

# Terminal de línea REF 54\_

Manual de referencia técnica - General



**ABB**



---

## Contenido

<b>1. Acerca de este manual</b>	<b>9</b>
1.1. General	9
1.2. Uso de símbolos	9
1.3. Terminología	10
1.4. Abreviaturas	11
1.5. Documentos relacionados	12
1.6. Revisiones del documento	12
<b>2. Información de seguridad</b>	<b>13</b>
<b>3. Introducción</b>	<b>15</b>
3.1. General	15
3.2. Versiones del hardware	15
<b>4. Instrucciones</b>	<b>21</b>
4.1. Aplicación	21
4.2. Requisitos	23
4.3. Configuración del terminal	23
<b>5. Descripción técnica</b>	<b>25</b>
5.1. Descripción funcional	25
5.1.1. Funciones del terminal de línea	25
5.1.1.1. Funciones de protección	25
5.1.1.2. Funciones de medición	27
5.1.1.3. Funciones de calidad de potencia	28
5.1.1.4. Funciones de control	28
5.1.1.5. Funciones de supervisión de condición	29
5.1.1.6. Funciones de comunicación	30
5.1.1.7. Funciones generales	30
5.1.1.8. Funciones estándar	30
5.1.2. Configuración	32
5.1.2.1. Configuración del terminal de línea	32
5.1.2.2. Configuración de MIMIC	33
5.1.2.3. Configuración de la red LON	35
5.1.2.4. Configuración de DNP 3.0 y Modbus	35
5.1.2.5. Frecuencia nominal	36
5.1.3. Parámetros y eventos	36
5.1.4. Parametrización	36
5.1.4.1. Parametrización local	36
5.1.4.2. Parametrización externa	36
5.1.4.3. Almacenamiento de parámetros y datos registrados	37
5.1.5. Tensión auxiliar	38

---

5.1.5.1.	Versiones de la alimentación .....	38
5.1.5.2.	Indicación de tensión auxiliar baja .....	39
5.1.5.3.	Indicación de sobrettemperatura .....	40
5.1.6.	Canales analógicos .....	40
5.1.6.1.	Puesta en escala de valores nominales de la unidad protegida para canales analógicos ....	43
5.1.6.2.	Datos técnicos de los dispositivos de medición .	44
5.1.6.3.	Canales analógicos calculados .....	47
5.1.7.	Entradas digitales .....	48
5.1.7.1.	Tiempo de filtrado de una entrada digital .....	49
5.1.7.2.	Inversión de una entrada digital .....	50
5.1.7.3.	Contadores de impulsos .....	50
5.1.7.4.	Supresión de oscilaciones .....	51
5.1.7.5.	Atributos de una entrada digital para la configuración del terminal de línea .....	52
5.1.8.	Salidas digitales .....	53
5.1.8.1.	Salidas de potencia bipolares de alta velocidad (HSPO) .....	54
5.1.8.2.	Salidas de potencia monopolares (PO) y salida de potencia monopolar de alta velocidad (HSPO) .....	55
5.1.8.3.	Salidas de potencia bipolares (PO) .....	55
5.1.8.4.	Salidas de señales (SO) .....	56
5.1.9.	Entradas analógicas/RTD .....	57
5.1.9.1.	Selección del tipo de señal de entrada .....	57
5.1.9.2.	Selección del rango de la señal de entrada .....	57
5.1.9.3.	Supervisión del transductor .....	60
5.1.9.4.	Filtrado de señales .....	60
5.1.9.5.	Puesta en escala de entradas/linealización .....	61
5.1.9.6.	Conexión de transductores .....	61
5.1.9.7.	Atributos de una entrada analógica/RTD para la configuración de un terminal de línea .....	64
5.1.9.8.	Ejemplo de configuración de entrada RTD /analógica .....	64
5.1.9.9.	Auto-supervisión .....	65
5.1.9.10.	Calibración .....	65
5.1.9.11.	Temperatura RTD frente a resistencia .....	66
5.1.10.	Salidas analógicas .....	67
5.1.10.1.	Selección del rango de salida analógica .....	67
5.1.10.2.	Atributos de una salida analógica para la configuración del terminal de línea .....	67
5.1.10.3.	Ejemplo de configuración de salida analógica ...	68
5.1.11.	Supervisión del circuito de disparo .....	69

5.1.11.1. Configuración de la supervisión del circuito de disparo CMTCS_ .....	71
5.1.12. Autosupervisión (IRF) .....	72
5.1.12.1. Indicación de fallo .....	72
5.1.12.2. Operación fallida .....	72
5.1.12.3. Recuperación de fallos .....	73
5.1.12.4. Códigos de fallo .....	73
5.1.13. Comunicación en serie .....	73
5.1.13.1. Asignación de puertos de comunicación en serie .....	74
5.1.13.2. Comunicación SPA/IEC_103 en el conector posterior X3.2 .....	74
5.1.13.3. Comunicación DNP 3.0/Modbus en el conector posterior X3.2 .....	75
5.1.13.4. Comunicación IEC 61850 empleando SPA-ZC 400 en el conector posterior X3.2 .....	75
5.1.13.5. Comunicación Profibus-DPV1 empleando SPA-ZC 302 en el conector posterior X3.2 .....	75
5.1.13.6. Comunicación bus LON/SPA en el conector posterior X3.3 .....	75
5.1.13.7. Conexión RS-232 óptica del panel frontal para PC .....	76
5.1.13.8. Parámetros de comunicación .....	76
5.1.13.9. Soporte para comunicación en paralelo .....	82
5.1.13.10. Estructura del sistema .....	82
5.1.13.11. Entradas y salidas LON a través de un bus LON .....	88
5.1.13.12. Control seguro de objetos .....	90
5.1.14. Sincronización de hora .....	91
5.1.15. Panel de visualización (HMI) .....	93
5.1.16. Pilotos LED indicadores de alarma .....	94
5.1.16.1. Alarma no autorretenida .....	95
5.1.16.2. Alarma autorretenida, iluminación fija del LED .....	96
5.1.16.3. Alarma autorretenida, iluminación parpadeante del LED .....	96
5.1.16.4. Enclavamiento .....	97
5.2. Descripción del diseño .....	98
5.2.1. Datos técnico .....	98
5.2.2. Diagrama de terminales del REF 541 .....	103
5.2.3. Diagrama de terminales del REF 543 .....	104
5.2.4. Diagrama de terminales del REF 545 .....	105
5.2.5. Diagrama de terminales del módulo analógico/RTD .....	106
5.2.6. Conexiones del terminal .....	106
<b>6. Servicio .....</b>	<b>111</b>

---

<b>7. Información de pedidos</b> .....	<b>113</b>
7.1. Nº de pedido .....	113
7.2. Versiones del hardware de REF 541, REF 543 y REF 545 .....	114
7.3. Configuración del software .....	115
<b>8. Revisión histórica del REF 54_</b> .....	<b>117</b>
8.1. Identificación de la revisión .....	117
8.2. Versión 1.5 .....	118
8.2.1. Cambios y adiciones a revisiones de versiones anteriores .....	118
8.2.2. Configuración, ajuste y herramientas del sistema de SA .....	119
8.3. Versión 2.0 .....	119
8.3.1. Cambios y adiciones a revisiones de versiones anteriores .....	119
8.3.2. Configuración, ajuste y herramientas del sistema de SA .....	122
8.4. Versión 2.5 .....	122
8.4.1. Cambios y adiciones a revisiones de versiones anteriores .....	122
8.4.2. Configuración, ajuste y herramientas del sistema de SA .....	123
8.5. Versión 3.0 .....	123
8.5.1. Cambios y adiciones a revisiones de versiones anteriores .....	123
8.5.2. Configuración, ajuste y herramientas del sistema de SA .....	123
8.6. Versión 3.5 .....	123
8.6.1. Cambios y adiciones a ediciones publicadas anteriormente .....	123
8.6.2. Configuración, ajuste y herramientas del sistema de SA .....	124
<b>9. Apéndice A: Bus IEC 60870-5-103</b> .....	<b>127</b>
9.1. Funciones que admite REF 54_ .....	127
9.2. Parámetros de IEC_103 .....	128
9.3. Principio general de asignación de datos de aplicación .....	128
9.4. Datos de clase 2 .....	129
9.5. Asignaciones predeterminadas .....	129

## Copyright

La información contenida en 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 pudiera contener 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 y el hardware descritos en este documento.

Este documento, sí como cualquier parte del mismo, no se puede reproducir ni copiar sin permiso por escrito de ABB Oy, y su contenido no se debe dar a conocer a terceros ni utilizarse para fines no autorizados.

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

Copyright © 2005 ABB Oy

Todos los derechos reservados.

### **Marcas comerciales**

ABB es una marca comercial registrada de ABB Group.

Todas las demás marcas o nombres de producto mencionados en este documento pueden ser marcas comerciales o marcas comerciales registradas de sus respectivos propietarios.

### **Garantía**

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



## 1. Acerca de este manual

### 1.1. General

Este documento, REF54\_ - Manual de referencia técnica, proporciona una descripción técnica general de los terminales de línea REF541, REF543 y REF545. La versión N del Manual de referencia técnica se ajusta a los terminales de línea REF54\_ Versión 3.5. Para obtener información acerca de los cambios y adiciones incluidos en la revisión Versión 3.5 de REF 54\_ respecto a ediciones anteriores, consulte el apartado “Revisión histórica del REF 54\_” en la página 117.

Para obtener información detallada acerca de la protección separada y otras funciones enumeradas en la Apartado 5.1.1.1. , consulte la versión más reciente del CD-ROM “Descripción técnica de funciones”.

### 1.2. Uso de símbolos

Esta publicación incluye iconos de advertencia, precaución e información que indican condiciones relacionadas con la seguridad u otra información importante. También incluye iconos de sugerencias para señalar información útil para el lector. Los iconos correspondientes deben interpretarse de la siguiente manera:



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



El icono de precaución señala información importante o advertencias relacionadas con el concepto que se explica en el texto. Puede indicar la presencia de un peligro que podría producir daños en el software, en los equipos o en las propiedades.



El icono de información alerta al lector acerca de hechos y condiciones relevantes.

Aunque los peligros de los iconos de advertencia se relacionan con lesiones y los peligros de los iconos de precaución se asocian a daños en el equipamiento o en las propiedades, debe entenderse que el funcionamiento de equipos dañados puede, en determinadas condiciones de funcionamiento, tener como resultado un rendimiento deteriorado de los procesos que podría producir lesiones o la muerte. Por lo tanto, siga atentamente todos los avisos de advertencia y precaución.

**1.3.****Terminología**

A continuación se proporciona una lista de términos con los que debería familiarizarse. Esta lista contiene términos propios de ABB o que tienen un uso o definición diferente al uso estándar en el sector.

<b>Término</b>	<b>Descripción</b>
IEC_103	IEC 60870-5-103, protocolo de comunicación estandarizado por la International Electrotechnical Commission (Comisión Electrotécnica Internacional)
LONMark	Asociación industrial mundial independiente, que facilita el desarrollo e implementación de sistemas y productos de control basados en redes LONWorks interoperables y abiertas.
MIMIC	Figura gráfica de configuración en el LCD de un relé
SPA	Protocolo de comunicación de datos desarrollado por ABB
SPACOM	Familia de productos de ABB

## 1.4.

## Abreviaturas

Término	Descripción
AI	Entrada analógica
CB	Interruptor automático
CBFP	Protección frente a fallos del interruptor automático
CPU	Unidad de procesamiento central
CT	Transformador de corriente
DI	Entrada digital
DNP	Protocolo de redes distribuidas
DO	Salida digital
EMC	Compatibilidad electromagnética
GND	Tierra, masa
GOOSE	Evento de subestación orientado a objetos genéricos
HMI	Interfaz hombre-máquina
HSPO	Salida de potencia de alta velocidad
I/O	E/S, entrada/salida
IRF	Fallo interno del relé
LCD	Pantalla de cristal líquido
LED	Diodo electroluminiscente
LON	Red de funcionamiento local
L/R	Local/Remoto
LV	Baja tensión
MV	Tensión media
NO/NC	Normalmente abierto/Normalmente cerrado
PCB	Tarjeta de circuito impreso
PLC	Controlador con lógica programable
PMT	Herramienta de asignación de protocolos
PO	Salida de potencia
PS	Fuente de alimentación
RTD	Dispositivo de temperatura de resistencia
SNVT	Tipo de variable de red estándar
SO	Salida de señal
SMS	Sistema de supervisión de subestaciones
TCR	Coficiente térmico de resistencia
TCS	Supervisión del circuito de disparo
VT	Transformador de tensión

## 1.5. Documentos relacionados

Nombre del manual	Número MRS
<b>Manuales generales</b>	
RE_ 5_ - Manual de instalación	1MRS752194-MUM
RE_ 54_ - Manual del operador	1MRS752195-MUM
Protection & Control Terminals REF 54_, RET 54_, REM 54_, REC 523 Configuration Guideline	1MRS750745-MUM
REF 54_, RET54_, REX 521 DNP 3.0 Communication Protocol, Technical Description	1MRS755260
REF 54_, RET54_ Modbus Communication Protocol, Technical Description	1MRS755238
Technical Descriptions of Functions (CD-ROM)	1MRS750889-MCD
<b>Manuales para REF 54_</b>	
Manual de referencia técnica - General	1MRS752197-MUM
<b>Parámetros y listas de eventos para REF 54_</b>	
Parameter List for REF 541 and REF 543	1MRS751774-MTI
Parameter List for REF 545	1MRS751775-MTI
Event List for REF 541 and REF 543	1MRS751776-MTI
Event List for REF 545	1MRS751777-MTI
<b>Manuales de productos relacionados</b>	
RER 103 Bus Connection Module, Technical Description	1MRS750532-MUM
RER 123 Bus Connection Module, Technical Description	1MRS751143-MUM
RER 133 Bus Connection Module, Technical Description	1MRS755163
SPA-ZC 302 Profibus-DPV1/SPA Gateway, Installation and Commissioning Manual	1MRS755014
SPA-ZC 400 Ethernet Adapter, Installation and Commissioning Manual	1MRS755347
<b>Manuales específicos de herramientas</b>	
CAP 501 Installation and Commissioning Manual	1MRS751899-MEN
CAP 501 User's Guide	1MRS751900-MUM
CAP 505 Installation and Commissioning Manual	1MRS751901-MEN
CAP 505 User's Guide	1MRS752292-MUM
CAP 505 Protocol Mapping Tool, Operation Manual	1MRS755277
CAP 505 Relay Mimic Editor, Configuration Guide	1MRS751904-MEN
LIB, CAP, SMS, Tools for Relays and Terminals, User's Guide	1MRS752008-MUM
LNT 505 Operator's manual	1MRS751706-MUM

## 1.6. Revisiones del documento

Versión	Fecha	Historial
B	09.10.2006	Este manual es una traducción del manual REF 54_ Feeder Terminal, Technical Reference Manual, General (1MRS750527-MUM, version N/08.07.2005)
C	27.05.2010	Este manual es una traducción del manual REF 54_ Feeder Terminal, Technical Reference Manual, General (1MRS750527-MUM, version P/27.05.2010)

## Manual de referencia técnica - General

---

D	21.10.2010	Este manual es una traducción del manual REF 54_ Feeder Terminal, Technical Reference Manual, General (1MRS750527-MUM, version R/21.10.2010)
---	------------	--

## 2.

## Información de seguridad

	<p>Aunque la tensión auxiliar esté desconectada, en los conectores podrían aparecer tensiones peligrosas.</p>
	<p>En todo momento es preciso seguir la normativa nacional y local en cuanto a seguridad eléctrica.</p>
	<p>El dispositivo contiene componentes que son sensibles a descargas electrostáticas. Por tanto, debe evitarse la manipulación innecesaria de los componentes electrónicos.</p>
	<p>El bastidor del dispositivo tiene que ser conectado a tierra correctamente.</p>
	<p>Solamente un electricista cualificado está autorizado a realizar la instalación eléctrica.</p>
	<p>El incumplimiento podría causar la muerte, lesiones personales o graves daños a la propiedad.</p>
	<p>La rotura del precinto que hay en el tablero posterior del dispositivo dará lugar a la pérdida de la garantía y ya no se podrá garantizar un funcionamiento correcto.</p>

## 3. Introducción

### 3.1. General

El terminal de línea REF 54\_ es parte del sistema Distribution Automation (automatización de la distribución) de ABB y amplía la funcionalidad y la flexibilidad de este concepto. Esto es posible gracias a la moderna tecnología aplicada tanto en las soluciones hardware como software.

Se obtiene un mejor rendimiento al emplear una arquitectura multiprocesador. El procesamiento de las señales digitales combinado con una CPU potente y el tratamiento distribuido de entrada/salida facilita las operaciones en paralelo y mejora los tiempos de respuesta y la precisión. La HMI (interfaz hombre-máquina) incluye una pantalla LCD con diferentes vistas, de modo que el uso local del terminal de línea REF 54\_ sea fácil y seguro. La HMI<sup>1</sup> da instrucciones al usuario sobre cómo proceder.



A050370

Figura 3.1.-1 Terminal de línea REF 54\_

### 3.2. Versiones del hardware

La familia de terminales de línea REF 54\_ contiene varias versiones del hardware. Dependiendo del número de entradas y salidas disponibles, el producto se denomina REF 541, REF 543 o REF 545. Consulte las siguientes tablas.

1. En el relé y en la Herramienta de ajuste de relés, la HMI se denomina MMI

Tabla 3.2.-1 Versiones del hardware del REF 541

Módulos HW	Nº de pedido																				
	REF541K_115AAAA	REF541K_115BAAA	REF541K_115CAAA	REF541K_115AABA	REF541K_115BABA	REF541K_115CABA	REF541K_115AABB	REF541K_115BAAB	REF541K_115AABB	REF541K_115BABB	REF541K_118AAAA	REF541K_118BAAA	REF541K_118CAAA	REF541K_118AABA	REF541K_118BABA	REF541K_118CABA	REF541K_118AABB	REF541K_118BAAB	REF541K_118AABB	REF541K_118BABB	
<b>Interfaz analógica</b>																					
Canales de sensores (corriente/tensión)				9	9	9			9	9				9	9	9			9	9	
Transformador de corriente 1/5 A	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Transformador de corriente 0,2/1 A	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Transformador de tensión de 100 V	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
<b>Tarjetas de procesador principal</b>																					
Módulo de CPU	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<b>Tarjetas de alimentación</b>																					
PS1: 80...265 Vca/cc (alta)		1			1			1		1		1			1			1		1	
PS1: 80...265 Vca/cc (media)	1			1			1		1		1			1			1		1		
PS1: 18...80 Vcc (baja)			1			1							1			1					
PS2: 80...265 Vca/cc																					
PS2: 18...80 Vcc																					
<b>Tarjetas de E/S digital</b>																					
BIO1: tensión umbral ,155 Vcc		1			1			1		1		1			1			1		1	
BIO1: tensión umbral 80 Vcc	1			1			1		1		1			1			1		1		
BIO1: tensión umbral 18 Vcc			1			1							1			1					
BIO2: tensión umbral 155 Vcc																					
BIO2: tensión umbral 80 Vcc																					
BIO2: tensión umbral 18 Vcc																					
<b>Tarjeta de E/S analógica</b>																					
Módulo analógico/RTD											1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<b>Tarjetas gráficas</b>																					
Pantalla gráfica HMI, fija	1	1	1	1	1	1					1	1	1	1	1	1					
Pantalla gráfica HMI, externa							1	1	1	1							1	1	1	1	
<b>Mecánica</b>																					
1/2 armario	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<b>Entradas digitales</b>																					
	15									15											
<b>Salidas de potencia, monopolar</b>																					
	0									0											
<b>Salidas de potencia, bipolar</b>																					
	5									5											
<b>Salidas de señales (NO)</b>																					
	2									2											
<b>Salidas de señales (NO/NC)</b>																					
	5									5											
<b>Circuitos de desconexión supervisados</b>																					
	2									2											

**Tabla 3.2.-1 Versiones del hardware del REF 541**

Salidas IRF	1	1
Entradas analógicas/RTD	0	8
Salidas analógicas	0	4

**Tabla 3.2.-2 Versiones del hardware del REF 543**

Módulos HW	Nº de pedido																			
	REF543K_127AAAA	REF543K_127BAAA	REF543K_127CAAA	REF543K_127AABA	REF543K_127BABA	REF543K_127CABA	REF543K_127AAB	REF543K_127BAAB	REF543K_127AABB	REF543K_127BABB	REF543K_129AAAA	REF543K_129BAAA	REF543K_129CAAA	REF543K_129AABA	REF543K_129BABA	REF543K_129CABA	REF543K_129AAB	REF543K_129BAAB	REF543K_129AABB	REF543K_129BABB
<b>Interfaz analógica</b>																				
Canales de sensores (corriente/tensión)				9	9	9			9	9				9	9	9			9	9
Transformador de corriente 1/5 A	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Transformador de corriente 0,2/1 A	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Transformador de tensión 100 V	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
<b>Tarjetas de procesador principal</b>																				
Módulo de CPU	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Tarjetas de alimentación</b>																				
PS1: 80...265 Vca/cc (alta)		1			1			1		1				1			1		1	
PS1: 80...265 Vca/cc (media)	1			1			1		1		1			1			1		1	
PS1: 18...80 Vcc (baja)			1			1							1			1				
PS2: 80...265 Vca/cc																				
PS2: 18...80 Vcc																				
<b>Tarjetas de E/S digital</b>																				
BIO1: tensión umbral 155 Vcc		1			1			1		1			1		1			1		1
BIO1: tensión umbral 80 Vcc	1			1			1		1		1			1			1		1	
BIO1: tensión umbral 18 Vcc			1			1							1			1				
BIO2: tensión umbral 155 Vcc		1			1			1		1			1		1			1		1
BIO2: tensión umbral 80 Vcc	1			1			1		1		1			1			1		1	
BIO2: tensión umbral 18 Vcc			1			1							1			1				
<b>Tarjeta de E/S analógica</b>																				
Módulo analógico/RTD											1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Tarjetas gráficas</b>																				
Pantalla gráfica HMI, fija	1	1	1	1	1	1					1	1	1	1	1	1				
Pantalla gráfica HMI, externa							1	1	1	1							1	1	1	1
<b>Mecánica</b>																				
1/2 armario	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Entradas digitales</b>																				
Entradas digitales	25										25									
<b>Salidas de potencia, monopolar</b>																				
Salidas de potencia, monopolar	2										2									
<b>Salidas de potencia, bipolar</b>																				
Salidas de potencia, bipolar	9										9									

## Manual de referencia técnica - General

Tabla 3.2.-2 Versiones del hardware del REF 543

Salidas de señales (NO)	2	2
Salidas de señales (NO/NC)	5	5
Circuitos de desconexión supervisados	2	2
Salidas IRF	1	1
Entradas analógicas/RTD	0	8
Salidas analógicas	0	4

Tabla 3.2.-3 Versiones del hardware del REF 545

Módulos HW	Nº de pedido									
	REF545K_133AAAA	REF545K_133BAAA	REF545K_133CAAA	REF545K_133AABA	REF545K_133BABA	REF545K_133CABA	REF545K_133AAAB	REF545K_133BAAB	REF545K_133AABB	REF545K_133BABB
<b>Interfaz analógica</b>										
Canales de sensores (corriente/tensión)				9	9	9			9	9
Transformador de corriente 1/5 A	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Transformador de corriente 0,2/1 A	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Transformador de tensión 100 V	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
<b>Tarjetas de procesador principal</b>										
Módulo de CPU	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Tarjetas de alimentación</b>										
PS1: 80...265 Vca/cc (alta)										
PS1: 80...265 Vca/cc (media)										
PS1: 18...80 Vcc (baja)										
PS2: 80...265 Vca/cc	1	1		1	1		1	1	1	1
PS2: 18...80 Vcc			1			1				
<b>Tarjetas de E/S digital:</b>										
BIO1: tensión umbral 155 Vcc		2			2			2		2
BIO1: tensión umbral 80 Vcc	2			2			2		2	
BIO1: tensión umbral 18 Vcc			2			2				
BIO2: tensión umbral 155 Vcc		1			1			1		1
BIO2: tensión umbral 80 Vcc	1			1			1		1	
BIO2: tensión umbral 18 Vcc			1			1				
<b>Tarjeta de E/S analógica</b>										
Módulo analógico/RTD										
<b>Tarjetas gráficas</b>										
Pantalla gráfica HMI, fija	1	1	1	1	1	1				
Pantalla gráfica HMI, externa							1	1	1	1
<b>Mecánica</b>										
1/2 armario	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Manual de referencia técnica - General

**Tabla 3.2.-3 Versiones del hardware del REF 545**

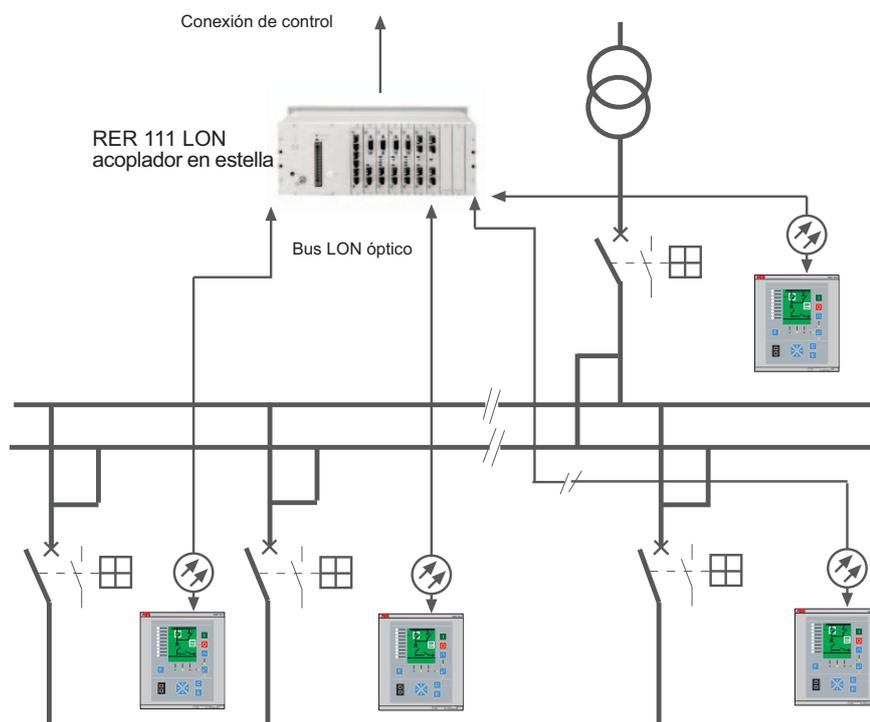
<b>Entradas digitales</b>	34
<b>Salidas de potencia, monopolar</b>	3
<b>Salidas de potencia, bipolar</b>	11
<b>Salidas de señales (NO)</b>	4
<b>Salidas de señales (NO/NC)</b>	8
<b>Circuitos de desconexión supervisados</b>	2
<b>Salidas IRF</b>	1
<b>Entradas analógicas/RTD</b>	0
<b>Salidas analógicas</b>	0



## 4. Instrucciones

### 4.1. Aplicación

Los terminales de línea REF 54\_ han sido diseñados para ser utilizados para la protección, control, medición y supervisión de redes de media tensión. Éstos se pueden utilizar con diferentes configuraciones de equipos de conmutación y distribución, incluyendo sistemas con barra simple, barra doble y dúplex. Las funciones de protección también admiten distintos tipos de redes, como redes con neutro aislado, redes con puesta a tierra resonante y redes parcialmente puestas a tierra.



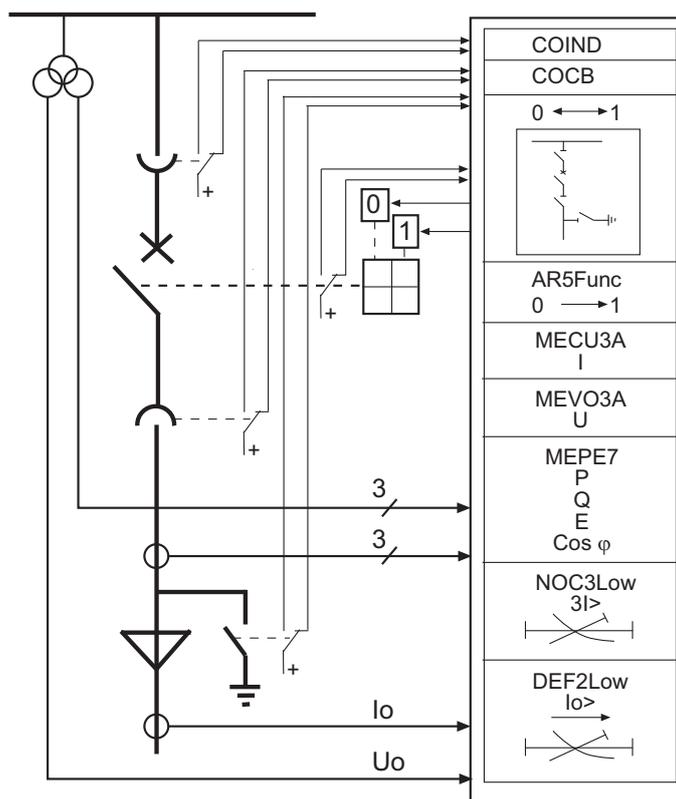
A050181

*Figura 4.1.- Protección distribuida y sistema de control basado en los terminales de línea REF 54\_.*

La funcionalidad disponible para REF 54\_ depende del nivel de funcionalidad seleccionado (consulte el apartado “Información de pedidos” en la página 114) y también está relacionada con la configuración del hardware. Las funciones requeridas de protección, control, medición, calidad de potencia, supervisión de condiciones, generales y comunicación pueden ser activadas dentro de una amplia gama de conexiones de entrada y salida, en vista de la carga total de la CPU. Si se compara con el uso tradicional de productos separados, esta combinación de funciones ofrece soluciones rentables y, junto con la configuración de relés (norma IEC 61131-3), permite adaptar fácilmente los terminales de línea REF 54\_ a diferentes tipos de aplicaciones.

Por medio de la visualización gráfica de la HMI, las funciones de control del terminal de línea indican el estado de los seccionadores e interruptores automáticos localmente. Además, el terminal de línea permite transmitir al sistema de control remoto la información del estado de los interruptores automáticos y los seccionadores. Los objetos controlables, tales como interruptores automáticos (CB), pueden ser abiertos y cerrados a través del sistema de control remoto. La información de posición y las señales de control se transmiten por el bus serie. El control local también es posible mediante los pulsadores del panel frontal del terminal de línea.

El terminal de línea está diseñado para ser utilizado para la protección frente a fallos de tierra y cortocircuitos selectivos. La protección de los terminales de línea REF 54\_ incluye funciones de sobrecorriente y fallo de tierra. Se emplea para cortocircuitos de línea, sobrecorriente temporizada y protección frente a fallos de tierra en redes puestas a tierra sólidamente con resistencia o resonancia y en redes con neutro aislado. Si se desea, se logra un autorrecierre usando la función de autorrecierre. Es posible ejecutar hasta cinco ciclos de autorrecierre sucesivos. Como ejemplo de aplicación con funciones básicas, consulte la Fig. 4.1.-2 a continuación:



A050182

Figura 4.1.-2 Funciones básicas del terminal de línea integrado REF 54\_

Además, el terminal REF 54\_ ofrece funciones de protección para una amplia gama de aplicaciones, p. ej., protección basada en frecuencia y tensión, protección de motores, protección frente a sobrecarga térmica, protección de baterías de condensadores y función de control de sincronismo/control de tensión.

El terminal REF 54\_ mide corrientes de fase, tensiones fase a fase o de fase a tierra, corriente de neutro, tensión residual, frecuencia y factor de potencia. La potencia activa y reactiva se calcula a partir de las corrientes y tensiones medidas. La energía puede ser calculada en base a la potencia medida. Los valores medidos se pueden indicar local y remotamente como valores primarios puestos a escala.

Con las funciones de supervisión de condiciones, el terminal de línea REF 54\_ supervisa, por ejemplo, la presión de gas y el uso de interruptores automáticos, registra el tiempo de funcionamiento y proporciona intervalos de tiempo programado para mantenimiento.

Además de las funciones de protección, medición, control y supervisión de condiciones, los terminales de línea están provistos de una gran cantidad de funciones PLC que le permiten realizar diversas funciones de secuencias lógicas y de automatización, necesarias para integrar dentro de una unidad la automatización de una subestación. Las propiedades de comunicación de datos incluyen comunicación de bus SPA o LON, comunicación IEC 60870-5-103<sup>1</sup>, comunicación DNP 3.0 o comunicación Modbus con equipos de nivel superior. Además, la comunicación LON, junto con las funciones de PLC, minimizan la necesidad de cableado convencional entre unidades.

## 4.2.

### Requisitos

Si las condiciones ambientales, como temperatura y humedad, difieren de lo especificado en el apartado “Datos técnicos”, o si la atmósfera alrededor del terminal de línea contiene gases químicos activos o polvo, el terminal deberá ser inspeccionado visualmente, además de realizar las pruebas secundarias. La inspección visual deberá centrarse en:

- señales de daños mecánicos en la caja del terminal de línea y los terminales,
- polvo dentro de la caja o tapa del terminal de línea y
- señales de corrosión en los terminales, en la caja o en el interior del terminal de línea.

Para obtener información acerca del mantenimiento de los terminales de línea, consulte el apartado “Servicio” en la página 112.



Los terminales de línea son instrumentos de medición y deberán ser manejados con cuidado y protegerse contra la humedad y tensiones mecánicas, especialmente durante el transporte.

## 4.3.

### Configuración del terminal

Los terminales de línea REF 54\_ se adaptan a aplicaciones específicas empleando la herramienta de configuración de relés incluida con las herramientas CAP 505. Esta herramienta se emplea para configurar el terminal básico, la protección y los bloques de funciones lógicas, las funciones de control y medición, los temporizadores y otras funciones incluidas en la categoría de funciones lógicas (consulte el apartado “Configuración del terminal de línea” en la página 32).

---

1. IEC 60870-5-103 se denominará en adelante IEC\_103.

Manual de referencia técnica - General

---

El gráfico MIMIC, los textos de alarma y los indicadores LED se configuran con el Editor de MIMIC para relés (consulte el apartado “Configuración de MIMIC” en la página 33).

La configuración de la red LON se describe en el apartado “Configuración de la red LON” en la página 35. Si la aplicación no incluye comunicación horizontal, no se necesitarán variables de la red y el apartado acerca de la configuración de la red LON no será necesario.

El cliente puede configurar el terminal de línea REF 54\_ según sus propios requisitos y preferencias funcionales o puede utilizar sistemas con configuración prediseñada.

Para obtener información más detallada acerca de la configuración, consulte la Guía de configuración y los manuales específicos de las herramientas (consulte el apartado “Documentos relacionados” en la página 12).

## 5. Descripción técnica

### 5.1. Descripción funcional

#### 5.1.1. Funciones del terminal de línea

Las funciones del terminal de línea REF 54\_ están categorizadas como sigue:

- Funciones de protección
- Funciones de medición
- Funciones de calidad de potencia
- Funciones de control
- Funciones de supervisión de condición
- Funciones de comunicación
- Funciones generales
- Funciones estándar

Las funciones están a su vez divididas en tres subgrupos que se corresponden con diferentes niveles de funcionalidad (consulte el apartado “Información de pedidos” en la página 114).

Todos los bloques de funciones están documentados en el CD-ROM “Descripción técnica de funciones”, consulte el apartado “Documentos relacionados” en la página 12 si desea obtener más información.

Los bloques de funciones se muestran en las Tablas 5.1.1.1-1 a 5.1.1.8-1. Si una tabla no incluye las columnas de nº de dispositivo ANSI y símbolo IEC, indica que el bloque de funciones utiliza el mismo símbolo en los modos IEC y ANSI, como se indica en la columna Función.

#### 5.1.1.1. Funciones de protección

La protección es una de las funciones más importantes del terminal de línea REF 54\_. Los bloques de funciones de protección (por ejemplo, NOC3Low) son independientes entre sí y tienen sus propios grupos de ajustes y registro de datos. La protección frente a sobrecorriente no direccional incluye los tres niveles, NOC3Low, NOC3High y NOC3Inst, cada una con funciones de protección independientes.

Pueden emplearse bobinas de Rogowski o transformadores de corriente convencionales para funciones de protección basadas en medición de corriente. Del mismo modo, se emplean divisores de tensión o transformadores de tensión para las funciones de protección basadas en medición de tensión.

**Tabla 5.1.1.1-1 Funciones de protección disponibles para REF 54\_**

Función	Nº de dispositivo ANSI	Símbolo IEC	Descripción
AR5Func	79	O-->I	Función autorrecierre (5 disparos)
CUB1Cap <sup>2)</sup>	51NC-1	dl>C	Protección contra desequilibrio de corriente para baterías de condensadores shunt

## Manual de referencia técnica - General

Tabla 5.1.1.1-1 Funciones de protección disponibles para REF 54\_ (continuación)

Función	Nº de dispositivo ANSI	Símbolo IEC	Descripción
CUB3Cap <sup>3)</sup>	51NC-2	3dI>C	Protección contra desequilibrio de corriente trifásica para condensador shunt conectado en puente H
CUB3Low	46	Iub>	Protección contra discontinuidad de fase
DEF2Low	67N-1	I0>-->	Protección frente a fallos de tierra direccional, nivel de ajuste inferior
DEF2High	67N-2	I0>>-->	Protección frente a fallos de tierra direccional, nivel de ajuste superior
DEF2Inst	67N-3	I0>>>-->	Protección frente a fallos de tierra direccional, nivel instantáneo
DOC6Low <sup>1)</sup>	67-1	3I>-->	Protección contra sobrecorriente direccional trifásica, nivel de ajuste inferior
DOC6High <sup>1)</sup>	67-2	3I>>-->	Protección contra sobrecorriente direccional trifásica, nivel de ajuste superior
DOC6Inst <sup>1)</sup>	67-3	3I>>>-->	Protección contra sobrecorriente direccional trifásica, nivel instantáneo
FLOC <sup>4)</sup>	21FL	FLOC	Localizador de fallos
Freq1St1 <sup>1)</sup>	81-1	f1	Protección contra subfrecuencias o sobrefrecuencias, nivel 1
Freq1St2 <sup>1)</sup>	81-2	f2	Protección contra subfrecuencias o sobrefrecuencias, nivel 2
Freq1St3 <sup>1)</sup>	81-3	f3	Protección contra subfrecuencias o sobrefrecuencias, nivel 3
Freq1St4 <sup>1)</sup>	81-4	f4	Protección contra subfrecuencias o sobrefrecuencias, nivel 4
Freq1St5 <sup>1)</sup>	81-5	f5	Protección contra subfrecuencias o sobrefrecuencias, nivel 5
Fallo de fusible	60	FUSEF	Supervisión de fallos de fusibles
Inrush3	68	3I2f>	Detector trifásico de corriente de irrupción del transformador y de corriente de arranque de motor
MotStart <sup>2)</sup>	28	Ist2 n<	Supervisión del arranque trifásico para motores
NEF1Low	51N-1	I0>	Protección frente a fallos de tierra no direccional, nivel de ajuste inferior
NEF1High	51N-2	I0>>	Protección frente a fallos a tierra no direccional, nivel de ajuste superior
NEF1Inst	51N-3	I0>>>	Protección frente a fallos a tierra no direccional, nivel instantáneo
NOC3Low	51-1	3I>	Protección contra sobrecorriente trifásica no direccional, nivel de ajuste inferior
NOC3High	51-2	3I>>	Protección contra sobrecorriente trifásica no direccional, nivel de ajuste superior
NOC3Inst	51-3	3I>>>	Protección contra sobrecorriente trifásica no direccional, nivel instantáneo
OL3Cap <sup>2)</sup>	51C	3I>3I<	Protección contra sobrecarga trifásica para baterías de condensadores shunt
OV3Low	59-1	3U>	Protección contra sobretensión trifásica, nivel de ajuste inferior
OV3High	59-2	3U>>	Protección contra sobretensión trifásica, nivel de ajuste superior
PSV3St1 <sup>2)</sup>	47-1	U1U2<>_1	Protección contra secuencia de fase de tensión, nivel 1
PSV3St2 <sup>2)</sup>	47-2	U1U2<>_2	Protección contra secuencia de fase de tensión, nivel 2
ROV1Low	59N-1	U0>	Protección contra sobretensión residual, nivel de ajuste inferior
ROV1High	59N-2	U0>>	Protección contra sobretensión residual, nivel de ajuste superior
ROV1Inst	59N-3	U0>>>	Protección contra sobretensión residual, nivel instantáneo
SCVCS1 <sup>1)</sup>	25-1	SYNC1	Función de control de sincronismo/control de tensión, nivel 1
SCVCS2 <sup>1)</sup>	25-2	SYNC2	Función de control de sincronismo/control de tensión, nivel 2
TOL3Cab <sup>1)</sup>	49F	3Ith>	Protección contra sobrecarga térmica trifásica para cables
TOL3Dev <sup>2)</sup>	49M/G/T	3Ithdev>	Protección contra sobrecarga térmica trifásica para dispositivos

## Manual de referencia técnica - General

**Tabla 5.1.1.1-1 Funciones de protección disponibles para REF 54\_ (continuación)**

Función	Nº de dispositivo ANSI	Símbolo IEC	Descripción
UV3Low	27-1	3U<	Protección contra subtensión trifásica, nivel de ajuste inferior
UV3High	27-2	3U<<	Protección contra subtensión trifásica, nivel de ajuste superior

- 1) Estas funciones sólo se admiten en las revisiones del terminal de línea Versión 1.5 o posterior.  
 2) Estas funciones sólo se admiten en las revisiones del terminal de línea Versión 2.0 o posterior.  
 3) Estas funciones sólo se admiten en las revisiones del terminal de línea Versión 2.5 o posterior.  
 4) Esta función sólo se admite en las revisiones del terminal de línea Versión 3.5 o posterior.  
 Consulte el apartado "Identificación de la revisión" en la página 117 si desea obtener más información.

**5.1.1.2. Funciones de medición****Tabla 5.1.1.2-1 Funciones de medición disponibles para REF 54\_**

Función	Nº de dispositivo ANSI	Símbolo IEC	Descripción
MEAI1 <sup>2)</sup>	AI1	AI1	Medición general 1 / entrada analógica de módulo analógico/RTD
MEAI2 <sup>2)</sup>	AI2	AI2	Medición general 2 / entrada analógica de módulo analógico/RTD
MEAI3 <sup>2)</sup>	AI3	AI3	Medición general 3 / entrada analógica de módulo analógico/RTD
MEAI4 <sup>2)</sup>	AI4	AI4	Medición general 4 / entrada analógica de módulo analógico/RTD
MEAI5 <sup>2)</sup>	AI5	AI5	Medición general 5 / entrada analógica de módulo analógico/RTD
MEAI6 <sup>2)</sup>	AI6	AI6	Medición general 6 / entrada analógica de módulo analógico/RTD
MEAI7 <sup>2)</sup>	AI7	AI7	Medición general 7 / entrada analógica de módulo analógico/RTD
MEAI8 <sup>2)</sup>	AI8	AI8	Medición general 8 / entrada analógica de módulo analógico/RTD
MEAO1 <sup>2)</sup>	AO1	AO1	Salida analógica 1 de módulo analógico/RTD
MEAO2 <sup>2)</sup>	AO1	AO1	Salida analógica 2 de módulo analógico/RTD
MEAO3 <sup>2)</sup>	AO3	AO3	Salida analógica 3 de módulo analógico/RTD
MEAO4 <sup>2)</sup>	AO4	AO4	Salida analógica 4 de módulo analógico/RTD
MECU1A	Io	Io	Medición de corriente de neutro, nivel A
MECU1B	Io_B	Io_B	Medición de corriente de neutro, nivel B
MECU3A	3I	3I	Medición de corriente trifásica, nivel A
MECU3B <sup>2)</sup>	3I_B	3I_B	Medición de corriente trifásica, nivel B
MEDREC16 <sup>1)</sup>	DREC	DREC	Registrador de perturbaciones transitorias
MEFR1	f	f	Medición de frecuencia del sistema
MEPE7	PQE	PQE	Medición de potencia y energía trifásica
MEVO1A	Uo	Uo	Medición de tensión residual, nivel A
MEVO1B <sup>2)</sup>	Uo_B	Uo_B	Medición de tensión residual, nivel B
MEVO3A	3U	3U	Medición de tensión trifásica, nivel A
MEVO3B <sup>2)</sup>	3U_B	3U_B	Medición de tensión trifásica, nivel B

- 1) Estas funciones sólo se admiten en las revisiones del terminal de línea Versión 1.5 o posterior.  
 2) Estas funciones sólo se admiten en las revisiones del terminal de línea Versión 2.0 o posterior.  
 Consulte el apartado "Identificación de la revisión" en la página 117 si desea obtener más información.

### 5.1.1.3. Funciones de calidad de potencia

**Tabla 5.1.1.3-1 Funciones de calidad de potencia disponibles para REF 54\_**

Función	Nº de dispositivo ANSI	Símbolo IEC	Descripción
PQCU3H <sup>1)</sup>	PQ 3Inf	PQ 3Inf	Medición de distorsión de forma de onda de corriente
PQVO3H <sup>1)</sup>	PQ 3Unf	PQ 3Unf	Medición de distorsión de forma de onda de tensión
PQVO3Sd <sup>2)</sup>	PQ 3U<>	PQ 3U<>	Variaciones de tensión de corta duración

1) Estas funciones sólo se admiten en las revisiones del terminal de línea Versión 2.0 o posterior.

2) Esta función sólo se admite en las revisiones del terminal de línea Versión 2.3 o posterior. Consulte el apartado "Identificación de la revisión" en la página 117 si desea obtener más información.

### 5.1.1.4. Funciones de control

Las funciones de control se emplean para indicar el estado de los dispositivos de conmutación, es decir, los interruptores automáticos y los seccionadores, y también para ejecutar comandos de apertura y cierre para dispositivos de conmutación controlables de los equipos de conmutación y distribución. Además, hay funciones complementarias para control lógico, como conmutadores abierto/cerrado, alarma de MIMIC, control de indicadores LED, datos numéricos para la selección de estado controlado por lógica y MIMIC.

Las funciones de control establecidas con la herramienta de configuración de relés se pueden asociar con los indicadores de estado que forman parte del gráfico de configuración MIMIC visualizado en la MMI. Los indicadores de posición se emplean para indicar el estado de los dispositivos de conmutación mediante el gráfico MIMIC y para controlarlos localmente. Para obtener más información acerca de la configuración de MIMIC, consulte el apartado "Configuración de MIMIC" en la página 33.

**Tabla 5.1.1.4-1 Funciones de control disponibles para REF 54\_**

Función	Nº de dispositivo ANSI	Símbolo IEC	Descripción
CO3DC1	CO3DC1	I<->O 3DC1	Seccionador de tres estados (1) con indicación
CO3DC2	CO3DC2	I<->O 3DC2	Seccionador de tres estados (2) con indicación
COCB1	COCB1	I<->O CB1	Control de interruptor automático 1 con indicación
COCB2	COCB2	I<->O CB2	Control de interruptor automático 2 con indicación
COCBDIR	COCBDIR	CBDIR	Apertura directa de interruptores automáticos mediante HMI
CODC1	CODC1	I<->O DC1	Control del seccionador 1 con indicación
CODC2	CODC2	I<->O DC2	Control del seccionador 2 con indicación
CODC3	CODC3	I<->O DC3	Control del seccionador 3 con indicación
CODC4	CODC4	I<->O DC4	Control del seccionador 4 con indicación
CODC5	CODC5	I<->O DC5	Control del seccionador 5 con indicación
COIND1	COIND1	I<->O IND1	Indicación del dispositivo de conmutación 1
COIND2	COIND2	I<->O IND2	Indicación del dispositivo de conmutación 2
COIND3	COIND3	I<->O IND3	Indicación del dispositivo de conmutación 3
COIND4	COIND4	I<->O IND4	Indicación del dispositivo de conmutación 4
COIND5	COIND5	I<->O IND5	Indicación del dispositivo de conmutación 5

**Tabla 5.1.1.4-1 Funciones de control disponibles para REF 54\_ (continuación)**

Función	Nº de dispositivo ANSI	Símbolo IEC	Descripción
COIND6	COIND6	I<->O IND6	Indicación del dispositivo de conmutación 6
COIND7	COIND7	I<->O IND7	Indicación del dispositivo de conmutación 7
COIND8	COIND8	I<->O IND8	Indicación del dispositivo de conmutación 8
COLOCAT	COLOCAT	I<->O POS	Selector de posición con control de lógica controlada
COPFC <sup>1)</sup>	55	COPFC	Controlador de factor de potencia
COSW1	COSW1	SW1	Conmutador 1 abierto/cerrado
COSW2	COSW2	SW2	Conmutador 2 abierto/cerrado
COSW3	COSW3	SW3	Conmutador 3 abierto/cerrado
COSW4	COSW4	SW4	Conmutador 4 abierto/cerrado
MMIALAR1	ALARM1	ALARM1	Canal de alarma 1, indicador LED
MMIALAR2	ALARM2	ALARM2	Canal de alarma 2, indicador LED
MMIALAR3	ALARM3	ALARM3	Canal de alarma 3, indicador LED
MMIALAR4	ALARM4	ALARM4	Canal de alarma 4, indicador LED
MMIALAR5	ALARM5	ALARM5	Canal de alarma 5, indicador LED
MMIALAR6	ALARM6	ALARM6	Canal de alarma 6, indicador LED
MMIALAR7	ALARM7	ALARM7	Canal de alarma 7, indicador LED
MMIALAR8	ALARM8	ALARM8	Canal de alarma 8, indicador LED
MMIDATA1	MMIDATA1	MMIDATA1	MIMIC, punto 1 supervisión de datos
MMIDATA2	MMIDATA2	MMIDATA2	MIMIC, punto 2 supervisión de datos
MMIDATA3	MMIDATA3	MMIDATA3	MIMIC, punto 3 supervisión de datos
MMIDATA4	MMIDATA4	MMIDATA4	MIMIC, punto 4 supervisión de datos
MMIDATA5	MMIDATA5	MMIDATA5	MIMIC, punto 5 supervisión de datos

1) Esta función sólo se admite en las revisiones del terminal de línea Versión 2.0 o posterior, consulte el apartado "Identificación de la revisión" en la página 117.

### 5.1.1.5. Funciones de supervisión de condición

**Tabla 5.1.1.5-1 Funciones de supervisión de condición disponibles para REF 54\_**

Función	Nº de dispositivo ANSI	Símbolo IEC	Descripción
CMBWEAR1	Uso de CB1	Uso de CB1	Uso eléctrico del interruptor 1
CMBWEAR2	Uso de CB2	Uso de CB2	Uso eléctrico del interruptor 2
CMCU3	MCS 3I	MCS 3I	Función de supervisión de la corriente de energización del circuito de entrada
CMGAS1	CMGAS1	GAS1	Supervisión de la presión de gas
CMGAS3 <sup>1)</sup>	CMGAS3	GAS3	Supervisión de la presión de gas tripolar
CMSCHED	CMSCHED	SCHED	Mantenimiento programado
CMSPRC1	CMSPRC1	SPRC1	Control de carga por resorte 1
CMTCS1	TCS	TCS	Supervisión del circuito de disparo 1
CMTCS2	TCS	TCS	Supervisión del circuito de disparo 2
CMTIME1	TIME1	TIME1	Contador de tiempo de funcionamiento 1 para tiempo de funcionamiento usado (motores)
CMTIME2	TIME2	TIME2	Contador de tiempo de funcionamiento 2 tiempo de funcionamiento usado (motores)
CMTRAV1	CMTRAV1	TRAV1	Tiempo de funcionamiento del interruptor 1

**Tabla 5.1.1.5-1 Funciones de supervisión de condición disponibles para REF 54\_**

Función	Nº de dispositivo ANSI	Símbolo IEC	Descripción
CMVO3	MCS 3U	MCS 3U	Función de supervisión de la tensión de energización del circuito de entrada

1) Esta función sólo se admite en las revisiones del terminal de línea Versión 2.0 o posteriores, consulte el apartado "Identificación de la revisión" en la página 117.

### 5.1.1.6. Funciones de comunicación

El terminal de línea REF 54\_ proporciona los protocolos de comunicación serie IEC\_103, Modbus, DNP 3.0, SPA y LON.

En una configuración del terminal de línea especificada por el cliente, es posible generar eventos especiales mediante una función de eventos EVENT230.

Para obtener más información sobre la comunicación del terminal de línea REF 54\_, consulte el apartado "Comunicación en serie" en la página 73.

### 5.1.1.7. Funciones generales

**Tabla 5.1.1.7-1 Funciones generales disponibles para REF 54\_**

Función	Descripción
INDRESET	Reinicialización de indicadores de funcionamiento, señales de salida autorretenidas, registradores y formas de onda (p. ej., el registrador de perturbaciones)
MMIWAKE	Activación de iluminación de fondo de HMI
SWGRP1	Grupo de conmutadores SWGRP1
SWGRP2	Grupo de conmutadores SWGRP2
SWGRP3	Grupo de conmutadores SWGRP3
.....	
SWGRP20	Grupo de conmutadores SWGRP20

### 5.1.1.8. Funciones estándar

Las funciones estándar son empleadas para lógicas tales como enclavamientos, alarmas y secuencia de control. El empleo de funciones lógicas no está limitado y las funciones pueden estar interconectadas unas con otras y también con funciones generales y de protección, medición, calidad de potencia, control, supervisión de condición, etc. Además, las entradas y salidas digitales, así como las entradas y salidas del LON se pueden conectar a funciones estándar empleando la herramienta de configuración de relés.

**Tabla 5.1.1.8-1 Funciones estándar disponibles para REF 54\_**

Función	Descripción
ABS	Valor absoluto
ACOS	Arco coseno principal
ADD	Sumador extensible
AND	Conexión extensible AND
ASIN	Arco seno principal
ATAN	Arco tangente principal

**Tabla 5.1.1.8-1 Funciones estándar disponibles para REF 54\_**

Función	Descripción
BITGET	Obtener un bit
BITSET	Activar un bit
BOOL_TO_*	Conversión de tipo de BOOL a WORD / USINT / UINT / UDINT / SINT / REAL / INT / DWORD / DINT / BYTE
BOOL2INT	Conversión de tipo de entradas BOOL a salida INT
BYTE_TO_*	Conversión de tipo de BYTE a WORD / DWORD
COMH	Comparador de histéresis
COS	Coseno en radianes
CTD	Contador descendente
CTUD	Contador ascendente-descendente
CTU	Contador ascendente
DATE_TO_UDINT	Conversión de tipo de DATE a UDINT
DINT_TO_*	Conversión de tipo de DINT a SINT / REAL / INT
DIV	Divisor
DWORD_TO_*	Conversión de tipo de DWORD a WORD/BYTE
EQ	Comparación extensible igual que
EXP	Exponencial natural
EXPT	Exponenciación
F_TRIG	Detector de flanco descendente
GE	Comparación extensible mayor o igual que
GT	Comparación extensible mayor que
INT_TO_*	Conversión de tipo de INT a REAL / DINT
INT2BOOL	Conversión de tipo de la entrada INT a salidas BOOL
LE	Comparación extensible menor o igual que
LIMIT	Limitación
LN	Logaritmo natural
LOG	Logaritmo base 10
LT	Comparación extensible menor que
MAX	Máximo extensible
MIN	Mínimo extensible
MOD	Módulo
MOVE	Mover
MUL	Multiplicador extensible
MUX	Multiplexor extensible
NE	Comparación mayor o menor que
NOT	Complemento
OR	Conexión extensible OR
R_TRIG	Detector de flanco ascendente
REAL_TO_*	Conversión de tipo de REAL a USINT / UINT / UDINT / SINT / INT / DINT
ROL	Rotación a la izquierda
ROR	Rotación a la derecha
RS	Reinicialización de bloque de funciones de basculador dominante
RS_D	Reinicialización de bloque de funciones de basculador dominante con entrada de datos
SEL	Selección binaria
SHL	Desplazamiento de bit a la izquierda

**Tabla 5.1.1.8-1 Funciones estándar disponibles para REF 54\_**

Función	Descripción
SHR	Desplazamiento de bit a la derecha
SIN	Seno en radianes
SINT_TO_*	Conversión de tipo de SINT a REAL / INT / DINT
SUB	Subtractor
SQRT	Raíz cuadrada
SR	Activar bloque de funciones basculador dominante
XOR	Conexión extensible OR exclusiva
TAN	Tangente en radianes
TIME_TO_*	Conversión de tipo de TIME a UDINT / TOD / REAL
TOD_TO_*	Conversión de tipo de TOD a UDINT / TIME / REAL
TOF	Temporizador de desactivación retardada
TON	Temporizador de activación retardada
TP	Impulso
TRUNC_*	Truncado hacia cero
UDINT_TO_*	Conversión de tipo de UDINT a USINT / UINT / REAL
UINT_TO_*	Conversión de tipo de UINT a USINT / UDINT / REAL / BOOL
USINT_TO_*	Conversión de tipo de USINT a UINT / UDINT / REAL
WORD_TO_*	Conversión de tipo de WORD a DWORD / BYTE

## 5.1.2.

### Configuración

#### 5.1.2.1.

#### Configuración del terminal de línea

La herramienta de configuración de relés está basada en la norma IEC 61131-3. Esa norma define el lenguaje de programación empleado para la configuración. El sistema programable de los terminales de línea REF 54\_ permite que los contactos de salida sean operados de acuerdo con el estado de las entradas lógicas y las salidas de las funciones de protección, control, medición y supervisión de condiciones. Las funciones de PLC (como enclavamientos y lógica de alarma) se programan utilizando funciones booleanas, temporizadores, contadores, comparadores y circuitos biestables. El programa está escrito en un lenguaje de diagramas de bloques de funciones empleando el software de configuración.

Después de crear y compilar satisfactoriamente la configuración, una vez que se diseñe la configuración de MIMIC, el proyecto de la herramienta de configuración de relés (proyecto RCT en CAP 505), incluyendo la configuración del relé y de MIMIC, se puede descargar en el relé con la Herramienta de descarga del relé. El proyecto también puede transferirse desde el terminal de línea utilizando esa misma herramienta<sup>1</sup>. Sin embargo, la configuración del relé, el proyecto RCT y la configuración de MIMIC sólo se guardan en memoria no volátil después de almacenarlos usando el parámetro “Store” (almacenar). Para activar nuevas configuraciones, el terminal de línea se debe reinicializar a través el parámetro “Software reset”. Esos parámetros se pueden encontrar en el menú

1. Esta función sólo se admite en las revisiones del terminal de línea Versión 2.0 o posterior, consulte el apartado “Identificación de la revisión” en la página 117.

## Manual de referencia técnica - General

Configuración/General. Del mismo modo, las operaciones de almacenar y reinicializar se pueden realizar utilizando los botones de comando del relé “Store” (almacenar) y “Reset” (reinicializar) en la Herramienta de descarga del relé.

Para obtener más información acerca de la configuración y la herramienta de configuración de relés, consulte la Guía de configuración y los manuales específicos de las herramientas (consulte el apartado “Documentos relacionados” en la página 12).

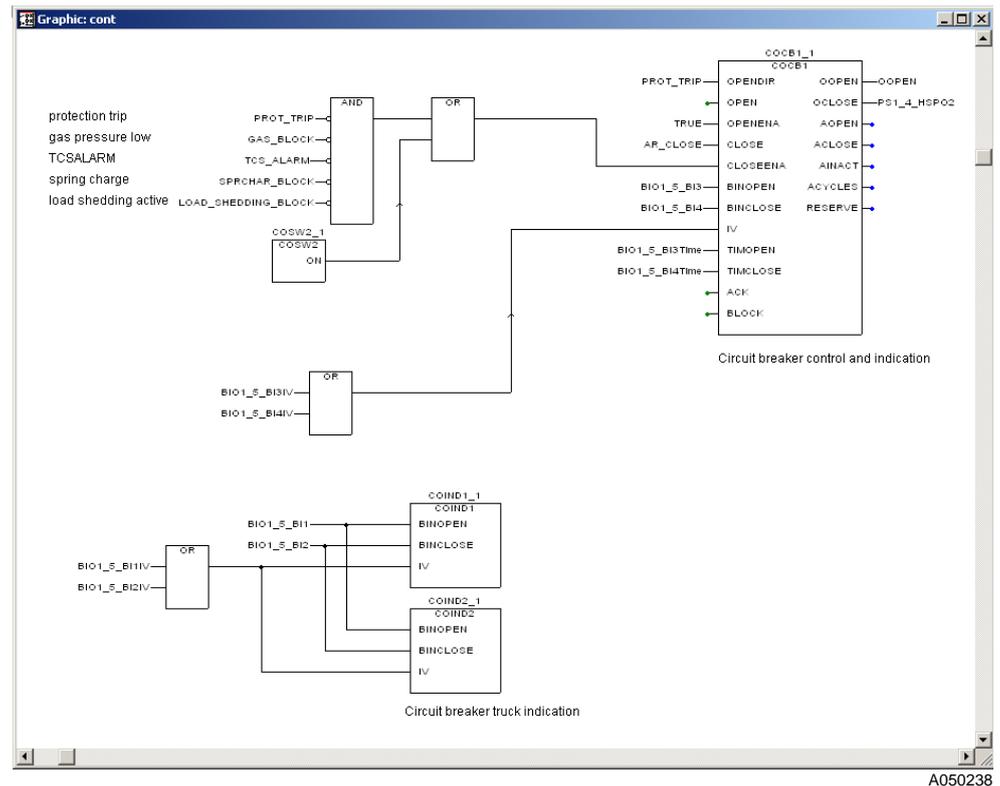


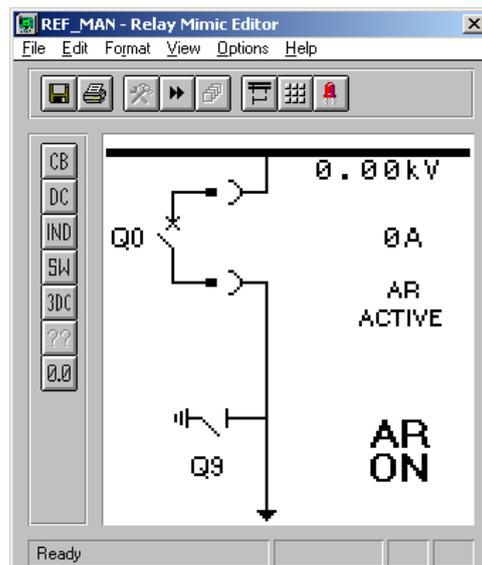
Figura 5.1.2.1.-1Ejemplo de configuración de un terminal de línea con la herramienta de configuración de relés.

### 5.1.2.2.

### Configuración de MIMIC

Las funciones de control configuradas con la herramienta de configuración de relés se pueden asociar con los indicadores de estado que forman parte del gráfico de configuración de MIMIC, visualizado en la pantalla gráfica LCD de la HMI. El gráfico de configuración de MIMIC está diseñado con el Editor de MIMIC para relés. Adicionalmente, el editor se emplea para definir los ocho indicadores LED programables y los correspondientes textos de alarma del panel frontal, los modos de alarma y los textos del LED de enclavamiento.

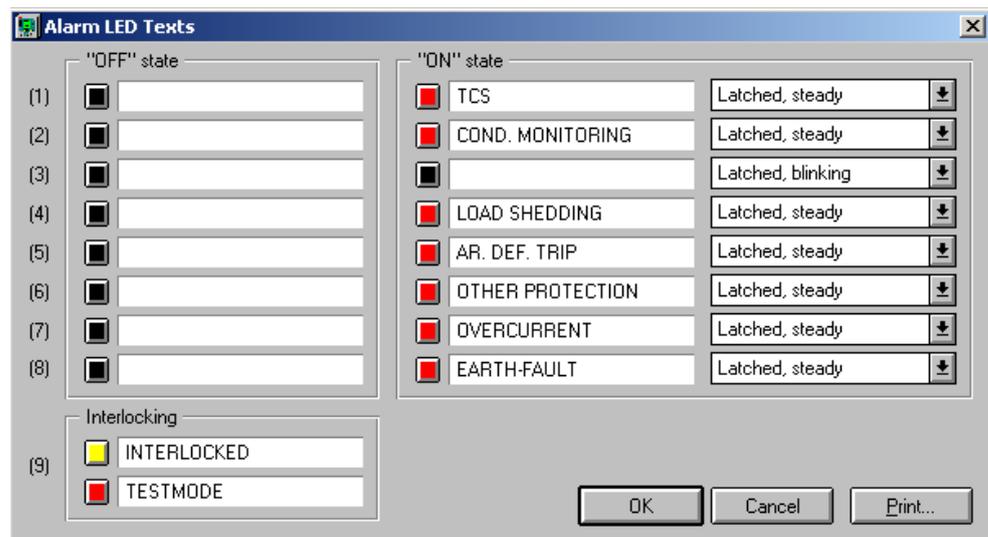
El gráfico de MIMIC puede incluir un diagrama unifilar, valores medidos con sus unidades, texto libre, etc. Los indicadores de estado (abierto, cerrado, indefinido) son seleccionados según con los requisitos del cliente. Tenga en cuenta que la operación de los propios objetos se determina mediante la herramienta de configuración de relés.



A050239

Figura 5.1.2.2.-1 Configuración de MIMIC con el Editor de MIMIC para relés

El contenido de la vista de alarmas se configura con el Editor de MIMIC para relés, definiendo los textos de estado ON y OFF (16 caracteres máx.). Consulte la Fig. 5.1.2.2.-2 a continuación. Para definir los correspondientes colores de los LED, consulte el apartado “Pilotos LED indicadores de alarma” en la página 94.



A050240

Figura 5.1.2.2.-2 Configuración del canal de alarma

Los textos de los pilotos LED de enclavamiento también se pueden definir en la vista anterior, pero no es posible cambiar los colores de dichos LED de enclavamiento. Para conocer el funcionamiento de los LED de enclavamiento, consulte el apartado “Enclavamiento” en la página 97.

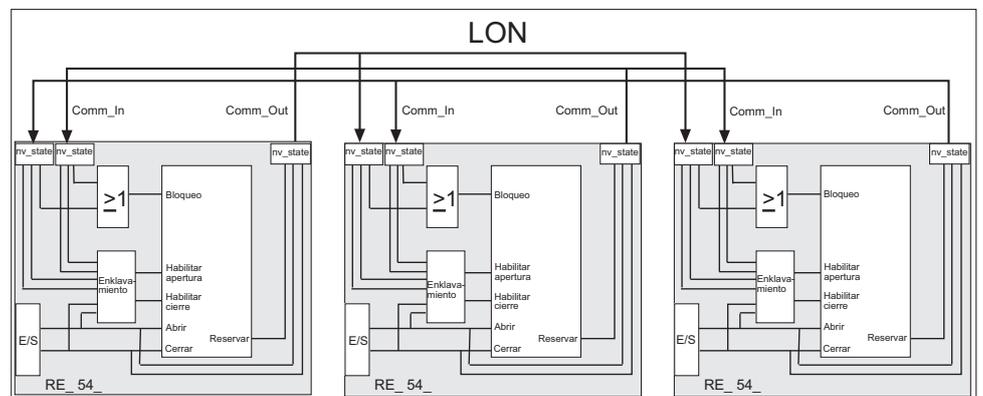


Para obtener más información acerca del uso del editor, consulte el Manual del editor de MIMIC para relés (consulte el apartado “Documentos relacionados” en la página 12).

### 5.1.2.3.

### Configuración de la red LON

La herramienta para la red LON se emplea para enlazar variables de red entre los terminales de protección RED 500. Normalmente, LON se emplea para la transferencia de datos de estado entre los terminales para secuencias de enclavamiento que se ejecutan en las unidades. Consulte Fig. 5.1.2.3.-1 a continuación y Fig. 5.1.13.10.-1 en la página 88.



A050183

Figura 5.1.2.3.-1 Comunicación entre terminales RED 500 en enclavamiento de estación



Para obtener más información acerca del uso de esta herramienta, consulte el Manual del operador de LNT 505 (consulte el apartado “Documentos relacionados” en la página 12).

### 5.1.2.4.

### Configuración de DNP 3.0 y Modbus

La herramienta de asignación de protocolos (Protocol Mapping Tool, PMT) se utiliza para la configuración de DNP 3.0 y Modbus. PMT está integrada en CAP 505. Para obtener más información acerca de PMT, consulte el Manual de funcionamiento de la herramienta de asignación de protocolos CAP 505 (consulte el apartado “Documentos relacionados” en la página 12).

### 5.1.2.5. Frecuencia nominal

La frecuencia nominal del terminal de línea se ajusta configurándola mediante un cuadro de diálogo de la herramienta de configuración de relés. El ajuste de la frecuencia nominal no puede ser modificado posteriormente mediante HMI o comunicación en serie, pero puede ser leído mediante el parámetro de control global “Rated frequency” (frecuencia nominal) del terminal de línea.

### 5.1.3. Parámetros y eventos

Los bloques de funciones y las tarjetas de entrada/salida incluyen un gran número de parámetros y eventos. Además, se facilitan eventos y parámetros generales, como parámetros para control y comunicación, así como eventos para prueba y auto-supervisión.

Los parámetros específicos de los bloques de funciones se enumeran en la descripción de los bloques de funciones. Por otra parte, todos los parámetros y eventos para REF 54\_ están enumerados en las listas de eventos y parámetros. La descripción de los bloques de funciones, al igual que las listas de parámetros y eventos, está incluida en el CD-ROM “Descripción técnica de funciones (consulte el apartado “Documentos relacionados” en la página 12).

### 5.1.4. Parametrización

Para garantizar que los bloques de funciones de protección protegen la línea del modo deseado, los valores predeterminados de los parámetros deben ser chequeados y ajustados propiamente antes de utilizar cada bloque de funciones.

Los parámetros pueden ser ajustados localmente en la HMI o externamente mediante comunicación en serie.

#### 5.1.4.1. Parametrización local

Cuando los parámetros se ajustan localmente mediante HMI, los parámetros de ajuste pueden ser elegidos en la estructura jerárquica de menús. También se puede seleccionar el lenguaje deseado para la descripción de los parámetros. Puede encontrar información detallada acerca del ajuste y la navegación en el Manual del operador del RE\_ 54\_

#### 5.1.4.2. Parametrización externa

La Herramienta de ajuste de relés se emplea para la parametrización y ajuste de los terminales de línea REF 54\_ externamente. Los parámetros se pueden ajustar fuera de línea en un PC y descargarse al terminal de línea a través de un puerto de comunicaciones. La estructura de menús de la herramienta de ajuste, que incluye vistas relacionadas con la parametrización y los ajustes, es la misma que la estructura de menús del terminal de línea.



El uso de esta herramienta se detalla en el manual “LIB, CAP, SMS, Tools for Relays and Terminals, User’s Guide”, Herramientas para relés y terminales, guía del usuario, (consulte el apartado “Documentos relacionados” en la página 12).

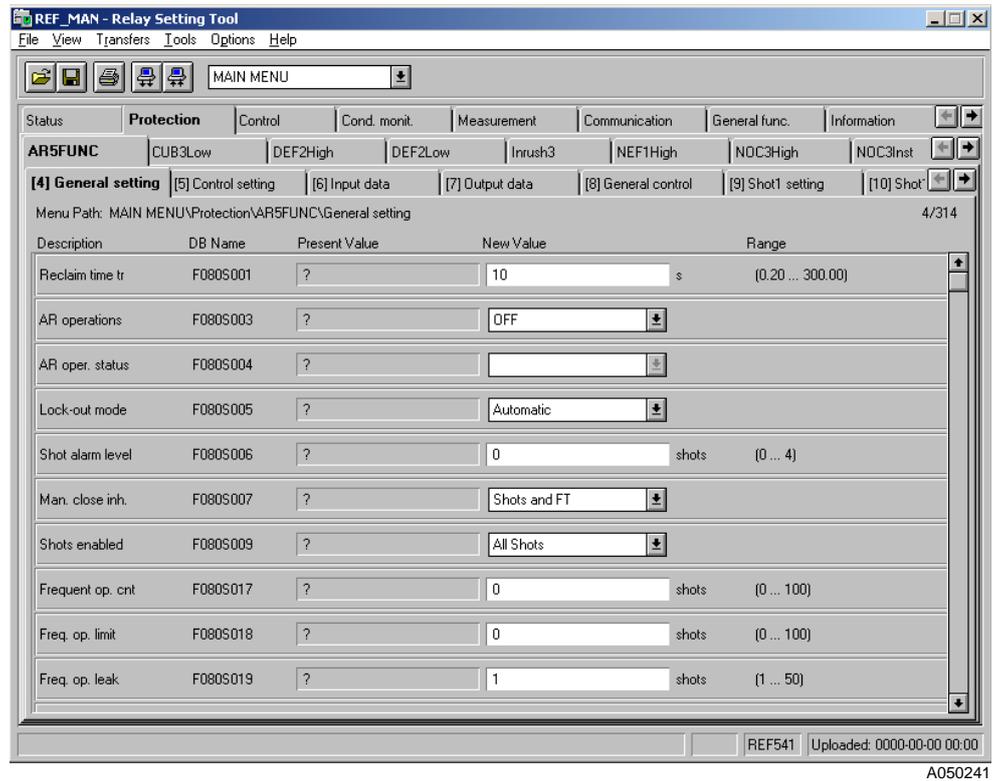


Figura 5.1.4.2.-1 Cuadro de diálogo principal de la Herramienta de ajuste de relés

### 5.1.4.3.

#### Almacenamiento de parámetros y datos registrados

Cuando se modifican los valores de los parámetros, los nuevos valores tienen efecto inmediatamente. Sin embargo, los nuevos valores de los parámetros, así como los datos registrados sólo se graban en una memoria no volátil después de almacenarlos mediante el parámetro “Store” (almacenar) del menú Configuración/General (consulte el Manual del operador) o mediante las herramientas del relé. Asumiendo que el almacenamiento se completó satisfactoriamente, la información almacenada en la memoria no volátil también se mantiene en la memoria en caso de una interrupción de la alimentación. Durante el proceso de almacenamiento, no es posible reinicializar el terminal de línea a través del parámetro “Software reset” ni cargar un nuevo proyecto.



Cuando se cambian los valores de los dispositivos de medición (consulte los apartados “Puesta en escala de valores nominales de la unidad protegida para canales analógicos” en la página 43 y “Datos técnicos de los dispositivos de medición” en la página 44) a través de la HMI o la Herramienta de ajuste de relés, los nuevos valores sólo tendrán efecto después de que se hayan almacenado mediante el parámetro “Store” (almacenar) y el terminal de línea haya sido reiniciado mediante el parámetro “Software reset” en el menú Configuración/General o mediante el uso de los botones de comandos de relé “Store” (almacenar) y “Reset” (reiniciar) de la Herramienta de descarga del relé.

Esto mismo se aplica a algunos parámetros de comunicación, p. ej., velocidad de transmisión de SPA, la mayoría de parámetros Modbus, el parámetro de trama de datos RTD del protocolo IEC\_103, los parámetros de selección de protocolo (Protocolo 2 y Protocolo 3 del menú Comunicación/General) y el parámetro de tiempo de espera de comando del menú Comunicación/General.

### 5.1.5.

#### Tensión auxiliar

Para su operación, el terminal REF 54\_, incluyendo el módulo de visualización externo, requiere una fuente de tensión auxiliar segura. El módulo de alimentación interno del terminal de línea conforma las tensiones que requiere la electrónica del terminal de línea. El módulo de alimentación es un convertor CC/CC aislado galvánicamente (tipo flyback). Cuando el módulo de alimentación está en funcionamiento, en el panel frontal se enciende un piloto LED verde indicador de protección.



La unidad principal y el módulo de visualización externo deben ser alimentados independiente desde una fuente común.

El terminal de línea está dispone de protección<sup>1</sup> mediante un condensador que brinda 48 horas de respaldo al permitir al reloj interno mantener la hora en caso de fallo de la alimentación auxiliar.

#### 5.1.5.1.

#### Versiones de la alimentación

Hay dos tipos básicos de módulos de alimentación disponibles para los terminales de línea REF 54\_: tipo PS1/\_ y tipo PS2/\_. El módulo PS1/\_ es empleado para los terminales REF 541 y REF 543. El módulo PS2/\_ es utilizado para el terminal REF 545. Ambos módulos están disponibles en dos versiones: PS1/48 V, PS1/240 V, PS2/48 V, PS2/240 V.

También hay diferencias en las tensiones de umbral de las entradas digitales de los módulos de alimentación. PS1/\_ tiene tres alternativas distintas para la tensión de umbral de las entradas binarias: versión baja, media y alta. La tensión de umbral de la versión baja es de 18 Vcc, para la versión media es de 80 Vcc y para la versión

1. Esta función sólo se admite en las revisiones del terminal de línea Versión 2.0 o posterior (consulte el apartado “Identificación de la revisión” en la página 117).

alta es de 155 Vcc. El módulo PS1/48 V es una alimentación de versión baja y el módulo PS1/240 V es una versión media o alta. El tipo PS2/\_ no tiene entradas binarias.

**Tabla 5.1.5.1-1 Módulos de alimentación y sus tensiones nominales de entrada**

Módulo de alimentación	Tensión nominal de entrada de alimentación	Tensión nominal de entrada de las entradas digitales
PS1/240 V (alta)	110/120/220/240 Vca o 110/125/220 Vcc	220 Vcc
PS1/240 V (media)	110/120/220/240 Vca o 110/125/220 Vcc	110/125/220 Vcc
PS1/48 V (baja)	24/48/60 Vcc	24/48/60/110/125/220 Vcc
PS2/240 V	110/120/220/240 Vca o 110/125/220 Vcc	-
PS2/48	24/48/60 Vcc	-
Módulo de visualización externo	110/120/220/240 Vca o 110/125/220 Vcc	-

Cuando el REF 54\_ se entrega con un módulo de visualización fijo, el rango de tensión de entrada del módulo de alimentación está marcado en el panel frontal del terminal de línea. Cuando el terminal de línea se entrega con un módulo de visualización externo, la tensión de entrada del módulo de visualización está marcada en el panel frontal y la tensión de entrada de la unidad principal está marcada en el lateral de la unidad.

El módulo de visualización externo sólo está disponible junto a la unidad principal equipada con el módulo de alimentación PS\_/240.

La versión de la alimentación se especifica por medio de la primera letra del número de pedido del REF 54\_ (consulte el apartado “Información de pedidos” en la página 114). El rango de tensión de las entradas digitales está vinculado a la alimentación seleccionada. Si se selecciona una versión de alimentación con la tensión nominal de entrada más alta, los terminales de línea se entregarán con entradas digitales que también tengan tensión nominal de entrada más alta.

Para obtener datos técnicos adicionales sobre la alimentación, consulte la Tabla 5.2.1-2 en la página 98.

### 5.1.5.2.

#### Indicación de tensión auxiliar baja

El terminal de línea REF 54\_ está provisto de una indicación de tensión auxiliar baja. El módulo de alimentación emite una señal de alarma interna cuando se detecta una caída en la tensión de la alimentación (ACFail, activo bajo). La señal de alarma se activa si la tensión de la alimentación cae alrededor del 10% por debajo de la tensión CC nominal de entrada mínima del módulo de alimentación. Consulte la tabla a continuación:

**Tabla 5.1.5.2-1 Indicación de tensión auxiliar baja para fuentes de alimentación**

Tensión nominal de entrada	Nivel de indicación bajo
PS_/240	
• Tensión nominal de entrada 110/125/ 220 Vcc	99 Vcc
• Tensión nominal de entrada 110/120/220/ 240 Vca	88 Vca
PS_/48	
• Tensión nominal de entrada 24/48/ 60 Vcc	21,6 Vcc

La indicación de tensión auxiliar baja (ACFail) está disponible en el entorno de configuración del terminal de línea y puede ser vinculada a cualquier salida de señal del REF 54\_. La indicación de la tensión auxiliar en la configuración del terminal de línea es la siguiente:

REF 541: PS1\_4\_ACFail

REF 543: PS1\_4\_ACFail

REF 545: PS2\_4\_ACFail

### 5.1.5.3.

#### Indicación de sobret temperatura

El terminal de línea REF 54\_ incluye una función de supervisión de temperatura interna. El módulo de alimentación emite una señal de alarma interna cuando se detecta una sobret temperatura dentro de la caja del terminal. La señal de alarma se activará en cuanto la temperatura dentro de la caja del terminal alcance +78 °C (+75...+83 °C). La indicación de sobret temperatura está disponible en la configuración del terminal de línea y puede ser vinculada a cualquier salida de señal del terminal. La entrada de indicación de sobret temperatura en la configuración del terminal de línea es la siguiente:

REF 541: PS1\_4\_TempAlarm

REF 543: PS1\_4\_TempAlarm

REF 545: PS2\_4\_TempAlarm

### 5.1.6.

#### Canales analógicos

Los terminales de línea miden las señales analógicas necesarias para la protección, medición, etc. a través de sensores o de transformadores de adaptación con aislamiento galvánico. Los terminales de línea REF 54\_ están provistos de los siguientes transformadores de adaptación:

- 9 transformadores de adaptación: CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, VT1, VT2, VT3, VT4

Además de los transformadores de adaptación convencionales, en los terminales de línea REF 54\_ se pueden emplear sensores de corriente y divisores de tensión desarrollados por ABB. El terminal de línea tiene 9 entradas de sensores<sup>1</sup>. A cada entrada de sensor se puede conectar un sensor de corriente (bobina de Rogowski) o

1. Las revisiones de terminales de línea de ediciones anteriores a la Versión 2.0 están provistas de 8 canales de sensores.

## Manual de referencia técnica - General

---

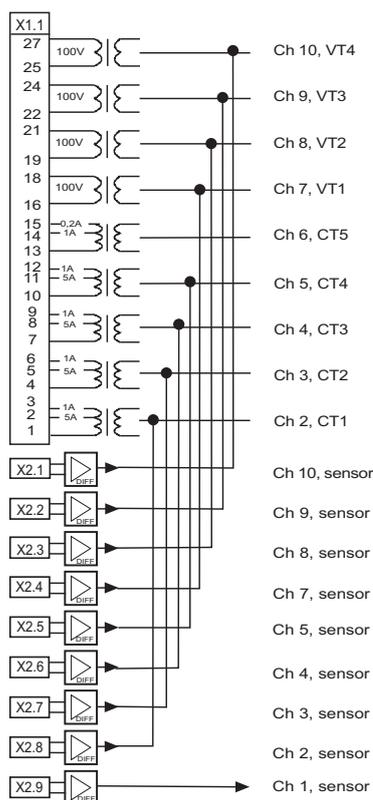
un divisor de tensión. El terminal de línea permite al usuario configurar cada entrada de sensor para el tipo de sensor a emplear. Además, el terminal de línea está provisto de medición general mediante entradas de sensor. Esto permite, por ejemplo, si se dispone de un sensor de temperatura con salida de transductor de tensión, la supervisión de la temperatura.

La tercera letra en la extensión de cuatro letras del número de pedido especifica si el terminal de línea va a ser equipado con transformadores de adaptación convencionales o con transformadores de adaptación y entradas de sensor. (Consulte el apartado “Información de pedidos” en la página 114).

- REF541K\_115AA\_A /BA\_A/CA\_A /AA\_B/BA\_B
- REF541K\_118AA\_A /BA\_A/CA\_A /AA\_B/BA\_B
- REF543K\_127AA\_A/BA\_A/CA\_A/AA\_B/BA\_B
- REF543K\_129AA\_A /BA\_A/CA\_A /AA\_B/BA\_B
- REF545K\_133AA\_A/BA\_A /CA\_A /AA\_B/BA\_B

Los transformadores de adaptación y las entradas de sensores del terminal de línea están diseñados para permitir el empleo de sensores o el empleo de transformadores de adaptación en los canales de medición 2...5 y 7...10. Si se emplea un transformador de adaptación en un canal, no se permitirá emplear un sensor en el mismo canal o viceversa. En el canal 1 sólo se pueden emplear sensores y en el canal 6 sólo un transformador de adaptación.

## Manual de referencia técnica - General



A050184

Figura 5.1.6.-1 Canales analógicos con 9 transformadores de adaptación y 9 sensores

Dependiendo de si los sensores están incluidos o no, los terminales de línea REF 54\_ tienen 9 canales analógicos físicos (sin sensores) ó 10 (con sensores). Consulte la tabla a continuación. El número de canales empleados depende de la configuración del terminal de línea y del tipo de transformadores de adaptación o de las entradas de sensores utilizados. Además, el terminal de línea incluye canales analógicos virtuales (consulte el apartado “Canales analógicos calculados” en la página 47) para calcular la corriente de neutro, la tensión fase a fase y la tensión residual de las tensiones y corrientes de fase.

Todos los canales analógicos se configuran por separado con la Herramienta de configuración de relés. Es preciso configurar tanto la unidad de medición para cada canal analógico como el tipo de señal que se va a medir.

**Tabla 5.1.6-1 Canales analógicos físicos de los terminales de línea**

Nº de canal	Unidades de medición					
	Transformador de corriente (CT)	Transformador de tensión (VT)	Bobina de Rogowski/sensor (RS)	Divisor de tensión (VD)	Medición general	Tipo de señal (alternativas seleccionables)
1			RS 1...10	VD 1...10	Medic.gen. 1...3	No se usa, I <sub>L1</sub> , I <sub>L2</sub> , I <sub>L3</sub> , I <sub>L1b</sub> , I <sub>L2b</sub> , I <sub>L3b</sub> , U <sub>1</sub> , U <sub>2</sub> , U <sub>3</sub> , U <sub>1b</sub> , U <sub>2b</sub> , U <sub>3b</sub> , U <sub>1c</sub> , GE1, GE2, GE3
2	Transf. de corriente CT1 (I <sub>n</sub> = 1 A/5 A)		RS 1...10	VD 1...10	Medic.gen. 1...3	No se usa, I <sub>L1</sub> , I <sub>L2</sub> , I <sub>L3</sub> , I <sub>L1b</sub> , I <sub>L2b</sub> , I <sub>L3b</sub> , I <sub>0</sub> , I <sub>0b</sub> , U <sub>1</sub> , U <sub>2</sub> , U <sub>3</sub> , U <sub>1b</sub> , U <sub>2b</sub> , U <sub>3b</sub> , U <sub>1c</sub> , GE1, GE2, GE3
3	Transf. de corriente CT2 (I <sub>n</sub> = 1 A/5 A)					
4	Transf. de corriente CT3 (I <sub>n</sub> = 1 A/5 A)					
5	Transf. de corriente CT4 (I <sub>n</sub> = 1 A/5 A)					
6	Transf. de corriente CT5 (I <sub>n</sub> = 0,2 A/1 A)					No se usa, I <sub>L1</sub> , I <sub>L2</sub> , I <sub>L3</sub> , I <sub>L1b</sub> , I <sub>L2b</sub> , I <sub>L3b</sub> , I <sub>0</sub> , I <sub>0b</sub>
7		Transf. de tensión VT1 (U <sub>n</sub> =100 V/110 V/115 V/120 V)	RS 1...10	VD 1...10	Medic.gen. 1...3	No se usa, I <sub>L1</sub> , I <sub>L2</sub> , I <sub>L3</sub> , I <sub>L1b</sub> , I <sub>L2b</sub> , I <sub>L3b</sub> , U <sub>12</sub> , U <sub>23</sub> , U <sub>31</sub> , U <sub>12b</sub> , U <sub>23b</sub> , U <sub>31b</sub> , U <sub>12c</sub> , U <sub>1</sub> , U <sub>2</sub> , U <sub>3</sub> , U <sub>1b</sub> , U <sub>2b</sub> , U <sub>3b</sub> , U <sub>1c</sub> , U <sub>0</sub> , U <sub>0b</sub> , GE1, GE2, GE3
8		Transf. de tensión VT2 (U <sub>n</sub> =100 V/110 V/115 V/120 V)				
9		Transf. de tensión VT3 (U <sub>n</sub> =100 V/110 V/115 V/120 V)				
10		Transf. de tensión VT4 (U <sub>n</sub> =100 V/110 V/115 V/120 V)				

Las letras b y c después del tipo de señal se usan para distinguir entre dos señales del mismo tipo.

### 5.1.6.1.

#### **Puesta en escala de valores nominales de la unidad protegida para canales analógicos**

Se puede ajustar un factor de escala separado para cada canal analógico. Los factores permiten diferencias entre los valores nominales de la unidad protegida y los de los dispositivos de medición (transformadores CT, VT, etc.). El valor de ajuste 1,000<sup>1</sup> significa que el valor nominal de la unidad protegida es exactamente el mismo que el valor del dispositivo de medición.

Cuando se emplean los factores de escala, debería tenerse en cuenta que afectan a la precisión del funcionamiento y al rango de medición dinámica del terminal de línea. Las precisiones que constan en la descripción de cada bloque de funciones (CD-ROM "Descripción técnica de funciones") sólo se aplican con los valores

1. Versiones anteriores a la 2.5, sólo con dos decimales.

predeterminados de los factores de escala. Por ejemplo, un factor alto afecta al funcionamiento de funciones de protección sensibles, como la protección frente a fallos de tierra direccional.

El factor de escala se calcula para cada canal del siguiente modo:

Factor de escala =  $I_{\text{nmd}} / I_{\text{np}}$ , donde

$I_{\text{nmd}}$	Corriente nominal primaria del dispositivo de medición (A)
$I_{\text{np}}$	Corriente nominal primaria de la unidad protegida conectada al canal

Ejemplo:

Corriente nominal primaria del transf. de corriente  $I_{\text{nmd}} = 500 \text{ A}$   
= 500 A:

Corriente nominal de la unidad protegida = 250 A:  $I_{\text{np}} = 250 \text{ A}$

Factor de escala para canales de corriente:  $500 \text{ A} / 250 \text{ A} = 2,000^1$



El factor de escala no se usa para señales generales de medición conectadas al canal analógico.

Los factores de escala para canales analógicos se pueden ajustar mediante la HMI del terminal de línea o con la Herramienta de ajuste de relés. La secuencia de la HMI para los factores de escala es: Menú principal/ Configuración/ Unidad protegida/ Ch 1: escalado, Ch 2: escalado,...

Para almacenar los valores enumerados anteriormente, consulte el apartado “Almacenamiento de parámetros y datos registrados” en la página 37.

### 5.1.6.2.

#### Datos técnicos de los dispositivos de medición

Al configurar el terminal de línea, los datos técnicos de los dispositivos de medición se ajustan en cuadros de diálogo separados de la Herramienta de configuración de relés. Los valores ajustados afectarán a las mediciones llevadas a cabo por el terminal de línea.

Para almacenar los valores relacionados a continuación, consulte el apartado “Almacenamiento de parámetros y datos registrados” en la página 37.

#### Valores que se pueden ajustar para transformadores de corriente:

- Corriente nominal primaria ( $1...6000 \text{ A}$ )<sup>1</sup> del transformador de corriente primario.
- Corriente nominal secundaria (5 A, 2 A, 1 A, 0,2 A) del transf. de corriente primario.
- Corriente nominal (5 A, 1 A, 0,2 A) de la entrada de medición de corriente (= corriente nominal del transformador de adaptación del terminal de línea).

1. Antes de la Versión 2.5, el rango de corriente es  $0...6000 \text{ A}$ .

## Manual de referencia técnica - General

- Factor de corrección de amplitud (0,9000...1,1000) del transformador de corriente primario con corriente nominal.
- Parámetro de corrección por error de desplazamiento de fase del transformador de corriente primario con corriente nominal (-5,00°...0,00°).
- Factor de corrección de amplitud para el transformador de corriente primario a un nivel de señal del 1% de la corriente nominal (0,9000...1,1000).
- Parámetro de corrección por error de desplazamiento de fase del transf. de corriente primario a un nivel de señal del 1% de la corriente nominal (-10,00°...0,00°).

**Valores que se pueden ajustar para transformadores de tensión:**

- Tensión nominal de la entrada de tensión (la misma que la tensión nominal secundaria del transf. de tensión primario conectado a la entrada de tensión, 100 V, 110 V, 115 V, 120 V).
- Tensión nominal del transformador de tensión primario (0,100...440,000 kV)<sup>1</sup>.
- Factor de corrección de amplitud del transf. de tensión primario con tensión nominal (0,9000...1,1000).
- Parámetro de corrección por error de desplazamiento de fase del transformador primario a la tensión nominal (-2,00°... 2,00°).

**Valores que se pueden ajustar para sensores de corriente (bobina de Rogowski):**

- Tensión nominal secundaria del sensor de corriente empleado en preajuste de corriente nominal primaria (100...300 mV)<sup>2</sup>.
- Corriente nominal primaria del sensor de corriente empleado (1...6000 A)<sup>3</sup>.
- Factor de corrección de amplitud del sensor de corriente empleado a corriente nominal (0,9000...1,1000).
- Parámetro de corrección para el error de desplazamiento de fase del sensor de corriente (-1,0000°...1,0000°)<sup>4</sup>.

**Valores que se pueden ajustar para divisores de tensión:**

- Tasa de división de la tensión primaria y secundaria del divisor (1...20000)<sup>5</sup>.
- Valor nominal de la tensión primaria fase a fase (0,100...440,000 kV)<sup>1</sup>.
- Factor de corrección de amplitud del divisor de tensión (0,9000...1,1000).

- 
1. Para la Versión 1.0, el rango de tensión es 0...150 kV. Para la Versión 1.5 y la Versión 2.0, el rango es 0...300 kV.
  2. Antes de la Versión 2.5, el rango de tensión es 0...300 mV.
  3. Antes de la Versión 2.5, el rango de corriente es 0...6000 A.
  4. Sólo incluido en las revisiones del terminal de línea Versión 2.0 o posterior, consulte el apartado "Identificación de la revisión" en la página 117. Tenga en cuenta que este parámetro puede ajustarse solamente mediante HMI o la Herramienta de ajuste de relés.
  5. Antes de la Versión 2.5, la tasa de división es 0...20000.

- Parámetro de corrección para el error de desplazamiento de fase del divisor de tensión  
(-1,0000° ... 1,0000°)<sup>4</sup>.

#### Valores que se pueden ajustar para mediciones generales:<sup>1</sup>

- Factor de corrección de amplitud de mediciones generales  
(-10000,00000...10000,00000).
- Parámetro de corrección para la corrección de desplazamiento de mediciones generales  
(-10000,00000...10000,00000).

Los valores de medición indicados por el fabricante del dispositivo de medición se utilizan para el cálculo de los parámetros y factores de corrección según las siguientes fórmulas:

#### Transformadores de corriente

Error de amplitud con corriente $I_n$ (e = error en porcentaje)	Factor de corrección de amplitud 1 $= 1 / (1 + e/100)$
Error de amplitud con corriente $0,01 \times I_n$ (e = error en porcentaje)	Factor de corrección de amplitud 2 $= 1 / (1 + e/100)$
Error de desplazamiento de fase con corriente $I_n$ (e = error en grados)	Error de desplazamiento de fase 1 = - e
Error de desplazamiento de fase con corriente $0,01 \times I_n$ (e = error en grados)	Error de desplazamiento de fase 2 = - e

#### Transformadores de tensión:

Error de amplitud con tensión $U_n$ (e = error en porcentaje)	Factor de corrección de amplitud $= 1 / (1 + e/100)$
Error de desplazamiento de fase con tensión $U_n$ (e = error en grados)	Error de desplazamiento de fase = - e

#### Bobina de Rogowski

Error de amplitud en todo el rango de medición (e = error en porcentaje)	Factor de corrección de amplitud $= 1 / (1 + e/100)$
Error de desplazamiento de fase en todo el rango de medición (e = error en grados)	Error de desplazamiento de fase = - e

#### Divisor de tensión

Error de amplitud en todo el rango de medición (e = error en porcentaje)	Factor de corrección de amplitud $= 1 / (1 + e/100)$
Error de desplazamiento de fase en todo el rango de medición (e = error en grados)	Error de desplazamiento de fase = - e

---

1. Sólo incluidos en las revisiones del terminal de línea Versión 2.0 o posterior.

## 5.1.6.3.

**Canales analógicos calculados**

Los terminales de línea REF 54\_ incluyen canales virtuales para obtener tensiones entre fases, corriente de neutro y tensión residual cuando se emplean sensores. Los sensores de corriente y los divisores de tensión se conectan al terminal de línea a través de cables coaxiales. Por tanto, no se puede efectuar una conexión de tensión entre fases, una conexión residual de corrientes de fase o una conexión en triángulo abierto de tensiones de fase. Tanto la amplitud como el ángulo de fase se calculan para los canales virtuales.

Las tensiones y corrientes del canal virtual se derivan numéricamente de las tensiones de fase y las corrientes de fase según la Tabla . Aunque en principio están destinados al uso con sensores, los canales analógicos calculados también se pueden utilizar con transformadores de corriente y tensión convencionales.

Los canales virtuales se numerarán según los números de prioridad en la Tabla . Los canales virtuales que se usen primero se numerarán como 11 y los siguientes como 12, 13, etc. Por ejemplo,  $U_{0s}$  se numera como 11 y  $U_{12s}$  como 12, si se selecciona el uso de esos canales virtuales.



Cuando se requiere una protección sensible frente a fallos de tierra, no se recomienda remplazar los transformadores de secuencia cero con la derivación numérica de las corrientes de fase. Normalmente, un ajuste de fallo de tierra por debajo del 10% del valor nominal requiere el uso de un transformador de corriente de secuencia cero.

**Tabla 5.1.6.3-1 Canales analógicos virtuales**

Canal virtual	Derivación numérica	Número de prioridad
$I_{0s}$	$= -(I_{L1} + I_{L2} + I_{L3})^{1)}$	1
$I_{0bs}^{2)}$	$= -(I_{L1b} + I_{L2b} + I_{L3b})^{1)}$	2
$U_{0s}$	$= (U_1 + U_2 + U_3)/3$	3
$U_{0bs}^{2)}$	$= (U_{1b} + U_{2b} + U_{3b})/3$	4
$U_{12s}^{2)}$	$= (U_1 - U_2)$	5
$U_{23s}^{2)}$	$= (U_2 - U_3)$	6
$U_{31s}^{2)}$	$= (U_3 - U_1)$	7
$U_{12bs}^{2)}$	$= (U_{1b} - U_{2b})$	8
$U_{23bs}^{2)}$	$= (U_{2b} - U_{3b})$	9
$U_{31bs}^{2)}$	$= (U_{3b} - U_{1b})$	10

- 1) Un signo menos delante del paréntesis significa que la dirección predeterminada de la corriente de neutro se supone que es de la línea a la barra, mientras que la corriente normal va de la barra a la línea.
- 2) Este canal virtual está soportado en las revisiones del terminal de línea Versión 2.5 o posterior. Consulte el apartado "Identificación de la revisión" en la página 117.

### 5.1.7. Entradas digitales

Los terminales de línea REF 541, REF 543 y REF 545 difieren entre sí en cuanto al número de entradas digitales disponibles.

Las entradas digitales de los terminales de línea REF 54\_ están controladas por tensión y aisladas ópticamente. Para obtener los datos técnicos de las entradas digitales, consulte la Tabla 5.2.1-3 en la página 98.

Los parámetros para filtrar las entradas, invertir las entradas y contadores de impulsos (consulte los apartados a continuación) pueden establecerse en el menú Configuración de cada tarjeta de entrada/salida (por ejemplo, Configuration/BIO1/Input filtering).

Los eventos y parámetros de las tarjetas de entrada/salida están enumerados en la lista de eventos y parámetros del CD-ROM “Descripción técnica de funciones”, consulte el apartado “Documentos relacionados” en la página 12).

**Tabla 5.1.7-1 Entradas digitales disponibles para REF 54\_**

	REF 541	REF 543	REF 545
Entradas	PS1_4_BI1 <sup>1)</sup>	PS1_4_BI1 <sup>1)</sup>	BIO1_5_BI1
	PS1_4_BI2 <sup>1)</sup>	PS1_4_BI2 <sup>1)</sup>	BIO1_5_BI2
	PS1_4_BI3 <sup>1)</sup>	PS1_4_BI3 <sup>1)</sup>	BIO1_5_BI3
	BIO1_5_BI1	BIO1_5_BI1	BIO1_5_BI4
	BIO1_5_BI2	BIO1_5_BI2	BIO1_5_BI5
	BIO1_5_BI3	BIO1_5_BI3	BIO1_5_BI6
	BIO1_5_BI4	BIO1_5_BI4	BIO1_5_BI7
	BIO1_5_BI5	BIO1_5_BI5	BIO1_5_BI8
	BIO1_5_BI6	BIO1_5_BI6	BIO1_5_BI9 <sup>1)</sup>
	BIO1_5_BI7	BIO1_5_BI7	BIO1_5_BI10 <sup>1)</sup>
	BIO1_5_BI8	BIO1_5_BI8	BIO1_5_BI11 <sup>1)</sup>
	BIO1_5_BI9 <sup>1)</sup>	BIO1_5_BI9 <sup>1)</sup>	BIO1_5_BI12 <sup>1)</sup>
	BIO1_5_BI10 <sup>1)</sup>	BIO1_5_BI10 <sup>1)</sup>	BIO1_6_BI1
	BIO1_5_BI11 <sup>1)</sup>	BIO1_5_BI11 <sup>1)</sup>	BIO1_6_BI2
	BIO1_5_BI12 <sup>1)</sup>	BIO1_5_BI12 <sup>1)</sup>	BIO1_6_BI3
		BIO2_7_BI1	BIO1_6_BI4
		BIO2_7_BI2	BIO1_6_BI5
		BIO2_7_BI3	BIO1_6_BI6
		BIO2_7_BI4	BIO1_6_BI7
		BIO2_7_BI5	BIO1_6_BI8
		BIO2_7_BI6	BIO1_6_BI9 <sup>1)</sup>
		BIO2_7_BI7	BIO1_6_BI10 <sup>1)</sup>
		BIO2_7_BI8	BIO1_6_BI11 <sup>1)</sup>
		BIO2_7_BI9 <sup>1)</sup>	BIO1_6_BI12 <sup>1)</sup>
		BIO2_7_BI10 <sup>1)</sup>	BIO2_7_BI1
			BIO2_7_BI2
			BIO2_7_BI3
		BIO2_7_BI4	
		BIO2_7_BI5	

**Tabla 5.1.7-1 Entradas digitales disponibles para REF 54\_ (continuación)**

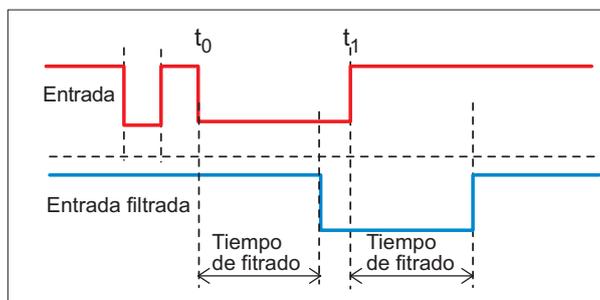
	REF 541	REF 543	REF 545
			BIO2_7_BI6
			BIO2_7_BI7
			BIO2_7_BI8
			BIO2_7_BI9 <sup>1)</sup>
			BIO2_7_BI10 <sup>1)</sup>
Entradas digitales / total	15	25	34

1) Estas entradas digitales pueden ser programadas como entradas digitales o como contadores de impulsos, consulte el apartado "Contadores de impulsos" en la página 50.

### 5.1.7.1.

#### Tiempo de filtrado de una entrada digital

El tiempo de filtrado elimina rebotes y perturbaciones cortas en una entrada digital. El tiempo de filtrado se ajusta para cada entrada digital de los terminales de línea REF 54\_. A continuación se muestra el funcionamiento del filtrado de entradas.



dipo\_b

Figura 5.1.7.1.-1 Filtrado de una entrada digital

En la figura anterior la señal de entrada se denomina "Entrada", el temporizador del filtro "Tiempo filtrado" y la señal de entrada filtrada "Entrada filtrada". Al comienzo, la señal de entrada está en estado alto y se filtra el estado bajo corto de modo que no se detecta el cambio del estado de la entrada. El estado bajo que empieza en el instante  $t_0$  es mayor que el tiempo de filtrado, lo cual significa que se detecta el cambio en el estado de la entrada y se asocia la marca de tiempo  $t_0$  al cambio de la entrada. Se detecta el estado alto que empieza desde  $t_1$  y se le asocia la marca de tiempo  $t_1$ .

Cada entrada digital tiene un parámetro de tiempo de filtrado "Input # filter" (Entr.# filtro), donde # es el número de entradas digitales del módulo en cuestión (p. ej., Input 1 filter).

Parámetro	Valores	Predeterminado
Input # filter (Entrada # filtro)	1...15000 ms <sup>1)</sup>	5 ms

<sup>1)</sup> En las revisiones del terminal de línea Versión 2.5 o posterior. Antes de la Versión 2.5: 1...65535 ms.

### 5.1.7.2. Inversión de una entrada digital

El parámetro “Input # invert” puede emplearse para invertir una entrada digital:

Tensión de control	Nº de entrada invert	Estado de entrada digital
No	0	FALSO (0)
Sí	0	VERDADERO (1)
No	1	VERDADERO (1)
Sí	1	FALSO (0)

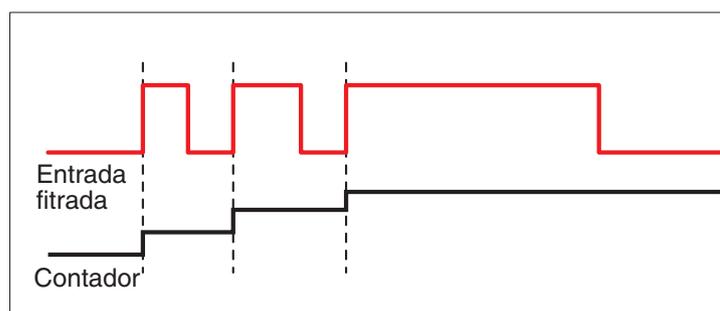
Cuando se invierte la entrada digital, el estado de la entrada es VERDADERO (1) cuando no se aplica ninguna tensión de control a sus terminales. Como corresponde, el estado de entrada es FALSO (0) cuando se aplica una tensión de control a los terminales de entrada digital.

Parámetro	Valores	Predeterminado
Nº de entrada invert	0 (no invertida)	0
	1 (invertida)	

### 5.1.7.3. Contadores de impulsos

Algunas entradas digitales (consulte el apartado “Entradas digitales” en la página 48) específicas de los terminales de línea REF 54\_ se pueden programar como entradas digitales o como contadores de impulsos. Esta programación se hace a través del parámetro “Input # mode” (en este parámetro, así como en otros mencionados a continuación, # denota el número de entrada).

Cuando una entrada opera como un contador de impulsos, se cuentan las transiciones positivas (0 -> 1) en una entrada filtrada y el valor del contador de Input # counter” se incrementa dentro del rango 0... 2147483647. Los contadores de impulsos se actualizan con un periodo de 500 ms. El rango de frecuencia de una entrada digital parametrizada para operar como un contador de impulsos es 0...100 Hz.



dipo2\_b

Figura 5.1.7.3.-1 Principio de la función de contador de impulsos

El parámetro “Input # preset” puede utilizarse para dar el valor de arranque a un contador. El valor de arranque se carga en el contador al:

- escribir el valor de arranque deseado en el parámetro “Input#preset.

## Manual de referencia técnica - General

- escribir el valor 1 en el parámetro “Counter trigger”. Entonces, todos los valores actualizados de los parámetros “Input#preset” se copian en los correspondientes parámetros “Input#counter”.

Al escribir el valor 2 en el parámetro “Counter trigger”, se copian todos los valores de “Input#preset” en los correspondientes parámetros “Input#counter”. Al escribir el valor 0 se borran todos los contadores.

Parámetro	Valores	Predeter minado
Input # preset	0..... 2147483647	0
Input m # mode	1= entrada digital 2= contador	1
Activación del contador	0= borra todos los contadores 1= carga los valores actualizados de Input # preset 2= carga todos los valores de Input # preset	

## 5.1.7.4.

**Supresión de oscilaciones**

La supresión de oscilaciones se utiliza para reducir la carga del sistema cuando, por alguna razón irreconocible, una entrada digital empieza a oscilar. Una entrada digital se considera oscilante si el número de cambios de estados válidos (= número de eventos después del filtrado) durante un segundo es igual o mayor que<sup>1</sup> el valor ajustado en “Input osc. level” (Nivel de oscilación). Durante la oscilación, la entrada digital se bloquea (estado no válido) y se genera un evento. El estado de la entrada no cambiará cuando esté bloqueada, es decir, su estado dependerá de la condición anterior al bloqueo.

La entrada digital se considera no oscilante si el número de cambios de estado válidos durante 1 segundo es menor que el valor de ajuste de “Input osc. level” (nivel de oscilación a la entrada) menos el valor de ajuste de “Input osc. hyst.” (histéresis de oscilación a la entrada). Tenga en cuenta que la histéresis de oscilación debe ajustarse por debajo del nivel de oscilación para permitir que la entrada pueda ser restaurada desde el estado de oscilación. Cuando la entrada vuelve a un estado no oscilante, se desbloquea la entrada digital (estado válido) y se genera un evento.

Parámetro	Valores	Predeterminado
Input osc. level	2...50 eventos/seg.	50 eventos/seg.
Input osc. hyst.	2...50 eventos/seg.	10 eventos/seg.



A diferencia de la mayoría de los parámetros para tarjetas de entrada/salida digitales, los parámetros “Input osc. level” y “Input osc. hyst.” pueden encontrarse en el menú Configuración/General.

1. Antes de la Versión 2.5, sólo mayor que.

**5.1.7.5.****Atributos de una entrada digital para la configuración del terminal de línea**

La validez de la entrada digital (invalidez), el estado de la entrada (valor), la marca de tiempo para el cambio de estado (tiempo) y el valor del contador de la entrada pueden ser emitidos para cada entrada digital por medio de los atributos BI#IV, BI#, BI#Time y BI#Count, donde # denota el número de la entrada. Estos atributos están disponibles en la configuración del terminal de línea y se pueden utilizar para diferentes propósitos.

El siguiente ejemplo muestra cómo se denominan los atributos de la entrada digital 1 (PS1\_4\_BI1 en el módulo PS1) del terminal de línea REF 541 para la configuración:

PS1\_4\_BI1IV; invalidez de entrada digital

PS1\_4\_BI1; valor de entrada digital

PS1\_4\_BI1Time; marca de tiempo

PS1\_4\_BT1Count; valor de contador

**Invalidez (BI#IV):**

Cuando una entrada digital oscila, el atributo de invalidez IV cambia a VERDADERO (1) y la entrada se bloquea. La entrada digital se considera bloqueada y oscilante si el número de cambios de estado por segundo supera el valor del ajuste "Input osc. level" (eventos/s).

Cuando una entrada digital no oscila, el atributo de invalidez IV cambia a FALSO (0) y la entrada se vuelve operativa. La entrada digital se considera operativa y no oscilante si el número de cambios de estado por segundo es menor que el valor del ajuste "Input osc. level" menos el valor del ajuste "Input osc. hyst." (eventos/s).

Si la entrada digital se utiliza en modo de contador, IV siempre es VERDADERO (1).

**Valor (BI#):**

Dependiendo del estado de la entrada digital, el valor de la entrada es VERDADERO(1) o FALSO (0). El valor BI# cambia en el flanco ascendente o de descendente de la entrada. Para evitar cambios de estado no deseados de la entrada digital, por ejemplo debidos a los rebotes producidos por un interruptor, el cambio del valor del atributo se retarda en el valor del tiempo de filtrado.

El atributo del valor de la entrada digital no se actualiza cuando la entrada está programada como una entrada digital de contador.

**Tiempo (BI#Time):**

El instante de cada cambio (flanco ascendente o flanco descendente) detectado en el estado de una entrada digital se marca con una precisión de  $\pm 1$  ms. La marca de tiempo representa el momento (hora) del último cambio en la entrada del valor del atributo. El tiempo no se registra hasta que transcurra el tiempo de filtrado del cambio de estado, lo cual significa que el tiempo de filtrado no afecta el valor de la marca de tiempo.

**Cuenta (BI#Count):**

El atributo de cuenta indica el número de transiciones de entrada positivas de una entrada filtrada. Consulte el apartado “Contadores de impulsos” en la página 50.

Cuando la entrada se programa como una entrada normal digital, el atributo de contador de una entrada digital no se actualiza.

**5.1.8.****Salidas digitales**

Las salidas del terminal de línea REF 54\_ están categorizadas como sigue:

- HSPO** Salida de potencia de alta velocidad, contacto bipolar, preferida para propósitos de disparo y para el control de interruptores automáticos y seccionadores.
- PO** Salida de potencia, ya sea con contactos monopolares o bipolares, preferida para el control de interruptores automáticos y seccionadores.
- SO** Salida de señales, ya sea contacto NO (normalmente abierto) o NO/NC (normalmente abierto/normalmente cerrado).

Los eventos y parámetros de las tarjetas de entrada/salida están incluidos en la lista de eventos y parámetros del CD-ROM “Descripción técnica de funciones” (consulte el apartado “Documentos relacionados” en la página 12).

Para obtener información sobre las conexiones de las salidas del terminal, consulte los diagramas de terminales (a partir de la página 104), donde se muestran todas las salidas con los terminales de conexión de los relés.

Para obtener los datos técnicos de las salidas, consulte Tabla 5.2.1-6 en la página 99.

**Tabla 5.1.8-1 Salidas digitales**

	REF 541	REF 543	REF 545
<b>Salidas</b>	PS1_4_HSPO1 <sup>1)</sup>	PS1_4_HSPO1 <sup>1)</sup>	PS2_4_HSPO1 <sup>1)</sup>
	PS1_4_HSPO2 <sup>1)</sup>	PS1_4_HSPO2 <sup>1)</sup>	PS2_4_HSPO2 <sup>1)</sup>
	PS1_4_HSPO3	PS1_4_HSPO3	PS2_4_HSPO3
	PS1_4_HSPO4	PS1_4_HSPO4	PS2_4_HSPO4
	PS1_4_HSPO5	PS1_4_HSPO5	PS2_4_HSPO5
	PS1_4_SO1	PS1_4_SO1	PS2_4_HSPO6
	BIO1_5_SO1	BIO1_5_SO1	PS2_4_HSPO7
	BIO1_5_SO2	BIO1_5_SO2	PS2_1_HSPO8
	BIO1_5_SO3	BIO1_5_SO3	BIO1_5_SO1
	BIO1_5_SO4	BIO1_5_SO4	BIO1_5_SO2
	BIO1_5_SO5	BIO1_5_SO5	BIO1_5_SO3
	BIO1_5_SO6	BIO1_5_SO6	BIO1_5_SO4
		BIO2_7_PO1	BIO1_5_SO5
		BIO2_7_PO2	BIO1_5_SO6
		BIO2_7_PO3	BIO1_6_SO1
		BIO2_7_PO4	BIO1_6_SO2
		BIO2_7_PO5	BIO1_6_SO3
	BIO2_7_PO6	BIO1_6_SO4	
		BIO1_6_SO5	
		BIO1_6_SO6	

**Tabla 5.1.8-1 Salidas digitales**

Salidas	REF 541	REF 543	REF 545
			BIO2_7_PO1
			BIO2_7_PO2
			BIO2_7_PO3
			BIO2_7_PO4
			BIO2_7_PO5
			BIO2_7_PO6
Salidas / total	12	18	26

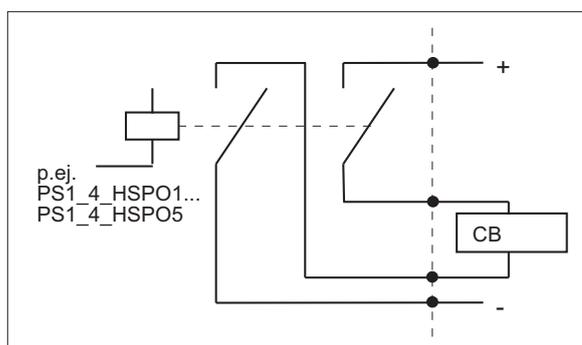
<sup>\*)</sup> Función de supervisión del circuito de disparo incluida.

**5.1.8.1.****Salidas de potencia bipolares de alta velocidad (HSPO)**

Las salidas de potencia de alta velocidad PS1\_4\_HSPO1 ... PS1\_4\_HSPO5 y PS2\_4\_HSPO1...PS2\_4\_HSPO7 se pueden conectar como salidas bipolares en las que el objeto que se desea controlar (p. ej., un interruptor automático) se conecta eléctricamente entre los dos contactos del relé. Consulte la figura a continuación. La salida de potencia bipolar de alta velocidad se recomienda para propósitos de disparo.



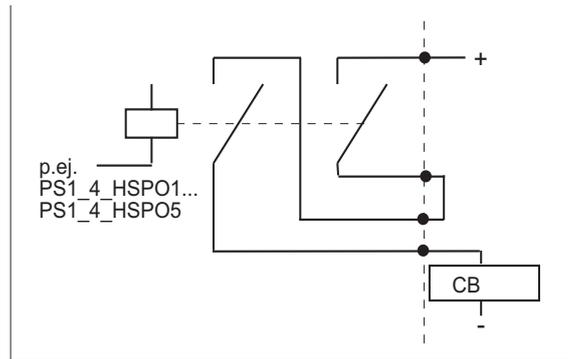
Quando se utiliza TCS (consulte la Tabla 5.1.8-1 en la página 53), las salidas se conectan como se muestra en la Fig. 5.1.11.-1 y en la Fig. 5.1.11.-1 en la página 70.



cbcoil\_b

**Figura 5.1.8.1.-1 Salidas de potencia bipolares de alta velocidad (HSPO)**

Las salidas de potencia de alta velocidad PS1\_4\_HSPO1 ... PS1\_4\_HSPO5 y PS2\_4\_HSPO1...PS2\_4\_HSPO7 también se pueden conectar como salidas de potencia monopolar en las que el objeto que se desea controlar (p. ej., un interruptor automático) se conecta eléctricamente en serie con los dos contactos del relé. Consulte la figura a continuación.



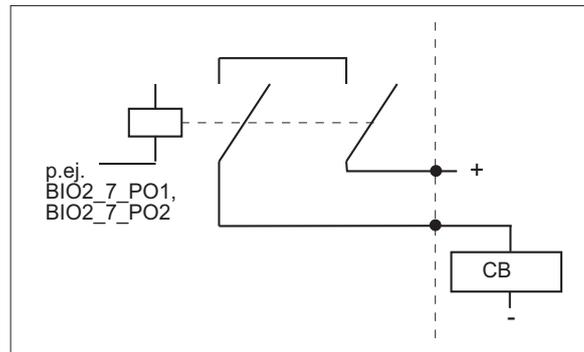
doubpole\_b

Figura 5.1.8.1.-2 Salidas de potencia monopolar de alta velocidad (HSPO)

### 5.1.8.2.

#### Salidas de potencia monopolar (PO) y salida de potencia monopolar de alta velocidad (HSPO)

Las salidas de potencia monopolar BIO2\_7\_PO1 y BIO2\_7\_PO2, al igual que la salida de potencia monopolar de alta velocidad PS2\_4\_HSPO8 son salidas en las que el objeto que se desea controlar se conecta en serie con los dos contactos de salida de un relé para corrientes elevadas. Consulte la figura a continuación. Estas salidas se pueden emplear para propósitos de disparo y de control de interruptores automáticos y seccionadores.



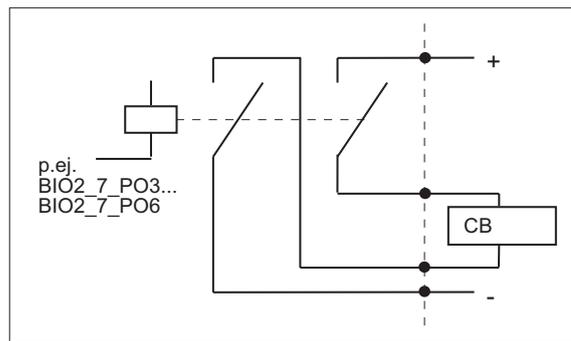
PO1conn\_b

Figura 5.1.8.2.-1 Salidas de potencia monopolar BIO2\_7\_PO1 y BIO2\_7\_PO2 y salida de potencia monopolar de alta velocidad PS2\_4\_HSPO8

### 5.1.8.3.

#### Salidas de potencia bipolares (PO)

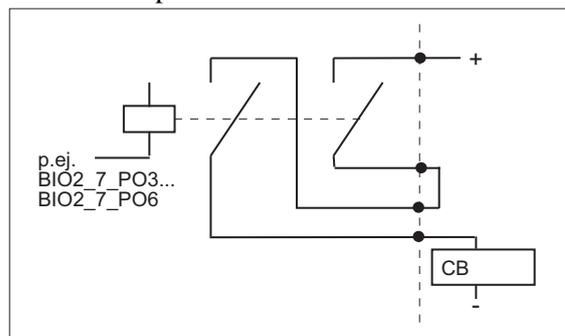
Las salidas de potencia bipolares BIO2\_7\_PO3 ... BIO2\_7\_PO6 son salidas en las que el objeto que se desea controlar (p. ej., un interruptor automático) se conecta eléctricamente entre los dos contactos del relé, como se puede consultar en la siguiente figura. Estas salidas se pueden emplear para propósitos de disparo y de control de interruptores automáticos y seccionadores.



PO3conn\_b

Figura 5.1.8.3.-1 Salidas de potencia bipolares (PO)

Si las salidas de potencia BIO2\_7\_PO3 ... BIO2\_7\_PO6 se emplean como salidas monopolares, el objeto que se desea controlar (p. ej., un interruptor automático) se conecta eléctricamente en serie con los dos contactos del relé para proporcionar suficiente capacidad de corte de corriente. Consulte la figura a continuación.



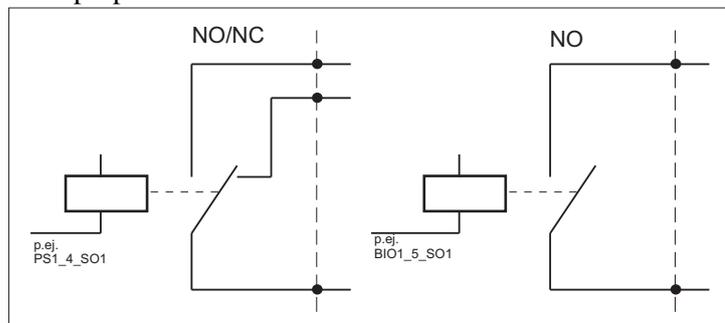
PO2conn\_n

Figura 5.1.8.3.-2 Salidas de potencia monopolares (PO)

#### 5.1.8.4.

#### Salidas de señales (SO)

Las salidas de señalización del relé (BIO1\_5\_SO\_) no son salidas para corrientes elevadas y por lo tanto no pueden utilizarse para controlar, por ejemplo, un interruptor automático. Los contactos de relé disponibles son, bien contactos NO (normalmente abiertos) o bien NO/NC (normalmente abiertos/normalmente cerrados). Consulte la siguiente figura. Estas salidas pueden utilizarse para alarma y otros propósitos de señalización.



nonc\_b

Figura 5.1.8.4.-1 Salidas de señales (SO)

### 5.1.9. Entradas analógicas/RTD

Los terminales de línea REF 541 y REF 543 equipados con un módulo analógico/RTD (RTD1) tienen ocho entradas analógicas de propósito general para medición de CC. Las entradas analógicas/RTD están aisladas galvánicamente de la alimentación del terminal de línea y la caja. Sin embargo, las entradas comparten una tierra común.

Para obtener datos técnicos de las entradas analógicas/RTD, consulte la Tabla 5.2.1-4 en la página 99.

	REF 541/REF 543 + RTD1
Entradas analógicas/RTD	RTD1_6_AI1
	RTD1_6_AI2
	RTD1_6_AI3
	RTD1_6_AI4
	RTD1_6_AI5
	RTD1_6_AI6
	RTD1_6_AI7
	RTD1_6_AI8

Los parámetros de las entradas analógicas/RTD están incluidos en las listas de parámetros del CD-ROM “Descripción técnica de funciones” (consulte el apartado “Documentos relacionados” en la página 12).

#### 5.1.9.1. Selección del tipo de señal de entrada

Las entradas analógicas/RTD de propósito general aceptan señales de tipo tensión, corriente o resistencia. Las entradas se configuran para un tipo determinado de señales de entrada a través de los parámetros “Input mode” (modo de entrada) específicos para cada canal que se encuentran en el menú Configuration/RTD1/Input #. El valor predeterminado es “Off”, lo que significa que el canal no se muestrea en absoluto, y los terminales IN+, IN- y SHUNT están en estado de alta impedancia.

Parámetro	Valores	Predeterminado
Input mode	0 = Off	Desconectado
	1 = Tensión	
	2 = Corriente	
	3 = Resistencia 2W <sup>1)</sup>	
	4 = Resistencia 3W <sup>2)</sup>	
	5 = Temperatura 2W <sup>1)</sup>	
	6 = Temperatura 3W <sup>2)</sup>	

1) Medición con dos hilos

2) Medición con tres hilos

#### 5.1.9.2. Selección del rango de la señal de entrada

Para cada modo de medición, se proporciona un parámetro distinto para elegir entre los rangos de medición disponibles. Estos parámetros específicos para cada canal, que se pueden encontrar en el menú Configuration/RTD1/Input #, se

Manual de referencia técnica - General

---

denominan “Voltage range” (rango de tensión), “Current range” (rango de corriente), “Resistance range” (rango de resistencia) y “Temperature range” (rango de temperatura). Se pueden establecer todos los parámetros de rango pero sólo se utiliza uno. El valor del parámetro “Input mode” (modos de entrada) determina qué parámetro de rango se utilizará. El parámetro “Temperature range” (rango de temperatura) también define el tipo de sensor que se debe emplear, p. ej., PT100.

**Tabla 5.1.9.2-1 Rangos de medición**

Parámetro	Valores	Predeterminado
Voltage range (rango de tensión)	0 = 0...1V	0...1 V
	1 = 0...5 V	
	2 = 1...5 V	
	3 = 0...10 V	
	4 = 2...10 V	
	5 = -5...5 V	
	6 = -10...10 V	
Current range (rango de corriente)	0 = 0...1 mA	0...1 mA
	1 = 0...5 mA	
	2 = 1...5 mA	
	3 = 0...10 mA	
	4 = 0...20 mA	
	5 = 4...20 mA	
	6 = -1...1 mA	
	7 = -2.5...2.5 mA	
	8 = -5...5 mA	
	9 = -10...10 mA	
	10 = -20...20 mA	
Resistance range (rango de resistencia)	0 = 0...100 Ω	0...100 Ω
	1 = 0...200 Ω	
	2 = 0...500 Ω	
	3 = 0...1000 Ω	
	4 = 0...2000 Ω	
	5 = 0...5000 Ω	
	6 = 0...10000 Ω	
Temperature range (rango de temperatura)	0 = Pt100 -45...150 °C	Pt100 -45...150 °C
	1 = Pt100 -45...600 °C	
	2 = Pt250 -45...150 °C	
	3 = Pt250 -45...600 °C	
	4 = Pt1000 -45...150 °C	
	5 = Pt1000 -45...600 °C	
	6 = Ni100 -45...150 °C	
	7 = Ni100 -45...250 °C	
	8 = Ni120 -45...150 °C	
	9 = Ni120 -45...250 °C	
	10 = Ni250 -45...150 °C	
	11 = Ni250 -45...250 °C	
	12 = Ni1000 -45...150 °C	
	13 = Ni1000 -45...250 °C	
	14 = Cu10 -45...150 °C	
	15 = Ni120US -45..150 °C <sup>1)</sup>	
16 = Ni120US -45..250 °C <sup>1)</sup>		

1) Estos rangos sólo se admiten en las revisiones del terminal de línea Versión 2.5 o posterior.

### 5.1.9.3. Supervisión del transductor

El nivel de señal de medición de cada transductor se supervisa constantemente. Si la señal medida cae más del 4% o crece más del 4% sobre el rango de señal de entrada especificado para un canal particular, se considera que falla el transductor o su cableado y la señal de invalidez específica de ese canal se activa inmediatamente. Ésta se desactiva tan pronto como la señal del transductor regresa al rango válido.

Si fuera necesario, el rango de medición válido puede hacerse más reducido que el rango predeterminado

-4...104% del rango de medición seleccionado. Se puede definir un rango más reducido a través de los parámetros “Input high limit” (lím. superior de entrada) y “Input low limit” (lím. inferior de entrada) que se encuentran en el menú Configuration/RTD1/Input #.

Parámetro	Valores	Predeterminado
Input low limit	-4...104%	-4%
Input high limit	-4...104%	104%

Cuando se configura una entrada para medición de resistencia o temperatura, el generador interno de corriente de excitación genera un impulso de corriente a través del circuito de medición cuando se muestrea la entrada. Si el nivel de corriente actual no concuerda con el nivel programado debido a una impedancia demasiado alta en el circuito, la señal de invalidez se activa inmediatamente. Esta señal no válida se desactiva tan pronto como la resistencia del circuito sea suficientemente baja.

### 5.1.9.4. Filtrado de señales

Las perturbaciones cortas de una entrada se eliminan por filtrado de señales. El tiempo de filtrado, que define el tiempo de respuesta a un escalón, se establece para cada entrada de transductor del terminal de línea a través de los parámetros “Filter time” (Tiempo filtrado) del menú Configuration/RTD1/Input #. El algoritmo de filtrado es un filtro de tipo mediano que no muestra ninguna reacción a picos de interferencias y que se nivela directamente cuando hay cambios permanentes.

Parámetro	Valores	Predeterminado
Filter time	0 = 0,4 s 1 = 1 s 2 = 2 s 3 = 3 s 4 = 4 s 5 = 5 s	5 s

**5.1.9.5. Puesta en escala de entradas/linealización<sup>1</sup>**

El usuario puede poner en escala cada entrada analógica/RTD linealmente o no linealmente construyendo una curva de linealización independiente para cada entrada. El nombre implica el uso típico, es decir, la linealización de sensores no lineales que no se admiten directamente. La curva consiste en al menos dos puntos (para puesta en escala lineal) y hasta diez puntos cuando el eje X de la curva es de 0 a 1000 por mil del rango seleccionado para la entrada y el eje Y es el valor absoluto puesto en escala a la entrada. Las curvas de linealización pueden ser habilitadas o deshabilitadas con el parámetro `Linear curve` (curva lineal) en el menú `Configuration/RTD1/Input #`.

Parámetro	Valores	Predeterminado
<code>Linear.curve</code>	0=Deshabilitado 1=Habilitado	Deshabilitado

La curva se construye para el terminal transformador con la Herramienta de linealización de transductores (TLT) que hay en el paquete de herramientas para relés CAP 505.

Cuando la curva de linealización está habilitada, los parámetros `Input high limit` (lím. superior de entrada) y `Input low limit` (lím. inferior de entrada) definen el rango puesto en escala en vez del rango seleccionado por los parámetros del rango original. El rango de la entrada puesta en escala está definido como el rango entre el menor y el mayor valor del eje Y.

**5.1.9.6. Conexión de transductores**

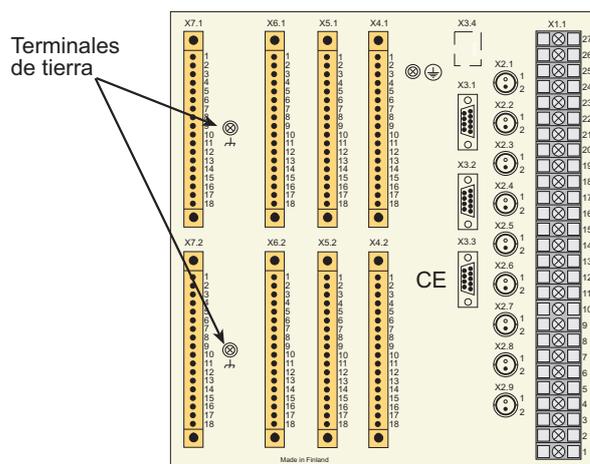
Las entradas analógicas/RTD se pueden conectar a una gran variedad de tipos de transductores de medición, tanto estandarizados como específicos del cliente.

Se han reservado tres tornillos de conexión para cada canal. Además, se ha reservado un tornillo de conexión (tierra analógica) por cada dos canales.

Dos terminales de tierra (consulte la Fig. 5.1.9.6.-1 ) ubicados a la izquierda de los conectores, se reservan para conectar las fundas protectoras de los cables de entrada del transductor. En general, la funda del cable se pone a tierra en tan sólo uno de los extremos del cable.

---

1. Esta función sólo se admite en las revisiones del terminal de línea Versión 3.0 o posterior.

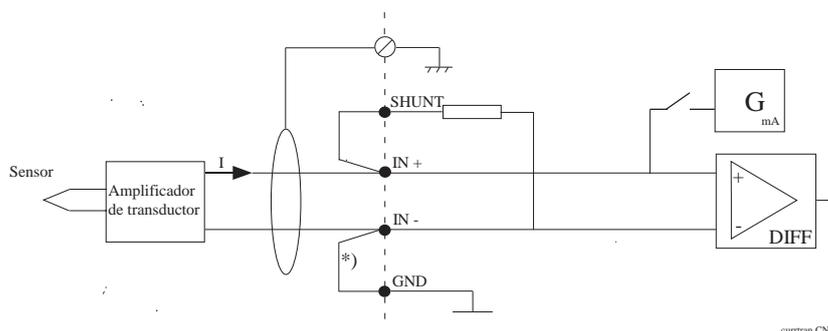


A050201

Figura 5.1.9.6.-1 Terminales de tierra

### Transductores de corriente

Cuando se conecta un transductor de corriente a una entrada analógica/RTD, los terminales SHUNT e IN+ están unidos entre sí, al igual que los terminales GND (tierra) e IN-. La señal de corriente entrante se conecta al terminal IN+ y la señal de corriente saliente al terminal IN-.



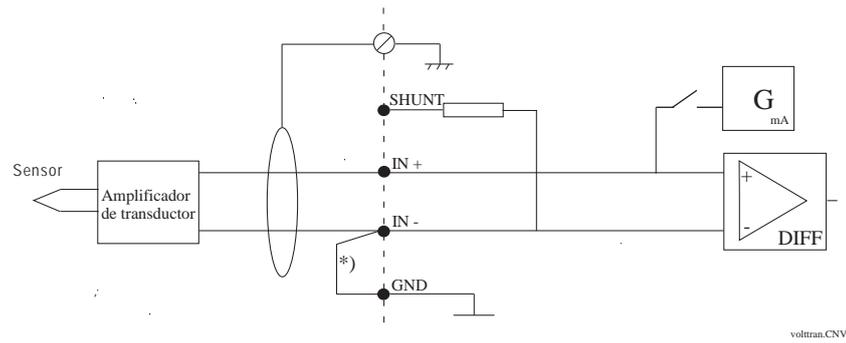
curtran.CNV

curtran\_b

Figura 5.1.9.6.-2 Diagrama de principio para la conexión de transductores de corriente

### Transductores de tensión

Cuando un transductor de tensión se conecta a la entrada analógica/ RTD, los terminales GND (tierra) e IN- (entrada -) se unen entre sí. La señal de tensión entrante se conecta al terminal IN+ y la señal de tensión de retorno llega al terminal IN-.



voltran.CNV

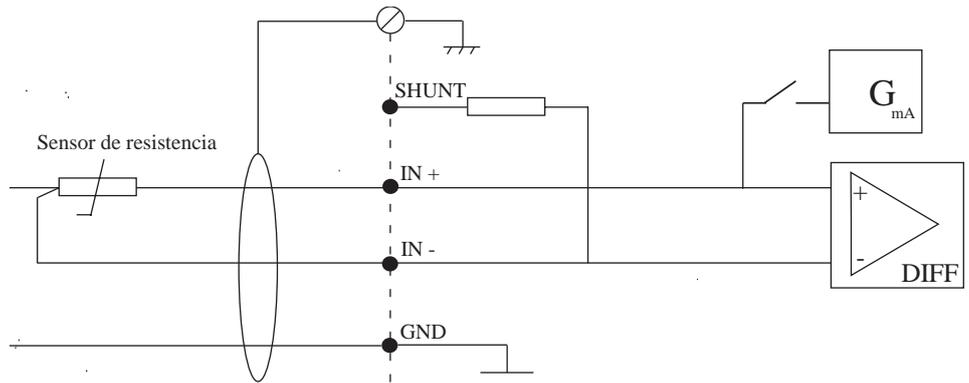
voltran\_b

Figura 5.1.9.6.-3 Diagrama de principio para la conexión de transductores de tensión

\*) Los terminales GND (tierra) están aislados galvánicamente de la alimentación y de la caja del terminal de línea, pero están todos conectados entre sí, es decir, comparten el mismo potencial. Cuando varias entradas están conectadas a fuentes de señales que comparten un retorno común, se producen bucles de masa si en cada entrada se hace la conexión GND <-> IN-. En este caso, la conexión GND <-> IN- se hace sólo una de las entradas analógicas/RTD implicadas.

**Sensores de resistencia**

Los sensores de resistencia se pueden conectar a las entradas analógicas/RTD de acuerdo con el principio de conexión con tres o dos hilos. Con el principio de medición con tres hilos, la resistencia del cable se compensa automáticamente. La resistencia, o sensor RTD, se conecta a través de las entradas IN+ y IN-, y la parte - de la resistencia/sensor RTD se conecta a la entrada GND (tierra). Los cables conectados a las entradas IN+ y GND deben ser del mismo tipo.

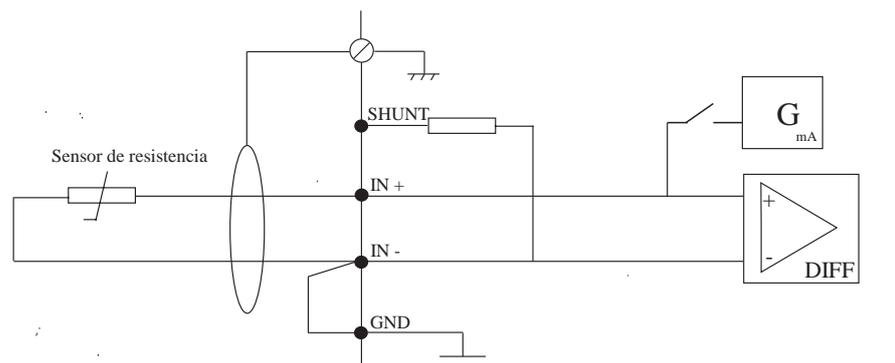


resist3w.CN

resist3w\_b

Figura 5.1.9.6.-4 Diagrama de principio de conexión con tres hilos

Con el principio de conexión con dos hilos, los terminales IN- y GND se unen entre sí. La resistencia se conecta a través de las entradas IN+ e IN-.



resist2w.CNV

resist2w\_b

Figura 5.1.9.6.-5 Diagrama de principio de conexión con dos hilos

### 5.1.9.7.

#### Atributos de una entrada analógica/RTD para la configuración de un terminal de línea

El valor y la validez de la entrada puede ser emitido para cada entrada analógica/RTD a través de los atributos AI# (tipo REAL) y AI#IV (tipo BOOL), donde # denota el número de la entrada. Estos atributos están disponibles en la configuración del terminal de línea y se pueden utilizar para diferentes propósitos.

##### Valor (AI#):

El valor AI# representa el valor absoluto filtrado de la entrada física con la unidad según el modo de medición seleccionado, es decir V, mA,  $\Omega$  o  $^{\circ}\text{C}$ .

##### Invalidez (AI#IV):

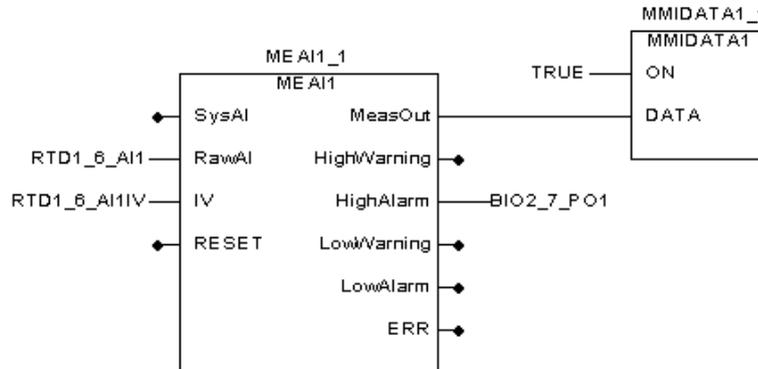
El atributo AI#IV representa el estado de invalidez de la entrada. El atributo se establece en FALSO cuando el valor (AI#) es válido, y en VERDADERO cuando el valor es no válido. La entrada es no válida cuando es verdadera una o más de las siguientes condiciones: el valor medido está fuera de los límites definidos (consulte los parámetros “Input high limit” y “Input low limit”), se detecta una condición de bucle abierto (sólo posible en los modos de medición de resistencia y temperatura) o ha fallado la recalibración continua del módulo. El valor (AI#) no se bloquea cuando se establece en VERDADERO el atributo no válido, es decir, ese valor no válido está disponible para su inspección.

### 5.1.9.8.

#### Ejemplo de configuración de entrada RTD /analógica

Las entradas analógicas/RTD están disponibles en la herramienta de configuración de relés a través de los bloques de funciones de medición general MEAI1...MEAI8. Por ejemplo, para supervisar la temperatura usando un sensor PT100, el valor medido en la entrada analógica/RTD se vincula al bloque de funciones conectando el atributo del valor RTD1\_6\_AI1 a la entrada RawAI del bloque de funciones. La salida HighAlarm (alarma superior) se emplea para activar un contacto del relé cuando la temperatura excede un límite preestablecido. La temperatura medida se visualiza en la vista de MIMIC de la HMI a través del bloque de funciones

MMIDATA1 conectado. Para evitar la activación innecesaria del contacto del relé en caso de fallo, el atributo de no válido correspondiente a RTD1\_6\_AI1IV de la entrada analógica/RTD se conecta a la entrada IV del bloque de función.



meaix1

Figura 5.1.9.8.-1Ejemplo de configuración de entrada analógica/RTD

### 5.1.9.9.

#### Auto-supervisión

Cada muestra de entrada se valida antes de introducirla en el algoritmo de filtrado. Las muestras se validan midiendo una tensión de referencia establecida internamente inmediatamente después de muestrear las entradas. Si la tensión de equilibrio medida se desvía del valor establecido más del 1,5% del rango de medición, se descarta la muestra. Si el fallo continúa más tiempo que el tiempo de filtrado establecido, los atributos de invalidez de todas las entradas se establecen en VERDADERO para indicar un fallo del hardware. En caso de que la medición se realice satisfactoriamente más tarde, los atributos no válidos se restablecen a FALSO. Esto evita que la mayor parte de fallos repentinos del hardware afecten al valor medido antes de que se establezca el atributo de invalidez. Para garantizar que se consigue la precisión especificada para la medición, se realiza una prueba más exhaustiva del hardware mediante el procedimiento de recalibración continua, que detectará los errores que degradan la precisión de la medición.

### 5.1.9.10.

#### Calibración

El módulo analógico/RTD se calibra en fábrica. Para poder mantener la precisión especificada a pesar del envejecimiento y las variaciones de temperatura, la tarjeta también incluye hardware especial para permitir la auto-recalibración mientras se utiliza en la práctica. Este proceso de recalibración se realiza continuamente, incluso cuando no hay mediciones activadas, para asegurar que la tarjeta esté siempre calibrada de forma óptima. Si falla el proceso de recalibración, la razón es un fallo del hardware. En este caso, no se volverá a obtener la precisión de medición de la tarjeta, y los atributos de invalidez de todas las entradas se establecerán en VERDADERO. Sin embargo, la tarjeta continúa actualizando los valores de entrada medidos, y si los atributos de invalidez no se usan en la configuración del terminal de línea, la situación podría no notarse. En caso de que más tarde la calibración sea satisfactoria, los atributos de invalidez volverán al funcionamiento normal.

## 5.1.9.11.

**Temperatura RTD frente a resistencia**

Para consultar los valores de resistencia de los sensores RTD a las temperaturas especificadas, vea la siguiente tabla:

TEMP C°	Platino TCR 0.00385			Níquel TCR 0.00618				Níquel TCR 0.00672	Cobre TCR 0.00427
	Pt 100	Pt 250	Pt 1000	Ni 100	Ni 120	Ni 250	Ni 1000	Ni 120 US	Cu 10
-40,0	84,27	210,675	842,7	79,1	94,92	197,75	791	92,76	7,490
-30,0	88,22	220,55	882,2	84,1	100,92	210,25	841	-	-
-20,0	92,16	230,4	921,6	89,3	107,16	223,25	893	106,15	8,263
-10,0	96,09	240,225	960,9	94,6	113,52	236,5	946	-	-
0,0	100,00	250	1000	100,0	120	250	1000	120,00	9,035
10,0	103,90	259,75	1039	105,6	126,72	264	1056	-	-
20,0	107,79	269,475	1077,9	111,2	133,44	278	1112	134,52	9,807
30,0	111,67	279,175	1116,7	117,1	140,52	292,75	1171	-9	-
40,0	115,54	288,85	1155,4	123,0	147,6	307,5	1230	149,79	10,580
50,0	119,40	298,5	1194	129,1	154,92	322,75	1291	-	-
60,0	123,24	308,1	1232,4	135,3	162,36	338,25	1353	165,90	11,352
70,0	127,07	317,675	1270,7	141,7	170,04	354,25	1417	-	-
80,0	130,89	327,225	1308,9	148,3	177,96	370,75	1483	182,84	12,124
90,0	134,70	336,75	1347	154,9	185,88	387,25	1549	-	-
100,0	138,50	346,25	1385	161,8	194,16	404,5	1618	200,64	12,897
120,0	146,06	365,15	1460,6	176,0	211,2	440	1760	219,29	13,669
140,0	153,58	383,95	1535,8	190,9	229,08	477,25	1909	238,85	14,442
150,0	-	-	-	198,6	238,32	496,5	1986	-	-
160,0	161,04	402,6	1610,4	206,6	247,92	516,5	2066	259,30	15,217
180,0	168,46	421,15	1684,6	223,2	267,84	558	2232	280,77	-
200,0	175,84	439,6	1758,4	240,7	288,84	601,75	2407	303,46	-
220,0	-	-	-	259,2	311,04	648	2592	327,53	-
240,0	-	-	-	278,9	334,68	697,25	2789	353,14	-
250,0	194,07	485,175	1940,7	289,2	347,04	723	2892	-	-
260,0	-	-	-	-	-	-	-	380,31	-
300,0	212,02	530,05	2120,2	-	-	-	-	-	-
350,0	229,67	574,175	2296,7	-	-	-	-	-	-
400,0	247,04	617,6	2470,4	-	-	-	-	-	-
450,0	264,11	660,275	2641,1	-	-	-	-	-	-
500,0	280,90	702,25	2809	-	-	-	-	-	-
550,0	297,39	743,475	2973,9	-	-	-	-	-	-
600,0	313,59	783,975	3135,9	-	-	-	-	-	-

### 5.1.10. Salidas analógicas

Los terminales de línea REF541 y REF543 equipados con un módulo analógico/RTD tienen cuatro salidas de corriente analógicas 0...20 mA de propósito general. Todas las salidas están aisladas galvánicamente de la alimentación, de la caja del terminal de línea y entre sí.

Para obtener datos técnicos de las salidas analógicas, consulte la Tabla 5.2.1-7 en la

	REF541/REF543 + RTD1
Salidas analógicas	RTD1_6_AO1
	RTD1_6_AO2
	RTD1_6_AO3
	RTD1_6_AO4

página 100.

Los parámetros y eventos para las salidas analógicas están incluidos en las listas de parámetros y eventos del CD-ROM “Descripción técnica de funciones” (consulte el apartado “Documentos relacionados” en la página 12).

#### 5.1.10.1. Selección del rango de salida analógica

Las salidas pueden ajustarse para dos rangos de corriente diferentes con los parámetros “Output range” (rango de salida) en el menú Configuration/RTD1/Output #.

Parámetro	Valores	Predeterminado
Rango salida	0 = 0...20 mA 1 = 4...20 mA	0...20 mA

#### 5.1.10.2. Atributos de una salida analógica para la configuración del terminal de línea

El valor y la validez de la salida pueden ser emitidos para cada salida analógica a través de los atributos AO# (tipo REAL) y AO#IV (tipo BOOL), donde # denota el número de la salida. Estos atributos están disponibles en la configuración del terminal de línea y se pueden utilizar para diferentes propósitos.

##### Valor (AO#):

El valor escrito en AO# se transfiere a una señal de corriente en la salida. El tiempo de respuesta de la salida es  $\leq 85$  ms, y es la suma del retardo del software y el tiempo de subida de la salida analógica, contado desde el momento en que el atributo del valor se actualiza en el programa de configuración.

##### Invalidez (AO#IV):

El atributo AO#IV representa el estado de invalidez de la salida. El atributo se establece en FALSO cuando el valor (AO#) es válido, es decir, fluye la misma cantidad de corriente a través de la salida, y en VERDADERO cuando el valor no es válido, es decir, la corriente a la salida es distinta del valor de AO#. Cuando el atributo AO#IV es VERDADERO, éste indica una de estas dos situaciones: está roto el bucle de corriente conectado a la salida o el atributo del valor ha sido escrito con un valor fuera del rango definido en el parámetro “Output range” (rango de salida).

La transición del estado AO#IV también puede generar un evento. La generación de eventos se controla por medio del parámetro “Event mask” (máscara de evento) que se encuentra en el menú Configuration/RTD1.

El comportamiento de la salida cuando el atributo del valor está fuera de los límites definidos es el siguiente:

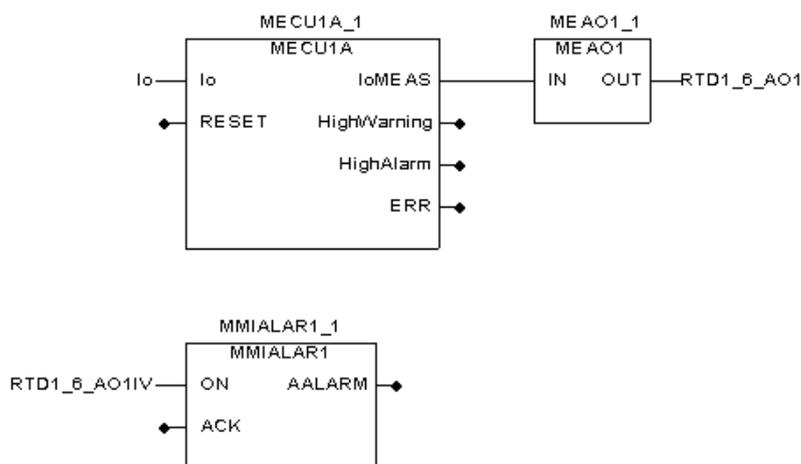
Rango de salida	Valor de AO#	Corriente de salida	Atributo de invalidez de AO#IV
0...20 mA	>20	20 mA	VERDADERO
	0...20	0...20 mA	FALSO
	<0	0 mA	VERDADERO
4...20 mA	>20	20 mA	VERDADERO
	4...20	4...20 mA	FALSO
	<4	0 mA	VERDADERO

Tenga en cuenta que cuando el valor está por debajo del límite inferior, la salida también se fuerza a 0 mA en el rango 4...20 mA. Este comportamiento puede emplearse para indicar al receptor un fallo.

### 5.1.10.3.

#### Ejemplo de configuración de salida analógica

Las salidas analógicas están soportadas en la Herramienta de configuración de relés por los bloques de funciones de salida analógica MEAO1...MEAO4. Por ejemplo, para visualizar el valor medido de corriente de neutro en un calibrador analógico, el bloque de medición de corriente de neutro MECU1A se conecta a MEAO1, que a su vez está conectado a la variable global RTD1\_6\_AO1. La señal de invalidez de salida RTD1\_6\_AO1IV se conecta al bloque de funciones MMIALAR1 para conseguir una indicación visual de un fallo. Los bloques de funciones MEAO# contienen los parámetros necesarios para poner en escala el valor medido y que encaje en el rango de salida seleccionado. Los bloques de funciones MEAO# también limitan la frecuencia de cambio de la salida para alcanzar una carga tolerable del sistema.



meaox1

Figura 5.1.10.3.-1Ejemplo de configuración de salida analógica

**5.1.11.****Supervisión del circuito de disparo**

Las entradas de supervisión del circuito de disparo TCS1 y TCS2 del terminal de línea REF 54\_ constan de dos unidades funcionales:

- Un generador de corriente constante, que contiene los elementos hardware necesarios.
- Una unidad funcional de software para señalización

Las unidades funcionales están basadas en los bloques de funciones CMTCS1 y CMTCS2 incluidos en la categoría de supervisión de condiciones.

La supervisión del circuito de disparo está basada en el principio de inyección de corriente constante. Si la resistencia del circuito de disparo supera un cierto límite, por ejemplo debido a un mal contacto u oxidación, o si el contacto se ha soldado, la tensión sobre los contactos supervisados caerá por debajo de 20 Vca/cc (15...20 V) y se activará la función de supervisión del circuito de disparo. Si el fallo persiste, se obtiene una vez la señal de alarma de supervisión del circuito de disparo una vez que transcurre el tiempo de retardo preestablecido en los bloques de función CMTCS\_.

Los circuitos de entrada/salida están aislados galvánicamente entre sí. El generador de corriente constante provoca una corriente de medición de 1,5 mA a través del circuito de disparo del interruptor automático. El generador de corriente constante se conecta sobre el contacto de disparo del circuito del terminal de línea. El generador de corriente para el TCS1 se conecta a los terminales X4.1/12-13 y el generador de corriente para TCS2 se conecta a los terminales X4.1/17-18 del terminal de línea REF 54\_.

Bajo condiciones sin fallos, la tensión sobre los contactos del generador de corriente constante deberá estar por encima de 20 Vca/cc.



Las siguientes instrucciones deben leerse muy atentamente.

Matemáticamente, la condición de funcionamiento se puede expresar como:

$$U_c - (R_{ext} + R_{int} + R_s) \cdot I_c \geq 20V_{ac/dc}$$

donde

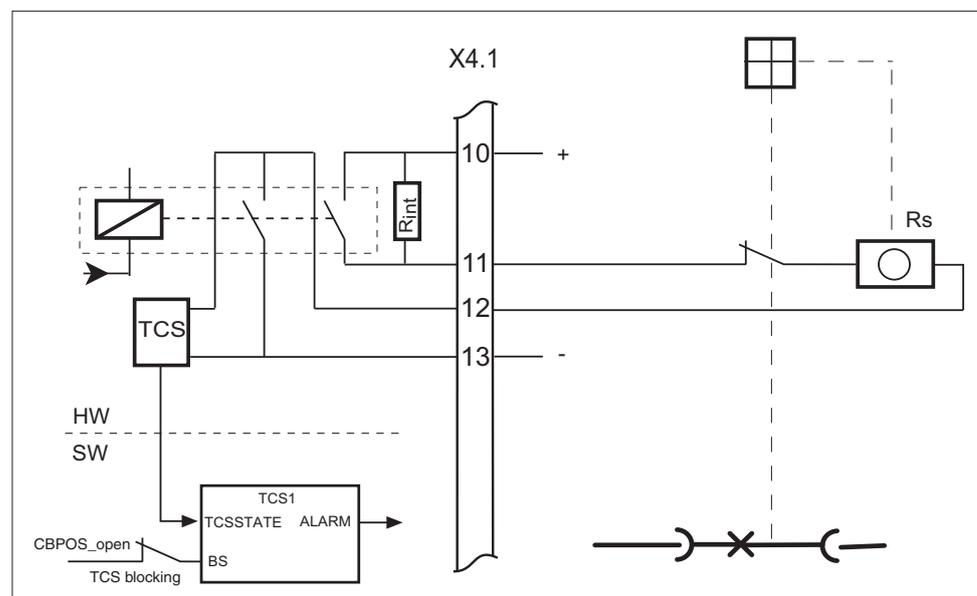
- $U_c$  = tensión de funcionamiento sobre el circuito de disparo supervisado
- $I_c$  = corriente de medición a través del circuito de disparo, aprox. 1,5 mA (0,99... 1,72 mA)
- $R_{ext}$  = valor de la resistencia shunt externa
- $R_{int}$  = valor de la resistencia shunt interna, 1 k $\Omega$
- $R_s$  = valor de la resistencia de la bobina de disparo

La resistencia  $R_{ext}$  deberá ser calculada de tal manera que la corriente de supervisión del circuito de disparo a través de esta resistencia sea suficientemente baja para que no influya en la bobina de disparo del interruptor automático. Por otro lado, la caída de tensión sobre la resistencia  $R_{ext}$  deberá ser lo suficientemente baja para no comprometer la condición de funcionamiento presentada en la fórmula anterior.

Se recomienda usar los valores que muestra la Tabla 5.1.11-1 para la resistencia  $R_{ext}$ :

**Tabla 5.1.11-1 Valores de resistencia shunt para distintas tensiones de funcionamiento**

Tensión de funcionamiento $U_c$	Resistencia shunt $R_{h_{ext}}$
48 Vcc	1,2 k $\Omega$ , 5 W
60 Vcc	5,6 k $\Omega$ , 5 W
110 Vcc	22 k $\Omega$ , 5 W
220 Vcc	33 k $\Omega$ , 5 W



TCSclose\_b

*Figura 5.1.11.-1 Principio de funcionamiento de la supervisión del circuito de disparo (TCS) sin resistencia externa. El conmutador de bloqueo TCS está cerrado y bloquea el TCS1 cuando se abre el interruptor automático. Los números de terminal están relacionados con HSPO1.*

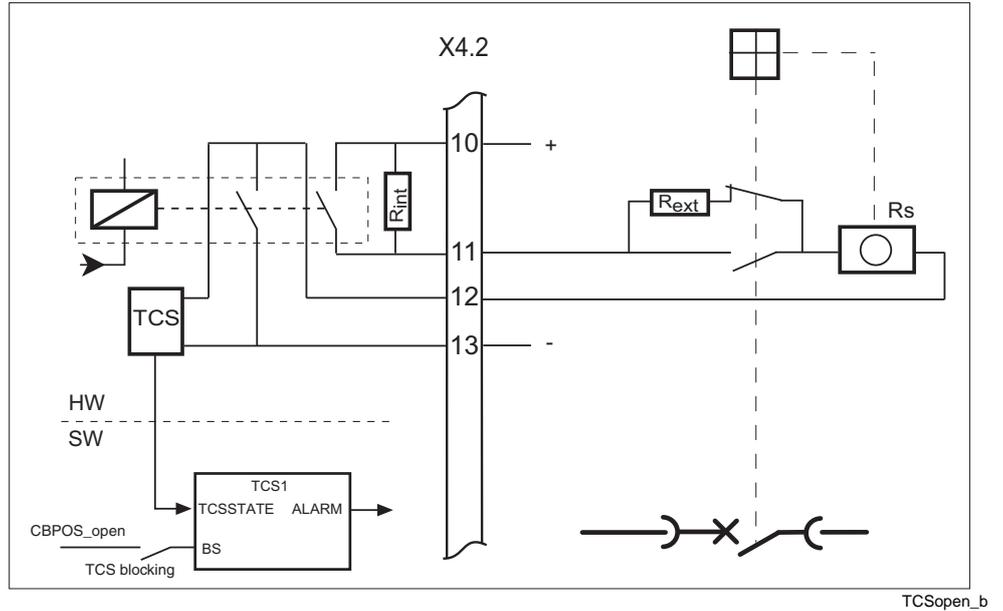


Figura 5.1.11.-2Principio de funcionamiento de la supervisión del circuito de disparo (TCS) con una resistencia externa. El conmutador de bloqueo TCS está abierto y habilita la supervisión del circuito de disparo independiente de la posición del interruptor automático. Los números de terminal están relacionados con HSPO1.

5.1.11.1.

**Configuración de la supervisión del circuito de disparo CMTCS\_**

La herramienta de configuración de relés se puede utilizar para conectar las señales de estado de la entrada de supervisión del circuito de disparo con los bloques de funciones CMTCS1 y CMTCS2. La configuración de la señal de bloqueo es específica del usuario y sólo puede ser definida mediante la configuración del terminal de línea. Las entradas de supervisión del circuito de disparo de la configuración del terminal de línea son las siguientes:

Entradas TCS1 y TCS2 en REF 541 y REF 543:

Supervisión 1 de entrada del circuito de disparo	PS1_4_TCS1
Supervisión 2 de entrada del circuito de disparo	PS1_4_TCS2

Entradas TCS1 y TCS2 en REF 545:

Supervisión 1 de entrada del circuito de disparo	PS2_4_TCS1
Supervisión 2 de entrada del circuito de disparo	PS2_4_TCS2

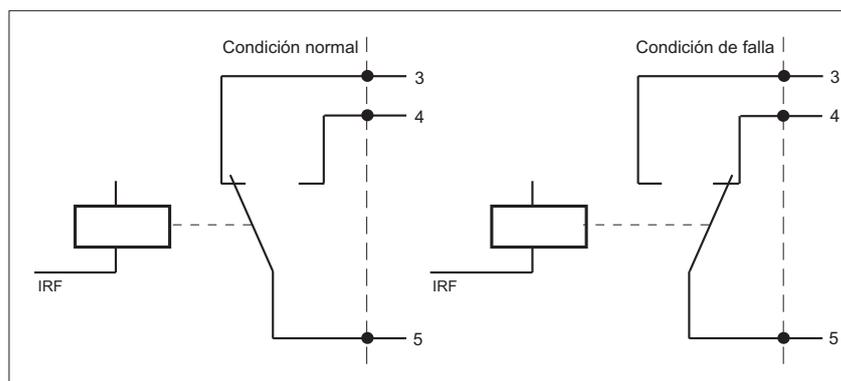
Para obtener más información sobre la función de supervisión del circuito de disparo, consulte el CD-ROM “Descripción técnica de funciones”.

### 5.1.12. Autosupervisión (IRF)

El terminal de línea REF 54\_ dispone de un amplio sistema de auto-supervisión. El sistema de auto-supervisión maneja situaciones de fallo e informa al usuario de las mismas a través de la HMI y la comunicación LON/SPA. Consulte también la Tabla 5.2.1-12 en la página 103.

#### 5.1.12.1. Indicación de fallo

La señal de auto-supervisión de salida de la opera sobre el principio de circuito cerrado. En condiciones normales, el relé de salida está energizado y el contacto 3-5 está cerrado. En caso de fallar la alimentación auxiliar o si se detecta un fallo interno, el contacto 3-5 se abre.



IRFOutput\_b

Figura 5.1.12.1.-1Salida de auto-supervisión (IRF)

Cuando se detecta un fallo, comienza a parpadear el indicador verde Ready (preparado), se muestra en la HMI un texto de indicación de fallo y se genera un evento 0/E57. El texto de indicación de fallo en la HMI consta de dos filas: un mensaje general de 'fallo interno', seguido por el código IRF generado por el fallo, como se muestra a continuación<sup>1</sup>:

INTERNAL FAULT IRF code 406
--------------------------------

irf

La indicación de fallo tiene la más alta prioridad en la HMI y no puede ser superada por ninguna otra indicación de la HMI. El texto de indicación de fallo se visualiza hasta que se borra pulsando el botón C durante 2 segundos. Después, el indicador Ready (preparado) permanece parpadeando.

#### 5.1.12.2. Operación fallida

Cuando se pasa al estado IRF, el relé realizará las siguientes acciones para garantizar que no se pueda producir un disparo falso debido al fallo:

- Todas las salidas del relé serán forzadas a cero (liberadas) y se bloquearán los cambios posteriores.

1. Sólo se aplica a las revisiones del terminal de línea Versión 2.5 o posterior.

- Todas las salidas virtuales (COMM\_OUT1...32) se escribirán a cero y se bloquearán los cambios posteriores.
- Las salidas analógicas se paralizarán en el valor actual.
- Se bloqueará la transmisión de eventos, excepto para los eventos IRF E56/E57 y el evento E50 de encendido.

### 5.1.12.3. Recuperación de fallos<sup>1</sup>

El relé intentará recuperarse de un fallo, bien reiniciando el módulo (módulo de E/S o HMI) que informó del fallo o bien reiniciando el relé completo. Durante el reinicio, el estado IRF seguirá activo hasta que el programa de auto-supervisión interna haya determinado que el relé opera normalmente. Si el fallo todavía persiste después de reiniciar tres veces, el relé estará en estado IRF permanente.

Al volver al funcionamiento normal, el texto de indicación será sustituido por el siguiente texto: 'internal fault \*CLEARED\*' (fallo interno \*BORRADO\*), y el indicador verde READY volverá al estado fijo. Además, se generará un evento 0/E56 sobre la comunicación en serie.

### 5.1.12.4. Códigos de fallo

Cuando aparece un fallo interno en el REF 54\_, el sistema de auto-supervisión genera un código IRF que indica el tipo de fallo. El código de fallo puede leerse desde el menú principal del terminal de línea *Status/General/IRF code*. Si se usa la comunicación LON, el código de fallo también se facilita como dato de evento con el evento IRF. Ese código indica el primer fallo interno detectado por el sistema de auto-supervisión. El código de fallo se puede leer desde el menú aunque el relé haya vuelto al funcionamiento normal.



No reinicie el terminal de línea antes de leer el código IRF. Se debería notificar ese código al solicitar el servicio de mantenimiento. En caso de un IRF repetitivo, envíe el relé al fabricante.

La siguiente tabla proporciona una descripción general del origen del fallo.

Códigos	Explicación
0 ->	Fallos relacionadas con un módulo del terminal de línea, p. ej., tarjeta MIMIC, tarjetas BIO/PS y módulo analógico/RTD
3000 ->	Fallos relacionadas con la base de datos de parámetros
6000 ->	Fallos relacionadas con entradas de medición analógicas
7000 ->	Fallos de software
15000 ->	Fallos relacionadas con pruebas

### 5.1.13. Comunicación en serie

El terminal de línea tiene tres puertos de comunicación en serie, uno en el panel frontal y dos en el panel posterior.

1. Esta función sólo se admite en la revisión de terminal de línea Versión 2.5 o posterior.

## Asignación de puertos de comunicación en serie

El protocolo de comunicación del bus para la interfaz posterior RS-232 (conector X3.2) se selecciona a través del parámetro de ajuste “Protocol 2” y el protocolo de comunicación del bus para la interfaz posterior RS-485 (conector X3.3) se selecciona a través del parámetro de ajuste “Protocol 3”. Estos parámetros se pueden modificar a través del menú local (Communication/General) o con la herramienta de ajuste de relés.

En la siguiente tabla se muestran los protocolos de comunicación en paralelo soportados en los conectores frontal y posterior de los terminales de línea REF 54\_.

Conectores/Parámetros de comunicación		
X3.2/Protocol 2	X3.3/Protocol 3	Conector frontal
SPA (SMS)	LON	SPA
SPA (SMS)	SPA	-
IEC_103	LON (SMS)	SPA
IEC_103	SPA (SMS)	-
IEC_103	-	SPA
DNP 3.0	LON (SMS)	SPA
DNP 3.0	SPA (SMS)	-
DNP 3.0	-	SPA
Modbus	LON (SMS)	SPA
Modbus	SPA (SMS)	-
Modbus	-	SPA
IEC 61850	LON (SMS)	SPA
IEC 61850	SPA (SMS)	-
IEC 61850	-	SPA
Profibus	LON (SMS)	SPA
Profibus	SPA (SMS)	-
Profibus	-	SPA
-	SPA	SPA



Los equipos conectados a los puertos posteriores de comunicación X3.2 y X3.3 deben estar aislados galvánicamente del terminal.

### 5.1.13.1.

#### Comunicación SPA/IEC\_103 en el conector posterior X3.2

El conector macho subminiatura tipo D de 9 patillas (conexión RS-232) del panel posterior, conecta el terminal de línea al sistema de automatización de distribución a través del bus SPA o del IEC\_103. El módulo de interfaz de fibra óptica tipo RER 123 se emplea para conectar el terminal de línea al bus de comunicación de fibra óptica para el protocolo SPA e IEC\_103.

---

**5.1.13.2. Comunicación DNP 3.0/Modbus en el conector posterior X3.2 <sup>1</sup>**

El conector macho subminiatura tipo D de 9 patillas (conexión RS-232) del panel posterior, conecta el terminal de línea al sistema de automatización de distribución a través del protocolo DNP 3.0 o Modbus. La interfaz entre el terminal de línea y un bus de comunicación RS-485 se puede efectuar a través del Módulo de conexión de bus RER 133. La interfaz entre el terminal de línea y un bus óptico se puede efectuar a través del Módulo de conexión de bus RER 123.

**5.1.13.3. Comunicación IEC 61850 empleando SPA-ZC 400 en el conector posterior X3.2**

El conector macho subminiatura tipo D de 9 patillas (conexión RS-232) del panel posterior, conecta el terminal de línea al sistema de automatización de distribución a través del protocolo IEC 61850. En el modo IEC 61850, se necesita el Módulo de conexión de bus SPA-ZC 400.

En el modo IEC 61850, la velocidad de transmisión del puerto X3.2 del relé se establece en 38400. Además, ese modo incluye un soporte limitado para mensajes GOOSE de IEC 61850 cuando está disponible en SPA-ZC 400.

**5.1.13.4. Comunicación Profibus-DPV1 empleando SPA-ZC 302 en el conector posterior X3.2**

El conector macho subminiatura tipo D de 9 patillas (conexión RS-232) del panel posterior, conecta el terminal de línea al sistema de automatización de distribución a través del protocolo Profibus. La interfaz entre el terminal de línea y Profibus se puede efectuar a través de la puerta de enlace SPA-ZC 302.

En el modo Profibus, la velocidad de transmisión del puerto X3.2 del relé se establece en 38400. La puerta de enlace SPA-CZ 302 debería tomar el mismo valor de velocidad de transmisión. Si la puerta de enlace SPA-ZC 302 se conecta a varios terminales, el parámetro "Protocol 2" se debe establecer en modo SPA y la velocidad de transmisión SPA del puerto X3.2 en 19200.

**5.1.13.5. Comunicación bus LON/SPA en el conector posterior X3.3**

El conector subminiatura tipo D de 9 patillas (conexión RS-485) del panel posterior, conecta el terminal de línea al sistema de automatización de distribución a través del bus SPA o del bus LON. El módulo de interfaz de fibra óptica tipo RER 103 se emplea para conectar el terminal de línea a la comunicación bus de fibra óptica. El módulo RER 103 soporta comunicaciones tanto por bus SPA como por bus LON.

Los demás parámetros de comunicación para la interfaz posterior RS-485 también se configuran en el menú de Comunicación.

---

1. La comunicación DNP 3.0 y Modbus se admite en las revisiones del terminal de línea Versión 3.0 o posterior (empleando RER 133) y la Versión 3.5 o posterior (empleando RER 123).

### 5.1.13.6. Conexión RS-232 óptica del panel frontal para PC

El conector óptico del panel frontal aísla galvánicamente el PC del terminal de línea. El conector frontal para PC está estandarizado para la gama de relés de ABB y requiere un cable óptico específico (art. ABB nº 1MKC950001-2). El cable se conecta al puerto serie RS-232 del PC. Los demás parámetros de comunicación para la interfaz posterior RS-485 también se configuran en el menú de Communication del terminal de línea REF 54\_.

El panel frontal está previsto para conectar un PC para configurar el terminal de línea con las herramientas CAP 50\_. La interfaz frontal emplea el protocolo bus SPA.

### 5.1.13.7. Parámetros de comunicación

#### SPA

El bus SPA usa un protocolo de comunicación serie asíncrona (1 bit de inicio, 7 bits de datos + paridad par, 1 bit de parada) con velocidad de transmisión (predeterminada 9,6 kbps), dirección SPA (número de esclavo) y tasa de transferencia de datos ajustable.

Los parámetros de comunicación SPA son los mismos para la comunicación mediante el conector óptico frontal RS-232 y el conector posterior RS-485. La dirección SPA es también la misma para comunicación SPA transparente en el LON.

Parámetro	Valor	Valor predeterminado	Explicación
Dirección SPA	0...999	1	Número de esclavo para comunicación
Velocidad de transmisión	4800; 9600; 19200 bps	9600	Velocidad de transferencia de datos para comunicación
Conexión posterior	Conectar		Activar la conexión SPA posterior <sup>1)</sup>

1) Esta funcionalidad sólo es válida en revisiones del terminal de línea de versiones anteriores a la Versión 2.0. Este parámetro sólo es accesible mediante comunicación en serie. La comunicación SPA del conector frontal inhibe la comunicación SPA posterior de X3.3 y la comunicación SPA transparente con protocolo LON, y permanece inhibida durante un minuto después de que se haya detenido la comunicación SPA. Es posible liberar esta situación de bloqueo escribiendo el valor 1 en la variable V202.

#### LON

Los parámetros de comunicación en serie LON ajustables son: número de subred, número de nodo y velocidad de bits.

Parámetro	Valor	Predeterminado	Explicación
Número de subred	1...255	1	Número de subred LON
Número de nodo	1...127	1	Número de nodo LON
Velocidad de bits	78,1; 1250 kbps	1250	Velocidad de comunicación LON

Se utiliza la velocidad de bits 1250 kbps del protocolo LON para la red de comunicación en serie óptica empleando el módulo RER 103 enchufado al conector X3.3.

**IEC\_103**

En la siguiente tabla se muestran parámetros ajustables de comunicación en serie IEC\_103.

Parámetro	Valor	Predeter- minado	Explicación
Dirección de unidad	1...254	1	Dirección de estación IEC_103
Velocidad de transmisión	9600, 19200	9600	Velocidad de comunicación
Tipo de función	0...255	160	Tipo de función de la unidad
Factor de escala	1,2 o 2,4	1.2	Factor de escala del valor analógico
Tipo de trama	0...17 <sup>1)</sup>	0	Tipo de trama de medición
Trama de datos RTD	0 o 1 <sup>1)</sup>	0	Si la trama de datos RTD está activada, se envía a sondeo de datos de clase 2 cada segundo.

1) Consulte la Tabla 9.5.-3 en la página 139

El protocolo IEC\_103 se utiliza para la red de comunicación serie óptica empleando el módulo RER 123 enchufado al conector X3.2.

La dirección de la unidad se utiliza para identificar el dispositivo desde el punto de vista del protocolo.

Para obtener más información, consulte la Tabla 5.2.1-11 en la página 101.

**DNP 3.0**

En la siguiente tabla se muestran los parámetros ajustables para la comunicación serie DNP 3.0.

Parámetro	Valor	Predeter- minado	Explicación
Dirección de unidad	0...65532	1	Dirección de la unidad REF 54_ en la red DNP 3.0. Debe ser la misma que se configure en la estación maestra.
Dirección maestra	0...65532	2	Dirección de la estación maestra (dirección de destino para respuestas no solicitadas). Debe ser la misma que se configure en la estación maestra.
Tiempo de espera del enlace de datos primario	100...10000 [ms] <sup>1)</sup>	300	Este tiempo de espera se utiliza cuando el REF 54_ envía datos con el servicio 3 (datos de usuario con confirmación). El tiempo de espera se debe establecer en función de la velocidad de comunicación.
Recuento de retransmisiones de la capa de enlace de datos primaria	0...100	0	Número de retransmisiones en la capa de enlace de datos cuando el REF 54_ envía datos espontáneos.
Tiempo de espera de la capa de aplicación	1000...10000 [ms] <sup>1)</sup>	1000	Este tiempo de espera se utiliza cuando el REF 54_ envía mensajes con solicitud de confirmación. El tiempo de espera se debe establecer en función de la velocidad de comunicación.

## Manual de referencia técnica - General

Parámetro	Valor	Predeterminado	Explicación
Recuento de retransmisiones de la capa de aplicación	0...100	0	Número de retransmisiones en la capa de aplicación cuando el REF 54_ envía mensajes con solicitud de confirmación.
Confirmación en la capa de enlace de datos	0...1 [0=deshabilitado; 1=habilitado]	0	Habilitar/deshabilitar confirmaciones en la capa de enlace de datos.
Confirmación en la capa de aplicación	0...1 [0=deshabilitado; 1=habilitado]	0	Habilitar/deshabilitar confirmaciones en la capa de aplicación.
Variación predeterminada de objeto entrada binaria	1...2	2	
Variación predeterminada de objeto evento de cambio de entradas binarias	1...3	2	
Variación predeterminada de objeto salida binaria	1...2	2	
Variación predeterminada de objeto contador	1...2	1	
Variación predeterminada de objeto evento de contador	1...2	1	
Variación predeterminada de objeto entrada analógica	1...2	1	
Variación predeterminada de objeto evento de entrada analógica	1...2	1	
Variación predeterminada de objeto estado de salida analógica	1...2	1	
Retardo para eventos de clase 1	0...1000 [s]	1	Retardo para eventos espontáneos con notificación para clase 1
Recuento de eventos de clase 1	1...32	1	Recuento de eventos para eventos espontáneos con notificación para clase 1
Retardo para eventos de clase 2	0...1000 [s]	1	Retardo para eventos espontáneos con notificación para clase 2
Recuento de eventos de clase 2	1...32	1	Recuento de eventos para eventos espontáneos con notificación para clase 2
Retardo de evento de clase 3	0...1000 [s]	1	Retardo de evento espontáneo con notificación para clase 3
Recuento de eventos de clase 3	1...32	1	Recuento de eventos para eventos espontáneos con notificación para clase 3

## Manual de referencia técnica - General

Parámetro	Valor	Predeter- minado	Explicación
Modo de notificación no solicitada <sup>2)</sup>	0...3 [0=deshabilitadas las respuestas no solicitadas; 1=enviar mensajes inmediatamente; 2 =primero enviar UR vacío y esperar confirmación, después enviar URs rellenos con datos; 3=primero enviar UR vacío y esperar confirmación, esperar para habilitar UR desde maestro y después enviar URs rellenos con datos]	0	Comportamiento de notificación de mensajes no solicitados
Modo de sincronización de hora	0...2 [0=Nunca; 1=Periódica; 2=Al iniciar]	2	Consulte el manual del protocolo de comunicación remota DNP 3.0 para REF 54_ (1MRS755260).
Velocidad de transmisión	0...6 [0=300; 1=600; 2=1200; 3=2400; 4=4800; 5=9600; 6=19200]	5	Velocidad de comunicación del protocolo DNP
Número de bits de parada	1...2	1	
Tiempo de espera para siguiente carácter	0...65535 [ms] <sup>1)</sup>	0	
Tiempo de espera de final de trama	2...65535 [ms] <sup>1)</sup>	10	
Paridad	0...2 [0=Ninguna; 1=Impar; 2=Par]	0	
Intervalo de silencio	10...65535 [ms]	20	Detección de colisiones <sup>3)</sup>
Amplitud del período de tiempo	10...65535 [ms]	10	Detección de colisiones <sup>3)</sup>
Número de períodos de tiempo	1...255	8	Detección de colisiones <sup>3))</sup>
Detección de colisiones habilitada	0...1 [0=Deshabilitada 1=Habilitada]	0	Detección de colisiones <sup>3)</sup>
Parámetro de diagnóstico de asignación de protocolo			Archivo de asignación de protocolo DNP
Parámetro de diagnóstico de asignación de protocolo			Contador de entradas totales

## Manual de referencia técnica - General

Parámetro	Valor	Predeter- minado	Explicación
Parámetro de diagnóstico de asignación de protocolo			Número de entradas sin usar
Parámetro de diagnóstico de asignación de protocolo			Número de entradas con contenido no válido, no corregible (INV)
Parámetro de diagnóstico de asignación de protocolo			Número de entradas con contenido corregido (COR)
Parámetro de diagnóstico de asignación de protocolo			Número de entradas que hacen referencia a bloques no existentes (NBL)
Parámetro de diagnóstico de asignación de protocolo			Número de entradas que hacen referencia a objetos no válidos de bloque existente (NOB)
Parámetro de diagnóstico de asignación de protocolo			Número de entradas trasladadas en asignación de protocolos
Parámetro de diagnóstico de asignación de protocolo			Nombre de asignación de protocolo
Contador de colisiones	0...65535	0	Detección de colisiones <sup>3)</sup>
Contador de errores de trama	0...65535	0	
Contador de errores de paridad	0...65535	0	
Contador de errores de saturación	0...65535	0	

- 1) Cuando se utiliza una velocidad de conexión inferior a 1200 bits/s, hay que asegurarse de asignar valores a los parámetros mayores que el tiempo que se tarda en enviar un carácter. Tenga en cuenta que si los valores no establecen correctamente, se perderán los mensajes enviados.
- 2) Si el parámetro F503V024 (modo de informes no solicitados) se establece en "0", REF 54\_ responderá a una solicitud de Habilitar notificación no solicitada con el bit establecido para la indicación interna IIN2.0 (no se admite código de función).
- 3) Consulte el manual de Protocolo de comunicación remota DNP 3.0 para REF 54\_ y RET 54\_.

## Modbus

El protocolo Modbus tiene dos modos de transmisión en serie: ASCII y RTU. Esos modos definen el contenido de bits de los campos de mensaje transmitido en la red. En la siguiente tabla se muestran los parámetros de comunicación en serie Modbus ajustables.

Parámetro	Valor	Predeter- minado	Explicación
Dirección de unidad	1...247	1	Dirección del REF 54_ en la red Modbus. Debe ser la misma que se configure en la estación maestra.

## Manual de referencia técnica - General

Parámetro	Valor	Predeter- minado	Explicación
Orden de CRC	0/1 [0=LO/HI, 1=HI/LO]	0	Orden de bytes CRC en la trama del protocolo. No se utiliza en modo ASCII
Modo de protocolo	0/1 [0=ASCII, 1=RTU]	1	Selecciona si el REF 54_ utiliza el modo ASCII o RTU.
Contraseña	Códigos ASCII	4 caracteres de espacio	Contraseña para operaciones de control
Parámetro de diagnóstico de asignación de protocolo		0	Contador de entradas totales
Parámetro de diagnóstico de asignación de protocolo		0	Número de entradas sin usar
Parámetro de diagnóstico de asignación de protocolo		0	Número de entradas con contenido no válido, no corregible (INV)
Parámetro de diagnóstico de asignación de protocolo		0	Número de entradas con contenido corregido (COR)
Parámetro de diagnóstico de asignación de protocolo		0	Número de entradas que hacen referencia a bloques no existentes (NBL)
Parámetro de diagnóstico de asignación de protocolo de entradas NOB		0	Número de entradas que hacen referencia a objetos no válidos de bloques existentes (NOB)
Parámetro de diagnóstico de asignación de protocolo		0	Número de entradas traducidas para asignación de protocolo de operaciones
Velocidad de transmisión	0...6 <sup>1) 2)</sup> [0=300 1=600 2=1200 3=2400 4=4800 5=9600 6=19200]	6	
Número de bits de parada	0...2 <sup>3)</sup>	1	
Tiempo de espera por carácter siguiente	0=No se usa, 2...65535 [ms] <sup>1)</sup>	1000 (ASCII) 0 (RTU)	
Tiempo de espera por final de trama	2....65535 [ms] <sup>2)</sup>	1000 (ASCII) 2 (RTU)	
Paridad	0...2 <sup>3)</sup> [0=Ninguno 1=Impar 2=Par]	2	
Número de bits de datos	5...8	7 (ASCII) 8 (RTU)	

Parámetro	Valor	Predeter- minado	Explicación
Contador de errores de trama	0...65535	0	Contador de errores de trama <sup>4)</sup>
Contador de errores de paridad	0...65535	0	Contador de errores de paridad <sup>4)</sup>
Contador de errores de saturación	0...65535	0	Contador de errores de saturación <sup>4)</sup>
Parámetro de diagnóstico de asignación de protocolo			Nombre de asignación de protocolo
Parámetro de diagnóstico de asignación de protocolo			Archivo de asignación de protocolo Modbus

- 1) El cambio de valor del parámetro Velocidad de transmisión fuerza una actualización automática del valor del parámetro Tiempo de espera por carácter siguiente a 1,5 veces el carácter. Si el valor de tiempo de espera es inferior a 2 ms, se inhabilita (se establece a 0 - no se usa).
- 2) El cambio del valor del parámetro Velocidad de transmisión fuerza una actualización automática del valor del parámetro Tiempo de espera de final de trama a 3,5 veces el carácter.
- 3) El cambio del valor del parámetro Paridad fuerza una actualización automática del número de bits de parada a 1, si se usa paridad, y a 2 si no se usa paridad.
- 4) Los contadores son cíclicos de 16 bits y tras alcanzar 0xFFFF (65535) el incremento siguiente cambia el valor a 0x0000. Al iniciarse el sistema, el ajuste predeterminado se reinicia a 0.

### 5.1.13.8.

#### Soporte para comunicación en paralelo

Cuando se emplea SPA, la comunicación del lado posterior no se detiene cuando el conector frontal está “activo”. Esto permite, por ejemplo, transmitir el registro de perturbaciones sin afectar a la comunicación de nivel superior.

Además, si se selecciona LON como protocolo de comunicación y el conector frontal está “activo”, no se inhiben los comandos de escritura del SPA transparente a través del bus LON.<sup>1</sup>

### 5.1.13.9.

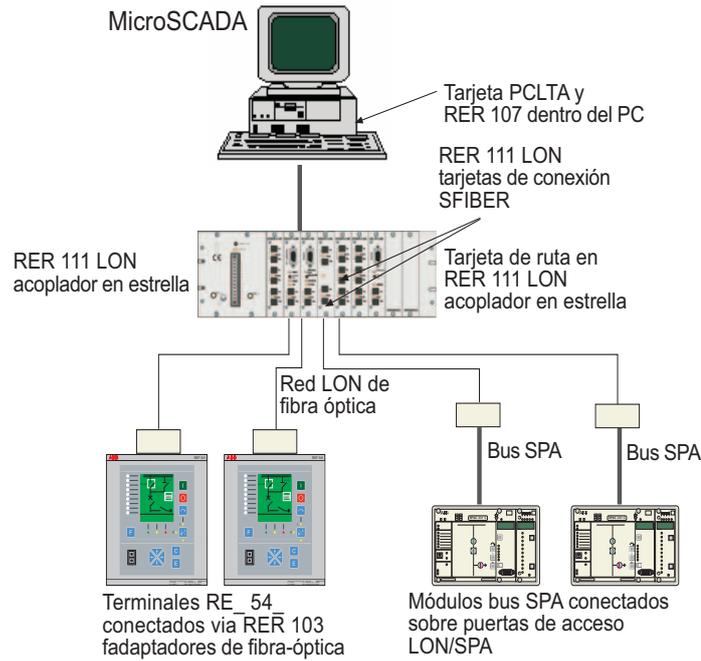
#### Estructura del sistema

El sistema a menudo se asemeja al sistema de la figura que se muestra a continuación. Las funciones de protección, control o alarma se ejecutan usando los terminales de línea REF 54\_, unidades SPACOM u otros dispositivos del bus SPA (dispositivos conectados al sistema mediante bus SPA). El generador o los alimentadores de motores están protegidos y controlados mediante terminales de línea REF 54\_. Los dispositivos LON de otros fabricantes u otras compañías de ABB se pueden emplear para varias funciones ED (DI), EA (AI) y SD (DO). Para el control remoto se usa MicroSCADA.

---

1. La comunicación en paralelo está restringida en las versiones previas a la Versión 2.0 (consulte el apartado “Versión 2.0” en la página 119).

Manual de referencia técnica - General



A050742

Figura 5.1.13.9.-1Ejemplo de sistema de subestación automatizada basada en LON

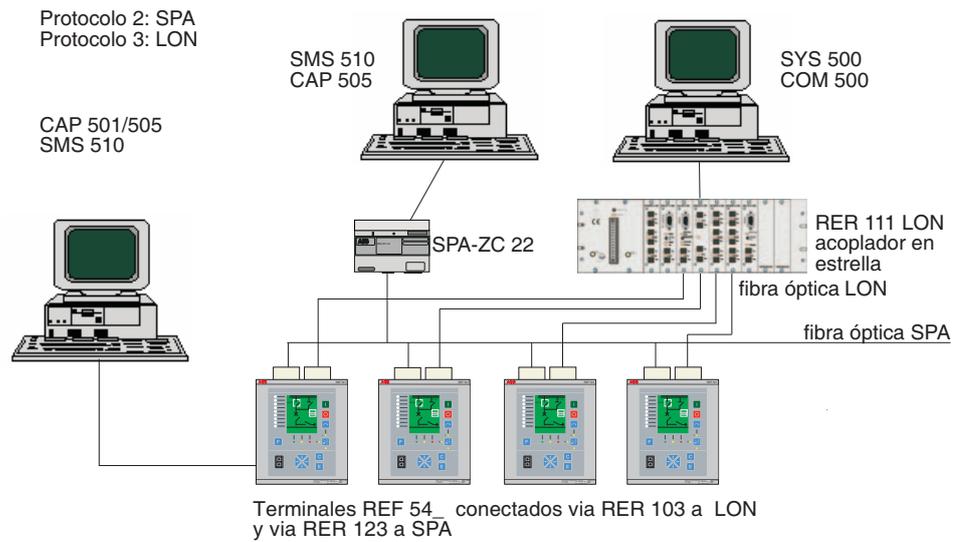
En el sistema descrito en la figura anterior, la comunicación normalmente se organiza como se muestra en la tabla siguiente.

Tabla 5.1.13.9-1 Ejemplo de organización de la comunicación

Tipo de datos	REF <-> MicroSCADA	Dispositivos REF y LSG de uno a otro
Comandos de control	mensajes transparentes del bus SPA	-
Eventos y alarmas	protocolo de ventana variable	-
Estado de interruptores y aisladores	protocolo de ventana variable	variables de red
Valores de mediciones analógicas	protocolo de ventana variable	-
Otros datos DI, AI	protocolo de ventana variable	variables de red
Otros datos DO, AO	mensajes transparentes del bus SPA	variables de red
Datos de parámetros	mensajes transparentes del bus SPA	-
Datos de transferencia de archivo SPA	mensajes transparentes del bus SPA	-

En las siguientes figuras se representan otras configuraciones que admite el sistema. Un bus LON y un bus “SMS” en paralelo conectado como bucle SPA empleando el módulo de interfaz RER 123 en el conector X3.2, permite implementar la estación de trabajo SMS redundante.

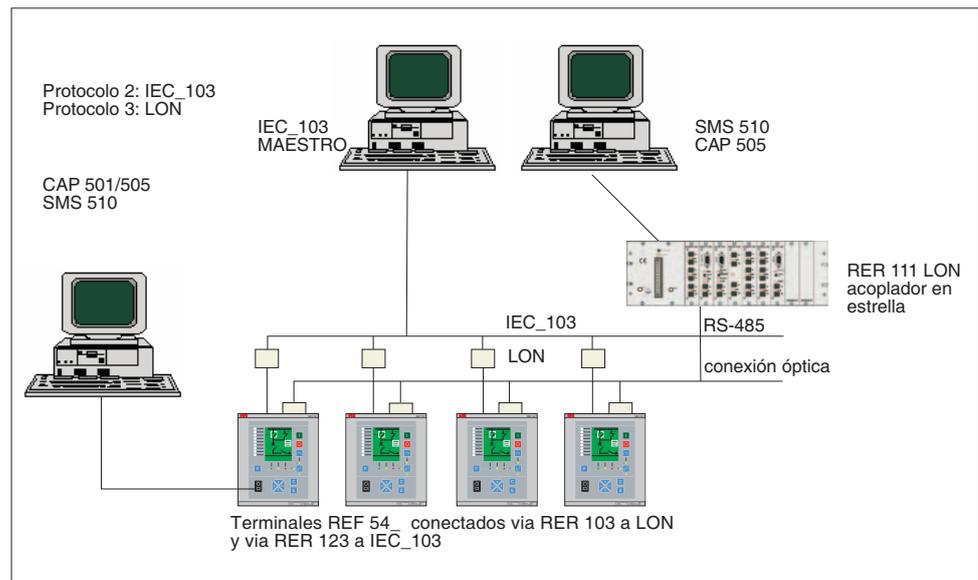
Manual de referencia técnica - General



A050772

Figura 5.1.13.9.-2 Sistema de subestación automatizada basada en LON y SPA

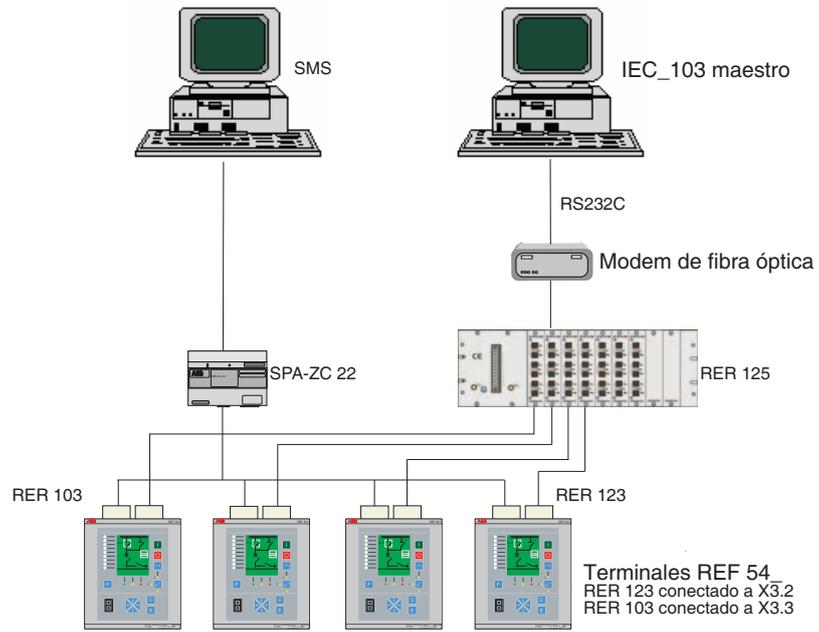
Los terminales de línea REF 54\_ se conectan al dispositivo maestro IEC\_103 empleando RER 123 en el conector X3.2.



A050773

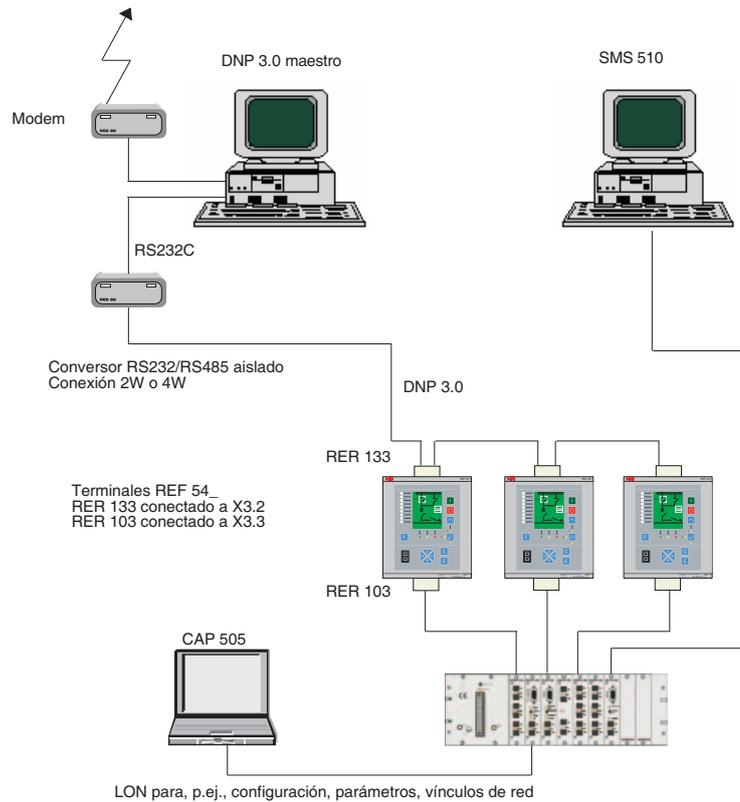
Figura 5.1.13.9.-3 Sistema de subestación automatizada basada en IEC\_103 y LON

Manual de referencia técnica - General



A050774

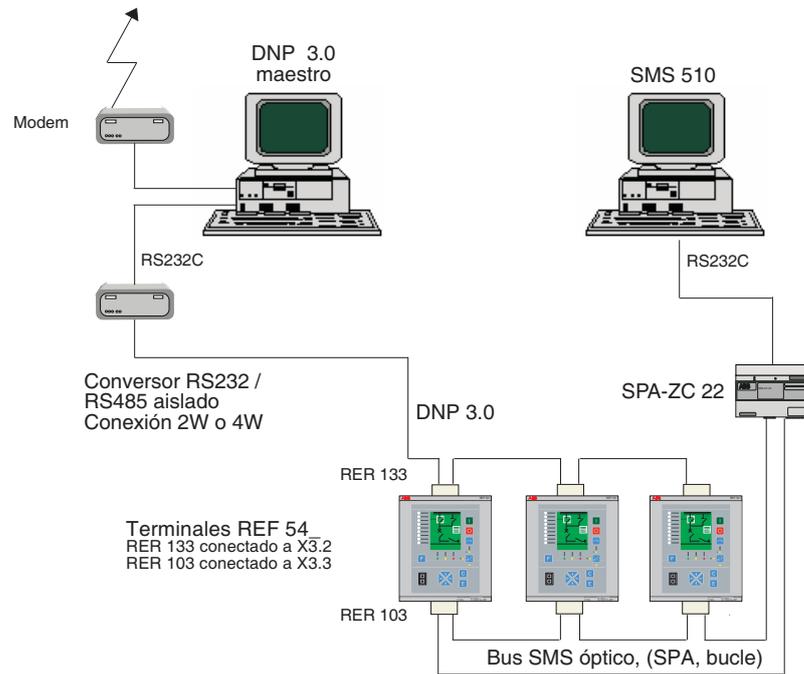
Figura 5.1.13.9.-4 Sistema de subestación automatizada basada en IEC\_103 y SPA



A050775

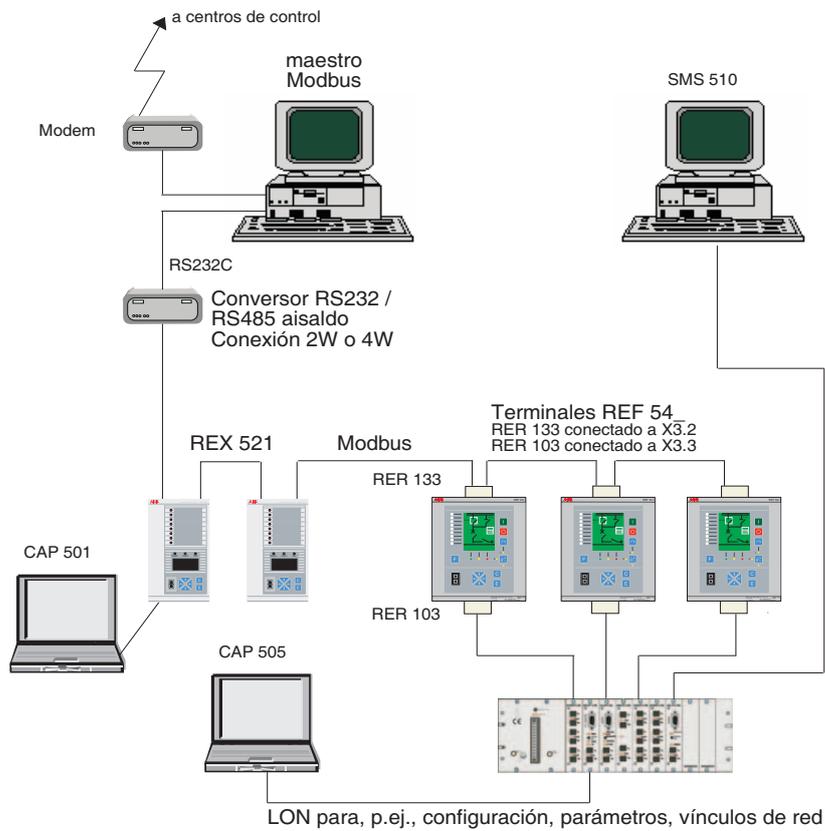
Figura 5.1.13.9.-5 Sistema de subestación automatizada basada en DNP 3.0 y LON

Manual de referencia técnica - General



A050776

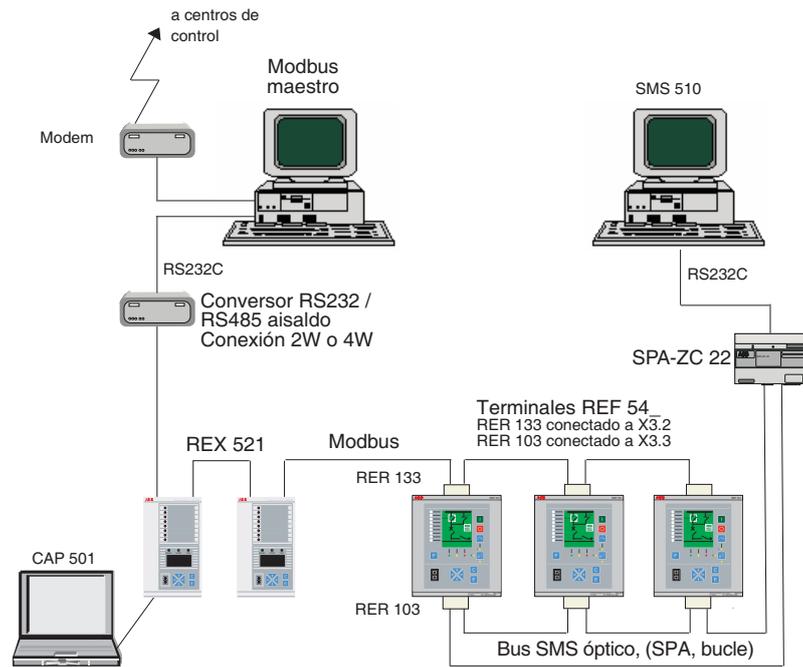
Figura 5.1.13.9.-6 Sistema de subestación automatizada basada en DNP 3.0 y SPA



A050777

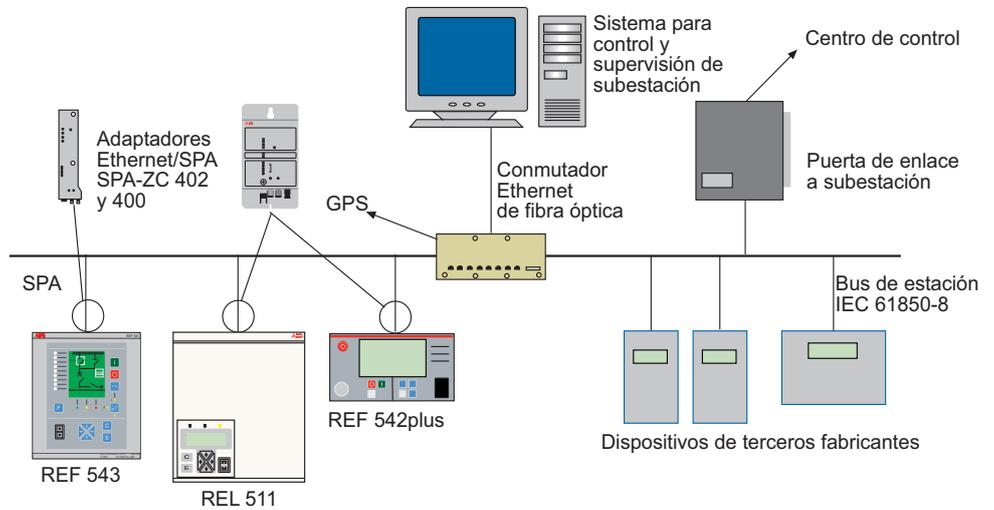
Figura 5.1.13.9.-7 Sistema de subestación automatizada basada en Modbus y LON

Manual de referencia técnica - General



A050778

Figura 5.1.13.9.-8 Sistema de subestación automatizada basada en Modbus y SPA



A050779

Figura 5.1.13.9.-9 Sistema de subestación automatizada basada en IEC61850

### 5.1.13.10. Entradas y salidas LON a través de un bus LON

El terminal de línea REF 54\_ ofrece hasta 32 entradas y salidas programables libremente en el bus LON. Las entradas y salidas emplean la variable de red estándar LonMark (NV tipo 83=SNVT\_state) para el envío y recepción de datos del proceso. Las entradas y salidas LON están accesibles en la configuración del terminal de línea y se pueden utilizar libremente para diferentes tipos de transferencia de datos entre los terminales de línea REF 54\_ y otros dispositivos disponibles para comunicarse empleando la variable de red tipo SNVT\_state.

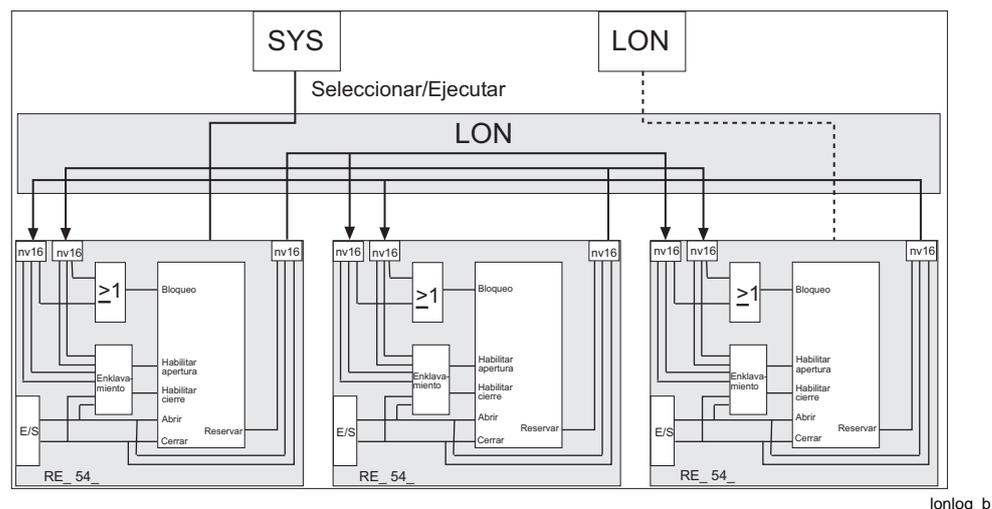


Figura 5.1.13.10.-1Principio de conexión de entradas y salidas LON a funciones lógicas del terminal de línea.

Cada variable de red SNVT\_state se puede utilizar para comunicar un valor entero en el rango de 0-65535 o hasta 16 valores de booleanos como un número codificado en binario. La función de conversión de tipo BOOL2INT es útil para empaquetar y la función INT2BOOL para desempaquetar las variables codificadas en binario. Cada bit indica el estado del valor booleano con, por ejemplo, las siguientes interpretaciones:

0	1
desconectado	conectado
inactivo	activo
deshabilitado	habilitado
inferior	superior
falso	verdadero
normal	alarma

Las entradas y salidas de comunicación aparecen en la herramienta de configuración de relés como variables globales.

## Manual de referencia técnica - General

Categoría	Nombre	Tipo de datos	Propósito
Entradas de comunicación (receptores)	COMM_INx <sup>1)</sup> COMM_INxIV <sup>1)</sup>	UINT BOOL	Valor de entrada Indicador de no validez de entrada, FALSO indica un estado válido
Salidas de comunicación (fuentes)	COMM_OUTx <sup>1)</sup>	UINT	Valor de salida

1) Donde x es un número de 1 a 32. Se usan nombres similares en la herramienta de red LON.

El principio básico de funcionamiento es que cada vez que la configuración cambia el valor de salida, el nuevo valor se propaga automáticamente por la red LON a todas las entradas de comunicación que están enlazadas a la salida. La conexión variable de la red puede ser de una sola fuente a uno o a muchos receptores. Una salida también puede estar no enlazada, es decir, no se transmite a la red LON en absoluto. También una entrada puede estar no enlazada, es decir, no se aceptarán actualizaciones para esa entrada.

Las entradas de comunicación actúan como registros de almacenamiento, conservan el último valor recibido hasta que se recibe la siguiente actualización. Al encender un relé, inicialmente todas las entradas serán cero y todos los indicadores de no validez serán VERDADERO. Si una entrada está enlazada, la primera actualización de variable de red recibida actualizará la entrada y el indicador de no validez correspondiente se establecerá en FALSO.

Si se crea la conexión variable de red empleando el soporte para sondeo NV, el dispositivo receptor puede consultar el valor al dispositivo emisor. Esto sucede al iniciar el relé y cuando se selecciona o ejecuta el control de abierto/cerrado de un objeto (por ejemplo, COCB1). Un indicador de no validez de la entrada indica el estado del sondeo. Cuando se inicia el sondeo, todos los indicadores de no validez de la entrada (con soporte para sondeo NV) se establecen en VERDADERO. Tras cada sondeo NV satisfactorio, el indicador de no validez correspondiente se establece en FALSO. Después de finalizar todos los sondeos, se permite que finalice el comando de control.

El orden de prioridad de las salidas de comunicación se define por el número de salida. Si hay que transmitir al mismo tiempo varios valores de salida, se enviará primero la salida que tenga el número más bajo. Las configuraciones del relé deberían diseñarse para que las señales de tiempo más crítico y las que cambian con menor frecuencia se asignen a salidas con números más bajos.

Las salidas de comunicación no deben cambiar muy a menudo, de lo contrario las salidas con baja prioridad podrían no enviarse a la red o se podrían demorar las actualizaciones. La tasa de transmisión máxima es de 50 actualizaciones por segundo para todas las salidas de comunicaciones juntas. Si se supera ese límite, se podrían perder datos. Sin embargo, el sistema está diseñado para enviar siempre el valor más reciente cuando se dispone de ancho de banda para la comunicación. Es posible que sea necesario usar un latch (cierre/seguro) de datos con mecanismo temporizador en la configuración del relé para limitar la tasa de actualizaciones de una salida.

El software del sistema del relé no supervisa las conexiones variables de red. Por ejemplo, el relé no detectará una fibra rota. Para obtener más información acerca de la comunicación horizontal, consulte la Guía de configuración de los terminales de protección y control REF 54\_, RET 54\_, REM 54\_, REC 523.

### 5.1.13.11.

#### **Control seguro de objetos**

El control seguro de objetos se refiere al proceso de selección y ejecución en dos pasos para ejecutar comandos de apertura y cierre sobre dispositivos de conmutación controlable presentes en los equipos de conmutación y distribución. El protocolo de comunicación SPA o LON que se use para transferir los comandos de selección y ejecución remota afecta al flujo de acciones del control seguro de objetos. El parámetro de tiempo de espera de comandos (F001V019) es el que determina qué esquema se utiliza para el control seguro de objetos.

En el caso de comunicación SPA, el parámetro de tiempo de espera de comandos debe ser inferior a 1,5 segundos. El valor por omisión es 0,5 segundos. Además, si se utiliza comunicación en paralelo, en la que se emplea LON para comunicación horizontal y SPA para comandos de control, el parámetro de tiempo de espera de comandos debe ser inferior a 1,5 segundos.

En caso de comunicación LON, el parámetro de tiempo de espera de comandos debe ser mayor o igual a 1,5 segundos. Se necesita un tiempo de espera mayor porque hay que tener en cuenta el tiempo necesario para que se produzca la comunicación horizontal.

Normalmente, el parámetro de tiempo de espera del cliente siempre se debe ajustar de acuerdo con el parámetro de tiempo de espera del comando IED (tiempo de espera más largo en la parte del cliente). En todo momento sólo debe existir un puerto de comunicación desde el que sea posible el control seguro de objetos.

El parámetro de tiempo de espera de comandos se encuentra en MAIN MENU/Communication/General.

Para obtener más información acerca del control seguro de objetos, consulte los manuales de los bloques de funciones de control.

#### **Ajuste del parámetro de tiempo de espera de comandos para comunicación LON**

El valor correcto del parámetro de tiempo de espera de comandos depende de cuántas entradas de comunicación LON estén en uso (variables COMM\_INx). Si no se utiliza comunicación horizontal, deberá usarse 1,5 segundos como tiempo de espera.

Con el fin de aprovechar totalmente el procedimiento de manejo de comandos seguros, debe conocerse la situación completa.

Existen dos situaciones:

1. Manejo de comandos confirmados con soporte para sondeo NV: Sondeo NV seleccionado por la herramienta LNT.
2. Manejo de comandos con bloqueos asíncronos.

## Manejo de comandos confirmados con soporte para sondeo NV

Si se utiliza sondeo NV de LON para entradas de comunicación, el tiempo de espera debe estar basado en el tiempo de espera de mínimo y se calcula a partir de:

$$\text{cantidad\_de\_entradas\_sondeadas} * \text{tiempo\_de\_espera\_de\_sondeo} * (\text{reintentos} + 1)$$

que da un valor típico mínimo de:

$$\text{cantidad\_de\_entradas\_sondeadas} * 128 \text{ ms} \dots 256 \text{ ms} * 5$$

(consulte los ajustes de LN y las instrucciones facilitadas para los tiempos de espera predeterminados).

Un tiempo de espera más largo sobredimensionado no causará ningún perjuicio, ya que la operación siempre será más rápida en la realidad que el tiempo de espera máximo.

En la parte de la aplicación, hay que usar de modo sistemático comm\_in y comm\_outs para garantizar que el tratamiento correcto de las excepciones a las operaciones normales (por ejemplo, manejo de bits activos).

## Manejo de comandos con bloqueos asíncronos

La Fig. 5.1.13.10.-1 muestra el principio de bloqueo asíncrono de envío del estado de reserva-salida para los bloqueos-entradas de otros compartimentos. Ya que se confía directamente en la comunicación horizontal, deberá usarse 1,5 segundos como tiempo de espera de comandos.

Para obtener más información acerca de los bloqueos asíncronos, consulte las sugerencias de ingeniería de comunicación horizontal en la Guía de configuración de terminales de protección y control REF 54\_, RET 54\_, REM 54\_, REC 523.

### 5.1.14.

## Sincronización de hora

El reloj interno de la unidad de relé del REF54\_ se puede ajustar desde distintas fuentes:

1. La hora siempre se puede introducir manualmente desde el panel frontal (Configuration\General\Date, Configuration\General\Time).
2. La sincronización de hora también se puede establecer externamente, ya sea por un protocolo de comunicación o por una entrada binaria. El parámetro (Configuration\General\Timesync source) se utiliza para seleccionar la fuente de sincronización externa. El parámetro tiene dos estados Comm. channel (predeterminado) y Input X5.2/1, 2.

Cuando se selecciona Comm. channel, el reloj del sistema se ajusta en función de los mensajes de sincronización de hora de cualquiera de los protocolos de comunicación admitidos. Cuando se utiliza la comunicación en paralelo, el usuario debe asegurarse de que únicamente se reciben los mensajes de sincronización de un canal de comunicación.

Cuando se selecciona `Input X5.2/1,2`, el relé espera un tren de impulsos en la entrada binaria `X5.2/1,2` con un período de un minuto o un segundo. Tenga en cuenta que `Input X5.2/1,2` debe estar en modo de entrada binaria y no en modo de contador (`Configuration\BIO1 [5]\Input mode\Input 12 mode`). El reloj del sistema se redondeará hasta el segundo o minuto entero más próximo, dependiendo del período del tren de impulsos, en el flanco ascendente de la entrada. Si se desea la sincronización en el flanco descendente, la entrada se puede invertir ajustando el parámetro `Configuration\BIO1 [5]\Input inversion\Input 12 invert` como `Enabled`. Si también se reciben mensajes de sincronización de hora desde un protocolo de comunicación, se aceptarán, pero sólo se escribirá en el reloj interno la parte año-mes-día-hora-minuto-segundo. Por lo tanto, se puede utilizar un protocolo de comunicación como SPA para ajustar de modo aproximado el reloj interno y simultáneamente se usa la entrada binaria para afinar la precisión.

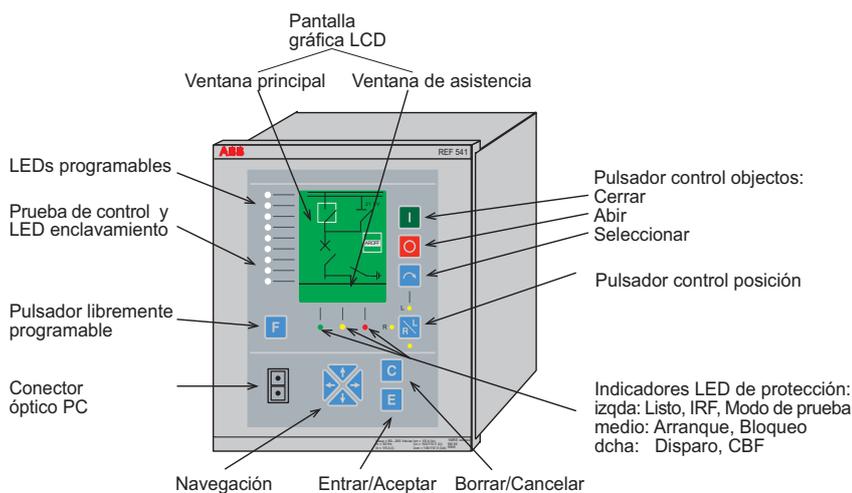


Tenga en cuenta que el reloj del maestro de protocolo y el tren de impulsos de la entrada binaria deben estar sincronizados, siempre con una desviación inferior a 500 ms., de lo contrario el reloj interno del relé dará saltos repentinos de un segundo en cualquier sentido.

### 5.1.15. Panel de visualización (HMI)

El terminal de línea está provisto de una pantalla fija o de un módulo de visualización externo. El módulo de visualización externo requiere una fuente de tensión independiente de una fuente común con la unidad principal (consulte el apartado “Tensión auxiliar” en la página 38). Para obtener más información sobre las tensiones nominales de entrada, consulte la Tabla 5.2.1-2 en la página 98. Se entrega con el terminal de línea un cable especial (1MRS120511.002) necesario para la comunicación entre el terminal y el panel de visualización externo. Este cable estándar tiene 2 metro de longitud. El cable también está disponible en una versión opcional de 1 / 3 metros. (Nº de pedido 1MRS120511.001 / 1MRS120511.003)

- Pantalla gráfica LCD, con una resolución de 128 x 160 píxeles, que tiene 19 líneas divididas en dos ventanas.
- La ventana principal (17 líneas) proporciona información detallada sobre MIMIC, objetos, eventos, mediciones, alarmas de control y parámetros del terminal de línea.
- Ventana de ayuda (2 líneas) para indicaciones y alarmas de protección dependientes del terminal de línea, y para mensajes de ayuda generales.
- Tres pulsadores para el control de objetos.
- Ocho pilotos LED de alarma programables libremente con diferentes colores y modos según su configuración (apagado, verde, amarillo, rojo, fijo, parpadeante).
- Un indicador LED para el control del enclavamiento y del modo de prueba.
- Tres pilotos LED indicadores de protección.
- Una sección de pulsadores para la HMI con cuatro botones direccionales y botones para borrar [C] y entrar [E].
- Un puerto de comunicación serie aislado ópticamente.
- Control de la iluminación de fondo y contraste.
- Pulsador programable libremente [F].
- Un pulsador para control remoto/local (Pulsador de control de posición [R/L]).



A050682

Figura 5.1.15.-Vista frontal del terminal de línea REF 54\_.

## Manual de referencia técnica - General

La HMI tiene dos niveles principales, el nivel de usuario y el nivel técnico. El nivel de usuario es para la medición y supervisión “diarios”, mientras que el nivel técnico está previsto para la programación avanzada del terminal de línea.

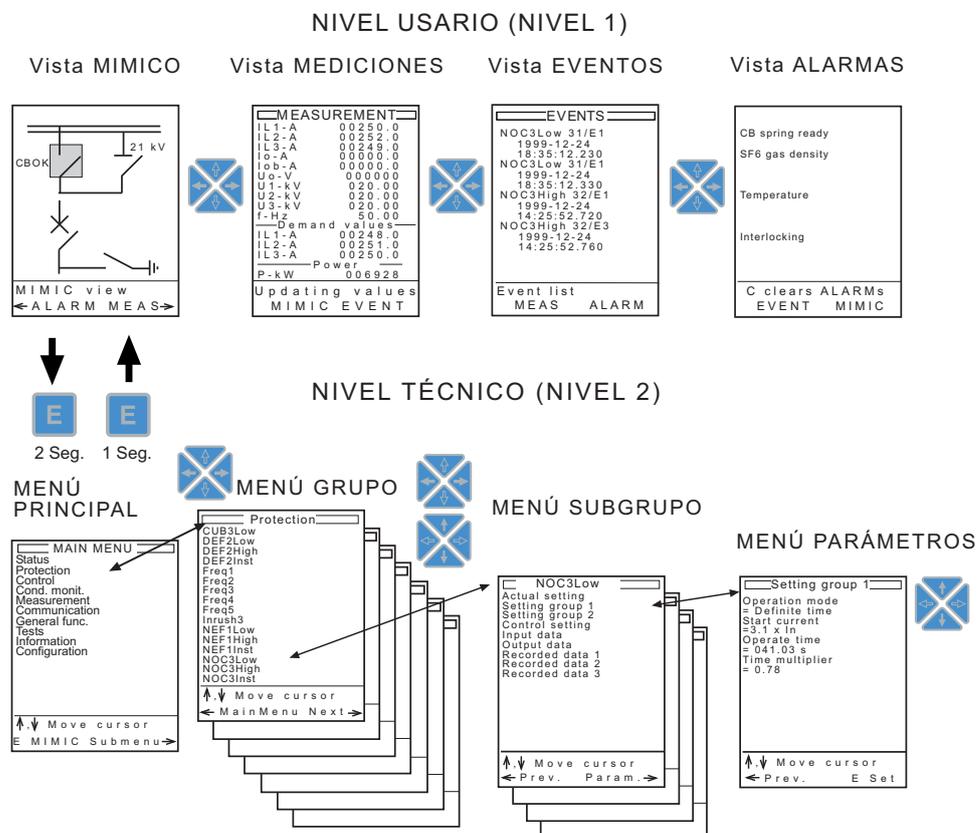


Figura 5.1.15.-2Estructura de niveles del menús

Para obtener información detallada acerca de la MMI, consulte el Manual del operador del RE\_54\_.

### 5.1.16.

#### Pilotos LED indicadores de alarma

El terminal de línea REF 54\_ ofrece ocho pilotos LED indicadores de alarma que se configuran con el editor de MIMIC para relés. Los LED son de color verde, amarillo o rojo, y su uso se puede definir libremente (para definir los textos de estado CONECTADO y DESCONECTADO, consulte el apartado “Configuración de MIMIC” en la página 33). Se pueden utilizar tres modos de funcionamiento básico:

- Luz no-autorretenida
- Luz fija autorretenida
- Luz parpadeante autorretenida

Las alarmas se pueden reconocer remotamente, localmente o empleando lógica.

Los canales de alarma incluyen la marcación del tiempo para las alarmas detectadas. El principio utilizado para marcación del tiempo depende del modo de funcionamiento.

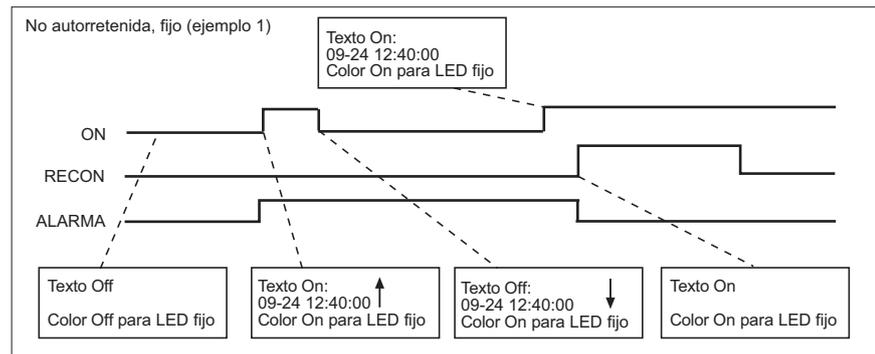
Los canales de alarma aparecen como bloques de funciones en la configuración del terminal de línea:

Canal de alarma	Bloque de función
Canal de alarma 1	MMIALARM1
Canal de alarma 2	MMIALARM2
Canal de alarma 3	MMIALARM3
Canal de alarma 4	MMIALARM4
Canal de alarma 5	MMIALARM5
Canal de alarma 6	MMIALARM6
Canal de alarma 7	MMIALARM7
Canal de alarma 8	MMIALARM8

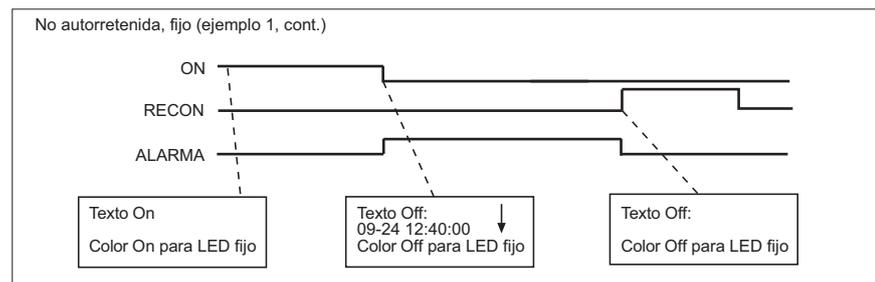
5.1.16.1.

**Alarma no autorretenida**

En el modo no autorretenido, la señal ON cambia los textos de estado ON y OFF y los correspondientes colores del LED . El reconocimiento de la alarma (ACK) borra el último registro de tiempo memorizado en la vista de alarma, pero deja sin cambios el estado del LED de alarma correspondiente. Se genera un evento en el flanco ascendente y descendente de la señal ON y por reconocimiento.



Alarind4\_b

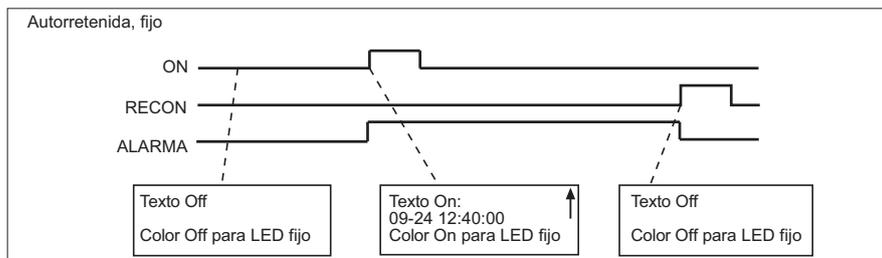


Alarind5\_b

Figura 5.1.16.1.-1Ejemplo de alarma no autorretenida.

### 5.1.16.2. Alarma autorretenida, iluminación fija del LED

Las alarmas fijas autorretenidas sólo se pueden reconocer cuando la señal ON está inactiva. Se memoriza el registro de hora de la primera alarma. El reconocimiento correcto de la alarma borra el registro de hora memorizado en la vista de alarma y el LED de alarma correspondiente. Se genera un evento en el flanco ascendente y descendente de la señal ON y por reconocimiento.

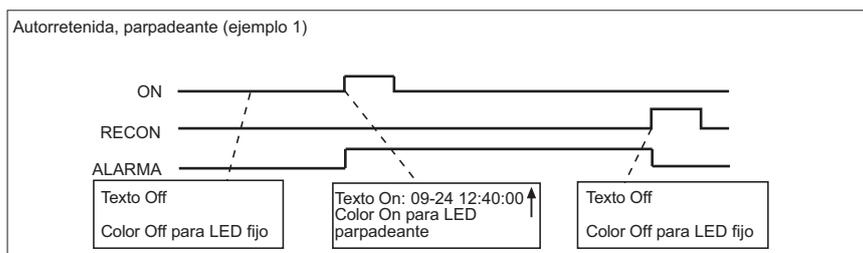


Alarind3\_b

Figura 5.1.16.2.-Ejemplo de alarma autorretenida con iluminación fija del LED

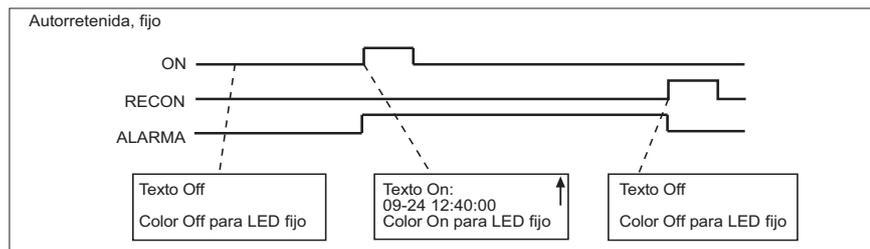
### 5.1.16.3. Alarma autorretenida, iluminación parpadeante del LED

Las alarmas parpadeantes autorretenidas se pueden reconocer después del flanco ascendente de la señal ON. Se memoriza el registro de hora de la primera alarma. Si la señal ON está inactiva, el reconocimiento borra el registro de hora en la vista de alarma y el LED de alarma correspondiente. Sin embargo, si la señal ON está activa durante el reconocimiento, el modo LED de alarma se vuelve estable y el registro se borra de hora. Después, cuando se desactiva la señal ON, el color del LED de alarma cambiará automáticamente a color OFF. Se genera un evento en el flanco ascendente y descendente de la señal ON y por reconocimiento. La indicación visual, incluyendo la reinicialización, cumple con la Norma ISA-A.



Alarind2\_b

Figura 5.1.16.3.-Ejemplo 1 de alarma autorretenida con pilotos LED parpadeantes



Alarind2\_b

Figura 5.1.16.3.-Ejemplo 2 de alarma autorretenida con pilotos LED parpadeantes

#### 5.1.16.4.

### Enclavamiento

El texto del LED de enclavamiento se puede definir del mismo modo que para los demás canales de alarma. El LED de enclavamiento es de color amarillo y no se puede cambiar. En estado normal, el LED está inactivo (no iluminado). Además, el LED de enclavamiento tiene dos modos especiales. El primer modo, que se reconoce por una luz fija amarilla, indica que el funcionamiento de control está deshabilitado por enclavamiento. El segundo modo, que se reconoce por una luz roja parpadeante, indica que el enclavamiento está en modo bypass (modo de prueba de control).

### Modo de prueba de control general

El terminal de línea tiene un modo de prueba de control general (Main menu/Control/Interl bypass) que anula todas las señales de enclavamiento. La activación del modo bypass de enclavamiento activa las señales de habilitación de enclavamiento de todos los objetos de control. De esa manera, se permiten todas las acciones de control local y no se comprueban las señales de habilitación (OPENENA, CLOSEENA) de los objetos controlables mientras se envían comandos a los objetos. Mientras el modo de prueba está activado, el LED de enclavamiento de la HMI parpadea en rojo. Además, la ventana de ayuda de la pantalla indicará la condición especial.

## 5.2. Descripción del diseño

### 5.2.1. Datos técnico

**Tabla 5.2.1-1 Entradas de energización**

Frecuencia nominal	50,0/60,0 Hz		
Entradas de corriente	corriente nominal	0,2 A/1 A/5 A	
	capacidad térmica admisible	continua	1,5 A/4 A/20 A
		1 s	20 A/100 A/500 A
	corriente dinámica admisible, valor de media onda	50 A/250 A/1250 A	
	impedancia de entrada	<750 mΩ/<100mΩ/ <20 mΩ	
Entradas de tensión	Entradas de tensión	100 V/110 V/115 V/120 V (parametrización)	
	Tensión máxima, continua	2 x U <sub>n</sub> (240 V)	
	carga a tensión nominal	<0,5 VA	
Entrada de sensores, máx. 9	rango de tensión de CA	9,4 V RMS	
	rango de tensión de CC	±13,3 Vpico	
	impedancia de entrada	>4,7 MΩ	
	capacitancia de entrada	<1 nF	

**Tabla 5.2.1-2 Fuentes de alimentación auxiliares**

Tipo	PS1/240V (REF 541, REF 543)	PS2/240V (sólo REF 545)	Módulo de visualización externo	PS1/48V (REF 541, REF 543)	PS2/48V (sólo REF 545)
Tensión de entrada, CA	110/120/220/240 V			-	
Tensión de entrada, CC	110/125/220 V			24/48/60 V	
Variación de tensión	CA 85...110%, CC 80...120% del valor nominal			CC 80...120% del valor nominal	
Carga	<50 W				
Rizado en tensión CC auxiliar	máx. 12% del valor de CC nominal (IEC 60255-11)				
Tiempo de interrupción en tensión CC auxiliar sin reinicialización	<40 ms, 110 V y <100 ms, 200 V			<60 ms, 48 V y <100 ms, 60 V	
Indicación de sobretemperatura interna	+78 °C (+75...+83 °C)				

**Tabla 5.2.1-3 Entradas digitales**

Versión de fuente de alimentación	PS1/240 V (alta)	PS1/240 V (media), PS2/240 V	PS1/48 V (baja), PS2/48 V
Tensión de entrada, CC	220 V	110/125/220 V	24/48/60/110/125/220 V
Rango de activación, CC	155...265 V	80...265 V	18...265 V
Drenaje de corriente	~2...25 mA		
Consumo de energía/entrada	<0,8 W		
Cuenta de impulsos (entradas digitales específicas), rango de frecuencia	0...100 Hz		

## Manual de referencia técnica - General

**Tabla 5.2.1-4 Entradas analógicas/RTD**

Sensores RTD soportados	100 $\Omega$ Platino	TCR 0.00385 (DIN 43760)
	250 $\Omega$ Platino	TCR 0.00385
	1000 $\Omega$ Platino	TCR 0.00385
	100 $\Omega$ Níquel	TCR 0.00618 (DIN 43760)
	120 $\Omega$ Níquel	TCR 0.00618
	250 $\Omega$ Níquel	TCR 0.00618
	1000 $\Omega$ Níquel	TCR 0.00618
	10 $\Omega$ Cobre	TCR 0.00427
	120 $\Omega$ Níquel	TCR 0.00672 (MIL-T-24388C)
	Resistencia máx. del cable (medición con tres hilos)	200 $\Omega$ por cable
Precisión	$\pm$ 0,5% del fondo de escala $\pm$ 1,0% del fondo de escala para 10 $\Omega$ Cobre RTD	
Aislamiento	2 kV (entradas a salidas y entradas a tierra de protección)	
Frecuencia de muestreo	5 Hz	
Tiempo de respuesta	$\leq$ Tiempo de filtrado + 30 ms (430 ms...5,03 s)	
Corriente sensible a resistencia/RTD	máx. 4,2 mA RMS 6,2 mA RMS para 10 $\Omega$ Cobre	
Impedancia de entrada de corriente	274 $\Omega \pm$ 0,1%	

**Tabla 5.2.1-5 Salidas de señal**

Tensión máx. del sistema	250 Vca/cc
Conducción continua	5 A
Conexión y conducción para 0,5 s	10 A
Conexión y conducción para 3 s	8 A
Capacidad de interrupción con una constante de tiempo del circuito de control L/R <40 ms, con 48/110/220 Vcc	1 A/0,25 A/0,15 A

**Tabla 5.2.1-6 Salidas de potencia**

Tensión máx. del sistema	250 Vca/cc	
Conducción continua	5 A	
Conexión y conducción para 0,5 s	30 A	
Conexión y conducción para 3 s	15 A	
Capacidad de interrupción con una constante de tiempo del circuito de control L/R <40 ms y	48 Vcc <sup>1)</sup>	5A
	110 Vcc <sup>1)</sup>	3A
	220 Vcc <sup>1)</sup>	1A
Carga mín. del contacto	100 mA, 24 Vca/cc (2,4 VA)	
TCS (Supervisión del circuito de disparo)	Rango de tensión de control	20...265 Vca/cc
	Corriente de drenaje a través del circuito de supervisión	aprox. 1,5 mA (0,99...1,72 mA)
	Tensión mínima (umbral) sobre un contacto	20 Vca/cc (15...20 V)

1) dos contactos en serie

## Manual de referencia técnica - General

**Tabla 5.2.1-7 Salidas analógicas**

Rango salida	0...20 mA
Precisión	± 0,5% del fondo de escala
Carga máx.	600 Ω
Aislamiento	2 kV (salida a salida, salida a entradas y salida a tierra de protección)
Tiempo de respuesta	≤ 85 ms

**Tabla 5.2.1-8 Condiciones ambientales**

Rango especificado de temperatura de servicio	-10...+55 °C	
Rango de temperatura para transporte y almacenamiento	-40...+70 °C	
Grado de protección	lado frontal, montaje empotrado	IP 54
	lado posterior, terminales de conexión	IP 20
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 h. r. = 95%, T = 25 °...55 °C	
Pruebas de temperatura de almacenamiento	conforme a IEC 60068-2-48	

**Tabla 5.2.1-9 Pruebas estándar**

Pruebas de aislamiento	Prueba dieléctrica IEC 60255-5	Prueba de tensión	2 kV, 50 Hz, 1 min.
	Prueba de tensión de impulsos IEC 60255-5	Prueba de tensión	5 kV, impulsos unipolares, forma de onda 1,2 / 50µs, fuente de energía 0,5 J
	Medición de resistencia de aislamiento IEC 60255-5	Resistencia de aislamiento	> 100 MΩ, 500 Vcc
Pruebas mecánicas	Pruebas de vibración (sinusoidal)		IEC 60255-21-1, clase I
	Pruebas de choque e impulso		IEC 60255-21-2, clase I
	Prueba sísmica		IEC 60225-21-3, clase 2

**Tabla 5.2.1-10 Pruebas de compatibilidad electromagnética**

El nivel de prueba de inmunidad EMC cumple con los requisitos especificados a continuación:		
Prueba de interferencias por ráfagas de 1 MHz, clase III, IEC 60255-22-1	modo común	2,5 kV
	modo diferencial	1,0 kV
Prueba de descarga electrostática, IEC 61000-4-2 y 60255-22-2 de clase III	por descarga del contacto	6 kV
	por descarga en el aire	8 kV
Prueba de interferencia radioeléctrica	conducción, modo común IEC 61000-4-6 y 60255-22-6	10 V (rms), f = 150 kHz...80 MHz
	radiación, amplitud modulada IEC 61000-4-3	10 V/m (rms), f = 80...1000 MHz
	radiación, impulso modulado ENV 50204	10 V/m, f = 900 MHz
	radiación, prueba con un transmisor portátil IEC 60255-22-3, método C	f = 77,2 MHz, P = 6 W; f = 172,25 MHz, P = 5 W
Prueba de perturbación por transitorios rápidos IEC 60255-22-4 e IEC 61000-4-4	fuentes de alimentación	4 kV
	Puertos de E/S	2 kV

## Manual de referencia técnica - General

**Tabla 5.2.1-10 Pruebas de compatibilidad electromagnética**

Prueba de inmunidad a sobretensión IEC 61000-4-5 IEC 60255-22-5	fuentes de alimentación	4 kV, modo común 2 kV, modo diferencial
	Puertos de E/S	2 kV, modo común 1 kV, modo diferencial
Frecuencia de energía (50 Hz) campo magnético, IEC 61000-4-8	300 A/m	
Caídas de tensión e interrupciones cortas IEC 61000-4-11	30%, 10 ms 60%, 100 ms 60%, 1000 ms >90%, 5000 ms	
Pruebas de emisión electromagnética EN 55011 y EN 60255-25	conducción, emisión RF (terminal de red)	EN 55011, clase A
	radiación, emisión RF	EN 55011, clase A
Aprobación CE	Cumple con la directiva sobre EMC 89/336/EEC y con la directiva LV 73/23/EEC	EN 50263, EN 50081-2 EN 61000-6-2, EN 60255-6

**Tabla 5.2.1-11 Comunicación de datos**

Interfaz posterior, conector X3.1	no se usa, reservados para propósitos futuros	
Interfaz posterior, conector X3.2	Conexión RS-232	
	Módulo de conexión de bus de fibra óptica RER 123	
	protocolos	SPA, IEC_103, DNP 3.0 <sup>1)</sup> , Modbus <sup>1)</sup>
	Módulo de conexión de bus RS-485 RER 133	
	protocolos	DNP 3.0 <sup>2)</sup> , Modbus <sup>2)</sup>
	velocidades de transferencia de datos	DNP 3.0 Y Modbus: 300 bps...19,2 kbps, seleccionable
	Puerta de enlace Profibus-DPV1/SPA de SPA-ZC 302	
	protocolo	Profibus-DPV1 <sup>1)</sup>
	SPA-ZC 400 SPA/ Adaptador de Ethernet	
	protocolo	IEC 61850 <sup>1)</sup>
Interfaz posterior, conector X3.3	Conexión RS-485	
	protocolo	SPA, LON
	se necesita el módulo RER 103 de interfaz de fibra óptica para el aislamiento galvánico	
	velocidad de transferencia de datos	SPA: 4,8/9,6/19,2 kbps, seleccionable LON: 78,0 kbps/1,2 Mbps, seleccionable
Interfaz posterior, conector X3.4	Conexión RJ45	
	conexión RJ45 aislada galvánicamente para un panel de visualización externo	
	protocolo	CAN
	cable de comunicación	1MRS 120511.001 (1 m) 1MRS 120511.002 (2 m) 1MRS 120511.001 (3 m)
Panel frontal	conexión óptica	
	protocolo	SPA
	cable de comunicación	1MKC950001-2

## Manual de referencia técnica - General

**Tabla 5.2.1-11 Comunicación de datos**

Protocolo SPA	velocidades de bits	4,8/9,6/19,2 kbps,
	bits de inicio	1
	bits de datos	7
	paridad	par
	bits de parada	1
Protocolo LON	velocidades de bits	78,0 kbps/1,2 Mbps,
Protocolo IEC_103	velocidades de bits	9,6/19,2 kbps
	bits de datos	8
	paridad	par
	bits de parada	1
DNP 3.0	velocidades de bits	0,3/0,6/1,2/2,4/4.8/9,6/19,2 kbps
	bits de datos	8
	bits de parada	1, 2
	paridad	ninguna, impar, par
Modbus	velocidades de bits	0,3/0,6/1,2/2,4/4.8/9,6/19,2 kbps
	bits de datos	5, 6, 7, 8
	bits de parada	1, 2
	paridad	ninguna, impar, par

1) Estas funciones sólo se admiten en las revisiones del terminal de línea Versión 3.5 o posterior.

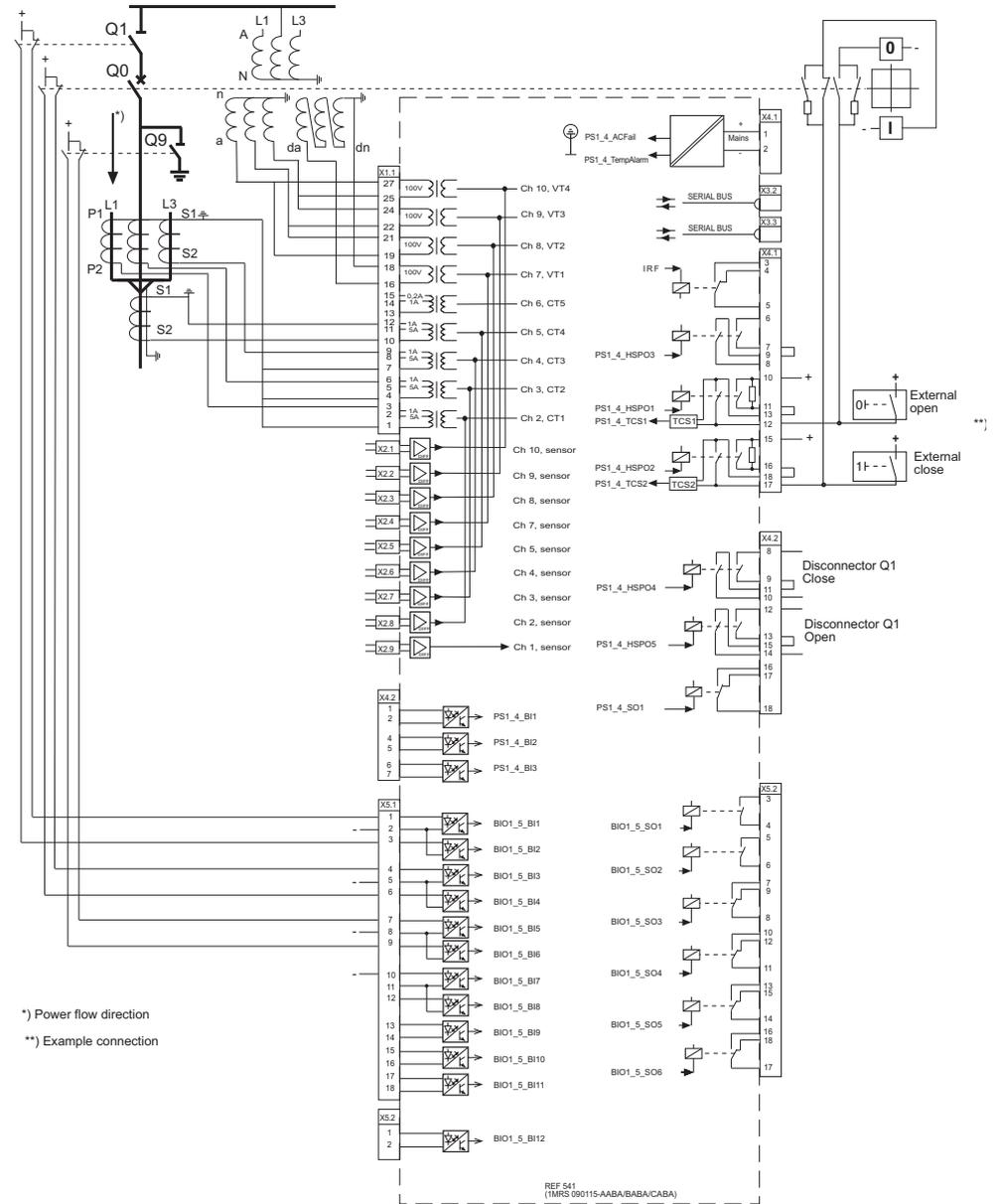
2) Estas funciones sólo se admiten en las revisiones del terminal de línea Versión 3.0 o posterior.

## Manual de referencia técnica - General

**Tabla 5.2.1-12 General**

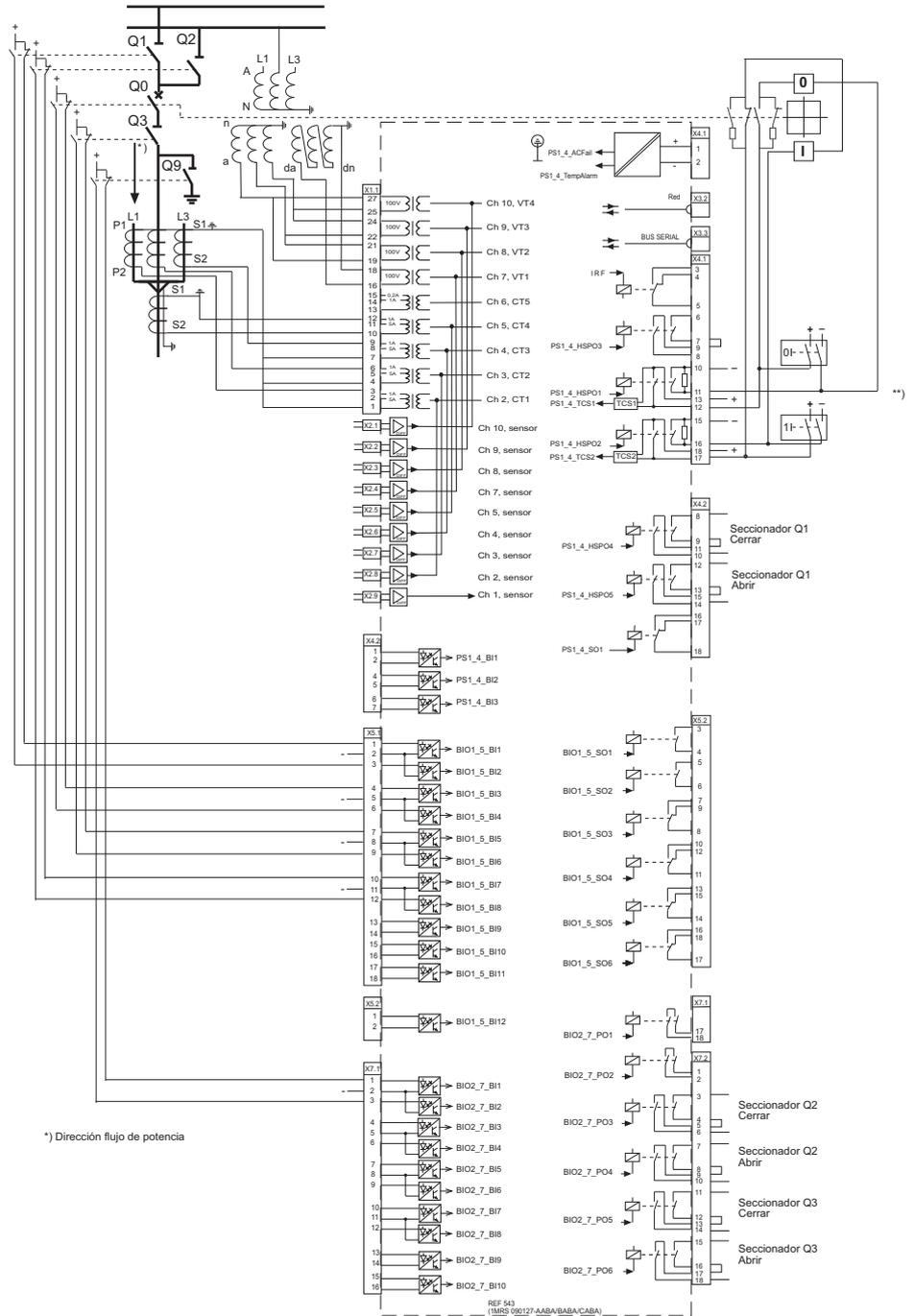
Cajas de herramientas	CAP 501 CAP 505 LNT 505	
Registro de eventos	Todos los eventos son registrados con sintaxis de alto nivel: razón, tiempo y fecha. Se registran los últimos 100 eventos	
Registro de datos	registro de valores usados	
Funciones de protección Funciones de control Funciones de supervisión de condición Funciones de medición Funciones de calidad de potencia	consulte Descripción técnica de funciones en el CD-ROM	
Auto-supervisión	Circuitos RAM Circuitos ROM Circuitos de memoria de parámetros Supervisión de CPU Fuente de alimentación Módulos de entradas/salidas digitales Módulo HMI Módulo de entrada analógica/RTD Bus de comunicación interna Conversores A/D y multiplexores analógicos	
Dimensiones mecánicas	Anchura: 223,7 mm (1/2 bastidor de 19") Altura, marco: 265,9 mm (6U) Altura, caja: 249,8 mm Profundidad: 235 mm Consulte los gráficos con dimensiones en el Manual de instalación de RE_5_	
	Módulo de visualización externo:	Anchura: 223,7 mm Altura: 265,9 mm Profundidad: 74 mm
Peso de la unidad	~8 kg	

5.2.2. Diagrama de terminales del REF 541

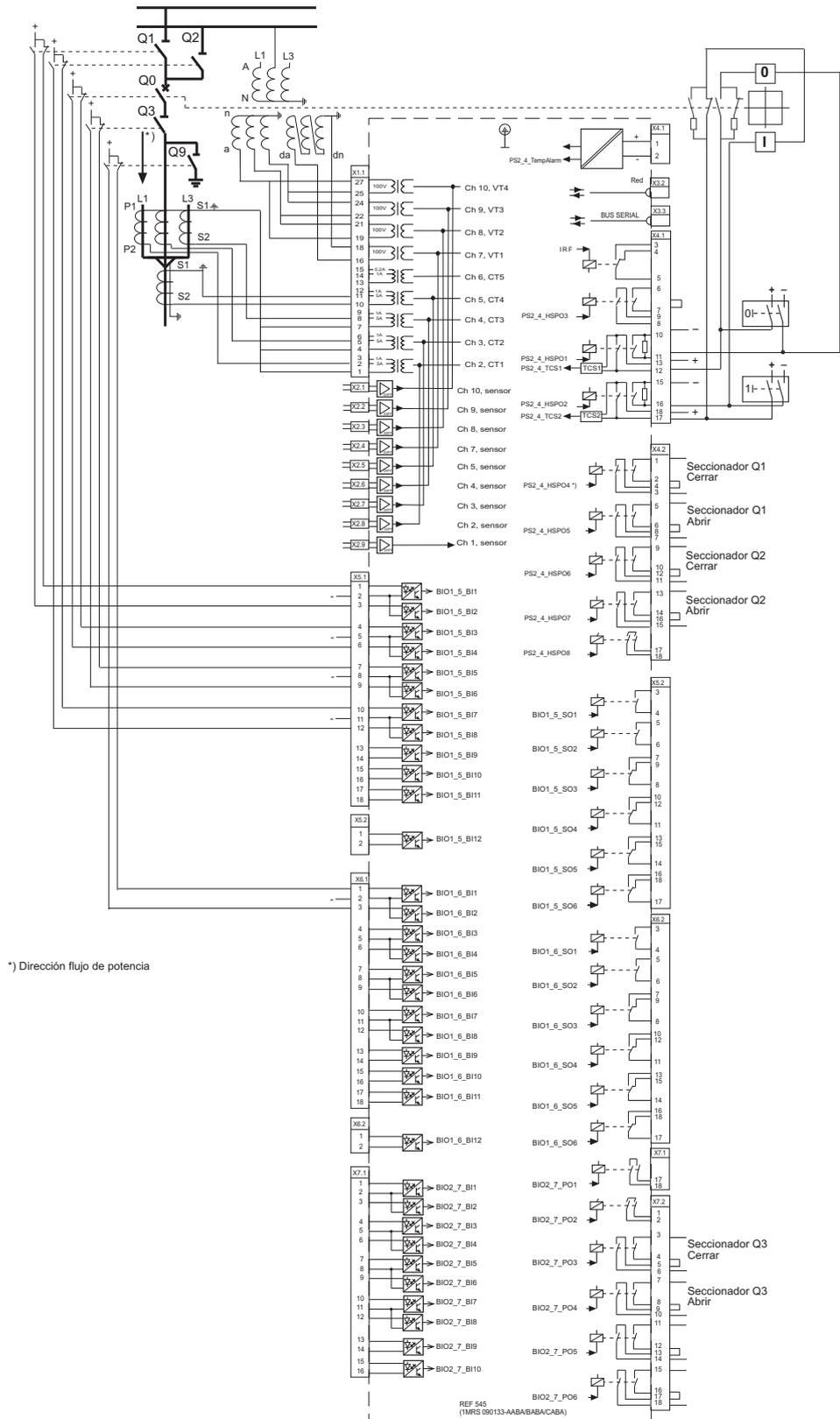


5.2.3.

Diagrama de terminales del REF 543



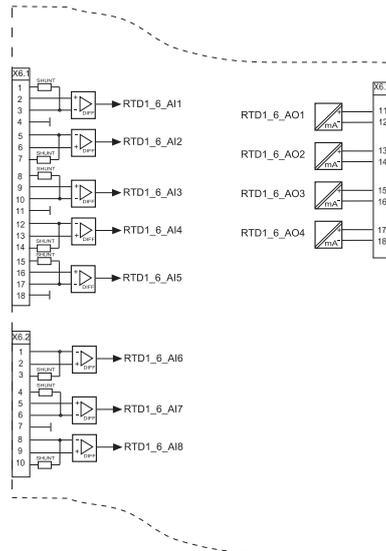
5.2.4. Diagrama de terminales del REF 545



REF 545  
(1MRS 090133-AA8A/BACABA)

**5.2.5.****Diagrama de terminales del módulo analógico/RTD**

Los diagramas de terminales para los terminales de línea REF 541 y REF 543 provistos con un módulo analógico/RTD son similares a los diagramas presentados en los apartados “Diagrama de terminales del REF 541” en la página 104 y “Diagrama de terminales del REF 543” en la página 105, excepto la parte que ilustra el módulo analógico/RTD (consulte a continuación), que se añade a los diagramas teniendo en cuenta los números de ranura.



A050205

**5.2.6.****Conexiones del terminal**

Todos los circuitos externos se conectan a las bornas de conexión del panel posterior. La borna de conexión X1.1 para transformadores de medición consta de terminales de tornillo fijos sujetos al módulo de entradas de energización. Todas las bornas están dimensionadas para un cable de 6 mm<sup>2</sup> máx. o dos cables de 2,5 mm<sup>2</sup> máx..

Los sensores ABB (bobinas de Rogowski o divisores de tensión) se conectan a los conectores X2.1....X2.9. Se utiliza un tipo especial de conectores blindados dobles BNC (p. ej.,

AMP 332225 o Amphenol 31-224) para mejorar la fiabilidad y la protección contra perturbaciones. El sensor de corriente y/o tensión utilizado deberá tener un conector que sea compatible con el terminal de línea. Si se encarga el terminal de línea sin entradas de sensores, no se suministrarán los conectores de sensores X2.1....X2.9. Los conectores de cortocircuito (1MRS1200515) deben conectarse a entradas de sensor no utilizadas.

La interfaz serie RS-232 del panel posterior (conector X3.2) se emplea para conectar el REF 54\_ al bus SPA, IEC\_103, Modbus, DNP 3.0, Profibus o IEC 61850.

Todos los tipos de bus excepto el SPA requieren el uso de una unidad de interfaz externa.

## Manual de referencia técnica - General

El bus SPA/IEC\_103/Modbus/DNP 3.0 se conecta a través del <sup>1</sup> Módulo de conexión de bus RER 123. El bus Modbus/DNP 3.0 también se puede conectar a través del <sup>2</sup> Módulo de conexión de bus RER 133. Profibus está disponible a través de la puerta de enlace SPA-ZC 302 <sup>1</sup> e IEC 61850 está disponible a través del adaptador Ethernet SPA-ZC 400<sup>1</sup>.

Para obtener más información acerca de las unidades de interfaz externas, consulte la descripción técnica del módulo correspondiente. (Consulte “Documentos relacionados” en la página 12.)

La interfaz serie RS-485 del panel posterior (conector X3.3) se emplea para conectar el terminal de línea al bus SPA o al bus LON. El bus SPA/LON está conectado mediante el módulo de conexión tipo RER 103 unido al conector subminiatura de 9 patillas tipo D y atornillado al panel posterior.

Los conectores X4.1 y X7.2 son tiras de conectores multipolares de 18 polos, desmontables y con terminales de tornillo. La parte macho de la tira está unida a las tarjetas de circuito impreso. Las partes hembra, incluyendo los accesorios, se entrega junto con el terminal de línea. El conector hembra puede asegurarse con accesorios de fijación y tornillos. A un terminal de tornillo puede conectarse un cable de 1,5 mm<sup>2</sup> máx. o dos cables de 0,75 mm<sup>2</sup> máx..

Las entradas y salidas digitales (contactos) del terminal de línea se conectan a los conectores multipolares X4.1.....X7.2. La fuente de alimentación auxiliar se conecta a los terminales X4.1:1 (positivo) y X4.1:2 (negativo). Cuando se emplea el módulo analógico/RTD, las entradas y salidas se conectan a los terminales X6.1:1...2. La salida IRF de auto-supervisión del terminal de línea se conecta a los terminales X4.1:3...5.

La tierra de protección se conecta a los tornillos marcados con el símbolo de tierra.

Los conectores se designan según la ranura del módulo en el terminal REF 54\_.

**Tabla 5.2.6-1 Conexiones del terminal REF 54\_**

Conector	Descripción
X1.1	conector para entradas del transformador (transformadores de corriente y tensión) (ranura del módulo 1)
X2.1	conector para la entrada del sensor 9 (ranura 2)
X2.2	conector para la entrada del sensor 8 (ranura 2)
X2.3	conector para la entrada del sensor 7 (ranura 2)
X2.4	conector para la entrada del sensor 6 (ranura 2)
X2.5	conector para la entrada del sensor 5 (ranura 2)
X2.6	conector para la entrada del sensor 4 (ranura 2)
X2.7	conector para la entrada del sensor 3 (ranura 2)
X2.8	conector para la entrada del sensor 2 (ranura 2)
X2.9	conector para la entrada del sensor 1 (ranura 2)
X3.1	no usado, reservado para propósitos futuros (ranura 3)
X3.2	conector para interfaz RS-232 (ranura 3)

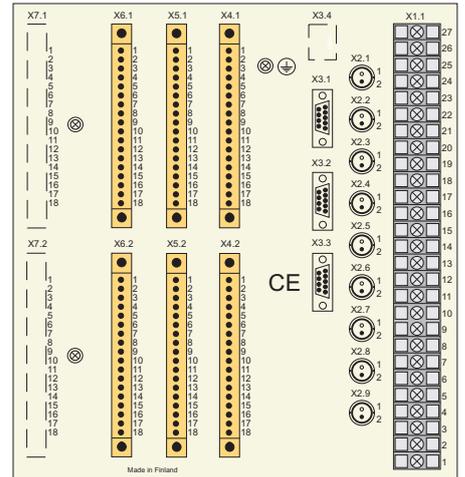
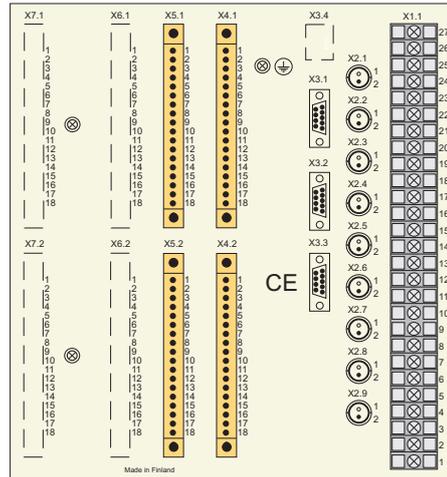
1. Esta función sólo se admite en la revisión de terminal de línea Versión 3.5 o posterior.
2. Esta función sólo se admite en la revisión de terminal de línea Versión 3.0 o posterior.

**Tabla 5.2.6-1 Conexiones del terminal REF 54\_ (continuación)**

X3.3	conector para interfaz RS-485 (ranura 3)
X3.4	conector para módulo de visualización externo (ranura 2)
X4.1	conector superior para módulo combinado de E/S y módulo de alimentación PS1/PS2 (ranura 4)
X4.2	conector inferior para módulo combinado de E/S y módulo de alimentación PS1/PS2 (ranura 4)
X5.1	conector superior para módulo de E/S BIO1 (ranura 5)
X5.2	conector inferior para módulo de E/S BIO1 (ranura 5)
X6.1	conector superior para módulo de E/S BIO1 (ranura 6), REF 545 conector superior para el módulo analógico/RTD (ranura 6), REF 541 o REF 543 con módulo analógico/RTD
X6.2	conector inferior para módulo de E/S BIO1 (ranura 6), REF 545 conector inferior para módulo analógico/RTD (ranura 6), REF 541 o REF 543 con módulo analógico/RTD
X7.1	conector superior para módulo de E/S BIO2 (ranura 7)
X7.2	Conector inferior para módulo de E/S BIO2 (ranura 7)

REF541E\_115AABA/BABA/CABA

REF541C\_118AABA/BABA/CABA



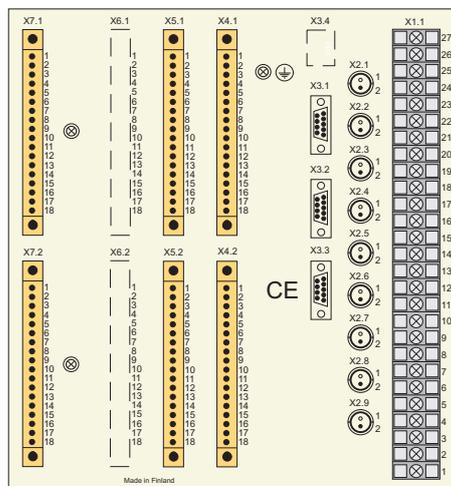
BIO1  
PS1  
CPU1  
MIM, SIM,  
Transfrm

RTD1  
BIO1  
PS1  
CPU1  
MIM, SIM,  
Transfrm

A050206

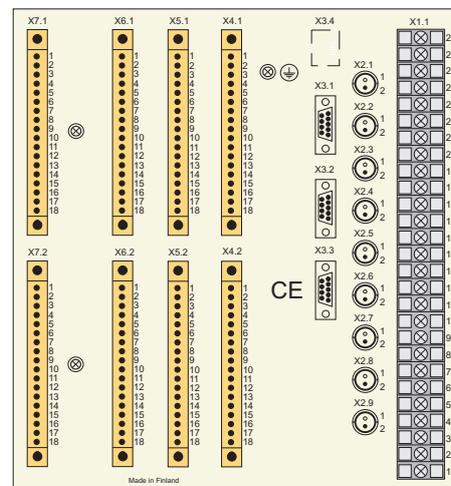
Figura 5.2.6.-1 Vista posterior del REF 541 (derecha: con módulo analógico/RTD)

REF543H\_127AABA/BABA/CABA



BIO2  
BIO1  
PS1  
CPU1  
MIM, SIM,  
Transfrm

REF543C\_129AABA/BABA/CABA

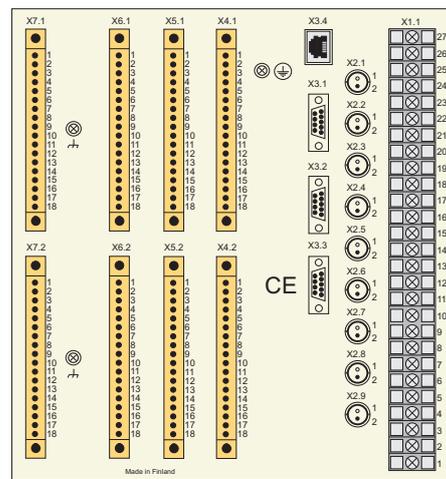


BIO2  
RTD1  
BIO1  
PS1  
CPU1  
MIM, SIM,  
Transfrm

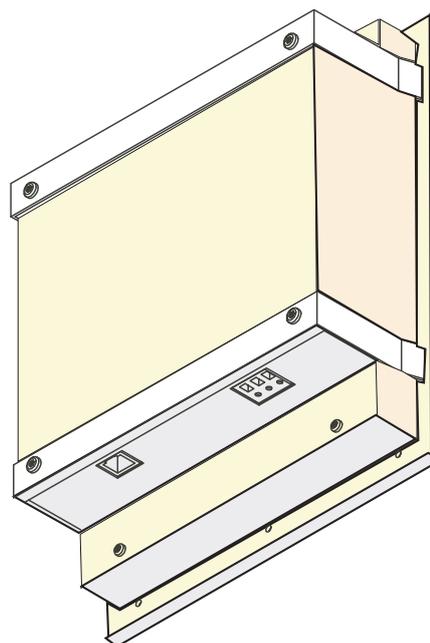
A050207

Figura 5.2.6.-2 Vista posterior del REF 543 (derecha: con módulo analógico/RTD)

REF543C\_129AABB/BABB



BIO2  
RTD1  
BIO1  
PS1  
CPU1  
MIM, SIM,  
Transfrm

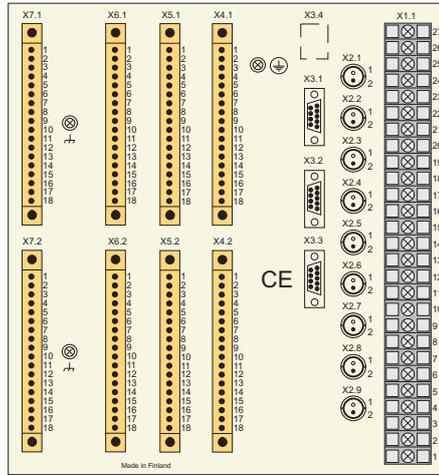


A050208  
A050210

Figura 5.2.6.-3 Vista posterior del REF 543 con un módulo de visualización externo y el módulo de visualización externo

Manual de referencia técnica - General

REF545E\_133AABA/BABA/CABA



BIO2  
 BIO1  
 BIO1  
 PS2  
 CPU1  
 MM, SIM,  
 Transfrm

A050209

Figura 5.2.6.-4 Vista posterior del REF 545.

## 6.

## Servicio

Cuando un terminal de línea se utiliza bajo las condiciones especificadas en el apartado “Datos Técnicos”, está prácticamente libre de mantenimiento. La electrónica del terminal de línea no incluye piezas ni componentes sujetos a desgaste físico o eléctrico anormal bajo condiciones normales de funcionamiento.

Si falla el funcionamiento del terminal de línea o los valores de funcionamiento difieren considerablemente de los mencionados en las especificaciones del terminal de línea, éste deberá ser revisado. Todas las reparaciones deben ser realizadas por el fabricante. Por favor, póngase en contacto con el fabricante o su representante más cercano para obtener información acerca del control, revisión y recalibración del terminal de línea.



Para lograr la mayor precisión de funcionamiento posible, todas las partes del producto REF 54\_ han sido calibradas conjuntamente. En caso de fallo, consulte a su suministrador de relés.

Si por un mal funcionamiento fuera necesario enviar a fábrica el terminal de línea, es esencial rellenar detenidamente el formulario de información del cliente, especialmente la parte del informe de servicio, y adjuntarlo con el terminal de línea.



Si se envía al fabricante el terminal transformador, deberá ser empaquetado con cuidado para evitar mayores daños al producto.



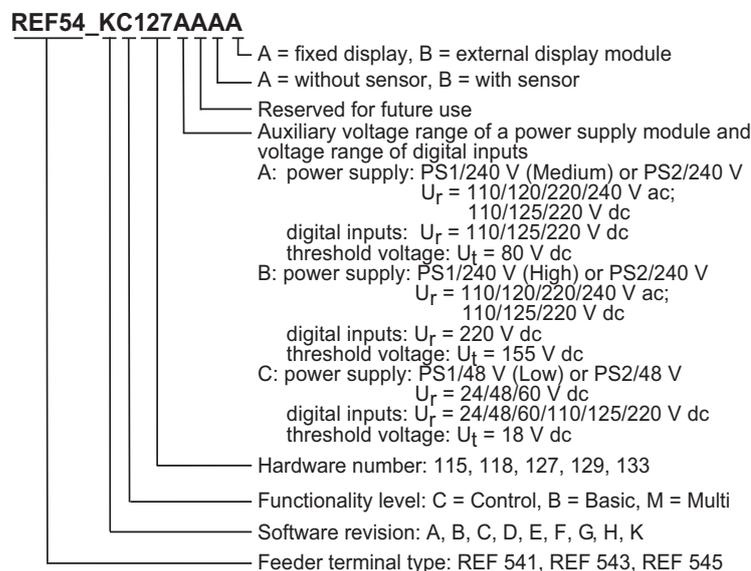
## 7. Información de pedidos

### 7.1. N° de pedido

Cuando se soliciten terminales de línea REF 54\_ deberá especificarse lo siguiente:

- Número de pedido (consulte la Fig. 7.1.-1 a continuación).
- Combinación del idioma en pantalla (por ejemplo, Inglés-Alemán)
- Cantidad de terminales de línea

Cada terminal de línea REF 54\_ tiene un número de pedido específico que identifica el tipo de terminal de línea, así como el hardware y el software, tal como se describe en la Fig. 7.1.-1 a continuación. El número de pedido está escrito en la etiqueta del panel frontal del terminal de línea entregado, por ejemplo Order No (n° de pedido): REF543KC127AAAA.



A050601

Figura 7.1.-1 Número de pedido del REF 54\_

El nivel de funcionalidad determina la extensión de la selección de bloques de funciones disponibles para el terminal de línea. Para obtener detallada información sobre los diferentes bloques de funciones incluidos en cada selección, consulte a su proveedor de relés.

Nivel de funcionalidad	Selección de bloques de funciones
C (Control)	Todas las funciones de control, supervisión de condición y medición.
B (Básico)	Todas las funciones de control, supervisión de condición y medición, funciones de protección básicas
M (Múltiple)	Todas las funciones de control, supervisión de condición, medición y protección

## Manual de referencia técnica - General

Además, hay disponibles funciones opcionales tales como localizador de fallos, calidad de potencia, protección de batería de condensadores y funciones de control del factor de potencia.

Los terminales se pueden solicitar opcionalmente con un panel frontal ANSI.

La combinación de idiomas de la pantalla (consulte la tabla a continuación) se identifica por medio de un sufijo de tres dígitos en el número de software escrito en la etiqueta del panel frontal del terminal de línea, p. ej., Software No (n° de software): 1MRS110028-0\_\_

Sufijo	Combinación de idiomas
001	Inglés - Alemán
002	Inglés - Sueco
003	Inglés - Finlandés
007	Inglés - Portugués
008	Inglés - Polaco
009	Inglés - Ruso
010	Inglés - Español
011	Inglés - Checo

Los terminales de línea REF 541, REF 543 y REF 545 difieren uno del otro según el número de entradas y salidas digitales como sigue:

Número de entradas/salidas	REF 541	REF 543	REF 545
Entradas digitales	15	25	34
Entradas de supervisión del circuito de disparo	2	2	2
Salidas de potencia (NO monopolares)	0	2	3
Salidas de potencia (NO bipolares)	5	9	11
Salidas de señales (NO)	2	2	4
Salidas de señales (NO/NC)	5	5	8
Salidas de auto-supervisión	1	1	1

## 7.2.

**Versiones del hardware de REF 541, REF 543 y REF 545**

Consulte en el apartado “N° de pedido” anterior el número de entradas y salidas digitales de los terminales de línea REF 54\_. El número de transformadores de adaptación, entradas de sensores y entradas y salidas analógicas, así como el rango de tensión auxiliar varía entre las distintas versiones del hardware de REF 54\_. El REF 541 y REF 543 pueden suministrarse con un módulo analógico/RTD. Para obtener más información acerca del hardware del REF 54\_, consulte el apartado “Versiones del hardware” en la página 15.

### 7.3.

#### **Configuración del software**

Cada terminal de línea REF 54\_ permite diferentes configuraciones de software basadas en funciones separadas (consulte el apartado “Funciones del terminal de línea” en la página 25). Las funciones incluidas en el nivel de funcionalidad seleccionado (consulte el apartado “Información de pedidos” en la página 114) se pueden activar dentro del alcance de las conexiones de E/S y considerando la carga total para la CPU de las funciones.

## 8. Revisión histórica del REF 54\_

### 8.1. Identificación de la revisión

Las versiones principales de los productos REF 54\_ se distinguen con la letra de la revisión del software en el número de pedido del terminal de línea y el número del software correspondiente, ambos impresos en una etiqueta en el panel frontal del terminal de línea, como por ejemplo:

Order No (nº de pedido): REF543**K**C127AAAA

Software No (nº de software): 1MRS110043-001

Producto	Revisión	Nº de software	Versión
REF 541	A	1MRS110000-001	Versión 1.0 (Junio 1998)
	B	1MRS110007-001	Versión 1.5 (Dic. 1998)
	C	1MRS110013-00_	Versión 2.0 (Mayo 2000)
	D	1MRS110026-0__	Versión 2.5 (Junio 2003)
	E	1MRS110036-0__	Versión 3.0 (Abril de 2004)
	K	1MRS110041-0__	Versión 3.5 (Julio 2005)
REF 541 (RTD1)	A	1MRS110014-00_	Versión 2.0 (Mayo 2000)
	B	1MRS110027-0__	Versión 2.5 (Junio 2003)
	C	1MRS110037-0__	Versión 3.0 (Abril 2004)
	K	1MRS110042-0__	Versión 3.5 (Julio 2005)
REF 543	C y D	1MRS110001-001	Versión 1.0 (Junio 1998)
	E	1MRS110008-001	Versión 1.5 (Dic. 1998)
	F	1MRS110015-00_	Versión 2.0 (Mayo 2000)
	G	1MRS110028-0__	Versión 2.5 (Junio 2003)
	H	1MRS110038-0__	Versión 3.0 (Abril 2004)
	K	1MRS110043-0__	Versión 3.5 (Julio 2005)
REF 543 (RTD1)	A	1MRS110016-00_	Versión 2.0 (Mayo 2000)
	B	1MRS110029-0__	Versión 2.5 (Junio 2003)
	C	1MRS110039-0__	Versión 3.0 (Abril 2004)
	K	1MRS110044-0__	Versión 3.5 (Julio 2005)
REF 545	A	1MRS110002-001	Versión 1.0 (Junio 1998)
	B	1MRS110009-001	Versión 1.5 (Dic. 1998)
	C	1MRS110017-00_	Versión 2.0 (Mayo 2000)
	D	1MRS110030-0__	Versión 2.5 (Junio 2003)
	E	1MRS110040-0__	Versión 3.0 (Abril 2004)
	K	1MRS110045-0__	Versión 3.5 (Julio 2005)

La letra de la revisión determina la versión principal, la cual puede incluir funciones adicionales y cambios en el producto.

La extensión -0\_\_ después del número de software define la combinación de idiomas seleccionada.

A continuación se describen más detalladamente los cambios incluidos en cada revisión comparada con la versión previa, así como los idiomas disponibles para el distinto software.

## 8.2. Versión 1.5

### 8.2.1. Cambios y adiciones a revisiones de versiones anteriores

#### General

- Factor de puesta en escala adicional para el ajuste de la corriente/tensión nominal de la unidad protegida (factor de puesta en escala separado para los canales 1...10). Para obtener más información, consulte el apartado “Puesta en escala de valores nominales de la unidad protegida para canales analógicos” en la página 43.
- Datos técnicos de los transformadores de tensión VT1, VT2, VT3 y VT4; el rango de la tensión nominal ajustable para los transformadores de corriente primarios es 0...440 kV en lugar del anterior 0...150 kV.
- Cambios en el bloque de funciones de medición MEFr1; la salida “f” ha cambiado su nombre a “FREQ”. Para obtener más información, consulte la descripción técnica del bloque de funciones MEFr1.
- Ha cambiado el proceso de almacenamiento; para obtener más información, consulte el apartado “Guardar parámetros” en la versión E o posteriores del Manual del operador.

**Tabla 8.2.1-1 Nuevas funciones de protección**

Función	Descripción
DOC6Low, DOC6High, DOC6Inst	Protección contra sobrecorriente direccional con niveles de ajuste inferior, superior e instantáneo
Freq1St1... Freq1St5	Protección contra sub o sobrefrecuencia, incluyendo la función de velocidad de cambio, con cinco niveles
SCVCSt1, SCVCSt2	Función de control de sincronismo o de tensión con dos niveles
TOL3Cab	Protección contra sobrecarga térmica para cables

**Tabla 8.2.1-2 Nuevas funciones de medición**

Función	Descripción
MEDREC16	Registrador de perturbaciones transitorias

#### Protocolos y comunicación

- El soporte para transferencia de archivos SPA sobre puertos de comunicación en serie del panel frontal del terminal de línea habilita lo siguiente:
  - Descargar la configuración del relé mediante un puerto frontal.
  - Transmitir los archivos de registro del registrador de perturbaciones MEDREC16.
  - Transmitir el archivo de la imagen del relé a la herramienta de configuración de relés CAP 505 y a la herramienta de ajuste de relés CAP 501.
- El soporte para la transferencia de archivos SPA sobre el puerto serie posterior RS-485.

---

**Hardware y mecánica**

- Se ha ampliado la distancia de separación 4 mm de acuerdo con IEC 60664-1 (coordinación de aislamiento para equipos contenidos en sistemas de baja tensión).
- Nuevo módulo de CPU con un puerto X3.1 de descarga de SW en la placa posterior del relé.

**Configuración del relé**

- Conexión frontal para la Caja de herramientas de ingeniería del relé CAP 505; la configuración del relé se puede descargar directamente mediante un puerto de comunicación serie en el panel frontal del terminal de línea.

**8.2.2.****Configuración, ajuste y herramientas del sistema de SA**

Las siguientes versiones de herramientas son necesarias para dar soporte a las nuevas funciones y características de las revisiones de la Versión 1.5 del REF 54\_:

- CAP 505 Herramienta de configuración de relés; CAP 505 v. 1.1.0
- CAP 501 Herramienta de ajuste de relés; CAP 501 v. 1.0.0
- LNT 505 Herramienta de red LON; LNT 505 v. 1.0.1 D
- LIB 510 Biblioteca para MicroSCADA v. 8.4.2; LIB 510 v. 4.0.2

**8.3.****Versión 2.0****8.3.1.****Cambios y adiciones a revisiones de versiones anteriores****General**

- Factor de puesta en escala adicional para el ajuste del error de desplazamiento de sensores de corriente y tensión. Para obtener más información, consulte el apartado “Datos técnicos de los dispositivos de medición” en la página 44.
- Número de tipos de sensor incrementado de 3 a 10 (cada uno de los canales de sensor se puede ajustar por separado).
- Nuevo dispositivo de medición y señal GE1...3 que se debe utilizar con los bloques de función MEAI1...8. Para obtener más información, consulte el CD-ROM “Descripción técnica de funciones”.
- Se ha aumentado la cantidad de tipos de señal de medición para corriente y tensión:
  - IL1b, IL2b, IL3b; se pueden conectar al bloque de funciones MECU3B.
  - U12b, U23b, U31b, U1b, U2b, U3b; se pueden conectar al bloque de funciones MEVO3B.
  - Uob; se puede conectar al bloque de funciones MEVO1B.
- Mejora en el almacenamiento, menor tiempo de almacenamiento.
- Nuevas versiones de idiomas:
  - Inglés - Sueco
  - Inglés - Finlandés

## Manual de referencia técnica - General

- Se ha añadido un parámetro informativo “Capacidad config”, Main menu/ Configuration/General/Config. capacity). Para obtener más información, consulte la Guía de configuración (1MRS 750745-MUM).
- Se han modificado las descripciones del menú de E/S virtuales para que se correspondan con la nomenclatura de las herramientas.
- Condensador de respaldo de 48 horas para el reloj interno del terminal de línea.
- La selección de la característica de auto-retención para el LED Start (inicio) se puede guardar en la memoria no-volátil.

**Bloques de funciones**

- Añadida revisión del bloque de funciones (transmisión de la lista de bloques de funciones a CAP 505).
- Bloques de funciones de medición: Se han añadido salidas que indican el estado de los límites de advertencia y alarma.
- Bloques de función de protección frente a sub y sobretensión UV3\_ y OV3\_:
  - Se han añadido salidas de arranque con selección de fase.
  - Se ha añadido un parámetro de ajuste de control “Oper. hysteresis” para ajustar el nivel de un comparador (consulte la “Descripción técnica de funciones” del CD-ROM).
- Bloque de funciones EVENT230: se ha modificado la interfaz de entrada.
- Cambios en los nombres de entrada de los siguientes bloques de función: UV3Low, UV3High, OV3Low, OV3High, MEVO3A, CMVO3.
- MEPE7, bloque de funciones para medición de potencia y energía:
  - Se han añadido eventos para energía (E), potencia aparente (S), y  $\cos \phi$ .
  - Se ha añadido envío de evento de triángulo basado en tiempo.
- El bloque de funciones SCVCSt\_ se ignora cuando está en modo “Not in use”.

**Tabla 8.3.1-1 Nuevas funciones de protección**

Función	Descripción
CUB1Cap	Protección contra desequilibrio de corriente trifásica para baterías de condensadores shunt
OL3Cap	Protección contra sobrecarga trifásica para baterías de condensadores shunt
PSV3St1	Protección contra secuencia de fases de tensión, nivel 1
PSV3St2	Protección contra secuencia de fases de tensión, nivel 2
MotStart	Supervisión del arranque trifásico para motores
TOL3Dev	Protección contra sobrecarga térmica trifásica para dispositivos

**Tabla 8.3.1-2 Nuevas funciones de medición**

Función	Descripción
MEAI1	Medición general 1 / entrada analógica de módulo analógico/RTD
MEAI2	Medición general 2 / entrada analógica de módulo analógico/RTD
...	
MEAI8	Medición general 8 / entrada analógica de módulo analógico/RTD
MEAO1	Salida analógica 1 de módulo analógico/RTD

**Tabla 8.3.1-2 Nuevas funciones de medición**

Función	Descripción
MEAO2	Salida analógica 2 de módulo analógico/RTD
MEAO3	Salida analógica 3 de módulo analógico/RTD
MEAO4	Salida analógica 4 de módulo analógico/RTD
MECU3B	Medición de corriente trifásica, nivel B
MEVO1B	Medición de tensión residual, nivel B
MEVO3B	Medición de tensión trifásica, nivel B

**Tabla 8.3.1-3 Nuevas funciones de calidad de potencia**

Función	Descripción
PQCU3H	Medición de distorsión de forma de onda de corriente
PQVO3H	Medición de distorsión de forma de onda de tensión

**Tabla 8.3.1-4 Nuevas funciones de control**

Función	Descripción
COPFC	Controlador de factor de potencia

**Tabla 8.3.1-5 Nuevas funciones de supervisión de condiciones**

Función	Descripción
CMGAS3	Supervisión de la presión de gas tripolar

**Protocolos y comunicación**

- Transmisión/descarga del proyecto de la herramienta de configuración de relés (RCT) desde/al terminal de línea para la herramienta de configuración de relés.
- Soporte para comunicación en paralelo: el uso simultáneo de los conectores frontal y posterior no estaba permitido anteriormente.

**Hardware y mecánica:**

- Nueva mecánica
- Módulo de visualización externo
- Nuevo módulo de CPU con un puerto de comunicación para el módulo de visualización externo.
- Nuevas versiones de hardware con un módulo analógico/RTD.
- Se ha añadido un canal de sensor (9 canales en total).
- Tensión de umbral para entradas digitales:
  - Fuente de alimentación de 110/120/220/240 Vca ó 110/125/220 Vcc con el rango de tensión de entrada digital 110/125/220 Vcc.
  - Fuente de alimentación de 24/48/60 Vcc con el rango de tensión de entrada digital 24/48/60/110/125/220 Vcc.

**Herramientas**

- Transmisión/descarga del proyecto de la herramienta de configuración de relés (RCT en CAP 505) desde/al terminal de línea mediante SPA o LON.

- Transmisión/descarga de ajustes (CAP501/CAP505) desde/al terminal de línea mediante el puerto serie posterior RS-485 de REF 54\_ usando LON.
- Transmisión de registros de perturbaciones a MicroSCADA y CAP 505 mediante SPA o LON.

### 8.3.2. Configuración, ajuste y herramientas del sistema de SA

Las siguientes versiones de herramientas son necesarias para dar soporte a las nuevas funciones y características de las revisiones Versión 2.0 del REF 54\_:

- CAP 505 Herramientas de ingeniería del relé; CAP 505 v. 2.0.0
- CAP 501 Herramienta de ajuste de relés; CAP 501 v. 2.0.0
- LNT 505 Herramienta de red LON; LNT 505 v. 1.1.1
- LIB 510 Biblioteca para MicroSCADA v. 8.4.3; LIB 510 v. 4.0.3

## 8.4. Versión 2.5

### 8.4.1. Cambios y adiciones a revisiones de versiones anteriores

#### General

- Nuevas versiones de idiomas:
  - Inglés - Español
  - Inglés - Portugués
  - Inglés - Polaco
- Manejo de IRF
- Rango de tiempo de filtrado de entradas
- Correcciones de datos técnicos
- Canales virtuales nuevos
- Nuevo tipo de entrada RTD: Ni 120US

#### Bloques de funciones

- NOC3Low y NEF1Low: adición de curva de tiempo inverso ANSI
- Modificación de Diff3

**Tabla 8.4.1-1 Nuevas funciones de protección**

Función	Descripción
CUB3Cap	Protección contra desequilibrio de corriente trifásica para condensador shunt conectado en puente H
Fallo de fusible	Supervisión de fallos de fusibles

Para obtener más información sobre los cambios anteriores, consulte la descripción de bloques de funciones del CD-ROM, Descripción técnica de funciones

#### Protocolos y comunicación

- IEC 60870-5-103
- Bus SMS
  - Soporte para comunicación en paralelo
  - Uso simultáneo de los conectores posteriores

**Hardware y mecánica:**

- Tensión de umbral para entradas digitales:
  - Fuente de alimentación (PS1/240 V alta) 110/120/220/240 Vca o 110/125/220 Vcc con la tensión nominal de entrada digital 220 Vcc

**Herramientas**

- Selecciones de protocolo (“Protocol 2”).

**8.4.2. Configuración, ajuste y herramientas del sistema de SA**

Las siguientes versiones de herramientas son necesarias para dar soporte a las nuevas funciones y características de las revisiones Versión 2.5 del REF 54\_:

- CAP 505 Herramientas de ingeniería para relés; CAP 505 v. 2.2.0-1
- CAP 501 Herramientas de ajuste de relés; CAP 501 v. 2.2.0-1
- LNT 505 Herramienta de red LON; LNT 505 v. 1.1.1-1
- LIB 510 Biblioteca para MicroSCADA v. 8.4.4; LIB 510 v. 4.0.4-2

**8.5. Versión 3.0****8.5.1. Cambios y adiciones a revisiones de versiones anteriores****General**

- Sincronización binaria de hora

**Protocolos y comunicación**

- DNP 3.0
- Modbus

**Herramientas**

- Herramienta de asignación de protocolos integrada en CAP 505

**8.5.2. Configuración, ajuste y herramientas del sistema de SA**

Las siguientes versiones de herramientas son necesarias para dar soporte a las nuevas funciones y características de las revisiones Versión 3.0 del REF 54\_:

- CAP 505 Herramientas de ingeniería del relé; CAP 505 v. 2.3.0-1
- CAP 501 Herramienta de ajuste de relés; CAP 501 v. 2.3.0-1
- LNT 505 Herramienta de red LON; LNT 505 v. 1.1.1-1
- Biblioteca de aplicaciones de procesos de tensión media LIB 510 v. 4.0.4-4

**8.6. Versión 3.5****8.6.1. Cambios y adiciones a ediciones publicadas anteriormente****General**

- Mejoras de HMI:
  - Vista predeterminada seleccionable

- Movimiento directo desde la Vista de eventos a los Datos registrados de un evento seleccionado
- Cierre de CB demorado
- Nomenclatura de bloques de funciones seleccionable (ABB/ANSI/IEC)
- Nuevas versiones de idiomas:
  - Inglés - Ruso
  - Inglés - Checo
- Modo de prueba para E/S de RTD1

#### **Bloques de funciones**

- Se ha añadido MEVO1A, MEVO1B, modo de medición alternativo (DFT)
- FREQ1ST\_, tiempo máximo de funcionamiento extendido a 300 s en lugar de 120 s

**Tabla 8.6.1-1 Nuevas funciones de protección**

<b>Función</b>	<b>Descripción</b>
FLOC	Localizador de fallos

**Tabla 8.6.1-2 Nuevas funciones de calidad de potencia**

<b>Función</b>	<b>Descripción</b>
PQVO3Sd	Variaciones de tensión de corta duración

Para obtener más información sobre los cambios anteriores, consulte la descripción de bloques de funciones en el CD-ROM, Descripción técnica de funciones

#### **Protocolos y comunicación**

- Soporte DNP 3.0 y Modbus con Módulo de conexión de bus RER 123
- Soporte SPA con RER 133
- Comunicación más rápida con SPA-ZC 302
- Comunicación más rápida con SPA-ZC 400 con mensajes GOOSE limitados

#### **Herramientas**

- Soporte PQVO3Sd añadido para informes de calidad de potencia y fallos en LIB 510
- Herramienta de linealización de transductor en CAP 505

### **8.6.2.**

#### **Configuración, ajuste y herramientas del sistema de SA**

Las siguientes versiones de herramientas son necesarias para dar soporte a las nuevas funciones y características de las revisiones Versión 3.5 del REF 54\_:

- CAP 505 Herramientas de ingeniería del relé; CAP 505 v. 2.3.0-6
- CAP 501 Herramienta de ajuste de relés; CAP 501 v. 2.3.0-6
- LNT 505 Herramienta de red LON; LNT 505 v. 1.1.1-1
- Biblioteca de aplicaciones MicroSCADA Pro LIB 510 \*4.2
- Paquete de conectividad v. de REF 541/543/545. 1.2

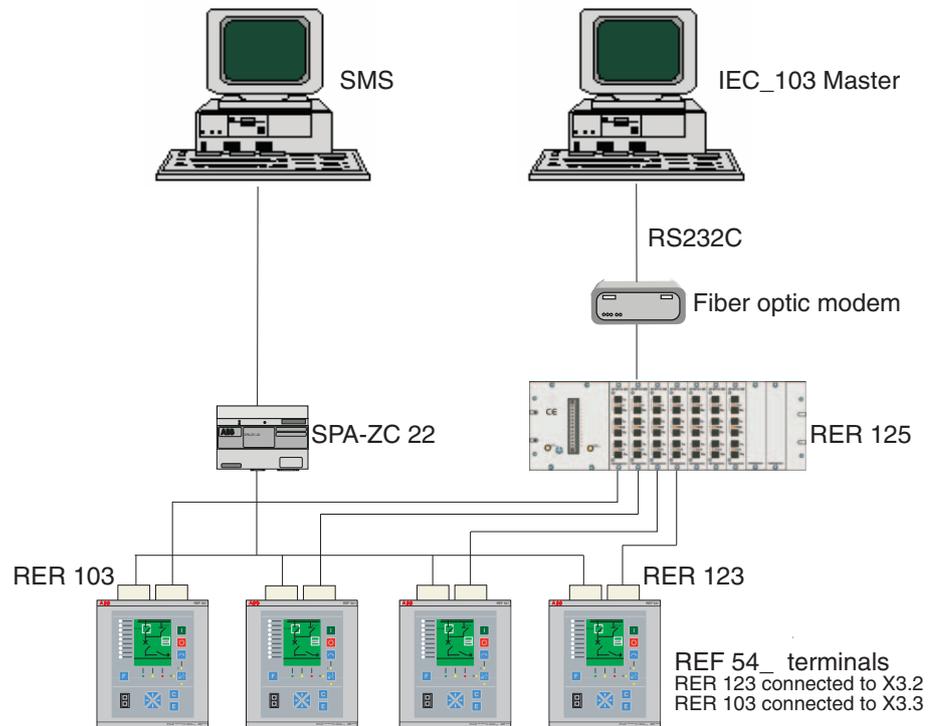
Manual de referencia técnica - General

---

- Herramienta de ingeniería de comunicación para COM610, SPA-ZC 40x o MicroSCADA Pro SYS 600 y COM 500
- Importador SCL en MicroSCADA Pro SYS 600 y COM 500



## 9.

**Apéndice A: Bus IEC 60870-5-103**

A050774

Figura 9.-1 Ejemplo de la conexión física del sistema de control IEC 60870-5-103

## 9.1.

**Funciones que admite REF 54\_**

Función	Código de función	Comentario
Reinicialización de CU	0	Contesta con la cadena de identificación
Datos de usuario	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comando GI</li> <li>• sincronización de hora (unidifusión)</li> <li>• comandos de control de aplicación</li> </ul>
Difusión	4	Sólo sincronización de hora
Reinicialización de FCB	7	Contesta con la cadena de identificación
Solicitud de obtención de acceso	8	
Solicitud de estado de enlace	9	
Solicitud de datos de clase 1	10	
Solicitud de datos de clase 2	11	

## 9.2. Parámetros de IEC\_103

La siguiente tabla muestra parámetros de comunicación en serie IEC\_103 ajustables.

Parámetro	Valor	Valor predeterminado	Explicación
Dirección de unidad	1...254	1	Dirección de estación IEC_103
Velocidad de transmisión	9600, 19200	9600	Velocidad de comunicación
Tipo de función	0...255	160	Tipo de función de la unidad
Factor de escala	1,2 o 2,4	1.2	Factor de escala de valor analógico
Tipo de trama	0...17 <sup>1)</sup>	1	Tipo de trama de medición
Trama de datos RTD	0 o 1 <sup>2)</sup>	0	Si está activada la trama de datos RTD, se envía a sondeo de datos de clase 2. Almacenar y reinicializar si es necesario.

1) Consulte la Tabla 9.5.-3 en la página 139

2) 0 = Desactivado; 1 = Activado

## 9.3. Principio general de asignación de datos de aplicación

La interfaz entre las aplicaciones físicas del REF 54\_ y la capa de aplicaciones de IEC 60870-5-103 se realiza como corresponde:

### Alternativa A

Si se define por el estándar IEC 60870-5-103 una señal de aplicación de REF 54\_ correspondiente, se utiliza la alternativa A.

### Alternativa B

Consulte “Digitale Stationsleittechnik - Ergänzende Empfehlungen zur Anwendung in Verteilnetzstationen por Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke”.

### Alternativa P

Las definiciones privadas se usan básicamente por dos motivos:

1. El estándar no define la señal.
2. La señal está definida por el estándar pero la interfaz de señales de aplicaciones del REF 54\_ difiere de este modelo.

### Almacenamiento en búfer y prioridades de datos de clase 1

El búfer interno de IEC 60870-5-103/Clase 1 contenido en el REF 54\_ puede almacenar hasta 50 eventos espontáneos. Los eventos de interrogación y los mensajes de respuesta posibles, que también forman parte de los datos de clase 1, no ocupan espacio en el búfer. La prioridad de las distintas categorías de datos de clase 1 pendientes es tal que los mensajes de respuesta siempre tienen la prioridad más alta, después los eventos espontáneos y finalmente los eventos de interrogación. Los datos de IEC\_103 no se pueden filtrar mediante máscaras de evento.

La protección frente a fallos de interruptor (CBFP) está representado por el tipo de información número 85 en el tipo de función del dispositivo.

El usuario no puede influir en el flujo de eventos del protocolo IEC 60870-5-103 ajustando las máscaras de eventos de las aplicaciones del REF 54\_.

#### 9.4.

#### Datos de clase 2

Los valores de medición (analógicos) se transportan al sistema de control como respuesta a un comando de solicitud de clase 2. Los datos de clase 2 siempre se actualizan cíclicamente (COT=2). Consulte en la Tabla 9.5.-3 en la página 139 los datos de medición.

#### Conjuntos cuantificables de clase 2 (tramas ASDU)

El estándar IEC 60870-5-103 define los conjuntos cuantificables que se van a transmitir como tramas ASDU Meas I (ID de tipo 3) o Meas II (ID de tipo 9). Según el estándar, ASDU Meas I puede tener cuatro perfiles distintos y Meas II tiene un perfil. Esos cinco perfiles se admiten en el REF 54\_. Además, están definidas doce tramas privadas más ASDU de clase 2. El usuario puede decidir cuál de esos doce conjuntos cuantificables utilizará. El número del conjunto cuantificable (1...17) se puede ajustar mediante el parámetro "Frame type" (Tipo de trama).

El conjunto cuantificable de la tarjeta RTD se puede transmitir en su propia trama. Si el parámetro de trama de datos RTD se establece en uno, cada dos datos de clase 2 será una trama de datos RTD n. La trama alterna será una trama de datos RTD y la otra será una trama de datos normal seleccionable por el usuario.

#### Puesta a escala de valor de clase 2

El estándar IEC 60870-5-103 define que la escala (rango máx.) de los conjuntos cuantificables sea 1,2 o 2,4 veces el valor nominal de la medición. La selección entre la puesta a escala 1,2 o 2,4 se puede realizar mediante el parámetro "Scale factor" (factor de escala). En el menú de REF 54\_, los valores son 0 = 1,2 y 1 = 2,4.

Para que los datos analógicos (medición) estén disponibles en la interfaz IEC 60870-5-103, las aplicaciones de medición deben tener seleccionado un valor de umbral adecuado para la medición.

#### 9.5.

#### Asignaciones predeterminadas

Explicaciones para la Tabla 9.5.-1:

<b>St</b>	Estado
A	Conforme al estándar IEC 60870-5-103
B	Conforme a "Digitale Stationsleittechnik - Ergänzende Empfehlungen zur Anwendung in Verteilnetzstationen"
P	Definición privada
<b>Ftyp</b>	Tipo de función Nota: Si se declara como *), el tipo de señal Ftyp se corresponde con el tipo de función de la unidad. El tipo de función de la unidad se puede ajustar mediante el parámetro "Function type" (tipo de función).
<b>InfNum</b>	Número de elemento de información
<b>GI</b>	Interrogación general 0 = No se interroga 1 = Se puede interrogar

## Manual de referencia técnica - General

---

Typ	Typeld
<b>COT</b>	Causa de valores de transmisión
1	Espontáneo
9	Interrogado

Tabla 9.5.-1 Señales de datos de clase 1

Nombre del bloque de funciones	Evento	St	Ftyp	Inf Num	Gl	Typ	COT
<b>Funciones de protección</b>							
AR5FUNC	Secuencia AR satisfactoria	A	*)	128	0	1	1
AR5FUNC	AR no en uso / AR en uso	A	*)	16	1	1	1,9
AR5FUNC	AR interrumpido por la señal ARINH	A	*)	130	0	1	1
AR5FUNC	Secuencia de autorrecierre	P	169	120	0	1	1
AR5FUNC	Alarma DEF.TRIP	P	169	150	0	1	1
AR5FUNC	Reconocida apertura de CB manual/remota	P	169	160	0	1	1
AR5FUNC	Operación AR5FUNC CB fallida	P	169	161	0	1	1
AR5FUNC	Cierre de CB inhibido	P	169	162	0	1	1
AR5FUNC	LOCKOUT	P	169	164	1	1	1,9
AR5FUNC	Disparo de autorrecierre 1	P	169	101	0	1	1
AR5FUNC	Disparo de AR 1 satisfactorio	P	169	111	0	1	1
AR5FUNC	Disparo de autorrecierre 2	P	169	102	0	1	1
AR5FUNC	Disparo de AR 2 satisfactorio	P	169	112	0	1	1
AR5FUNC	Disparo de autorrecierre 3	P	169	103	0	1	1
AR5FUNC	Disparo de AR 3 satisfactorio	P	169	113	0	1	1
AR5FUNC	Disparo de autorrecierre 4	P	169	104	0	1	1
AR5FUNC	Disparo de AR 4 satisfactorio	P	169	114	0	1	1
AR5FUNC	Disparo de autorrecierre 5	P	169	105	0	1	1
AR5FUNC	Disparo de AR 5 satisfactorio	P	169	115	0	1	1
AR5FUNC	Disparo final	P	169	121	0	1	1
AR5FUNC	Cambio en posición de CB	B	240	180	0	1	1
CUB1Cap	Señal CBFP desde CUB1Cap	A	*)	85	0	2	1
CUB1Cap	Señal START desde nivel dl1 de CUB1Cap	P	182	1	1	1	1,9
CUB1Cap	Señal TRIP desde nivel dl1 CUB1Cap	P	182	2	0	1	1
CUB1Cap	Señal ST_ALARM desde nivel dl2 de CUB1Cap	P	182	3	1	1	1,9
CUB1Cap	Señal ALARM desde nivel dl2 de CUB1Cap	P	182	4	1	1	1,9
CUB3Cap	Señal CBFP desde CUB3Cap	A	*)	85	0	1	1
CUB3Cap	Señal START desde nivel st1 de CUB3Cap	P	185	1	1	1	1,9
CUB3Cap	Señal TRIP desde nivel st1 de CUB3Cap	P	185	2	0	1	1
CUB3Cap	Señal ST_ALARM desde nivel st2 de CUB3Cap	P	185	3	1	1	1,9
CUB3Cap	Señal ALARM desde nivel st2 de CUB3Cap	P	185	4	1	1	1,9
CUB3LOW	Señal CBFP desde nivel de DI>	A	*)	85	0	2	1
CUB3LOW	Señal START desde nivel DI>	P	173	84	1	1	1,9
CUB3LOW	Señal TRIP desde nivel de DI>	P	173	90	0	1	1
DEF2HIGH	Señal CBFP desde lo>> ->	A	*)	85	0	2	1
DEF2HIGH	Señal START desde lo>> ->	P	163	95	1	1	1,9
DEF2HIGH	Señal TRIP desde lo>> ->	P	163	93	0	1	1
DEF2INST	Señal CBFP desde lo>>> ->	A	*)	85	0	2	1
DEF2INST	Señal START desde lo>>> ->	P	163	97	1	1	1,9
DEF2INST	Señal TRIP desde lo>>> ->	P	163	99	0	1	1
DEF2LOW	Señal CBFP desde lo> ->	A	*)	85	0	2	1
DEF2LOW	Señal START desde lo> ->	P	163	67	1	1	1,9
DEF2LOW	Señal TRIP desde lo> ->	P	163	92	0	1	1
DOC6HIGH	Señal CBFP desde nivel de 3l>> ->	A	*)	85	0	2	1
DOC6HIGH	Señal START desde nivel 3l>> ->	P	164	94	1	1	1,9
DOC6HIGH	Señal TRIP desde nivel 3l>> ->	P	164	91	0	1	1
DOC6INST	Señal CBFP desde nivel 3l>>> ->	A	*)	85	0	2	1

Tabla 9.5.-1 Señales de datos de clase 1 (continuación)

Nombre del bloque de funciones	Evento	St	Ftyp	Inf Num	GI	Typ	COT
DOC6INST	Señal START desde nivel 3l>>> ->	P	164	96	1	1	1,9
DOC6INST	Señal TRIP desde nivel 3l>>> ->	P	164	98	0	1	1
DOC6LOW	Señal CBFP desde nivel 3l> ->	A	*)	85	0	2	1
DOC6LOW	Señal START desde nivel 3l> ->	P	164	84	1	1	1,9
DOC6LOW	Señal TRIP desde nivel 3l> ->	P	164	90	0	1	1
FLOC	Fallo detectado (flotante)	P	253	127	0	4	1
FLOC	Fallo de alarma	P	253	128	0	1	1
FREQ1ST1	Señal START1 desde f>,f< St1	P	171	84	1	1	1,9
FREQ1ST1	Señal TRIP1 desde f>,f< St1	P	171	90	0	1	1
FREQ1ST1	Señal START2 desde f>,f< St1	P	171	94	1	1	1,9
FREQ1ST1	Señal TRIP2 desde f>,f< St1	P	171	91	0	1	1
FREQ1ST2	Señal START1 desde f>,f< St2	P	172	84	1	1	1,9
FREQ1ST2	Señal TRIP1 desde f>,f< St2	P	172	90	0	1	1
FREQ1ST2	Señal START2 desde f>,f< St2	P	172	94	1	1	1,9
FREQ1ST2	Señal TRIP2 desde f>,f< St2	P	172	91	0	1	1
FREQ1ST3	Señal START1 desde f>,f< St3	P	183	84	1	1	1,9
FREQ1ST3	Señal TRIP1 desde f>,f< St3	P	183	90	0	1	1
FREQ1ST3	Señal START2 desde f>,f< St3	P	183	94	1	1	1,9
FREQ1ST3	Señal TRIP2 desde f>,f< St3	P	183	91	0	1	1
FREQ1ST4	Señal START1 desde f>,f< St4	P	174	84	1	1	1,9
FREQ1ST4	Señal TRIP1 desde f>,f< St4	P	174	90	0	1	1
FREQ1ST4	Señal START2 desde f>,f< St4	P	174	94	1	1	1,9
FREQ1ST4	Señal TRIP2 desde f>,f< St4	P	174	91	0	1	1
FREQ1ST5	Señal START1 desde f>,f< St5	P	175	84	1	1	1,9
FREQ1ST5	Señal TRIP1 desde f>,f< St5	P	175	90	0	1	1
FREQ1ST5	Señal START2 desde f>,f< St5	P	175	94	1	1	1,9
FREQ1ST5	Señal TRIP2 desde f>,f< St5	P	175	91	0	1	1
Fallo de fusible	Fallo de fusible	P	253	83	1	1	1,9
INRUSH3	Señal START desde 3l2f>	P	167	84	1	1	1,9
MotStart	Señal START desde MotStart	P	178	84	1	1	1,9
MotStart	Señal TRIP desde MotStart	P	178	90	0	1	1
MotStart	Señal STALL desde MotStart	P	178	85	0	1	1
NEF1HIGH	Señal CBFP desde nivel lo>>	A	*)	85	0	2	1
NEF1HIGH	Señal TRIP desde nivel lo>>	A	160	93	0	2	1
NEF1HIGH	Señal START desde nivel lo>>	P	162	95	1	1	1,9
NEF1INST	Señal CBFP desde nivel lo>>>	A	*)	85	0	2	1
NEF1INST	Señal START desde nivel lo>>>	P	162	97	1	1	1,9
NEF1INST	Señal TRIP desde nivel lo>>>	P	162	99	0	1	1
NEF1LOW	Señal CBFP desde nivel lo>	A	*)	85	0	2	1
NEF1LOW	Señal START desde nivel lo>	A	160	67	1	2	1,9
NEF1LOW	Señal TRIP desde nivel lo>	A	160	92	0	2	1
NOC3HIGH	Señal CBFP desde nivel 3l>>	A	*)	85	0	2	1
NOC3HIGH	Señal TRIP desde nivel 3l>>	A	160	91	0	2	1
NOC3HIGH	Señal START desde nivel 3l>>	P	162	94	1	1	1,9
NOC3INST	Señal CBFP desde nivel 3l>>>	A	*)	85	0	2	1
NOC3INST	Señal START desde nivel 3l>>>	P	162	96	1	1	1,9
NOC3INST	Señal TRIP desde nivel 3l>>>	P	162	98	0	1	1
MotStart	Señal START desde MotStart	P	178	84	1	1	1,9
MotStart	Señal TRIP desde MotStart	P	178	90	0	1	1

**Tabla 9.5.-1 Señales de datos de clase 1 (continuación)**

Nombre del bloque de funciones	Evento	St	Ftyp	Inf Num	Gl	Typ	COT
MotStart	Señal STALL desde MotStart	P	178	85	0	1	1
NEF1HIGH	Señal CBFP desde nivel lo>>	A	*)	85	0	2	1
NOC3LOW	Señal CBFP desde nivel 3l>	A	*)	85	0	2	1
NOC3LOW	Señal START desde nivel 3l>	A	160	84	1	2	1,9
NOC3LOW	Señal TRIP desde nivel 3l>	A	160	90	0	2	1
OL3Cap	Señal CBFP desde nivel de OL3Cap	A	*)	85	0	2	1
OL3Cap	Señal START desde nivel OL3Cap lb>	P	181	1	1	1	1,9
OL3Cap	Señal TRIP desde nivel OL3Cap	P	181	2	0	1	1
OL3Cap	Señal START desde nivel OL3Cap la>	P	181	3	1	1	1,9
OL3Cap	Señal ALARM desde nivel OL3Cap	P	181	4	1	1	1,9
OL3Cap	Señal START desde nivel OL3Cap lc<	P	181	5	1	1	1,9
OL3Cap	Señal TRIP desde nivel OL3Cap lc<	P	181	6	0	1	1
OL3Cap	Señal de inhibición de reconexión de nivel OL3Cap	P	181	7	1	1	1,9
OV3HIGH	Señal START desde nivel 3U>>	P	165	94	1	1	1,9
OV3HIGH	Señal TRIP desde nivel 3U>>	P	165	91	0	1	1
OV3LOW	Señal START desde nivel 3U>	P	165	84	1	1	1,9
OV3LOW	Señal TRIP desde nivel 3U>	P	165	90	0	1	1
PSV3St1	PSV3St1 START U2>	P	179	1	1	1	1,9
PSV3St1	PSV3St1 START U1<	P	179	2	1	1	1,9
PSV3St1	PSV3St1 START U1>	P	179	3	1	1	1,9
PSV3St1	PSV3St1 TRIP U2>	P	179	4	0	1	1
PSV3St1	PSV3St1 TRIP U1<	P	179	5	0	1	1
PSV3St1	PSV3St1 TRIP U1>	P	179	6	0	1	1
PSV3St2	PSV3St2 START U2>	P	180	1	1	1	1,9
PSV3St2	PSV3St2 START U1<	P	180	2	1	1	1,9
PSV3St2	PSV3St2 START U1>	P	180	3	1	1	1,9
PSV3St2	PSV3St2 TRIP U2>	P	180	4	0	1	1
PSV3St2	PSV3St2 TRIP U1<	P	180	5	0	1	1
PSV3St2	PSV3St2 TRIP U1>	P	180	6	0	1	1
ROV1HIGH	Señal START desde nivel Uo>>	P	170	94	1	1	1,9
ROV1HIGH	Señal TRIP desde nivel Uo>>	P	170	91	0	1	1
ROV1INST	Señal START desde nivel Uo>>>	P	170	96	1	1	1,9
ROV1INST	Señal TRIP desde nivel Uo>>>	P	170	98	0	1	1
ROV1Low	Señal START desde nivel Uo>	P	170	84	1	1	1,9
ROV1Low	Señal TRIP desde nivel Uo>	P	170	90	0	1	1
SCVCS1	SC caducado	P	218	1	1	1	1,9
SCVCS1	SC Ok	P	218	2	1	1	1,9
SCVCS1	No se pasó la alarma	P	218	3	1	1	1,9
SCVCS2	SC caducado	P	219	1	1	1	1,9
SCVCS2	SC Ok	P	219	2	1	1	1,9
SCVCS2	No se pasó la alarma	P	219	3	1	1	1,9
TOL3CAB	Señal CBFP desde TOL3Cab	A	*)	85	0	2	1
TOL3CAB	Señal START desde TOL3Cab	P	168	84	1	1	1,9
TOL3CAB	Señal TRIP desde TOL3Cab	P	168	90	0	1	1
TOL3CAB	Alarma de corriente desde TOL3Cab	P	168	91	0	1	1
TOL3Dev	Señal CBFP desde TOL3Dev	A	*)	85	0	1	1
TOL3Dev	Señal START desde TOL3Dev	P	184	84	1	1	1,9
TOL3Dev	Señal TRIP desde TOL3Dev	P	184	90	0	1	1

**Tabla 9.5.-1 Señales de datos de clase 1 (continuación)**

Nombre del bloque de funciones	Evento	St	Ftyp	Inf Num	GI	Typ	COT
UV3HIGH	Señal START desde nivel 3U<<	P	166	94	1	1	1,9
UV3HIGH	Señal TRIP desde nivel 3U<<	P	166	91	0	1	1
UV3LOW	Señal START desde nivel 3U<	P	166	84	1	1	1,9
UV3LOW	Señal TRIP desde nivel 3U<	P	166	90	0	1	1
<b>Funciones de control</b>							
CO3DC1	Int. de 3 estados Estado OC 1	P	253	17	1	1	1,9
CO3DC1	Int. de 3 estados Secuencia de comandos 1	P	253	9	0	1	1
CO3DC1	Int. de 3 estados 1 salida abierta	P	253	10	0	1	1
CO3DC1	Int. de 3 estados 1 salida cerrada	P	253	11	0	1	1
CO3DC1	Int. de 3 estados Tiempo de apertura 1	P	253	12	0	1	1
CO3DC1	Int. de 3 estados Tiempo de cierre 1	P	253	13	0	1	1
CO3DC1	Int. de 3 estados Estado de comando 1	P	253	14	0	1	1
CO3DC1	Int. de 3 estados Tiempo de toma de tierra 1	P	253	15	0	1	1
CO3DC1	Int. de 3 estados Tiempo de desbloqueo 1	P	253	16	0	1	1
CO3DC1	Int. de 3 estados Estado FE 1	P	253	18	1	1	1,9
CO3DC2	Int. de 3 estados Estado OC 2	P	253	19	1	1	1,9
CO3DC2	Int. de 3 estados Secuencia de comandos 2	P	253	20	0	1	1
CO3DC2	Int. de 3 estados Salida de apertura 2	P	253	21	0	1	1
CO3DC2	Int. de 3 estados 2 salida cerrada	P	253	22	0	1	1
CO3DC2	Int. de 3 estados Tiempo de apertura 2	P	253	23	0	1	1
CO3DC2	Int. de 3 estados Tiempo de cierre 2	P	253	24	0	1	1
CO3DC2	Int. de 3 estados Estado de comando 2	P	253	25	0	1	1
CO3DC2	Int. de 3 estados Tiempo de toma de tierra 2	P	253	26	0	1	1
CO3DC2	Int. de 3 estados Tiempo de desbloqueo 2	P	253	27	0	1	1
CO3DC2	Int. de 3 estados Estado FE 2	P	253	28	1	1	1,9
COCB1	Posición del interruptor automático 1	B	240	160	1	1	1,9
COCB1	Secuencia de comandos del interruptor 1	P	242	201	0	1	1
COCB1	Abrir salida del interruptor 1	P	242	202	0	1	1
COCB1	Cerrar salida del interruptor 1	P	242	203	0	1	1
COCB1	Tiempo de apertura del interruptor 1	P	242	204	0	1	1
COCB1	Tiempo de cierre del interruptor 1	P	242	205	0	1	1
COCB1	Estado de comandos del interruptor 1	P	242	206	0	1	1
COCB2	Posición del interruptor automático 2	P	242	207	1	1	1,9
COCB2	Abrir salida del interruptor 2	P	243	201	0	1	1
COCB2	Cerrar salida del interruptor 2	P	243	202	0	1	1
COCB2	Tiempo de apertura del interruptor 2	P	243	203	0	1	1
COCB2	Tiempo de cierre del interruptor 2	P	243	204	0	1	1
COCB2	Estado de comandos del interruptor 2	P	243	205	0	1	1
COCB2	Secuencia de comandos del interruptor 2	P	253	29	0	1	1
COCBDIR	Comando abrir del interruptor automático	P	253	30	0	1	1
CODC1	Posición del seccionador 1	P	243	206	1	1	1,9
CODC1	Secuencia comandos del seccionador 1	P	253	31	0	1	1
CODC1	Abrir salida del seccionador 1	P	253	32	0	1	1
CODC1	Cerrar salida del seccionador 1	P	253	33	0	1	1
CODC1	Tiempo de apertura del seccionador 1	P	253	34	0	1	1
CODC1	Tiempo de cierre del seccionador 1	P	253	35	0	1	1
CODC1	Estado de comandos del seccionador 1	P	253	36	0	1	1
CODC2	Posición del seccionador 2	P	253	37	1	1	1,9
CODC2	Secuencia de comandos del seccionador 2	P	253	38	0	1	1

## Manual de referencia técnica - General

**Tabla 9.5.-1 Señales de datos de clase 1 (continuación)**

Nombre del bloque de funciones	Evento	St	Ftyp	Inf Num	GI	Typ	COT
CODC2	Abrir salida del seccionador 2	P	253	39	0	1	1
CODC2	Cerrar salida del seccionador 2	P	253	40	0	1	1
CODC2	Tiempo de apertura del seccionador 2	P	253	41	0	1	1
CODC2	Tiempo de cierre del seccionador 2	P	253	42	0	1	1
CODC2	Estado de comandos del seccionador 2	P	253	43	0	1	1
CODC3	Posición del seccionador 3	P	253	44	1	1	1,9
CODC3	Secuencia de comandos del seccionador 3	P	253	45	0	1	1
CODC3	Abrir salida del seccionador 3	P	253	46	0	1	1
CODC3	Cerrar salida del seccionador 3	P	253	47	0	1	1
CODC3	Tiempo de apertura del seccionador 3	P	253	48	0	1	1
CODC3	Tiempo de cierre del seccionador 3	P	253	49	0	1	1
CODC3	Estado de comandos del seccionador 3	P	253	50	0	1	1
CODC4	Posición del seccionador 4	P	253	51	1	1	1,9
CODC4	Secuencia de comandos del seccionador 4	P	253	52	0	1	1
CODC4	Abrir salida del seccionador 4	P	253	53	0	1	1
CODC4	Cerrar salida del seccionador 4	P	253	54	0	1	1
CODC4	Tiempo de apertura del seccionador 4	P	253	55	0	1	1
CODC4	Tiempo de cierre del seccionador 4	P	253	56	0	1	1
CODC4	Estado de comandos del seccionador 4	P	253	57	0	1	1
CODC5	Posición del seccionador 5	P	253	58	1	1	1,9
CODC5	Secuencia comandos del seccionador 5	P	253	59	0	1	1
CODC5	Abrir salida del seccionador 5	P	253	60	0	1	1
CODC5	Cerrar salida del seccionador 5	P	253	61	0	1	1
CODC5	Tiempo de apertura del seccionador 5	P	253	62	0	1	1
CODC5	Tiempo de cierre del seccionador 5	P	253	63	0	1	1
CODC5	Estado de comandos del seccionador 5	P	253	64	0	1	1
COIND1	Estado de indicación 1	B	240	161	1	1	1,9
COIND2	Estado de indicación 2	B	240	164	1	1	1,9
COIND3	Estado de indicación 3	P	240	165	1	1	1,9
COIND4	Estado de indicación 4	P	253	65	1	1	1,9
COIND5	Estado de indicación 5	P	253	66	1	1	1,9
COIND6	Estado de indicación 6	P	253	67	1	1	1,9
COIND7	Estado de indicación 7	P	253	68	1	1	1,9
COIND8	Estado de indicación 8	P	253	69	1	1	1,9
COLOCAT	Ajuste de posición lógica	P	253	100	0	1	1
COPFC	Fallo en control de oper., COPFC	P	253	78	1	1	1,9
COPFC	Q no está dentro de los límites, COPFC	P	253	70	1	1	1,9
COPFC	Alarma de situación de bombeo, COPFC	P	253	71	1	1	1,9
COPFC	Todavía no descargado, COPFC	P	253	72	0	1	1
COPFC	Inhibición de sobretensión, COPFC	P	253	75	0	1	1
COPFC	Señal DISCONNECT de COPFC	P	253	77	1	1	1,9
COSW1	Estado de objeto abierto/cerrado 1	P	253	79	1	1	1,9
COSW2	Estado de objeto abierto/cerrado 2	P	253	80	1	1	1,9
COSW3	Estado de objeto abierto/cerrado 3	P	253	81	1	1	1,9
COSW4	Estado de objeto abierto/cerrado 4	P	253	82	1	1	1,9
MMIALAR1	Estado de alarma 1	P	253	88	1	1	1,9
MMIALAR2	Estado de alarma 2	P	253	89	1	1	1,9
MMIALAR3	Estado de alarma 3	P	253	90	1	1	1,9
MMIALAR4	Estado de alarma 4	P	253	91	1	1	1,9

Manual de referencia técnica - General

**Tabla 9.5.-1 Señales de datos de clase 1 (continuación)**

Nombre del bloque de funciones	Evento	St	Ftyp	Inf Num	GI	Typ	COT
MMIALAR5	Estado de alarma 5	P	253	92	1	1	1,9
MMIALAR6	Estado de alarma 6	P	253	93	1	1	1,9
MMIALAR7	Estado de alarma 7	P	253	94	1	1	1,9
MMIALAR8	Estado de alarma 8	P	253	95	1	1	1,9
<b>Funciones de supervisión de condición</b>							
CMBWEAR1	Alarma de desgaste eléctrico de interruptor 1	P	194	10	0	1	1
CMBWEAR2	Alarma de desgaste eléctrico de interruptor 2	P	194	11	0	1	1
CMCU3	Alarma de circuito de entrada de corriente	A	*)	32	1	1	1,9
CMGAS1	Alarma de densidad de gas baja	P	238	1	1	1	1,9
CMGAS1	Advertencia de densidad de gas baja	P	238	2	1	1	1,9
CMGAS3	Alarma de densidad de gas baja	P	238	3	1	1	1,9
CMSCHED	Alarma de mantenimiento programado	P	238	4	0	1	1
CMSPRC1	Motor de carga por resorte 1	P	238	7	0	1	1
CMSPRC1	Alarma de carga máx. por resorte 1	P	238	5	1	1	1,9
CMSPRC1	Alarma de carga mín. por resorte 1	P	238	6	1	1	1,9
CMTCS1	Alarma de supervisión de circuito de disparo 1	A	*)	36	1	1	1,9
CMTCS2	Superv. de circuito de disparo 2 alarm	P	238	10	1	1	1,9
CMTIME1	Alarma de tiempo acumulado 1	P	238	12	1	1	1,9
CMTIME1	Medición de tiempo acumulado 1	P	238	11	1	1	1,9
CMTIME2	Alarma de tiempo acumulado 1	P	238	13	1	1	1,9
CMTIME2	Medición de tiempo acumulado 1	P	238	14	1	1	1,9
CMTRAV1	Alarma de funcionamiento abierta de interruptor 1	P	238	16	1	1	1,9
CMTRAV1	Alarma de funcionamiento cerrada de interruptor 1	P	238	15	1	1	1,9
CMVO3	Alarma de circuito de tensión de entrada	A	*)	33	1	1	1,9
<b>Funciones de calidad de potencia</b>							
PQCU3H	Límite de corriente armónica	P	204	20	0	1	1
PQVO3H	Medición de distorsión de forma de onda de tensión	P	205	20	0	1	1
PQVO3Sd	Inicio de variación de tensión	P	253	129	0	1	1
<b>Funciones de comunicación</b>							
EVENT230	Evento de cliente 0-1	P	252	1	0	1	1
EVENT230	Evento de cliente 2-3	P	252	2	0	1	1
EVENT230	Evento de cliente 4-5	P	252	3	0	1	1
EVENT230	Evento de cliente 6-7	P	252	4	0	1	1
EVENT230	Evento de cliente 8-9	P	252	5	0	1	1
EVENT230	Evento de cliente 10-11	P	252	6	0	1	1
EVENT230	Evento de cliente 12-13	P	252	7	0	1	1
EVENT230	Evento de cliente 14-15	P	252	8	0	1	1
EVENT230	Evento de cliente 16-17	P	252	9	0	1	1
EVENT230	Evento de cliente 18-19	P	252	10	0	1	1
EVENT230	Evento de cliente 20-21	P	252	11	0	1	1
EVENT230	evento de cliente 22-23	P	252	12	0	1	1
EVENT230	Evento de cliente 24-25	P	252	13	0	1	1
EVENT230	Evento de cliente 26-27	P	252	14	0	1	1
EVENT230	Evento de cliente 28-29	P	252	15	0	1	1
EVENT230	Evento de cliente 30-31	P	252	16	0	1	1
EVENT230	Evento de cliente 32-33	P	252	17	0	1	1
EVENT230	Evento de cliente 34-35	P	252	18	0	1	1

## Manual de referencia técnica - General

**Tabla 9.5.-1 Señales de datos de clase 1 (continuación)**

Nombre del bloque de funciones	Evento	St	Ftyp	Inf Num	GI	Typ	COT
EVENT230	Evento de cliente 36-37	P	252	19	0	1	1
EVENT230	Evento de cliente 38-39	P	252	20	0	1	1
EVENT230	Evento de cliente 40-41	P	252	21	0	1	1
EVENT230	Evento de cliente 42-43	P	252	22	0	1	1
EVENT230	Evento de cliente 44-45	P	252	23	0	1	1
EVENT230	Evento de cliente 46-47	P	252	24	0	1	1
EVENT230	Evento de cliente 48-49	P	252	25	0	1	1
EVENT230	Evento de cliente 50-51	P	252	26	0	1	1
EVENT230	Evento de cliente 52-53	P	252	27	0	1	1
EVENT230	Evento de cliente 54-55	P	252	28	0	1	1
EVENT230	Evento de cliente 56-57	P	252	29	0	1	1
EVENT230	Evento de cliente 58-59	P	252	30	0	1	1
EVENT230	Evento de cliente 60-61	P	252	31	0	1	1
EVENT230	Evento de cliente 62-63	P	252	32	0	1	1
LocalMMI	Contraseña cambiada	P	252	34	0	1	1
LocalMMI	Ajuste realizado	P	252	33	0	1	1
<b>Funciones de medición</b>							
MEAI1	Advertencia alta	P	210	11	0	1	1
MEAI1	Alarma alta	P	210	21	0	1	1
MEAI1	Advertencia baja	P	210	111	0	1	1
MEAI1	Alarma baja	P	210	121	0	1	1
MEAI2	Advertencia alta	P	211	11	0	1	1
MEAI2	Alarma alta	P	211	21	0	1	1
MEAI2	Advertencia baja	P	211	111	0	1	1
MEAI2	Alarma baja	P	211	121	0	1	1
MEAI3	Advertencia alta	P	212	11	0	1	1
MEAI3	Alarma alta	P	212	21	0	1	1
MEAI3	Advertencia baja	P	212	111	0	1	1
MEAI3	Alarma baja	P	212	121	0	1	1
MEAI4	Advertencia alta	P	213	11	0	1	1
MEAI4	Alarma alta	P	213	21	0	1	1
MEAI4	Advertencia baja	P	213	111	0	1	1
MEAI4	Alarma baja	P	213	121	0	1	1
MEAI5	Advertencia alta	P	214	11	0	1	1
MEAI5	Alarma alta	P	214	21	0	1	1
MEAI5	Advertencia baja	P	214	111	0	1	1
MEAI5	Alarma baja	P	214	121	0	1	1
MEAI6	Advertencia alta	P	215	11	0	1	1
MEAI6	Alarma alta	P	215	21	0	1	1
MEAI6	Advertencia baja	P	215	111	0	1	1
MEAI6	Alarma baja	P	215	121	0	1	1
MEAI7	Advertencia alta	P	216	11	0	1	1
MEAI7	Alarma alta	P	216	21	0	1	1
MEAI7	Advertencia baja	P	216	111	0	1	1
MEAI7	Alarma baja	P	216	121	0	1	1
MEAI8	Advertencia alta	P	217	11	0	1	1
MEAI8	Alarma alta	P	217	21	0	1	1
MEAI8	Advertencia baja	P	217	111	0	1	1
MEAI8	Alarma baja	P	217	121	0	1	1

**Tabla 9.5.-1 Señales de datos de clase 1 (continuación)**

Nombre del bloque de funciones	Evento	St	Ftyp	Inf Num	GI	Typ	COT
MEDREC16	La memoria del registrador está llena	P	195	50	0	1	1
MEDREC16	Registrador activado	P	195	51	0	1	1
<b>Funciones generales</b>							
CH000	Error de IRF	P	253	1	0	1	1
CH001	Modo de prueba	P	253	5	0	1	1
CH002 <sup>1)</sup>	Posición de control reciente	P	253	6	1	1	1,9
INDRESET	Indicaciones	P	253	85	0	1	1
INDRESET	Indicaciones, autorretenidas	P	253	86	0	1	1
INDRESET	Indic., autorretenidas, registradas	P	253	87	0	1	1

<sup>1)</sup> 0 = deshabilitar, 1 = local, 2 = remota

## Comando

Explicaciones para Tabla 9.5.-2:

<b>St</b>	Estado
A	Conforme al estándar IEC 60870-5-103
B	Conforme a "Digitale Stationsleittechnik - Ergänzende Empfehlungen zur Anwendung in Verteilnetzstationen"
P	Definición privada
<b>Ftyp</b>	Tipo de función Nota: Si se declara como *), el tipo de señal Ftyp se corresponde con el tipo de función de la unidad. El tipo de función de la unidad se puede ajustar mediante el parámetro "Function type" (tipo de función).
<b>InfNum</b>	Número de elemento de información
<b>COT cmd</b>	Causa de valores de transmisión en dirección de comando
20	Comando general
<b>Resp. COT</b>	Causa de valores de transmisión en dirección de respuesta
20	Reconocimiento positivo
21	Reconocimiento negativo

**Tabla 9.5.-2 Comandos**

Comandos	St	Ftyp	Inf Núm	Typ	COT cmd	Resp. COT
COCB1	Interruptor	B	240	160	20	20,21
COCB2	Interruptor	P	242	207	20	20,21
CODC1	Seccionador	P	243	206	20	20,21
CODC2	Seccionador	P	253	37	20	20,21
CODC3	Seccionador	P	253	44	20	20,21
CODC4	Seccionador	P	253	51	20	20,21
CODC5	Seccionador	P	253	58	20	20,21
CO3DC1	Seccionador	P	253	17	20	20,21
CO3DC1	Tierra del seccionador	P	253	18	20	20,21
CO3DC2	Seccionador	P	253	19	20	20,21
CO3DC2	Tierra del seccionador	P	253	28	20	20,21
COSW1	Conmutador 1 abierto/cerrado	P	253	79	20	20,21
COSW2	Conmutador 2 abierto/cerrado	P	253	80	20	20,21

**Tabla 9.5.-2 Comandos**

Comandos		St	Ftyp	Inf Núm	Typ	COT cmd	Resp. COT
COSW3	Conmutador 3 abierto/cerrado	P	253	81	20	20	20,21
COSW4	Conmutador 4 abierto/cerrado	P	253	82	20	20	20,21

**Conjuntos cuantificables de clase 2**

Explicaciones para la Tabla 9.5.-3:

<b>Nº de conjunto</b>	Nº de conjunto cuantificable de clase 2 (1...11). El conjunto cuantificable se puede seleccionar ajustando el parámetro "Measurement frame type" (tipo de trama de medición).
<b>St</b>	
A	Conforme al estándar IEC 60870-5-103
P	Definición privada
<b>Tipo de func./ Nº infor.</b>	Identificación de tramas de clase 2 Nota: Si se declara como *), el tipo de señal Ftyp se corresponde con el tipo de función de la unidad. El tipo de función de la unidad se puede ajustar mediante el parámetro "Function type" (tipo de función).
<b>Nº de datos</b>	Número de valores de datos en la parte de datos de mensajes de clase 2
<b>Typ</b>	Meas tipo 3 o 9 (cuando la definición es privada, se usa Meas tipo 9)
<b>Datos</b>	Datos de medición en la parte de datos de mensajes de clase 2: No disponible: -

**Tabla 9.5.-3 Conjuntos cuantificables de clase 2 recomendados**

Nº de conjunto		St	Func typ	Info Num	Nº datos	Typ	Datos
1	Meas I: 144	A	*)	144	1	3	IL2
2	Meas I: 145	A	*)	145	2	3	IL2, U12
3	Meas I: 146	A	*)	146	4	3	IL1, U12, P, Q
4	Meas I: 147	A	*)	147	2	3	Io, Uo
5	Meas II: 148	A	*)	148	9	9	IL1, IL2, IL3, U1, U2, U3, P, Q, f
6	Meas II: ABB1	P	134	137	16	9	IL1, IL2, IL3, Io, -, -, -, U12, U23, U31, P, Q, f, -, -, PF
7	Meas II: ABB2	P	134	137	16	9	IL1, IL2, IL3, Io, U1, U2, U3, -, -, -, P, Q, f, -, -, PF
8	Meas II: ABB3	P	135	137	12	9	IL1, IL2, IL3, U1, U2, U3, Io, Uo, P, Q, PF, f
9	Meas II: ABB4	P	135	138	12	9	IL1, IL2, IL3, U12, U23, U31, Io, Uo, P, Q, PF, f
10	Meas II: ABB5	P	135	139	4	9	IL1, IL2, IL3, Io
11	Meas II: ABB6	P	135	140	5	9	IL1, IL2, IL3, Io, Uo
12	Meas II: ABB7	P	136	141	14	9	IL1, IL2, IL3, IL1B, IL2B, IL3B, U1, IO, U0, IOB, P, Q, PF, f
13	Meas II: ABB8	P	136	142	14	9	IL1, IL2, IL3, IL1B, IL2B, IL3B, U12, IO, IOB, U0, P, Q, PF, f
14	Meas II: ABB9	P	136	143	15	9	IL1, IL2, IL3, U12, U23, U31, U1b, IO, IOB, U0, U0B, P, Q, PF, f

**Tabla 9.5.-3 Conjuntos cuantificables de clase 2 recomendados**

Nº de conjunto		St	Functyp	Info Num	Nº datos	Typ	Datos
15	Meas II: ABB10	P	136	144	15	9	IL1, IL2, IL3, U1, U2, U3, U12B, IO, IOB, U0, U0B, P, Q, PF, f
16	Meas II: ABB11	P	136	145	20	9	IL1, IL2, IL3, IL1B, IL2B, IL3B, U1, U2, U3, U1B, U2B, U3B, IO, IOB, U0, U0B, P, Q, PF, f
17	Meas II: ABB12	P	136	146	20	9	IL1, IL2, IL3, IL1B, IL2B, IL3B, U12, U23, U31, U12B, U23B, U31B, IO, IOB, U0, U0B, P, Q, PF, f
<b>Trama RTD si hay tarjeta instalada y trama seleccionada</b>							
RTD**)		P	136	147	8	9	RTD1, RTD2, RTD3, RTD4, RTD5, RTD6, RTD7, RTD8

\*) Conforme al tipo de función del dispositivo.

\*\*\*) Seleccionado por el parámetro de trama de datos RTD.

### Valores nominales de datos RTD

Los valores nominales se redondean al entero más cercano (p. ej., 2,5 = 3), de acuerdo al tipo de señal de entrada RTD y a los parámetros de rango mencionados en el Manual de referencia técnica.

Si se utiliza una curva de linealización para la entrada RTD, el valor nominal de este canal es el valor máximo absoluto para esta curva. Si se desea tener los nuevos valores nominales en IEC\_103 después de ajustar el tipo de señal de entrada RTD y los parámetros de rango, se requiere almacenamiento y reinicialización.

### Bloques de función y mediciones disponibles

La Tabla 9.5.-4 muestra los bloques de función que producen datos de medición asignados a las tramas de medición de clase 2 de IEC\_103. Así es como se espera que se implemente la configuración del relé. Sin embargo, si los tipos de señales conectadas a un bloque de función no coinciden con la tabla siguiente, las ubicaciones correspondientes de la trama de clase 2 también será reemplazada por los tipos reales de señales conectadas al bloque de función.

**Tabla 9.5.-4 Bloques de función y mediciones disponibles**

Nombre FB	Mediciones
MECU1A	IO
MECU1B	IOB
MECU3A	IL1, IL2, IL3
MECU3B	IL1b, IL2b, IL3b
MEFR1	f
MEPE7	P, Q, PF
MEVO1A	U0
MEVO1B	U0b
MEVO3A	U1, U2, U3, U12, U23, U31
MEVO3B	U1b, U2b, U3b, U12b, U23b, U31b



Las mediciones disponibles dependen de la configuración (por ejemplo, tensión de fase o tensión fase a fase).

**Ejemplo**

Si se utiliza el conjunto nº 11, los octetos ASDU se parecerán a lo que se muestra en la tabla siguiente:

**Tabla 9.5.-5 Ejemplo en octetos ASDU**

9	Typeld
5	VSQ=Número de datos
COT	Causa de transmisión
ADR	Dirección de unidad
135	Tipo de función
140	Número de información
IL1	Datos 1
IL2	Datos 2
IL3	Datos 3
lo	Datos 4
Uo	Datos 5







**ABB Oy**

Distribution Automation

P.O. Box 699

FI-65101 Vaasa

FINLANDIA

Tel. +358 10 22 11

Fax. +358 10 224 1094

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