

Relé de protección para alimentador REF 610

Manual de referencia técnica



Contenido

1. Introducción	9
1.1. Acerca de este manual	9
1.2. Uso del relé	9
1.3. Características	9
1.4. Documentos relacionados	11
1.5. Revisiones del documento	11
2. Información relativa a la seguridad	13
3. Instrucciones	15
3.1. Aplicaciones	15
3.2. Requisitos	15
3.3. Configuración	15
4. Descripción técnica	19
4.1. Descripción funcional	19
4.1.1. Funciones del producto	19
4.1.1.1. Funciones de protección	19
4.1.1.2. Entradas	19
4.1.1.3. Salidas	20
4.1.1.4. Registrador de perturbaciones	20
4.1.1.5. HMI	20
4.1.1.6. Memoria no volátil	20
4.1.1.7. Autosupervisión	21
4.1.1.8. Sincronización de la hora	22
4.1.2. Mediciones	22
4.1.3. Configuración	22
4.1.4. Protección	24
4.1.4.1. Diagramas de bloques	24
4.1.4.2. Protección contra sobrecorrientes	25
4.1.4.3. Protección contra fugas a tierra	26
4.1.4.4. Protección térmica para cables	27
4.1.4.5. Protección contra discontinuidad de fase	33
4.1.4.6. Protección contra fallos del disyuntor	33
4.1.4.7. Protección contra arcos	34
4.1.4.8. Función de reenganche automático	35
4.1.4.9. Características de tiempo dependiente mínimo definido	42
4.1.4.10. Ajustes	54
4.1.4.11. Datos técnicos de las funciones de protección	68
4.1.5. Supervisión del circuito de disparo	73

4.1.6. Función de bloqueo de disparo	74
4.1.7. Contadores de disparo para la supervisión del estado del disyuntor	75
4.1.8. Indicadores LED y mensajes de indicación de operación	75
4.1.9. Valores de demanda	76
4.1.10. Pruebas de puesta en funcionamiento	76
4.1.11. Registrador de perturbaciones	77
4.1.11.1. Función	77
4.1.11.2. Datos del registrador de perturbaciones	77
4.1.11.3. Control e indicación del estado del registrador de perturbaciones	78
4.1.11.4. Activación	78
4.1.11.5. Ajustes y descarga	79
4.1.11.6. Código de evento del registrador de perturbaciones	79
4.1.12. Datos registrados de los últimos eventos	79
4.1.13. Puertos de comunicaciones	81
4.1.14. Protocolo IEC 60870-5-103 de comunicaciones remotas	83
4.1.15. Protocolo de comunicaciones remotas Modbus	87
4.1.15.1. Descripción general del protocolo	87
4.1.15.2. Perfil del Modbus del REF 610	88
4.1.16. Protocolo de comunicaciones remotas DNP 3.0	103
4.1.16.1. Descripción general del protocolo	103
4.1.16.2. Parámetros del protocolo del REF 610	104
4.1.16.3. Lista de puntos del DNP 3.0 del REF 610	104
4.1.16.4. Perfil de dispositivo DNP 3.0 para REF 610	109
4.1.16.5. Características DNP específicas del REF 610	116
4.1.17. Parámetros del protocolo de comunicaciones del bus SPA	119
4.1.17.1. Códigos de eventos	136
4.1.18. Sistema de autosupervisión (IRF)	141
4.1.19. Parametrización del relé	143
4.2. Descripción del diseño	143
4.2.1. Conexiones de entrada/salida	143
4.2.2. Conexiones de entrada del sensor de luz	148
4.2.3. Conexiones de comunicaciones serie	149
4.2.4. Datos técnicos	154
5. Ejemplos de aplicación	161
5.1. Función de reenganche automático	161

5.1.1. Disparo e iniciación rápida del disparo 1 utilizando dos etapas de protección	161
5.1.2. Disparo e iniciación rápida del disparo 1 utilizando señales de arranque	162
5.1.3. Selección de la longitud de la secuencia adaptiva	163
5.2. Protección contra arcos	164
5.2.1. Protección contra arcos con un relé REF 610	164
5.2.2. Protección contra arcos con varios relés REF 610	166
5.2.3. Protección contra arcos con varios relés REF 610 y un REA 101	167
6. Información para pedidos	169
7. Abreviaturas	171
8. Listas de comprobación	173

Copyright

La información de este documento está sujeta a cambios sin previo aviso y no debe interpretarse como un compromiso de ABB Oy. ABB Oy no asume ninguna responsabilidad por los errores que puedan aparecer en este documento.

En ningún caso ABB Oy será responsable de los daños directos, indirectos, especiales, fortuitos o consecuenciales de cualquier naturaleza o tipo derivados del uso de este documento; así mismo, ABB Oy no será responsable de los daños fortuitos o consecuenciales derivados del uso del software o el hardware descritos en este documento.

Este documento y sus partes no se pueden reproducir o copiar sin permiso por escrito de ABB Oy, y su contenido no se puede comunicar a terceros ni utilizarse para cualquier otro fin no autorizado.

El software o el hardware descritos en este documento se suministran bajo una licencia y se pueden utilizar, copiar o revelar sólo conforme a los términos de dicha licencia.

Copyright © 2006 ABB Oy
Todos 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 comerciales registradas de sus respectivos titulares.

Garantía

Infórmese sobre los términos de la garantía en su representante de ABB más cercano.

1. Introducción

1.1. Acerca de este manual

Este manual ofrece información detallada acerca del relé de protección REF 610 y sus aplicaciones, centrándose en la descripción técnica del relé.

Consulte el Manual del operador para las instrucciones acerca del uso de la Interfaz humano-máquina (HMI) del relé, también llamada Interfaz hombre-máquina (MMI), y el Manual de instalación para la instalación del relé.

1.2. Uso del relé

El relé de protección del alimentador REF 610 es un relé de protección multifunción versátil diseñado principalmente para proteger alimentadores de salida y entrada en una amplia gama de aplicaciones de alimentadores.

El REF 610 se basa en un microprocesador. Un sistema de autosupervisión supervisa continuamente el funcionamiento del relé.

La HMI incluye una Pantalla de cristal líquido (LCD) que facilita y hace más seguro el uso del relé.

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

1.3. Características

- Protección trifásica contra sobrecorrientes adireccional con tiempo definido o característica IDMT, etapa ajuste nivel bajo
- Protección trifásica contra sobrecorrientes adireccional, etapa ajuste nivel alto
- Protección trifásica adireccional contra sobrecorrientes, etapa instantánea
- Protección trifásica contra fugas a tierra adireccional con tiempo definido o característica IDMT, etapa ajuste nivel bajo
- Protección contra fugas a tierra adireccional, etapa de ajuste nivel alto
- Protección contra discontinuidad de fase
- Protección trifásica contra sobrecarga térmica para cables
- Protección contra arcos
 - dos sensores de lente para la detección de arcos (opcional)
 - ajuste del nivel de referencia automático basado en la intensidad de retroiluminación
 - detección de arcos mediante una señal luminosa remota
- Reenganche automático 1...3 disparos
- Protección contra fallos del disyuntor
- Contadores de disparo para supervisar el estado del disyuntor

Manual de referencia técnica

- Supervisión del circuito de disparo con posibilidad de enviar la señal de advertencia a una salida de señal
- Función de bloqueo de disparo
- Cuatro entradas de corriente de precisión
- Frecuencia nominal seleccionable por el usuario 50/60 Hz
- Tres contactos de salida de energía normalmente abiertos
- Dos contactos de salida de señal de conmutación y tres contactos adicionales de salida de señal de conmutación en el módulo de E/S opcional
- Funciones de contacto de salida totalmente configurables según las necesidades
- Dos entradas digitales galvánicamente aisladas y tres entradas digitales adicionales galvánicamente aisladas en el módulo opcional E/S
- Registrador de perturbaciones
 - periodo de registro de hasta 80 segundos
 - activación mediante una o varias señales de entrada digitales o internas
 - 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 sello temporal
 - valores de ajuste
 - datos del registrador de perturbaciones
 - datos registrados de los último cinco eventos con sello temporal
 - número de disparos AR y arranques/disparos por etapas de protección
 - mensajes de indicación de funcionamiento y LED que muestran el estado en el momento del fallo de alimentación
- HMI con pantalla LCD alfanumérica y botones de manipulación
 - ocho LED programables
- Mensajes de indicación de funcionamiento mostrados en modo IEC o ANSI
- Soporte en varios idiomas
- Protección mediante contraseña que puede seleccionar el usuario para la HMI.
- Visualización de los valores de corriente primarios
- Valores de demanda
- Todos los ajustes pueden modificarse con un PC
- Conexión para comunicación frontal óptica: inalámbrica o a través de cable
- Módulo opcional de comunicaciones posterior con conexión de fibra óptica plástica, combinado fibra óptica (plástico y vidrio) o conexión RS-485 para el sistema de comunicaciones utilizando el bus SPA, IEC 60870-5-103 o protocolo de comunicaciones Modbus (RTU y ASCII)
- Módulo opcional de comunicaciones posterior DNP 3.0 con conexión RS-485 para el sistema de comunicaciones utilizando el protocolo de comunicaciones DNP 3.0
- Batería de reserva para el reloj de tiempo real

Manual de referencia técnica

- Supervisión de carga de batería
- Autosupervisión continua de la electrónica y el software
- Unidad enchufable desmontable

1.4. Documentos relacionados

Otros manuales disponibles:



Nombre del manual	Número MRS
• REF 610 Manual del operador	1MRS756062
• RE_ 61_ Manual de instalación	1MRS755928

1.5. Revisiones del documento

Version	Fecha	Historial
A	30.11.2006	Inglés versión C/25.01.2006 (1MRS 755310)

2.

Información relativa a la seguridad

	Aunque la tensión auxiliar esté desconectada, en los conectores podrían aparecer tensiones peligrosas.
	Siempre se deben seguir las normas de seguridad eléctrica nacionales y locales.
	Este dispositivo contiene componentes sensibles a las descargas electrostáticas. Por tanto, se debe evitar tocar innecesariamente los componentes electrónicos.
	El bastidor del dispositivo se debe poner a tierra concienzudamente.
	La instalación eléctrica debe ser realizada exclusivamente por un electricista competente.
	El incumplimiento puede provocar la muerte, lesiones físicas o daños materiales importantes.
	La rotura del precinto que hay sobre el tirador superior del dispositivo conllevará la pérdida de la garantía y ya no se podrá garantizar un funcionamiento correcto.
	Cuando se haya retirado el módulo enchufable de su carcasa, no toque el interior de ésta. Los elementos internos de la carcasa del relé pueden estar a un potencial de alta tensión y, si los toca, podría sufrir lesiones físicas.

3. Instrucciones

3.1. Aplicaciones

El REF 610 es un relé de protección multifunción versátil diseñado para la protección de alimentadores de entrada y salida en las subestaciones de distribución MV. El REF 610 también se puede utilizar como protección de reserva para motores, transformadores y generadores en aplicaciones industriales y de utilidad.

El gran número de funciones de protección integradas, incluida la protección contra la sobrecorriente de tres fases, dos fases, protección adireccional contra fugas a tierra y protección térmica, hacen que el REF 610 proporcione una protección completa contra sobrecorrientes y pérdidas a tierra.

La protección contra arcos opcional para la detección de situaciones de arcos en mandos blindados aislados del aire y la función de reenganche para el borrado automático de los fallos de líneas aéreas amplían la gama de aplicaciones.

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

3.2. Requisitos

A fin de asegurar el funcionamiento correcto y seguro del relé, se recomienda realizar un mantenimiento preventivo cada cinco años cuando el REF 610 esté funcionando en condiciones específicas. Consulte más adelante en este manual y la sección Datos técnicos.

Cuando se utiliza para las funciones de reloj de tiempo real y datos registrados, la batería debe cambiarse cada cinco años.

Condiciones medioambientales

- Rango de temperaturas recomendado (continua) -10...+55 °C
- Rango de temperatura límite (a corto plazo) -40...+70 °C
- Influencia de la temperatura en la precisión de funcionamiento del relé de protección dentro del rango de temperatura de funcionamiento especificado 0,1%/°C
- Rango de temperatura de transporte y almacenamiento -40...+85 °C

3.3. Configuración

Ejemplos de ajustes y conexión

La configuración apropiada de la matriz de contactos de salida permite el uso de las señales procedentes de las etapas de protección como funciones de contacto. Las señales de arranque pueden utilizarse para bloquear los relés de protección cooperante y señalizaciones.

La Figura 3.3.-1 y la Figura 3.3.-2 muestran el REF 610 con la configuración predeterminada: todas las señales de disparo se envían para disparar el disyuntor. En la Figura 3.3.-1, la corriente residual se mide por medio de un transformador de corriente en el núcleo y los contactos de salida están conectados para posibilitar el uso de la función de reenganche automático. En la Figura 3.3.-2, la corriente residual

Manual de referencia técnica

se mide por medio de una conexión totalizadora de los transformadores de corriente de fase y los contactos de salida están conectados para posibilitar la utilización de la función de bloqueo de disparo.

Manual de referencia técnica

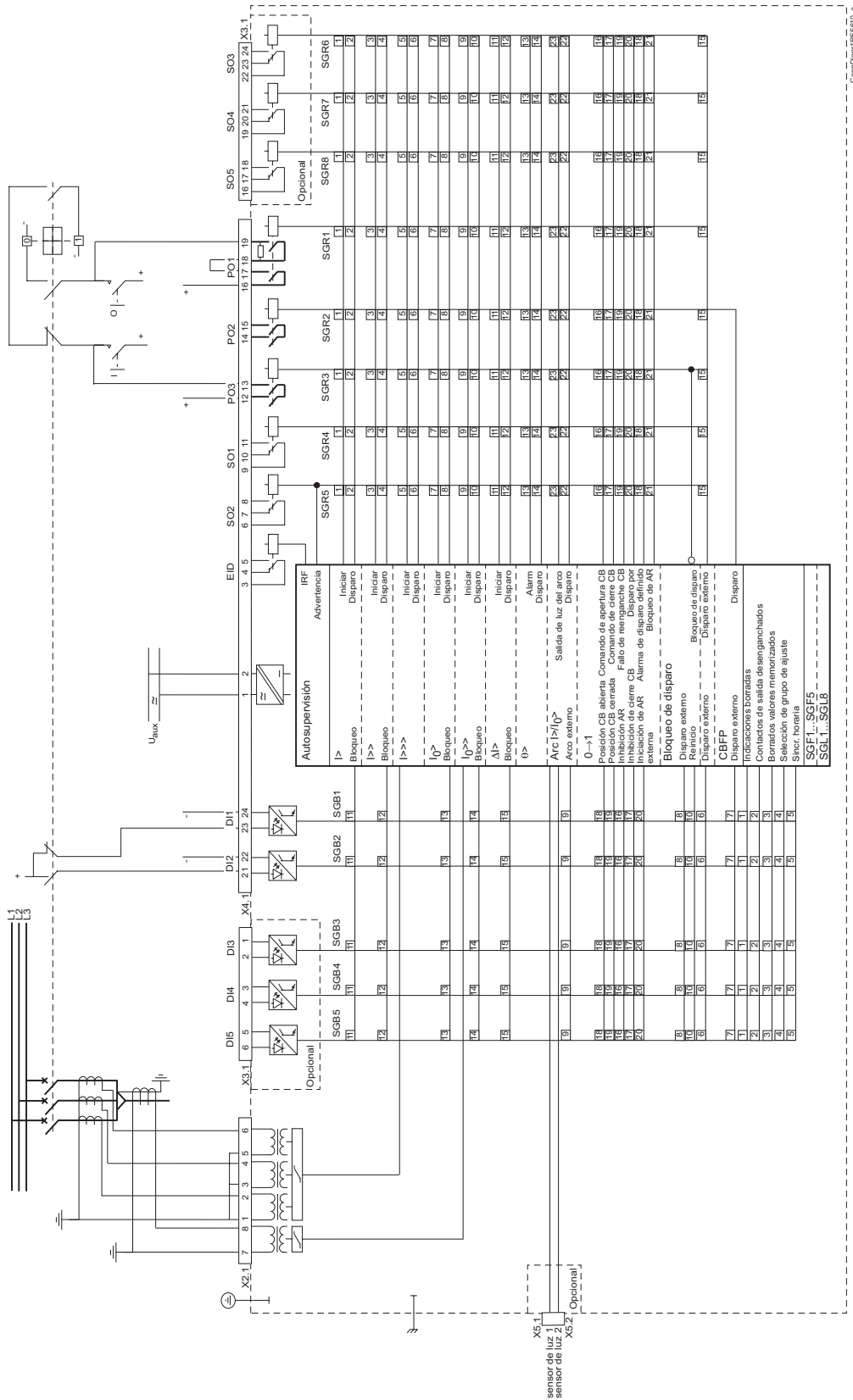


Figura 3.3.-1 Diagrama de conexión, ejemplo 1

Manual de referencia técnica

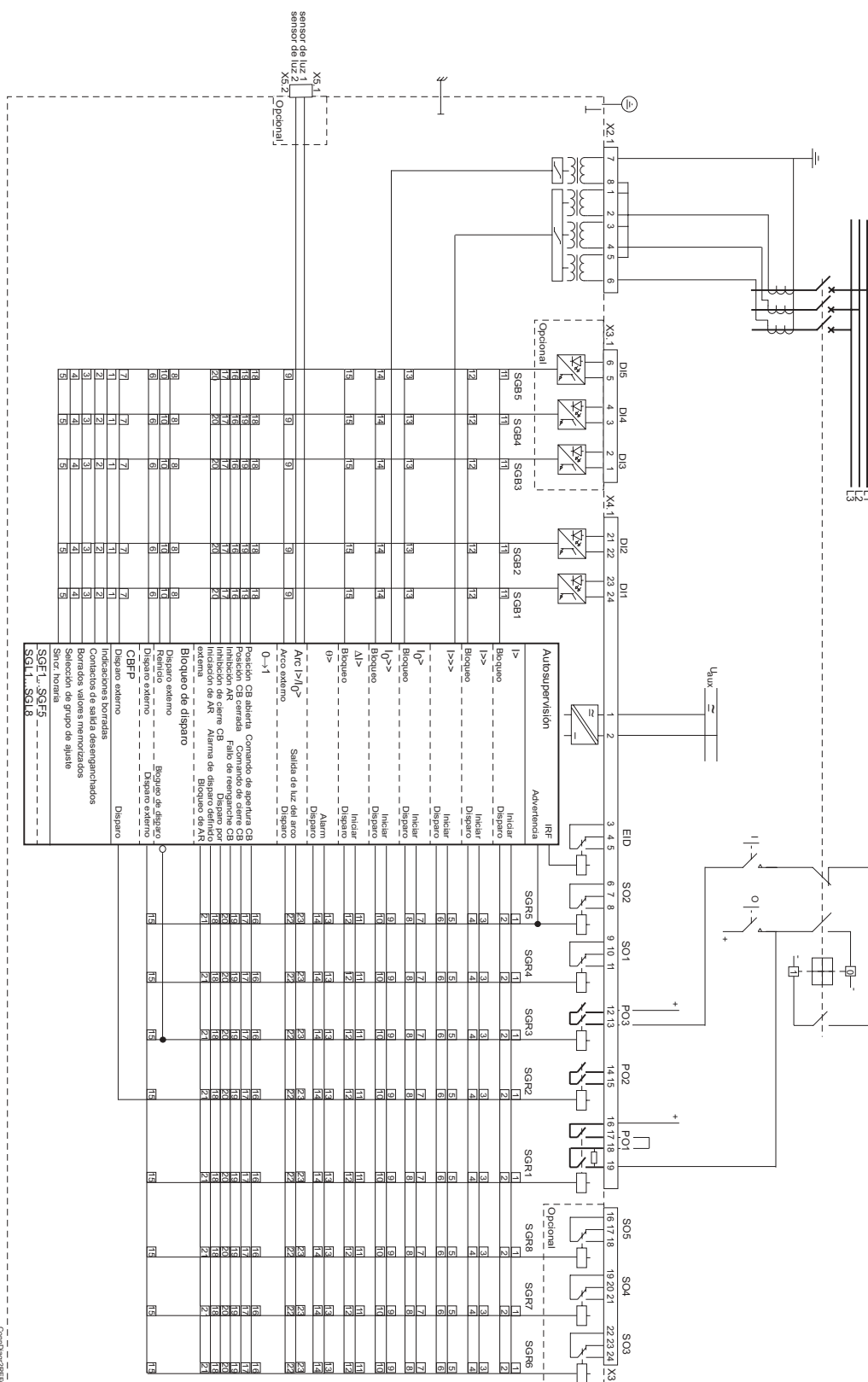


Figura 3.3.-2 Diagrama de conexión, ejemplo 2

4. Descripción técnica

4.1. Descripción funcional

4.1.1. Funciones del producto

4.1.1.1. Funciones de protección

En la siguiente tabla se muestran las funciones de protección del REF 610 con sus símbolos IEC y los números de dispositivos IEEE.

Tabla 4.1.1.1-1 Símbolos IEC y números de dispositivos IEEE

Descripción de las funciones	Símbolo IEC	Número de dispositivo IEEE
Protección trifásica adireccional contra sobrecorrientes, etapa ajuste bajo	$I>$	51
Protección trifásica adireccional contra sobrecorrientes, etapa ajuste alto	$I>>$	50/51
Protección trifásica adireccional contra sobrecorrientes, etapa instantánea	$I>>>$	50
Protección contra discontinuidad de fase	$\Delta I>$	46
Protección trifásica contra sobrecarga térmica para cables	$\theta>$	49
Protección adireccional contra fugas a tierra, etapa de ajuste bajo	$I_0>$	51N
Protección adireccional contra fugas a tierra, etapa de ajuste alto	$I_0>>$	50N/51N
Protección contra arcos	ARC	50/50NL
Protección contra fallos del disyuntor	CBFP	62BF
Reenganche automático	$0 \rightarrow 1$	79
Relé de bloqueo		86

Para obtener información acerca de las descripciones de las funciones de protección, consulte las secciones:

- 4.1.4.2. Protección contra sobrecorrientes
- 4.1.4.3. Protección contra fugas a tierra
- 4.1.4.4. Protección térmica para cables
- 4.1.4.5. Protección contra discontinuidad de fase
- 4.1.4.6. Protección contra fallos del disyuntor
- 4.1.4.7. Protección contra arcos
- 4.1.4.8. Función de reenganche automático

4.1.1.2. Entradas

El REF 610 incluye cuatro entradas de excitación, dos entradas de sensor de luz opcionales, dos entradas digitales y tres entradas digitales opcionales controladas por una tensión externa. Tres de las entradas de energía son para las corrientes de fase y una para la corriente de fugas a tierra. Para obtener información más detallada,

consulte la sección Conexiones de entrada/salida y las tablas 4.1.4.10-7, 4.2.1-1 y 4.2.1-5. Las funciones de las entradas digitales vienen determinadas por los interruptores SGB.

4.1.1.3.

Salidas

El REF 610 incluye tres salidas de energía (PO1, PO2 y PO3), dos salidas de señales (SO1 y SO2) y tres salidas de señales opcionales (SO3, SO4 y SO5). Los grupos de interruptores SGR1...8 se utilizan para dirigir señales internas desde las etapas de protección, la señal de disparo externo y las señales desde la función de reenganche automático a la señal o salida de energía deseada. La duración mínima de los pulsos puede configurarse para 40 u 80 ms y todas las salidas de potencia pueden configurarse para ser bloqueadas.

4.1.1.4.

Registrador de perturbaciones

El REF 610 incluye un registrador interno de perturbaciones que registra los valores momentáneos medidos, o las curvas RMS de las señales medidas y hasta ocho señales digitales que el usuario puede seleccionar: las señales digitales de entrada y las señales internas desde las etapas de protección. Cualquier señal digital se puede configurar para disparar el registrador en el flanco de bajada o de subida.

4.1.1.5.

HMI

La HMI del REF 610 cuenta con seis pulsadores, una pantalla LCD alfanumérica de 2x16 caracteres, ocho indicadores LED programables, tres indicadores LED con funcionalidad fija y un LED indicador para comunicación frontal. Los pulsadores se utilizan para navegar por la estructura del menú y para ajustar los valores.

Puede configurarse una contraseña de la HMI para evitar que personas no autorizadas puedan cambiar cualquiera de los valores modificables por el usuario. La contraseña de la HMI permanecerá inactiva y así no será necesaria para alterar los valores de los parámetros hasta que se sustituya la contraseña predeterminada de la HMI. La introducción con éxito la contraseña de la HMI puede asociarse con la generación de un código de evento. Esta función puede utilizarse para indicar las actividades de interacción a través de la HMI local. Para obtener más información acerca de la HMI, consulte el Manual del operador.

4.1.1.6.

Memoria no volátil

El REF 610 puede configurarse para que almacene varios datos en una memoria no volátil, la cual retendrá sus datos en caso de pérdida de tensión auxiliar (siempre que la batería esté colocada y cargada). Los mensajes de indicación de funcionamiento y los indicadores LED, los datos del registrador de perturbaciones, los códigos de evento y los datos registrados se pueden configurar para que se almacenen en la memoria no volátil, mientras que los valores de ajuste siempre se almacenarán en la memoria EEPROM.

4.1.1.7.**Autosupervisión**

El sistema de autosupervisión del REF 610 gestiona situaciones de fallo de tiempo de ejecución e informa al usuario de la existencia de un fallo. Existen dos tipos de indicaciones de fallo: indicaciones de fallo interno del relé (IRF) y advertencias.

Cuando el sistema de autosupervisión detecta un fallo interno permanente del relé, que evita que el relé funcione, el LED indicador verde (listo) comenzará a parpadear. Al mismo tiempo el contacto del IRF, que normalmente es captado, se dispersará y aparecerá un código de fallo en la pantalla LCD. El código de fallo es numérico e identifica el tipo de fallo.

FALLA INTERNA
CODIGO DE FALLA :30



Figura 4.1.1.7.-1 IRF permanente

En caso de una advertencia, el relé continuará funcionando con funcionalidad completa o reducida y el LED indicador verde (listo) permanecerá encendido de la misma manera que durante el funcionamiento normal. Un mensaje de indicación de fallo (consulte Figura 4.1.1.7.-2), con un posible código de fallo (consulte Figura 4.1.1.7.-3) aparecerá en la pantalla LCD indicando el tipo de fallo. En caso de una advertencia debido a un fallo externo en el circuito de disparo detectado por la supervisión de circuito de disparo, o debido a luz continua en las entradas del sensor de luz, se activará SO2 (si $SGF/8=1$).

ADVERTENCIA
BATERIA BAJA



Figura 4.1.1.7.-2 Advertencia con mensaje de texto

ADVERTENCIA
CODIGO DE FALLA: 33



Figura 4.1.1.7.-3 Advertencia con código numérico

Para obtener información acerca de los códigos de fallo, consulte la sección Sistema de autosupervisión (IRF).

4.1.1.8. Sincronización de la hora

La sincronización de la hora del relé de tiempo real se puede realizar de dos modos diferentes: mediante comunicación serie utilizando un protocolo de comunicaciones o mediante una entrada digital.

Cualquier entrada digital se puede configurar para sincronización de la hora y se puede utilizar para sincronización por minuto-pulso o segundo-pulso. El pulso de sincronización se selecciona automáticamente y depende del rango de tiempo en el que ocurre el pulso. La hora sólo se debe ajustar una vez, ya sea mediante comunicación serie o manualmente mediante la HMI.

Si el pulso de sincronización difiere en más de +/- 0,05 segundos para la sincronización segundo-pulso o +/- 2 segundos para la sincronización minuto-pulso desde el reloj de tiempo real del relé, se rechazará la sincronización.

La sincronización de la hora siempre se activa en el flanco de subida de la señal de entrada digital. La hora se ajusta en periodos de cinco milésimas de segundo por pulso de sincronización. La precisión típica que se puede alcanzar con la sincronización de la hora mediante una entrada digital es de +2,5...-2,5 milésimas de segundo para segundo-pulso y de +5...-5 milésimas de segundo para la sincronización minuto-pulso.

¡Importante!

La longitud del pulso de la señal de entrada digital no afecta a la sincronización de la hora.

4.1.2. Mediciones

La tabla siguiente presenta los valores medidos a los que se puede acceder a través de la HMI.:

Tabla 4.1.2-1 Valores medidos

Indicador	Descripción
L1	Corriente medida en la fase I_{L1}
L2	Corriente medida en la fase I_{L2}
L3	Corriente medida en la fase I_{L3}
I_0	Corriente de fugas a tierra medida
ΔI	Desequilibrio de fase calculado
θ	Nivel térmico calculado
I_{1_min}	Valor de demanda en un minuto
I_{n_min}	Valor de demanda durante el rango de tiempo especificado
Máx. I	Valor máximo de la demanda en un minuto durante el rango de tiempo especificado

4.1.3. Configuración

La Figura 4.1.3.-1 muestra cómo se pueden configurar las señales de entrada internas y digitales para obtener la funcionalidad de protección necesaria.

Manual de referencia técnica

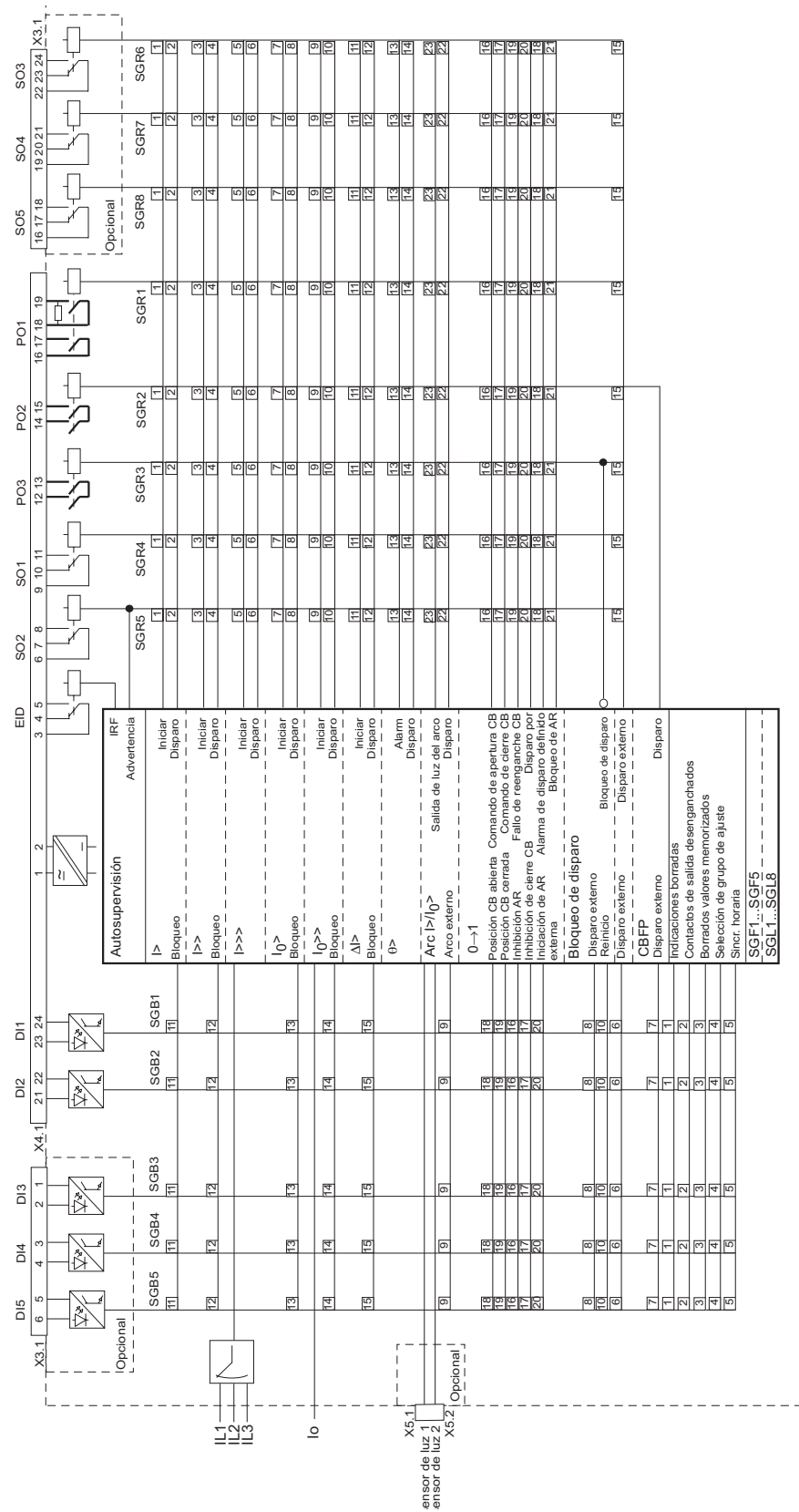


Figura 4.1.3.-1 Diagrama de señales

Manual de referencia técnica

Las funciones del relé se seleccionan con los interruptores de los grupos SGF, SGB, SGR y SGL. Las sumas de comprobación de los grupos de interruptores se encuentran en SETTINGS del menú HMI. Las funciones de los interruptores se explican en detalle en las tablas SG_ correspondientes.

4.1.4.

Protección

4.1.4.1.

Diagramas de bloques

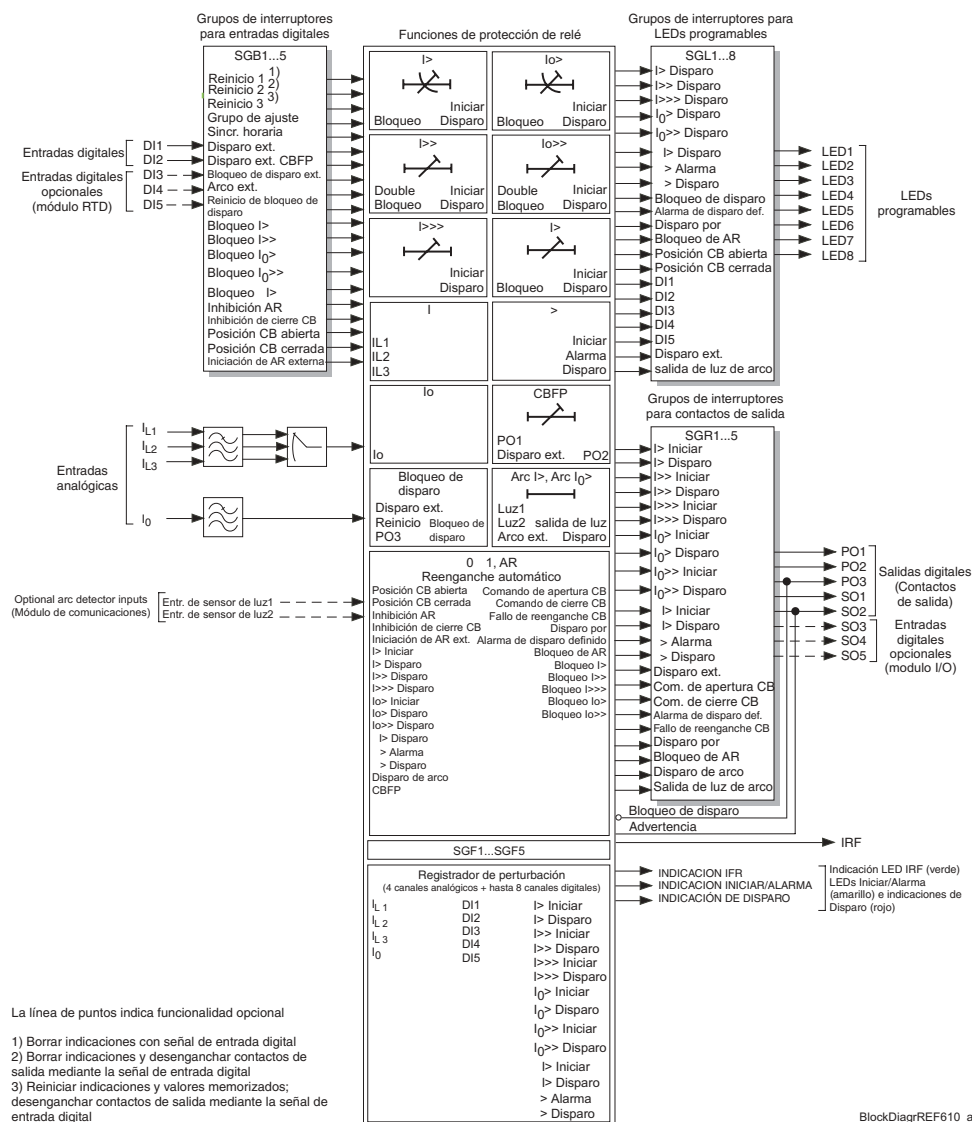


Figura 4.1.4.1.-1 Diagrama de bloques

4.1.4.2.**Protección contra sobrecorrientes**

La protección contra sobrecorrientes adireccional detecta la sobrecorriente originada por cortocircuitos de entre fases y entre fase a tierra.

Cuando una o varias corrientes de fase superan el valor de inicio establecido para la etapa de ajuste nivel bajo $I>$, la etapa generará una señal de arranque tras un periodo de arranque de ~ 55 ms. Cuando pasa el periodo de funcionamiento configurado como característica de tiempo definido o el periodo de funcionamiento calculado como característica IDMT, la etapa emitirá una señal de disparo.

La etapa $I>$ cuenta con un tiempo de restablecimiento ajustable (tanto para las características de tiempo definido como para las características IDMT), t_r , para la coordinación del restablecimiento con relés electromecánicos ya existentes o para la reducción de los tiempos de reparación de los fallos recurrentes y transitorios. Si se ha iniciado $>$ la etapa I y las corrientes de fase caen por debajo del valor de arranque establecido de la etapa, el arranque de la etapa seguirá activo durante el tiempo de restablecimiento establecido. Si las corrientes de fase sobrepasan de nuevo el valor de arranque ajustado, mientras se está reiniciando el temporizador, el arranque de la etapa permanecerá activo. Por lo tanto, el tiempo de restablecimiento ajustado asegura que cuando la etapa arranca debido a fugas de corriente, no se reiniciará inmediatamente. Sin embargo, si la etapa $I>$ ya ha sido disparada, la etapa se reiniciará 50 ms después de que las tres fases de corriente hayan caído por debajo de 0,5 veces el valor de arranque ajustado de la etapa.

La función de retardo dependiente de la etapa $I>$ puede ajustarse para que se inhíba cuando la etapa $I>>$ y/o $I>>>$ arranquen. En este caso el tiempo de funcionamiento vendrá determinado por la etapa $I>>$ y/o $I>>>$. La selección se realiza en SGF4.

Se puede bloquear el disparo de la etapa de sobrecorriente de ajuste nivel bajo aplicando una señal de entrada digital al relé.

Cuando una o varias corrientes de fase superan el valor de arranque establecido de la etapa de ajuste alto, $I>>$, la etapa generará una señal de arranque tras un periodo de arranque de ~ 30 ms. Cuando transcurra el tiempo de operación establecido en una característica de tiempo definido, la etapa generará una señal de disparo. A la etapa $I>>$ se le asigna una característica instantánea ajustando el tiempo operativo al mínimo, es decir 0,04 s.

El valor establecido de inicio de la etapa $I>>$ puede ajustarse para que se duplique automáticamente en una situación de arranque, es decir, cuando el objeto a proteger se esté conectando a una red. Así, puede seleccionarse un valor de arranque establecido por debajo del nivel de corriente entrante de la conexión para la etapa $I>>$. Una situación de arranque se define como una situación donde la corriente de fase máxima se eleva desde un valor inferior a $0,12 \times I>$ a un valor por encima de $1,5 \times I>$ en menos de 60 ms. La situación de arranque finaliza cuando todas las corrientes de fase caen por debajo de $1,25 \times I>$ y permanecen por debajo durante al menos 200 ms. La selección se realiza en SGF4.

Se puede bloquear el disparo de la etapa de sobrecorriente de ajuste nivel alto aplicando una señal de entrada digital al relé.

La etapa $I_{>>}$ se puede ajustar como “sin funcionamiento” en SGF3. Este estado se indicará mediante guiones en la pantalla LCD y mediante “999” cuando el valor de arranque ajustado se lea a través de comunicaciones serie.

Cuando una o varias corrientes de fase sobrepasan el valor de arranque establecido de la etapa instantánea, $I_{>>>}$, la etapa generará una señal de inicio tras un periodo de arranque de ~ 30 ms. Cuando expire el tiempo de operación establecido en una característica de tiempo definido, la etapa generará una señal de disparo. A la etapa $I_{>>>}$ se le puede dar una característica instantánea ajustando el tiempo operativo al mínimo, es decir 0,04 s.

La etapa $I_{>>>>}$ se puede ajustar como “sin funcionamiento” en SGF3. Este estado se indicará mediante guiones en la pantalla LCD y mediante “999” cuando el valor de arranque ajustado se lea a través de comunicaciones serie.

Las etapas $I_{>>}$ e $I_{>>>>}$ se reiniciarán en 50 ms después que todas las corrientes trifásicas hayan caído por debajo del valor ajustado de arranque de la etapa.

¡Importante!

Las etapas $I_{>}$ e $I_{>>}$ se pueden ajustar para que sean bloqueadas por la función de reenganche automático.

4.1.4.3.

Protección contra fugas a tierra

La protección contra corriente de fugas a tierra adireccional detecta corrientes de fase a tierra provocadas, por ejemplo, por un fallo de aislamiento debido al envejecimiento y al ciclado térmico.

Cuando las corrientes de fase superan el valor de inicio establecido para la etapa de ajuste nivel bajo $I_{0>}$, la etapa generará una señal de arranque tras un periodo de arranque de ~ 60 ms. Cuando pasa el periodo de funcionamiento configurado como característica de tiempo definido o el periodo de funcionamiento calculado como característica IDMT, la etapa emitirá una señal de disparo. A la etapa de ajuste nivel bajo se le puede dar una característica instantánea ajustando el tiempo operativo al mínimo, es decir 0,05 s.

La etapa $I_{0>}$ cuenta con un tiempo de reposición ajustable (tanto para las características de tiempo definido como para las características IDMT), t_{r0} , para la coordinación del restablecimiento con relés electromecánicos o para la reducción de los tiempos de reparación de fallos recurrentes y transitorios. Si se ha iniciado la etapa $I_{0>}$ y las corrientes de fase caen por debajo del valor de arranque establecido de la etapa, el arranque de la etapa seguirá activo durante el tiempo de reposición ajustado. Si la corriente de fugas a tierra sobrepasa de nuevo el valor de arranque ajustado, mientras el temporizador está siendo reiniciado, el arranque de la etapa seguirá activo. Por lo tanto, el tiempo de restablecimiento ajustado asegura que cuando la etapa comienza debido a una fuga de corriente, no se reiniciará inmediatamente. Sin embargo, si la etapa $I_{0>}$ ya ha sido disparada, la etapa se reiniciará 50 ms después de que las tres fases de corriente hayan caído por debajo de 0,5 veces el valor de arranque ajustado de la etapa.

La función de retardo dependiente de la etapa $I_{0>}$ puede ajustarse para que se inhiba cuando la etapa $I_{0>>}$ arranque. En este caso el tiempo de funcionamiento estará determinado por la etapa $I_{0>>}$. La selección se realiza en SGF4.

Manual de referencia técnica

Cuando las corrientes de puesta a tierra superan el valor de arranque establecido de etapa de ajuste nivel alto $I_{0>>}$, la etapa generará una señal de arranque tras un periodo de arranque de ~ 40 ms. Cuando expire el tiempo de operación establecido en una característica de tiempo definido, la etapa generará una señal de disparo. A la etapa de ajuste nivel alto se le puede dar una característica instantánea ajustando el tiempo de operación al mínimo, es decir, 0,04 s. La etapa se reiniciará 50 ms después que todas las corrientes trifásicas hayan caído por debajo del valor ajustado de arranque de la etapa.

El valor establecido de inicio de la etapa $I_{0>>}$ puede ajustarse para que se duplique automáticamente en una situación de arranque, es decir, cuando el objeto a proteger se esté conectando a una red. Por tanto, puede seleccionarse para la etapa un valor ajustado de arranque por debajo del nivel de la corriente entrante de la conexión. Una situación de arranque se define como una situación donde la corriente de puesta a tierra se eleva desde un valor inferior a $0,12 \times I_{0>}$ a un valor por encima de $1,5 \times I_{0>}$ en menos de 60 ms. La situación de arranque finaliza cuando todas las corrientes caen por debajo de $1,25 \times I_{0>}$ y permanecen por debajo durante al menos 200 ms. La selección se realiza en SGF4.

La etapa $I_{0>>}$ se puede ajustar como “sin funcionamiento” en SGF3. Este estado se indicará mediante guiones en la pantalla LCD y mediante “999” cuando el valor de arranque ajustado se lea a través de comunicaciones serie.

Se puede bloquear el disparo de la etapa de fugas a tierra aplicando una señal de entrada digital al relé.

¡Importante!

Las etapas $I_{0>}$ e $I_{0>>}$ se pueden ajustar para que sean bloqueadas por la función de reenganche automático.

4.1.4.4.**Protección térmica para cables**

La protección térmica detecta sobrecargas de larga duración durante el funcionamiento normal. La sobrecarga prolongada hace que se exceda la capacidad de tensión térmica del cable, lo que estropea el aislamiento del cable que, a su vez, puede causar un cortocircuito o unas fugas a tierra. El calentamiento del cable sigue una curva exponencial, cuyo valor nivelado es determinado por el valor cuadrado de la corriente de carga. Del mismo modo, la protección térmica puede utilizarse para proteger los transformadores de tipo seco, baterías de condensadores, barras colectoras y líneas aéreas.

La etapa de protección térmica calcula de forma continuada la capacidad térmica utilizada como un porcentaje de la capacidad térmica total del cable. La capacidad térmica se calcula como se explica a continuación:

$$\theta = \left(\frac{I}{1,05 \times I_{\theta}} \right)^2 \times (1 - e^{-t/\tau}) \times 100\%$$

siendo

θ = capacidad térmica

I = valor de corriente de fase

Manual de referencia técnica

I_0 = corriente de carga completa establecida

t = tiempo (en minutos)

τ = constante de tiempo (en minutos)

Cuando una o varias corrientes sobrepasan la corriente de carga completa establecida, I_0 , la etapa $\theta >$ se inicia. Al mismo tiempo, la capacidad térmica comenzará a aumentar a una velocidad dependiendo de la amplitud de la corriente y la carga anterior del cable.

Cuando la capacidad térmica, influida por el historial térmico del cable, sobrepasa el nivel de alarma establecido, $\theta_a >$, la etapa generará una alarma de señal. La alarma térmica se puede utilizar para evitar el disparo innecesario debido a una sobrecarga inicial. En la tabla siguiente se presenta el nivel térmico en varias corrientes constantes:

Tabla 4.1.4.4-1 Nivel térmico con corriente constante

I/I_n	Nivel térmico (%)
1,0	90,7
0,9	73,5
0,8	58
0,7	44,4
0,5	22,7
0,3	8,2
0	0

Cuando la capacidad térmica excede el nivel de disparo, $\theta_t >$, la etapa generará una señal de disparo. El tiempo operativo, es decir, el tiempo desde el momento en el que se inicia la etapa hasta su disparo, viene determinado por la constante de tiempo, τ , y depende del cable (sección transversal y tensión nominal del cable). El fabricante del cable le proporcionará la constante de tiempo. Para un cable de 22 kV, la constante de tiempo normal es 20 minutos. Para obtener información acerca de los tiempos operativos, consulte las Figura 4.1.4.4.-1...Figura 4.1.4.4.-3.

El tiempo de operación se calcula de la siguiente manera:

$$t = \tau \times \ln \left\{ \frac{(I/I_0)^2 - (I_p/I_0)^2}{(I/I_0)^2 - 1,1025} \right\}$$

siendo

I = valor de corriente de fase

I_0 = corriente de carga completa establecida

I_p = corriente de carga previa

t = tiempo de operación (en minutos)

τ = constante de tiempo (en minutos)

\ln = logaritmo natural

Manual de referencia técnica

En el encendido, el nivel térmico se ajustará a aproximadamente 75 por ciento de la capacidad térmica del motor. Esto asegurará que la etapa se desconecte dentro de un espacio de tiempo seguro en caso de sobrecarga. El nivel térmico calculado será similar al nivel térmico del cable.

La etapa I θ se puede ajustar como “sin funcionamiento” en SGF3. Este estado se indicará mediante guiones en la pantalla LCD y mediante “999” cuando la corriente de carga completa ajustada se lea a través de la comunicación serie.

¡Importante!

En un nivel de alarma por debajo del 75 por ciento, conectar la alimentación auxiliar al relé provocará una alarma técnica debida a la inicialización del nivel térmico a 75 por ciento de la capacidad térmica del cable. El nivel térmico puede reiniciarse mediante la HMI durante el encendido.

¡Importante!

El nivel térmico puede reiniciarse o cambiarse mediante la comunicación serie, lo que generará un código de evento.

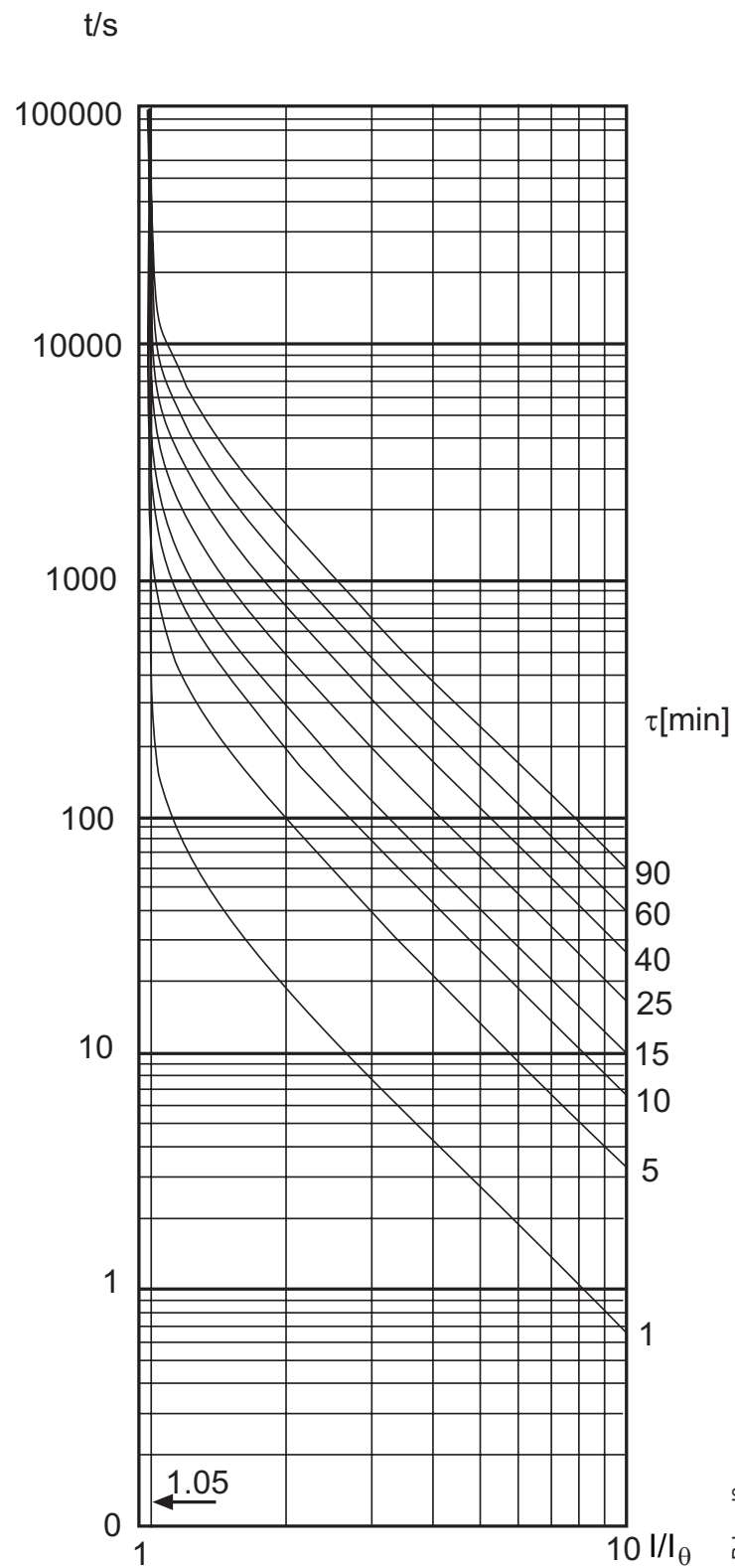


Figura 4.1.4.4.-1 Curvas de disparo cuando no existe carga previa

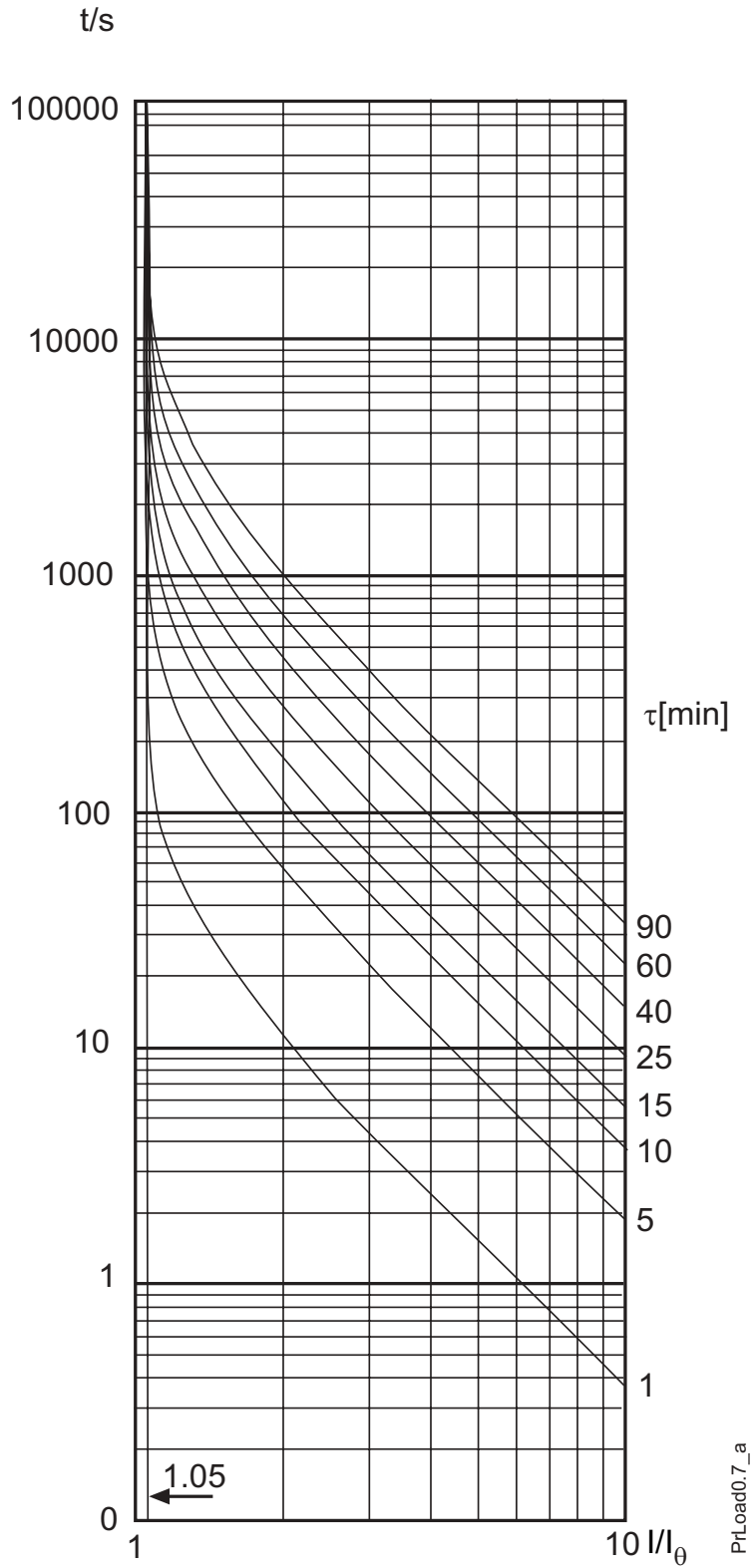


Figura 4.1.4.4.-2 Curvas de disparo con carga previa $0,7 \times I_n$

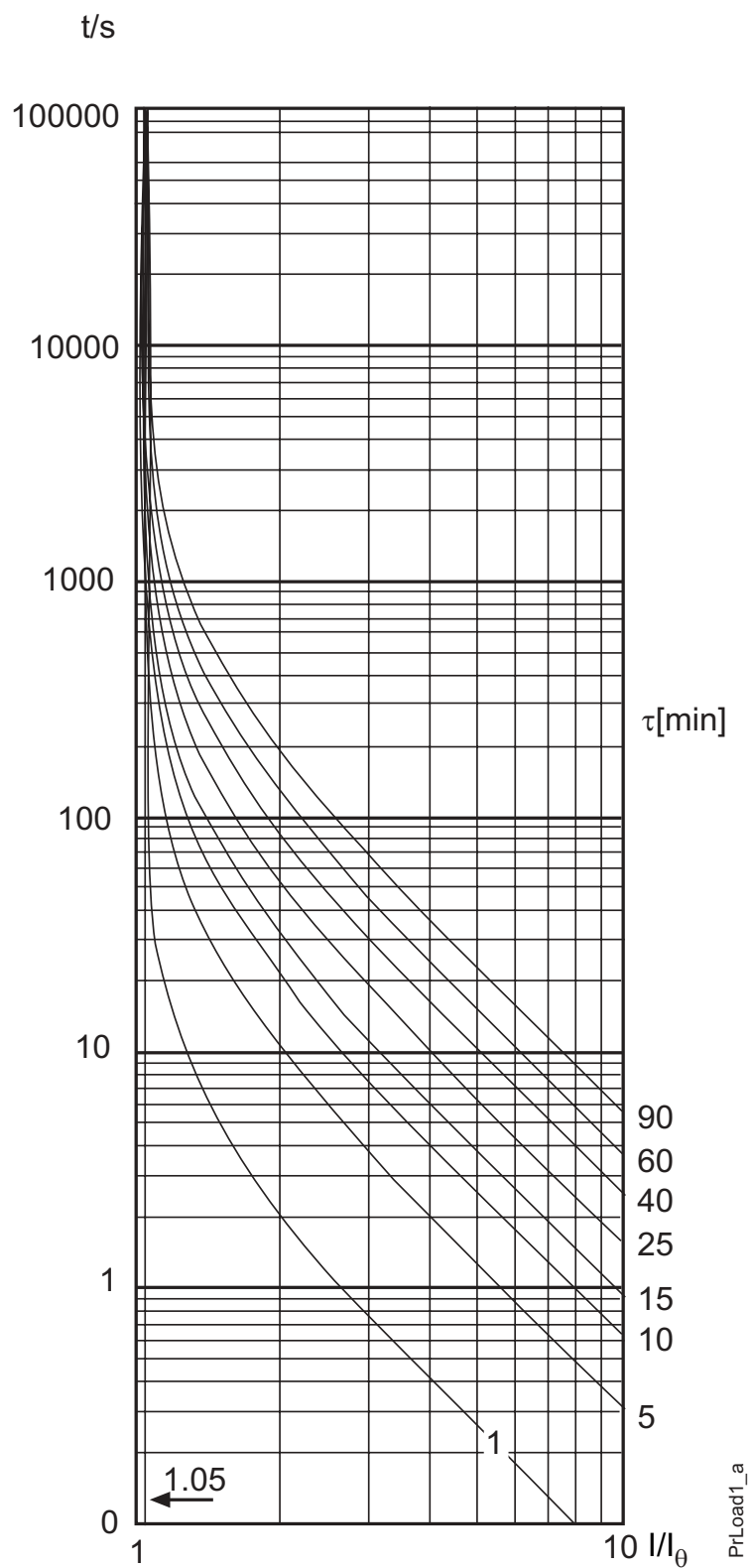


Figura 4.1.4.4.-3 Curvas de disparo con carga previa $1 \times I_n$

4.1.4.5.**Protección contra discontinuidad de fase**

La protección contra discontinuidad de fase detecta el desequilibrio de fase entre fases I_{L1} , I_{L2} e I_{L3} provocado por ejemplo por un conductor roto. La diferencia entre las corrientes de fase máximas y mínimas se calcula de la siguiente manera:

$$\Delta I = \frac{(I_{max} - I_{min})}{I_{max}} \times 100\%$$

Cuando la diferencia de las corrientes supera el valor de arranque establecido de etapa de discontinuidad de fase, $\Delta I >$, la etapa generará una señal de arranque tras un periodo de arranque de ~ 100 ms. Cuando expire el tiempo de operación establecido en una característica de tiempo definido, la etapa generará una señal de disparo. La etapa se reiniciará 70 ms después de que la corriente de fase haya caído por debajo del valor ajustado de arranque de la etapa.

La protección contra discontinuidad de fase se inhibirá cuando todas las corrientes de fase caigan por debajo de $0,1 \times I_n$.

Se puede bloquear el disparo de la etapa de discontinuidad de fase aplicando una señal de entrada digital al relé.

La etapa $\Delta I >$ se puede ajustar como “sin funcionamiento” en SGF3. Este estado se indicará mediante guiones en la pantalla LCD y mediante “999” cuando el valor de arranque ajustado se lea a través de comunicaciones serie.

4.1.4.6.**Protección contra fallos del disyuntor**

La protección contra fallos del disyuntor (CBFP) detecta situaciones en las que el disparo permanece activo aunque el disyuntor debería haber funcionado.

Si una señal de disparo generada a través de la salida PO1 está todavía activa y la corriente no se ha cortado al expirar el tiempo de operación ajustado de la CBFP, ésta generará una señal de disparo a través de la salida PO2.

¡Importante!

La CBFP no se activará en caso de alarma técnica, disparo térmico o externo.

La CBFP también se puede ajustar para que sea activada aplicando una señal de entrada digital al relé. En este caso, la CBFP generará una señal de disparo a través de la salida PO2 si la corriente no ha sido cortada cuando expire el tiempo de operación ajustado.

La activación interna se selecciona activando la CBFP en SGF y la activación externa activando la CBFP en SGB. Ambas opciones de activación pueden seleccionarse al mismo tiempo.

Normalmente, la CBFP controla el disyuntor contracorriente. Sin embargo, también puede utilizarse para disparar mediante los circuitos de disparo redundante del mismo disyuntor.

4.1.4.7. Protección contra arcos

La protección contra arcos detecta situaciones de arcos en mandos blindados aislados del aire, provocadas por errores humanos durante el mantenimiento o malos contactos en las conexiones del cable. La detección de luz local necesita el software de detección de luz de arcos opcional.

La protección contra arcos se puede realizar como una función autónoma en un único REF 610 o como una protección contra arcos de toda una estación que incluya varios relés de protección REF 610. Si se realiza como una protección contra arcos de toda una estación, se pueden seleccionar diferentes esquemas de disparo para el funcionamiento de los disyuntores de los alimentadores de entrada y salida. Por tanto, los relés REF 610 en la estación pueden, por ejemplo, ajustarse para disparar el disyuntor de entrada o de salida dependiendo del lugar del fallo en el mando. Para una máxima seguridad, los relés REF 610 deben ajustarse para dispararse siempre tanto en el disyuntor del alimentador de entrada como en el del alimentador de salida.

La protección contra arcos consta de:

- hardware opcional de detección de luz de arcos con compensación automática de la iluminación para dos sensores de lente.
- una salida de señal de luz para enviar la señal de luz detectada localmente a otro relé.
- La etapa de protección ARC con medición de corriente de fase y de fugas a tierra.

La luz de un arco se detecta ya sea de manera local o mediante una señal de luz remota. Localmente, la luz la detectan dos sensores conectados al sensor de luz de entrada 1 y sensor de luz de entrada 2 en el módulo de comunicaciones serie del relé. Los sensores de lente se pueden ubicar, por ejemplo, en el compartimento de la barra colectora y el compartimento del cable del cubículo metalizado.

La luz detectada por los sensores de lente se compara a un nivel de referencia ajustado automáticamente. El sensor de luz de entrada 1 y el sensor de luz de entrada 2 cuenta con sus propios niveles de referencia. Cuando se sobrepasa el nivel de referencia de uno o ambos, se ha detectado un arco localmente.

Cuando se ha detectado luz localmente o de forma remota y una o varias corrientes de fase sobrepasan el límite de corriente establecida $\text{ArcI}_{>}$, o el límite de corriente de fugas a tierra $\text{ArcI}_{0>}$, la etapa de protección contra arcos (ARC) generará una señal de disparo en menos de 15 ms. La etapa se restablecerá 30 ms después de que todas las corrientes trifásicas y la corriente de fugas a tierra hayan caído por debajo de los límites de corriente establecidos.

La salida de la señal de luz, $L_{>}$, se puede configurar de manera que se active ya sea inmediatamente tras la detección de luz en todas las situaciones, o únicamente cuando el arco no se ha extinguido en el momento en el que se ha generado la señal de disparo. La selección se realiza en SGF4. Al enviar la salida de señal de luz a un contacto de salida conectado a la entrada digital de otro relé REF 610, se realiza la protección contra arcos de toda la estación.

La etapa ARC y la salida de señal de luz se pueden ajustar como sin funcionamiento en SGF3.

¡Importante!

Las entradas que no están siendo utilizadas deben cubrirse con casquillos guardapolvos.

¡Importante!

La señal de advertencia generada en caso de luz continua en las entradas del sensor de luz se puede enviar a SO2 ajustando el interruptor SGF 1/8 a la posición 1.

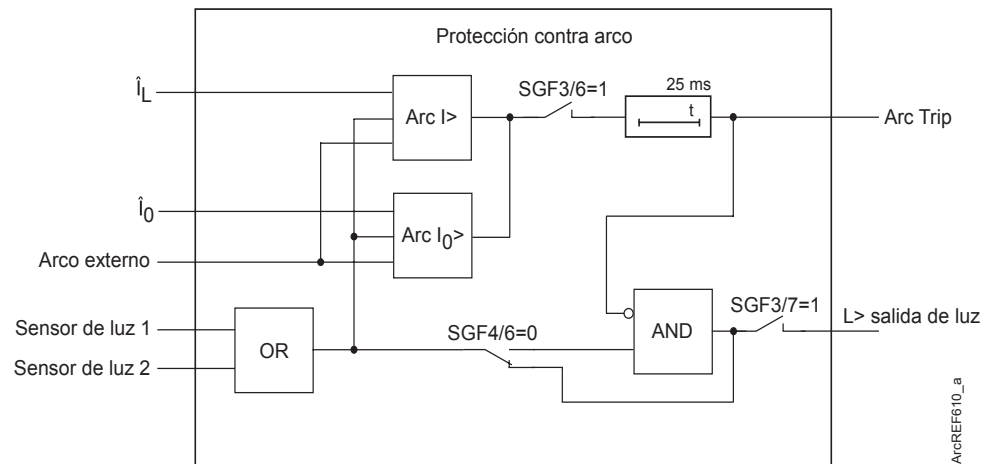


Figura 4.1.4.7.-1 Diagrama de bloques de la protección contra arcos

4.1.4.8.**Función de reenganche automático**

La mayoría de fallos en las líneas aéreas de MV son transitorios y se eliminan automáticamente desexcitando momentáneamente la línea. La desexcitación del lugar del fallo durante un periodo de tiempo seleccionado se realiza mediante el reenganche automático, durante el cual se eliminan la mayoría de los fallos.

En fallos permanentes, el reenganche automático viene seguido de disparo definido. Un fallo debe ser localizado y eliminado antes de que el lugar del fallo pueda volver a activarse de nuevo.

La función de reenganche automático (AR) del REF 610 se puede utilizar con cualquier disyuntor apropiado para reenganche automático. La función AR proporciona tres disparos de reenganche automático programables y que pueden ajustarse para funcionar desde uno a tres reenganches automáticos del tipo y la duración deseada, por ejemplo, uno a velocidad alta y otro con retardo.

La función AR se puede iniciar por el arranque y las señales de disparo de determinadas etapas de protección contra fugas a tierra y sobrecorriente. Así por ejemplo, el disparo de la etapa de protección contra arcos no inicia la función AR. El arranque también se puede realizar desde un dispositivo externo mediante entrada digital.

La función AR se puede inhibir (AR Inhibit) mediante señales de disparo desde determinadas etapas de protección o a través de entrada digital. La inhibición es una ventaja con fallos de disparo ya que este tipo de fallo no puede eliminarse durante una secuencia de reenganche automático. Los fallos de disparo los detecta, por ejemplo, la CBFP. La inhibición también interrumpirá un disparo en curso.

La iniciación de uno o varios disparos de reenganche automático se puede ajustar para ser bloqueados por señales de disparo desde determinadas etapas de protección. El bloqueo se puede realizar también mediante entrada digital. El bloqueo se puede utilizar para limitar el número de disparos en una secuencia de reenganche automático, lo que podría ser una ventaja con determinados tipos de fallos. En caso de iniciación de un disparo mientras un bloqueo está activo, se iniciará el siguiente disparo.

La función AR controla la posición y el estado del disyuntor. La información acerca de la posición del disyuntor siempre es necesaria, mientras que la información acerca del estado del disyuntor es opcional. Por razones de seguridad, no es posible la iniciación de un disparo cuando el disyuntor está abierto. Si el disyuntor no está preparado, debido a un resorte descargado, por ejemplo, el reenganche se puede iniciar mediante entrada digital (CB Close Inhibit). La inhibición del reenganche se comprueba únicamente cuando es necesario y por tanto no se puede utilizar para evitar la iniciación o progreso de un disparo.

Para la coordinación de otros dispositivos de protección en la red, como por ejemplo fusibles descendentes, la función AR soporta bloqueo opcional de etapas seleccionables de protección contra fugas a tierra y sobrecorriente (consulte la sección Bloqueo de las etapas de protección). Al ajustar una etapa con un tiempo de operación para disparar corto e iniciar únicamente el primer disparo de reenganche automático, se conseguirá el disparo rápido y la iniciación del disparo. Después de esto, la etapa quedará bloqueada para permitir el disparo retardado selectivo de otra etapa según el plan de clasificación del tiempo del sistema.

Una secuencia típica de reenganche automático ocurre de la siguiente manera: la protección contra fugas a tierra o sobrecorriente detecta un fallo en la red, dispara el disyuntor e inicia el primer disparo de reenganche automático. En el momento de inicio del disparo, comenzará el tiempo muerto establecido para el disparo 1. Cuando se termina el tiempo muerto establecido, se activarán el bloqueo de las etapas de protección seleccionadas y la función de AR emitirá un comando de reenganche (Close CB Command) para el disyuntor, cuya duración se puede ajustar. Además, el tiempo de recuperación establecido y el tiempo de interrupción comenzarán cuando expire el tiempo muerto establecido. El bloqueo de las etapas de protección se restablecerá una vez que expire el tiempo de interrupción. Para el tiempo de interrupción, consulte la sección Disparo e iniciación rápida del disparo 1 utilizando dos etapas de protección.

Si se ha eliminado el fallo de la red, es decir, el reenganche automático funciona bien, el tiempo de reposición establecido expirará y la función AR se restablecerá automáticamente al estado inactivo.

Sin embargo, si no se elimina el fallo de red, es decir, el reenganche no se realiza con éxito, y la protección dispara el disyuntor antes de que expire el tiempo de reposición establecido, se iniciará el próximo disparo (siempre que se permita otro reenganche automático). En el momento de inicio del disparo, comenzará el tiempo muerto establecido para el disparo 2. Una vez que expire el tiempo muerto establecido, se activará el bloqueo de las etapas de protección seleccionadas (puede ser diferente del disparo 1) y la función AR emitirá un comando de reenganche para el disyuntor. Además, el tiempo de recuperación establecido y el tiempo de

Manual de referencia técnica

interrupción comenzarán cuando expire el tiempo muerto establecido. El bloqueo de las etapas de protección se restablecerá una vez que expire el tiempo de interrupción.

Si se elimina el fallo de la red, la función AR se reiniciará automáticamente después del tiempo de recuperación. Sin embargo, si no se elimina el fallo y la protección dispara el disyuntor antes de que expire el tiempo de reposición, se iniciará el próximo disparo (siempre que se permita otro reenganche automático). En el momento de inicio del disparo, comenzará el tiempo muerto establecido para el disparo 3. Una vez que expire el tiempo muerto establecido, se activará el bloqueo de las etapas de protección seleccionadas (las mismas que para el disparo 2) y la función AR enviará un comando de reenganche al disyuntor. Además, el tiempo de recuperación establecido y el tiempo de interrupción comenzarán cuando expire el tiempo muerto establecido. El bloqueo de las etapas de protección se restablecerá una vez que expire el tiempo de interrupción.

Si no se ha eliminado el fallo de red, es decir, todos los disparos de reenganche automático seleccionados no han tenido éxito y la protección dispara el disyuntor antes de que expire el tiempo de reposición establecido, la función AR generará una alarma de disparo definido. El disyuntor permanecerá abierto y se bloqueará la función AR.

Por omisión, la función AR no se está utilizando (número de disparos de reenganche automático = 0). La función AR puede activarse mediante la HMI o con el parámetro S25 del SPA ajustando el número de disparos de reenganche automático a 1, 2 o 3.

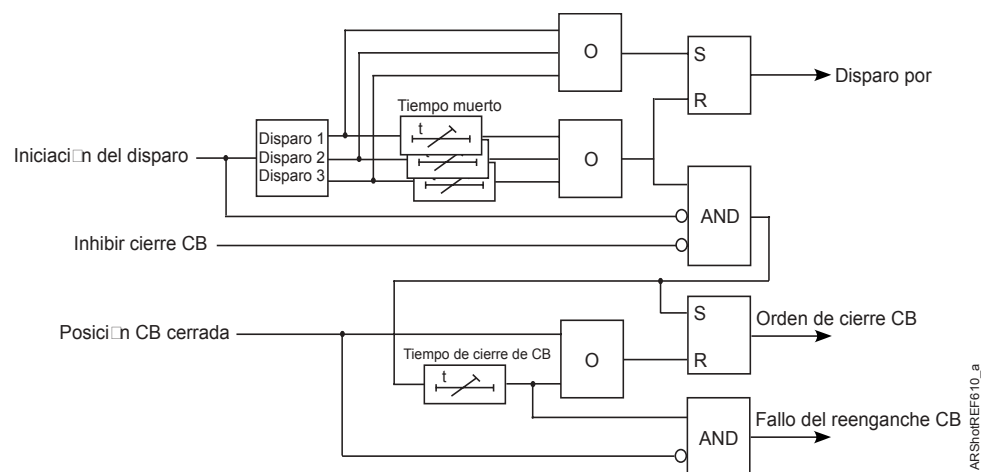


Figura 4.1.4.8.-1 Diagrama lógico de disparos simplificado

Iniciación del disparo

La función AR puede ser iniciada por cualquiera de las siguientes señales:

- señal de iniciación AR externa
- señal de arranque desde las etapas I_1 e I_0
- señal de disparo desde las etapas I_1 , I_2 , I_0 e I_0

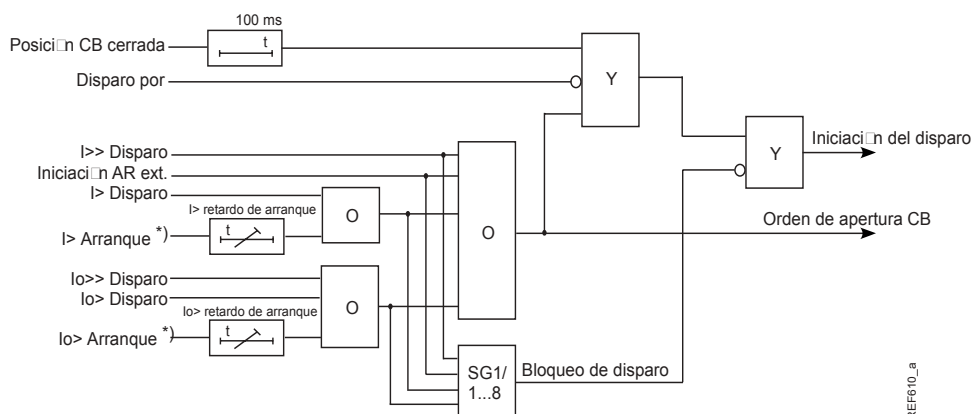
La señal de arranque desde las etapas $I>$ e $I_0>$ iniciará un disparo una vez que expire el retardo de inicio ajustable para la etapa respectiva. Al retardo establecido de fábrica de 300 s, la señal de inicio no se utilizará para la iniciación del disparo. La iniciación AR externa por la señal de entrada digital se selecciona en SGB.

¡Importante!

La iniciación del disparo por una señal de arranque se aplica únicamente al disparo 1 y al disparo definido.

¡Importante!

La función AR emitirá un comando de apertura al disyuntor en la iniciación del disparo por una señal de inicio o una señal de disparo.



*) La iniciación del disparo por una señal de arranque se aplica únicamente al disparo 1 y disparo definido.

AR1MRS756063_a

Figura 4.1.4.8.-2 Diagrama lógico simplificado de iniciación de disparos

Bloqueo de la iniciación del disparo

La iniciación de uno o varios disparos de reenganche automático se puede ajustar para ser bloqueada por cualquiera de las siguientes señales:

- señal de iniciación AR externa
- señal de disparo desde las etapas de sobrecorriente $I>$ e $I>>$
- señal de disparo desde las etapas de fugas a tierra $I_0>$ e $I_0>>$

La selección se realiza en SG1 (consulte la tabla 4.1.4.10-10).

El bloqueo de la iniciación de disparo puede utilizarse siempre para omitir una secuencia de disparo entera (bloqueando la iniciación de los tres disparos) e ir directamente al disparo definido. Además, se puede utilizar, por ejemplo, para permitir una iniciación del disparo por la señal de disparo desde la etapa $I>$, pero ir directamente al disparo definido en caso de iniciación del disparo por la señal de disparo desde la etapa $I>>$.

¡Importante!

La activación de cualquiera de las señales mencionadas anteriormente puede provocar siempre que la función AR emita un comando de apertura al disyuntor. Si la señal utilizada para el bloqueo no se usa simultáneamente para la iniciación del siguiente disparo, la función AR generará una alarma de disparo definido y se bloqueará.

¡Importante!

La iniciación del disparo se bloquea sólo durante el tiempo que la señal de bloqueo esté activa.

¡Importante!

En caso de iniciación de disparo mientras un bloqueo está activo, se iniciará el siguiente disparo (si se ha seleccionado dicho disparo y no se ha bloqueado). Esto se puede utilizar para omitir, por ejemplo, Disparo 1.

Inhibición de la función de reenganche automático

La función AR se puede inhibir (`AR Inhibit`) por cualquiera de las siguientes señales.

- señal de inhibición AR externa
- señal de disparo desde la etapa de protección contra arcos, ARC
- señal de disparo desde la etapa de protección térmica, θ >
- señal de disparo desde la CBFP
- señal de alarma desde la etapa de protección térmica, θ >
- señal de disparo desde la etapa de sobrecorriente $I_{>>>}$
- señal de disparo desde la etapa de fugas a tierra I_0 >>
- señal de disparo desde la etapa de discontinuidad de fase, ΔI >

Las señales de disparo desde las etapas ARC y θ > y desde la CBFP están fijas y por tanto inhibirá la función AR. La Inhibición AR externa por la señal de entrada digital está seleccionada en SGB, y la señal de alarma desde la etapa θ > y las señales de disparo desde las etapas $I_{>>>}$, I_0 >> y ΔI > en SG3 (consulte la tabla 4.1.4.10-13).

¡Importante!

La función AR permanecerá inhibida después de que se hayan reiniciado todas las señales de inhibición durante un tiempo igual en longitud al tiempo de reposición establecido.

¡Importante!

La inhibición siempre interrumpirá también un disparo en curso.

Información acerca de la posición del disyuntor

La función AR requiere información acerca de la posición del disyuntor. Puede seleccionarse cualquier entrada digital para que la información acerca del disyuntor esté abierto (`CB Position Open`) y cerrado (`CB Position Closed`) en SGB. Normalmente, se recomiendan dos entradas digitales aunque una es suficiente para la función AR.

La información acerca de la posición del disyuntor se utiliza en las siguientes situaciones:

- En el cierre manual del disyuntor, la función AR será inhibida por el tiempo de reposición.
- En el cierre manual del disyuntor durante un disparo en curso, se interrumpirá el disparo y la función AR se inhibirá durante el tiempo de reposición.
- La iniciación del disparo sólo se permite cuando el disyuntor esté cerrado.
- El reenganche del disyuntor se finaliza inmediatamente después de que la función AR haya recibido la información de que el disyuntor se ha cerrado.

Cierre del disyuntor

Una vez que expire el tiempo muerto establecido, la función AR enviará un comando de reenganche al disyuntor (`Close CB Command`). El reenganche se puede inhibir mediante una entrada digital (`CB Close Inhibit`). La inhibición externa de reenganche por la señal de entrada digital se selecciona en SGB.

Manual de referencia técnica

Cuando se inhibe el reenganche, o el disyuntor no se cierra antes de que termine el tiempo de cierre CB establecido, el disyuntor seguirá abierto y la función AR generará una señal CB *Reclosing Failed*.

Se inhibe el reenganche y la señal CB *Reclosing Failed* se genera también si una señal de iniciación AR está activa, es decir, no se ha eliminado el fallo cuando comienza el reenganche.

La duración del comando de reenganche se puede ajustar (tiempo de cierre del CB). Sin embargo, el reenganche del disyuntor finalizará inmediatamente después de que la función AR haya recibido la información de que el disyuntor ha sido cerrado, o si una protección dispara el disyuntor de nuevo.

Bloqueo de las etapas de protección

En distintas aplicaciones, como por ejemplo salvado por fusibles (consulte la sección Disparo e iniciación rápida del disparo 1 utilizando dos etapas de protección), el objetivo es un disparo rápido y una iniciación del disparo 1 y disparo retardado e iniciación del disparo 2 y 3. Así, si se utilizan dos etapas de protección, una rápida y la otra retardada, la etapa rápida debería ajustarse para que sea bloqueada por la función AR durante los disparos 2 y 3.

Las etapas de protección pueden ajustarse para ser bloqueados en el disparo 1 y/o disparos 2 y 3. La selección se realiza en SG2 (consulte la tabla 4.1.4.10-11).

Alarma de disparo definido

La función AR generará una señal de alarma de disparo definido después de una secuencia de reenganche automático sin éxito, es decir, cuando no se permiten más disparos de reenganche automático pero el fallo de red no se ha eliminado, el disyuntor está abierto y no hay un disparo en curso. También se generará la alarma de disparo definido en caso de que una protección dispare el disyuntor mientras la función AR está inhibida.

¡Importante!

La señal de alarma de disparo definido está activa durante 1 segundo.

¡Importante!

La señal de alarma de disparo definido no se generará si la función AR se ha establecido como sin funcionamiento.

Bloqueo de la función de reenganche automático.

La señal de bloqueo indica si la función AR está preparada para la iniciación del disparo. La función AR será bloqueada en cualquiera de las siguientes situaciones:

- la función AR genera una alarma de disparo definido
- se inhibe la función AR
- falla el cierre del disyuntor
- se detecta el cierre manual del disyuntor

La señal de bloqueo se restablecerá y la función AR estará preparada para la iniciación del disparo cuando expire el tiempo de reposición establecido. El tiempo de reposición establecido se iniciará cuando se restablezca la señal de alarma de

disparo definido, la señal de inhibición de AR o la señal CB *reclosing failed*, o bien, se cierre el disyuntor, dependiendo del motivo por el que se haya bloqueado la función AR.

4.1.4.9.

Características de tiempo dependiente mínimo definido

La etapa de sobrecorriente de ajuste nivel bajo y la etapa de fugas a tierra pueden darse en la característica de tiempo dependiente mínimo definido (IDMT). En la característica IDMT, el tiempo de funcionamiento de la etapa depende del valor de la corriente: cuanto mayor sea el valor de la corriente, menor será el tiempo de funcionamiento.

El REF 610 proporciona ocho características IDMT, de las cuales cuatro cumplen la norma IEC 60255-3 y tres cumplen la norma IEEE C37.112. Una de las características es especial, sigue las aplicaciones prácticas de ABB y se denomina RI.

Las características tiempo/corriente se pueden seleccionar mediante la HMI o mediante el bus SPA de la siguiente manera:

Tabla 4.1.4.9-1 Ajustes de las características de tiempo/corriente

Valor	Característica de tiempo/corriente
0	Definite time (Tiempo definido)
1	IEC extremadamente dependiente
2	IEC muy dependiente
3	IEC dependiente
4	IEC dependiente prolongado
5	Tipo RI
6	IEEE extremadamente dependiente
7	IEEE muy dependiente
8	IEEE moderadamente dependiente

Características IDMT según el IEC 60255-3

El REF 610 ofrece cuatro grupos de curvas de tiempo/corriente que cumplen la norma IEC 60255-3: dependiente normal, muy dependiente, extremadamente dependiente e dependiente prolongado. La relación entre tiempo y corriente se expresa de la siguiente manera:

$$t[s] = \left(\frac{\beta}{\left(\frac{I}{I_0}\right)^\alpha - 1} \right) \times k$$

siendo

t = tiempo de funcionamiento

I= valor de corriente de fase (o fugas a tierra)

k (o k_0) = multiplicador de tiempo

I> (o I_0 >) = valor de arranque ajustado

¡Importante!

El tiempo de operación real del relé (consulte Figura 4.1.4.9.-1...Figura 4.1.4.9.-4), incluye un filtro adicional y tiempo de detección y el tiempo de operación del contacto de salida del disparo. Cuando el tiempo de operación del relé se calcula como se presenta anteriormente, se deberían añadir aproximadamente 30 ms al resultado.

Tabla 4.1.4.9-2 Valores de las constantes α y β

Grupos de curvas tiempo/corriente	α	β
Dependiente normal	0,02	0,14
Muy dependiente	1,0	13,5
Extremadamente dependiente	2,0	80,0
Dependiente prolongado	1,0	120

Según la norma, el rango de corriente normal es de 2 a 20 veces el valor ajustado de arranque en la característica dependiente normal, muy dependiente o extremadamente dependiente. El relé se ajusta para que inicie antes de que la corriente supere 1,3 veces el valor de ajuste. En la característica de retardo dependiente prolongado, el rango de corriente normal se especifica para que sea entre 2...7 veces el valor de arranque ajustado, y el relé se programa para iniciarse antes de que la corriente supere el valor de arranque ajustado en 1,1 veces.

Tabla 4.1.4.9-3 Tolerancias de tiempo de funcionamiento que especifica la norma ¹⁾

$I/I > ^{2)}$	Normal	Mucho	Extremo	Retardo prolongado
2	2,22E	2,34E	2,44E	2,34E
5	1,13E	1,26E	1,48E	1,26E
7	-	-	-	1,00E
10	1,01E	1,01E	1,02E	-
20	1,00E	1,00E	1,00E	-

¹⁾ E = precisión en porcentaje; - = no especificado

²⁾ o $I_0/I_0 >$

Dentro del rango de corriente normal, la etapa de retardo dependiente cumple los requisitos de tolerancia de la clase 5 en todos los grados de retardo.

Los grupos de curvas de retardo/corriente basados en la norma IEC se muestran en la Figura 4.1.4.9.-1... Figura 4.1.4.9.-4.

¡Importante!

Si la relación entre la corriente y el valor de arranque ajustado es mayor que 20, el retardo de funcionamiento será el mismo que cuando ésta sea 20.

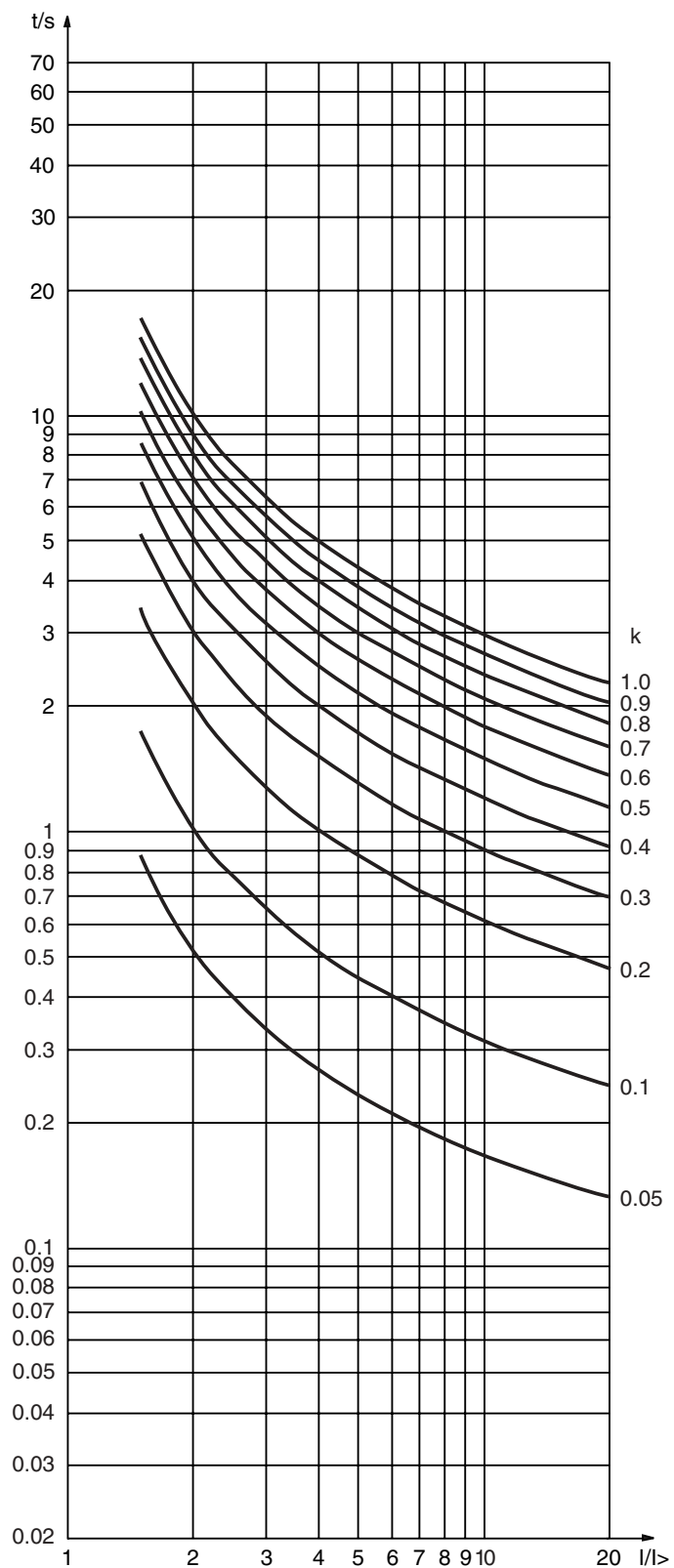


Figura 4.1.4.9.-1 Característica de retardo dependiente normal

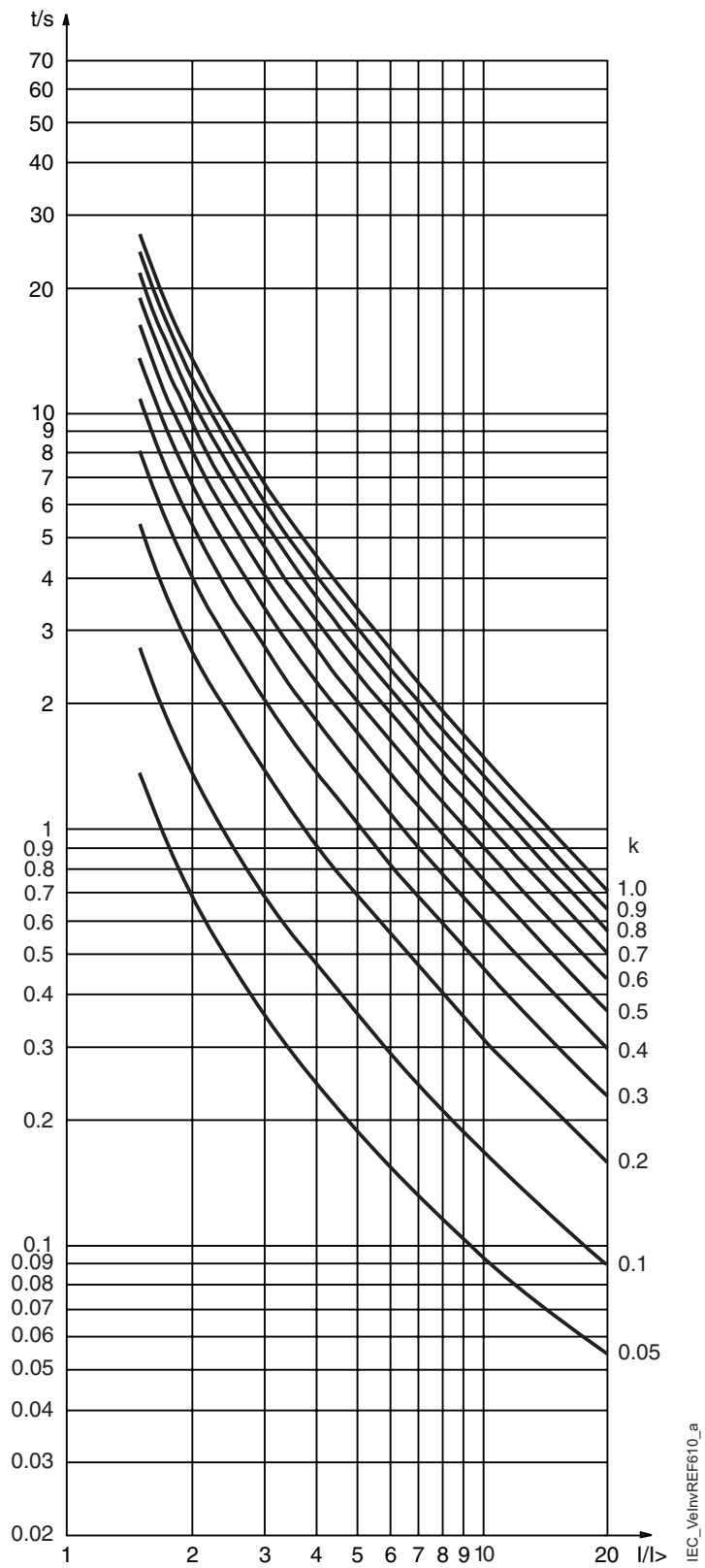


Figura 4.1.4.9.-2 Característica de retardo muy dependiente

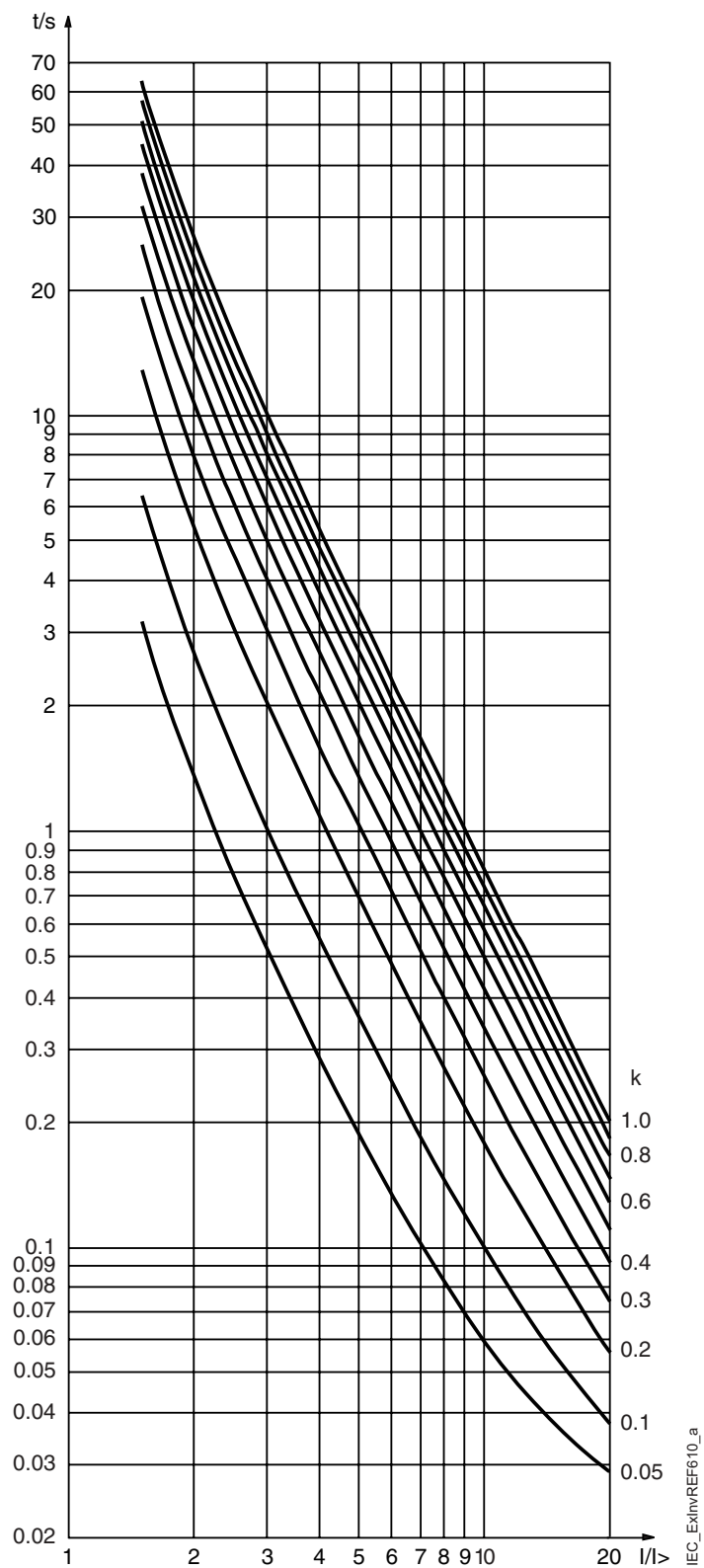


Figura 4.1.4.9.-3 Característica de retardo extremadamente dependiente

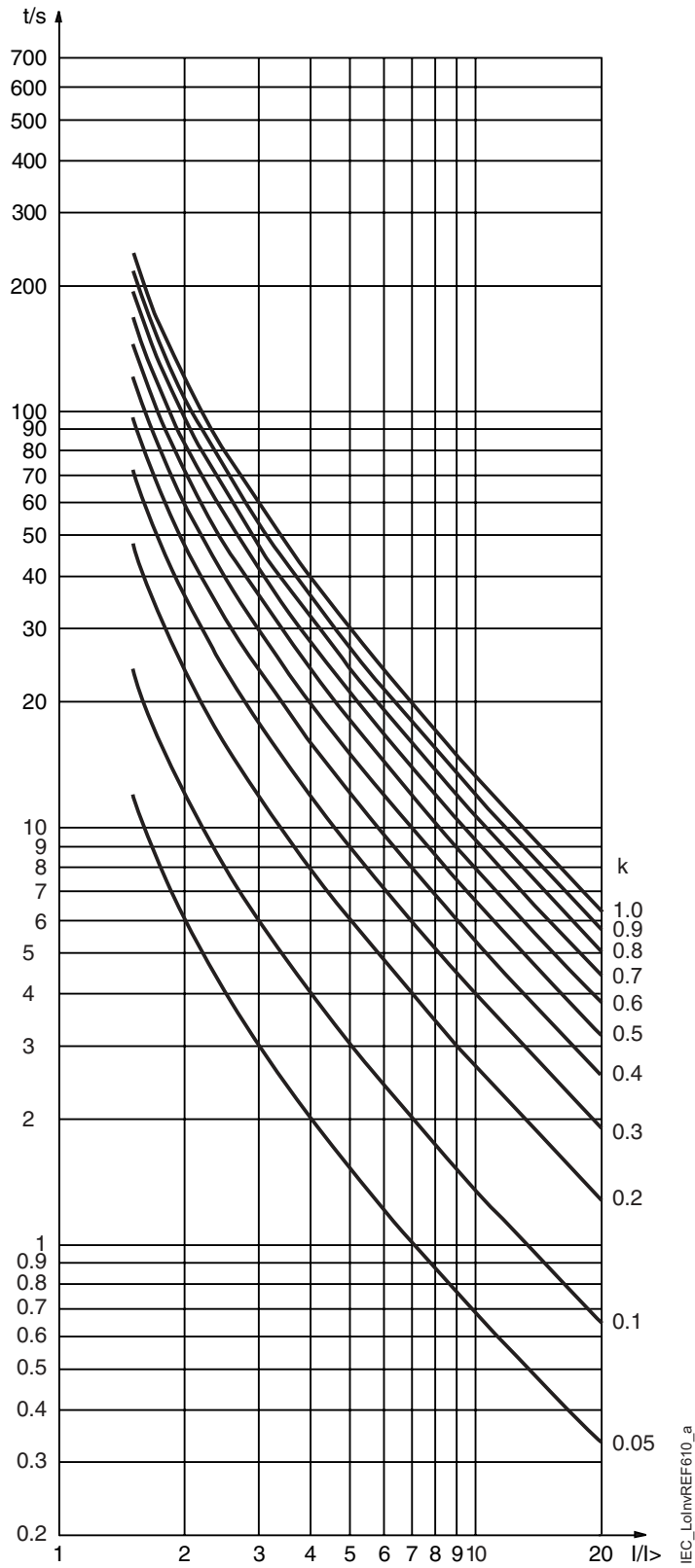


Figura 4.1.4.9.-4 Característica de retardo dependiente prolongado

Características IDMT según IEEE C37.112

El REF 610 ofrece tres grupos de curvas retardo/corriente que cumplen la norma IEC C37.112: extremadamente dependiente, muy dependiente y moderadamente dependiente. La relación entre retardo y corriente se expresa de la siguiente manera:

$$t[s] = \left(\frac{A}{\left(\frac{I}{I_0}\right)^P - 1} + B \right) \times n$$

siendo

t = tiempo de funcionamiento

I = valor de corriente de fase (o fugas a tierra)

n (o n₀) = indicador de tiempo

I₀ (o I₀>) = valor de arranque ajustado

¡Importante!

El tiempo de actuación real del relé (consulte Figura 4.1.4.9.-5...Figura 4.1.4.9.-7), incluye un filtro adicional y tiempo de detección y el tiempo de operación del contacto de salida del disparo. Cuando el tiempo de operación del relé se calcula como se presenta anteriormente, se deberían añadir aproximadamente 30 ms al resultado.

Tabla 4.1.4.9-4 Valores de las constantes A, B y P

Grupos de curvas de retardo/corriente	A	B	P
Extremadamente dependiente	6,407	0,025	2,0
Muy dependiente	2,855	0,0712	2,0
Moderadamente dependiente	0,0086	0,0185	0,02

Los grupos de curvas tiempo/corriente basados en la norma IEEE se muestran en la Figura 4.1.4.9.-5...Figura 4.1.4.9.-7.

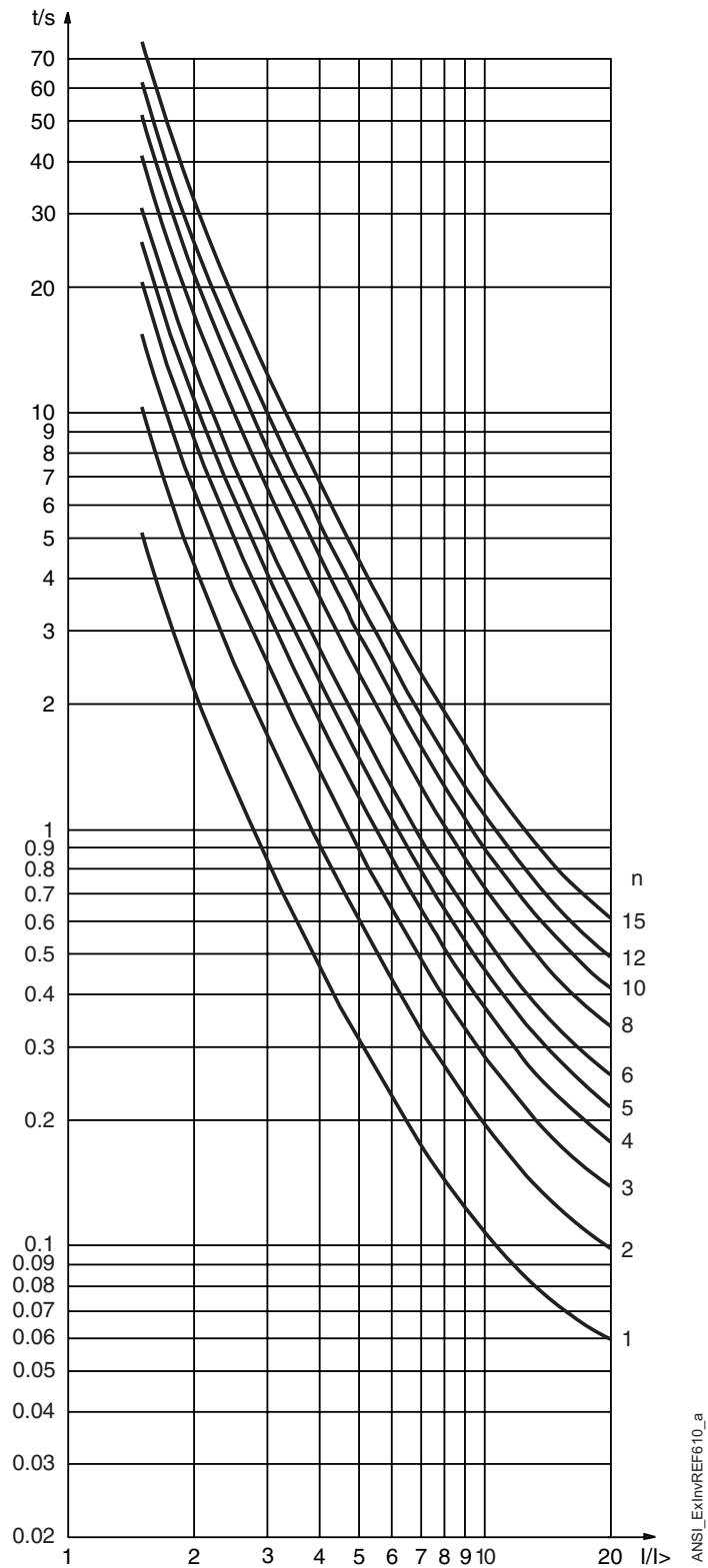


Figura 4.1.4.9.-5 Característica de retardo extremadamente dependiente

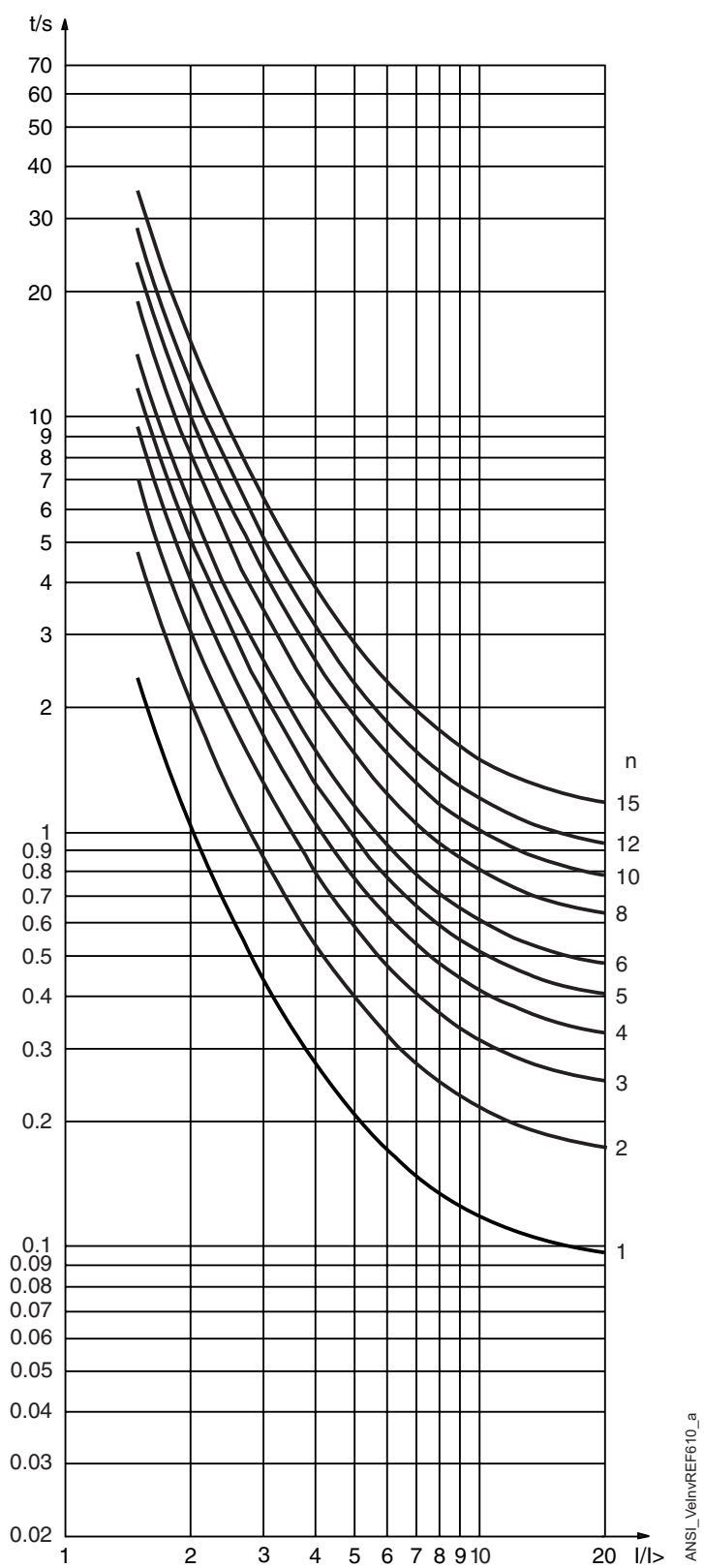


Figura 4.1.4.9.-6 Característica de retardo muy dependiente

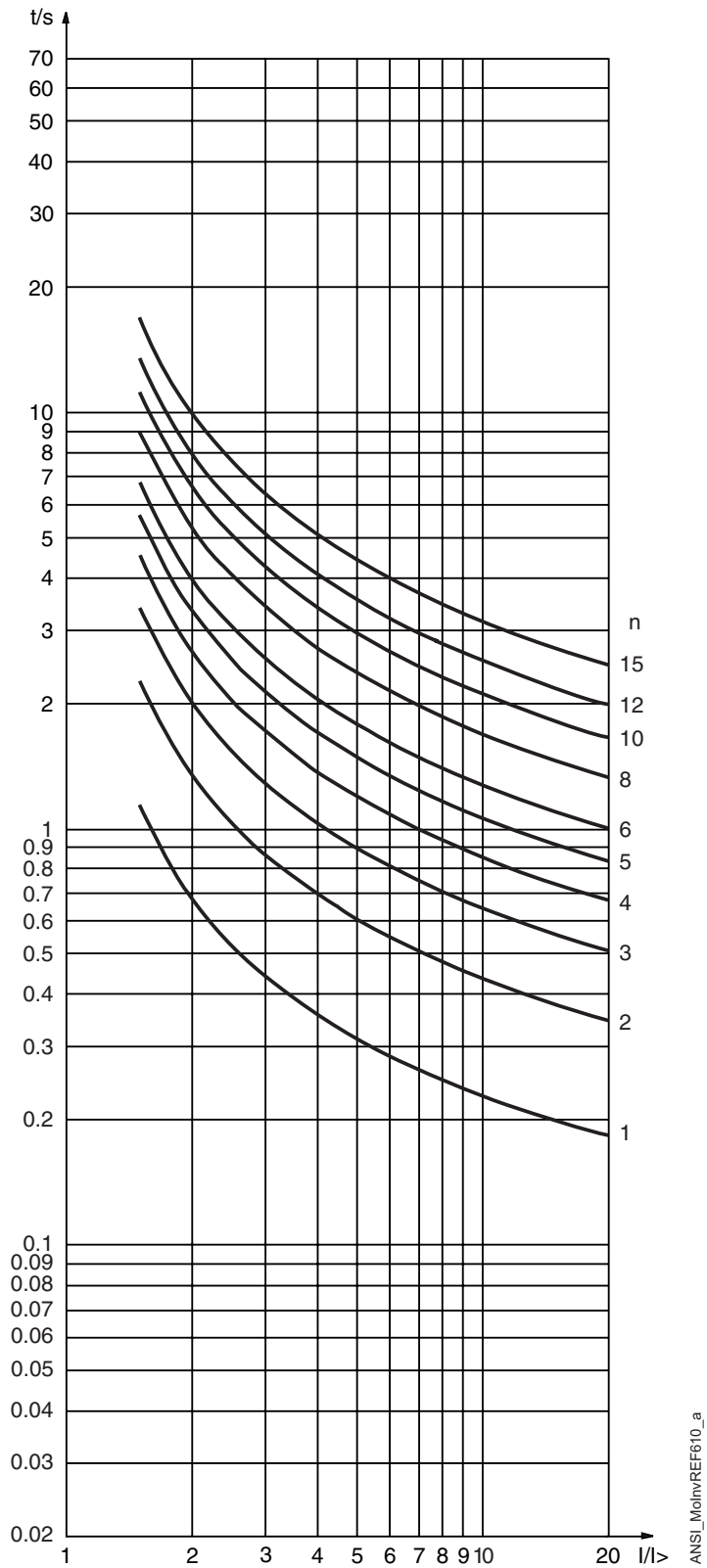


Figura 4.1.4.9.-7 Característica de retardo moderado

Característica de tipo RI

La característica de tipo RI es una característica especial principalmente usada para obtener graduación temporal con relés mecánicos. La relación entre tiempo y corriente se expresa de la siguiente manera:

$$t[s] = \frac{k}{0,339 - 0,236 \times \frac{I_{>}}{I}}$$

siendo

t = tiempo de funcionamiento

I = valor de corriente de fase (o fugas a tierra)

k (o k_0) = multiplicador de tiempo

$I_{>}$ (o $I_{0>}$) = valor de arranque ajustado

¡Importante!

El tiempo de operación real del relé (consulte la Figura 4.1.4.9.-8), incluye un filtro adicional y tiempo de detección y el tiempo de operación del contacto de salida del disparo. Cuando el tiempo de operación del relé se calcula como se presenta anteriormente, se deberían añadir aproximadamente 30 ms al resultado.

La característica de tipo RI se ilustra en la Figura 4.1.4.9.-8.

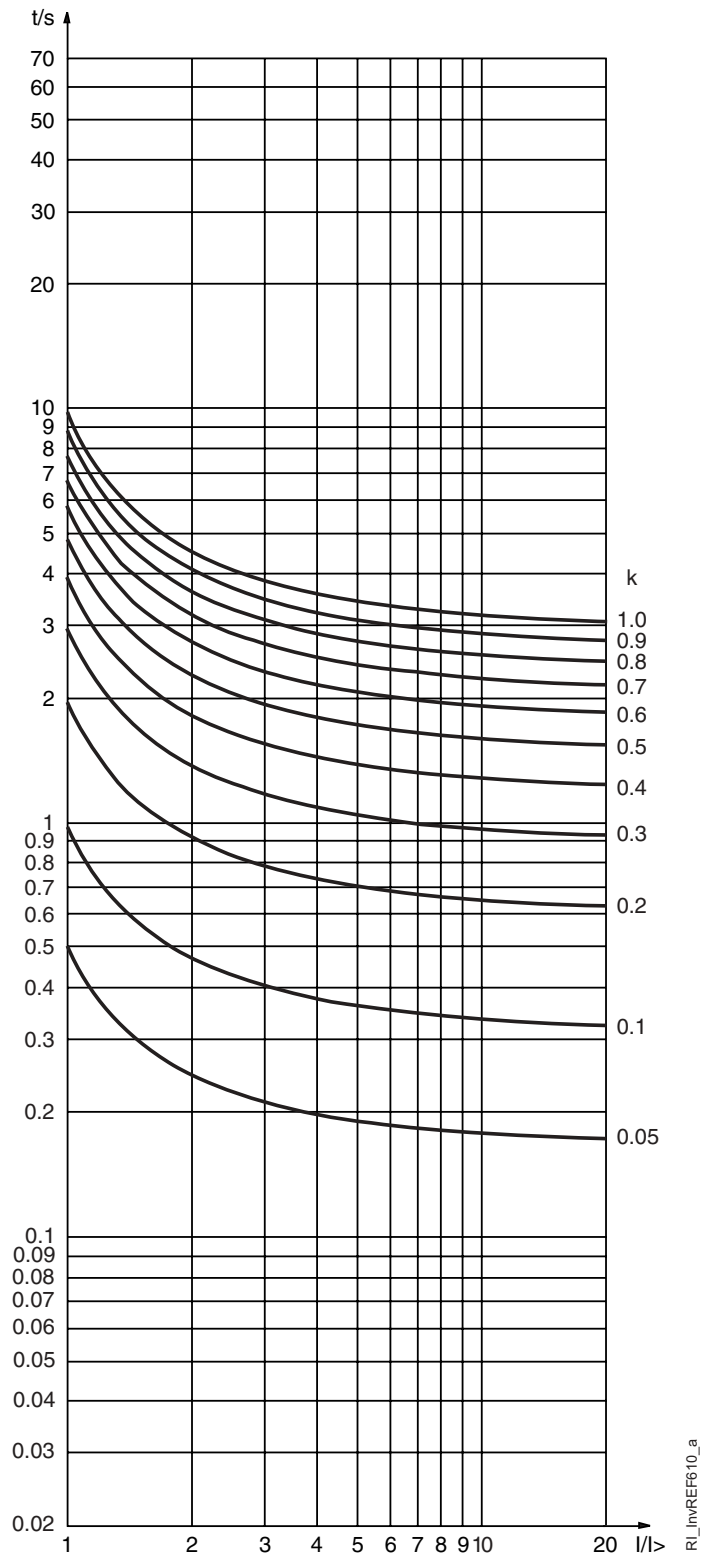


Figura 4.1.4.9.-8 Característica de tipo RI

4.1.4.10.

Ajustes

Existen dos grupos de ajustes alternativos disponibles, los grupos de ajustes 1 y 2. Cualquiera de estos grupos de ajustes puede utilizarse como ajustes reales, uno cada vez. Ambos grupos de ajuste tienen sus registros asociados. Cambiando entre los grupos de ajustes puede cambiarse al mismo tiempo un grupo completo de ajustes. Esto se puede realizar de cualquiera de las siguientes formas:

- a través de la HMI
- introduciendo el parámetro V150 del SPA a través de la comunicación serie
- a través de una entrada digital

¡Importante!

El cambio entre los grupos de ajuste mediante una entrada digital cuenta con una prioridad mayor que mediante la HMI o con V150.

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

Antes de que el relé se conecte a un sistema, debe garantizarse que dicho relé dispone de los ajustes correctos. Si existiera alguna duda, se deben leer los valores de ajuste con los circuitos de disparo del relé desconectados o se deben probar con inyección de corriente. Consulte la sección Listas de comprobación para obtener información adicional.

Tabla 4.1.4.10-1 Valores de referencia

Ajuste	Descripción	Rango de ajuste	Ajuste predeterminado
$I_{>}/I_n$	Valor de arranque de etapa I>	$0,30...5,00 \times I_n$	$0,30 \times I_n$
t>	Tiempo de funcionamiento de etapa I>	0,05...300 s	0,05 s
IDMT I>	Característica tiempo/corriente para etapa I>	0...8	0
k	Multiplicador de tiempo k	0,05...1,00	0,05
n	Multiplicador de tiempo n	1,0...15,0	1,0
t _r >	Tiempo de restablecimiento de etapa I>	0,05...2,50 s	0,05 s
$I_{>>}/I_n$	Valor de arranque de etapa I>>	$0,50...35,0 \times I_n$	$0,50 \times I_n$
t>>	Tiempo de funcionamiento de etapa I>>	0,04...300 s	0,04 s
$I_{>>>}/I_n$	Valor de arranque de etapa I>>>	$0,50...35,0 \times I_n$	$0,50 \times I_n$
t>>>	Tiempo de funcionamiento de etapa I>>>	0,04...30,0 s	0,04 s
$I_{0>}/I_n$	Valor de arranque de etapa I ₀ >	$1,0...100\% I_n$	$1,0\% I_n$
t ₀ >	Tiempo de funcionamiento de etapa I ₀ >	0,05...300 s	0,05 s
IDMT I ₀ >	Característica tiempo/corriente para etapa I ₀ >	0...8	0
k ₀	Multiplicador de tiempo k ₀	0,05...1,00 s	0,05 s
n ₀	Multiplicador de tiempo n ₀	1,0...15,0	1,0

Manual de referencia técnica

Tabla 4.1.4.10-1 Valores de referencia

Ajuste	Descripción	Rango de ajuste	Ajuste predeterminado
$t_{r0>}$	Tiempo de restablecimiento de etapa $I_{0>}$	0,05...2,50	0,05
$I_{0>>}/I_n$	Valor de arranque de etapa $I_{0>>}$	5,0...400% I_n	5,0% I_n
$t_{0>>}$	Tiempo de funcionamiento de etapa $I_{0>>}$	0,05...300 s	0,05 s
$\Delta I>$	Valor de arranque de etapa $\Delta I>$	10...100%	100%
$t_{\Delta>}$	Tiempo de funcionamiento de etapa $\Delta I>$	1...300 s	60 s
I_{θ}	Corriente de carga completa	0,30...1,50 x I_n	0,30 x I_n
τ	Constante de tiempo de etapa $\theta>$	1...200 min	1 min
$\theta_a>$	Nivel de alarma de etapa $\theta>$	50...100% $\theta_t>$	95% $\theta_t>$
CBFP	Tiempo de funcionamiento de CBFP	0,10...60,0 s	0,10 s
0→1	Número de disparos AR	0 = AR no se está utilizando 1 = disparo 1 2 = disparo 1 y 2 3 = disparo 1, 2 y 3	0
$Arcl>$	Límite de corriente $Arcl>$ de etapa ARC	0,50...35,0 x I_n	2,50 x I_n
$Arcl_{0>}$	Límite de corriente $Arcl_{0>}$ de etapa ARC	5,0...400% I_n	20,0% I_n

Grupos de interruptores y máscaras de parámetros

Los ajustes pueden modificarse y las funciones del relé pueden seleccionarse en los grupos de interruptores del selector SG. Los grupos de interruptores están basados en software y por tanto no hay interruptores físicos en el hardware del relé.

Para verificar que se han configurado correctamente los interruptores se utiliza una suma de comprobación. La siguiente figura muestra un ejemplo de cálculo manual de la suma de comprobación.

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 comprobación			SG_Σ	=	5505024

Figura 4.1.4.10.-1 Ejemplo de cálculo de suma de comprobación de un grupo de interruptores selector SG_

Cuando la suma de comprobación, calculada según el ejemplo anterior es igual a la suma de comprobación del grupo de interruptores, los interruptores del mismo se han ajustado adecuadamente.

El ajuste predeterminado de fábrica de los interruptores y las sumas de comprobación correspondientes se incluyen en las siguientes tablas.

Manual de referencia técnica

SGF1...SGF5

Los grupos de interruptores SGF1...SGF5 se utilizan para configurar la función que desee de la siguiente manera:

Tabla 4.1.4.10-2 SGF1

Interruptor	Función	Ajuste predeterminado
SGF1/1	Selección de la característica de enganche para PO1	0
SGF1/2	Selección de la característica de enganche para PO2	0
SGF1/3	Selección de la característica de enganche para PO3 <ul style="list-style-type: none"> • Cuando el interruptor se encuentre en la posición 0 y la señal de medición que provocó el disparo caiga por debajo del valor de arranque ajustado, el contacto de salida volverá a su estado inicial. • Cuando el interruptor se encuentre en la posición 1, el contacto de salida permanecerá activo aunque la señal de medición que provocó el disparo caiga por debajo del valor de arranque ajustado. Un contacto de salida de enganche puede desengancharse a través de la HMI, la entrada digital o el bus serie.	0
SGF1/4	Longitud mínima del pulso para SO1 y SO2 y SO3, SO4 y SO5 opcionales <ul style="list-style-type: none"> • 0=80 ms • 1=40 ms 	0
SGF1/5	Longitud mínima del pulso para PO1, PO2 y PO3 <ul style="list-style-type: none"> • 0=80 ms • 1=40 ms ¡Importante! La selección de la característica de enganche para PO1, PO2 y PO3 anulará esta función.	0
SGF1/6	CBFP <ul style="list-style-type: none"> • 0 = CBFP no se está utilizando • 1= la señal a PO1 iniciará un temporizador que generará una señal retardada a PO2, siempre que el fallo no se elimine antes de que haya expirado el tiempo de operación del CBFP. 	0
SGF1/7	Función de bloqueo de disparo <ul style="list-style-type: none"> • 0= la función de bloqueo de disparo no se está utilizando. • 1= la función de bloqueo de disparo se está utilizando. PO3 está dedicada esta función. 	0
SGF1/8	Advertencia de fallo externo <ul style="list-style-type: none"> • Cuando el interruptor se encuentra en la posición 1, la advertencia de señal desde la supervisión del circuito de disparo o generada en caso de luz continua en las entradas del sensor de luz se envía a SO2. 	0
ΣSGF1		0

Tabla 4.1.4.10-3 SGF2

Interruptor	Función	Ajuste predeterminado
SGF2/1	Modo de funcionamiento de la indicación de inicio de etapa I>	0
SGF2/2	Modo de funcionamiento de la indicación de inicio de etapa I>>	0
SGF2/3	Modo de funcionamiento de la indicación de inicio de etapa I>>>	0
SGF2/4	Modo de funcionamiento de la indicación de inicio de etapa I ₀ >	0
SGF2/5	Modo de funcionamiento de la indicación de inicio de etapa I ₀ >>	0
SGF2/6	Modo de funcionamiento de la indicación de inicio de etapa ΔI>	0
SGF2/7	Modo de funcionamiento de la indicación de alarma de etapa θ>	0
	<ul style="list-style-type: none"> • 0 = la indicación de inicio se eliminará automáticamente una vez que desaparezca el fallo • 1 = con enganche. La indicación de inicio permanecerá activa aunque el fallo haya desaparecido. 	
ΣSGF2		0

Tabla 4.1.4.10-4 SGF3

Interruptor	Función	Ajuste predeterminado
SGF3/1	Inhibición de etapa I>>	0
SGF3/2	Inhibición de etapa I>>>	0
SGF3/3	Inhibición de etapa I ₀ >>	0
SGF3/4	Inhibición de etapa ΔI>	1
SGF3/5	Inhibición de etapa θ>	1
SGF3/6	Inhibición de etapa ARC	1
	<ul style="list-style-type: none"> • Cuando el interruptor se encuentra en la posición 1, se inhibe la etapa. 	
SGF3/7	Inhibición de la salida de señal de luz	1
	<ul style="list-style-type: none"> • Cuando el interruptor se encuentra en la posición 1, se inhibe la salida. 	
ΣSGF3		120

Tabla 4.1.4.10-5 SGF4

Interruptor	Función	Ajuste predeterminado
SGF4/1	Duplicación automática del valor de arranque de etapa I>>	0
	<ul style="list-style-type: none"> • Cuando el interruptor se encuentre en la posición 1, el valor de arranque ajustado de la etapa se duplicará automáticamente en las situaciones de entrada alta. 	
SGF4/2	Funcionamiento de retardo dependiente de etapa I> inhibida por el inicio de etapa I>>	0

Tabla 4.1.4.10-5 SGF4

Interruptor	Función	Ajuste predeterminado
SGF4/3	Funcionamiento de retardo dependiente de etapa I> inhibida por el inicio de etapa I>>> • Cuando el interruptor se encuentra en la posición 1, se inhibe el funcionamiento de retardo dependiente.	0
SGF4/4	Duplicación automática del valor de arranque de etapa I ₀ >> • Cuando el interruptor se encuentra en la posición 1, el valor de arranque ajustado de la etapa se duplicará automáticamente en las situaciones de entrada alta.	0
SGF4/5	Funcionamiento de retardo dependiente de etapa I ₀ > inhibida por el inicio de etapa I ₀ >> • Cuando el interruptor se encuentra en la posición 1, se inhibe el funcionamiento de retardo dependiente.	0
SGF4/6	Modo de funcionamiento de la salida de señal de luz • Cuando el interruptor se encuentre en la posición 1, la señal de disparo desde la etapa ARC bloqueará la salida de señal de luz.	0
ΣSGF4		0

Tabla 4.1.4.10-6 SGF5

Interruptor	Función	Ajuste predeterminado
SGF5/1	Selección de la característica de enganche para LED1 programable	0
SGF5/2	Selección de la característica de enganche para LED2 programable	0
SGF5/3	Selección de la característica de enganche para LED3 programable	0
SGF5/4	Selección de la característica de enganche para LED4 programable	0
SGF5/5	Selección de la característica de enganche para LED5 programable	0
SGF5/6	Selección de la característica de enganche para LED6 programable	0
SGF5/7	Selección de la característica de enganche para LED7 programable	0
SGF5/8	Selección de la característica de enganche para LED8 programable • Cuando el interruptor se encuentra en la posición 0 y se reinicia la señal enviada al LED, el LED programable se borrará. • Cuando el interruptor se encuentra en la posición 1, el LED programable permanecerá encendido aunque se reinicie la señal enviada al LED. Un LED programable de enganche puede eliminarse ya sea a través de la HMI, la entrada digital o el bus serie.	0
ΣSGF5		0

SGB1...SGB5

La señal DI1 se envía a las funciones que se describen a continuación con los interruptores del grupo de interruptores SGB1, la señal DI2 con aquellos del SGB2, y así sucesivamente.

Tabla 4.1.4.10-7 SGB1...SGB5

Interruptor	Función	Ajuste predeterminado
SGB1...5/1	<ul style="list-style-type: none"> • 0 = las indicaciones no se borran mediante la señal de entrada digital • 1 = las indicaciones se borran mediante la señal de entrada digital 	0
SGB1...5/2	<ul style="list-style-type: none"> • 0 = las indicaciones no se borran y los contactos de salida enganchados no se desenganchan mediante la señal de entrada digital • 1 = las indicaciones se borran y los contactos de salida enganchados se desenganchan mediante la señal de entrada digital 	0
SGB1...5/3	<ul style="list-style-type: none"> • 0 = las indicaciones y los valores memorizados no se borran y los contactos de salida enganchados no se desenganchan mediante la señal de entrada digital • 1 = las indicaciones y los valores memorizados se borran y los contactos de salida enganchados se desenganchan mediante la señal de entrada digital 	0
SGB1...5/4	<p>Cambio entre los grupos de ajuste 1 y 2 utilizando la entrada digital</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 = el grupo de ajuste no puede cambiarse utilizando la entrada digital • 1 = el grupo de ajuste no puede cambiarse utilizando la entrada digital. Cuando la entrada digital se pone en servicio, el grupo de ajustes 2 se activará, si no, el grupo de ajustes 1 se activará. <p>¡Importante! Cuando el SGB1...5/4 se ajusta a 1, es importante que el interruptor tenga el mismo ajuste en ambos grupos de ajustes.</p>	0
SGB1...5/5	Sincronización de la hora por la señal de entrada digital	0
SGB1...5/6	Disparo externo por la señal de entrada digital	0
SGB1...5/7	Disparo externo de la CBFP por la señal de entrada digital	0
SGB1...5/8	Disparo externo del bloqueo de disparo por la señal de entrada digital	0
SGB1...5/9	Señalización por arco externo por la señal de entrada digital	0
SGB1...5/10	Restablecimiento del bloqueo de disparo por la señal de entrada digital	0
SGB1...5/11	Bloqueo del disparo de etapa I> por la señal de entrada digital	0
SGB1...5/12	Bloqueo del disparo de etapa I>> por la señal de entrada digital	0
SGB1...5/13	Bloqueo del disparo de etapa I ₀ > por la señal de entrada digital	0
SGB1...5/14	Bloqueo del disparo de etapa I ₀ >> por la señal de entrada digital	0
SGB1...5/15	Bloqueo del disparo de etapa ΔI> por la señal de entrada digital	0
SGB1...5/16	Inhibición AR externo por la señal de entrada digital	0

Tabla 4.1.4.10-7 SGB1...SGB5

Interruptor	Función	Ajuste predeterminado
SGB1...5/17	Inhibición externa de reenganche CB por la señal de entrada digital	0
SGB1...5/18	Posición CB abierta	0
SGB1...5/19	Posición CB cerrada	0
SGB1...5/20	Iniciación AR externo por la señal de entrada digital	0
ΣSGB1...5		0

SGR1...SGR8

Las señales de arranque, disparo y alarma desde las etapas de protección, las señales desde la función de reenganche automático y la señal de disparo externa se envían a los contactos de salida con los interruptores de los grupos de interruptores SGR1...SGR8. Las señales se envían a PO1...PO3 con los interruptores del grupo de interruptores SGR1...SGR3 y a SO1...SO5 con aquéllos de SGR4...SGR8.

La siguiente matriz puede ayudar al realizar las selecciones que desee. Las señales de arranque, disparo y alarma desde las etapas de protección, las señales desde la función de reenganche automático y la señal de disparo externa se combinan con los contactos de salida rodeando el punto de intersección deseado. Cada punto de intersección se marca con un número de interruptor, y el factor de ponderación correspondiente al interruptor se muestra a la derecha en la matriz. La suma de comprobación del grupo de interruptores se obtiene sumando verticalmente los factores de ponderación de todos los interruptores seleccionados del grupo de interruptores.

¡Importante!

La señal de bloqueo de disparo siempre se envía a PO3.

¡Importante!

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

¡Importante!

La advertencia de fallo externo siempre se envía a SO2.

Manual de referencia técnica

		PO1	PO2	PO3	SO1	SO2	SO3	SO4	SO5	Factor de ponderación
SGR1...8/1	I>	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SGR1...8/2	t>	2	2	2	2	2	2	2	2	2
SGR1...8/3	I>>	3	3	3	3	3	3	3	3	4
SGR1...8/4	t>>	4	4	4	4	4	4	4	4	8
SGR1...8/5	I>>>	5	5	5	5	5	5	5	5	16
SGR1...8/6	t>>>	6	6	6	6	6	6	6	6	32
SGR1...8/7	I ₀ >	7	7	7	7	7	7	7	7	64
SGR1...8/8	t ₀ >	8	8	8	8	8	8	8	8	128
SGR1...8/9	I ₀ >>	9	9	9	9	9	9	9	9	256
SGR1...8/10	t ₀ >>	10	10	10	10	10	10	10	10	512
SGR1...8/11	ΔI>	11	11	11	11	11	11	11	11	1024
SGR1...8/12	Δt>	12	12	12	12	12	12	12	12	2048
SGR1...8/13	θ> Alarm	13	13	13	13	13	13	13	13	4096
SGR1...8/14	θ> Trip	14	14	14	14	14	14	14	14	8192
SGR1...8/15	Ext. Trip	15	15	15	15	15	15	15	15	16384
SGR1...8/16	Open CB Command	16	16	16	16	16	16	16	16	32768
SGR1...8/17	Close CB Command	17	17	17	17	17	17	17	17	65536
SGR1...8/18	Definite Trip Alarm	18	18	18	18	18	18	18	18	131072
SGR1...8/19	CB Reclosing Failed	19	19	19	19	19	19	19	19	262144
SGR1...8/20	Shot Due	20	20	20	20	20	20	20	20	524288
SGR1...8/21	AR Lockout	21	21	21	21	21	21	21	21	1048576
SGR1...8/22	ARC Trip	22	22	22	22	22	22	22	22	2097152
SGR1...8/23	L>	23	23	23	23	23	23	23	23	4194304
Suma de comprobación		ΣSGR1	ΣSGR2	ΣSGR3	ΣSGR4	ΣSGR5	ΣSGR6	ΣSGR7	ΣSGR8	

Figura 4.1.4.10.-2 Matriz de señales de salida

Tabla 4.1.4.10-8 SGR1...SGR3

Interruptor	Función	Ajuste predeterminado		
		SGR1...SGR3	SGR4...SGR5	SGR6...SGR8 ¹⁾
SGR1...8/1	Señal de arranque desde etapa l>	0	1	0
SGR1...8/2	Señal de disparo desde etapa l>	1	0	0
SGR1...8/3	Señal de arranque desde etapa l>>	0	1	0
SGR1...8/4	Señal de disparo desde etapa l>>	1	0	0
SGR1...8/5	Señal de arranque desde etapa l>>>	0	1	0
SGR1...8/6	Señal de disparo desde etapa l>>>	1	0	0
SGR1...8/7	Señal de arranque desde etapa l ₀ >	0	1	0
SGR1...8/8	Señal de disparo desde etapa l ₀ >	1	0	0
SGR1...8/9	Señal de arranque desde etapa l ₀ >>	0	1	0
SGR1...8/10	Señal de disparo desde etapa l ₀ >>	1	0	0
SGR1...8/11	Señal de arranque desde etapa Δl>	0	1	0
SGR1...8/12	Señal de disparo desde etapa Δl>	1	0	0
SGR1...8/13	Señal de alarma desde etapa θ>	0	1	0
SGR1...8/14	Señal de disparo desde etapa θ>	1	0	0
SGR1...8/15	Señal de disparo externa	0	0	0
SGR1...8/16	Orden de apertura CB desde AR	0	0	0
SGR1...8/17	Orden de cierre desde AR	0	0	0
SGR1...8/18	Señal de alarma de disparo definido desde AR	0	0	0
SGR1...8/19	Señal de fallo de reenganche del CB desde AR	0	0	0
SGR1...8/20	Señal de disparo por desde AR	0	0	0
SGR1...8/21	Señal de bloqueo desde AR	0	0	0
SGR1...8/22	Señal de disparo desde etapa ARC	1	0	0
SGR1...8/23	Salida de señal de luz	0	0	0
ΣSGR1...8		2108074	5461	0

¹⁾ Si no se ha instalado el módulo de E/S opcional, en la pantalla LCD aparecerán guiones y "9999999" cuando el parámetro se lee a través del bus SPA.

SGL1...SGL8

Las señales se envían al LED1 con los interruptores del grupo de interruptores SGL1, al LED2 con los del SGL2, y así sucesivamente.

Tabla 4.1.4.10-9 SGL1...SGL8

Interruptor	Función	Ajuste prede-terminado
SGL1...8/1	Señal de disparo desde etapa I>	0
SGL1...8/2	Señal de disparo desde etapa I>>	0
SGL1...8/3	Señal de disparo desde etapa I>>>	0
SGL1...8/4	Señal de disparo desde etapa I ₀ >	0
SGL1...8/5	Señal de disparo desde etapa I ₀ >>	0
SGL1...8/6	Señal de disparo desde etapa ΔI>	0
SGL1...8/7	Señal de alarma desde etapa θ>	0
SGL1...8/8	Señal de disparo desde etapa θ>	0
SGL1...8/9	Señal de bloqueo de disparo	0
SGL1...8/10	Señal de alarma de disparo definido desde AR	0
SGL1...8/11	Señal de disparo por desde AR	0
SGL1...8/12	Señal de bloqueo desde AR	0
SGL1...8/13	Posición CB abierta	0
SGL1...8/14	Posición CB cerrada	0
SGL1...8/15	Señal DI1	0
SGL1...8/16	Señal DI2	0
SGL1...8/17	Señal DI3	0
SGL1...8/18	Señal DI4	0
SGL1...8/19	Señal DI5	0
SGL1...8/20	Señal de disparo desde etapa ARC	0
SGL1...8/21	Salida de señal de luz	0
ΣSGL1...SGL8		0

Reenganche automático SG1...SG3

El grupo de interruptores SG1 se utiliza para bloquear la iniciación de uno o varios disparos de reenganche automático, SG2 para bloquear las etapas de protección en uno o varios disparos de reenganche automático, y SG3 para inhibir la función AR de la siguiente manera:

Tabla 4.1.4.10-10 SG1

Interruptor	Función	Ajuste prede-terminado
SG1/1	Bloqueo de la iniciación del disparo 1 por la señal de disparo desde etapa I>>	0
SG1/2	Bloqueo de la iniciación del disparo 1 por la señal de iniciación de AR externa	0
SG1/3	Bloqueo de la iniciación del disparo 1 por la señal de disparo o arranque retardado desde etapa I>	0
SG1/4	Bloqueo de la iniciación del disparo 1 por la señal de disparo o arranque retardado desde etapa I ₀ > o la señal de disparo desde etapa I ₀ >>	0

Manual de referencia técnica

Tabla 4.1.4.10-10 SG1

Interruptor	Función	Ajuste prede-terminado
SG1/5	Bloqueo de la iniciación del disparo 2 y 3 por la señal de disparo desde etapa I>>	0
SG1/6	Bloqueo de la iniciación del disparo 2 y 3 por la señal de iniciación de AR externa	0
SG1/7	Bloqueo de la iniciación del disparo 2 y 3 por la señal de disparo o arranque retardado desde etapa I>	0
SG1/8	Bloqueo de la iniciación del disparo 2 y 3 por la señal de disparo o arranque retardado desde etapa I ₀ > o la señal de disparo desde etapa I ₀ >> • Cuando el interruptor se encuentra en la posición 1, se bloquea la iniciación del disparo.	0
ΣSG1		0

Tabla 4.1.4.10-11 SG2 ¹⁾

Interruptor	Función	Ajuste prede-terminado
SG2/1	Bloqueo de disparo de etapa I> en disparo 1	0
SG2/2	Bloqueo de disparo de etapa I>> en disparo 1	0
SG2/3	Bloqueo de disparo de etapa I>>> en disparo 1	0
SG2/4	Bloqueo de disparo de etapa I ₀ > en disparo 1	0
SG2/5	Bloqueo de disparo de etapa I ₀ >> en disparo 1	0
SG2/6	Bloqueo de disparo de etapa I> en disparos 2 y 3	0
SG2/7	Bloqueo de disparo de etapa I>> en disparos 2 y 3	0
SG2/8	Bloqueo de disparo de etapa I>>> en disparos 2 y 3	0
SG2/9	Bloqueo de disparo de etapa I ₀ > en disparos 2 y 3	0
SG2/10	Bloqueo de disparo de etapa I ₀ >> en disparos 2 y 3 • Cuando el interruptor se encuentra en la posición 1, se bloquea la etapa.	0
ΣSG2		0

¹⁾ El bloqueo estará activo hasta que expire el tiempo de corte establecido o el tiempo de reposición ajustado, o bien se bloquee la función AR.

Tabla 4.1.4.10-12 SG3

Interruptor	Función	Ajuste prede-terminado
SG3/1	Inhibición de la función AR por la señal de disparo desde etapa I>>>	1
SG3/2	Inhibición de la función AR por la señal de disparo desde etapa I ₀ >>	1
SG3/3	Inhibición de la función AR por la señal de disparo desde etapa θ>	1
SG3/4	Inhibición de la función AR por la señal de disparo desde etapa ΔI> • Cuando el interruptor se encuentra en la posición 1, se inhibe la función AR.	1
SG3/5	Reinicio de las indicaciones en el reenganche CB • Cuando el interruptor se encuentra en la posición 1, las indicaciones se reinician cuando la función AR emite un comando de reenganche al disyuntor.	0
ΣSG3		15

Temporizador de indicación de nuevo disparo

El temporizador de indicación de nuevo disparo puede configurarse para que permita una segunda indicación de disparo en la LCD. Cuando se disparan varias etapas de protección, se mostrará el primer mensaje de indicación de disparo hasta que el instante especificado por el valor de ajuste `NEW TRIP IND.` haya expirado. A continuación, una indicación de nuevo disparo puede sustituir a la antigua. El ajuste `NEW TRIP IND.` no afecta a las funciones de protección básica.

Tabla 4.1.4.10-13 Temporizador de indicación de nuevo disparo

Ajuste	Descripción	Rango de ajuste	Ajuste prede-terminado
Nueva indicación de disparo	Temporizador de indicación de nuevo disparo en minutos No se permite una indicación de nuevo disparo hasta que la anterior se haya eliminado manualmente.	0...998 999	60

Ajuste de la memoria no volátil

La tabla que aparece a continuación presenta datos que pueden configurarse para que se almacenen en la memoria no volátil de batería. Todas las funciones que se mencionan a continuación pueden seleccionarse de manera separada con los interruptores 1...5, sea mediante el HMI o del bus SPA.

Tabla 4.1.4.10-14 Ajustes de memoria

Ajuste	Interruptor	Función	Prede-terminado ajuste
Ajustes de la memoria no volátil	1	<ul style="list-style-type: none"> • 0 = se borrarán los mensajes de indicación de funcionamiento y los LED • 1 = se conservarán los mensajes de indicación de funcionamiento y los LED¹⁾ 	1
	2	<ul style="list-style-type: none"> • 1 = se conservarán los datos del registrador de perturbaciones ¹⁾ 	1
	3	<ul style="list-style-type: none"> • 1 = se conservarán los códigos de evento ¹⁾ 	1
	4	<ul style="list-style-type: none"> • 1= se conservarán los datos registrados y la información acerca del número de arranques de las etapas de protección ¹⁾ 	1
	5	<ul style="list-style-type: none"> • 1 = el reloj de tiempo real también estará en funcionamiento durante la pérdida de tensión auxiliar ¹⁾ 	1
suma de comprobación			31

¹⁾ El requisito previo es que se haya instalado y cargado la batería.

¡Importante!

Cuando todos los interruptores se han ajustado a cero, se desactivará la supervisión de la batería.

4.1.4.11.

Datos técnicos de las funciones de protección

Tabla 4.1.4.11-1 Etapas I>, I>> e I>>>

Característica	Etapa I>	Etapa I>>	Etapa I>>>
Valor de arranque ajustado, I>, I>> e I>>> • en la característica de tiempo definido • en la característica IDMT	0,30...5,00 x I _n 0,30...2,50 x I _n ¹⁾	0,50...35,0 x I _n	0,50...35,0 x I _n
Tiempo de arranque, típico	55 ms	30 ms	30 ms
Característica de tiempo/ corriente • retardo dependiente tiempos operativos, t>, t>> y t>>> • IDMT según IEC 60255-3 multiplicador de tiempo, k • Tipo especial de característica IDMT multiplicador de tiempo, k • IDMT según IEEE C37.112 indicador de tiempo, n	0,05...300 s Extremadamente dependiente Muy dependiente Dependiente normal Dependiente prolongado 0,05...1,00 Tipo RI independiente 0,05...1,00 Extremadamente dependiente Muy dependiente Moderadamente dependiente 1...15	0,04...300 s	0,04...300 s
Periodo de reinicio, máximo	50 ms ²⁾	50 ms	50 ms
Tiempo de retardo, típico	30 ms	30 ms	30 ms
Tiempo de reinicio ajustado, t _r	0,05...2,50 s		
Proporción dispersión/captación, típico	0,96	0,96	0,96

Tabla 4.1.4.11-1 Etapas I>, I>> e I>>>

Característica	Etapa I>	Etapa I>>	Etapa I>>>
Precisión del tiempo de operación			
• en la característica de tiempo definido	±2% del tiempo de operación ajustado o ±25 ms	±2% del tiempo de operación ajustado o ±25 ms	±2% del tiempo de operación ajustado o ±25 ms
• en la característica IDMT según IEC 60255-3: índice de clase de precisión E	5		
• en la característica IDMT según IEEE C37.112	±7% de tiempo de operación calculado		
• en la característica de tipo RI	±7% de tiempo de operación calculado		
Precisión de funcionamiento			
• 0,3...0,5 x I _n	±5% del valor de arranque ajustado o 0,05% I _n		
• 0,5...5,0 x I _n	±3% del valor de arranque ajustado	±3% del valor de arranque ajustado	±3% del valor de arranque ajustado
• 5,0...35,0 x I _n		±3% del valor de arranque ajustado	±3% del valor de arranque ajustado

1) En la característica IDMT, el relé permite ajustes por encima de 2,5 x I_n para la etapa I>, pero considera cualquier ajuste > 2,5 x I_n igual a 2,5 x I_n.

2) Tiempo de reinicio de la señal del disparo.

Tabla 4.1.4.11-2 Etapas I₀> e I₀>>

Característica	Etapa I ₀ >	Etapa I ₀ >>
Valor de arranque ajustado, I ₀ > e I ₀ >>		
• en la característica de tiempo definido	1,0...100% I _n	5,0...400% I _n
• en la característica IDMT	1,0...40% I _n ¹⁾	
Tiempo de arranque, típico	60 ms	40 ms
Característica de tiempo/corriente		
• tiempo definido tiempo de operación, t ₀ > y t ₀ >>	0,05...300 s	0,04...300 s
• IDMT según IEC 60255-3	Extremadamente dependiente Muy dependiente Dependiente normal	
• multiplicador de tiempo, k ₀	Dependiente prolongado 0,05...1,00	
• Tipo especial de característica IDMT	Tipo RI independiente	
• multiplicador de tiempo, k ₀	0,05...1,00	

Tabla 4.1.4.11-2 Etapas $I_0>$ e $I_0>>$

Característica	Etapa $I_0>$	Etapa $I_0>>$
• IDMT según IEEE C37.112 indicador de tiempo, n_0	Extremadamente dependiente Muy dependiente Moderadamente dependiente 1...15	
Periodo de reinicio, máximo	50 ms ²⁾	50 ms
Tiempo de retardo, típico	30 ms	30 ms
Tiempo de reinicio ajustado, t_{r0}	0,05...2,50 s	
Proporción dispersión/captación, típico	0,96	0,96
Precisión del tiempo de operación • en la característica de tiempo definido • en la característica IDMT según IEC 60255-3: índice de clase de precisión E • en la característica IDMT según IEEE C37.112 • en la característica de tipo RI	$\pm 2\%$ del tiempo de operación ajustado o ± 25 ms 5 $\pm 7\%$ de tiempo de operación calculado $\pm 7\%$ de tiempo de operación calculado	$\pm 2\%$ del tiempo de operación ajustado o ± 25 ms
Precisión de funcionamiento • 1,0...10,0% I_n • 10,0...100% I_n • 100...400% I_n	$\pm 5\%$ del valor de arranque ajustado o 0,05% I_n $\pm 3\%$ del valor de arranque ajustado	$\pm 5\%$ del valor de arranque ajustado o 0,05% I_n $\pm 3\%$ del valor de arranque ajustado $\pm 3\%$ del valor de arranque ajustado

¹⁾ En la característica IDMT, el relé permite ajustes por encima de $0,4 \times I_n$ para la etapa $I_0>$, pero considera cualquier ajuste $>0,4 \times I_n$ como igual a $0,4 \times I_n$.

²⁾ Tiempo de reinicio de la señal del disparo.

Tabla 4.1.4.11-3 Etapa $\theta>$

Característica	Valor
Corriente de carga completa ajustada, I_θ	0,30...1,50 $\times I_n$
Nivel de alarma ajustado, $\theta_a>$	50...100%
Nivel de disparo, $\theta_t>$	100%

Tabla 4.1.4.11-3 Etapa θ >

Característica	Valor
Constante de tiempo, τ	1...200 min
Precisión del tiempo de operación • $I/I_0 > 1,2$	$\pm 2\%$ del tiempo de operación ajustado o ± 1 s

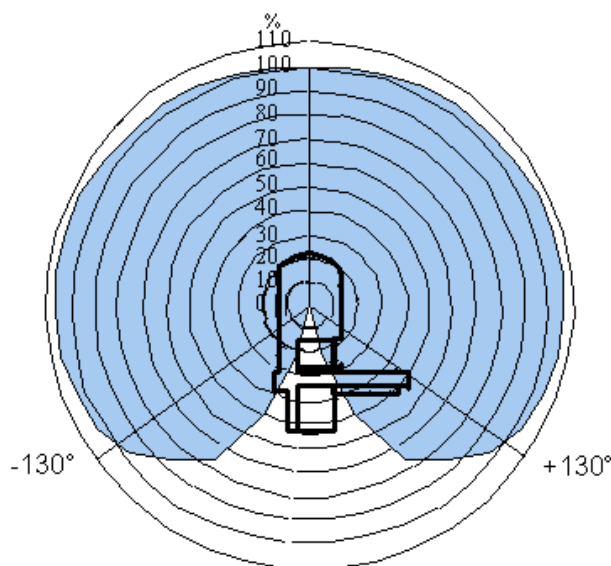
Tabla 4.1.4.11-4 Etapa ΔI >

Característica	Valor
Valor de arranque configurado, ΔI > • en la característica de tiempo definido	10...100%
Tiempo de arranque, típico	100 ms
Características de tiempo/corriente • tiempo definido tiempo de operación, t_{Δ} >	1...300 s
Periodo de reinicio, máximo	70 ms
Proporción dispersión/captación, típico	0,90
Precisión del tiempo de operación • en la característica de tiempo definido	$\pm 2\%$ del tiempo de operación ajustado o ± 25 ms
Precisión de funcionamiento • 10...100%	$\pm 3\%$ del valor de arranque ajustado y ± 1 unidad

Tabla 4.1.4.11-5 Etapa ARC y L>

Característica	Valor
Etapa ARC	
Límite de corriente ajustado • $Arcl$ > • $Arcl_0$ >	0,5...5,0 x I_n 5,0...400% I_n
Tiempo operativo	< 15 ms ¹⁾
Tiempo de reinicio	30 ms
Precisión de funcionamiento	$\pm 7\%$ del valor de arranque ajustado
L>	
Tiempo de activación de L>	< 15 ms
Tiempo de reinicio	20 ms

¹⁾ Se aplica sólo si se utiliza el contacto de salida de la señal (SO1...5). Si se utiliza un contacto de salida de potencia (PO1...3), se añadirán 1...3 ms.



ArcSensitREF610_a

Figura 4.1.4.11.-1 Sensibilidad relativa de sensores de lente

Tabla 4.1.4.11-6 Función de reenganche automático

Característica	Valor
Número de disparos	0...3
Tiempo de cierre CB	0,1...10 s
Retardo de inicio de etapa I>	0...300 s
Retardo de inicio de etapa I ₀ >	0...300 s
Tiempo de restauración	3...300 s
Tiempo de interrupción	0,1...300 s
Tiempo muerto de disparo 1	0,1...300 s
Tiempo muerto de disparo 2	0,1...300 s
Tiempo muerto de disparo 3	0,1...300 s
Precisión del tiempo de operación	±2% del tiempo ajustado y ±25 ms

Tabla 4.1.4.11-7 CBFP

Característica	Valor
Tiempo de operación ajustado	0,10...60,0 s
Umbral de corriente de fase para disparo externo de la CBFP • captación/dispersión	0,08/0,04 x I _n

4.1.5.**Supervisión del circuito de disparo**

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

La supervisión del circuito de disparo se basa en la inyección constante de corriente: al aplicar una tensión externa, se obliga a 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 la oxidación o a un mal contacto, por ejemplo, la supervisión del circuito de disparo se activará y en la pantalla LCD aparecerá una advertencia con un código de fallo. La señal de advertencia desde la supervisión del circuito de disparo puede enviarse también a SO2 ajustando el interruptor SGF1/8 a la posición 1.

En condiciones normales de funcionamiento, la tensión externa aplicada se divide entre el circuito interno del relé y el circuito de disparo externo, de manera que, al menos 20 V permanecen en el circuito interno del relé. Si la resistencia del circuito de disparo externo es demasiado alta o la del circuito interno demasiado baja, por ejemplo debido a los contactos de un relé soldado, la tensión sobre el circuito interno del relé estará por debajo de 20 V (15...20 V), lo que activará la supervisión del circuito de disparo.

La condición de activación es:

$$U_c - (R_{ext} + R_{int} + R_s) \times I_c \geq 20Vac/dc$$

donde

- U_c = tensión operativa en el circuito de disparo supervisado
- I_c = corriente circulando a través del circuito de disparo, ~ 1,5 mA
- R_{ext} = resistencia derivadora externa
- R_{int} = resistencia derivadora interna, 1 k Ω
- R_s = resistencia de la bobina de disparo

La resistencia derivadora externa se usa para activar la supervisión del circuito de disparo aún cuando el disyuntor esté abierto.

La resistencia de la resistencia derivadora externa se calculará de manera que no cause un funcionamiento defectuoso de la supervisión del circuito de disparo o que afecte al funcionamiento de la bobina de disparo. Una resistencia demasiado alta creará una caída de tensión demasiado alta, que a su vez dará como resultado que no se cumplan las condiciones operativas, mientras que una resistencia demasiado baja puede dar lugar a un funcionamiento deficiente de la bobina de disparo.

Los siguientes valores se recomiendan para la resistencia externa, R_{ext} .

Tabla 4.1.5-1 Valores recomendados para R_{ext}

Tensión de funcionamiento U_c	Resistencia derivadora R_{ext}
48 V cc	1,2 k Ω , 5 W
60 V cc	5,6 k Ω , 5 W
110 V cc	22 k Ω , 5 W

Tabla 4.1.5-1 Valores recomendados para R_{ext}

Tensión de funcionamiento U_c	Resistencia derivadora R_{ext}
220 V cc	33 k Ω , 5 W

El disyuntor se entrega con dos contactos externos, un contacto de apertura y uno de cierre. El contacto de cierre se debe conectar en paralelo con la resistencia derivadora externa, lo que posibilitará la supervisión del circuito de disparo cuando el disyuntor está cerrado. El contacto de apertura se, por el contrario, debe conectar en serie con la resistencia derivadora externa, lo que posibilitará la supervisión del circuito de disparo cuando el disyuntor está abierto. Consulte la Figura 4.1.5.-1.

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

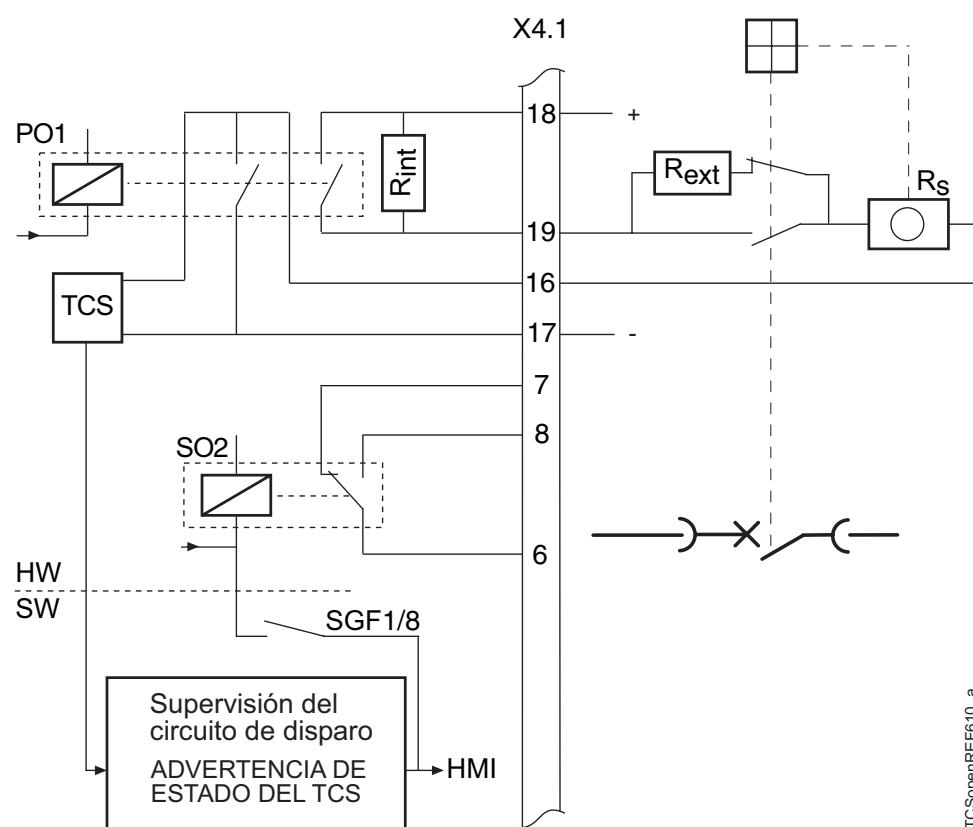


Figura 4.1.5.-1 Conexión de supervisión del circuito de disparo mediante dos contactos externos y la resistencia externa en el circuito de disparo

4.1.6.

Función de bloqueo de disparo

La función de bloqueo de disparo se utiliza para evitar el cierre accidental del disyuntor después de un disparo. La función de bloqueo de disparo se debe restablecer de modo local con un comando de restablecimiento separado antes de que el disyuntor se pueda volver a cerrar de nuevo. Esta función es útil cuando el contacto de salida de disparo del relé está enganchado o el circuito de apertura del disyuntor permanece activo.

Manual de referencia técnica

La función de bloqueo de disparo se selecciona en SGF1. Cuando está seleccionado, PO3 se dedicará a esta función. Mientras no se produzca un disparo, PO3 estará cerrado.

Cada señal enviada al PO3 a través de la matriz de señales de salida activará la función de bloqueo de disparo y abrirá los contactos de PO3. Cuando los contactos se han abierto, se quedarán bloqueados en el estado abierto. La función de bloqueo de disparo también se puede activar de forma externa, mediante una entrada digital.

La función de bloqueo de disparo se puede restablecer mediante una entrada digital, la HMI o el parámetro V103 del SPA, pero nunca antes de que se restablezca la señal que activó la función.

En caso de pérdida de potencia auxiliar cuando se está utilizando la función de bloqueo de disparo, los contactos de PO3 volverán al mismo estado en el que se encontraban antes de la pérdida, siempre que la batería esté colocada y cargada. Si no se ha colocado la batería, se activará la función de bloqueo de disparo y los contactos de PO3 permanecerán abiertos hasta que se vuelva a conectar la potencia auxiliar.

4.1.7. **Contadores de disparo para la supervisión del estado del disyuntor**

Los contadores de disparo para la supervisión del estado del disyuntor proporcionan datos históricos, que se pueden utilizar para organizar el mantenimiento del disyuntor. Con esta información, se puede estimar el ciclo de servicio para el futuro.

La función de supervisión está formada por cuatro contadores que cuentan el número de señal de disparo generadas al disyuntor por el REF 610. Cada vez que una etapa genera una señal de disparo, se incrementará en uno el valor correspondiente del contador. El número de disparos se almacena en la memoria no volátil EEPROM.

Existen contadores separados para las diferentes etapas de protección porque interrumpir la corriente en diferentes situaciones de fallo desgasta el disyuntor de forma diferente. Cada etapa de sobrecorriente (I>, I>> e I>>>) dispone de su propio contador de disparos. Por otro lado, existe un contador de disparos común para las etapas I₀>, I₀>>, ΔI>, θ> y ARC, la función AR (Open CB Command) y el disparo externo.

Los contadores se pueden leer mediante la HMI o los parámetros V9...V12 del SPA y se pueden borrar utilizando el parámetro V166 del SPA. Cuando un contador alcanza su valor máximo, dará la vuelta.

¡Importante!

En caso de varios disparos de etapas durante la misma secuencia de fallo, sólo el contador de la etapa que se disparó en primer lugar se incrementará.

4.1.8. **Indicadores LED y mensajes de indicación de operación**

La operación del REM 610 se puede supervisar mediante el HMI por medio de las indicaciones de LED y los mensajes de texto en la pantalla LCD. En el panel frontal del relé hay tres indicadores LED con funciones fijas: un LED indicador verde (listo), una LED indicador amarillo (arranque/alarma) y un LED indicador rojo

(disparo). Además, hay ocho LED programables y un LED indicador para comunicación frontal. Para obtener información más detallada, consulte el Manual del operador.

Los mensajes en la pantalla LCD presentan un cierto orden de prioridad. Si simultáneamente se activan diferentes tipos de indicaciones, el mensaje que tenga más prioridad aparece en la pantalla LCD.

El orden de prioridad de los mensajes es:

1. CBFPP
2. Disparo
3. Arranque/Alarma

4.1.9. Valores de demanda

El REJ 610 ofrece tres tipos diferentes de valores de demanda. El primer valor muestra la corriente media de las tres fases medidas durante un minuto. El valor se actualiza una vez por minuto. El segundo valor muestra la corriente media durante un rango de tiempo ajustable, desde 0 a 999 minutos, con una precisión de un minuto. Este valor se actualiza al expirar de cada rango de tiempo. El tercer valor muestra el valor máximo de corriente media en un minuto medido durante el rango de tiempo previo. Sin embargo, si el rango de tiempo es cero, sólo se mostrarán el valor de demanda de un minuto y el máximo. El valor máximo es el valor medio más alto en un minuto desde el último reinicio.

Los valores de demanda se pueden ajustar a cero mediante la comunicación serie, utilizando el parámetro V102 del SPA. Los valores también se reiniciarán si el parámetro V105 del SPA se modifica o se reinicia el relé.

4.1.10. Pruebas de puesta en funcionamiento

Las dos funciones siguientes del producto pueden utilizarse durante la puesta en funcionamiento del relé: prueba de función y prueba de entrada digital.

La prueba de función se utiliza para probar la configuración así como las conexiones desde el relé. Cuando se selecciona esta prueba, las señales internas desde las etapas de protección, la señal de disparo externo y la función IRF pueden activarse una a una. Siempre que las señales se hayan programado para vincularlas a los contactos de salida (PO1...PO3 y SO1...SO2) con los interruptores de SGR1...8, los contactos de salida se activarán y generarán sus códigos de eventos correspondientes cuando se efectúe la prueba. Sin embargo, la activación de las señales internas desde las etapas de protección, las señales de la función de reenganche automático, la señal de disparo externo y la función IRF no generarán un código de evento.

La prueba de entrada digital se utiliza para probar las conexiones al relé. El estado de las entradas digitales puede supervisarse mediante la HMI.

Consulte el Manual del operador para obtener instrucciones detalladas acerca de cómo realizar las pruebas.

4.1.11. Registrador de perturbaciones

4.1.11.1. Función

El REF 610 dispone de un registrador de perturbaciones integrado para registrar las cantidades supervisadas. El registrador capta continuamente las formas curvas de las corrientes al igual que el estado de las señales internas y las digitales y las almacena en la memoria.

El disparo del registrador generará un código de evento. Después de activarse el registrador, continuará registrando datos durante un periodo de tiempo predefinido después de la activación. Un asterisco se mostrará en la pantalla LCD una vez finalizado el registro. El estado de registro también puede verse utilizando el parámetro V246 del SPA.

Tan pronto como se haya activado el registrador y haya terminado la grabación, el registro se puede cargar y analizar por medio de un PC provisto de un programa especial.

4.1.11.2. Datos del registrador de perturbaciones

Un registro contiene datos de los cuatro canales analógicos y hasta ocho canales digitales. Los canales analógicos, cuyos datos se almacenan bien como curvas RMS o como valores de medición instantáneos, son las corrientes medidas por el relé. Los canales digitales, mencionados como señales digitales, son señales de arranque y disparo de las etapas de protección, la señal de alarma de la etapa $\theta>$, las señales de la función de reenganche y las señales de entrada digital conectadas al relé.

El usuario puede seleccionar para grabar hasta ocho señales digitales. Si se seleccionan más de ocho señales, las primeras ocho señales se almacenarán, comenzando por las señales internas y a continuación las señales de entrada digital. Las señales digitales que se almacenan se seleccionan con los parámetros V238 y V243; consulte las tablas 4.1.17-6 y 4.1.17-7.

La duración de la grabación varía según la frecuencia de muestreo seleccionada. La curva RMS se registra al seleccionar la frecuencia de muestreo para que sea la misma que la frecuencia nominal del relé. La frecuencia de muestreo se selecciona con el parámetro M15 del SPA. Consulte la siguiente tabla para más información.

Tabla 4.1.11.2-1 Frecuencia de muestreo

Frecuencia nominal Hz	Frecuencia de muestreo Hz	Ciclos
50	800	250
	400	500
	50 ¹⁾	4000
60	960	250
	480	500
	60 ¹⁾	4000

¹⁾ Curva RMS.

Duración de grabación:

$$[s] = \frac{Cycles}{Nominal\ frequency[Hz]}$$

El cambio de los valores de ajuste de los parámetros M15, V238 y V243 sólo se permite cuando el registrador no está activado.

La duración de grabación posterior al disparo define el tiempo durante el cual el registrador continúa almacenando datos después de haberse activado. La duración puede modificarse mediante el parámetro V240 del SPA. Si la duración de grabación posterior al disparo se ha definido igual que la duración total de la grabación, no se retendrán en la memoria datos almacenados antes de la activación. Cuando el periodo de grabación posterior al disparo finaliza, se habrá creado una grabación completa.

El disparo del registrador inmediatamente después de haberse borrado o la tensión auxiliar conectada pueden dar lugar a una menor duración total de grabación. Por otro lado, la desconexión de la tensión auxiliar después de activarse el registrador pero antes de que acabe la grabación puede dar lugar a una duración acortada de la grabación posterior al disparo. Sin embargo, esto no afectará a la duración total de la grabación.

Al reiniciarse la alimentación, los datos registrados tras un disparo se retendrán en memoria siempre que se haya definido como no volátil.

4.1.11.3.

Control e indicación del estado del registrador de perturbaciones

Se puede controlar y supervisar el estado de grabación del registrador de perturbaciones escribiendo y leyendo en los parámetros M1, M2 y V246 del SPA. Al leer el parámetro V246 del SPA se devolverá bien un valor 0 ó 1, lo que indica si el registrador se ha disparado o no y si está listo para la carga. El código de evento E31 se generará en el momento en el que se dispare el registrador de perturbaciones. Si el registrador está listo para ser cargado, esto se indicará también mediante un asterisco que aparece en la esquina inferior derecha de la pantalla LCD cuando se encuentra en modo inactivo.

Al escribir el valor 1 en el parámetro M2 del SPA se borrará la memoria registrada, se reiniciará el almacenamiento de nuevos datos y se permitirá el disparo del registrador. Los datos del registrador pueden borrarse realizando una reinicialización total, es decir, borrando las indicaciones y los valores memorizados y desbloqueando los contactos de salida. Si escribe el valor 2 en el parámetro V246 del SPA se reiniciará el proceso de descarga ajustando el sello temporal y los primeros datos listos para ser leídos.

4.1.11.4.

Activación

El usuario puede seleccionar una o varias señales internas o de entradas digitales para activar el registrador de perturbaciones, tanto en flancos de subida como en los flancos de bajada de la(s) señal(es). El disparo en el flanco de subida significa que la secuencia de registro posterior al disparo comenzará cuando se active la señal. De

igual forma, el disparo en el flanco de bajada significa que la secuencia de registro posterior al disparo comenzará cuando se reinicie la señal. Las señales de disparo y el flanco se seleccionan con los parámetros V236...V237 y V241...V242 del SPA. Consulte las tablas 4.1.17-6 y 4.1.17-7. El registrador puede dispararse manualmente usando el parámetro M1 del SPA.

El disparo del registrador de perturbaciones sólo es posible si el registrador no se ha disparado anteriormente.

4.1.11.5. Ajustes y descarga

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

La descarga de la información correcta del registrador requiere que se hayan ajustado M80 y M83. La descarga se realiza usando una aplicación para PC. Los datos del registrador descargados se almacenan en archivos separados definidos por el formato Comtrade[®].

4.1.11.6. Código de evento del registrador de perturbaciones

El registrador de perturbaciones genera un código de evento al activar (E31) y borrar (E32) el registrador. La máscara del evento se determina utilizando el parámetro V155 del SPA.

4.1.12. Datos registrados de los últimos eventos

El REF 610 registra hasta cinco eventos. Esto permite al usuario analizar las cinco últimas situaciones de fallo en la red de alimentación eléctrica. Cada evento incluye, por ejemplo, las corrientes medidas, las duraciones del arranque y el sello de tiempo. Además, se proporciona información acerca del número de arranques, disparos y disparos de reenganche automático.

Los datos registrados son no volátiles por omisión, siempre que se haya insertado y cargado la batería. Un reinicio del principal, es decir, el borrado de las indicaciones y valores memorizados y el desbloqueo de los contactos de salida, borrará el contenido de los eventos almacenados y el número de arranques.

¡Importante!

El número de disparos y disparos de reenganche automático se almacenan en la memoria no volátil EEPROM y se borrarán al realizar un reinicio del principal. El número de disparos se pueden borrar introduciendo el valor 1 y el número de disparos de reenganche introduciendo el valor 2 en el parámetro V166.

Manual de referencia técnica

El REF 610 reúne datos durante las situaciones de fallo. Cuando se hayan reiniciado todas las señales de arranque o de alarma térmica o cuando se dispare una etapa, los datos recogidos y el sello de tiempo se almacenarán como “EVENT1” y los eventos almacenados previamente se desplazarán un paso hacia delante. Cuando se almacene un sexto evento, el evento más antiguo se borrará.

Tabla 4.1.12-1 Datos registrados

REGISTRO	Descripción de los datos
EVENTO1	<ul style="list-style-type: none"> La corriente de fase L1 medida como múltiplo de la corriente nominal, I_n, se muestra en dos registros: el registro principal y el subregistro. Cuando una etapa se inicia pero no se dispara, la corriente máxima de fallo durante el periodo de captación se almacena tanto en el registro principal como en el subregistro. Cuando se dispara una etapa, la corriente de fallo en el momento de disparo se almacenará en el registro principal, y la corriente máxima de fallo durante el periodo de captación se almacenará en el subregistro. Lo mismo se aplica a las corrientes de fase L2, L3 e I_0. El desequilibrio de fase, ΔI, como porcentaje del valor de corriente máxima de fase. Cuando la etapa se inicia pero no se dispara, se almacena el valor de desequilibrio máximo de fase durante el periodo de captación. Cuando la etapa se dispara, se almacena el desequilibrio de fallo en el momento del disparo. Nivel térmico, como un porcentaje del nivel térmico máximo del cable, en la activación de una señal de arranque o alarma. Si la etapa de protección térmica se ha ajustado como “sin funcionamiento”, cuando se lea a través de comunicación serie aparecerán unos guiones en la pantalla LCD y “999”. El nivel térmico máximo durante el periodo en el que estaba activa una señal de arranque o alarma, como un porcentaje del nivel térmico máximo, o en caso de un disparo, el nivel térmico, como porcentaje del nivel térmico máximo del cable, en la activación de una señal de disparo. Si la etapa de protección térmica se ha ajustado como “sin funcionamiento”, cuando se lea a través de comunicación serie aparecerán unos guiones en la pantalla LCD y “999”. Duración de los arranques de las etapas $I>$, $I>>$, $I>>>$, ΔI, $I_0>$ y $I_0>>$, el disparo de la etapa ARC (local), el disparo de la etapa ARC (remota) y el disparo externo. Un valor distinto de cero indica que se ha iniciado la etapa correspondiente, mientras que el valor 100% indica que ha expirado el tiempo de funcionamiento de la etapa, es decir, la etapa se ha disparado. Si el tiempo de funcionamiento para una etapa ha finalizado, pero la etapa se encuentra bloqueada, el valor será 99% del tiempo de funcionamiento ajustado o calculado. Número de disparos en la secuencia de reenganche automático. El número 1...20 indica el orden del disparo en la secuencia AR. El valor 1 indica el primer disparo en la secuencia AR, el valor 2 el segundo disparo, y así sucesivamente. Una vez que expira el tiempo de reposición, el valor comenzará de nuevo desde 1. Si la función AR se ha configurado como sin funcionamiento, el valor siempre mostrará 1. Sello temporal para el evento. El momento en el que se almacenaron los datos reunidos. El sello temporal se muestra en dos registros, uno que incluye la fecha en el formato aa-mm-dd y el otro que incluye la hora en formato HH:MM: SS.sss.
EVENTO 2	Igual que el EVENTO 1
EVENTO 3	Igual que el EVENTO 1
EVENTO 4	Igual que el EVENTO 1
EVENTO 5	Igual que el EVENTO 1

Tabla 4.1.12-1 Datos registrados

REGISTRO	Descripción de los datos
Número de arranques	<ul style="list-style-type: none"> El número de veces que cada etapa de protección, I>, I>>, I>>>, ΔI, I₀> y I₀>>, se ha iniciado, contando hasta 999.
Número de disparos	<ul style="list-style-type: none"> El número de veces que cada etapa de protección, I>, I>> e I>>> se ha disparado. Cuando un contador alcanza su valor máximo (65535), dará la vuelta. El número de veces que las etapas de protección I₀>, I₀>>, θ> y ARC se ha disparado, los disparos externos y el número de veces que la función AR ha emitido un comando de apertura al disyuntor. Cuando un contador alcanza su valor máximo (65535), dará la vuelta.
Número de disparos AR	<ul style="list-style-type: none"> Número de disparos AR (disparo 1) iniciados por la señal de disparo desde la etapa I>>, contando hasta 255. Número de disparos AR (disparo 1) iniciados por la señal de entrada digital, contando hasta 255. Número de disparos AR (disparo 1) iniciados por la señal de arranque o disparo desde la etapa I>, contando hasta 255. Número de disparos AR (disparo 1) iniciados por la señal de arranque o disparo desde la etapa I₀>, contando hasta 255. Número de disparos AR (disparo 2) iniciados por la señal de disparo desde la etapa I>>, contando hasta 255. Número de disparos AR (disparo 2) iniciado por la señal de entrada digital, contando hasta 255. Número de disparos AR (disparo 2) iniciados por la señal de arranque o disparo desde la etapa I>, contando hasta 255. Número de disparos AR (disparo 2) iniciados por la señal de arranque o disparo desde la etapa I₀>, contando hasta 255. Número de disparos AR (disparo 3) iniciados por la señal de disparo desde la etapa I>>, contando hasta 255. Número de disparos AR (disparo 3) iniciados por la señal de entrada digital, contando hasta 255. Número de disparos AR (disparo 3) iniciados por la señal de arranque o disparo desde la etapa I>, contando hasta 255. Número de disparos AR (disparo 3) iniciados por la señal de arranque o disparo desde la etapa I₀>, contando hasta 255.

4.1.13.**Puertos de comunicaciones**

El REF 610 está equipado con un puerto de comunicaciones óptico (infrarrojo) en el panel frontal. La comunicación posterior es opcional y requiere un módulo de comunicaciones, que puede estar equipado con una conexión de fibra óptica de plástico, combinado de fibra óptica (plástico y vidrio) o de RS-485. El relé está conectado a un sistema automático mediante la conexión posterior. La conexión posterior permite emplear ya sea un bus SPA, un protocolo IEC 60870-5-103 o un protocolo de comunicaciones Modbus.

Para la conexión al sistema de comunicaciones DNP 3.0, el REF 610 se puede suministrar con un módulo de comunicaciones posterior DNP 3.0 con conexión RS-485.

Manual de referencia técnica

Para obtener más información acerca de las conexiones de módulo de comunicaciones posterior opcional, consulte la sección Conexiones de comunicaciones serie.

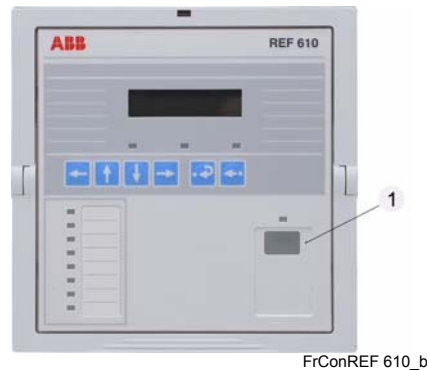


Figura 4.1.13.-1 Conexión frontal (1) para comunicación local

El relé está conectado a un PC que se utiliza para la parametrización local mediante el puerto infrarrojo en el panel frontal. La conexión frontal permite únicamente el uso de un protocolo bus SPA.

La conexión óptica frontal aísla al PC del relé mediante un aislamiento galvánico. La conexión frontal puede utilizarse de dos maneras diferentes: realizando una conexión inalámbrica mediante un PC compatible con IrDA[®] especificaciones estándar o utilizando un cable de comunicaciones frontal específico (ABB art. n°. 1MRS050698). El cable se conecta al puerto serie RS-232 del PC. La etapa óptica del cable está alimentada por las señales de control RS-232. El cable tiene una velocidad en baudios fija de 9,6 kbps.

Deben ajustarse los siguientes parámetros de comunicaciones serie para RS-232:

- Número de bits de datos 7
- Número de bits de parada 1
- Paridad par
- Velocidad en baudios 9,6 kbps

Los datos transmitidos tales como eventos, valores de ajuste y todos los datos de entrada y valores en memoria pueden leerse mediante el puerto de comunicaciones frontal.

Cuando los valores de ajuste se modifican mediante el puerto de comunicaciones frontal, el relé comprobará que los valores de los parámetros introducidos estén dentro de los rangos de ajuste permitidos. Si el valor introducido es demasiado alto o bajo, el valor de ajuste no se modificará.

El REF 610 dispone de un contador al que se tiene acceso mediante COMMUNICATION bajo CONFIGURATION en el menú HMI. El valor del contador se ajusta a cero cuando el relé recibe un mensaje válido.

4.1.14.**Protocolo IEC 60870-5-103 de comunicaciones remotas**

El REF 610 cuenta con un protocolo IEC 60870-5-103 de comunicaciones remotas (en adelante denominado IEC_103) en el modo de transmisión no equilibrado. El protocolo IEC_103 se utilice para transferir datos de medición y estado desde el elemento esclavo hasta el maestro. Sin embargo, el protocolo IEC_103 no puede usarse para transferir datos del registrador de perturbaciones.

El protocolo IEC_103 sólo puede utilizarse mediante la conexión posterior del relé en el módulo de comunicaciones opcional. Para conectar el REF 610 a un bus de comunicaciones de fibra óptica se necesita un módulo de comunicaciones de fibra óptica. El estado de línea inactiva del módulo de comunicaciones de fibra óptica puede seleccionarse mediante la HMI o mediante un bus SPA. Sin embargo, según la norma IEC_103, el estado de línea inactiva es “luz encendida”. Para garantizar la comunicación, el estado de línea inactiva debe ser el mismo para el procesador principal que para el secundario. La topología de conexión puede seleccionarse para que sea de bucle o estrella. El valor predeterminado es topología en bucle, ya sea mediante la HMI o el bus SPA. El estado de línea inactiva seleccionado y la topología de conexión se aplican sin tener en cuenta cuál de los protocolos de comunicaciones posterior está activo.

El REF 610 utilizará el protocolo de bus SPA predeterminado cuando se esté utilizando el módulo de comunicaciones opcional. Se memoriza la selección del protocolo y por tanto siempre estará activado cuando se utiliza la conexión posterior. La velocidad en baudios puede seleccionarse ya sea mediante la HMI o el bus SPA. Sin embargo, según la norma IEC_103, la velocidad en baudios es de 9,6 kbps. Cuando está activo el protocolo IEC_103, no se utilizan máscaras de eventos. Por tanto, todos los eventos en el conjunto de configuración seleccionado se incluirán en los informes sobre eventos.

El REF 610 está equipado con dos conjuntos de configuración seleccionables, de los cuales el conjunto de configuración 1 se utiliza como predeterminado. Debe emplearse el conjunto de configuración 1 cuando no ha sido instalado el módulo de E/S opcional. El conjunto de configuración 2 incluye información adicional, por ejemplo, eventos de contactos de salida 6...8 (SO3...SO5) y los eventos de entrada digital 3...5 (DI3...DI5), siempre que se haya instalado el módulo de E/S opcional. El tipo de función y el número de información han sido representados en los conjuntos de configuración según la norma IEC_103 en la medida en que éstos hayan sido definidos por la norma. Si no están definidos por la norma, el tipo de función y/o el número de información ha sido o han sido representados en un rango privado.

Las siguientes tablas indican la asignación de información de los correspondientes conjuntos de configuración. La columna GI indica si el estado del objeto de información especificado se transmite dentro del ciclo de interrogación general. El periodo relativo en los 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. La magnitud multiplicada por el factor de normalización es proporcional al valor nominal. Por ello, el valor máximo de cada magnitud es el factor de normalización multiplicado por el valor nominal.

Tabla 4.1.14-1 Asignación de información de los conjuntos de configuración 1 y 2

Motivo del evento	Código del evento	Conjunto 1 de configuración	Conjunto 2 de configuración	Tipo de función	Núm. de información	GI	Tiempo relativo	Identificación de tipo
Registrador de perturbaciones Activado/Borrado	E31/ E32	X	X	178	100	-	-	1
Contraseña HMI Abierta/Cerrada	E33/ E34	X	X	178	101	-	-	1
I> Arranque/Reinicio	1E1/ 1E2	X	X	160	84	X	1E1	2
I> Disparo/Reinicio	1E3/ 1E4	X	X	160	90	-	1E1	2
I>> Arranque/Reinicio	1E5/ 1E6	X	X	162	94	X	1E5	2
I>> Disparo/Reinicio	1E7/ 1E8	X	X	160	91	-	1E5	2
I>>> Arranque/ Reinicio	1E9/ 1E10	X	X	162	96	X	1E9	2
I>>> Disparo/Reinicio	1E11/ 1E12	X	X	162	98	-	1E9	2
I ₀ > Arranque/Reinicio	1E13/ 1E14	X	X	160	67	X	1E13	2
I ₀ > Disparo/Reinicio	1E15/ 1E16	X	X	160	92	-	1E13	2
I ₀ >> Arranque/ Reinicio	1E17/ 1E18	X	X	162	95	X	1E17	2
I ₀ >> Disparo/Reinicio	1E19/ 1E20	X	X	160	93	-	1E17	2
ΔI> Arranque/ Reinicio	1E21/ 1E22	X	X	173	84	X	1E21	2
ΔI> Disparo/Reinicio	1E23/ 1E24	X	X	173	90	-	1E21	2
θ> Arranque/Reinicio	1E25/ 1E26	X	X	184	84	X	1E25	2
θ> Alarma/Reinicio	1E27/ 1E28	X	X	184	11	X	-	1
θ> Disparo/Reinicio	1E29/ 1E30	X	X	184	90	-	1E25	2
ARC (luz y corriente) Disparo/Reinicio	1E31/ 1E32	X	X	100	90	-	1E31	2

Manual de referencia técnica

Tabla 4.1.14-1 Asignación de información de los conjuntos de configuración 1 y 2

Motivo del evento	Código del evento	Conjunto 1 de configuración	Conjunto 2 de configuración	Tipo de función	Núm. de información	GI	Tiempo relativo	Identificación de tipo
ARC (DI y corriente) Disparo/Reinicio	1E33/ 1E34	X	X	100	50	-	1E33	2
Salida de señal de luz del arco Activada/ Reinicio	1E35/ 1E36	X	X	100	20	-	-	1
Disparo Bloqueo/ Reinicio	1E37/ 1E38	X	X	10	223	X	-	1
Disparo externo/ Reinicio	1E39/ 1E40	X	X	10	222	-	-	1
CBFP Activada/ Reiniciada	1E41/ 1E42	X	X	160	85	-	-	1
PO1 Activado/ Reiniciado	2E1/ 2E2	X	X	251	27	X	-	1
PO2 Activado/ Reiniciado	2E3/ 2E4	X	X	251	28	X	-	1
PO3 Activado/ Reiniciado	2E5/ 2E6	X	X	251	29	X	-	1
SO1 Activado/ Reiniciado	2E7/ 2E8	X	X	251	30	X	-	1
SO2 Activado/ Reiniciado	2E9/ 2E10	X	X	251	31	X	-	1
SO3 Activado/ Reiniciado	2E11/ 2E12	-	X	251	32	X	-	1
SO4 Activado/ Reiniciado	2E13/ 2E14	-	X	251	33	X	-	1
SO5 Activado/ Reiniciado	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

Manual de referencia técnica

Tabla 4.1.14-1 Asignación de información de los conjuntos de configuración 1 y 2

Motivo del evento	Código del evento	Conjunto 1 de configuración	Conjunto 2 de configuración	Tipo de función	Núm. de información	GI	Tiempo relativo	Identificación de tipo
Disparo 1 Iniciado/ Finalizado	3E1/ 3E2	X	X	169	101	-	-	1
Disparo 2 Iniciado/ Finalizado	3E3/ 3E4	X	X	169	102	-	-	1
Disparo 3 Iniciado/ Finalizado	3E5/ 3E6	X	X	169	103	-	-	1
Posición CB Abierta/cerrada	3E7/ 3E8	X	X	240	160	-	-	1
Disparo definido Alarma/Reinicio	3E9/ 3E10	X	X	169	150	-	-	1
AR Bloqueo/Reinicio	3E11/ 3E12	X	X	169	164	-	-	1
Orden de apertura CB /Reinicio	3E13/ 3E14	X	X	169	127	-	-	1
Orden de cierre CB / Reinicio	3E15/ 3E16	X	X	169	128	-	-	1
Fallo del reenganche CB/Reinicio	3E17/ 3E18	X	X	169	163	-	-	1
Inhibición del reenganche CB/ Reiniciado	3E19/ 3E20	X	X	169	162	-	-	1
AR Cancelado/ Reiniciado	3E21/ 3E22	X	X	169	130	-	-	1

Tabla 4.1.14-2 Asignación de información de los conjuntos de configuración 1 y 2

Magnitud	Factor de normalización	Valor nominal	Conjunto 1 de configuración	Conjunto 2 de configuración	Tipo de función	Núm. de información	Identificación de tipo
Corriente I_{L1}	2,40	I_n	X	X	135	140	9
Corriente I_{L2}	2,40	I_n	X	X			
Corriente I_{L3}	2,40	I_n	X	X			
Corriente I_0	2,40	I_n	X	X			

4.1.15. Protocolo de comunicaciones remotas Modbus

4.1.15.1. Descripción general del protocolo

El Modbus del protocolo maestro/esclavo lo introdujo Modicon Inc. y se acepta ampliamente como una norma de comunicaciones para controladores de dispositivo industrial y los PLC. Para la definición del protocolo, consulte la “Guía de referencia del protocolo del Modbus Modicon PI-MBUS-300 Rev. E”.

La implementación del protocolo Modbus en el REF 610 permite tanto el modo RTU como el modo conectado ASCII. Tanto el modo de conexión como los parámetros de ajuste de línea se pueden configurar por el usuario.

Las codificaciones de los caracteres de los modos de enlace siguen la definición del protocolo. El formato de caracteres RTU se presenta en la tabla 4.1.15.1-1 y el formato de caracteres ASCII en la tabla 4.1.15.1-2.

Tabla 4.1.15.1-1 Formato de caracteres RTU

Sistema de codificación	Binario 8 bits
Bits por carácter	1 bit de inicio 8 bits de datos, el bit menos significativo se envía el primero 1 bit por paridad par/impar; ningún bit si no se utiliza paridad 1 bit de parada si se utiliza paridad; 2 bits de parada si no se utiliza paridad

Tabla 4.1.15.1-2 Formato de caracteres ASCII

Sistema de codificación	Dos caracteres ASCII representando un número hexadecimal.
Bits por carácter	1 bit de inicio 7 bits de datos, el bit menos significativo se envía el primero 1 bit por paridad par/impar; ningún bit si no se utiliza paridad 1 bit de parada si se utiliza paridad; 2 bits de parada si no se utiliza paridad

¡Importante!

El periodo de ejecución (tiempo de respuesta) del REF 610 depende de la cantidad de datos solicitados en una consulta. Por tanto, el tiempo de ejecución puede variar entre aproximadamente 20 y 100 milésimas de segundo. Sin embargo, se recomienda un tiempo de pausa en la ejecución no inferior a 150 ms para el Modbus principal.

¡Importante!

El rango de dirección de los datos en la red de Modbus sigue la definición del protocolo y comienza desde 0. Así, las direcciones de los datos de la tabla 4.1.15.2-5 se decrementarán en uno cuando se transfieran por la red.

¡Importante!

Comúnmente se hace referencia a la entrada digital de datos tipo Modbus (DI) como 1X, a las bobinas como 0X, a los registros de entrada (IR) como 3X y al registro de retención (HR) como 4X. En este manual se utilizarán los primeros nombres. De este modo, por ejemplo, también puede se hacer referencia al HR 123 como registro 400123.

4.1.15.2.**Perfil del Modbus del REF 610**

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

Manual de referencia técnica

La implementación del protocolo Modbus en el REF 610 admite las siguientes funciones:

Tabla 4.1.15.2-1 Funciones de aplicación admitidas

Código de función	Descripción de las funciones
01	Read coil status Lee el estado de las salidas discretas.
02	Read digital input status Lee el estado de las entradas discretas.
03	Read holding registers Lee el contenido de los registros de salida.
04	Read input registers Lee el contenido de los registros de entrada.
05	Force single coil Ajusta el estado de una salida discreta.
06	Preset single register Ajusta el valor del registro de retención
08	Diagnostics Comprueba el sistema de comunicaciones entre el ordenador maestro y el esclavo.
15	Force multiple coils Ajusta el estado de múltiples salidas discretas.
16	Preset multiple registers Ajusta el valor de múltiples registros de almacenamiento.
23	Read/write holding registers Intercambia los registros de almacenamiento en una consulta.

Tabla 4.1.15.2-2 Subfunciones de diagnóstico permitidas

Código	Nombre	Descripción
00	Return query data	Los datos en el campo de datos de consulta se envía de regreso (ida y vuelta) en la respuesta. La respuesta completa será idéntica a la consulta.
01	Restart communication option	El puerto periférico del esclavo se inicia y se reinicia y se borran los contadores de eventos de comunicaciones. Previamente, se enviará una respuesta normal siempre que el puerto no se encuentre en el modo de escucha solamente. Sin embargo, si el puerto se encuentra en el modo de escucha solamente, no se enviará ninguna respuesta.
04	Force listen only mode	El esclavo es forzado a entrar al modo de escucha solamente para la comunicación Modbus.
10	Clear counters and diagnostic registre	Se borran todos los contadores y el registro de diagnóstico.
11	Return bus message count	El número de mensajes en el sistema de comunicaciones detectados por el esclavo desde su último reinicio, la última operación de borrado de los contadores o encendido se devuelve en la respuesta.
12	Return bus communication error count	El número de errores CRC detectados por el esclavo desde su último reinicio, la última operación de borrado de los contadores o encendido se devuelve en la respuesta.
13	Return bus exception error count	El número de respuestas de excepción de Modbus enviadas por el esclavo desde su último reinicio, la última operación de borrado de los contadores o encendido se devuelve en la respuesta.

Tabla 4.1.15.2-2 Subfunciones de diagnóstico permitidas

Código	Nombre	Descripción
14	Return bus exception error count	El número de mensajes enviados al esclavo o transmitidos que el esclavo ha procesado desde su último reinicio, la última operación de borrado de los contadores o encendido se devuelve en la respuesta.
15	Return slave no response count	El número de mensajes enviados al esclavo para los cuales no se ha enviado una respuesta (ni respuesta normal o respuesta de excepción) desde el último reinicio, operación de borrado de los contadores o encendido se devuelve en la respuesta.
16	Return slave NACK response count	El número de mensajes dirigidos al esclavo para los cuales se ha enviado una respuesta NACK se devuelve en la respuesta.
18	Return bus character overrun count	El número de mensajes dirigidos al esclavo para los cuales no ha podido enviar respuestas debido al exceso de caracteres desde el último reinicio, la última operación de borrado de los contadores o encendido se devuelve en la respuesta.

¡Importante!

El envío de otros códigos de subfunciones distintos de los que aparecen en la lista anterior provocará una respuesta de “valor de datos ilegal”.

El protocolo Modbus cuenta con los siguientes contadores de diagnóstico:

Tabla 4.1.15.2-3 Contadores de diagnóstico

Nombre	Descripción
Bus message count	El número de mensajes en el sistema de comunicaciones detectados por el esclavo desde su último reinicio, la última operación de borrado de los contadores o encendido.
Bus communication error count	El número de errores CRC o LRC detectados por el esclavo desde su último reinicio, la última operación de borrado de los contadores o encendido.
Bus exception error count	El número de respuestas de excepción Modbus detectadas por el esclavo desde su último reinicio, la última operación de borrado de los contadores o encendido.
Slave message count	El número de mensajes enviados al esclavo o transmitidos que el esclavo ha procesado desde su último reinicio, la última operación de borrado de los contadores o encendido.
Recuento de no respuestas del esclavo	El número de mensajes enviados al esclavo para los cuales no se ha enviado una respuesta (ni respuesta normal o respuesta de excepción) desde el último reinicio, operación de borrado de los contadores o encendido.
Slave NACK response count	El número de mensajes dirigidos al esclavo para los cuales se ha enviado una respuesta NACK se devuelve en la respuesta.
Bus character overrun count	El número de mensajes dirigidos al esclavo para los cuales no ha podido enviar respuestas debido al exceso de caracteres desde el último reinicio, la última operación de borrado de los contadores o encendido.

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

Tabla 4.1.15.2-4 Códigos de excepción posibles

Código	Nombre	Descripción
01	Illegal function	El esclavo no admite la función solicitada.
02	Illegal data address	El esclavo no admite la dirección de datos o el número de elementos en la consulta es incorrecto.
03	Illegal data value	Uno de los valores contenidos en el campo de datos de consulta está fuera del rango.
04	Slave device failure	Ha ocurrido un error irrecuperable mientras el esclavo intentaba realizar la tarea solicitada.

¡Importante!

Si se genera una respuesta de excepción “Illegal data value”(Valor de datos ilegal) cuando se intentan preestablecer registros múltiples, no cambiará el contenido del registro al que se ha impuesto un valor ilegal o de los registros subsiguientes. No se restaurarán los registros ya preestablecidos.

Registros definidos por el usuario

La lectura de datos no deseados en un bloque de datos desperdicia ancho de banda y complica la interpretación de los datos. Para una eficacia óptima de la comunicación Modbus, los datos se han organizado en bloques consecutivos. Además, se han definido registros programables definidos por el usuario (UDR) en el área de registros de retención.

Los primeros dieciséis registros de almacenamiento, por ejemplo, HR1...16, son registros definidos por el usuario. Los UDR (registros definidos por el usuario) pueden enlazarse con cualquier registro de retención, excepto HR721...727, mediante los parámetros SPA 504V1...504V16. Sin embargo, un UDR no puede enlazarse con otro, por ejemplo, los enlaces no pueden imbricarse. Cada parámetro contiene la dirección del registro de retención al que se enlaza el UDR.

Si un UDR se enlaza con un registro de retención inexistente, la lectura del registro fallará y se enviará una respuesta de “Illegal address exception” (Excepción de dirección ilegal). Cuando se le da un valor 0 a la dirección del enlace, se deshabilita el UDR. Si el maestro lee un UDR que está desactivado, el valor regresará a 0.

Los UDR se reflejan en HR385.400.

Registros de fallo

Los datos registrados durante una secuencia fallida se llaman registros de fallo (FR). El esclavo almacena los cinco últimos registros de fallo. Cuando se almacena un sexto registro, se borra el registro más antiguo. Para leer un registro de fallo:

1. Escriba un comando de registro único predeterminado (función 06) para HR601 utilizando el código de selección como valor del dato.
2. Lea el registro de fallo seleccionado (función 04) del HR601, recuento de registro 28.

Como alternativa, puede leerse un registro de fallo utilizando solamente un comando (función 23).

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

El registro de estado 3 (HR403) informa si existen registros de fallo no leídos (véase la Fig. Figura 4.1.15.2.-2). Si existe uno o varios registros de fallos no leídos, el maestro puede leer los contenidos utilizando el código de selección 1.

El registro de fallo contiene un número de secuencia que hace posible que el maestro determine si se han borrado uno o varios registros de fallo sin leer debido al desbordamiento. El maestro compara el número de secuencia con el registro de fallo leído previamente.

El esclavo lleva la cuenta de cual registro de falla es el más antiguo no leído en todo momento. El maestro puede continuar leyendo registros de fallo siempre que el registro de Estado 3 indique que hay registros no leídos.

Caso especial 1: Si no hay registros de fallo sin leer, los contenidos del último registro leído regresarán. Si el circuito intermedio está vacío, sin embargo, los registros van a contener sólo ceros. Esta es la única vez que aparece el número de secuencia cero.

Caso especial 2: Si el maestro intenta leer el próximo registro de fallo sin leer sin introducir el código de selección 1 nuevamente, los contenidos del último registro leído regresarán.

Código de selección 2: El maestro lee el registro más antiguo almacenado

Al reiniciar el puntero de lectura empleando el código de selección 2, el maestro puede leer el registro de fallo más antiguo almacenado. Después de esto, el maestro puede continuar leyendo los siguientes registros utilizando el código de selección 1, independientemente de si ya se leyeron anteriormente.

¡Importante!

Reiniciar el puntero de lectura no afectará al número de secuencia del registro de fallos.

¡Importante!

El reinicio del maestro, es decir, borrar las indicaciones y los valores memorizados y desbloquear los contactos de salida, borrará los registros de fallo, después de lo cual, el número de secuencia volverá a comenzar desde 1.

Registros de eventos

Los eventos del Modbus se derivan de los eventos del SPA. Con algunas excepciones, los eventos SPA actualizan los puntos binarios en la DI y el área HR. De manera simultánea, se generará el registro de evento del Modbus correspondiente. El registro de evento contiene la dirección de puntos de datos del Modbus DI/CO y el valor al que se ha cambiado el punto. (0 ó 1). Los eventos SPA a los que les falta el punto de datos DI/CO correspondiente se muestran como canal SPA y código de evento (evento informativo) en el registro de eventos. La capacidad máxima del acumulador de eventos del Modbus es de 99 eventos. El sello temporal de los eventos de Modbus se extiende para contener la información completa, desde la fecha a la milésima de segundo. Para leer un registro de eventos:

Manual de referencia técnica

1. Escriba un comando de registro único predeterminado (función 06) a HR601 utilizando el código de selección como valor del dato.
2. Lea el registro de fallo seleccionado (función 04) del HR601, recuento de registro 8.

Como alternativa, puede leerse un registro de fallo utilizando solamente un comando (función 23).

Código de selección 1: Lectura del registro más antiguo no leído

El registro de estado 3 (HR403) informa de si existen registros de fallo sin leer (véase Figura 4.1.15.2.-2). Si hay uno o varios registros de eventos sin leer, el maestro puede leer los contenidos utilizando el código de selección 1.

El registrador de eventos contiene una secuencia de números que hace posible que el maestro determine si han sido borrados uno o varios registros de eventos debido a un desborde de eventos al compararlos con el número de secuencias del registro de eventos leídos previamente.

El esclavo mantiene el control del registro de evento más antiguo sin leer. El maestro puede seguir leyendo registros de eventos, siempre que el registro de estado 3 indique que hay registros sin leer.

Caso especial 1: Si no hay registros de eventos sin leer, volverá el contenido del último registro leído. Si el circuito intermedio está vacío, sin embargo, los registros van a contener sólo ceros. Esta es la única vez que aparece el número de secuencia cero.

Caso especial 2: Si el maestro intenta leer el próximo evento sin leer sin introducir de nuevo el código de selección 1, volverá el contenido del último registro leído.

Código de selección 2: Lectura del registro más antiguo almacenado

Al reiniciar el puntero de lectura utilizando el código de selección 2, el maestro puede leer el registro de fallo más antiguo almacenado. Después de esto, el maestro puede continuar leyendo los siguientes registros utilizando el código de selección 1, independientemente de si ya se leyeron anteriormente.

¡Importante!

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

Código de selección -1...-99

Con el código de selección -1...-99, el maestro puede moverse hacia atrás desde los nuevos eventos tantos eventos como se definen en el código de selección y leer el registro de eventos específico. Después de esto, el maestro puede continuar leyendo los siguientes registros utilizando el código de selección 1, independientemente de si ya se leyeron anteriormente.

Caso especial: Si en el búfer no hay tantos eventos como está especificado en el código de selección, se leerá el evento más antiguo almacenado.

Código de selección 3

El búfer de eventos del Modbus se borra con el código de selección 3. El borrado del búfer no requiere que se continúe con una operación de lectura.

Entradas digitales

Puesto que el maestro puede no detectar los cambios de estado de todas las señales digitales cuando realiza el barrido, se creará un bit de indicación adicional de detección de cambio (CD) para cada punto de indicación momentáneo; consulte el ejemplo a continuación.

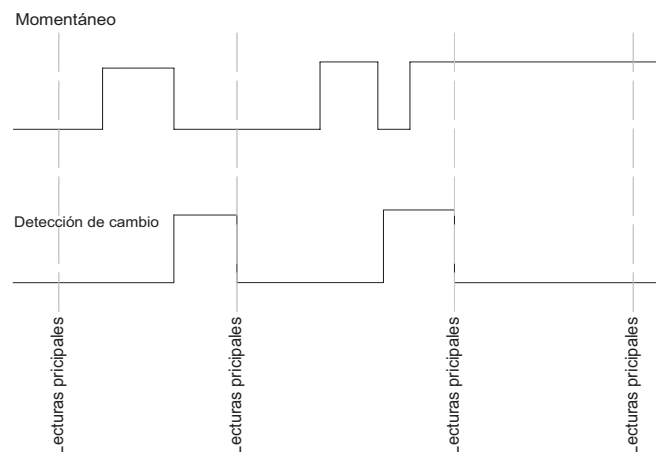


Figura 4.1.15.2.-1 Bit de detección de cambio

Si el valor momentáneo de un bit de indicación ha cambiado dos o más veces desde la última lectura realizada por el maestro, el bit CD se reiniciará a uno. Una vez leído el bit CD, se ajustará a cero.

El bit momentáneo y el bit CD de un cierto punto de indicación siempre aparecen los dos juntos en el mapa de memoria del Modbus.

Representación de datos del Modbus

Existen dos tipos de datos de supervisión: indicaciones digitales y magnitudes. Por conveniencia y para una mayor eficiencia, los mismos datos pueden leerse desde diferentes áreas de datos. Las magnitudes y otros valores de 16 bits pueden leerse en las áreas IR o HR

(sólo lectura) y los valores de indicación digital desde áreas DI o de bobina (sólo lectura). Del mismo modo, se puede leer el estado de las DI como registros de 16 bits tanto de un área IR como de un área HR.

Por tanto, todos los datos de supervisión pueden leerse como bloques de datos consecutivos en las áreas IR o HR.

Las direcciones de los registros y de los bits se presentan en la tabla 4.1.15.2-5. Algunas estructuras de registros se presentan en secciones separadas a continuación.

¡Importante!

A menos que se especifique lo contrario, los valores HR e IR son números enteros sin signo de 16 bits.

Tabla 4.1.15.2-5 Representación de los datos Modbus

Descripción	Dirección HR/ IR (.bit)	Dirección bit DI/ bobina	Se puede escribir	Rango de valores	Comentario
Registros definidos por el usuario					
UDR 1	1 ó 385				
UDR 2	2 ó 386				
UDR 3	3 ó 387				
UDR 4	4 ó 388				
UDR 5	5 ó 389				
UDR 6	6 ó 390				
UDR 7	7 ó 391				
UDR 8	8 ó 392				
UDR 9	9 ó 393				
UDR 10	10 ó 394				
UDR 11	11 ó 395				
UDR 12	12 ó 396				
UDR 13	13 ó 397				
UDR 14	14 ó 398				
UDR 15	15 ó 399				
UDR 16	16 ó 400				
Registros de estado					
Registro de estado 1	401			Código IRF	Consulte Estructura 1
Registro de estado 2	402			Códigos de advertencia	Consulte Estructura 1
Registro de estado 3	403				Consulte Estructura 1
Datos análogos					
Corriente de fase $I_{L1} \times I_n$	404			0...5000	0...50 x I_n
Corriente de fase $I_{L2} \times I_n$	405			0...5000	0...50 x I_n
Corriente de fase $I_{L3} \times I_n$	406			0...5000	0...50 x I_n
Corriente de fugas $a \times I_n$	407			0...800	0...800% I_n
Discontinuidad de fase $x \times I_n$	408			0...100	0...100% I_n
Datos digitales					
Señal de arranque desde etapa I>	409.00	1		0/1	1 = activado
Señal de arranque desde etapa I> CD	409.01	2			
Señal de disparo desde etapa I>	409.02	3		0/1	1 = activado
Señal de disparo desde etapa I> CD	409.03	4			
Señal de arranque desde etapa I>>	409.04	5		0/1	1 = activado

Tabla 4.1.15.2-5 Representación de los datos Modbus

Descripción	Dirección HR/ IR (.bit)	Dirección bit DI/ bobina	Se puede escribir	Rango de valores	Comentario
Señal de arranque desde etapa I>> CD	409.05	6			
Señal de disparo desde etapa I>>	409.06	7		0/1	1 = activado
Señal de disparo desde etapa I>> CD	409.07	8			
Señal de arranque desde etapa I>>>	409.08	9		0/1	1 = activado
Señal de arranque desde etapa I>>> CD	409.09	10			
Señal de disparo desde etapa I>>>	409.10	11		0/1	1 = activado
Señal de disparo desde etapa I>>> CD	409.11	12			
Señal de arranque desde etapa I ₀ >	409.12	13		0/1	1 = activado
Señal de arranque desde etapa I ₀ > CD	409.13	14			
Señal de disparo desde etapa I ₀ >	409.14	15		0/1	1 = activado
Señal de disparo desde etapa I ₀ > CD	409.15	16			
Señal de arranque desde etapa I ₀ >>	410.00	17		0/1	1 = activado
Señal de arranque desde etapa I ₀ >> CD	410.01	18			
Señal de disparo desde etapa I ₀ >>	410.02	19		0/1	1 = activado
Señal de disparo desde etapa I ₀ >> CD	410.03	20			
Señal de arranque desde etapa ΔI>	410.04	21		0/1	1 = activado
Señal de arranque desde etapa ΔI> CD	410.05	22			
Señal de disparo desde etapa ΔI>	410.06	23		0/1	1 = activado
Señal de disparo desde etapa ΔI> CD	410.07	24			
Señal de arranque desde etapa θ>	410.08	25		0/1	1 = activado
Señal de arranque desde etapa θ> CD	410.09	26			
Señal de alarma desde etapa θ>	410.10	27		0/1	1 = activado
Señal de alarma desde etapa θ> CD	410.11	28			
Señal de disparo desde etapa θ>	410.12	29		0/1	1 = activado
Señal de disparo desde etapa θ> CD	410.13	30			

Manual de referencia técnica

Tabla 4.1.15.2-5 Representación de los datos Modbus

Descripción	Dirección HR/ IR (.bit)	Dirección bit DI/ bobina	Se puede escribir	Rango de valores	Comentario
Señal de disparo desde etapa ARC (luz y corriente)	410.14	31		0/1	1 = activado
Señal de disparo desde etapa ARC (luz y corriente) CD	410.15	32			
Señal de disparo desde etapa ARC (luz y DI)	411.00	33		0/1	1 = activado
Señal de disparo desde etapa ARC (luz y DI) CD	411.01	34			
Salida de señal de luz	411.02	35		0/1	1 = activado
Salida de señal de luz CD	411.03	36			
Señal de bloqueo de disparo	411.04	37		0/1	1 = activado
Señal de bloqueo de disparo CD	411.05	38			
Señal de disparo externa	411.06	39		0/1	1 = activado
Señal de disparo externa CD	411.07	40			
CBFP	411.08	41		0/1	1 = fallo
CBFP CD	411.09	42			
Disparo 1	411.10	43		0/1	1 = iniciado
Disparo 1 CD	411.11	44			
Disparo 2	411.12	45		0/1	1 = iniciado
Disparo 2 CD	411.13	46			
Disparo 3	411.14	47		0/1	1 = iniciado
Disparo 3 CD	411.15	48			
Posición CB	412.00	49		0/1	1 = cerrado 0 = abierto
Posición CB CD	412.01	50			
Señal de alarma de disparo definido	412.02	51		0/1	1 = activado
Señal de alarma de disparo definido CD	412.03	52			
Señal de bloqueo de AR	412.04	53		0/1	1 = activado
Señal de bloqueo de AR CD	412.05	54			
Comando de apertura CB	412.06	55		0/1	1 = activado
Orden de apertura CB CD	412.07	56			
Comando de cierre de CB	412.08	57		0/1	1 = activado
Orden de cierre CB CD	412.09	58			
Señal de fallo de reenganche CB	412.10	59		0/1	1 = activado
Señal de fallo de reenganche CB CD	412.11	60			
Reenganche CB inhibido	412.12	61		0/1	1 = activado
Reenganche CB inhibido CD	412.13	62			
AR cancelado	412.14	63		0/1	1 = activado
AR cancelado CD	412.15	64			
PO1	413.00	65		0/1	1 = activado
PO1 CD	413.01	66			
PO2	413.02	67		0/1	1 = activado
PO2 CD	413.03	68			
PO3	413.04	69		0/1	1 = activado

Tabla 4.1.15.2-5 Representación de los datos Modbus

Descripción	Dirección HR/ IR (.bit)	Dirección bit DI/ bobina	Se puede escribir	Rango de valores	Comentario
PO3 CD	413.05	70			
SO1	413.06	71		0/1	1 = activado
SO1 CD	413.07	72			
SO2	413.08	73		0/1	1 = activado
SO2 CD	413.09	74			
SO3	413.10	75		0/1	1 = activado
SO3 CD	413.11	76			
SO4	413.12	77		0/1	1 = activado
SO4 CD	413.13	78			
SO5	413.14	79		0/1	1 = activado
SO5 CD	413.15	80			
DI1	414.00	81		0/1	1 = activado
DI1 CD	414.01	82			
DI2	414.02	83		0/1	1 = activado
DI2 CD	414.03	84			
DI3	414.04	85		0/1	1 = activado
DI3 CD	414.05	86			
DI4	414.06	87		0/1	1 = activado
DI4 CD	414.07	88			
DI5	414.08	89		0/1	1 = activado
DI5 CD	414.09	90			
Registrador de perturbaciones	414.10	91		0/1	1 = activado 0 = borrado
Registrador de perturbaciones CD	414.11	92			
Contraseña HMI	414.12	93		0/1	1 = abierta 0 = cerrada
Contraseña HMI CD	414.13	94			
IRF	414.14	95		0/1	1 = activado
IRF CD	414.15	96			
¡Advertencia!	415.00	97		0/1	1 = activado
Advertencia CD	415.01	98			
Desbordamiento de eventos SPA	415.02	99			
Desbordamiento de eventos SPA CD	415.03	100			En caso de desbordamiento, sólo se activará el bit CD.
Datos registrados					
Registro de fallo	601...628				Consulte Estructura 2
Registro del evento	671...679				Consulte Estructura 3
Identificación del relé					
Designación del tipo de relé	701...708				Caracteres ASCII, 2 caracteres/ registro

Tabla 4.1.15.2-5 Representación de los datos Modbus

Descripción	Dirección HR/ IR (.bit)	Dirección bit DI/ bobina	Se puede escribir	Rango de valores	Comentario
Reloj de tiempo real					
Hora de lectura y ajuste	721...727		W		Consulte Estructura 4
Datos análogos adicionales					
Nivel térmico	801			0...106	%
Valor de demanda en un minuto	802			0...5000	0...50 x I _n
Valor de demanda durante el rango de tiempo especificado	803			0...5000	0...50 x I _n
Valor máximo de la demanda en un minuto durante el rango de tiempo especificado	804			0...5000	0...50 x I _n
Etapa/fase que causó el disparo	805 palabra HI 806 palabra LO			0...131071	Consulte la tabla 4.1.17-3
Código de indicación de disparo	807			0...21	Consulte la tabla 4.1.17-3
Número de inicios de etapa I>	808			0...999	Contador
Número de arranques de etapa I>>	809			0...999	Contador
Número de arranques de etapa I>>>	810			0...999	Contador
Número de arranques de etapa I ₀ >	811			0...999	Contador
Número de arranques de etapa I ₀ >>	812			0...999	Contador
Número de arranques de etapa ΔI>	813			0...999	Contador
Número de disparos de etapa I>	814			0...65535	Contador
Número de disparos de etapa I>>	815			0...65535	Contador
Número de disparos de etapa I>>>	816			0...65535	Contador
Número de disparos de otras etapas	817			0...65535	Contador
Número de disparos AR (disparo 1) iniciados por la señal de disparo desde etapa I>>	818			0...255	Contador
Número de disparos AR (disparo 1) iniciados por la señal de entrada digital	819			0...255	Contador
Número de disparos AR (disparo 1) iniciados por la señal de arranque o disparo desde etapa I>	820			0...255	Contador

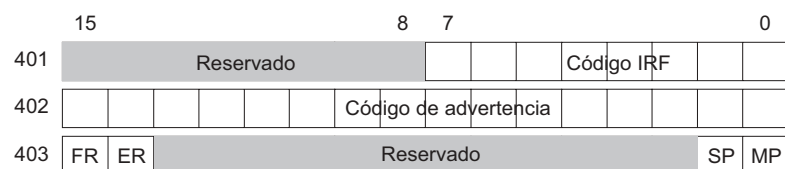
Tabla 4.1.15.2-5 Representación de los datos Modbus

Descripción	Dirección HR/ IR (.bit)	Dirección bit DI/ bobina	Se puede escribir	Rango de valores	Comentario
Número de disparos AR (disparo 1) iniciados por la señal de arranque o disparo desde etapa I ₀ >	821			0...255	Contador
Número de disparos AR (disparo 2) iniciados por la señal de disparo desde etapa I>>	822			0...255	Contador
Número de disparos AR (disparo 2) iniciados por la señal de entrada digital	823			0...255	Contador
Número de disparos AR (disparo 2) iniciados por la señal de arranque o disparo desde etapa I>	824			0...255	Contador
Número de disparos AR (disparo 2) iniciados por la señal de arranque o disparo desde etapa I ₀ >	825			0...255	Contador
Número de disparos AR (disparo 3) iniciados por la señal de disparo desde etapa I>>	826			0...255	Contador
Número de disparos AR (disparo 3) iniciados por la señal de entrada digital	827			0...255	Contador
Número de disparos AR (disparo 3) iniciados por la señal de arranque o disparo desde etapa I>	828			0...255	Contador
Número de disparos AR (disparo 3) iniciados por la señal de arranque o disparo desde etapa I ₀ >	829			0...255	Contador
Puntos de control					
Reinicio del LED		501	W	1	1 = reinicio del LED ¹⁾

¹⁾ Área de la bobina, sólo escritura.

Estructura 1

Los registros de estado contienen información acerca de los registros de fallo y eventos sin leer, y el estado del relé. Los registros se disponen como aparecen la figura a continuación.



StatusRegREF610_a

Figura 4.1.15.2.-2 Registros de estado

Manual de referencia técnica

Cuando el valor del bit FR/ER es 1, hay uno o varios registros de fallo/eventos sin leer. Si la sincronización de la hora se realiza mediante un entrada digital, se activará el bit SP

(segundo-pulso) o el bit MP (minuto-pulso). Consulte la tabla 4.1.18-1 para los códigos IRF y la tabla 4.1.18-2 para los códigos de advertencia.

Estructura 2

Esta estructura contiene datos registrados durante una secuencia fallida. Consulte la sección Registros de fallo para ver el método de lectura.

Tabla 4.1.15.2-6 Registro de fallo

Dirección	Nombre de la señal	Rango	Comentario
601	Último código de selección ¹⁾	1...2	1 = leer registro sin leer más antiguo 2 = leer registro almacenado más antiguo
602	Número de secuencia	1...255	
603	Registros sin leer que quedan	0...6	
604	Sello temporal de los datos registrados, fecha		2 bytes: AA.MM
605	Sello temporal de los datos registrados, fecha y hora		2 bytes: DD.HH
606	Sello temporal de los datos registrados, hora		2 bytes: MM.SS
607	Sello temporal de los datos registrados, hora	0...999	0...999 ms
608	Corriente de fase I_{L1}	0...5000	0...50 x I_n
609	Corriente de fase I_{L2}	0...5000	0...50 x I_n
610	Corriente de fase I_{L3}	0...5000	0...50 x I_n
611	Corriente de fugas a tierra	0...800	0...800% I_n
612	Discontinuidad de fase	0...100	0...100% I_n
613	Nivel térmico en el arranque	0...106	0...106%
614	Nivel térmico en el disparo	0...106	0...106%
615	Corriente máxima de fase de captación I_{L1}	0...5000	0...50 x I_n
616	Corriente máxima de fase de captación I_{L2}	0...5000	0...50 x I_n
617	Corriente máxima de fase de captación I_{L3}	0...5000	0...50 x I_n
618	Corriente máxima de fugas a tierra del lector	0...800	0...800% I_n
619	Duración de arranque de etapa $I>$	0...100	0...100%
620	Duración de arranque de etapa $I>>$	0...100	0...100%
621	Duración de arranque de etapa $I>>>$	0...100	0...100%
622	Duración de arranque de etapa $I_0>$	0...100	0...100%
623	Duración de arranque de etapa $I_0>>$	0...100	0...100%
624	Duración de arranque de etapa $\Delta I>$	0...100	0...100%
625	Duración de inicio del disparo externo	0...100	0...100%

Tabla 4.1.15.2-6 Registro de fallo

Dirección	Nombre de la señal	Rango	Comentario
626	Número de disparos de la secuencia AR	0...255	
627	Duración del arranque de etapa ARC (local)	0/100	0/100%
628	Duración del arranque de etapa ARC (remota)	0/100	0/100%

¹⁾ Registro de lectura y escritura

Estructura 3

Esta estructura contiene registros de eventos de Modbus. Consulte la sección Registros de eventos para ver el método de lectura.

Tabla 4.1.15.2-7 Registro del evento

Dirección	Nombre de la señal	Rango	Comentario
671	Último código de selección ¹⁾	1...3 -1...-99	1 = leer registro sin leer más antiguo 2 = leer registro almacenado más antiguo 3 = borrar búfer de eventos del Modbus -1...-99 = mover al registro n más nuevo
672	Número de secuencia	1...255	
673	Registros sin leer que quedan	0...99	
674	Sello temporal del evento, fecha		2 bytes: AA.MM
675	Sello temporal del evento, fecha y hora		2 bytes: DD.HH
676	Sello temporal del evento, hora		2 bytes: MM.SS
677	Sello temporal del evento, hora	0...999	0...999 ms
678	Punto DI del Modbus o evento informativo (canal SPA) • Evento DI • Evento informativo	0/1 0 1	Cuando MSB = 0, los bits 14...0 indican el punto DI. Cuando MSB = 1, los bits 14...0 indican el canal SPA.

Tabla 4.1.15.2-7 Registro del evento

Dirección	Nombre de la señal	Rango	Comentario
679	Valor DI o código del evento SPA • Evento DI	0/1	En caso de un evento DI, el registro contendrá el valor DI.
	• Evento informativo	0...63	En caso de un evento informativo, el registro contendrá el código del evento SPA.

¹⁾ Registro de lectura y escritura

Estructura 4

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

Tabla 4.1.15.2-8 Estructura del 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	Centésimas de segundo	0...99

4.1.16.

Protocolo de comunicaciones remotas DNP 3.0

4.1.16.1.

Descripción general del protocolo

El protocolo DNP 3.0 fue desarrollado por Harris Control basado en versiones tempranas en las especificaciones de los protocolos de telecontrol estándar IEC 60870-5. Hoy en día, las especificaciones de protocolo DNP están controladas por el Grupo de Usuarios de DNP.

El protocolo DNP soporta el modelo basado ISO OSI (Open System Interconnection) que sólo especifica enlaces de datos físicos y capas de aplicación. Esta pila de protocolo reducida se conoce como Enhanced Performance Architecture (EPA). Para poder soportar las funciones RTU avanzadas y mensajes más largos que la longitud máxima del marco tal y como se definen en la IEC 60870-1, el enlace de datos DNP 3.0 se debe usar con una pseudo-capa de transporte. Como un mínimo, la pseudo-capa de transporte implementa servicio de ensamblado y desensamblado de mensajes.

4.1.16.2. Parámetros del protocolo del REF 610

Todos los parámetros DNP se pueden ajustar utilizando la Herramienta de Ajustes del Relé. Para obtener información acerca del tiempo de interrupción, consulte la sección 4.1.17-14.

Parámetros DNP 3.0 de almacenamiento

Todos los parámetros DNP se almacenan en el módulo DNP 3.0 externo. Después de la parametrización con la Herramienta de Ajustes del Relé, REF 610 debe cambiarse al modo de comunicaciones posterior durante al menos 10 segundos para que los parámetros DNP se copien y almacenen en el módulo DNP. Sin embargo, es necesario únicamente si se han modificado los parámetros DNP.

4.1.16.3. Lista de puntos del DNP 3.0 del REF 610

Los puntos de datos del DNP (binarios, análogos y contadores) del REF 610, presentados en las tablas 4.1.16.3-1... 4.1.16.3-3 a continuación, todos se utilizan como predeterminados.

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

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

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

Se habilita el informe no solicitado para todos los objetos de eventos como predeterminado. Sin embargo, los parámetros que habilitan/deshabilitan puntos específicos no tienen ninguna importancia a menos que el informe no solicitado haya sido habilitado con el parámetro 503V24 del SPA.

Los punteros a los factores de escala para objetos analógicos están todos en 0 por omisión. Así, los valores analógicos del Modbus y DNP del REF 610 son idénticos por omisión.

Todos los puntos de proceso DNP se pueden ajustar utilizando la Herramienta de Ajustes del Relé. La edición de las características incluye:

- reorganización, adición y eliminación de puntos DNP
- asignación de clases de eventos a puntos DNP específicos
- Habilitación/Deshabilitación de puntos DNP específicos de informe no solicitado
- definición de bandas inactivas para informe de eventos
- definición de los factores de escala para valores analógicos

Manual de referencia técnica

Tabla 4.1.16.3-1 Datos binarios

Descripción	Dirección del punto DNP	Clase de evento	Habilitación de UR	Rango de valores	Comentario
Señal de arranque desde etapa I>	0	1	1	0/1	1 = activado
Señal de disparo desde etapa I>	1	1	1	0/1	1 = activado
Señal de arranque desde etapa I>>	2	1	1	0/1	1 = activado
Señal de disparo desde etapa I>>	3	1	1	0/1	1 = activado
Señal de arranque desde etapa I>>>	4	1	1	0/1	1 = activado
Señal de disparo desde etapa I>>>	5	1	1	0/1	1 = activado
Señal de arranque desde etapa I ₀ >	6	1	1	0/1	1 = activado
Señal de disparo desde etapa I ₀ >	7	1	1	0/1	1 = activado
Señal de arranque desde etapa I ₀ >>	8	1	1	0/1	1 = activado
Señal de disparo desde etapa I ₀ >>	9	1	1	0/1	1 = activado
Señal de arranque desde etapa ΔI>	10	1	1	0/1	1 = activado
Señal de disparo desde etapa ΔI>	11	1	1	0/1	1 = activado
Señal de arranque desde etapa θ>	12	1	1	0/1	1 = activado
Señal de alarma desde etapa θ>	13	1	1	0/1	1 = activado
Señal de disparo desde etapa θ>	14	1	1	0/1	1 = activado
Señal de disparo desde etapa ARC (luz y corriente)	15	1	1	0/1	1 = activado
Señal de disparo desde etapa ARC (corriente y DI)	16	1	1	0/1	1 = activado
Salida de señal de luz	17	1	1	0/1	1 = detectada
Señal de bloqueo de disparo	18	1	1	0/1	1 = activado
Señal de disparo externa	19	1	1	0/1	1 = activado
CBFP	20	1	1	0/1	1 = fallo
Disparo 1	21	1	1	0/1	1 = iniciado
Disparo 2	22	1	1	0/1	1 = iniciado
Disparo 3	23	1	1	0/1	1 = iniciado
Posición CB	24	1	1	0/1	1 = cerrado
Señal de alarma de disparo definido	25	1	1	0/1	1 = activado
Señal de bloqueo de AR	26	1	1	0/1	1 = activado
Comando de apertura CB	27	1	1	0/1	1 = activado
Comando de cierre de CB	28	1	1	0/1	1 = activado
Señal de fallo de reenganche CB	29	1	1	0/1	1 = activado
Reenganche CB inhibido	30	1	1	0/1	1 = activado
AR cancelado	31	1	1	0/1	1 = activado

Tabla 4.1.16.3-1 Datos binarios

Descripción	Dirección del punto DNP	Clase de evento	Habilitación de UR	Rango de valores	Comentario
PO1	32	1	1	0/1	1 = activado
PO2	33	1	1	0/1	1 = activado
PO3	34	1	1	0/1	1 = activado
SO1	35	1	1	0/1	1 = activado
SO2	36	1	1	0/1	1 = activado
SO3	37	1	1	0/1	1 = activado
SO4	38	1	1	0/1	1 = activado
SO5	39	1	1	0/1	1 = activado
DI1	40	1	1	0/1	1 = activado
DI2	41	1	1	0/1	1 = activado
DI3	42	1	1	0/1	1 = activado
DI4	43	1	1	0/1	1 = activado
DI5	44	1	1	0/1	1 = activado
Registrador de perturbaciones	45	1	1	0/1	1 = activado 0 = borrado
Contraseña HMI	46	1	1	0/1	1 = abierta 0 = cerrada
IRF	47	1	1	0/1	1 = activado
¡Advertencia!	48	1	1	0/1	1 = activado
Desbordamiento de eventos SPA	49	1	1	0/1	1 = activado

Tabla 4.1.16.3-2 Datos análogos

Descripción	Dirección del punto DNP	Clase de evento	Habilitación de UR	Banda inactiva	Rango de valores	Factor de escala interno (ix=0)
Corriente de fase $I_{L1} \times I_n$	0	2	1	1	0...5000	100
Corriente de fase $I_{L2} \times I_n$	1	2	1	1	0...5000	100
Corriente de fase $I_{L3} \times I_n$	2	2	1	1	0...5000	100
Corriente de fugas a tierra $\times I_n$	3	2	1	1	0...800	10
Discontinuidad de fase $\times I_n$	4	2	1	1	0...100	10
Nivel térmico	5	2	1	1	0...106	1
Valor de demanda en un minuto	6	2	1	1	0...5000	100
Valor de demanda durante el rango de tiempo especificado	7	2	1	1	0...5000	100
Valor máximo de la demanda en un minuto durante el rango de tiempo especificado	8	2	1	1	0...5000	100

Manual de referencia técnica

Tabla 4.1.16.3-3 Contadores

Descripción	Dirección del punto DNP	Clase de evento	Habilitación de UR	Banda inactiva	Rango de valores
Número de inicios de etapa I>	0	3	1	1	0...999
Número de arranques de etapa I>>	1	3	1	1	0...999
Número de arranques de etapa I>>>	2	3	1	1	0...999
Número de arranques de etapa I ₀ >	3	3	1	1	0...999
Número de arranques de etapa I ₀ >>	4	3	1	1	0...999
Número de arranques de etapa ΔI>	5	3	1	1	0...999
Número de disparos de etapa I>	6	3	1	1	0...65535
Número de disparos de etapa I>>	7	3	1	1	0...65535
Número de disparos de etapa I>>>	8	3	1	1	0...65535
Número de disparos de otras etapas	9	3	1	1	0...65535
Número de disparos AR (disparo 1) iniciados por la señal de disparo desde etapa I>>	10	3	1	1	0...255
Número de disparos AR (disparo 1) iniciados por la señal de entrada digital	11	3	1	1	0...255
Número de disparos AR (disparo 1) iniciados por la señal de arranque o disparo desde etapa I>	12	3	1	1	0...255
Número de disparos AR (disparo 1) iniciados por la señal de arranque o disparo desde etapa I ₀ >	13	3	1	1	0...255
Número de disparos AR (disparo 2) iniciados por la señal de disparo desde etapa I>>	14	3	1	1	0...255
Número de disparos AR (disparo 2) iniciados por la señal de entrada digital	15	3	1	1	0...255
Número de disparos AR (disparo 2) iniciados por la señal de arranque o disparo desde etapa I>	16	3	1	1	0...255
Número de disparos AR (disparo 2) iniciados por la señal de arranque o disparo desde etapa I ₀ >	17	3	1	1	0...255
Número de disparos AR (disparo 3) iniciados por la señal de disparo desde etapa I>>	18	3	1	1	0...255

Manual de referencia técnica

Tabla 4.1.16.3-3 Contadores

Descripción	Dirección del punto DNP	Clase de evento	Habilitación de UR	Banda inactiva	Rango de valores
Número de disparos AR (disparo 3) iniciados por la señal de entrada digital	19	3	1	1	0...255
Número de disparos AR (disparo 3) iniciados por la señal de arranque o disparo desde etapa I>	20	3	1	1	0...255
Número de disparos AR (disparo 3) iniciados por la señal de arranque o disparo desde etapa I ₀ >	21	3	1	1	0...255

4.1.16.4.

Perfil de dispositivo DNP 3.0 para REF 610

DNP V3.00	
DEVICE PROFILE DOCUMENT	
Vendor Name: ABB Oy, Distribution Automation	
Device Name: REF 610	
Highest DNP Level Supported	Device Function
For Requests L2	<input checked="" type="checkbox"/> Slave
For Responses L2	
Notable objects, functions, and/or qualifiers supported in addition to the Highest DNP Levels Supported (the complete list is described in the attached table): Additions to level 2 are marked as shaded in the implementation table.	
Maximum Data Link Frame Size (octets)	Maximum Application Fragment Size (octets)
Transmitted 292	Transmitted 2048
Received 292	Received 2048
Maximum Data Link Re-tries:	Maximum Application Layer Re-tries:
Configurable, range from 0 to 255 with primary data link layer retransmission count	Configurable, range from 0 to 255 with application layer retransmission count
Requires Data Link Layer Confirmation: Configurable, with confirmation type selector, default NO ACK	
Requires Application Layer Confirmation	
<input checked="" type="checkbox"/> Configurable with confirmation type selector when reporting Event Data (Slave devices only)	
<input checked="" type="checkbox"/> Always after response to reset request	
<input type="checkbox"/> Always when sending multi-fragment responses (Slave devices only)	
<input checked="" type="checkbox"/> Configurable, with confirmation type selector	
Timeouts while waiting for	
Data Link Confirm	Configurable with primary data link layer timeout, not relevant when NO ACK
Complete Appl. Fragment	No, multi-fragment application frames not supported
Application Confirm	Configurable with application layer timeout
Complete Appl. Response	No, not relevant in slave
Sends/Executes Control Operations	
WRITE Binary Outputs	<input checked="" type="checkbox"/> Never
SELECT/OPERATE	<input checked="" type="checkbox"/> Never
DIRECT OPERATE	<input checked="" type="checkbox"/> Never
DIRECT OPERATE - NO ACK	<input checked="" type="checkbox"/> Never
Count	<input checked="" type="checkbox"/> Never
Code	<input checked="" type="checkbox"/> Never
Trip/Close	<input checked="" type="checkbox"/> Never
Pulse On	<input checked="" type="checkbox"/> Never
Queue	<input checked="" type="checkbox"/> Never
Clear Queue	<input checked="" type="checkbox"/> Never

Manual de referencia técnica

FILL OUT THE FOLLOWING ITEMS FOR SLAVE DEVICES ONLY	
Reports Digital Input Change Events when no specific variation requested <input type="checkbox"/> Never <input type="checkbox"/> Only time-tagged <input type="checkbox"/> Only non-time-tagged <input checked="" type="checkbox"/> Configurable to send both, one or the other (depends on default variation)	Reports time-tagged Digital Input Change Events when no specific variation requested <input type="checkbox"/> Never <input checked="" type="checkbox"/> Binary Input Change With Time <input type="checkbox"/> Binary Input Change With Relative Time <input type="checkbox"/> Configurable, depends on objects basic variation (variation used at initialization)
Sends Unsolicited Responses <input type="checkbox"/> Never <input checked="" type="checkbox"/> Configurable <input type="checkbox"/> Only certain objects <input type="checkbox"/> Sometimes (attach explanation) <input checked="" type="checkbox"/> ENABLE/DISABLE UNSOLICITED Function codes supported	Sends Static Data in Unsolicited Responses <input checked="" type="checkbox"/> Never <input type="checkbox"/> When Device Restarts <input type="checkbox"/> When Status Flags Change No other options are permitted.
Default Counter Object/Variation <input type="checkbox"/> No Counters Reported <input type="checkbox"/> Configurable, default object and variation <input checked="" type="checkbox"/> Default Object 20 Default Variation 2 <input type="checkbox"/> Point-by-point list attached	Counters Roll Over at <input type="checkbox"/> No Counters Reported <input type="checkbox"/> Configurable (attach explanation) <input checked="" type="checkbox"/> 16 Bits (Counters 6...9) <input type="checkbox"/> 32 Bits, but roll-over bits not used <input checked="" type="checkbox"/> Other value: 999 (Counters 0...5) and 255 (Counters 10...21) <input type="checkbox"/> Point-by-point list attached
Sends Multi-Fragment Responses <input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> No	

Tabla 4.1.16.4-1 Supported function codes

Code	Function	Description	Supported
Transfer Function Codes			
0	Confirm	Message fragment confirmation No response	Yes
1	Read	Request objects from outstation Respond with requested objects	Yes
2	Write	Store specified objects to outstation Respond with status of operation	Yes
Control Function Codes			

Tabla 4.1.16.4-1 Supported function codes

Code	Function	Description	Supported
3	Select	Select output point of outstation Respond with status of control point	No
4	Operate	Set previously selected output Respond with status of control point	No
5	Direct operate	Set output directly Respond with status of control point	No
6	Direct operate NO ACK	Set output directly No response	No
Freeze Function Codes			
7	Immediate Freeze	Copy specified objects to freeze buffer Respond with status of operation	Yes
8	Immediate Freeze NO ACK	Copy specified objects to freeze buffer No response	Yes
9	Freeze and Clear	Copy specified objects to freeze buffer and clear objects Respond with status of operation	Yes ¹⁾
10	Freeze and Clear NO ACK	Copy specified objects to freeze buffer and clear objects No response	Yes ¹⁾
11	Freeze with time	Copy specified objects to freeze buffer at specified time Respond with status of operation	No
12	Freeze with time NO ACK	Copy specified objects to freeze buffer at specified time No response	No
Application Control Function Codes			
13	Cold Restart	Perform desired reset sequence Respond with a time object	Yes
14	Warm Restart	Perform desired partial reset operation Respond with a time object	Yes
15	Initialize Data to Defaults	Initialize the specified data to default Respond with status of operation	No
16	Initialize Application	Set the specified application ready to be run Respond with status of operation	No
17	Start Application	Start the specified application to run Respond with status of operation	Yes
18	Stop Application	Stop the specified application to run Respond with status of operation	Yes
Configuration Function Codes			
19	Save configuration	Save configuration Respond with status of operation	No
20	Enable Unsolicited Messages	Enable Unsolicited Messages Respond with status of operation	Yes
21	Disable Unsolicited Messages	Disable Unsolicited Messages Respond with status of operation	Yes
22	Assign Class	Assign specified objects to a class Respond with status of operation	Yes
Time Synchronization Function Codes			

Tabla 4.1.16.4-1 Supported function codes

Code	Function	Description	Supported
23	Delay Measurement	Perform propagation delay measurement	Yes
Response Function Codes			
0	Confirm	Message fragment confirmation	Yes
129	Response	Response to request message	Yes
130	Unsolicited Message	Spontaneous message without request	Yes

¹⁾ Counters of REF 610 can not be cleared using the DNP 3.0 protocol.

Tabla 4.1.16.4-2 Supported objects

OBJECT			REQUEST (slave must parse)		RESPONSE (master must parse)	
Object group	Variation	Description	Function Codes (dec)	Qualifier Codes (hex)	Function Codes (dec)	Qualifier Codes (hex)
1	0	Binary Input, all variations	1, 20, 21, 22	00, 01, 06, 07, 08, 17,28	129	00, 01, 17, 28
1	1	Binary Input	1, 20, 21, 22	00, 01, 06, 07, 08, 17,28	129	00, 01, 17, 28
1	2	Binary Input with Status	1, 20, 21, 22	00, 01, 06, 07, 08, 17,28	129	00, 01, 17, 28
2	0	Binary Input Change, all variations	1	06, 07, 08		
2	1	Binary Input Change without Time	1	06, 07, 08	129, 130	17, 28
2	2	Binary Input Change with Time	1	06, 07, 08	129, 130	17, 28
2	3	Binary Input Change with Relative Time				
10	0	Binary Output, all variations				
10	1	Binary Output				
10	2	Binary Output with Status				
12	0	Control Block, all variations				
12	1	Control Relay Output Block				
12	2	Pattern Control Block				
12	3	Pattern Mask				
20	0	Binary Counter, all variations	1, 7, 8, 20, 21, 22	00, 01, 06, 07, 08, 17,28	129	00, 01, 17, 28
20	1	32-Bit Binary Counter	1, 7, 8, 20, 21, 22	00, 01, 06, 07, 08, 17,28	129	00, 01, 17, 28

Manual de referencia técnica

Tabla 4.1.16.4-2 Supported objects

OBJECT			REQUEST (slave must parse)		RESPONSE (master must parse)	
Object group	Variation	Description	Function Codes (dec)	Qualifier Codes (hex)	Function Codes (dec)	Qualifier Codes (hex)
20	2	16-Bit Binary Counter	1, 7, 8, 20, 21, 22	00, 01, 06, 07, 08, 17,28	129	00, 01, 17, 28
20	3	32-Bit Delta Counter				
20	4	16-Bit Delta Counter				
20	5	32-Bit Binary Counter without Flag				
20	6	16-Bit Binary Counter without Flag				
20	7	32-Bit Delta Counter without Flag				
20	8	16-Bit Delta Counter without Flag				
21	0	Frozen Counter, all variations	1	00, 01, 06, 07, 08, 17,28	129	00, 01, 17, 28
21	1	32-Bit Frozen Counter	1	00, 01, 06, 07, 08, 17,28	129	00, 01, 17, 28
21	2	16-Bit Frozen Counter	1	00, 01, 06, 07, 08, 17,28	129	00, 01, 17, 28
21	3	32-Bit Frozen Delta Counter				
21	4	16-Bit Frozen Delta Counter				
21	5	32-Bit Frozen Counter with Time of Freeze	1	00, 01, 06, 07, 08, 17,28	129	00, 01, 17, 28
21	6	16-Bit Frozen Counter with Time of Freeze	1	00, 01, 06, 07, 08, 17,28	129	00, 01, 17, 28
21	7	32-Bit Frozen Delta Counter with Time of Freeze				
21	8	16-Bit Frozen Delta Counter with Time of Freeze				
21	9	32-Bit Frozen Counter without Flag				
21	10	16-Bit Frozen Counter without Flag				
21	11	32-Bit Frozen Delta Counter without Flag				
21	12	16-Bit Frozen Delta Counter without Flag				
22	0	Counter Change Event, all variations	1	06, 07, 08	129, 130	17, 28
22	1	32-Bit Counter Change Event without Time	1	06, 07, 08	129, 130	17, 28

Manual de referencia técnica

Tabla 4.1.16.4-2 Supported objects

OBJECT			REQUEST (slave must parse)		RESPONSE (master must parse)	
Object group	Variation	Description	Function Codes (dec)	Qualifier Codes (hex)	Function Codes (dec)	Qualifier Codes (hex)
22	2	16-Bit Counter Change Event without Time	1	06, 07, 08	129, 130	17, 28
22	3	32-Bit Delta Counter Change Event without Time				
22	4	16-Bit Delta Counter Change Event without Time				
22	5	32-Bit Counter Change Event with Time	1	06, 07, 08	129, 130	17, 28
22	6	16-Bit Counter Change Event with Time	1	06, 07, 08	129, 130	17,28
22	7	32-Bit Delta Counter Change Event with Time				
22	8	16-Bit Delta Counter Change Event with Time				
23	0	Frozen Counter Event, all variations				
23	1	32-Bit Frozen Counter Event without Time				
23	2	16-Bit Frozen Counter Event without Time				
23	3	32-Bit Frozen Delta Counter Event without Time				
23	4	16-Bit Frozen Delta Counter Event without Time				
23	5	32-Bit Frozen Counter Event with Time				
23	6	16-Bit Frozen Counter Event with Time				
23	7	32-Bit Frozen Delta Counter Event with Time				
23	8	16-Bit Frozen Delta Counter Event with Time				
30	0	Analogue Input, all variations	1, 20, 21, 22	00, 01, 06, 07, 08, 17,28	129	00, 01, 17, 28
30	1	32-Bit Analogue Input	1, 20, 21, 22	00, 01, 06, 07, 08, 17,28	129	00, 01, 17, 28
30	2	16-Bit Analogue Input	1, 20, 21, 22	00, 01, 06, 07, 08, 17,28	129	00, 01, 17, 28
30	3	32-Bit Analogue Input without Flag	1, 20, 21, 22	00, 01, 06, 07, 08, 17,28	129	00, 01, 17, 28
30	4	16-Bit Analogue Input without Flag	1, 20, 21, 22	00, 01, 06, 07, 08, 17,28	129	00, 01, 17, 28

Manual de referencia técnica

Tabla 4.1.16.4-2 Supported objects

OBJECT			REQUEST (slave must parse)		RESPONSE (master must parse)	
Object group	Variation	Description	Function Codes (dec)	Qualifier Codes (hex)	Function Codes (dec)	Qualifier Codes (hex)
31	0	Frozen Analogue Input, all variations				
31	1	32-Bit Frozen Analogue Input				
31	2	16-Bit Frozen Analogue Input				
31	3	32-Bit Frozen Analogue Input with Time of Freeze				
31	4	16-Bit Frozen Analogue Input with Time of Freeze				
31	5	32-Bit Frozen Analogue Input without Flag				
31	6	16-Bit Frozen Analogue Input without Flag				
32	0	Analogue Change Event, all variations	1	06, 07, 08	129, 130	17, 28
32	1	32-Bit Analogue Change Event without Time	1	06, 07, 08	129, 130	17, 28
32	2	16-Bit Analogue Change Event without Time	1	06, 07, 08	129, 130	17, 28
32	3	32-Bit Analogue Change Event with Time	1	06, 07, 08	129, 130	17, 28
32	4	16-Bit Analogue Change Event with Time	1	06, 07, 08	129, 130	17, 28
33	0	Frozen Analogue Event, all variations				
33	1	32-Bit Frozen Analogue Event without Time				
33	2	16-Bit Frozen Analogue Event without Time				
33	3	32-Bit Frozen Analogue Event with Time				
33	4	16-Bit Frozen Analogue Event with Time				
40	0	Analogue Output Status, all variations				
40	1	32-Bit Analogue Output Status				
40	2	16-Bit Analogue Output Status				
41	0	Analogue Output Block, all variations				
41	1	32-Bit Analogue Output Block				
41	2	16-Bit Analogue Output Block				
50	0	Time and Date, all variations	1	06, 07, 08	129	17, 28
50	1 (def)	Time and Date	1	06, 07, 08	129	17, 28
50	1 (def)	Time and Date	2	07, 08	129	
50	2	Time and Date with Interval				
51	0	Time and Date CTO, all variations				
51	1	Time and Date CTO				
51	2	Unsynchronized Time and Date CTO				
52	0	Time Delay, all variations				

Tabla 4.1.16.4-2 Supported objects

OBJECT			REQUEST (slave must parse)		RESPONSE (master must parse)	
Object group	Variation	Description	Function Codes (dec)	Qualifier Codes (hex)	Function Codes (dec)	Qualifier Codes (hex)
52	1	Time Delay Coarse				
52	2	Time Delay Fine	23	07	129	07
60	0	All classes	1	06	129	28
60	1	Class 0 Data	1	06, 07, 08	129	17, 28
60	2	Class 1 Data	1	06, 07, 08	129	17, 28
60	3	Class 2 Data	1	06, 07, 08	129	17, 28
60	4	Class 3 Data	1	06, 07, 08	129	17, 28
70	1	File Identifier				
80	1	Internal Indications	2	00	129	
81	1	Storage Object				
82	1	Device Profile				
83	1	Private Registration Object				
83	2	Private Registration Object Descriptor				
90	1	Application Identifier				
100	1	Short Floating Point				
100	2	Long Floating Point				
100	3	Extended Floating Point				
101	1	Small Packed Binary-Coded Decimal				
101	2	Medium Packed Binary-Coded Decimal				
101	3	Large Packed Binary-Coded Decimal				
		No Object	13, 14			

4.1.16.5.

Características DNP específicas del REF 610**Sincronización de la hora**

Si la sincronización de la hora (minuto-pulso o segundo-pulso) del reloj de tiempo real del relé se realiza mediante una entrada digital, se aplica lo siguiente a la interfaz DNP del REF 610.

- Dependiendo del tipo de pulso, se utilizará la información fecha a minuto o fecha a segundo del mensaje de sincronización de hora DNP.
- El REF 610 sólo enviará una solicitud de sincronización de hora al maestro DNP, que está en el encendido.

Inicio de informe no solicitado

Debido a las diferencias de implementación en los dispositivos maestros DNP, en el REF 610 están disponibles los siguientes informes no solicitados alternativos (parámetros 503V24 del SPA).

- 1 = El informe no solicitado comienza inmediatamente, sin permiso desde el maestro.
- 2 = El REF 610 enviará un mensaje de respuesta no solicitada vacía cuando comienza la comunicación, que confirmará el maestro. Después de esto, el REF 610 comenzará a enviar respuestas no solicitadas.
- 3 = El REF 610 enviará un mensaje de respuesta no solicitada vacía cuando comienza la comunicación, que confirmará el maestro. Tras esto, el maestro habilitará el informe no solicitado para ciertas o todas las clases utilizando la función 20. Las clases que no están habilitadas siguen deshabilitadas.

¡Importante!

Únicamente la última alternativa cumple con la norma DNP 3.0.

Gestión de eventos

La capacidad máxima del acumulador de eventos del Modbus es 100 eventos. Cuando se ha habilitado el informe no solicitado (parámetro 503V24 del SPA), el informe de eventos utilizará los siguientes parámetros SPA, llamados parámetros reguladores de envío.

503V18	Retardo del evento de clase 1
503V19	Recuento del evento de clase 1
503V20	Retardo del evento de clase 2
503V21	Recuento del evento de clase 2
503V22	Retardo del evento de clase 3
503V23	Recuento del evento de clase 3

Ejemplo (clase 1)

Se informará acerca de los eventos cuando haya expirado el retardo del evento (parámetro 503V18 del SPA) o se haya generado la cantidad definida de eventos (parámetro 503V19 del SPA) para la clase 1.

Si no se desea contar con los reguladores de envío, el retardo de evento debería ajustarse a 0 y el recuento de eventos a 1. En este caso, los eventos de clase se enviarán al host inmediatamente cuando vayan ocurriendo.

Desbordamiento del búfer de eventos

El desbordamiento del acumulador de eventos DNP 3.0 está indicado con la indicación interna IIN2.3, tal y como se define por la norma. IIN2.3 también puede indicar un desbordamiento del acumulador de eventos en la comunicación interna entre el módulo DNP 3.0 y el módulo CPU principal del REF 610. En este caso, el REF 610 activará automáticamente y reiniciará el bit IIN2.3.

Como se han perdido eventos en ambos casos, el maestro DNP 3.0 debería realizar una exploración integral después de reiniciar el bit IIN2.3.

Contadores DNP y contadores fijos

Los contadores DNP en uso tienen el correspondiente contador fijo. Los contadores fijos en el grupo de objetos 21 tienen el mismo índice de punto DNP que los contadores DNP ordinarios. Además, los contadores fijos únicamente pueden leerse como objetos estáticos, y los eventos del contador fijo (grupo de objetos 23) no son soportados.

Detectar y evitar colisiones

El REF 610 permite detectar y evitar colisiones. La detección de colisiones se puede habilitar o deshabilitar con el parámetro 503V235 del SPA.

El proceso de evitar colisiones se produce antes de la transmisión del mensaje. Cuando se está preparando para transmitir y el enlace está ocupado, el REF 610 esperará hasta que el enlace esté inactivo. Después de esto, se iniciará un periodo de desbloqueo. Una vez que haya expirado el periodo de desbloqueo, el REF 610 volverá a comprobar el enlace. Si no está ocupado, el REF 610 comenzará la transmisión. El tiempo de desbloqueo se calcula de la siguiente manera:

$$\text{tiempo de desbloqueo} = \text{intervalo de silencio} + \text{retardo aleatorio}$$

El intervalo de silencio se ajusta con el parámetro 503V232 del SPA y el máximo retardo aleatorio con parámetros 503V233 del SPA (el ancho de un segmento de tiempo único en milésimas de segundo) y 503V234 (el número máximo de segmentos de tiempo). Al ajustar el ancho del segmento de tiempo a 10 milésimas de segundo y el número máximo de segmentos de tiempo a 10, por ejemplo, el retardo aleatorio máximo será 100 milésimas de segundo.

¡Importante!

En una red compuesta de varios esclavos, la prioridad entre los dispositivos se definen con los parámetros 503V233 y 503V234. Un dispositivo con un intervalo de silencio más corto y un retardo aleatorio máximo tiene una prioridad más alta de envío que un dispositivo con un intervalo de silencio más largo y un retardo aleatorio máximo.

La detección de colisión está siempre activa durante la transmisión (siempre que ésta se haya habilitado). Mientras envía un mensaje, el REF 610 supervisa las colisiones del enlace. Si se detecta una colisión, la transmisión se cancelará inmediatamente. Después de esto, el REF 610 intentará transmitir el mensaje de nuevo utilizando el proceso de evitar colisiones antes de enviar el mensaje.

Escala de valores analógicos DNP

Los valores analógicos DNP se pueden escalar utilizando un factor de escala interno (fijo) o definido por el usuario. Si el índice del factor de escale para un determinado valor analógico se ajusta a 0, se utilizará el factor de escala interno.

Manual de referencia técnica

Si se ajusta a 1...5, el factor de escala definido por el usuario del correspondiente parámetro del factor de escala, se utilizará el parámetro 503V (100+índice) del SPA:

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

Ejemplo

Corriente de fase I_{L1}	$0,00...50,0 \times I_n$
Factor de escala interno	100
Rango DNP por omisión	0...5000

Para mostrar el valor analógico en las unidades primarias, y si $I_n = 300 \text{ A} = 300 \text{ A}$ y la precisión del valor analógico = 1 A:

1. Tome cualquiera de los factores de escala sin utilizar y ajústelo a 300.
2. Ajuste el puntero del índice de escala del valor analógico para que señale el factor de escala.
3. Ahora el rango de valores será $0,00 \times 300...50,0 \times 300 = 0...15000 \text{ A}$

Banda inactiva de los valores analógicos DNP

La banda inactiva siempre se define en unidades del valor original cuando se escala utilizando el factor de escala interno (fijo), independientemente de si se utiliza o no el factor de escala interna para la presentación del valor.

Ejemplo

Para una banda inactiva de 2% I_n cuando el factor de escala interna es 100, el valor de banda inactiva se ajustará de la siguiente manera: $0,02 \times 100 = 2$. Si el factor de escala se ajusta a 300 A, la banda inactiva escalada es $300 \text{ A} \times 0,02 = 6 \text{ A}$.

4.1.17.**Parámetros del protocolo de comunicaciones del bus SPA**

Para modificar los valores de los parámetros mediante la comunicación serie, en algunos casos hay que utilizar una contraseña SPA. La contraseña es un número definido por el usuario dentro del rango 1...999, y el valor predeterminado es 1. Los parámetros SPA se encuentran en los canales 0...5, 503...504, 507 y 601...603.

Para entrar en el modo de ajuste escriba la contraseña en el parámetro V160. Para abandonar el modo de ajuste escriba la misma contraseña en el parámetro V161. La protección por contraseña se reactiva también en el caso de pérdida de la tensión auxiliar.

La contraseña HMI puede cambiarse mediante el parámetro V162, pero no se puede leer la contraseña a través de este parámetro.

Abreviaturas utilizadas en las siguientes tablas:

- R = datos que se pueden leer
- W = datos que se pueden escribir
- P = datos que se pueden escribir protegidos por contraseña

Ajustes

Tabla 4.1.17-1 Ajustes

Variable	Ajustes actuales (R), canal 0	Grupo 1/ Canal 1 (R, W, P)	Grupo 2/ Canal 1 (R, W, P)	Rango de ajuste
Valor de arranque de etapa I>	S1	1S1	2S1	0,30...5,00 x I _n
Tiempo de funcionamiento de etapa I>	S2	1S2	2S2	0,05...300 s
Característica tiempo/corriente para etapa I>	S3	1S3	2S3	0...8
Multiplicador de tiempo k	S4	1S4	2S4	0,05...1,00
Multiplicador de tiempo n	S5	1S5	2S5	1,0...15,0
Tiempo de restablecimiento de etapa I>	S6	1S6	2S6	0,05...2,50 s
Valor de arranque de etapa I>>	S7 ¹⁾	1S7	2S7	0,50...35,0 x I _n
Tiempo de funcionamiento de etapa I>>	S8	1S8	2S8	0,04...300 s
Valor de arranque de etapa I>>>	S9 ¹⁾	1S9	2S9	0,50...35,0 x I _n
Tiempo de funcionamiento de etapa I>>>	S10	1S10	2S10	0,04...30,0 s
Valor de arranque de etapa I ₀ >	S11	1S11	2S11	1,0...100% I _n
Tiempo de funcionamiento de etapa I ₀ >	S12	1S12	2S12	0,05...300 s
Característica tiempo/corriente para etapa I ₀ >	S13	1S13	2S13	0...8
Multiplicador de tiempo k ₀	S14	1S14	2S14	0,05...1,00 s
Multiplicador de tiempo n ₀	S15	1S15	2S15	1,0...15,0
Tiempo de restablecimiento de etapa I ₀ >	S16	1S16	2S16	0,05...2,50
Valor de arranque de etapa I ₀ >>	S17 ¹⁾	1S17	2S17	5,0...400% I _n
Tiempo de funcionamiento de etapa I ₀ >>	S18	1S18	2S18	0,05...300 s
Valor de arranque de etapa ΔI>	S19 ¹⁾	1S19	2S19	10...100%
Tiempo de funcionamiento de etapa ΔI>	S20	1S20	2S20	1...300 s
Corriente de carga completa	S21 ¹⁾	1S21	2S21	0,30...1,50 x I _n
Constante de tiempo de etapa θ>	S22	1S22	2S22	1...200 min
Nivel de alarma de etapa θ>	S23 ¹⁾	1S23	2S23	50...100% θ _t >
Tiempo de funcionamiento de CBFP	S24	1S24	2S24	0,10...60,0 s
Número de disparos AR	S25	1S25	2S25	0 = AR no se está utilizando 1 = disparo 1 2 = disparo 1 y 2 3 = disparo 1, 2 y 3
Límite de corriente ArcI> de etapa ARC	S26 ¹⁾²⁾	1S26	2S26	0,50...35,0 x I _n

Manual de referencia técnica

Tabla 4.1.17-1 Ajustes

Variable	Ajustes actuales (R), canal 0	Grupo 1/ Canal 1 (R, W, P)	Grupo 2/ Canal 1 (R, W, P)	Rango de ajuste
Límite de corriente $Arcl_{0>}$ de etapa ARC	S27 ^{1) 2)}	1S27	2S27	5,0...400% I_n
Suma de comprobación, SGF 1	S61	1S61	2S61	0...255
Suma de comprobación, SGF 2	S62	1S62	2S62	0...127
Suma de comprobación, SGF 3	S63	1S63	2S63	0...127
Suma de comprobación, SGF 4	S64	1S64	2S64	0...63
Suma de comprobación, SGF 5	S65	1S65	2S65	0...255
Suma de comprobación, SGB 1	S71	1S71	2S71	0...1048575
Suma de comprobación, SGB 2	S72	1S72	2S72	0...1048575
Suma de comprobación, SGB 3	S73 ³⁾	1S73	2S73	0...1048575
Suma de comprobación, SGB 4	S74 ³⁾	1S74	2S74	0...1048575
Suma de comprobación, SGB 5	S75 ³⁾	1S75	2S75	0...1048575
Suma de comprobación, SGR 1	S81	1S81	2S81	0...8388607
Suma de comprobación, SGR 2	S82	1S82	2S82	0...8388607
Suma de comprobación, SGR 3	S83	1S83	2S83	0...8388607
Suma de comprobación, SGR 4	S84	1S84	2S84	0...8388607
Suma de comprobación, SGR 5	S85	1S85	2S85	0...8388607
Suma de comprobación, SGR 6	S86 ³⁾	1S86	2S86	0...8388607
Suma de comprobación, SGR 7	S87 ³⁾	1S87	2S87	0...8388607
Suma de comprobación, SGR 8	S88 ³⁾	1S88	2S88	0...8388607
Suma de comprobación, SGL 1	S91	1S91	2S91	0...2097151
Suma de comprobación, SGL 2	S92	1S92	2S92	0...2097151
Suma de comprobación, SGL 3	S93	1S93	2S93	0...2097151
Suma de comprobación, SGL 4	S94	1S94	2S94	0...2097151
Suma de comprobación, SGL 5	S95	1S95	2S95	0...2097151
Suma de comprobación, SGL 6	S96	1S96	2S96	0...2097151
Suma de comprobación, SGL 7	S97	1S97	2S97	0...2097151
Suma de comprobación, SGL 8	S98	1S98	2S98	0...2097151

¹⁾ Si la etapa de protección se configura para que no funcione, el número que indica el valor usado actualmente se mostrará como "999" cuando los parámetros se lean a través del bus SPA y mediante guiones en la pantalla LCD.

²⁾ Si no se ha instalado el módulo de E/S opcional, en la pantalla LCD aparecerá un guión y "999" cuando el parámetro se lee a través del bus SPA.

³⁾ Si no se ha instalado el módulo de E/S opcional, en la pantalla LCD aparecerá un guión y "9999999" cuando se lea el parámetro a través del bus SPA.

Parámetros de reenganche automático

Tabla 4.1.17-2 Ajustes

Descripción	Parámetro (R, W, P), canal 0	Valor
Tiempo de cierre CB	V121	0,1...10 s
Retardo de inicio de etapa I>	V122	0...300 s
Retardo de inicio de etapa I ₀ >	V123	0...300 s
Tiempo de restauración	V124	3...300 s

Manual de referencia técnica

Tabla 4.1.17-2 Ajustes

Descripción	Parámetro (R, W, P), canal 0	Valor
Tiempo de interrupción	V125	0,1...300 s
Tiempo muerto de disparo 1	V126	0,1...300 s
Tiempo muerto de disparo 2	V127	0,1...300 s
Tiempo muerto de disparo 3	V128	0,1...300 s
SG1	V129	0...255
SG2	V130	0...1023
SG3	V131	0...31

La función AR puede activarse mediante la HMI o con el parámetro S25 del SPA ajustando el número de disparos de reenganche automático a 1, 2 o 3.

Datos registrados

El parámetro V1 muestra la etapa que ha causado el disparo, el parámetro V2 el código de indicación del disparo, parámetros V3...V8 muestran el número de arranques de las etapas de protección, parámetros V9...V12 el número de disparos de las etapas de protección, y parámetros V13...V24 el número de disparos de reenganche automático iniciado.

Tabla 4.1.17-3 Datos registrados: Canal 0

Datos registrados	Parámetro (R)	Valor
Etapa/fase que causó el disparo	V1	1= I_{L3} > 2= I_{L2} > 4= I_{L1} > 8= I_0 > 16= $I_{L3}>>$ 32= $I_{L2}>>$ 64= $I_{L1}>>$ 128= $I_0>>$ 256= $I_{L3}>>>$ 512= $I_{L2}>>>$ 1024= $I_{L1}>>>$ 2048= ΔI > 4096= θ > 8192=disparo externo 16384=AR 32768=disparo de etapa ARC (local) 65536=disparo de etapa ARC (remota)
Código de indicación de disparo	V2	0 = --- 1=arranque de etapa I > 2=disparo de etapa I > 3=arranque de etapa $I>>$ 4=disparo de etapa $I>>$ 5=arranque de etapa $I>>>$ 6=disparo de etapa $I>>>$ 7=arranque de etapa I_0 > 8=disparo de etapa I_0 > 9=arranque de etapa $I_0>>$ 10=disparo de etapa $I_0>>$ 11=arranque de etapa ΔI > 12=disparo de etapa ΔI > 13=alarma de etapa θ > 14=disparo de etapa θ > 15=disparo externo 16=alarma de disparo definido 17=fallo del reenganche CB 18=disparo AR por 19=bloqueo AR 20=disparo de etapa ARC 21=CBFP
Número de inicios de etapa I >	V3	0...999
Número de arranques de etapa $I>>$	V4	0...999

Manual de referencia técnica

Tabla 4.1.17-3 Datos registrados: Canal 0

Datos registrados	Parámetro (R)	Valor
Número de arranques de etapa I>>>	V5	0...999
Número de arranques de etapa I ₀ >	V6	0...999
Número de arranques de etapa I ₀ >>	V7	0...999
Número de inicios de etapa ΔI>	V8	0...999
Número de disparos de etapa I>	V9	0...65535
Número de disparos de etapa I>>	V10	0...65535
Número de disparos de etapa I>>>	V11	0...65535
Número de disparos de otras etapas	V12	0...65535
Número de disparos AR (disparo 1) iniciados por la señal de disparo desde etapa I>>	V13	0...255
Número de disparos AR (disparo 1) iniciados por la señal de entrada digital	V14	0...255
Número de disparos AR (disparo 1) iniciados por la señal de arranque o disparo desde etapa I>	V15	0...255
Número de disparos AR (disparo 1) iniciados por la señal de arranque o disparo desde etapa I ₀ >	V16	0...255
Número de disparos AR (disparo 2) iniciados por la señal de disparo desde etapa I>>	V17	0...255
Número de disparos AR (disparo 2) iniciados por la señal de entrada digital	V18	0...255
Número de disparos AR (disparo 2) iniciados por la señal de arranque o disparo desde etapa I>	V19	0...255
Número de disparos AR (disparo 2) iniciados por la señal de arranque o disparo desde etapa I ₀ >	V20	0...255
Número de disparos AR (disparo 3) iniciados por la señal de disparo desde etapa I>>	V21	0...255
Número de disparos AR (disparo 3) iniciados por la señal de entrada digital	V22	0...255
Número de disparos AR (disparo 3) iniciados por la señal de arranque o disparo desde etapa I>	V23	0...255
Número de disparos AR (disparo 3) iniciados por la señal de arranque o disparo desde etapa I ₀ >	V24	0...255

Manual de referencia técnica

Los últimos cinco valores registrados se pueden leer con los parámetros V1...V23 en los canales 1...5. El evento n denota el último valor registrado, n-1 el siguiente, y así sucesivamente.

Tabla 4.1.17-4 Datos registrados: Canales 1...5

Datos registrados	Evento (R)					Valor
	n Canal 1	n-1 Canal 2	n-2 Canal 3	n-3 Canal 4	n-4 Canal 5	
Corriente de fase I_{L1}	1V1	2V1	3V1	4V1	5V1	0...50 x I_n
Corriente de fase I_{L2}	1V2	2V2	3V2	4V2	5V2	0...50 x I_n
Corriente de fase I_{L3}	1V3	2V3	3V3	4V3	5V3	0...50 x I_n
Corriente de fugas a tierra	1V4	2V4	3V4	4V4	5V4	0...800% I_n
Discontinuidad de fase	1V5	2V5	3V5	4V5	5V5	0...100%
Nivel térmico en el arranque	1V6	2V6	3V6	4V6	5V6	0...106% ¹⁾
Nivel térmico en el disparo	1V7	2V7	3V7	4V7	5V7	0...106% ¹⁾
Corriente máxima de fase de captación I_{L1}	1V8	2V8	3V8	4V8	5V8	0...50 x I_n
Corriente máxima de fase de captación I_{L2}	1V9	2V9	3V9	4V9	5V9	0...50 x I_n
Corriente máxima de fase de captación I_{L3}	1V10	2V10	3V10	4V10	5V10	0...50 x I_n
Corriente máxima de fugas a tierra del lector	1V11	2V11	3V11	4V11	5V11	0...800%
Duración de arranque de etapa I>	1V12	2V12	3V12	4V12	5V12	0...100%
Duración de arranque de etapa I>>	1V13	2V13	3V13	4V13	5V13	0...100%
Duración de arranque de etapa I>>>	1V14	2V14	3V14	4V14	5V14	0...100%
Duración de arranque de etapa I_0 >	1V15	2V15	3V15	4V15	5V15	0...100%
Duración de arranque de etapa I_0 >>	1V16	2V16	3V16	4V16	5V16	0...100%
Duración de arranque de etapa ΔI >	1V17	2V17	3V17	4V17	5V17	0...100%
Duración de inicio del disparo externo	1V18	2V18	3V18	4V18	5V18	0/100%
Número de disparos de la secuencia AR	1V19	2V19	3V19	4V19	5V19	0...255
Duración del arranque de etapa ARC (local)	1V20	2V20	3V20	4V20	5V20	0/100%
Duración del arranque de etapa ARC (remota)	1V21	2V21	3V21	4V21	5V21	0/100%
Sello temporal de los datos registrados, fecha	1V27	2V27	3V27	4V27	5V27	AA-MM-DD
Sello temporal de los datos registrados, hora	1V28	2V28	3V28	4V28	5V28	HH.MM; SS.sss

¹⁾ Si la protección térmica se ha ajustado como "sin funcionamiento" (SGF3/5), al leer el parámetro a través del bus SPA en la pantalla LCD se mostrarán guiones y "999".

Registrador de perturbaciones

Tabla 4.1.17-5 Parámetros del registrador de perturbaciones

Descripción	Parámetro (canal 0)	R, W	Valor
Activación remota	M1 ²⁾	W	1
Borrar memoria del registrador	M2	W	1
Velocidad de muestreo	M15 ³⁾	R, W	800/960 Hz 400/480 Hz 50/60 Hz
Identificación de estación/número de unidad	M18	R, W	0...9999
Frecuencia nominal	M19	R	50 o 60 Hz
Nombre del alimentador	M20	R, W	Máx. 16 caracteres
Textos del canal digital	M40...M47	R	
Textos del canal analógico	M60...M63	R	
Factor y unidad de conversión del canal analógico para I_{L1} , I_{L2} e I_{L3}	M80 ^{1) 4)} M81 y M82	R, W R	Factor 0...65535, unidad (A, kA), p.ej., 10 kA
Factor de conexión del canal analógico y unidad para la corriente de fugas a tierra	M83 ¹⁾	R, W	Factor 0...65535, unidad (A, kA), p.ej., 10 kA
Suma de comprobación de las señales de disparo internas	V236	R, W	0...16383
Flanco de la señal de disparo interna	V237	R, W	0...16383
Suma de comprobación de la máscara de almacenamiento de la señal interna	V238 ³⁾	R, W	0...16383
Duración grabación posterior al disparo	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 ³⁾	R, W	0...31
Estado de disparo, borrado y reinicio	V246	R, W	R: 0 = registrador no disparado 1 = registrador disparado y grabación almacenada en la memoria W: 0 = borrar memoria del registrador 2 = reinicio de descarga; establece la primera información y el sello temporal para que el disparo se prepare para poder ser leído 4 = disparo manual

¹⁾ El registrador de perturbaciones requiere este parámetro para poder configurarlo. El factor de conversión es la relación de transformación multiplicado por la corriente nominal del relé. Si este parámetro presenta el valor predeterminado de 0, se mostrarán guiones en la pantalla LCD en lugar de los valores principales y los datos registrados serán redundantes.

²⁾ M1 puede utilizarse para difundir la activación usando la dirección de unidad "900".

³⁾ Los parámetros se pueden escribir si el registrador no se ha disparado.

⁴⁾ Este valor se copia en los parámetros M81 y M82.

Tabla 4.1.17-6 Disparo y almacenamiento interno del registrador de perturbaciones

Evento	Factor de ponderación	Valor predeterminado de máscara de disparo V243	Valor predeterminado de flanco de disparo, V244 ¹⁾	Valor predeterminado de máscara de almacenamiento o V238
Inicio de etapa I>	1	0	0	1
Disparo de etapa I>	2	1	0	1
Inicio de etapa I>>	4	0	0	1
Disparo de etapa I>>	8	1	0	1
Inicio de etapa I>>>	16	0	0	0
Disparo de etapa I>>>	32	1	0	1
Inicio de etapa I ₀ >	64	0	0	1
Disparo de etapa I ₀ >	128	1	0	1
Inicio de etapa I ₀ >>	256	0	0	0
Disparo de etapa I ₀ >>	512	1	0	1
Inicio de etapa ΔI>	1024	0	0	0
Disparo de etapa ΔI>	2048	0	0	0
Alarma de etapa θ>	4096	0	0	0
Disparo de etapa θ>	8192	0	0	0
Suma de comprobación		682	0	751

¹⁾ 0 = ascendente, 1 = descendente.

Tabla 4.1.17-7 Disparo y almacenamiento externo del registrador de perturbaciones

Evento	Factor de ponderación	Valor predeterminado de máscara de disparo V241	Valor predeterminado del flanco de disparo, V242 ¹⁾	Valor predeterminado de máscara de almacenamiento o, V243
DI1	1	0	0	0
DI2	2	0	0	0
DI3	4	0	0	0
DI4	8	0	0	0
DI5	16	0	0	0
Suma de comprobación		0	0	0

¹⁾ 0 = ascendente, 1 = descendente

Parámetros de control

Tabla 4.1.17-8 Parámetros de control

Descripción	Parámetro	R, W, P	Valor
Lectura del búfer de eventos	L	R	Hora, número de canal y código del evento
Re-lectura del búfer de eventos	B	R	Hora, número de canal y código del evento
Lectura de datos de estado del relé	C	R	0 = estado normal 1 = el relé ha estado sometido a un reinicio automático 2 = desbordamiento del búfer de eventos 3 = ambos 1 y 2
Reinicio de datos de estado del relé	C	W	0 = reinicio E50 y E51 1 = reinicio sólo de E50 2 = reinicio sólo de E51 4 = reinicio de todos los eventos incluido E51 excepto para E50
Hora de lectura y ajuste	T	R, W	SS.sss
Fecha y hora de lectura y ajuste	D	R, W	AA-MM-DD HH.MM;SS.sss
Designación del tipo de relé	F	R	REF 610
Desenganche de contactos de salida	V101	W	1 = desenganche
Eliminación de indicaciones y valores memorizados y contactos desenganchados (reinicio matriz)	V102	W	1 = borrar y desengancha
Reinicio del bloqueo de disparo	V103	W	1 = reinicio
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 la memoria no volátil	V106	R, W	0...31
Ajuste de tiempo para desactivar las indicaciones de nuevo disparo en la pantalla LCD	V108	R, W (P)	0...999 min
Comprobación de la autosupervisión	V109	W (P)	1 = el contacto de salida de la autosupervisión se activa y el LED indicador LISTO comienza a parpadear 0 = funcionamiento normal
Prueba LED para indicadores de inicio y disparo	V110	W (P)	0 = LED apagados de inicio y disparo 1 = LED de disparo encendido, LED de inicio apagado 2 = LED de inicio encendido, LED de disparo apagado 3 = LED encendidos de inicio y disparo
Prueba de LED para LED programables	V111	W (P)	0...255

Manual de referencia técnica

Tabla 4.1.17-8 Parámetros de control

Descripción	Parámetro	R, W, P	Valor
Indicaciones de funcionamiento en la pantalla LCD	V112	R, W	0 = IEC 1 = ANSI
Supervisión del circuito de disparo	V113	R, W	0 = no está en uso 1 = en uso
Control remoto del grupo de ajustes	V150	R, W	0 = grupo de ajuste 1 1 = grupo de ajuste 2
Introducción de la contraseña SPA para los ajustes	V160	W	1...999
Cambio de la contraseña SPA o reinstalación de la protección por contraseña	V161	W (P)	1...999
Cambio de la contraseña HMI	V162	W	1...999
Borrado de los contadores de disparo o contador AR	V166	W (P)	1= borrar los contadores de disparo 2= borrar los contadores AR
Restauración de los ajustes de fábrica	V167	W (P)	2 = restaurar ajustes de fábrica para la CPU 3 = restaurar ajustes de fábrica para DNP
Código de advertencia	V168	R	0...65535 ¹⁾
Código IRF	V169	R	0...255 ¹⁾
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 = conexión posterior activada
Protocolo de comunicaciones posterior	V203 ³⁾	R, W	0 = SPA 1 = IEC_103 2 = Modbus RTU 3 = Modbus ASCII 4 = DNP 3.0 (sólo lectura)
Tipo de conexión	V204	R, W	0 = bucle 1 = estrella
Estado de inactividad de línea	V205	R, W	0 = luz apagada 1 = luz encendida
Módulo de comunicaciones opcional	V206	R, W (P)	0 = no está en uso 1 = en uso ²⁾
Número de software de la CPU	V227	R	1MRS118512
Revisión del software de la CPU	V228	R	A...Z
Número de construcción de la CPU	V229	R	XXX
Nombre del protocolo DNP	2V226	R	DNP 3.0
Número del software de DNP	2V227	R	1MRS118531
Revisión del software de DNP	2V228	R	A...Z
Número de construcción de DNP	2V229	R	XXX
Número de serie del relé	V230	R	BAxxxxxx
Número de serie de la CPU	V231	R	ACxxxxxx
Número de serie del DNP	V232	R	AKxxxxxx
Fecha de prueba	V235	R	AAMMDD

Tabla 4.1.17-8 Parámetros de control

Descripción	Parámetro	R, W, P	Valor
Fecha de lectura y ajuste (formato RED 500)	V250	R, W	AA-MM-DD
Hora de lectura y ajuste (formato RED 500)	V251	R, W	HH.MM;SS.sss

¹⁾ En caso de una advertencia, se almacenará el valor 255 en V169. Esto hará posible que el maestro lea continuamente sólo V169.

²⁾ Si no se ha instalado el módulo de comunicaciones opcional, aparecerá una advertencia de módulo de comunicaciones defectuoso en la pantalla LCD, junto con el código de fallo.

³⁾ Si se ha instalado el módulo DNP 3.0 opcional, el protocolo de comunicaciones DNP 3.0 se seleccionarán automáticamente.

Las corrientes medidas se pueden leer con los parámetros I1...I4, el valor calculado de la discontinuidad de fase con el parámetro I5, el estado de detección de luz con el parámetro I6, la posición CB con el parámetro I7 y el estado de las entradas digitales con los parámetros I8...I12.

Tabla 4.1.17-9 Entradas

Descripción	Parámetro (R), canal 0	Valor
Corriente medida en la fase I_{L1}	I1	0...50 x I_n
Corriente medida en la fase I_{L2}	I2	0...50 x I_n
Corriente medida en la fase I_{L3}	I3	0...50 x I_n
Corriente de fugas a tierra medida	I4	0...800% I_n
Valor de discontinuidad de fase calculado	I5	0...100%
Luz detectada (arco)	I6	0/1
Posición CB	I7	0 = indefinido 1 = cerrado 2 = abierto 3 = indefinido
Estado DI1	I8	0/1 ¹⁾
Estado DI2	I9	0/1 ¹⁾
Estado DI3	I10	0/1 ^{1) 2)}
Estado DI4	I11	0/1 ^{1) 2)}
Estado DI5	I12	0/1 ^{1) 2)}

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

²⁾ Si no se ha instalado el módulo de E/S opcional, en la pantalla LCD aparecerá un guión y "9" cuando el parámetro se lee a través del bus SPA.

Manual de referencia técnica

Cada etapa de protección dispone de su señal de salida interna. Estas señales se pueden leer con los parámetros O1...O26 y las funciones registradas con los parámetros O61...86. El estado de los contactos de salida pueden leerse o modificarse con los parámetros O41...O49 y las funciones registradas se leen con los parámetros O101...O109.

Tabla 4.1.17-10 Señales de salida

Estado de las etapas de protección	Estado de la etapa (R), canal 0	Funciones registradas (R), canal 0	Valor
Inicio de etapa I>	O1	O61	0/1
Disparo de etapa I>	O2	O62	0/1
Inicio de etapa I>>	O3	O63	0/1
Disparo de etapa I>>	O4	O64	0/1
Inicio de etapa I>>>	O5	O65	0/1
Disparo de etapa I>>>	O6	O66	0/1
Inicio de etapa I ₀ >	O7	O67	0/1
Disparo de etapa I ₀ >	O8	O68	0/1
Inicio de etapa I ₀ >>	O9	O69	0/1
Disparo de etapa I ₀ >>	O10	O70	0/1
Inicio de etapa ΔI>	O11	O71	0/1
Disparo de etapa ΔI>	O12	O72	0/1
Inicio de etapa θ>	O13	O73	0/1
Alarma de etapa θ>	O14	O74	0/1
Disparo de etapa θ>	O15	O75	0/1
Disparo externo	O16	O76	0/1
Bloqueo del disparo	O17	O77	0/1
Disparo CBFP	O18	O78	0/1
Disparo de etapa ARC	O19	O79	0/1
Salida de señal de luz	O20	O80	0/1
Comando de apertura CB	O21	O81	0/1
Comando de cierre de CB	O22	O82	0/1
Alarma de disparo definido	O23	O83	0/1
Fallo del reenganche CB	O24	O84	0/1
Disparo por	O25	O85	0/1
Bloqueo AR	O26	O86	0/1

Tabla 4.1.17-11 Salidas

Funcionamiento del los contacto de salida	Estado de la salida (R, W, P), canal 0	Funciones registradas (R), canal 0	Valor
Salida PO1	O41	O101	0/1
Salida PO2	O42	O102	0/1
Salida PO3 ¹⁾	O43	O103	0/1 ²⁾
Salida SO1	O44	O104	0/1
Salida SO2	O45	O105	0/1

Tabla 4.1.17-11 Salidas

Funcionamiento del los contacto de salida	Estado de la salida (R, W, P), canal 0	Funciones registradas (R), canal 0	Valor
Salida PO3 Bloqueo de disparo ³⁾	O46		0/1 ²⁾
Salida SO3	O47	O107	0/1 ⁴⁾
Salida SO4	O48	O108	0/1 ⁴⁾
Salida SO5	O49	O109	0/1 ⁴⁾
Habilitación de la activación de los contactos de salida PO1, PO2, PO3, SO1, SO2, SO3, SO4 y SO5 a través del bus SPA.	O51	-	0/1

¹⁾ Estado de la salida cuando no se está utilizando la función de bloqueo de disparo.

²⁾ Puede emplearse O43/O103 ó O46 indistintamente cada vez.

³⁾ Estado de la salida cuando se está utilizando la función de bloqueo de disparo.

⁴⁾ Si no se ha instalado el módulo de E/S opcional, en la pantalla LCD aparecerá un guión y "9" cuando el parámetro se lee a través del bus SPA.

¡Importante!

Los parámetros O41...O46 y O51 controlan, por ejemplo, los contactos de salida físicos que pueden conectarse a los disyuntores.

Parámetros del protocolo de comunicaciones remotas IEC 60870-5-103

Tabla 4.1.17-12 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_103), kbps	507V201	R, W	9,6/4,8

Parámetros del protocolo de comunicaciones remotas Modbus

Tabla 4.1.17-13 Ajustes

Descripción	Parámetro (canal 504)	R, W, P	Valor
Registro definido por el usuario 1	504V1	R, W	0...65535 ¹⁾
Registro definido por el usuario 2	504V2	R, W	0...65535 ¹⁾
Registro definido por el usuario 3	504V3	R, W	0...65535 ¹⁾
Registro definido por el usuario 4	504V4	R, W	0...65535 ¹⁾
Registro definido por el usuario 5	504V5	R, W	0...65535 ¹⁾
Registro definido por el usuario 6	504V6	R, W	0...65535 ¹⁾
Registro definido por el usuario 7	504V7	R, W	0...65535 ¹⁾
Registro definido por el usuario 8	504V8	R, W	0...65535 ¹⁾
Registro definido por el usuario 9	504V9	R, W	0...65535 ¹⁾
Registro definido por el usuario 10	504V10	R, W	0...65535 ¹⁾
Registro definido por el usuario 11	504V11	R, W	0...65535 ¹⁾
Registro definido por el usuario 12	504V12	R, W	0...65535 ¹⁾
Registro definido por el usuario 13	504V13	R, W	0...65535 ¹⁾
Registro definido por el usuario 14	504V14	R, W	0...65535 ¹⁾
Registro definido por el usuario 15	504V15	R, W	0...65535 ¹⁾
Registro definido por el usuario 16	504V16	R, W	0...65535 ¹⁾
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 del enlace del Modbus	504V220	R, W	0 = par 1 = impar 2 = sin paridad
Orden CRC del enlace RTU del Modbus	504V221	R, W	0 = bajo/alto 1 = alto/ bajo

¹⁾ El valor predeterminado es 0.

Parámetros del protocolo de comunicaciones remotas DNP 3.0

Tabla 4.1.17-14 Ajustes

Descripción	Parámetro SPA (canal 503)	R, W	Rango de valores	Predefinido	Explicación
Dirección de unidad	503V1	R, W	0...65532	1	Dirección de REF 610 en la red DNP 3.0
Dirección matriz	503V2	R, W	0...65532	2	Dirección de la estación principal (dirección de destino para respuestas no solicitadas)
Tiempo de pausa del enlace de datos primarios	503V3	R, W	0 = no se utiliza tiempo de espera del enlace de datos 1...65535 ms	0	Utilizado cuando el REF 610 envía datos utilizando el servicio 3
Recuento de retransmisión de capas del enlace de datos primarios	503V4	R, W	0...255	0	Número de retransmisiones en la capa del enlace de datos
Tiempo de espera de confirmación de capa de aplicación	503V6	R, W	0...65535 ms	5000	Utilizado cuando el REF 610 envía mensajes con solicitud de confirmación
Recuento de retransmisión de capa de aplicación	503V7	R, W	0...255	0	Número de retransmisiones en la capa de aplicación cuando el REF 610 envía mensajes con solicitud de confirmación
Confirmación acerca de la capa de aplicación	503V9	R, W	0 = habilitado únicamente para mensajes de eventos 1 = habilitado para todos los mensajes	0	Utilizado para forzar la inclusión de solicitud de confirmación en todos los mensajes de aplicación (la norma DNP 3.0 requiere la inclusión de solicitud de confirmación únicamente en los mensajes de eventos)
Variación predeterminada de los objetos de entradas binarias	503V10	R, W	1...2	2	
Variación predeterminada de los objetos de eventos de cambio de entradas binarias	503V11	R, W	1...2	2	
Variación predeterminada de los objetos de entrada analógica	503V15	R, W	1...4	2	

Manual de referencia técnica

Tabla 4.1.17-14 Ajustes

Descripción	Parámetro SPA (canal 503)	R, W	Rango de valores	Prede-terminado	Explicación
Variación predeterminada de los objetos de eventos de cambio de entradas analógicas	503V16	R, W	1...4	2	
Variación predeterminada de objetos del contador	503V13	R, W	1...2	2	
Variación predeterminada de objetos de eventos de cambio del contador	503V14	R, W	1, 2, 5, 6	2	
Variación predeterminada de objetos del contador fijo	503V30	R, W	1, 2, 5, 6	2	
Retardo del evento de clase 1	503V18	R, W	0...255 s	0	
Recuento del evento de clase 1	503V19	R, W	0...255	1	
Retardo del evento de clase 2	503V20	R, W	0...255 s	0	
Recuento del evento de clase 2	503V21	R, W	0...255	1	
Retardo del evento de clase 3	503V22	R, W	0...255 s	0	
Recuento del evento de clase 3	503V23	R, W	0...255	1	
Modo de informe no solicitado	503V24	R, W	0 = UR desactivada 1 = inmediato 2 = vaciar UR 3 = vaciar UR y activar UR	0	Consulte la sección Inicio de informe no solicitado en la sección Parámetros del protocolo del REF 610.
Factor de escala 1	503V101	R, W	0...4294967296	1	
Factor de escala 2	503V102	R, W	0...4294967296	1	
Factor de escala 3	503V103	R, W	0...4294967296	1	
Factor de escala 4	503V104	R, W	0...4294967296	1	
Factor de escala 5	503V105	R, W	0...4294967296	1	
Velocidad en baudios	503V211	R, W	4,8/9,6/19,2/38.4	9,6	

Tabla 4.1.17-14 Ajustes

Descripción	Parámetro SPA (canal 503)	R, W	Rango de valores	Prede-terminado	Explicación
Número 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	
Anchura del segmento de tiempo	503V233	R, W	0...255 ms	10	
Número de segmentos de tiempo	503V234	R, W	0...255	8	
Detección de colisión habilitada	503V235	R, W	0 = deshabilitada 1 = habilitada	0	
Registro de advertencia del módulo DNP	503V168	R	Bit codificado 0 = OK		
Registro de estado del módulo DNP	503V169	R	Bit codificado 0 = OK		

Mediciones

Tabla 4.1.17-15 Valores medidos

Descripción	Parámetro (canal 0)	R, W, P	Valor
Nivel térmico	V60	R, W (P)	0...106% ^{1) 3)}
Valor de demanda en un minuto	V61	R	0...50 x I _n ²⁾
Valor de demanda durante el rango de tiempo especificado	V62	R	0...50 x I _n ²⁾
Valor máximo de la demanda en un minuto durante el rango de tiempo especificado	V63	R	0...50 x I _n ²⁾

¹⁾ La modificación del nivel térmico mediante la comunicación serie generará un código de evento.

²⁾ Si se restablece el valor de demanda y no ha transcurrido el tiempo especificado, en la pantalla LCD aparecerán guiones y "999" cuando el parámetro se lee a través del bus SPA.

³⁾ Si la protección térmica se ha ajustado como "sin funcionamiento", el parámetro no se podrá escribir y al leer el nivel térmico a través del bus SPA se mostrarán guiones en la pantalla LCD y "999".

4.1.17.1.

Códigos de eventos

Se han determinado códigos especiales para que representen ciertos códigos, tales como el inicio o disparo de las etapas de protección y los diferentes estados de señales de salida.

Los eventos se almacenan en el búfer de eventos del relé. La máxima capacidad del acumulador es de 100 eventos. En condiciones normales el acumulador está vacío.

Manual de referencia técnica

El contenido del acumulador se puede leer mediante el uso del comando L, a razón de cinco eventos cada vez. Al utilizar el comando L se borran del acumulador los eventos leídos con anterioridad, a excepción de los eventos E50 y E51 que deben reiniciarse utilizando el comando C. Si se produce un fallo y no se puede realizar la lectura, por ejemplo en la comunicación de datos, estos eventos pueden volver a leerse utilizando el comando B. Si fuera necesario, el comando B también puede repetirse.

Los eventos a incluir en el informe de eventos se marcan con el multiplicador 1. La máscara de eventos se forma mediante la suma de los factores de ponderación de todos esos eventos que se deben incluir en el informe de eventos.

Tabla 4.1.17.1-1 Máscaras de evento

Máscara de evento	Código	Rango de ajuste	Ajuste predeterminado
V155	E31...E34	0...15	1
1V155	1E1...1E12	0...4095	1365
1V156	1E13...1E24	0...4095	1365
1V157	1E25...1E42	0...262143	4180
2V155	2E1...2E16	0...65535	3
2V156	2E17...2E26	0...1023	0
3V155	3E1...3E12	0...4095	1023
3V156	3E13...3E22	0...1023	1008

Canal 0

Eventos siempre incluidos en el informe de eventos:

Tabla 4.1.17.1-2 Códigos de evento E1...E4 y E7

Canal	Evento	Descripción
0	E1	IRF
0	E2	IRF desaparecido
0	E3	¡Advertencia!
0	E4	Advertencia desaparecida
0	E7	Se ha cambiado el nivel térmico mediante la comunicación serie

Tabla 4.1.17.1-3 Códigos de eventos E50...E51

Canal	Evento	Descripción
0	E50	Reinicio del relé
0	E51	Desbordamiento del búfer de eventos

Eventos que se pueden enmascarar:

Tabla 4.1.17.1-4 Códigos de eventos E31...E34

Canal	Evento	Descripción	Factor de ponderación	Valor predeterminado
0	E31	Registrador de perturbaciones disparado	1	1
0	E32	Borrada la memoria del registro de perturbaciones	2	0

Manual de referencia técnica

Tabla 4.1.17.1-4 Códigos de eventos E31...E34

Canal	Evento	Descripción	Factor de ponderación	Valor predeterminado
0	E33	contraseña HMI abierta	4	0
0	E34	Contraseña HMI cerrada	8	0
Valor predeterminado de máscara de evento V155				1

Canal 1**Tabla 4.1.17.1-5 Códigos de eventos E1...E12**

Canal	Evento	Descripción	Factor de ponderación	Valor predeterminado
1	E1	Señal de arranque desde etapa I> activada	1	1
1	E2	Señal de inicio desde etapa I> reiniciada	2	0
1	E3	Señal de disparo desde etapa I> activada	4	1
1	E4	Señal de disparo desde etapa I> reiniciada	8	0
1	E5	Señal de arranque desde etapa I>> activada	16	1
1	E6	Señal de inicio desde etapa I>> reiniciada	32	0
1	E7	Señal de disparo desde etapa I>> activada	64	1
1	E8	Señal de disparo desde etapa I>> reiniciada	128	0
1	E9	Señal de arranque desde etapa I>>> activada	256	1
1	E10	Señal de inicio desde etapa I>>> reiniciada	512	0
1	E11	Señal de disparo desde etapa I>>> activada	1024	1
1	E12	Señal de disparo desde etapa I>>> reiniciada	2048	0
Valor predeterminado de máscara de evento 1V155				1365

Tabla 4.1.17.1-6 Códigos de eventos E13...E24

Canal	Evento	Descripción	Factor de ponderación	Valor predeterminado
1	E13	Señal de arranque desde etapa I ₀ > activada	1	1
1	E14	Señal de arranque desde etapa I ₀ > reiniciada	2	0
1	E15	Señal de disparo desde etapa I ₀ > activada	4	1
1	E16	Señal de disparo desde etapa I ₀ > reiniciada	8	0
1	E17	Señal de arranque desde etapa I ₀ >> activada	16	1
1	E18	Señal de arranque desde etapa I ₀ >> reiniciada	32	0
1	E19	Señal de disparo desde etapa I ₀ >> activada	64	1
1	E20	Señal de disparo desde etapa I ₀ >> reiniciada	128	0
1	E21	Señal de arranque desde etapa ΔI> activada	256	1
1	E22	Señal de arranque desde etapa ΔI> reiniciada	512	0
1	E23	Señal de disparo desde etapa ΔI> activada	1024	1
1	E24	Señal de disparo desde etapa ΔI> reiniciada	2048	0
Valor predeterminado de máscara de evento 1V156				1365

Manual de referencia técnica

Tabla 4.1.17.1-7 Códigos de eventos E25...E42

Canal	Evento	Descripción	Factor de ponderación	Valor predeterminado
1	E25	Señal de arranque desde etapa θ > activada	1	0
1	E26	Señal de arranque desde etapa θ > reiniciada	2	0
1	E27	Señal de alarma desde etapa θ > activada	4	1
1	E28	Señal de alarma desde etapa θ > reiniciada	8	0
1	E29	Señal de disparo desde etapa θ > activada	16	1
1	E30	Señal de disparo desde etapa θ > reiniciada	32	0
1	E31	Señal de disparo desde etapa ARC (luz y corriente) activada	64	1
1	E32	Señal de disparo desde etapa ARC (luz y corriente) reiniciada	128	0
1	E33	Señal de disparo desde etapa ARC (DI y corriente) activada	256	0
1	E34	Señal de disparo desde etapa ARC (DI y corriente) reiniciada	512	0
1	E35	Salida de señal de luz activada	1024	0
1	E36	Salida de señal de luz reiniciada	2048	0
1	E37	Señal de bloqueo de disparo activada	4096	1
1	E38	Señal de bloqueo de disparo reiniciada	8192	0
1	E39	Señal de disparo externo activada	16384	0
1	E40	Señal de disparo externo reiniciada	32768	0
1	E41	CBFP activada	65536	0
1	E42	CBFP reiniciada	131072	0
Valor predeterminado de máscara de evento 1V157				4180

Canal 2**Tabla 4.1.17.1-8 Códigos de eventos E1...E6**

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

Manual de referencia técnica

Tabla 4.1.17.1-8 Códigos de eventos E1...E6

Canal	Evento	Descripción	Factor de ponderación	Valor predeterminado
2	E15	SO5 activado	16384	0
2	E16	SO5 reiniciado	32768	0
Valor predeterminado de máscara de evento 2V155				3

Tabla 4.1.17.1-9 Códigos de eventos E17...E26

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

Canal 3**Tabla 4.1.17.1-10 Códigos de eventos E1...E12**

Canal	Evento	Descripción	Factor de ponderación	Valor predeterminado
3	E1	Disparo 1 iniciado	1	1
3	E2	Disparo 2 finalizado	2	1
3	E3	Disparo 2 iniciado	4	1
3	E4	Disparo 2 finalizado	8	1
3	E5	Disparo 3 iniciado	16	1
3	E6	Disparo 3 finalizado	32	1
3	E7	Posición CB abierta	64	1
3	E8	Posición CB cerrada	128	1
3	E9	Señal de alarma de disparo definido activada	256	1
3	E10	Señal de alarma de disparo definido reiniciada	512	1
3	E11	Señal de bloque de AR activada	1024	0
3	E12	Señal de bloque de AR reiniciada	2048	0
Valor predeterminado de máscara de evento 3V155				1023

Tabla 4.1.17.1-11 Códigos de eventos E13...E22

Canal	Evento	Descripción	Factor de ponderación	Valor predeterminado
3	E13	Comando de apertura CB activado	1	0
3	E14	Orden de apertura CB reiniciado	2	0
3	E15	Orden de cierre CB activada	4	0
3	E16	Orden de cierre CB reiniciada	8	0
3	E17	Señal de fallo de reenganche CB activada	16	1
3	E18	Señal de fallo de reenganche CB reiniciado	32	1
3	E19	Reenganche CB inhibido	64	1
3	E20	Reenganche CB inhibido reiniciado	128	1
3	E21	AR cancelado	256	1
3	E22	AR cancelado reiniciado	512	1
Valor predeterminado de máscara de evento 3V156				1008

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

El REF 610 se suministra con un sistema de autosupervisión exhaustivo, que supervisa continuamente el software y la electrónica del relé. Gestiona situaciones de fallo durante la ejecución e informa al usuario acerca de un fallo existente a través de un LED en la HMI y un mensaje de texto en la pantalla LCD. Existen dos tipos de indicaciones de fallo: las indicaciones de IRF y las advertencias.

Fallo interno del relé

Cuando se detecta un fallo interno en el relé que impida el funcionamiento del mismo, el relé primero intentará eliminarlo reiniciándose. Únicamente después de confirmar que el fallo es permanente, el LED indicador verde (listo) comenzará a parpadear y el contacto de salida de autosupervisión se activará. Todos los otros contactos de salida volverán al estado inicial y se bloquearán para al fallo de relé interno. Además, aparecerá en la pantalla LCD un mensaje de indicación de fallo que incluye un código de fallo.

Las indicaciones de IRF tienen la más alta prioridad en la HMI. Ninguna de las otras indicaciones de la HMI puede anular la indicación IRF. Mientras parpadee el LED indicador (listo), no puede borrarse la indicación de fallo. En caso de que el fallo interno desaparezca, el LED indicador verde (listo) dejará de parpadear y el relé volverá al estado de servicio normal, pero el mensaje de indicación de fallo permanecerá en la pantalla LCD hasta que se borre manualmente.

El código de IRF indica el tipo de fallo interno del relé. Cuando aparece un fallo, el código se debe registrar y declarar cuando se solicite un servicio. Los códigos de fallos se indican en la tabla siguiente:

Tabla 4.1.18-1 Códigos IRF

Códigos 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

Tabla 4.1.18-1 Códigos IRF

Códigos de fallo	Tipo de fallo
7	Error en relé de salida SO1
8	Error en relé de salida SO2
9	Error en la señal de habilitación para el relé de salida PO1, PO2, SO1 o SO2
10, 11, 12	Error en la retroalimentación, la señal de habilitación o 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 habilitación para el relé de salida opcional SO3, SO4 o SO5
17, 18, 19	Error en la retroalimentación, señal de habilitación o relé de salida opcional SO3, SO4 o SO5
20, 21	Caída de tensión auxiliar
30	Memoria del programa defectuosa
50, 59	Memoria de trabajo defectuosa
51, 52, 53, 54, 56	Memoria de parámetros defectuosa ^{1) 2)}
55	Memoria de parámetros defectuosa, parámetros de calibración
80	Falta módulo de E/S opcional
81	Módulo de E/S opcional desconocido
82	Error de configuración del módulo de E/S opcional
85	Módulo de alimentación de energía defectuoso
86	Módulo de alimentación de energía desconocido
90	Error de configuración del hardware
95	Módulo de comunicaciones desconocido
104	Ajuste de configuración defectuoso (para IEC 60870-5-103)
131, 139, 195, 203, 222, 223	Error de tensión interna de referencia
240	Entrada defectuosa, sensor de luz 2
241	Entrada defectuosa, sensor de luz 1
253	Error en la unidad de medición

¹⁾ Puede corregirse formateando al ajuste de fábrica.

²⁾ Los valores definidos por el usuario se ajustarán a cero durante el estado de fallo interno.

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

Advertencias

En caso de una advertencia, el relé continuará funcionando, excepto para aquellas funciones de protección posiblemente afectadas por el fallo, y el LED indicador verde (listo) permanecerá encendido como durante el funcionamiento normal. Además, un mensaje de indicación de fallo, que incluye un código de fallo según el tipo de fallo, aparecerá en la pantalla LCD. Si ocurre más de un tipo de fallo al mismo tiempo, se mostrará un único código numérico que indica todos los fallos. El mensaje de indicación de fallo no se puede borrar manualmente sino que desaparecerá con el fallo.

Manual de referencia técnica

Cuando aparece un fallo, el mensaje de indicación de fallo se debe registrar y declarar cuando se solicite un servicio. Los códigos de fallos se indican en la tabla siguiente:

Tabla 4.1.18-2 Códigos de advertencia

Fallo	Valor de ponderación
Batería baja	1
Supervisión de circuitos de disparo ¹⁾	2
Temperatura alta del módulo de alimentación de energía	4
Falta módulo de comunicaciones o es defectuoso	8
Error de configuración DNP 3.0	16
Módulo DNP 3.0 defectuoso	32
Luz continua detectada por el sensor de luz 1 ó 2 ¹⁾	64
Σ	127

¹⁾ La advertencia de fallo externo puede enviarse a SO2 con SGF1/8.

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

4.1.19.

Parametrización del relé

Parametrización local

Los parámetros del relé pueden ajustarse ya sea localmente a través de la HMI o externamente a través de la comunicación serie con la Herramienta de ajuste del relé. Cuando los parámetros se ajustan localmente, los parámetros de ajuste se eligen a través de la estructura jerárquica del menú. Para la descripción de los parámetros se puede elegir el idioma apropiado. Para obtener más información consulte el Manual del operador.

Parametrización externa

La Herramienta de ajuste del relé se utiliza para parametrizar las unidades de relés. El ajuste de los valores de parámetros mediante la Herramienta de ajuste del relé se realiza con éste fuera de línea, después de lo cual los parámetros pueden cargarse en el relé a través del puerto de comunicaciones.

4.2.

Descripción del diseño

4.2.1.

Conexiones de entrada/salida

Todos los circuitos externos están conectados a los terminales del panel posterior del relé. Los terminales X2.1- están dimensionados para un cable de 0,5...6,0 mm² o para dos cables de 2,5 mm² (máx.). Los terminales X3.1- y X4.1- están dimensionados para un cable de 0,2...2,5 mm² o para dos cables de 0,2...1,0 mm².

Las corrientes de fase de excitación del REF 610 están conectadas a los terminales X2.1/1-2, X2.1/3-4 y X2.1/5-6 (véase la tabla 4.2.1-1). El relé también puede utilizarse en aplicaciones mono o bifase dejando una o dos entradas de energía sin ocupar. Sin embargo, al menos deben estar conectados los terminales X2.1/1-2.

La corriente de excitación de fugas a tierra del REF 610 se conecta a las terminales X2.1/7-8 (véase la tabla 4.2.1-1).

Los terminales de entradas del módulo opcional E/S están ubicados en la toma de conexión X3.1 (véanse las tablas 4.2.1-4 y 4.2.1-5).

¡Importante!

El REF 610 se suministra con un enchufe hembra de conexión X3.1 únicamente si tiene instalado el módulo de E/S opcional.

Los terminales X4.1/21-24 y X3.1/1-6 (opcional) son terminales de entradas digitales (véase la tabla 4.2.1-5). Las entradas digitales se pueden utilizar, por ejemplo, para generar una señal de bloqueo, para desbloquear los contactos de salida o para el control remoto de ajustes de relés. Las funciones solicitadas se seleccionan por separado para cada entrada en los grupos de interruptores SGB1...5. Las entradas digitales se pueden utilizar también para activar el registrador de perturbaciones; esta función se selecciona con el parámetro SPA V243.

La tensión auxiliar del relé se conecta a los terminales X4.1/1-2 (véase la tabla 4.2.1-2). En la alimentación de cd, el cable positivo se conecta al terminal X4.1/1. El rango de tensión auxiliar permitido del relé se indica sobre el panel frontal del relé que hay debajo del tirador de la unidad enchufable.

Los contactos de salida PO1 y PO2 son contactos de disparo de alto rendimiento, capaces de controlar la mayoría de disyuntores (véase la tabla 4.2.1-4). Las señales que se envía a PO1...PO3 se seleccionan con los interruptores de los grupos de interruptores SGR1...SGR3. A la entrega de fábrica, las señales de disparo de todas las etapas de protección se envían a PO1, PO2 y PO3.

Los contactos de salida SO1 y SO2 se pueden usar para la señalización del arranque y disparo del relé (véase la tabla 4.2.1-4). Los contactos de salida SO3...SO5 son opcionales y están disponibles únicamente si el módulo opcional E/S se ha instalado. Las señales que se envían a SO1...SO5 se seleccionan con los interruptores de los grupos de interruptores SGR4...SGR8. A la entrega de fábrica, las señales de inicio de todas las etapas de protección se envían a SO1 y SO2.

El contacto de IRF funciona como un contacto de salida para el sistema de autosupervisión del relé de protección (véase la tabla 4.2.1-3). En condiciones normales de funcionamiento, se excita el relé y se cierra el contacto (X4.1/3-5). Cuando el sistema de autosupervisión detecta un fallo o la tensión auxiliar se desconecta, el contacto de salida caerá y el contacto se cerrará (X4.1/3-4).

Figura 4.2.1.-1...Figura 4.2.1.-3 presentan una vista posterior del REF 610 en la que se muestran las cuatro tomas de conexión: una para transformadores de medición, una para el módulo de E/S opcional, una para la alimentación de energía y una para la comunicación serie opcional.

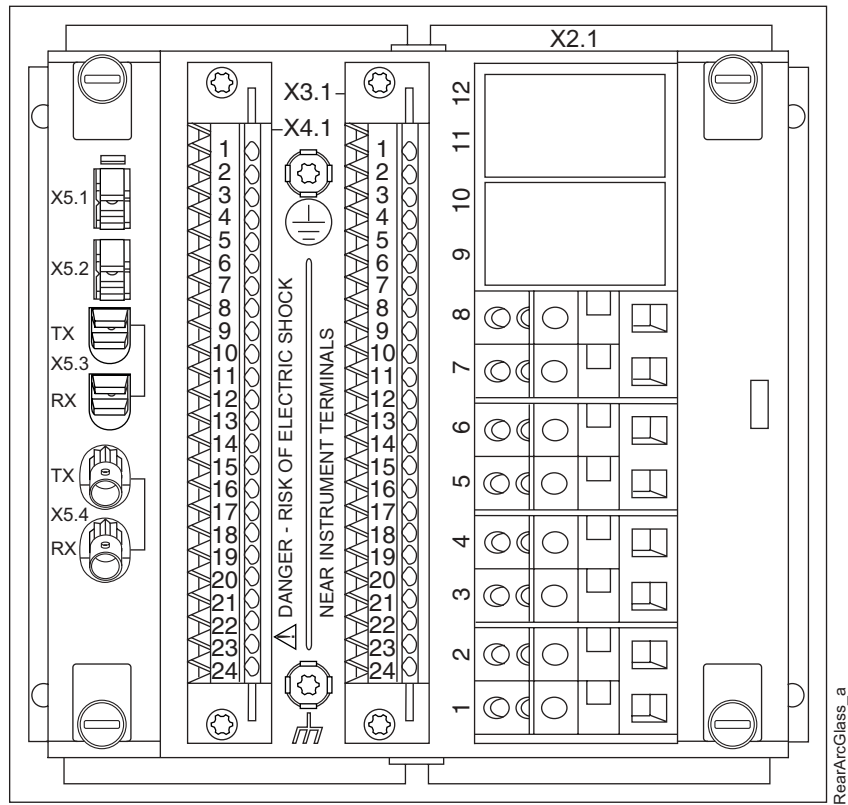


Figura 4.2.1.-1 Visión posterior del REF 610 con el módulo de comunicaciones de fibra óptica para fibra de plástico y vidrio con entradas de sensor de luz.

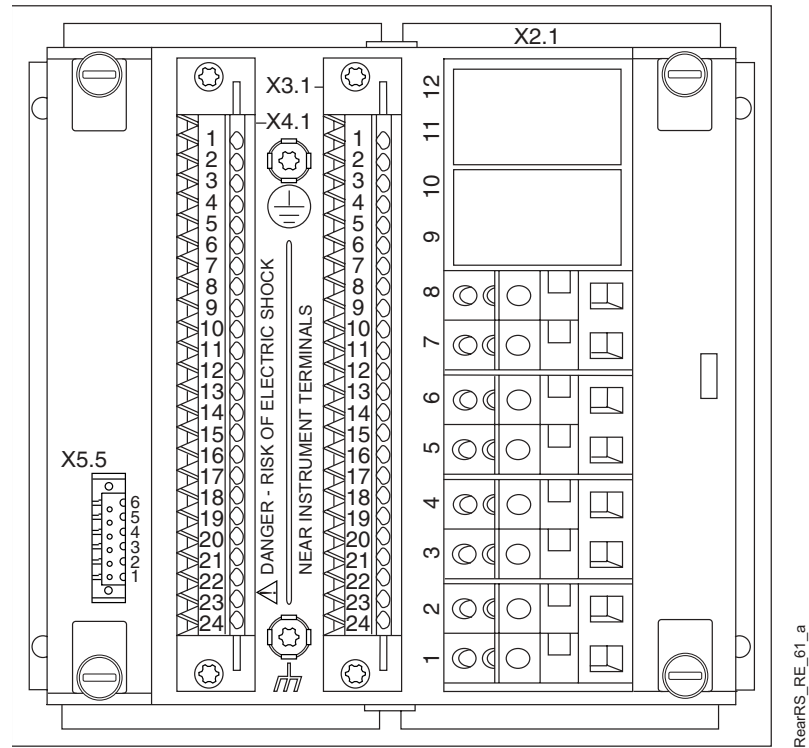


Figura 4.2.1.-2 Visión posterior del REF 610 con el módulo de comunicaciones RS-485

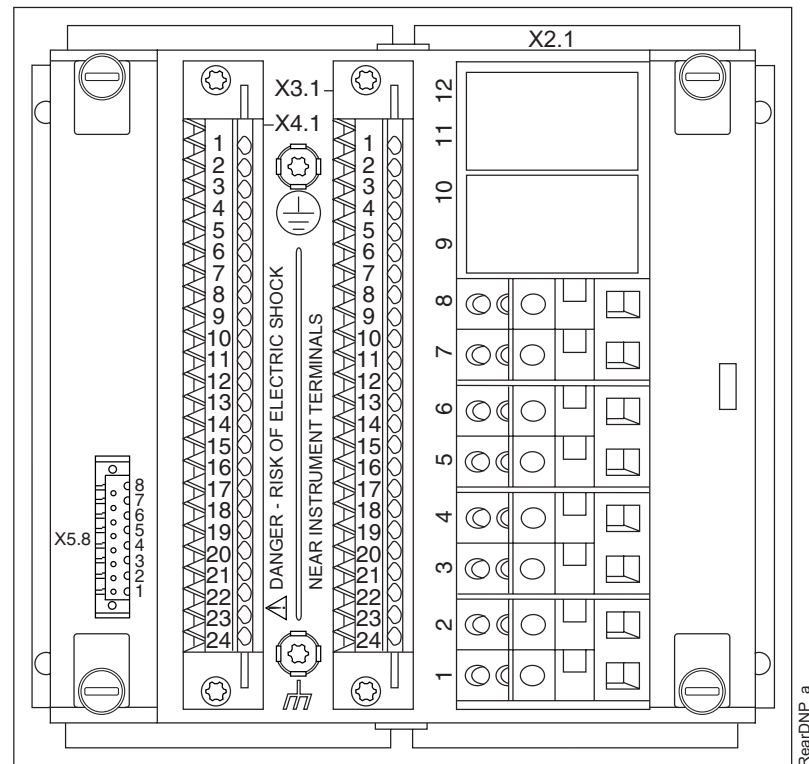


Figura 4.2.1.-3 Visión posterior del REF 610 con el módulo de comunicaciones DNP 3.0 para RS-485

Tabla 4.2.1-1 Entradas para las corrientes de fase y fugas a tierra ¹⁾

Terminal	Función					
	REF610A11xxxx	REF610A12xxxx	REF610A15xxxx	REF610A51xxxx	REF610A52xxxx	REF610A55xxxx
X2.1-1 X2.1-2	$I_{L1} 1 A$	$I_{L1} 1 A$	$I_{L1} 1 A$	$I_{L1} 5 A$	$I_{L1} 5 A$	$I_{L1} 5 A$
X2.1-3 X2.1-4	$I_{L2} 1 A$	$I_{L2} 1 A$	$I_{L2} 1 A$	$I_{L2} 5 A$	$I_{L2} 5 A$	$I_{L2} 5 A$
X2.1-5 X2.1-6	$I_{L3} 1 A$	$I_{L3} 1 A$	$I_{L3} 1 A$	$I_{L3} 5 A$	$I_{L3} 5 A$	$I_{L3} 5 A$
X2.1-7 X2.1-8	$I_0 1 A$	$I_0 0.2 A$	$I_0 5 A$	$I_0 1 A$	$I_0 0.2 A$	$I_0 5 A$
X2.1-9	-		-	-		-
X2.1-10	-		-	-		-
X2.1-11	-		-	-		-
X2.1-12	-		-	-		-

¹⁾ El valor indica la corriente nominal para cada entrada.

Tabla 4.2.1-2 Tensión auxiliar de suministro

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

Tabla 4.2.1-3 Contacto IRF

Terminal	Función
X4.1-3	IRF, común
X4.1-4	Cerrado; IRF, o U_{aux} desconectado
X4.1-5	Cerrado; sin IRF, y U_{aux} conectado

Tabla 4.2.1-4 Contactos de salida

Terminal	Función
X3.1-16	SO5, común ¹⁾
X3.1-17	SO5, NC ¹⁾
X3.1-18	SO5, NO ¹⁾
X3.1-19	SO4, común ¹⁾
X3.1-20	SO4, NC ¹⁾
X3.1-21	SO4, NO ¹⁾
X3.1-22	SO3, común ¹⁾
X3.1-23	SO3, NC ¹⁾

Tabla 4.2.1-4 Contactos de salida

Terminal	Función
X3.1-24	SO3, NO ¹⁾
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 bloqueo de disparo), NO
X4.1-13	
X4.1-14	PO2, NO
X4.1-15	
X4.1-16	PO1, NO
X4.1-17	
X4.1-18	PO1 (TCS), NO
X4.1-19	
X4.1-20	-

¹⁾ Opcional

Tabla 4.2.1-5 Entradas digitales

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

¹⁾ Opcional

4.2.2.

Conexiones de entrada del sensor de luz

Si el REF 610 se suministra con el módulo de comunicaciones opcional con entradas del sensor de luz, las fibras de lentes-sensor prefabricados se conectan a las entradas X5.1 y X5.2 (véase la tabla 4.2.2-1 y la Figura 4.2.1.-1). Para obtener más información acerca de la protección contra arcos, consulte la sección Protección contra arcos.

¡Importante!

El REF 610 se suministra con tomas de conexión X5.1 y X5.2 únicamente si se ha instalado el módulo de comunicaciones opcional con las entradas del sensor de luz (consulte la sección Información para pedidos).

Tabla 4.2.2-1 Conexiones de entrada del sensor de luz

Terminal	Función
X5.1	Sensor de luz de entrada 1
X5.2	Sensor de luz de entrada 2

Conexiones de comunicaciones serie

La conexión óptica frontal del relé se utiliza para conectar el relé al bus SPA a través del cable de comunicaciones frontal 1MRS050698. Si se utiliza un PC compatible con las especificaciones de la norma IrDA[®] también es posible la comunicación inalámbrica. La distancia máxima de funcionamiento inalámbrico depende del transceptor del PC.

La comunicación posterior del REF 610 es opcional y la conexión física varía con la opción de comunicaciones.

Conexión de fibra óptica plástica

Si el REF 610 se suministra con el módulo opcional de comunicaciones por fibra óptica para fibra plástica, los cables de fibra óptica se conectan a los terminales X5.3-RX (receptor) y X5.3-TX (transmisor).

Tabla 4.2.2-2 Conector de fibra óptica plástica

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

Conexión RS-485

Si el REF 610 se suministra con el módulo opcional de comunicaciones RS-485, el cable se conecta a los terminales X5.5/1-2 y X5.5/4-6. El enchufe hembra de conexión es un enchufe hembra para 6 espigas y los terminales son del tipo de compresión con tornillos.

El módulo de comunicaciones RS-485 cumple la norma TIA/EIA-485 y está diseñado para utilizarse en un esquema de alambrado de encadenamiento en mariposa del bus con una comunicación de dos conductores, semidúplex multipuntos. El número máximo de dispositivos (nodos) conectados al bus donde se usa el REF 610 es de 32 y la longitud máxima del bus es de 1200 metros.

Cuando se conecta el REF 610 al bus se debe utilizar un cable apantallado de par trenzado de calidad. Los conductores del par se conectan a A y B. Si se utiliza la tierra de la señal para equilibrar las diferencias de potencial entre dispositivos/nodos, se debe usar un cable doble apantallado de par trenzado de calidad. En este caso, un par se conecta a A y B y uno de los conductores del otro par a la tierra de la señal. Cuando se conecta un dispositivo a otro, A se conecta a A y B a B.

El blindaje del cable se conecta directamente a tierra (blindaje GND) en un punto/dispositivo del bus. Otros dispositivos conectados al bus deben tener el blindaje del cable conectado a tierra a través de un condensador (GND del blindaje a través del condensador)

¡Importante!

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

El módulo de comunicaciones 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 que puede hacerse utilizando la resistencia de terminación interna en el módulo de comunicaciones. La resistencia de terminación se selecciona mediante el ajuste del puente de conexión X5 a la posición ON (encendido). Si se utiliza la resistencia de terminación interna de 120Ω , la impedancia del cable debe ser la misma.

El bus se debe polarizar en un extremo para asegurar el funcionamiento a prueba de fallos. Para ello se pueden utilizar las resistencias de conexión al positivo y a tierra del módulo de comunicaciones. Las resistencias de conexión al positivo y de conexión a tierra se seleccionan mediante el ajuste de los puentes de conexión X3 y X4 a la posición ON.

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

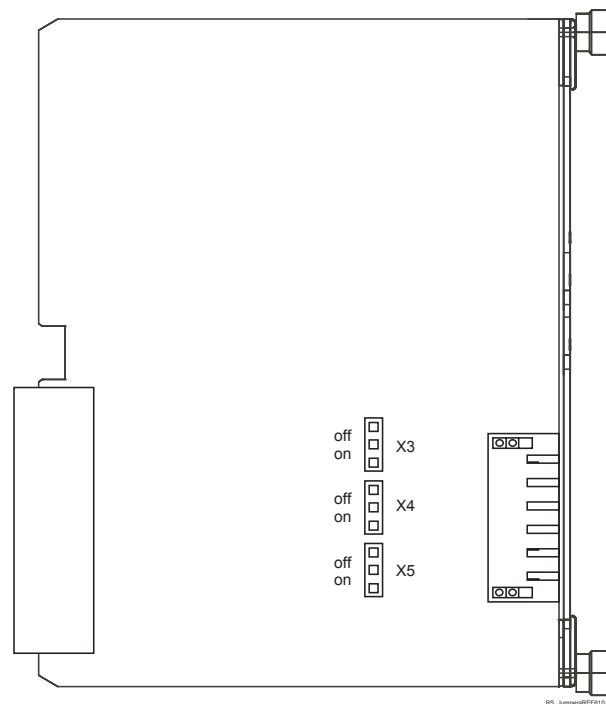


Figura 4.2.2.-1 Ubicación del puente del módulo de comunicaciones RS-485

Tabla 4.2.2-3 Conector posterior RS-485

Terminal	Función
X5.5-6	Datos A (+)
X5.5-5	Datos B (-)
X5.5-4	Señal GND (para equilibrado potencial)

Manual de referencia técnica

Tabla 4.2.2-3 Conector posterior RS-485

Terminal	Función
X5.5-3	-
X5.5-2	Blindaje GND (mediante condensador)
X5.5-1	Blindaje GND

Conexión combinada de fibra óptica (plástica y vidrio)

Si el REF 610 se suministra con el módulo de comunicaciones de fibra óptica opcional para plástico y vidrio, los cables de fibra óptica de plástico están conectados 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 X6 y X2 ubicados sobre la PCB del módulo de comunicaciones (véase Figura 4.2.2.-2).

Tabla 4.2.2-4 Selección del transmisor

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

Tabla 4.2.2-5 Selección del receptor

Transmisor	Ubicación del puente X2
Plástico	X5.3-RX
Vidrio	X5.4-RX

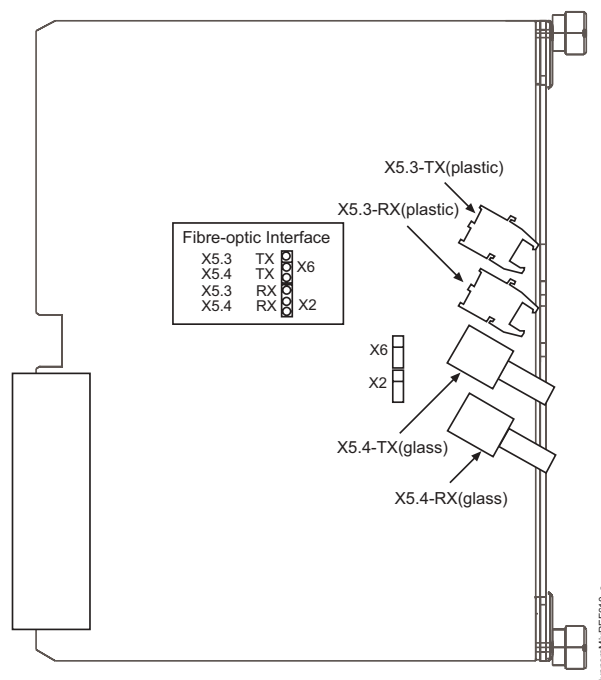


Figura 4.2.2.-2 Ubicación del puente en el módulo de comunicaciones para fibra de plástico y vidrio

Tabla 4.2.2-6 Conectores posteriores de fibra óptica (plástico y vidrio)

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

Conexión RS-485 para el módulo de comunicaciones DNP 3.0

Si el REF 610 se suministra con el módulo opcional de comunicaciones 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 un enchufe hembra para 8 espigas y los terminales son del tipo de compresión con tornillos.

El módulo de comunicaciones DNP cumple la norma DNP y está diseñado para utilizarse en un esquema de alambrado de encadenamiento en mariposa del bus con una comunicación de dos conductores, semidúplex multipuntos. El número máximo de dispositivos (nodos) conectados al bus donde se usa el REF 610 es de 32 y la longitud máxima del bus es de 1200 metros en condiciones óptimas y con velocidad de comunicaciones lenta.

Cuando se conecta el REF 610 al bus se debe utilizar un cable apantallado de par trenzado de calidad. Los conductores del par se conectan a A y B. Si se utiliza la tierra de la señal para equilibrar las diferencias de potencial entre dispositivos/

Manual de referencia técnica

nodos, se debe usar un cable doble apantallado de par trenzado de calidad. En este caso, un par se conecta a A y B y uno de los conductores del otro par a la tierra de la señal. Cuando se conecta un dispositivo a otro, A se conecta a A y B a B.

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

El blindaje del cable se debe conectar directamente a tierra (blindaje GND en un punto/dispositivo del bus. Otros dispositivos conectados al bus deben tener el blindaje del cable conectado a tierra a través de un condensador (GND del blindaje a través del condensador)

¡Importante!

La tierra de la señal únicamente se puede utilizar para nivelar diferencias potenciales entre dispositivos/nodos si todos los dispositivos conectados al bus tienen interfaces DNP aisladas.

El módulo de comunicaciones 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 que puede hacerse utilizando la resistencia de terminación interna en el módulo de comunicaciones DNP. La resistencia de terminación se selecciona mediante el ajuste del puente de conexión X6 o/y X12 a la posición ON (encendido). Si se utiliza la resistencia de terminación interna de 120Ω , la impedancia del cable debe ser la misma.

El bus se debe polarizar en un extremo para asegurar el funcionamiento a prueba de fallos. Para ello se pueden utilizar las resistencias de conexión al positivo y a tierra del módulo de comunicaciones. Las resistencias de conexión al positivo y de conexión a tierra se seleccionan mediante el ajuste de los puentes de conexión X8, X7, X13 y X11 a la posición ON.

De forma predeterminada, a los puentes de conexión no se les asigna terminación (X5 en la posición OFF, apagado) ni polarización (X8, X7, X13 en la posición OFF).

Tabla 4.2.2-7 Conector posterior RS-485 (DNP 3.0)

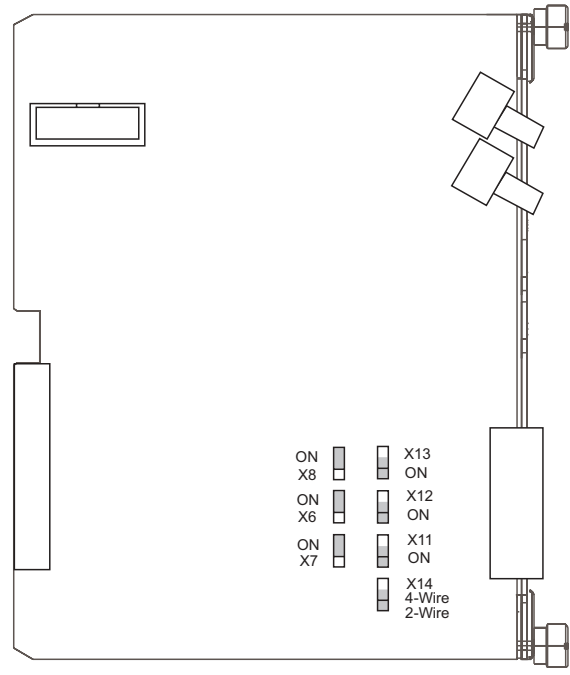
Terminal	Función
X5.8-8	Datos A (+ RX)
X5.8-7	Datos B (- RX)
X5.8-6	Datos A (+ TX)
X5.8-5	Datos B (- TX)
X5.8-4	Señal GND (para equilibrado potencial)
X5.8-3	-
X5.8-2	Blindaje GND (mediante condensador)
X5.8-1	Blindaje GND

Tabla 4.2.2-8 Numeración de los puentes

Terminal	Función	Señal
X8	Conexión al positivo	Datos A (+ TX)
X6	Terminación	TX
X7	Conexión a tierra	Datos B (- TX)

Tabla 4.2.2-8 Numeración de los puentes

Terminal	Función	Señal
X13	Conexión al positivo	Datos A (+ RX)
X12	Terminación	RX
X11	Conexión a tierra	Datos B (- RX)
X14	4 cables/2 cables	

**Figura 4.2.2.-3 Ubicación del puente del módulo de comunicaciones DNP 3.0**

4.2.3.

Datos técnicos

Tabla 4.2.3-1 Dimensiones ¹⁾

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

¹⁾ Para ver los planos de medidas, consulte el Manual de Instalación (1MRS 752265-MUM)

Manual de referencia técnica

Tabla 4.2.3-2 Fuente de alimentación

U _{aux} nominal • REF610AxxHxxx • REF610AxxLxxx	Ur=100/110/120/220/240 V ca Ur=110/125/220/250 V cc Ur=24/48/60 V cc
U _{aux} de variación (temporal) • REF610AxxHxxx • REF610AxxLxxx	85...110% of U _r (ca) 80...120% de U _r (cc) 80...120% de U _r (cc)
Carga de suministro de tensión auxiliar en condiciones inactivo(P _q)/en funcionamiento	<9 W/13 W
Pequeña variación en tensión auxiliar de cc	Máx. 12% del valor de la cc
Tiempo de interrupción en tensión auxiliar cc sin reinicio del relé	<50 ms en U _{aux} nominal
Tiempo para disparo desde el encendido de la tensión auxiliar	<350 ms
Límite de sobretensión interna	+100°C
Tipo de fusible	T2A/250 V

Tabla 4.2.3-3 Entradas de energía

Frecuencia nominal	50/60 Hz ± 5 Hz		
Corriente nominal, I _n	0,2 A	1 A	5 A
Capacidad de resistencia térmica • continuamente • durante 1 s • durante 10 s	• 1,5 A • 20 A • 5 A	4 A 100 A 25 A	20 A 500 A 100 A
Resistencia a corriente dinámica • valor de media onda	• 50 A	250 A	1250 A
Impedancia de entrada	<750 mΩ	<100 mΩ	<20 mΩ

Tabla 4.2.3-4 Rango de medición

Corrientes medidas en las fases I _{L1} , I _{L2} e I _{L3} como múltiplos de las corrientes nominales de las entradas de energía	0...50 x I _n
Corriente de fugas a tierra como múltiplo de la corriente nominal de la entrada de energía	0...8 x I _n

Tabla 4.2.3-5 Entradas digitales

Rango de funcionamiento	±20% de la tensión nominal	
Tensión nominal	DI1...DI2	DI3...DI5 (opcional)
• REF610AxxHxxx • REF610AxxLxxx • REF610AxxxxLx • REF610AxxxxHx	110/125/220/250 V cc 24/48/60/110/125/220/250 V cc	24/48/60/110/125/220/250 V cc 110/125/220/250 V cc
Consumo de corriente	2...18 mA	
Consumo/entrada de alimentación	≤ 0,9 W	

Tabla 4.2.3-6 Salida de señal SO1 y opcional SO4 y SO5

Tensión nominal	250 V ca/cc
Conducción continua	5 A
Conectar y conducir durante 3,0 s	15 A
Conectar y conducir durante 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 conexión en serie de SO4 y SO5)
Carga mínima de contacto	100 mA a 24 V ca/cc

Tabla 4.2.3-7 Salida de señal SO2, opcional SO3, y salida IRF

Tensión nominal	250 V ca/cc
Conducción continua	5 A
Conectar y conducir durante 3,0 s	10 A
Conectar y conducir durante 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 ca/cc

Tabla 4.2.3-8 Salidas de potencia (PO1, PO2, PO3)

Tensión nominal	250 V ca/cc
Conducción continua	5 A
Conectar y conducir durante 3,0 s	15 A
Conectar y conducir durante 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)	1 A/3 A/1 A
Carga mínima de contacto	100 mA a 24 V ca/cc
TCS	
• Rango de tensión de control	20...265 V ca/cc
• Consumo de corriente a través del circuito de supervisión	~1,5 mA
• Tensión mínima en un contacto	20 V ca/cc (15...20 V)

Tabla 4.2.3-9 Sensor de lentes y fibra óptica para protección contra arcos

Rango normal de temperatura de servicio	-40...+100 °C
Rango máximo de temperatura de servicio, máx 1h	+140 °C
Radio de curvatura mínimo permisible de la fibra de conexión	100 mm

Tabla 4.2.3-10 Clase de alojamiento del relé semiempotrado

Frontal	IP 54
Lado posterior, parte superior del relé	IP 40
Lado posterior, terminales de conexión	IP 20

Tabla 4.2.3-11 Pruebas y condiciones medioambientales

Rango de temperatura de servicio recomendado (continua)	-10...+55 °C
Rango de temperatura límite (a corto plazo)	-40...+70 °C
Rango de temperatura de transporte y almacenamiento	-40...+85 °C conforme a IEC 60068-2-48
Prueba de calor seco	Conforme a IEC 60068-2-2
Prueba de frío seco	Conforme a IEC 60068-2-1
Prueba de calor húmedo, cíclico	Conforme a IEC 60068-2-30

Tabla 4.2.3-12 Pruebas de compatibilidad electromagnética

El nivel de prueba de Inmunidad EMC cumple los requisitos detallados a continuación	
Prueba de perturbación de incremento repentino de 1 mHz, clase III	Conforme a IEC 60255-22-1
<ul style="list-style-type: none"> • Modo común • Modo diferencial 	2,5 kV 1,0 kV
Prueba de descarga electrostática, clase IV	Conforme a IEC 61000-4-2, IEC 60255-22-2 y ANSI C37.90.3-2001
<ul style="list-style-type: none"> • Para descarga por contacto • Para descarga por aire 	8 kV 15 kV
Pruebas de interferencia por frecuencia de radio	
<ul style="list-style-type: none"> • Conducida, modo común • Radiada, modulada por amplitud • Radiada, modulada por impulsos 	Conforme a IEC 61000-4-6 y IEC 60255-22-6 (2000) 10 V (rms), f=150 kHz...80 MHz Conforme a IEC 61000-4-3 y IEC 60255-22-3 (2000) 10 V/m (rms), f=80...1000 MHz Conforme a la norma ENV 50204 y IEC 60255-22-3 (2000) 10 V/m, f = 900 MHz
Pruebas de perturbación transitoria rápida	Conforme a la norma IEC 60255-22-4 e IEC 61000-4-4
<ul style="list-style-type: none"> • Salidas de alimentación, entradas de energía, alimentación eléctrica • Puertos de E/S 	4 kV 2 kV

Tabla 4.2.3-12 Pruebas de compatibilidad electromagnética

Prueba de inmunidad a sobretensión momentánea	Conforme a IEC 61000-4-5
• Salidas de alimentación, entradas de energía, alimentación eléctrica	4 kV, línea a tierra
• Puertos de E/S	2 kV, línea a línea 2 kV, línea a tierra 1 kV, línea a línea
Campo magnético de la frecuencia de potencia (50 Hz) IEC 61000-4-8	300 A/m continuo
Caídas de tensión e interrupciones cortas	Conforme a IEC 61000-4-11 30%/10 ms 60%/100 ms 60%/1000 ms > 95%/5000 ms
Pruebas de emisiones electromagnéticas	Conforme a la norma EN 55011
• Conducidas, emisión de RF (Terminal de la línea principal)	EN 55011, clase A, IEC 60255-25
• Emisión de RF radiada	EN 55011, clase A, IEC 60255-25
Aprobación de la CE	Cumple la directiva EMC 89/336/EEC y la directiva LV 73/23/EEC.

Tabla 4.2.3-13 Pruebas estándar

Pruebas de aislamiento	
Pruebas dieléctricas	Conforme a la norma IEC 60255-5
• Tensión de prueba	2 kV, 50 Hz, 1 min
Prueba de impulso de voltaje	Conforme a la norma IEC 60255-5
• Tensión de prueba	5 kV, impulsos unipolares, forma de onda 1,2/50 μ s, energía origen 0,5 J
Mediciones de resistencia del aislamiento	Conforme a la norma IEC 60255-5
• Resistencia del aislamiento	>100 M Ω , 500 V cc
Pruebas mecánicas	
Pruebas de vibración (sinusoidal)	Conforme a la norma IEC 60255-21-1, clase I
Prueba de choques y sacudidas	Conforme a la norma IEC 60255-21-2, clase I

Tabla 4.2.3-14 Comunicación de datos

Interfaz posterior, conector X5.3, X5.4, X5.5 o X5.8
• Conexión de fibra óptica o RS-485
• Bus SPA, IEC 60870-5-103, protocolo DNP 3.0 o Modbus
• 9,6 o 4,8 kbps (adicionalmente 2,4, 1,2 o 0,3 para Modbus)
Interfaz frontal
• Conexión óptica (infrarrojo): inalámbrica o mediante el cable de comunicaciones frontal (1MRS050698)
• Protocolo bus SPA
• 9,6 o 4,8 kbps (9,6 kbps con cable de comunicaciones frontal)

Tensión auxiliar

El REF 610 requiere una alimentación de tensión auxiliar protegida para funcionar. La fuente de alimentación interna del relé forma las tensiones que requiere la electrónica del propio relé. La fuente de alimentación es un convertidor CC/CC (tipo transformador de retracción) aislado galvánicamente. Cuando se conecta la tensión auxiliar, se iluminará el LED indicador verde (listo) en el panel frontal. Para obtener más detalles acerca de la fuente de alimentación, consulte la tabla 4.2.3-2.

El lado principal de la fuente de alimentación está protegido con un fusible situado en la PCB del relé.

5. Ejemplos de aplicación

5.1. Función de reenganche automático

5.1.1. Disparo e iniciación rápida del disparo 1 utilizando dos etapas de protección

En varias aplicaciones, por ejemplo aplicaciones ahorra-fusibles que conllevan fusibles en las siguientes etapas, el disparo y la iniciación de disparo 1 debería ser rápido (instantáneo o retardo corto), y debería retardarse el disparo 2 y 3, así como el tiempo de disparo definido.

En este ejemplo, se utilizan dos etapas de sobrecorriente, $I>$ e $I>>$. A la etapa $I>>$ se le da una característica instantánea y a la etapa $I>$ un retardo de tiempo. Al ajustar SG2/2 a 1 y SG2/7 a 1, la etapa $I>>$ será bloqueada por la función AR durante los disparos 2 y 3.

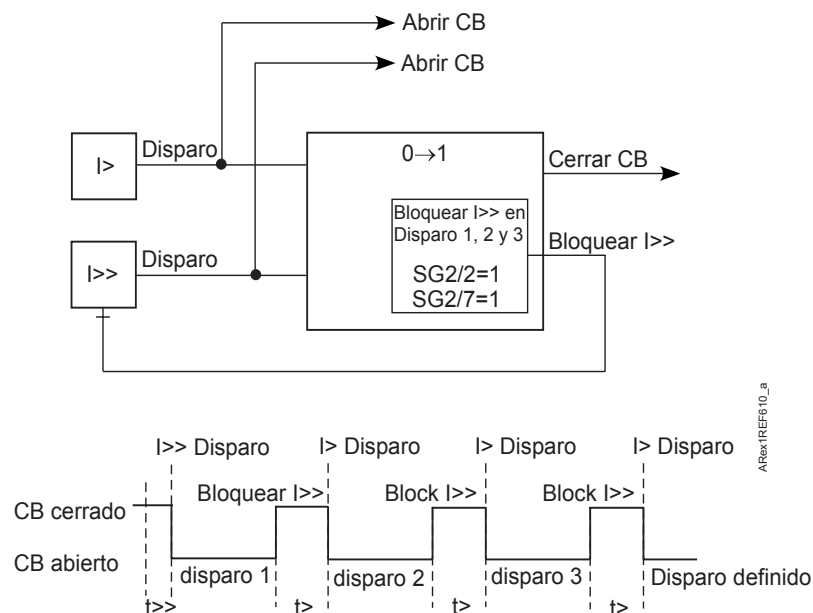


Figura 5.1.1.-1 Iniciación rápida del disparo 1 utilizando una etapa rápida y una retardada.

En caso de cortocircuito en la red, la etapa $I>>$ disparará el disyuntor e iniciará el disparo 1. En el momento de la iniciación del disparo, se activará el bloqueo de la etapa $I>>$. Si no se borra el fallo de red, la etapa $I>$ disparará el disyuntor y continuará la secuencia de reenganche automático al disparo 2, al disparo 3 y finalmente al disparo definido.

Puesto que el valor de arranque establecido de la etapa $I>$ en este ejemplo es más alto que aquél de la etapa $I>>$, como ocurre algunas veces, es posible que la corriente no sobrepase el valor de arranque establecido de la etapa $I>$ mientras está activo el bloqueo de la etapa $I>>$. Esto llevará a un efecto de bombeo cuando se reinicia la función AR (el bloqueo de la etapa $I>>$ incluido), es decir, la secuencia AR volverá a comenzar una y otra vez.

Para evitar este efecto de bombeo, se utiliza un tiempo de interrupción. El tiempo de interrupción, como el tiempo de reposición, comenzará cuando transcurra el tiempo muerto y la función AR emita un comando de reenganche al disyuntor. Al establecer el tiempo de interrupción más corto que el tiempo de reposición (por ejemplo, la mitad del tiempo de reposición), el bloqueo de la etapa I>> (en este caso) se reiniciará antes de la función AR. Ahora la etapa I>> podrá continuar la secuencia AR y por tanto se evitará el efecto de bombeo.

5.1.2.

Disparo e iniciación rápida del disparo 1 utilizando señales de arranque

Una forma rápida de conseguir el disparo rápido y la iniciación del disparo (típica para ciertos países, como por ejemplo Finlandia) es utilizar señales de arranque desde las etapas de protección para la iniciación del disparo. La función AR del REF 610 la pueden iniciar las señales de arranque de las etapas I> y I₀>.

El tiempo de arranque de las etapas I> y I₀> es muy corto pero se puede ampliar con los ajustes AR I> Start Delay y AR I₀> Start Delay de la función AR. Cuando expire el retardo de arranque, el disparo se iniciará y la función AR disparará el disyuntor utilizando el comando Open CB Command.

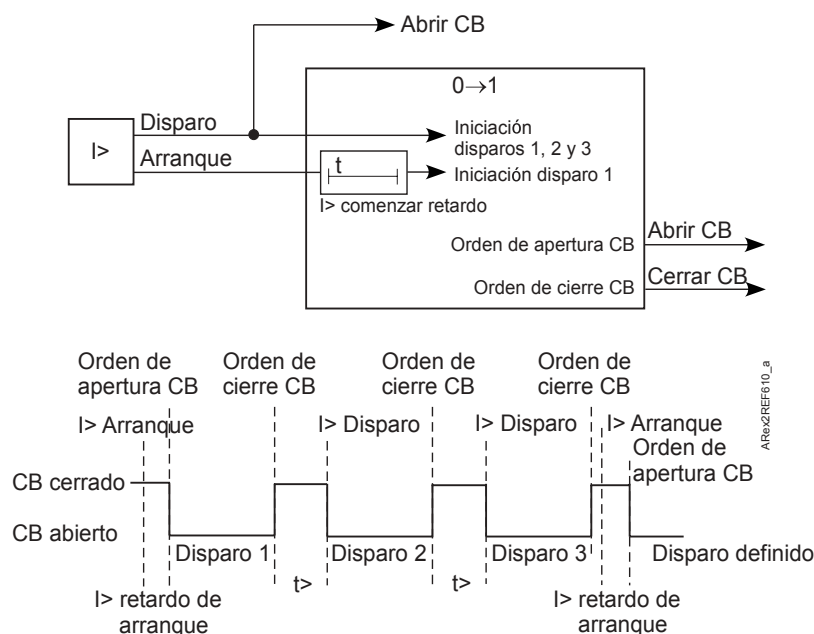


Figura 5.1.2.-1 Iniciación rápida del disparo 1 utilizando señales de arranque

La iniciación del disparo por la señal de arranque se aplica únicamente al disparo 1 y al disparo definitivo, es decir, cuando no se permiten más disparos pero el fallo de red no se ha eliminado. En este caso, la función AR disparará el disyuntor una vez que expira el AR I> Start Delay y AR I₀> Start Delay.

¡Importante!

La señal Open CB Command se debe enviar al contacto de salida utilizada para disparar el disyuntor.

¡Importante!

En el retardo de fábrica de 300 s para AR I> Start Delay y AR I0> Start Delay, las señales de arranque, en práctica, no se utilizará para la iniciación del disparo. Sin embargo, si se ha dado una característica IDMT a las etapas I> o I0>, el retardo predeterminado de fábrica de 300 s funcionará como un limitador de tiempo de disparo. Con corrientes pequeñas, el tiempo operativo en la característica IDMT puede ser relativamente largo. Sin embargo, puesto que las señales de arranque siempre se envían a la función AR, se disparará el disyuntor y se iniciará un disparo (siempre que la señal Open CB Command se haya enviado al contacto de salida del disparo) una vez que expire el retardo predeterminado de fábrica.

¡Importante!

Cuando se utiliza AR I> Start Delay y AR I0> Start Delay para iniciar el disparo y se ha enviado la señal Open CB Command al contacto de salida del disparo, las etapas I> y I0> no deberían utilizarse para bloquear el disparo 1.

5.1.3.**Selección de la longitud de las secuencia adaptiva**

La secuencia de reenganche automático se puede ajustar para adaptarse a la corriente de fallo, ya sea mediante el bloqueo de la iniciación del disparo o inhibición de la función AR.

En los ejemplos a continuación, se utilizan tres etapas de sobrecorriente (I>, I>> y I>>>) y el número de disparos de la secuencia AR puede variar dependiendo de la etapa que se dispare.

Ejemplo 1

Comience comprobando que los interruptores se han ajustado de la forma adecuada:

Ajustes	Función
SG1/1=1	Bloqueo de la iniciación del disparo 1 por la señal de disparo desde etapa I>>
SG3/1=1	Inhibición de la función AR por la señal de disparo desde etapa I>>>
Núm. de disparos = 3	

Si una o varias corrientes de fase

- sobrepasa el valor de arranque establecido de la etapa I> pero no las etapas I>> e I>>>, la secuencia AR incluirá el disparo 1, 2 y 3.
- sobrepasa el valor de arranque establecido de la etapa I> e I>> pero no de la etapa I>>>, la secuencia AR incluirá el disparo 2 y 3.
- sobrepasa el valor de arranque establecido de etapas I>, I>> e I>>>, no se realizarán disparos (función AR inhibida).

¡Importante!

La etapa I>>> debe tener el tiempo de funcionamiento más corto y la etapa I> el tiempo más largo.

Ejemplo 2

Comience comprobando que los interruptores se han ajustado de la forma adecuada:

Ajustes	Función
SG1/5=1	Bloqueo de la iniciación del disparo 2 y 3 por la señal de disparo desde la etapa I>>
SG3/1=1	Inhibición de la función AR por la señal de disparo desde etapa I>>>
Núm. de disparos = 3	

Si una o varias corrientes de fase

- sobrepasan el valor de arranque establecido de la etapa I> pero no las etapas I>> e I>>>, la secuencia AR incluirá el disparo 1, 2 y 3
- sobrepasa el valor de arranque establecido de las etapas I> e I>> pero no de la etapa I>>>, la secuencia AR incluirá únicamente el disparo 1
- sobrepasa el valor de arranque establecido de etapas I>, I>> e I>>>, no se realizarán disparos (función AR inhibida).

¡Importante!

La etapa I>>> debe tener el tiempo de funcionamiento más corto y la etapa I> el tiempo más largo.

5.2.**Protección contra arcos****5.2.1.****Protección contra arcos con un relé REF 610**

En instalaciones con posibilidades limitadas para realizar la señalización entre relés que protegen alimentadores de entrada y salida, o si únicamente el relé para el alimentador de entrada se debe intercambiar, se puede conseguir un nivel protector inferior con un relé de protección.

Una protección contra arcos con un REF 610 únicamente (véase la Figura 5.2.1.-1) se realiza instalando dos sensores de arcos de lentes, conectados al relé que protege el alimentador de entrada, para detectar un arco en una barra colectora. En la detección de arcos, la etapa de protección contra arcos disparará el disyuntor del alimentador de entrada. La distancia de instalación máxima recomendada entre dos sensores de lentes en el área de la barra colectora es 6 metros y la distancia máxima desde un sensor de lentes al extremo de la barra colectora 3 metros.

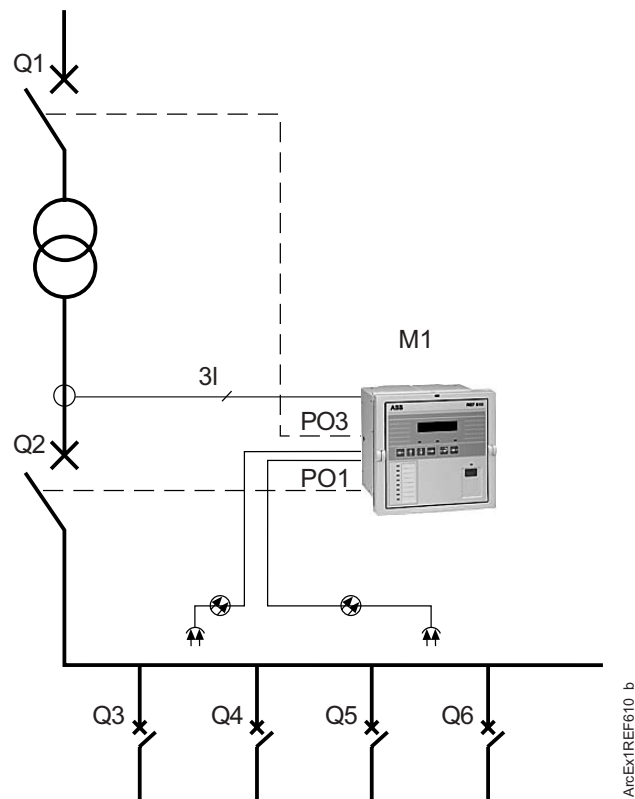


Figura 5.2.1.-1 Protección contra arcos con un relé REF 610

5.2.2.

Protección contra arcos con varios relés REF 610

Cuando se utilizan varios relés REF 610 (consulte la Figura 5.2.2.-1), un REF 610 que protege un alimentador de salida disparará el disyuntor del alimentador de salida al detectar un arco en las terminaciones del cable. Si el REF 610 que protege el alimentador de salida detecta un arco en la barra colectora (mediante el otro sensor de lente), sin embargo, generará una señal al REF 610 que protege el alimentador de entrada. Cuando se detecta la señal, el REF 610 que protege el alimentador de entrada disparará el disyuntor del alimentador de entrada y generará una señal de disparo externo a todos los relés REF 610 que protegen los alimentadores de salida, lo que a su vez, resultará en el disparo de todos los disyuntores de los alimentadores de salida.

Para una máxima seguridad, el REF 610 únicamente se puede configurar para disparar todos los disyuntores, independientemente del lugar donde se detecte el arco.

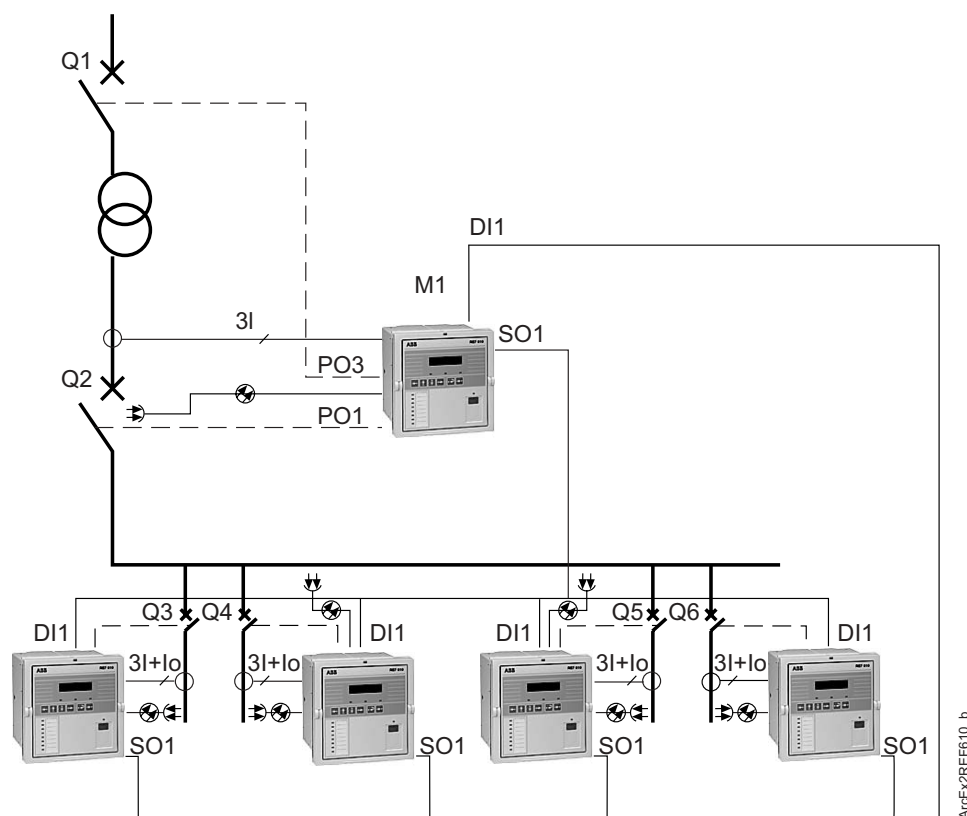


Figura 5.2.2.-1 Protección contra arcos con varios relés REF 610

5.2.3. Protección contra arcos con varios relés REF 610 y un REA 101

Al realizar una protección contra arcos con relés REF 610 y un REA 101 (véase la Figura 5.2.3.-1), las terminaciones del cable de los alimentadores de salida están protegidos por los relés REF 610 que utilizan un sensor de lentes para cada relé. La barra colectora y el alimentador de entrada están protegidos por el bucle del sensor del REA 101.

Cuando se produzca la detección de arcos en las terminaciones del cable, el REF 610 disparará el disyuntor del alimentador de salida. Sin embargo, cuando se detecta la señal, el REA 101 que protege el alimentador de entrada disparará el disyuntor del alimentador de entrada y generará una señal de disparo externo a todos los relés REF 610 que protegen los alimentadores de salida, lo que a su vez, resultará en el disparo de todos los disyuntores de los alimentadores de salida.

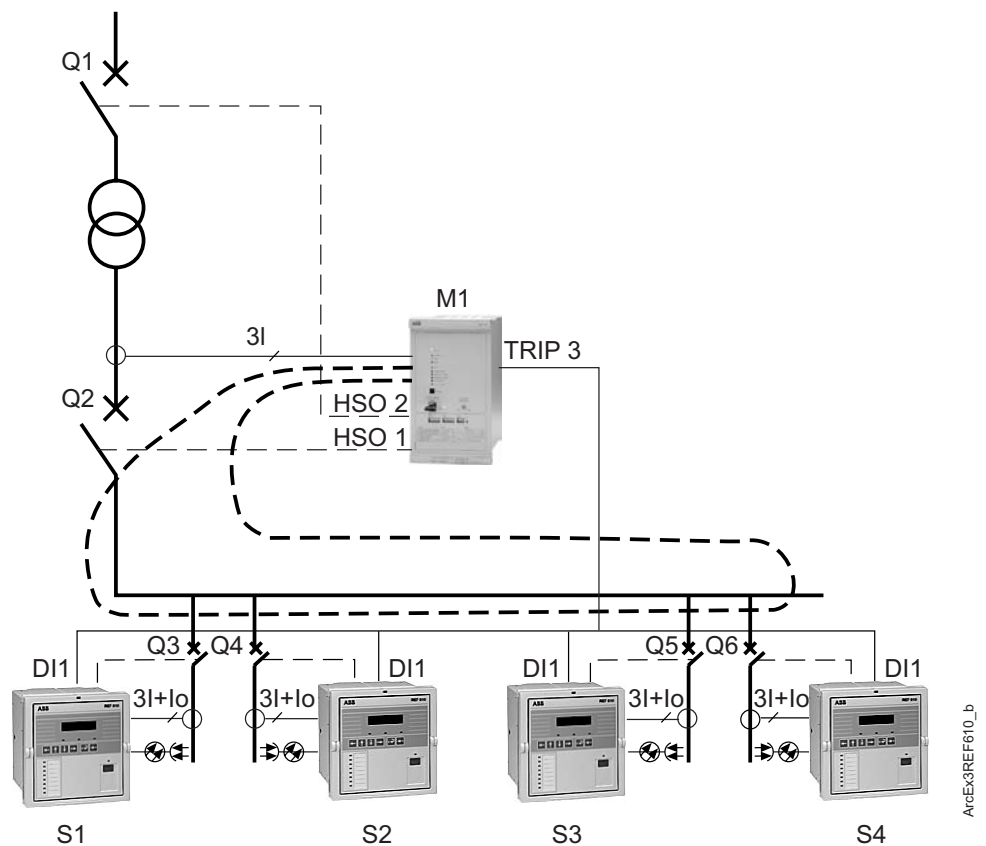


Figura 5.2.3.-1 Protección contra arcos con REF 610 y REA 101

6. Información para pedidos

Al pedir relés de protección REF 610 y/o accesorios éstos, por favor especifique lo siguiente:

- Número de pedido
- Cantidad

El número de pedido identifica el tipo del relé de protección y el hardware, tal como se describe en las figuras a continuación y se encuentra sobre la etiqueta que hay debajo del tirador inferior del relé.

Use la clave del pedido de la Figura 6.-1 para generar el número de pedido al pedir relés de protección completos.

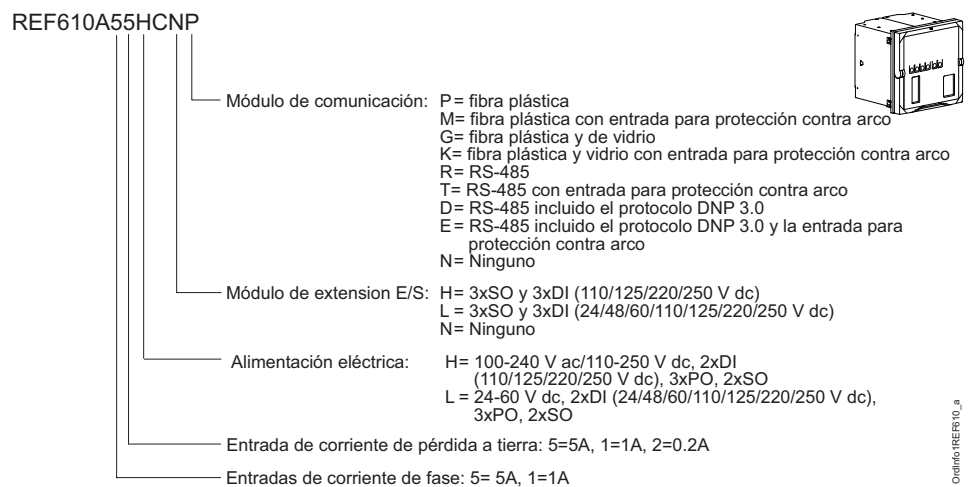


Figura 6.-1 Clave de pedido para relés completos

Use la clave del pedido de la Figura 6.-2 para generar el número de pedido al pedir piezas de repuesto.

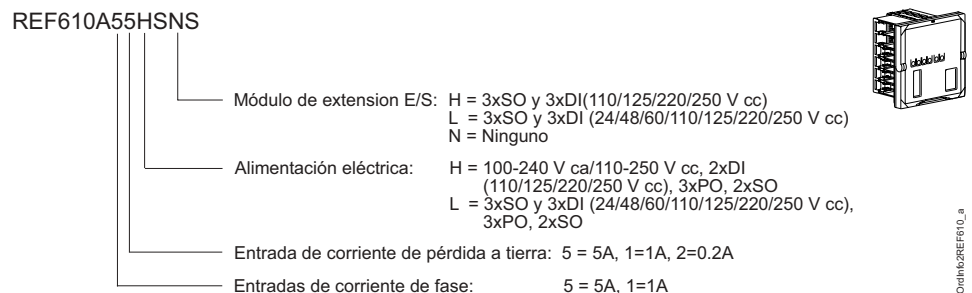


Figura 6.-2 Clave de pedido para piezas de repuesto

Manual de referencia técnica

Están disponibles los siguientes accesorios:

Ítem	Número de pedido
Kit de montaje semiempotrado	1MRS050696
Kit de montaje semiempotrado inclinado ($\angle 25^\circ$)	1MRS050831
Kit de montaje en pared	1MRS050697
Kit de montaje en soporte de 19", adosado	1MRS050695
Kit de montaje en soporte de 19", relé único	1MRS050694
Kit de montaje en soporte de 19" para relé único RTXP18	1MRS050783
Montaje en bastidor para equipo de 19" (Combiflex), bridas planas	1MRS061208
Montaje en bastidor para equipo de 19" (Combiflex), bridas para RTXP18	1MRS061207
Fibra óptica y lentes-sensor prefabricados para protección contra arcos	
• 1,5 m $\pm 3\%$	1MRS120534-1.5
• 3 m $\pm 3\%$	1MRS120534-3.0
• 5 m $\pm 3\%$	1MRS120534-5.0
Cable de comunicaciones frontal	1MRS050698

7. Abreviaturas

ANSI	Instituto nacional estadounidense de estándares (American National Standards Institute)
AR	Reenganche automático
ASCII	Código estadounidense estándar para el intercambio de información (American Standard Code for Information Interchange)
CB	Disyuntor
CBFP	Protección contra fallos del disyuntor
CD	Detección de cambio
CPU	Unidad de proceso central
CRC	Comprobación de redundancia cíclica
CT	Transformador de corriente
DI	Entrada digital
EEPROM	Memoria de sólo lectura programable y borrrable de manera eléctrica
EMC	Compatibilidad electromagnética
EPA	Arquitectura de rendimiento mejorada
ER	Registro del evento
FR	Registro de fallo
GI	Interrogación general
HMI	Interfaz hombre-máquina
HR	Registro de mantenimiento
IDMT	Característica de retardo mínimo independiente
IEC	Comisión Electrotécnica Internacional
IEC_103	Norma IEC 60870-5-103
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. (Instituto de Ingenieros eléctricos y de electrónica)
IR	Registros de entradas
IRF	Fallo interno del relé
ISO	International Organization for Standardization (Organización internacional para la normalización)
Pantalla LCD	Pantalla de cristal líquido
LED	Diodo emisor de luz
LRC	Comprobación de la redundancia longitudinal
LSB	Bit menos importante
MP	Minuto-pulso
MSB	Bit más importante
MV	Tensión media
NC	Normalmente cerrado
NO	Normalmente abierto
OSI	Interconexión del sistema abierta
PC	Ordenador personal

Manual de referencia técnica

PCB	Placa de circuito impreso
PLC	Controlador lógico programable
PO1, PO2, PO3	Salidas de energía
RMS	Valor cuadrático medio
RTU	Unidad terminal remota
SGB	Grupos de interruptores para entradas digitales
SGF	Combinadores para funciones
SGL	Grupos de interruptores para LED programables
SGR	Combinadores para contactos de salida
SO1...SO5	Salidas de señal
SP	Segundo-pulso
TCS	Supervisión del circuito de disparo
UDR	Registro definido por el usuario
UR	Informe no solicitado

8. Listas de comprobación

Tabla 8.-1 Grupo de ajuste 1

Variable	Grupo/ Canal 1 (R, W, P)	Rango de ajuste	Ajuste pre- determinado	Ajustes del cliente
Valor de arranque de etapa I>	1S1	0,30...5,0 x I _n	0,30 x I _n	
Tiempo de funcionamiento de etapa I>	1S2	0,05...300 s	0,05 s	
Característica tiempo/ corriente para etapa I>	1S3	0...8	0	
Multiplicador de tiempo k	1S4	0,05...1,00	0,05	
Multiplicador de tiempo n	1S5	1,0...15,0	1,0	
Tiempo de restablecimiento de etapa I>	1S6	0,05...2,50 s	0,05 s	
Valor de arranque de etapa I>>	1S7	0,50...35,0 x I _n	0,50 x I _n	
Tiempo de funcionamiento de etapa I>>	1S8	0,04...300 s	0,04 s	
Valor de arranque de etapa I>>>	1S9	0,50...35,0 x I _n	0,50 x I _n	
Tiempo de funcionamiento de etapa I>>>	1S10	0,04...30,0 s	0,04 s	
Valor de arranque de etapa I ₀ >	1S11	1,0...100% I _n	1,0% I _n	
Tiempo de funcionamiento de etapa I ₀ >	1S12	0,05...300 s	0,05 s	
Característica tiempo/ corriente para etapa I ₀ >	1S13	0...8	0	
Multiplicador de tiempo k ₀	1S14	0,05...1,00 s	0,05 s	
Multiplicador de tiempo n ₀	1S15	1,0...15,0	1,0	
Tiempo de restablecimiento de etapa I ₀ >	1S16	0,05...2,50	0,05	
Valor de arranque de etapa I ₀ >>	1S17	5,0...400% I _n	5,0% I _n	
Tiempo de funcionamiento de etapa I ₀ >>	1S18	0,05...300 s	0,05 s	
Valor de arranque de etapa ΔI>	1S19	10...100%	100%	
Tiempo de funcionamiento de etapa ΔI>	1S20	1...300 s	60 s	
Corriente de carga completa	1S21	0,30...1,50 x I _n	0,30 x I _n	
Constante de tiempo de etapa θ>	1S22	1...200 min	1 min	
Nivel de alarma de etapa θ>	1S23	50...100% θ _t >	95% θ _t >	
Tiempo de funcionamiento de CBFP	1S24	0,10...60,0 s	0,10 s	

Manual de referencia técnica

Tabla 8.-1 Grupo de ajuste 1

Variable	Grupo/ Canal 1 (R, W, P)	Rango de ajuste	Ajuste pre- determinado	Ajustes del cliente
Número de disparos AR	1S25	0 = AR no se está utilizando 1 = disparo 1 2 = disparo 1 y 2 3 = disparo 1, 2 y 3	0	
Límite de corriente $Arcl >$ de etapa ARC	1S26	$0,50 \dots 35,0 \times I_n$	$2,50 \times I_n$	
Límite de corriente $Arcl_0 >$ de etapa ARC ²⁾	1S27	$5,0 \dots 400\% I_n$	$20\% I_n$	
Suma de comprobación, SGF 1	1S61	0...255	0	
Suma de comprobación, SGF 2	1S62	0...127	0	
Suma de comprobación, SGF 3	1S63	0...127	120	
Suma de comprobación, SGF 4	1S64	0...63	0	
Suma de comprobación, SGF 5	1S65	0...255	0	
Suma de comprobación, SGB 1	1S71	0...1048575	0	
Suma de comprobación, SGB 2	1S72	0...1048575	0	
Suma de comprobación, SGB 3	1S73	0...1048575	0	
Suma de comprobación, SGB 4	1S74	0...1048575	0	
Suma de comprobación, SGB 5	1S75	0...1048575	0	
Suma de comprobación, SGR 1	1S81	0...8388607	2108074	
Suma de comprobación, SGR 2	1S82	0...8388607	2108074	
Suma de comprobación, SGR 3	1S83	0...8388607	2108074	
Suma de comprobación, SGR 4	1S84	0...8388607	5461	
Suma de comprobación, SGR 5	1S85	0...8388607	5461	
Suma de comprobación, SGR 6	1S86	0...8388607	0	
Suma de comprobación, SGR 7	1S87	0...8388607	0	
Suma de comprobación, SGR 8	1S88	0...8388607	0	
Suma de comprobación, SGL 1	1S91	0...2097151	0	
Suma de comprobación, SGL 2	1S92	0...2097151	0	

Manual de referencia técnica

Tabla 8.-1 Grupo de ajuste 1

Variable	Grupo/ Canal 1 (R, W, P)	Rango de ajuste	Ajuste pre- determinado	Ajustes del cliente
Suma de comprobación, SGL 3	1S93	0...2097151	0	
Suma de comprobación, SGL 4	1S94	0...2097151	0	
Suma de comprobación, SGL 5	1S95	0...2097151	0	
Suma de comprobación, SGL 6	1S96	0...2097151	0	
Suma de comprobación, SGL 7	1S97	0...2097151	0	
Suma de comprobación, SGL 8	1S98	0...2097151	0	

Tabla 8.-2 Grupo de ajuste 2

Variable	Grupo/ Canal 2 (R, W, P)	Rango de ajuste	Ajuste pre- determinado	Ajustes del cliente
Valor de arranque de etapa I>	2S1	0,30...5,0 x I _n	0,30 x I _n	
Tiempo de funcionamiento de etapa I>	2S2	0,05...300 s	0,05 s	
Característica tiempo/ corriente para etapa I>	2S3	0...8	0	
Multiplicador de tiempo k	2S4	0,05...1,00	0,05	
Multiplicador de tiempo n	2S5	1,0...15,0	1,0	
Tiempo de restablecimiento de etapa I>	2S6	0,05...2,50 s	0,05 s	
Valor de arranque de etapa I>>	2S7	0,50...35,0 x I _n	0,50 x I _n	
Tiempo de funcionamiento de etapa I>>	2S8	0,04...300 s	0,04 s	
Valor de arranque de etapa I>>>	2S9	0,50...35,0 x I _n	0,50 x I _n	
Tiempo de funcionamiento de etapa I>>>	2S10	0,04...30,0 s	0,04 s	
Valor de arranque de etapa I ₀ >	2S11	1,0...100% I _n	1,0% I _n	
Tiempo de funcionamiento de etapa I ₀ >	2S12	0,05...300 s	0,05 s	
Característica tiempo/ corriente para etapa I ₀ >	2S13	0...8	0	
Multiplicador de tiempo k ₀	2S14	0,05...1,00 s	0,05 s	
Multiplicador de tiempo n ₀	2S15	1,0...15,0	1,0	
Tiempo de restablecimiento de etapa I ₀ >	2S16	0,05...2,50	0,05	
Valor de arranque de etapa I ₀ >>	2S17	5,0...400% I _n	5,0% I _n	

Manual de referencia técnica

Tabla 8.-2 Grupo de ajuste 2

Variable	Grupo/ Canal 2 (R, W, P)	Rango de ajuste	Ajuste pre- determinado	Ajustes del cliente
Tiempo de funcionamiento de etapa $I_0 >$	2S18	0,05...300 s	0,05 s	
Valor de arranque de etapa $\Delta I >$	2S19	10...100%	100%	
Tiempo de funcionamiento de etapa $\Delta I >$	2S20	1...300 s	60 s	
Corriente de carga completa	2S21	0,30...1,50 x I_n	0,30 x I_n	
Constante de tiempo de etapa $\theta >$	2S22	1...200 min	1 min	
Nivel de alarma de etapa $\theta >$	2S23	50...100% $\theta_t >$	95% $\theta_t >$	
Tiempo de funcionamiento de CBFP	2S24	0,10...60,0 s	0,10 s	
Número de disparos AR	2S25	0 = AR no se está utilizando 1 = disparo 1 2 = disparo 1 y 2 3 = disparo 1, 2 y 3	0	
Límite de corriente $Arcl >$ de etapa ARC	2S26	0,50...35,0 x I_n	2,50 x I_n	
Límite de corriente $Arcl_0 >$ de etapa ARC ²⁾	2S27	5,0...400% I_n	20% I_n	
Suma de comprobación, SGF 1	2S61	0...255	0	
Suma de comprobación, SGF 2	2S62	0...127	0	
Suma de comprobación, SGF 3	2S63	0...127	120	
Suma de comprobación, SGF 4	2S64	0...63	0	
Suma de comprobación, SGF 5	2S65	0...255	0	
Suma de comprobación, SGB 1	2S71	0...1048575	0	
Suma de comprobación, SGB 2	2S72	0...1048575	0	
Suma de comprobación, SGB 3	2S73	0...1048575	0	
Suma de comprobación, SGB 4	2S74	0...1048575	0	
Suma de comprobación, SGB 5	2S75	0...1048575	0	
Suma de comprobación, SGR 1	2S81	0...8388607	10922	
Suma de comprobación, SGR 2	2S82	0...8388607	10922	
Suma de comprobación, SGR 3	2S83	0...8388607	10922	

Tabla 8.-2 Grupo de ajuste 2

Variable	Grupo/ Canal 2 (R, W, P)	Rango de ajuste	Ajuste pre- determinado	Ajustes del cliente
Suma de comprobación, SGR 4	2S84	0...8388607	5461	
Suma de comprobación, SGR 5	2S85	0...8388607	5461	
Suma de comprobación, SGR 6	2S86	0...8388607	0	
Suma de comprobación, SGR 7	2S87	0...8388607	0	
Suma de comprobación, SGR 8	2S88	0...8388607	0	
Suma de comprobación, SGL 1	2S91	0...2097151	0	
Suma de comprobación, SGL 2	2S92	0...2097151	0	
Suma de comprobación, SGL 3	2S93	0...2097151	0	
Suma de comprobación, SGL 4	2S94	0...2097151	0	
Suma de comprobación, SGL 5	2S95	0...2097151	0	
Suma de comprobación, SGL 6	2S96	0...2097151	0	
Suma de comprobación, SGL 7	2S97	0...2097151	0	
Suma de comprobación, SGL 8	2S98	0...2097151	0	

Tabla 8.-3 Parámetros de control

Descripción	Parámetro (canal 0)	Rango de ajuste	Ajuste pre- determinado	Ajustes del cliente
Frecuencia nominal	V104	50 o 60 Hz	50 Hz	
Rango de ajuste de tiempo para los valores de demanda en minutos	V105	0...999 min	10 min	
Ajustes de la memoria no volátil	V106	0...31	31	
Ajuste de tiempo para desactivar las indicaciones de nuevo disparo en la pantalla LCD	V108	0...999 min	60 min	
Indicaciones de funcionamiento en la pantalla LCD	V112	0 = IEC 1 = ANSI	0	
Supervisión del circuito de disparo	V113	0 = no está en uso 1 = en uso	0	
Control remoto de ajustes	V150	0 = grupo de ajuste 1 1 = grupo de ajuste 2	0	

Manual de referencia técnica

Tabla 8.-3 Parámetros de control

Descripción	Parámetro (canal 0)	Rango de ajuste	Ajuste pre-determinado	Ajustes del cliente
Dirección de unidad del relé	V200	1...254	1	
Velocidad de transferencia de datos (SPA), kbps	V201	9,6/4,8	9,6	
Protocolo de comunicaciones posterior	V203	0 = SPA 1 = IEC_103 2 = Modbus RTU 3 = Modbus ASCII	0	
Tipo de conexión	V204	0 = bucle 1 = estrella	0	
Estado de inactividad de línea	V205	0 = luz apagada 1 = luz encendida	0	
Módulo de comunicaciones opcional	V206	0 = no está en uso 1 = en uso	0	

Tabla 8.-4 Parámetros del registrador de perturbaciones

Descripción	Parámetro (canal 0)	Rango de ajuste	Ajuste pre-determinado	Ajustes del cliente
Velocidad de muestreo	M15	800/960 Hz 400/480 Hz 50/60 Hz	800 Hz	
Identificación de estación/ número de unidad	M18	0...9999	0	
Nombre del alimentador	M20	Máx. 16 caracteres	- ABB -	
Factor y unidad de conversión del canal analógico para I_{L1} , I_{L2} e I_{L3}	M80, M81	Factor 0...65535, unidad (A, kA), p.ej. 10,kA	00001,ln	
Factor de conexión del canal analógico y unidad para la corriente de fugas a tierra	M83	Factor 0...65535, unidad (A, kA), p.ej. 10,kA	00001,ln	
Suma de comprobación de las señales de disparo internas	V236	0...16383	682	
Flanco de la señal de disparo interna	V237	0...16383	0	
Suma de comprobación de la máscara de almacenamiento de la señal interna	V238	0...16383	751	
Duración grabación posterior al disparo	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	

Manual de referencia técnica

Tabla 8.-5 Parámetros de reenganche automático

Descripción	Parámetro (canal 0)	Valor	Ajuste predefinido	Ajustes del cliente
Tiempo de cierre CB	V121	0,1...10 s	0,2 s	
Retardo de inicio de etapa I>	V122	0...300 s	300 s	
Retardo de inicio de etapa I ₀ >	V123	0...300 s	300 s	
Tiempo de restauración	V124	3...300 s	10 s	
Tiempo de interrupción	V125	0,1...300 s	0,1 s	
Tiempo muerto de disparo 1	V126	0,1...300 s	0,3 s	
Tiempo muerto de disparo 2	V127	0,1...300 s	30 s	
Tiempo muerto de disparo 3	V128	0,1...300 s	30 s	
SG1	V129	0...255	0	
SG2	V130	0...1023	0	
SG3	V131	0...31	15	



ABB Oy

Distribution Automation

P.O. Box 699

FI-65101 Vaasa

FINLAND

Tel. +358 10 22 11

Fax. +358 10 224 1094

www.abb.com/substationautomation