de ponderación de los interruptores seleccionados del grupo de conmutación.



La señal de disparo con enclavamiento siempre se redirecciona a PO3.

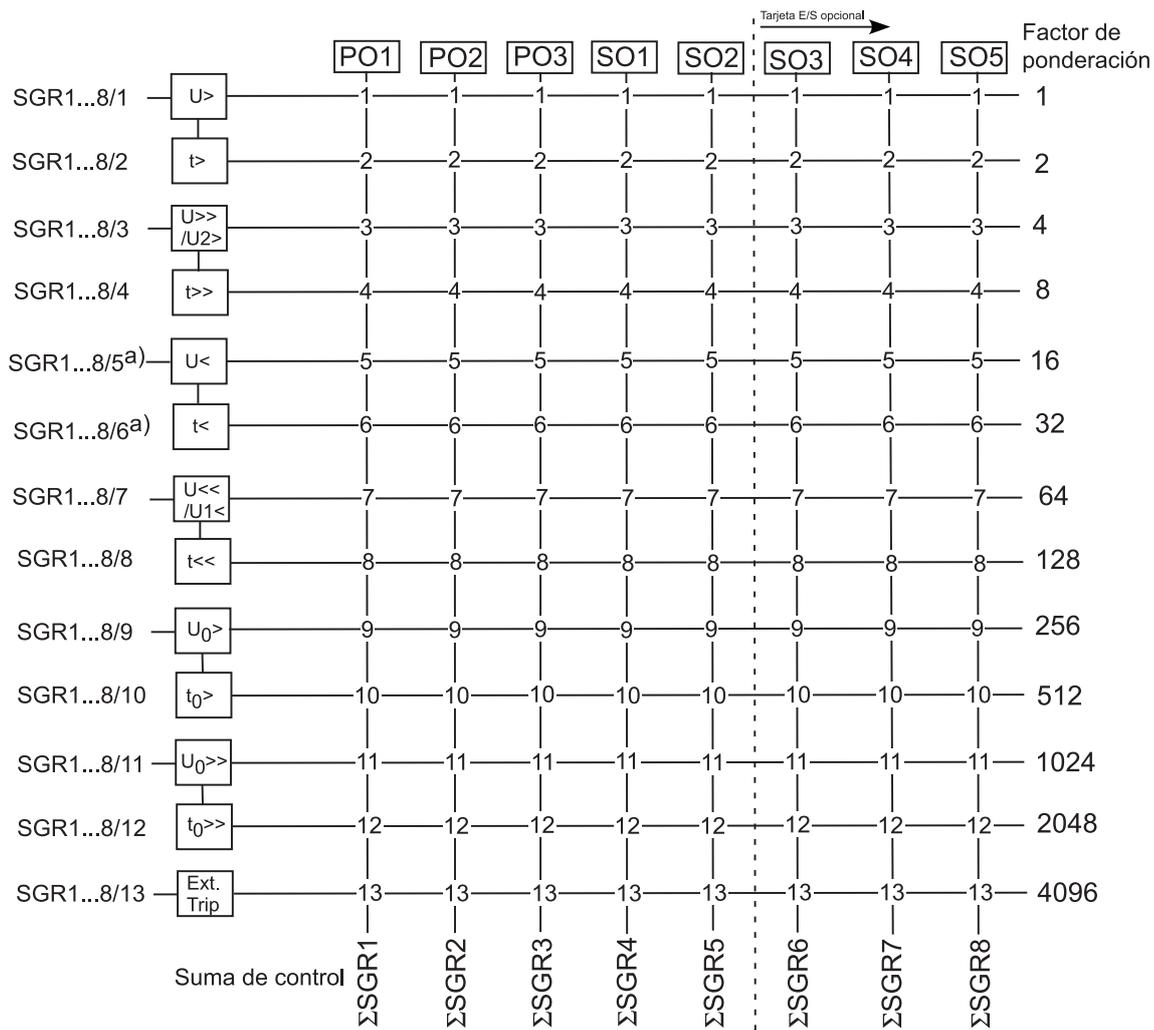


La señal de disparo desde CBFP siempre se redirecciona a PO2.



La advertencia de fallo externo siempre se redirecciona a SO2.

Manual de Referencia Técnica



A051477

Fig. 5.1.4.7.-2 Matriz de señales de salida

a) Cuando la etapa U< se usa para finalidades de alarma (SGF4/9 = 1), se genera únicamente un disparo.

Tabla 5.1.4.7.-8 SGR1...SGR8

Interrupción	Función	Ajuste predeterminado		
		SGR1...SGR3	SGR4...SGR5	SGR6...SGR8 <sup>a)</sup>
SGR1...8/1	Señal de Inicio desde la etapa U>	0	1	0
SGR1...8/2	Señal de disparo desde la etapa U>	1	0	0
SGR1...8/3	Señal de arranque desde la etapa U>> o U <sub>2</sub> >	0	1	0
SGR1...8/4	Señal de disparo desde la etapa U>> o U <sub>2</sub> >	1	0	0
SGR1...8/5	Señal de arranque desde la etapa U<	0	1	0
SGR1...8/6	Señal de disparo desde la etapa U<	1	0	0
SGR1...8/7	Señal de arranque desde la etapa U<< o U <sub>1</sub> <	0	1	0
SGR1...8/8	Señal de disparo desde la etapa U<< o U <sub>1</sub> <	1	0	0
SGR1...8/9	Señal de arranque desde la etapa U <sub>0</sub> >	0	1	0

Interruptor	Función	Ajuste predeterminado		
		SGR1...SGR3	SGR4...SGR5	SGR6...SGR8
SGR1...8/10	Señal de disparo desde la etapa $U_0>$	1	0	0
SGR1...8/11	Señal de arranque desde la etapa $U_0>>$	0	1	0
SGR1...8/12	Señal de disparo desde la etapa $U_0>>$	1	0	0
SGR1...8/13	Señal de disparo externo	0	0	0
$\Sigma$ SGR1...8		2730	1365	0

<sup>a)</sup> Si el módulo opcional E/S no se ha instalado, se muestran guiones en la LCD y "9999" cuando el parámetro se lee mediante el bus SPA.

## SGL1...SGL8

Las señales se enrutan al LED1 con los interruptores de los combinadores SGL1, al LED2 con los de SGL2, etc.

**Tabla 5.1.4.7.-9 SGL1...SGL8**

Interruptor	Función	Ajuste predeterminado
SGL1...8/1	Señal de disparo desde la etapa $U>$	0
SGL1...8/2	Señal de disparo desde la etapa $U>>$ o $U_2>$	0
SGL1...8/3	Señal de disparo desde la etapa $U<$	0
SGL1...8/4	Señal de disparo desde la etapa $U<<$ o $U_1<$	0
SGL1...8/5	Señal de disparo desde la etapa $U_0>$	0
SGL1...8/6	Señal de disparo desde la etapa $U_0>>$	0
SGL1...8/7	Señal de enclavamiento del disparo	0
SGL1...8/8	Señal DI1	0
SGL1...8/9	Señal DI2	0
SGL1...8/10	Señal DI3	0
SGL1...8/11	Señal DI4	0
SGL1...8/12	Señal DI5	0
SGL1...8/13	Disparo de CBFP	0
SGL1...8/14	DR activado	0
$\Sigma$ SGL1...SGL8		0

## Temporizador de la nueva indicación de disparo

El nuevo temporizador de indicación de disparo se puede configurar para permitir una segunda indicación de disparo en la LCD. Cuando se disparan varias etapas, la primera indicación de disparo se muestra hasta que el tiempo, tal como está especificado por el valor de ajuste NUEVA IND. DISPARO, ha concluido. Después de esto, una nueva indicación de disparo puede desplazar a la antigua. Las funciones de protección básicas no están afectadas por el ajuste NUEVA IND. DISPARO .

**Tabla 5.1.4.7.-10 Temporizador de la nueva indicación de disparo**

Ajuste	Descripción	Rango de ajustes	Ajuste predeterminado
Nueva indicación de disparo	Temporizador de la nueva indicación de disparo en minutos	0...998	60
	No se permite ninguna indicación de disparo nueva hasta que la anterior se haya borrado manualmente.	999	-

### Ajustes de memoria no volátil



La memoria no volátil está apoyada por una batería; la batería debe insertarse y cargarse.

La tabla de debajo presenta datos que se pueden configurar para guardarse en la memoria no volátil. Todas las funciones mencionadas debajo se pueden seleccionar separadamente con los interruptores 1...5 mediante la HMI o el bus SPA.

**Tabla 5.1.4.7.-11 Los ajustes de memoria**

Ajuste	Interruptor	Función	Ajuste predeterminado
Ajustes de memoria no volátil	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>0 = los mensajes de indicación de funcionamiento y los LEDs se eliminan</li> <li>1 = los mensajes de indicación de funcionamiento y los LEDs se retienen<sup>a)</sup></li> </ul>	1
	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 = la información del registrador de perturbaciones se retiene<sup>a)</sup></li> </ul>	1
	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 = se retienen los códigos de evento<sup>a)</sup></li> </ul>	1
	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 = la información registrada y la información sobre el número de arranque de las etapas de protección se retienen<sup>a)</sup></li> </ul>	1
	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 = el reloj de tiempo real en marcha durante la pérdida de tensión auxiliar<sup>a)</sup></li> </ul>	1
	Σ		31

<sup>a)</sup> El prerequisite es que la batería se haya insertado y esté cargada.



Cuando todos los interruptores se ajustan a cero, se desactiva la supervisión de la batería.

## 5.1.4.8.

## Datos técnicos sobre funciones de protección

Tabla 5.1.4.8.-1 Protección de sobretensión, etapas U>, U>> y U<sub>2</sub>>

Característica	Etapa U>	Etapa U>>	Etapa U <sub>2</sub> >
Ajuste el valor de arranque U>, U>> y U <sub>2</sub> >:			
en característica de tiempo definido	0.60...1.40 × U <sub>n</sub>	0.80...1.60 × U <sub>n</sub>	0.05...1.00 × U <sub>n</sub>
en característica IDMT	0.60...1.25 × U <sub>n</sub> <sup>a)</sup>	0.80...1.25 × U <sub>n</sub> <sup>a)</sup>	0.05...1.00 × U <sub>n</sub>
Hora de arranque, típica	60 ms	50 ms	50 ms
Característica de tiempo/tensión:			
tiempo de funcionamiento de tiempo definido, t>, t>>	0,06...600 s	0,05...600 s	0,05...600 s
IDMT	curva A curva B	curva A curva B	curva A curva B
multiplicador de tiempo, k>, k>>	0.05...2.00	0.05...2.00	0.05...2.00
Tiempo de restablecimiento, típico/máximo	70/80 ms <sup>b)</sup>	70/80 ms	70/80 ms
Tiempo de retardo, típico	30 ms	30 ms	50 ms
Tiempo de restablecimiento ajustado, t <sub>r</sub> >	0.07...60.0	-	-
Relación de caída/activación, D/P>	0.95...0.99	0.95...0.99	0.96
Precisión de tiempo de funcionamiento:			
en característica de tiempo definido	±2% del tiempo de funcionamiento ajustado o ±25 ms	±2% del tiempo de funcionamiento ajustado o ±25 ms	±2% del tiempo de funcionamiento ajustado o ±25 ms
en característica IDMT	±25 ms + la precisión apareciendo cuando la tensión medida varía ±3%	±25 ms + la precisión apareciendo cuando la tensión medida varía ±3%	±25 ms + la precisión apareciendo cuando la tensión medida varía ±3%
Precisión de funcionamiento	±1,5% del valor de arranque	±1,5% del valor de arranque	-
-0.05...0.15 × U <sub>n</sub>	-	-	±10% del valor de arranque
-0.15...1.00 × U <sub>n</sub>	-	-	±5% del valor de arranque

<sup>a)</sup> Debido a la tensión medida máxima (2 × U<sub>n</sub>), el valor de ajuste 1.25 se usa para calcular IDMT si el valor de ajuste es mayor que 1.25. Esto hace que el tiempo de funcionamiento sea más rápido que la curva teórica IDMT. De todos modos, la etapa siempre se inicia de acuerdo con el valor de ajuste.

<sup>b)</sup> Tiempo de restablecimiento de la señal de disparo.

**Tabla 5.1.4.8.-2 Protección de subtensión, etapas  $U_{<}$ ,  $U_{<<}$  y  $U_{1<}$** 

Característica	Etapa $U_{<}$	Etapa $U_{<<}$	Etapa $U_{1<}$
Ajuste el valor de arranque $U_{<}$ , $U_{<<}$ y $U_{1<}$ :			
en característica de tiempo definido	$0.20...1.20 \times U_n$	$0.20...1.20 \times U_n$	$0.20...1.20 \times U_n$
en característica IDMT	$0.20...1.20 \times U_n$	$0.20...1.20 \times U_n$	$0.20...1.20 \times U_n$
Hora de arranque, típica	80 ms	50 ms	50 ms
Característica de tiempo/tensión:			
tiempo de funcionamiento definido, $t_{<}$ , $t_{<<}$	0,10...600 s	0,10...600 s	0,10...600 s
IDMT	curva C	curva C	curva C
multiplicador de tiempo, $k_{<}$ , $k_{<<}$	0.10...2.00	0.10...2.00	0.10...2.00
Tiempo de restablecimiento, típico/máximo	70/80 ms <sup>a)</sup>	70/80 ms	70/80 ms
Tiempo de retardo, típico	30 ms	30 ms	50 ms
Tiempo de restablecimiento ajustado, $t_{r<}$	0,07...60 s	-	-
Relación de caída/activación, $D/P_{<}$	1.01...1.05	1.01...1.05	1.04
Precisión de tiempo de funcionamiento:			
en característica de tiempo definido	$\pm 2\%$ del tiempo de funcionamiento ajustado o $\pm 25$ ms	$\pm 2\%$ del tiempo de funcionamiento ajustado o $\pm 25$ ms	$\pm 2\%$ del tiempo de funcionamiento ajustado o $\pm 25$ ms
en característica IDMT	$\pm 25$ ms + la precisión apareciendo cuando la tensión medida varía $\pm 3\%$	$\pm 25$ ms + la precisión apareciendo cuando la tensión medida varía $\pm 3\%$	$\pm 25$ ms + la precisión apareciendo cuando la tensión medida varía $\pm 3\%$
Precisión de funcionamiento	$\pm 1,5\%$ del valor de arranque	$\pm 1,5\%$ del valor de arranque	$\pm 5\%$ del valor de arranque

<sup>a)</sup> Tiempo de restablecimiento de la señal de disparo.

**Tabla 5.1.4.8.-3 Protección de sobretensión residual, etapas  $U_{0>}$  y  $U_{0>>}$** 

Característica	Etapa $U_{0>}$	Etapa $U_{0>>}$
Ajuste el valor de arranque $U_{0>}$ y $U_{0>>}$ :		
en característica de tiempo definido	$2...80\% U_n$	$2...80\% U_n$
Hora de arranque, típica	70 ms	60 ms
Característica de tiempo/tensión:		
tiempo de funcionamiento de tiempo definido, $t_{0>}$ , $t_{0>>}$	0,10...600 s	0,10...600 s
Tiempo de restablecimiento, típico/máximo	30/50 ms <sup>a)</sup>	30/50 ms <sup>a)</sup>
Tiempo de retardo, típico	30 ms	30 ms
Tiempo de restablecimiento ajustado, $t_{0r>}$	0,07...60 s	100 ms
Relación de caída/activación, típica	0.96	0.96

Característica	Etapa $U_0 >$	Etapa $U_0 >>$
Precisión de tiempo de funcionamiento: en característica de tiempo definido	$\pm 2\%$ del tiempo de funcionamiento ajustado o $\pm 25$ ms	$\pm 2\%$ del tiempo de funcionamiento ajustado o $\pm 25$ ms
Precisión de funcionamiento	$\pm 1.5\%$ del valor de arranque o $\pm 0.05\% U_n$	$\pm 1.5\%$ del valor de arranque o $\pm 0.05\% U_n$

<sup>a)</sup> Tiempo de restablecimiento de la señal de disparo.

**Tabla 5.1.4.8.-4      CBFP**

Característica	Valor
Tiempo de funcionamiento ajustado	0,10...60 s
Umbral de tensión de fase a fase para la activación externa de la CBFP: activación/caída	$0.15/0.10 \times U_n$

**5.1.5.**

**Supervisión del circuito de disparo**

La supervisión del circuito de disparo (TCS) detecta los circuitos abiertos, tanto cuando el interruptor está abierto como cuando está cerrado, y el fallo de alimentación del circuito de disparo.

La supervisión del circuito de disparo se basa en un principio de inyección de corriente constante: aplicando tensión de funcionamiento para el interruptor, se fuerza que una corriente constante fluya a través del circuito de disparo externo. Si la resistencia del circuito de disparo sobrepasa un cierto límite, debido a oxidación o a un contacto malo, por ejemplo, se activa la supervisión del circuito de disparo y aparece una advertencia en la LCD junto con un código de fallo. La señal de advertencia de la supervisión del circuito de disparo también se puede redireccionar a SO2 ajustando el interruptor SGF1/8 a 1.

En condiciones de funcionamiento normales, la tensión externa aplicada se divide entre el circuito interno del relé y el circuito de disparo externo de tal modo que al menos permanece 20 V encima del circuito interno del relé. Si la resistencia del circuito de disparo externo es demasiado elevada o la del circuito interno es demasiado baja, debido a a contactos del relé soldados, por ejemplo, la tensión sobre el circuito interno del relé cae por debajo de 20 V (15...20 V), lo cual activa la supervisión del circuito de disparo.

La condición de funcionamiento es:

$$U_c - (R_{ext} + R_{int} + R_s) \times I_c \geq 20 \text{ V AC/DC} \quad (5)$$

$U_c$  = tensión de funcionamiento en el circuito de disparo supervisado

$I_c$  = corriente fluyendo a través del circuito de disparo, ~1.5 mA

$R_{ext}$  = resistencia externa shunt

$R_{int}$  = resistencia interna shunt, 1 kΩ

$R_s$  = resistencia de la bobina de disparo

La resistencia shunt externa se usa para habilitar la supervisión del circuito de disparo también cuando el interruptor está abierto.

La resistencia shunt externa se debe calcular de modo que no cause un mal funcionamiento de la supervisión del circuito de disparo o afecte el funcionamiento de la bobina de disparo. Una resistencia demasiado elevada origina una caída de tensión, lo cual, a su vez, conlleva que no se cumplan las condiciones de funcionamiento, mientras que una resistencia demasiado baja puede originar un funcionamiento erróneo de la bobina de disparo.

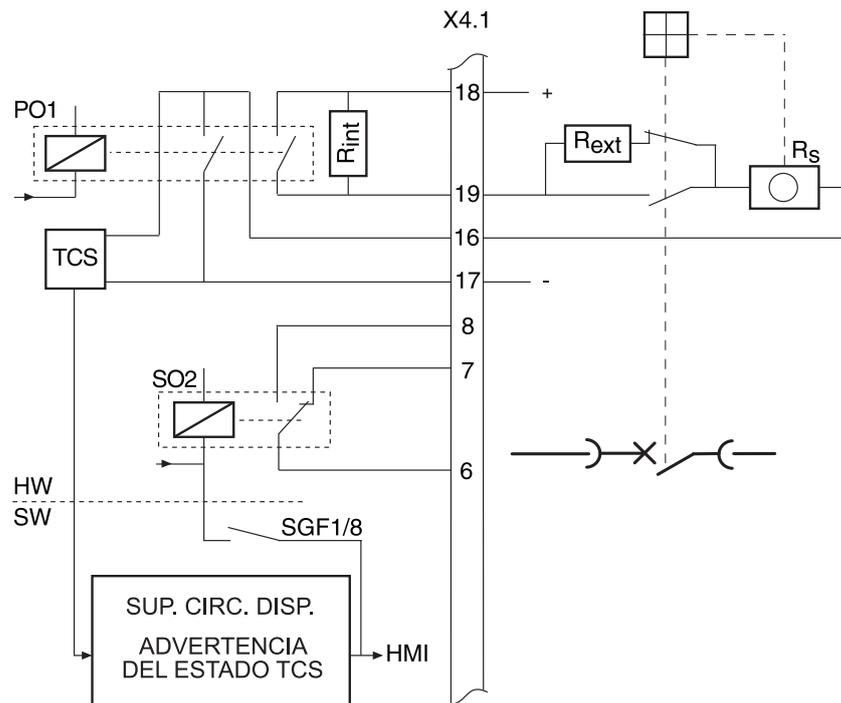
Se recomiendan los siguientes valores para la resistencia externa,  $R_{ext}$ :

**Tabla 5.1.5.-1 Valores recomendados para  $R_{ext}$**

Tensión de funcionamiento, $U_c$	Resistencia shunt $R_{ext}$
48 V CC	1,2 kΩ, 5 W
60 V CC	5.6 kΩ, 5 W
110 V CC	22 kΩ, 5 W
220 V CC	33 kΩ, 5 W

El interruptor se debe equipar con dos contactos externos, un contacto de apertura y uno de cierre. El contacto de cierre se debe conectar paralelamente con la resistencia shunt externa, la cual habilita la supervisión del circuito de disparo cuando se cierra el interruptor. El contacto de apertura, por lo contrario, se debe conectar en serie con la resistencia shunt externa, la cual habilita la supervisión del circuito de disparo cuando se abre el interruptor; véase la Fig. 5.1.5.-1.

La supervisión del circuito de disparo se puede seleccionar mediante la HMI o con el parámetro SPA V113.



A040329\_2

Fig. 5.1.5.-1 Conexión de la supervisión del circuito de disparo con dos contactos externos y la resistencia externa en el circuito de disparo

**5.1.6. Función de enclavamiento del disparo**

La función de enclavamiento del disparo se usa para evitar que el interruptor se cierre accidentalmente después de un disparo. La función de enclavamiento del disparo se debe restablecer localmente con un comando de restablecimiento separada antes de que el interruptor se pueda cerrar de nuevo. Esta función es útil cuando el contacto de salida de disparo del relé está enganchado o el circuito abierto del interruptor permanece activado.

La función de enclavamiento del disparo se selecciona en SGF1. Cuando se selecciona, PO3 está dedicado a esta función. Mientras no suceda un disparo, PO3 está cerrado.

Cada señal que ha sido redireccionada a PO3 mediante la matriz de señales de salida activa la función de enclavamiento del disparo y abre los contactos de PO3. Cuando los contactos se han abierto, están bloqueados en el estado abierto.

La función de enclavamiento del disparo también se puede activar externamente, mediante una entrada digital. La función de enclavamiento del disparo se puede restablecer mediante una entrada digital, la HMI o el parámetro SPAV103 pero no antes de que se haya restablecido la señal que activó la función.

En el caso de pérdida de alimentación auxiliar cuando la función de enclavamiento del disparo está en suso, los contactos de PO3 vuelven al mismo estado de antes de la pérdida, siempre y cuando se haya insertado la batería y esté cargada. Si no se ha

insertado ninguna batería, la función de enclavamiento del disparo se activa y los contactos de PO3 permanecen abiertos cuando la alimentación auxiliar se conecta de nuevo.

### 5.1.7. **Contadores de disparo para monitorización del estado del interruptor**

Los contadores de disparo para la monitorización del estado del interruptor ofrecen datos históricos que se pueden usar para la programación del mantenimiento del interruptor. Con esta información, el ciclo de mantenimiento puede estimarse para el futuro.

La función de monitorización consiste en cuatro contadores, los cuales cuentan el número de señales de disparo generados para el interruptor por el relé. Cada vez que una etapa genera una señal de disparo, el correspondiente valor del contador aumenta en uno. El número de disparos se almacena en la memoria no volátil EEPROM.

Hay contadores separados para las diferentes etapas. Las etapas ( $U_{>}$ ,  $U_{>>}$  y  $U_{2>}$ ) de sobretensión, las etapas ( $U_{<}$ ,  $U_{<<}$  y  $U_{1<}$ ) de subtensión y las etapas ( $U_{0>}$  y  $U_{0>>}$ ) de sobretensión residual tienen un contador de disparo común cada uno, mientras que hay un contador de disparos propio para las el disparo externo.

Los contadores se pueden leer mediante la HMI o los parámetros SPAV9...V12 y restablecidos mediante el parámetro SPAV166. Cuando un contador alcanza su valor máximo, comienza de nuevo.



En el caso de que varias etapas disparen durante la misma secuencia de falta, solamente el contador de la etapa que disparó primero aumenta por uno.

### 5.1.8. **LED indicadores y mensajes de indicación de funcionamiento**

El funcionamiento del relé se puede controlar por medio de la HMI mediante indicaciones LED y mensajes de texto en la LCD. En el panel frontal del relé hay tres LED indicadores con funciones fijas:

- LED indicador verde (listo)
- LED indicador (arranque/alarma)
- LED indicador rojo (disparo)

Además, hay ocho LED programables y un LED indicador para comunicación frontal. Consulte el Manual del Operador para una presentación más detallada.

Los mensajes de indicación de la LCD tienen cierto orden de prioridad. Si distintos tipos de indicaciones son activadas simultáneamente, los mensajes con la prioridad más alta aparecen en la pantalla LCD.

El orden de prioridad de los mensajes de indicación de funcionamiento:

1. CBFP
2. Disparo
3. Inicio/Alarma

### 5.1.9. Valores de demanda

El relé proporciona tres tipos distintos de valores de demanda.

El primer valor muestra la tensión promedio de las tres tensiones de fase a fase medidas durante un minuto. El valor se actualiza una vez por minuto.

El segundo valor muestra la tensión promedio durante un rango de tiempo ajustable, alcanzando de 0 a 999, con una precisión de un minuto. Este valor se actualiza al concluir cada intervalo de tiempo.

El tercer valor muestra el valor de la tensión promedio más alto durante un minuto, medido durante el rango de tiempo previo. De todos modos, si el intervalo de tiempo está ajustado a cero, solo se muestra el valor de un minuto y el valor máximo de tensión de promedio. El valor máximo es el valor promedio de un minuto más elevado desde la última reposición.

Los valores de la tensión de demanda pueden ajustarse a cero mediante la comunicación serie usando el parámetro SPAV102. Los valores de la tensión promedios también se reponen si se cambia el parámetro SPAV105 o se reinicia el relé.

### 5.1.10. Pruebas para puesta en servicio

Las dos siguientes funciones del producto se pueden usar durante la puesta en servicio del relé: Prueba de función y prueba de entrada digital.

La prueba de función se usa para comprobar la configuración y las conexiones del relé. Al seleccionar esta prueba, las señales internas de las etapas de protección, la señal de arranque del motor, la señal de disparo externo y la función IRF se pueden activar una por una. Dado que las señales se han establecido para redirigirse a los contactos de salida (PO1...PO3 y SO1...SO5) con los interruptores de SGR1...SGR8, los contactos de salida están activados y sus correspondientes códigos de evento se generan cuando se realiza la prueba. De todos modos, la activación de las señales internas de las etapas de protección, la señal de disparo externo y la función IRF no generan un código de evento.

La prueba de entrada digital se usa para comprobar las conexiones del relé. El estado de las entradas digitales se puede controlar mediante la HMI.

Consulte el Manual del operador para las instrucciones sobre cómo efectuar las pruebas.

## 5.1.11. Registrador de perturbaciones

### 5.1.11.1. Función

El relé presenta un registrador de perturbaciones integrado que captura continuamente las formas de curva de las tensiones y el estado de las dos señales internas y las señales de entrada digitales externas y las almacena en la memoria.

La activación del registrador genera un código de evento. Después de que el registrador se haya activado, continúa registrando datos durante un periodo predefinido de post activación. Se muestra un asterisco en la LCD al completarse el registro. El estado del registro también puede verse usando el parámetro SPA V246.

Tan pronto como el registrador ha sido activado y el registro ha terminado, el registro se puede cargar y analizar mediante un PC dotado con un programa especial.

### 5.1.11.2. Datos del registrador de perturbaciones

Un registro contiene datos de los cuatro canales analógicos y hasta ocho canales digitales. Los canales analógicos, cuyos datos están almacenados como curvas RMS o como valores medidos momentáneos, son las tensiones medidas por el relé. Los canales digitales, a los cuales se refiere como señales digitales, son señales de arranque y disparo de las etapas de protección y las señales digitales de entrada conectadas al relé.

El usuario puede seleccionar hasta ocho señales digitales para registrarse. Si se seleccionan más de ocho señales, las primeras ocho señales se registran, empezando con las señales internas seguidas por las señales digitales de entrada.

Las señales digitales que se registran se seleccionan con los parámetros V238 y V243; consulte la Tabla 5.1.17.-5 y Tabla 5.1.17.-6.

La longitud de registro varía de acuerdo a la frecuencia de muestreo seleccionada. La curva RMS se registra seleccionando la frecuencia de muestreo que debe ser la misma que la frecuencia nominal del relé. La frecuencia de muestreo se selecciona con el parámetro SPA ¡M15; consulte la tabla debajo para detalles.

**Tabla 5.1.11.2.-1 Frecuencia de muestreo**

Frecuencia nominal Hz	Frecuencia de muestreo Hz	Ciclos
50	800	250
	400	500
	50 <sup>a)</sup>	4000
60	960	250
	480	500
	60 <sup>a)</sup>	4000

Table footnotes from previous page

<sup>a)</sup> Curva RMS.

Longitud de registro:

$$[s] = \frac{\text{Cycles}}{\text{Nominal frequency [Hz]}} \quad (6)$$

Se permite cambiar los valores de ajuste de los parámetros M15, V238 y V243 solo cuando el registrador no está activado.

La longitud del registro de post-activación define el periodo durante el cual el registrador continua almacenando datos después de que se haya activado. La longitud se puede cambiar con el parámetro SPA V240. Si la longitud del registro de post-activación se define para ser la misma que la longitud del registro total, no se retiene en la memoria ningún dato previo a la activación. En el momento en que el registro de post-activación termina, se ha creado un registro completo.

Activar el registrador inmediatamente después de que se haya borrado o la tensión auxiliar se haya conectado puede resultar en una longitud de registro total acortada. La desconexión de la tensión auxiliar después de que el registrador ha sido activado, pero antes de que el registro haya terminado, por otra parte, puede resultar en una longitud de registro post-activación acortada. Esto, de todos modos, no afecta la longitud total del registro.

En un reinicio, los datos de un registrador activado se retiene en la memoria siempre y cuando se haya definido como no volátil.

### 5.1.11.3.

### Control e indicación del estado del registrador de perturbaciones

Se puede controlar y monitorizar el estado de registros del registrador de perturbaciones escribiendo en los parámetros SPA M1, M2 y V246, y leyéndolos. La lectura del parámetro SPA V246 devuelve el valor 0 o 1, lo cual indica si el registrador no se ha disparado o sí y, en ese caso, que está listo para ser cargado. El código de evento E31 se genera en el momento en que se dispara el registrador de perturbaciones. Si el registrador está listo para ser cargado, esto también se indica mediante un asterisco en la esquina inferior derecha de la LCD, cuando está en modo inactivo. La indicación también se puede enrutar a los LED programables.

La escritura del valor 1 en el parámetro SPA M2 borra la memoria del registrador y activa el disparo del registrador. Los datos del registrador se pueden borrar con una reposición maestra, es decir, borrando las indicaciones y los valores memorizados y desbloqueando los contactos de salida.

La escritura del valor 2 en el parámetro SPA V246 reinicia el proceso de descarga ajustando la etiqueta de tiempo y los primeros datos listos para ser leídos.

**5.1.11.4. Activación**

El usuario puede seleccionar una o varias señales de entrada digitales internas o externas para activar el registrador de perturbaciones, tanto en el flanco ascendente como descendente de la(s) señal(es). Activar en el flanco ascendente significa que la secuencia de registro de post-activación empieza cuando la señal está activada. Del mismo modo, activar en el flanco descendente significa que la secuencia de registro de post-activación empieza cuando la señal activa se repone.

Las señales de activación y el flanco se seleccionan con los parámetros SPA V236...V237 y V241...V242; consulte la Tabla 5.1.17.-5 y Tabla 5.1.17.-6. El registrador también se puede activar manualmente con el parámetro SPAM1.

La activación del registrador de perturbaciones solo es posible si el registrador aún no está activado.

**5.1.11.5. Ajustes y descarga**

Los parámetros de ajuste para el registrador de perturbaciones son parámetros V V236...V238, V240...V243 y V246 y parámetros M M15, M18, M20 y M80...M83.

Descargar información correcta del registrador requiere que M80 y M83 hayan sido ajustados. La descarga se hace usando una aplicación de PC . Los datos del registrador cargados se almacenan en archivos separados definidos por el formato comtrade®.

**5.1.11.6. Código de evento del registrador de perturbaciones**

El registrador de perturbaciones genera un código de evento en el registro por activación (E31) y borrado (E32). La máscara de eventos se determina usando el parámetro SPAV155.

**5.1.12. Datos registrados de los últimos eventos**

El relé registra hasta cinco eventos. Esto permite al usuario analizar las últimas cinco condiciones de falta en la red eléctrica. Cada evento incluye, por ejemplo, las tensiones medidas, las duraciones del arranque y el indicador de cronología (etiqueta de tiempo). Además, se ofrece información sobre el número de arranques de las etapass y los disparos .

La información registrada es no volátil por defecto, siempre y cuando la batería se haya insertado y esté cargada. Un restablecimiento total, es decir, el borrado de las indicacioness y los valores memorizados y el desbloqueo de contactos de salida, borrado de los contenidos de los eventos almacenados y el número de arranques de las etapass.



El número de disparos se almacena en la memoria no volátil (EEPROM) de ese modo no se borra cuando se efectúa un restablecimiento total. El número de disparos puede borrarse introduciendo el valor 1 en el parámetro V166.

El relé recoge datos durante las condiciones de falta. Cuando todas las señales de arranque se han restablecido o dispara una etapa, la información recogida y el indicador de cronología (etiqueta de tiempo) se almacena como EVENTO1 y los eventos almacenados previamente se desplazan un paso hacia adelante. Cuando se almacena un sexto evento, se borra el evento más antiguo.

**Tabla 5.1.12.-1 Datos grabados**

REGISTRADOR	Descripción de datos
EVENTO 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tensión de fase a fase <math>U_{12}</math> medida en un momento de disparo como un múltiple de la tensión nominal, <math>U_n</math>. Lo mismo se aplica para tensiones de fase a fase <math>U_{23}</math> y <math>U_{31}</math>.</li> <li>Tensión residual <math>U_0</math> medida en un momento de disparo como un porcentaje de la tensión nominal <math>U_n</math>.</li> <li>Máximo valor de tensión de las tensiones de fase a fase durante las últimas condiciones de falta en la red, medido como un múltiple de la tensión nominal <math>U_n</math>.</li> <li>Mínimo valor de tensión de las tensiones de fase a fase durante las últimas condiciones de falta en la red, medido como un múltiple de la tensión nominal <math>U_n</math>.</li> <li>Máximo valor de tensión de la tensión de secuencia de fase negativa durante las últimas condiciones de falta en la red, medido como un múltiple de la tensión nominal <math>U_n</math>. Si la etapa <math>U_{&gt;&gt;}</math> no se basa en tensión de secuencia de fase negativa <math>U_{2s}</math>, aparecen guiones en la LCD y "999" cuando se lee a través de la comunicación serie.</li> <li>El mínimo valor de tensión de la tensión de secuencia de fase positiva durante las últimas condiciones de falta en la red, medido como un múltiple de la tensión nominal <math>U_n</math>. Si la etapa <math>U_{&lt;&lt;}</math> no se basa en tensión de secuencia de fase positiva <math>U_{1s}</math>, se muestran guiones en la LCD y "999" cuando se lee mediante comunicación serie.</li> <li>Valor máximo de tensión de la tensión residual <math>U_0</math> durante las condiciones de falta en la red, medido como un porcentaje de la tensión nominal <math>U_n</math>.</li> <li>Duración del último arranque de las etapas <math>U_{&gt;}</math>, <math>U_{&gt;&gt;}/U_{2&gt;}</math>, <math>U_{&lt;}</math>, <math>U_{&lt;&lt;}/U_{1&lt;}</math>, <math>U_{0&gt;}</math>, <math>U_{0&gt;&gt;}</math> y del disparo externo, mostrado como un porcentaje del tiempo de funcionamiento ajustado, o del tiempo de funcionamiento calculado en la característica IDMT. Cualquier valor que no sea cero indica que la etapa ha arrancado mientras que un valor que es 100% del tiempo de funcionamiento ajustado o calculado indica que el tiempo de funcionamiento de la etapa ha terminado, o sea, la etapa ha disparado. Si el tiempo de funcionamiento de una etapa ha terminado pero la etapa está bloqueada, el valor es 99% del tiempo de funcionamiento ajustado o calculado.</li> <li>Indicador de cronología (etiqueta de tiempo) para el evento. La hora en que se almacenó la información recogida. El indicador de cronología (etiqueta de tiempo) se muestra en dos registros, uno incluyendo la fecha expresada como aa-mm-dd y el otro incluyendo la hora expresada como HH.MM;SS.sss.</li> </ul>
EVENTO 2	Igual que el EVENTO 1.
EVENTO 3	Igual que el EVENTO 1.

REGISTRADOR	Descripción de datos
EVENTO 4	Igual que el EVENTO 1.
EVENTO 5	Igual que el EVENTO 1.
Cantidad de arranques	La cantidad de veces que cada etapa de protección $U_>$ , $U_{>>}/U_{2<}$ , $U_<$ , $U_{<<}/U_{1<}$ , $U_{0>}$ , $U_{0>>}$ ha arrancado, contando hasta 999.
Cantidad de disparos	Cantidad de disparos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sobretensión etapas <math>U_&gt;</math>, <math>U_{&gt;&gt;}</math> y <math>U_{2&gt;}</math></li> <li>• Subtensión etapas <math>U_&lt;</math>, <math>U_{&lt;&lt;}</math> y <math>U_{1&lt;}</math></li> <li>• Sobretensión residual etapas <math>U_{0&gt;}</math> y <math>U_{0&gt;&gt;}</math></li> <li>• Disparo externo</li> </ul> Cuando los contadores alcanzan sus valores máximos (65535), comienzan de nuevo.

### 5.1.13.

### Puertos de comunicación

El relé está equipado con un puerto de comunicación óptico (infrarrojo) en el panel frontal. La comunicación posterior es opcional y requiere un módulo de comunicación que se puede proporcionar con una conexión de fibra óptica de plástico, fibra óptica combinada (plástico y vidrio) o RS-485. El relé se conecta a un sistema de automatización mediante la conexión posterior. El módulo de comunicación posterior opcional permite tanto el uso del protocolo de comunicación del bus SPA, IEC 60870-5-103, o Modbus.

Para conectarse al sistema de comunicación DNP 3.0, el relé puede equiparse con un módulo de comunicación opcional posterior DNP 3.0 con conexión RS-485. Para más información sobre conexiones del módulo de comunicación posterior, consulte la Sección 5.2.2. Conexiones de comunicación serie.



A051551

Fig. 5.1.13.-1 Puerto de comunicación

#### 1) Conexión frontal para comunicación local

El relé se conecta a un PC usado para parametrización local mediante el puerto infrarrojo en el panel frontal. La conexión frontal permite el uso del protocolo del bus SPA solamente.

La conexión frontal óptica aísla galvánicamente el PC del relé. La conexión frontal puede usarse de dos maneras distintas: de manera inalámbrica, con un PC compatible con las especificaciones de la norma IrDA<sup>®</sup> o con un cable específico de comunicación frontal (consulte la Sección 6. Información para pedidos). El cable se conecta al puerto serie RS-232 del PC. La etapa óptica del cable se alimenta por señales de control RS-232. El cable tiene una velocidad de transmisión de baudios fija de 9.6 kbps.

Los siguientes parámetros de comunicación serie se deben ajustar para RS-232:

- Número de bits de datos: 7
- Número de bits de parada: 1
- Paridad: par
- Velocidad de transmisión de baudios: 9.6 kbps

Datos del relé como por ejemplo eventos, valores de ajuste y todos los datos de entrada y valores memorizados pueden leerse mediante el puerto de comunicación frontal.

Cuando se alteran los valores de ajuste mediante el puerto de comunicación frontal, el relé comprueba que los valores del parámetro introducidos están dentro del rango de ajuste permitido. Si una valor introducido es demasiado alto o demasiado bajo, el valor de ajuste permanece sin cambiar.

El relé tiene un contador al cual se puede acceder mediante CONFIGURACIÓN \COMUNICACIÓN en el menú de la HMI. El valor del contador se pone a cero cuando el relé recibe un mensaje válido.

#### 5.1.14.

#### Protocolo de comunicación remota IEC 60870-5-103

El relé admite el protocolo de comunicación remota IEC 60870-5-103 en el modo de transmisión desequilibrado. El protocolo IEC 60870-5-103 se usa para transferir mensurandos y datos de estado del esclavo al maestro. De todos modos, el protocolo IEC 60870-5-103 no se puede usar para transferir datos del registrador de perturbaciones.

El protocolo IEC 60870-5-103 se puede usar solo a través de la conexión posterior del relé en el módulo de comunicación opcional. Conectar el relé a un bus de comunicación de fibra óptica requiere un módulo de comunicación de fibra óptica. El estado de línea libre del módulo de comunicación de fibra óptica se puede seleccionar ya sea a través de la HMI o del bus SPA. Según la norma IEC 60870-5-103, el estado de línea libre se indica con la luz encendida. Para asegurar la comunicación, el estado de línea libre debería ser el mismo para el dispositivo maestro y el esclavo. La topología de conexión se puede seleccionar para que sea de bucle o en estrella, donde la topología de bucle es el valor predeterminado, y se la puede seleccionar a través de la HMI o del bus SPA. El estado de línea libre y la topología de conexión seleccionados se aplican independientemente de qué protocolo de comunicación posterior esté activo.

## Manual de Referencia Técnica

El relé usa el protocolo de bus SPA por defecto cuando se utiliza el módulo de comunicación opcional. La selección de protocolo se memoriza y por tanto siempre se activa cuando se utiliza la conexión posterior. La velocidad de transmisión de baudios se puede seleccionar ya sea a través de la HMI o del bus SPA. Según la norma IEC 60870-5-103, esta velocidad es de 9.6 kbps. Cuando el protocolo IEC 60870-5-103 está activo, las máscaras de evento no se usan. Por consiguiente, todos los eventos en el conjunto de configuración seleccionados están incluidos en los informes de eventos.

El relé está equipado con dos conjuntos diferentes de configuración seleccionables, de los cuales el conjunto de configuración 1 se usa por defecto.

El conjunto de configuración 1 está diseñado para ser usado cuando el módulo opcional E/S no está instalado. El conjunto de configuración 2 incluye información adicional, por ejemplo los eventos de los contactos de salida 6...8 (SO3...SO5) y eventos de las entradas digitales 3...5 (DI3...DI5), siempre y cuando el módulo opcional E/S esté instalado.

El tipo de función y el número de información están asignados en conjuntos de configuración conforme a la norma IEC 60870-5-103 hasta el punto que han sido definidos por la norma. Si no está definido por la norma, el tipo de función y/o el número de información están/está asignado en un rango privado.

Las tablas debajo indican la asignación de información de los conjuntos de configuración correspondientes. La columna GI indica si el estado del objeto de información especificada se transmite dentro del ciclo de interrogación general. El tiempo relativo en mensajes con la identificación de tipo 2 se calcula como una diferencia de tiempo entre el evento ocurrido y el evento especificado en la columna Tiempo relativo. El mensurando multiplicado por el factor de normalización es proporcional al valor nominal. Por tanto, el valor máximo de cada mensurando es el factor de normalización multiplicado por el valor nominal.

**Tabla 5.1.14.-1 Asignación de información de los conjuntos de configuración 1 y 2**

Motivo de evento	Código de evento	Conjunto de configuración 1	Conjunto de configuración 2	Tipo de función	Número de información	GI	Tiempo relativo	Identificación de tipo
Registrador de perturbaciones Activado/Borrado	0E31/ 0E32	X	X	178	100	-	-	1
Contraseña de ajuste de la HMI Abierta/Cerrada	0E33/ 0E34	X	X	178	101	-	-	1
Contraseña de comunicación de la HMI Abierta/Cerrada	0E35/ 0E36	X	X	178	102	-	-	1
U> Arrancar/Restablecer	1E1/ 1E2	X	X	165	84	X	1E1	2

## Manual de Referencia Técnica

Motivo de evento	Código de evento	Conjunto de configuración 1	Conjunto de configuración 2	Tipo de función	Número de información	GI	Tiempo relativo	Identificación de tipo
U> Disparar/Restablecer	1E3/ 1E4	X	X	165	90	-	1E1	2
U>> o U <sub>2</sub> > Arrancar/Restablecer	1E5/ 1E6	X	X	165	94	X	1E5	2
U>> o U <sub>2</sub> > Disparar/Restablecer	1E7/ 1E8	X	X	165	91	-	1E5	2
U< Arrancar/Restablecer	1E9/ 1E10	X	X	166	84	X	1E9	2
U< Disparar/Restablecer	1E11/ 1E12	X	X	166	90	-	1E9	2
U<< o U <sub>1</sub> < Arrancar/Restablecer	1E13/ 1E14	X	X	166	94	X	1E13	2
U<< o U <sub>1</sub> < Disparar/Restablecer	1E15/ 1E16	X	X	166	91	-	1E13	2
U <sub>0</sub> > Arrancar/Restablecer	1E17/ 1E18	X	X	170	84	X	1E17	2
U <sub>0</sub> > Disparar/Restablecer	1E19/ 1E20	X	X	170	90	-	1E17	2
U <sub>0</sub> >> Arrancar/Restablecer	1E21/ 1E22	X	X	170	94	X	1E21	2
U <sub>0</sub> >> Disparar/Restablecer	1E23/ 1E24	X	X	170	91	-	1E21	2
Enclavamiento del disparo/Restablecer	1E25/ 1E26	X	X	10	223	X	-	1
Disparo externo/Restablecer	1E27/ 1E28	X	X	10	222	-	-	1
CBFP Activada/Restablecida	1E29/ 1E30	X	X	160	85	-	-	1
PO1 Activada/Restablecida	2E1/ 2E2	X	X	251	27	X	-	1
PO2 Activada/Restablecida	2E3/ 2E4	X	X	251	28	X	-	1
PO3 Activada/Restablecida	2E5/ 2E6	X	X	251	29	X	-	1
SO1 Activada/Restablecida	2E7/ 2E8	X	X	251	30	X	-	1
SO2 Activada/Restablecida	2E9/ 2E10	X	X	251	31	X	-	1
SO3 Activada/Restablecida	2E11/ 2E12	-	X	251	32	X	-	1

Motivo de evento	Código de evento	Conjunto de configuración 1	Conjunto de configuración 2	Tipo de función	Número de información	GI	Tiempo relativo	Identificación de tipo
SO4 Activada/Restablecida	2E13/ 2E14	-	X	251	33	X	-	1
SO5 Activada/Restablecida	2E15/ 2E16	-	X	251	34	X	-	1
DI1 Activada/Desactivada	2E17/ 2E18	X	X	249	231	X	-	1
DI2 Activada/Desactivada	2E19/ 2E20	X	X	249	232	X	-	1
DI3 Activada/Desactivada	2E21/ 2E22	-	X	249	233	X	-	1
DI4 Activada/Desactivada	2E23/ 2E24	-	X	249	234	X	-	1
DI5 Activada/Desactivada	2E25/ 2E26	-	X	249	235	X	-	1

**Tabla 5.1.14.-2** *Asignación de información de los conjuntos de configuración 1 y 2*

Mensurando	Factor de normalización	Valor asignado	Conjunto de configuración 1	Conjunto de configuración 2	Tipo de función	Número de información	Identificación de tipo
Tensión $U_{12}$	2.40	$U_n$	X	X	135	143	9
Tensión $U_{23}$	2.40	$U_n$	X	X			
Tensión $U_{31}$	2.40	$U_n$	X	X			
Tensión $U_0$	2.40	$U_n$	X	X			
Tensión $U_{1s}$	2.40	$U_n$	X	X			
Tensión $U_{2s}$	2.40	$U_n$	X	X			

5.1.15.

**Protocolo de comunicación remota Modbus**

El protocolo maestro/esclavo Modbus fue introducido por Modicon Inc. y está ampliamente aceptado como norma de comunicación para controladores de dispositivos industriales y PLC. Para conocer la definición del protocolo, consulte la Sección 1.4. Documentación del producto.

La implementación del protocolo Modbus en el relé admite el modo de enlace RTU y el de ASCII . Tanto el modo de enlace como los parámetros de ajuste de línea son configurables por el usuario. Los códigos de carácter de los modos de enlace siguen la definición del protocolo. El formato de carácter de RTU se presenta en la Tabla 5.1.15.-1 y el formato de carácter de ASCII, en la Tabla 5.1.15.-2:

**Tabla 5.1.15.-1 Formato de carácter de RTU**

Coding system	8-bit binary
Bits per character	1 bit de inicio 8 bits de datos, el bit menos significativo se envía primero 1 bit para paridad par/impar; ningún bit si no se usa la paridad 1 bit de parada si se usa paridad; 2 bits de parada si no se usa paridad

**Tabla 5.1.15.-2 Formato de carácter de ASCII**

Coding system	Two ASCII characters representing a hexadecimal number
Bits per character	1 bit se inicio 7 bits de datos, el bit menos significativo se envía primero 1 bit para paridad par/impar; ningún bit si no se usa paridad 1 bit de parada si se usa paridad; 2 bits de parada si no se usa paridad



El tiempo de retorno (tiempo de respuesta) del relé depende de la cantidad de datos solicitados en una consulta. Por lo tanto, el tiempo de retorno puede variar entre aproximadamente 20 y 100 ms. Sin embargo, para el maestro Modbus se recomienda un tiempo de retorno que no sea inferior a los 150 ms.



El rango de dirección de datos en la red de Modbus sigue la definición de protocolo y empieza desde 0. Así, las direcciones de datos en la Tabla 5.1.15.1.-5...Tabla 5.1.15.1.-13 disminuyen de a una a medida que se transfieren por la red.



La entrada digital del tipo de datos de Modbus (DI) es habitualmente citada como 1X, bobinas como 0X, registro de entrada (IR) como 3X y el registro de retención (HR) como 4X, de los cuales el primero se usa aquí. Así, HR 123, por ejemplo, puede ser citado también como registro 400123.

**5.1.15.1.****Perfil de Modbus**

El protocolo Modbus (ASCII o RTU) se selecciona mediante la HMI y se puede usar solo a través de la conexión posterior del relé en el módulo de comunicación opcional. Los ajustes de línea Modbus, es decir, paridad, el orden de bytes CRC y la velocidad de transmisión de baudios, pueden ajustarse mediante la HMI o mediante el bus SPA.

La implementación del protocolo Modbus en REU610 admite las siguientes funciones:

**Tabla 5.1.15.1-1 Funciones de aplicación admitidas**

Código de la función	Descripción de la función
01	Leer estado de bobina Lee el estado de salidas discretas.
02	Leer estado de entrada digital Lee el estado de entradas discretas.
03	Leer registros de retención Lee el contenido de registros de salida.
04	Leer registros de entrada Lee el contenido de registros de entrada.
05	Forzar bobina individual Establece el estado de una salida discreta.
06	Preajustar registro individual Determina el valor de un registro de retención.
08	Diagnóstico Comprueba el sistema de comunicación entre el maestro y el esclavo.
15	Forzar bobinas múltiples Establece el estado de varias salidas discretas.
16	Preajustar registros múltiples Determina el valor de múltiples registros de retención.
23	Leer/escribir registros de retención Intercambia registros de retención en una consulta.

**Tabla 5.1.15.1-2 Subfunciones de diagnóstico admitidos**

Código	Nombre	Descripción
00	Datos devueltos de consulta	Los datos del campo de datos de consulta se devuelven (por bucle invertido) en la respuesta. La totalidad de la respuesta tiene que ser idéntica a la consulta.
01	Reiniciar opción de comunicación	El puerto periférico del esclavo se inicializa y reinicia, y los contadores de eventos de comunicación se borran. Antes, se envía una respuesta normal siempre que el puerto no esté en el modo de solo escucha. Sin embargo, si el puerto está en el modo de solo escucha, no se envía ninguna respuesta.
04	Forzar modo de solo escucha	El esclavo se fuerza a entrar en el modo de solo escucha para la comunicación Modbus.
10	Borrar contadores y registro de diagnóstico	Se borran todos los contadores y el registro de diagnóstico.

Código	Nombre	Descripción
11	Devolver conteo de mensajes de bus	En la respuesta se devuelve la cantidad de mensajes en el sistema de comunicaciones detectados por el esclavo desde el último reinicio, operación de borrado de contadores o encendido.
12	Devolver conteo de errores de comunicación bus	En la respuesta se devuelve la cantidad de errores CRC detectados por el esclavo desde el último reinicio, operación de borrado de contadores o encendido.
13	Devolver conteo de errores de excepción bus	En la respuesta se devuelve la cantidad de respuestas de excepción Modbus enviadas por el esclavo desde el último reinicio, operación de borrado de contadores o encendido.
14	Devolver conteo de mensajes del esclavo	En la respuesta se devuelve la cantidad de mensajes dirigidos al esclavo o a la difusión que el esclavo ha procesado desde el último reinicio, operación de borrado de contadores o encendido.
15	Devolver conteo de mensajes sin respuesta del esclavo	En la respuesta se devuelve la cantidad de mensajes dirigidos al esclavo para los que no se ha enviado ninguna respuesta —ni una respuesta normal, ni una respuesta de excepción— desde el último reinicio, operación de borrado de contadores o encendido.
16	Devolver conteo de respuestas NACK del esclavo	En la respuesta se devuelve la cantidad de mensajes dirigidos al esclavo para los que se ha enviado una respuesta NACK.
18	Devolver conteo de saturación de caracteres de bus	En la respuesta se devuelve la cantidad de mensajes dirigidos al esclavo para los que no ha podido enviar una respuesta debido a una saturación de caracteres desde el último reinicio, operación de borrado de contadores o encendido.



Enviar otros códigos de subfunción que no sean aquellos enumerados arriba causa una respuesta de Valor de información inválida.

El protocolo Modbus ofrece los siguientes contadores de diagnóstico:

**Tabla 5.1.15.1.-3 Contadores de diagnóstico**

Nombre	Descripción
Conteo de mensajes de bus	La cantidad de mensajes en el sistema de comunicaciones detectados por el esclavo desde el último reinicio, operación de borrado de contadores o encendido.
Conteo de errores de comunicación de bus	La cantidad de errores CRC o LRC detectados por el esclavo desde el último reinicio, operación de borrado de contadores o encendido.
Conteo de errores de excepción de bus	La cantidad de respuestas de excepción Modbus enviadas por el esclavo desde el último reinicio, operación de borrado de contadores o encendido.

Nombre	Descripción
Conteo de mensajes del esclavo	La cantidad de mensajes dirigidos al esclavo o a la difusión que el esclavo ha procesado desde el último reinicio, operación de borrado de contadores o encendido.
Conteo de mensajes sin respuesta del esclavo	La cantidad de mensajes dirigidos al esclavo para los que no se ha enviado ninguna respuesta —ni una respuesta normal, ni una respuesta de excepción— desde el último reinicio, operación de borrado de contadores o encendido.
Conteo de respuestas NACK del esclavo	La cantidad de mensajes dirigidos al esclavo para los que se ha enviado una respuesta NACK.
Conteo de saturación de caracteres de bus	La cantidad de mensajes dirigidos al esclavo para los que no ha podido enviar una respuesta debido a una saturación de caracteres desde el último reinicio, operación de borrado de contadores o encendido.

Los siguientes códigos de excepción pueden ser generados por el protocolo Modbus:

**Tabla 5.1.15.1.-4 Posibles códigos de excepción**

Código	Nombre	Descripción
01	Función ilegal	El esclavo no admite la función solicitada.
02	Dirección ilegal de datos	El esclavo no admite la dirección de datos o la cantidad de elementos en la solicitud no es correcta.
03	Valor ilegal de datos	Un valor de los que se encuentran en el campo de solicitud de datos está fuera de rango.
04	Error en el dispositivo esclavo	Se produjo un error irrecuperable mientras el esclavo intentaba realizar la tarea solicitada.



Si se genera una respuesta de excepción del valor de datos inválido al intentar predeterminar registros múltiples, el contenido del registro, al cual un valor inválido se ha impuesto, y de los registros siguientes no se cambia. Los registros que ya han sido preajustados no se restauran.

## Registros definidos por el usuario

Leer datos no deseados en un bloque de datos gasta ancho de banda y complica la interpretación de los datos. Para una eficiencia óptima en la comunicación Modbus, los datos se han organizado, por tanto, en bloques consecutivos. Además, se ha definido un conjunto de registros programables definidos por el usuario (UDR) en el área de registro de retención.

Los primeros dieciséis registros de retención, es decir, HR1...16, son registros definidos por el usuario. Los UDRs se pueden enlazar con cualquier registro de retención, excepto por HR721...727, usando parámetros SPA504V1...504V16. De todos modos, un UDR no puede enlazarse a otro, es decir, el enlazamiento no puede ser anidado. Cada parámetro contiene la dirección del registro de retención al cual el UDR está conectado.

Si un UDR se conecta a un registro de retención no existente, la lectura del registro falla y se envía una respuesta de excepción de dirección inválida. Dando el valor 0 a la dirección del enlace desactiva el UDR. Si el maestro lee de un UDR desactivado, se devuelve el valor 0.

Los UDRs se reflejan en HR385...400.

## Registros de faltas

La información registrada durante una secuencia de falta es llamada un registro de falta (FR). El esclavo almacena los últimos cinco registros de falta. Cuando se almacena un sexto registro se borra el registro más antiguo.

Para leer un registro de falta:

1. Escriba un comando de registro individual preajustado (función 06) para HR601 usando un código de selección como valor del dato.
2. Lea el registro de falta seleccionado (función 04) de HR601, recuento de registro 28.

### Código de selección 1: el maestro lee el registro más antiguo no leído

Registro de estado 3 (HR403) informa si existen registros de fallos no leídos (consulte la Fig. 5.1.15.1.-2). Si hay uno o varios registros de falta no leídos, el maestro puede leer los contenidos usando el código de selección 1.

El registro de falta contiene un número de secuencia que hace posible que el maestro determine si se han borrado uno o diversos registros de falta debido a desbordamiento. El maestro compara el número de secuencia con el del registro de falta leído previamente.

El esclavo recuerda qué registro de falta es actualmente el más antiguo no leído. El maestro puede continuar leyendo registros de falta mientras el Registro de estado 3 indique que hay registros no leídos.

- Caso especial 1: Si no hay registros de falta no leídos, se devuelve el contenido del último registro. Si la memoria intermedia está vacía, de todos modos los registros contiene solo ceros. Esta es la única ocasión en que el número de secuencia cero aparece.
- Caso especial 2: Si el maestro intenta leer el siguiente registro de falta no leído sin introducir el código de selección 1 de nuevo, se devuelve el contenido del último registro leído.

### Código de selección 2: el maestro lee el registro más antiguo no leído

Al restablecer el puntero de lectura usando el código de selección 2, el maestro puede leer el registro de falta registrado más antiguo. Después de esto, el maestro puede continuar leyendo los registros siguientes usando el código de selección 1, independientemente de si han sido leídos anteriormente.



Restablecer el puntero de lectura no afecta el número de secuencia del registro de falta.



Un restablecimiento total, es decir borrar las indicaciones y los valores memorizados y desbloquear los contactos de salida, borrar los registros de falta, tras lo cual el número de secuencia empieza desde 1 de nuevo.

## Registro de evento

Los eventos de Modbus se obtienen de los eventos SPA. Con unas pocas excepciones, los eventos SPA actualizan puntos binarios en la DI y el área del HR. Al mismo tiempo se genera un registro de evento de Modbus correspondiente. El registro de eventos contiene la dirección de punto de datos DI/CO de Modbus y el valor al cual el punto ha cambiado (0 o 1). Los eventos SPA que no tiene un punto de datos DI/CO correspondiente se muestran como canal SPA y código de evento (evento informativo) en el registro de eventos. La máxima capacidad de la memoria intermedia de eventos de Modbus es de 99 eventos. El indicador de cronología (etiqueta de tiempo) de los eventos Modbus se extiende para contener información completa, desde fecha a milisegundo.

Para leer un registro de evento:

1. Escriba un comando de registro individual preajustado (función 06) para HR671 usando un código de selección como valor del dato.
2. Lea el registro de falta seleccionado (función 04) de HR672, recuento de registro 8.

De manera alternativa, un registro de falta se puede leer usando solo un comando (función 23).

### Código de selección 1: lectura del registro no leído más antiguo

Registro de estado 3 (HR403) informa si existen registros de fallos no leídos (consulte la Fig. 5.1.15.1.-2). Si hay uno o varios registros de eventos no leídos, el maestro puede leer los contenidos usando el código de selección 1.

El registro de eventos contiene un número de secuencia que permite al maestro determinar si uno o varios registros de eventos no leídos han sido borrados debido a desbordamiento comparándolo al número de secuencia del registro de eventos leído previamente.

El esclavo recuerda qué registro de eventos es actualmente el más antiguo no leído. El maestro puede continuar leyendo registros de eventos mientras el Registro de estado 3 indique que hay registros no leídos.

- Caso especial 1: Si no hay registros de eventos no leídos, se devuelve el contenido del último registro. Si la memoria intermedia está vacía, de todos modos los registros contiene solo ceros. Esta es la única ocasión en que el número de secuencia cero aparece.
- Caso especial 2: Si el maestro intenta leer el siguiente registro de evento no leído sin introducir el código de selección 1 de nuevo, se devuelve el contenido del último registro leído.

### **Código de selección 2: leyendo el registro no leído más antiguo almacenado**

Al restablecer el puntero de lectura usando el código de selección 2, el maestro puede leer el registro de evento registrado más antiguo. Después de esto, el maestro puede continuar leyendo los registros siguientes usando el código de selección 1, independientemente de si han sido leídos anteriormente.



Restablecer el puntero de lectura no afecta el número de secuencia del registro de eventos.

### **Código de selección -1...-99**

Con el código de selección -1...-99 el maestro puede desplazarse hacia atrás desde el evento más nuevo, tantos eventos como estén definidos por el código de selección y puede leer ese registro de eventos específico. Después de esto, el maestro puede continuar leyendo los registros siguientes usando el código de selección 1, independientemente de si han sido leídos anteriormente.

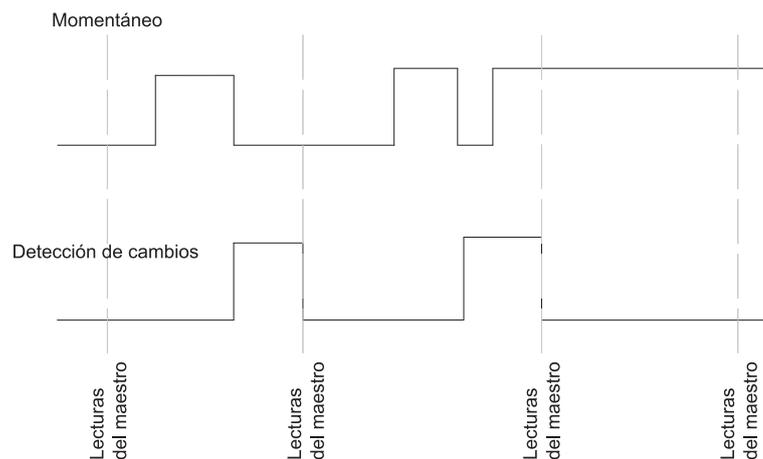
- Caso especial: Si no hay tantos eventos en la memoria intermedia como está especificado por el código de selección, se lee el evento mas antiguo guardado.

### **Código de selección 3**

La memoria intermedia de eventos de Modbus se borra con el código de selección 3. Borrar la memoria intermedia no requiere una siguiente operación de lectura.

### **Entradas digitales**

Como el maestro puede no detectar los cambios de estado de todas las señales digitales en una exploración, se crea un bit de indicación de detección de cambios (CD) para cada punto de indicación momentáneo; consulte el ejemplo que aparece a continuación.



A040332

Fig. 5.1.15.1.-1 Bit de detección de cambios

Si el valor momentáneo de un bit de indicación ha cambiado dos o más veces desde que el maestro lo leyó por última vez, el bit de CD se ajusta a uno. Cuando el bit de CD se ha leído, se ajusta a cero.

El bit momentáneo y el bit de CD de cierto punto de indicación siempre ocurren como un par en el mapa de memoria de Modbus.

### Asignación de datos Modbus

Hay dos tipos de indicaciones de fallo: indicaciones digitales y mensurandos. Por conveniencia y eficiencia, los mismos datos se pueden leer desde distintas áreas de datos. Los mensurandos y otros valores de 16 bits se pueden leer desde el área IR o HR (solo lectura) y valores digitales de indicación desde el área de DI o de bobina (solo lectura). También se puede leer el estado de las DI como registros empaquetados de 16 bits desde el área de IR y el de HR.

Por consiguiente, todos los datos de monitorización se pueden leer como bloques consecutivos de datos desde el área IR o HR .

Las direcciones de registro y de bit se presentan en las tablas debajo. Algunas estructuras de registro se presentan debajo en secciones separadas.



Los valores de HR y IR son enteros de 16 bits sin signo a no ser que se especifique de modo distinto.

Tabla 5.1.15.1.-5 Asignación de datos Modbus: registros definidos por el usuario

Descripción	Dirección HR/IR (.bit)	Dirección de bit DI/Bobina	De escritura	Rango de valores	Comentario
UDR 1	1 o 385				
UDR 2	2 o 386				
UDR 3	3 o 387				
UDR 4	4 o 388				

## Manual de Referencia Técnica

Descripción	Dirección HR/IR (.bit)	Dirección de bit DI/Bobina	De escritura	Rango de valores	Comentario
UDR 5	5 o 389				
UDR 6	6 o 390				
UDR 7	7 o 391				
UDR 8	8 o 392				
UDR 9	9 o 393				
UDR 10	10 o 394				
UDR 11	11 o 395				
UDR 12	12 o 396				
UDR 13	13 o 397				
UDR 14	14 o 398				
UDR 15	15 o 399				
UDR 16	16 o 400				

**Tabla 5.1.15.1.-6 Asignación de datos Modbus: registros de estado**

Descripción	Dirección HR/IR (.bit)	Dirección de bit DI/Bobina	De escritura	Rango de valores	Comentario
Registro de estado 1	401			Código IRF	Consultar Estructura 1
Registro de estado 2	402			Códigos de advertencia	Consultar Estructura 1
Registro de estado 3	403				Consultar Estructura 1

**Tabla 5.1.15.1.-7 Asignación de datos Modbus: datos analógicos**

Descripción	Dirección HR/IR (.bit)	Dirección de bit DI/Bobina	De escritura	Rango de valores	Comentario
Tensión de fase a fase $U_{12}$	404			0...200	$0...2 \times U_n$
Tensión de fase a fase $U_{23}$	405			0...200	$0...2 \times U_n$
Tensión de fase a fase $U_{31}$	406			0...200	$0...2 \times U_n$
Corriente de Tensión residual $U_0$	407			0...200	$0...200\% U_n$
Tensión de secuencia de fase positiva	408			0...200	$0...2 \times U_n$
Tensión de secuencia de fase negativa	409			0...200	$0...2 \times U_n$

**Tabla 5.1.15.1.-8 Asignación de datos Modbus: datos digitales**

Descripción	Dirección HR/IR (.bit)	Dirección de bit DI/Bobina	De escritura	Rango de valores	Comentario
Señal de arranque de la etapa U>	410.00	1		0/1	1 = activado
Señal de arranque de la etapa U> CD	410.01	2			
Señal de disparo de la etapa U>	410.02	3		0/1	1 = activado
Señal de disparo de la etapa U> CD	410.03	4			
Señal de arranque de la etapa U>>	410.04	5		0/1	1 = activado
Señal de arranque de la etapa U>> CD	410.05	6			
Señal de disparo de la etapa U>>	410.06	7		0/1	1 = activado
Señal de disparo de la etapa U>> CD	410.07	8			
Señal de arranque de la etapa U<	410.08	9		0/1	1 = activado

## Manual de Referencia Técnica

Descripción	Dirección HR/IR (.bit)	Dirección de bit DI/ Bobina	De escritura	Rango de valores	Comentario
Señal de arranque de la etapa U< CD	410.09	10			
Señal de disparo de la etapa U<	410.10	11		0/1	1 = activado
Señal de disparo de la etapa U< CD	410.11	12			
Señal de arranque de la etapa U<<	410.12	13		0/1	1 = activado
Señal de arranque de la etapa U<< CD	410.13	14			
Señal de disparo de la etapa U<<	410.14	15		0/1	1 = activado
Señal de disparo de la etapa U<< CD	410.15	16			
Señal de arranque de la etapa U <sub>0</sub> >	411.00	17		0/1	1 = activado
Señal de arranque de la etapa U <sub>0</sub> > CD	411.01	18			
Señal de disparo de la etapa U <sub>0</sub> >	411.02	19		0/1	1 = activado
Señal de disparo de la etapa U <sub>0</sub> > CD	411.03	20			
Señal de arranque de la etapa U <sub>0</sub> >>	411.04	21		0/1	1 = activado
Señal de arranque de la etapa U <sub>0</sub> >> CD	411.05	22			
Señal de disparo de la etapa U <sub>0</sub> >>	411.06	23		0/1	1 = activado
Señal de disparo de la etapa U <sub>0</sub> >> CD	411.07	24			
Señal de Enclavamiento del disparo	411.08	25		0/1	1 = activado
Señal de Enclavamiento del disparo CD	411.09	26			
Disparo externo	411.10	27		0/1	1 = activado
Disparo externo CD	411.11	28			
CBFP	411.12	29		0/1	1 = activado
CBFP CD	411.13	30			
Contacto PO1	411.14	31		0/1	1 = activado
Contacto PO1 CD	411.15	32			
Contacto PO2	412.00	33		0/1	1 = activado
Contacto PO2 CD	412.01	34			
Contacto PO3	412.02	35		0/1	1 = activado
Contacto PO3 CD	412.03	36			
Contacto SO1	412.04	37		0/1	1 = activado
Contacto SO1 CD	412.05	38			
Contacto SO2	412.06	39		0/1	1 = activado
Contacto SO2 CD	412.07	40			
Contacto SO3	412.08	41		0/1	1 = activado
Contacto SO3 CD	412.09	42			
Contacto SO4	412.10	43		0/1	1 = activado
Contacto SO4 CD	412.11	44			
Contacto SO5	412.12	45		0/1	1 = activado
Contacto SO5 CD	412.13	46			
DI1	412.14	47		0/1	1 = activado
DI1 CD	412.15	48			
DI2	413.00	49		0/1	1 = activado
DI2 CD	413.01	50			
DI3	413.02	51		0/1	1 = activado

## Manual de Referencia Técnica

Descripción	Dirección HR/IR (.bit)	Dirección de bit DI/ Bobina	De escritura	Rango de valores	Comentario
DI3 CD	413.03	52			
DI4	413.04	53		0/1	1 = activado
DI4 CD	413.05	54			
DI5	413.06	55		0/1	1 = activado
DI5 CD	413.07	56			
Registrador de perturbaciones	413.08	57		0/1	1 = activador
Registrador de perturbaciones CD	413.09	58			
Contraseña de ajuste de la HMI	413.10	59		0/1	1 = abierto 0 = cerrado
Contraseña de ajuste de la HMI CD	413.11	60			
IRF	413.12	61		0/1	1 = activado
IRF CD	413.13	62			
Advertencia	413.14	63		0/1	1 = activado
Advertencia CD	413.15	64			
Desbordamiento de eventos de SPA	414.00	65		0/1	1 = activado
Desbordamiento de eventos de SPA CD	414.01	66			Solo el bit de CD se activa en caso de desbordamiento.
Contraseña de comunicación de la HMI	414.02	67		0/1	1 = abierto 0 = cerrado
Contraseña de comunicación de la HMI CD	414.03	68			

**Tabla 5.1.15.1.-9 Asignación de datos Modbus: datos registrados**

Descripción	Dirección HR/ IR (.bit)	Dirección de bit DI/ Bobina	De escritura	Rango de valores	Comentario
Registro de fallos	601...623				Consultar Estructura 2
Registros de eventos	671...679				Consultar Estructura 3

**Tabla 5.1.15.1.-10 Asignación de datos Modbus: identificación del relé**

Descripción	Dirección HR/ IR (.bit)	Dirección de bit DI/ Bobina	De escritura	Rango de valores	Comentario
Designación de tipo del relé	701...708				ASCII caracteres, 2 caracteres/registro

**Tabla 5.1.15.1.-11 Asignación de datos Modbus: reloj de tiempo real**

Descripción	Dirección HR/IR (.bit)	Dirección de bit DI/Bobina	De escritura	Rango de valores	Comentario
Lectura ajuste de tiempo	721...727		W		Consultar Estructura 4

**Tabla 5.1.15.1.-12 Asignación de datos Modbus: datos adicionales analógicos**

Descripción	Dirección HR/IR (.bit)	Dirección de bit DI/Bobina	De escritura	Rango de valores	Comentario
Etapa que causó el funcionamiento	801 HI palabra 802 LO palabra			0...65536	Consulte Tabla 5.1.17.-2
Código de indicación de funcionamiento	803			1...14	Consulte Tabla 5.1.17.-2
Cantidad de arranques de la etapa U>	804			0...999	Contador
Cantidad de arranques de la etapa U>>	805			0...999	Contador
Cantidad de arranques de la etapa U<	806			0...999	Contador
Cantidad de arranques de la etapa U<<	807			0...999	Contador
Cantidad de arranques de la etapa U <sub>0</sub> >	808			0...999	Contador
Cantidad de arranques de la etapa U <sub>0</sub> >>	809			0...999	Contador
Cantidad de disparos de la etapa U> y U>>	810			0...65535	Contador
Cantidad de disparos de la etapa U< y U<<	811			0...65535	Contador
Cantidad de disparos de la etapa U <sub>0</sub> > y U <sub>0</sub> >>	812			0...65535	Contador
Cantidad de disparos externos	813			0...65535	Contador

**Tabla 5.1.15.1.-13 Asignación de datos Modbus: puntos de control**

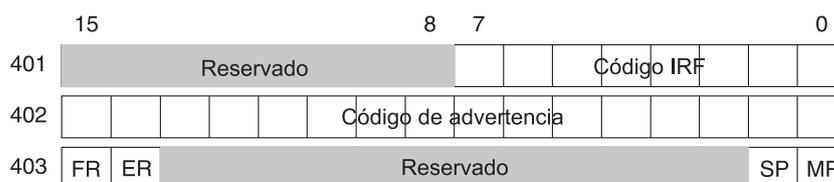
Descripción	Dirección HR/IR (.bit)	Dirección de bit DI/Bobina	De escritura	Rango de valores	Comentario
Restauración del LED		501	W	1	1 = restauración del LED <sup>a)</sup>

<sup>a)</sup> Área de bobina, solo de escritura.

## Estructura 1

Los registros de estado contienen información sobre registros de eventos y faltas no leídos, y estado del relé. Los registradores tienen una disposición como la que se observa en la Fig. 5.1.15.1.-2 que aparece a continuación.

## Manual de Referencia Técnica



A040333

Fig. 5.1.15.1.-2 Registros de estado

Cuando el valor del bit FR/ER es 1, hay uno o varios registros de eventos/faltas no leídos. Si la sincronización de la hora se realiza mediante una entrada digital, el bit de SP (pulso de segundo) o MP (pulso de minuto) se activará.

Consulte la Tabla 5.1.18.-1 para códigos de IRF y Tabla 5.1.18.-2 para códigos de advertencia.

## Estructura 2

Esta estructura contiene datos registrados durante una secuencia de falta. Consulte Registros de faltas previamente en esta sección para el método de lectura.

**Tabla 5.1.15.1.-14 Registro de fallos**

Dirección	Nombre de la señal	Rango	Comentario
601	Último código de selección <sup>a)</sup>	1...2	1 = leer el registro no leído más antiguo 2 = leer el registro almacenado más antiguo
602	Número de secuencia	1...255	
603	Registros no leídos restantes	0...6	
604	Etiqueta de tiempo de los datos registrados fecha		2 bytes: AA.MM
605	Etiqueta de tiempo de los datos registrados, fecha y hora		2 bytes: DD.HH
606	Etiqueta de tiempo de los datos registrados, hora		2 bytes: MM.SS
607	Etiqueta de tiempo de los datos registrados, hora	0...999	0...999 ms
608	Tensión de fase a fase $U_{12}$	0...200	$0...2 \times U_n$
609	Tensión de fase a fase $U_{23}$	0...200	$0...2 \times U_n$
610	Tensión de fase a fase $U_{31}$	0...200	$0...2 \times U_n$
611	Tensión residual $U_0$	0...200	$0...200\% U_n$
612	Máxima tensión de fase a fase de comienzo	0...200	$0...2 \times U_n$
613	Mínima tensión de fase a fase de comienzo	0...200	$0...2 \times U_n$
614	Máxima tensión de secuencia de fase negativa de activación $U_{2s}$	0...200	$0...2 \times U_n^{b)}$
615	Mínima tensión de secuencia de fase positiva de activación $U_{1s}$	0...200	$0...2 \times U_n^{b)}$
616	Máxima tensión residual $U_0$	0...200	$0...200\% U_n$
617	Duración de arranque de la etapa $U>$	0...100	0...100%
618	Duración de arranque de la etapa $U>>$	0...100	0...100%
619	Duración de arranque de la etapa $U<$	0...100	0...100%

## Manual de Referencia Técnica

Dirección	Nombre de la señal	Rango	Comentario
620	Duración de arranque de la etapa U<<	0...100	0...100%
621	Duración de arranque de la etapa U <sub>0</sub> >	0...100	0...100%
622	Duración de arranque de la etapa U <sub>0</sub> >>	0...100	0...100%
623	Duración de arranque de disparo externo	0/100	0/100%

a) Registro de lectura y escritura.

b) Si no está en uso, se devuelve el valor 655.

### Estructura 3

Esta estructura contiene registros de eventos de Modbus. Consulte Registros de eventos previamente detallado en esta sección para el método de lectura.

**Tabla 5.1.15.1.-15 Registros de eventos**

Dirección	Nombre de la señal	Rango	Comentario
671	Último código de selección <sup>a)</sup>	1...3  -1...-99	1 = leer el registro no leído más antiguo 2 = leer el registro almacenado más antiguo 3 = borrar memoria intermedia de evento de Modbus -1...-99 = ir al registro nth más reciente
672	Número de secuencia	1...255	
673	Registros no leídos restantes	0...99	
674	Etiqueta de tiempo del evento, fecha		2 bytes: AA.MM
675	Etiqueta de tiempo del evento, fecha y hora		2 bytes: DD.HH
676	Etiqueta de tiempo del evento, hora		2 bytes: MM.SS
677	Etiqueta de tiempo del evento, hora	0...999	0...999 ms
678	Datos de eventos		Consulte Tabla 5.1.15.1.-16 para los eventos de punto DI de Modbus y Tabla 5.1.15.1.-17 para eventos informativos
679			

a) Registro de lectura y escritura.

**Tabla 5.1.15.1.-16 Evento del punto de DI de Modbus**

Dirección	Nombre	Rango	Comentario
678	0   Punto de DI de Modbus	1...99	MSB = 0
679	Valor DI de Modbus	0...1	

**Tabla 5.1.15.1.-17 Evento informativo**

Dirección	Nombre	Rango	Comentario
678	1   Canal SPA	0...3	MSB = 1
679	Evento SPA	0...63	

### Estructura 4

El reloj de tiempo real se almacena en esta estructura. Se puede actualizar preajustando toda la estructura del registro en una transacción de Modbus.

**Tabla 5.1.15.1.-18 Estructura de reloj de tiempo real**

Dirección	Descripción	Rango
721	Año	0...99
722	Mes	1...12
723	Día	1...31
724	Hora	0...23
725	Minuto	0...59
726	Segundo	0...59
727	Centésima de segundo	0...99

**5.1.16.****Protocolo de comunicación remota DNP 3.0**

El protocolo DNP 3.0 fue desarrollado por Harris Control basado en las versiones iniciales de las especificaciones del protocolo de telecontrol de la norma IEC 60870-5. Hoy en día, las especificaciones del protocolo DNP están controladas por el grupo de usuarios de DNP.

El protocolo DNP admite el modelo basado en ISO OSI (Open System Interconnection), el cual solo especifica capas físicas, de enlace de datos y de aplicación. A esta pila de protocolos reducida se refiere como Arquitectura de Rendimiento Optimizado [Enhanced Performance Architecture por sus siglas en inglés]EPA). Para admitir funciones avanzadas de RTU y mensajes más grandes que la longitud de marco máxima como se define en la norma IEC 60870-1, el enlace de datos DNP 3.0 se debe usar con una pseudo capa de transporte. Como mínimo, la pseudo capa de transporte implementa servicios de montaje y desmontaje de mensajes.

**5.1.16.1.****Parámetros del protocolo**

Los parámetros de DNP se pueden ajustar todos usando la herramienta de ajuste del relé. Para los parámetros de DNP, consulte la Tabla 5.1.17.-13.

**Almacenamiento de los parámetros de DNP 3.0**

Todos los parámetros de DNP se almacenan en el módulo externo DNP 3.0. Después de la parametrización con la herramienta de ajuste del relé, REU610 se debe cambiar al modo de comunicación posterior durante al menos 10 segundos para que los parámetros DNP sean copiados y almacenados en el módulo DNP. De todos modos, esto es necesario solo si los parámetros DNP han sido alterados.

**5.1.16.2.****Lista de puntos de DNP 3.0**

Los puntos de datos de DNP (binarios, analógicos y contadores) del relé, que se incluyen en la Tabla 5.1.16.2.-1...Tabla 5.1.16.2.-3se utilizan como valores predeterminados.

## Manual de Referencia Técnica

Los ajustes de clase predeterminados de los puntos de DNP dentro de los diferentes grupos de objetos de eventos son:

- Eventos de cambios de entradas binarias: clase 1
- Eventos de cambios de entradas analógicas: clase 2
- Eventos de cambios de contadores: clase 3

Todos los puntos de datos estáticos pertenecen a la clase 0.

Todos los objetos de eventos tienen activados los informes no solicitados como valor predeterminado. Sin embargo, los parámetros de activación/desactivación de puntos específicos no significan nada a menos que los informes no solicitados se hayan activado mediante el parámetro SPA503V24.

Los indicadores de los factores de escalamiento para los objetos analógicos tienen todos 0 como valor predeterminado. Por consiguiente, los valores analógicos de DNP y Modbus del relé son idénticos a los valores predeterminados.

Todos los puntos de proceso DNP se pueden editar con la herramienta de ajuste del relé. Las características de edición incluyen:

- Reorganización, agregado y eliminación de puntos DNP
- Asignación de clases de eventos a puntos DNP específicos
- Activación/desactivación de puntos específicos DNP de informes no solicitados
- Definición de zonas inactivas para informes de eventos
- Definición de factores de escalamiento para valores analógicos

**Tabla 5.1.16.2.-1 Datos binarios**

Descripción	Dirección de puntos de DNP	Clase de eventos	UR activar	Rango de valores	Comentario
Señal de arranque de la etapa U>	0	1	1	0/1	1 = activado
Señal de disparo de la etapa U>	1	1	1	0/1	1 = activado
Señal de arranque de la etapa U>>	2	1	1	0/1	1 = activado
Señal de disparo de la etapa U>>	3	1	1	0/1	1 = activado
Señal de arranque de la etapa U<	4	1	1	0/1	1 = activado
Señal de disparo de la etapa U<	5	1	1	0/1	1 = activado
Señal de arranque de la etapa U<<	6	1	1	0/1	1 = activado
Señal de disparo de la etapa U<<	7	1	1	0/1	1 = activado
Señal de arranque de la etapa U <sub>0</sub> >	8	1	1	0/1	1 = activado
Señal de disparo de la etapa U <sub>0</sub> >	9	1	1	0/1	1 = activado
Señal de arranque de la etapa U <sub>0</sub> >>	10	1	1	0/1	1 = activado
Señal de disparo de la etapa U <sub>0</sub> >>	11	1	1	0/1	1 = activado
Señal de enclavamiento del disparo	12	1	1	0/1	1 = activado
Señal de disparo externa	13	1	1	0/1	1 = activado
CBFP	14	1	1	0/1	1 = fallo
PO1	15	1	1	0/1	1 = activado
PO2	16	1	1	0/1	1 = activado
PO3	17	1	1	0/1	1 = activado

## Manual de Referencia Técnica

Descripción	Dirección de puntos de DNP	Clase de eventos	UR activar	Rango de valores	Comentario
SO1	18	1	1	0/1	1 = activado
SO2	19	1	1	0/1	1 = activado
SO3	20	1	1	0/1	1 = activado
SO4	21	1	1	0/1	1 = activado
SO5	22	1	1	0/1	1 = activado
DI1	23	1	1	0/1	1 = activado
DI2	24	1	1	0/1	1 = activado
DI3	25	1	1	0/1	1 = activado
DI4	26	1	1	0/1	1 = activado
DI5	27	1	1	0/1	1 = activado
Registrador de perturbaciones	28	1	1	0/1	1 = disparado 0 = borrado
Contraseña de ajuste de la HMI	29	1	1	0/1	1 = abierto 0 = cerrado
IRF	30	1	1	0/1	1 = activado
Advertencia	31	1	1	0/1	1 = activado
Desbordamiento de eventos de SPA	32	1	1	0/1	1 = activado
Contraseña de comunicación de la HMI	33	1	1	0/1	1 = abierto 0 = cerrado

Tabla 5.1.16.2.-2 Datos analógicos

Descripción	Dirección de puntos de DNP	Clase de eventos	UR activar	Zona inactiva	Rango de valores	Factor de escalamiento interno (ix = 0)
Tensión de fase a fase $U_{12}$	0	2	0	1	0...200	100
Tensión de fase a fase $U_{23}$	1	2	0	1	0...200	100
Tensión de fase a fase $U_{31}$	2	2	0	1	0...200	100
Tensión residual $U_0$	3	2	0	1	0...200	100
Tensión de secuencia de fase positiva	4	2	0	1	0...200	100
Tensión de secuencia de fase negativa	5	2	0	1	0...200	100

Tabla 5.1.16.2.-3 Contadores

Descripción	Dirección de puntos de DNP	Clase de eventos	UR activar	Zona inactiva	Rango de valores
Cantidad de arranques de la etapa $U_>$	0	3	0	1	0...999
Cantidad de arranques de la etapa $U_{>>}/U_{2>}$	1	3	0	1	0...999
Cantidad de arranques de la etapa $U_<$	2	3	0	1	0...999
Cantidad de arranques de la etapa $U_{<<}/U_{1<}$	3	3	0	1	0...999
Cantidad de arranques de la etapa $U_{0>}$	4	3	0	1	0...999
Cantidad de arranques de la etapa $U_{0>>}$	5	3	0	1	0...999

Descripción	Dirección de puntos de DNP	Clase de eventos	UR activar	Zona inactiva	Rango de valores
Cantidad de disparos de la etapa U <sub>2</sub> > y U <sub>2</sub> >/U <sub>2</sub> >	6	3	0	1	0...65535
Cantidad de disparos de la etapa U <sub>1</sub> < y U <sub>1</sub> </U <sub>1</sub> <	7	3	0	1	0...65535
Cantidad de disparos de la etapa U <sub>0</sub> > y U <sub>0</sub> >>	8	3	0	1	0...65535
Cantidad de disparos externos	9	3	0	1	0...65535

## 5.1.16.3.

## Perfil de dispositivo de DNP 3.0

DNP V3.00	
DOCUMENTO DE PERFIL DE DISPOSITIVO	
Nombre del proveedor: ABB Oy, Distribution Automation, Vaasa, Finland	
Nombre del dispositivo: REU610	
Nivel más alto de DNP admitido	Función del dispositivo
Para solicitudes L <sub>2</sub>	<input checked="" type="checkbox"/> Esclavo
Para respuestas L <sub>2</sub>	
Objetos, funciones y/o calificadores destacados admitidos además de los Niveles DNP más altos admitidos (la lista completa se describe en la tabla adjunta): Las adiciones al nivel 2 están marcadas sombreadas en la tabla de implementación	
Tamaño máximo de la trama de enlace de datos (octetos)	Tamaño máximo de fragmento de aplicación (octetos)
Transmitidos 292	Transmitidos 2048
Recibidos 292	Recibidos 2048
Reintentos máximos de enlace de datos:	Reintentos máximos de la capa de aplicación:
Configurable, rango de 0 a 255 con conteo de retransmisión de la capa de enlace de datos primarios	Configurable, rango de 0 a 255 con conteo de retransmisión de capa de aplicación
Requiere confirmación de capa de enlace de datos: Configurable, con selector de tipo de confirmación, por defecto NO REC	
Requiere confirmación de la capa de aplicación	
<input checked="" type="checkbox"/> Configurable con selector de tipo de confirmación cuando se informan los datos de eventos (dispositivos Esclavo solamente)	
<input checked="" type="checkbox"/> Siempre después de la respuesta para restablecer una solicitud	
<input type="checkbox"/> Siempre que se envíen respuestas de multifragmentos (dispositivos Esclavo solamente)	
<input checked="" type="checkbox"/> Configurable, con selector de tipo de confirmación	
Tiempos de espera mientras se espera:	
Confirmación de enlace de datos	Configurable con desconexión por tiempo de capa de enlace de datos principal, irrelevante con NO REC
Aplic. completa Fragmento	No, marcos de aplicación de multifragmentos no son admitidos
Confirmación de aplicación	Configurable con desconexión por tiempo de espera de capa de aplicación
Aplic. completa Respuesta	No, no es relevante en el esclavo
Operaciones de control de envío/ejecución	

Manual de Referencia Técnica

Salidas binarias DE ESCRITURA	<input checked="" type="checkbox"/> Nunca
SELECCIONAR/FUNCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/> Nunca
FUNCIÓN DIRECTO	<input checked="" type="checkbox"/> Nunca
FUNCIÓN DIRECTO - SIN ACK	<input checked="" type="checkbox"/> Nunca
Conteo	<input checked="" type="checkbox"/> Nunca
Código	<input checked="" type="checkbox"/> Nunca
Disparo/Cierre	<input checked="" type="checkbox"/> Nunca
Pulso On	<input checked="" type="checkbox"/> Nunca
Cola	<input checked="" type="checkbox"/> Nunca
Borrar cola	<input checked="" type="checkbox"/> Nunca
<b>COMPLETE LOS SIGUIENTES ELEMENTOS PARA DISPOSITIVOS ESCLAVO SOLAMENTE:</b>	
Informa eventos de cambio de entradas digitales cuando no se solicita ninguna variante específica	Informa eventos de cambio de entradas digitales con etiquetas de tiempo cuando no se solicita ninguna variante específica
<input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> Solo con etiquetas de tiempo <input type="checkbox"/> Solo sin etiquetas de tiempo <input checked="" type="checkbox"/> Configurable para enviar ambas, una o la otra (depende de la variante predeterminada)	<input type="checkbox"/> Nunca <input checked="" type="checkbox"/> Cambio de entrada binaria con tiempo <input type="checkbox"/> Cambio de entrada binaria con tiempo relativo <input type="checkbox"/> Configurable, depende de la variante básica de objetos (variante usada en la inicialización)
Envía respuestas no solicitadas	Envía datos estáticos en respuestas no solicitadas
<input type="checkbox"/> Nunca <input checked="" type="checkbox"/> Configurable <input type="checkbox"/> Solo algunos objetos <input type="checkbox"/> A veces (adjuntar explicación) <input checked="" type="checkbox"/> ACTIVAR/DESACTIVAR NO SOLICITADO Códigos de función admitidos	<input checked="" type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> Cuando el dispositivo se reinicia <input type="checkbox"/> Cuando las banderas de estado cambian  No se permite ninguna otra opción.
Objeto de contadores/Variante predeterminados	Contadores se invierten en
<input type="checkbox"/> No se informa ningún contador  <input type="checkbox"/> Configurable, objeto y variante predeterminados <input checked="" type="checkbox"/> Objeto por defecto 20 Variante por defecto 2 <input type="checkbox"/> Lista de punto por punto adjuntada	<input type="checkbox"/> No se informa ningún contador  <input type="checkbox"/> Configurable (adjuntar explicación) <input checked="" type="checkbox"/> 16 Bits (Contadores 6...9) <input type="checkbox"/> 32 Bits, pero no se usan bits de inversión
	<input checked="" type="checkbox"/> Otro valor: 999 (Contadores 0...5) y 255 (Contadores 10...21) <input type="checkbox"/> Lista de punto por punto adjuntada
Envía respuestas de multifragmentos	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No

**Tabla 5.1.16.3.-1 Códigos de función admitidos**

Código	Función	Descripción	Admitida
<b>Códigos de funciones de transferencia</b>			
0	Confirmar	Confirmación de fragmento de mensaje Sin respuesta	Sí
1	Leer	Objetos de solicitud de estación remota Responder con objetos solicitados	Sí
2	Escribir	Almacenar objetos especificados en estación remota Responder con estado de funcionamiento	Sí
<b>Códigos de funciones de control</b>			
3	Seleccionar	Seleccionar punto de salida de estación remota Responder con estado de punto de control	No
4	Funcionar	Establecer salida previamente seleccionada Responder con estado de punto de control	No
5	Funcionar directo	Establecer salida directamente Responder con estado de punto de control	No
6	Funcionar directo SIN ACK	Establecer salida directamente Sin respuesta	No
<b>Códigos de funciones de congelación</b>			
7	Congelación inmediata	Copiar objetos especificados para congelar memoria intermedia Responder con estado de funcionamiento	Sí
8	Congelación inmediata SIN ACK	Copiar objetos especificados para congelar memoria intermedia Sin respuesta	Sí
9	Congelar y borrar	Copiar objetos especificados para congelar memoria intermedia y borrar objetos Responder con estado de funcionamiento	Sí <sup>a)</sup>
10	Congelar y borrar SIN ACK	Copiar objetos especificados para congelar memoria intermedia y borrar objetos Sin respuesta	Sí <sup>a)</sup>
11	Congelar con hora	Copiar objetos especificados para congelar memoria intermedia en hora especificada Responder con estado de funcionamiento	No
12	Congelar con hora SIN ACK	Copiar objetos especificados para congelar memoria intermedia en hora especificada Sin respuesta	No
<b>Códigos de funciones de control de aplicación</b>			
13	Reinicio en frío	Efectuar secuencia de reposición deseada Responder con un objeto de tiempo	Sí
14	Reinicio en caliente	Efectuar operación de reposición parcial deseada Responder con un objeto de tiempo	Sí
15	Inicializar datos a valores predeterminados	Inicializar los datos especificados a por defecto Responder con estado de funcionamiento	No
16	Inicializar aplicación	Establecer la aplicación especificada lista para ejecutarse Responder con estado de funcionamiento	No
17	Arrancar aplicación	Iniciar la aplicación especificada para funcionar Responder con estado de funcionamiento	Sí
18	Detener aplicación	Parar la aplicación especificada para funcionar Responder con estado de funcionamiento	Sí
<b>Códigos de funciones de configuración</b>			

## Manual de Referencia Técnica

Código	Función	Descripción	Admitida
19	Guardar configuración	Guardar configuración Responder con estado de funcionamiento	No
20	Activar mensajes no solicitados	Activar mensajes no solicitados Responder con estado de funcionamiento	Sí
21	Desactivar mensajes no solicitados	Desactivar mensajes no solicitados Responder con estado de funcionamiento	Sí
22	Asignar clase	Asignar objetos especificados a una clase Responder con estado de funcionamiento	Sí
<b>Códigos de funciones de sincronización de la hora</b>			
23	Medición de retardo	Efectuar medición de retraso de propagación	Sí
<b>Códigos de funciones de respuesta</b>			
0	Confirmar	Confirmación de fragmento de mensaje	Sí
129	Respuesta	Respuesta a mensaje de solicitud	Sí
130	Mensaje no solicitado	Mensaje espontáneo sin solicitud	Sí

a) Los contadores del relé no se pueden borrar usando el protocolo DNP 3.0.

**Tabla 5.1.16.3.-2 Objetos admitidos**

OBJETO			SOLICITUD (el esclavo debe analizar)		RESPUESTA (el maestro debe analizar)	
Grupo de objetos	Variante	Descripción	Códigos de función (dec)	Códigos de calificador (hex)	Códigos de función (dec)	Códigos de calificador (hex)
1	0	Entrada binaria, todas las variantes	1, 20, 21, 22	00, 01, 06, 07, 08, 17, 28	129	00, 01, 17, 28
1	1	Entrada binaria	1, 20, 21, 22	00, 01, 06, 07, 08, 17, 28	129	00, 01, 17, 28
1	2	Entrada binaria con estado	1, 20, 21, 22,	00, 01, 06, 07, 08 17, 28	129	00, 01, 17, 28
2	0	Cambio de entrada binaria, todas las variantes	1	06, 07, 08		
2	1	Cambio de entrada binaria sin tiempo	1	06, 07, 08	129, 130	17, 28
2	2	Cambio de entrada binaria con tiempo	1	06, 07, 08	129, 130	17, 28
2	3	Cambio de entrada binaria con tiempo relativo				
10	0	Salida binaria, todas las variantes				
10	1	Salida binaria				
10	2	Salida binaria con estado				
12	0	Bloque de control, todas las variantes				
12	1	Bloque de salida del relé de control				
12	2	Bloque de control de patrones				
12	3	Máscara de patrones				
20	0	Contador binario, todas las variantes	1, 7, 8, 20, 21, 22	00, 01, 06, 07, 08, 17, 28	129	00, 01, 17, 28
20	1	Contador binario de 32 bits	1, 7, 8, 20, 21, 22	00, 01, 06, 07, 08, 17, 28	129	00, 01, 17, 28

## Manual de Referencia Técnica

OBJETO			SOLICITUD (el esclavo debe analizar)		RESPUESTA (el maestro debe analizar)	
Grupo de objetos	Variante	Descripción	Códigos de función (dec)	Códigos de calificador (hex)	Códigos de función (dec)	Códigos de calificador (hex)
20	2	Contador binario de 16 bits	1, 7, 8, 20, 21, 22	00, 01, 06, 07, 08, 17, 28	129	00, 01, 17, 28
20	3	Contador delta de 32 bits				
20	4	Contador delta de 16 bits				
20	5	Contador binario de 32 bits sin indicador				
20	6	Contador binario de 16 bits sin indicador				
20	7	Contador Delta de 32 bits sin indicador				
20	8	Contador Delta de 16 bits sin indicador				
21	0	Contador congelado, todas las variantes	1	00, 01, 06, 07, 08, 17, 28	129	00, 01, 17, 28
21	1	Contador congelado de 32 bits	1	00, 01, 06, 07, 08, 17, 28	129	00, 01, 17, 28
21	2	Contador congelado de 16 bits	1	00, 01, 06, 07, 08, 17, 28	129	00, 01, 17, 28
21	3	Contador delta congelado de 32 bits				
21	4	Contador delta congelado de 16 bits				
21	5	Contador congelado de 32 bits con tiempo de congelación	1	00, 01, 06, 07, 08, 17, 28	129	00, 01, 17, 28
21	6	Contador congelado de 16 bits con tiempo de congelación	1	00, 01, 06, 07, 08, 17, 28	129	00, 01, 17, 28
21	7	Contador delta congelado de 32 bits con tiempo de congelación				
21	8	Contador delta congelado de 16 bits con tiempo de congelación				
21	9	Contador congelado de 32 bits sin indicador				
21	10	Contador congelado de 16 bits sin indicador				
21	11	Contador Delta congelado de 32 bits sin indicador				
21	12	Contador Delta congelado de 16 bits sin indicador				
22	0	Evento de cambio de contador, todas las variantes	1	06, 07, 08	129, 130	17, 28
22	1	Evento de cambio de contador de 32 bits sin tiempo	1	06, 07, 08	129, 130	17, 28
22	2	Evento de cambio de contador de 16 bits sin tiempo	1	06, 07, 08	129, 130	17, 28
22	3	Evento de cambio de contador Delta de 32 bits sin tiempo				

## Manual de Referencia Técnica

OBJETO			SOLICITUD (el esclavo debe analizar)		RESPUESTA (el maestro debe analizar)	
Grupo de objetos	Variante	Descripción	Códigos de función (dec)	Códigos de calificador (hex)	Códigos de función (dec)	Códigos de calificador (hex)
22	4	Evento de cambio de contador Delta de 16 bits sin tiempo				
22	5	Evento de cambio de contador de 32 bits con tiempo	1	06, 07, 08	129, 130	17, 28
22	6	Evento de cambio de contador de 16 bits con tiempo	1	06, 07, 08	129, 130	17, 28
22	7	Evento de cambio de contador Delta de 32 bits con tiempo				
22	8	Evento de cambio de contador Delta de 16 bits con tiempo				
23	0	Evento de contador congelado, todas las variantes				
23	1	Evento de contador congelado de 32 bits sin tiempo				
23	2	Evento de contador congelado de 16 bits sin tiempo				
23	3	Evento de contador Delta congelado de 32 bits sin tiempo				
23	4	Evento de contador Delta congelado de 16 bits sin tiempo				
23	5	Evento de contador congelado de 32 bits con tiempo				
23	6	Evento de contador congelado de 16 bits con tiempo				
23	7	Evento de contador Delta congelado de 32 bits con tiempo				
23	8	Evento de contador Delta congelado de 16 bits con tiempo				
30	0	Entrada analógica, todas las variantes	1, 20, 21, 22	00, 01, 06, 07, 08 17, 28	129	00, 01, 17, 28
30	1	Entrada analógica de 32 bits	1, 20, 21, 22	00, 01, 06, 07, 08 17, 28	129	00, 01, 17, 28
30	2	Entrada analógica de 16 bits	1, 20, 21, 22	00, 01, 06, 07, 08 17, 28	129	00, 01, 17, 28
30	3	Entrada analógica de 32 bits sin indicador	1, 20, 21, 22	00, 01, 06, 07, 08 17, 28	129	00, 01, 17, 28
30	4	Entrada analógica de 16 bits sin indicador	1, 20, 21, 22	00, 01, 06, 07, 08 17, 28	129	00, 01, 17, 28
31	0	Entrada analógica congelada, todas las variantes				
31	1	Entrada analógica congelada de 32 bits				
31	2	Entrada analógica congelada de 16 bits				
31	3	Entrada analógica congelada de 32 bits con tiempo de congelación				

## Manual de Referencia Técnica

OBJETO			SOLICITUD (el esclavo debe analizar)		RESPUESTA (el maestro debe analizar)	
Grupo de objetos	Variante	Descripción	Códigos de función (dec)	Códigos de calificador (hex)	Códigos de función (dec)	Códigos de calificador (hex)
31	4	Entrada analógica congelada de 16 bits con tiempo de congelación				
31	5	Entrada analógica congelada de 32 bits sin indicador				
31	6	Entrada analógica congelada de 16 bits sin indicador				
32	0	Evento de cambio análogo, todas las variantes	1	06, 07, 08	129, 130	17, 28
32	1	Evento de cambio análogo de 32 bits sin tiempo	1	06, 07, 08	129, 130	17, 28
32	2	Evento de cambio análogo de 16 bits sin tiempo	1	06, 07, 08	129, 130	17, 28
32	3	Evento de cambio análogo de 32 bits con tiempo	1	06, 07, 08	129, 130	17, 28
32	4	Evento de cambio análogo de 16 bits con tiempo	1	06, 07, 08	129, 130	17, 28
33	0	Evento análogo congelado, todas las variantes				
33	1	Evento análogo congelado de 32 bits sin tiempo				
33	2	Evento análogo congelado de 16 bits sin tiempo				
33	3	Evento análogo congelado de 32 bits con tiempo				
33	4	Evento análogo congelado de 16 bits con tiempo				
40	0	Estado de salida analógica, todas las variantes				
40	1	Estado de salida analógica de 32 bits				
40	2	Estado de salida analógica de 16 bits				
41	0	Bloque de salida analógica, todas las variantes				
41	1	Bloque de salida analógica de 32 bits				
41	2	Bloque de salida analógica de 16 bits				
50	0	Hora y fecha, todas las variantes	1	06, 07, 08	129	17, 28
50	1 (def)	Hora y fecha	1	06, 07, 08	129	17, 28
50	1 (def)	Hora y fecha	2	06, 07, 08	129	
50	2	Hora y fecha con intervalo				
51	0	Hora y fecha CTO, todas las variantes				

## Manual de Referencia Técnica

OBJETO			SOLICITUD (el esclavo debe analizar)		RESPUESTA (el maestro debe analizar)	
Grupo de objetos	Variante	Descripción	Códigos de función (dec)	Códigos de calificador (hex)	Códigos de función (dec)	Códigos de calificador (hex)
51	1	Hora y fecha CTO				
51	2	Hora no sincronizada y fecha CTO				
52	0	Retardo de tiempo, todas las variantes				
52	1	Retardo de tiempo aproximado.				
52	2	Retardo de tiempo preciso	23	7	129	7
60	0	Todas las clases	1	6	129	28
60	1	Datos de clase 0	1	06, 07, 08	129	17, 28
60	2	Datos de clase 1	1	06, 07, 08	129	17, 28
60	3	Datos de clase 2	1	06, 07, 08	129	17, 28
60	4	Datos de clase 3	1	06, 07, 08	129	17, 28
70	1	Identificador de archivos				
80	1	Indicaciones internas	2	00	129	
81	1	Objeto de almacenamiento				
82	1	Perfil de dispositivo				
83	1	Objeto de registro privado				
83	2	Descriptor de objeto de registro privado				
90	1	Identificador de aplicación				
100	1	Coma flotante corta				
100	2	Coma flotante larga				
100	3	Coma flotante extendida				
101	1	Decimal empaquetado codificado binariamente pequeño				
101	2	Decimal empaquetado codificado binariamente mediano				
101	3	Decimal empaquetado codificado binariamente grande				
		Sin objeto	13, 14			

#### 5.1.16.4. Características específicas de DNP

##### Sincronización horaria

Si la sincronización horaria (pulso de minuto o pulso de segundo) del reloj de tiempo real del relé se realiza mediante una entrada digital, la interfaz DNP del relé:

- Según el tipo de pulso, se utiliza la información fecha a minuto o fecha a segundo del mensaje de sincronización horaria DNP.
- El relé envía solo una solicitud por sincronización horaria al maestro de DNP, que se encuentra en el nivel superior.

## Arranque de informes no solicitados

Debido a diferencias de implementación en los dispositivos maestros de DNP, existen los siguientes arranques de informes alternativos no solicitados (parámetro SPA503V24) en el relé:

- 1 = Informes no solicitados comienzan de inmediato, sin permiso del maestro.
- 2 = El relé envía un mensaje de respuesta no solicitado vacío cuando comienza la comunicación, que el maestro confirma. Luego, el relé comienza a enviar respuestas no solicitadas.
- 3 = El relé envía un mensaje de respuesta no solicitado vacío cuando comienza la comunicación, que el maestro confirma. Luego, el maestro activa los informes no solicitados para algunas o todas las clases que utilizan la función 20. Las clases que no se activan permanecen desactivadas.



Solo la última alternativa cumple la norma de DNP 3.0.

## Manejo de eventos

La capacidad máxima de la memoria de eventos DNP es de 100 eventos. Cuando los informes no solicitados están activados (parámetro SPA503V24), los informes de eventos utilizan los siguientes parámetros SPA, llamados parámetros de envío de limitaciones:

503V18	Retardo de eventos de clase 1
503V19	Conteo de eventos de clase 1
503V20	Retardo de eventos de clase 2
503V21	Conteo de eventos de clase 2
503V22	Retardo de eventos de clase 3
503V23	Conteo de eventos de clase 3

### Example:

(clase 1)

Los eventos se registran cuando el retardo del evento (parámetro SPA503V18) ha caducado o la cantidad definida de eventos (parámetro SPA503V19) se genera para la clase 1.

Si no se desean las limitaciones de envío, el retardo de eventos se debe ajustar a 0 y el contador de eventos a 1. En este caso, los eventos de clase se envían al dispositivo en el mismo momento en que ocurren.

## Desbordamiento de la memoria intermedia de eventos

El desbordamiento de la memoria intermedia de eventos de DNP 3.0 se marca con la indicación interna IIN2.3, según se define en la norma. IIN2.3 también puede indicar un desbordamiento de la memoria intermedia de eventos en la comunicación intermedia entre el módulo DNP 3.0 y el módulo principal del CPU del relé. En este caso, el relé activa y repone el bit IIN2.3 automáticamente.

Como se pierden eventos en ambos casos, el maestro de DNP 3.0 debe realizar un barrido integral después de haber repuesto el bit IIN2.3.

## Contadores de DNP y contadores congelados

Los contadores de DNP que se utilizan tienen un contador congelado correspondiente. Los contadores congelados del grupo de objetos 21 tienen el mismo índice de puntos de DNP que los contadores de DNP comunes. Además, los contadores congelados solo se pueden leer como objetos estáticos y los eventos de contadores congelados (objetos del grupo 23) no son compatibles.

## Prevención y detección de colisiones

El relé admite la prevención de colisiones, así como también la detección de colisiones. La detección de colisiones se puede activar o desactivar mediante el parámetro SPA502V235. La prevención de colisiones ocurre antes de la transmisión de mensajes. Cuando el relé se prepara para transmitir y el enlace está ocupado, espera hasta que el enlace esté inactivo. Luego, comienza un tiempo de interrupción. Cuando el tiempo de interrupción caduca, el relé vuelve a comprobar el enlace. Si el enlace no está ocupado, el relé comienza con la transmisión. El tiempo de interrupción se calcula del siguiente modo:

tiempo de interrupción = intervalo de silencio + retardo aleatorio

El intervalo de silencio se ajusta mediante el parámetro SPA503V232 y el retardo máximo aleatorio mediante los parámetros SPA503V233 (el ancho de una ranura de temporización en milisegundos) y 503V234 (la cantidad máxima de ranuras de temporización). Al ajustar el ancho de la ranura de temporización a 10 milisegundos y la cantidad máxima de ranuras de temporización a 10, por ejemplo, el retardo máximo aleatorio es de 100 milisegundos.



En una red con varios esclavos, la prioridad entre los dispositivos se define mediante los parámetros SPA 503V233 y 503V234. Un dispositivo con intervalo de silencio más corto y retardo máximo aleatorio recibe una prioridad de envío mayor que un dispositivo con intervalo de silencio más largo y retardo máximo aleatorio.

La detección de colisiones siempre está activa durante la transmisión (siempre que haya sido activada). Mientras el relé manda un mensaje, supervisa la existencia de colisiones en el enlace. Si detecta una colisión, la transmisión se cancela de inmediato. Luego, el relé vuelve a intentar transmitir el mensaje, aplicando la prevención de colisiones antes de enviar el mensaje.

### Valores analógicos de escalamiento de DNP

Los valores analógicos de DNP se pueden escalar ya sea mediante un factor de escalamiento interno (fijo) o uno definido por el usuario. Si el índice del factor de escalamiento para cierto valor analógico se ajusta a 0, se utiliza el factor de escalamiento interno. Si se ajusta a 1...5, se utiliza el factor de escalamiento definido por el usuario del parámetro del factor de escalamiento correspondiente, parámetro SPA503V (100 + índice):

503V101	Factor de escalamiento 1
503V102	Factor de escalamiento 2
503V103	Factor de escalamiento 3
503V104	Factor de escalamiento 4
503V105	Factor de escalamiento 5

#### Example:

Tensión de fase a fase $U_{12}$	$0...2 \times U_n$
Factor de escalamiento interno	100
Rango predeterminado de DNP	0...200

Para mostrar el valor analógico de las unidades primarias, y si  $U_n = 20\ 000\ V$ :

1. Tome cualquier factor de escalamiento que no se esté utilizando y ajústelo a 20 000.
2. Ajuste la aguja indicadora del índice de escalamiento del valor analógico para que apunte al factor de escalamiento.
3. El rango de valores ahora es  $0 \times 20\ 000...2 \times 20\ 000 = 0...20\ 000\ V$ .

### Zona inactiva de valores analógicos de DNP

La zona inactiva siempre está definida en las unidades del valor original, siempre que se escalan mediante el factor de escalamiento interno (fijo), independientemente de que el factor de escalamiento interno sea utilizado para la presentación del valor o no.

#### Example:

Para una zona inactiva de  $2\% U_n$  cuando el factor de escalamiento interno es 100, el valor de la zona inactiva se ajusta del siguiente modo:  $0.02 \times 100 = 2$ . Si el factor de escalamiento está ajustado a 20 kV, la zona inactiva escalada es  $20\ kV \times 0,02 = 400\ V$ .

### 5.1.17. Parámetros del protocolo de comunicación bus SPA

Modificar los valores de parámetro mediante la comunicación serie requiere el uso de la contraseña SPA en algunos casos. La contraseña es un número definido por el usuario dentro del rango 1 - 99, con el valor predeterminado 001. Los parámetros de SPA se encuentran en los canales 0 - 5, 503 - 504, 507 y 601 - 603.

Para entrar en el modo de ajuste, introduzca la contraseña en el parámetro V160. Para salir del modo de ajuste, introduzca la misma contraseña en el parámetro V161. La protección de la contraseña también se reactiva en el caso de pérdida de alimentación auxiliar.

La contraseña puede cambiarse con el parámetro V162, pero no es posible leer la contraseña mediante este parámetro. Abreviaciones usadas en las siguientes tablas:

- R = datos de lectura
- W = datos de escritura
- P = datos de escritura protegidos por contraseña

### Ajustes

**Tabla 5.1.17.-1 Ajustes**

Variable	Ajustes reales (R), canal 0	Grupo/Canal 1 (R, W, P)	Grupo/Canal 2 (R, W, P)	Rango de ajustes
Valor de arranque de la etapa U>	S1	1S1	2S1	0.60...1.40 × U <sub>n</sub>
Tiempo de funcionamiento de la etapa U>	S2	1S2	2S2	0.06...600 s
Ajuste del modo de funcionamiento IDMT para la etapa U>	S3	1S3	2S3	0...2
IDMT multiplicador de tiempo k>	S4	1S4	2S4	0.05...2.00
Tiempo de restablecimiento de la etapa U>	S5	1S5	2S5	0,07...60 s
Relación de caída/activación D/P>	S6	1S6	2S6	0.95...0.99
U <sub>1s</sub> /U <sub>2s</sub> ajuste de modo de etapas U>> y U<<	S7	1S7	2S7	0 = U>> y U<< 1 = U>> y U <sub>1</sub> < 2 = U <sub>2</sub> > y U<<
Valor de arranque de la etapa U>>	S8 <sup>a)</sup>	1S8	2S8	0.80...1.60 × U <sub>n</sub>
Valor de arranque de la etapa U <sub>2</sub> >	S9 <sup>a)</sup>	1S9	2S9	0.05...1.00 × U <sub>n</sub>
Tiempo de funcionamiento de la etapa U>>	S10	1S10	2S10	0.05...600 s
Ajuste del modo de funcionamiento IDMT para la etapa U>>	S11	1S11	2S11	0...2
IDMT multiplicador de tiempo k>>	S12	1S12	2S12	0.05...2.00
Valor de arranque de la etapa U<	S13	1S13	2S13	0.20...1.20 × U <sub>n</sub>
Tiempo de funcionamiento de la etapa U<	S14	1S14	2S14	0,10...600 s
Ajuste del modo de funcionamiento IDMT para la etapa U<	S15	1S15	2S15	0...1
IDMT multiplicador de tiempo k<	S16	1S16	2S16	0.10...2.00

## Manual de Referencia Técnica

Variable	Ajustes reales (R), canal 0	Grupo/Canal 1 (R, W, P)	Grupo/Canal 2 (R, W, P)	Rango de ajustes
Tiempo de restablecimiento de la etapa U<	S17	1S17	2S17	0,07...60 s
Relación de caída/activación D/P<	S18	1S18	2S18	1.01...1.05
Valor de arranque de la etapa U<<	S19 <sup>a)</sup>	1S19	2S19	0.20...1.20 × U <sub>n</sub>
Valor de arranque de la etapa U <sub>1</sub> <	S20 <sup>a)</sup>	1S20	2S20	0.20...1.20 × U <sub>n</sub>
Tiempo de funcionamiento de la etapa U<<	S21	1S21	2S21	0,10...600 s
Ajuste del modo de funcionamiento IDMT para la etapa U<<	S22	1S22	2S22	0...1
IDMT multiplicador de tiempo k<<	S23	1S23	2S23	0.10...2.00
Valor de arranque de la etapa U <sub>0</sub> >	S24	1S24	2S24	2...80% U <sub>n</sub>
Tiempo de funcionamiento de la etapa U <sub>0</sub> >	S25	1S25	2S25	0,10...600 s
Tiempo de restablecimiento de la etapa U <sub>0</sub> >	S26	1S26	2S26	0,07...60 s
Valor de arranque de la etapa U <sub>0</sub> >>	S27 <sup>a)</sup>	1S27	2S27	2...80% U <sub>n</sub>
Tiempo de funcionamiento de la etapa U <sub>0</sub> >>	S28	1S28	2S28	0,10...600 s
Tiempo predefinido de CBFP	S29	1S29	2S29	0,10...60 s
Suma de comprobación, SGF 1	S61	1S61	2S61	0...255
Suma de comprobación, SGF 2	S62	1S62	2S62	0...4095
Suma de comprobación, SGF 3	S63	1S63	2S63	0...15
Suma de comprobación, SGF 4	S64	1S64	2S64	0...1023
Suma de comprobación, SGF 5	S65	1S65	2S65	0...255
Suma de comprobación, SGB 1	S71	1S71	2S71	0...32767
Suma de comprobación, SGB 2	S72	1S72	2S72	0...32767
Suma de comprobación, SGB 3	S73 <sup>b)</sup>	1S73	2S73	0...32767
Suma de comprobación, SGB 4	S74 <sup>b)</sup>	1S74	2S74	0...32767
Suma de comprobación, SGB 5	S75 <sup>b)</sup>	1S75	2S75	0...32767
Suma de comprobación, SGR 1	S81	1S81	2S81	0...8191
Suma de comprobación, SGR 2	S82	1S82	2S82	0...8191
Suma de comprobación, SGR 3	S83	1S83	2S83	0...8191
Suma de comprobación, SGR 4	S84	1S84	2S84	0...8191
Suma de comprobación, SGR 5	S85	1S85	2S85	0...8191
Suma de comprobación, SGR 6	S86 <sup>c)</sup>	1S86	2S86	0...8191
Suma de comprobación, SGR 7	S87 <sup>c)</sup>	1S87	2S87	0...8191
Suma de comprobación, SGR 8	S88 <sup>c)</sup>	1S88	2S88	0...8191
Suma de comprobación, SGL 1	S91	1S91	2S91	0...16383
Suma de comprobación, SGL 2	S92	1S92	2S92	0...16383
Suma de comprobación, SGL 3	S93	1S93	2S93	0...16383
Suma de comprobación, SGL 4	S94	1S94	2S94	0...16383
Suma de comprobación, SGL 5	S95	1S95	2S95	0...16383

## Manual de Referencia Técnica

Variable	Ajustes reales (R), canal 0	Grupo/Canal 1 (R, W, P)	Grupo/Canal 2 (R, W, P)	Rango de ajustes
Suma de comprobación, SGL 6	S96	1S96	2S96	0...16383
Suma de comprobación, SGL 7	S97	1S97	2S97	0...16383
Suma de comprobación, SGL 8	S98	1S98	2S98	0...16383

a) Si la etapa de protección está desactivado, el número indicando el valor usado actualmente será mostrado como "999" cuando el parámetro sea leído mediante el bus SPA y por guiones en la LCD.

b) Si el módulo E/S opcional no se ha instalado, se mostrará un guión en la LCD y "99999" cuando el parámetro se lea mediante el bus SPA.

c) Si el módulo E/S opcional no se ha instalado, se mostrará un guión en la LCD y "9999" cuando el parámetro se lea mediante el bus SPA.

### Datos grabados

El parámetro V1 muestra la etapa y la fase que causó el disparo o U< Alarma. El parámetro V2 muestra el código de indicación de disparo.

Los parámetros V3...V8 muestran la cantidad de arranques de las etapas de protección, los parámetros V9...V12 la cantidad de disparos de las etapas.

**Tabla 5.1.17.-2 Datos registrados: Canal 0**

Datos grabados	Parámetro (R)	Valor
Etapa/fase que causó el disparo	V1	1 = U> (U <sub>31</sub> ) 2 = U> (U <sub>23</sub> ) 4 = U> (U <sub>12</sub> ) 8 = U <sub>0</sub> > 16 = U>> (U <sub>31</sub> ) 32 = U>> (U <sub>23</sub> ) 64 = U>> (U <sub>12</sub> ) 128 = U <sub>0</sub> >> 256 = U< (U <sub>31</sub> ) 512 = U< (U <sub>23</sub> ) 1024 = U< (U <sub>12</sub> ) 2048 = U<< (U <sub>31</sub> ) 4096 = U<< (U <sub>23</sub> ) 8192 = U<< (U <sub>12</sub> ) 16384 = U <sub>2s</sub> 32768 = U <sub>1s</sub> 65536 = Disparo externo

## Manual de Referencia Técnica

Datos grabados	Parámetro (R)	Valor
Código de indicación de disparo	V2	0 = - - - 1 = U> Inicio 2 = U> Disparo 3 = U>> Inicio 4 = U>> Disparo 5 = U< Inicio 6 = U< Disparo 7 = U<< Inicio 8 = U<< Disparo 9 = U <sub>0</sub> > Inicio 10 = U <sub>0</sub> >Disparo 11 = U <sub>0</sub> >> Inicio 12 = U <sub>0</sub> >> Disparo 13 = Disparo externo 14 = CBFP 15 = U< Alarma
Cantidad de arranques de la etapa U>	V3	0...999
Cantidad de arranques de la etapa U>>	V4	0...999
Cantidad de arranques de la etapa U<	V5	0...999
Cantidad de arranques de la etapa U<<	V6	0...999
Cantidad de arranques de la etapa U <sub>0</sub> >	V7	0...999
Cantidad de arranques de la etapa U <sub>0</sub> >>	V8	0...999
Cantidad de disparos de las etapas U> y U>>/U <sub>2</sub> >	V9	0...65535
Cantidad de disparos de las etapas U< y U<</U <sub>1</sub> <	V10	0...65535
Cantidad de disparos de las etapas U <sub>0</sub> > y U <sub>0</sub> >>	V11	0...65535
Cantidad de disparos externos	V12	0...65535

Los últimos cinco valores registrados se pueden leer con los parámetros V1...V18 en los canales 1...5. El evento n indica el último valor registrado, n-1 el siguiente, etc.

**Tabla 5.1.17.-3 Datos registrados: Canales 1...5**

Datos grabados	Evento (R)					Valor
	n Canal 1	n-1 Canal 2	n-2 Canal 3	n-3 Canal 4	n-4 Canal 5	
Tensión de fase a fase U <sub>12</sub>	1V1	2V1	3V1	4V1	5V1	0...2 × U <sub>n</sub>
Tensión de fase a fase U <sub>23</sub>	1V2	2V2	3V2	4V2	5V2	0...2 × U <sub>n</sub>
Tensión de fase a fase U <sub>31</sub>	1V3	2V3	3V3	4V3	5V3	0...2 × U <sub>n</sub>
Tensión residual U <sub>0</sub>	1V4	2V4	3V4	4V4	5V4	0...200% U <sub>n</sub>
Máxima tensión de fase a fase de comienzo	1V5	2V5	3V5	4V5	5V5	0...2 × U <sub>n</sub>
Mínima tensión de fase a fase de comienzo	1V6	2V6	3V6	4V6	5V6	0...2 × U <sub>n</sub>

## Manual de Referencia Técnica

Datos grabados	Evento (R)					Valor
	n Canal 1	n-1 Canal 2	n-2 Canal 3	n-3 Canal 4	n-4 Canal 5	
Máxima tensión de secuencia de fase negativa de activación $U_{2s}$	1V7	2V7	3V7	4V7	5V7	$0...2 \times U_n^a)$
Mínima tensión de secuencia de fase positiva de activación $U_{1s}$	1V8	2V8	3V8	4V8	5V8	$0...2 \times U_n^b)$
Máxima tensión residual $U_0$	1V9	2V9	3V9	4V9	5V9	$0...200\% U_n$
Duración del arranque de la etapa $U>$	1V10	2V10	3V10	4V10	5V10	$0...100\%$
Duración del arranque de la etapa $U>>$	1V11	2V11	3V11	4V11	5V11	$0...100\%$
Duración del arranque de la etapa $U<$	1V12	2V12	3V12	4V12	5V12	$0...100\%$
Duración del arranque de la etapa $U<<$	1V13	2V13	3V13	4V13	5V13	$0...100\%$
Duración del arranque de la etapa $U_0>$	1V14	2V14	3V14	4V14	5V14	$0...100\%$
Duración del arranque de la etapa $U_0>>$	1V15	2V15	3V15	4V15	5V15	$0...100\%$
Duración del arranque de disparo externo	1V16	2V16	3V16	4V16	5V16	$0/100\%$
Etiqueta de tiempo de los datos registrados fecha	1V17	2V17	3V17	4V17	5V17	aa-mm-dd
Etiqueta de tiempo de los datos registrados, hora	1V18	2V18	3V18	4V18	5V18	HH.MM;SS.sss

<sup>a)</sup> Si la etapa  $U>>$  no se basa en tensión de secuencia de fase negativa  $U_{2s}$ , aparecen guiones en la LCD y "999" cuando se lee mediante la comunicación serie.

<sup>b)</sup> Si la etapa  $U<<$  no se basa en tensión de secuencia de fase positiva  $U_{1s}$ , aparecen guiones en la LCD y "999" cuando se lee mediante la comunicación serie.

### Registrador de perturbaciones

**Tabla 5.1.17.-4 Parámetros para el registrador de perturbaciones**

Descripción	Parámetro (canal 0)	R, W	Valor
Activación remota	M1 <sup>a)</sup>	W	1
Borrar memoria del registrador	M2	W	1
Velocidad de muestreo	M15 <sup>b)</sup>	R, W	800/960 Hz 400/480 Hz 50/60 Hz
Identificación de la estación/número de la unidad	M18	R, W	0...9999
Frecuencia nominal	M19	R	50 o 60 Hz
Nombre de la estación	M20	R, W	Máximo de 16 caracteres
Textos de canales digitales	M40...M47	R	-
Textos de canales analógicos	M60...M63	R	-
Factor de conversión del canal analógico y unidad para el (los) transformador de tensión primario	M80 <sup>c)d)</sup>	R, W	Factor 0.00...600, unidad (V, kV), p. ej. 20,kV
	M81 y M82	R R	
de falta a tierra Factor de conversión del canal analógico y unidad para la tensión residual $U_0$	M83 <sup>c)</sup>	R, W	Factor 0.00...600, unidad (V, kV), p. ej. 20,kV
Suma de comprobación de las señales de disparo internas	V236	R, W	0...4095
Flanco de la señal de disparo interna	V237	R, W	0...4095
Suma de comprobación de la máscara de almacenamiento de la señal interna	V238 <sup>b)</sup>	R, W	0...4095
Longitud del registro de posactivación	V240	R, W	0...100%
Suma de comprobación de la señal de disparo externa	V241	R, W	0...31
Flanco de la señal de disparo externa	V242	R, W	0...31
Suma de comprobación de la máscara de almacenamiento de la señal externa	V243 <sup>b)</sup>	R, W	0...31
Estado de activación, borrado y reinicio	V246	R, W	R: 0 = Registrador no activado 1 = Registrador activado y registro almacenado en la memoria W: 0 = Borrar memoria del registrador 2 = Reinicio de descarga; fija la primera información y la etiqueta de tiempo para activación listo para ser leído 4 = Activación manual

## Manual de Referencia Técnica

Table footnotes from previous page

- a) M1 se puede usar para activación por difusión usando la dirección de unidad "900".  
 b) Los parámetros se pueden escribir si el registrador no ha sido activado.  
 c) El registrador de perturbaciones necesita este parámetro para ser ajustado. El factor de conversión es la relación de transformación multiplicado por la nominal del relé. Si este parámetro se ajusta a cero, los datos del registrador de perturbaciones no se pueden analizar y se muestran destellos en la LCD en lugar de valores primarios.  
 d) Este valor se copia para los parámetros M81 y M82.

**Tabla 5.1.17.-5 Almacenamiento y activación interna del registrador de perturbaciones**

Evento	Factor de ponderación	Valor predeterminado de la máscara de activación, V236	Valor predeterminado del flanco de activación, V237 <sup>a)</sup>	Valor predeterminado de la máscara de almacenamiento, V238
Arranque de la etapa U>	1	0	0	0
Disparo de la etapa U>	2	1	0	1
Arranque de la etapa U>> o U <sub>2</sub> >	4	0	0	1
Disparo de la etapa U>> o U <sub>2</sub> >	8	1	0	1
Arranque de la etapa U<	16	0	0	0
Disparo de la etapa U<	32	1	0	1
Arranque de la etapa U<< o U <sub>1</sub> <	64	0	0	1
Disparo de la etapa U<< o U <sub>1</sub> <	128	1	0	1
Arranque de la etapa U <sub>0</sub> >	256	0	0	0
Disparo de la etapa U <sub>0</sub> >	512	1	0	1
Arranque de la etapa U <sub>0</sub> >>	1024	0	0	0
Disparo de la etapa U <sub>0</sub> >>	2048	1	0	0
Σ		682	0	751

<sup>a)</sup> 0 = flanco ascendente; 1 = flanco descendente.

**Tabla 5.1.17.-6 Almacenamiento y activación externa del registrador de perturbaciones**

Evento	Factor de ponderación	Valor predeterminado de la máscara de activación, V241	Valor predeterminado del flanco de activación, V242 <sup>a)</sup>	Valor predeterminado de la máscara de almacenamiento, V243
DI1	1	0	0	0
DI2	2	0	0	0

Evento	Factor de ponderación	Valor predeterminado de la máscara de activación, V241	Valor predeterminado del flanco de activación, V242	Valor predeterminado de la máscara de almacenamiento, V243
DI3	4	0	0	0
DI4	8	0	0	0
DI5	16	0	0	0
Σ		0	0	0

a) 0 = flanco ascendiente; 1 = flanco descendiente.

**Tabla 5.1.17.-7 Parámetros de control**

Descripción	Parámetro	R, W, P	Valor
Lectura de la memoria intermedia de eventos	L	R	Hora, número de canal y código de evento
Relectura de la memoria intermedia de eventos	B	R	Hora, número de canal y código de evento
Lectura de los datos de estado del relé	C	R	0 = Estado normal 1 = El relé ha sido sometido a una reposición automática 2 = Desbordamiento de la memoria intermedia de eventos 3 = 1 y 2
Restablecimiento de los datos de estado del relé	C	W	0 = Reponer E50 y E51 1 = Reponer solo E50 2 = Reponer solo E51 4 = Reponer todos los eventos incluyendo E51 excepto E50
Lectura ajuste de tiempo	T	R, W	SS.sss
Lectura y ajuste de fecha y hora	D	R, W	aa-mm-dd HH.MM;SS.sss
Designación de tipo del relé	F	R	REU610
Desbloqueo de los contactos de salida	V101	W	1 = Desbloquear
Indicaciones de borrado y valores memorizados y contactos de desbloqueo (restablecimiento total)	V102	W	1 = Borrar y desbloquear
Restablecimiento del enclavamiento del disparo	V103	W	1 = Restablecer
Frecuencia nominal	V104	R, W (P)	50 o 60 Hz
Rango de ajuste de tiempo para los valores de demanda en minutos	V105	R, W	0...999 min
Ajustes de memoria no volátil	V106	R, W	0...31
Ajuste de tiempo para desactivar las indicaciones de disparos nuevos en la LCD	V108	R, W (P)	0...999 min
Prueba de la autosupervisión	V109	W (P)	1 = El contacto de salida de autosupervisión está activado y el LED indicador de LISTO empieza a parpadear 0 = Funcionamiento normal
Comprobación de LED para indicadores de arranque y disparo	V110	W (P)	0 = LED de arranque y disparo apagados 1 = LED de disparo encendido, LED de arranque apagado 2 = LED de arranque encendido, LED de disparo apagado 3 = LED de arranque y disparo encendidos

## Manual de Referencia Técnica

Descripción	Parámetro	R, W, P	Valor
Comprobación de LED para LED programables	V111	W (P)	0...255
Supervisión del circuito de disparo	V113	R, W	0 = No en uso 1 = En uso
Contador de almacenamiento <sup>a)</sup>	V114	R	0...65535
Tensión nominal	V134	R, W (P)	0 = 100 V 1 = 110 V 2 = 115 V 3 = 120 V
Control remoto del grupo de ajustes	V150	R, W	0 = Grupo de ajustes 1 1 = Grupo de ajustes 2
Máscara de eventos para E31...E34	V155	R, W	0...63
Máscara de eventos para 1E1...1E16	1V155	R, W	0...65535
Máscara de eventos para 1E17...1E24	1V156	R, W	0...255
Máscara de eventos para 1E25...1E30	1V157	R, W	0...63
Máscara de eventos para 2E1...2E16	2V155	R, W	0...65535
Máscara de eventos para 2E17...2E26	2V156	R, W	0...1023
Introducción de la contraseña SPA para los ajustes	V160	W	1...999
Cambio de la contraseña SPA o puesta en funcionamiento de la protección de contraseña	V161	W (P)	1...999
Cambio de la contraseña de ajuste de la HMI	V162	W	1...999
Cambio de la contraseña de comunicación de la HMI	V163	W	1...999
Borrado de los contadores de disparos U> y U>>; U< y U<<; U <sub>0</sub> > y U <sub>0</sub> >>; Disparos externos	V166	W (P)	1 = Borrar contadores de disparo
Restauración de los ajustes de fábrica	V167	W (P)	2 = Restaurar ajustes de fábrica para CPU 3 = Restaurar ajustes de fábrica para DNP
Código de advertencia	V168	R	0...63 <sup>b)</sup>
Código IRF	V169	R	0...255 <sup>b)</sup>
Dirección de unidad del relé	V200	R, W	1...254
Velocidad de transferencia de datos (SPA), kbps	V201	R, W	9.6/4.8
Comunicación posterior	V202	W	1 = Conector posterior activado
Protocolo de comunicación posterior	V203 <sup>c)</sup>	R, W	0 = SPA 1 = IEC_103 2 = Modbus RTU 3 = Modbus ASCII 4 = DNP 3.0 (solo lectura)
Tipo de conexión	V204	R, W	0 = Bucle 1 = Estrella
Estado de línea libre	V205	R, W	0 = Luz apagada 1 = Luz encendida
Módulo de comunicación opcional	V206	R, W (P)	0 = No en uso 1 = En uso <sup>d)</sup>
Información establecida de idioma de la HMI	V226	R	00...99
Número de software del CPU	V227	R	1MRS118513
Revisión de software del CPU	V228	R	A...Z
Número de versión del CPU	V229	R	XXX

## Manual de Referencia Técnica

Descripción	Parámetro	R, W, P	Valor
Nombre del protocolo DNP	2V226	R	DNP 3.0
DNP Número de software de	2V227	R	1MRS118531
DNP Revisión de software de	2V228	R	A...Z
DNP Número de versión de	2V229	R	XXX
Número de serie del relé	V230	R	BAxxxxxx
Número de serie del CPU	V231	R	ACxxxxxx
DNP Número de serie de	V232	R	AKxxxxxx
Fecha de comprobación	V235	R	aammdd
Lectura y ajuste de fecha	V250	R, W	aa-mm-dd
Lectura ajuste de tiempo	V251	R, W	HH.MM;SS.sss

a) El contador de almacenamiento se puede usar para monitorizar los cambios de parámetros, por ejemplo. El contador de almacenamiento se aumenta en uno por cada cambio de parámetro mediante la HMI o la comunicación serie. Cuando el contador alcanza su valor máximo, se invertirá. Si los ajustes de fábrica están almacenados, el contador se borra.

b) En caso de una advertencia, el valor 255 se almacena en V169. Esto activa el maestro para que solo lea V169 continuamente.

c) Si se ha instalado el módulo opcional DNP 3.0, el protocolo de comunicación DNP 3.0 se selecciona automáticamente.

d) Si el módulo de comunicación opcional no está instalado, aparece una advertencia de módulo de comunicación fallido en la LCD junto con el código de fallo.

Las tensiones medidas se pueden leer con los parámetros I1...I4, la tensión de secuencia de fase positiva con parámetro I5, el tensión de secuencia de fase negativa con parámetro I6 y el estado de las entradas digitales con los parámetros I7...I11.

**Tabla 5.1.17.-8 Señales de entrada**

Descripción	Canal	Parámetro (R)	Valor
Tensión medida de fase a fase $U_{12}$	0	I1	$0...2 \times U_n$
Tensión medida de fase a fase $U_{23}$	0	I2	$0...2 \times U_n$
Tensión medida de fase a fase $U_{31}$	0	I3	$0...2 \times U_n$
Tensión medida de fase a fase $U_0$	0	I4	$0...200\% U_n$
Tensión calculada de secuencia de fase positiva	0	I5	$0...2 \times U_n$
Tensión calculada de secuencia de fase negativa	0	I6	$0...2 \times U_n$
Estado DI1	0,2	I7	$0/2^a)$
Estado DI2	0,2	I8	$0/2^a)$
Estado DI3	0,2	I9	$0/2^{a)b)}$
Estado DI4	0,2	I10	$0/2^{a)b)}$
Estado DI5	0,2	I11	$0/2^{a)b)}$

a) Cuando el valor es 1, la entrada digital se activa.

b) Si el módulo opcional E/S no se ha instalado, se muestra un destello en la LCD y "9" cuando el parámetro se lee mediante el bus SPA.

Cada etapa de protección tiene su señal de salida interna. Se pueden leer tres señales con los parámetros O1...O15 y las funciones registradas con los parámetros O61...O75. El estado de los contactos de salida se puede leer o cambiar con los parámetros O41...O49 y las funciones registradas pueden leerse con los parámetros O101...O109.

**Tabla 5.1.17.-9 Señales de salida**

Estado de las etapas de protección	Canal	Estado de la etapa (R)	Funciones registradas (R)	Valor
Inicio de etapa U>	0,1	O1	O61	0/1
Disparo de etapa U>	0,1	O2	O62	0/1
Inicio de U>> o U <sub>2</sub> >	0,1	O3	O63	0/1
Disparo de etapa U>> o U <sub>2</sub> >	0,1	O4	O64	0/1
Inicio de la etapa U<	0,1	O5	O65	0/1
Disparo de etapa U<	0,1	O6	O66	0/1 ;
Inicio de la etapa U<< o U <sub>1</sub> <	0,1	O7	O67	0/1
Disparo de etapa	0,1	O8	O68	0/1
Señal de de etapa U <sub>0</sub> >	0,1	O9	O69	0/1
Disparo de etapa U <sub>0</sub> >	0,1	O10	O70	0/1
Inicio de la etapa U <sub>0</sub> >>	0,1	O11	O71	0/1
Disparo de etapa U <sub>0</sub> >>	0,1	O12	O72	0/1
Disparo externo	0,1	O13	O73	0/1
Enclavamiento del disparo	0,1	O14	O74	0/1
Disparo CBFP	0,1	O15	O75	0/1

**Tabla 5.1.17.-10 Salidas**

Funcionamiento de contacto de salida	Canal	Estado de salida (R, W, P)	Funciones registradas (R)	Valor
Salida PO1	0,2	O41	O101	0/1
Salida PO2	0,2	O42	O102	0/1
Salida PO3 <sup>a)</sup>	0,2	O43	O103	0/1 <sup>b)</sup>
Salida SO1	0,2	O44	O104	0/1
Salida SO2	0,2	O45	O105	0/1
Salida PO3 (enclavamiento del disparo) <sup>c)</sup>	0,2	O46	-	0/1 <sup>b)</sup>
Salida SO3	0,2	O47	O107	0/1 <sup>d)</sup>

Funcionamiento de contacto de salida	Canal	Estado de salida (R, W, P)	Funciones registradas (R)	Valor
Salida SO4	0,2	O48	O108	0/1 <sup>d)</sup>
Salida SO5	0,2	O49	O109	0/1 <sup>d)</sup>
Activación de los contactos de salida PO1, PO2, PO3, SO1, SO2, SO3, SO4 y SO5 mediante el bus SPA	0,2	O51	-	0/1

a) Estado de salida cuando la función de enclavamiento del disparo no está en uso.

b) Se puede utilizar O43/O103 o O46 indistintamente en cada ocasión.

c) Estado de salida cuando la función de enclavamiento del disparo está en uso.



Los parámetros O41...O49 y O51 controlan, por ejemplo, los contactos físicos de salida que pueden conectarse a los interruptores.

### Parámetros para el IEC 60870-5-103 protocolo de comunicación remota

**Tabla 5.1.17.-11 Ajustes**

Descripción	Parámetro (canal 507)	R, W, P	Valor
Dirección de unidad del relé	507V200	R, W	1...254
Velocidad de transferencia de datos (IEC 60870-5-103), kbps	507V201	R, W (P)	9.6/4.8

## Parámetros para el protocolo de comunicación remota Modbus

**Tabla 5.1.17.-12 Ajustes**

Descripción	Parámetro (canal 504)	R, W, P	Valor
Registro definido por el usuario 1	504V1	R, W	0...65535 <sup>a)</sup>
Registro definido por el usuario 2	504V2	R, W	0...65535 <sup>a)</sup>
Registro definido por el usuario 3	504V3	R, W	0...65535 <sup>a)</sup>
Registro definido por el usuario 4	504V4	R, W	0...65535 <sup>a)</sup>
Registro definido por el usuario 5	504V5	R, W	0...65535 <sup>a)</sup>
Registro definido por el usuario 6	504V6	R, W	0...65535 <sup>a)</sup>
Registro definido por el usuario 7	504V7	R, W	0...65535 <sup>a)</sup>
Registro definido por el usuario 8	504V8	R, W	0...65535 <sup>a)</sup>
Registro definido por el usuario 9	504V9	R, W	0...65535 <sup>a)</sup>
Registro definido por el usuario 10	504V10	R, W	0...65535 <sup>a)</sup>
Registro definido por el usuario 11	504V11	R, W	0...65535 <sup>a)</sup>
Registro definido por el usuario 12	504V12	R, W	0...65535 <sup>a)</sup>
Registro definido por el usuario 13	504V13	R, W	0...65535 <sup>a)</sup>
Registro definido por el usuario 14	504V14	R, W	0...65535 <sup>a)</sup>
Registro definido por el usuario 15	504V15	R, W	0...65535 <sup>a)</sup>
Registro definido por el usuario 16	504V16	R, W	0...65535 <sup>a)</sup>
Dirección de unidad del relé	504V200	R, W	1...254
Velocidad de transferencia de datos (Modbus), kbps	504V201	R, W	9.6/4.8/2.4/1.2/0.3
Paridad de enlace Modbus	504V220	R, W	0 = par 1 = impar 2 = sin paridad
Orden CRC del enlace RTU de Modbus	504V221	R, W	0 = bajo/alto 1 = alto/bajo

<sup>a)</sup> El valor predeterminado es 0.

### Parámetros del protocolo de comunicación remota DNP 3.0

**Tabla 5.1.17.-13 Ajustes**

Descripción	Parámetro SPA (canal 503)	R, W	Rango de valores	Valor predefinido	Explicación
Dirección de la unidad	503V1	R, W	0...65532	1	Dirección del relé en la red DNP 3.0
Dirección del maestro	503V2	R, W	0...65532	2	Dirección de la estación de maestro (dirección de destino para respuestas no solicitadas)
Desconexión por tiempo de espera del enlace primario de datos	503V3	R, W	0 = sin desconexión por tiempo de espera del enlace de datos 1...65535 ms	0	Se usa cuando el relé envía datos utilizando el servicio 3
Conteo primario de retransmisión de la capa de enlace de datos	503V4	R, W	0...255	0	Cantidad de retransmisiones en la capa de enlace de datos
Desconexión por tiempo de espera de confirmación de la capa de aplicación	503V6	R, W	0...65535 ms	5000	Se usa cuando el relé envía mensajes con solicitud de confirmación
Conteo de retransmisión de la capa de aplicación	503V7	R, W	0...255	0	Cantidad de retransmisiones en la capa de aplicación cuando el relé envía mensajes con solicitud de confirmación
Confirmación en la capa de aplicación	503V9	R, W	0 = activado solo para mensajes de eventos 1 = desactivado para todos los mensajes	0	Se usa para hacer cumplir la inclusión de solicitud de confirmación en todos los mensajes de aplicación (la norma de DNP 3.0 requiere la inclusión de solicitud de confirmación en mensajes de eventos solamente)
Variación predeterminada de los objetos de entradas binarias	503V10	R, W	1...2	2	
Variación predeterminada de los objetos de eventos de cambios de entradas binarias	503V11	R, W	1...2	2	
Variación predeterminada de los objetos de entradas analógicas	503V15	R, W	1...4	2	
Variación predeterminada de los objetos de eventos de cambios de entradas analógicas	503V16	R, W	1...4	2	
Variación predeterminada de objetos de contadores	503V13	R, W	1...2	2	
Variación predeterminada de objetos de eventos de cambio de contadores	503V14	R, W	1, 2, 5, 6	2	

## Manual de Referencia Técnica

Descripción	Parámetro SPA (canal 503)	R, W	Rango de valores	Valor predefinido	Explicación
Variación predeterminada de objetos de contadores congelados	503V30	R, W	1, 2, 5, 6	2	
Retardo de eventos de clase 1	503V18	R, W	0...255 s	0	
Conteo de eventos de clase 1	503V19	R, W	0...255	1	
Retardo de eventos de clase 2	503V20	R, W	0...255 s	0	
Conteo de eventos de clase 2	503V21	R, W	0...255	1	
Retardo de eventos de clase 3	503V22	R, W	0...255 s	0	
Conteo de eventos de clase 3	503V23	R, W	0...255	1	
Modo de informes no solicitados	503V24	R, W	0 = UR desactivado 1 = inmediato 2 = UR vacío 3 = UR vacío y activar UR	0	Consulte el inicio de informes no solicitados en la Sección 5.1.16.4. Características específicas de DNP.
Factor de escalamiento 1	503V101	R, W	0...4294967295	1	
Factor de escalamiento 2	503V102	R, W	0...4294967295	1	
Factor de escalamiento 3	503V103	R, W	0...4294967295	1	
Factor de escalamiento 4	503V104	R, W	0...4294967295	1	
Factor de escalamiento 5	503V105	R, W	0...4294967295	1	
Velocidad de transmisión de baudios	503V211	R, W	4.8/9.6/19.2/38.4	9.6	
Cantidad de bits de parada	503V212	R, W	1...2	1	
Paridad	503V230	R, W	0 = sin paridad 1 = impar 2 = par	0	
Intervalo de silencio	503V232	R, W	0...65535 ms	20	
Ancho de ranura de temporización	503V233	R, W	0...255 ms	10	
Cantidad de ranuras de temporización	503V234	R, W	0...255	8	
Detección de colisiones activada	503V235	R, W	0 = desactivado 1 = activado	0	
Registro de advertencias del módulo DNP	503V168	R	Bit codificado 0 = OK		
Registro de estados del módulo DNP	503V169	R	Bit codificado 0 = OK		

## Mediciones

**Tabla 5.1.17.-14 Valores medidos**

Descripción	Parámetro (canal 0)	R, W, P	Valor
Valor de tensión promedio durante un minuto	V61	R	$0...2 \times U_n^{a)}$
Valor de tensión promedio durante el rango de tiempo especificado	V62	R	$0...2 \times U_n^{a)}$
Valor de tensión promedio máximo durante un minuto, medido durante el rango de tiempo especificado	V63	R	$0...2 \times U_n^{a)}$
Tensión máxima de las tres tensiones de fase a fase desde la última reposición	V64	R	$0...2 \times U_n$
Fecha de la tensión máxima	V65	R	aa-mm-dd
Hora de la tensión máxima	V66	R	hh.mm;ss.sss
Tensión mínima de las tres tensiones de fase a fase desde la última reposición	V67	R	$0...2 \times U_n$
Fecha de la tensión mínima	V68	R	aa-mm-dd
Hora de la tensión mínima	V69	R	hh.mm;ss.sss

<sup>a)</sup> Si se restablece el valor de demanda y el tiempo especificado no ha terminado, se muestran los guiones en la LCD y "999" cuando el parámetro es leído mediante el bus SPA.

### 5.1.17.1.

#### Códigos de eventos

Los códigos especiales están determinados para representar ciertos eventos, como arranque y disparo de etapas de protección y diferentes estados de señales de salida.

Los eventos se guardan en el circuito intermedio del relé. La máxima capacidad de la memoria intermedia es de 100 eventos. En condiciones normales la memoria intermedia está vacía.

Los contenidos de la memoria intermedia se pueden leer usando el comando **L**, 5 eventos a la vez. Usando el comando **L** borra los eventos leídos previamente la memoria intermedia, con la excepción de los eventos E50 y E51 los cuales tienen que ser borrados usando el comando **C**. Si ocurre una falta y la lectura falla por ejemplo en la comunicación de datos, los eventos se pueden releer usando el comando **B**. Si es necesario, el comando **B** también se puede repetir.

Los comandos **L** y **B** solo están disponibles en el canal 0.

Los eventos que se deben incluir en los informes de eventos están marcados con el multiplicador 1. La máscara de eventos formada por la suma de los factores de ponderación de todos esos eventos que se deben incluir en los informes de eventos.

**Tabla 5.1.17.1-1 Máscaras de eventos**

Máscara de eventos	Código	Rango de ajustes	Ajuste predeterminado
V155	E31...E36	0...63	1
1V155	1E1...1E16	0...65535	21845
1V156	1E17...1E24	0...255	85
1V157	1E25...1E30	0...63	1
2V155	2E1...2E16	0...65535	3
2V156	2E17...2E26	0...1023	0

**Canal 0**

Eventos siempre incluidos en los informes de eventos:

**Tabla 5.1.17.1-2 Códigos de eventos E1...E4**

Canal	Evento	Descripción
0	E1	IRF
0	E2	IRF desapareció
0	E3	Advertencia
0	E4	Advertencia desapareció

**Tabla 5.1.17.1-3 Códigos de eventos E50...E51**

Canal	Evento	Descripción
0	E50	Reinicio del relé
0	E51	Desbordamiento de la memoria intermedia de eventos

Eventos posibles para enmascarar:

**Tabla 5.1.17.1-4 Códigos de eventos E31...E36**

Canal	Evento	Descripción	Factor de ponderación	Valor predeterminado
0	E31	Registrador de perturbaciones activado	1	1
0	E32	Memoria del registrador de perturbaciones borrada	2	0
0	E33	Contraseña de ajuste de la HMI abierta	4	0
0	E34	Contraseña de ajuste de la HMI cerrada	8	0
0	E35	Contraseña de comunicación de la HMI abierta	16	0
0	E36	Contraseña de comunicación de la HMI cerrada	32	0
Valor predeterminado de la máscara de eventos V155				1

## Canal 1

Tabla 5.1.17.1.-5 Códigos de eventos E1...E16

Canal	Evento	Descripción	Factor de ponderación	Valor predeterminado
1	E1	Señal de arranque desde la etapa U> activada	1	1
1	E2	Señal de Inicio desde la etapa U> restablecida	2	0
1	E3	Señal de disparo desde la etapa U> activada	4	1
1	E4	Señal de disparo desde la etapa U> restablecida	8	0
1	E5	Señal de arranque desde la etapa U>> o U <sub>2</sub> > activada	16	1
1	E6	Señal de arranque desde la etapa U>> o U <sub>2</sub> > restablecida	32	0
1	E7	Señal disparo desde la etapa U>> o U <sub>2</sub> > activada	64	1
1	E8	Señal disparo desde la etapa U>> o U <sub>2</sub> > restablecida	128	0
1	E9	Señal de arranque desde la etapa U< activada	256	1
1	E10	Señal de Inicio desde la etapa U< restablecida	512	0
1	E11	Señal de disparo desde la etapa U< activada	1024	1
1	E12	Señal de disparo desde la etapa U< restablecida	2048	0
1	E13	Señal de arranque desde la etapa U<< o U <sub>1</sub> < activada	4096	1
1	E14	Señal de arranque desde la etapa U<< o U <sub>1</sub> < restablecida	8192	0
1	E15	Señal de disparo desde la etapa U<< o U <sub>1</sub> < activada	16384	1
1	E16	Señal de disparo desde la etapa U<< o U <sub>1</sub> < restablecida	32768	0
Valor predeterminado de la máscara de eventos 1V155			21845	

Tabla 5.1.17.1.-6 Códigos de eventos E17...E24

Canal	Evento	Descripción	Factor de ponderación	Valor predeterminado
1	E17	Señal de arranque desde la etapa U <sub>0</sub> > activada	1	1
1	E18	Señal de arranque desde la etapa U <sub>0</sub> > restablecida	2	0
1	E19	Señal de disparo desde la etapa U <sub>0</sub> > activada	4	1
1	E20	Señal de disparo desde la etapa U <sub>0</sub> > restablecida	8	0

Canal	Evento	Descripción	Factor de ponderación	Valor predeterminado
1	E21	Señal de arranque desde la etapa U <sub>0</sub> >> activada	16	1
1	E22	Señal de arranque desde la etapa U <sub>0</sub> >> restablecida	32	0
1	E23	Señal de disparo desde la etapa U <sub>0</sub> >> activada	64	1
1	E24	Señal de disparo desde la etapa U <sub>0</sub> >> restablecida	128	0
Valor predeterminado de la máscara de eventos 1V156				85

**Tabla 5.1.17.1-7 Códigos de eventos E25...E30**

Canal	Evento	Descripción	Factor de ponderación	Valor predeterminado
1	E25	Enclavamiento del disparo activado	1	1
1	E26	Enclavamiento del disparo restablecido	2	0
1	E27	Disparo externo activado	4	0
1	E28	Disparo externo restablecido	8	0
1	E29	CBFP activada	16	0
1	E30	CBFP restablecida	32	0
Valor predeterminado de la máscara de eventos 1V157				1

**Canal 2****Tabla 5.1.17.1-8 Códigos de eventos E1...E16**

Canal	Evento	Descripción	Factor de ponderación	Valor predeterminado
2	E1	PO1 activada	1	1
2	E2	PO1 restablecida	2	1
2	E3	PO2 activada	4	0
2	E4	PO2 restablecida	8	0
2	E5	PO3 activada	16	0
2	E6	PO3 restablecida	32	0
2	E7	SO1 activada	64	0
2	E8	SO1 restablecida	128	0
2	E9	SO2 activada	256	0
2	E10	SO2 restablecida	512	0
2	E11	SO3 activada	1024	0
2	E12	SO3 restablecida	2048	0
2	E13	SO4 activada	4096	0
2	E14	SO4 restablecida	8192	0

Canal	Evento	Descripción	Factor de ponderación	Valor predeterminado
2	E15	SO5 activada	16384	0
2	E16	SO5 restablecida	32768	0
Valor predeterminado de la máscara de eventos 2V155				3

**Tabla 5.1.17.1.-9 Códigos de eventos E17...E26**

Canal	Evento	Descripción	Factor de ponderación	Valor predeterminado
2	E17	DI1 activada	1	0
2	E18	DI1 desactivada	2	0
2	E19	DI2 activada	4	0
2	E20	DI2 desactivada	8	0
2	E21	DI3 activada	16	0
2	E22	DI3 desactivada	32	0
2	E23	DI4 activada	64	0
2	E24	DI4 desactivada	128	0
2	E25	DI5 activada	256	0
2	E26	DI5 desactivada	512	0
Valor predeterminado de la máscara de eventos 2V156				0

**5.1.18.****Sistema de autosupervisión (IRF)**

El relé está equipado con un extenso sistema de autosupervisión que supervisa continuamente el software y el sistema electrónico del relé. Maneja situaciones de error de tiempo de ejecución e informa al usuario sobre un fallo existente mediante un LED en la HMI y un mensaje de texto en la LCD. Los códigos de fallo también se pueden leer mediante comunicación serie. Hay dos tipos de indicaciones de fallo: indicaciones IRF y advertencias.

**Fallo interno del relé**

Cuando se detecta un fallo interno del relé que impide el funcionamiento del relé, primero el relé intenta eliminar el fallo efectuando un reinicio. Solo después de encontrarse que el fallo es permanente, el LED indicador verde (listo) empieza a parpadear y se activa el contacto de salida de autosupervisión. Todos los otros contactos de salida se reponen al estado inicial y se bloquean por el fallo interno del relé. Además, un mensaje de indicación de fallo aparece en la LCD, incluyendo un código de fallo.

Las indicaciones IRF tienen la prioridad más alta en la HMI. Ninguna de las otras indicaciones de la HMI puede anular la indicación IRF. Mientras que el LED indicador verde (listo) esté parpadearo, la indicación de fallo no se puede borrar. En el caso de que un fallo interno desaparezca, el LED indicador verde (listo) deja de parpadear y el relé vuelve al estado de servicio normal, pero el mensaje de indicación de fallo permanece en la LCD hasta que se elimine manualmente.

## Manual de Referencia Técnica

El código IRF indica el tipo de fallo interno del relé. Cuando aparece un fallo, el código debe ser registrado e indicado a la hora de solicitar servicio técnico. Los códigos de fallo se enumeran en la tabla a continuación:

**Tabla 5.1.18.-1 Códigos IRF**

Código de fallo	Tipo de fallo
4	Error en relé de salida PO1
5	Error en relé de salida PO2
6	Error en relé de salida PO3
7	Error en relé de salida SO1
8	Error en relé de salida SO2
9	Error en la señal de activación para el relé de salida PO1, PO2, SO1 o SO2
10, 11, 12	Error en la devolución, señal de activación o en el relé de salida PO1, PO2, SO1 o SO2
13	Error en el relé de salida opcional SO3
14	Error en el relé de salida opcional SO4
15	Error en el relé de salida opcional SO5
16	Error en la señal de activación para el relé de salida opcional SO3, SO4 o SO5
17, 18, 19	Error en la devolución, señal de activación o en el relé de salida opcional SO3, SO4 o SO5
20, 21	Descenso de tensión auxiliar
30	Memoria de programa defectuosa
50, 59	Memoria de trabajo defectuosa
51, 52, 53 <sup>a)</sup> , 54, 56	Memoria de parámetro defectuosa <sup>b)</sup>
55	Memoria de parámetro defectuosa, parámetros de calibración
80	Módulo opcional E/S
81	Módulo opcional E/S desconocido
82	Error de configuración del módulo opcional E/S
85	Módulo de alimentación defectuoso
86	Módulo de alimentación desconocido
90	Error de configuración del hardware
95	Módulo de comunicación desconocido
104	Conjunto de configuración defectuoso (para IEC 60870-5-103)
131, 139, 195, 203, 222, 223	Error de tensión de referencia interna
253	Error en la unidad de medición

<sup>a)</sup> Puede corregirse restaurando los ajustes de factoría para la CPU.

<sup>b)</sup> Todos los ajustes serán cero durante el fallo.

Para obtener más información acerca de los fallos internos del relé, consulte el Manual del operador.

## Advertencias

En el caso de una advertencia, el relé continúa funcionando excepto por aquellas funciones de protección posiblemente afectadas por el fallo y el LED indicador verde (listo) permanece iluminado durante el funcionamiento normal. Además, un mensaje de indicación de fallo, que dependiendo del tipo de fallo incluye un código de fallo, aparece en la LCD. Si ocurre más de un tipo de fallo al mismo tiempo, se muestra un código numérico individual que indica todos los fallos. El mensaje de indicación de fallo no se puede borrar manualmente pero desaparece con el fallo.

Cuando aparece un fallo, el mensaje de indicación de fallo se debe registrar e indicar cuando se solicite un servicio. Los códigos de fallo se enumeran en la tabla a continuación:

**Tabla 5.1.18.-2 Códigos de advertencia**

Fallo	Valor de ponderación
Batería baja	1
Supervisión del circuito de disparo <sup>a)</sup>	2
Temperatura del módulo de alimentación alta	4
Falta el módulo de comunicación o está defectuoso	8
Error de configuración de DNP 3.0 <sup>b)</sup>	16
Módulo de DNP 3.0 defectuoso	32
$\Sigma$	63

<sup>a)</sup> La advertencia de fallo externo se puede redireccionar a SO2 con SGF1/8.

<sup>b)</sup> Puede corregirse restaurando los ajustes de factoría para DNP.

Para obtener más información acerca de advertencias, consulte el Manual del operador.

### 5.1.19.

## Parametrización de relé

Los parámetros del relé se pueden ajustar localmente mediante la HMI o externamente mediante la comunicación serie con la herramienta de ajuste del relé.

### Parametrización local

Cuando los parámetros se ajustan localmente, los parámetros de ajuste se pueden elegir a través de la estructura de menú jerárquica. La lengua deseada se puede seleccionar para descripciones de parámetros. Consulte el Manual del operador para más información.

### Parametrización externa

La herramienta de ajuste del relé se usa para parametrizar las unidades del relé. El ajuste de valores de parámetro usando la herramienta de ajuste del relé se hace fuera de línea, después de lo cual los parámetros se pueden descargar al relé a través del puerto de comunicación.

## 5.2. Descripción del diseño

### 5.2.1. Conexiones de entrada/salida

Todos los circuitos externos están conectados a los terminales en el panel posterior del relé.

- Los terminales X2.1-   están dimensionados para un cable de 0.5...6.0 mm<sup>2</sup> ( 20-8) o dos cables de máx. 2.5 mm<sup>2</sup> ( 24-12)
- Los terminales X3.1-   y X4.1-   están dimensionados para un cable de 0.2...2.5 mm<sup>2</sup> o dos cables de 0.2...1.0 mm<sup>2</sup> ( 24-16).

Las tensiones entre fase de activación del relé se conectan a los terminales:

- X2.1/1-2
- X2.1/3-4
- X2.1/5-6

Para entradas para tensiones de fase a fase y la tensión residual, consulte la Tabla 5.2.1.-1.



El relé también puede usarse en aplicaciones de una o de dos fases dejando una o dos entradas de activación sin utilizar. De todos modos, al menos se deben conectar los terminales X2.1/1-2.

La tensión residual del relé está conectada con los terminales X2.1/7-8; consulte la Tabla 5.2.1.-1.

Los terminales de entrada del módulo opcional de E/S se encuentran en la ranura de conexión X3.1; consulte la Tabla 5.2.1.-4 y Tabla 5.2.1.-5.



Cuando se usa la toma de conexión X3.1, se debe instalar el módulo opcional E/S.



La tensión nominal (100/110/115/120 V) de los transformadores de adaptación debe ser seleccionada con el parámetro SPA V134.

Los terminales X4.1/21-24 y X3.1/1-6 (opcionales) son terminales de entradas digitales; consulte la Tabla 5.2.1.-5. Las entradas digitales se pueden usar para generar una señal de bloqueo, por ejemplo, para desbloquear contactos de salida o para ajustes del relé de control remoto. Las funciones solicitadas se seleccionan separadamente para cada entrada en los grupos de conmutación SGB1...5. También se puede utilizar las entradas digitales para activar el registrador de perturbaciones; esta función se selecciona con el parámetro SPAV243.

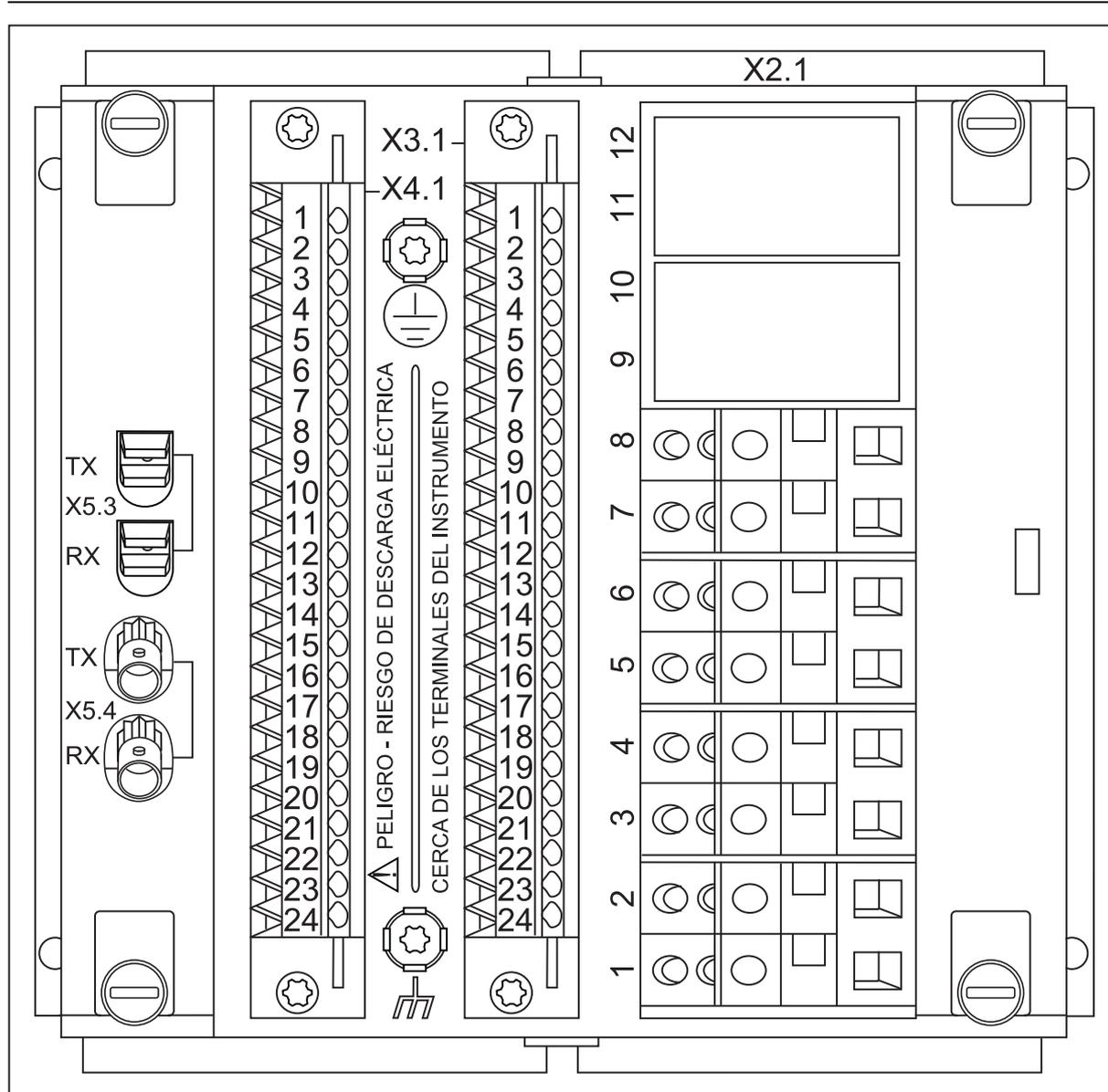
La tensión auxiliar del relé está conectada a los terminales X4.1/1-2; consulte la Tabla 5.2.1.-2. En caso de CC, el cable positivo se conecta a la terminal X4.1/1. El rango de alimentación auxiliar del relé permitido está marcado en el panel frontal del relé por debajo del tirador de la unidad enchufable.

Los contactos de salida PO1, PO2 y PO3 son contactos de disparo de grandes amperajes, capaces de controlar la mayoría de los interruptores eléctricos; consulte la Tabla 5.2.1.-4. Las señales para redireccionar a PO1...PO3 se seleccionan con los interruptores de los grupos de conmutación SGR1...SGR3. En la entrega desde fábrica, las señales de disparo desde todas las etapas de protección se redireccionan a PO1, PO2 y PO3.

Los contactos de salida SO1...SO5 se pueden utilizar para la señalización durante el arranque y el disparo del relé; consulte la Tabla 5.2.1.-4. Los contactos de salida SO3...SO5 son opcionales y están disponibles sólo si el módulo opcional E/S ha sido instalado. Las señales para redireccionar a SO1...SO5 se seleccionan con los interruptores de los combinadores SGR4...SGR8. En la entrega desde fábrica, el arranque y las señales de alarma de todas las etapas de protección, se redireccionan a SO1 y SO2.

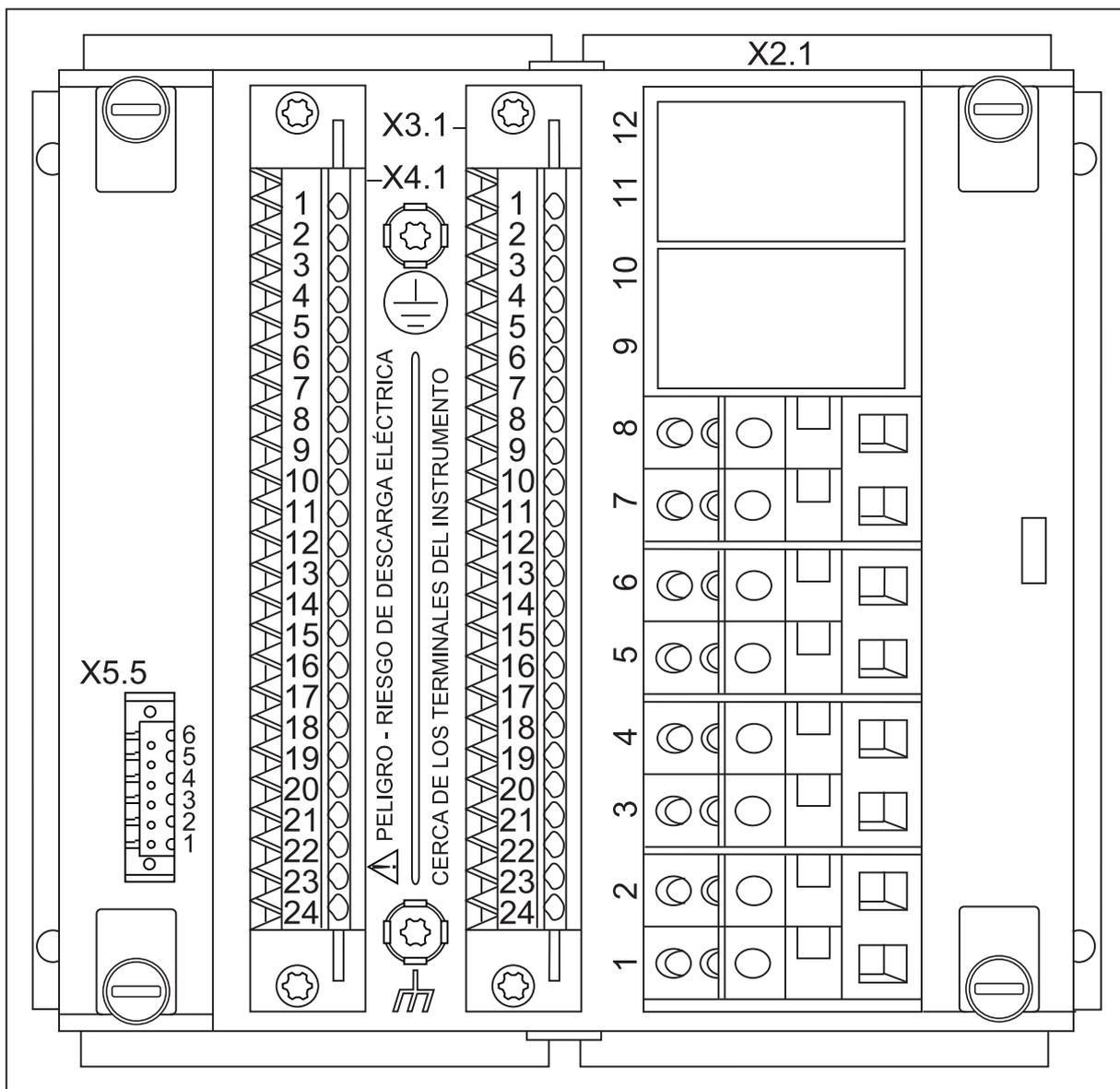
El contacto IRF funciona como un contacto de salida para el sistema de autosupervisión del relé de tensión; consulte la Tabla 5.2.1.-3. En condiciones de funcionamiento normal, el relé está energizado y el contacto está cerrado (X4.1/3-5). Cuando el sistema de autosupervisión detecta un fallo o la alimentación auxiliar es desconectada, el contacto de salida cae y se cierra (X4.1/3-4).

Fig. 5.2.1.-1...Fig. 5.2.1.-3 muestran una vista trasera del relé, con cuatro ranuras de conexión: una para transformadores de medición, una para el módulo opcional E/S, una para la alimentación auxiliar y una para la comunicación serie opcional.



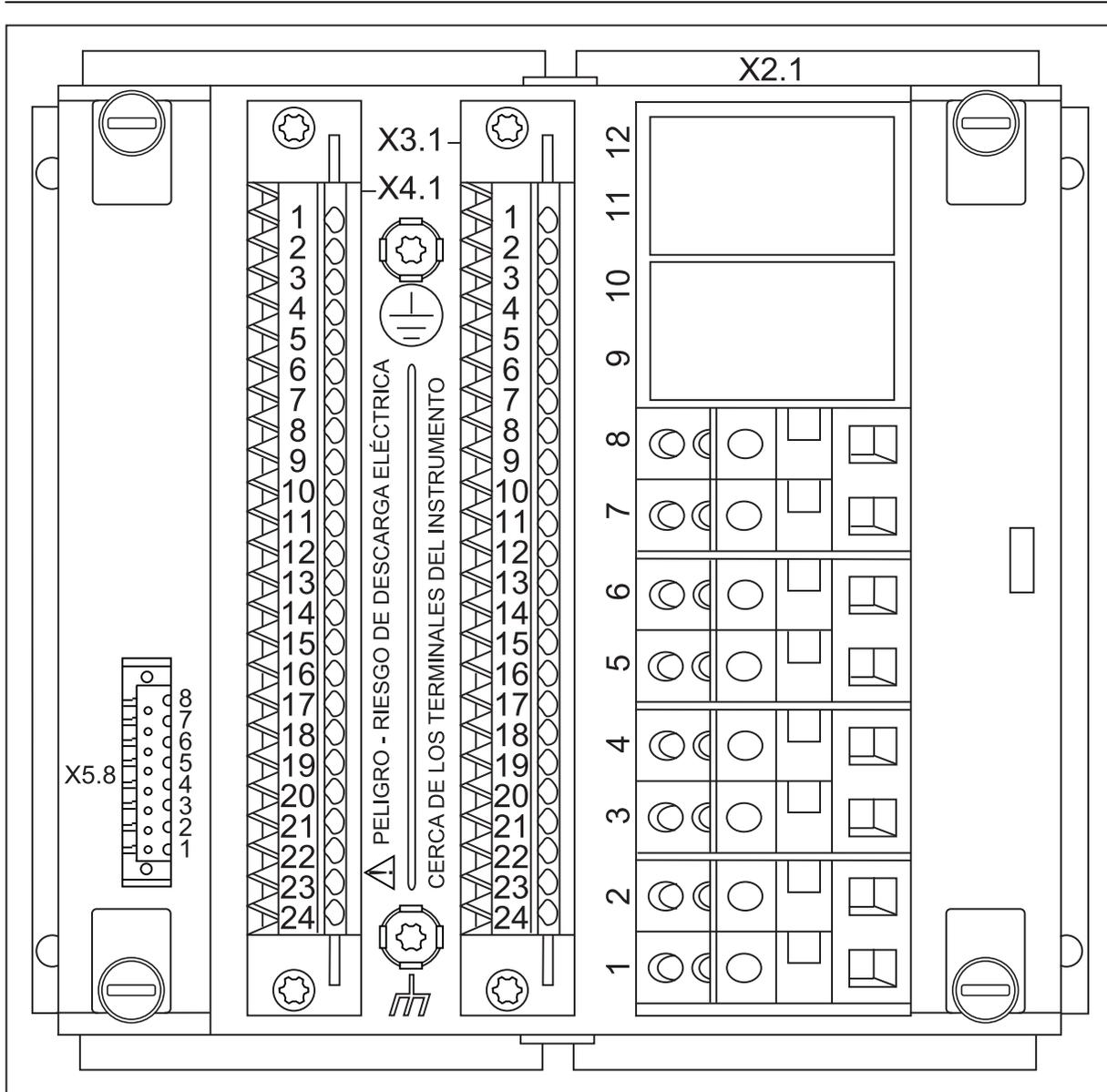
A051555

Fig. 5.2.1.-1 Vista trasera del relé con el módulo de comunicación de fibra óptica para fibra de plástico y de vidrio



A040187

Fig. 5.2.1.-2 Vista trasera del relé con el módulo de comunicación RS-485



A040189

Fig. 5.2.1.-3 Vista trasera del relé con el módulo de comunicación DNP 3.0 para RS-485



El cableado de  $U_{ab}$ ,  $U_{bc}$  y  $U_{ca}$  se debe hacer de forma idéntica para todos los transformadores de adaptación.

Tabla 5.2.1.-1 Entradas de tensiones de fase a fase y tensión residual

Terminal	Función
	REU610AVVxxxx
X2.1-1 X2.1-2	$U_{12}$

Terminal	Función
	<b>REU610AVVxxxx</b>
X2.1-3 X2.1-4	U <sub>23</sub>
X2.1-5 X2.1-6	U <sub>31</sub>
X2.1-7 X2.1-8	U <sub>0</sub>



El cableado de U<sub>12</sub>, U<sub>23</sub> y U<sub>31</sub> se debe hacer de forma idéntica para todos los transformadores de adaptación.

**Tabla 5.2.1.-2 Tensión de alimentación auxiliar**

Terminal	Función
X4.1-1	Entrada, +
X4.1-2	Entrada, -

**Tabla 5.2.1.-3 Contacto IRF**

Terminal	Función
X4.1-3	IRF, común
X4.1-4	Cerrada; IRF, o U <sub>aux</sub> desconectada
X4.1-5	Cerrada; sin IRF, y U <sub>aux</sub> conectada

**Tabla 5.2.1.-4 Contactos de salida**

Terminal	Función
X3.1-16	SO5, común <sup>a)</sup>
X3.1-17	SO5, NC <sup>a)</sup>
X3.1-18	SO5, NO <sup>a)</sup>
X3.1-19	SO4, común <sup>a)</sup>
X3.1-20	SO4, NC <sup>a)</sup>
X3.1-21	SO4, NO <sup>a)</sup>
X3.1-22	SO3, común <sup>a)</sup>
X3.1-23	SO3, NC <sup>a)</sup>
X3.1-24	SO3, NO <sup>a)</sup>
X4.1-6	SO2, común
X4.1-7	SO2, NC
X4.1-8	SO2, NO
X4.1-9	SO1, común
X4.1-10	SO1, NC
X4.1-11	SO1, NO
X4.1-12	PO3 (relé de enclavamiento del disparo), NO
X4.1-13	
X4.1-14	PO2, NO

Terminal	Función
X4.1-15	
X4.1-16 X4.1-17	PO1, NO
X4.1-18 X4.1-19	PO1 (TCS), NO
X4.1-20	-

<sup>a)</sup> Opcional.

**Tabla 5.2.1.-5 Entradas digitales**

Terminal	Función
X4.1-23 X4.1-24	DI1
X4.1-21 X4.1-22	DI2
X3.1-1 X3.1-2	DI3 <sup>a)</sup>
X3.1-3 X3.1-4	DI4 <sup>a)</sup>
X3.1-5 X3.1-6	DI5 <sup>a)</sup>

<sup>a)</sup> Opcional.

## 5.2.2.

### Conexiones de comunicación serie

La conexión frontal óptica del relé se utiliza para conectar el relé con el bus SPA a través del cable de comunicación frontal; consulte la Sección 6. Información para pedidos. Si se usa un PC compatible con las especificaciones de la norma IrDA® , también es posible la comunicación inalámbrica. La máxima distancia de funcionamiento sin cables depende del transceptor del PC.

La comunicación posterior del relé es opcional y la conexión física varía con la opción de comunicación.

### Conexión de fibra óptica de plástico

Si el relé se equipa con el módulo opcional para comunicación con fibra óptica para fibra de plástico, los cables de fibra óptica se conectan a los terminales del siguiente modo:

**Tabla 5.2.2.-1 Conexión posterior de fibra óptica de plástico**

Terminal	Función
X5.3-TX	Transmisor
X5.3-RX	Receptor

### Conexión RS-485

Si el relé se equipa con el módulo opcional de comunicación RS-485, se conecta el cable a los terminales X5.5/1-2 y X5.5/4-6. El enchufe hembra de conexión es para 6 espigas y los terminales son de tipo compresión con tornillos.

El módulo de comunicación RS-485 sigue la norma TIA/EIA-485 y está previsto para ser usado en un esquema de cableado de bus de encadenamiento mariposa con comunicación de 2 cables, semidúplex y de varios puntos.



El número máximo de dispositivos (nodos) conectados al bus donde se usa el relé es de 32 y la longitud máxima del bus es de 1200 metros.

Cuando se conecte el relé al bus, se debe usar un cable blindado de par trenzado de calidad. Los conductores del par se deben conectar a A y B. Si se utiliza la tierra de la señal para equilibrar diferencias de potencial entre dispositivos/nodos, se debe usar un cable de doble blindaje de par trenzado y de calidad. En este caso, un par se conecta a A y B y uno de los conductores del par a la tierra de la señal. Al conectar un dispositivo a otro, A se conecta a A y B a B.

La pantalla del cable se tiene que conectar directamente a tierra (pantalla GND) en un punto/dispositivo del bus. Los demás dispositivos conectados al bus deben tener la pantalla del cable conectada a tierra a través de un condensador (pantalla GND por condensador).

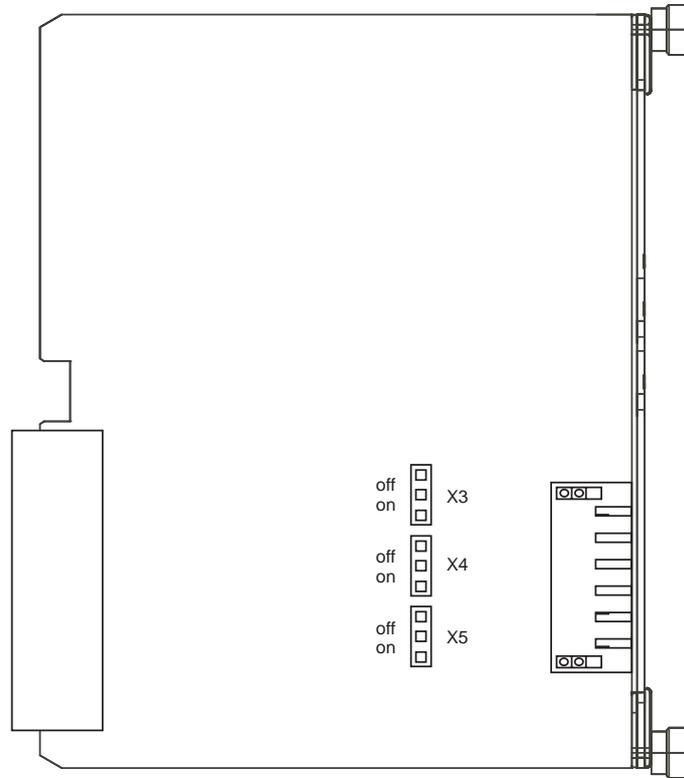


La tierra de la señal solo se puede usar para equilibrar diferencias de potencial entre dispositivos/nodos si todos los dispositivos conectados al bus tienen interfaces RS-485 aisladas.

El módulo de comunicación RS-485 está equipado con puentes de conexión para ajustar la terminación del bus y la polarización a prueba de fallos. El bus debe terminar en ambos extremos, lo cual puede hacerse usando la resistencia de terminación en el módulo de comunicación. La resistencia de terminación se selecciona ajustando el puente de conexión X5 a la posición ON . Si se utiliza la resistencia de terminación interna de  $120 \Omega$  , la impedancia del cable debería ser la misma.

El bus se debe polarizar en uno de los extremos para asegurar un funcionamiento a prueba de fallos, lo cual se puede hacer usando las resistencias de conexión al positivo y a tierra el módulo de comunicación. Las resistencias de conexión al positivo y a tierra ajustando los puentes de conexión X3 y X4 a la posición ON .

De forma predeterminada, a los puentes de conexión no se asigna terminación (X5 en la posición OFF ) ni polarización (X3 y X4 en la posición OFF ).



A040334

Fig. 5.2.2.-1 Ubicación de los puentes de conexión en el módulo de comunicación RS-485

Tabla 5.2.2.-2 Conector posterior RS-485

Terminal	Función
X5.5-6	Datos A (+)
X5.5-5	Datos B (-)
X5.5-4	Señal GND (para equilibrio potencial)
X5.5-3	-
X5.5-2	Pantalla GND (mediante capacitor)
X5.5-1	Pantalla GND

**Conexión de fibra óptica combinada (plástico y vidrio)**

Si el relé está equipado con el módulo de comunicación opcional de fibra óptica para fibra de plástico y vidrio, los cables de fibra óptica de plástico se conectan a los terminales X5.3-RX (Receptor) y X5.3-TX (Transmisor) y los cables de fibra óptica de vidrio a los terminales X5.4-RX (Receptor) y X5.4-TX (Transmisor).

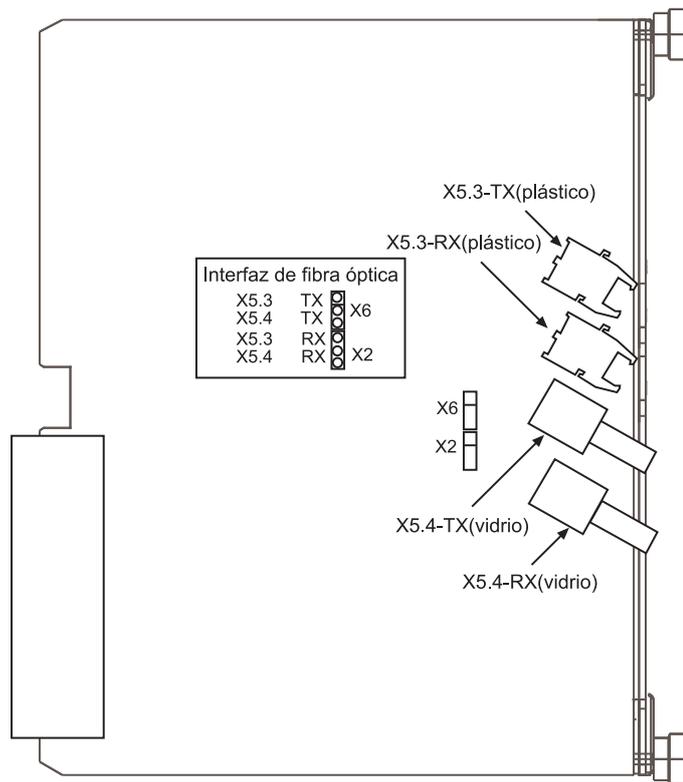
La interfaz de fibra óptica se selecciona con los puentes de conexión X6 y X2 ubicados en la PCB del módulo de comunicación (consulte la Fig. 5.2.2.-2).

**Tabla 5.2.2.-3 Selección de transmisor**

Transmisor	Posición del puente de conexión X6
Plástico	X5.3-TX
Vidrio	X5.4-TX

**Tabla 5.2.2.-4 Selección de receptor**

Transmisor	Posición del puente de conexión X2
Plástico	X5.3-RX
Vidrio	X5.4-RX



A040335

**Fig. 5.2.2.-2 Ubicación de los puentes de conexión en el módulo de comunicación para fibra de plástico y de vidrio****Tabla 5.2.2.-5 Conectores posteriores de fibra óptica (plástico y vidrio)**

Terminal	Función
X5.3-TX	Transmisor para fibra de plástico
X5.3-RX	Receptor para fibra de plástico
X5.4-TX	Transmisor para fibra de vidrio
X5.4-RX	Receptor para fibra de plástico

### Conexión RS-485 para el módulo de comunicación DNP 3.0

Si el relé se equipa con el módulo opcional de comunicación DNP 3.0, el cable se conecta a los terminales X5.8/1-2 y X5.8/4-8. El enchufe hembra de conexión es para 8 espigas y los terminales son de tipo compresión con tornillos.

El módulo de comunicación DNP sigue la norma DNP y está diseñado para usarse en un esquema de cableado de bus de encadenamiento mariposa con 2 o 4 cables, semidúplex y comunicación de varios puntos.



El número máximo de dispositivos (nodos) conectados al bus donde se usa el relé es de 32 y la longitud máxima del bus es de 1200 metros en condiciones óptimas y con velocidad de comunicación lenta.

Cuando se conecte el relé al bus, se debe usar un cable blindado de par trenzado de calidad. Los conductores del par se deben conectar a A y B. Si se utiliza la tierra de la señal para equilibrar diferencias de potencial entre dispositivos/nodos, se debe usar un cable de doble blindaje de par trenzado y de calidad. En este caso, un par se conecta a A y B y uno de los conductores del par a la tierra de la señal. Al conectar un dispositivo a otro, A se conecta a A y B a B.

Al usar un bus de 4 cables, un par se conecta a +RX y -RX y el otro a +TX y -TX. Si se utiliza la tierra de la señal, se debe usar un cable de calidad con tres o varios pares y uno de los conductores de un par conectado a la tierra de la señal.

La pantalla del cable se tiene que conectar directamente a tierra (pantalla GND) en un punto/dispositivo del bus. Los demás dispositivos conectados al bus deben tener la pantalla del cable conectada a tierra a través de un condensador (pantalla GND por condensador).



La tierra de la señal solo se puede usar para equilibrar diferencias de potencial entre dispositivos/nodos si todos los dispositivos conectados al bus tienen interfaces DNP aisladas.

El módulo de comunicación DNP está equipado con puentes de conexión para ajustar la terminación del bus y la polarización a prueba de fallos. El bus debe terminar en ambos extremos, lo cual puede hacerse usando la resistencia de terminación en el módulo de comunicación DNP. La resistencia de terminación se selecciona ajustando El enchufe hembra de conexión es para 6 espigas y los terminales son de tipo compresión con tornillos X6 o/y X12 a la posición ON. Si se utiliza la resistencia de terminación interna de  $120\Omega$ , la impedancia del cable debería ser la misma.

El bus se debe polarizar en uno de los extremos para asegurar un funcionamiento a prueba de fallos, lo cual se puede hacer usando las resistencias de conexión al positivo y a tierra el módulo de comunicación. Las resistencias de conexión al positivo y a tierra se seleccionan ajustando los puentes de conexión X8, X7, X13 y X11 a la posición ON.

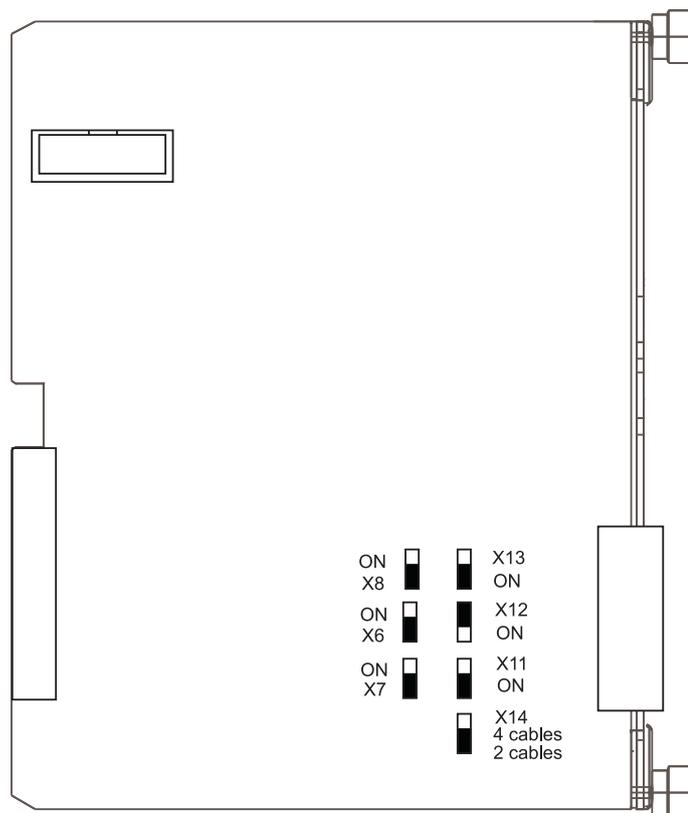
El bus de 2 cables está seleccionada por defecto (puente de conexión X14) sin terminación o polarización. Los puentes de conexión X6, X7, X8 y X12 están en posición OFF. Los puentes de conexión X11 y X13 están en posición ON.

**Tabla 5.2.2-6 Conector posterior RS-485 (DNP 3.0)**

Terminal	Función
X5.8-8	Datos A (+ RX)
X5.8-7	Datos B (- RX)
X5.8-6	Datos A (+ TX)
X5.8-5	Datos B (- TX)
X5.8-4	Señal GND (para equilibrio potencial)
X5.8-3	-
X5.8-2	Pantalla GND (mediante capacitor)
X5.8-1	Pantalla GND

**Tabla 5.2.2-7 Numeración de los puentes de conexión**

Terminal	Función	Señal
X8	Positivo	Datos A (+ TX)
X6	Terminación	TX
X7	Tierra	Datos B (- TX)
X13	Positivo	Datos A (+ RX)
X12	Terminación	RX
X11	Tierra	Datos B (- RX)
X14	4 cables/2 cables	-



A040357\_2

**Fig. 5.2.2.-3 Ubicación de los puentes de conexión en el módulo de comunicación DNP 3.0**

## 5.2.3.

## Datos técnicos

**Tabla 5.2.3.-1 Dimensiones (para esquema de dimensiones, consulte el Manual de instalación)**

Ancho, armazón 177 mm, caja 164 mm
Alto, armazón 177 mm (4U), caja 160 mm
Profundidad, caja 149,3 mm
Peso del relé ~3,5 kg
Peso de la unidad de repuesto ~1,8 kg

**Tabla 5.2.3.-2 Fuente de alimentación**

U <sub>aux</sub> nominal: -REU610CVVHxxx -REU610CVVLxxx	U <sub>r</sub> = 100/110/120/220/240 V CA U <sub>r</sub> = 110/125/220/250 V CC U <sub>r</sub> = 24/48/60 V CC
U <sub>aux</sub> variación (temporal): -REU610CVVHxxx -REU610CVVLxxx	85...110% de U <sub>r</sub> (CA) 80..0,120% de U <sub>r</sub> (CC) 80..0,120% de U <sub>r</sub> (CC)
Carga del suministro de tensión auxiliar en condición inactivo (P <sub>q</sub> )/en funcionamiento	<9 W/13 W
Ondulación en la tensión auxiliar de CC	Máx. 12% del valor de CC (en frecuencia de 100 Hz)
Tiempo de interrupción en la tensión auxiliar de CC sin restablecer el relé	<50 ms en U <sub>aux</sub> nominal
Tiempo de disparo desde el encendido de la tensión auxiliar <sup>a)</sup>	<350 ms
Límite interno de sobretensión	+100 □
Tipo de fusible	T2A/250 V

<sup>a)</sup> Tiempo para disparo de la etapa U>>.

**Tabla 5.2.3.-3 Entradas de activación**

Frecuencia nominal	50/60 Hz ±5 Hz
Tensión nominal, U <sub>n</sub>	100/110/115/120 V
Capacidad de resistencia térmica:	
• continuamente	2 × U <sub>n</sub> (240 V)
• durante 10 s	3 × U <sub>n</sub> (360 V)
Carga en la tensión nominal	<0,5 VA

**Tabla 5.2.3.-4 Rango de medición**

Tensiones de fase a fase U <sub>12</sub> , U <sub>23</sub> y U <sub>31</sub> como múltiplos de las tensiones nominales de las entradas de energización	0...2 × U <sub>n</sub>
Corriente de Tensión residual medida (U <sub>0</sub> ) como múltiplo de la tensión de la entrada de energización	0...2 × U <sub>n</sub>

**Tabla 5.2.3-5 Entradas digitales**

Tensión nominal:	DI1...DI2	DI3...DI5 (opcional)
REU610CVVHxxx	110/125/220/250 V CC	
Umbral de activación	Máx. 88 V CC (110 V CC - 20%)	
REU610CVVLxxx	24/48/60/110/125/ 220/250 V CC	
Umbral de activación	Máx. 19,2 V CC (24 V CC - 20%)	
REU610CVVxxLx		24/48/60/110/125/ 220/250 V CC
Umbral de activación		Máx. 19,2 V CC (24 V CC -20%)
REU610CVVxxHx		110/125/220/250 V CC
Umbral de activación		Máx. 88 V CC (110 V CC -20%)
Rango de funcionamiento	±20% de la tensión nominal	
Corriente de drenador	2...18 mA	
Consumo/entrada de energía	≤0,9 W	

**Tabla 5.2.3-6 Salida de señal SO1 y opcional SO4 y SO5**

Tensión nominal	250 V CA/CC
Continua	5 A
Intermitente y continua por 3 s	15 A
Intermitente y continua por 0,5 s	30 A
Capacidad de desconexión cuando la constante de tiempo del circuito de control L/R <40 ms, a 48/110/220 V CC	1 A/0.25 A/0.15 A (5 A/3 A/1 A para la conexión en serie de SO4 y SO5)
Carga mínima de contacto	100 mA a 24 V AC/CC

**Tabla 5.2.3-7 Salida de señal SO2, opcional SO3, y salida IRF**

Tensión nominal	250 V CA/CC
Continua	5 A
Intermitente y continua por 3.0 s	10 A
Intermitente y continua por 0,5 s	15 A
Capacidad de desconexión cuando la constante de tiempo del circuito de control L/R <40 ms, a 48/110/220 V CC	1 A/0.25 A/0.15 A
Carga mínima de contacto	100 mA a 24 V AC/CC

**Tabla 5.2.3-8 Salidas de potencia (PO1, PO2, PO3)**

Tensión nominal	250 V CA/CC
Continua	5 A
Intermitente y continua por 3.0 s	15 A
Intermitente y continua por 0,5 s	30 A
Capacidad de desconexión cuando la constante de tiempo del circuito de control L/R <40 ms, a 48/110/220 V CC (PO1 con ambos contactos conectados en serie)	5 A/3 A/1 A
Carga mínima de contacto	100 mA a 24 V AC/CC
Supervisión del circuito de disparo (TCS):	

## Manual de Referencia Técnica

• Rango de tensiones de control	20...265 V CA/CC
• Corriente circulante a través del circuito de supervisión	~1,5 mA
• Tensión mínima por encima de un contacto	20 V CA/CC (15...20 V)

**Tabla 5.2.3.-9 Grado de protección del relé semiempotrado**

Parte delantera	IP 54 Categoría 2
Parte trasera, parte superior del relé	IP 40
Parte trasera, terminales de conexión	IP 20

**Tabla 5.2.3.-10 Condiciones y pruebas medioambientales**

Rango de temperatura recomendada de servicio (continua)	-10...+55°C
Humedad	< 95% RH
Rango de temperatura límite (tiempo breve)	-40...+70°C
Rango de temperatura de transporte y almacenamiento	-40...+85°C conforme a IEC 60068-2-48
Prueba de calor seco (humedad <50%)	Conforme a IEC 60068-2-2
Prueba de frío seco	Conforme a IEC 60068-2-1
Prueba de calor húmedo (humedad >93%)	Conforme a IEC 60068-2-30
Presión atmosférica	86...106 kPa

**Tabla 5.2.3.-11 Pruebas de compatibilidad electromagnética**

El nivel de la prueba de inmunidad de EMC cumple los requisitos que se detallan a continuación:	
Prueba de perturbación por explosión 1 MHz, clase III	Conforme a IEC 60255-22-1, IEC 61000-4-18
• Modo común	2,5 kV
• Modo diferencial	1 kV
Prueba de descarga electrostática, clase IV	Conforme a IEC 61000-4-2, IEC 60255-22-2 y ANSI C37.90.3-2001
• Para descarga de contacto	8 kV
• Para descarga por el aire	15 kV
Pruebas de interferencia de frecuencias de radio:	
• Conducida, modo común	De acuerdo con IEC 61000-4-6 y IEC 60255-22-6 (2000) 10 V (rms), f = 150 kHz...80 MHz
• Radiada, con modulación de amplitud	Conforme a IEC 61000-4-3 y IEC 60255-22-3 (2000) 10 V/m (rms), f = 80...1.000 MHz
• Radiada, con modulación de impulso	Conforme a la ENV 50204 y IEC 60255-22-3 (2000) 10 V/m, f = 900 MHz
Pruebas de perturbaciones por transitorio rápido	Conforme a IEC 60255-22-4 y IEC 61000-4-4
• Salidas de potencia, entradas de activación, suministro eléctrico	4 kV
• Puertos de E/S	2 kV
Prueba de inmunidad ante subidas	Conforme a IEC 61000-4-5 y IEC 60255-22-5

## Manual de Referencia Técnica

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salidas de potencia, entradas de activación, suministro eléctrico</li> <li>• Puertos de E/S</li> </ul>	4 kV, línea a tierra 2 kV, línea a línea 2 kV, línea a tierra 1 kV, línea a línea
Campo magnético de frecuencia (50 Hz) IEC 61000-4-8	300 A/m continua
Prueba de inmunidad ante frecuencia de potencia: REU610CVVHxxx y REU610CVVxxHx <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modo común</li> <li>• Modo diferencial</li> </ul> REU610CVVLxxx y REU610CVVxxLx <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modo común</li> <li>• Modo diferencial</li> </ul>	Conforme a IEC 60255-22-7 y IEC 61000-4-16 Clase A 300 V rms 150 V rms Clase B 300 V rms 100 V rms
Descensos e interrupciones breves de tensión	Conforme a , IEC 61000-4-11 30%/10 ms 60%/100 ms 60%/1000 ms >95%/5000 ms
Pruebas de emisiones electromagnéticas <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conducida, emisión de RF (borne de alimentación)</li> <li>• Radiada, emisión de RF</li> </ul>	Conforme a la EN 55011 EN 55011, clase A, IEC 60255-25 EN 55011, clase A, IEC 60255-25
aprobación de CE	Cumple la directriz de EMC EMC 2004/108/EC y la directriz de LV LV 2006/95/EC

**Tabla 5.2.3.-12 Pruebas estándar**

<b>Pruebas de aislamiento:</b>	
Pruebas dieléctricas	Conforme a IEC 60255-5
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensión de prueba</li> </ul>	2 kV, 50 Hz, 1 min
Prueba de tensión de impulsos	Conforme a IEC 60255-5
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensión de prueba</li> </ul>	5 kV, impulsos unipolares, forma de onda 1.2/50 μs, energía de fuente 0.5 J
Mediciones de resistencia del aislamiento	Conforme a IEC 60255-5
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resistencia de aislamiento</li> </ul>	>100 MΩ, 500 V CC
<b>Pruebas mecánicas:</b>	
Pruebas de vibración (sinusoidales)	Conforme a IEC 60255-21-1, clase I
Prueba de golpes y sacudidas	Conforme a IEC 60255-21-2, clase I

**Tabla 5.2.3.-13 Comunicación de datos**

## Manual de Referencia Técnica

## Interfaz posterior:

- Conexión de fibra óptica o RS-485
- Bus SPA, IEC 60870-5-103, DNP 3.0 o protocolo Modbus
- 9.6 o 4.8 kbps (adicionalmente 2.4, 1.2 o 0.3 kbps para Modbus)

## Interfaz frontal:

- Conexión óptica (infrarrojos): inalámbrica o mediante el cable de comunicación frontal (1MRS050698)
- Protocolo de bus SPA
- 9,6 ó 4,8 kbps (9,6 kbps con cable de comunicación frontal)

**Módulos y protocolos de comunicación opcionales**

- bus SPA, IEC 60870-5-103, Modbus® (RTU y ASCII):
  - Fibra de plástico
  - Fibra de plástico y vidrio
  - RS485
- DNP 3.0:
  - RS485 incluyendo protocolo DNP 3.0

**Tensión auxiliar**

El relé necesita un suministro de tensión auxiliar protegido para funcionar. La alimentación interna del relé forma las tensiones requeridas por el sistema electrónico del relé. La fuente de alimentación es un convertidor CC/CC (tipo retracción) aislada galvánicamente. Cuando se conecta la tensión auxiliar, se ilumina el LED indicador verde (listo) en el panel frontal. Para información detallada sobre la fuente de alimentación, consulte la Tabla 5.2.3.-2.

El lado principal de la alimentación está protegido con un fusible ubicado en la placa de circuito impreso del relé.

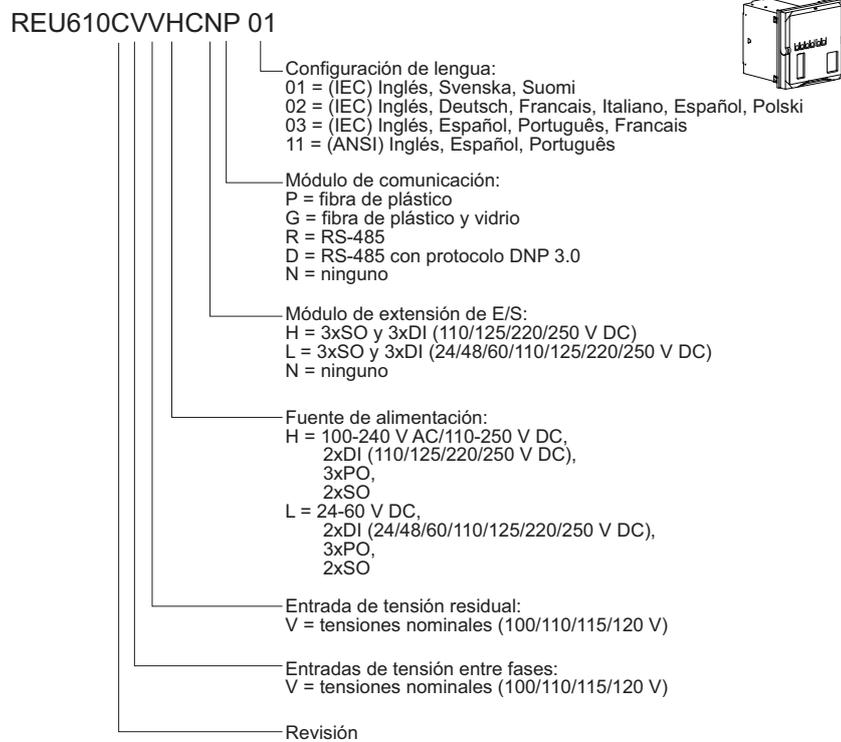
## 6. Información para pedidos

Al pedir relés de tensión y/o accesorios, por favor especifique lo siguiente:

- Número de pedido
- Número establecido de idioma de la HMI
- Cantidad

El número de pedido identifica el tipo de relé de tensión y el hardware tal como están descritos en las figuras de debajo y se encuentra en la etiqueta que hay debajo del tirador inferior del relé.

Utilice la información clave para pedidos que aparece en Fig. 6-1 para generar el número de pedido al pedir relés de tensión completos.

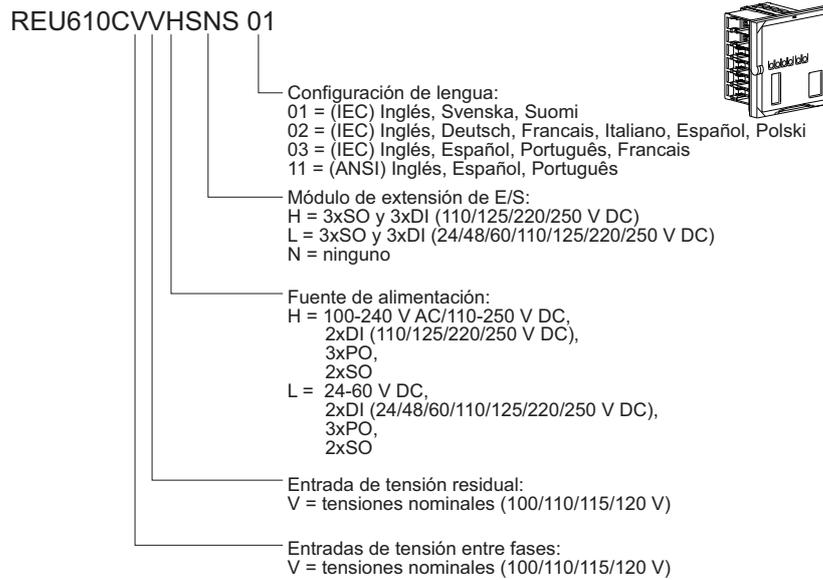


A052080\_3

Fig. 6-1 Clave para pedidos para relés completos

Utilice la información clave para pedidos que aparece en Fig. 6-2 para generar el número de pedido al solicitar unidades de repuesto.

Manual de Referencia Técnica



A052093\_3

Fig. 6.-2 Clave para pedidos para unidades de repuesto

Los siguientes accesorios están disponibles:

Elemento	Número de pedido
Kit de montaje semiempotrado	1MRS050696
Kit de montaje semiempotrado inclinado (/ 25°)	1MRS050831
Kit de montaje empotrado	1MRS050697
Kit de montaje en estantes de 19 in, dos relés uno al lado del otro	1MRS050695
Kit de montaje en estantes de 19 in, un relé	1MRS050694
Kit de montaje en estantes de 19 in, un relé y RTXP18 (REU610)	1MRS090937
Kit de montaje con armazón para equipo de 19 in (Combiflex), un relé y RTXP18 (REU610)	1MRS090936
Kit de montaje con armazón para equipo de 19 in (Combiflex), un relé	1MRS050779
Cable de comunicación frontal	1MRS050698
Módulos de comunicación:	
• Fibra de plástico	1MRS050889
• RS-485	1MRS050892
• Fibra de plástico y vidrio	1MRS050891
• RS-485 con protocolo DNP 3.0	1MRS050887

## 7. Listas de comprobación

**Tabla 7.-1 Grupo de ajustes 1**

Variable	Grupo/ Canal 1 (R, P)	Rango de ajustes	Ajuste predetermi- nado	Ajuste del cliente
Valor de arranque de la etapa U>	1S1	$0.60 \dots 1.40 \times U_n$	$1.2 \times U_n$	
Tiempo de funcionamiento de la etapa U>	1S2	0,06...600 s	0,06 s	
Ajuste del modo de funcionamiento IDMT para la etapa U>	1S3	0...2	0	
IDMT multiplicador de tiempo, k>	1S4	0.05...2.00	0.05	
Tiempo de restablecimiento de la etapa U>	1S5	0,07...60 s	0,07 s	
Relación de caída/activación D/P>	1S6	0.95...0.99	0.97	
$U_{1s}/U_{2s}$ ajuste de modo de etapas U>> y U<<	1S7	0...2	0	
Valor de arranque de la etapa U>>	1S8	$0.80 \dots 1.60 \times U_n$	$1.20 \times U_n$	
Valor de arranque de la etapa U <sub>2</sub> >	1S9	$0.05 \dots 1.00 \times U_n$	$0.05 \times U_n$	
Tiempo de funcionamiento de la etapa U>>	1S10	0,05...600 s	0,05 s	
Ajuste del modo de funcionamiento IDMT para la etapa U>>	1S11	0...2	0	
IDMT multiplicador de tiempo, k>>	1S12	0.05...2.00	0.05	
Valor de arranque de la etapa U<	1S13	$0.20 \dots 1.20 \times U_n$	$0.20 \times U_n$	
Tiempo de funcionamiento de la etapa U<	1S14	0,10...600 s	0,10 s	
Ajuste del modo de funcionamiento IDMT para la etapa U<	1S15	0...1	0	
IDMT multiplicador de tiempo, k<	1S16	0.10...2.00	0.10	
Tiempo de restablecimiento de la etapa U<	1S17	0,07...60 s	0,07 s	
Relación de caída/activación D/P<	1S18	1.01...1.05	1.03	
Valor de arranque de la etapa U<<	1S19	$0.20 \dots 1.20 \times U_n$	$0.20 \times U_n$	
Valor de arranque de la etapa U <sub>1</sub> <	1S20	$0.20 \dots 1.20 \times U_n$	$0.20 \times U_n$	
Tiempo de funcionamiento de la etapa U<<	1S21	0,10...600 s	0,10 s	

## Manual de Referencia Técnica

Variable	Grupo/ Canal 1 (R, P)	Rango de ajustes	Ajuste predetermi- nado	Ajuste del cliente
Ajuste del modo de funcionamiento IDMT para la etapa U<<	1S22	0...1	0	
IDMT multiplicador de tiempo, k<<	1S23	0.10...2.00	0.10	
Valor de arranque de la etapa U <sub>0</sub> >	1S24	2...80% U <sub>n</sub>	2% U <sub>n</sub>	
Tiempo de funcionamiento de la etapa U <sub>0</sub> >	1S25	0,10...600 s	0,10 s	
Tiempo de restablecimiento de la etapa U <sub>0</sub> >	1S26	0,07...60 s	0,07s	
Valor de arranque de la etapa U <sub>0</sub> >>	1S27	2...80% U <sub>n</sub>	2% U <sub>n</sub>	
Tiempo de funcionamiento de la etapa U <sub>0</sub> >>	1S28	0,10...600 s	0,10 s	
Tiempo predefinido de CBFP	1S29	0,10...60 s	0,10 s	
Suma de comprobación, SGF1	1S61	0...255	0	
Suma de comprobación, SGF2	1S62	0...4095	2730	
Suma de comprobación, SGF3	1S63	0...15	0	
Suma de comprobación, SGF4	1S64	0...1023	128	
Suma de comprobación, SGF5	1S65	0...255	0	
Suma de comprobación, SGB1	1S71	0...32767	0	
Suma de comprobación, SGB2	1S72	0...32767	0	
Suma de comprobación, SGB3	1S73	0...32767	0	
Suma de comprobación, SGB4	1S74	0...32767	0	
Suma de comprobación, SGB5	1S75	0...32767	0	
Suma de comprobación, SGR1	1S81	0...8191	2730	
Suma de comprobación, SGR2	1S82	0...8191	2730	
Suma de comprobación, SGR3	1S83	0...8191	2730	
Suma de comprobación, SGR4	1S84	0...8191	1365	
Suma de comprobación, SGR5	1S85	0...8191	1365	
Suma de comprobación, SGR6	1S86	0...8191	0	
Suma de comprobación, SGR7	1S87	0...8191	0	
Suma de comprobación, SGR8	1S88	0...8191	0	
Suma de comprobación, SGL1	1S91	0...16383	0	
Suma de comprobación, SGL2	1S92	0...16383	0	
Suma de comprobación, SGL3	1S93	0...16383	0	
Suma de comprobación, SGL4	1S94	0...16383	0	
Suma de comprobación, SGL5	1S95	0...16383	0	
Suma de comprobación, SGL6	1S96	0...16383	0	
Suma de comprobación, SGL7	1S97	0...16383	0	
Suma de comprobación, SGL8	1S98	0...16383	0	

Tabla 7.-2 Grupo de ajustes 2

Variable	Grupo/ Canal 2 (R, P)	Rango de ajustes	Ajuste predetermi- nado	Ajuste del cliente
Valor de arranque de la etapa U>	2S1	$0.60 \dots 1.40 \times U_n$	$1.2 \times U_n$	
Tiempo de funcionamiento de la etapa U>	2S2	0,06...600 s	0,06 s	
Ajuste del modo de funcionamiento IDMT para la etapa U>	2S3	0...2	0	
IDMT multiplicador de tiempo, k>	2S4	0.05...2.00	0.05	
Tiempo de restablecimiento de la etapa U>	2S5	0,07...60 s	0,07 s	
Relación de caída/activación D/P>	2S6	0.95...0.99	0.97	
$U_{1s}/U_{2s}$ ajuste de modo de etapas U>> y U<<	2S7	0...2	0	
Valor de arranque de la etapa U>>	2S8	$0.80 \dots 1.60 \times U_n$	$1.20 \times U_n$	
Valor de arranque de la etapa U <sub>2</sub> >	2S9	$0.05 \dots 1.00 \times U_n$	$0.05 \times U_n$	
Tiempo de funcionamiento de la etapa U>>	2S10	0,05...600 s	0,05 s	
Ajuste del modo de funcionamiento IDMT para la etapa U>>	2S11	0...2	0	
IDMT multiplicador de tiempo, k>>	2S12	0.05...2.00	0.05	
Valor de arranque de la etapa U<	2S13	$0.20 \dots 1.20 \times U_n$	$0.20 \times U_n$	
Tiempo de funcionamiento de la etapa U<	2S14	0,10...600 s	0,10 s	
Ajuste del modo de funcionamiento IDMT para la etapa U<	2S15	0...1	0	
IDMT multiplicador de tiempo, k<	2S16	0.10...2.00	0.10	
Tiempo de restablecimiento de la etapa U<	2S17	0,07...60 s	0,07 s	
Relación de caída/activación D/P<	2S18	1.01...1.05	1.03	
Valor de arranque de la etapa U<<	2S19	$0.20 \dots 1.20 \times U_n$	$0.20 \times U_n$	
Valor de arranque de la etapa U <sub>1</sub> <	2S20	$0.20 \dots 1.20 \times U_n$	$0.20 \times U_n$	
Tiempo de funcionamiento de la etapa U<<	2S21	0,10...600 s	0,10 s	

## Manual de Referencia Técnica

Variable	Grupo/ Canal 2 (R, P)	Rango de ajustes	Ajuste predetermi- nado	Ajuste del cliente
Ajuste del modo de funcionamiento IDMT para la etapa U<<	2S22	0...1	0	
IDMT multiplicador de tiempo, k<<	2S23	0.10...2.00	0.10	
Valor de arranque de la etapa U <sub>0</sub> >	2S24	2...80% U <sub>n</sub>	2% U <sub>n</sub>	
Tiempo de funcionamiento de la etapa U <sub>0</sub> >	2S25	0,10...600 s	0,10 s	
Tiempo de restablecimiento de la etapa U <sub>0</sub> >	2S26	0,07...60 s	0,07 s	
Valor de arranque de la etapa U <sub>0</sub> >>	2S27	2...80% U <sub>n</sub>	2% U <sub>n</sub>	
Tiempo de funcionamiento de la etapa U <sub>0</sub> >>	2S28	0,10...600 s	0,10 s	
Tiempo predefinido de CBFP	2S29	0,10...60 s	0,10 s	
Suma de comprobación, SGF1	2S61	0...255	0	
Suma de comprobación, SGF2	2S62	0...4095	2730	
Suma de comprobación, SGF3	2S63	0...15	0	
Suma de comprobación, SGF4	2S64	0...1023	128	
Suma de comprobación, SGF5	2S65	0...255	0	
Suma de comprobación, SGB1	2S71	0...32767	0	
Suma de comprobación, SGB2	2S72	0...32767	0	
Suma de comprobación, SGB3	2S73	0...32767	0	
Suma de comprobación, SGB4	2S74	0...32767	0	
Suma de comprobación, SGB5	2S75	0...32767	0	
Suma de comprobación, SGR1	2S81	0...8191	2730	
Suma de comprobación, SGR2	2S82	0...8191	2730	
Suma de comprobación, SGR3	2S83	0...8191	2730	
Suma de comprobación, SGR4	2S84	0...8191	1365	
Suma de comprobación, SGR5	2S85	0...8191	1365	
Suma de comprobación, SGR6	2S86	0...8191	0	
Suma de comprobación, SGR7	2S87	0...8191	0	
Suma de comprobación, SGR8	2S88	0...8191	0	
Suma de comprobación, SGL1	2S91	0...16383	0	
Suma de comprobación, SGL2	2S92	0...16383	0	
Suma de comprobación, SGL3	2S93	0...16383	0	
Suma de comprobación, SGL4	2S94	0...16383	0	
Suma de comprobación, SGL5	2S95	0...16383	0	
Suma de comprobación, SGL6	2S96	0...16383	0	
Suma de comprobación, SGL7	2S97	0...16383	0	
Suma de comprobación, SGL8	2S98	0...16383	0	

**Tabla 7.-3 Parámetros de control**

Variable	Parámetro (canal 0)	Rango de ajustes	Ajuste predeterminado	Ajuste del cliente
Frecuencia de red	V104	50 o 60 Hz	50 Hz	
Supervisión del circuito de disparo	V113	0/1	0	
Tensión nominal	V134	0 = 100 V 1 = 110 V 2 = 115 V 3 = 120 V	0	
Dirección de comunicación de datos del relé	V200	1...254 <sup>a)</sup>	1	
Velocidad de transferencia de datos para SPA	V201	4.8/9.6	9.6	
Protocolo de comunicación posterior	V203	0 = SPA 1 = IEC 103 2 = Modbus RTU 3 = Modbus ASCII	0	
Selección de tipo de conexión (de bucle/en estrella)	V204	0/1	0	
Selección de estado de línea libre (luz apagada/luz encendida)	V205	0/1	0	
Módulo de comunicación posterior activado/desactivado	V206	1/0	0	

<sup>a)</sup> Para todos los protocolos excepto para DNP 3.0.

**Tabla 7.-4 Parámetros del registrador de perturbaciones**

Variable	Parámetro (canal 0)	Rango de ajustes	Ajuste predeterminado	Ajuste del cliente
Velocidad de muestreo	M15	800/960 Hz 400/480 Hz 50/60 Hz	800/960 Hz	
Identificación de la estación/número de la unidad	M18	0...9999	0	
Nombre de la estación	M20	Máximo de 16 caracteres	-ABB-	
Factor de conversión del canal analógico y unidades	M80, M81, M82	Factor 0...600, unidad (V, kV), p. ej. 20 kV	0,01, VT	
Factor de conversión del canal analógico y unidades	M83	Factor 0...600, unidad (V, kV), p. ej. 20 kV	0,01, VT	
Suma de comprobación de las señales de disparo internas	V236	0...4095	2730	
Flanco de la señal de disparo interna	V237	0...4095	0	

## Manual de Referencia Técnica

---

Variable	Parámetro (canal 0)	Rango de ajustes	Ajuste predeterminado	Ajuste del cliente
Suma de comprobación de la máscara de almacenamiento de la señal interna	V238	0...4095	2798	
Periodo de posactivación en porcentaje	V240	0...100%	50	
Suma de comprobación de la señal de disparo externa	V241	0...31	0	
Flanco de la señal de disparo externa	V242	0...31	0	
Suma de comprobación de la máscara de almacenamiento de la señal externa	V243	0...31	0	

## 8. Abreviaturas

Abbreviation	Description
ASCII	Código Estadounidense Estándar para el Intercambio de Información
CBFAIL	Protección de fallo de interruptor
CBFP	Protección de fallo de interruptor
CD	Detección de cambios; disco compacto
CPU	Unidad de procesamiento central
CRC	Verificación de redundancia cíclica
DI	Entrada digital
EEPROM	Memoria de Sólo Lectura, Programable y Borrable Eléctricamente
EMC	Compatibilidad electromagnética
EPA	Arquitectura de Rendimiento Optimizado
ER	Registro de evento
FR	Registro de fallo
GI	Interrogación general
HMI	Interfaz hombre-máquina
HR	Registro de retención
IDMT	Característica de tiempo mínimo definido inverso
IEC	Comisión Electrotécnica Internacional
IEC_103	Norma IEC 60870-5-103
IED	Dispositivo electrónico inteligente
IEEE	Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos
IR	Registro de entradas
IRF	Fallo interno del relé
ISO	Organización Internacional de Normalización
LCD	Pantalla de cristal líquido
LED	Diodo emisor de luz
LRC	Verificación de redundancia longitudinal
MP	Pulso de minuto
MSB	Bit más significativo
NACK	Reconocimiento negativo
NC	Normalmente cerrado
NO	Normalmente abierto
NPS	Secuencia de fase negativa
OSI	Interconexión de Sistemas Abiertos
PC	Ordenador personal
PCB	Placa de circuito impreso
PLC	Controlador lógico programable
PO	Salida de potencia, objeto de proceso
RMS	Valor cuadrático medio

## Manual de Referencia Técnica

---

RTU	Unidad de terminal remoto
SGB	Combinador para entradas digitales
SGL	Combinador para LED
SGR	Combinador para contactos de salida
SO	Salida de señal
SP	Pulso de segundo
SPA	Protocolo de comunicación de datos desarrollado por ABB
TCS	Supervisión del circuito de disparo
UDR	Registro definido por el usuario
UR	Informe no solicitado
VT	Transformador de tensión





**ABB Oy**  
Distribution Automation  
P.O. Box 699  
FI-65101 Vaasa  
FINLAND  
+358 10 2211  
+358 10 224 1094  
[www.abb.com/substationautomation](http://www.abb.com/substationautomation)