

Catálogo técnico

Emax
Interruptores automáticos abiertos de baja tensión

Power and productivity
for a better world™

Emax

Sumario



1 Características principales



2 Las gamas



3 Instalaciones



4 Relés de sobreintensidad y sus accesorios



5 Accesorios



6 Aplicaciones del interruptor



7 Dimensiones generales



8 Esquemas eléctricos



9 Códigos para efectuar el pedido

Nuevos Emax.
La evolución continúa.







Del constante empeño de ABB SACE en la búsqueda de nuevas soluciones, y del saber hacer adquirido en el curso de los años, nacen los nuevos interruptores automáticos abiertos Emax. Una serie realmente innovadora y de calidad superior, diseñada para satisfacer todo tipo de aplicación. La innovación de los nuevos Emax es excepcional, en todos los aspectos: relés completamente renovados con electrónica de última generación, mayores prestaciones con el mismo tamaño y nuevas aplicaciones que responden a las últimas exigencias del mercado. La nueva electrónica abre las puertas de un mundo de soluciones extraordinarias, entre las cuales se encuentra una conectividad sin precedentes. Descubra las grandes ventajas de los nuevos Emax de ABB SACE. La evolución continúa desde 1942.

Nuevos Emax.
Prestaciones sobresalientes.







Los nuevos Emax, fieles a la tradición de ABB SACE, ofrecen las prestaciones más altas de su categoría.
La serie Emax tiene una enorme ventaja: permite utilizar un interruptor más pequeño sin bajar las prestaciones, con un notable ahorro económico y de espacio en el cuadro. Emax E1 ahora llega a 1600 A, mientras que Emax E3 se enriquece con la versión V y ofrece las prestaciones más altas de la gama. Siempre atenta a los rápidos cambios del mercado, ABB SACE ha realizado algunas versiones específicas para cubrir nuevas aplicaciones y simplificar las operaciones de retrofitting.



Nuevos Emax.
Inteligencia brillante.



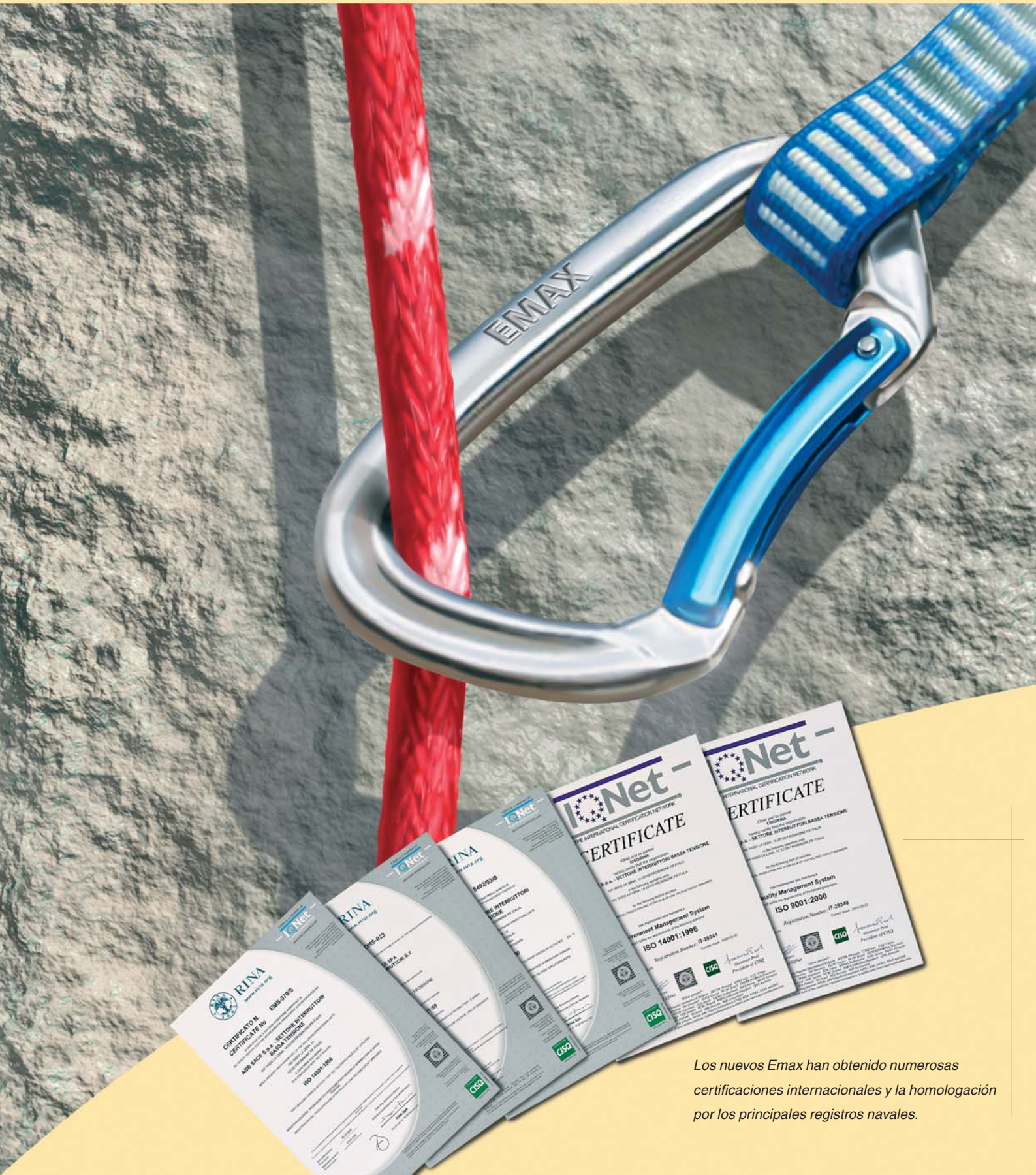


Los nuevos Emax brillan con una luz que nace de su interior: la nueva generación de relés de protección, dotada de los últimos avances en electrónica, permite soluciones inéditas y a medida.

Los nuevos relés, versátiles y fáciles de usar, ofrecen importantes novedades como el flamante interfaz intuitivo que permite un control total del sistema de forma muy sencilla. Además, nuevas protecciones, nuevas alarmas y conexión a ordenadores de bolsillo o PC portátiles con la tecnología Bluetooth. La renovada arquitectura hardware permite una configuración flexible y precisa. Con los nuevos Emax ya no es necesario cambiar el relé, basta con añadir el módulo específico para cada necesidad. Una ventaja incalculable en lo que se refiere a flexibilidad y personalización.



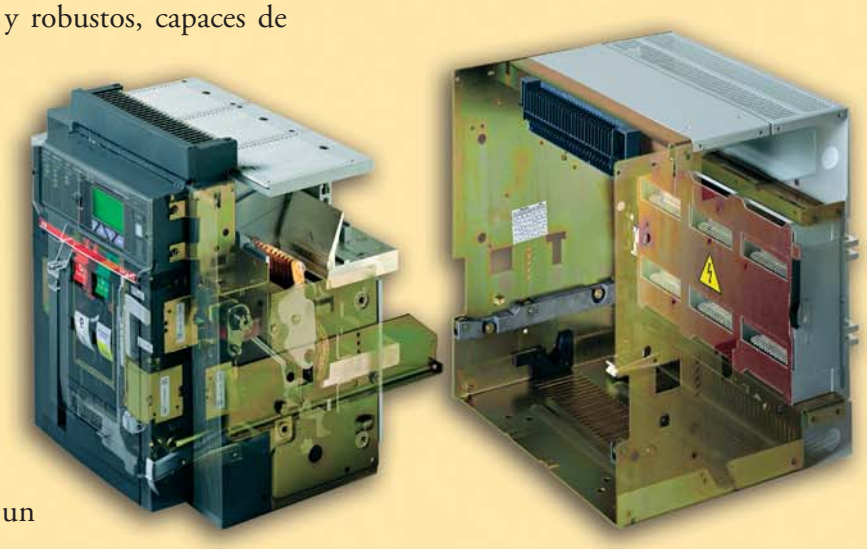
Nuevos Emax.
Fiabilidad segura.



Los nuevos Emax han obtenido numerosas certificaciones internacionales y la homologación por los principales registros navales.



La elección esmerada de los materiales, el meticuloso ensamblaje y una rigurosa serie de controles hacen de los nuevos Emax unos productos fiables y robustos, capaces de soportar elevadas solicitaciones dinámicas y térmicas durante mucho más tiempo que cualquier otro interruptor de su categoría. Con el nuevo sistema unificado de accesorios, estudiado y realizado para los nuevos Emax, el trabajo es más fácil, cómodo, rápido y seguro. Además, ABB SACE le ofrece un servicio de asistencia al cliente altamente especializado y rápido. Los nuevos Emax le dan esa placentera sensación de seguridad que sólo un producto tan fiable puede proporcionar.



Emax


SACE E3
Push OFF
Push ON
OFF
DISCHARGED SPRING
YO/YC
110 - 120 V 50Hz 60Hz
YU
110-120 V 50Hz 60Hz



Características principales

1

Índice

Panorama de la familia SACE Emax

Gamas de aplicación **1**/2

Características constructivas

Estructura de los interruptores automáticos **1**/4

Mando **1**/5

Órganos de maniobra y señalización **1**/6

Partes fijas de los interruptores automáticos extraíbles **1**/7

Categoría de empleo **1**/8

Ejecuciones y conexiones **1**/9

Relés electrónicos de sobraintensidad

Características generales **1**/10

Versiones disponibles **1**/12

Rating plugs **1**/13

Conformidad con las Normas

Normas, homologaciones y certificaciones **1**/14

Un proyecto en el ámbito de la calidad y del respeto del medio ambiente **1**/15



Panorama de la familia SACE Emax

Gamas de aplicación

			E1		E2			
Interruptores automáticos			**E1B**	**E1N**	**E2B**	**E2N**	**E2S**	**E2L**
Polos		[Nr.]	3 - 4			3 - 4		
Capacidad de corriente del neutro de los interr. autom. 4p		[% Iu]	100			100		
Iu	(40 °C)	[A]	800-1000-1250-1600	800-1000-1250-1600	1600-2000	1000-1250-1600-2000	800-1000-1250-1600-2000	1250-1600
Ue		[V~]	690	690	690	690	690	690
Icu	(220...415V)	[kA]	42	50	42	65	85	130
Ics	(220...415V)	[kA]	42	50	42	65	85	130
Icw	(1s)	[kA]	42	50	42	55	65	10
	(3s)	[kA]	36	36	42	42	50	–

Interruptores automáticos con conductor neutro de sección plena				
Polos		[Nr.]	Ejecución estándar	Ejecución estándar
Capacidad de corriente del neutro de los interr. autom. 4p		[% Iu]		
Iu	(40 °C)	[A]		
Ue		[V~]		
Icu	(220...415V)	[kA]		
Ics	(220...415V)	[kA]		
Icw	(1s)	[kA]		
	(3s)	[kA]		



Interruptores de maniobra-seccionadores			**E1B/MS**	**E1N/MS**	**E2B/MS**	**E2N/MS**	**E2S/MS**
Polos		[Nr.]	3 - 4	3 - 4	3 - 4	3 - 4	3 - 4
Iu	(40 °C)	[A]	800-1000-1250-1600	800-1000-1250-1600	1600-2000	1000-1250-1600-2000	1000-1250-1600-2000
Ue		[V~]	690	690	690	690	690
Icw	(1s)	[kA]	42	50	42	55	65
	(3s)	[kA]	36	36	42	42	42
Icm	(220...440V)	[kA]	88,2	105	88,2	121	143



Interruptores automáticos para aplicaciones hasta 1150 V AC			**E2B/E**	**E2N/E**
Polos		[Nr.]	3 - 4	3 - 4
Iu	(40 °C)	[A]	1600-2000	1250-1600-2000
Ue		[V~]	1150	1150
Icu	(1150V)	[kA]	20	30
Ics	(1150V)	[kA]	20	30
Icw	(1s)	[kA]	20	30

Interruptores de maniobra-seccionadores para aplicaciones hasta 1150 V AC			**E2B/E MS**	**E2N/E MS**
Polos		[Nr.]	3 - 4	3 - 4
Iu	(40 °C)	[A]	1600-2000	1250-1600-2000
Ue		[V~]	1150	1150
Icw	(1s)	[kA]	20	30
Icm	(1000V)	[kA]	40	63

Interruptores de maniobra-seccionadores para aplicac. hasta 1000 V DC			**E1B/E MS**	**E2N/E MS**
Polos		[Nr.]	3 - 4	3 - 4
Iu	(40 °C)	[A]	800-1250	1250-1600-2000
Ue		[V-]	750 (3p)-1000(4p)	750 (3p)-1000(4p)
Icw	(1s)	[kA]	20	25
Icm	(750V)	[kA]	42	52,5
	(1000V)	[kA]	42	52,5

Carro de seccionamiento			**E1 CS**	**E2 CS**
Iu	(40 °C)	[A]	1250	2000

Seccionador de tierra con poder de cierre			**E1 MTP**	**E2 MTP**
Iu	(40 °C)	[A]	1250	2000

Carro de puesta a tierra			**E1 MT**	**E2 MT**
Iu	(40 °C)	[A]	1250	2000

(*) La prestación a 1000 V es 5000 A.

	E3					E4			E6	
	E3N	E3S	E3H	E3V	E3L	E4S	E4H	E4V	E6H	E6V
			3 - 4				3 - 4		3 - 4	
			100				50		50	
	2500-3200	1000-1250-1600-2000-2500-3200	800-1000-1250-1600-2000-2500-3200	800-1250-1600-2000-2500-3200	2000-2500	4000	3200-4000	3200-4000	4000-5000-6300	3200-4000-5000-6300
	690	690	690	690	690	690	690	690	690	690
	65	75	100	130	130	75	100	150	100	150
	65	75	85	100	130	75	100	150	100	125
	65	75	75	85	15	75	100	100	100	100
	65	65	65	65	–	75	75	75	85	85

	E4S/f	E4H/f	E6H/f
Ejecución estándar	4	4	4
	100	100	100
	4000	3200-4000	4000-5000-6300
	690	690	690
	80	100	100
	80	100	100
	80	85	100
	75	75	100

E3N/MS	E3S/MS	E3V/MS	E4S/MS	E4S/f MS	E4H/MS	E4H/f MS	E6H/MS	E6H/f MS
3 - 4	3 - 4	3-4	3 - 4	4	3 - 4	4	3-4	4
2500-3200	1000-1250-1600-2000-2500-3200	800-1250-1600-2000-2500-3200	4000	4000	3200-4000	3200-4000	4000-5000-6300	4000-5000-6300
690	690	690	690	690	690	690	690	690
65	75	85	75	75	100	85	100	100
65	65	65	75	75	75	75	85	85
143	165	187	165	165	220	187	220	220

E3H/E	E4H/E	E6H/E
3 - 4	3 - 4	3 - 4
1250-1600-2000-2500-3200	3200-4000	4000-5000 6300
1150	1150	1150
30 (*)	65	65
30 (*)	65	65
30 (*)	65	65

E3H/E MS	E4H/E MS	E6H/E MS
3 - 4	3 - 4	3 - 4
1250-1600-2000-2500-3200	3200-4000	4000-5000 6300
1150	1150	1150
50	65	65
105	143	143

E3H/E MS	E4H/E MS	E6H/E MS
3 - 4	3 - 4	3 - 4
1250-1600-2000-2500-3200	3200-4000	4000-5000-6300
750 (3p)-1000(4p)	750 (3p) - 1000 (4p)	750 (3p) - 1000 (4p)
40	65	65
105	143	143
105	143	143

E3 CS	E4 CS	E6 CS
3200	4000	6300

E3 MTP	E4 MTP	E6 MTP
3200	4000	6300

E3 MT	E4 MT	E6 MT
3200	4000	6300



Características constructivas

Estructura de los interruptores automáticos

La estructura del interruptor automático, fabricada con chapa de acero, es extremadamente compacta y con unas dimensiones reducidas. La seguridad está reforzada por el empleo del doble aislamiento en las partes bajo tensión y por la segregación completa de las fases. En cuanto a las dimensiones, los interruptores de la misma ejecución se caracterizan por presentar alturas y profundidades iguales. La profundidad de la ejecución extraíble permite su instalación en cuadros con una profundidad de 500 mm.
La anchura de 324 mm (hasta 2000 A) en la ejecución extraíble permite el uso en aparatos en celdas de cuadros con 400 mm de anchura. Las dimensiones reducidas permiten, además, la sustitución de los interruptores automáticos abiertos de las precedentes series de cualquier modelo.



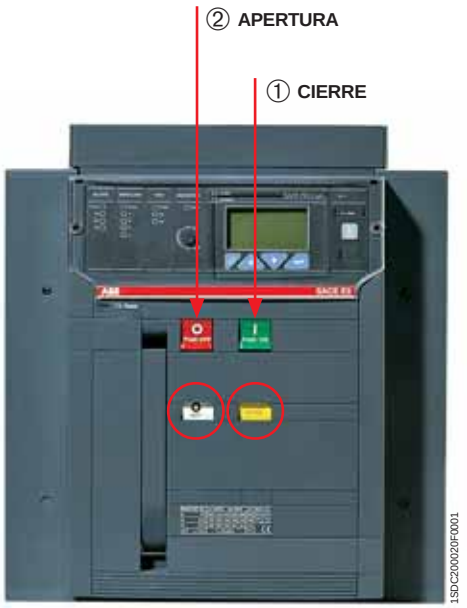


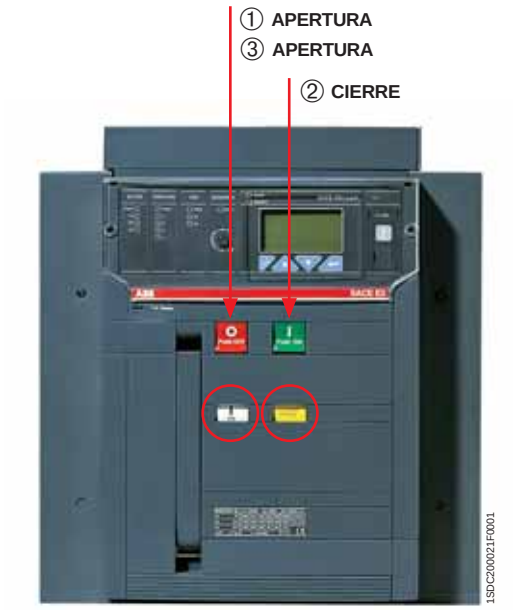


Características constructivas

Mando

El mando es del tipo de acumulación de energía con maniobra mediante resortes precargados.
Los resortes se cargan manualmente accionando la palanca frontal o mediante un motor-reductor, suministrado bajo demanda.
Los resortes de apertura se cargan automáticamente durante la maniobra de cierre.
Con el mando dotado con relés de cierre y de apertura y con el motor-reductor para la carga de los resortes, el interruptor automático se puede maniobrar a distancia y, eventualmente, puede ser coordinado por un sistema de supervisión y control.





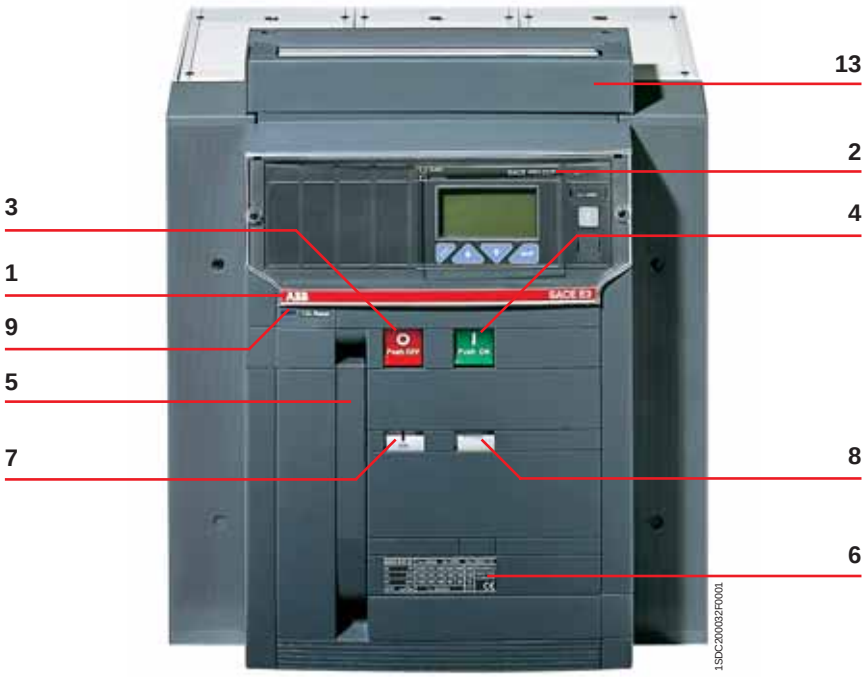
Se pueden efectuar los siguientes ciclos de maniobra sin recargar los resortes:
– partiendo de un interruptor abierto (0) y resortes cargados: cierre-apertura
– partiendo de un interruptor cerrado (I) y resortes cargados: apertura-cierre-apertura.
El mando es único para toda la serie y está dotado de serie con el dispositivo de antibombeo mecánico y eléctrico.



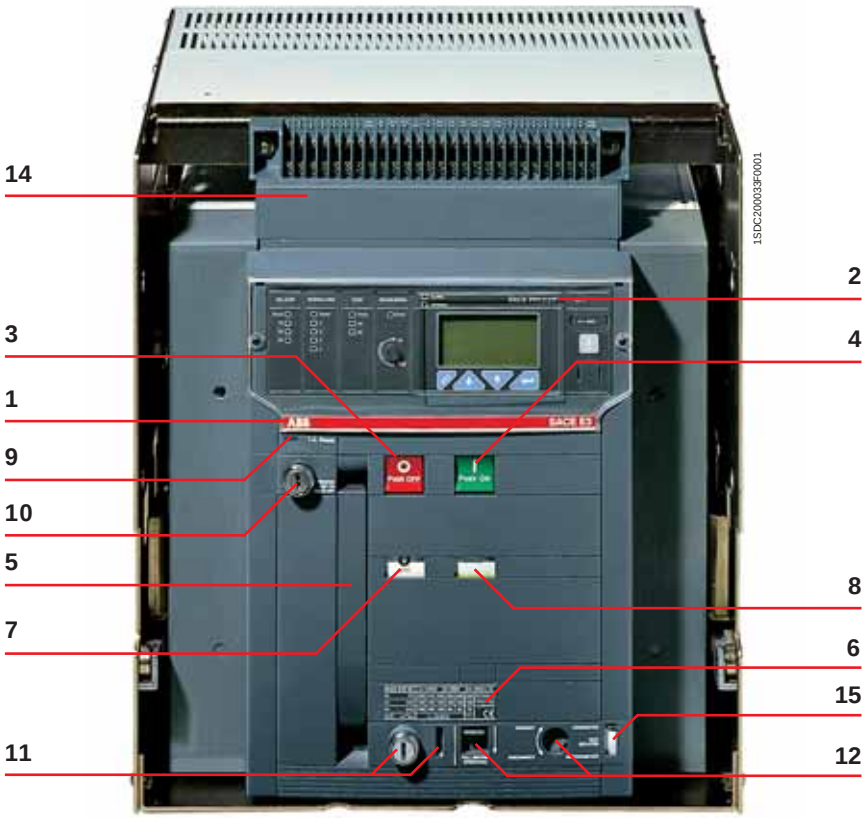
Características constructivas

Órganos de maniobra y señalización

Ejecución fija



Ejecución extraíble



Leyenda

1	Marca de fábrica y tamaño de interruptor automático
2	Relé SACE PR121, PR122 o PR123
3	Pulsador para la maniobra manual de apertura
4	Pulsador para la maniobra manual de cierre
5	Palanca para la carga manual de los resortes de cierre
6	Etiqueta con las características eléctricas
7	Indicador mecánico de interruptor automático abierto “O” y cerrado “I”
8	Indicador de resortes cargados - descargados
9	Indicador mecánico de actuación del relé de protección
10	Bloqueo a llave en posición de abierto
11	Bloqueo a llave y por candados en posición de insertado/extraído (sólo para ejecución extraíble)
12	Dispositivos para las maniobras de inserción/extracción (sólo para ejecución extraíble)
13	Placa de bornes (sólo para ejecución fija)
14	Contactos deslizantes (sólo para ejecución extraíble)
15	Indicador de la posición del interruptor automático Insertado/Extraído prueba/Extraído (sólo para ejecución extraíble)

Nota:

Se entiende por “insertado” la posición en la que los contactos de potencia y los contactos auxiliares están conectados; “extraído” la posición en la que los contactos de potencia y los contactos auxiliares están desconectados; “extraído prueba” la posición en la que los contactos de potencia están desconectados y los contactos auxiliares están conectados.



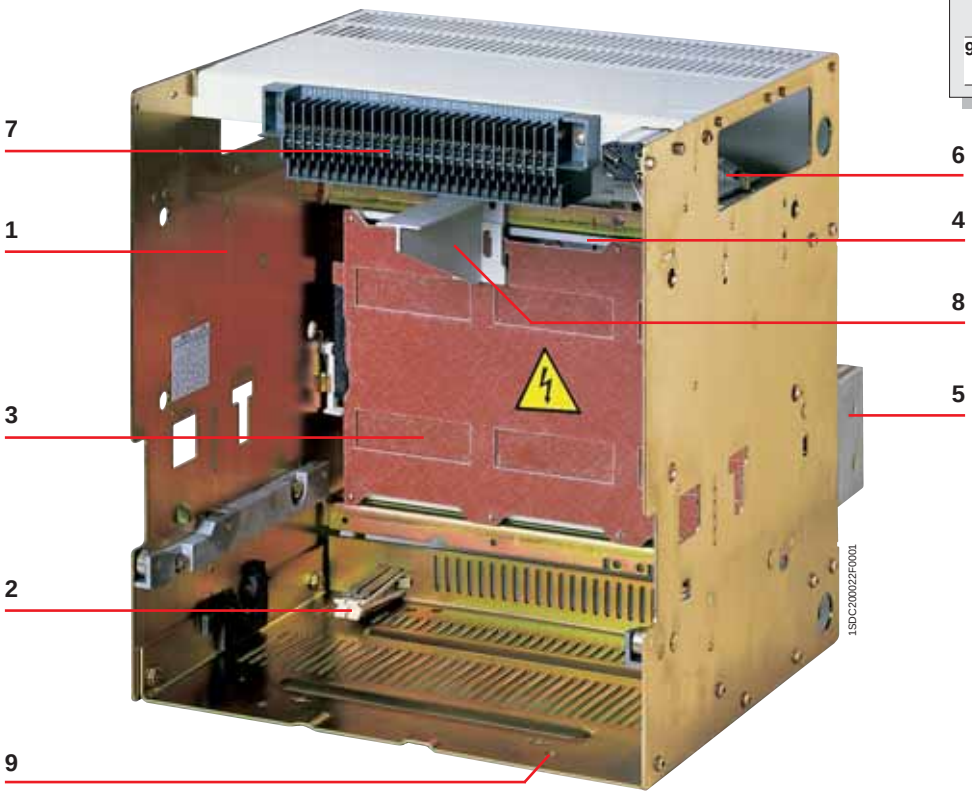
Características constructivas

Partes fijas de los interruptores automáticos extraíbles

Las partes fijas de los interruptores automáticos extraíbles poseen unas pantallas para la segregación de los contactos fijos con el interruptor extraído de la celda, que se pueden bloquear mediante candado en posición de cerrado.

Leyenda

1	Estructura portante de chapa de acero
2	Una pinza de tierra instalada a la izquierda para E1, E2, E3 y doble pinza de tierra para E4 y E6
3	Pantallas de seguridad (grado de protección IP20)
4	Base portante del soporte de los terminales
5	Terminales (posteriores, anteriores o planos)
6	Contactos de señalización de insertado, extraído prueba y extraído
7	Contactos deslizantes
8	Bloqueo por candados para pantallas de seguridad (bajo demanda)
9	Puntos de fijación (4 para E1, E2 y E3, y 6 para E4 y E6)



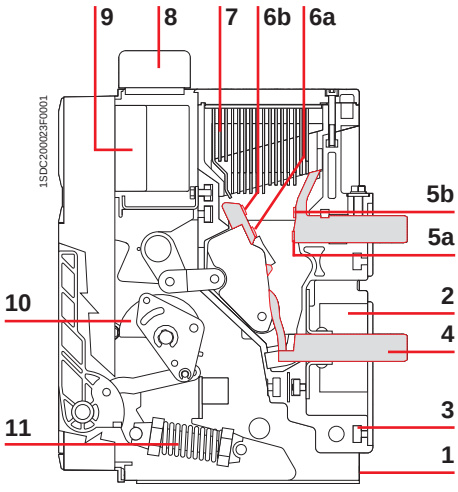


Interruptores automáticos selectivos y limitadores

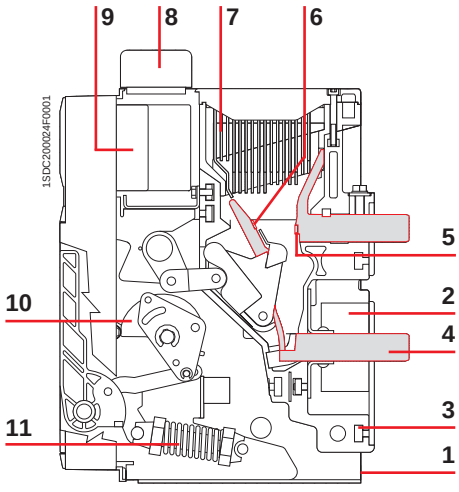
Los **interruptores automáticos selectivos** (no limitadores) han sido clasificados en la categoría B; para ellos es importante conocer el valor de Icw en relación con las posibles desconexiones retardadas en caso de cortocircuito.

Pertenecen a la categoría A los **interruptores automáticos limitadores** E2L y E3L; para éstos, la corriente de corta duración Icw resulta poco significativa y necesariamente reducida debido al principio de funcionamiento sobre el cual se basan. El hecho de pertenecer a la categoría A no excluye la posibilidad de obtener la selectividad (por ejemplo amperimétrica o cronométrica).
Cabe señalar las características de los interruptores limitadores; éstos, de hecho, permiten:
- reducir considerablemente la corriente de cresta con respecto al valor previsto;
- reducir drásticamente la energía específica pasante.

Las ventajas que se derivan son las siguientes:
- reducción de los esfuerzos electrodinámicos;
- reducción de las solicitaciones térmicas;
- ahorro en las dimensiones de los cables y de las barras;
- posibilidad de coordinación con otros interruptores en serie para la protección de acompañamiento (back-up) o para la selectividad.



Interruptor automático selectivo
E1 B-N, E2 B-N-S, E3 N-S-H-V, E4 S-H-V, E6 H-V



Interruptor automático limitador
E2 L, E3 L

Leyenda

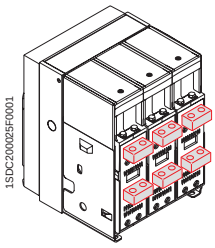
1	Estructura portante de chapa de acero
2	Sensor de corriente para relé de protección
3	Caja aislante del grupo polo
4	Terminales posteriores horizontales
5-5a	Placas de los contactos principales fijos
5b	Placas de los contactos rompearco fijos
6-6a	Placas de los contactos principales móviles
6b	Placas de los contactos rompearco móviles
7	Cámara de arco
8	Placa de bornes para ejecución fija - Contactos deslizantes para ejecución extraíble
9	Relé de protección
10	Mando de cierre y de apertura del interruptor automático
11	Resortes de cierre



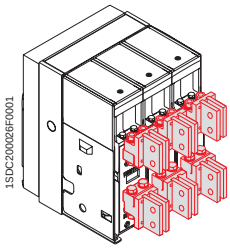
Ejecuciones y conexiones

Todos los interruptores automáticos se encuentran disponibles en ejecución fija y extraíble, tripolar y tetrapolar; además, pueden alimentarse, indiferentemente, tanto de los terminales superiores como de los inferiores.
Cada tamaño de interruptor automático dispone de terminales, realizados con barras de cobre plateado, con las mismas dimensiones, independientemente de las corrientes asignadas de los interruptores automáticos.
Las partes fijas de los interruptores automáticos en ejecución extraíble de cada tamaño son iguales para todas las corrientes asignadas y poderes de corte de las partes móviles correspondientes, salvo en el caso del interruptor E2S que precisa una parte fija especifica.
Debido a exigencias particulares, concernientes al uso de los interruptores automáticos en ambientes corrosivos, se encuentra disponible una solución con terminales dorados.
La disponibilidad de diferentes tipos de terminales permite realizar cuadros adosables a la pared o cuadros accesibles desde la parte trasera con conexiones posteriores. Para satisfacer particulares exigencias de instalación, los interruptores automáticos se pueden dotar con combinaciones diferentes de terminales superiores e inferiores; además, los nuevos kits dedicados para la conversión de los terminales ofrecen la máxima flexibilidad y permiten también la conversión de los terminales de horizontales en verticales, y viceversa.

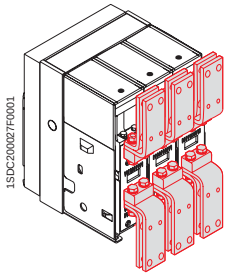
Interruptor automático fijo



Terminales posteriores horizontales

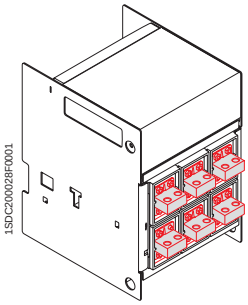


Terminales posteriores verticales

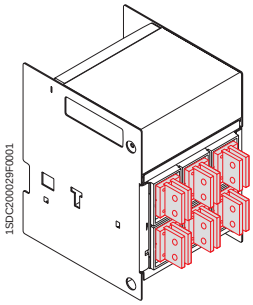


Terminales anteriores

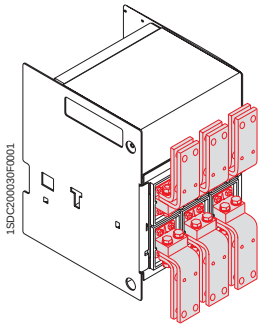
Interruptor automático extraíble



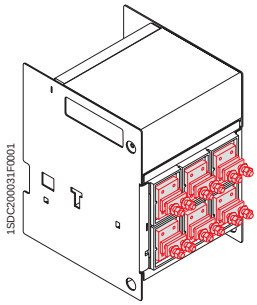
Terminales posteriores horizontales



Terminales posteriores verticales



Terminales anteriores



Terminales planos



Relés electrónicos de sobreintensidad

Características generales

La protección de sobreintensidad para instalaciones en corriente alterna se ha realizado con tres tipos de relés electrónicos: PR121, PR122 y PR123.
La versión básica, PR121, ofrece el conjunto completo de funciones de protección estándar, con una interfaz simple e intuitiva; gracias a los nuevos indicadores luminosos (LEDs), el relé PR121 permite identificar el tipo de defecto que ha causado la actuación.
Los relés PR122 y PR123 son de nueva concepción, con arquitectura modular, por lo que ofrecen un conjunto completo de protecciones, medidas precisas, funciones de diálogo o señalización siendo capaces de adaptarse a cualquier tipo de necesidad de la instalación.
El conjunto de protección está formado por:

- 3 ó 4 sensores de corriente de nueva generación (bobinas de Rogowski);
- sensores de corriente externos (por ej.: para el neutro externo, protección diferencial o protección contra defecto a tierra);
- una unidad de protección a elección entre PR121/P, PR122/P y PR123/P con módulo de comunicación opcional, (sólo PR122/P y PR123/P), mediante protocolo Modbus o Fieldbus ó mediante conexión inalámbrica;
- un solenoide de apertura que actúa directamente sobre el mando del interruptor automático (siempre suministrado con la unidad de protección).



Características generales de los relés electrónicos:
- funcionamiento sin necesidad de alimentación exterior
- tecnología de microprocesador
- elevada precisión
- sensibilidad al verdadero valor eficaz de la corriente
- indicación de la causa de actuación y memoria de los datos de actuación
- intercambiabilidad entre todas las tipologías de relés
- regulación del neutro ajustable:
  – OFF - 50% - 100% - 200% de la regulación de las fases en los interruptores E1, E2, E3 y E4/f, E6/f versiones “Full Size”, E4 y E6 tripolares con protección del neutro externo;
  – OFF - 50% para E4 y E6 tetrapolares versiones estándar.

Las prestaciones principales que caracterizan a los relés se describen en la tabla siguiente.

PR121



	PR121/P	PR121/P	PR121/P
Protección	L I	L S I	L S I G

PR122



	PR122/P	PR122/P	PR122/P	PR122/P
Protección	L I	L S I	L S I G	L S I Rc

Para todas las versiones U OT M

Nuevos módulos disponibles:

Medida	opc.	UV OV RV RP UF OF
Comunicación	opc.	
Señalización	opc.	
Bluetooth (conex. Inalámbrica)	opc.	

PR123



	PR123/P	PR123/P
Protección	L S I	L S I G

Para todas las versiones OT D U UV OV RV RP M UF OF

Nuevos módulos disponibles:

Comunicación	opc.	
Señalización	opc.	
Bluetooth (conex. Inalámbrica)	opc.	



Relés electrónicos de sobreintensidad

Versiones disponibles

Características

Funciones de protección		PR121	PR122	PR123
L	Protección contra sobrecarga con intervención retardada de tiempo largo inverso	■	■	■
S	Protección selectiva contra cortocircuito con intervención retardada de tiempo corto inverso o independiente	■	■	■
S	Segunda protección selectiva contra cortocircuito con intervención retardada de tiempo corto inverso o independiente			■
I	Protección contra cortocircuito instantáneo con umbral de corriente de intervención regulable	■	■	■
G	Protección contra defectos a tierra — residual (sensor interno)	■	■	■
	Protección contra defectos a tierra — source ground return (sensor externo)		■	■
Rc	Protección diferencial (1)		opc.(2)	■
D	Protección contra cortocircuito direccional con retardo regulable			■
U	Protección contra el desequilibrio de las fases		■	■
OT	Protección contra la sobretemperatura		■	■
UV	Protección de mínima tensión		opc.(3)	■
OV	Protección de máxima tensión		opc.(3)	■
RV	Protección de desplazamiento del punto neutro		opc.(3)	■
RP	Protección contra retorno de potencia		opc.(3)	■
M	Memoria térmica para las funciones L y S		■	■
UF	Protección de mínima frecuencia		opc.(3)	■
OF	Protección de máxima frecuencia		opc.(3)	■
Medidas				
Corrientes (en las fases, en el neutro, de defecto a tierra)			■	■
Tensión (fase-fase, fase-neutro, residual)			opc.(3)	■
Potencia (activa, reactiva, aparente)			opc.(3)	■
Factor de potencia			opc.(3)	■
Frecuencia y factor de cresta			opc.(3)	■
Energía (activa, reactiva, aparente, contador)			opc.(3)	■
Cálculo armónico (visualización forma de onda y módulo de los armónicos)				■
Marcado de los eventos y datos de mantenimiento				
Marcado de los eventos con el instante en el cual se han verificado		opc.(4)	■	■
Memorización de los eventos en orden cronológico		opc.(4)	■	■
Contador del número de maniobras y desgaste de los contactos			■	■
Comunicación con sistema de supervisión y control centralizado				
Programación a distancia de los parámetros de las funciones de protección, de configuración de la unidad, de comunicación			opc.(5)	opc.(5)
Transmisión de las medidas, estados y alarmas del interruptor automático al sistema			opc.(5)	opc.(5)
Transmisión de los eventos y de los datos de mantenimiento del interruptor automático al sistema			opc.(5)	opc.(5)
Autodiagnóstico				
Alarma y disparo debido a sobretemperatura del relé			■	■
Control del estado del relé		■	■	■
Interfaz con el usuario				
Predisposición de los parámetros mediante dip switches		■		
Predisposición de los parámetros mediante teclas y visor de cristal líquido			■	■
Señalización de alarmas para las funciones L, S, I y G		■	■	■
Señalización de alarma de una de las siguientes protecciones: tensión mínima, tensión máxima, desplazamiento del punto neutro, retorno de potencia, desequilibrio de fase y sobretemperatura			opc.(3)	■
Gestión completa de las prealarmas y de las alarmas para todas las funciones de protección y autocontrol			■	■
Contraseña (password) de habilitación para el uso con modalidad “READ” (consulta) o “EDIT” (consulta y programación)			■	■
Control de las cargas				
Conexión y desconexión de cargas en función de la corriente que atraviesa el interruptor automático			■	■
Selectividad de zona				
Se puede activar para las funciones de protección S, G y D (sólo para PR123)			■	■

(1) precisa toroide homopolar para protección diferencial; (2) la función RC está disponible con PR112 LSIRc o con PR122 LSIG y módulo PR120/V; (3) con PR120/V; (4) con unidad de comunicación BT030; (5) con PR120/D-M



Relés electrónicos de sobreintensidad

Rating plugs

Rating plugs (Módulos Calibre Relé)

Tipo de interruptor automático	Corriente asignada I_u	In [A] 400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3200	4000	5000	6300
E1B	800	■	■	■									
	1000-1250	■	■	■	■	■							
	1600	■	■	■	■	■	■						
E1N	800	■	■	■									
	1000-1250	■	■	■	■	■							
	1600	■	■	■	■	■	■						
E2B	1600	■	■	■	■	■	■						
	2000	■	■	■	■	■	■	■					
E2N	1000-1250	■	■	■	■	■							
	1600	■	■	■	■	■	■						
	2000	■	■	■	■	■	■	■					
E2S	800	■	■	■									
	1000-1250	■	■	■	■	■							
	1600	■	■	■	■	■	■						
	2000	■	■	■	■	■	■	■					
E2L	1250	■	■	■	■	■							
	1600	■	■	■	■	■	■						
E3N	2500	■	■	■	■	■	■	■	■				
	3200	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
E3S	1000-1250	■	■	■	■	■							
	1600	■	■	■	■	■	■						
	2000	■	■	■	■	■	■	■					
	2500	■	■	■	■	■	■	■	■				
	3200	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
E3H	800	■	■	■									
	1000-1250	■	■	■	■	■							
	1600	■	■	■	■	■	■						
	2000	■	■	■	■	■	■	■					
	2500	■	■	■	■	■	■	■	■				
	3200	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
E3V	800	■	■	■									
	1250	■	■	■	■	■							
	1600	■	■	■	■	■	■						
	2000	■	■	■	■	■	■	■					
	2500	■	■	■	■	■	■	■	■				
	3200	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
E3L	2000	■	■	■	■	■	■	■					
	2500	■	■	■	■	■	■	■	■				
E4S, E4S/f	4000			■	■	■	■	■	■	■	■		
E4H, E4H/f	3200			■	■	■	■	■	■	■			
	4000			■	■	■	■	■	■	■	■		
E4V	3200			■	■	■	■	■	■	■			
	4000			■	■	■	■	■	■	■	■		
E6H, E6H/f	4000			■	■	■	■	■	■	■	■		
	5000			■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	6300			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
E6V	3200			■	■	■	■	■	■	■			
	4000			■	■	■	■	■	■	■	■		
	5000			■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	6300			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■



Conformidad con las Normas

Normas, homologaciones y certificaciones

Los interruptores automáticos SACE Emax y sus accesorios responden a las Normas internacionales IEC 60947, EN 60947 (armonizadas en 28 países del CENELEC), CEI EN 60947 e IEC 61000 y son conformes a las directivas CE:
– “Low Voltage Directives” (LVD) n° 73/23 EEC
– “Electromagnetic Compatibility Directive” (EMC) n° 89/336 EEC.

Las principales versiones de los aparatos han sido homologadas por los siguientes Registros Navales:
– RINA (Registro Italiano Navale)
– Det Norske Veritas
– Bureau Veritas
– Germanischer Lloyd
– Loyd’s Register of Shipping
– Polskj Rejester Statkow
– ABS (American Bureau Shipping)
– RMRS (Russian Maritime Register of Shipping)
– NK (Nippon Kaiji Kyokai)

La serie Emax dispone también de una gama que ha sido certificada según las estrictas normativas estadounidenses UL 1066; además, está certificada por la Entidad de Certificación Rusa GOST (Russia Certificate of Conformity) y ha obtenido el certificado China CCC (China Compulsory Certification).

El organismo de certificación italiano ACAE (Asociación para la certificación de las aparamentas eléctricas), reconocido por la entidad europea LOVAG (Low Voltage Agreement Group) certifica la conformidad con las normas de producto anteriormente mencionadas tal como establece la norma europea EN 45011.

Nota: Para las tipologías de interruptores automáticos homologados, las prestaciones homologadas y la validez correspondiente, ponerse en contacto con ABB SACE





Conformidad con las Normas

Un proyecto en el ámbito de la calidad y del respeto del medio ambiente

Desde siempre, la calidad representa el principal compromiso de ABB SACE. Este objetivo implica a todos los departamentos de la empresa y ha permitido obtener prestigiosos reconocimientos internacionales.



1SDC200039F0001

El Sistema empresarial de calidad ha sido certificado por el instituto RINA (Registro Italiano Navale), uno de los institutos más prestigiosos de certificación internacional, y es conforme a la Norma ISO 9001-2000; el laboratorio de ensayos de ABB SACE ha sido acreditado por el instituto SINAL; además, los establecimientos de Frosinone, Patrica, Vittuone y Garbagnate Monastero han obtenido la conformidad con las normas ISO 14001 y OHSAS 18001 para la salud y la seguridad en el puesto de trabajo.
ABB SACE, primera industria del sector electromecánico que en Italia ha obtenido este reconocimiento, ha reducido un 20% el consumo de materias primas y de residuos creados durante la fabricación gracias a una revisión del proceso productivo desde un punto de vista ecológico. Todos los departamentos de la empresa se encuentran involucrados en la racionalización del consumo de materias primas y energía, en la prevención de la contaminación, en la reducción del ruido y de los descartes de los procesos de producción, además de efectuar auditorías ambientales periódicas en los establecimientos de los proveedores.

El empeño de ABB SACE en la protección del medio ambiente se concreta también en las evaluaciones del ciclo de vida de los productos (LCA, del inglés Life Cycle Assessment), realizadas en el Centro de Investigación. De esta manera, es posible tener presente la evaluación y las mejoras de las prestaciones ambientales de los productos en el curso de todo su ciclo de vida ya durante la elaboración de los proyectos. La selección de los materiales, de los procesos y de los embalajes se ha efectuado con miras a reducir el impacto real del producto en el medio ambiente y prever la eficacia energética y su reciclabilidad.





Emax


SACE E2
Push OFF
Push ON
SACE E3
SIGNALLING
COM
MEASURING
SACE PR123/P
625A
Push OFF
Push ON



Las Gamas

Índice

Interruptores automáticos SACE Emax **2**/2

Interruptores automáticos con conductor neutro de sección plena **2**/4

Interruptores de maniobra-seccionadores **2**/5

Interruptores automáticos para aplicaciones hasta 1150 V AC **2**/6

Interruptores de maniobra-seccionadores para aplicaciones hasta 1150 V AC **2**/7

Interruptores de maniobra-seccionadores para aplicaciones hasta 1000 V DC **2**/8

Carro de seccionamiento **2**/9

Seccionador de tierra con poder de cierre **2**/10

Carro de puesta a tierra **2**/11

Otras ejecuciones **2**/11



Interruptores automáticos SACE Emax

Datos comunes

Tensiones		
Tensión asignada de empleo **Ue**	[V]	690 ~
Tensión asignada de aislamiento **Ui**	[V]	1000
Tensión asignada soportada a impulso **Uimp**	[kV]	12
Temperatura de empleo	[°C]	-25....+70
Temperatura de almacenamiento	[°C]	-40....+70
Frecuencia f	[Hz]	50 - 60
Número de polos		3 - 4
Ejecución		Fija – Extraíble





		E1		E2			
Niveles de prestación		B	N	B	N	S	L
Corriente permanente asignada (a 40 °C) Iu	[A]	**800**	**800**	**1600**	**1000**	**800**	**1250**
	[A]	**1000**	**1000**	**2000**	**1250**	**1000**	**1600**
	[A]	**1250**	**1250**		**1600**	**1250**	
	[A]	**1600**	**1600**		**2000**	**1600**	
	[A]					**2000**	
	[A]						
	[A]						
Capacidad de corriente del polo neutro para interr. tetrapolares	[%Iu]	100	100	100	100	100	100
Poder asignado de corte último en cortocircuito **Icu**							
220/230/380/400/415 V ~	[kA]	42	50	42	65	85	130
440 V ~	[kA]	42	50	42	65	85	110
500/525 V ~	[kA]	42	50	42	55	65	85
660/690 V ~	[kA]	42	50	42	55	65	85
Poder asignado de corte de servicio en cortocircuito **Ics**							
220/230/380/400/415 V ~	[kA]	42	50	42	65	85	130
440 V ~	[kA]	42	50	42	65	85	110
500/525 V ~	[kA]	42	50	42	55	65	65
660/690 V ~	[kA]	42	50	42	55	65	65
Corriente asignada admisible de corta duración **Icw** (1s)	[kA]	42	50	42	55	65	10
(3s)	[kA]	36	36	42	42	50	–
Poder asignado de cierre en cortocircuito (valor de cresta) **Icm**							
220/230/380/400/415 V ~	[kA]	88,2	105	88,2	143	187	286
440 V ~	[kA]	88,2	105	88,2	143	187	242
500/525 V ~	[kA]	88,2	105	88,2	121	143	187
660/690 V ~	[kA]	88,2	105	88,2	121	143	187
Categoría de empleo (según IEC 60947-2)		B	B	B	B	B	A
Aptitud al seccionamiento (según IEC 60947-2)		■	■	■	■	■	■
Protección de sobreintensidad							
Relés electrónicos para aplicaciones en AC		■	■	■	■	■	■
Tiempos de maniobra							
Tiempo de cierre (máx.)	[ms]	80	80	80	80	80	80
Tiempo de corte para I<Icw (máx.) (1)	[ms]	70	70	70	70	70	70
Tiempo de corte para I>Icw (máx.)	[ms]	30	30	30	30	30	12
Dimensiones generales							
Fijo: H = 418 mm - P = 302 mm L (3/4 polos)	[mm]	296/386		296/386			
Extraíble: H = 461 mm - P = 396,5 mm L (3/4 polos)	[mm]	324/414		324/414			
Pesos (interruptor dotado con relé y sensores de corriente; accesorios excluidos)							
Fijo 3/4 polos	[kg]	45/54	45/54	50/61	50/61	50/61	52/63
Extraíble 3/4 polos (comprendida la parte fija)	[kg]	70/82	70/82	78/93	78/93	78/93	80/95

(1) Sin retardos intencionales; (2) La prestación a 600 V es igual a 100 kA.

		E1 B-N			E2 B-N-S				E2 L	
Corriente permanente asignada (a 40°C) **Iu**	[A]	800	1000-1250	1600	800	1000-1250	1600	2000	1250	1600
Durabilidad mecánica con correcto mantenimiento ordinario	[Nr. maniobras x 1000]	25	25	25	25	25	25	25	20	20
Frecuencia de maniobras	[Maniobras/hora]	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Durabilidad eléctrica (440 V ~)	[Nr. maniobras x 1000]	10	10	10	15	15	12	10	4	3
(690 V ~)	[Nr. maniobras x 1000]	10	8	8	15	15	10	8	3	2
Frecuencia de maniobras	[maniobras/hora]	30	30	30	30	30	30	30	20	20







	E3					E4			E6	
	N	S	H	V	L	S	H	V	H	V
	2500	**1000**	**800**	**800**	**2000**	**4000**	**3200**	**3200**	**4000**	**3200**
	3200	**1250**	**1000**	**1250**	**2500**		**4000**	**4000**	**5000**	**4000**
		1600	**1250**	**1600**					**6300**	**5000**
		2000	**1600**	**2000**						**6300**
		2500	**2000**	**2500**						
		3200	**2500**	**3200**						
			3200							
	100	100	100	100	100	50	50	50	50	50
	65	75	100	130	130	75	100	150	100	150
	65	75	100	130	110	75	100	150	100	150
	65	75	100	100	85	75	100	130	100	130
	65	75	85 (2)	100	85	75	85 (2)	100	100	100
	65	75	85	100	130	75	100	150	100	125
	65	75	85	100	110	75	100	150	100	125
	65	75	85	85	65	75	100	130	100	100
	65	75	85	85	65	75	85	100	100	100
	65	75	75	85	15	75	100	100	100	100
	65	65	65	65	–	75	75	75	85	85
	143	165	220	286	286	165	220	330	220	330
	143	165	220	286	242	165	220	330	220	330
	143	165	220	220	187	165	220	286	220	286
	143	165	187	220	187	165	187	220	220	220
	B	B	B	B	A	B	B	B	B	B
	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
	30	30	30	30	12	30	30	30	30	30
			404/530				566/656		782/908	
			432/558				594/684		810/936	
	66/80	66/80	66/80	66/80	72/83	97/117	97/117	97/117	140/160	140/160
	104/125	104/125	104/125	104/125	110/127	147/165	147/165	147/165	210/240	210/240

	E3 N-S-H-V						E3 L		E4 S-H-V		E6 H-V			
	800	1000-1250	1600	2000	2500	3200	2000	2500	3200	4000	3200	4000	5000	6300
	20	20	20	20	20	20	15	15	15	15	12	12	12	12
	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
	12	12	10	9	8	6	2	1,8	7	5	5	4	3	2
	12	12	10	9	7	5	1,5	1,3	7	4	5	4	2	1,5
	20	20	20	20	20	20	20	20	10	10	10	10	10	10



Interruptores automáticos con conductor neutro de sección plena

1SDC200058F0001



La gama de interruptores automáticos Emax con el neutro de sección plena se utiliza en aplicaciones especiales en las cuales la presencia de armónicos que circulan por cada una de las fases, provocan en el conductor neutro, una corriente resultante de un valor muy elevado.
Las aplicaciones típicas son instalaciones con cargas de elevada perturbación armónica (ordenadores y dispositivos electrónicos en general), instalaciones de iluminación con un elevado número de lámparas fluorescentes, instalaciones con sistemas inverter y rectificadores, grupos de continuidad, sistemas de regulación de velocidad de motores eléctricos.
Esta gama se presenta con interruptores automáticos estándar con neutro de sección plena en los tamaños E1, E2 y E3. Los tamaños E4 y E6 se encuentran disponibles en la versión “Full size”, hasta corrientes asignadas de 6300 A.
Las versiones E4/f y E6/f se encuentran disponibles en versión fija y extraíble tetrapolar. Estos tamaños se pueden dotar con todos los accesorios previstos para la gama Emax.
Todos los tamaños se pueden dotar con todas las versiones disponibles de relés electrónicos de protección en versión estándar.

			E4S/f	E4H/f	E6H/f
Corriente permanente asignada (a 40°C) Iu		[A]	**4000**	**3200**	**4000**
		[A]		**4000**	**5000**
		[A]			**6300**
Número de polos			4	4	4
Tensión asignada de empleo **Ue**		[V ~]	690	690	690
Poder asignado de corte último en cortocircuito **Icu**					
	220/230/380/400/415 V ~	[kA]	80	100	100
	440 V ~	[kA]	80	100	100
	500/525 V ~	[kA]	75	100	100
	660/690 V ~	[kA]	75	100	100
Poder asignado de corte de servicio en cortocircuito **Ics**					
	220/230/380/400/415 V ~	[kA]	80	100	100
	440 V ~	[kA]	80	100	100
	500/525 V ~	[kA]	75	100	100
	660/690 V ~	[kA]	75	100	100
Corriente asignada admisible de corta duración **Icw**					
	(1s)	[kA]	75	85	100
	(3s)	[kA]	75	75	85
Poder asignado de cierre en cortocircuito (valor de cresta) **Icm**					
	220/230/380/400/415 V ~	[kA]	176	220	220
	440 V ~	[kA]	176	220	220
	500/525 V ~	[kA]	165	220	220
	660/690 V ~	[kA]	165	220	220
Categoría de empleo (según IEC 60947-2)			B	B	B
Aptitud al seccionamiento (según IEC 60947-2)			■	■	■
Dimensiones generales					
	Fijo: H = 418 mm - P = 302 mm	[mm]	746	746	1034
	Extraíble: H = 461 - P = 396,5 mm	[mm]	774	774	1062
Pesos (interruptor dotado con relé y sensores de corriente; accesorios excluidos)					
	Fijo	[kg]	120	120	165
	Extraíble (incluida la parte fija)	[kg]	170	170	250



Interruptores de maniobra-seccionadores


1SDC200068F0001

Los interruptores de maniobra-seccionadores se derivan de los correspondientes interruptores automáticos, de los cuales conservan inalteradas las dimensiones generales y la posibilidad de montaje de los accesorios.
Esta ejecución se diferencia de los interruptores automáticos sólo por la ausencia de los relés de sobreintensidad.
Los interruptores de maniobra-seccionadores se encuentran disponibles en ejecución fija y extraíble, tripolar y tetrapolar. Los interruptores de maniobra-seccionadores, identificados con la sigla "/MS", se utilizan según la categoría de empleo AC-23 A (maniobra de motores u otras cargas fuertemente inductivas) en conformidad con la norma IEC 60947-3. Las características eléctricas de los interruptores de maniobra-seccionadores se indican en la tabla siguiente.

			E1B/MS	E1N/MS	E2B/MS	E2N/MS	E2S/MS	E3N/MS	E3S/MS	E3V/MS	E4S/MS	E4S/fMS	E4H/MS	E4H/fMS	E6H/MS	E6H/f MS
Corriente permanente asignada (a 40 °C) Iu		[A]	**800**	**800**	**1600**	**1000**	**1000**	**2500**	**1000**	**800**	**4000**	**4000**	**3200**	**3200**	**4000**	**4000**
		[A]	**1000**	**1000**	**2000**	**1250**	**1250**	**3200**	**1250**	**1250**			**4000**	**4000**	**5000**	**5000**
		[A]	**1250**	**1250**		**1600**	**1600**		**1600**	**1600**					**6300**	**6300**
		[A]	**1600**	**1600**		**2000**	**2000**		**2000**	**2000**						
		[A]							**2500**	**2500**						
		[A]							**3200**	**3200**						
Tensión asignada de empleo **Ue**		[V ~]	690	690	690	690	690	690	690	690	690	690	690	690	690	690
		[V –]	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Tensión asignada de aislamiento **Ui**		[V ~]	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Tensión asignada soportada a impulso **Uimp**		[kV]	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Corriente asignada admisible de corta duración **Icw**	(1s)	[kA]	42	50 (1)	42	55	65	65	75	85	75	75	100 (2)	85	100	100
	(3s)	[kA]	36	36	42	42	42	65	65	65	75	75	75	75	85	85
Poder asignado de cierre en cortocircuito (valor de cresta) **Icm**																
220/230/380/400/415/440 V ~		[kA]	88,2	105	88,2	121	143	143	165	187	165	165	220	187	220	220
500/660/690 V ~		[kA]	88,2	105	88,2	121	143	143	165	187	165	165	220	187	220	220

Nota: el poder de corte Icu a la máxima tensión asignada de empleo, utilizando el relé de protección exterior con temporización máxima de 500 ms, equivale al valor de Icw (1s), a excepción de:
(1) Icu = 50kA @ 690V
(2) Icu = 85kA @ 690V



Interruptores automáticos para aplicaciones hasta 1150 V AC

1SDC200061F0001



Los interruptores automáticos SACE Emax se pueden suministrar, en ejecución especial, para tensiones asignadas de empleo hasta 1150 V en corriente alterna.
Los interruptores automáticos en dicha ejecución se definen con la sigla de la gama estándar (tensión asignada de empleo hasta 690 V AC) junto a la sigla "/E" y se derivan de los correspondientes interruptores automáticos SACE Emax estándar de los cuales conservan las ejecuciones y los accesorios. La gama de interruptores automáticos SACE Emax para aplicaciones hasta 1150V en corriente alterna se encuentran disponibles en las ejecuciones fija y extraíble y en versiones tripolar y tetrapolar. Los interruptores automáticos SACE Emax /E están particularmente indicados para instalaciones en minas, plantas petroquímicas y tracción. Esta gama de interruptores automáticos Emax ha sido ensayada a 1250 V AC.
Las características eléctricas se describen en la siguiente tabla.

		E2B/E		E2N/E			E3H/E					E4H/E**		E6H/E**		
Corriente permanente asignada (a 40°C)	[A]	**1600**	**2000**	**1250**	**1600**	**2000**	**1250**	**1600**	**2000**	**2500**	**3200**	**3200**	**4000**	**4000**	**5000**	**6300**
Tensión asignada de empleo **Ue**	[V~]	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150
Tensión asignada de aislamiento **Ui**	[V~]	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250
Poder asignado de corte último en cortocircuito **Icu**																
	1000 V	[kA]	20	20	30	30	30	50	50	50	50	50	65	65	65	65	65
	1150 V	[kA]	20	20	30	30	30	30	30	30	30	30	65	65	65	65	65
Poder asignado de corte de servicio en cortocircuito **Ics**																
	1000 V	[kA]	20	20	30	30	30	50	50	50	50	50	65	65	65	65	65
	1150 V	[kA]	20	20	30	30	30	30	30	30	30	30	65	65	65	65	65
Corriente asignada admisible de corta duración **Icw** (1s)		[kA]	20	20	30	30	30	50 (*)	50 (*)	50 (*)	50 (*)	50 (*)	65	65	65	65	65
Poder asignado de cierre en cortocircuito (valor de cresta) **Icm**																
	1000 V	[kA]	40	40	63	63	63	105	105	105	105	105	143	143	143	143	143
	1150 V	[kA]	40	40	63	63	63	63	63	63	63	63	143	143	143	143	143

(*) 30 kA @ 1150 V
(**) E4H/E y E6H/E no están disponibles en versión "full-size".



Interruptores de maniobra-seccionadores para aplicaciones hasta 1150 V AC



La gama de los aparatos para aplicaciones a 1150 V en corriente alterna (AC) se completa con los interruptores de maniobra-seccionadores. Dichos interruptores son conformes a la norma internacional IEC 60947-3.
Los interruptores en dicha ejecución se definen con la sigla de la gama estándar, donde la tensión asignada de empleo llega hasta 690 V AC, junto a la sigla "/E", que, por lo tanto, se convierte en SACE Emax/E MS y derivan de los correspondientes interruptores de maniobra-seccionadores SACE Emax estándar.
Se encuentran disponibles las versiones tripolares, tetrapolares, en ejecución fija y extraíble con las mismas dimensiones, características de accesorios e instalación de los análogos interruptores automáticos estándar. Se pueden utilizar todos los accesorios previstos para la gama SACE Emax. Además, para los interruptores automáticos en ejecución extraíble, se pueden utilizar las partes fijas estándar. Al igual que los interruptores automáticos correspondientes, también esta gama de interruptores Emax ha sido ensayada a 1250 V AC.

		E2B/E MS	E2N/E MS	E3H/E MS	E4H/E MS*	E6H/E MS*
Corriente permanente asignada (a 40°C) Iu	[A]	**1600**	**1250**	**1250**	**3200**	**4000**
	[A]	**2000**	**1600**	**1600**	**4000**	**5000**
	[A]		**2000**	**2000**		**6300**
	[A]			**2500**		
	[A]			**3200**		
Número de polos		3/4	3/4	3/4	3/4	3/4
Tensión asignada de empleo AC **Ue**	[V]	1150	1150	1150	1150	1150
Tensión asignada de aislamiento AC **Ui**	[V]	1250	1250	1250	1250	1250
Tensión asignada soportada a impulso **Uimp**	[kV]	12	12	12	12	12
Corriente asignada de corta duración admisible **Icw** (1s)	[kA]	20	30	30(1)	65	65
Poder asignado de cierre **Icm** 1150V AC (valor de cresta)	[kA]	40	63	63(2)	143	143

Nota: el poder de corte Icu a la máxima tensión asignada de empleo, utilizando el relé de protección exterior, con temporización máxima de 500ms, equivale al valor de Icw (1s)
(1) La prestación a 1000V es de 50kA
(2) La prestación a 1000V es de 105kA.
* E4H/E y E6H/E no están disponibles en versión "full-size".



Interruptores de maniobra-seccionadores para aplicaciones hasta 1000 V DC



1SDC200061F0001

ABB SACE ha desarrollado la gama SACE Emax/E MS de interruptores de maniobra-seccionadores para aplicaciones hasta 1000 V en corriente continua conformes a la norma internacional IEC 60947-3. Dichos interruptores no automáticos son muy indicados para su uso como acopladores de barra o seccionadores principales en instalaciones de corriente continua, como por ejemplo para las aplicaciones concernientes a tracción eléctrica.
La gama permite cubrir cualquier exigencia de instalación hasta 1000V DC / 6300A.
Se encuentran disponibles en ejecución fija y extraíble, tripolar y tetrapolar.
Con conexión de tres polos de corte en serie la tensión asignada que se puede alcanzar es de 750 V DC, mientras que con cuatro polos en serie es de 1000 V DC.
Los interruptores de maniobra-seccionadores de la gama SACE Emax/E MS conservan inalteradas las dimensiones generales y los puntos de sujeción de los interruptores automáticos de la gama estándar, se pueden equipar con los diferentes kits de terminales y todos los accesorios comunes a la gama SACE Emax. Naturalmente no se pueden asociar a los relés electrónicos, sensores de corriente ni accesorios correspondientes a la medición de corrientes y protección solamente aptos para aplicaciones en corriente alterna.
Los interruptores automáticos extraíbles se asocian a las partes fijas en versión especial para aplicaciones a 750/1000 V DC.

			E1B/E MS		E2N/E MS		E3H/E MS		E4H/E MS*		E6H/E MS*	
Corriente permanente asignada (a 40 °C) Iu		[A]	**800**		**1250**		**1250**		**3200**		**4000**	
		[A]	**1250**		**1600**		**1600**		**4000**		**5000**	
		[A]			**2000**		**2000**				**6300**	
		[A]					**2500**					
		[A]					**3200**					
Número de polos			3	4	3	4	3	4	3	4	3	4
Tensión asignada de empleo AC **Ue**		[V]	750	1000	750	1000	750	1000	750	1000	750	1000
Tensión asignada de aislamiento AC **Ui**		[V]	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Tensión asignada soportada a impulso **Uimp**		[kV]	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Corriente asignada de corta duración admisible **Icw** (1s)		[kA]	20	20 (1)	25	25(1)	40	40 (1)	65	65	65	65
Poder asignado de cierre **Icm**	750V DC	[kA]	42	42	52,5	52,5	105	105	143	143	143	143
	1000V DC		–	42	–	52,5	–	105	–	143	–	143

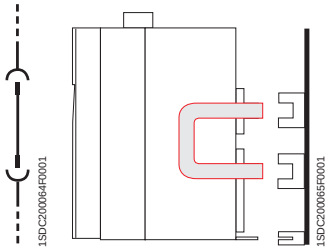
Nota: el poder de corte Icu a la máxima tensión asignada de empleo, utilizando el relé de protección exterior con temporización máxima de 500 ms, es igual a Icw (1 s).
(1) Las prestaciónes a 750 V son:
para E1B/E MS Icw = 25 kA,
para E2N/E MS Icw = 40 kA y
para E3H/E MS Icw = 50 kA.
* Para les dimensiones de E4H/E MS y E6H/E MS en versión tetrapolar véase los interruptores automáticos full-size correspondientes.



Carro de seccionamiento

Carro de seccionamiento - CS

La ejecución se deriva del correspondiente interruptor automático extraíble en el que todas las partes de corte y mando han sido sustituidas por simples conexiones entre los contactos superiores y inferiores.
Se utiliza como seccionador en vacío en el caso de que se haya previsto dicho uso en la instalación.

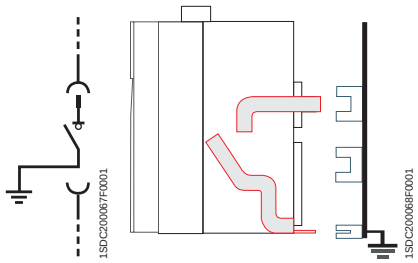


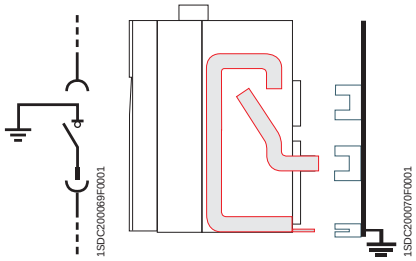


Seccionador de tierra con poder de cierre

Seccionador de tierra con poder de cierre - MTP

La ejecución deriva de la parte móvil del correspondiente interruptor automático extraíble sin relés de sobreintensidad y con la eliminación de los contactos de seccionamiento inferiores o superiores, sustituidos por conexiones que ponen a tierra las fases a través del interruptor. El seccionador se encuentra disponible con contactos de seccionamiento superiores o inferiores. El circuito de puesta a tierra ha sido dimensionado para una corriente de corta duración igual al 60% de la Icw máxima del interruptor automático del cual deriva (IEC 60439-1).
El seccionador de tierra se introduce en la parte fija de un interruptor automático extraíble para poner a tierra los terminales superiores o inferiores antes de efectuar las operaciones de inspección o mantenimiento del circuito exterior en condiciones de seguridad; se debe utilizar en el caso de que pueda producirse la puesta a tierra de instalaciones con tensión residual o de retorno.





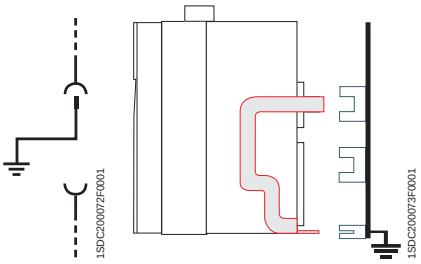


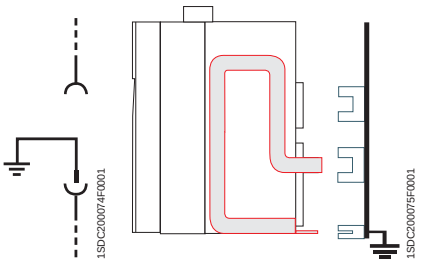
Carro de puesta a tierra

Otras ejecuciones

Carro de puesta a tierra - MT

La ejecución es parecida a la del carro de seccionamiento, pero con los contactos de seccionamiento inferiores o superiores sustituidos por conexiones conectadas en cortocircuito y conectadas a tierra. El carro de puesta a tierra se encuentra disponible con contactos de seccionamiento inferiores o superiores, adecuados para la parte fija del tamaño.
El circuito de puesta a tierra ha sido dimensionado para una corriente de corta duración igual al 60% de la Icw máxima del interruptor del cual deriva (IEC 60439-1).
El carro se introduce temporalmente en la parte fija de un interruptor automático extraíble para poner a tierra los terminales superiores o inferiores antes de efectuar las operaciones de mantenimiento del circuito exterior cuando no se han previsto tensiones residuales.





Otras ejecuciones

Los interruptores automáticos SACE Emax se pueden prever, bajo demanda, en ejecuciones especiales indicadas para ambientes particularmente agresivos (SO_2/H_2S) y para instalaciones con requisitos sísmicos.

EmaX


SIGNALLING
COM
MEASURING
ALARM
625A
ABB
T.U. Reset
Push OFF
Push ON
ON
DISCHARGED SPRING
SACE E3V 32
cos φ



Instalaciones

Índice

Instalación en cuadro

Modularidad **3**/2

Elección del tipo de interruptor automático **3**/3

Capacidad de corriente en cuadro **3**/6

Variación de la corriente permanente asignada en función de la temperatura

Paso a la clase inferior por temperatura **3**/7

Paso a la clase inferior por altitud **3**/12

Curvas de limitación de corriente y de energía específica pasante para los interruptores automáticos E2L y E3L **3**/13



Instalación en cuadro

Modularidad

Para facilitar la instalación y la integración de los interruptores automáticos con los cuadros eléctricos de baja tensión, los interruptores automáticos de la serie SACE Emax presentan un diseño modular, es decir, todos los tamaños tienen la misma profundidad y altura y, además, se han reducido considerablemente las dimensiones máximas para la instalación.
Además, el escudo frontal del interruptor automático es igual para toda la serie: esto simplifica la realización de las puertas del cuadro (ya que sólo es necesario un tipo de taladrado) y uniforma la parte frontal del cuadro para todos los tamaños.
Los interruptores automáticos SACE Emax son adecuados para cuadros del tipo Power Center y permiten realizar fácilmente las formas de segregación previstas por las Normas IEC 60439-1.





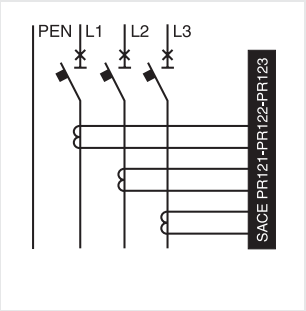
Instalación en cuadro

Elección del tipo de interruptor automático

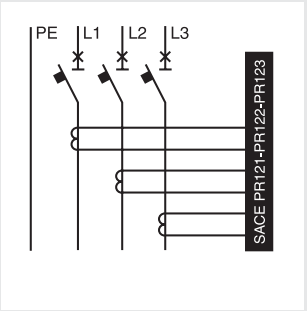
Número de polos

Para los interruptores automáticos que efectúan simultáneamente las funciones de maniobra, protección y seccionamiento en instalaciones trifásicas, la selección del número de polos depende del tipo de sistema eléctrico (TT, TN-S, TN-C e IT) y del tipo de servicio o, en general, de las condiciones de neutro distribuido o no distribuido.

Interruptores automáticos tripolares

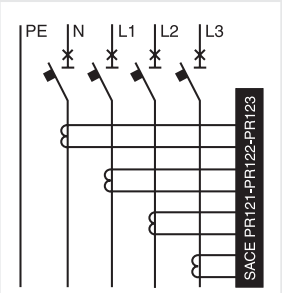


Para sistemas TN-C (el corte del neutro está prohibido ya que éste también efectúa la función de conductor de protección).



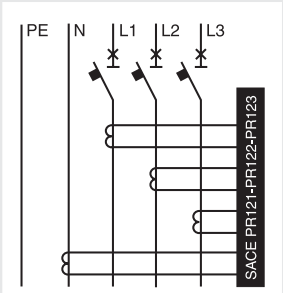
Para los equipos que no utilizan el neutro (por ejemplo motores asíncronos) y, en general, para sistemas con neutro no distribuido.

Interruptores automáticos tetrapolares



En todos los otros casos, salvo para el sistema IT (consultar las Normas UNE 20460-473.3.2.2).

Interruptores automáticos tripolares con neutro exterior



En caso de interruptores tripolares para sistemas con cinco cables (TN-S) se ha previsto la posibilidad de instalar transformadores de corriente en el neutro exterior.

Ejecución fija o extraíble

El interruptor automático en ejecución fija posee unas dimensiones menores con respecto al interruptor en ejecución extraíble; está indicado para instalaciones que puedan tolerar cortes del servicio en caso de defectos u operaciones programadas de mantenimiento.
El interruptor automático en ejecución extraíble es adecuado:
– para las aplicaciones que sólo pueden tolerar cortes breves por defectos u operaciones programadas de mantenimiento;
– en caso de líneas dobles, una de reserva con respecto a la otra, con un sólo interruptor automático para ambas.





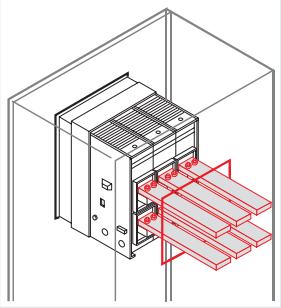
Instalación en cuadro

Elección del tipo de interruptor automático

Conexión de los circuitos principales de los interruptores automáticos

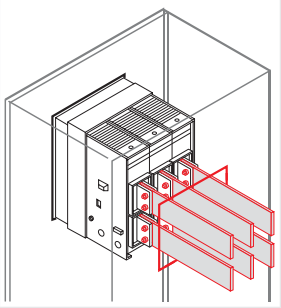
Al proyectar los cuadros, siempre surge el problema de realizar la conexión más racional del interruptor automático al sistema de barras principales y a las barras dirigidas a los servicios. La serie SACE Emax ofrece varias posibilidades al fabricante de cuadros para que pueda satisfacer todas las exigencias de conexión de los interruptores automáticos.
Las siguientes figuras ilustran las diferentes selecciones de los terminales.

Terminales posteriores horizontales



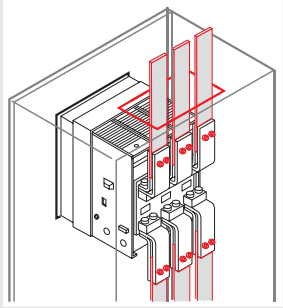
Para cuadros con acceso desde la parte posterior

Terminales posteriores verticales



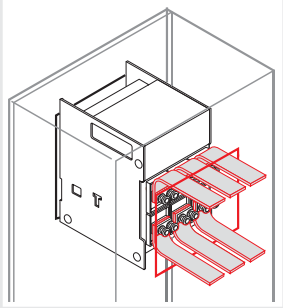
Para cuadros con acceso desde la parte posterior

Terminales anteriores



Para cuadros apoyados a la pared, con acceso únicamente desde la parte frontal

Terminales posteriores planos



(sólo en ejecución extraíble). Para cuadros con acceso desde la parte posterior

Grados de protección

En los interruptores automáticos SACE Emax se han adoptado diferentes soluciones para alcanzar el grado de protección IP20 para el interruptor automático en ejecución fija o extraíble, excluidos los terminales, e IP30 para las partes frontales de los interruptores automáticos con marco. En las partes fijas de los interruptores automáticos en versión extraíble, se han puesto pantallas automáticas que se pueden bloquear mediante candado para permitir el mantenimiento en el lado de carga o en el lado de alimentación de la parte fija.
Bajo demanda, se encuentra disponible una protección transparente que segrega completamente la parte frontal del interruptor automático con lo cual se alcanza el grado de protección IP54; de todas formas, siempre se encuentran completamente visibles la parte frontal y el relé de protección con las indicaciones correspondientes.

IP20 Interruptor automático en ejecución fija o extraíble, excluidos los terminales.

IP30 Partes frontales de los interruptores automáticos (mediante marco).

IP54 Interruptor automático en ejecución fija o extraíble, dotado con protección transparente para fijar a la parte frontal del cuadro (bajo demanda).



1SDC200089F0001

Potencias disipadas

Para los cuadros del tipo CDS (conjuntos derivados de serie), la Norma IEC 60439-1 describe los cálculos para determinar la disipación térmica; para dichos cálculos hay que considerar:

– las dimensiones generales;
– la corriente asignada de las barras y las conexiones y las potencias disipadas correspondientes;
– la potencia disipada por la aparamenta montada en el cuadro.

Para este último punto, la tabla siguiente proporciona toda la información sobre los interruptores automáticos; para la demás aparamenta se deben consultar los catálogos de los fabricantes correspondientes.

Potencias disipadas

Interruptor	Iu [A]	Fijo 3/4 Polos [W]	Extraíble 3/4 Polos [W]
E1 B-N	800	65	95
	1000	96	147,2
	1250	150	230
	1600	253	378
E2 B-N-S	800	29	53
	1000	44,8	83,2
	1250	70	130
	1600	115	215
	2000	180	330
E2 L	1250	105	165
	1600	170	265
E3 N-S-H-V	800	22	36
	1000	38,4	57,6
	1250	60	90
	1600	85	150
	2000	130	225
	2500	205	350
	3200	330	570
E3 L	2000	215	330
	2500	335	515
E4 S-H-V	3200	235	425
	4000	360	660
E6 H-V	3200	170	290
	4000	265	445
	5000	415	700
	6300	650	1100

Nota

Los valores indicados se refieren a interruptores automáticos con cargas equilibradas y con un flujo de corriente igual a la Iu.



1SDC200090F0001

Nota

Para los cuadros CS (conjuntos de serie) las citadas normas prescriben la ejecución de pruebas de tipo, comprendidas las correspondientes a la sobretemperatura máxima.



Instalación en cuadro

Capacidad de corriente del cuadro

En la tabla siguiente se indican, a título de ejemplo, los valores de capacidad de corriente permanente de los interruptores automáticos instalados en un cuadro con las dimensiones indicadas a continuación.
Dichos valores se refieren a aparatos en ejecución extraíble instalados en un cuadro no segregado con grado de protección IP31 y con las siguientes dimensiones:
2300x800x900 (HxLxP) para E1 - E2 - E3;
2300x1400x1500 (HxLxP) para E4 - E6.
Los valores se refieren a una temperatura máxima en los terminales de 120 °C.
Para los interruptores automáticos con corriente asignada de 6300 A se aconseja el uso de terminales posteriores verticales.

Nota:
Las tablas indicadas constituyen una referencia indicativa para la selección de los productos. La multiplicidad de las formas de realización de los cuadros y de las condiciones que pueden influir el comportamiento de las aparamentas siempre requiere comprobar las soluciones adoptadas.

Tipo	Iu [A]	Terminales verticales: Capacidad de corriente permanente [A] 35°C	45°C	55°C	Sección de las barras [mm²]	Terminales horizontales y anteriores: Capacidad de corriente permanente [A] 35°C	45°C	55°C	Sección de las barras [mm²]
E1B/N 08	800	800	800	800	1x(60x10)	800	800	800	1x(60x10)
E1B/N 10	1000	1000	1000	1000	1x(80x10)	1000	1000	1000	2x(60x8)
E1B/N 12	1250	1250	1250	1250	1x(80x10)	1250	1250	1200	2x(60x8)
E1B/N 16	1600	1600	1600	1500	2x(60x10)	1550	1450	1350	2x(60x10)
E2S 08	800	800	800	800	1x(60x10)	800	800	800	1x(60x10)
E2N/S 10	1000	1000	1000	1000	1x(60x10)	1000	1000	1000	1x(60x10)
E2N/S 12	1250	1250	1250	1250	1x(60x10)	1250	1250	1250	1x(60x10)
E2B/N/S 16	1600	1600	1600	1600	2x(60x10)	1600	1600	1530	2x(60x10)
E2B/N/S 20	2000	2000	2000	1800	3x(60x10)	2000	2000	1750	3x(60x10)
E2L 12	1250	1250	1250	1250	1x(60x10)	1250	1250	1250	1x(60x10)
E2L 16	1600	1600	1600	1500	2x(60x10)	1600	1500	1400	2x(60x10)
E3H/V 08	800	800	800	800	1x(60x10)	800	800	800	1x(60x10)
E3S/H 10	1000	1000	1000	1000	1x(60x10)	1000	1000	1000	1x(60x10)
E3S/H/V 12	1250	1250	1250	1250	1x(60x10)	1250	1250	1250	1x(60x10)
E3S/H/V 16	1600	1600	1600	1600	1x(100x10)	1600	1600	1600	1x(100x10)
E3S/H/V 20	2000	2000	2000	2000	2x(100x10)	2000	2000	2000	2x(100x10)
E3N/S/H/V 25	2500	2500	2500	2500	2x(100x10)	2500	2450	2400	2x(100x10)
E3N/S/H/V 32	3200	3200	3100	2800	3x(100x10)	3000	2880	2650	3x(100x10)
E3L 20	2000	2000	2000	2000	2x(100x10)	2000	2000	1970	2x(100x10)
E3L 25	2500	2500	2390	2250	2x(100x10)	2375	2270	2100	2x(100x10)
E4H/V 32	3200	3200	3200	3200	3x(100x10)	3200	3150	3000	3x(100x10)
E4S/H/V 40	4000	4000	3980	3500	4x(100x10)	3600	3510	3150	6x(60x10)
E6V 32	3200	3200	3200	3200	3x(100x10)	3200	3200	3200	3x(100x10)
E6H/V 40	4000	4000	4000	4000	4x(100x10)	4000	4000	4000	4x(100x10)
E6H/V 50	5000	5000	4850	4600	6x(100x10)	4850	4510	4250	6x(100x10)
E6H/V 63	6300	6000	5700	5250	7x(100x10)	-	-	-	-



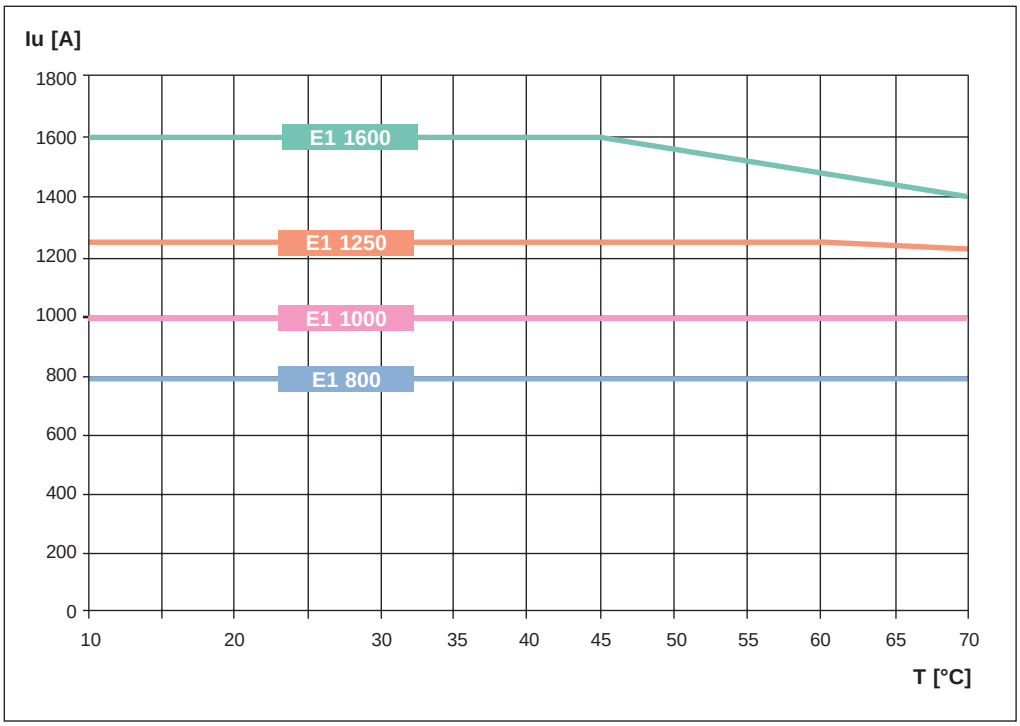
Variación de la corriente permanente asignada en función de la temperatura

Paso a la clase inferior por temperatura

En ciertas condiciones de instalación, los interruptores automáticos pueden funcionar a temperaturas superiores a su temperatura de referencia (40°C). En estos casos, es necesario reducir la capacidad de corriente del aparato.
La serie de interruptores automáticos abiertos SACE Emax utiliza relés electrónicos de microprocesador que tienen una gran estabilidad de funcionamiento en caso de variación de la temperatura.
En las tablas siguientes se indican las capacidades de corriente de los interruptores automáticos (tanto en valor absoluto como en porcentaje) en relación con el valor asignado a T = 40°C.

SACE Emax E1 extraíble

Temperatura	E1 800		E1 1000		E1 1250		E1 1600	
[°C]	%	[A]	%	[A]	%	[A]	%	[A]
10	100	800	100	1000	100	1250	100	1600
20	100	800	100	1000	100	1250	100	1600
30	100	800	100	1000	100	1250	100	1600
40	100	800	100	1000	100	1250	100	1600
45	100	800	100	1000	100	1250	98	1570
50	100	800	100	1000	100	1250	96	1530
55	100	800	100	1000	100	1250	94	1500
60	100	800	100	1000	100	1250	92	1470
65	100	800	100	1000	99	1240	89	1430
70	100	800	100	1000	98	1230	87	1400



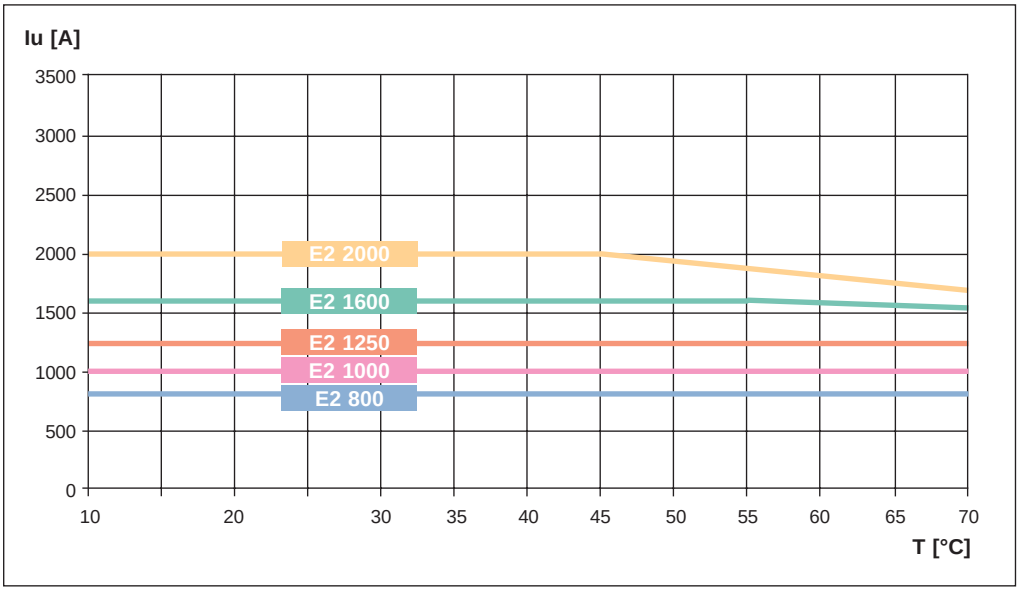


Variación de la corriente permanente asignada en función de la temperatura

Paso a la clase inferior por temperatura

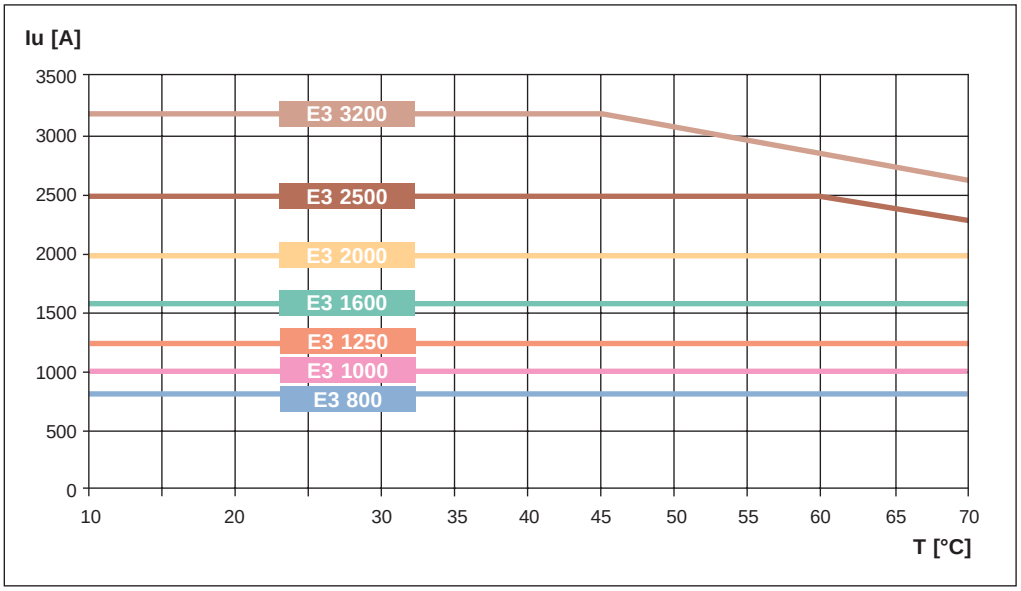
SACE Emax E2 extraíble

Temperatura	E2 800		E2 1000		E2 1250		E2 1600		E2 2000	
[°C]	%	[A]	%	[A]	%	[A]	%	[A]	%	[A]
10	100	800	100	1000	100	1250	100	1600	100	2000
20	100	800	100	1000	100	1250	100	1600	100	2000
30	100	800	100	1000	100	1250	100	1600	100	2000
40	100	800	100	1000	100	1250	100	1600	100	2000
45	100	800	100	1000	100	1250	100	1600	100	2000
50	100	800	100	1000	100	1250	100	1600	97	1945
55	100	800	100	1000	100	1250	100	1600	94	1885
60	100	800	100	1000	100	1250	98	1570	91	1825
65	100	800	100	1000	100	1250	96	1538	88	1765
70	100	800	100	1000	100	1250	94	1510	85	1705



SACE Emax E3 extraíble

Temperatura	E3 800		E3 1000		E3 1250		E3 1600		E3 2000		E3 2500		E3 3200	
[C°]	%	[A]	%	[A]	%	[A]	%	[A]	%	[A]	%	[A]	%	[A]
10	100	800	100	1000	100	1250	100	1600	100	2000	100	2500	100	3200
20	100	800	100	1000	100	1250	100	1600	100	2000	100	2500	100	3200
30	100	800	100	1000	100	1250	100	1600	100	2000	100	2500	100	3200
40	100	800	100	1000	100	1250	100	1600	100	2000	100	2500	100	3200
45	100	800	100	1000	100	1250	100	1600	100	2000	100	2500	100	3200
50	100	800	100	1000	100	1250	100	1600	100	2000	100	2500	97	3090
55	100	800	100	1000	100	1250	100	1600	100	2000	100	2500	93	2975
60	100	800	100	1000	100	1250	100	1600	100	2000	100	2500	89	2860
65	100	800	100	1000	100	1250	100	1600	100	2000	97	2425	86	2745
70	100	800	100	1000	100	1250	100	1600	100	2000	94	2350	82	2630



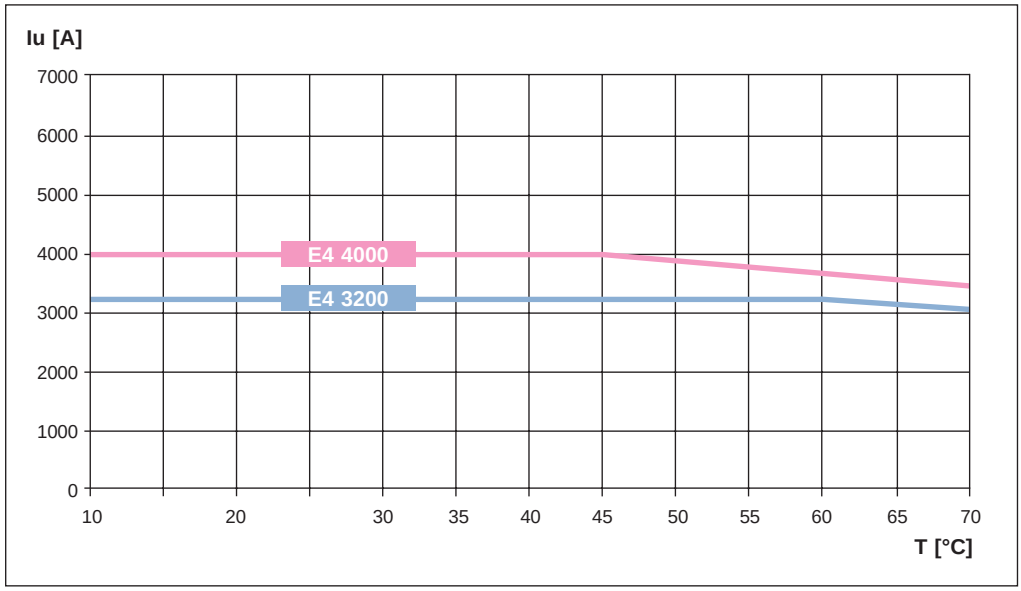


Variación de la corriente permanente asignada en función de la temperatura

Paso a la clase inferior por temperatura

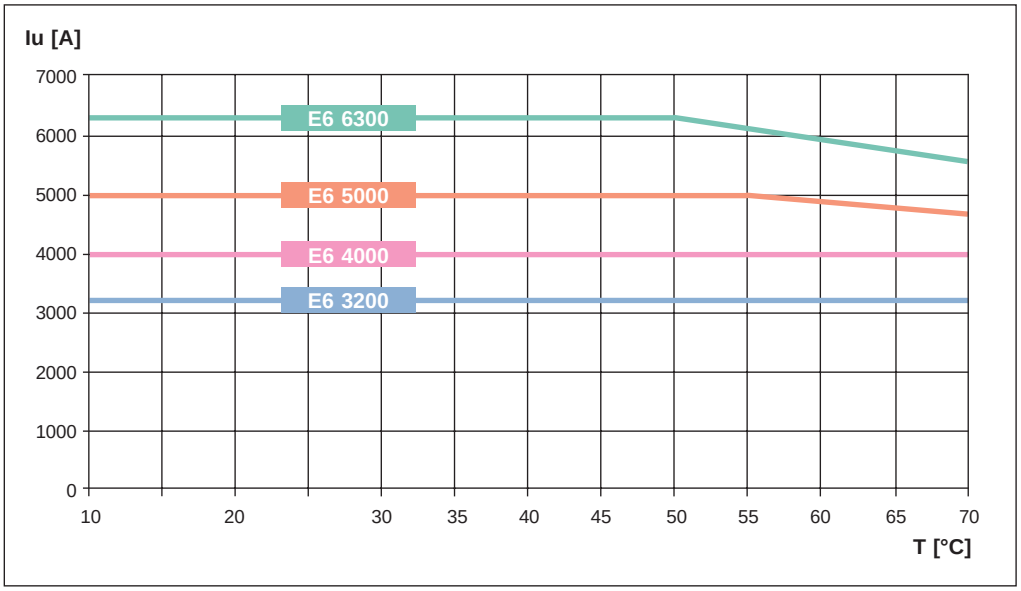
SACE Emax E4 extraíble

Temperatura	E4 3200		E4 4000	
[°C]	%	[A]	%	[A]
10	100	3200	100	4000
20	100	3200	100	4000
30	100	3200	100	4000
40	100	3200	100	4000
45	100	3200	100	4000
50	100	3200	98	3900
55	100	3200	95	3790
60	100	3200	92	3680
65	98	3120	89	3570
70	95	3040	87	3460



SACE Emax E6 extraíble

Temperatura	E6 3200		E6 4000		E6 5000		E6 6300	
[°C]	%	[A]	%	[A]	%	[A]	%	[A]
10	100	3200	100	4000	100	5000	100	6300
20	100	3200	100	4000	100	5000	100	6300
30	100	3200	100	4000	100	5000	100	6300
40	100	3200	100	4000	100	5000	100	6300
45	100	3200	100	4000	100	5000	100	6300
50	100	3200	100	4000	100	5000	100	6300
55	100	3200	100	4000	100	5000	98	6190
60	100	3200	100	4000	98	4910	96	6070
65	100	3200	100	4000	96	4815	94	5850
70	100	3200	100	4000	94	4720	92	5600





Paso a la clase inferior por altitud

Hasta 2000 metros de altura, los interruptores automáticos abiertos SACE Emax no sufren modificaciones en las prestaciones asignadas.
Cuando aumenta la altitud, varían las propiedades de la atmósfera en términos de composición, capacidad dieléctrica, poder refrigerante y presión.
Por lo tanto, las prestaciones de los interruptores automáticos pasan a una clase inferior y dicho paso se puede medir mediante la variación de parámetros significativos, como la tensión asignada máxima de servicio y la corriente asignada permanente.
En la tabla siguiente se indican dichas magnitudes en función de la altitud.

Altitud	**H**	[m]	<2000	3000	4000	5000
Tensión asignada de servicio	**Ue**	[V]	690	600	500	440
Corriente asignada	**In**	[A]	In	0,98xIn	0,93xIn	0,90xIn

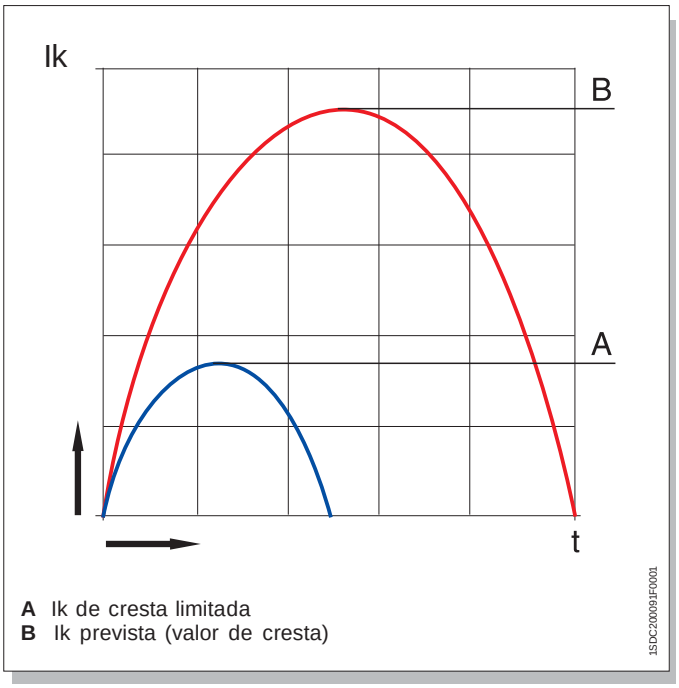


Curvas de limitación de corriente y de energía específica pasante para los interruptores automáticos E2L y E3L

El poder de limitación de un interruptor automático limitador representa la capacidad más o menos elevada de dejar pasar o establecer, en condiciones de cortocircuito, una corriente inferior a la corriente de defecto prevista. Esta característica se representa mediante dos curvas diferentes que indican, respectivamente:

– el valor de la energía específica "I^2t" (en A^2s) que el interruptor automático deja pasar en función de la corriente de cortocircuito simétrica permanente.
– el valor de cresta (en kA) de la corriente limitada en función de la corriente de cortocircuito simétrica permanente.

El gráfico resume el desarrollo de la corriente permanente con la correspondiente cresta máxima (curva B) y el desarrollo de la corriente limitada con el valor de cresta más bajo (curva A).
La comparación entre las áreas que abarcan las dos curvas muestra la reducción de la energía específica pasante por efecto de la limitación del interruptor automático.



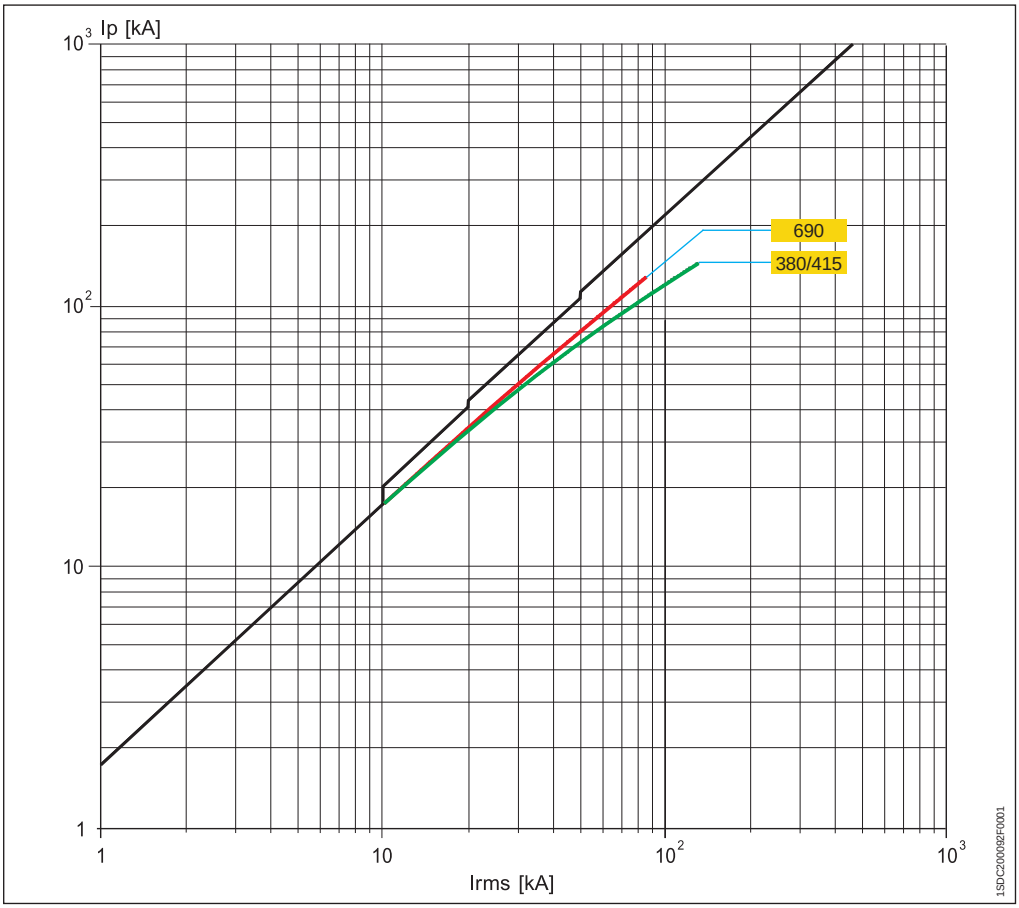
A Ik de cresta limitada
B Ik prevista (valor de cresta)



Curvas de limitación de corriente y de energía específica pasante para los interruptores automáticos E2L y E3L

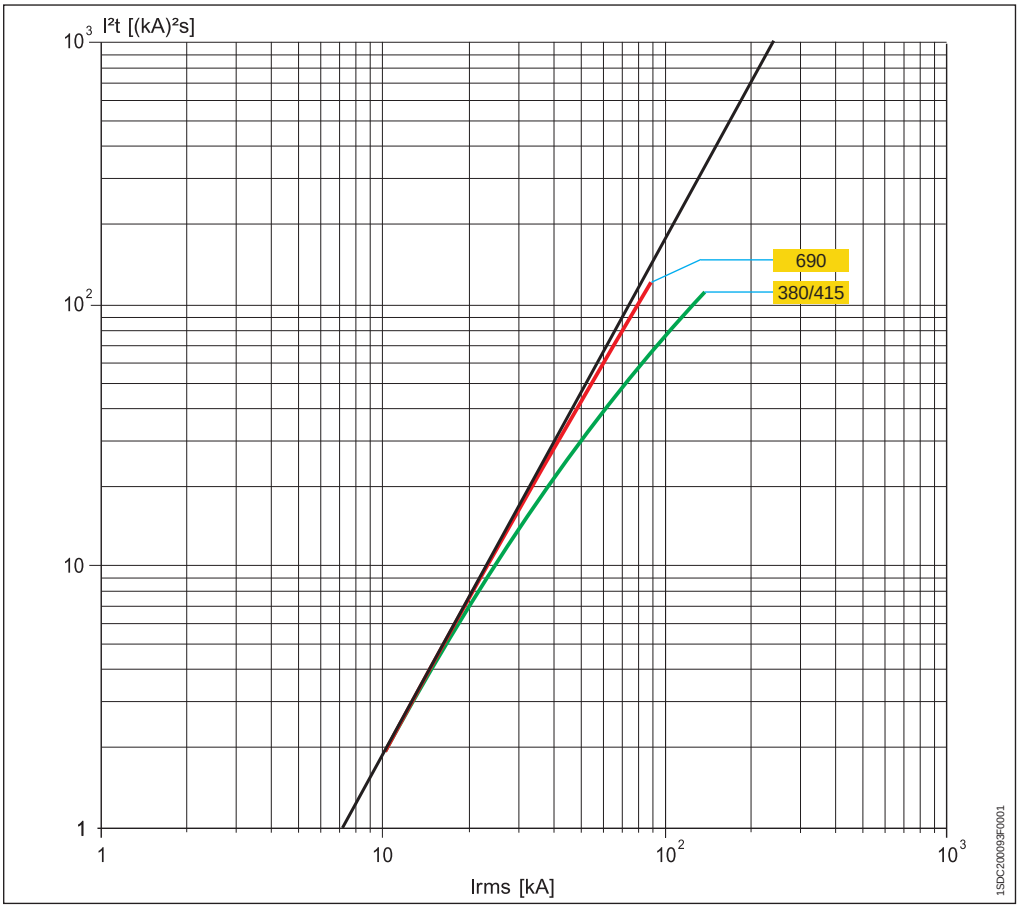
E2L

Curvas de limitación de la corriente



E2L

Curvas de energía específica pasante



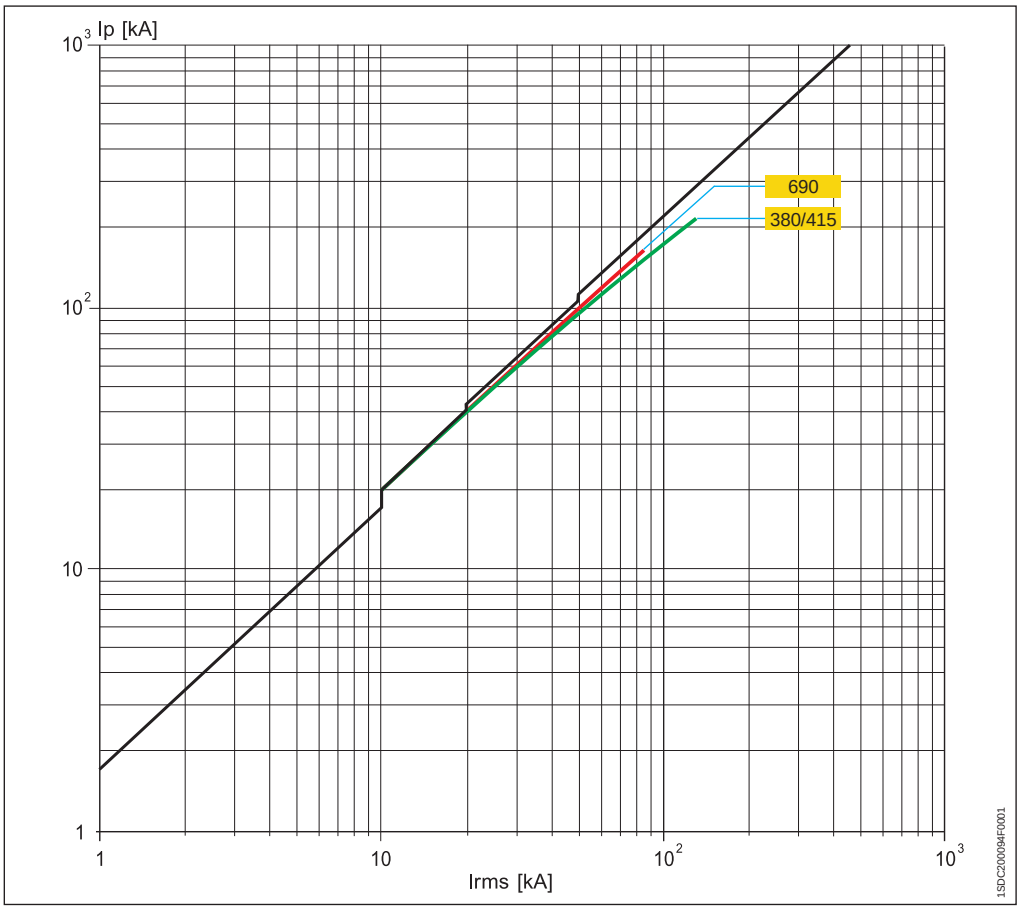
Irms corriente simétrica prevista de cortocircuito

Ip corriente de cresta

I^2t energía específica pasante a las tensiones indicadas

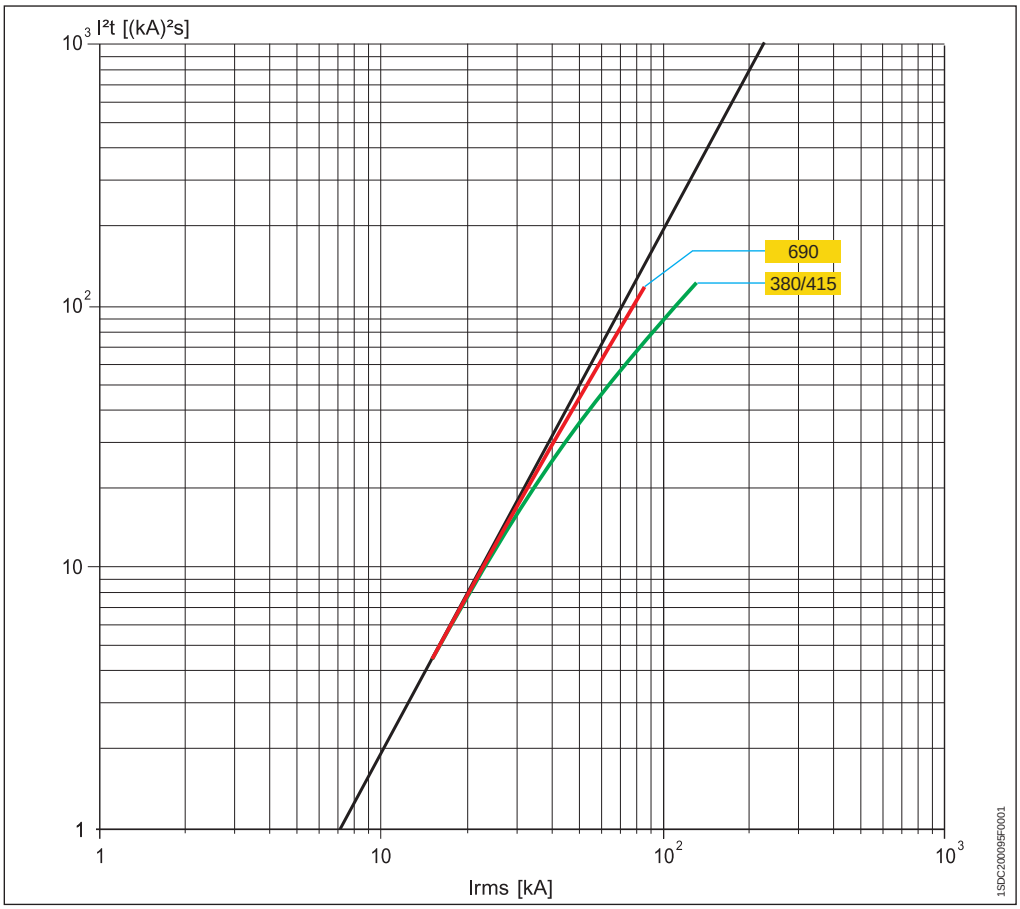
E3L

Curvas de limitación de la corriente



E3L

Curvas de energía específica pasante



Irms corriente simétrica prevista de cortocircuito

Ip corriente de cresta

I²t energía específica pasante a las tensiones indicadas

3

EmaX


L
S
I
SIGNALLING
Power
1
2
3
4
COM
Power
TX
RX
WL COM
Power
TX
RX
BT
SIGNALLING
Power
1
2
3
4
COM
Power
TX
RX
MEASURING
Power
On
Test
ALARM
WARNING
SACE PR123/P
17:05:20
625A
(I1)
ESC
I1 =
xIn
I1max=In
t1
I3 =
xIn



Relés de sobreintensidad y sus accesorios

Índice

Relés de protección y curvas de actuación

PR121/P **4**/2

PR122/P **4**/9

PR123/P **4**/24

Accesorios para relés de protección

Módulo de alimentación PR120/K **4**/35

Módulo de medida PR120/V **4**/35

Módulo de comunicación PR120/D-M **4**/36

Módulo de comunicación inalámbrica PR120/D-BT **4**/36

Unidad de comunicación BT030 ..... **4**/36

Unidad de alimentación PR030/B **4**/36

Interfaz para frente cuadro HMI030 ..... **4**/36

Unidad de prueba y configuración PR010/T **4**/37

Unidad de señalización PR021/K **4**/38

Dispositivos y sistemas de comunicación

Comunicación industrial y ABB SACE Emax **4**/39

PR120/D-M **4**/41

BT030 ..... **4**/41

EP 010 – FBP **4**/41

SD-View 2000 ..... **4**/43

SD-Pocket **4**/45

SD-TestBus2 ..... **4**/46

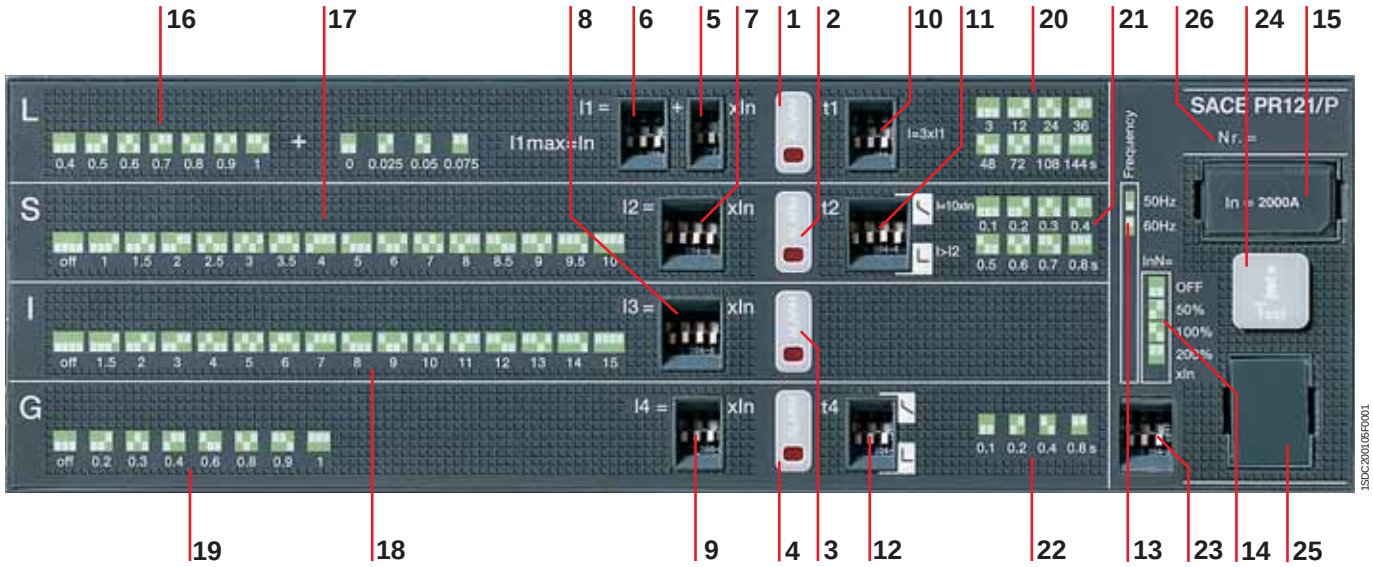


Relés de protección y curvas de actuación

PR121/P

Características

PR121/P es el nuevo relé completo para la serie Emax. Gracias a la gama completa de funciones de protección disponibles y a la variedad de umbrales y tiempos de actuación, resulta apropiado para la protección de una amplia gama de instalaciones en corriente alterna. Además de las funciones de protección, la unidad está dotada de indicadores LED multifunción. Además, el PR121/P permite la conexión con dispositivos externos, destacando las características avanzadas de los mismos, tales como la señalización y la monitorización a distancia o el display a distancia de supervisión.



4

Leyenda

1 LED de señalización de alarma para la función de protección L

2 LED de señalización de alarma para la función de protección S

3 LED de señalización de alarma para la función de protección I

4 LED de señalización de alarma para la función de protección G

5 Dip switch de programación fina del umbral de corriente I1

6 Dip switch de programación principal del umbral de corriente I1

7 Dip switch de programación del umbral de corriente I2

8 Dip switch de programación del umbral de corriente I3

9 Dip switch de programación del umbral de corriente I4

10 Dip switch de programación del tiempo de actuación t1 (tipo de curva)

11 Dip switch de programación del tiempo de actuación t2 (tipo de curva)

12 Dip switch de programación del tiempo de actuación t4 (tipo de curva)

13 Indicación de la posición del dip switch para la frecuencia de red

14 Indicación de la posición del dip switch para la programación de la protección del neutro

15 Módulo Calibre Relé (Rating plug)

16 Indicación de la posición de los dip switch para los diversos valores del umbral de corriente I1

17 Indicación de la posición de los dip switch para los diversos valores del umbral de corriente I2

18 Indicación de la posición de los dip switch para los diversos valores del umbral de corriente I3

19 Indicación de la posición de los dip switch para los diversos valores del umbral de corriente I4

20 Indicación de las posiciones de los dip switch para las diversas programaciones de tiempo t1

21 Indicación de las posiciones de los dip switch para las diversas programaciones de tiempo t2

22 Indicación de las posiciones de los dip switch para las diversas programaciones de tiempo t4

23 Dip switch para programar la frecuencia de red y la regulación de la protección del neutro

24 Indicación de la causa de la actuación y pulsador para la prueba de la actuación

25 Conector de prueba para conectar o probar el relé mediante un dispositivo externo (unidad de batería PR030/B, unidad de comunicación inalámbrica BT030 y unidad SACE PR010/T)

26 Número de serie del relé de protección

Funcionamiento y protecciones

Funciones de protección

El relé PR121 ofrece las siguientes funciones de protección:

- sobrecarga (L);
- cortocircuito selectivo (S);
- cortocircuito instantáneo (I);
- defecto a tierra (G).

Sobrecarga (L)

La protección contra sobrecarga con intervención retardada de tiempo largo inverso es del tipo $I^2t = k$; se encuentran disponibles 25 umbrales de corriente y 8 curvas.
Cada curva se define por el tiempo de actuación en correspondencia con la corriente $I = 3 \times I1$ (I1 = umbral programado).

Cortocircuito selectivo (S)

La protección contra cortocircuito selectivo S puede ser predispuesta mediante dos tipos de curvas diferentes con tiempo de actuación independiente de la corriente (t = k) o con energía específica pasante constante ($t = k/I^2$).
Se encuentran disponibles 15 umbrales de corriente y 8 curvas, permitiendo un ajuste fino. Cada curva se define de la siguiente manera:

– en el caso de curva (t = k), por el tiempo de actuación para I > I2
– en el caso de curva $t = k/I^2$, por el tiempo de actuación para I = 10 x In (In= corriente asignada del interruptor automático).

La función se puede excluir mediante la combinación de los dip switch correspondiente a la palabra “OFF”.

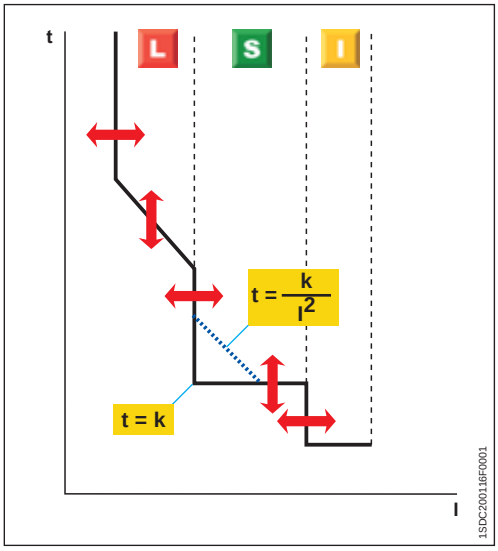
Cortocircuito instantáneo regulable (I)

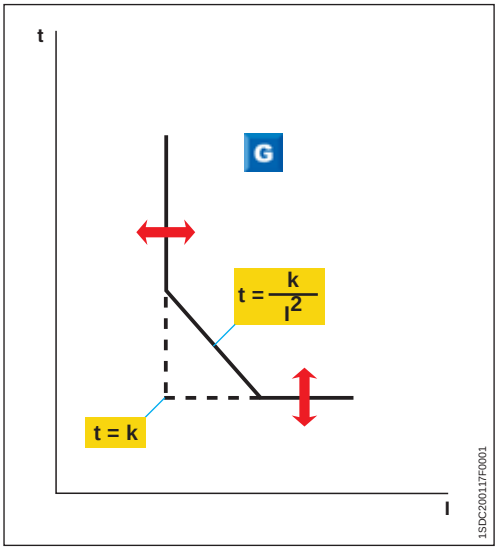
La protección I dispone de 15 umbrales de actuación; se puede excluir (posición “OFF” de los dip switch).

Defecto a tierra (G)

La protección contra defecto a tierra (excluible) dispone de 7 umbrales de corriente y 4 curvas. Cada curva se define por el tiempo t4 correspondiente a la corriente I4. Al igual que para la protección S, el tiempo de actuación puede seleccionarse de forma independiente de la corriente (t = k) o bien con una energía específica pasante constante ($t = k/I^2$).

Nota: en el manual de instalación se indican los valores de corriente por encima de los cuales la G se desactiva.







Relés de protección y curvas de actuación

PR121/P

Interfaz con el usuario

El usuario comunica directamente con el relé durante la fase de programación de los parámetros de actuación a través de los dip switch.
Además, están disponibles hasta cuatro LEDs, de acuerdo a la versión, para la señalización. Los LEDs, uno para cada protección, resultan activos cuando:

- una protección está temporizando. Para la protección L se visualiza también el estado de prealarma;
- ha intervenido una protección (el LED correspondiente se activa pulsando el pulsador “Info/Test”);
- se detecta un fallo de conexión de un sensor de corriente o del solenoide de apertura. La indicación resulta activa cuando la unidad está alimentada (mediante los sensores de corriente o una alimentación auxiliar);
- rating plug no apropiado para el interruptor automático.

La indicación de protección que ha intervenido funciona también con el interruptor automático abierto, sin necesidad de alimentación interna o auxiliar externa. Estas informaciones están disponibles durante 48 horas de inactividad tras la actuación y permanecen disponibles después de volver a cerrar. Si la solicitud se realiza después de las 48 horas, es suficiente conectar una unidad de batería PR030/B, la unidad PR010/T o una unidad de comunicación inalámbrica BT030.

Comunicación

A través de la unidad de comunicación inalámbrica BT030, el PR121/P puede conectarse a un PC de bolsillo (PDA) o a un PC normal, ampliando la gama de informaciones disponibles para el usuario. De hecho, a través del software de comunicación SD-Pocket de ABB SACE, es posible leer los valores de la corriente que fluye a través del interruptor automático, el valor de las últimas 20 corrientes interrumpidas y las programaciones de la protección.
El PR121 puede conectarse también a la unidad externa opcional de señalización PR021/K, para la señalización a distancia de las alarmas y las actuaciones de las protecciones, así como también a la unidad HMI030 para la comunicación a distancia con el usuario.

Regulación del neutro

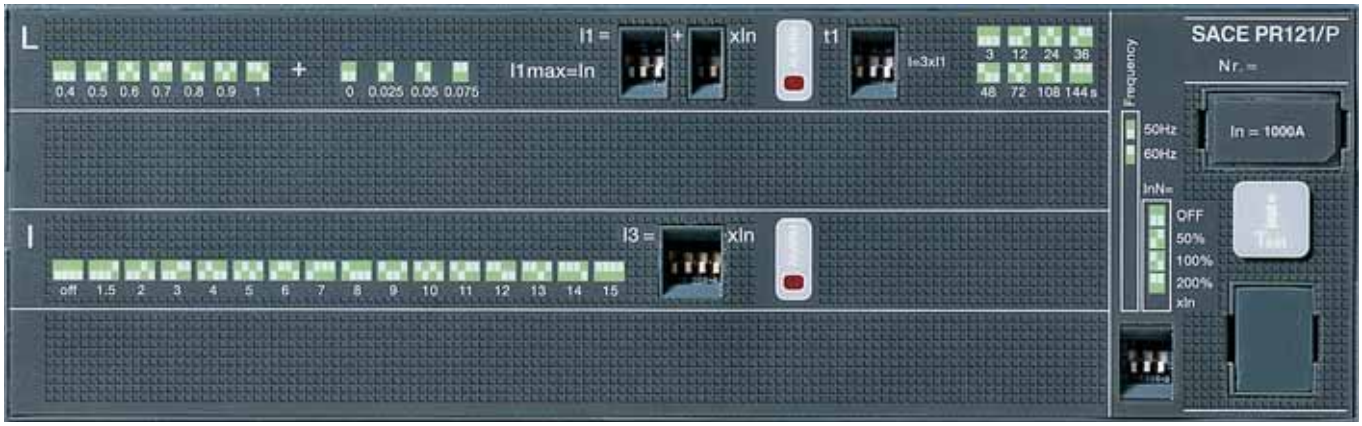
La protección del neutro está disponible al 50%, al 100% o al 200% de las corrientes de las fases. Programaciones por encima del 50% pueden seleccionarse para E1-E2-E3-E4/f y E6/f. En particular, la regulación del neutro al 200% de la corriente de fase precisa la programación de la protección L a 0,5 In para respetar la capacidad del interruptor automático. El usuario puede también situar la protección del neutro en OFF. Cuando se utilizan interruptores automático tripolares con sensor de corriente del neutro externo, una regulación por encima del 100% para el neutro no precisa reducción alguna en la programación de la protección L.

Función de prueba

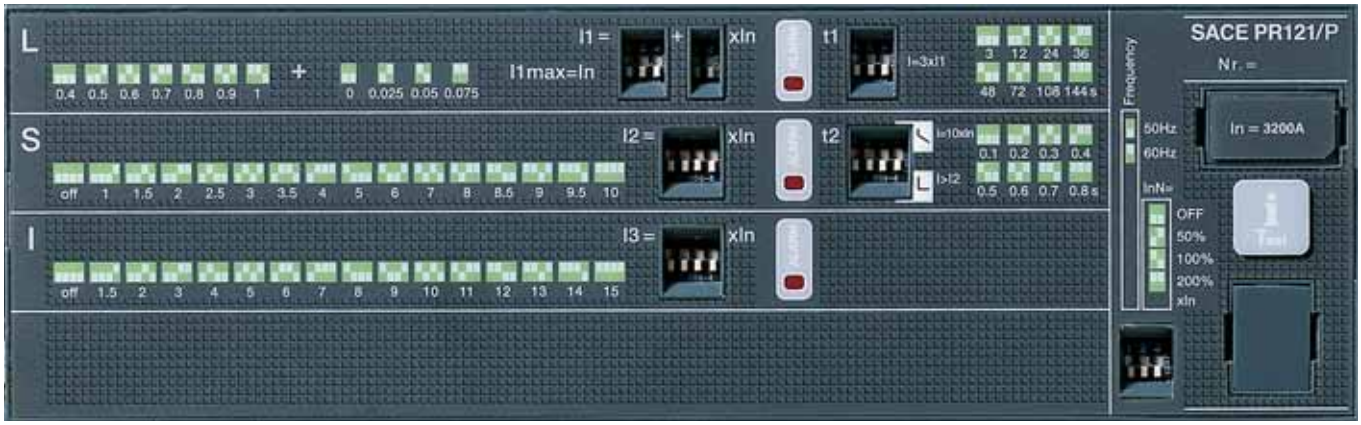
La función de prueba se realiza mediante el pulsador info/test y la unidad de batería PR030/B (o BT030) dotada con un conector polarizado que permite la conexión del dispositivo con el conector de prueba situado en la parte frontal de los relés PR121/P.
El relé electrónico PR121/P puede ser probado utilizando el aparato SACE PR010/T y aplicándolo al conector de prueba.

Versiones disponibles

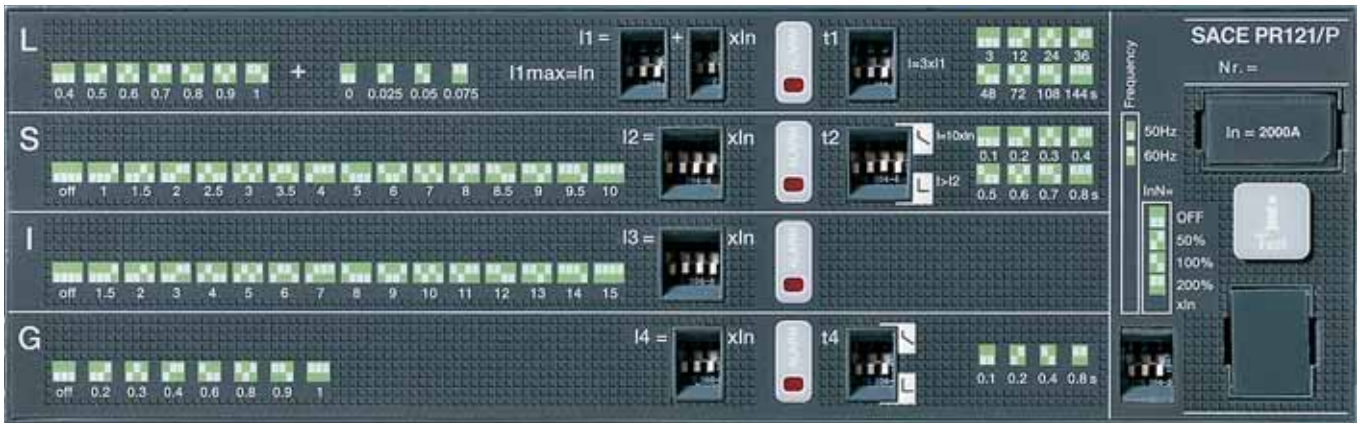
Están disponibles las siguientes versiones:



PR121/P LI



PR121/P LSI



PR121/P LSIG



Relés de protección y curvas de actuación

PR121/P

Funciones de protección y valores de regulación - PR121

Función		Umbral de actuación	Tiempo de actuación*	Posible exclusión	Relación t=f(I)
L	Protección de sobrecargas	**I1**= 0,4 - 0,425 - 0,45 - 0,475 - 0,5 - 0,525 - 0,55 - 0,575 - 0,6 - 0,625 - 0,65 - 0,675 - 0,7 - 0,725 - 0,75 - 0,775 - 0,8 - 0,825 - 0,85 - 0,875 0,9 - 0,925 - 0,95 - 0,975 - 1 x In	Con If = 3 x I1 t1 = 3 - 12 - 24 - 36 - 48 - 72 - 108 - 144 s (1)	–	$t=k/I^2$
	Tolerancia (2)	Disparo entre 1,05 e 1,2 x I1	± 10% If ≤ 6 x In ± 20% If > 6 x In		
S	Protección selectiva de cortocircuito	**I2**= 1 - 1,5 - 2 - 2,5 - 3 - 3,5 - 4 - 5 6 - 7 - 8 - 8,5 - 9 - 9,5 - 10 x In	Con If > I2 t2 = 0,1 - 0.2 - 0,3 - 0,4 - 0,5 - 0,6 - 0,7 - 0,8 s	■	t=k
	Tolerancia (2)	± 7% **If** ≤ 6 x In ± 10% **If** > 6 x In	El mejor de los dos datos: ± 10% o ± 40 ms		
		I2= 1 - 1,5 - 2 - 2,5 - 3 - 3,5 - 4 - 5 6 - 7 - 8 - 8,5 - 9 - 9,5 - 10 x In	Con If = 10 x In t2 = 0,1 - 0,2 - 0,3 - 0,4 - 0,5 - 0,6 - 0,7 - 0,8 s	■	$t=k/I^2$
	Tolerancia (2)	± 7% **If** ≤ 6 x In ± 10% **If** > 6 x In	± 15% If ≤ 6 x In ± 20% If > 6 x In		
I	Protección instantánea de cortocircuito	**I3**= 1,5 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12 - 13 - 14 - 15 x In	Instantáneo	■	t=k
	Tolerancia (2)	± 10%	≤ 30 ms		
G	Protección de los defectos a tierra	**I4**= 0,2 - 0,3 - 0,4 - 0,6 - 0,8 - 0,9 - 1 x In	Con If > I4 t4 = 0,1 - 0,2 - 0,4 - 0,8 s	■	$t=k/I^2$
	Tolerancia (2)	± 7%	El mejor de los dos datos: ± 10% o ± 40 ms		
		I4= 0,2 - 0,3 - 0,4 - 0,6 - 0,8 - 0,9 - 1 x In	t4 = 0,15 @ 4,47 In, t4 = 0,25 @ 3,16 In, t4 = 0,45 @ 2,24 In	■	t=k
	Tolerancia (2)	± 7%	± 15%		

4

If = corriente de defecto

* Referido a la electrónica

(1) El valor mínimo de tiempo de actuación es de 1 s, independientemente del tipo de curva configurada (autoprotección)

(2) Dichas tolerancias son válidas en estas hipótesis:
- relé autoalimentado en régimen (sin start-up)
- alimentación bifásica o trifásica
- tiempo de intervención programado en ≥ 100 ms

Para todos los casos no contemplados por las hipótesis anteriores son válidos los siguientes valores de tolerancias:

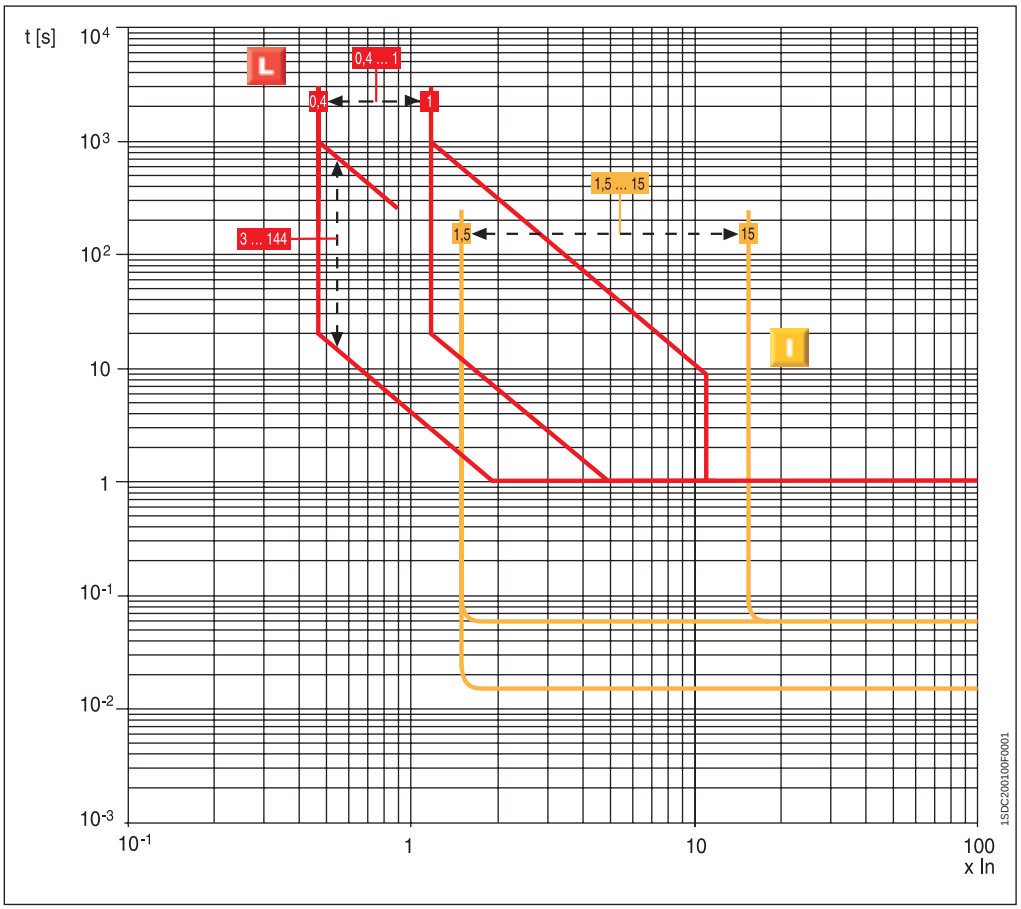
	Umbral de actuación	Tiempo de actuación
L	Disparo entre 1,05 e 1,2 x I1	± 20%
S	± 10%	± 20%
I	± 15%	≤ 60ms
G	± 15%	± 20%

Alimentación

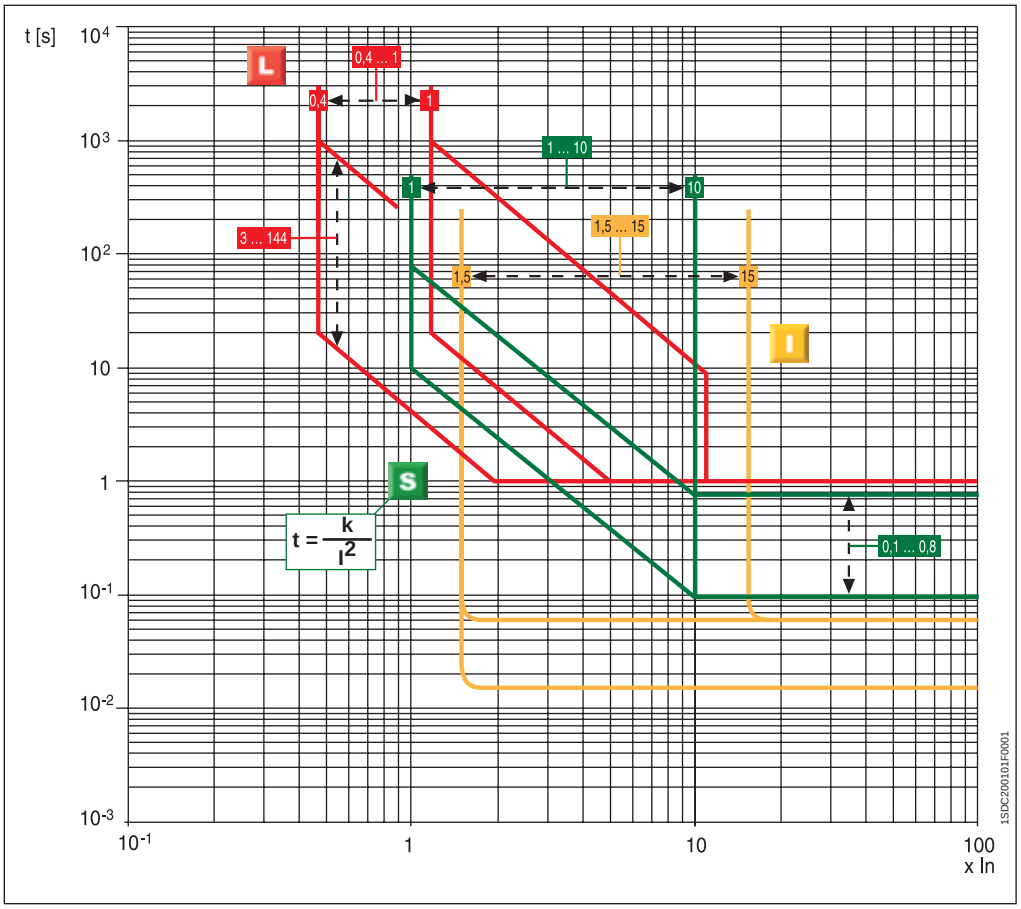
La unidad no precisa una alimentación externa, ni para las funciones de protección ni para las funciones de señalización de alarma. Se autoalimenta a través de los sensores de corriente instalados en el interruptor automático. Para que funcione, las 3 fases debe ser cargada a 70A para E1,E2 y E3 y a 140A para E4 y E6. Puede conectarse una alimentación externa para activar otras funciones; en particular, para la conexión con los dispositivos externos: HMI030, y PR021/K.

	PR121/P
Alimentación auxiliar (galvánicamente aislada)	24 V DC ± 20%
Ondulación máxima	5%
Corriente de arranque @ 24V	~10 A para 5 ms
Potencia asignada @ 24V	~2 W

Funciones L-I



Funciones L-S-I



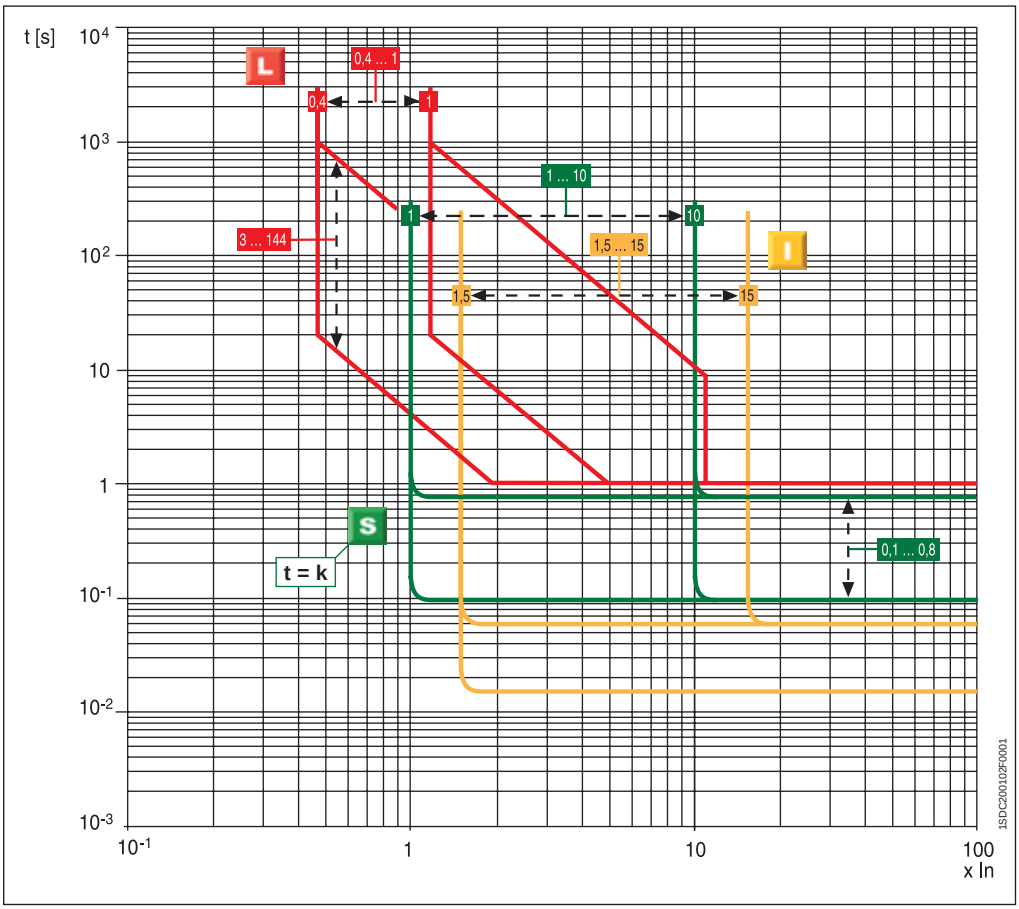
Tolerancias en los umbrales y tiempos de actuación ..... pag. 4/6



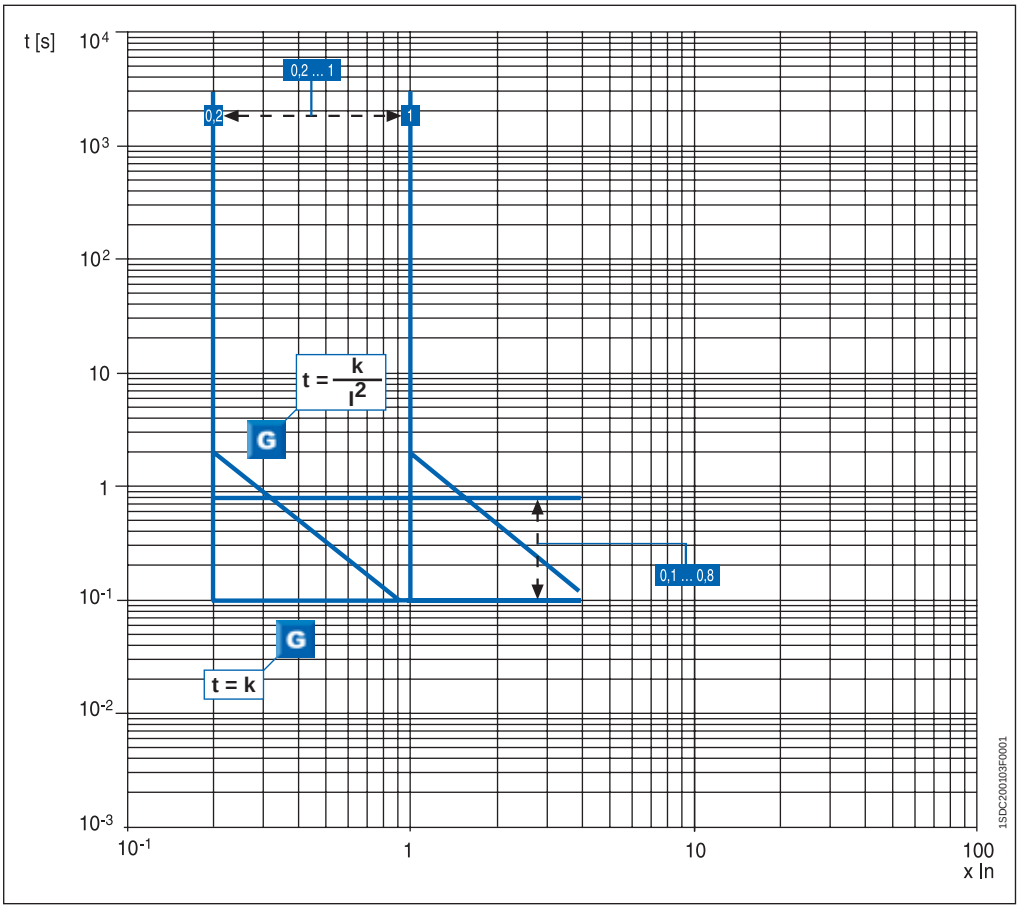
Relés de protección y curvas de actuación

PR121/P

Funciones L-S-I



Funciones G



Tolerancias en los umbrales y tiempos de actuación ..... pag. 4/6



Relés de protección y curvas de actuación

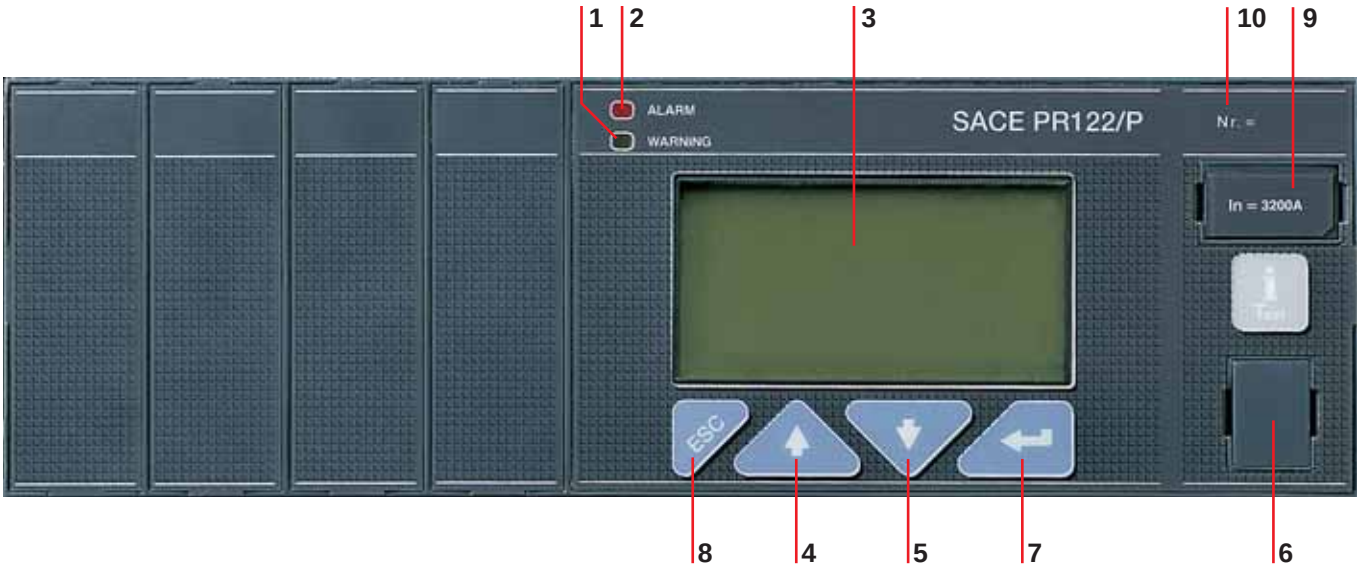
PR122/P

Características

El relé SACE PR122 constituye un sofisticado y flexible sistema de protección que se basa sobre una tecnología avanzada de microprocesador y DSP. Dotado del módulo de diálogo interno PR120/D-M, el PR122/P se transforma en un dispositivo inteligente de protección, medida y comunicación, que se basa en el protocolo Modbus®. A través del PR120/D-M, el PR122/P puede ser conectado con el adaptador ABB EP010 Fieldbus Plug que permite la integración con diversos protocolos, tales como Profibus y DeviceNet.

El nuevo PR122/P es el resultado de la experiencia de ABB SACE en el proyecto de relés de protección.
La amplia gama de regulaciones hace que la unidad de protección sea de uso general, adecuada para cualquier tipo de instalación, desde la distribución hasta la protección de los motores, transformadores, variadores y generadores.
La consulta de la información y la programación a través del teclado y un display gráfico de cristal líquido resultan de extrema sencillez e intuitivas. El interfaz es común para el PR122/P y el PR123/P, de manera de facilitar al máximo al usuario durante su utilización.
Además de las funciones de protección, están dotados de un amperímetro incorporado y otras múltiples funciones adicionales que se pueden incrementar ulteriormente con la incorporación de los módulos de diálogo, señalización y medida, así como con la unidad de comunicación inalámbrica.

Las funciones S y G se pueden retardar, a elección, con un tiempo independiente de la corriente (t = k) o con un tiempo dependiente (energía específica pasante constante: I^2t = k).
La protección contra defecto a tierra también se puede obtener conectando el relé PR122 a un toroidal exterior situado en el conductor que conecta a tierra el centro estrella del transformador (toroidal homopolar). Todos los umbrales y los retardos de las curvas tiempo-corriente de las protecciones se guardan en unas memorias especiales que mantienen la información incluso en ausencia de alimentación.



Leyenda

1 LED de señalización de prealarma
2 LED de señalización de alarma
3 Display alfanumérico retroiluminado
4 Pulsador para el cursor (UP)
5 Pulsador para el cursor (DOWN)
6 Conector de prueba para conectar o probar el relé a través de un dispositivo externo (unidad de batería PR030/B, unidad de comunicación inalámbrica BT030 y unidad PR010/T)
7 Pulsador ENTER para confirmar los datos o cambiar las pantallas
8 Pulsador de salida de los submenús o de anulación (ESC)
9 Módulo Calibre Relé (Rating plug)
10 Número de serie del relé de protección



Relés de protección y curvas de actuación

PR122/P

Funcionamiento, funciones de protección y autodiagnóstico

Funciones básicas de protección

El relé PR122 ofrece, de acuerdo a la versión, las siguientes funciones de protección:

- sobrecarga (L);
- cortocircuito selectivo (S);
- cortocircuito instantáneo (I);
- defecto a tierra (G) [2];
- desequilibrio de fase (U);
- autoprotección contra sobretemperatura (OT);
- memoria térmica para las funciones L y S;
- selectividad de zona para las funciones S y G;
- corriente diferencial (Rc) con toroidal externo;
- función de protección (G ext.) con toroidal puesto en el centro estrella del transformador

Regulación del neutro

También en PR122/P y PR123/P, en la ejecución estándar, la regulación del neutro es del 50% del valor programado para la protección de fase. La protección del neutro puede ser excluida o programada en el valor del 100% para E1, E2, E3, E4/f y E6/f. En las instalaciones en las cuales se presentan armónicos muy elevados, la corriente que se obtiene en el neutro puede ser superior a la de las fases. Por ello, es posible programar la protección del neutro en un 150% o en un 200% del valor programado para las fases. En estos casos se deberá reducir la programación de la protección L consecuentemente [1].

La tabla siguiente indica las programaciones del neutro para las diversas combinaciones posibles entre el tipo de interruptor automático y la regulación del umbral I1.

Función de arranque

La función de arranque permite hacer funcionar las protecciones S, I y G con umbrales de actuación más elevados durante la fase de arranque; de esta manera, se evitan disparos intempestivos debidos a las elevadas corrientes de arranque de ciertas cargas (motores, transformadores, lámparas). La fase de arranque, con una duración de 100 ms a 1,5 s con escalones de 0,05 s, es reconocida automáticamente por el relé PR122 de la siguiente forma:

– al cierre del interruptor automático con el relé autoalimentado;
– al paso del valor de cresta de la corriente máxima por encima de 0,1 x In; es posible efectuar un nuevo arranque una vez que la corriente se encuentra por debajo del umbral 0,1 x In. Esto en el caso de relé alimentado por una fuente de energía exterior.

Programación regulable de la protección del neutro

	Regulaciones del umbral I1 (protección contra sobrecargas)		
Modelo interruptor automático	0,4 ≤ I1 ≤ 0,5	0,5 < I1 ≤ 0,66	0,66 < I1 ≤ 1(*)
E1B-N	0-50-100-150-200%	0-50-100-150%	0-50-100%
E2B-N-S-L	0-50-100-150-200%	0-50-100-150%	0-50-100%
E3N-S-H-V-L	0-50-100-150-200%	0-50-100-150%	0-50-100%
E4S-H-V	0-50-100%	0-50%	0-50%
E4S/f-H/f	0-50-100-150-200%	0-50-100-150%	0-50-100%
E6H-V	0-50-100%	0-50%	0-50%
E6H/f	50-100-150-200%	0-50-100-150%	0-50-100%

(*) La regulación I1 =1 indica la programación máxima de la protección contra la sobrecarga. La regulación máxima real permitida debe tener en cuenta la posible desclasificación basada en la temperatura, de terminales utilizados y la altitud (véase el capítulo Instalaciones)

(1) Cuando se utilizan interruptores automáticos tripolares con sensor de corriente neutro externo, una regulación por encima del 100% para el neutro no precisa reducción alguna en la regulación del umbral de L hasta el valor de la corriente asignada en el neutro.
(2) En el manual de instalación se indican los valores de corriente por encima de los cuales la G se desactiva.

Protección contra el desequilibrio de las fases U

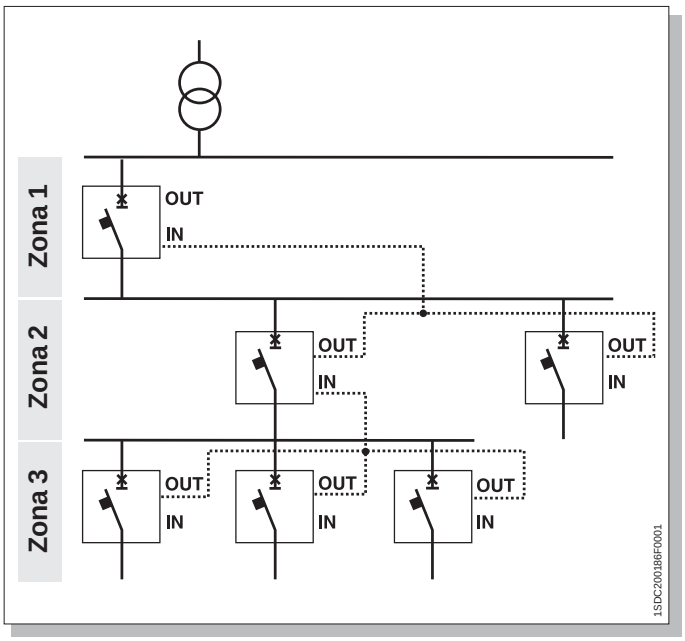
La función de protección U contra el desequilibrio de las fases se utiliza en casos donde es necesario un control muy preciso en lo que concierne a la falta o al desequilibrio de las corrientes de fase dando sólo la señal de prealarma. Dicha función se puede excluir.

Protección contra sobretemperatura

La gama de relés SACE PR122 permite señalar al usuario la presencia de temperaturas anómalas que pueden causar daños temporales o permanentes en el microprocesador.
El usuario dispone de las siguientes señalizaciones o mandos:
– encendido del LED “Warning” cuando la temperatura supera los 70 °C (temperatura a la cual el microprocesador aún puede funcionar correctamente)
– encendido del LED “Alarm” cuando la temperatura supera los 85 °C (temperatura por encima de la cual el microprocesador no garantiza un funcionamiento correcto) y, si ha sido predispuesta durante la fase de configuración de la unidad, apertura simultánea del interruptor automático con indicación de la intervención directamente en el display, al igual que para las demás protecciones.

Selectividad de zona para protecciones S y G

La selectividad de zona es uno de los métodos más avanzados para realizar la coordinación de las protecciones: usando esta filosofía de protección es posible reducir los tiempos de actuación de la protección más cercana al defecto en relación a los tiempos previstos por la selectividad cronométrica.



La selectividad de zona puede aplicarse a las funciones de protección S y G, incluso simultáneamente, y está disponible como estándar en el PR122.
La palabra zona se usa con referencia a la parte de una instalación entre dos interruptores en serie (véase esquema al lado).
La protección se realiza conectando entre sí todas las salidas de selectividad de zona de los relés pertenecientes a la misma zona y llevando esta señal a la entrada de selectividad de zona del relé inmediatamente aguas arriba.
Cada interruptor automático que detecta un defecto, lo comunica al interruptor automático situado aguas arriba utilizando un simple cable de conexión. Por lo tanto, la zona del defecto es la zona inmediatamente aguas abajo del interruptor automático que detecta el defecto, pero no recibe comunicación alguna de los situados aguas abajo. Este interruptor abre sin esperar el retardo programado.
ABB SACE suministra instrumentos de cálculo importantes para facilitar el trabajo de los proyectistas durante la coordinación de los dispositivos de protección, incluyen los kits de reglas, las tablas actualizadas de coordinación y el software DOCWin.
La selectividad de zona de las funciones S y G puede activarse o desactivarse desde el teclado.



Relés de protección y curvas de actuación

PR122/P

Autodiagnóstico

La gama de relés PR122 contiene un circuito electrónico que realiza el control periódico de la continuidad de las conexiones internas (solenoide de apertura o cada sensor de corriente, incluido el Source Ground Return si está presente).
En caso de mal funcionamiento, se visualiza un mensaje de alarma directamente en el display y se activa el LED correspondiente.

Corriente diferencial

Están disponibles diversas soluciones para la protección integrada de corriente diferencial. La elección básica es el PR122/P-LSIRc que tiene todas las características del PR122/P-LSI y también la protección de corriente diferencial. Cuando se precisan características adicionales, la solución es el PR122/P LSIG con un módulo adicional PR120/V (véase el apartado siguiente). Usando esta configuración, la protección de corriente diferencial se añade a una unidad con las características del PR122/P-LSI y todas las adicionales descritas para el módulo PR120/V, tales como la protección de tensión y las funciones avanzadas de medida.
La protección diferencial se basa en la medida de corriente efectuada por un toroidal externo que debe ser solicitado separadamente. La protección Rc puede activarse sólo en presencia del módulo calibre relé especial (rating plug) para protección de corriente diferencial.

Funciones de prueba (Test)

El pulsador “info/test” situado en la parte frontal del relé permite –tras habilitarlo en el menú– controlar el funcionamiento correcto de la cadena formada por el microprocesador, el solenoide de apertura y el mando de actuación del interruptor automático.
En el interior del menú de mandos existe también la posibilidad de probar el correcto funcionamiento del display, de los LEDs de señalización y de los contactos eléctricos del módulo PR120/K.
En ausencia de alimentación auxiliar, es posible realizar el Trip test mediante la unidad PR030/B
A través del conector frontal multipin es posible aplicar la unidad de prueba SACE PR010/T que permite probar y controlar las funciones de la gama de relés PR121, PR122 y PR123.

Interfaz con el usuario

El interfaz hombre-máquina (HMI) del dispositivo está formada por un amplio display gráfico, LEDs y pulsadores de navegación. El interfaz ha sido proyectado para simplificar el uso lo máximo posible. Es posible seleccionar un idioma entre los cinco disponibles: español, italiano, inglés, alemán y francés.
Igual que en la generación anterior de relés, se utiliza un sistema con contraseña para la utilización de las modalidades “Lectura” o “Modificación”. La contraseña predeterminada, 0001, puede ser modificada por el usuario.
Los parámetros de protección (curvas y umbrales de actuación) se pueden programar directamente mediante la interfaz HMI del dispositivo. Los parámetros se pueden modificar sólo cuando el relé se encuentra en la modalidad de funcionamiento “Modificación”, mientras que es posible consultar siempre la información disponible y los parámetros programados a través de la modalidad “Lectura”.
Cuando está conectado un dispositivo de comunicación (módulos internos PR120/D-M y PR120/D-BT o dispositivo externo BT030), es posible descargar directamente los parámetros de la unidad (en la red, para PR120/D-M, usando el software SD-Pocket y en el ordenador de bolsillo o el notebook para PR120/D-BT y BT030). La parametrización puede realizarse rápidamente y automáticamente, sin errores, transfiriendo los datos directamente desde DocWin.

LED de señalización

En la parte frontal del relé se encuentran presentes LEDs para la señalización de prealarma “WARNING” y alarma “ALARM”; un mensaje en la pantalla indica de manera explícita el tipo de evento.
Ejemplos de eventos señalizados por el LED “Warning”:
– desequilibrio entre las fases;
– prealarma debida a sobrecarga (L1>90%);
– superación del primer umbral de temperatura (70°C);
– desgaste de los contactos superior al 80%;
– inversión secuencia de fases (con PR120/V opcional).

Ejemplos de eventos señalizados por el LED “Alarm”:
– sobrecarga (puede iniciar de 1,05xI1<I<1,3xI1 según la norma IEC 60947-2);
– temporización de la función L;
– temporización de la función S;
– temporización de la función G;
– superación del segundo umbral de temperatura (85 °C);
– desgaste de los contactos al 100%;
– temporización de la protección contra retorno de potencia (Reverse Power flow) con PR120/V opcional.

Data logger

Tanto el PR122/P como el PR123/P están dotados de la función Data Logger (registrador) que memoriza automáticamente los valores instantáneos de todas las medidas en un amplio buffer de memoria. Los datos pueden descargarse fácilmente de la unidad a través de las aplicaciones SD-Pocket o TestBus2, usando un puerto Bluetooth, y transferirse a cualquier ordenador personal para el proceso de los mismos. La función detiene el registro cada vez que se presenta una actuación, de forma que pueda realizarse fácilmente un análisis de los defectos. SD-Pocket permite también la lectura y la descarga de todas las demás informaciones referentes a la actuación.
• Número de canales: 8
• Máxima frecuencia de muestreo: 4800 Hz
• Máximo tiempo de muestreo: 27 s (@ frecuencia de muestreo de 600 Hz)
• Registro de 64 eventos.

Informaciones sobre la actuación y los datos de apertura

En el caso de que se presente una actuación, el PR122/P y el PR123/P memorizan todas las informaciones necesarias:
• Protección intervenida
• Datos de apertura (corriente)
• Fecha y hora (garantizadas con alimentación auxiliar o en caso de autoalimentación hasta 48 horas sin circulación de corriente en las tres fases).

Pulsando el pulsador “info/test”, el relé visualiza todos estos datos directamente en el display. No se precisa alimentación auxiliar. Las informaciones están disponibles para el usuario 48 horas con el interruptor automático abierto o sin que circule corriente.
Las informaciones referentes a las últimas 20 actuaciones están guardadas en la memoria.
Además, las informaciones pueden recuperarse después de las 48 horas; es suficiente conectar una unidad de batería PR030/B o una unidad de comunicación inalámbrica BT030.

Control de las cargas

El control de las cargas permite conectar/desconectar individualmente las cargas puestas abajo, arriba, antes de que la protección por sobrecarga L intervenga y provoque la actuación del interruptor automático puesto aguas arriba. Esto se realiza por medio de contactores o interruptores de maniobra-seccionadores (cableados exteriormente al relé), controlados por el PR122/P mediante los contactos del módulo interno PR120/K o los contactos de la unidad externa PR021/K.
Pueden implementarse dos diagramas de control de las cargas:
– desconexión de dos cargas diferentes, con umbrales de corriente diferentes,
– conexión y desconexión de una carga, con histéresis.

Los umbrales de corriente y los tiempos de actuación son inferiores a los disponibles con la protección L, de forma que el control de las cargas pueda utilizarse para evitar la actuación por sobrecarga. Para el control de las cargas se necesita una unidad accesoria PR120/K interna o PR021/K externa. La función está activa sólo cuando está presente una alimentación auxiliar.



Relés de protección y curvas de actuación

PR122/P



Módulo de medida PR120/V

Este módulo interno, montado bajo demanda en el relé PR122 (estándar para PR123), permite que el relé mida las tensiones de fase y del neutro, para luego procesarlas y realizar una serie de funciones de protección y medida.
Normalmente el módulo PR120/V no precisa una conexión externa o un transformador de tensión, ya que está conectado interiormente con los terminales inferiores o superiores de los Emax. Donde se precise, la conexión de la tomas de tensión puede desplazarse en cualquier otro punto mediante el uso de transformadores voltimétricos y de la conexión alternativa situada en la placa de bornes. El módulo está dotado de un interruptor de maniobra-seccionador que puede sellarse para realizar la prueba dieléctrica. El PR120/V puede alimentar el relé PR122 cuando la tensión de línea es superior a 85V. El uso de transformadores de tensión es obligatorio para tensiones asignadas superiores a 690V.
Los transformadores de tensión deben tener una prestación asignada de 10VA y una clase de tolerancia de 0,5 s o superior.
Protecciones adicionales con el PR120/V:
– mínima tensión (UV)
– máxima tensión (OV)
– desplazamiento del punto neutro (tensión residual) (RV)
– retorno de potencia (RP)
– mínima frecuencia (UF)
– máxima frecuencia (OF)
– secuencia de fases (sólo alarma)

Todas las protecciones antes indicadas pueden excluirse, aunque es posible dejar sólo la alarma activa cuando se precise.
Con el interruptor automático cerrado, estas protecciones también funcionan con el relé autoalimentado. Con el interruptor automático abierto sólo funcionan en presencia de alimentación auxiliar: en este caso, el relé indicará el estado de “ALARMA”.

Protecciones de tensión UV, OV y RV

Con el modulo PR120/V, el relé PR122/P puede proporcionar la protección de mínima y máxima tensión (UV, OV) y la protección de desplazamiento del punto neutro (tensión residual) (RV).
La protección de desplazamiento del punto neutro (tensión residual) RV permite detectar cortes del neutro (o del conductor de puesta a tierra en sistemas con neutro a tierra) y defectos que provocan el desplazamiento del centro estrella en sistemas con neutro aislado (por ej. defectos a tierra de gran entidad). El desplazamiento del centro estrella se calcula sumando vectorialmente las tensiones de fase.

Protección contra retorno de potencia RP

La protección contra retorno de potencia está especialmente indicada para la protección de grandes máquinas, tales como motores y generadores. El PR122 con el módulo PR120/V puede analizar la dirección del flujo de potencia activa y abrir el interruptor automático si la dirección es contraria a la del funcionamiento corriente. El umbral y el tiempo del retorno de potencia son regulables.

Protecciones de frecuencia UF, OF

Las protecciones de frecuencia detectan la variación en la frecuencia de red por encima de los umbrales regulables, generando una alarma o abriendo el interruptor automático. Es una protección que típicamente se precisa en redes aisladas; es decir, alimentada por un grupo generador.

Funciones de medida

La función de medida de las corrientes (amperímetro) está presente en todas las versiones de la unidad SACE PR122.
El display visualiza histogramas con las corrientes de las tres fases y del neutro en la pantalla principal. Además, la corriente de la fase más cargada se indica en formato numérico. Donde puede aplicarse, la corriente de defecto a tierra se visualiza en una pantalla dedicada.
Este último valor de corriente toma dos significados diversos según esté conectado el transformador toroidal externo o el transformador interno (tipo diferencial) para la función “Source Ground Return”.
El amperímetro funciona tanto en autoalimentación como con tensión auxiliar. En el último caso, el display está retroiluminado y el amperímetro resulta activo también a niveles de corriente inferiores a 100A.
La tolerancia de la cadena de medida del amperímetro (sensor de corriente más amperímetro) no excede el 1,5% en el intervalo de corriente 30% - 120% de In.

– Corrientes: tres fases (L1, L2, L3), neutro (Ne) y defecto a tierra;
– Valores instantáneos de las corrientes durante un periodo de tiempo (registrador “data logger”);
– Mantenimiento: número de operaciones, porcentaje de desgaste de los contactos, memorización de los datos de apertura (últimas 20 actuaciones y 20 eventos).

Cuando el PR120/V (opcional) está conectado, están presentes las siguientes funciones adicionales de medida:
– Tensión: fase-fase, fase-neutro y tensión residual
– Valores instantáneos de tensión durante un período de tiempo (data logger)
– Potencia: activa, reactiva, aparente
– Factor de potencia
– Frecuencia y Factor de cresta
– Energía: activa, reactiva, aparente, contador.

Versiones disponibles

Las versiones disponibles son:



PR122/P LI-LSI-LSIG-LSIRc



Relés de protección y curvas de actuación

PR122/P

Funciones de protección y valores de regulación - PR122

Función		Umbral de actuación	Escalones de umbral	Tiempo de actuación	Escalones tiempo	Pos. excl.	Relación t=f(I)	Memoria térmica	Selectividad de zona
L	Protección de sobrecargas	I1= 0,4….1 x In	0,01 x In	Con If = 3 x I1 t1= 3 s....144 s	3 s (1)	–	$t=k/I^2$	■	–
	Tolerancia (2)	Disparo entre 1,05 e 1,2 x I1		± 10% If ≤ 6 x In ± 20% If > 6 x In					
	Tolerancia (2)	I1= 0,4….1 x In Disparo entre 1,05 ... 1,2 x I1	0,01 x In	Con If = 3xI1(4); t1= 3 s....144 s ± 20% If > 5 x I1 ± 30% 2xI1≤ If ≤ 5 x I1 In	3 s (1)	–	t=k(α) (5) α = 0,2-1-2	–	–
S	Protección selectiva de cortocircuito (4)	I2= 0,6….10 x In	0,1 x In	Con If > I2 t2= 0,05 s….0,8 s t2sel= 0,04 s…..0,2 s	0,01 s 0,01 s	■	t=k	–	■
	Tolerancia (2)	± 7% If ≤ 6 x In ± 10% If > 6 x In		El mejor de los dos datos: ± 10% o ± 40 ms					
	Tolerancia (2)	I2= 0,6….10 x In ± 7% If ≤ 6 x In ± 10% If > 6 x In	0,1 x In	Con If = 10 x In t2= 0,05 s….0,8 s ± 15% If ≤ 6 x In ± 20% If > 6 x In	0,01 s	■	$t=k/I^2$	■	–
I	Protección instantánea de cortocircuito	I3= 1,5….15 x In	0,1 x In	Instantáneo	–	■	t=k	–	–
	Tolerancia (2)	± 10%		≤ 30 ms					
G	Protección de los defectos a tierra	I4(6)= 0,2….1 x In	0,02 x In	Con If > I4 t4= 0,1 s…..1 s t4sel= 0,04 s…..0,2 s	0,05 s 0,01 s	■	t=k	–	■
	Tolerancia (2)	± 7%		El mejor de los dos datos: ± 10% o ± 40 ms					
	Tolerancia (2)	I4= 0,2….1 x In ± 7%	0,02 x In	t4= 0,1 s…..1 s (con I=4xI4) ± 15%	0,05 s	■	$t=k/I^2$	–	■
Rc	Protección de corriente diferencial (7)	Id= 3-5-7-10-20-30 A		td= 0,06-0,1-0,2-0,3-0,4-0,5-0,8 s (3)	–	■	t=k	–	–
	Tolerancia (2)	± 10%							
OT	Protección de sobretemperatura	no programable	–	Instantáneo	–	–	temp=k	–	–
U	Protección de des-equilibrio de fase	I6= 5%….90%	5%	t4= 0,5 s…..60 s	0,5 s	■	t=k	–	–
	Tolerancia (2)	± 10%		El mejor de los dos datos: ± 20% o ± 100 ms					

If = corriente de defecto

(1) El valor mínimo de dicha actuación es de 1 s, independientemente del tipo de curva configurada (autoprotección)

(2) Dichas tolerancias son válidas en estas condiciones:
- relé autoalimentado a régimen y/o autoalimentación auxiliar (sin arranque)
- alimentación bifásica o trifásica
- tiempo de intervención programado en ≥ 100 ms

(3) Tiempo de no actuación

(4) En conformidad con la norma IEC 60255-3

(5) $t = \frac{(3^{\alpha} - 1)}{(I/I1)^{\alpha} - 1} \cdot t1$

(6) El umbral mínimo regulable para la protección G ext con toroidal es 0,1 x In

(7) Con PR122/LSIG + PR120/V y módulo calibre relé especial (rating plug), la protección Rc, si seleccionada, puede sustituir la protección G.

Para todos los casos no contemplados por las hipótesis anteriores son válidos los siguientes valores de tolerancia:

	Umbral de actuación	Tiempo de actuación
L	Disparo entre 1,1 y 1,25 x I1	± 20%
S	± 10%	± 20%
I	± 15%	≤ 60ms
G	± 15%	± 20%
Oltras		± 20%

Funciones de protección adicionales y valores de regulación - PR122 con PR120/V

Función		Umbral de actuación	Escalones de umbral	Tiempo de actuación	Escalones tiempo	Pos. excl.	Relación t=f(I)
UV	Protección de mínima tensión Tolerancia (1)	U8= 0,5….0,95 x Un ± 5%	0.01 x Un	Con U < U8 t8= 0,1 s....5 s El mejor de los dos datos: ± 20% o ± 100 ms	0,1 s	■	t=k
OV	Protección de máxima tensión Tolerancia (1)	U9= 1,05….1,2 x Un ± 5%	0,01 x Un	Con U > U9 t9= 0,1 s....5 s El mejor de los dos datos: ± 20% o ± 100 ms	0,1 s	■	t=k
RV	Protección de tensión residual Tolerancia (1)	U10= 0,1….0,4 x Un ± 5%	0,05 x Un	Con U_0 > U10 t10= 0,5 s....30 s El mejor de los dos datos: ± 10% o ± 100 ms	0,5 s	■	t=k
RP	Protección de retorno de potencia Tolerancia (1)	P11= -0,3….-0,1 x Pn ± 5%	0,02 x Pn	Con P < P11 t11= 0,5 s....25 s El mejor de los dos datos: ± 10% o ± 100 ms	0,1 s	■	t=k
UF	Protección de mínima frecuencia Tolerancia (1)	f12= 0,90….0,99 x fn ± 5%	0,01 x fn	Con f < f12 t9= 0,5 s....3 s El mejor de los dos datos: ± 10% o ± 100 ms	0,1 s	■	t=k
OF	Protección de máxima frecuencia Tolerancia (1)	f13= 1,01….1,10 x fn ± 5%	0,01 x fn	Con f > f13 t10= 0,5 s....3 s El mejor de los dos datos: ± 10% o ± 100 ms	0,1 s	■	t=k

(1) Dichas tolerancias son válidas en estas condiciones:
- relé autoalimentado a régimen y/o autoalimentación auxiliar (sin arranque)
- alimentación bifásica o trifásica

Alimentación

El relé PR122 normalmente no precisa alimentación externa, ya que está autoalimentado por los sensores de corriente (CS): para activar las funciones de protección y el amperímetro, es suficiente una corriente trifásica de 70 A, mientras que para el encendido del display se precisa una corriente trifásica de 160 A. Una vez que se ha encendido el display, la corriente mínima visualizable es I > 5% del módulo calibre relé (rating plug).
La unidad garantiza la funcionalidad completa en autoalimentación; en presencia de alimentación auxiliar, es posible utilizar la unidad incluso con el interruptor automático abierto o cerrado y con un flujo muy bajo de corriente.
Se ha previsto la posibilidad de alimentación auxiliar mediante la unidad portátil de batería PR030/B (suministrada siempre en dotación) que permite el ajuste de las protecciones con el relé no autoalimentado.
El PR122/P memoriza y visualiza todas las informaciones requeridas tras una actuación (protección intervenida, corriente de defecto, hora, fecha). No se precisa alimentación auxiliar alguna para esta función.

	PR122/P	PR120/D-M	PR120/K	PR120/D-BT
Alimentación auxiliar (galvánicamente aislada)	24 V DC ± 20%	desde PR122/PR123	desde PR122/PR123	desde PR122/PR123
Ondulación máxima	5%			
Corriente de arranque @ 24V	~10 A para 5 ms			
Potencia asignada @ 24V	~3 W	+1 W	+1 W	+1 W

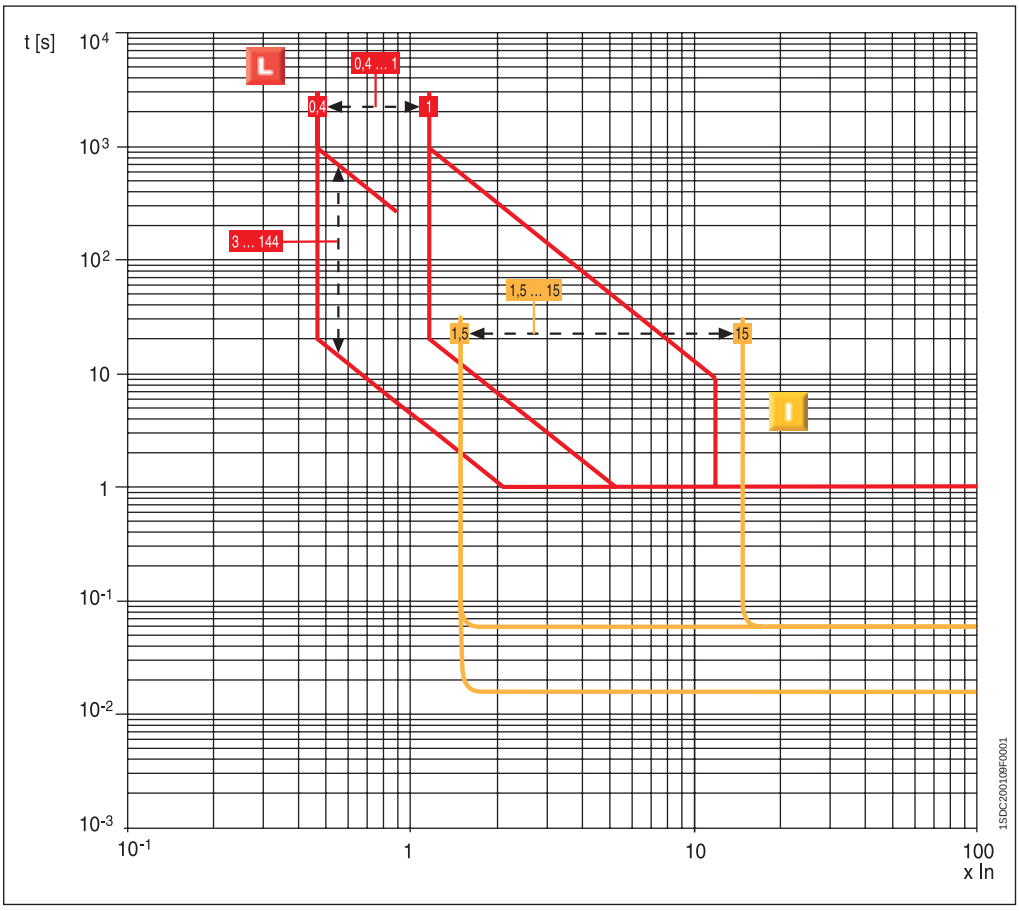
(*) El PR120/V puede alimentar el relé con una tensión igual o superior a 85V.



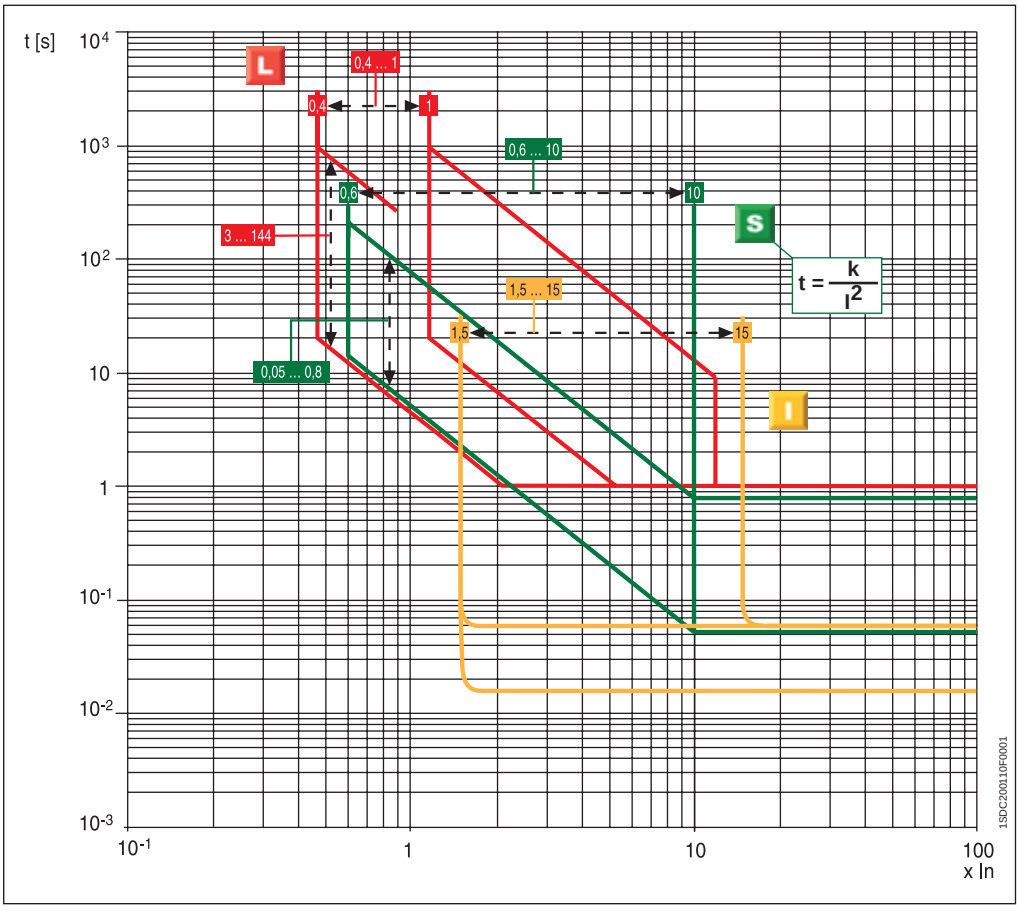
Relés de protección y curvas de actuación

PR122/P

Functiones L-I

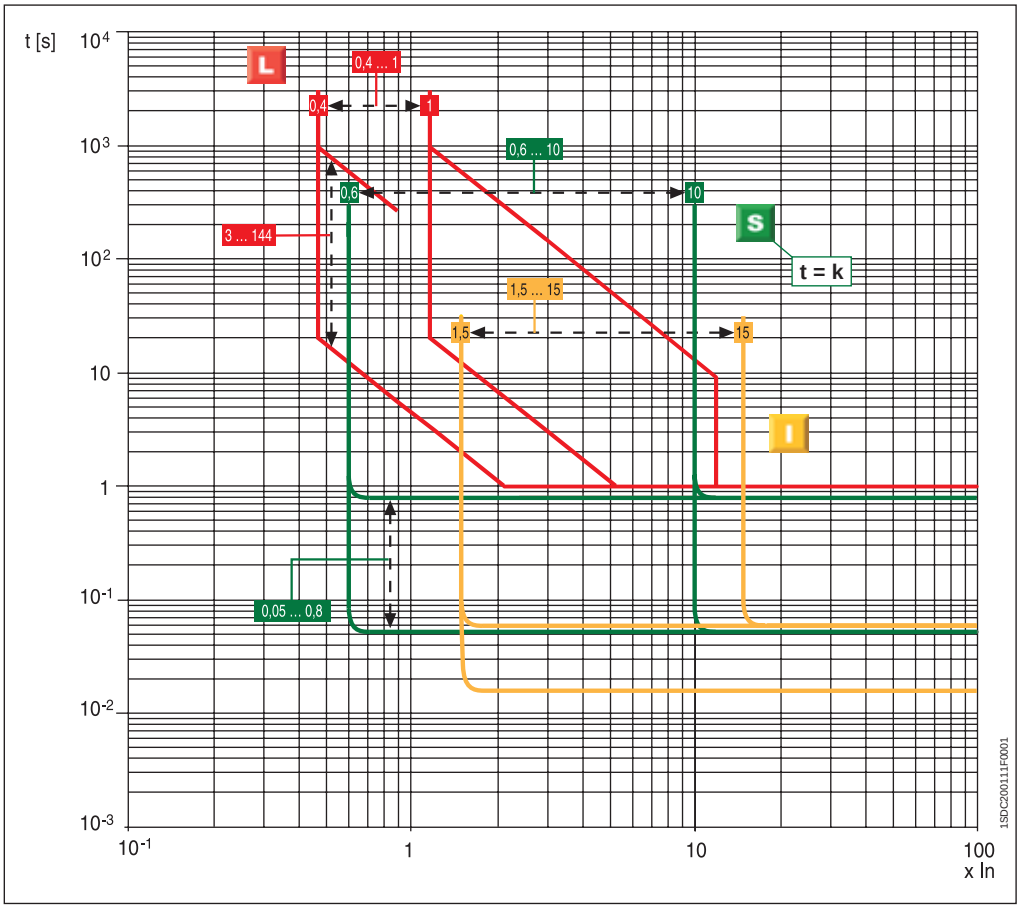


Functiones L-S-I



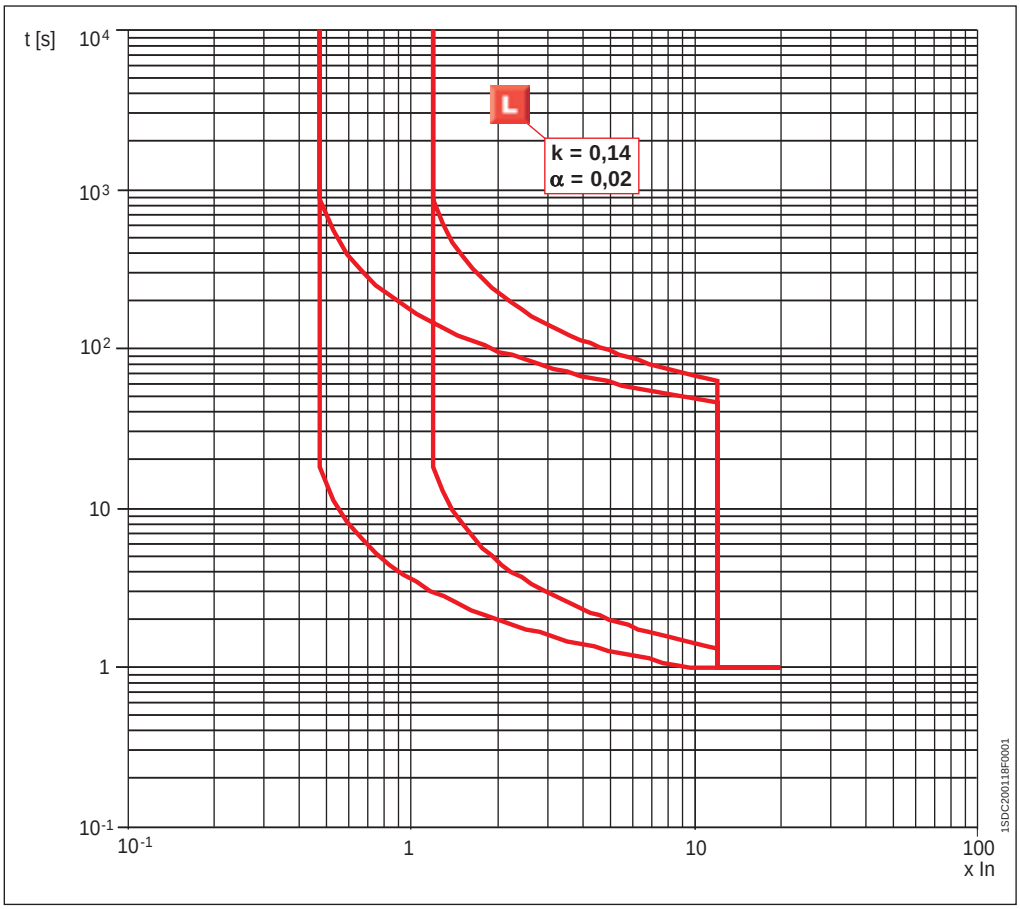
Tolerancias en los umbrales y tiempos de actuación ..... pag. 4/16

Functiones L-S-I



Función L

Conforme a la norma
IEC 60255-3



Tolerancias en los umbrales y tiempos de actuación ..... pag. 4/16

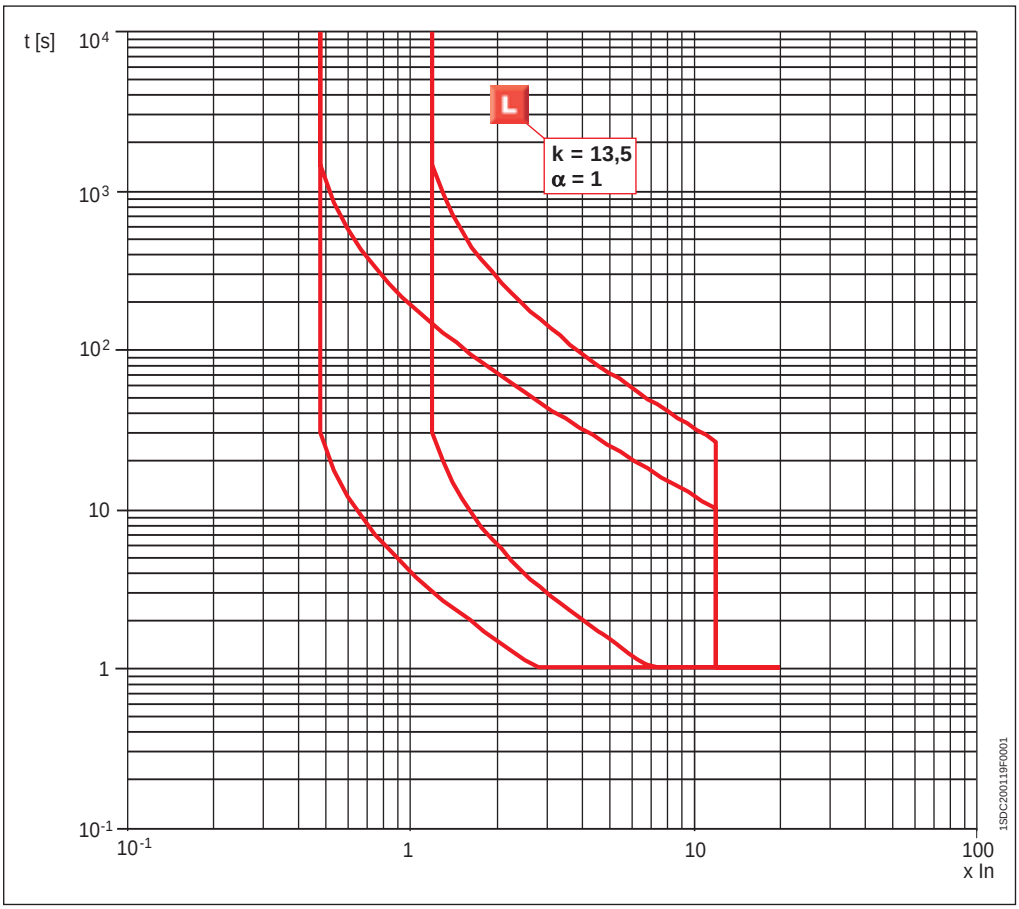


Relés de protección y curvas de actuación

PR122/P

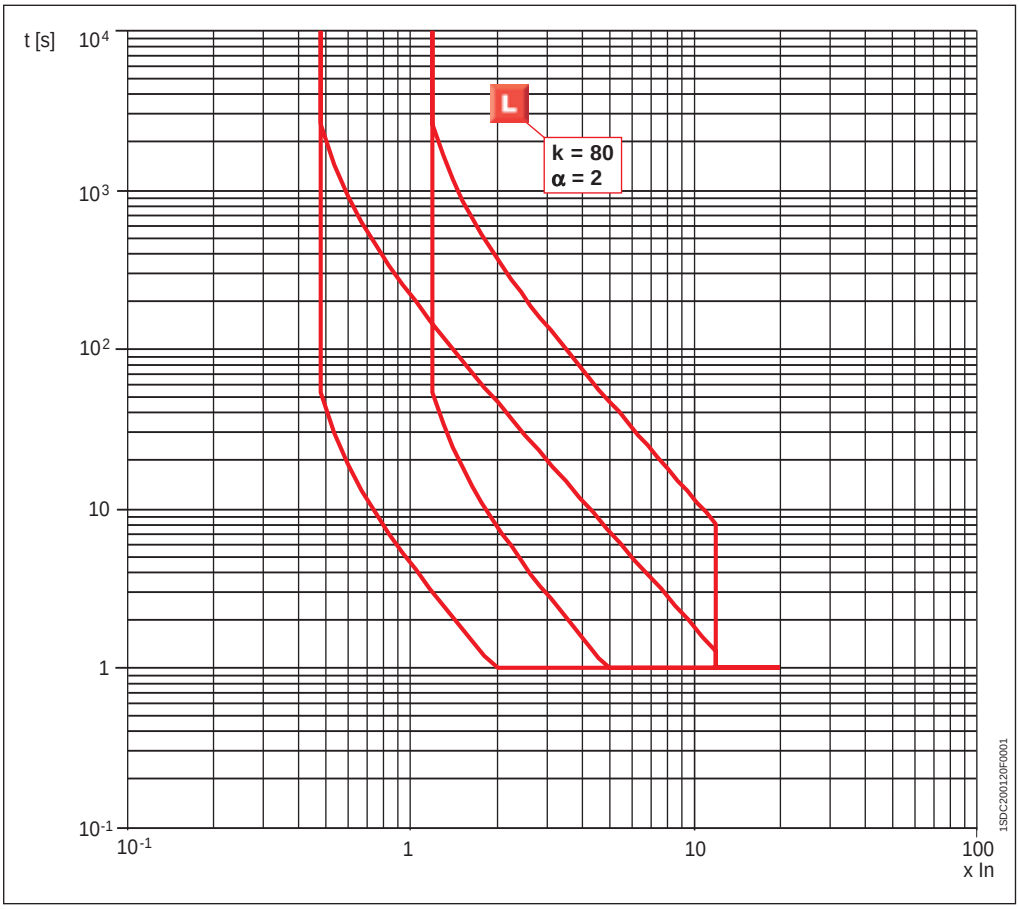
Función L

Conforme a la norma
IEC 60255-3



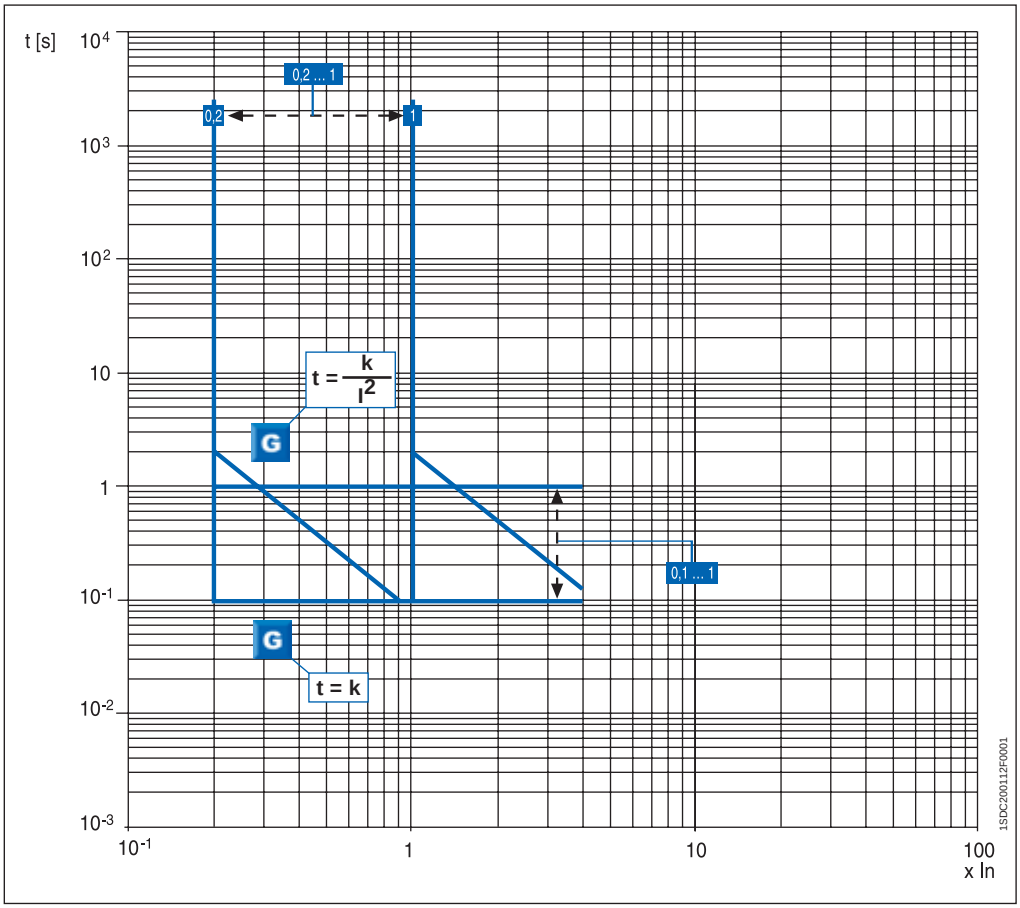
Función L

Conforme a la norma
IEC 60255-3

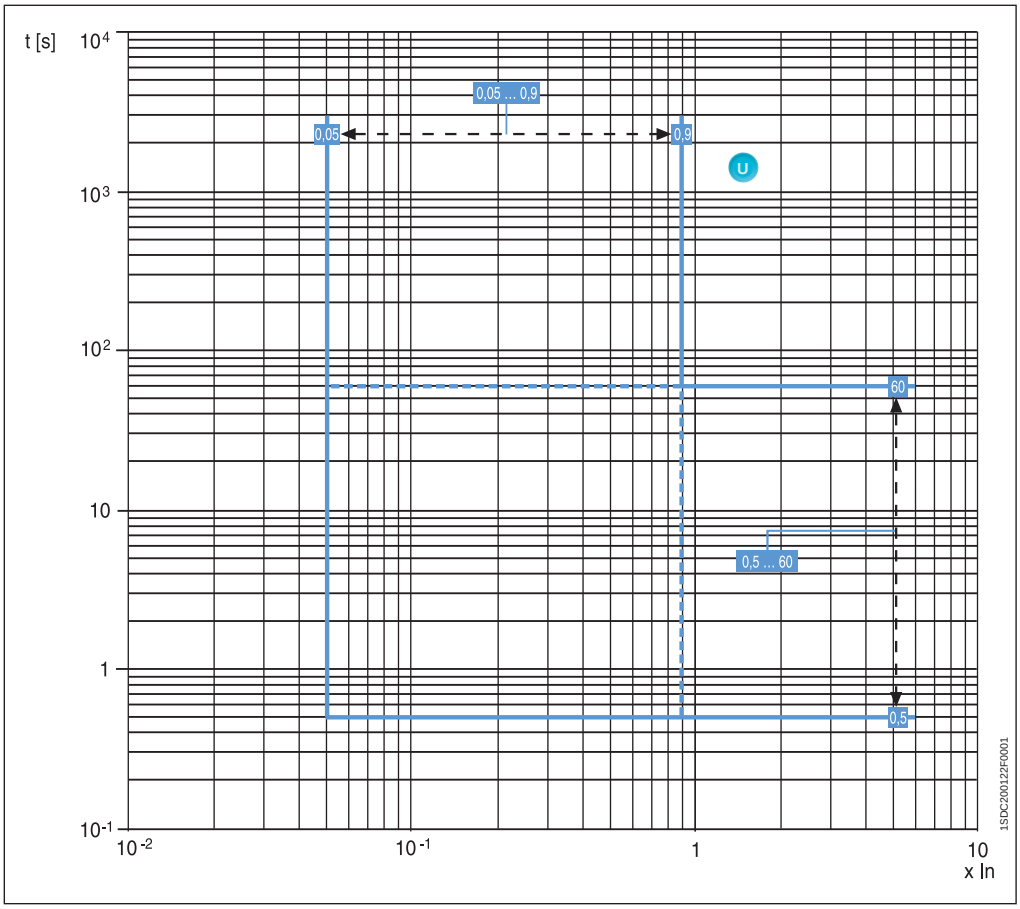


Tolerancias en los umbrales y tiempos de actuación ..... pag. 4/16

Función G



Función U



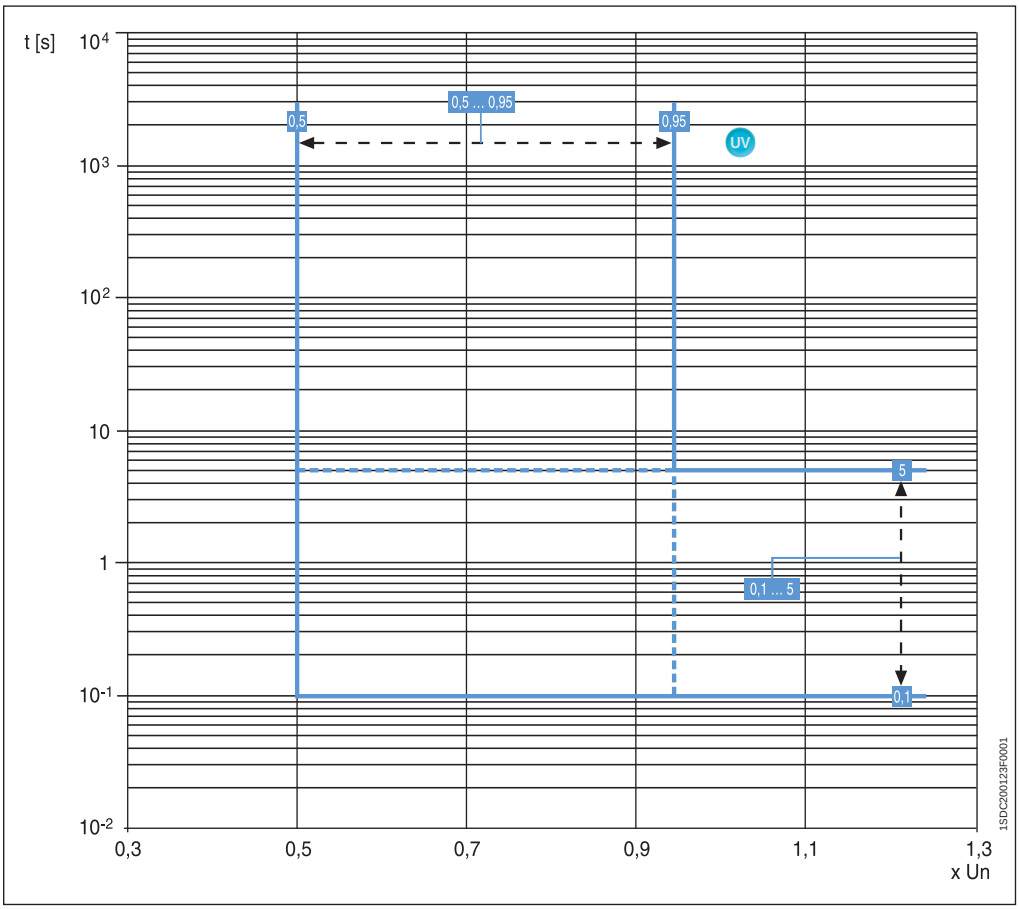
Tolerancias en los umbrales y tiempos de actuación ..... pag. 4/16



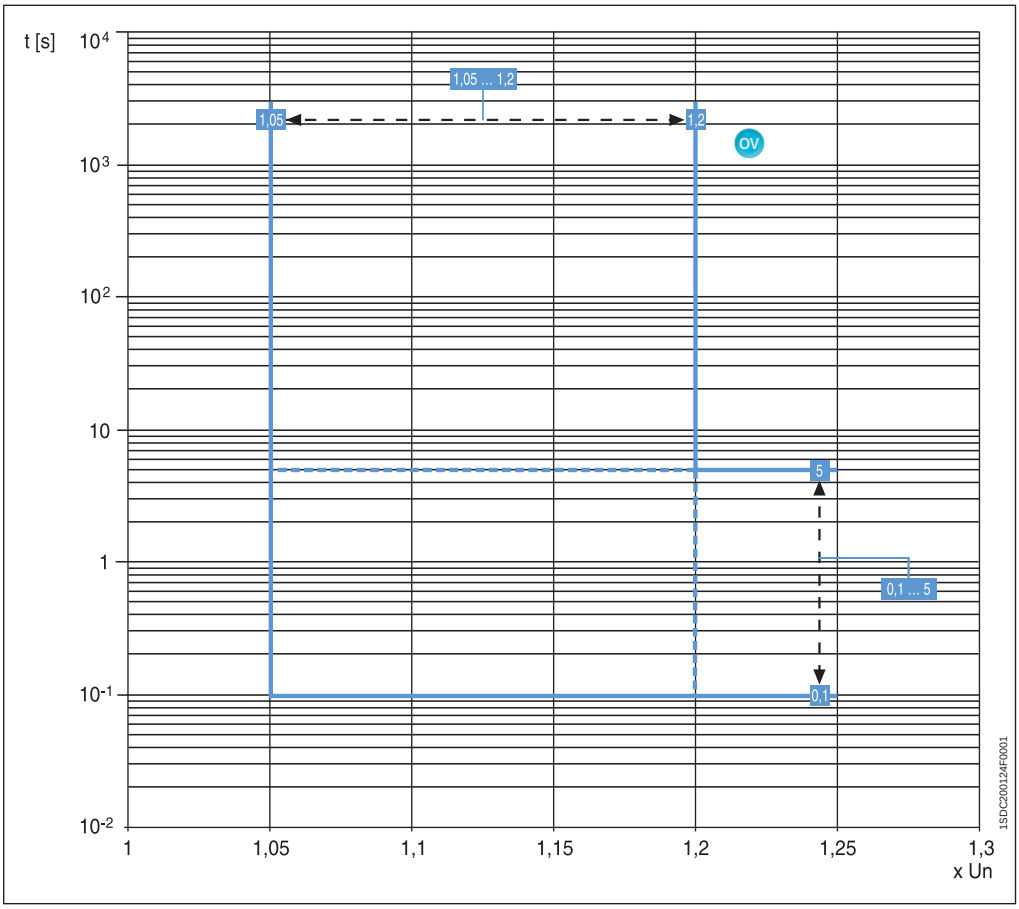
Relés de protección y curvas de actuación

PR122/P

Función UV

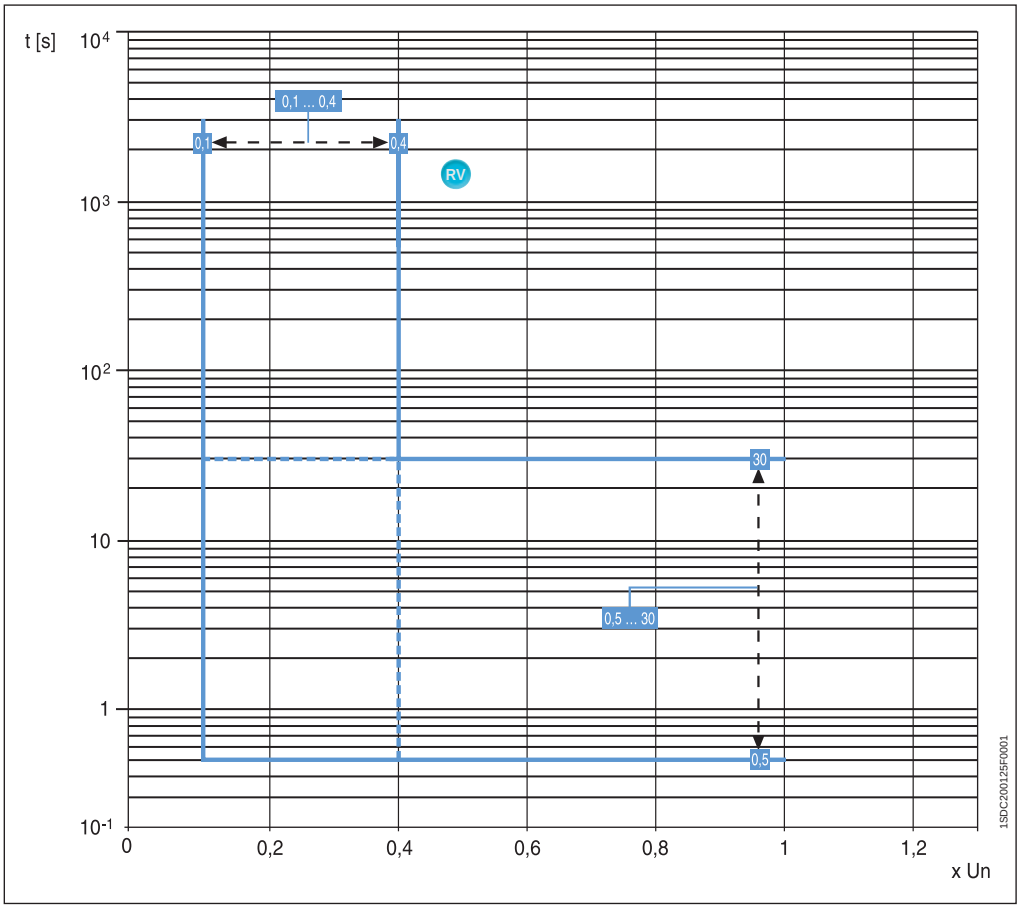


Función OV

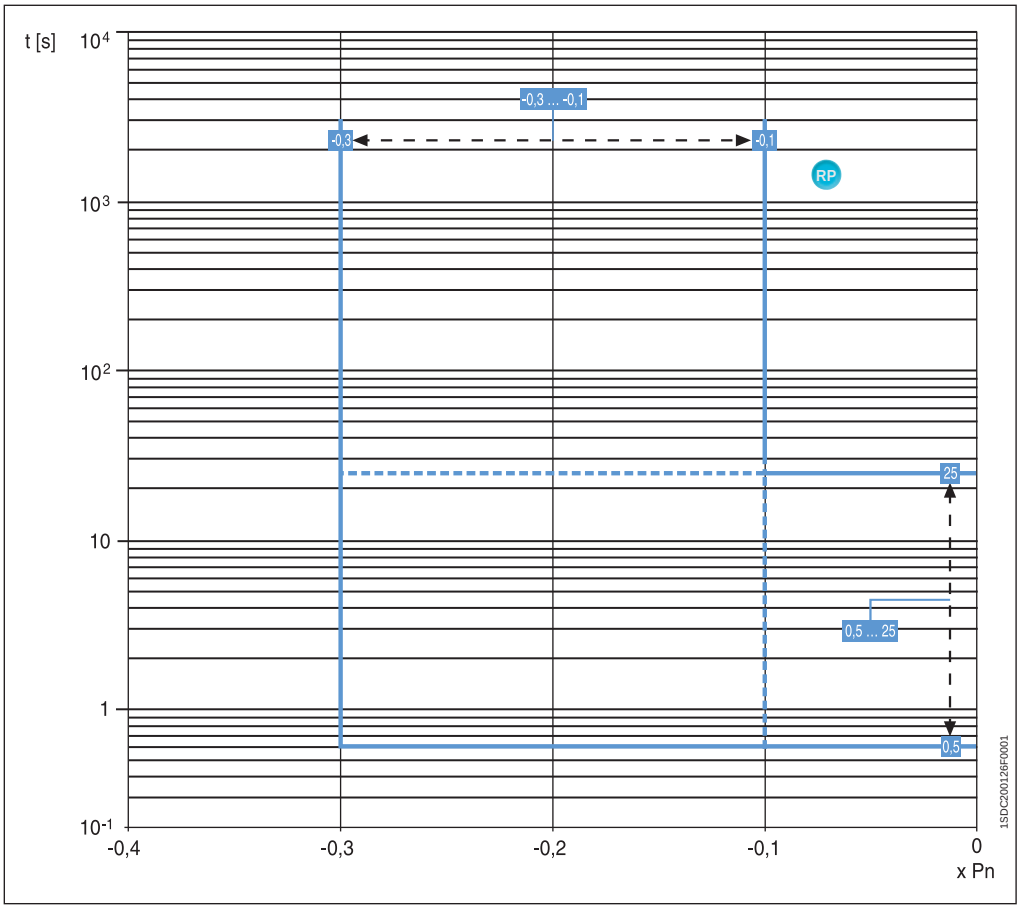


Tolerancias en los umbrales y tiempos de actuación ..... pag. 4/16

Función RV



Función RP



Tolerancias en los umbrales y tiempos de actuación ..... pag. 4/16



Relés de protección y curvas de actuación

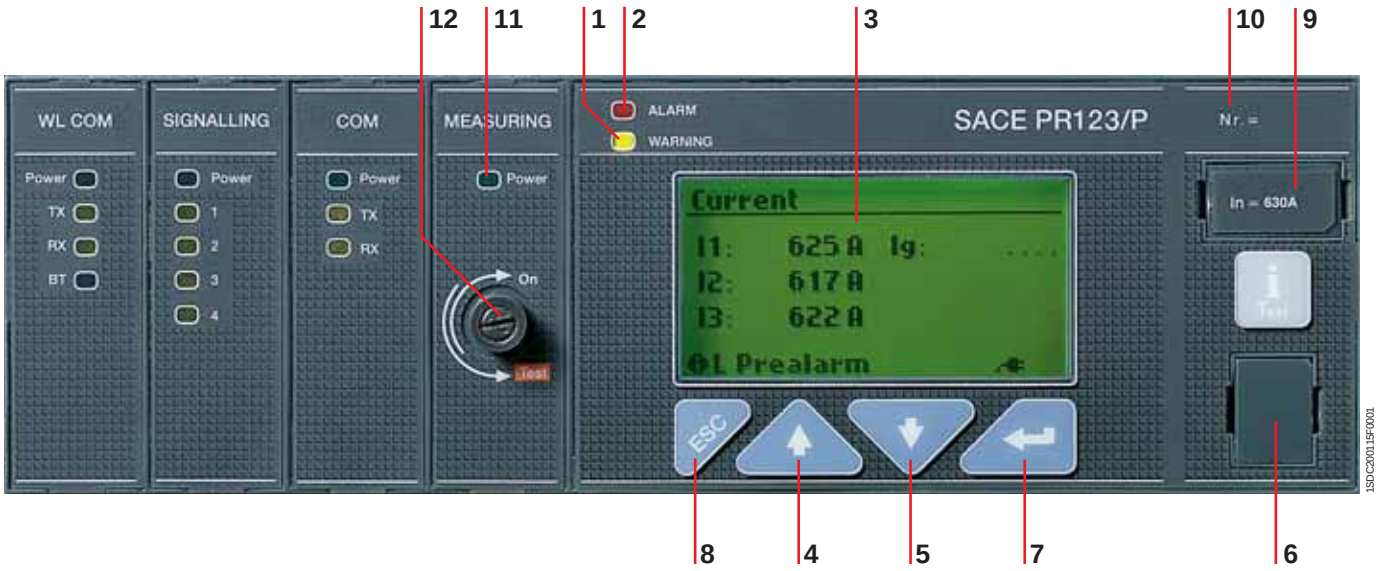
PR123/P

Características

El relé de protección PR123 completa la gama de relés disponibles para la familia de interruptores automáticos Emax. Es un relé de elevadas prestaciones y extraordinaria versatilidad, capaz de realizar una serie completa de protecciones, medidas, señalizaciones, memorización de datos y funciones de control del interruptor automático; además, representa el punto de referencia en las unidades de protección de baja tensión para interruptores automáticos.

La interfaz frontal de la unidad, común con el PR122/P, es muy simple gracias a la ayuda del display gráfico de cristal líquido; puede mostrar diagramas, histogramas, medidas y sinusoides de diferentes magnitudes eléctricas.

El PR123 integra todas las características ofrecidas por el PR122/P más una serie de funciones avanzadas. Al igual que el PR122, puede integrarse con las características adicionales suministradas por los módulos internos y los accesorios externos.



Leyenda

1 LED de señalización de prealarma
2 LED de señalización de alarma
3 Display alfanumérico retroiluminado
4 Pulsador para el cursor (UP)
5 Pulsador para el cursor (DOWN)
6 Conector de prueba para conectar o probar el relé a través de un dispositivo externo (unidad de batería PR030/B, unidad de comunicación inalámbrica BT030 y unidad PR010/T)
7 Pulsador ENTER para confirmar los datos o cambiar las pantallas
8 Pulsador de salida de los submenús o de anulación (ESC)
9 Módulo calibre relé "Rating plug"
10 Número de serie del relé de protección
11 LED alimentación
12 Seccionador para tomas de tensión

Funciones de protección

El relé PR123 está dotado con las siguientes funciones de protección:
– sobrecarga (L) [1],
– cortocircuito selectivo (S),
– cortocircuito instantáneo (I),
– defecto a tierra con retardo regulable (G) [2],
– cortocircuito direccional con retardo regulable (D),
– desequilibrio de fase (U),
– protección contra sobretemperatura (OT),
– control de las cargas (K),
– mínima tensión (UV),
– máxima tensión (OV),
– desplazamiento del punto neutro (tensión residual) (RV),
– retorno de potencia (RP),
– mínima frecuencia (UF),
– máxima frecuencia (OF),
– secuencia de fases (sólo alarma).

Note:
(1) también conforme a la norma IEC 60255-3.
(2) En el manual de instalación se indican los valores de corriente por encima de los cuales la G se desactiva.

Además de las características comunes al relé PR122/P, están disponibles también las siguientes protecciones:

Protección selectiva de cortocircuito doble S

Además de la protección estándar S, simultáneamente el PR123/P dispone de una segunda protección tiempo-constante S (excluible) que permite programar dos umbrales independientes, alcanzando una selectividad precisa, incluso en condiciones sumamente críticas.

Protección contra defecto a tierra doble G

Mientras en el PR122/P el usuario debe elegir entre la implementación de la protección G a través de los sensores de corriente internos (calculando la suma vectorial de las corrientes) o toroidales externos (medida directa de la corriente de defecto a tierra), el PR123/P ofrece la característica exclusiva de la gestión simultánea de ambas configuraciones a través de dos curvas independientes de protección contra defecto a tierra. La aplicación principal de esta característica es la activación simultánea de protección restringida o no restringida contra defecto a tierra. Véase el capítulo 6 para más detalles.

Protección de cortocircuito direccional con retardo regulable D

La funcionalidad de la protección es muy similar a la protección “S” de tiempo fijo, pero, además, posee la capacidad de reconocer la dirección de la corriente de las fases durante el periodo de defecto.
La dirección de la corriente permite detectar si el defecto se encuentra aguas arriba o aguas abajo del interruptor automático; sobre todo en sistemas de distribución en anillo, permite detectar el tramo de distribución donde se ha producido el defecto y seccionarlo, manteniendo en funcionamiento el resto de la instalación. Si, posteriormente, se utilizan más relés PR122 o PR123, es posible asociar la selectividad de zona a esta protección.



Relés de protección y curvas de actuación

PR123/P

Nota:
La protección direccional contra cortocircuito se puede excluir a tiempo fijo (t = k) regulable y está activa ya sea con autoalimentación ya sea con alimentación auxiliar. La protección direccional no puede realizarse con 400A.

Doble configuración de protecciones

El PR123/P puede memorizar una serie de parámetros alternativos para todas las protecciones. Esta segunda serie (serie B) puede sustituir, donde se precise, la serie predeterminada (serie A) a través de un mando externo. El mando puede utilizarse cuando la configuración de red ha sido modificada; por ejemplo, cuando está cerrado un paralelo de líneas de llegada o cuando en el sistema está presente una fuente de emergencia, cambiando la capacidad de carga y los niveles de cortocircuito.
Es posible activar la serie B mediante:
– Entrada digital suministrada con el módulo PR120/K. Por ejemplo, puede conectarse a un contacto auxiliar de un seccionador de barras;
– Red de comunicación, a través del PR120/D-M (por ej. cuando la commutación está programada);
– Directamente desde el interfaz de usuario del PR123/P;
– Un tiempo interno regulable, después que el interruptor automático ha cerrado.

Función de selectividad de zona

La función de selectividad de zona permite aislar el área de defecto segregando el sistema rápidamente sólo en el nivel más cercano al defecto, en muy poco tiempo, manteniendo operativa el resto de la instalación.
Se efectúa mediante una conexión entre los relés: el relé más cercano al defecto interviene instantáneamente enviando una señal de bloqueo a los otros relés afectados por el mismo defecto.
Es posible habilitar la función de selectividad de zona si se ha seleccionado la curva de tiempo fijo y se encuentra presente la alimentación auxiliar.
La selectividad de zona se puede aplicar con la protección S y G o, en alternativa, con la protección D.

Funciones de medida

El relé PR123 proporciona una serie completa de medidas:
– Corrientes: tres fases (L1, L2, L3), neutro (Ne) y defecto a tierra;
– Tensión: fase-fase, fase-neutro y tensión residual;
– Potencia: activa, reactiva, aparente;
– Factor de potencia;
– Frecuencia y Factor de cresta, $\left(\frac{Ip}{Irms}\right)$;
– Energía: activa, reactiva, aparente, contador;
– Cálculo de armónicos: hasta el cuadragésimo armónico (visualización de la forma de onda y del módulo de los armónicos); hasta el trigésimo quinto para frecuencia f=60Hz;
– Mantenimiento: número de operaciones, porcentaje de desgaste de los contactos, memorización de los datos de apertura.

La unidad PR123 puede proporcionar la evolución de las medidas de algunas magnitudes durante un tiempo P programable, tales como: la potencia activa media, la potencia activa máxima, la corriente máxima, la tensión máxima y la tensión mínima. Se conserva una memoria, no volátil, de los últimos 24 periodos P (que se pueden configurar de 5 a 120 min.) que se visualizan en un histograma.

Otras funciones

El PR123/P integra todas las características (en términos de protección, medidas, señalización y comunicación) descritas para el PR122/P dotado de PR120/V.
Con el PR123/P-LSIG, en presencia del módulo calibre relé especial (rating plug) para protección de corriente diferencial y del toroidal Rc, la protección de los defectos diferencial, si seleccionada, puede sustituir la protección Gext, mientras que la protección G resta activa.

Funciones de protección y regulación de valores - PR123

Función	Umbral de actuación	Escalones de umbral	Tiempo de actuación	Escalones tiempo	Pos. excl.	Relación t=f(I)	Memoria térmica	Selectividad de zona
L Protección de sobrecargas	I1= 0,4….1 x In	0,01 x In	Con If = 3xI1 t1= 3 s....144 s	3 s (1)	–	t=k/I²	■	–
Tolerancia (2)	Disparo entre 1,05 e 1,2 x I1		± 10% If ≤ 6 x In ± 20% If > 6 x In					
Tolerancia (2)	I1= 0,4….1 x In Disparo entre 1,05 ... 1,2 x I1	0,01 x In	Con If = 3xIn(4); t1= 3 s....144 s ± 20% If > 5 x I1 ± 30% 2xI1≤ If ≤ 5 x I1	3 s (1)	–	t=k(α) (5) α = 0,2-1-2	–	–
S Protección selectiva de cortocircuito (4)	I2= 0,6….10 x In	0,1 x In	Con If > I2 t2= 0,05 s….0,8 s t2sel= 0,04 s…..0,2 s	0,01 s 0,01 s	■	t=k	–	■
Tolerancia (2)	± 7% If ≤ 6 x In ± 10% If > 6 x In		El mejor de los dos datos: ± 10% o ± 40 ms					
Tolerancia (2)	I2= 0,6….10 x In ± 7% If ≤ 6 x In ± 10% If > 6 x In	0,1 x In	Con If = 10xIn; t2= 0,05 s…0,8 s ± 15% If ≤ 6 x In ± 20% If > 6 x In	0,01 s	■	t=k/I²	■	–
S₂ Protección selectiva de cortocircuito Tolerancia (2)	I2= 0,6….10 x In ± 7% If ≤ 6 x In ± 10% If > 6 x In	0,1 x In	Con If > I2 t2= 0,05 s….0,8 s El mejor de los dos datos: ± 10% o ± 40 ms	0,01 s	■	t=k	–	■
I Protección instantánea de cortocircuito Tolerancia (2)	I3= 1,5….15 x In ± 10%	0,1 x In	Instantáneo ≤ 30 ms	–	■	t=k	–	–
G Protección de los defectos a tierra	I4(6)= 0,2….1 x In	0,02 x In	Con If > I4 t4= 0,1 s…..1 s t4sel= 0,04 s…..0,2 s	0,05 s 0,01 s	■	t=k	–	■
Tolerancia (2)	± 7%		El mejor de los dos datos: ± 10% o ± 40 ms					
Tolerancia (2)	I4= 0,2….1 x In ± 7%	0,02 x In	t4= 0,1 s…..1 s (con I=4xIn) ± 15%	0,05 s	■	t=k/I²	–	–
Rc Protección de corriente diferencial (7) Tolerancia (2)	Id= 3-5-7-10-20-30 A ± 10%		td= 0,06-0,1-0,2-0,3-0,4-0,5-0,8 s (3)	–	■	t=k	–	–
D Protección de cortocircuito direccional Tolerancia (2)	I7= 0,6….10 x In ± 10%	0,1 x In	Con If > I7 t7= 0,20 s…..0,8 s El mejor de los dos datos: ± 10% o ± 40 ms	0,01 s	■	t=k	–	■
U Protección de desequil. de fases Tolerancia (2)	I6= 5%….90% ± 10%	5%	t6= 0,5 s…..60 s El mejor de los dos datos: ± 20% o ± 100 ms	0,5 s	■	t=k	–	–
OT Protección de sobretemperatura	no puede programarse	–	Instantáneo	–	–	temp=k	–	–
UV Protección de mínima tensión Tolerancia (2)	U8= 0,5….0,95 x Un ± 5%	0,01 x In	Con U < U8; t8= 0,1 s…..5 s El mejor de los dos datos: ± 20% o ± 40 ms	0,1 s	■	t=k	–	–
OV Protección de máxima tensión Tolerancia (2)	U9= 1,05….1,2 x Un ± 5%	0,01 x In	Con U > U9; t9= 0,1 s…..5 s El mejor de los dos datos: ± 20% o ± 40 ms	0,1 s	■	t=k	–	–
RV Protección de desplazamiento del punto neutro Tolerancia (2)	U10= 0,1….0,4 x Un ± 5%	0,05 Un	Con U_0 > U10; t10= 0,5 s…..30 s El mejor de los dos datos: ± 10% o ± 100 ms	0,5 s	■	t=k	–	–
RP Protección de retorno de potencia Tolerancia (2)	P11= -0,3….-0,1 x Pn ± 10%	0,02 Pn	Con P < P11 t11= 0,5 s…..25 s El mejor de los dos datos: ± 10% o ± 100 ms	0,1 s	■	t=k	–	–
UF Protección de mínima frecuencia Tolerancia (2)	f12 = 0,90….0,99 x fn ± 5%	0,01 fn	Con f < f12; t9= 0,5 s…..3 s El mejor de los dos datos: ± 10% o ± 100 ms	0,1 s	■	t=k	–	–
OF Protección de máxima frecuencia Tolerancia (2)	f13 = 1,01….1,10 x fn ± 5%	0,01 fn	Con f > f13; t10= 0,5 s…..3 s El mejor de los dos datos: ± 10% o ± 100 ms	0,1 s	■	t=k	–	–

If = corriente de defecto

(1) El valor mínimo de dicha actuación es de 1 s, independientemente del tipo de curva configurada (autoprotección)

(2) Dichas tolerancias son válidas en estas hipótesis:
- relé autoalimentado a régimen y/o autoalimentación auxiliar (sin arranque)
- alimentación bifásica o trifásica
- tiempo de intervención programado en ≥ 100 ms

(3) Tiempo de no actuación

(4) En conformidad con la norma IEC 60255-3

(5) $t = \frac{(3^{\alpha} - 1)}{(I/I1)^{\alpha} - 1} \cdot t1$

(6) El umbral mínimo regulable para la protección G ext con toroidal es 0,1 x In

(7) Con PR123/LSIG y módulo calibre relé especial (rating plug), la protección Rc, si seleccionada, puede sustituir la protección Gext.

Para todos los casos no contemplados por las hipótesis anteriores son válidos los siguientes valores de tolerancias:

	Umbral de actuación	Tiempo de actuación
L	Disparo entre 1,05 y 1,25 x I1	± 20%
S	± 10%	± 20%
I	± 15%	≤ 60ms
G	± 15%	± 20%
Otras		± 20%



Relés de protección y curvas de actuación

PR123/P

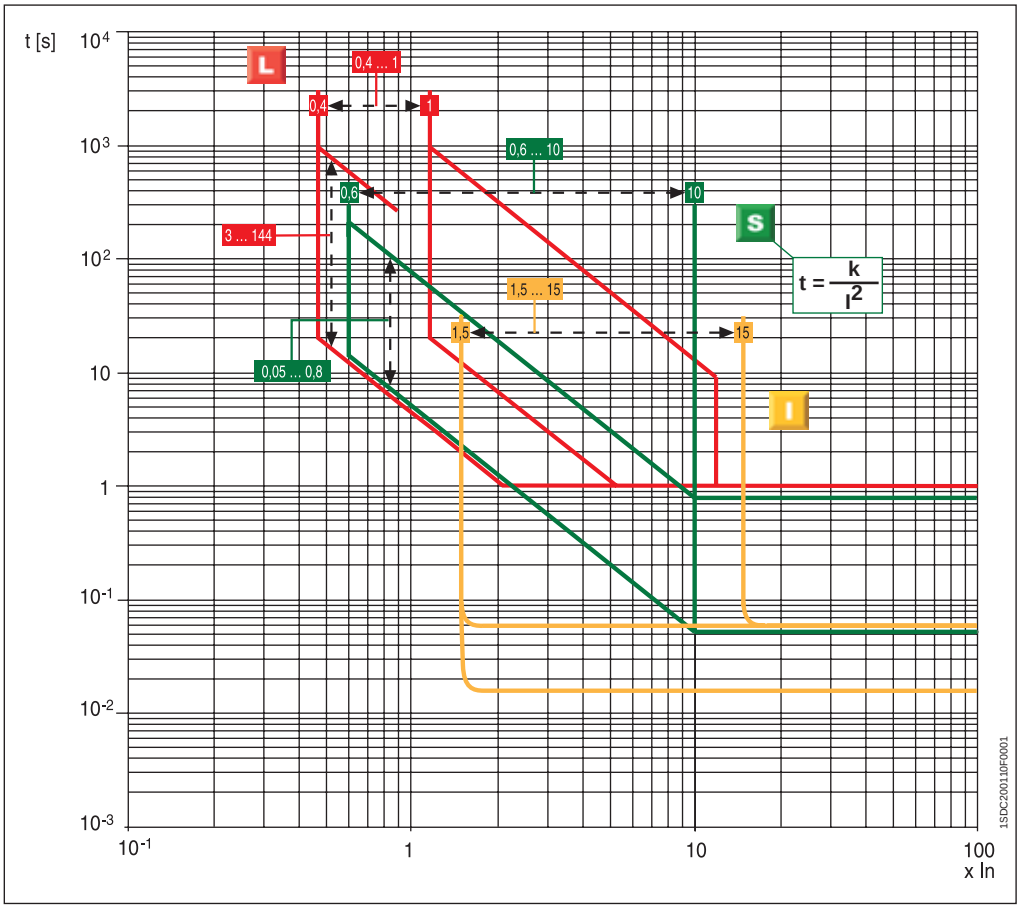
Alimentación

El relé PR123 por lo general no precisa alimentaciones externas, ya que está autoalimentado por los sensores de corriente (CS): para activar las funciones de protección y el amperímetro, es suficiente una corriente trifásica de 70 A, mientras que para el encendido del display se precisa una corriente trifásica de 160 A. Una vez que se ha encendido el display, la corriente mínima visualizable es I > 5% del módulo calibre relé (rating plug).
La unidad garantiza la funcionalidad completa en autoalimentación; en presencia de alimentación auxiliar es posible utilizar la unidad también con el interruptor automático abierto o cerrado, así como con un flujo de corriente muy bajo.
Se ha previsto la posibilidad de alimentación auxiliar mediante la unidad portátil de batería PR030/B (suministrada siempre en dotación) que permite la programación de las protecciones con el relé no autoalimentado.
El PR123/P memoriza y visualiza todas las informaciones requeridas tras una actuación (protección intervenida, corriente de defecto, hora, fecha). Esta función no precisa alimentación auxiliar.

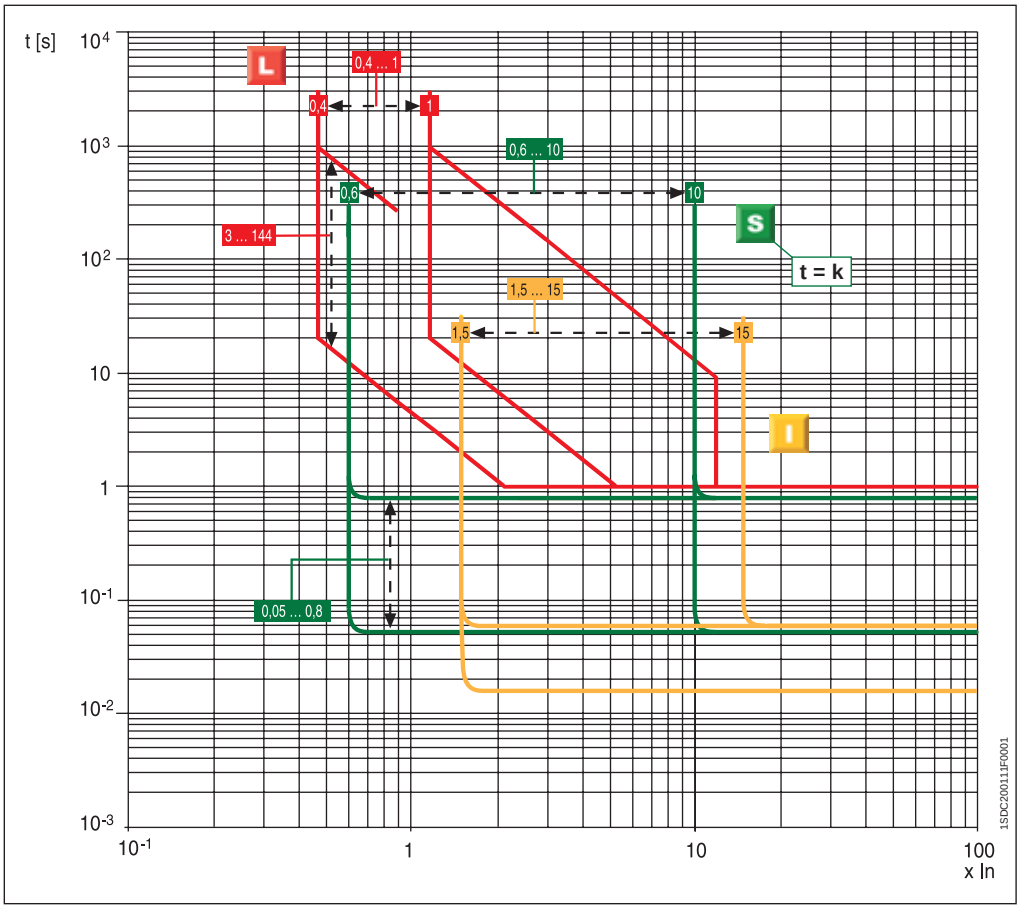
	PR123/P	PR120/D-M	PR120/K	PR120/D-BT
Alimentación auxiliar (galvánicamente aislada)	24 V DC ± 20%	desde PR122/PR123	desde PR122/PR123	desde PR122/PR123
Ondulación máxima	5%			
Corriente de arranque@ 24V	~10 A para 5 ms			
Potencia asignada @ 24V	~3 W	+1 W	+1 W	+1 W

El PR120/V puede alimentar el relé con una tensión de fase igual o superior a los 85V.

Funciones L-S-I



Funciones L-S-I



Tolerancias en los umbrales y tiempos de actuación ..... pag. 4/27

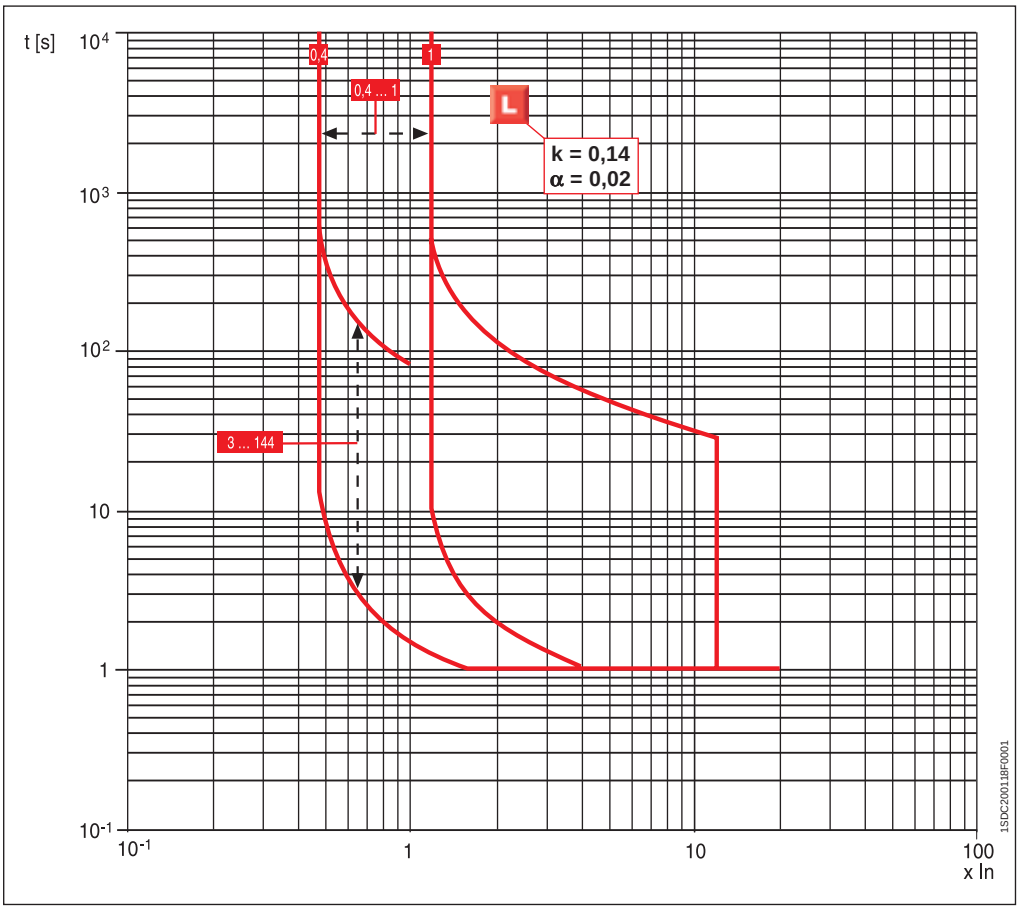


Relés de protección y curvas de actuación

PR123/P

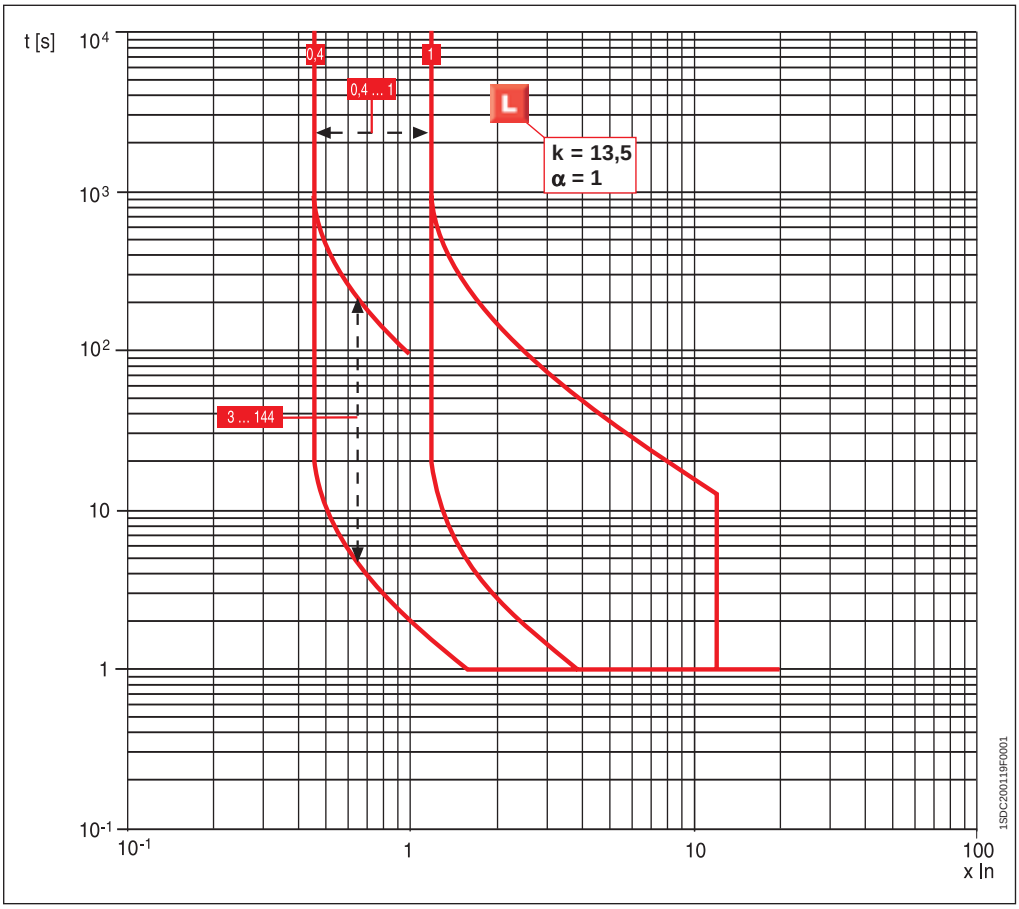
Función L

Conforme a la norma
IEC 60255-3



Función L

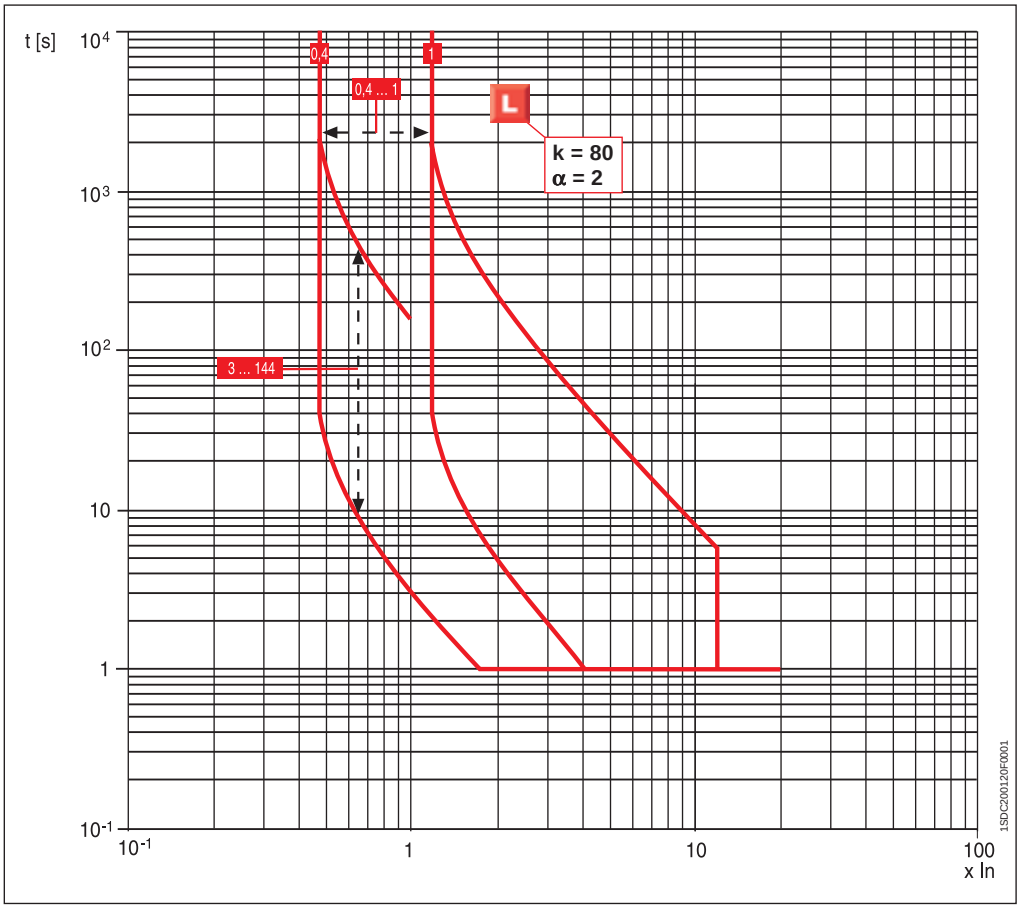
Conforme a la norma
IEC 60255-3



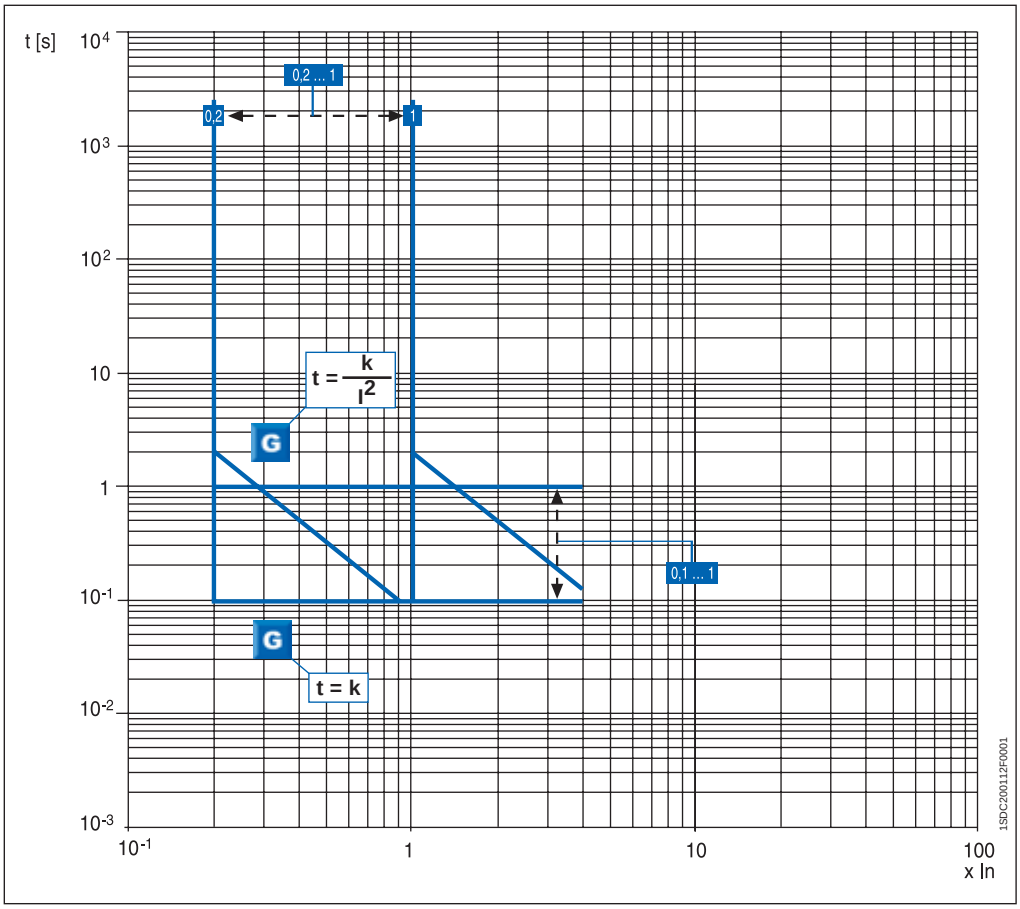
Tolerancias en los umbrales y tiempos de actuación ..... pag. 4/27

Función L

Conforme a la norma
IEC 60255-3



Función G



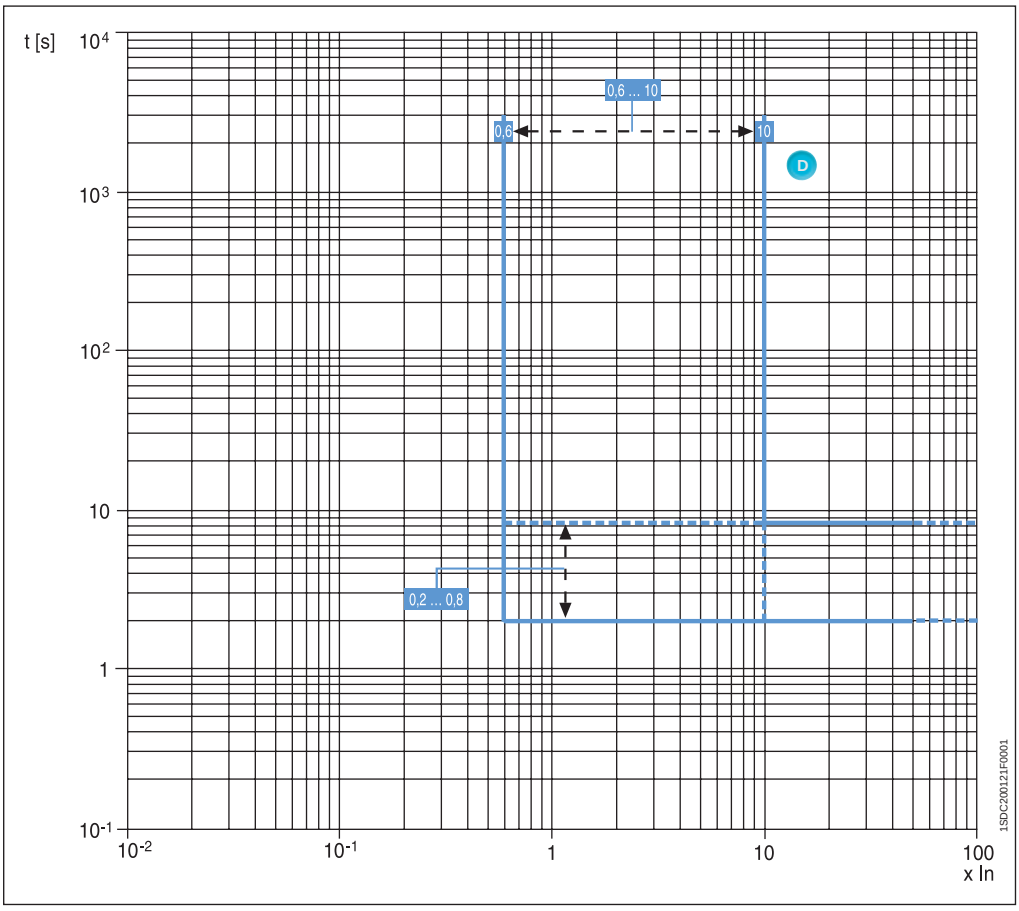
Tolerancias en los umbrales y tiempos de actuación ..... pag. 4/27



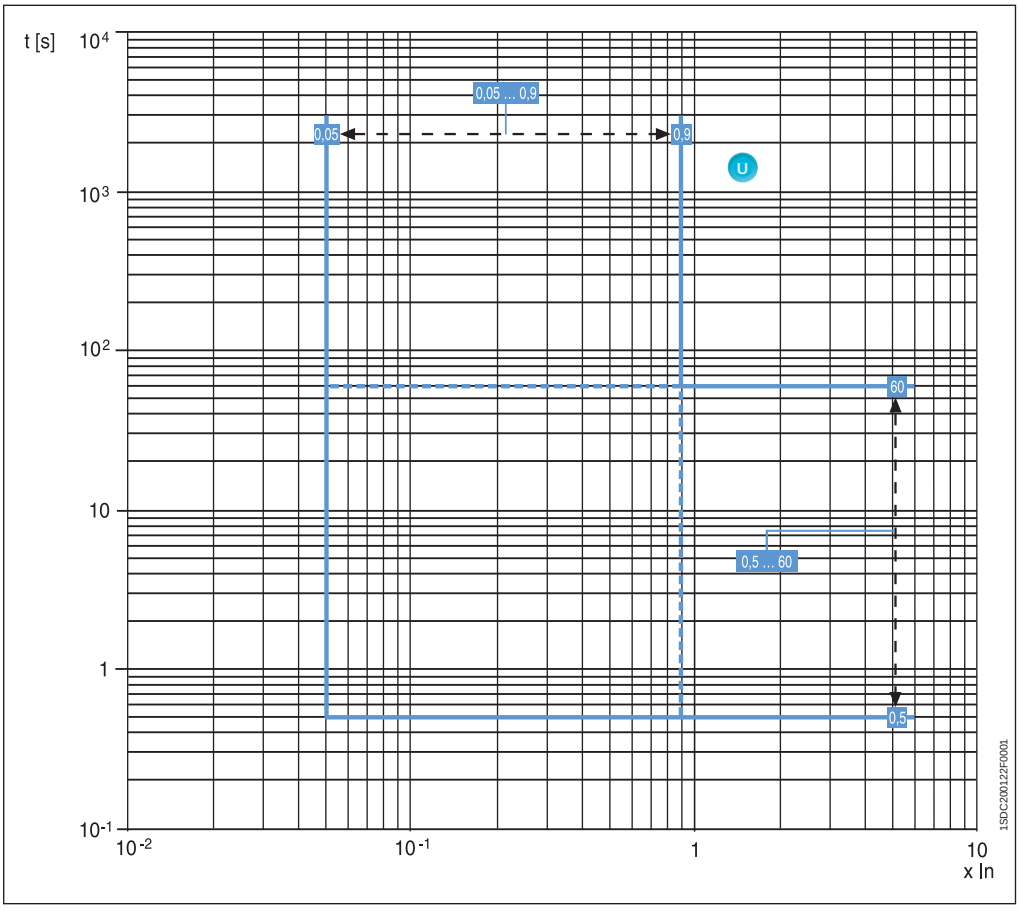
Relés de protección y curvas de actuación

PR123/P

Función D

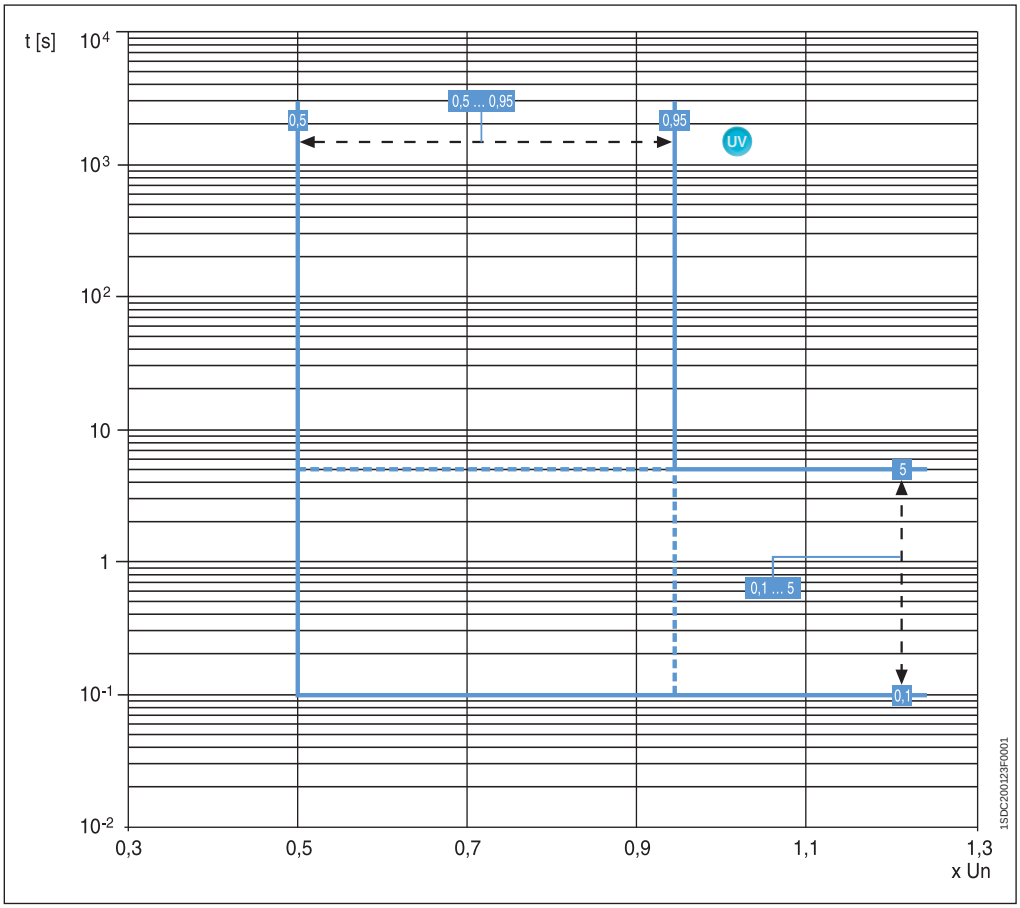


Función U

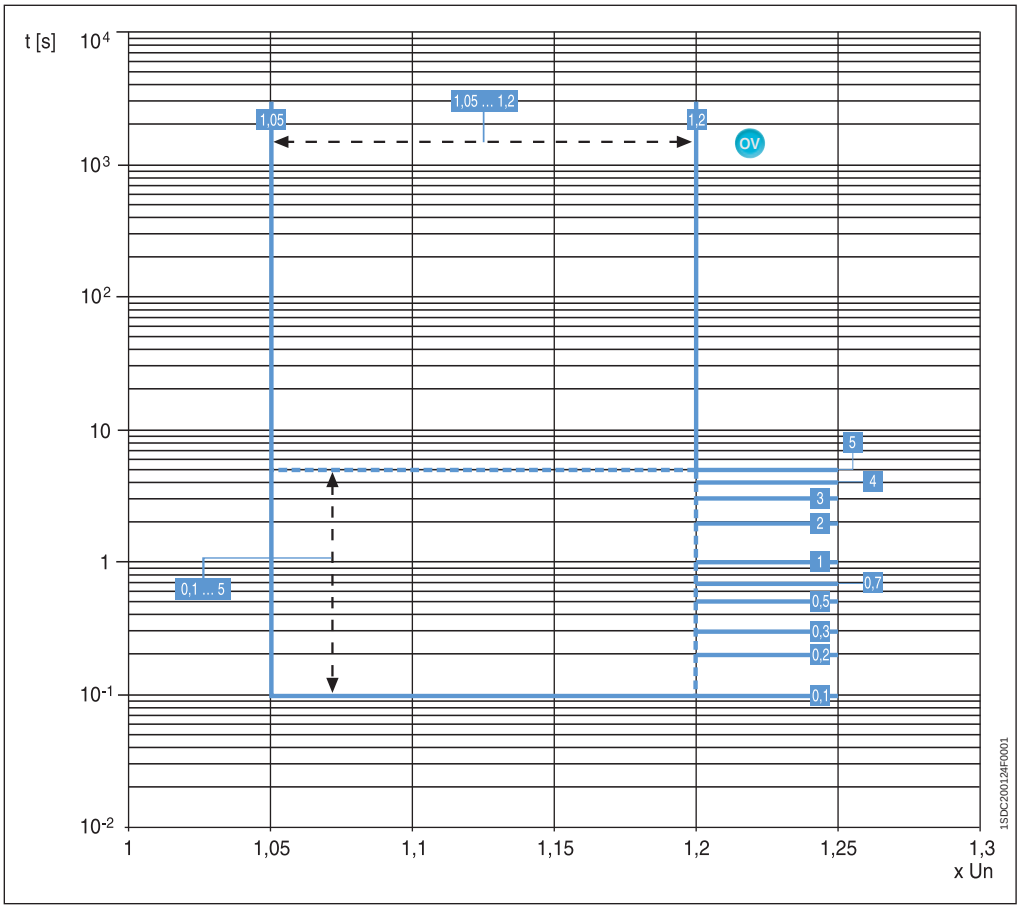


Tolerancias en los umbrales y tiempos de actuación ..... pag. 4/27

Función UV



Función OV



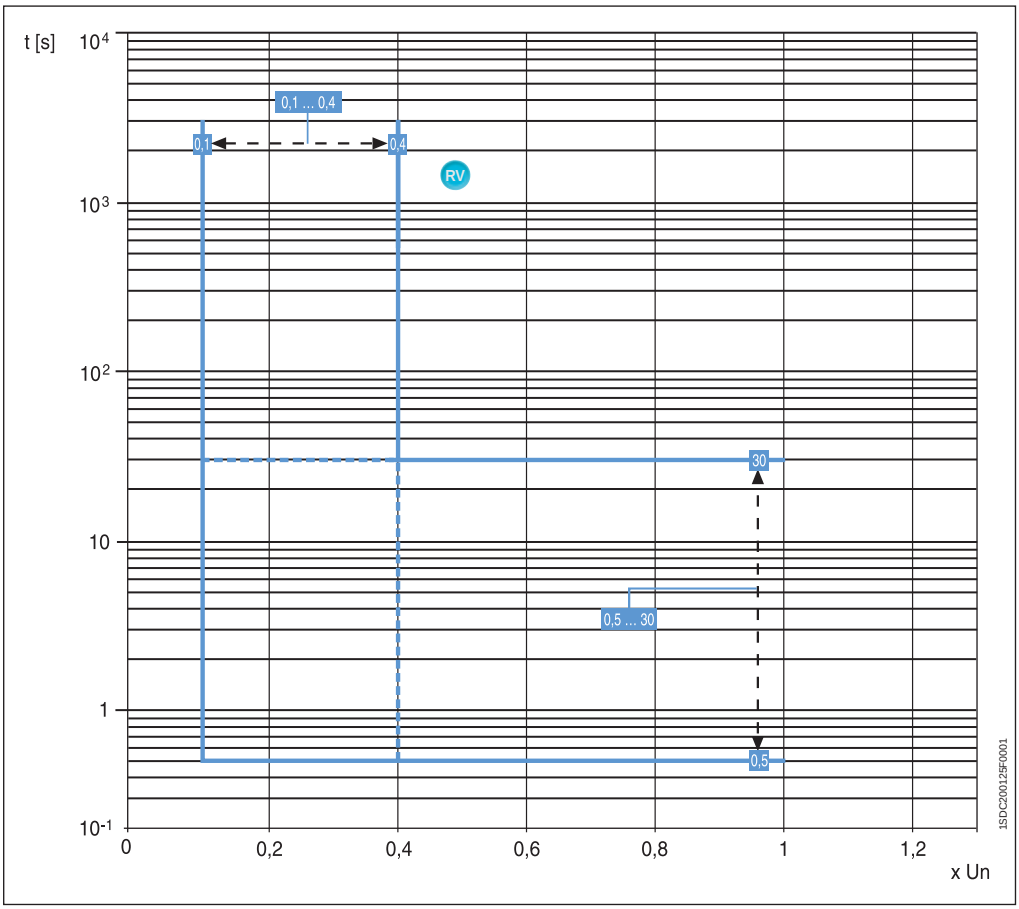
Tolerancias en los umbrales y tiempos de actuación ..... pag. 4/27



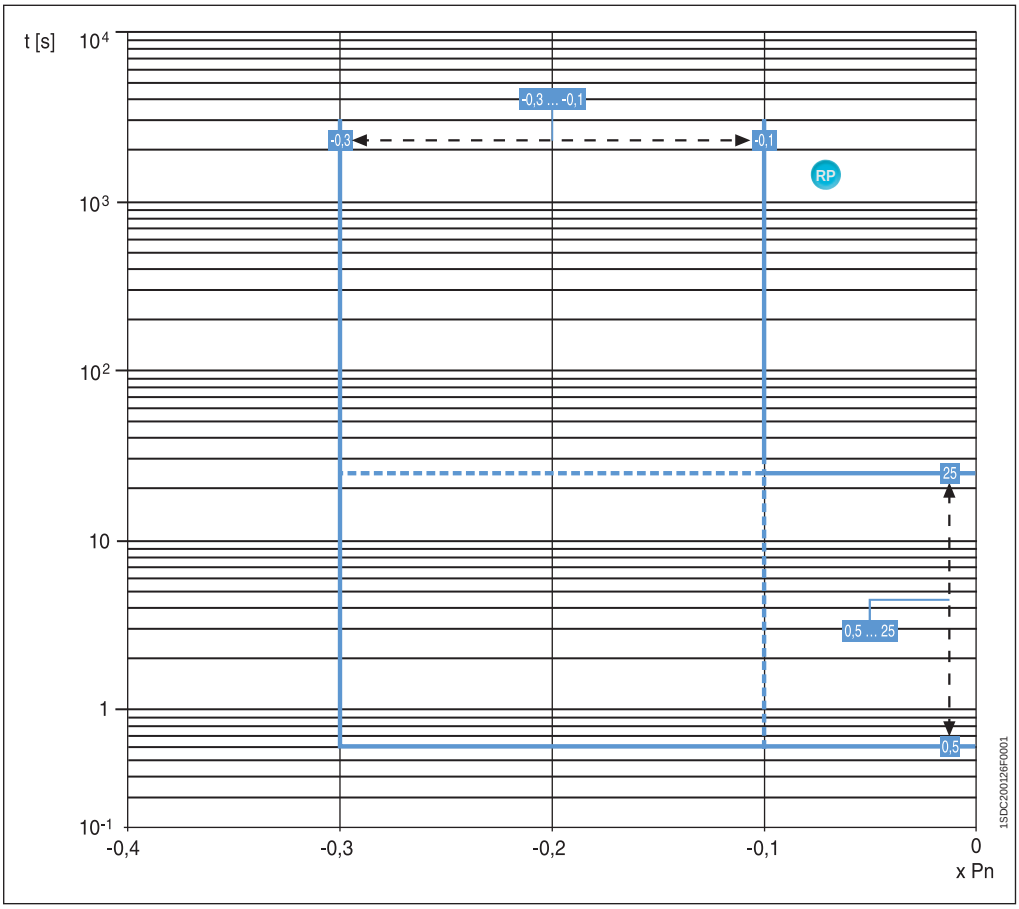
Relés de protección y curvas de actuación

PR123/P

Función RV



Función RP



Tolerancias en los umbrales y tiempos de actuación ..... pag. 4/27



Accesorios para relés de protección

Módulos opcionales

El PR122 y el PR123 pueden equiparse con módulos internos adicionales, aumentando la capacidad del relé y haciendo estas unidades sumamente versátiles.

Contactos de señalización eléctrica: módulo interno PR120/K



Esta unidad, conectada interiormente al PR122/P y al PR123/P, permite la señalización a distancia de alarmas y actuaciones del interruptor automático.
Cuatro relés de alimentación independientes suministrados al relé PR120/K permiten la señalización eléctrica de las siguientes funciones:
– temporización para protecciones L, S, G (y UV, OV, RV, RP, D, U, OF, UF donde pueda aplicarse);
– protecciones L, S, I, G, OT, (y UV, OV, RV, RP, D, U, OF, UF donde puedan aplicarse) que han actuado y otros eventos;
– además, utilizando un dispositivo externo (PR010/T, BT030, PR120/D-BT), pueden configurarse los contactos libremente asociados a cualquier evento o alarma posible.

El PR120/K puede usarse también como actuador para la función de control de las cargas.
Además, la unidad puede estar dotada de una señal de entrada digital, permitiendo las siguientes funciones:
– activación de una serie alternativa de parámetros (sólo PR123/P);
– control externo de la actuación;
– puesta a cero de la actuación del relé;
– puesta a cero de los relés de alimentación PR120/K.

Cuando se precise la entrada digital, los relés de alimentación tienen una conexión común (véanse esquemas circuitos eléctricos; capítulo 8).
Este último tipo de conexión debe ser especificado en el pedido, si el pedido se hace junto con el del interruptor automático. Cuando el pedido del PR120/K se pide como accesorio suelto, están disponibles ambas configuraciones.
Para la unidad se precisa la alimentación de 24V DC (indicada por un LED “Power”). El estado de cada salida del relé se indica por medio de cuatro LEDs amarillos.
El uso de transformadores de tensión es obligatorio para tensiones asignadas superiores a 690V.

Características de los relés de señalización

Tipo		Monoestable STDP
Máxima potencia de conmutación (carga resistiva)		100 W/1250 VA
Máxima tensión de conmutación		130 V DC/250 V AC
Máxima corriente de conmutación		5 A
Poder de corte (carga resistiva)		
	@ 30V DC	3,3 A
	@ 250V AC	5 A
Aislamiento contacto/bobina		2000 V eficaz (1 min@ 50 Hz)

Módulo de medida PR120/V



Este módulo interno opcional puede añadirse al PR122 y se suministra como estándar en el PR123. Mide y procesa las tensiones de fase y neutro, transfiriendo estos datos al relé de protección, de forma que puedan implementarse una serie de funciones de protección y medida.
Puede conectarse en cualquier momento con el PR122/P, que lo reconoce automáticamente sin necesidad de configuración.
Normalmente el PR122 no precisa una conexión externa o un transformador de tensión, ya que está conectado interiormente a los terminales inferiores de los Emax. Donde se precise, la conexión de las tomas de tensión puede moverse a los terminales superiores; con conexión a la placa de bornes se precisa el uso de transformadores voltimétricos.
El PR122, si se pide como accesorio suelto, está dotado de todas las conexiones internas posibles o a través de la placa de bornes.
El módulo está dotado de un LED “Power” y un seccionador que puede sellarse para la prueba dieléctrica.



Accesorios para relés de protección

Módulo de comunicación PR120/D-M



El módulo de comunicación PR120/D-M es la solución para conectar Emax a una red Modbus para la supervisión y el control a distancia del interruptor automático.
Es apropiado para los relés PR122/P y PR123/P. Al igual que para el PR120/V, este módulo puede añadirse al relé de protección y la presencia del mismo será reconocida automáticamente. Cuando el pedido se efectuá por separado, del de los interruptores automáticos, se suministra completo de todos los accesorios que hacen falta para la instalación, tales como contactos auxiliares precableados y cables para la señalización del estado del interruptor automático, (resortes, posición de insertado). Para los detalles referentes a las conexiones, referirse al esquema eléctrico de la página **8**/12.
El listado de las funciones disponibles se encuentra en la página **4**/42.
Incluye tres LEDs en la parte frontal:
– LED de alimentación “Power”
– LED Rx/Tx

Módulo de comunicación inalámbrica PR120/D-BT



PR120/D-BT es el módulo de comunicación inalámbrica innovador, basado en el estándar Bluetooth. Permite la comunicación entre los relés de protección PR122/P y PR123/P y un ordenador de bolsillo (PDA) o un ordenador portátil provisto de puerto Bluetooth. Este dispositivo está dedicado para la utilización con la aplicación SD-Pocket (véanse más adelante las características de esta aplicación).
El módulo puede alimentarse a través de una alimentación auxiliar 24V DC o la unidad de batería PR130/B.
Incluye cuatro LEDs en la parte frontal:
– LED de alimentación “Power”
– LED Rx/Tx
– LED Bluetooth que indica la actividad de la comunicación Bluetooth
El PR120/D-BT puede conectarse en cualquier momento con el relé de protección.

Unidad de comunicación inalámbrica BT030

El BT030 es un dispositivo que debe conectarse al conector de prueba de PR121/P, PR122/P y PR123/P. Permite la comunicación Bluetooth entre el relé de protección y un ordenador de bolsillo o un ordenador portátil provisto de puerto Bluetooth. El BT030 puede usarse también con interruptores automáticos Tmax equipados con PR222DS/PD.
Este dispositivo está dedicado para la utilización con la aplicación SD-Pocket.
El BT030 puede suministrar la alimentación necesaria para la autoalimentación y para el relé de protección a través de una batería Li-ion recargable.

Unidad de alimentación PR030/B

Con este accesorio, siempre suministrado con la gama de relés PR122 y PR123, es posible leer y configurar los parámetros de la unidad, para cualquier estado del interruptor automático (abierto-cerrado, en posición seccionado para prueba o insertado, con/sin alimentación auxiliar).
El PR030/B se necesita también para la lectura de los datos referentes a las actuaciones, si las mismas se presentaron más de 48 horas antes y el relé no estaba alimentado.
En el interior de la unidad, un circuito electrónico permite la alimentación de la misma durante unas tres horas sólo para realizar las operaciones de lectura y configuración de datos. La vida de la batería disminuye si el accesorio SACE PR030/B se utiliza también para realizar el Trip test y el Auto test.

Interfaz para frente cuadro HMI030

Este accesorio, apropiado para todos los relés de protección, está proyectado para que se instale en la parte frontal del cuadro. Consta de un display gráfico en el cual se visualizan todas las medidas y las alarmas/eventos del relé. El usuario puede navegar entre las medidas, utilizando los pulsadores de navegación de forma similar al PR122/P y al PR123/P. Gracias al elevado nivel de precisión, igual al de la protección de los relés, este dispositivo puede sustituir los instrumentos tradicionales sin necesidad de transformadores de corriente/tensión. La unidad precisa sólo una alimentación de 24 V DC. De hecho, el HMI030 está conectado directamente al relé de protección a través de una línea serie.

Unidad de prueba y configuración SACE PR010/T



La unidad SACE PR010/T es un instrumento que puede efectuar las funciones de prueba, programación y lectura de los parámetros para las unidades de protección que componen los interruptores automáticos abiertos de baja tensión SACE Emax.
En particular, la función de prueba involucra las siguientes unidades:
– PR121 (todas las versiones)
– PR122 (todas las versiones)
– PR123 (todas las versiones)
mientras que las funciones de programación y lectura de los parámetros se refieren a la gama de relés PR122 y PR123.
Todas las funciones mencionadas se pueden efectuar “on board” mediante la conexión de la unidad SACE PR010/T con el conector frontal multipin presente en las diversas unidades de protección; la conexión está garantizada mediante cables de interfaz apropriados que se suministran con la unidad.
El interfaz hombre máquina se efectúa mediante un teclado de membrana y una pantalla alfanumérica multilínea.
Además, en la unidad se encuentran presentes dos LEDs que indican, respectivamente:
– POWER-ON y STAND BY
– estado de carga de la batería.

Están disponibles dos distintos tipos de pruebas: automática (para PR121, PR122 y PR123) y manual.
A través de la conexión con un ordenador personal (utilizando la USB 512 M suministrado por ABB SACE) es posible realizar también la actualización del software de la unidad SACE PR010/T, con objeto de permitir la adecuación de la unidad de prueba a la evolución de los nuevos productos.
Además, es posible memorizar en la unidad misma, los resultados de interés primario referentes a la prueba y enviar al ordenador personal un informe con las siguientes informaciones:
– tipo de protección probada
– umbral seleccionado
– curva seleccionada
– fase ensayada
– corriente de prueba
– tiempo de actuación esperado
– tiempo de actuación detectado
– resultados de la prueba.
Es posible mantener en la memoria más de 5 pruebas completas. Los informes descargados en el PC permiten crear un fichero de las pruebas realizadas en la instalación.
En la modalidad automática, la unidad SACE PR010/T –con la gama PR122– puede realizar la prueba de lo siguiente:
– funciones de protección L, S, I,
– función de protección G con transformador interno,
– función de protección G con toroidal situado en el centro estrella del transformador,
– monitorización del funcionamiento correcto del microprocesador.

La unidad también puede realizar la prueba de las siguientes protecciones del PR122 dotado de PR120/V:
– función de protección máxima tensión OV,
– función de protección mínima tensión UV,
– función de protección de desplazamiento del punto neutro (tensión residual) RV,
– función de protección desequilibrio de fases U.

La unidad SACE PR010/T es de tipo portátil, funciona con baterías recargables y/o con un alimentador exterior (siempre en dotación) con tensión asignada 100-240 V AC/12 V DC.

La unidad SACE PR010/T en la versión estándar comprende:
– unidad de prueba SACE PR010/T con baterías recargables
– unidad de prueba SACE TT1
– alimentador exterior 100 - 240 V AC/12 V DC con el cable correspondiente
– cables de conexión entre la unidad y el conector
– cable de conexión entre la unidad y el ordenador (en serie RS232)
– manual de uso y USB 512 M con software de aplicación
– contenedor de plástico.



Accesorios para relés de protección

Unidad de señalización SACE PR021/K

La unidad de señalización SACE PR021/K puede convertir las señalizaciones digitales proporcionadas por las unidades de protección PR121, PR122 y PR123 en señalizaciones eléctricas mediante contactos eléctricos normalmente abiertos (sin tensión).
Está conectada al relé de protección mediante una línea serie especial por la que transita toda la información concerniente al estado de activación de las funciones de protección. En función de dicha información se cierran los correspondientes contactos de potencia.
Se encuentran disponibles las siguientes señalizaciones/contactos:
– prealarma sobrecarga L (la señal de alarma permanece activa durante toda la sobrecarga hasta la actuación del relé)
– temporización y actuación de las protecciones (la señal de actuación de las protecciones permanece activa durante la fase de temporización, así como tras la actuación del relé)
– actuación de la protección I
– temporización y superación del umbral de sobretemperatura (T>85 °C)
– dos contactos para el control de las cargas (desconexión y conexión de una carga o desactivación de dos cargas)
– actuación del relé
– defecto de comunicación en línea en serie (de conexión entre la unidad de protección y de señalización)
– desequilibrio de fase.

Mediante la configuración de un dip switch es posible configurar libremente hasta siete contactos de señalización que se pueden elegir en el PR122-PR123 entre los siguientes: actuación por protección direccional D, actuación por mínima y máxima tensión UV y OV, actuación por retorno de potencia RP, etc.
Dos contactos disponibles en la unidad SACE PR021/K (control de las cargas) permiten controlar un relé de apertura o de cierre del interruptor automático. Estos contactos proporcionan varias aplicaciones entre las cuales el control de las cargas, alarmas, señalizaciones y bloqueos eléctricos.
Un pulsador de rearme permite poner a cero todas las señalizaciones.
En la unidad se encuentran disponibles diez LEDs para la señalización de la siguiente información:
– Power ON: alimentación auxiliar presente
– TX (Int Bus): parpadeo sincronizado con la actividad de comunicación con el bus interior
– Ocho LEDs asociados a los contactos de señalización.
En la tabla se indican las características de los contactos de señalización disponibles en la unidad SACE PR021/K.
La unidad SACE PR021/K es incompatible con los 10 contactos interiores A/C.

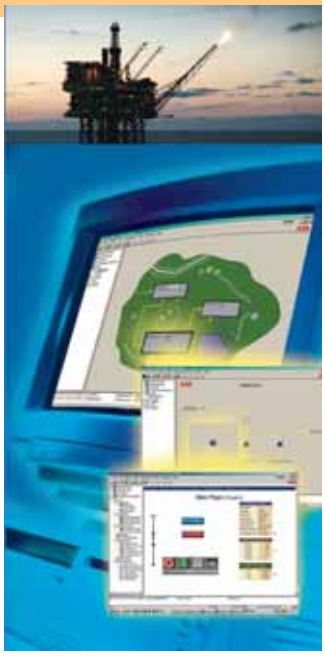
Alimentación auxiliar	24 V DC ± 20%
Ondulación máxima	5%
Potencia asignada @ 24 V	4,4 W

Características de los relés de señalización

Tipo		Monoestable STDP
Máxima potencia de conmutación (carga resistiva)		100 W/1250 VA
Máxima tensión de conmutación		130 V DC/250 V AC
Máxima corriente de conmutación		5 A
Poder de corte (carga resistiva)		
	@ 30V DC	3,3 A
	@ 250V AC	5 A
Aislamiento contacto/bobina		2000 V eficaz (1 min@ 50 Hz)



Comunicación industrial y ABB SACE Emax



1SDC200303F0001

Los relés electrónicos de la serie ABB SACE Emax, además de permitir una eficaz y flexible protección de la instalación, presentan una amplia gama de funciones de comunicación que abre a los interruptores automáticos el nuevo mundo de las comunicaciones industriales.
Los relés PR122 y PR123 pueden estar dotados de módulos de comunicación que permiten el intercambio de datos con otros equipos electrónicos a través de una red de comunicación.
El protocolo de comunicación básico que se utiliza es el Modbus RTU, uno de los estándares más difundidos en la automatización industrial y la distribución de energía. Los relés con módulo de comunicación Modbus RTU pueden conectarse inmediatamente con toda la amplia gama de aparatos industriales que utilizan el mismo protocolo e intercambiar datos con los mismos.
Los productos ABB que comunican a través del protocolo ABB, además de los relés PR122 y PR123 para Emax, son muchísimos. Entre ellos:

- protecciones de media tensión
- interruptores automáticos en caja moldeada de baja tensión
- sensores
- sistemas I/O para automatización
- multímetros y demás dispositivos para medidas eléctricas
- dispositivos programables como los PLCs
- interfaces operador
- sistemas de supervisión y control.

Todos estos productos pueden conectarse juntos en el mismo bus de comunicación.
Si se precisaran otros protocolos de comunicación, está disponible el sistema ABB Fieldbus Plug que hace inmediatamente disponibles nuevos protocolos avanzados, tales como Profibus-DP y DeviceNet.

La potencia de la comunicación industrial

La red de comunicación puede utilizarse para leer todos los datos disponibles en el relé, en tiempo real, desde cualquier lugar provisto de conexión con el bus. Dichos datos incluyen:

- estado del interruptor automático: abierto/cerrado/protección actuada
- medidas detectadas por el relé: corrientes RMS, tensiones, potencias, factor de potencia, etc.
- alarmas y prealarmas del relé (por ej., temporización en curso o aviso de prealarma por sobrecarga)
- en caso de actuación de la protección, datos de defecto referentes a la actuación (tipo de actuación, valores de las corrientes interrumpidas)
- número de operaciones realizadas por el interruptor automático, con indicación del número de actuaciones de la protección divididas por tipo de actuación (sobrecarga, cortocircuito, etc.)
- características de actuación de las unidades de protección (regulaciones de los umbrales de corriente y de los tiempos de retardo)
- evaluación de la vida restante de los contactos del interruptor automático, procesada por el microprocesador en base a los valores de las corrientes interrumpidas.

Es posible modificar, a través del bus, los valores de los umbrales de actuación y los retardos de los relés, o activar y desactivar las diversas protecciones.
El bus de comunicación puede utilizarse también para controlar a distancia la apertura y el cierre de los interruptores automáticos, de manera de hacerlos totalmente integrados en cualquier sistema de control o automatización. Los relés permiten el cierre del interruptor automático sólo tras haber realizado los diversos controles de seguridad (por ej., que no existan señalizaciones de mal funcionamiento procedentes del relé).
Todos los controles a distancia (a través del bus) pueden bloquearse programando el relé en modalidad local, para la máxima seguridad de los operadores y de la instalación.



Dispositivos y sistemas de comunicación

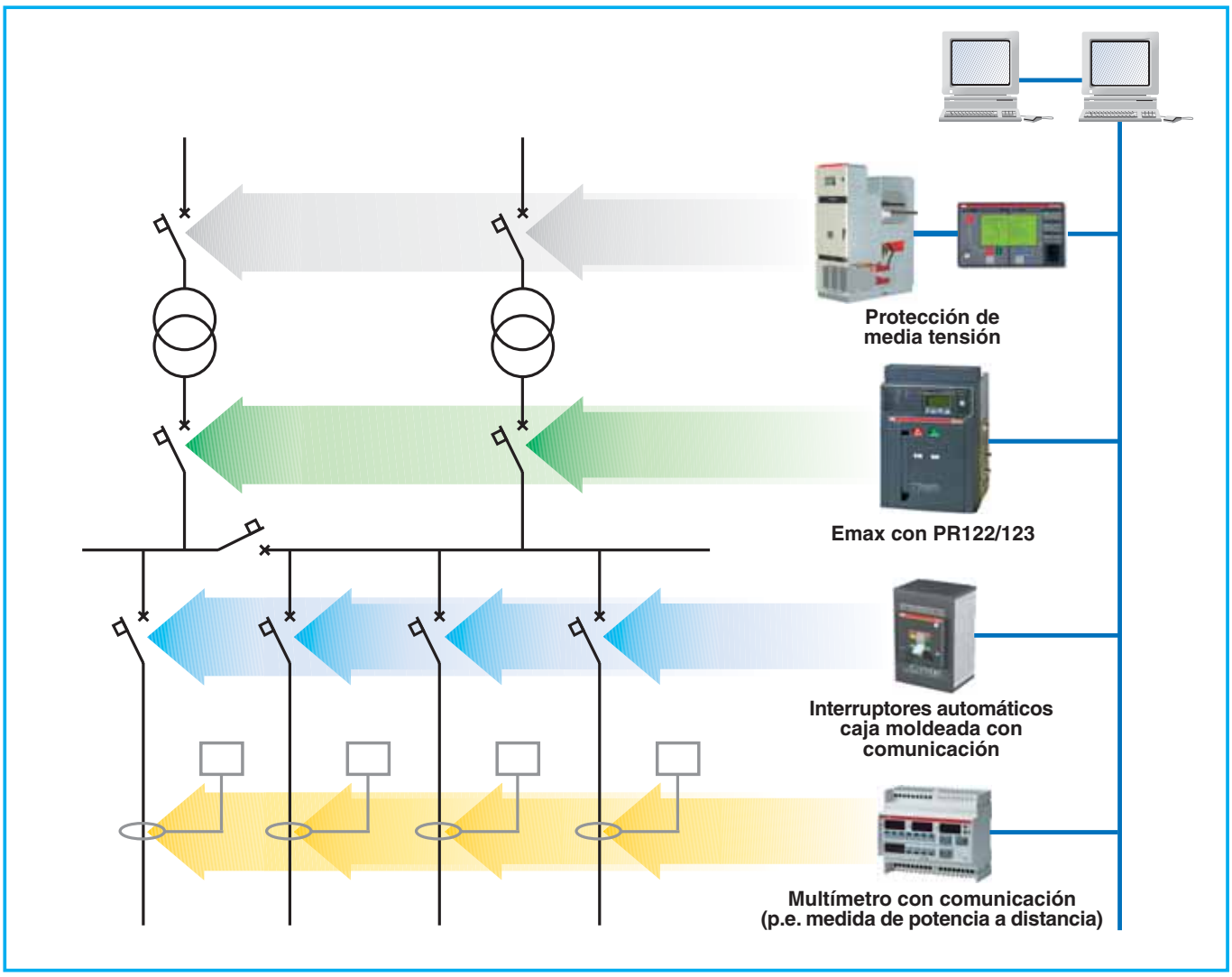
Algunos ejemplos de aplicación de los interruptores automáticos con comunicación son:
– supervisión de la instalación con recopilación continua de los datos referentes a corrientes, operaciones, defectos, actuaciones de las protecciones
– planificación del mantenimiento en base a la historia de las actuaciones de cada aparato
– automatización de la apertura y el cierre de los interruptores automáticos; por ejemplo, para la apertura y el cierre automáticos de cargas más o menos prioritarias, con control desde PLC u ordenador personal.

Productos de comunicación para la serie ABB SACE Emax

ABB SACE ha desarrollado una gama completa de accesorios para los relés electrónicos de la serie Emax:
– módulo de comunicación PR120/D-M
– EP010 - FBP
– BT030.

Junto con estos productos está disponible una nueva generación de software para la instalación, la configuración, la supervisión y el control de los relés de protección:
– SD-View 2000
– SD-Pocket
– SD-TestBus2.

Arquitectura de sistema para control y supervisión de instalaciones





PR120/D-M

PR120/D-M es el nuevo módulo de comunicación para los relés PR122/P y PR123/P. Ha sido proyectado para hacer posible la integración completa de los interruptores automáticos Emax en una red de comunicación Modbus.
El protocolo utilizado, Modbus RTU, es de amplia aplicación en la distribución de la energía y en muchas otras industrias. Se basa en una arquitectura master/slave, con velocidad de hasta 19200 bytes/seg. Gracias al soporte físico RS-485, una red Modbus es fácil de cablear y configurar. Los relés ABB SACE tienen siempre un funcionamiento tipo slave en la red de comunicación.
En las páginas Web de ABB están disponibles todas las informaciones requeridas para una fácil integración del PR120/D-M en una red de comunicación industrial.

BT030

BT030 es un módulo que puede conectarse con el conector frontal de prueba de los relés PR121/P, PR122/P y PR123/P. Realiza la comunicación inalámbrica entre un relé y un ordenador de bolsillo (PDA) o un PC portátil (laptop) provistos de puerto Bluetooth.
BT030 puede conectarse también a interruptores automáticos Tmax con relé PR222DS/PD.
Este accesorio puede utilizarse exclusivamente con el software dedicado SD-Pocket.
Está dotado de baterías recargables, con las cuales suministra alimentación al relé al cual está conectado.



EP 010 - FBP

EP 010 - FBP es la interfaz de conexión entre los relés de protección de la serie Emax y el sistema ABB Fieldbus Plug que permite la conexión de los interruptores automáticos y de muchos otros dispositivos ABB con un bus de campo Profibus-DP, DeviceNet o As-i.
EP 010 - FBP puede conectarse con los relés Emax PR122 y PR123. Precisa la presencia del módulo de comunicación PR120/D-M.

El sistema ABB Fieldbus Plug representa el desarrollo más avanzado en los sistemas de comunicación industriales. Todos los dispositivos están provistos de un conector frontal estándar, al cual pueden conectarse una serie de conectores “inteligentes”. Cada conector lleva en su interior un equipamiento electrónico avanzado que realiza la interfaz de comunicación hacia el bus de campo seleccionado. Elegir el bus de campo a utilizar precisa sólo la elección y la conexión del conector correspondiente. Los buses de comunicación actualmente disponibles son Profibus-DP, DeviceNet y AS-i. Otros están en preparación.



Medidas, señalizaciones y datos disponibles

Las funciones disponibles en los relés PR122/P, PR123/P con PR120/D-M y EP010 - FBP se indican en la tabla:

	PR122/P + PR120/D-M	PR123/P + PR120/D-M	PR122/P-PR123/P + PR120/D-M y EP010
Funciones de comunicación			
Protocolo	Modbus RTU	Modbus RTU	FBP
Medio físico	RS-485	RS-485	Profibus-DP o DeviceNet cable
Velocidad (máxima)	19200 bps	19200 bps	115 kbps
Funciones de medida			
Corrientes de fase	■	■	■
Neutro	■	■	■
Tierra	■	■	■
Tensión (fase-fase, fase-neutro, tensión residual)	opc. (1)	■	■
Potencia (activa, reactiva, aparente)	opc. (1)	■	■
Factor de potencia	opc. (1)	■	■
Frecuencia y Factor de cresta	opc. (1)	■	■
Energía (activa, reactiva, aparente)	opc. (1)	■	■
Cálculo armónico hasta el cuadragésimo armónico		■	■ (2)
Funciones de señalización			
LED: alimentación auxiliar, prealarma, alarma	■	■	■
Temperatura	■	■	■
Indicaciones para L, S, I, G y otra protección	opc. (1)	■	■
Datos disponibles			
Estado del interruptor automático (abierto/cerrado)	■	■	■
Posición del interruptor automático (insertado, extraído)	■	■	■
Modalidad (local, remoto)	■	■	■
Parámetros de protección configurados	■	■	■
Parámetros para control cargas	■	■	■
Alarmas			
Protección L	■	■	■
Protección S	■	■	■
Protección I	■	■	■
Protección G	■	■	■
Defecto en el mecanismo de apertura	■	■	■
Protección de tensión mínima, máxima y de desp. del punto neutro (tensión residual) (temporización y disparo)	opc. (1)	■	■
Protección contra retorno de potencia (temporización y disparo)	opc. (1)	■	■
Protección direccional (indicación de temporización y actuación)	opc. (1)	■	solo PR123
Protección contra máxima-mínima frecuencia (indicación de temporización y actuación)	opc. (1)	■	■
Inversión de fases		■	■
Mantenimiento			
Número total de operaciones	■	■	■
Número total de disparos	■	■	■
Número de trip test	■	■	■
Número de operaciones manuales	■	■	■
Número de disparos diferente para cada función de protección	■	■	■
Desgaste contactos (%)	■	■	■
Registro de datos del último disparo	■	■	■
Mandos			
Apertura/cierre del interruptor automático	■	■	■
Rearme de las alarmas	■	■	■
Configuración de curvas y umbrales de las protecciones	■	■	■
Sincronización temporal desde el sistema	■	■	■
Eventos			
Cambios de estado del interruptor automático, de las protecciones y de todas las alarmas	■	■	■

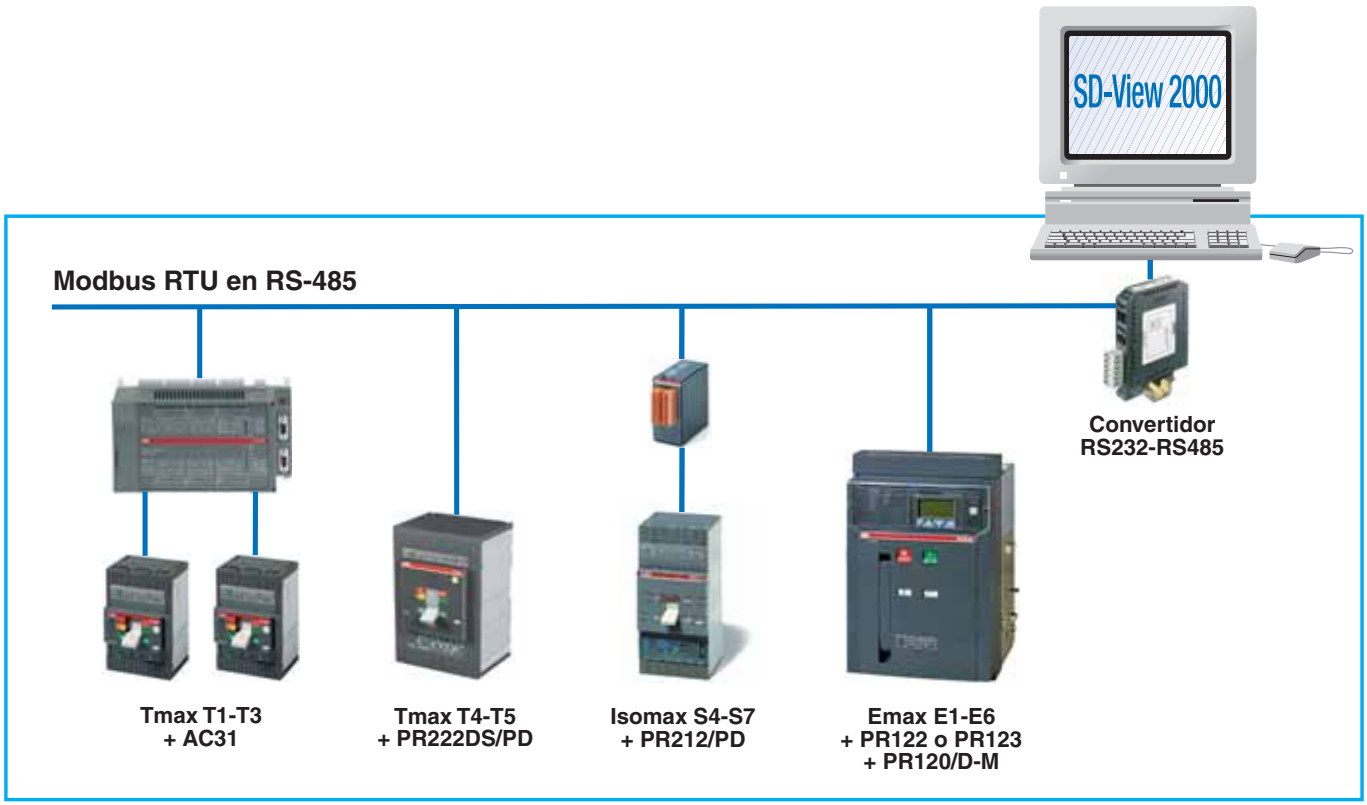
(1) con PR120/V
(2) hasta el 21mo armónico

SD-View 2000

SD-View 2000 es un sistema “listo para el uso” que consta de un software para ordenador personal, en configuración estándar y que permite el control de la instalación eléctrica de baja tensión.
La puesta en servicio del sistema SD-View 2000 es sencilla y rápida.
De hecho, el software mismo guía al usuario durante el reconocimiento y la configuración de las unidades de protección.
El usuario deberá conocer sólo las características de la instalación (cuáles y cuántos interruptores automáticos están instalados y cómo están conectados entre sí). No hace falta operación de ingeniería alguna del sistema de supervisión, porque todas las pantallas que se visualizan ya están configuradas en el sistema, listas para el uso.
El uso del software para el operador es intuitivo y fácil de aprender: de hecho, SD-View 2000 presenta pantallas gráficas basadas en Internet Explorer, por lo que hace gobernable la instalación de forma tan sencilla como navegar en Internet.

Arquitectura del sistema

La arquitectura del sistema se basa sobre los más recientes desarrollos de la tecnología de los ordenadores personales y de las redes de comunicación industriales.
Los dispositivos ABB SACE están conectados con el bus serie (Modbus) RS 485. En un bus se pueden conectar hasta 31 dispositivos como máximo. Hasta un máximo de 4 buses serie pueden conectarse con un ordenador personal que funciona como servidor, leyendo y memorizando los datos de los dispositivos.
El servidor se usa también como estación “operador”, desde la cual pueden visualizarse e imprimirse los datos, enviar mandos a los dispositivos y realizar todas las operaciones que hacen falta para la gestión de la instalación.
El servidor puede conectarse con una red local junto con otros ordenadores personales que funcionan como estaciones “operador” adicionales (client). De esta forma, la supervisión y el control de la instalación pueden llevarse a cabo con total fiabilidad desde cualquier estación conectada a la red en la cual esté instalado SD-View 2000.



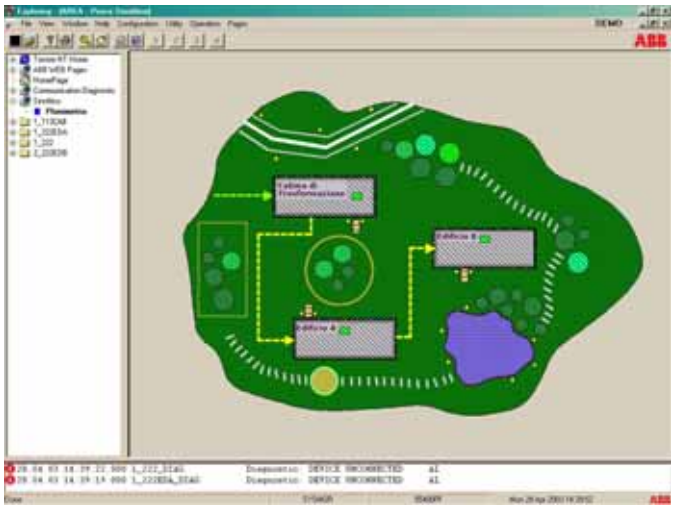
1SDC200306F0004



Dispositivos y sistemas de comunicación

Control completo de la instalación

SD-View 2000 es el instrumento ideal a disposición de los administradores para tener bajo control, en cualquier momento, la situación de las instalaciones y para poder controlar



1SDC200307F0001

–de forma sencilla e inmediata– todas las funciones de las mismas. La estación "operador" (ordenador personal) SD-View 2000 permite recibir informaciones desde la instalación y controlar los interruptores automáticos y los relés correspondientes.
En particular, es posible:

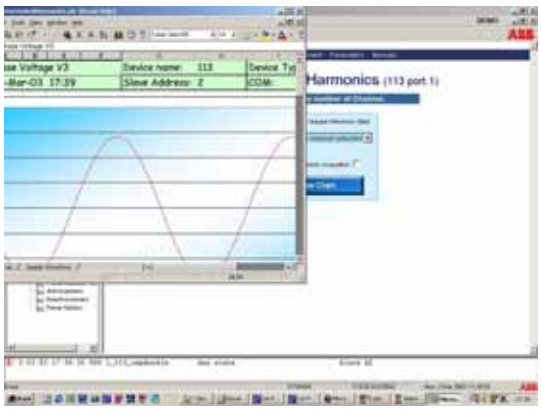
– Enviar mandos de apertura y cierre a los interruptores automáticos
– Leer las magnitudes eléctricas de la instalación (corriente, tensión, factor de potencia, etc.)
– Leer y modificar las características de actuación de las unidades de protección
– Detectar el estado de los aparatos (abierto, cerrado, número de maniobras, actuación por defecto, etc.)
– Detectar situaciones anómalas de funcionamiento (por ej. sobrecarga) y, en el caso de actuación de los relés, el tipo de defecto (cortocircuito, defecto a tierra, valor de las corrientes permanentes, etc.)



1SDC200308F0001

– Memorizar la historia de la instalación (energía absorbida, fase más cargada, eventuales avisos de anomalías o defectos, etc.)
– Representar, a través de gráficos, la evolución temporal de la instalación.

El acceso a las diversas funciones del sistema puede habilitarse mediante códigos o contraseñas (password) con diversos niveles de autorización.
La utilización del sistema es particularmente sencilla, gracias al interfaz de usuario basada en Internet explorer. Las pantallas gráficas referentes a cada interruptor automático son particularmente intuitivas y de fácil utilización.



1SDC200309F0001

Dispositivos que pueden conectarse

Los interruptores automáticos con relé electrónico que pueden interfazarse a SD-View 2000 son:

- interruptores automáticos BT abiertos Emax de E1 a E6 dotados de relés PR122/P o PR123/P con módulo de comunicación Modbus RTU PR120/D-M
- interruptores automáticos BT abiertos Emax de E1 a E6 dotados de relés PR112/PD o PR113/PD Modbus
- interruptores automáticos BT en caja moldeada serie Tmax T4 y T5 dotados de relé PR222/PD
- interruptores automáticos BT en caja moldeada serie Isomax S de S4 a S7 dotados de relé PR212/PD

SD-View 2000 puede adquirir en tiempo real las medidas de corriente, tensión y potencia desde los multímetros MTME-485 con comunicación Modbus.

Además, con SD-View 2000 es posible interconectar cualquier interruptor automático o seccionador, desprovisto de electrónica, utilizando como módulo de comunicación una unidad PLC AC31. Para los interruptores automáticos o seccionadores conectados de esta forma, SD-View 2000 muestra en tiempo real las condiciones del aparato (abierto, cerrado, disparado, insertado o extraído) y permite la maniobra a distancia del mismo.

Todas las características de los dispositivos indicados están preconfiguradas en el sistema SD-View 2000. En consecuencia, el usuario no debe realizar ninguna configuración detallada (ni insertar tablas con los datos por visualizar para cada relé, ni dibujar páginas gráficas ad hoc): es suficiente introducir en el sistema el listado de los dispositivos conectados.

Características técnicas
Hasta 4 puertos serie
Hasta 31 dispositivos ABB SACE por cada puerto serie
9600 ó 19200 baudios
Protocolo Modbus RTU

Requisitos para el ordenador personal

Pentium 1 GHz, 256 MB RAM (recomendados 512 MB), disco duro de 20 GB, Windows 2000, Internet Explorer 6, Tarjeta Ethernet, Impresora (opcional).

SD-Pocket

SD-Pocket es una aplicación software diseñada para conectar los nuevos relés a un PC de bolsillo (PDA) o a un ordenador portátil (laptop). De esta forma, es posible usar la comunicación inalámbrica para:

– configurar los umbrales de protección
– visualizar las medidas, incluidos los datos memorizados en el registrador de curvas de defecto (data logger) de los relés PR122/PR123
– comprobar las condiciones del interruptor automático (en base al relé presente: por ej. estado, número de operaciones, datos de defecto, etc.)

Los escenarios de aplicación de SD-Pocket incluyen:

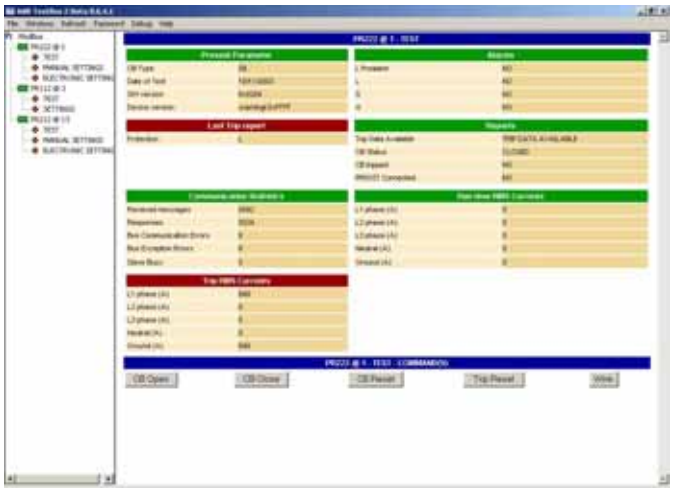
• durante la puesta en servicio, transferencia rápida y sin errores a los relés de las regulaciones de las protecciones (también usando el archivo de intercambio de datos directamente desde Docwin)
• durante el funcionamiento normal del aparato, recopilación de informaciones sobre los interruptores automáticos y las cargas de los mismos (datos del defecto, corrientes medidas y demás datos)

SD-Pocket precisa el uso de un PDA con MS Windows Mobile 2003 e interfaz Bluetooth, o un ordenador personal con MS Windows2000 OS. Los relés deben estar provistos de módulo de interfaz Bluetooth PR120/D-BT o BT030. En cambio, no hace falta la presencia de módulos de comunicación.
SD-Pocket está distribuido gratuitamente (freeware) y puede descargarse del site ABB SACE (http://www.abb.com).



SD-TestBus2

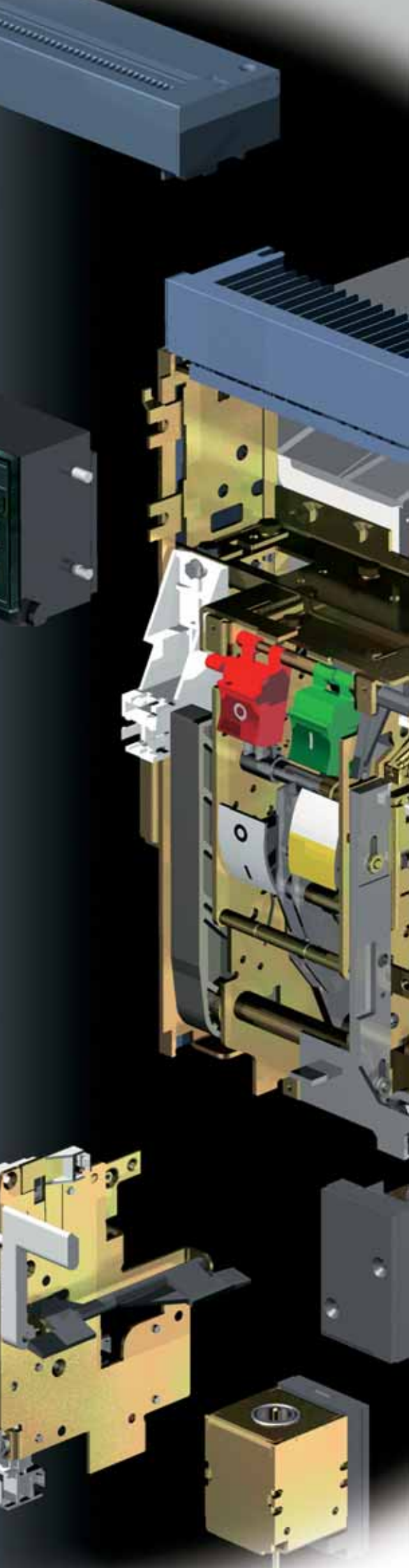
SD-TestBus2 es el software de instalación y diagnóstico para los productos ABB SACE con comunicación Modbus RTU. Puede utilizarse durante la puesta en servicio o para el diagnóstico de defectos en una red de comunicación ya operante.
SD-TestBus2 ejecuta un barrido automático del bus RS-485, detecta todos los dispositivos que están conectados y comprueba la configuración de los mismos, controlando también todas las posibles combinaciones de direcciones, paridades y velocidades de transmisión.
Con un simple clic sobre SCAN se destacan los dispositivos que no responden, los errores de configuración, direcciones y paridades erróneas, y así sucesivamente.
Después de haber realizado el barrido, el software muestra los mensajes de advertencia sobre potenciales problemas o errores de configuración, permitiendo un diagnóstico completo de la red de comunicación.
Estas funciones no están limitadas a los dispositivos ABB SACE: cualquier dispositivo con protocolo Modbus RTU estándar es detectado y comprobado.
Para los interruptores automáticos con relé electrónico ABB SACE, el software facilita una amplia serie de funciones adicionales, para comprobar los cableados, enviar mandos de apertura, de cierre o de rearme y leer informaciones de diagnóstico.
Este programa es tan fácil de usar que no presenta dificultades para la instalación y puesta en servicio de una red de comunicación Modbus.
SD-TestBus 2 está distribuido gratuitamente (freeware) y puede descargarse del site ABB SACE (http://www.abb.com).



1SDC200311F0001

Emax





Accesorios

Índice

Funciones de los accesorios **5**/2

Accesorios de suministro estándar **5**/3

Accesorios suministrados sobre demanda **5**/4

Relés de apertura y de cierre **5**/6

Relé de mínima tensión **5**/8

Motorreductor para la carga automática de los resortes de cierre **5**/10

Señalización de actuación de los relés de sobreintensidad **5**/11

Contactos auxiliares **5**/12

Transformadores y cuentamaniobras **5**/15

Bloqueos mecánicos **5**/16

Protecciones transparentes **5**/18

Enclavamiento entre interruptores automáticos **5**/19

Unidad de conmutación automática red-grupo ATS010 ..... **5**/22

Piezas de repuesto y retrofitting **5**/25



Funciones de los accesorios

En la tabla siguiente se ilustran algunas funciones que se pueden obtener seleccionando oportunamente los accesorios suministrados; en función del uso del interruptor automático se podrán requerir simultáneamente varias funciones entre las indicadas. Para la descripción detallada de cada accesorio, consultar los apartados específicos.

Función	Componentes
Mando a distancia	• Relé de apertura • Relé de cierre • Motorreductor para la carga automática de los resortes de cierre
Señalizaciones a distancia o activación de los automatismos en función del estado (abierto-cerrado) o de la posición (*insertado, extraído-prueba, extraído*) del interruptor automático	• Contactos auxiliares de interruptor automático abierto-cerrado • Contactos auxiliares de interruptor automático *insertado, extraído-prueba, extraído* (sólo para interruptor automático extraíble) • Contacto para señalización eléctrica de actuación de los relés de sobreintensidad • Contacto de señalización de mínima tensión desexcitada • Contacto de señalización de resortes cargados
Apertura a distancia para diferentes necesidades, como: – mando manual de emergencia – apertura destinada a la actuación de otros dispositivos de corte o a exigencias de automatización de la instalación (1).	• Relé de apertura o de mínima tensión
Apertura automática del interruptor por mínima tensión (se aplica, por ejemplo, en el caso de maniobra de los motores asíncronos)	• Relé de mínima tensión instantáneo o retardado (2) • Contacto de señalización de mínima tensión excitada
Aumento del grado de protección	• Protección de la puerta IP54
Bloqueos mecánicos para la seguridad en caso de mantenimiento o debido a exigencias funcionales de enclavamiento entre dos o más interruptores automáticos.	• Bloqueo a llave en posición de abierto • Bloqueo par candados en posición de abierto • Bloqueo a llave y par candados en posición *insertado, extraído-prueba, extraído*
Conmutación automática de las alimentaciones	• Enclavamiento mecánico entre dos o tres interruptores automáticos • Unidad de conmutación automática red-grupo ATS010

(1) Ejemplos:
– interruptores automáticos lado B.T. de transformadores en paralelo que se deben abrir automáticamente durante la apertura del dispositivo de corte lado M.T.
– apertura automática para mando desde relé exterior (relé de control de tensión, diferencial, etc.)

(2) El retardador se aconseja cuando se desea evitar la actuación intempestiva por disminuciones temporales, tanto por razones funcionales como de seguridad.



Accesorios de suministro estándar

En función de las ejecuciones del interruptor automático se suministran los siguientes accesorios de serie:

Interruptor automático fijo:

- marco para la puerta de la celda del cuadro (IP30)
- soporte para los relés de servicio
- 4 contactos auxiliares para la señalización eléctrica interruptor abierto/cerrado (sólo para interruptores automáticos)
- placa de bornes para la conexión de los auxiliares en salida
- señalización mecánica de actuación del relé (*)
- terminales posteriores horizontales
- placa de elevación

Nota:
(*) No suministrada con el interruptor de maniobra-seccionador.

Interruptor automático extraíble:

- marco para la puerta de la celda del cuadro
- soporte para los relés de servicio
- 4 contactos auxiliares para la señalización eléctrica de interruptor abierto/cerrado (sólo para interruptores automáticos)
- contactos deslizantes para la conexión de los auxiliares en salida
- señalización mecánica de actuación del relé (*)
- terminales posteriores horizontales
- bloqueo antiintroducción para interruptores de corrientes asignadas diferentes
- manivela de extracción
- placa de elevación

Nota:
(*) No suministrada con el interruptor de maniobra-seccionador.



Accesorios suministrados sobre demanda

Las gamas

	Interruptores automáticos Interruptores automáticos con conductor neutro de sección plena Interruptores automáticos para aplicaciones hasta 1150 V AC	
Ejecución interruptor automático	**Fijo**	**Extraíble**
1a) Relé de apertura/cierre (YO/YC) y segundo relé de apertura (YO2)	■	■
1b) SOR test unit	■	■
2a) Relé de mínima tensión (YU)	■	■
2b) Retardador para relé de mínima tensión (D)	■	■
3) Motorreductor para la carga automática de los resortes de cierre (M)	■	■
4a) Señalización eléctrica de actuación de los relés de sobreintensidad	■	■
4b) Señalización eléctrica de actuación de los relés de sobreintensidad con mando a distancia	■	■
5a) Señalización eléctrica de interruptor automático abierto/cerrado (1)	■	■
5b) Señalización eléctrica de interruptor automático abierto/cerrado, adicional externa	■	■
5c) Señalización eléctrica de interruptor automático insertado/extraído/extraído prueba		■
5d) Contacto de señalización resortes de cierre cargados	■	■
5e) Contacto de señalización de relé de mínima tensión desexcitado (C. Aux YU)	■	■
6a) Sensor de corriente para el conductor neutro externo al interruptor automático	■	■
6b) Toroidal homopolar para el conductor de tierra de alimentación principal (centro estrella del transformador)	■	■
6c) Toroidal homopolar para la protección diferencial	■	■
7) Cuentamaniobras mecánico	■	■
8a) Bloqueo en posición de abierto: llave	■	■
8b) Bloqueo en posición de abierto: candados	■	■
8c) Bloqueo del interruptor automático en posición insertado/extraído prueba/extraído		■
8d) Accesorios para bloqueo en posición extraído prueba/extraído		■
8e) Accesorios para el bloqueo por candados de las pantallas		■
8f) Bloqueo mecánico de la puerta de la celda	■	■
9a) Protección de los pulsadores de apertura y cierre	■	■
9b) Protección para puerta IP54	■	■
10) Enclavamiento mecánico (2)	■	■
11) Unidad de conmutación automática red-grupo ATS010 (3)	■	■

LEYENDA

■ Accesorio sobre demanda para interruptor automático fijo o parte móvil

■ Accesorio sobre demanda para parte fija

■ Accesorio sobre demanda para parte móvil

	Interruptores de maniobra-seccionadores Interruptores de maniobra-seccionadores para aplicaciones hasta 1150 V AC Interruptores de maniobra-seccionadores para aplicaciones hasta 1000 V DC		Carro de seccionamiento (CS)	Seccionador de tierra con poder de cierre (MTP)	Carro de puesta a tierra (MT)
	Fijo	Extraíble	Extraíble	Extraíble	Extraíble
	■	■		■ (YC)	
	■	■			
	■	■			
	■	■			
	■	■		■	
	■	■		■	
	■	■		■	
		■	■	■	■
	■	■		■	
	■	■			
	■	■		■	
	■	■		■	
	■	■		■	
		■	■	■	■
		■	■	■	■
		■	■	■	■
	■	■		■	
	■	■		■	
	■	■		■	
	■	■			
	■	■			

(1) Para interruptor automático, los 4 contactos auxiliares para la señalización eléctrica de interruptor abierto/cerrado se incluyen en el suministro estándar
(2) Para las versiones con neutro de sección plena E6/fse suministra montado desde fábrica
(3) Incompatible con la gama de interruptores automáticos para aplicaciones hasta 1150 V AC



Relés de apertura y de cierre

1a) Relé de apertura/cierre (YO/YC) y segundo relé de apertura (YO2)

Permite el mando de apertura o de cierre a distancia del aparato, en base a la posición de instalación y a la conexión en el soporte de los relés; de hecho, el relé se puede utilizar indiferentemente para los dos usos. Dadas las características del mando del interruptor, siempre es posible efectuar la apertura (con interruptor cerrado), pero el cierre sólo es posible cuando los resortes de cierre están cargados. El relé puede funcionar con corriente continua o alterna. Este relé realiza un servicio instantáneo (1), pero puede ser alimentado permanentemente (2).
Para algunas instalaciones, es necesario disponer de una elevada seguridad del mando de apertura a distancia del interruptor automático; en particular, se requiere la duplicación del circuito de mando y del relé de apertura. Para responder a estas exigencias, es posible equipar los interruptores automáticos SACE Emax con un segundo relé de apertura, dotado con un soporte especial para acogerlo, que puede albergar los relés de cierre y de apertura estándar. La ubicación del segundo relé de apertura es la del relé de mínima tensión, que, por lo tanto, resulta en esto caso incompatible. El soporte especial con el segundo relé de apertura se instala en el lugar del soporte estándar.
Las características técnicas del segundo relé de apertura son las mismas que las del relé de apertura estándar.
En el uso como relé de cierre alimentado permanentemente, para volver a efectuar el cierre del interruptor, tras abrirlo, es necesario desexcitar momentáneamente el relé de cierre (el mando del interruptor automático está dotado de serie con el dispositivo de antibombeo).

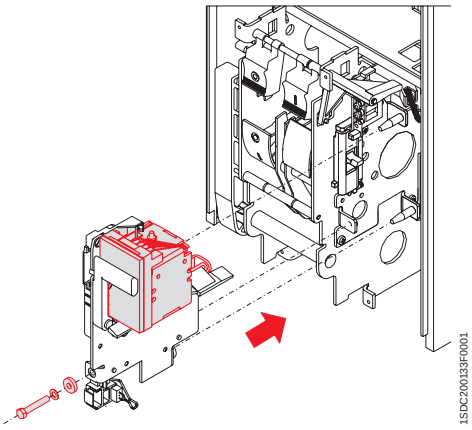
(1) En caso de servicio instantáneo, la duración mínima del impulso de corriente tiene que ser de 100 ms.

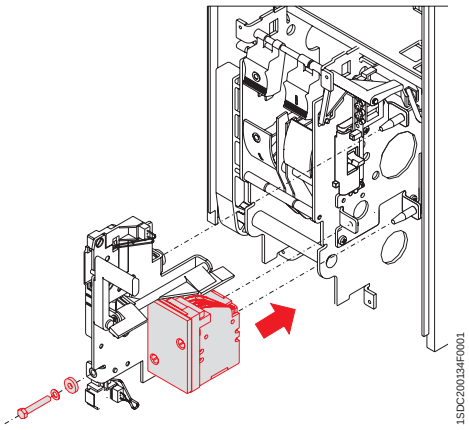
(2) En caso de alimentación permanente del relé de apertura, hay que esperar que transcurran, como mínimo, 30 ms antes de activar el mando del relé de cierre.


1SDC200131F0001

Figura de referencia en los esquemas eléctricos: YO (Fig. 4) - YC (Fig. 2) - YO2 (Fig. 8)


1SDC200132F0001


1SDC200133F0001


1SDC200134F0001

Características		
Alimentación (Un):	24 V DC	120-127 V AC/DC
	30 V AC/DC	220-240 V AC/DC
	48 V AC/DC	240-250 V AC/DC
	60 V AC/DC	380-400 V AC
	110-120 V AC/DC	440 V AC
Límites de funcionamiento:	(YO-YO2): 70% ... 110% Un	
(Normas UNE EN 60947-2)	(YC): 85% ... 110% Un	
Potencia al arranque (Ps):	DC = 200 W	
Duración del arranque ~100 ms	AC = 200 VA	
Potencia al arranque (Pc):	DC = 5 W	
	AC = 5 VA	
Tiempo de apertura (YO- YO2):	(máx) 60 ms	
Tiempo de cierre (YC):	(máx) 80 ms	
Tensión de aislamiento:	2500 V 50 Hz (durante 1 min)	



1b) SOR Test Unit

La unidad de control/monitorización “SOR Test unit” permite controlar el correcto funcionamiento de las diferentes versiones de los relés de apertura de la serie SACE Emax, para garantizar un elevado grado de fiabilidad tras el mando de apertura del interruptor automático.
En condiciones de funcionamiento difícil o para el simple control a distancia del interruptor, se utiliza el relé de apertura como accesorio para la serie de interruptores abiertos SACE Emax.
El mantenimiento de todas las funciones de dicho accesorio es una condición necesaria para garantizar un elevado nivel de seguridad de la instalación: por ello, se requiere el uso de un dispositivo que controle cíclicamente el correcto funcionamiento del relé y, señale cualquier funcionamiento anormal.
La unidad de control/monitorización “SOR Test Unit” permite controlar la continuidad de los relés de apertura con una tensión asignada de funcionamiento comprendida entre 24 V y 250 V (AC y DC), así como la función del circuito electrónico de la bobina de apertura.
La continuidad se controla cíclicamente con intervalos de 20 s entre una prueba y la otra.
La unidad dispone de señalizaciones ópticas mediante LEDs en la parte frontal; en particular, existen las siguientes señalizaciones:
– POWER ON: presencia de alimentación
– YO TESTING: ejecución de la prueba
– TEST FAILED: señalización tras el fallo de una prueba o ausencia de alimentación auxiliar
– ALARM: señalización después de tres pruebas fallidas.

Además, en la unidad, se encuentran disponibles dos contactos commutados que permiten señalar a distancia los dos eventos:
– fallo de una prueba (el restablecimiento se efectúa automáticamente cuando la alarma cesa)
– fallo de tres pruebas (el restablecimiento se efectúa únicamente mediante el rearme manual desde la parte frontal de la unidad)

En la parte frontal de la unidad se encuentra presente una tecla para el rearme manual.

Figura de referencia en los esquemas eléctricos: AY (61)

Características	
Alimentación auxiliar	24 V ... 250 V AC/DC
Máxima corriente interrumpida	6 A
Máxima tensión interrumpida	250V AC



Relé de mínima tensión

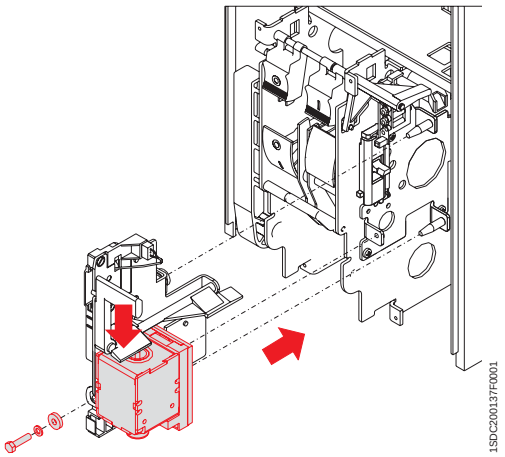
2a) Relé de mínima tensión (YU)



El relé de mínima tensión provoca la apertura del interruptor automático, en caso de una sensible disminución o falta de tensión de alimentación del mismo. Se puede utilizar para el disparo a distancia (mediante pulsadores de tipo normalmente cerrado), para el bloqueo tras el cierre o para controlar la tensión en los circuitos primarios y secundarios. La alimentación del relé debe tomarse aguas arriba del interruptor automático o de una fuente de alimentación independiente. El cierre del interruptor automático se permite sólo con el relé alimentado (el bloqueo al cierre se efectúa mecánicamente). El relé puede funcionar con corriente continua o alterna.
La apertura del interruptor automático se produce con valores de tensión de alimentación del relé equivalentes al 35-70% Un.
El interruptor automático sólo se puede cerrar con tensiones de alimentación comprendidas entre el 85 - 110% Un.
Se puede dotar con contacto de señalización de relé de mínima tensión excitado (C. aux YU – véase accesorio 5e).

Figura de referencia en los esquemas eléctricos: YU (Fig. 6)

Características		
Alimentación (Un):	24 V DC	120-127 V AC/DC
	30 V AC/DC	220-240 V AC/DC
	48 V AC/DC	240-250 V AC
	60 V AC/DC	380-400 V AC
	110-120 V AC/DC	440 V AC
Límites de funcionamiento:	Norma IEC 60947-2	
Potencia al arranque (Ps):	DC = 200 W	
	AC = 200 VA	
Potencia de mantenimiento (Pc):	DC = 5 W	
	AC = 5 VA	
Tiempo de apertura (YU):	30 ms	
Tensión de aislamiento:	2500 V 50 Hz (durante 1 min)	



2b) Retardador para relé de mínima tensión (D)



El relé de mínima tensión se puede combinar con un retardador electrónico que se debe montar externamente al interruptor, para permitir el retardo de la actuación del relé con tiempos preestablecidos y regulables. El uso del relé de mínima tensión retardado es adecuado para evitar intervenciones cuando la red de alimentación del relé puede estar sometida a interrupciones o disminuciones de tensión de corta duración. Cuando no está alimentado, no es posible cerrar el interruptor. El retardador se tiene que combinar con un relé de mínima tensión con la misma tensión que el retardador.

Figura de referencia en los esquemas eléctricos: YU +D (Fig. 7)

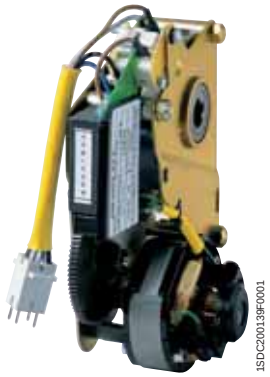
Características	
Alimentación (D):	24-30 V DC
	48 V AC/DC
	60 V AC/DC
	110-127 V AC/DC
	220-250 V AC/DC
Tiempo de apertura regulable (YU+D):	0,5-1-1,5-2-3 s

5



Motor-reductor para la carga automática de los resortes de cierre

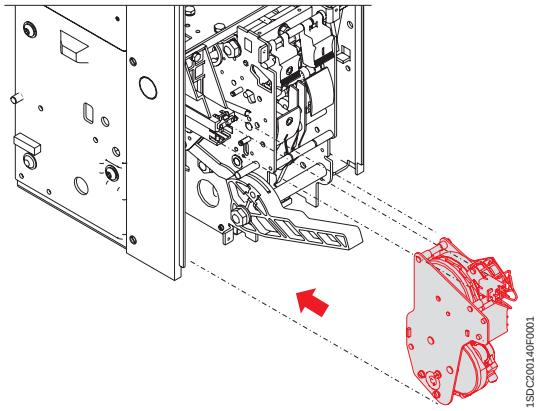
3) Motorreductor para la carga automática de los resortes de cierre (M)



Realiza la carga automática de los resortes de cierre del mando del interruptor automático. Tras el cierre del interruptor automático, el motorreductor carga rápidamente los resortes de cierre.
Cuando se produce una falta de alimentación o durante los trabajos de mantenimiento, los resortes de cierre se pueden cargar lo mismo manualmente (mediante la correspondiente palanca de mando).
Se suministra siempre con contacto de final de carrera y microinterruptor para la señalización de resortes de cierre cargados (véase accesorio 5d).

Figura de referencia en los esquemas eléctricos: M (Fig. 1)

Características	
Alimentación:	24-30 V AC/DC
	48-60 V AC/DC
	100-130 V AC/DC
	220-250 V AC/DC
Límites de funcionamiento:	85%...110% Un (Norma IEC 60947-2)
Potencia al arranque (Ps):	DC = 500 W
	AC = 500 VA
Potencia asignada (Pn):	DC = 200 W
	AC = 200 VA
Duración del arranque:	0,2 s
Tiempo de carga:	4-5 s
Tensión de aislamiento:	2500 V 50 Hz (durante 1 min)





Señalización de actuación de los relés de sobreintensidad

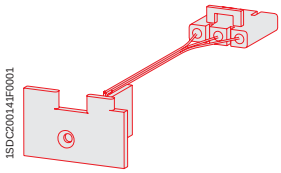
4) Señalización eléctrica de actuación de los relés de sobreintensidad

Se encuentran disponibles las siguientes señalizaciones tras la actuación del relé de sobreintensidad:

4a) Señalización eléctrica de actuación de los relés de sobreintensidad

Permite la señalización a distancia (eléctrica) usando el conmutador en el mando, en caso de interruptor automático abierto tras la actuación de los relés de sobreintensidad, mediante el avance del pulsador de actuación de los relés. El interruptor automático sólo se puede cerrar si se restablece la posición normal del pulsador.

Figura de referencia en los esquemas eléctricos: S51 (Fig. 13)



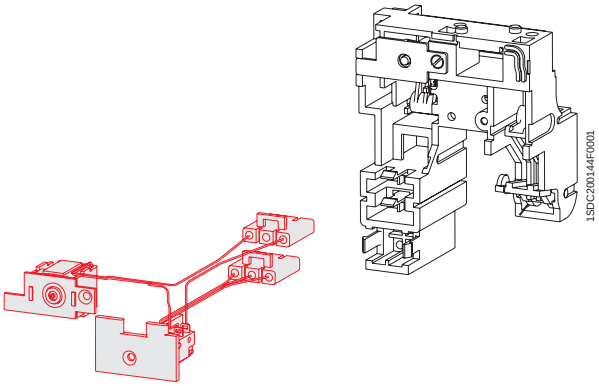
4b) Señalización eléctrica de actuación de los relés de sobreintensidad con mando a distancia

Permite la señalización a distancia (eléctrica mediante conmutador) de interruptor automático abierto tras la actuación de los relés de sobreintensidad. Gracias a este accesorio es posible restablecer el interruptor automático, rearmando el pulsador de la indicación mecánica a través de una bobina eléctrica desde el mando a distancia.

Bobinas de rearme disponibles

24-30 V AC/DC
220-240 V AC/DC
110-130 V AC/DC

Figura de referencia en los esquemas eléctricos: S51 (Fig. 14)





Contactos auxiliares

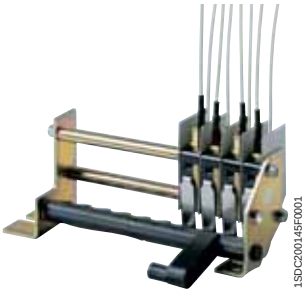
5) Contactos auxiliares

En el interruptor automático se encuentran disponibles contactos auxiliares que permiten señalizar su estado.
Además, se encuentra disponible una versión especial de contactos auxiliares indicados a continuación para el empleo con tensiones asignadas inferiores a 24 V (señales digitales).

Características		
Un	**In máx.**	**T**
125 V DC	0,3 A	10 ms
250 V DC	0,15 A	
Un	**In máx.**	**cosφ**
250 V AC	15 A	0,3

Las ejecuciones disponibles son:

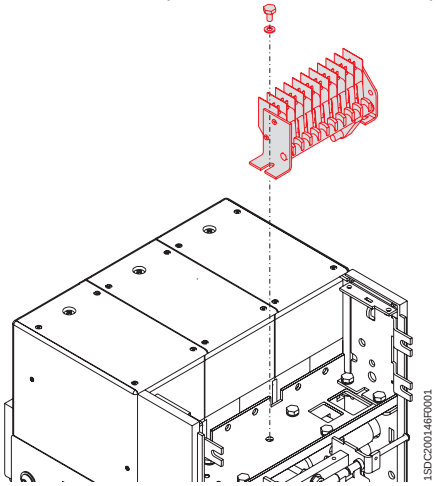
5a-5b) Señalización eléctrica de interruptor automático abierto/cerrado



Es posible obtener la señalización eléctrica del estado (abierto/cerrado) del interruptor automático con 4, 10 o 15 contactos auxiliares.
Los contactos auxiliares presentan las siguientes configuraciones:
– 4 contactos abierto/cerrado para PR121 (2 normalmente abiertos + 2 normalmente cerrados);
– 4 contactos abierto/cerrado para PR122 y PR123 (2 normalmente abiertos + 2 normalmente cerrados) + 2 dedicados al relé;
– 10 contactos abierto/cerrado para PR121 (5 normalmente abiertos + 5 normalmente cerrados);
– 10 contactos abierto/cerrado para PR122 y PR123 (5 normalmente abiertos + 5 normalmente cerrados) + 2 dedicados al relé;
– 15 contactos abierto/cerrado suplementarios que se pueden montar exteriormente al interruptor automático.

La configuración básica anteriormente descrita puede ser modificada por el usuario para indicaciones de normalmente abierto o de normalmente cerrado mediante la colocación del conector faston en el microinterruptor. Cuando se requieren 10 contactos para PR122 y PR123, la selectividad de zona y el módulo PR120/K no están disponibles.

Figura de referencia en los esquemas eléctricos: Q/1÷10 (Fig. 21-22)




1SDC200147F0001

5c) Señalización eléctrica de interruptor automático insertado/extraído/extraído prueba

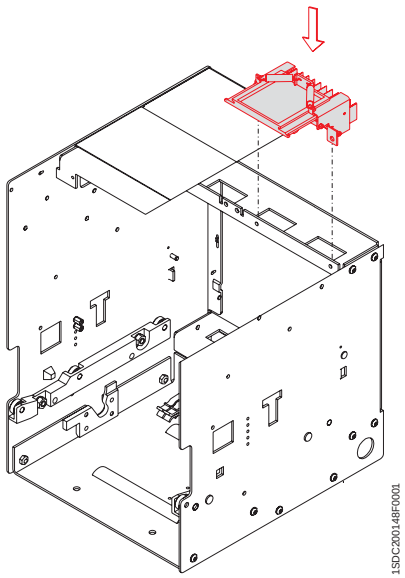
Además de la señalización mecánica de la posición del interruptor automático, es posible obtener la señalización eléctrica mediante 5 ó 10 contactos auxiliares que se instalan en la parte fija.

Disponible solamente para interruptor automático en versión extraíble que se tiene que instalar en la parte fija.

Los contactos auxiliares presentan las siguientes configuraciones:

– 5 contactos; grupo formado por 2 contactos de señalización de insertado, 2 contactos de señalización de extraído y 1 contacto de señalización de posición de prueba (pinzas principales seccionadas, pero contactos deslizantes insertados)
– 10 contactos; grupo formado por 4 contactos de señalización de insertado, 4 contactos de señalización de extraído y 2 contactos de señalización de posición de prueba (pinzas principales seccionadas, pero contactos deslizantes insertados)

Figura de referencia en los esquemas eléctricos:
S75I (31-32)
S75T (31-32)
S75E (31-32)


1SDC200148F0001



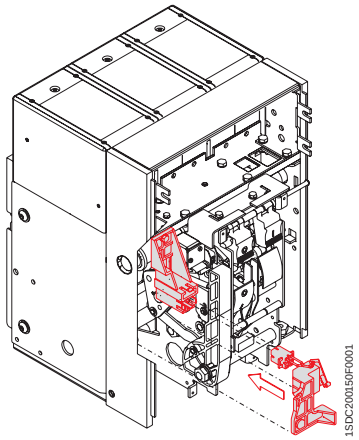
Contactos auxiliares



5d) Contacto de señalización de resortes de cierre cargados

Está constituido por un microinterruptor que permite la señalización a distancia del estado de los resortes de cierre del mando del interruptor automático (siempre suministrado con el motorreductor de carga de los resortes).

Figura de referencia en los esquemas eléctricos: S33 M/2 (Fig. 11)



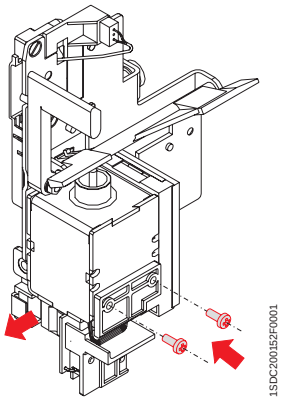
5



5e) Contacto de señalización de relé de mínima tensión desexcitado (C. Aux YU)

Los relés de mínima tensión se pueden dotar con un contacto (a elegir entre normalmente cerrado o abierto) de señalización de mínima tensión excitado para señalar a distancia el estado del relé de mínima tensión.

Figura de referencia en los esquemas eléctricos: (Fig. 12)





Transformadores y cuentamaniobras

6a) Sensor de corriente para el conductor neutro externo al interruptor automático


1SDC200153F0001

Sólo para interruptores tripolares, permite realizar la protección del neutro mediante la conexión con el relé de sobreintensidad. Se suministra bajo demanda.

*Figura de referencia en los esquemas eléctricos: UI/N (pág. **8**/8)*

6b) Toroidal homopolar para el conductor de tierra de alimentación principal (centro estrella del transformador)


1SDC200154F0001

Los relés electrónicos PR122 y PR123 se pueden utilizar en combinación con un toroidal externo colocado, por ejemplo, en el conductor que conecta a tierra el centro estrella del transformador MT/BT (transformador homopolar): en este caso, la protección de tierra se define como Source Ground Return.
A través de dos diversas combinaciones de las conexiones de sus terminales (véase cap. 8), la In del toroidal puede ser regulada en 100 A, 250 A, 400 A, 800 A.

6c) Toroidal homopolar para la protección diferencial


1SDC200611F0001

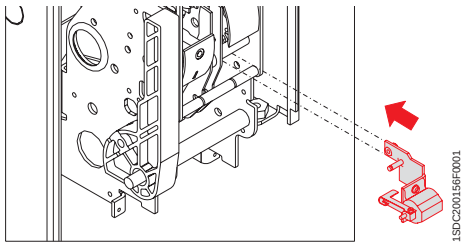
Los relés electrónicos PR122/P LSIRc, PR122/P LSIG (con PR120/V) y PR123/P pueden utilizarse en combinación con este accesorio, que permite la activación de la protección diferencial. La protección Rc puede activarse sólo en presencia de del módulo calibre relé especial (rating plug) para protección de corriente diferencial y del toroidal externo.

Características	
Corriente asignada	3 - 30A

7) Cuentamaniobras mecánico


1SDC200155F0001

Se conecta al mando mediante un sencillo mecanismo; indica el número de maniobras mecánicas del interruptor automático. La indicación es visible desde el exterior en la parte frontal del interruptor automático.


1SDC200156F0001



Bloqueos mecánicos

8) Bloqueos mecánicos

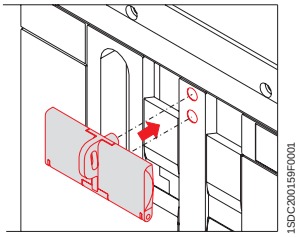
8a-8b) Bloqueo en posición de abierto



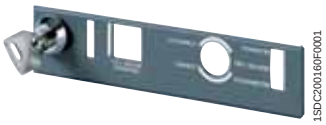


Se encuentran disponibles diferentes mecanismos que permiten bloquear el interruptor automático en posición de abierto.
Estos dispositivos pueden ser activados mediante:

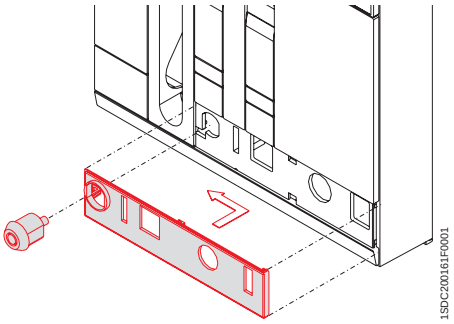
– Llave (8a): una cerradura especial circular con llaves diferentes (para un sólo interruptor automático) o con llaves iguales (para varios interruptores automáticos). En este último caso se encuentran disponibles hasta cuatro numeraciones diferentes de llaves
– Candados (8b): hasta 3 candados (no suministrados): ø 4 mm.



8c) Bloqueo del interruptor automático en posición insertado/extraído prueba/extraído



Este dispositivo puede ser activado mediante una cerradura especial circular con llaves diferentes (para un sólo interruptor automático) o con llaves iguales (para varios interruptores automáticos hasta cuatro diferentes numeraciones de llaves) y por candados (hasta 3 candados, no suministrados - Ø 4 mm, Ø 6 mm, Ø 8 mm).
Sólo para interruptor automático en versión extraíble; se debe instalar en la parte móvil.



8d) Accesorios para bloqueo en posición extraído-prueba/ extraído

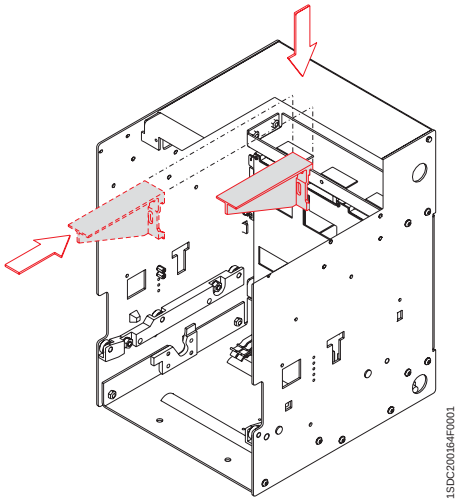


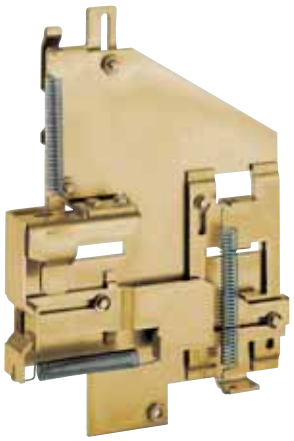
En combinación con el bloqueo del interruptor automático en posición insertado/extraído-prueba/extraído, sólo permite el bloqueo en las posiciones de extraído o extraído prueba.
Sólo para interruptor automático en versión extraíble; se debe instalar en la parte móvil.



8e) Accesorios para el bloqueo por candados de las pantallas

Permite bloquear mediante candados las pantallas (instaladas en la parte fija) en posición cerrada.
Sólo para interruptor automático en versión extraíble; se debe instalar en la parte fija.





8f) Bloqueo mecánico de la puerta de la celda

Impide la apertura de la puerta de la celda con el interruptor automático cerrado (e interruptor automático insertado en el caso de versión extraíble) y bloquea el cierre del interruptor automático con la puerta de la celda abierta.



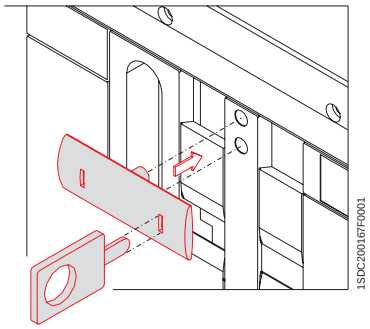
Protecciones transparentes

9) Protecciones transparentes

9a) Protección de los pulsadores de apertura y cierre



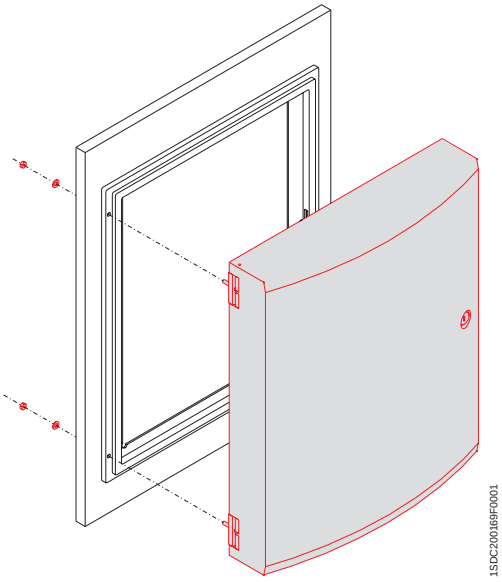
Si estas protecciones se aplican a los pulsadores de apertura y cierre, inhabilitan las correspondientes maniobras del interruptor automático, que sólo se pueden efectuar con una herramienta especial.



9b) Protección para puerta IP54



Se ha realizado mediante una cubierta de plástico transparente que protege completamente la parte frontal del interruptor automático y permite alcanzar el grado de protección IP54. Montada en bisagras, dispone de un bloqueo mediante llave (llave iguales o diferente).



5



Enclavamiento entre interruptores automáticos

10) Enclavamiento mecánico

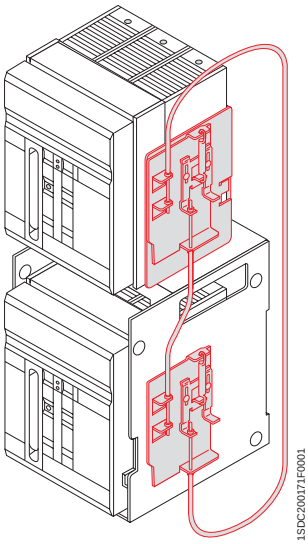


Este mecanismo permite enclavar mecánicamente dos o tres interruptores automáticos (incluso de modelo diferente y en cualquier ejecución fija/extraíble) mediante un cable flexible. El enclavamiento mecánico se suministra con el esquema eléctrico para la conmutación eléctrica mediante relé (a cargo del cliente). Los interruptores automáticos pueden instalarse en vertical u horizontal.

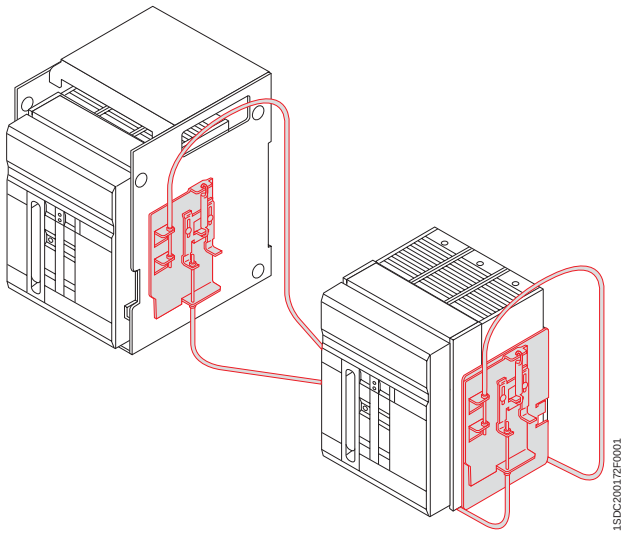
Se encuentran disponibles 4 tipos de enclavamientos:

tipo A: entre 2 interruptores automáticos (grupo de alimentación + emergencia)
tipo B: entre 3 interruptores automáticos (grupo 2 alimentaciones + emergencia)
tipo C: entre 3 interruptores automáticos (grupo 2 alimentaciones + acoplador)
tipo D: entre 3 interruptores automáticos (grupo 3 alimentaciones / un único interruptor automático cerrado)

Nota:
Consultar los capítulos “Dimensiones generales” y “Esquemas eléctricos” para indicaciones sobre las dimensiones (versiones fijas y extraíbles) y predisposiciones



Enclavamiento vertical



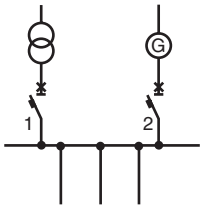
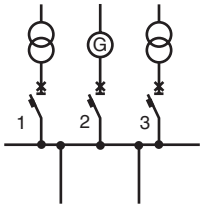
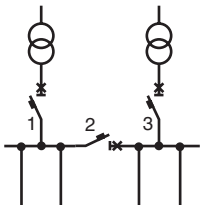
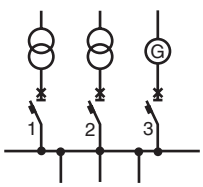
Enclavamiento horizontal

5



Enclavamiento entre interruptores automáticos

Para los enclavamientos mecánicos se han previsto las siguientes posibilidades relacionadas con el uso de dos o tres interruptores automáticos, de cualquier tamaño y ejecución, en el sistema de conmutación.

Tipo de enclavamiento	Esquema típico	Posibles enclavamientos
Tipo A **Entre dos interruptores automáticos** Una alimentación normal y una alimentación de emergencia.	 O = Interruptor automático abierto I = Interruptor automático cerrado	El interruptor automático 1 sólo se puede cerrar si el 2 está abierto o viceversa 1 2 O O I O O I
Tipo B **Entre tres interruptores automáticos** Dos alimentaciones normales y una alimentación de emergencia.	 O = Interruptor automático abierto I = Interruptor automático cerrado	Los interruptores automáticos 1 y 3 sólo se pueden cerrar si el 2 está abierto. El interruptor automático 2 sólo se puede cerrar si el 1 y el 3 están abiertos. 1 2 3 O O O I O O O O I I O I O I O
Tipo C **Entre tres interruptores automáticos** Las dos semibarras pueden estar alimentadas por un sólo transformador (acoplador cerrado) o, simultáneamente por dos (acoplador abierto).	 O = Interruptor automático abierto I = Interruptor automático cerrado	Se pueden cerrar simultáneamente uno o dos de los tres interruptores automáticos. 1 2 3 O O O I O O O I O O O I O I I I I O I O I
Tipo D **Entre tres interruptores automáticos** Tres alimentaciones (generadores o transformadores) en la misma barra, para las cuales no se permite el funcionamiento en paralelo.	 O = Interruptor automático abierto I = Interruptor automático cerrado	Sólo se puede cerrar uno de los tres interruptores automáticos. 1 2 3 O O O I O O O I O O O I

5

La alimentación de emergencia se ha previsto normalmente para sustituir la alimentación normal en dos casos:
– para alimentar los servicios de seguridad para las personas (por ejemplo, en instalaciones de hospitales);
– para alimentar partes de instalaciones esenciales por exigencias diferentes a la seguridad (por ejemplo, para industrias de ciclo continuo).

En la gama de accesorios previstos para los interruptores automáticos SACE Emax se encuentran disponibles las soluciones para los diferentes tipos de instalaciones.

Por lo que concierne a las protecciones contra las sobreintensidades, contra los contactos directos e indirectos y las correspondientes a las disposiciones destinadas a mejorar la fiabilidad y la seguridad de los circuitos de emergencia, consultar las normativas específicas.

La conmutación de alimentación normal a alimentación de emergencia, se puede realizar en manual (con mando local o a distancia) o en automático.

Para ello, los interruptores automáticos utilizados en la conmutación tienen que estar dotados con accesorios que permitan el mando eléctrico a distancia y efectuar los enclavamientos eléctricos y mecánicos previstos por la lógica de conmutación.

Entre estos se evidencian:
– el relé de apertura
– el relé de cierre
– el mando a motor
– los contactos auxiliares.

La conmutación se puede automatizar con el uso del circuito con relé controlado electrónicamente, a cargo del cliente (esquema de suministro ABB SACE).

Los enclavamientos mecánicos entre dos o tres interruptores automáticos se efectúan mediante cables que se pueden utilizar para interruptores automáticos montados colateralmente o sobrepuestos.



Unidad de conmutación automática red-grupo ATS010

11) Unidad de conmutación automática red-grupo ATS010



1SDC200177F0001

La unidad de conmutación ATS010 (Automatic Transfer Switch) es el nuevo dispositivo de conmutación red-grupo propuesto por ABB SACE con tecnología de microprocesador, conforme a las principales normativas de compatibilidad electromagnética y medioambientales (EN 50178, EN 50081-2, EN 50082-2, IEC 68-2-1, IEC 68-2-2, IEC 68-2-3).
El dispositivo es capaz de gestionar todo el procedimiento de conmutación entre el interruptor de línea normal y el de la línea de emergencia de manera automática, con lo cual la regulación es muy flexible.
Si se presenta una anomalía de la tensión de la línea normal, en función de los retrasos programados, se activa la apertura del interruptor de línea normal, el arranque del grupo electrógeno y el cierre del interruptor de línea de emergencia. Del mismo modo, en el caso de restablecimiento de la línea normal, el procedimiento de conmutación inversa se activa automáticamente.
Está particularmente indicado para el empleo en todos los sistemas de alimentación de emergencia en los que se requiere una solución fiable y fácil de instalar y utilizar.
Algunas de sus aplicaciones principales son: alimentación de grupos SAI (Sistemas de alimentación ininterrumpida), quirófanos y servicios principales de hospitales, alimentación de emergencia para edificios civiles, aeropuertos, hoteles, bancos de datos y sistemas de telecomunicación, alimentación de líneas industriales para procesos continuos.

El sistema de conmutación se realiza conectando la unidad ATS010 a dos interruptores motorizados y enclavados mecánicamente. Se pueden utilizar todos los interruptores automáticos de la serie SACE Emax.
Un sensor integrado en el dispositivo SACE ATS010 permite detectar las anomalías de la tensión de red. Las tres entradas se pueden conectar directamente a las tres fases de la línea de alimentación normal para redes con tensión asignada hasta 500 V AC. Para redes con tensión superior es posible interponer los transformadores de tensión (TV) programando una tensión asignada para el dispositivo que coincida con su tensión secundaria (normalmente 100 V).
La presencia de dos contactos de conmutación para cada interruptor automático permite la conexión directa con los relés de apertura y de cierre. La conexión con los interruptores automáticos se completa con el cableado de los contactos de estado: Abierto/Cerrado, Relé disparado, Insertado (en el caso de interruptores automáticos extraíbles/enchufables).
Por este motivo, en cada interruptor automático conectado a la unidad ATS010, además de los accesorios de enclavamiento mecánico se han previsto:
– motor de carga de los resortes,
– bobina de apertura y cierre,
– contacto abierto/cerrado,
– contacto de insertado (en el caso de extraíble),
– señalización eléctrica de sobrecorriente por actuación del relé de protección.

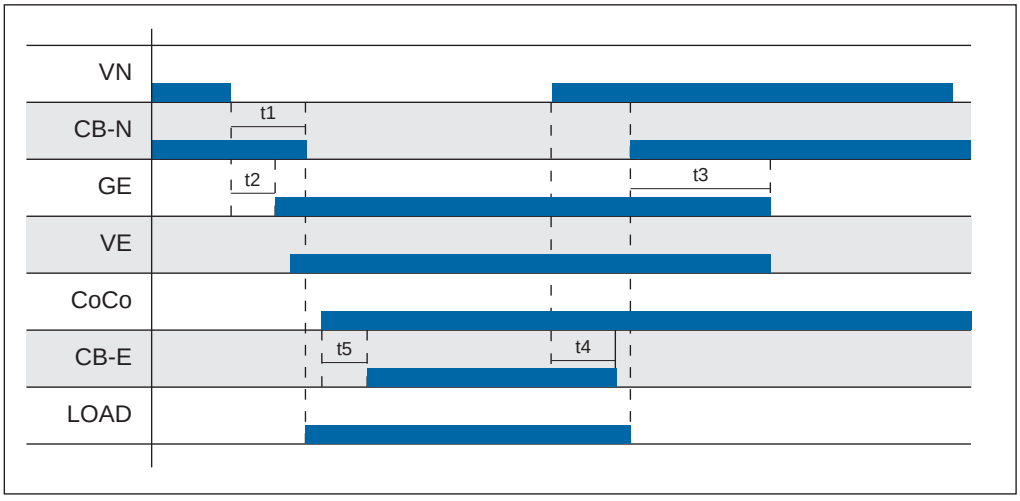
El dispositivo ATS010 ha sido concebido para garantizar una elevada fiabilidad del sistema que controla. En particular, se encuentran presentes varios sistemas de seguridad intrínsecamente relacionados con el funcionamiento software y hardware.
Para la seguridad software se ha implementado una lógica que garantiza la imposibilidad de efectuar maniobras intempestivas, mientras que un sistema de watchdog, siempre operativo, indica el posible mal funcionamiento del microprocesador mediante un led en el frente del dispositivo.
La seguridad hardware permite integrar un enclavamiento eléctrico realizado mediante un relé de potencia que evita el uso de un sistema de enclavamiento eléctrico exterior. Además, el selector manual, situado en la parte frontal del dispositivo, es capaz de gestionar el entero procedimiento de conmutación incluso en el caso de defecto en el microprocesador, actuando de manera electromecánica sobre los relés de mando.

Características generales	
Tensión de alimentación asignada (galvánicamente aislada de tierra)	24V DC ± 20% 48V DC ± 10% (ripple máximo ± 5%)
Potencia máxima absorbida	5 W a 24 V DC 10 W a 48 V DC
Potencia asignada (red presente y interr. automáticos no maniobrados)	1,8 W a 24 V DC 4,5 W a 48 V DC
Temperatura de funcionamiento	-25°C…+70°C
Humedad máxima	90% sin condensación
Temperatura de almacenamiento	-25°C…+80°C
Grado de protección	IP54 (panel frontal)
Dimensiones [mm]	144 x 144 x 85
Peso [kg]	0,8

Márgenes de regulación para umbrales y tiempos		
Mínima tensión	Un Min	-5%…-30% Un
Máxima tensión	Un Max	+5%…+30% Un
Umbrales fijos de frecuencia		10%…+10% fn
t1: retardo en la apertura del interruptor automático de línea normal desde la anomalía de red (CB-N)		0…32s
t2: retardo del arranque del generador desde la anomalía de red		0…32s
t3: retardo de la parada del generador		0…254s
t4: retardo de la conmutación para vuelta red		0…254s
t5: retardo del cierre del interruptor automático de línea de emergencia tras la detención de la tensión del generador (CB-E)		0…32s

Tensiones asignadas que se pueden configurar	100, 115, 120, 208, 220, 230, 240, 277, 347, 380, 400, 415, 440, 480, 500 V AC

Secuencia de funcionamiento



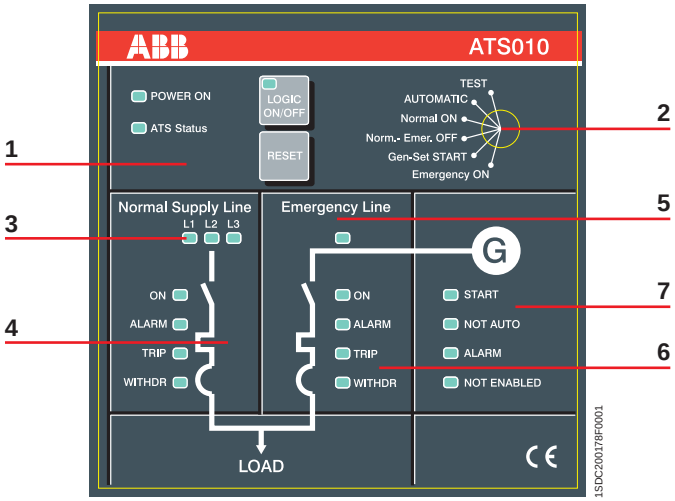
Leyenda

VN Tensión de red
CB-N Interruptor automático de la línea normal cerrado
GE Grupo Electrógeno
VE Tensión de la línea de emergencia
CoCo Habilitación para la conmutación en línea de emergencia
CB-E Interruptor automático de la línea de emergencia cerrado
LOAD Desactivación de las cargas conectadas menos prioritarias



Unidad de conmutación automática red-grupo ATS010

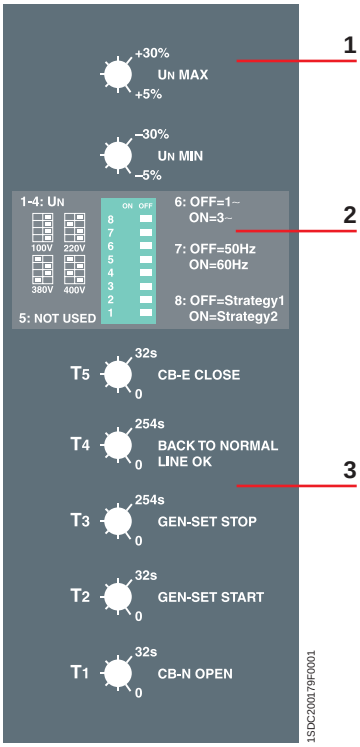
Panel frontal



Leyenda

1 Estado de la unidad ATS010 y de la lógica
2 Selector de la modalidad de funcionamiento
3 Control de la línea normal
4 Estado del interruptor de la línea normal
5 Presencia de la tensión en la línea de emergencia
6 Estado del interruptor de la línea de emergencia
7 Estado del generador

Regulaciones del panel lateral



Leyenda

1 Selectores para la regulación de los umbrales de mínima y máxima tensión
2 Dip-switch para la regulación:
– tensión asignada
– línea normal monofásica o trifásica
– frecuencia de red
– estrategia de conmutación
3 Regulaciones de los tiempos de retardo de conmutación t1... t5



Piezas de repuesto y retrofitting

Piezas de repuesto

Se encuentran disponibles las siguientes piezas de repuesto:
– escudos y cubierta frontal
– solenoide de apertura para el relé de sobreintensidad PR121, PR122 y PR123
– cámara de arco
– resortes de cierre
– contacto de seccionamiento a pinza para parte fija del interruptor automático extraíble
– contacto deslizante de tierra (para ejecución extraíble)
– pantallas para parte fija
– polo completo
– dispositivo de mando
– cables de conexión entre relés y transformadores de corriente
– protección transparente para relés
– unidad de alimentación SACE PR030/B
– caja de herramientas
– batería para unidad de alimentación SACE PR030/B
– cubierta frontal para bloqueo a llave tipo Ronis

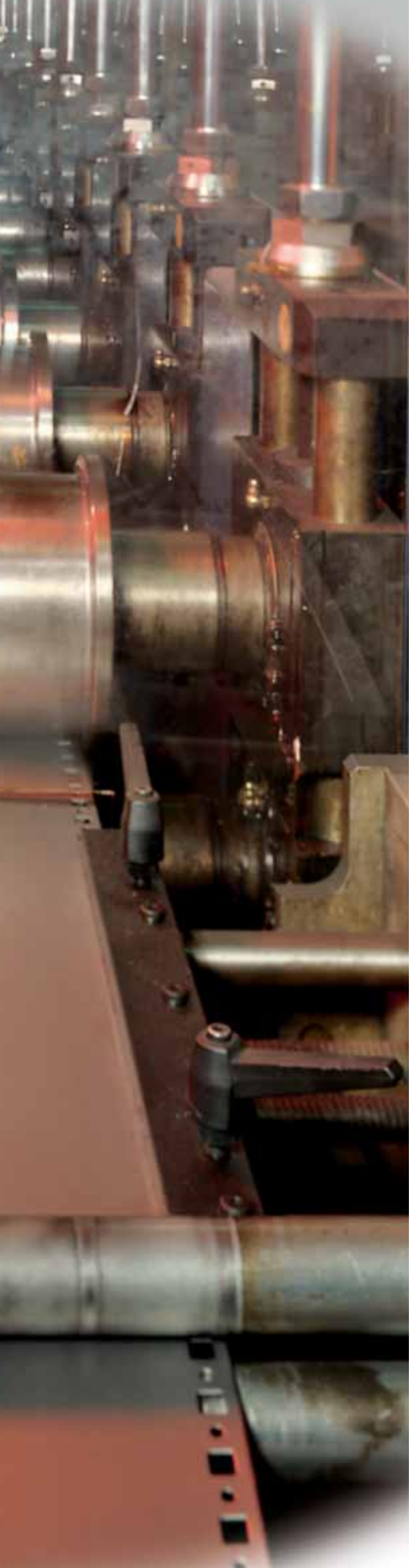
Para más información, solicitar el catálogo de piezas de repuesto de ABB SACE.

Kit de Retrofitting

Para sustituir a los viejos interruptores automáticos SACE Otomax y SACE Novomax G30, se encuentran disponibles una serie de kits que comprenden los interruptores automáticos SACE Emax y aprovechan todos los componentes del cuadro existente. La conexión del nuevo interruptor automático en el viejo cuadro, que presenta grandes ventajas técnicas y económicas, se efectúa con la máxima rapidez y sin tener que rehacer las conexiones principales del cuadro.

EmaX





Aplicaciones del interruptor automático

Índice

Distribución primaria y secundaria

Protección selectiva **6**/2

Protección de acompañamiento (back-up) **6**/13

Protección direccional **6**/14

Protección contra los defectos a tierra **6**/20

Maniobra y protección de los transformadores **6**/26

Protección de las líneas **6**/30

Maniobra y protección de los generadores **6**/32

Maniobra y protección de los motores asíncronos **6**/35

Maniobra y protección de los condensadores **6**/41

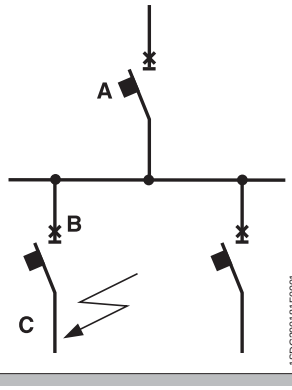


Distribución primaria y secundaria

Protección selectiva

En las instalaciones domésticas e industriales normalmente la selectividad se activa para aislar del sistema la parte involucrada por un defecto, provocando la actuación del interruptor automático situado inmediatamente aguas arriba del defecto. El ejemplo de la figura siguiente muestra la necesidad de coordinar la actuación entre los dos interruptores automáticos A y B de manera que, en caso de defecto en C, se produzca sólo la actuación del interruptor automático B y se garantice la continuidad del servicio al resto de la instalación alimentada por el interruptor automático A.
Mientras que, en el campo de corrientes de sobrecarga, existe normalmente una selectividad natural a causa de la diferencia entre las corrientes asignadas del interruptor de protección del utilizador y el interruptor general situado aguas arriba, en el campo de las corrientes de cortocircuito, la selectividad se realiza diferenciando los valores de las corrientes y, eventualmente, de los tiempos de actuación.

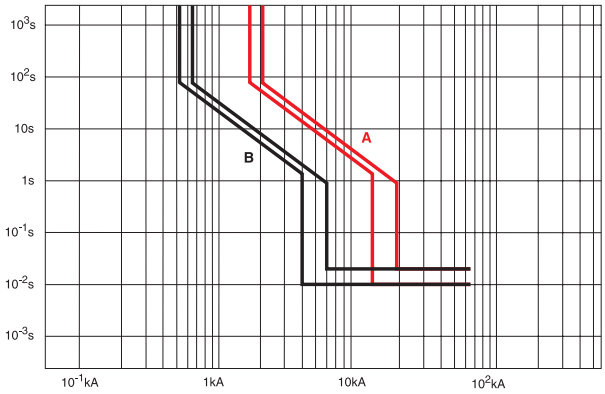
Esquema de circuito con coordinación selectiva de las protecciones.



La selectividad puede ser total o parcial:
- selectividad total: se abre solamente el interruptor automático B para todos los valores de corriente inferiores o iguales a la máxima corriente de cortocircuito que se presente en C;
- selectividad parcial: se abre solamente el interruptor automático B para corrientes de defecto inferiores a un cierto valor; para valores iguales o mayores se produce la actuación de A y B.

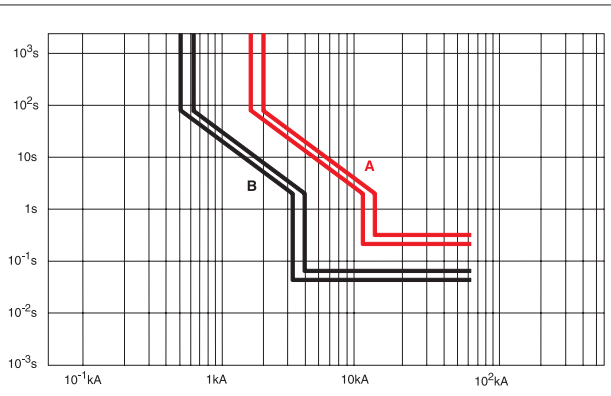
En general, se pueden obtener los siguientes tipos de selectividad:

Selectividad amperimétrica: se obtiene regulando con valores distintos las corrientes de actuación instantánea de la serie de interruptores (regulaciones superiores, para los interruptores situados aguas arriba). El resultado es, generalmente, una selectividad parcial.



Ejemplo de selectividad amperimétrica

Selectividad cronométrica: se obtiene programando de manera intencionada retardos cada vez mayores de los tiempos de actuación de los interruptores aguas arriba de la serie.



Ejemplo de selectividad cronométrica

Para los interruptores automáticos Emax con relés PR121, PR122 y PR123, con el fin de obtener selectividad, se deberán cumplir las siguientes condiciones:

– no debe haber intersección entre las curvas tiempo-corriente de los dos aparatos y estas curvas deben incluir las tolerancias.
– la mínima diferencia entre el tiempo de actuación t_2 del interruptor puesto aguas arriba respecto al tiempo t_2 del aparato puesto aguas abajo, cuando el aparato puesto aguas abajo es un Emax, debe ser de:
  - t_2 aguas arriba > t_2 aguas abajo + 100 ms* t = cost
  - t_2 aguas arriba > t_2 aguas abajo + 100 ms i^2t = cost (<400 ms)
  - t_2 aguas arriba > t_2 aguas abajo + 200 ms i^2t = cost (>400 ms)

  * reducido a 70 ms para alimentación auxiliar o autoalimentación en régimen.

Si estas condiciones se cumplen, resulta que:

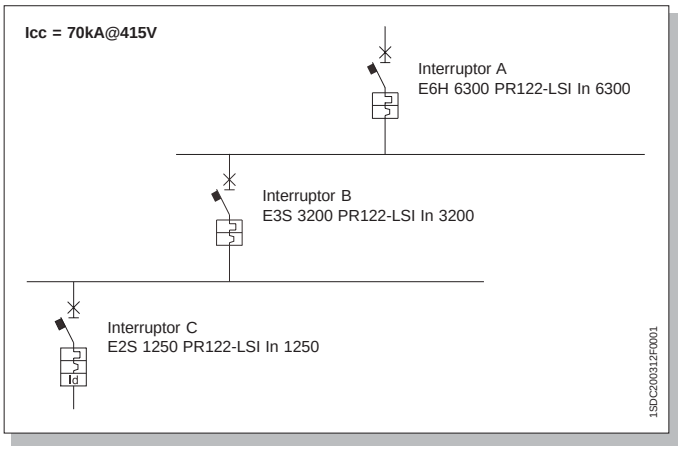
– cuando la función I del interruptor puesto aguas arriba está habilitada (I_3=on), la corriente máxima de cortocircuito para poder garantizar la selectividad equivale al valor de la corriente I_3 programado (menos las tolerancias)
– cuando la función I del interruptor puesto aguas arriba está inhabilitada (I_3=off), la corriente máxima de cortocircuito para la cual está garantizada la selectividad vale:
  - el valor indicado en la tabla de la página **6**/12, si el interruptor puesto aguas abajo es un interruptor en caja moldeada (MCCB)
  - el valor mínimo entre el valor de Icw del interruptor automático puesto aguas arriba y el valor de Icu del interruptor automático puesto aguas abajo, si éste último es un Emax.



Distribución primaria y secundaria

Protección selectiva

Se muestra ahora un ejemplo de selectividad total entre tres interruptores automáticos Emax, conectados en cascada, en una instalación con tensión asignada de 415V y corriente de cortocircuito prevista de 70kA.



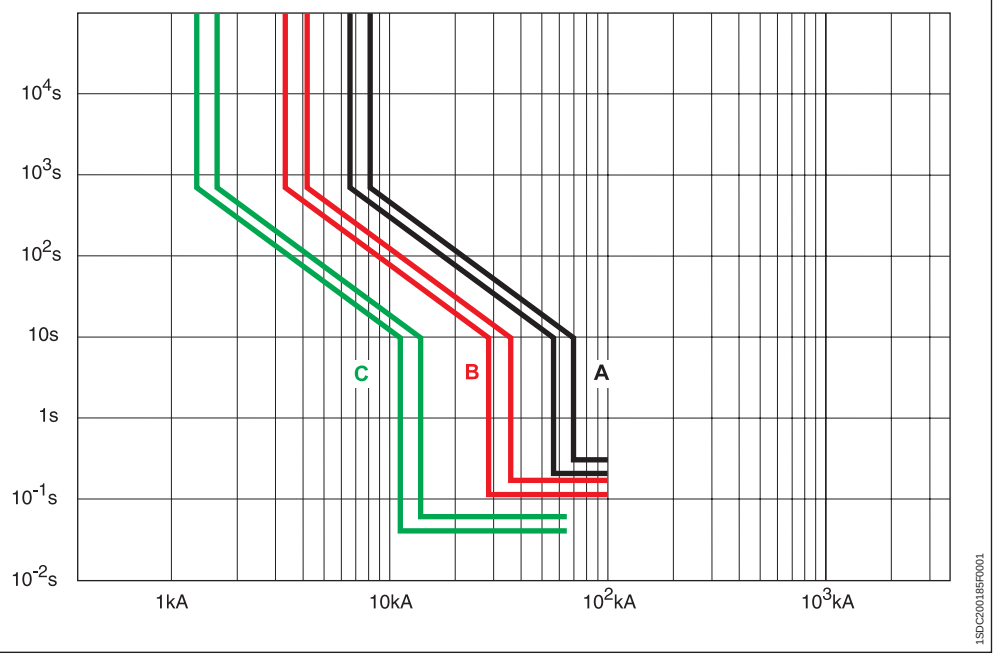
Interruptores automáticos				L		S (t=cost)		I
Nombre	Tipo	Icu@415V	Icw	I1	t1	I2	t2	I3
A	E6H 63	100 kA	100 kA	1	108	10	0,25	off
B	E3S 32	75 kA	75 kA	1	108	10	0,15	off
C	E2S 12	85 kA	65 kA	1	108	10	0,05	off

Tal y como se muestra en la figura siguiente, con las configuraciones antes indicadas, no existe intersección entre las curvas tiempo-corriente de los diversos interruptores y se respeta el retardo mínimo de 70 ms entre los umbrales de actuación de la protección S. Además, la exclusión de la protección I (I3=Off) garantiza selectividad:

– hasta 75kA entre A y B
– hasta 75kA entre B y C.

En consecuencia, ya que la corriente máxima de cortocircuito prevista en la instalación vale 70 kA, es posible decir que se trata de selectividad total.

Curva tiempo-corriente



6

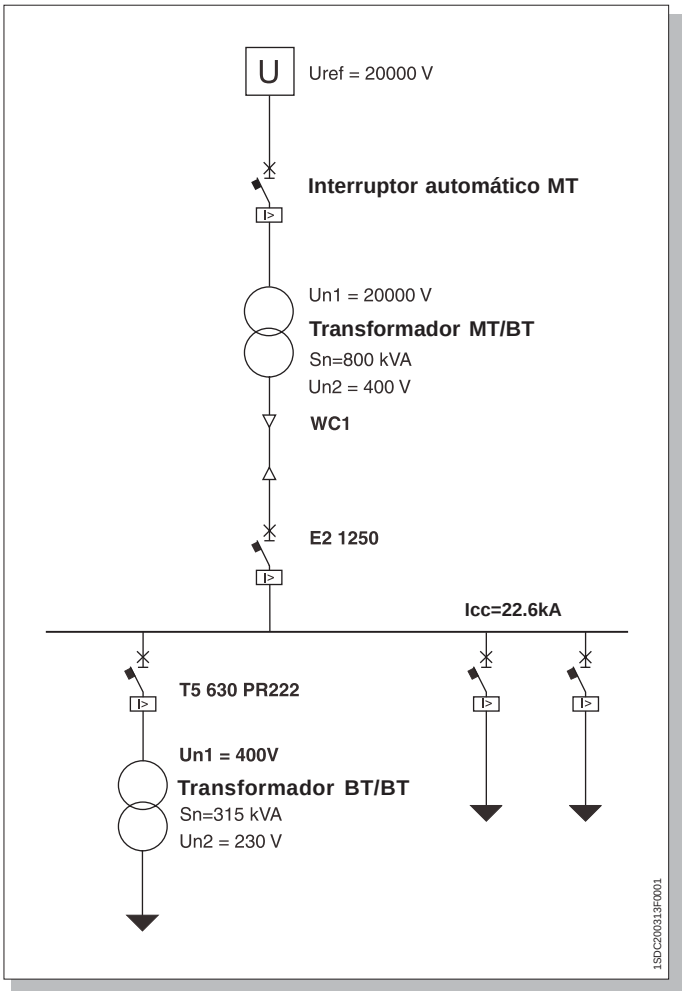
Doble S

Gracias al nuevo relé PR123 que permite configurar dos umbrales de protección S independientes y activos al mismo tiempo, es posible obtener selectividad incluso en condiciones muy críticas.

A título de ejemplo se muestra cómo, con el nuevo relé, es posible obtener un mejor nivel de selectividad respecto al uso de un relé sin “doble S”.

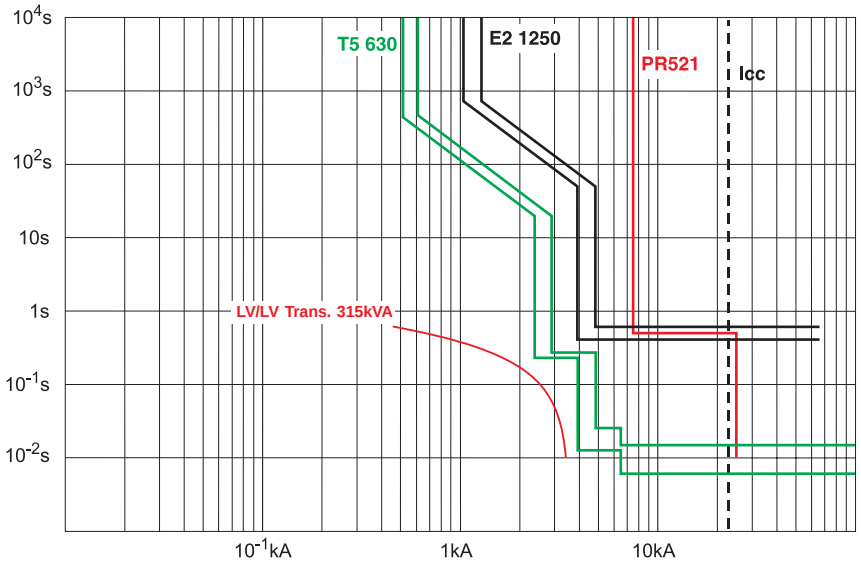
A continuación se muestra el esquema unifilar del sistema analizado; en particular, se puede observar:

– la presencia, aguas arriba, de un interruptor de MT que impone, por razones de selectividad, regulaciones bajas para el interruptor Emax puesto aguas abajo
– la presencia de un transformador MT/BT que conlleva, debido a las corrientes de magnetización, configuraciones elevadas para los interruptores puestos aguas arriba del transformador mismo.





Solución con relé sin “doble S”



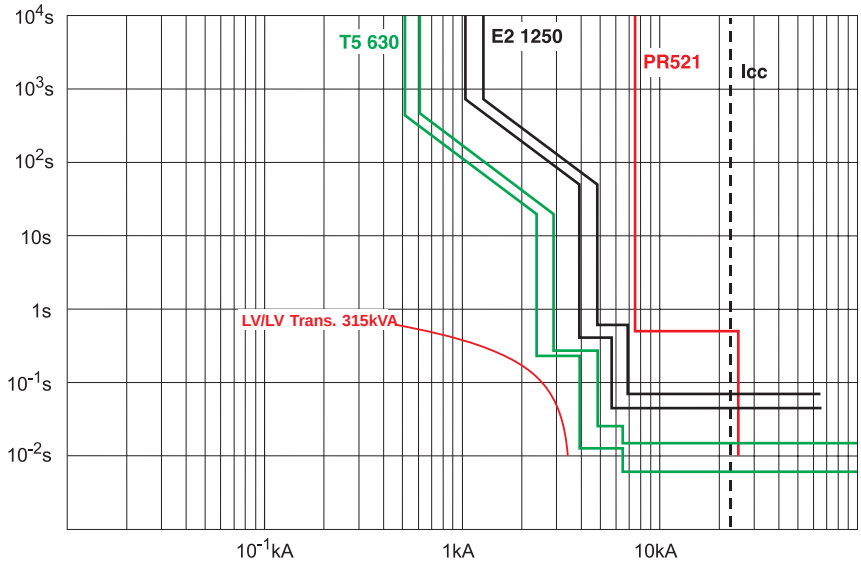
Curvas tiempo-corriente @ 400V

INT. MT (PR521)	
50 (I>): 50 A	t=0,5s
51 (I>>): 500 A	t=0s

			E2N 1250 PR122 LSIG R1250	T5V 630 PR222DS/P LSIG R630
L		Configuración	0,8	0,74
		Curva	108s	12s
S	t=constante	Configuración	3,5	4,2
		Curva	0,5s	0,25s
I		Configuración	OFF	7

Con esta solución, en caso de cortocircuito, se tendría la apertura simultánea del interruptor Emax E2 y del interruptor de media tensión. Se recuerda que, dado el valor de la Icc, la función I del interruptor E2 debe inhabilitarse (I_3=OFF) para tener selectividad con el T5 puesto aguas abajo.

Solución con relé PR123 con “doble S”



Curvas tiempo-corriente @ 400V

INT. MT (PR521)	
50 (I>): 50 A	t=0,5s
51 (I>>): 500 A	t=0s

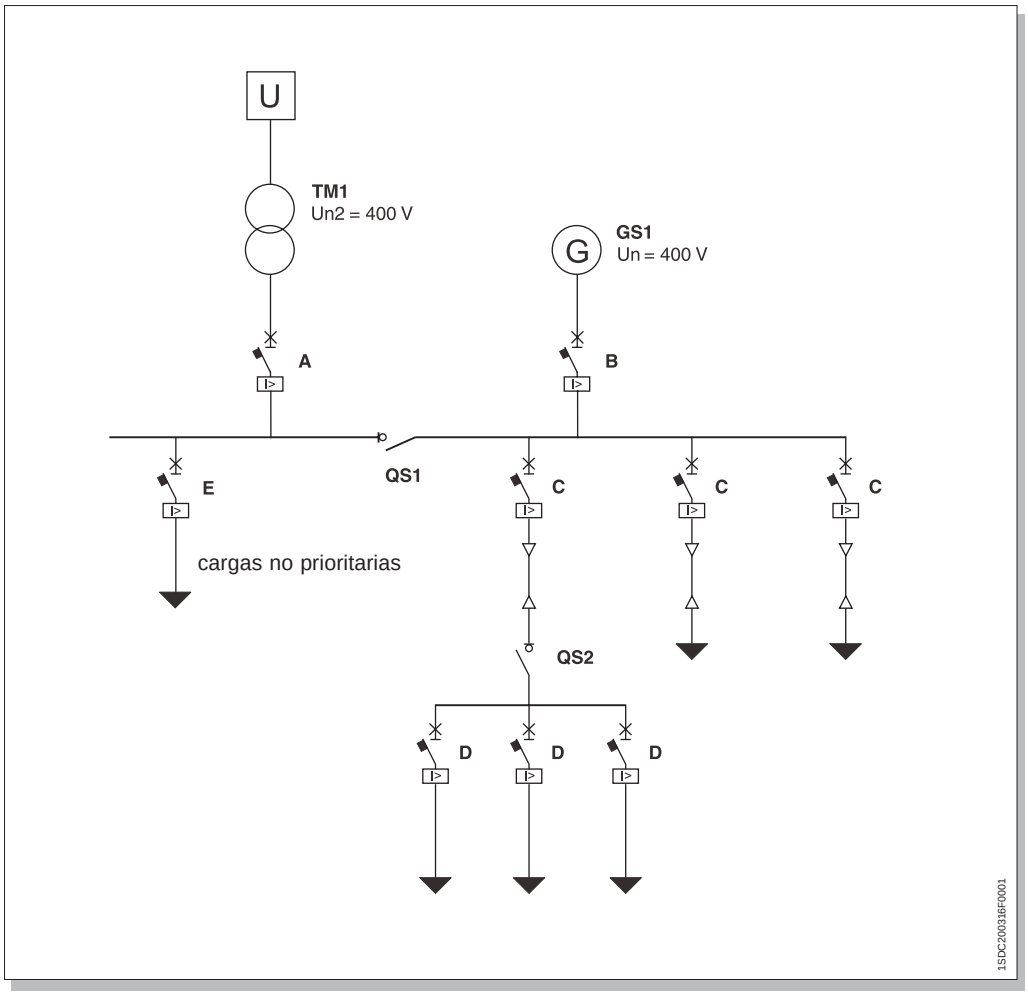
			E2N 1250 PR123 LSIG R1250	T5V 630 PR222DS/P LSIG R630
L		Configuración	0,8	0,74
		Curva	108s	12s
S	t=constante	Configuración	-	4,2
		Curva	-	0,25s
S1	t=constante	Configuración	3,5	-
		Curva	0,5s	-
S2	t=constante	Configuración	5	-
		Curva	0,05s	-
I		Configuración	OFF	7

Como puede observarse, por medio de la función “doble S” se logra obtener selectividad, tanto con el interruptor T5 puesto aguas abajo como con el interruptor de media tensión puesto aguas arriba.
Una ulterior ventaja, que se obtiene utilizando la “doble S”, es la reducción del tiempo de permanencia de corrientes elevadas en caso de cortocircuito. Ello se traduce en menores solicitaciones térmicas y dinámicas para las barras y los demás componentes de la instalación.



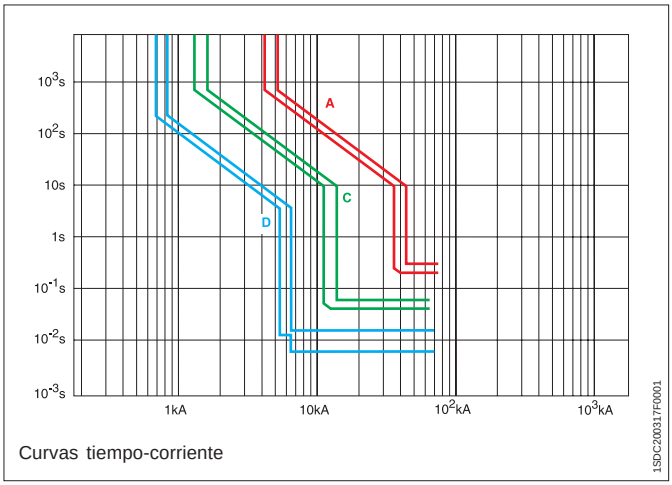
Doble regulación de los parámetros (Dual Setting)

Gracias al nuevo relé PR123 es posible programar dos configuraciones de los parámetros distintas y, a través de un mando externo, es posible pasar de una configuración a la otra.
Esta función resulta útil cuando en la instalación está presente una fuente de emergencia (generador) que suministra la alimentación en caso de falta de la tensión de red.
En la instalación que se muestra a continuación, a través del dispositivo de ABB SACE más separado ATS010, en caso de falta de tensión en la red, se realiza la conmutación automática de la alimentación al grupo electrógeno y, a través de la apertura del seccionador QS1, es posible desconectar las cargas no prioritarias.



Durante el normal funcionamiento de la instalación con alimentación desde la red principal, los interruptores automáticos C están configurados de modo que sean selectivos tanto con el interruptor puesto aguas arriba A, así como con los interruptores puestos aguas abajo D. Cuando se realiza la conmutación de la red al grupo, el interruptor automático B se vuelve el interruptor aguas arriba de los interruptores C. Este interruptor automático, ya que protege un generador, estará configurado con tiempos de actuación mucho más rápidos respecto a A; en consecuencia, las configuraciones programadas en los interruptores puestos aguas abajo podrían no garantizar la selectividad con B.
A través de la función “doble regulación” del relé PR123 es posible conmutar los interruptores automáticos C de una configuración de parámetros que garantiza la selectividad con A a otra configuración que los vuelve selectivos con el interruptor B.
Con estas nuevas regulaciones la combinación entre los interruptores C y los interruptores D puestos aguas abajo, podria no ser más selectiva.

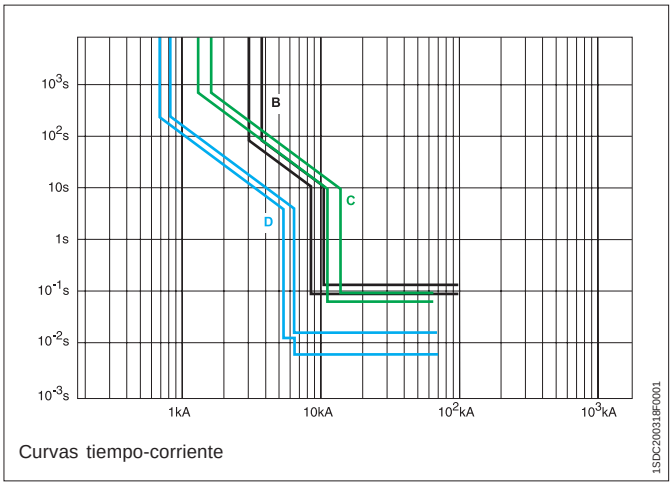
En la figura 1 se muestran las curvas tiempo-corriente durante el funcionamiento normal de la instalación.
Es posible observar que las regulaciones programadas permiten la no intersección de las curvas.



Curvas tiempo-corriente

Figura 1

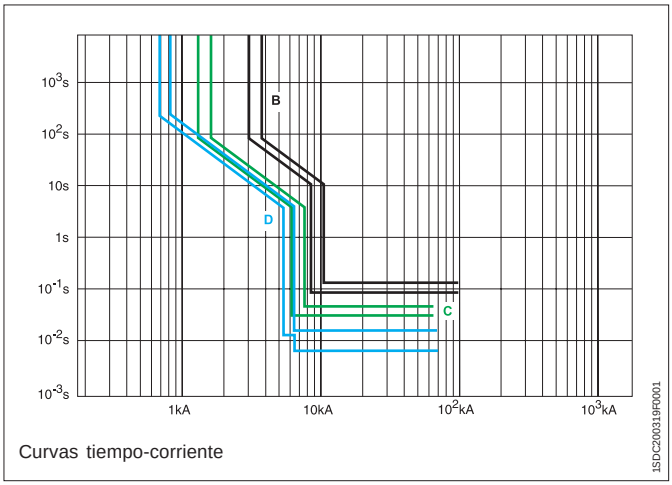
La figura 2 representa la situación en la cual, tras la conmutación, la alimentación es suministrada por el grupo electrógeno a través del interruptor automático B. Sin cambiar las configuraciones de los interruptores C, se pierde la selectividad con el interruptor general B.



Curvas tiempo-corriente

Figura 2

Esta última figura muestra cómo, a través de la doble configuración disponible, sea posible pasar a una configuración de parámetros que garantice la selectividad de los interruptores C con el interruptor B.



Curvas tiempo-corriente

Figura 3



Selectividad de zona

La **selectividad de zona**, que puede aplicarse a las funciones de protección S y G, puede activarse en caso esté seleccionada –para estas protecciones– la curva de tiempo fijo y esté presente una fuente de alimentación auxiliar.
Este tipo de selectividad permite reducir los tiempos de actuación del interruptor automático más cercano al defecto respecto a los previstos en la selectividad cronométrica.
Es un tipo de selectividad apropiado para las redes radiales.
Por zona se entiende la parte de la instalación comprendida entre dos interruptores automáticos en serie. La zona del defecto es la que se encuentra inmediatamente aguas abajo del interruptor automático que detecta el defecto. Mediante un simple cable de conexión, cada interruptor automático que detecta un defecto lo comunica al interruptor automático situado aguas arriba. El interruptor que no recibe comunicación de ningún interruptor automatico puesto aguas abajo, lanzará el mando de apertura en el “tiempo de selectividad” programado y regulable de 40 a 200 ms.

En cambio, los interruptores que reciben una señal de bloqueo de otro relé, intervendrán en base al tiempo programado t2 de la protección S.

Si por alguna razón ha expirado el “tiempo de selectividad” y el interruptor encargado de la apertura no la ha realizado, se interrumpirá la señal de bloqueo hacia los demás interruptores que lanzarán el mando de apertura inmediata.

Para realizar correctamente la selectividad de zona, se aconsejan las siguientes configuraciones:

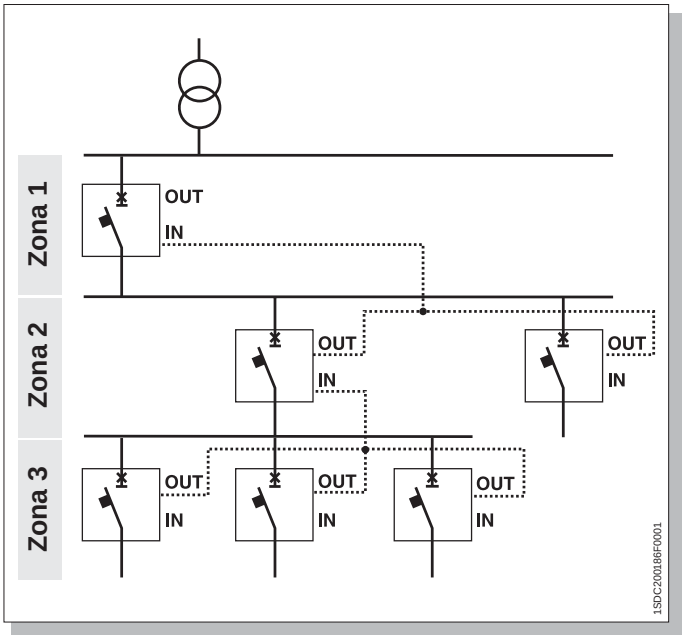
S	t2 ≥ tiempo de selectividad + t opening *
I	I3 = OFF
G	t4 ≥ tiempo de selectividad + t opening *
Tiempo de selectividad	con igual configuración para cada interruptor

* Tiempo de corte para I < Icw (máx) = 70 ms.

Para realizar el cableado puede utilizarse un cable bifilar apantallado trenzado (no incluido en el suministro; consultar con ABB). La pantalla debe conectarse a tierra sólo en el relé del interruptor automático puesto aguas arriba.
La longitud máxima del cableado para la selectividad de zona, entre dos unidades, es de 300 metros.
El número máximo de los interruptores automáticos que pueden conectarse a las salidas (Z out) de un relé es de 20.

Todos los interruptores automáticos Emax en las versiones B-N-S-H-V dotados con relé SACE PR122 y PR123 permiten realizar la selectividad de zona.

Nota
Para realizar la selectividad en caso de defecto a tierra con interruptores automáticos en serie, consultar la pág. **6**/20.





Tablas de selectividad

Interruptores automáticos abiertos Emax con interruptores automáticos en caja moldeada

Interruptor automático aguas arriba				E1		E2				E3					E4			E6	
			Versión	B	N	B	N	S	L*	N	S	H	V	L*	S	H	V	H	V
			Relé	EL		EL				EL					EL			EL	
Interruptor automático aguas abajo	Versión	Relé	Iu [A]	800 1000 1250 1600	800 1000 1250 1600	1600 2000	1000 1250 1600 2000	800 1000 1250 1600 2000	1250 1600	2500 3200	1000 1250 1600 2000 2500 3200	800 1000 1250 1600 2000 2500 3200	800 1250 1600 2000 2500 3200	2000 2500	4000	3200 4000	3200 4000	4000 5000 6300	3200 4000 5000 6300
T1	B	TM	160	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	C			T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	N			T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
T2	N	TM, EL	160	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	S			36	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	H			36	T	T	55	65	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	L			36	T	T	55	65	T	T	T	75	T	T	T	T	T	T	T
T3	N	TM	250	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	S			36	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
T4	N	TM, EL	250 320	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	S			36	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	H			36	T	T	55	65	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	L			36	T	T	55	65	100	T	T	75	85	100	T	T	100	T	100
	V			36	T	T	55	65	100	T	T	75	85	100	T	T	100	T	100
T5	N	TM, EL	400 630	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	S			36	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	H			36	T	T	55	65	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	L			36	T	T	55	65	100	T	T	75	85	100	T	T	100	T	100
	V			36	T	T	55	65	100	T	T	75	85	100	T	T	100	T	100
S6	N	TM, EL	800	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	S			36	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	H			36	T	T	55	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	L			36	T	T	55	65	T	T	T	75	85	T	T	T	T	T	T
S7	S	EL	1250 1600	–	–	T	T	T	–	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	H			–	–	T	55	T	–	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	L			–	–	T	55	65	–	T	T	75	85	T	T	T	T	T	T

Prescripciones generales:

- La función I de los relés electrónicos PR121, PR122 y PR123 de los interruptores automáticos situados aguas arriba debe excluirse (I_3 en OFF);
- Los valores de selectividad están expresados en kA y tienen validez para una tensión de 380-415 V AC, de conformidad con las normas CEI/EN 60947-2 y IEC 60947-2.
- T = selectividad total (el valor de selectividad es el menor entre los poderes de corte (Icu) del interruptor automático situado aguas arriba).
- Es sumamente importante que se compruebe que las regulaciones que han sido seleccionadas por el usuario -para los relés situados tanto aguas arriba como aguas abajo- no creen intersecciones en las curvas tiempo-corriente para la protección contra la sobrecarga (función L) y la protección contra elcortocircuito con actuación retardada (función S).

* Interruptores automáticos Emax L sólo con relés PR122/P y PR123/P.



Distribución primaria y secundaria

Protección de acompañamiento (back-up)

La protección de acompañamiento está prevista en las Normas UNE 20460-4-43, IEC 60364-4-43 y en el anexo A de la norma IEC 60947-2, que admiten el uso de un dispositivo de protección con poder de corte inferior a la corriente prevista de cortocircuito en el punto donde se ha instalado, a condición de que aguas arriba exista otro dispositivo de protección con el necesario poder de corte. En este caso, las características de los dos dispositivos se tienen que coordinar de modo que la energía específica que dejan pasar no sea superior a la que pueden soportar sin dañarse el interruptor automático y el cable situados aguas abajo.

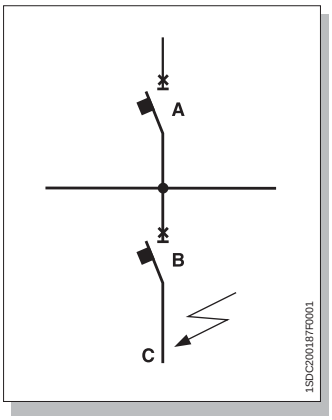
En el esquema de la figura, el interruptor automático B, situado aguas abajo del interruptor automático A, puede tener un poder de corte inferior a la corriente de cortocircuito prevista en caso de defecto en "C", si el interruptor automático A es capaz de satisfacer con las dos condiciones siguientes:

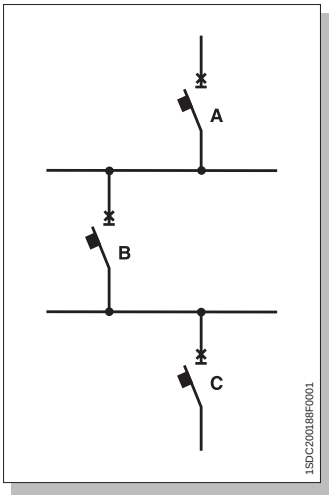
– disponer de un poder de corte adecuado (mayor o igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de instalación y, obviamente, mayor que la corriente de cortocircuito en "C");
– en caso de defecto en "C" con valores de corriente de cortocircuito superiores al poder de corte del interruptor automático B, el interruptor automático A tiene que cumplir con las funciones de limitación de la energía específica pasante que no ha de superar el valor tolerable por el interruptor automático B y por el cable que protege.

Un defecto en "C" puede provocar un doble corte, pero, la protección de acompañamiento tiene que garantizar que la actuación de B se efectúe siempre dentro de los límites de su poder de corte.

Para este tipo de protección es necesario seleccionar combinaciones de equipos verificados mediante ensayos de laboratorio: las combinaciones posibles se indican en los documentos de ABB SACE (reglas, DOCWin, etc.) y en este documento se describen las referentes a los interruptores automáticos SACE Emax.

La protección de acompañamiento (back-up) se utiliza en instalaciones eléctricas en las que la continuidad de servicio no es un requisito fundamental: la apertura del interruptor automático situado aguas arriba excluye del servicio todas las utilizaciones no afectadas por el defecto. De todas formas, el empleo de este tipo de coordinación permite reducir el dimensionamiento de la instalación y, por lo tanto, los costes.





Nota

La protección de acompañamiento (back-up) se puede desarrollar incluso en más de dos niveles: la figura anterior muestra el ejemplo de coordinación en tres niveles. En este caso, las selecciones son correctas si se produce al menos una de las condiciones siguientes:

– el interruptor automático situado aguas arriba A está coordinado tanto con el aparato B como con el C (no hace falta la coordinación entre los aparatos B y C);
– cada interruptor está coordinado con el interruptor inmediatamente aguas abajo; es decir, el interruptor A que se encuentra más aguas arriba está coordinado con el siguiente B que, a su vez, está coordinado con el interruptor C.

Tabla de coordinación para la protección de acompañamiento (back-up)

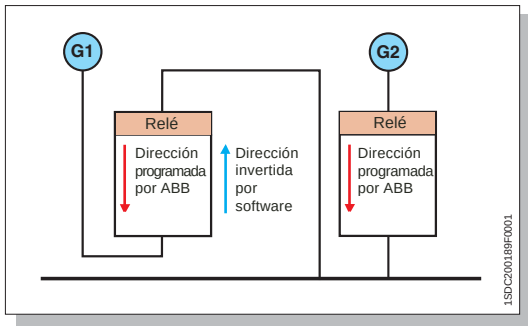
Interruptor automático aguas arriba	Poder de corte
E2L - E3L	130 [kA] (a 380/415 V)

Interruptor automático aguas abajo	Valores de acompañamiento
T4N	65 [kA
T4S - T5N - S6N - E1B - E2B	85 [kA]
T4H - T5S/H - S6S/H - S7S/H - E1N - E2N	100 [kA]
T4L - T5L	130 [kA]



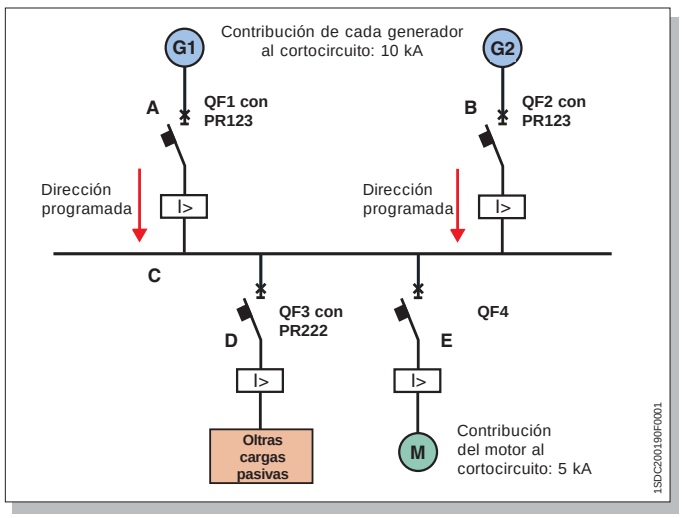
Protección direccional

La protección direccional D se basa en la posibilidad de correlacionar el comportamiento del interruptor automático con la dirección de la corriente de defecto.
En función de la dirección de la corriente, es posible configurar dos tiempos de actuación diferentes en el relé SACE PR123, que son:
– un tiempo (t7Fw) en dirección acorde (Fw) con la dirección de referencia programada;
– un tiempo (t7Bw) en dirección discorde (Bw) con la dirección de referencia programada.
En el relé PR123 puede programarse un único umbral de corriente (I7).
Si la corriente de defecto es discorde (Bw) con la dirección de referencia programada, la protección intervendrá tras el alcance del umbral I7 en el tiempo programado t7Bw (salvo que las funciones S e I estén configuradas de otra forma, de manera de actuar antes de la D).
Si la corriente de defecto es acorde (Fw) con la dirección de referencia programada, la protección intervendrá tras el alcance del umbral I7 en el tiempo programado t7Fw (salvo que las funciones S e I estén configuradas de otra forma, de manera de actuar antes de la D).
Además, si la función I está habilitada y la corriente de cortocircuito es superior al valor I3 programado, el interruptor abrirá instantáneamente e independientemente de la dirección de la corriente.
La dirección de referencia programada por ABB es desde arriba del interruptor (zona donde está presente el relé) hacia abajo.



La figura anterior muestra la configuración real de los interruptores en la instalación. Con la flecha roja se indica la dirección de referencia programada de forma predeterminada en el interruptor.
Si la dirección de alimentación del interruptor automático es desde arriba hacia abajo (alimentación desde G2), la dirección de referencia permanece la predeterminada por ABB.
Si la dirección de alimentación del interruptor automático es desde abajo hacia arriba (alimentación desde G1), el nuevo relé electrónico PR123 permite, actuando sobre su software, invertir la programación predeterminada.

Actuando de esta forma, todas las magnitudes medidas con el relé PR123 serán evaluadas tal y como realmente fluyen por la instalación. Además, en el esquema unifilar que representa la instalación, la dirección de referencia para realizar un estudio de selectividad y considerar correctamente las direcciones de actuación Bw o Fw permanece siempre de arriba hacia abajo.
En el esquema unifilar puesto a un lado, las direcciones de referencia se indican de color rojo. Si se consideran los interruptores alimentados, tal como se describe en la figura anterior, se tiene que: para QF2 se trata de la dirección predeterminada, mientras que para QF1 es la dirección invertida por medio del software.



Suponiendo ahora unos valores numéricos para las corrientes de cortocircuito y algunos puntos de defecto, se tendrá:
para el interruptor automático QF1 en caso de defecto en el punto B, la corriente tendrá la dirección A-B, acorde con la dirección de referencia. De la misma manera, para un defecto en A, la dirección de la corriente será B-A, discorde con la dirección de referencia.
Las diferentes configuraciones pueden resumirse en la siguiente tabla:

Interruptor automático	Defecto en	Corriente medida [kA]	Dirección	Tiempo de actuación
QF1	A	15	Discorde	t7Bw
	B, C, D, E	10	Acorde	t7Fw
QF2	B	15	Discorde	t7Bw
	A, C, D, E	10	Acorde	t7Fw

En esta instalación se desea obtener la selectividad entre QF1, QF2, QF3 y QF4.
Analizando la tabla, se observa que el único caso en el que la corriente de defecto presenta dirección discorde respecto a la programada para el interruptor automático QF1 es para el defecto en el punto A. El interruptor automático QF1 ha de intervenir más rápidamente respecto a los otros interruptores automáticos, ya que es el más cercano al defecto. Luego, se debe programar el valor del tiempo de actuación t7Bw de QF1, tal y como se indica a continuación:
– un valor inferior al tiempo t7Fw del interruptor QF2, ya que para QF2 la dirección de la corriente de defecto en el punto A es acorde (Fw) con la dirección de referencia de QF2
– un valor inferior al tiempo “t2” de la protección “S”, si está presente, para el relé del interruptor en caja moldeada QF4. La protección instantánea de QF4 deberá situarse en OFF o bien tener una configuración I3 superior al aporte para el cortocircuito suministrado por el motor.

Además, las funciones S e I de ambos interruptores QF1 y QF2 han sido configuradas de modo que no intervengan antes de la función D.

Análogamente a lo descrito para el interruptor automático QF1, para garantizar la selectividad, primero debe intervenir el interruptor automático QF2 (en el caso de defecto en B) y retrasar la actuación del mismo (en el caso de defectos en otros puntos de la instalación).

Las configuraciones disponibles para la protección direccional D, tanto Fw como Bw, son las siguientes:

I_7=0,6...10xIn	(tolerancia ± 10%)	escalón 0,1xIn
t_7=0,20s...0,8s	(tolerancia ± 20%)	escalón 0,01s



Protección direccional

Selectividad de zona direccional D

Gracias a esta función es posible obtener selectividad también en las redes reticuladas y en las redes en anillo.
A través de la activación de la selectividad de zona para la función D (selectividad de zona direccional), que puede activarse [On] sólo cuando la selectividad de zona para las funciones S y G está desactivada [Off] y está presente una fuente de alimentación auxiliar, es posible coordinar el comportamiento de los diferentes dispositivos PR123, cableando de forma apropiada los buses de los relés.
De hecho, cada relé presenta 4 puertas:

– dos de entrada (una en dirección acorde y una en dirección discorde), mediante las cuales el relé recibe la señal de bloqueo procedente de otros relés
– dos de salida (una en dirección acorde y una en dirección discorde), mediante las cuales el relé envía la señal de bloqueo a otros relés.

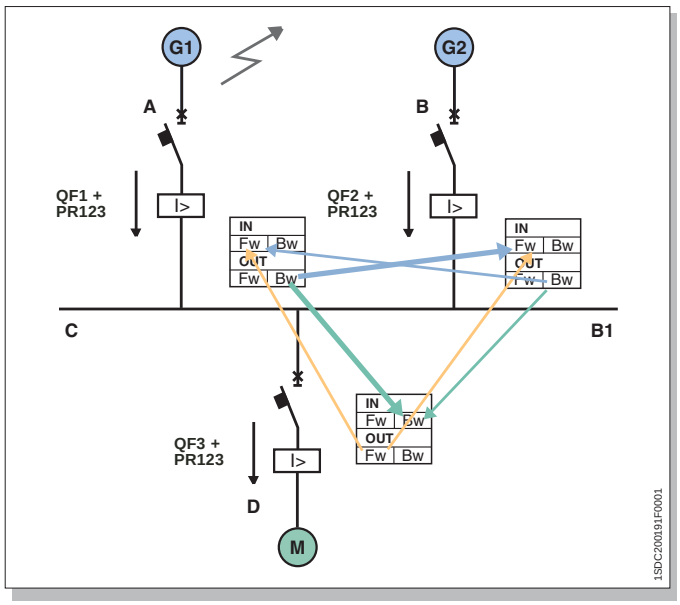
Los interruptores que no reciben una señal de "bloqueo" (coordinada con la dirección de la corriente), lanzarán el mando de apertura en un tiempo equivalente al "tiempo de selectividad" de la selectividad de zona.
Los interruptores que reciben el "bloqueo", abrirán en los tiempos de retroceso (backward) o avance (forward) programados para la protección D, en base a la dirección de la corriente.
Si la función I está habilitada y la corriente de cortocircuito supera el valor programado (I_3), el interruptor abrirá instantáneamente e independientemente de las direcciones y las señales recibidas.
Por razones de seguridad, el tiempo máximo de duración de la señal de bloqueo es de 200ms. Si ha transcurrido dicho tiempo y, por una razón cualquiera, los interruptores encargados de la apertura no lo han hecho, se interrumpirá la señal de bloqueo hacia los demás interruptores que gobernarán la apertura inmediata. En consecuencia, esta apertura se gobernará después de un tiempo máximo de 200ms.
Para realizar el cableado puede utilizarse un cable bifilar apantallado trenzado (no incluido en el suministro; consultar con ABB). La pantalla debería estar conectada a tierra sólo con el relé del interruptor situado aguas arriba.

- Para la selectividad de zona direccional, la longitud máxima del cableado entre dos unidades es de 300 metros.
- El número máximo de interruptores automáticos que pueden conectarse en las salidas (OUT Bw o OUT Fw) de un relé es 20.

En el esquema siguiente, se ilustran las conexiones necesarias para permitir la transmisión de las señales de bloqueo. En particular, obsérvese que:

Dirección (OUT-IN)	Flecha
Bw → Bw	
Bw → Fw	
Fw → Fw	

Dirección programada →

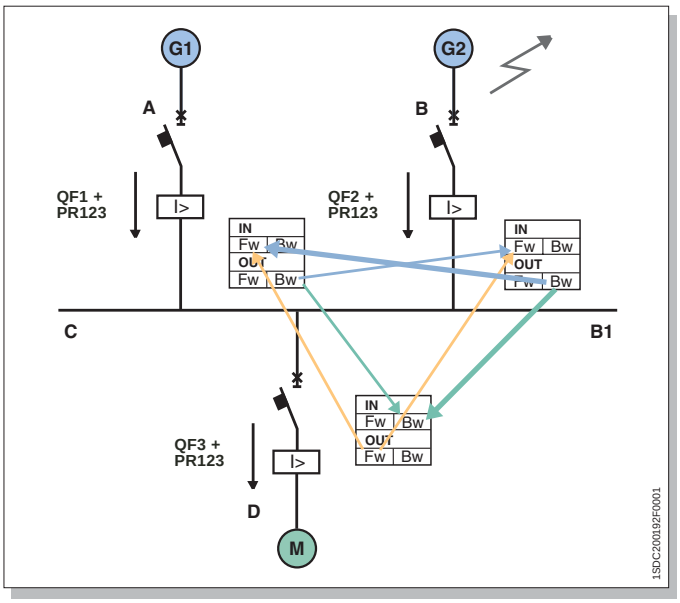


1) en caso de defecto en A, el interruptor automático QF1 está atravesado por una corriente procedente de la barra B1; dicha corriente tiene dirección discorde respecto a la programada. El bus OUT Bw de QF1 bloquea el bus IN Fw del interruptor automático QF2 y el bus IN Bw del interruptor automático QF3: de hecho, en caso de defecto en A, QF2 está recorrido por una corriente en dirección acorde respecto a la programada, mientras que QF3 está recorrido por una corriente discorde respecto a la programada (las señales de bloqueo activas han sido indicadas con flechas de mayor espesor).

2) en caso de defecto en B, el interruptor automático QF2 está atravesado por una corriente procedente de la barra B1; dicha corriente tiene dirección discorde respecto a la programada. El bus OUT Bw de QF2 bloquea el bus IN Fw del interruptor automático QF1 y el bus IN Bw del interruptor automático QF3: de hecho, QF1 está recorrido por una corriente en dirección acorde respecto a la programada, mientras que QF3 está recorrido por una corriente discorde respecto a la programada (las flechas de mayor espesor indican las señales de bloqueo activas).

Dirección (OUT-IN)	Flecha
Bw → Bw	
Bw → Fw	
Fw → Fw	

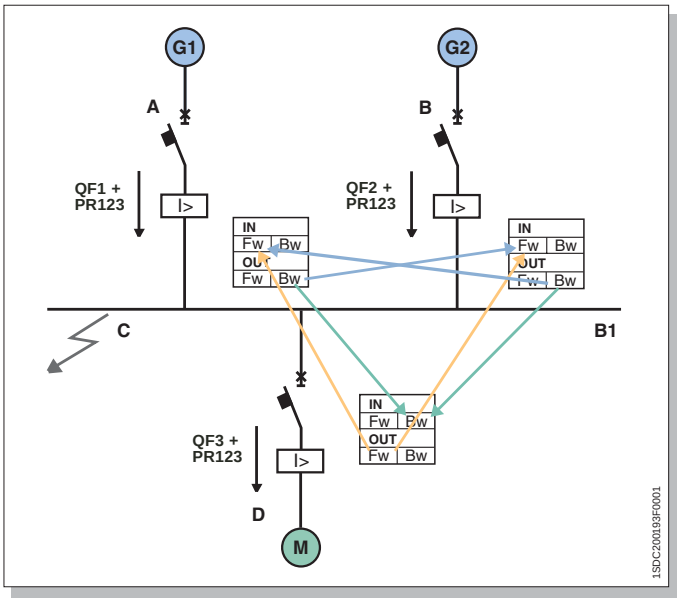
Dirección programada →



3) en caso de defecto en C, los interruptores automáticos QF1 y QF2 están atravesados por una corriente con dirección acorde respecto a la programada, mientras que QF3 está atravesado por una corriente discorde respecto a la programada. Sin embargo, ningún interruptor automático se encuentra bloqueado y, por lo tanto, todos intervendrán según el "tiempo de selectividad" (t7) programado.

Dirección (OUT-IN)	Flecha
Bw → Bw	
Bw → Fw	
Fw → Fw	

Dirección programada →



6

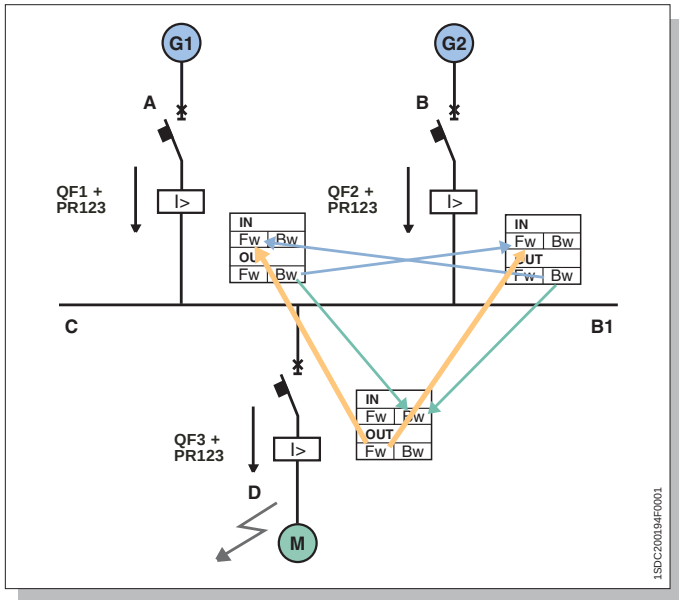


Protección direccional

Dirección (OUT-IN)	Flecha
Bw → Bw	
Bw → Fw	
Fw → Fw	

Dirección programada →

4) en caso de defecto en D, el interruptor automático QF3 está atravesado por una corriente procedente de la barra B1; dicha corriente tiene dirección acorde respecto a la programada. El bus OUT Fw de QF3 bloquea el bus IN Fw de los interruptores automáticos QF1 y QF2: de hecho, ambos están recorridos por corrientes de defecto acordes con la dirección programada (las flechas de mayor espesor indican las señales de bloqueo activas).

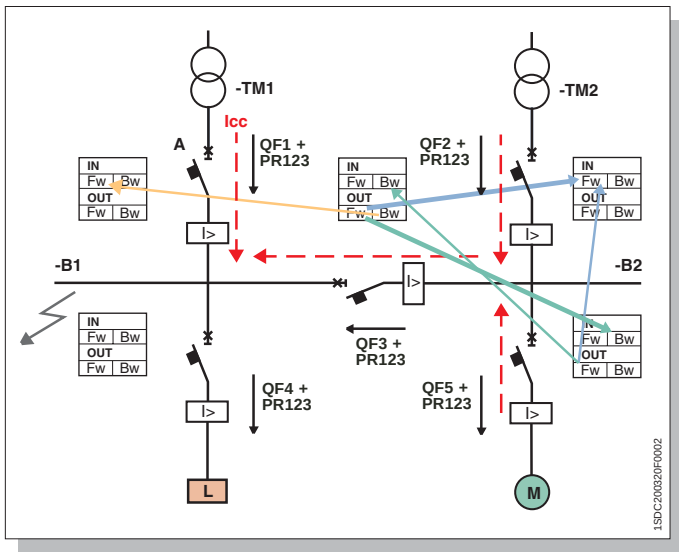


El siguiente ejemplo analiza una red en la cual está presente un acoplador y considera el comportamiento de los dispositivos de protección en presencia de algunos defectos:

1) Defecto en B1 con acoplador cerrado: sólo los interruptores automáticos QF1 y QF3 deben interrumpir el defecto: en particular, el interruptor automático QF3 está atravesado por una corriente procedente de la barra B2 (en consecuencia, en dirección acorde con la programada); el bus OUT Fw envía una señal de bloqueo al bus IN Fw del interruptor automático QF2 (atravesado por una corriente procedente del transformador TM2; en consecuencia, en dirección acorde con la programada), y al bus IN Bw del interruptor automático QF5 (atravesado por una corriente procedente del motor; en consecuencia, en dirección discorde respecto a la programada).

Dirección (OUT-IN)	Flecha
Fw → Fw	
Fw → Bw	
Bw → Fw	

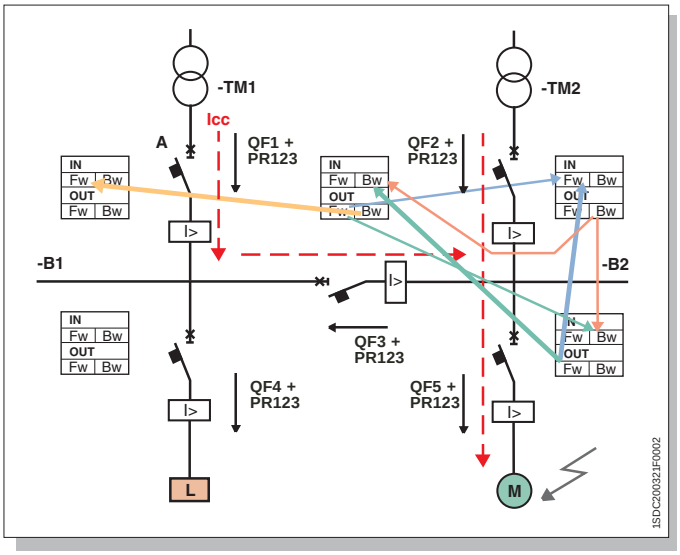
Dirección programada →



2) Defecto en el motor: en este caso, sólo el interruptor automático QF5 puede interrumpir el defecto. El interruptor automático QF5 está atravesado por una corriente procedente de las barras B1 y B2, en dirección acorde respecto a la dirección programada; en consecuencia, el bus OUT Fw de QF5 bloquea tanto el bus IN Fw de QF2 (atravesado por una corriente procedente de TM2; en consecuencia, en dirección acorde con la programada) como el bus IN Bw de QF3 (atravesado por una corriente procedente de TM1; en consecuencia, en dirección discorde respecto a la programada). Análogamente, también el interruptor automático QF3 está atravesado por una corriente procedente de TM1 en dirección discorde a la dirección programada; en consecuencia, el bus OUT Bw de QF3 bloquea el bus IN Fw de QF1 (atravesado por una corriente procedente de TM1 y por tanto en dirección acorde respecto a la programada).

Dirección (OUT-IN)	Flecha
Fw → Fw	
Fw → Bw	
Bw → Bw	
Bw → Fw	

Dirección programada →



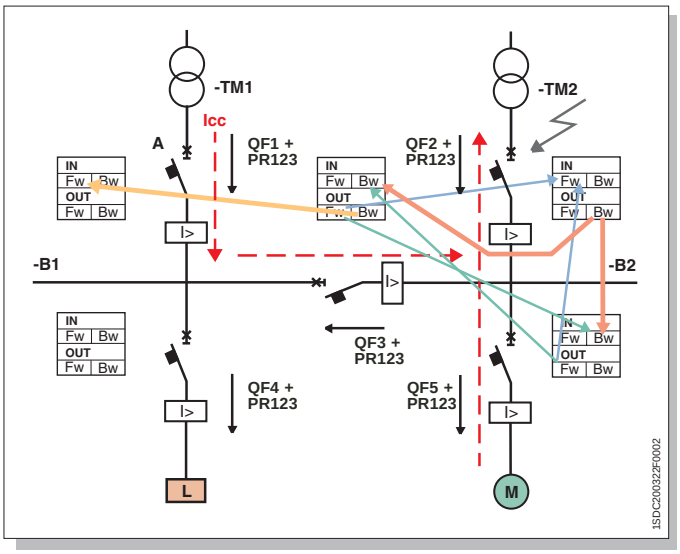
3) Defecto aguas arriba del transformador TM2: en este caso, sólo el interruptor automático QF2 puede interrumpir el defecto. El interruptor automático QF2 está atravesado por una corriente procedente de TM1 y del motor, en dirección discorde respecto a la programada; en consecuencia, el bus OUT Bw de QF2 bloquea:

– el bus IN Bw de QF5 (atravesado por una corriente procedente del motor y por tanto en dirección discorde respecto a la programada).
– el bus IN Bw de QF3 (atravesado por una corriente procedente de TM1 y por tanto en dirección discorde respecto a la programada).

Análogamente, también el interruptor automático QF3 está atravesado por una corriente procedente de TM1 en dirección discorde respecto a la dirección programada; en consecuencia, el bus OUT Bw bloquea el bus IN Fw de QF1 (atravesado por una corriente procedente de TM1 y por tanto en dirección acorde respecto a la programada).

Dirección (OUT-IN)	Flecha
Fw → Fw	
Fw → Bw	
Bw → Bw	
Bw → Fw	

Dirección programada →





Protección contra los defectos a tierra

Interruptores automáticos con protección “G”

Los interruptores automáticos dotados con relés que prevén la función de protección contra los defectos a tierra “G” se utilizan habitualmente en cabinas de distribución MT/BT para la protección de los transformadores y de las líneas de distribución.

La función de protección “G” realiza la suma vectorial de las corrientes detectadas por los sensores de corriente en las fases y en el neutro. En un circuito sano dicha suma, denominada corriente residual, vale cero; en cambio, en presencia de un defecto a tierra, toma un valor que depende de la impedancia del bucle de defecto.

La utilización de la función “G” resulta eficaz en los sistemas eléctricos TT, IT y TN-S y, sólo para la sección de la instalación con conductor neutro (N) derivado y separado del conductor PE, también en los sistemas TN-CS (sólo para el área TN-S).

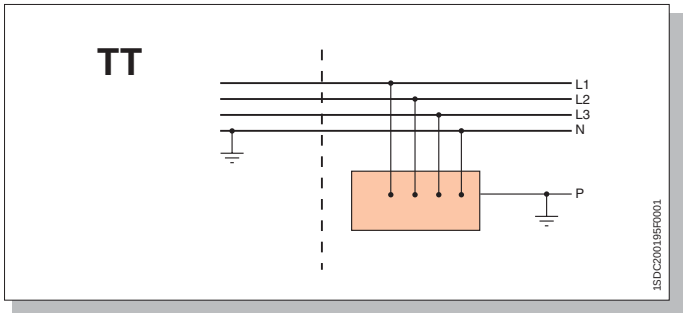
La función de protección “G” no se emplea en los sistemas TN-C ya que, para estos sistemas, las funciones de neutro y de protección se obtienen mediante un único conductor.

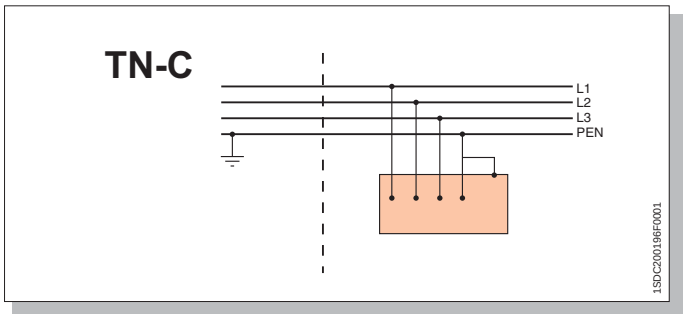
Los umbrales y los tiempos de actuación de la protección se pueden seleccionar en amplios intervalos gracias a lo cual es muy fácil realizar la selectividad incluso para este tipo de defecto respecto a los dispositivos de protección instalados aguas abajo; por lo tanto, se asegura la selectividad con relación a los relés diferenciales situados aguas abajo.

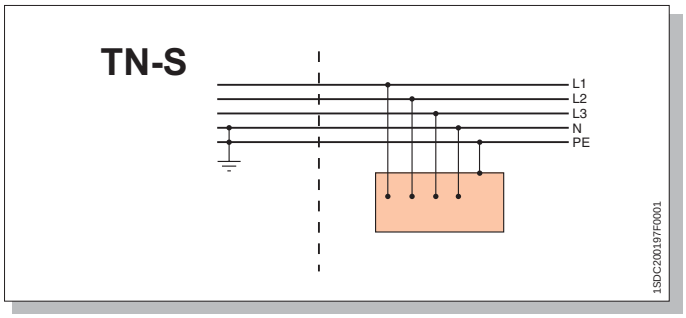
La función G de los relés PR121, PR122 y PR123 está dotada con curvas de energía específica pasante constante ($I^2t = k$) y curvas de tiempo de actuación independiente de la corriente ($t = k$).

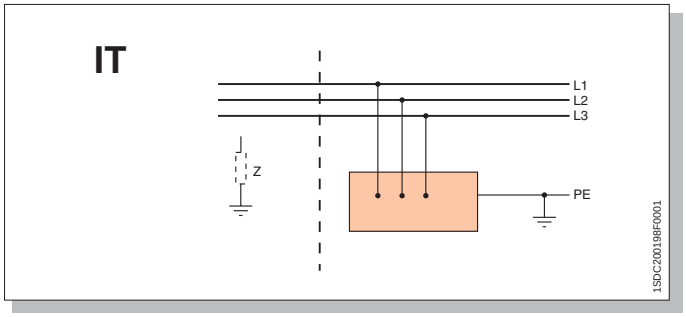
La figura de la página siguiente muestra un ejemplo de una posible elección de los dispositivos de protección contra los defectos a tierra y de las regulaciones posibles.

Las funciones de protección “G” de los interruptores automáticos del cuadro principal A intervienen selectivamente entre sí y respecto a las protecciones diferenciales situadas en los servicios de los cuadros de distribución B.





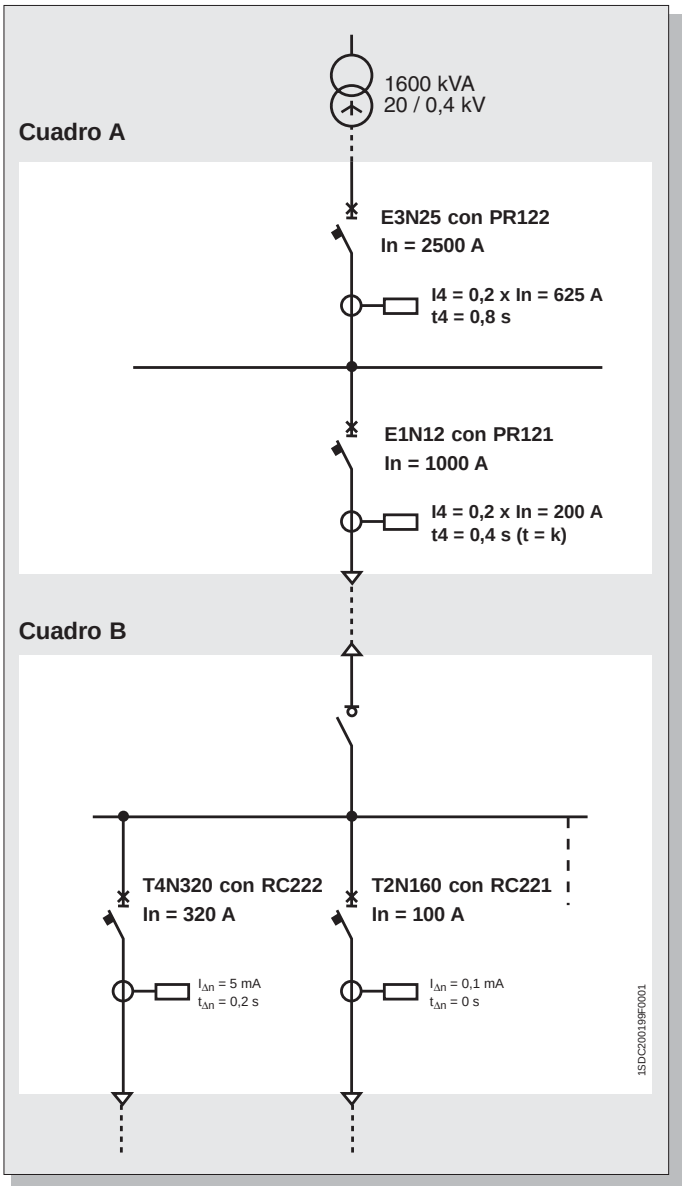




Ausencia de defecto	Defecto	Actuación antes de t_4
$I_d = I_{L1} + I_{L2} + I_{L3} + I_N = 0$	$I_d = I_{L1} + I_{L2} + I_{L3} + I_N \neq 0$	$I_d \geq I_4$

6

Ejemplo de selección de las protecciones contra los defectos a tierra y de las regulaciones correspondientes.

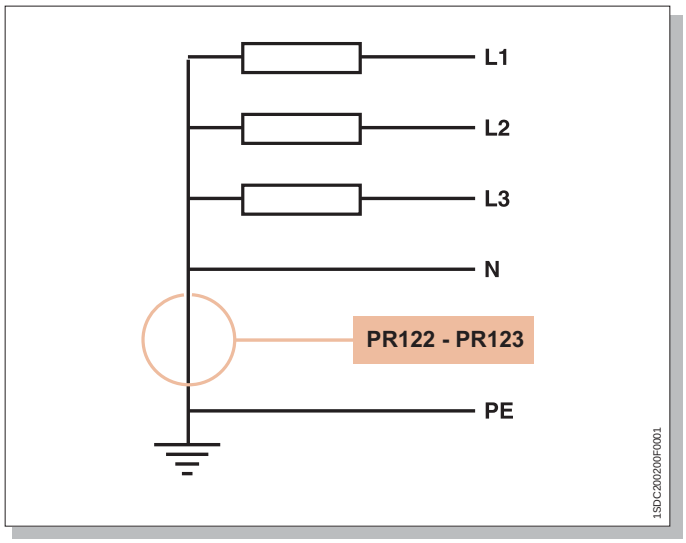




Protección contra los defectos a tierra

Uso de toroidal en el centro estrella del transformador

En el caso de interruptores de protección de transformadores MT/BT, se ha previsto la posibilidad de instalar un toroidal en el conductor que conecta a tierra el centro estrella del transformador (aplicación posible con la serie SACE Emax dotada con la gama de relés electrónicos PR122 y PR123). De esta manera, se detecta la corriente de defecto a tierra.
En la figura puesta a lado se indica el principio de funcionamiento del toroidal instalado en el centro estrella del transformador.
El uso de este accesorio permite desvincular el umbral de protección contra defecto a tierra (función G) del tamaño de los transformadores de corriente primarios instalados en las fases del interruptor. Para las principales características de la gama de toroidales, consultar la tabla de pág. **6**/24.



Doble G

Los interruptores Emax con relé electrónico PR123 permiten disponer de dos curvas independientes para la protección G: una para la protección interna (función G sin toroidal exterior) y una para la protección externa (función G con toroidal exterior, tal y como ha sido descrito en el apartado anterior).
Una aplicación típica de la doble función G consiste en la protección simultánea, tanto contra los defectos a tierra del devanado secundario del transformador y de sus cables de conexión, hasta los terminales del interruptor (protección de tierra restringida), así como contra los defectos a tierra aguas abajo del interruptor (protección de tierra no restringida).

Ejemplo

La figura 1 muestra un defecto a tierra aguas abajo de un interruptor Emax: la corriente de defecto recorre sólo una fase y, si la suma vectorial de las corrientes detectadas por los cuatro sensores de corriente (CS) resulta superior al umbral programado, el relé electrónico gobierna la actuación de la función G (haciendo intervenir el interruptor).

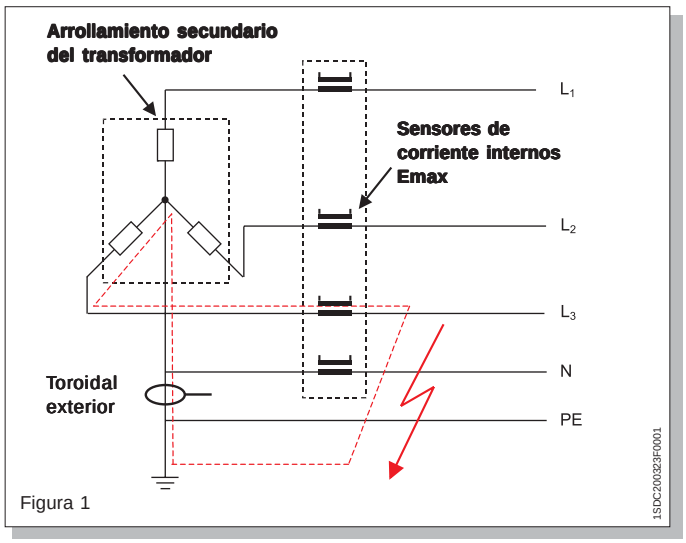


Figura 1

Con la misma configuración, un defecto aguas arriba del interruptor (figura 2) no provoca la actuación de la función G, ya que la corriente de defecto no involucra ni el sensor de corriente de la fase ni el del neutro.

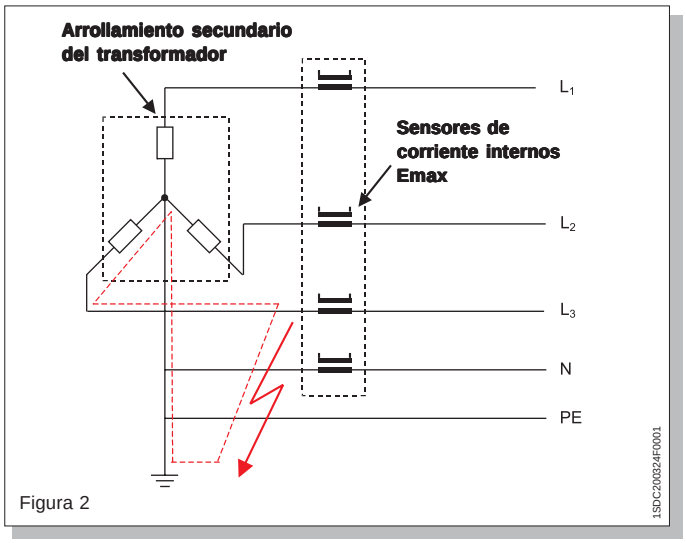


Figura 2

El uso de la función “doble G” permite instalar un toroidal exterior, tal y como se indica en la figura 3, de manera de detectar también los defectos a tierra aguas arriba del interruptor Emax. En este caso se explota el contacto de alarma de la segunda G, de manera de gobernar la actuación del interruptor puesto en el primario y garantizar la no alimentación del defecto.

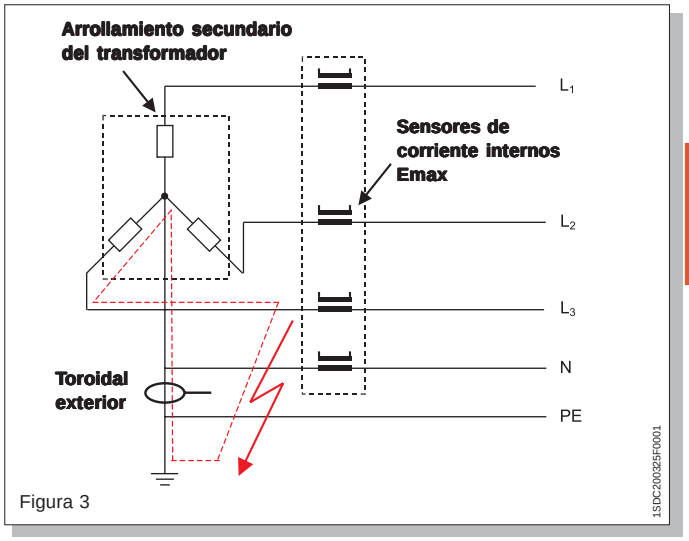


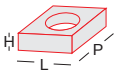
Figura 3



Si, con la misma configuración que se muestra en la figura 3, el defecto se verificara aguas abajo del interruptor Emax, la corriente de defecto involucraría tanto el toroidal como los sensores de corriente en las fases. Para definir el interruptor que debe intervenir (interruptor de MT o de BT), se deberán coordinar los tiempos de actuación: en particular, se deberán configurar los tiempos de forma que la actuación del interruptor para la función G interna sea más rápida que la actualización de la señal de alarma procedente del toroidal exterior.
De esta forma, gracias a la selectividad cronométrica existente entre las dos funciones de protección G, antes de que el interruptor de MT puesto en el primario del transformador reciba el mando de actuación, el interruptor puesto en el lado BT está en condiciones de eliminar el defecto a tierra.
Obviamente, si el defecto resultara aguas arriba del interruptor de BT, se tendría sólo la apertura del interruptor posicionado en el lado MT.

En la tabla se indican las características principales de la gama de toroidales (disponibles sólo en versión cerrada).

Características gama de toroidales

Corriente asignada	**hasta 2000 A**
Dimensiones exteriores del toroidal	
	P = 400 mm L= 198 mm H = 51 mm

Protección diferencial

Los interruptores automáticos Emax pueden estar equipados con un toroidal montado en la parte trasera del interruptor mismo, de manera de garantizar la protección contra los defectos a tierra.
En particular, los tipos de relés electrónicos capaces de garantizar esta función son:

- PR122/P L – S – I - Rc
- PR122/P L – S – I - G - con “módulo medidas”
- PR123/P L – S – I – G

Dichos relés pueden suministrarse con los siguientes tipos de interruptores automáticos: E1 y E2 (ambos en versión tripolar y tetrapolar) y E3 (sólo en versión tripolar).
Gracias a la amplia gama de configuraciones, estos relés electrónicos con protección diferencial resultan apropiados para aplicaciones en las cuales se desee realizar un sistema de protección diferencial coordinado para los diversos niveles de distribución, desde el cuadro principal hasta el servicio final.
Está especialmente indicado tanto para la protección diferencial de baja sensibilidad, por ejemplo en cadenas selectivas parciales (amperimétrica) o totales (cronométrica), como para aplicaciones de alta sensibilidad para proteger a las personas como protección complementaria contra los contactos directos.
Estos relés electrónicos para protección diferencial son apropiados para el empleo de los mismos en presencia de:

– corrientes de tierra alternas (tipo AC)
– corrientes de tierra alternas o corrientes continuas pulsantes (tipo A).

La tabla siguiente muestra las principales características técnicas de la protección diferencial:

Sensibilidad $I_{\Delta n}$	[A]	3-5-7-10-20-30 (dip en posición 1)
Tiempo de actuación	[s]	0,06-0,1-0,2-0,3-0,4-0,5-0,8
Tipo		AC y A

Uso de los relés diferenciales electrónicos para cuadro SACE RCQ

Los interruptores automáticos de la familia SACE Emax con corriente asignada hasta 2000 A se pueden combinar, si están equipados con relé de apertura, con el relé diferencial del cuadro SACE RCQ con toroidal separado (se tiene que instalar exteriormente en los conductores de línea); permiten detectar corrientes de dispersión hacia tierra para valores comprendidos entre 0,03 y 30 A.

El relé de cuadro SACE RCQ, gracias a su amplia gama de regulaciones, es apropiado para aplicaciones en las cuales se desea realizar un sistema de protección diferencial coordinado con los diferentes niveles de distribución, desde el cuadro principal hasta los servicios finales.

Está especialmente indicado tanto para la protección diferencial de baja sensibilidad, por ejemplo en cadenas selectivas parciales (amperimétrica) o totales (cronométrica), como para aplicaciones de alta sensibilidad para proteger a las personas como protección complementaria contra los contactos directos.

Cuando la tensión de alimentación auxiliar cae, interviene el mando de apertura tras un tiempo mínimo de 100 ms y tras un tiempo programado superior a 100 ms.

El relé SACE RCQ puede usarse en presencia de corriente de tierra únicamente alterna (tipo AC), para corriente alterna o continua pulsante (Tipo A) y es adecuado para realizar la selectividad diferencial.

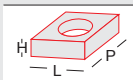
El relé SACE RCQ es de tipo de acción indirecta y actúa en el mecanismo de disparo del interruptor mediante el relé de apertura del interruptor (suministrado bajo demanda) que se debe instalar en el mismo interruptor.

En la tabla siguiente se indican las características principales del relé SACE RCQ.

Relé diferencial de cuadro SACE RCQ

Tensión de alimentación	AC	[V]	80 ... 500
	DC	[V]	48 ... 125
Regulación del umbral de actuación IΔn			
- 1ª gama de regulaciones		[A]	0,03 - 0,05 - 0,1 - 0,3 - 0,5
- 2ª gama de regulaciones		[A]	1 - 3 - 5 - 10 - 30
Regulación de los tiempos de actuación 1ª gama		[s]	0 - 0,05 - 0,1 - 0,25
Regulación de los tiempos de actuación 2ª gama		[s]	0,5 - 1 - 2,5 - 5
Gama de empleo de los transformadores cerrados			
- Transformador toroidal ∅ 60mm		[A]	0,03 ... 30
- Transformador toroidal ∅ 110mm		[A]	0,03 ... 30
Gama de empleo de los transformadores abribles			
- Transformador toroidal ∅ 110mm		[A]	0,3 ... 30
- Transformador toroidal ∅180mm		[A]	0,1 ... 30
- Transformador toroidal ∅ 230mm		[A]	0,1 ... 30
Dimensiones L x H x P		[mm]	96 x 96 x 131,5
Taladrado para montaje en la puerta		[mm]	92 x 92

Dimensiones del toroidal exterior para SACE RCQ

Dimensiones exteriores del toroidal			Cerrado		Partido		
	P	[mm]	94	165	166	241	297
	L	[mm]	118	160	200	236	292
	H	[mm]	81	40	81	81	81
Diámetro interior	Ø	[mm]	60	110	110	180	230



Maniobra y protección de los transformadores

Generalidades

Para la protección del lado BT de los transformadores MT/BT, los interruptores automáticos se tienen que elegir teniendo en cuenta:

– la corriente asignada del transformador protegido, lado BT, del cual dependen la capacidad de corriente del interruptor automático y la regulación de las protecciones;
– la corriente de cortocircuito en el punto de instalación, que determina el poder de corte mínimo del aparato de protección.

Cabina MT-BT con un sólo transformador

La corriente asignada del transformador, lado BT, se determina mediante la siguiente fórmula

$$In = \frac{Sn \times 10^3}{\sqrt{3} \times U_{20}}$$

con

Sn = potencia asignada del transformador, en kVA

U_{20} = tensión asignada secundaria (en vacío) del transformador, en V

In = corriente asignada del transformador, lado BT, en A (valor eficaz)

La corriente de cortocircuito trifásica con plena tensión, en los bornes de BT del transformador, se calcula con la siguiente fórmula (con la hipótesis de potencia de cortocircuito infinita en el primario).

$$Icc = \frac{In \times 100}{Vcc\%}$$

donde:

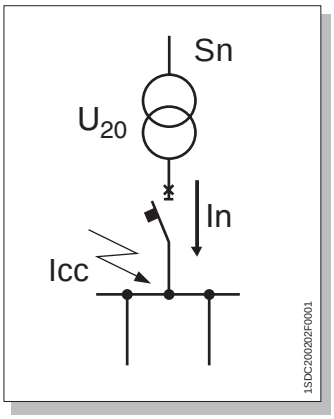
Vcc % = tensión de cortocircuito del transformador en %

In = corriente asignada, lado BT, en A (valor eficaz)

Icc = corriente de cortocircuito trifásica, lado BT, en A (valor eficaz)

Si el interruptor automático se encuentra instalado a una cierta distancia del transformador mediante una conexión con cable o barra, la corriente de cortocircuito se reduce, respecto a los valores determinados mediante la fórmula precedente, en función de la impedancia de la conexión.

En la realidad, a diferencia de lo indicado anteriormente, el valor de cortocircuito suministrado por el transformador depende también de la potencia de cortocircuito de la red Sc a la que se ha conectado el transformador.



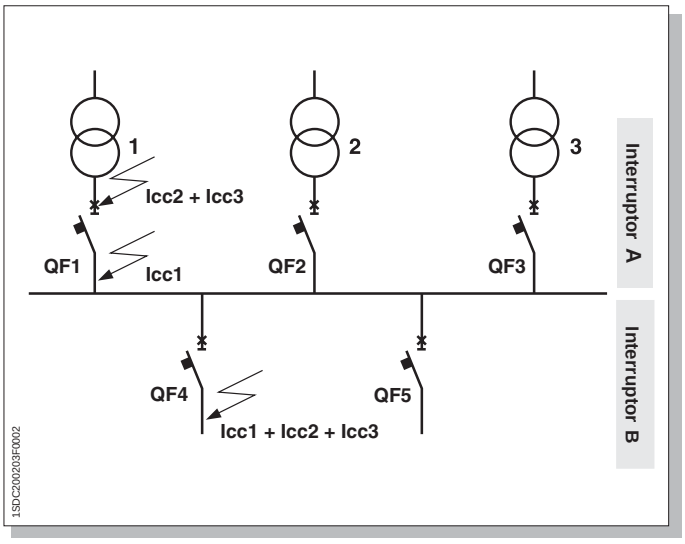
Cabina MT-BT con diversos transformadores múltiples conectados en paralelo

Para calcular la corriente asignada del transformador vale lo indicado anteriormente.

El poder de corte mínimo de cada interruptor automático de protección lado BT tiene que ser superior al mayor de los siguientes valores (el ejemplo corresponde a la máquina 1 de la figura y vale para las tres máquinas en paralelo):

– Icc1 (corriente de cortocircuito del transformador 1) en caso de defecto inmediatamente aguas abajo del interruptor automático QF1;
– Icc2 + Icc3 (Icc2 e Icc3 = corrientes de cortocircuito de los transformadores 2 y 3) en caso de cortocircuito aguas arriba del interruptor automático QF1.

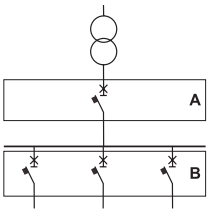
Los interruptores automáticos QF4 y QF5 en las salidas han de poseer un poder de corte superior a Icc1+Icc2+Icc3; naturalmente el aporte a la corriente de cortocircuito de cada transformador depende de la potencia de cortocircuito de la red a la que se ha conectado y de la línea de conexión transformador-interruptor automático (que se debe determinar caso por caso).



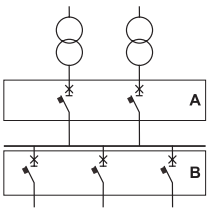


Maniobra y protección de los transformadores

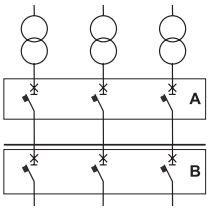
Maniobra y protección de los transformadores Sc/Pcc=750MVA Un=400V



Potencia del transformador				Interruptor automático A (lado BT)			Interruptor automático B (salida línea servicios)								
S_r	V_{cc}	Transf. I_r	Barra I_b	Salida transf. I_{cc}	Tipo	Relé	Barra I_{cc}								
[kVA]	%	[A]	[A]	[kA]		talla	[kA]	800 A	1000 A	1250 A	1600 A	2000 A	2500 A	3200 A	4000 A
1x500	4	722	722	17,7	**E1B 800**	In=800	17,7	E1B08*							
1x630	4	909	909	22,3	**E1B 1000**	In=1000	22,3	E1B08*							
1x800	5	1155	1155	22,6	**E1B 1250**	In=1250	22,6	E1B08*							
1x1000	5	1443	1443	28,1	**E1B 1600**	In=1600	28,1	E1B08*	E1B10*	E1B12*					
1x1250	5	1804	1804	34,9	**E2B 2000**	In=2000	34,9	E1B08*	E1B10*	E1B12*	E1B16*				
1x1600	6,25	2309	2309	35,7	**E3N 2500**	In=2500	35,7	E1B08*	E1B10*	E1B12*	E1B16*	E2B20*			
1x2000	6,25	2887	2887	44,3	**E3N 3200**	In=3200	44,3	E1N08*	E1N10*	E1N12*	E1N16*	E2N20*	E3N25*		
1x2500	6,25	3608	3608	54,8	**E4S 4000**	In=4000	54,8	E2N10*	E2N10*	E2N12*	E2N16*	E2N20*	E3N25*	E3N32*	
1x3125	6,25	4510	4510	67,7	**E6H 5000**	In=5000	67,7	E2S08*	E2S10*	E2S12*	E2S16*	E2S20*	E3S25*	E3S32*	E4S40



Potencia del transformador				Interruptor automático A (lado BT)			Interruptor automático B (salida línea servicios)								
S_r	V_{cc}	Transf. I_r	Barra I_b	Salida transf. I_{cc}	Tipo	Relé	Barra I_{cc}								
[kVA]	%	[A]	[A]	[kA]		talla	[kA]	800 A	1000 A	1250 A	1600 A	2000 A	2500 A	3200 A	4000 A
2x500	4	722	1444	17,5	**E1B 800**	In=800	35,9	E1B08*							
2x630	4	909	1818	21,8	**E1B 1000**	In=1000	43,6	E1N08*	E1N10*	E1N12*	E1N16*				
2x800	5	1155	2310	22,1	**E1B 1250**	In=1250	44,3	E1N08*	E1N10*	E1N12*	E1N16*	E2N20*			
2x1000	5	1443	2886	27,4	**E1B 1600**	In=1600	54,8	E2N10*	E2N10*	E2N12*	E2N16*	E2N20*	E3N25*		
2x1250	5	1804	3608	33,8	**E2B 2000**	In=2000	67,7	E2S08*	E2S10*	E2S12*	E2S16*	E2S20*	E3S25*	E3S32*	
2x1600	6,25	2309	4618	34,6	**E3N 2500**	In=2500	69,2	E2S08*	E2S10*	E2S12*	E2S16*	E2S20*	E3S25*	E3S32*	E4S40
2x2000	6,25	2887	5774	42,6	**E3N 3200**	In=3200	85,1	E3H08*	E3H10*	E3H12*	E3H16*	E3H20*	E3H25*	E3H32*	E4H40

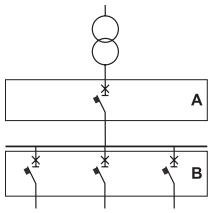


Potencia del transformador				Interruptor automático A (lado BT)			Interruptor automático B (salida línea servicios)								
S_r	V_{cc}	Transf. I_r	Barra I_b	Salida transf. I_{cc}	Tipo	Relé	Barra I_{cc}								
[kVA]	%	[A]	[A]	[kA]		talla	[kA]	800 A	1000 A	1250 A	1600 A	2000 A	2500 A	3200 A	4000 A
3x630	4	909	2727	42,8	**E1N 1000**	In=1000	64,2	E2N10*	E2N10*	E2N12*	E2N16*	E2N20*	E3N25*		
3x800	5	1155	3465	43,4	**E1N 1250**	In=1250	65	E2N10*	E2N10*	E2N12*	E2N16*	E2N20*	E3N25*		
3x1000	5	1443	4329	53,5	**E2N 1600**	In=1600	80,2	E2S08*	E2S10*	E2S12*	E2S16*	E2S20*	E3H25*	E3H32*	
3x1250	5	1804	5412	65,6	**E2S 2000**	In=2000	98,4	E3H08*	E3H10*	E3H12*	E3H16*	E3H20*	E3H25*	E3H32*	E4H40
3x 1600	6,25	2309	6927	67	**E3S 2500**	In=2500	100,6	E3V08*	E3V 12*	E3V12*	E3V16*	E3V20*	E3V25*	E3V32*	E4V40

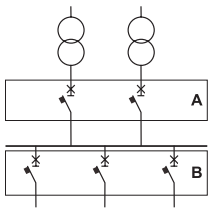
¡ATENCIÓN!

La tabla se refiere a las condiciones especificadas en la página precedente; las indicaciones para la selección de los interruptores automáticos sólo se dan en función de la corriente de utilización y de la corriente prevista de cortocircuito. Para una selección correcta se han de considerar otros factores, como la selectividad, la protección de acompañamiento, la decisión de utilizar interruptores automáticos limitadores, etc. Por lo tanto, es indispensable un control puntual por parte de los proyectistas.
Los tipos de interruptores propuestos son todos de la serie SACE Emax; para las prestaciones marcadas con un asterisco (*), es posible elegir un modelo de la gama de los interruptores en caja moldeada de la serie Tmax o Isomax. Además, hay que tener presente que las corrientes de cortocircuito indicadas en la tabla se han determinado suponiendo una potencia de 750 MVA aguas arriba de los transformadores y sin tener en cuenta las impedancias de las barras y de las conexiones con los interruptores automáticos.

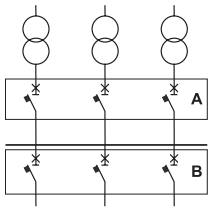
Maniobra y protección de los transformadores Sc/Pcc=750MVA Un=690V



Potencia del transformador				Interruptor automático A (lado BT)			Interruptor automático B (salida línea servicios)									
S_r	V_{cc}	Transf. I_r	Barra I_b	Salida transf. I_{cc}	Tipo	Relé	Barra I_{cc}									
[kVA]	%	[A]	[A]	[kA]		talla	[kA]	400A	630A	800 A	1000 A	1250 A	1600 A	2000 A	2500 A	3200 A	4000 A
1x500	4	418	418	10,3	**E1B 800**	In=630	10,3	E1B08*									
1x630	4	527	527	12,9	**E1B 800**	In=630	12,9	E1B08*									
1x800	5	669	669	13,1	**E1B 800**	In=800	13,1	E1B08*	E1B08*								
1x1000	5	837	837	16,3	**E1B 1000**	In=1000	16,3	E1B08*	E1B08*	E1B08*							
1x1250	5	1046	1046	20,2	**E1B 1250**	In=1250	20,2	E1B08*	E1B08*	E1B08*							
1x1600	6,25	1339	1339	20,7	**E1B 1600**	In=1600	20,7	E1B08*	E1B08*	E1B08*	E1B10*	E1B12*					
1x2000	6,25	1673	1673	25,7	**E2B 2000**	In=2000	25,7	E1B08*	E1B08*	E1B08*	E1B10*	E1B12*	E2B16*				
1x2500	6,25	2092	2092	31,8	**E3N 2500**	In=2500	31,8	E1B08*	E1B08*	E1B08*	E1B10*	E1B12*	E2B16*				
1x3125	6,25	2615	2615	39,2	**E3N 3200**	In=3200	39,2	E2B16*	E2B16*	E2B16*	E2B16*	E2B16*	E2B16*	E2B20*			



Potencia del transformador				Interruptor automático A (lato BT)			Interruptor automático B (salida línea servicios)									
S_r	V_{cc}	Transf. I_r	Barra I_b	Cavo transf. I_{cc}	Tipo	Relè	Barra I_{cc}									
[kVA]	%	[A]	[A]	[kA]		talla	[kA]	400A	630A	800 A	1000 A	1250 A	1600 A	2000 A	2500 A	3200 A	4000 A
2x500	4	418	837	10,1	**E1B800**	In=630	20,2	E1B08*	E1B08*								
2x630	4	527	1054	12,6	**E1B800**	In=630	25,3	E1B08*	E1B08*	E1B08*							
2x800	5	669	1339	12,8	**E1B800**	In=800	25,7	E1B08*	E1B08*	E1B08*	E1B10*						
2x1000	5	837	1673	15,9	**E1B1000**	In=1000	31,8	E1B08*	E1B08*	E1B08*	E1B10*	E1B12*					
2x1250	5	1046	2092	19,6	**E1B1250**	In=1250	39,2	E2B16*	E2B16*	E2B16*	E2B16*	E2B16*	E2B16*				
2x1600	6,25	1339	2678	20,1	**E1B1600**	In=1600	40,1	E2B16*	E2B16*	E2B16*	E2B16*	E2B16*	E2B16*	E2B20*			
2x2000	6,25	1673	3347	24,7	**E2B2000**	In=2000	49,3	E2N10*	E2N10*	E2N10*	E2N10*	E2N12*	E2N16*	E2N20*	E3N25*		



Potencia del transformador				Interruptor automático A (lado BT)			Interruptor automático B (salida línea servicios)									
S_r	V_{cc}	Transf. I_r	Barra I_b	Salida transf. I_{cc}	Tipo	Relé	Barra I_{cc}									
[kVA]	%	[A]	[A]	[kA]		talla	[kA]	400A	630A	800 A	1000 A	1250 A	1600 A	2000 A	2500 A	3200 A	4000 A
3x630	4	527	1581	24,8	**E1B800**	In=630	37,2	E2B16*	E2B16*	E2B16*	E2B16*	E2B16*					
3x800	5	669	2008	25,2	**E1B800**	In=800	37,7	E2B16*	E2B16*	E2B16*	E2B16*	E2B16*	E2B16*				
3x1000	5	837	2510	31,0	**E1B1000**	In=1000	46,5	E2N10*	E2N10*	E2N10*	E2N10*	E2N12*	E2N16*	E2N20*			
3x1250	5	1046	3138	38,0	**E2B1600**	In=1600	57,1	E2S08*	E2S08*	E2S08	E2S10*	E2S12	E2S16	E2S20	E3N25		
3x1600	6,25	1339	4016	38,9	**E2B1600**	In=1600	58,3	E2S08*	E2S08*	E2S08	E2S10*	E2S12	E2S16	E2S20	E3N25	E3N32	
3x2000	6,25	1673	5020	47,5	**E2N2000**	In=2000	71,2	E3S10*	E3S10*	E3S10*	E3S10*	E3S12	E3S16	E3S20	E3S25	E3S32	E4S40

¡ATENCIÓN!

La tabla se refiere a las condiciones especificadas en la página precedente; las indicaciones para la selección de los interruptores automáticos sólo se dan en función de la corriente de utilización y de la corriente prevista de cortocircuito. Para una selección correcta se han de considerar otros factores, como la selectividad, la protección de acompañamiento, la decisión de utilizar interruptores automáticos limitadores, etc. Por lo tanto, es indispensable un control puntual por parte de los proyectistas.
Los tipos de interruptores propuestos son todos de la serie SACE Emax; para las prestaciones marcadas con un asterisco (*), es posible elegir un modelo de la gama de los interruptores en caja moldeada de la serie Tmax o Isomax. Además, hay que tener presente que las corrientes de cortocircuito indicadas en la tabla se han determinado suponiendo una potencia de 750 MVA aguas arriba de los transformadores y sin tener en cuenta las impedancias de las barras y de las conexiones con los interruptores automáticos.



Protección de las líneas

Para seleccionar los interruptores de maniobra y protección de líneas, es necesario conocer los siguientes parámetros:
– la corriente de utilización de la línea I_B
– la capacidad de corriente en régimen permanente de la línea I_Z
– la sección S y el material de aislamiento del cable con correspondiente costante K
– la corriente de cortocircuito Icc en el punto de instalación del interruptor automático.
El dispositivo de protección seleccionado ha de poseer un poder de corte (Icu o Ics a la tensión de instalación) mayor o igual al valor de cortocircuito en el punto de aplicación; además, las características de funcionamiento del dispositivo seleccionado han de respetar las siguientes condiciones:

Protección contra sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1{,}45\ I_z$$

donde
I_B es la corriente de empleo del circuito;
I_Z es la capacidad de corriente en régimen permanente de la línea;
I_n es la corriente asignada regulada del dispositivo de protección;
I_f es la corriente que asegura el funcionamiento efectivo del dispositivo de protección.

Gracias a la amplia gama de configuración de los relés SACE PR121-PR122-PR123 es muy fácil respetar todo lo citado anteriormente.

Nota
En lo referente a lo requerido por las Normas IEC 60364-4-43, según las cuales la protección contra sobrecargas ha de tener una corriente de actuación I_2 que asegure el funcionamiento para un valor inferior a 1,45 Iz (I_f < 1,45 Iz), la misma está garantizada siempre ya que los interruptores automáticos SACE Emax son conformes con las Normas CEI EN 60947-2 y dicho valor es 1,3 I_n.

Protección contra cortocircuitos

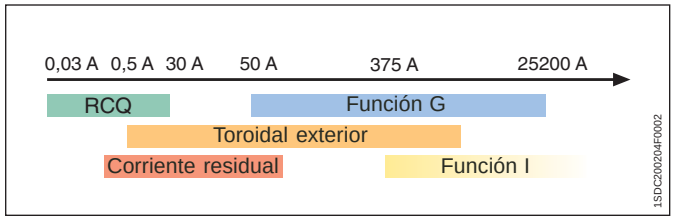
Suponiendo que el calentamiento de los conductores durante el paso de la corriente de cortocircuito sea adiabático, se debe respetar la fórmula siguiente:

$$(I^2t) \leq (K^2S^2)$$

es decir, la energía específica pasante (I^2t) del interruptor automático debe ser inferior o igual a la energía específica (K^2S^2) soportada por el cable.
También se ha de controlar que el interruptor automático intervenga dentro de los límites indicados por la normativa internacional para el valor mínimo de la corriente de cortocircuito a final de línea.
Como corriente de cortocircuito mínima se considera la correspondiente a un cortocircuito que se produce entre fase y neutro (o entre fase y fase si el conductor de neutro no está distribuido) en el punto más lejano de la línea.

Protección contra los contactos indirectos

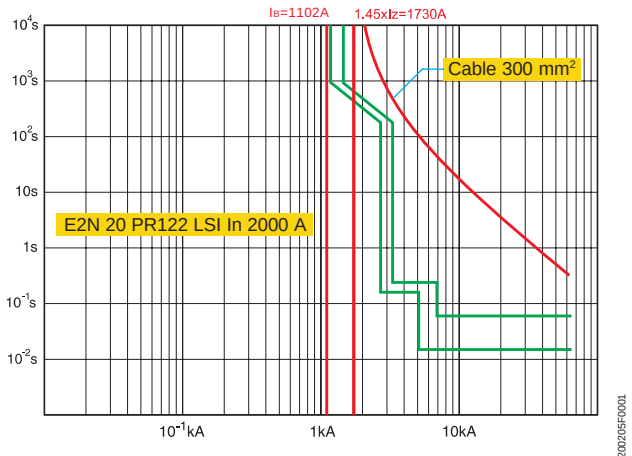
En caso de defecto que afecte a una fase y una parte de la instalación que normalmente no está bajo tensión, es necesario controlar que el interruptor automático actúe dentro de los tiempos indicados por la normativa internacional para valores de corriente inferiores o iguales a la corriente de defecto.
En función del valor de dicha corriente es posible intervenir utilizando la función I del relé, la función G o, para valores muy bajos, el dispositivo RCQ.



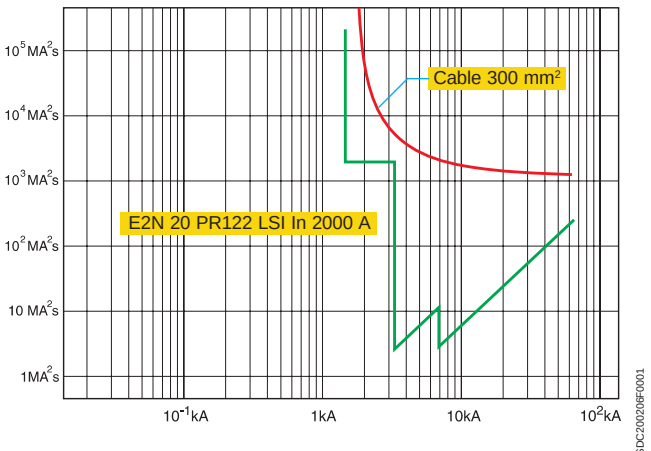
La figura representa la función del relé electrónico o dispositivo que debe utilizarse en función del valor de la corriente de defecto.

Ejemplo:
En una instalación con Un=400V e Icc=45kA, una carga de Ib=1102A está alimentada con 4 cables en paralelo y aislados en EPR por 300mm^2 e Iz=1193A.
Mediante las oportunas regulaciones, el interruptor automático E2N2000 In = 2000 A equipado con relé electrónico PR122, permite proteger el cable respetando las condiciones anteriormente indicadas, que se muestran en las gráficas siguientes.

Curva tiempo-corriente LLL



Curva de energía específica pasante LLL



Nota

Para la protección contra los contactos indirectos puede ser necesario relacionar la regulación de la protección contra cortocircuito con la longitud de la línea protegida: para los procedimientos de cálculo, utilizar el Kit *de reglas* y el software DOCWin. Se tiene que prestar una atención especial a la coordinación selectiva de los interruptores en serie para limitar al mínimo los inconvenientes en caso de defecto.



Maniobra y protección de los generadores

Los generadores de baja tensión para los que está indicada la utilización de los interruptores automáticos Emax, se utilizan en las siguientes aplicaciones:

A - generadores de reserva para servicios esenciales
B - generadores con funcionamiento aislado
C - generadores de pequeñas centrales conectados en paralelo con otros generadores y, eventualmente, con la red.

En los casos A y B, el generador no funciona en paralelo con la red: la corriente de cortocircuito depende, por lo tanto, del mismo generador y, eventualmente, de los servicios conectados.
En el caso C, el poder de corte se tiene que determinar mediante la evaluación de la corriente de cortocircuito impuesta por la red en el punto de instalación del interruptor.
Para la protección de los generadores, los puntos principales que se deben controlar son:

– la corriente de cortocircuito suministrada por el generador; dicha evaluación requiere el conocimiento de las reactancias y las constantes de tiempo típicas de la máquina. Se recuerda que, normalmente, se requieren bajas regulaciones de la protección contra cortocircuito (2÷4 veces In);
– el límite de sobrecarga térmica de la máquina que según la norma IEC 60034-1 se establece en 1,5xIn para un tiempo de 30 segundos.

Para un cálculo preciso, utilizar el programa DOCWin o documentación especializada.

Gracias a la amplia gama de regulación ofrecida por los relés de microprocesador:

PR121 Umbral I (de 1,5 a 15) x In Umbral S (de 1 a 10) x In
PR122 Umbral I (de 1,5 a 15) x In Umbral S (de 0,6 a 10) x In
PR123 Umbral I (de 1,5 a 15) x In Umbral S (de 0,6 a 10) x In

los interruptores automáticos SACE Emax están especialmente indicados para la protección de grandes generadores frente a la corriente de cortocircuito y al límite de sobrecarga térmica.

Tabla de selección de los interruptores automáticos de protección de los generadores

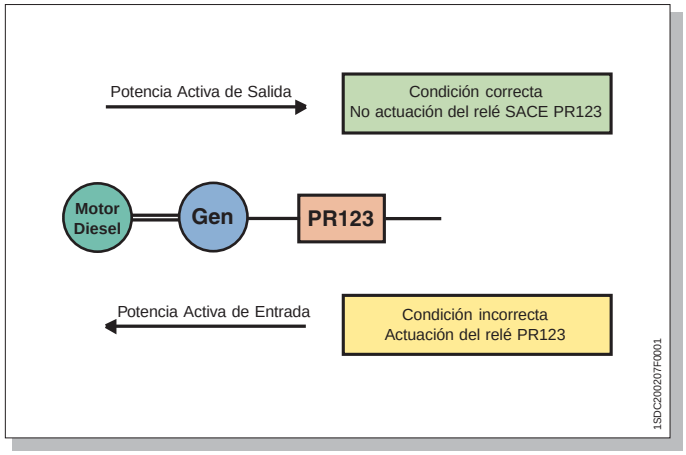
En la tabla se indican las corrientes asignadas de los interruptores automáticos en función de las características eléctricas de los generadores; para seleccionar el interruptor automático hay que definir el poder de corte requerido por la aplicación. Los relés electrónicos de protección disponibles son adecuados para todas las exigencias.

Frecuencia 50 Hz - Tensión 400 V			Frecuencia 60 Hz - Tensión 450 V		
Potencia asignada del generador [kVA]	Corriente asignada del generador [A]	Corriente asignada del interruptor automático [A]	Potencia asignada del generador [kVA]	Corriente asignada del generador [A]	Corriente asignada del interruptor automático [A]
630	909	**1000**	760	975	**1000**
710	1025	**1250**	850	1091	**1250**
800	1155	**1250**	960	1232	**1250**
900	1299	**1600**	1080	1386	**1600**
1000	1443	**1600**	1200	1540	**1600**
1120	1617	**2000**	1344 - 1350	1724 - 1732	**2000**
1250	1804	**2000**	1500	1925	**2000**
1400	2021	**2500**	1650 - 1680 - 1700	2117 - 2155 - 2181	**2500**
1600	2309	**2500**	1920 - 1900	2463 - 2438	**2500**
1800	2598	**3200**	2160 - 2150	2771 - 2758	**3200**
2000	2887	**3200**	2400	3079	**3200**
2250	3248	**4000**	2700	3464	**4000**
2500	3608	**4000**	3000	3849	**4000**
2800	4041	**5000**	3360	4311	**5000**
3150	4547	**5000**	3780	4850	**5000**
3500	5052	**6300**	4200	5389	**6300**



Protección contra inversión de potencia RP

La protección contra inversión de potencia interviene cuando la potencia activa entra en el generador y no sale como en las condiciones normales. El retorno de potencia se produce si se presenta una brusca reducción de la potencia mecánica suministrada por el motor primario que arrastra el generador; en estas condiciones el generador funciona como motor y se pueden producir graves daños a los motores primarios, como recalentamiento de las turbinas de vapor, golpe de vacío de las turbinas hidráulicas o explosiones del gasóleo sin quemar en los motores Diesel.

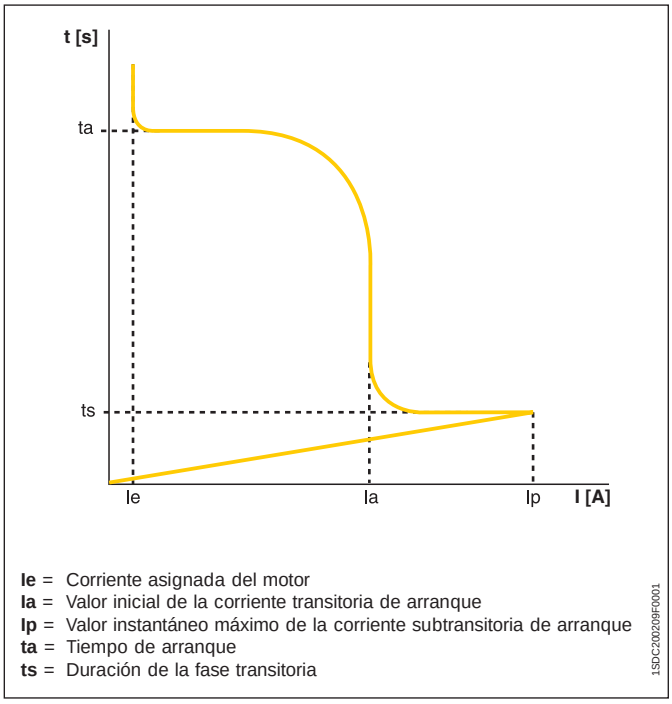


Cuando la potencia medida por el relé pasa a ser menor de cero, el relé PR123 actúa abriendo el interruptor automático y evitando de esta manera que se produzcan daños.



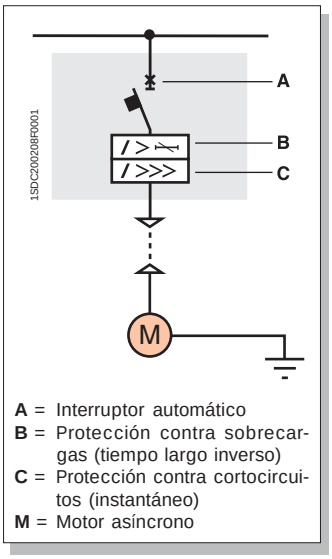
Maniobra y protección de los motores asíncronos

El interruptor automático de baja tensión, en los circuitos de alimentación de los motores asíncronos trifásicos, puede garantizar las funciones de:
- maniobra
- protección contra sobrecargas
- protección contra cortocircuitos.



Ie = Corriente asignada del motor
Ia = Valor inicial de la corriente transitoria de arranque
Ip = Valor instantáneo máximo de la corriente subtransitoria de arranque
ta = Tiempo de arranque
ts = Duración de la fase transitoria

Evolución de los valores de cresta de la corriente durante la fase de arranque de un motor asíncrono trifásico



A = Interruptor automático
B = Protección contra sobrecargas (tiempo largo inverso)
C = Protección contra cortocircuitos (instantáneo)
M = Motor asíncrono

Esquema de arranque directo de un motor asíncrono, utilizando sólo un interruptor automático con relé electrónico de sobreintensidad

Esta solución está especialmente indicada si la frecuencia de maniobras no es elevada, como ocurre normalmente para los motores de gran potencia: en este caso, el uso único del interruptor de maniobra y la protección del motor representa una solución que se impone por competitividad económica, fiabilidad, facilidad de instalación y mantenimiento, y dimensiones reducidas.
Los interruptores automáticos de la serie SACE Emax selectivos (no limitadores) pueden realizar funciones de maniobra y de protección de los motores debido a sus elevados poderes de corte y amplias posibilidades de regulación ofrecidas por los relés de microprocesador.
La gama de potencia asignada de los motores para los cuales se indica el uso de los interruptores automáticos SACE Emax va de 355 kW a 630 kW. Para potencias hasta 355 kW se encuentran disponibles los interruptores automáticos en caja moldeada de la serie SACE Isomax y Tmax. Para potencias superiores a 630 kW normalmente, se utiliza la alimentación en media tensión.



Maniobra y protección de los motores asíncronos

En la maniobra de los motores asíncronos trifásicos, la operación de arranque se tiene que considerar con particular atención ya que, en dicha fase, la corriente presenta el desarrollo indicado en la figura, que se ha de tener en cuenta al seleccionar los dispositivos de protección.
Es indispensable evaluar los valores típicos de tiempo y de corriente indicados en la figura para seleccionar correctamente los dispositivos de maniobra y de protección del motor. Normalmente, el fabricante del motor suministra los datos.

Generalmente son válidas las siguientes relaciones:
– Ia = 6 ÷ 10 Ie (Ia e Ie: valores eficaces)
– Ip = 8 ÷ 15 Ia (Ip e Ia: valores eficaces).

La regulación de los relés de protección se ha de realizar de manera que:
– se eviten actuaciones intempestivas durante la fase de arranque del motor
– se asegure la protección de la instalación contra las sobreintensidades que se pueden producir en cualquier punto aguas abajo del interruptor automático (comprendidos los defectos internos del motor).

La protección de tiempo largo inverso y la protección instantánea contra cortocircuito se han de regular lo más cerca posible de la curva de arranque del motor, sin interferir en ella.

Nota

La norma IEC 60947-4-1 trata de los arrancadores de motor. Por lo que se refiere a la protección contra sobrecargas se han considerado las siguientes clases:

Clase de actuación	**Tiempo de actuación t (s) para I = 7,2 x I1 (I1 = corriente de regulación de relé)**
10A	$2 < t \leq 10$
10	$4 < t \leq 10$
20	$6 < t \leq 20$
30	$9 < t \leq 30$

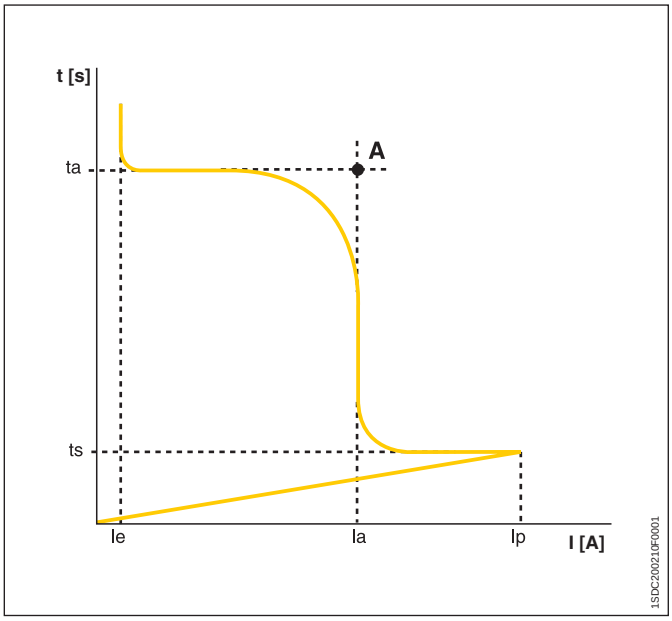
La tabla especifica que, cuando la corriente que circula por el dispositivo a proteger es 7,2 veces la corriente de regulación del relé (supuesta igual a la corriente asignada del motor), la protección debe intervenir en un tiempo t comprendido en los límites indicados en la clase.
La subdivisión en clases del dispositivo de sobrecarga está relacionada con el tiempo de arranque del motor: por ejemplo, un motor con un tiempo de arranque de 5 segundos necesita una protección de clase 20.
Dicha norma proporciona prescripciones especificas para la protección en caso de funcionamiento trifásico o en ausencia de una fase.

Atención

Las curvas del motor y de los relés no se pueden comparar directamente ya que ambas indican relaciones tiempo - corriente, pero con significados conceptualmente diferentes:

– la curva de arranque del motor representa los valores asumidos por la corriente de arranque instante por instante;
– la curva del relé representa las corrientes y los correspondientes tiempos de actuación de las protecciones.

La curva de intervención por sobrecarga se regula correctamente si se encuentra inmediatamente por encima del punto A (figura a continuación) que detecta el vértice del rectángulo que tiene, como lados, respectivamente el tiempo de arranque "ta" y la corriente "Ia" térmicamente equivalente a la corriente variable de arranque.



Funcionamiento trifásico

La protección contra sobrecargas tiene que garantizar que, en frío, la actuación no se cumpla en menos de dos horas con una corriente igual a 1,05 veces la corriente asignada del motor y que, la actuación se cumpla en menos de dos horas con una corriente igual a 1,2 veces la misma corriente asignada según lo indicado en la tabla de la pág. **6**/39.



Funcionamiento con pérdida de una fase

La norma IEC60947-4-1 impone que un relé, compensado en temperatura y sensible a la pérdida de fase, intervenga:
- en más de dos horas a 20°C cuando una fase lleva el 90% de la In y las otras dos llevan el 100% de la In
- en menos de dos horas a 20°C en caso de falta de corriente en una fase y con las otras dos atravesadas por 1,15 veces la corriente asignada.

Con los relés PR122 y PR123, activando la función “desequilibrio”, es posible detectar la falta de una fase y respetar las condiciones antes reseñadas.

Selección de los interruptores automáticos que se han de utilizar para la protección de motores

Las tablas de las páginas siguientes muestran las características del arranque de motores de gran potencia, entre 355 y 630 kW, con interruptores automáticos de la serie SACE Emax, para maniobra y protección de motores con categoría AC-3 - 415/690 V - 50 Hz.
Mediante las tablas se pueden elegir los transformadores de corriente que garanticen un valor lo suficientemente alto para regular el umbral de actuación instantáneo (I): en ausencia de datos experimentales, se aconseja controlar que la relación entre el umbral de protección I (I3) y el umbral de protección L (I1) sea:

$$I3/I1 = 12 \dots 15.$$

Los relés electrónicos SACE PR122 y PR123 son conformes a la norma IEC 60947-4-1; en particular, garantizan la protección de motores de clase 10A, 10, 20, 30.
Los relés de protección PR122 y PR123 están compensados en temperatura y el funcionamiento de los mismos no está afectado por la falta de una fase.

Utilización de la protección contra defectos a tierra G

La protección contra defectos a tierra (G) se aconseja para:
- mejorar la seguridad contra los riesgos de incendio
- mejorar la protección del motor y del personal en caso de defectos de la máquina.

Utilización de la memoria térmica

En relación con el tipo de servicio se tiene que evaluar la oportunidad de activar la memoria térmica (posibilidad permitida por el relé PR122 y PR123); la inserción de la memoria térmica, que convierte la protección electrónica similar a la protección termomagnética, aumenta el nivel de protección del motor en caso de arranque tras una actuación debida a sobrecarga.

Protección de mínima tensión

En los sistemas de mando de los motores asíncronos se ha de prestar una particular atención a la protección por mínima tensión; ésta efectúa dos funciones importantes:
- impedir el arranque simultáneo de todos los motores al volver la tensión de alimentación, con el riesgo de dejar fuera de servicio toda la instalación por actuación de la protección de sobreintensidad del interruptor principal;
- impedir el arranque no deseado del motor que podría causar una situación de peligro para el personal encargado del mantenimiento o daños al ciclo de trabajo.

Esta protección se puede realizar mediante:
– relé de mínima tensión,
– función de protección UV (tensión mínima) en el relé PR123.

I/In	1.05	1.2	1.5	7.2	Clase de actuación
Tp	> 2h	< 2h	< 120 s	2 < t ≤ 10s	10A
			< 240 s	4 < t ≤ 10s	10
			< 480 s	6 < t ≤ 20s	20
			< 720 s	9 < t ≤ 30s	30

Arranque directo – Normal – 415V – 50Hz

Motor		Interruptor automático SACE Emax				Relé electrónico	
Pe [kW]	Ie [A]	Maniobras (AC-3) [No.]	Tipo	Icu [kA]	Iu [A]	Tipo	SC (*) [A]
220	368	10000	**E1B**	42	800	**PR122/PR123**	630
250	415	10000	**E1B**	42	800	**PR122/PR123**	630
315	521	10000	**E1B**	42	1000	**PR122/PR123**	800
355	588	10000	**E1B**	42	1000	**PR122/PR123**	800
400	665	10000	**E1B**	42	1250	**PR122/PR123**	800
450	743	10000	**E1B**	42	1250	**PR122/PR123**	1000
500	819	10000	**E1B**	42	1600	**PR122/PR123**	1000
560	916	10000	**E1B**	42	1600	**PR122/PR123**	1250
630	1022	10000	**E1B**	42	1600	**PR122/PR123**	1250
220	368	10000	**E1N**	50	800	**PR122/PR123**	630
250	415	10000	**E1N**	50	800	**PR122/PR123**	630
315	521	10000	**E1N**	50	1000	**PR122/PR123**	800
355	588	10000	**E1N**	50	1000	**PR122/PR123**	800
400	665	10000	**E1N**	50	1250	**PR122/PR123**	800
450	743	10000	**E1N**	50	1250	**PR122/PR123**	1000
500	819	10000	**E1N**	50	1600	**PR122/PR123**	1000
560	916	10000	**E1N**	50	1600	**PR122/PR123**	1250
630	1022	10000	**E1N**	50	1600	**PR122/PR123**	1250
220	368	15000	**E2N**	65	1000	**PR122/PR123**	630
250	415	15000	**E2N**	65	1000	**PR122/PR123**	630
315	521	15000	**E2N**	65	1000	**PR122/PR123**	800
355	588	15000	**E2N**	65	1250	**PR122/PR123**	800
400	665	15000	**E2N**	65	1250	**PR122/PR123**	800
450	743	15000	**E2N**	65	1250	**PR122/PR123**	1000
500	819	12000	**E2N**	65	1600	**PR122/PR123**	1000
560	916	12000	**E2N**	65	1600	**PR122/PR123**	1250
630	1022	12000	**E2N**	65	1600	**PR122/PR123**	1250
220	368	12000	**E3H**	100	800	**PR122/PR123**	630
250	415	12000	**E3H**	100	800	**PR122/PR123**	630
315	521	12000	**E3H**	100	1000	**PR122/PR123**	800
355	588	12000	**E3H**	100	1000	**PR122/PR123**	800
400	665	12000	**E3H**	100	1250	**PR122/PR123**	800
450	743	12000	**E3H**	100	1250	**PR122/PR123**	1000
500	819	10000	**E3H**	100	1600	**PR122/PR123**	1000
560	916	10000	**E3H**	100	1600	**PR122/PR123**	1250
630	1022	10000	**E3H**	100	1600	**PR122/PR123**	1250

(*) sensor de corriente



Arranque directo – Normal – 690V – 50Hz

Motor			Interruptor automático SACE Emax			Relé electrónico	
Pe [kW]	Ie [A]	Maniobras (AC-3) [No.]	**Tipo**	Icu [kA]	Iu [A]	**Tipo**	SC (*) [A]
220	221	10000	**E1B**	36	800	**PR122/PR123**	630
250	249	10000	**E1B**	36	800	**PR122/PR123**	630
315	313	10000	**E1B**	36	800	**PR122/PR123**	630
355	354	10000	**E1B**	36	800	**PR122/PR123**	630
400	400	10000	**E1B**	36	800	**PR122/PR123**	630
450	447	8000	**E1B**	36	1000	**PR122/PR123**	800
500	493	8000	**E1B**	36	1000	**PR122/PR123**	800
560	551	8000	**E1B**	36	1250	**PR122/PR123**	800
630	615	8000	**E1B**	36	1250	**PR122/PR123**	800
220	221	15000	**E2N**	55	1000	**PR122/PR123**	630
250	249	15000	**E2N**	55	1000	**PR122/PR123**	630
315	313	15000	**E2N**	55	1000	**PR122/PR123**	630
355	354	15000	**E2N**	55	1000	**PR122/PR123**	630
400	400	15000	**E2N**	55	1000	**PR122/PR123**	630
450	447	15000	**E2N**	55	1000	**PR122/PR123**	800
500	493	15000	**E2N**	55	1000	**PR122/PR123**	800
560	551	15000	**E2N**	55	1000	**PR122/PR123**	800
630	615	15000	**E2N**	55	1250	**PR122/PR123**	800
220	221	12000	**E3S**	75	1000	**PR122/PR123**	630
250	249	12000	**E3S**	75	1000	**PR122/PR123**	630
315	313	12000	**E3S**	75	1000	**PR122/PR123**	630
355	354	12000	**E3S**	75	1000	**PR122/PR123**	630
400	400	12000	**E3S**	75	1000	**PR122/PR123**	630
450	447	12000	**E3S**	75	1000	**PR122/PR123**	800
500	493	12000	**E3S**	75	1000	**PR122/PR123**	800
560	551	12000	**E3S**	75	1000	**PR122/PR123**	800
630	615	12000	**E3S**	75	1250	**PR122/PR123**	800
220	221	12000	**E3H**	100	800	**PR122/PR123**	630
250	249	12000	**E3H**	100	800	**PR122/PR123**	630
315	313	12000	**E3H**	100	800	**PR122/PR123**	630
355	354	12000	**E3H**	100	800	**PR122/PR123**	630
400	400	12000	**E3H**	100	800	**PR122/PR123**	630
450	447	12000	**E3H**	100	1000	**PR122/PR123**	800
500	493	12000	**E3H**	100	1000	**PR122/PR123**	800
560	551	12000	**E3H**	100	1000	**PR122/PR123**	800
630	615	12000	**E3H**	100	1250	**PR122/PR123**	800

(*) sensor de corriente



Condiciones de funcionamiento de los interruptores automáticos durante el servicio continuo de las baterías de condensadores

Según las Normas IEC 60831-1 y 60931-1, los condensadores tienen que poder funcionar a pleno régimen con una corriente de valor eficaz hasta 1,3 veces la corriente asignada Icn del condensador. Dicha prescripción se debe a la posible presencia de armónicos en la tensión de red.
Teniendo en cuenta que se admite una tolerancia del +15% sobre el valor de capacidad correspondiente a su potencia asignada, por lo que los interruptores de maniobra de las baterías de condensadores se tienen que seleccionar de manera que puedan soportar de forma permanente una corriente máxima igual a:
In = 1,3 x 1,15 x Inc = 1,5 x Inc.

Corriente de inserción de las baterías de condensadores

La inserción de una batería de condensadores se tiene que comparar con un cierre bajo cortocircuito, en el cual la corriente transitoria de cierre Ip asume valores de cresta elevados sobre todo cuando se introducen baterías de condensadores paralelas a otras que ya están bajo tensión. El valor de Ip debe calcularse caso por caso, ya que depende de las condiciones del circuito y, en algunos casos, puede asumir incluso unos valores de cresta iguales a 100-200 x Icn, con una duración de 1-2 ms.
Hay que tener presente este hecho al seleccionar el interruptor, que habrá de poseer un poder de cierre adecuado, y durante la regulación del relé de sobreintensidad, que no tendrá que provocar actuaciones intempestivas en las operaciones de inserción de la batería.

Selección del interruptor automático

Conociendo los datos asignados de la batería trifásica de condensadores
Qn = potencia asignada en k_{VAR}
Un = tensión asignada en V
la corriente asignada de la batería de condensadores se determina de la siguiente manera:

$$Inc = \frac{Qn \times 10^3}{\sqrt{3} \times Un} \quad \text{, en A.}$$

Para el interruptor automático se deben producir las siguientes condiciones:
Corriente asignada Iu > 1,5 Inc
Regulación de la protección contra sobrecargas I1 = 1,5 x Inc
Regulación de la protección contra cortocircuitos I3 = OFF
Poder de corte Icu $\geq$ Icc, en el punto de instalación.



Maniobra y protección de condensadores

Tabla de selección de los interruptores automáticos de protección y maniobra de condensadores

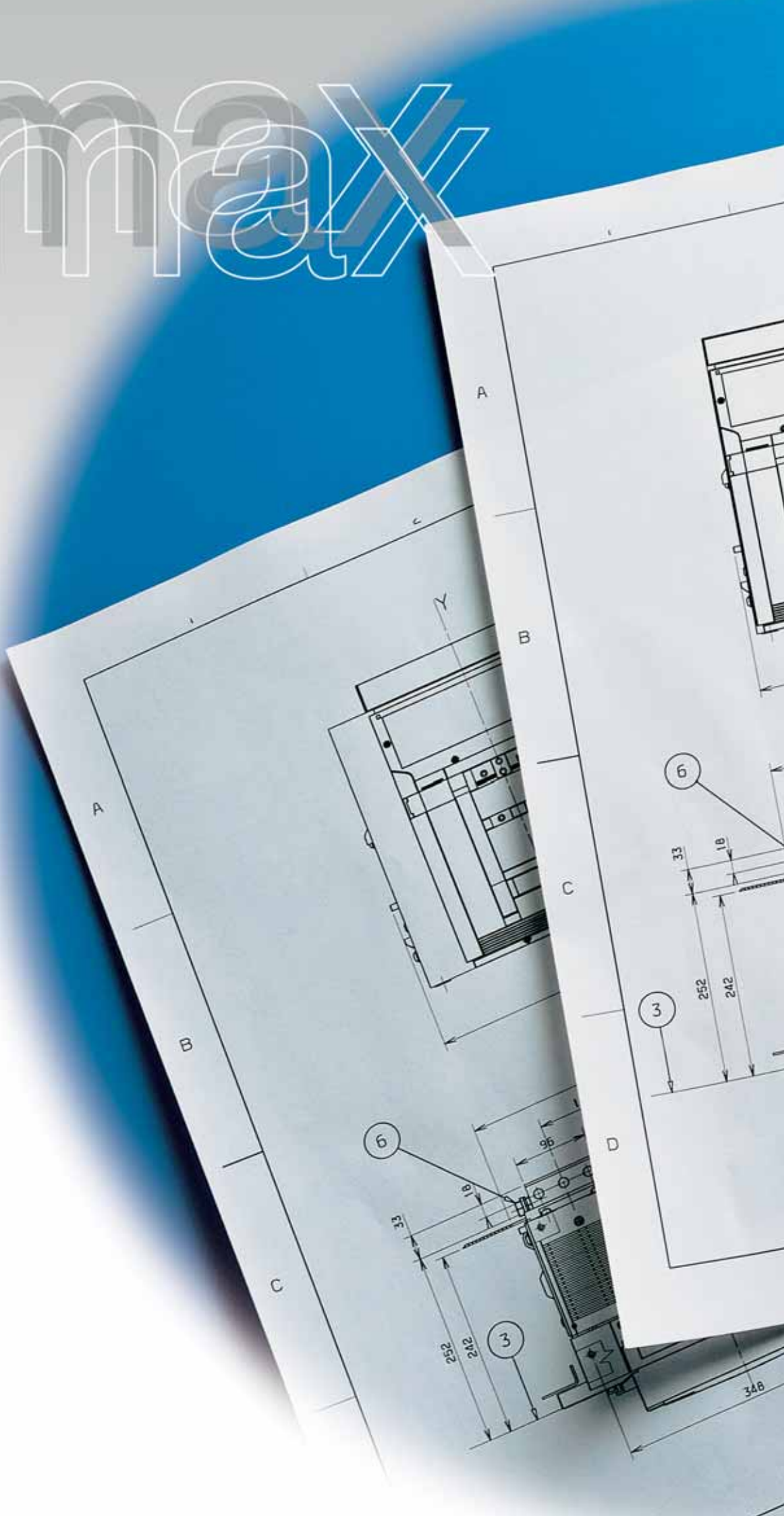
El poder de corte del interruptor ha de tener en cuenta la corriente de cortocircuito prevista en el punto de instalación; en la tabla se ilustran los tamaños posibles.

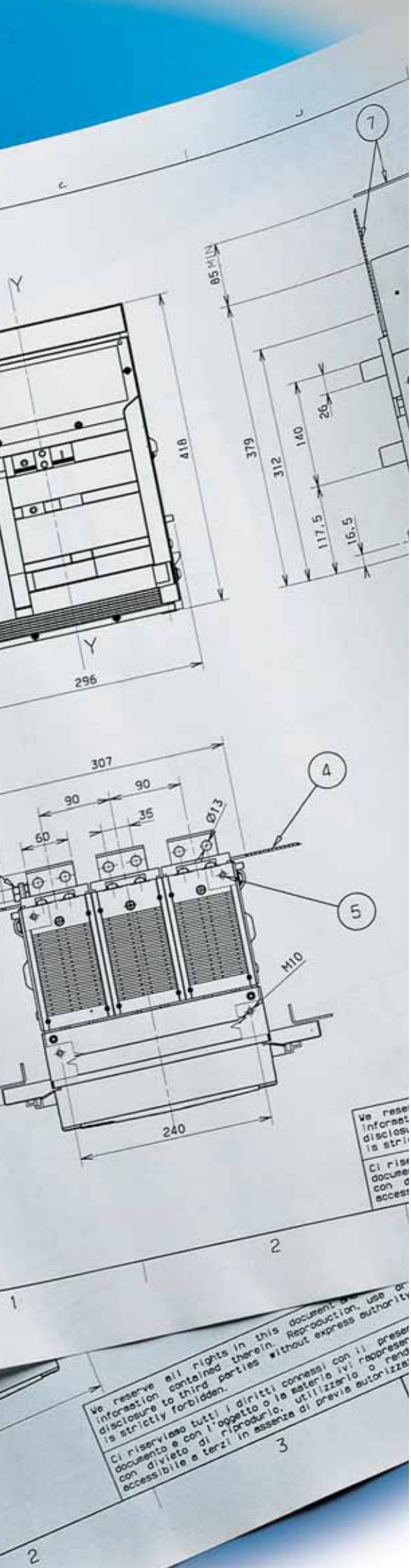
Máxima potencia de la batería de condensadores a 50Hz [kvar]				Interruptor automático	Corriente asignada del sensor de corriente	Corriente asignada de la batería condensadores	Regulación de protección contra sobrecargas	Regulación de protección contra cortocircuitos
400V	440V	500V	690V	Tipo	In [A]	Inc [A]	I1 [A]	I3 [A]
578	636	722	997	E1 - E2 - E3	1250	834	1 x In	OFF
739	813	924	1275	E1 - E2 - E3	1600	1067	1 x In	OFF
924	1017	1155	1594	E2 - E3	2000	1334	1 x In	OFF
1155	1270	1444	1992	E3	2500	1667	1 x In	OFF
1478	1626	1848	2550	E3 - E4 - E6	3200	2134	1 x In	OFF

Nota

Los interruptores automáticos E2L y E3L no son adecuados para la maniobra de baterías de condensadores.

Emax





Dimensiones generales

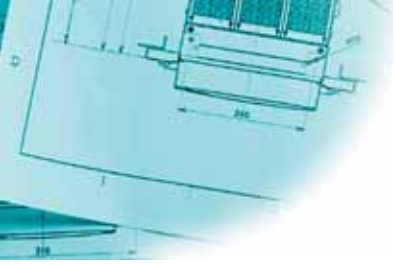
Índice

Interruptor automático fijo **7**/2

Interruptor automático extraíble **7**/8

Enclavamiento mecánico **7**/15

Accesorios del interruptor automático **7**/16

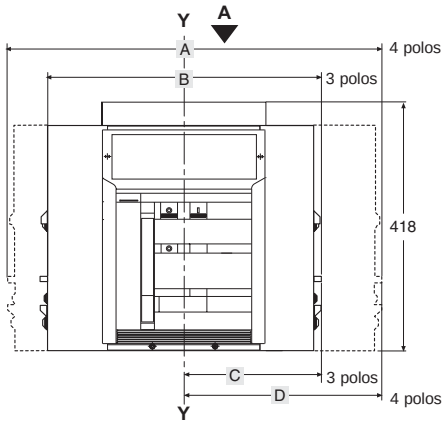


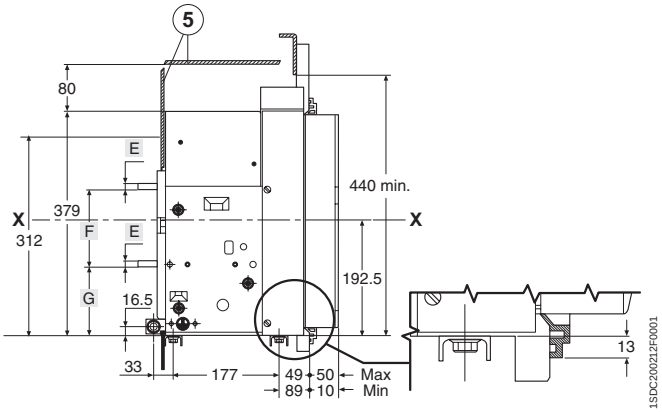
Dimensiones generales

Interruptor automático fijo

Ejecución básica

con terminales posteriores horizontales





Leyenda

① Lado interior puerta celda

② Segregación (donde se haya previsto)

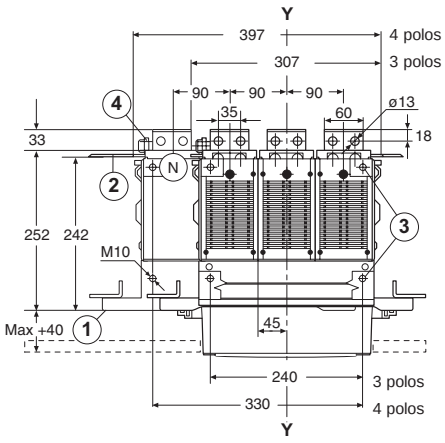
③ Sujeción interruptor taladrado M10 (utilizar tornillos M10)

④ 1 tornillo M12 (E1, E2, E3) o 2 tornillos M12 (E4, E6) para conexión a tierra (dotación estándar)

⑤ Pared aislante o metálica aislada

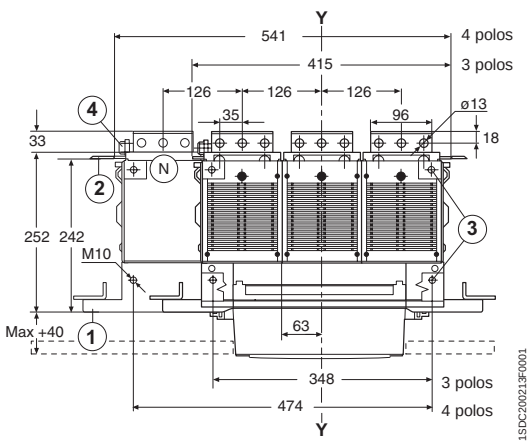
E1/E2

Vista A



E3

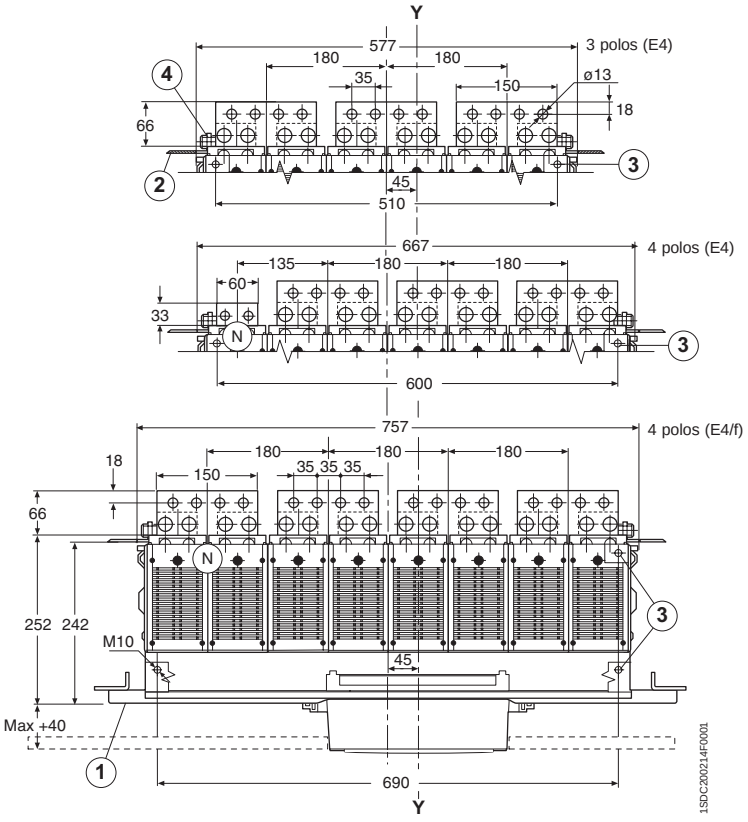
Vista A



	A	B	C	D	E	F	G
E1	386	296	148	148	10	130	117,5
E2	386	296	148	148	26	114	117,5
E3	530	404	202	202	26	114	117,5
E4	656	566	238	328	26	166	91,5
E4/f	746	-	-	328	26	166	91,5
E6	908	782	328	454	26	166	91,5
E6/f	1034	-	-	454	26	166	91,5

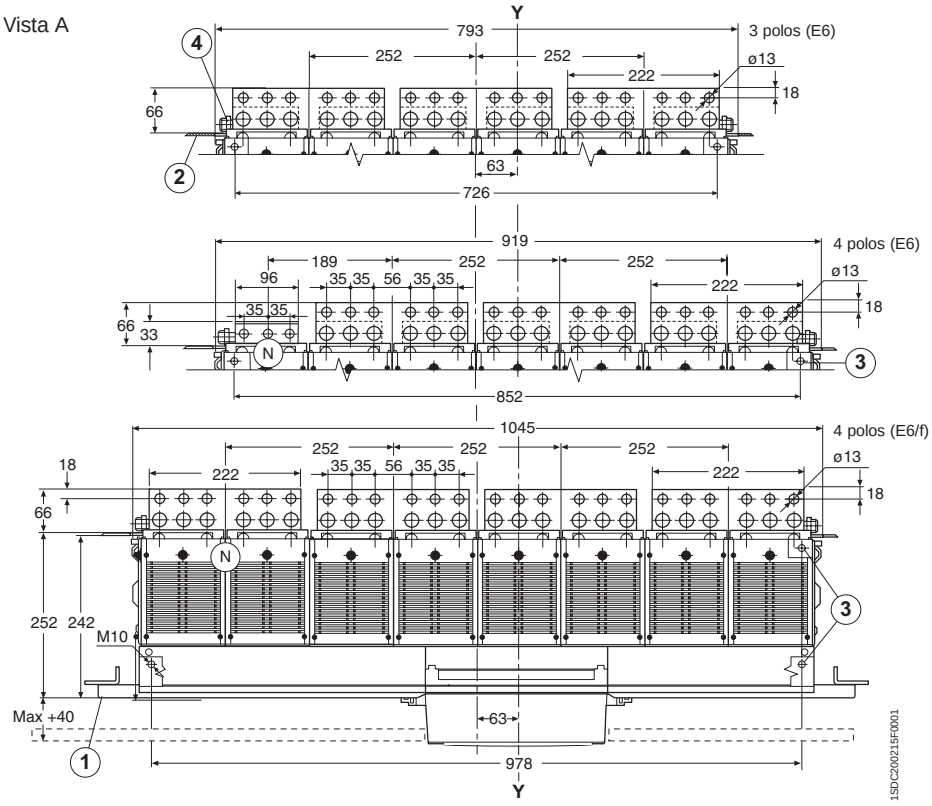
E4

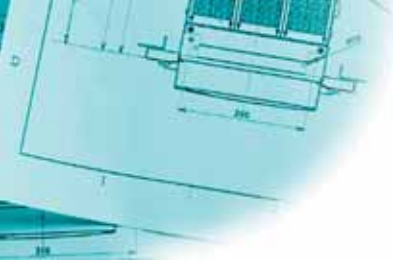
Vista A



E6

Vista A





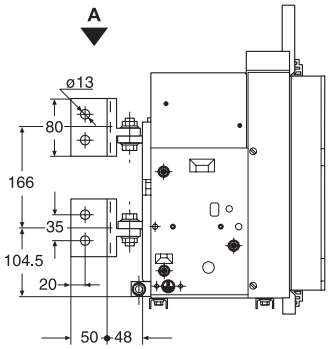
Dimensiones generales

Interruptor automático fijo

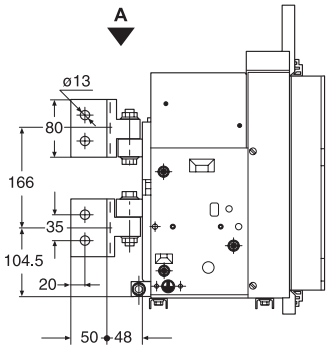
Ejecución básica

con terminales posteriores verticales

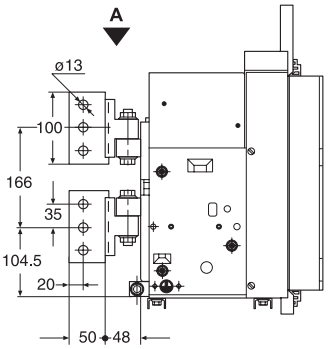
E1



E2/E4

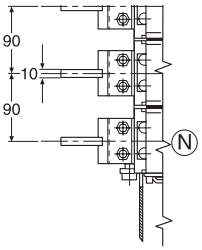


E3/E6



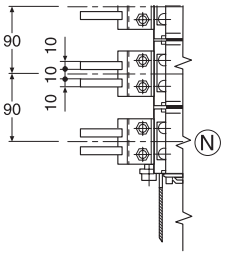
E1

Vista A



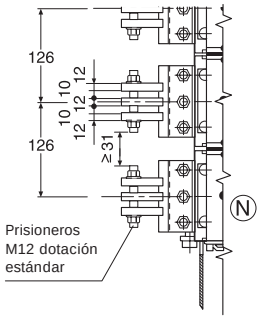
E2

Vista A



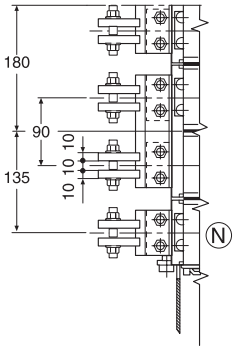
E3

Vista A



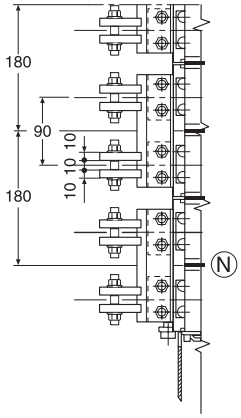
E4

Vista A



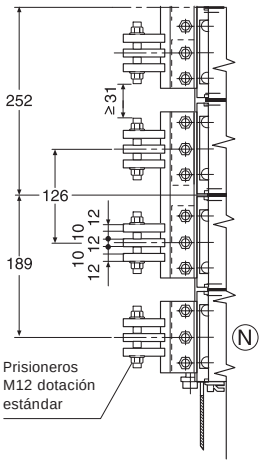
E4/f

Vista A



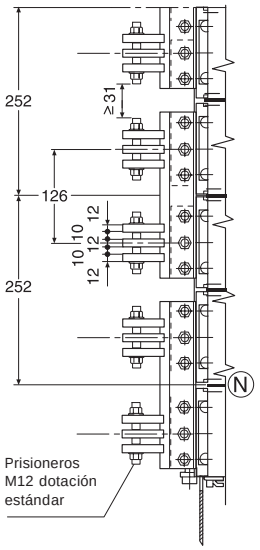
E6

Vista A



E6/f

Vista A

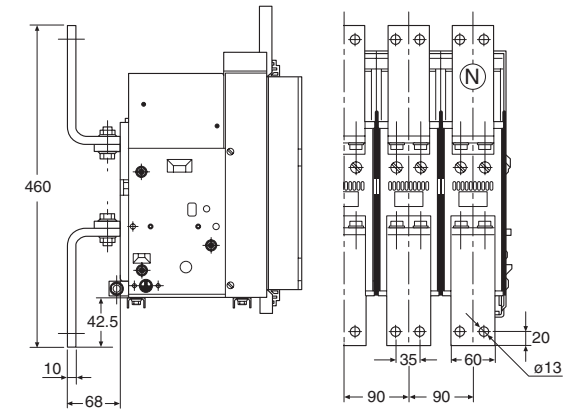


1SDC200216F0001

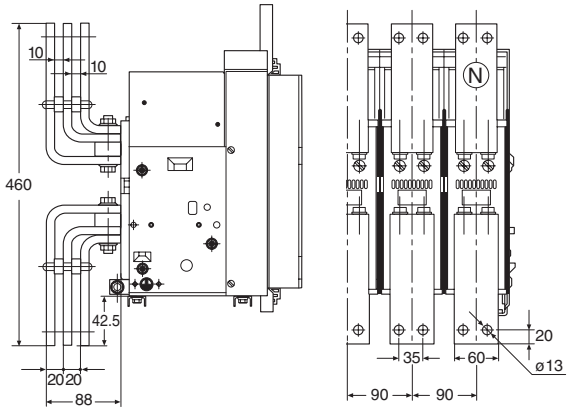
7

Ejecución con terminales anteriores

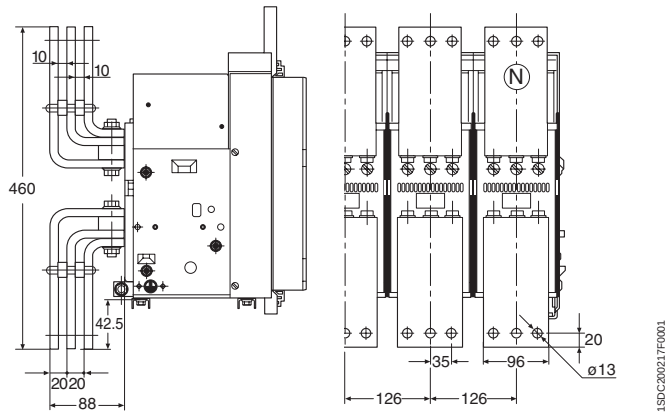
E1



E2

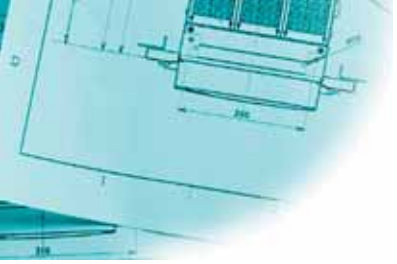


E3



1SDC200217F0001

7

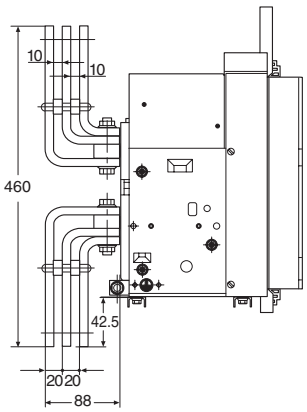


Dimensiones generales

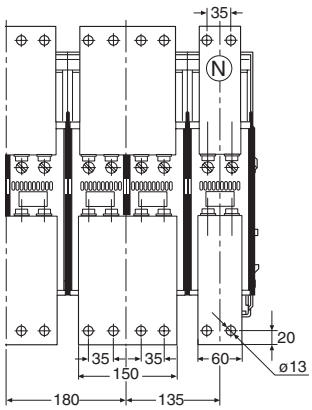
Interruptor automático fijo

Ejecución con terminales anteriores

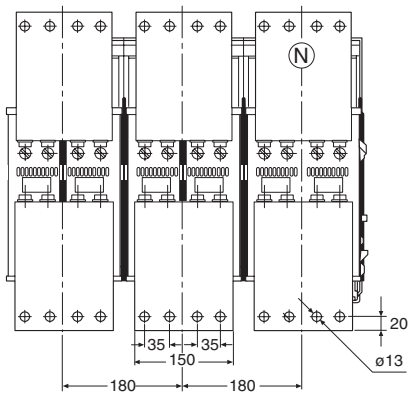
E4



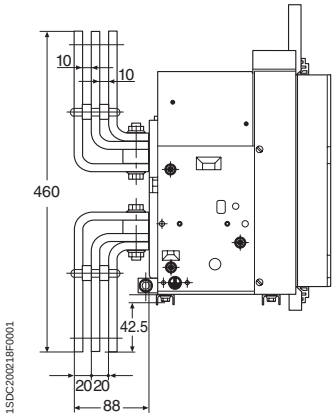
E4



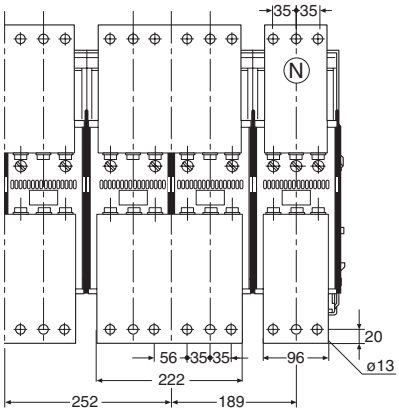
E4/f



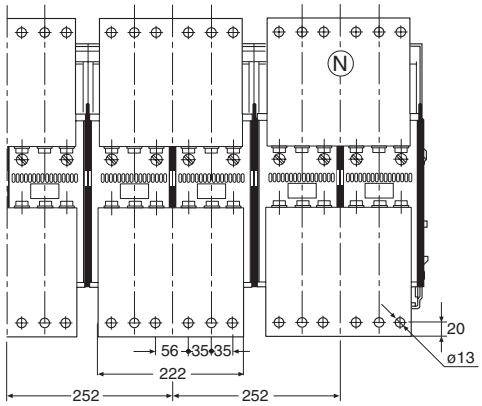
E6



E6

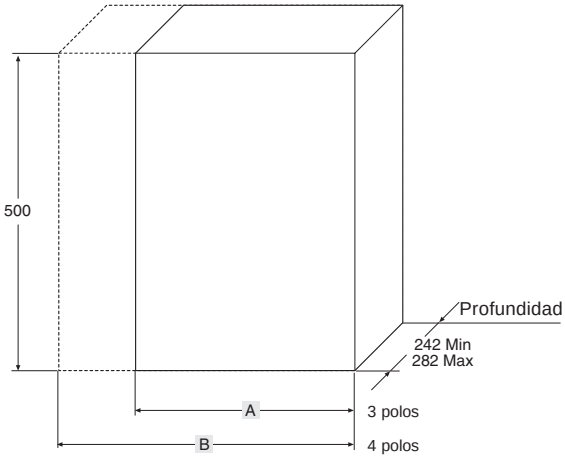


E6/f

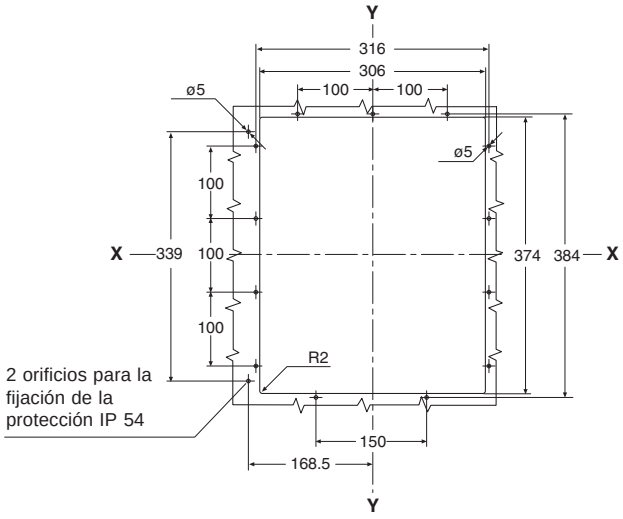


7

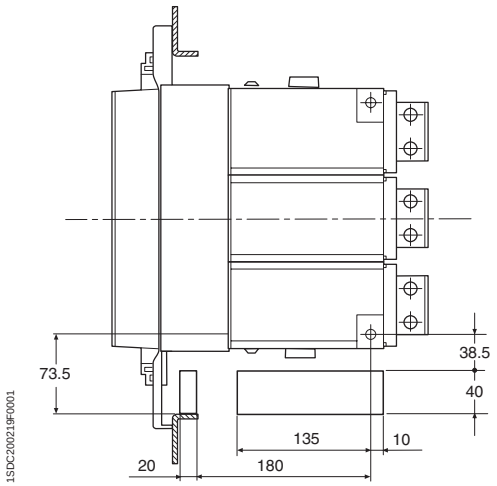
Dimensiones de la celda



Taladrado en la puerta de la celda

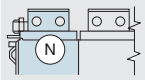
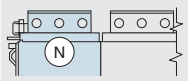
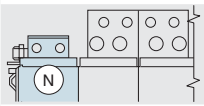
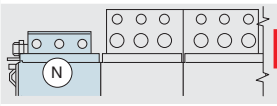


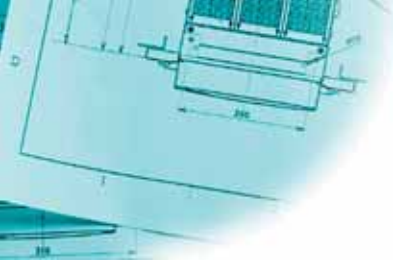
Orificios para el paso de los cables flexibles para enclavamientos mecánicos



	A	B
E1	400	490
E2	400	490
E3	500	630
E4	700	790
E4/f	-	880
E6	1000	1130
E6/f	-	1260

Par de apriete de los terminales principales Nm 70
Par de apriete del tornillo de puesta a tierra Nm 70

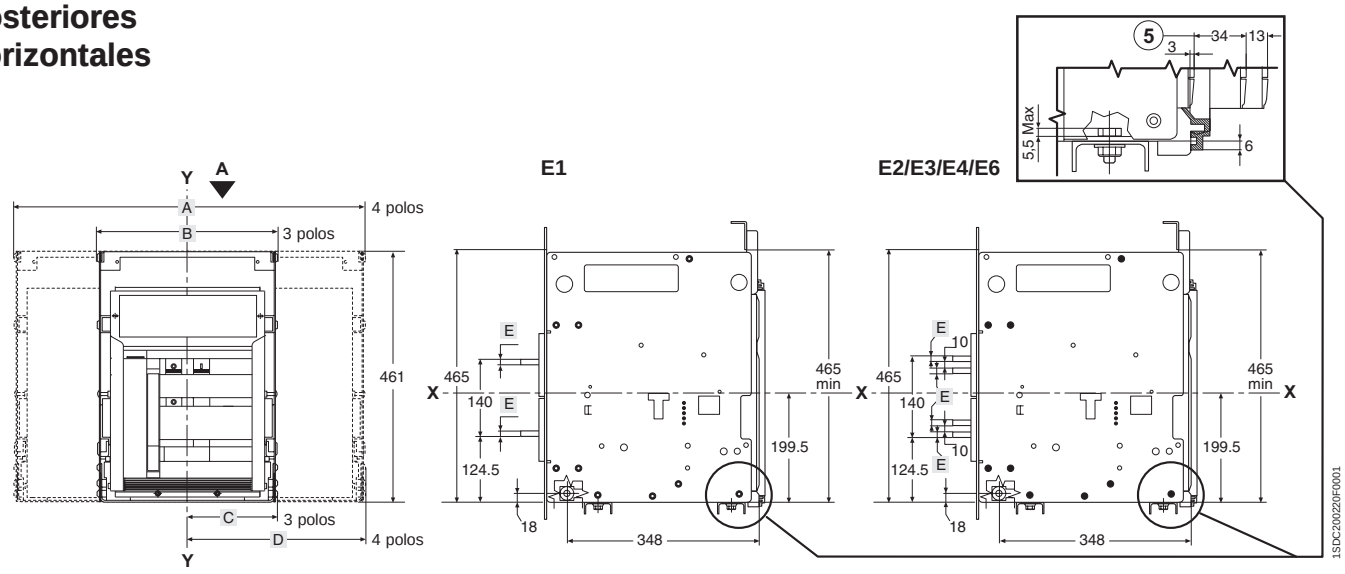
		Tornillo M12 alta resistencia Cantidad por terminal	
		FASE	NEUTRO
	E1-E2	2	2
	E3	3	3
	E4-E4/f	4	2-4
	E6-E6/f	6	3-6



Dimensiones generales

Interruptor automático extraíble

Ejecución básica
con terminales posteriores horizontales

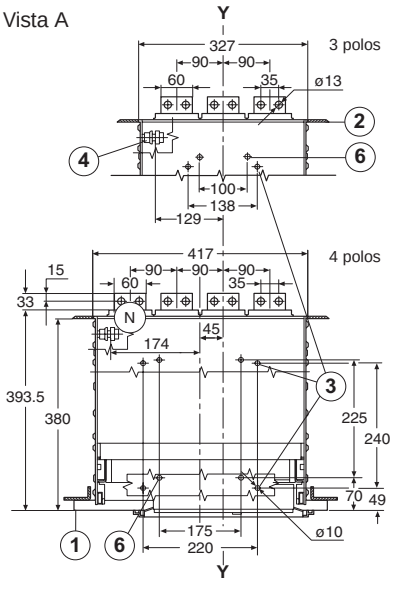


Leyenda

1. Lado interior puerta celda
2. Segregación (donde se ha previsto)
3. Sujeción parte fija taladrado Ø10 (utilizar tornillos M8)
4. 1 tornillo M12 (E1, E2, E3) o 2 tornillos M12 (E4, E6) para puesta a tierra (en dotación estándar)
5. Carrera de insertado en PRUEBA a seccionado
6. Taladrado alternativo escalón 25 mm para la sujeción de la parte fija
7. Taladrado de ventilación en el cuadro

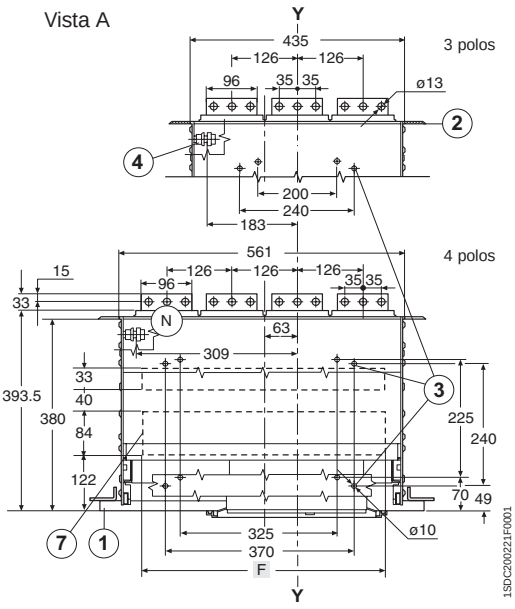
E1/E2

Vista A



E3

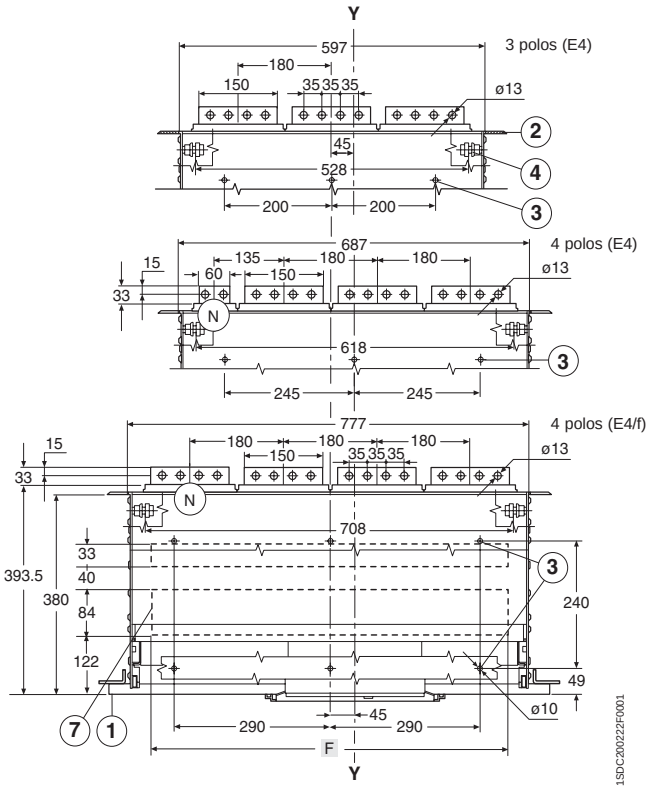
Vista A



	A	B	C	D	E	F 3 polos	F 4 polos
E1	414	324	162	162	10	–	–
E2	414	324	162	162	8	–	–
E3	558	432	216	216	8	370	490
E4	684	594	252	342	8	530	610
E4/f	774	-	-	342	8	–	700
E6	936	810	342	468	8	750	870
E6/f	1062	-	-	468	8	-	1000

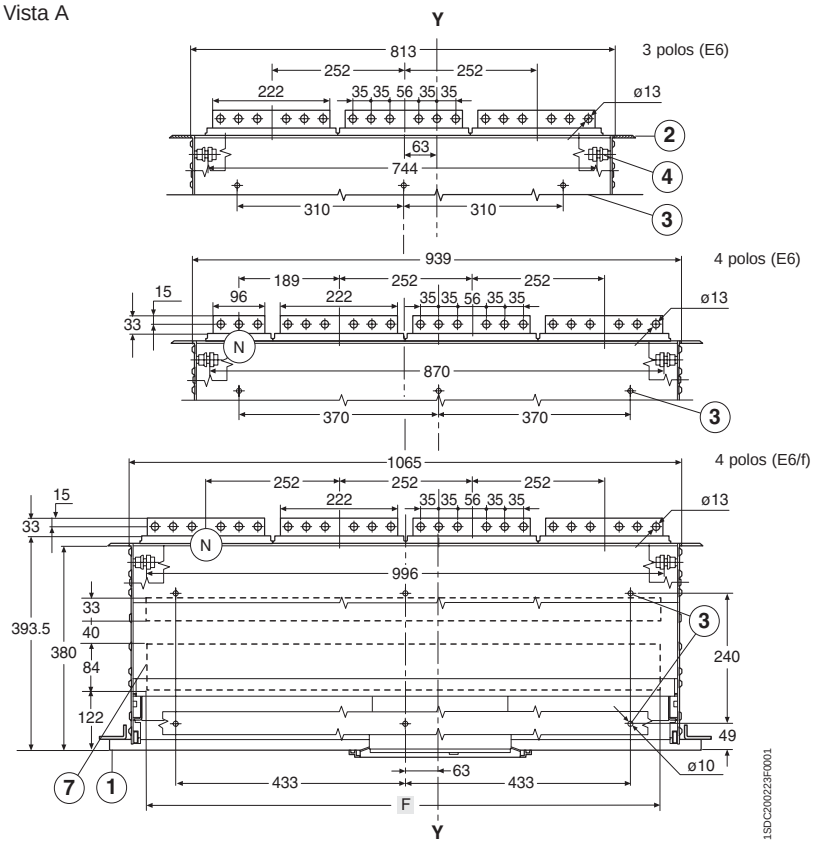
E4

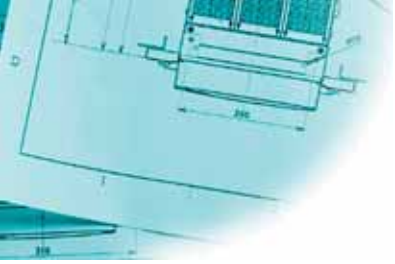
Vista A



E6

Vista A





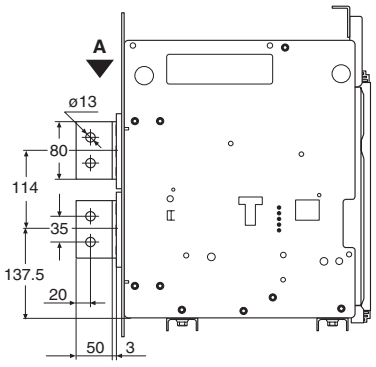
Dimensiones generales

Interruptor automático extraíble

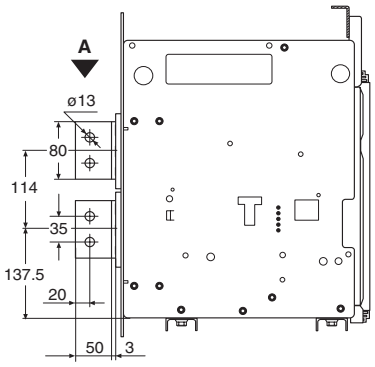
Ejecución básica

con terminales posteriores verticales

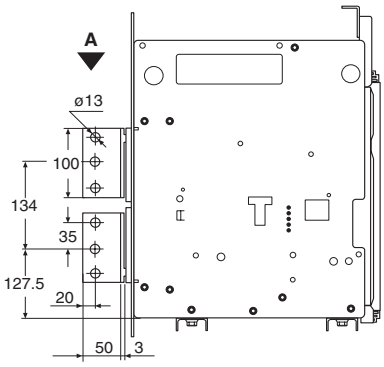
E1



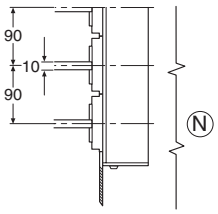
E2/E4



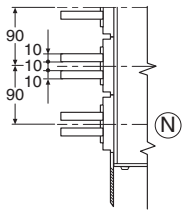
E3/E6



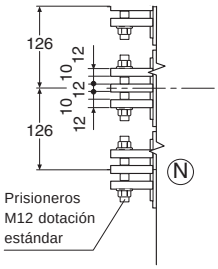
E1
Vista A



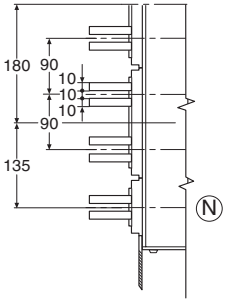
E2
Vista A



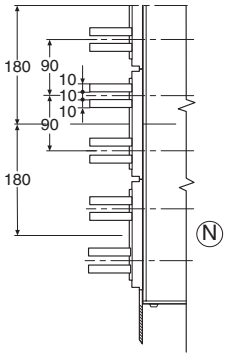
E3
Vista A



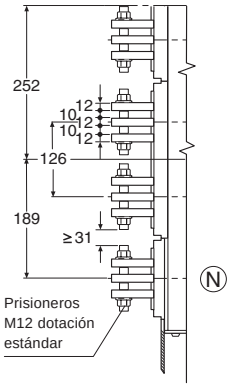
E4
Vista A



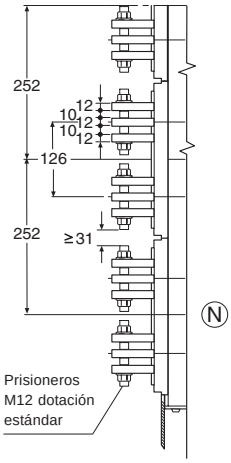
E4/f
Vista A



E6
Vista A



E6/f
Vista A

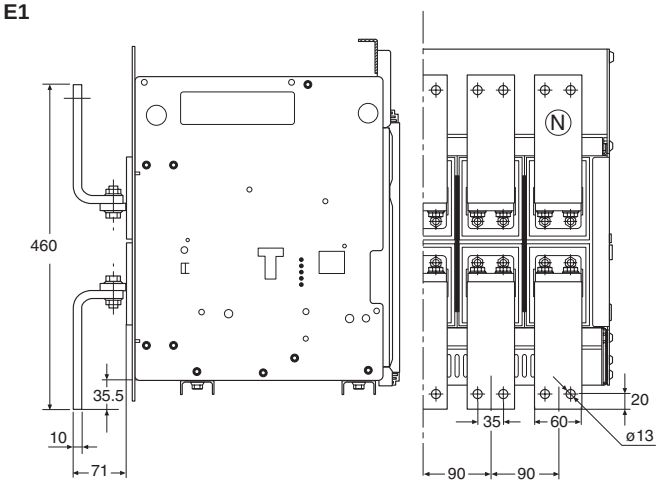


1SDC200224F0001

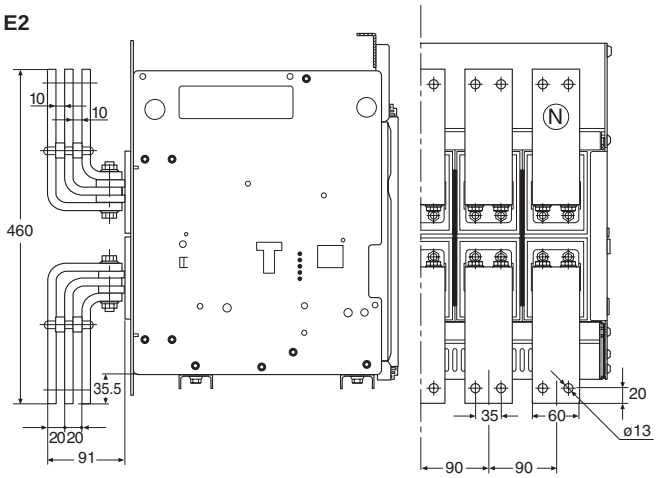
7

Ejecución con terminales anteriores

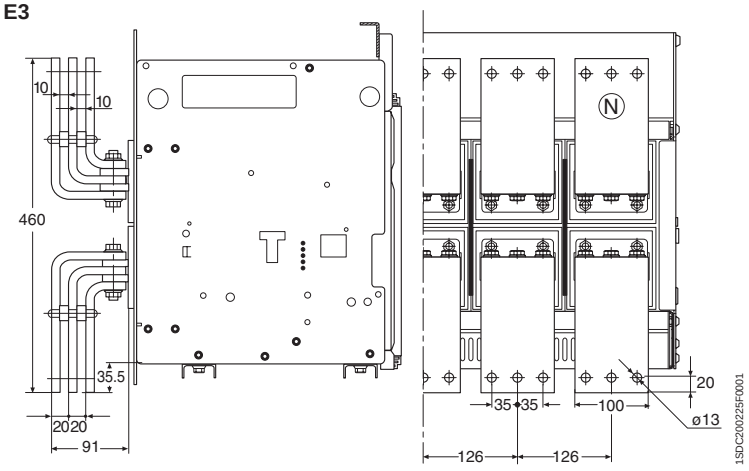
E1

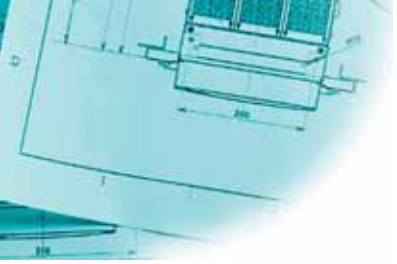


E2



E3



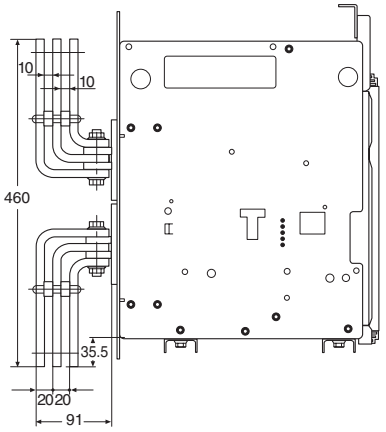


Dimensiones generales

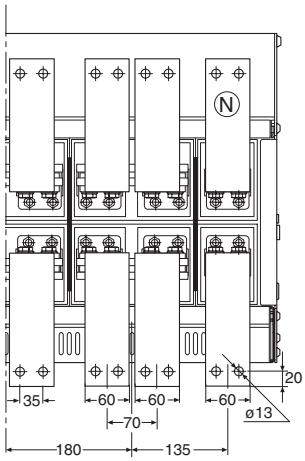
Interruptor automático extraíble

Ejecución con terminales anteriores

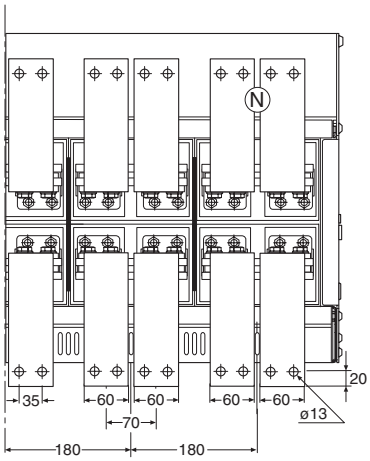
E4



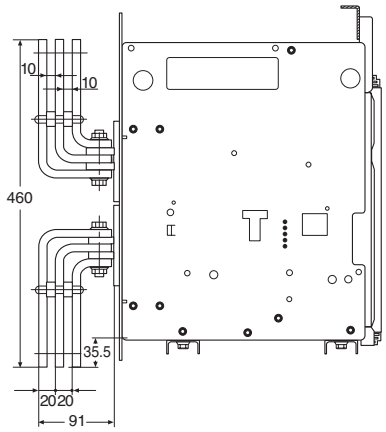
E4



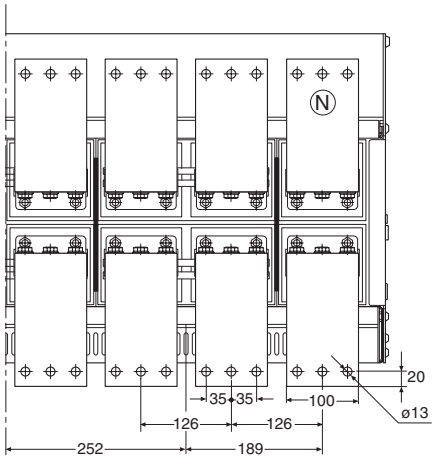
E4/f



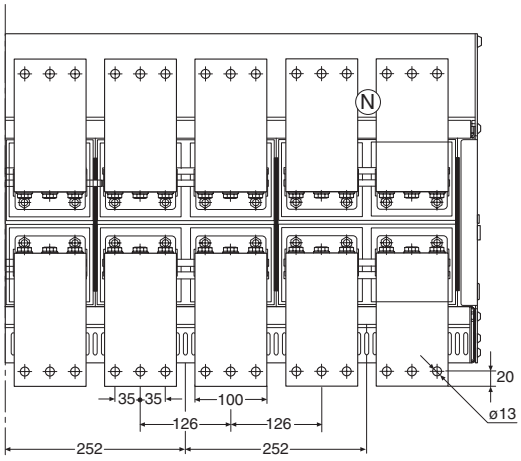
E6



E6



E6/f

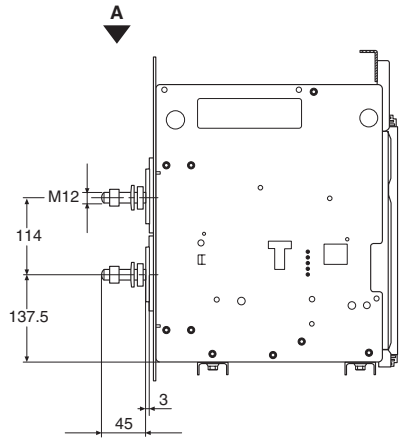


1SDC200226F0001

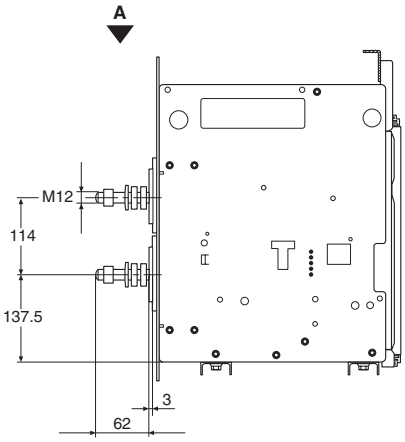
7

Ejecución con terminales planos

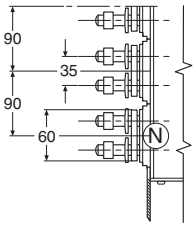
E1



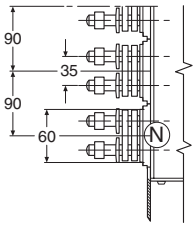
E2



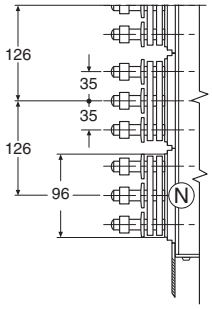
E1
Vista A



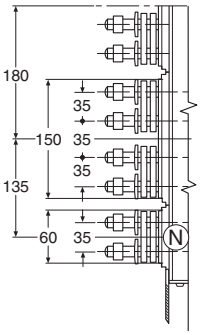
E2
Vista A



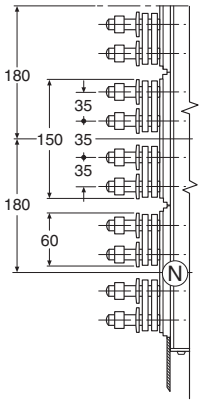
E3
Vista A



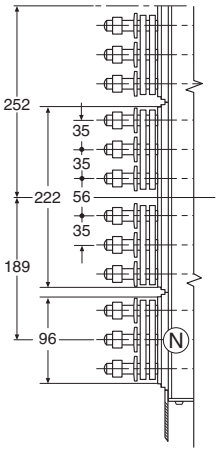
E4
Vista A



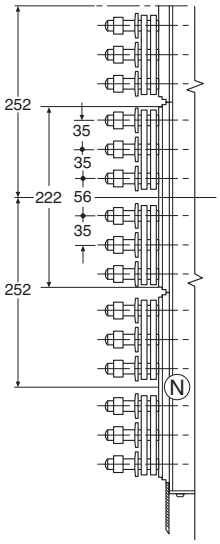
E4/f
Vista A



E6
Vista A

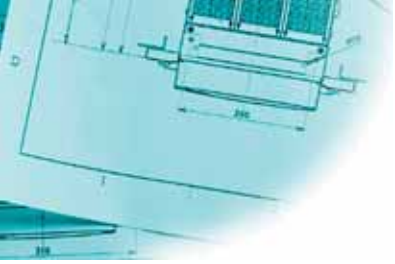


E6/f
Vista A



1SDC20027F0001

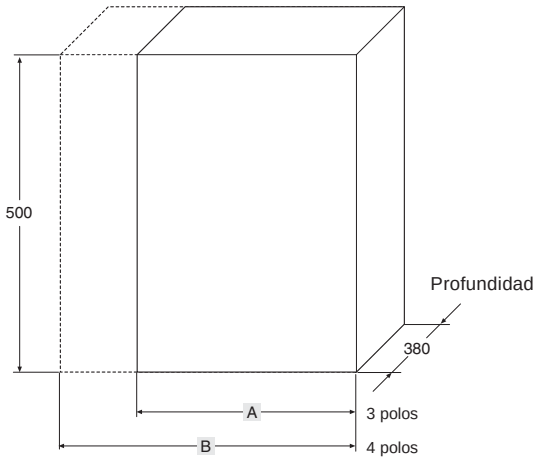
7



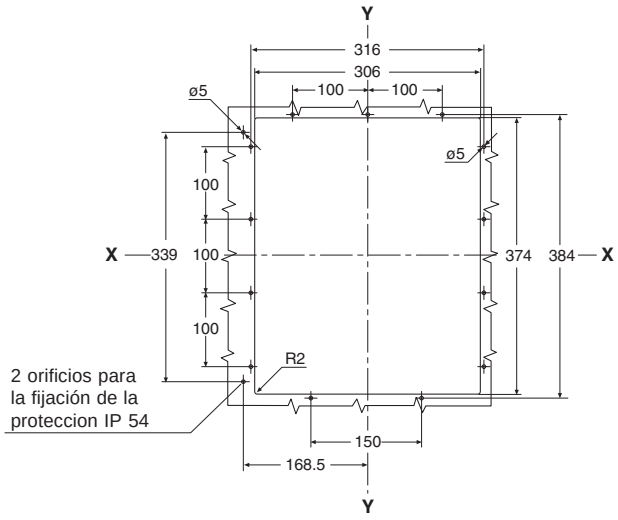
Dimensiones generales

Interruptor automático extraíble

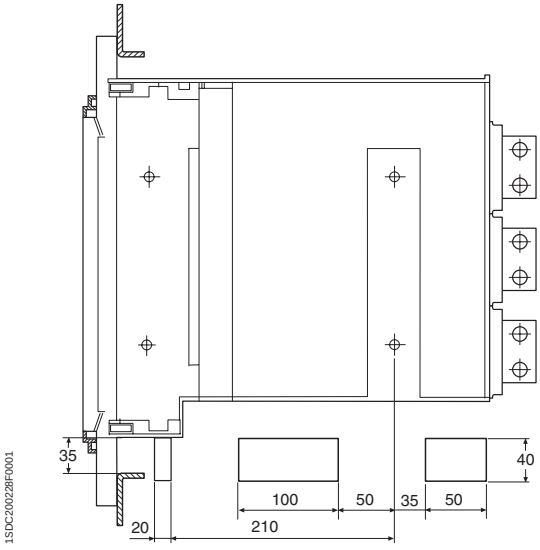
Dimensiones de la celda



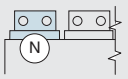
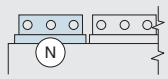
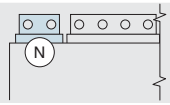
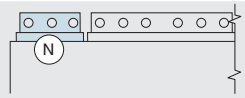
Taladrado en la puerta de la celda



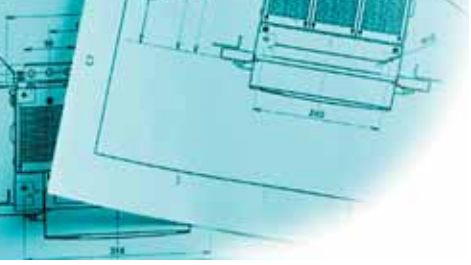
Orificios para el paso de los cables flexibles para enclavamientos mecánicos



Par de apriete de los tornillos de sujeción Nm 20
Par de apriete de los terminales principales Nm 70
Par de apriete del tornillo de puesta a tierra Nm 70

		Tornillo M12 alta resistencia Cantidad por terminal	
		FASE	NEUTRO
	E1-E2	2	2
	E3	3	3
	E4-E4/f	4	2-4
	E6-E6/f	6	3-6

	A	B
E1	400	490
E2	400	490
E3	500	630
E4	700	790
E4/f	-	880
E6	1000	1130
E6/f	-	1260

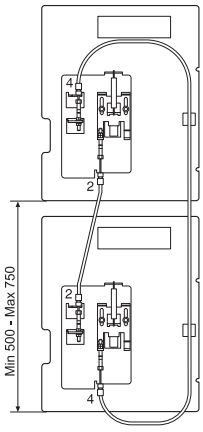


Dimensiones generales

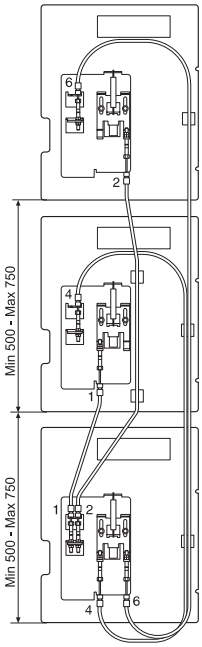
Enclavamiento mecánico

Conjunto enclavamiento montaje cables

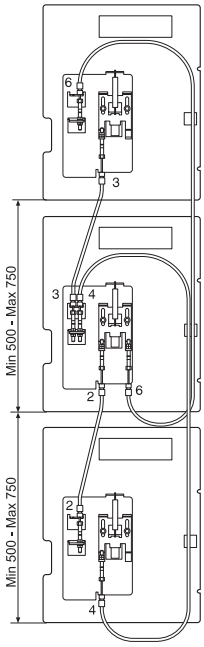
Tipo A
Horizontal
Vertical



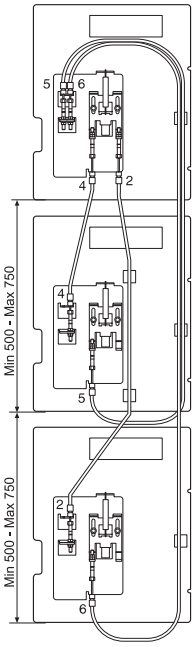
Tipo B
(enclavamiento de emergencia inferior)
Horizontal Vertical



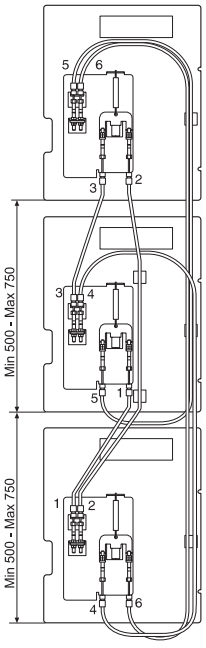
Tipo B
(enclavamiento de emergencia en el medio)
Horizontal Vertical



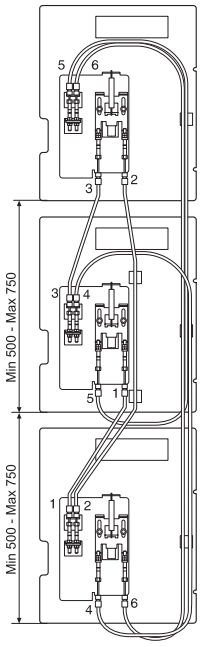
Tipo B
(enclavamiento de emergencia superior)
Horizontal Vertical

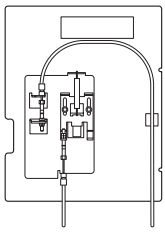


Tipo C
Horizontal Vertical



Tipo D
Horizontal Vertical



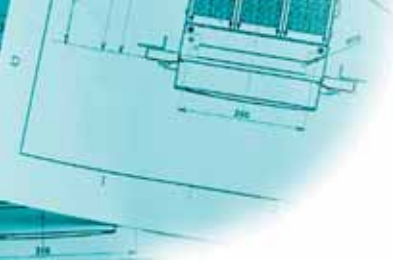


Enclavamientos horizontales
La máxima distancia entre dos enclavamientos tiene que ser de 1600 mm. Los cables pasan por debajo de las partes fijas manteniendo el mismo esquema de conexión ilustrado para los interruptores verticales.



Recuperar el cable en exceso haciendo que éste efectúe una vuelta completa o una omega como se indica en la figura.

Notas
La aplicación de los enclavamientos entre dos interruptores requiere que se efectúen una serie de orificios (a través del cuadro) en la superficie de apoyo del interruptor automático fijo o de la parte fija del interruptor automático extraíble para hacer pasar los cables flexibles respetando las cotas indicadas en las figuras de las págs. **7**/7 y **7**/14.
Para los enclavamientos verticales, alinear en vertical los lados derechos y disminuir al mínimo las curvas de los cables flexibles (radio mínimo R.70 mm). La suma de los valores angulares de todas las curvas del cable ha de ser inferior a 720°.

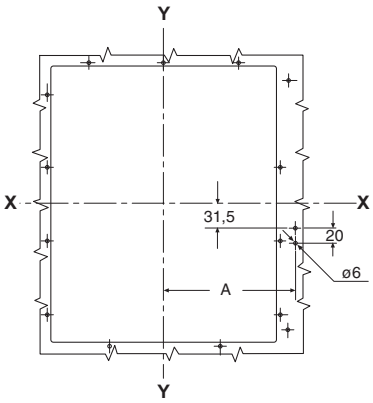


Dimensiones generales

Accesorios del interruptor automático

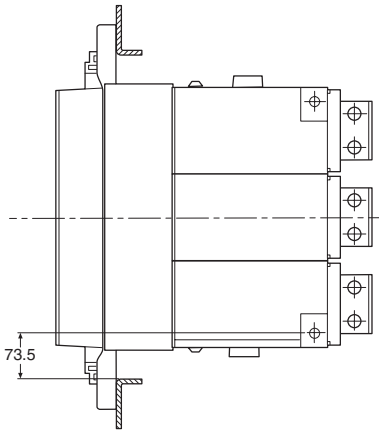
Bloqueo mecánico de la puerta de la celda

Taladrado de la puerta de la celda

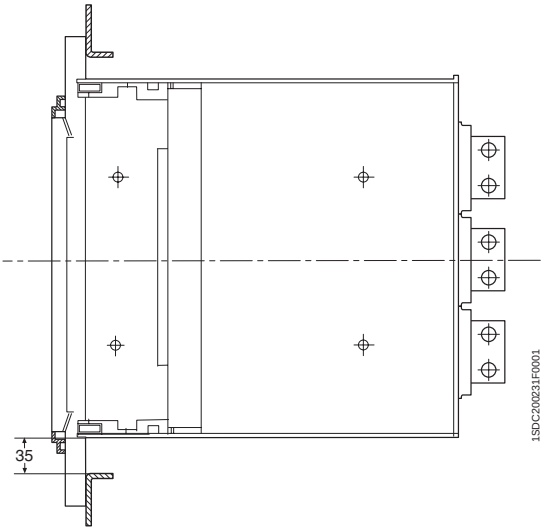


Distancia mínima entre el interruptor automático y la pared del cuadro

Ejecución fija

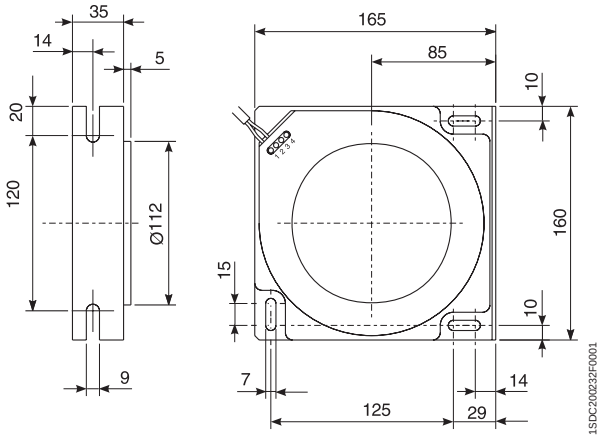


Ejecución extraíble



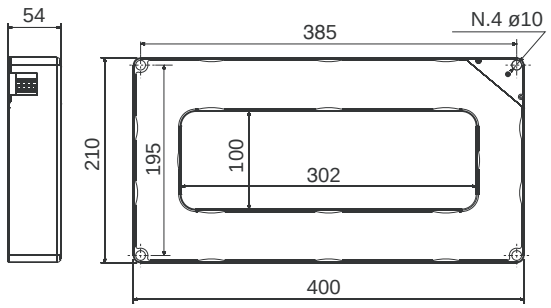
	A	
	3 polos	4 polos
E1	180	180
E2	180	180
E3	234	234
E4	270	360
E4/f	-	360
E6	360	486
E6/f	-	486

Toroidal homopolar

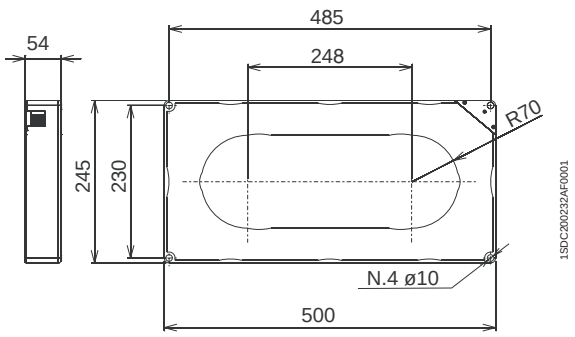


Toroidal differencial Rc

E1 III - E2 III

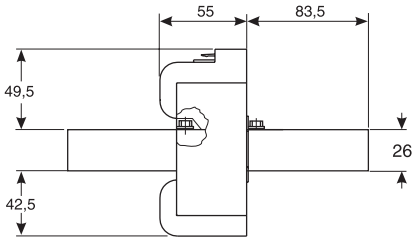


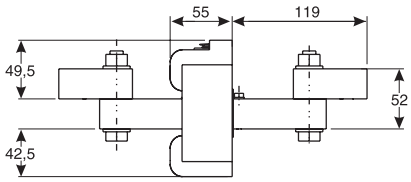
E1 IV - E2 IV - E3 III



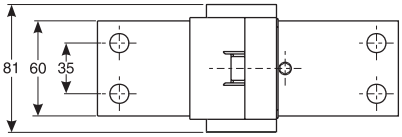
7

Sensor de corriente para el neutro externo

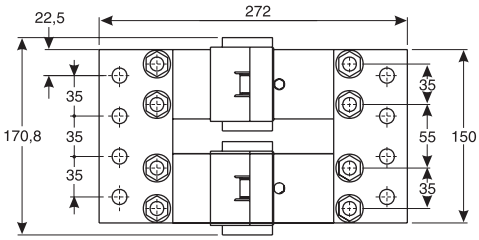




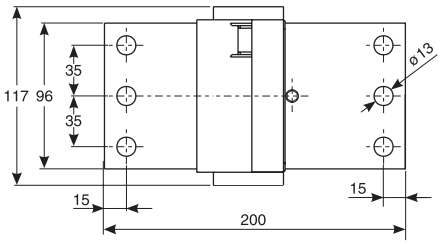
E1 - E2 - E4



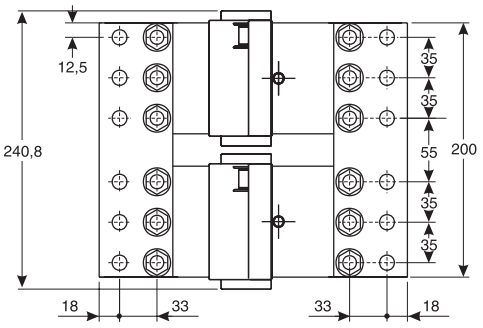
E4/f



E3 - E6

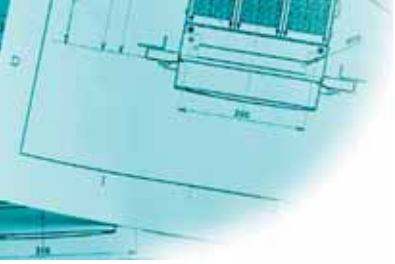


E6/f



1SDC200223F0001

7

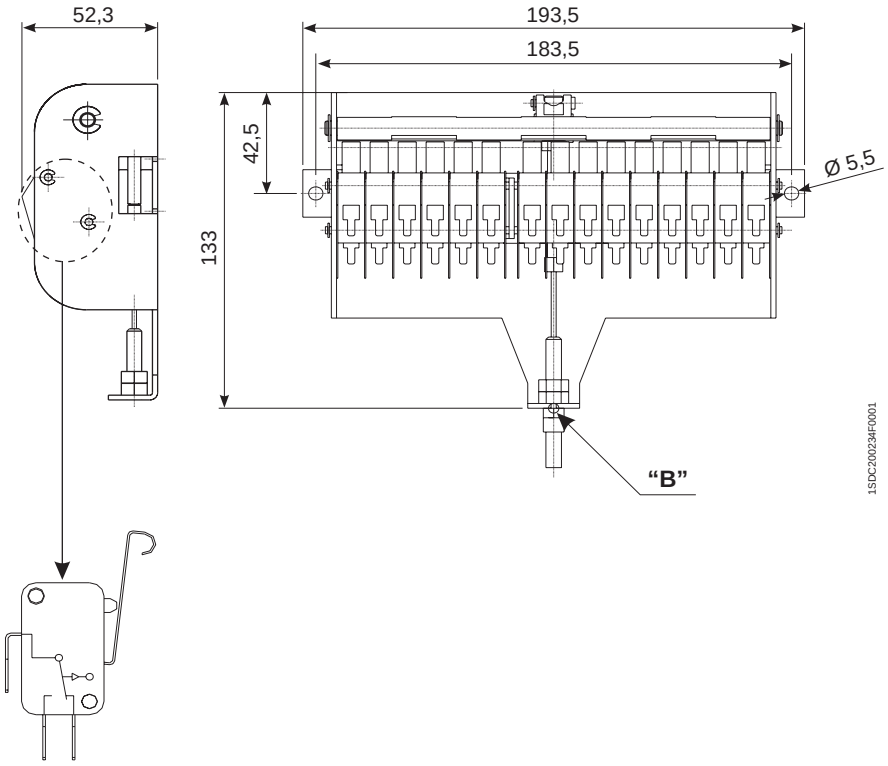


Dimensiones generales

Accesorios del interruptor automático

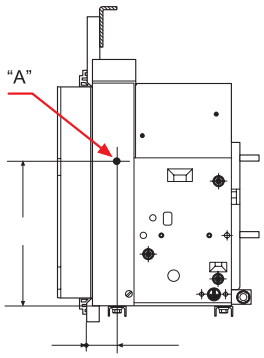
Señalización eléctrica de interruptor automático abierto/cerrado

15 contactos auxiliares suplementarios

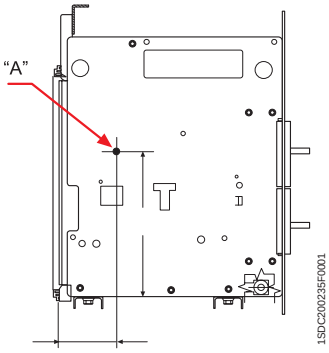


Desde el punto "A" hasta el punto "B" se dispone de un cable flexible de 650 mm de longitud.

Ejecución fija

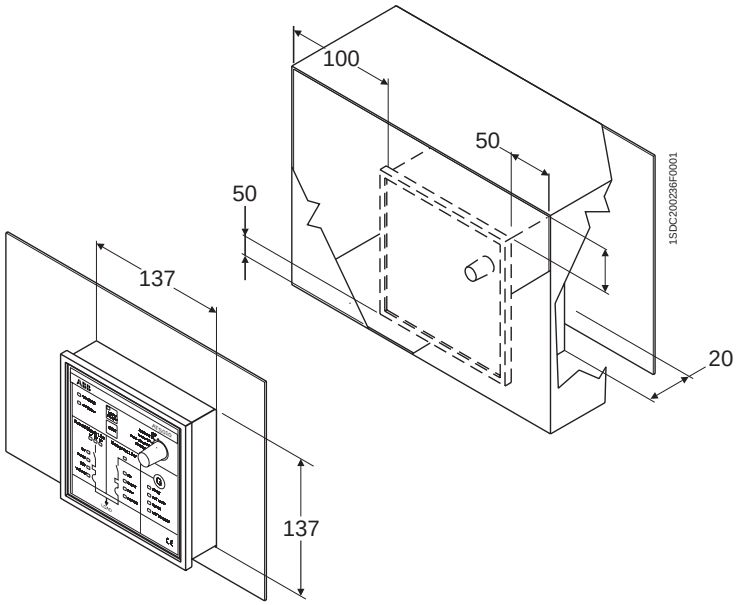


Ejecución extraíble

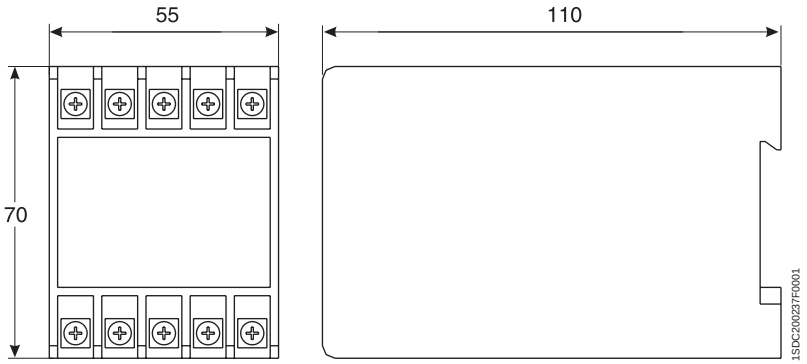


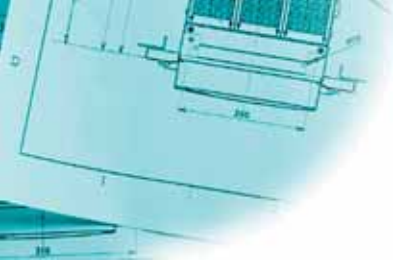
7

ATS010



Retardador electrónico

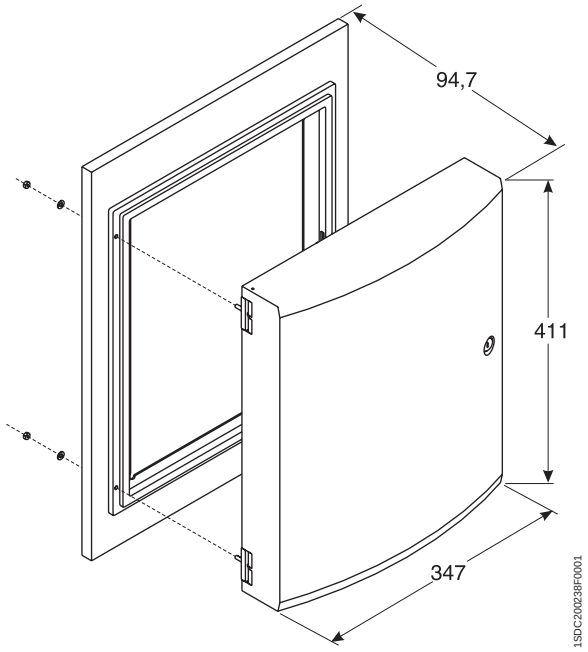




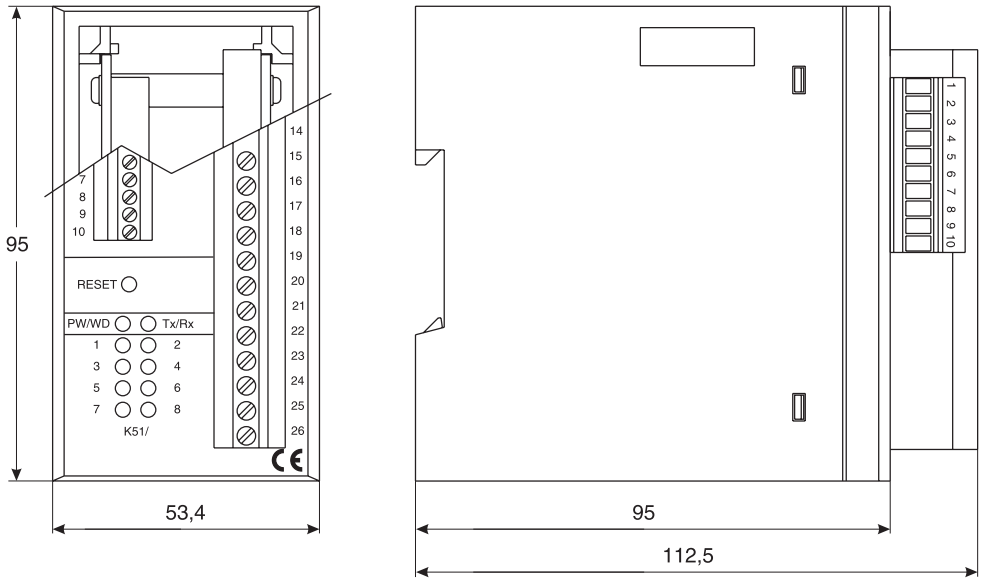
Dimensiones generales

Accesorios del interruptor automático

Protección IP54

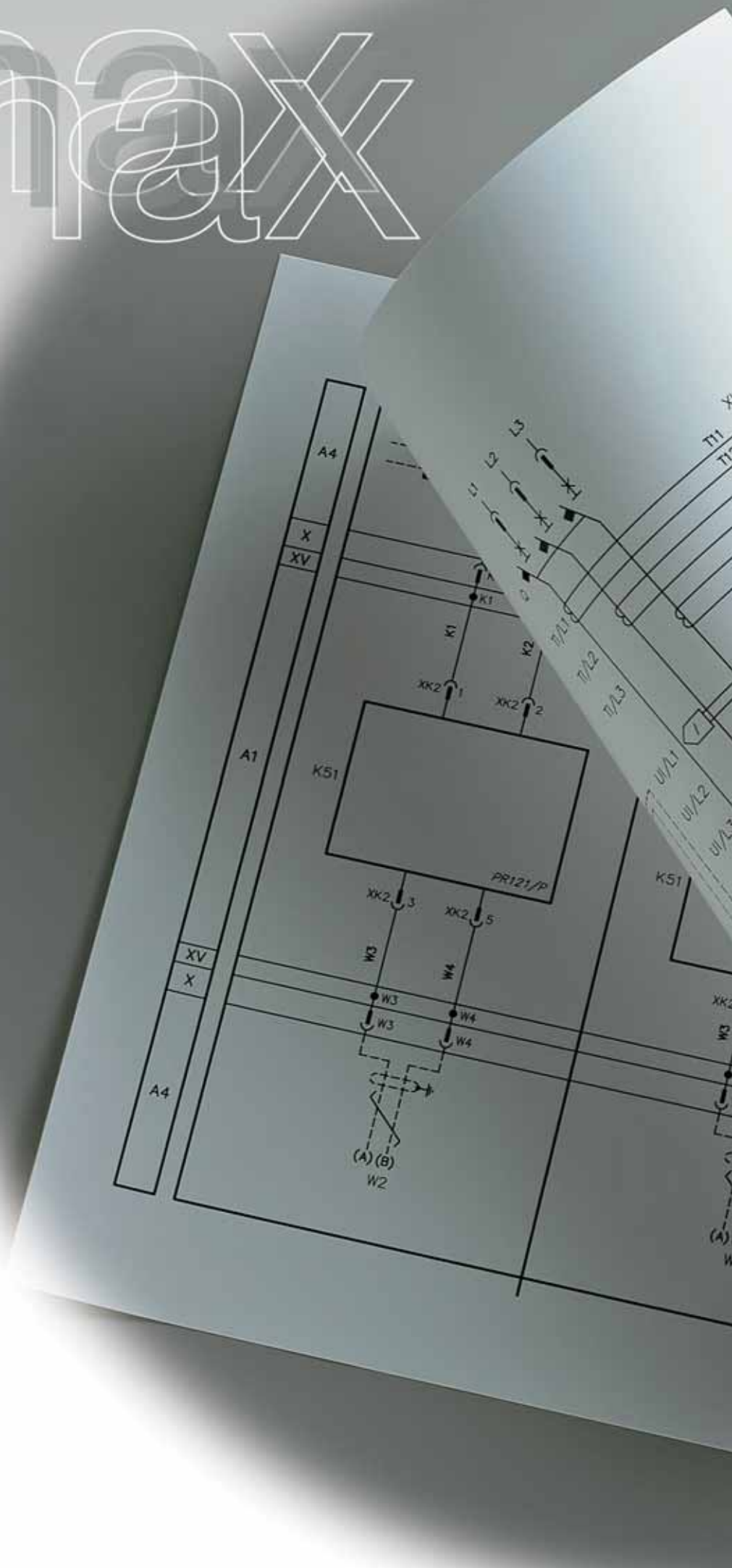


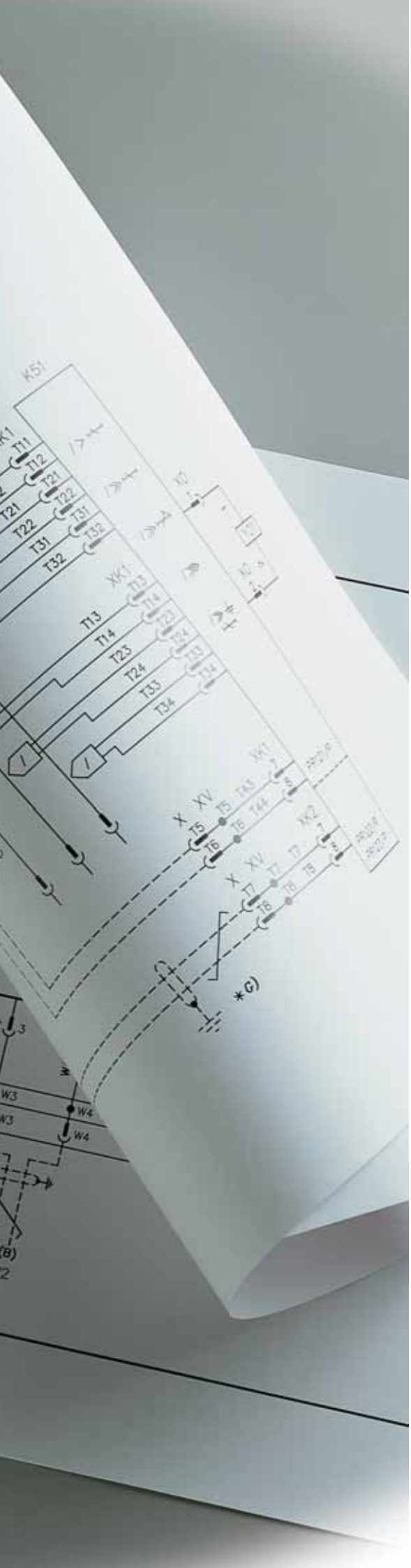
Unidad PR021/K



7

Emax


A4
X
XV
K1
K2
XK2 1
XK2 2
A1
K51
PR121/P
XK2 3
XK2 5
W2
W4
W3
W4
XV
X
A4
(A) (B)
W2
T1
T/L1
T/L2
T/L3
U/L1
U/L2
K51



Esquemas eléctricos

Índice

Informaciones para la lectura - interruptores automáticos **8**/2

Informaciones para la lectura - unidad ATS010 ..... **8**/6

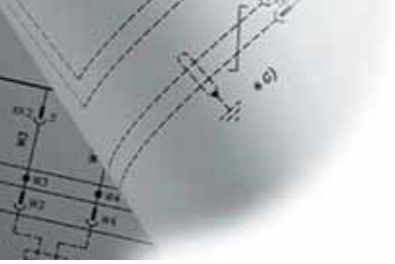
Signos gráficos (Normas IEC 60617 y CEI 3-14... 3-26) **8**/7

Esquemas del circuito

Interruptores automáticos **8**/8

Accesorios eléctricos **8**/9

Unidad de conmutación automática red-grupo ATS010 ..... **8**/14



Esquemas eléctricos

Informaciones para la lectura - interruptores automáticos

Atención

Antes de instalar el interruptor, leer atentamente las notas F y O de los esquemas eléctricos (pág. **8**/5).

Estado de funcionamiento representado

El esquema está representado en las siguientes condiciones:
- interruptor automático en ejecución extraíble, abierto e insertado
- circuitos sin tensión
- relés no actuados
- mando motor con resortes descargados.

Ejecuciones

El esquema representa un interruptor automático en ejecución extraíble pero también es válido para los interruptores automáticos en ejecución fija.

Ejecución fija
Los circuitos de mando se encuentran comprendidos entre los bornes XV (el conector X no se suministra).
Con esta ejecución no se pueden suministrar las aplicaciones indicadas en las figuras 31, 32.

Ejecución extraíble
Los circuitos de mando se encuentran comprendidos entre los polos del conector X (la placa de bornes XV no se suministra).

Ejecución sin relé de sobreintensidad
Con esta ejecución no se pueden suministrar las aplicaciones indicadas en las figuras 13, 14, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47.

Ejecución con relé electrónico PR121/P
Con esta ejecución no se pueden suministrar las aplicaciones indicadas en las figuras 42, 43, 44, 45, 46, 47.

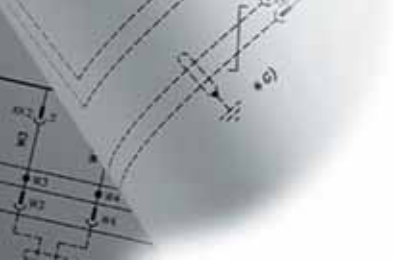
Ejecución con relé electrónico PR122/P
Con esta ejecución no se pueden realizar las aplicaciones indicadas en la figura 41.

Ejecución con relé electrónico PR123/P
Con esta ejecución no se pueden realizar las aplicaciones indicadas en la figura 41.

Leyenda

□	=	Número de figura del esquema
*	=	Véase la nota indicada por la letra
A1	=	Aplicaciones del interruptor automático
A3	=	Aplicaciones situadas en la parte fija del interruptor automático (previstas sólo con interruptores automáticos en ejecución extraíble)
A4	=	Aparamentas y conexiones indicativas para mando y señalización, exteriores al interruptor
AY	=	Unidad de control/monitorización SACE SOR TEST UNIT (véase nota R)
D	=	Retardador electrónico del relé de mínima tensión, exterior al interruptor automático
F1	=	Fusible con intervención retardada
K51	=	Relé electrónico tipo PR121/P, PR122/P, PR123/P con las siguientes funciones de protección (véase nota G): - L contra sobrecarga con tiempo de actuación largo inverso - regulación I1 - S contra cortocircuito con tiempo de actuación corto inverso o independiente - regulación I2 - I contra cortocircuito con tiempo de actuación instantáneo - regulación I3 - G contra defecto a tierra con tiempo de actuación corto inverso - regulación I4
K51/1...8	=	Contactos de la unidad de señalización PR021/K
K51/GZin (DBin)	=	Selectividad de zona: entrada para protección G o entrada en dirección “inversa” para protección D (prevista sólo con Uaux y relé PR122/P o PR123/P)
K51/GZout (DBout)	=	Selectividad de zona: salida para protección G o salida en dirección “inversa” para protección D (prevista sólo con Uaux y relé PR122/P o PR123/P)
K51/IN1	=	Entrada digital programable (prevista sólo con Uaux. y relé PR122/P o PR123/P con módulo de señalización PR120/K)
K51/P1...P4	=	Señalizaciones eléctricas programables (previstas sólo con Uaux y relé PR122/P o PR123/P con módulo de señalización PR120/K)
K51/SZin (DFin)	=	Selectividad de zona: entrada para protección S o entrada en dirección “directa” para protección D (prevista sólo con Uaux y relé PR122/P o PR123/P)
K51/SZout (DFout)	=	Selectividad de zona: salida para protección S o salida en dirección “directa” para protección D (prevista sólo con Uaux. y relé PR122/P o PR123/P)
K51/YC	=	Mando de cierre desde relé electrónico PR122/P o PR123/P con módulo de comunicación PR120/D-M
K51/YO	=	Mando de apertura desde relé electrónico PR122/P o PR123/P con módulo de comunicación PR120/D-M

M = Motor para la carga de los resortes de cierre
Q = Interruptor automático
Q/1...27 = Contactos auxiliares del interruptor automático
S33M/1...3 = Contactos de final de carrera del motor de carga de los resortes
S43 = Conmutador de predisposición al mando distancia/local
S51 = Contacto para la señalización eléctrica de interruptor automático abierto por actuación del relé de sobreintensidad. El interruptor se puede cerrar sólo tras accionar el pulsador de rearme o tras energizar la bobina para el rearme eléctrico (si se ha previsto).
S75E/1…4 = Contactos para la señalización eléctrica de interruptor automático en posición de extraído (previstos sólo con interruptores automáticos en ejecución extraíble)
S75I/1..5 = Contactos para la señalización eléctrica de interruptor automático en posición de insertado (previstos sólo con interruptores automáticos en ejecución extraíble)
S75T/1..4 = Contactos para la señalización eléctrica de interruptor automático en posición de prueba (previstos sólo con interruptores automáticos en ejecución extraíble)
SC = Pulsador o contacto para el cierre del interruptor automático
SO = Pulsador o contacto para la apertura del interruptor automático
SO1 = Pulsador o contacto para la apertura del interruptor automático con intervención retardada
SO2 = Pulsador o contacto para la apertura del interruptor automático con intervención instantánea
SR = Pulsador o contacto para el rearme eléctrico del interruptor automático
TI/L1 = Transformador de corriente situado en la fase L1
TI/L2 = Transformador de corriente situado en la fase L2
TI/L3 = Transformador de corriente situado en la fase L3
Uaux. = Tensión de alimentación auxiliar (véase nota F)
UI/L1 = Sensor de corriente (bobina de Rogowski) situado en la fase L1
UI/L2 = Sensor de corriente (bobina de Rogowski) situado en la fase L2
UI/L3 = Sensor de corriente (bobina de Rogowski) situado en la fase L3
UI/N = Sensor de corriente (bobina de Rogowski) situado en el neutro
UI/0 = Sensor de corriente (bobina de Rogowski) situado en el conductor que conecta a tierra el centro estrella del transformador MT/BT (véase nota G)
W1 = Interfaz serie con el sistema de control (bus exterior) interfaz EIA RS485 (véase nota E)
W2 = Interfaz serie con los accesorios de los relés PR121/P, PR122/P y PR123/P (bus interior)
X = Conector para los circuitos auxiliares del interruptor automático en ejecución extraíble
X1...X7 = Conectores para las aplicaciones del interruptor automático
XF = Placa de bornes para los contactos de posición del interruptor automático en ejecución extraíble (situados en la parte fija del interruptor automático)
XK1 = Conector para los circuitos de potencia de los relés PR121/P, PR122/P y PR123/P
XK2 - XK3 = Conectores para los circuitos auxiliares de los relés PR121/P, PR122/P y PR123/P
XK4 = Conector para la señalización abierto/cerrado
XK5 = Conector para módulo PR120/V
XO = Conector para el relé YO1
XV = Placa de bornes para los circuitos auxiliares del interruptor automático en ejecución fija
YC = Relé de cierre
YO = Relé de apertura
YO1 = Relé de apertura por sobreintensidad
YO2 = Segundo relé de apertura (véase nota Q)
YR = Bobina para el rearme eléctrico del interruptor automático
YU = Relé de mínima tensión (véanse notas B y Q)



Esquemas eléctricos

Informaciones para la lectura - interruptores automáticos

Descripciones de las figuras

Fig. 1 = Circuito del motor para la carga de los resortes de cierre
Fig. 2 = Circuito del relé de cierre
Fig. 4 = Relé de apertura
Fig. 6 = Relé de mínima tensión instantáneo (véanse notas B y Q)
Fig. 7 = Relé de mínima tensión con retardador electrónico, exterior al interruptor automático (véanse notas B y Q).
Fig. 8 = Segundo relé de apertura (véase nota Q)
Fig. 11 = Contacto para la señalización eléctrica de resortes cargados.
Fig. 12 = Contacto para la señalización eléctrica de relé de mínima tensión excitado (véanse notas B y S)
Fig. 13 = Contacto para la señalización eléctrica de interruptor automático abierto por actuación del relé de sobreintensidad. El interruptor automático se puede cerrar sólo tras haber accionado el pulsador de rearme.
Fig. 14 = Contacto para la señalización eléctrica de interruptor automático abierto por actuación del relé de sobreintensidad y bobina para el rearme eléctrico. El interruptor automático se puede cerrar sólo tras haber accionado el pulsador de rearme o haber energizado la bobina.
Fig. 21 = Primer grupo de contactos auxiliares del interruptor automático.
Fig. 22 = Segundo grupo de contactos auxiliares del interruptor automático (véase nota V).
Fig. 23 = Tercer grupo de contactos auxiliares suplementarios exteriores al interruptor automático.
Fig. 31 = Primer grupo de contactos para la señalización eléctrica de interruptor automático en posición de insertado, prueba, extraído
Fig. 32 = Segundo grupo de contactos para la señalización eléctrica de interruptor automático en posición de insertado, prueba, extraído
Fig. 41 = Circuitos auxiliares del relé PR121/P (véase nota F)
Fig. 42 = Circuitos auxiliares del relé PR122/P y PR123/P (véanse notas F, N y V)
Fig. 43 = Circuitos del módulo de medida PR120/V de los relés PR122/P y PR123/P conectado externamente al interruptor (opcional para el relé PR122/P; véanse notas T y U).
Fig. 44 = Circuitos del módulo de medida PR120/V de los relés PR122/P y PR123/P conectado externamente al interruptor (opcional para el relé PR122/P; véanse notas O y U).
Fig. 45 = Circuitos del módulo de comunicación PR120/D-M de los relés PR122/P y PR123/P (opcional; véase nota E).
Fig. 46 = Circuitos del módulo de señalización PR120/K de los relés PR122/P y PR123/P - conexión 1 (opcional; véase nota V).
Fig. 47 = Circuitos del módulo de señalización PR120/K de los relés PR122/P y PR123/P - conexión 2 (opcional; véase nota V).
Fig. 61 = Unidad de control/monitorización SACE SOR TEST UNIT (véase nota R)
Fig. 62 = Circuitos del módulo de señalización PR021/K.

Incompatibilidades

No se pueden suministrar simultáneamente en el mismo interruptor los circuitos indicados con las siguientes figuras:
6 - 7 - 8
13 - 14
22 - 46 - 47
43 - 44

Notas

A) El interruptor está dotado sólo con las aplicaciones especificadas en la confirmación de pedido de ABB SACE. Para efectuar el pedido, consultar el catálogo del aparato.

B) El relé de mínima tensión se suministra para la alimentación derivada aguas arriba del interruptor automático o procedente de una fuente independiente: se permite el cierre del interruptor sólo con el relé excitado (el bloqueo al cierre se realiza mecánicamente).
En el caso de que exista la misma alimentación para los relés de cierre y de mínima tensión y se desee el cierre automático del interruptor cuando vuelva la tensión auxiliar, es necesario introducir un retardo de 30 milisegundos entre el instante de habilitación del relé de mínima tensión y la excitación del relé de cierre. Esto se puede realizar mediante un circuito exterior al interruptor automático que incluya un contacto de cierre permanente, el contacto indicado en la figura 12 y un relé retardador.

E) La mapa MODBUS es disponible en el documento 1SDH000556R0001.

F) La tensión auxiliar Uaux. permite activar todas las funciones de los relés PR121/P, PR122/P y PR123/P. Ya que se requiere una corriente Uaux aislada de tierra, es necesario utilizar “convertidores galvánicamente separados” conformes con la norma IEC 60950 (UL 1950) o equivalentes que garanticen una corriente de modo común o corriente de fuga (véase IEC 478/1, CEI 22/3) inferiores a 3,5 mA, IEC 60364-41 y CEI 64-8.

G) Con los relés PR122/P y PR123/P se encuentra disponible la protección contra defecto a tierra mediante el sensor de corriente situado en el conductor que conecta a tierra el centro estrella del transformador MT/BT.
Los bornes 1 y 2 (o 3) del transformador de corriente UI/O y los polos T7 y T8 del conector X (o XV) se tienen que conectar con un cable bipolar apantallado y trenzado (véase manual de uso) de longitud inferior a 15 m. La pantalla se tiene que poner a tierra por el lado del interruptor y por el lado del sensor de corriente.

N) Con relés PR122/P y PR123/P las entradas y las salidas de selectividad de zona se deben conectar utilizando un cable bipolar apantallado y trenzado (véase el manual de uso) con una longitud inferior a 300 m. La pantalla se tiene que poner a tierra por el lado de entrada de selectividad.

O) Para sistemas con tensión asignada inferior a 100V o superior a 690V es obligatorio el uso de un transformador de tensión de aislamiento para la conexión a las barras (se deben conectar según los esquemas de inserción contenidos en el manual).

P) Con relés PR122/P y PR123/P con módulo de comunicación PR120/D-M, la alimentación de las bobinas YO e YC no debe ser derivada de la principal. Las bobinas se pueden activar directamente desde los contactos K51/YO y K51/YC con valores máximos de tensión igual a 110-120 V DC y 240-250 V AC.

Q) El segundo relé de apertura se tiene que instalar en alternativa al relé de mínima tensión.

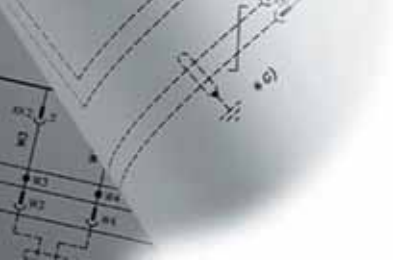
R) El funcionamiento del sistema SACE SOR TEST UNIT + relé de apertura (YO) se garantiza a partir del 75% de la Uaux del relé de apertura.
Durante el cierre del contacto de alimentación de la YO (cortocircuito de los bornes 4 y 5), la unidad SACE SOR TEST UNIT no es capaz de detectar el estado de la bobina de apertura. Por ello:
- En el caso de bobina de apertura alimentada de manera continua se accionan las señalizaciones de TEST FAILED y ALARM
- Si el mando de la bobina de apertura se efectúa con un impulso, es posible que, en el mismo instante, se accione la señalización de TEST FAILED. En este caso, la señalización de TEST FAILED sólo se ha de considerar como una señalización de alarma real si dura más de 20 s.

S) Disponible también en la versión de contacto normalmente cerrado.

T) La conexión entre el polo 1 del conector XK5 al conductor neutro interno está dedicada a interruptores tetrapolares, mientras que la conexión entre el polo 1 del conector XK5 al polo T1 del conector X (o XV) está dedicada a interruptores tripolares.

U) El módulo de medida PR120/V siempre se suministra con el relé PR123/P.

V) En el caso de que se haya previsto la fig. 22 (segundo grupo de contactos auxiliares) simultáneamente al relé PR122/P (o PR123/P) los contactos correspondientes a la selectividad de zona de la fig. 42 (K51/Zin , K51/Zout, K51/Gzin y K51/Gzout) no están cableados. Además, el módulo de señalización PR120/K de las figuras 46 y 47 no puede suministrarse.



Esquemas eléctricos

Informaciones para la lectura - unidad ATS010

Estado de funcionamiento representado de la unidad ATS010

El esquema está representado en las siguientes condiciones:
- interruptores automáticos abiertos e insertados #
- generador no en alarma
- resortes de cierre descargados
- relés de sobreintensidad no actuados *
- ATS010 no alimentado
- generador en funcionamiento automático y no arrancado
- conmutación habilitada en el generador
- circuitos sin tensión
- lógica habilitada mediante la entrada correspondiente (borne 47).

El presente esquema representa interruptores automáticos en ejecución extraíble pero también es válido para interruptores automáticos en ejecución fija: los circuitos auxiliares de los interruptores automáticos no se conectan al conector X sino a la placa de bornes XV; además, hay que conectar el borne 17 con el 20 y el borne 35 con el 38 del dispositivo ATS010.

* El presente esquema representa interruptores automáticos con relé de sobreintensidad pero también es válido para interruptores automáticos sin relé de sobreintensidad: conectar el borne 18 con el 20 y el borne 35 con el 37 del dispositivo ATS010.

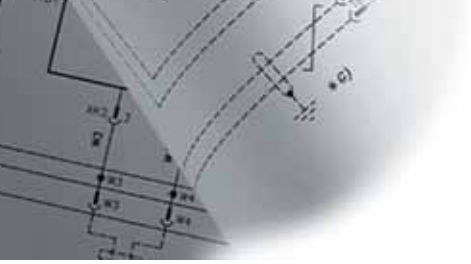
@ El presente esquema representa interruptores tetrapolares, pero también es válido para interruptores bipolares: para las conexiones voltimétricas de la alimentación normal al dispositivo ATS010 utilizar únicamente los bornes 26 y 24 (fase y neutro); además, utilizar el interruptor automático auxiliar de protección Q61/2 bipolar en lugar del tetrapolar.

Leyenda

A1	=	Aplicaciones del interruptor automático
A	=	Dispositivo ATS010 para la conmutación automática de dos interruptores automáticos
F1	=	Fusible con intervención retardada
K1	=	Contactor auxiliar para la presencia de tensión de alimentación de emergencia
K2	=	Contactor auxiliar para la presencia de tensión de alimentación normal
K51/Q1	=	Relé de sobreintensidad de la línea de alimentación de emergencia *
K51/Q2	=	Relé de sobreintensidad de la línea de alimentación normal *
M	=	Motor para la carga de los resortes de cierre
Q/1	=	Contacto auxiliar del interruptor automático
Q1	=	Interruptor automático de la línea de alimentación de emergencia
Q2	=	Interruptor automático de la línea de alimentación normal
Q61/1-2	=	Interruptores automáticos termomagnéticos para el seccionamiento y la protección de los circuitos auxiliares @
S11...S16	=	Contactos de señalización para las entradas del dispositivo ATS010
S33M/1	=	Contacto de final de carrera de los resortes de cierre
S51	=	Contacto para la señalización eléctrica de interruptor abierto por actuación del relé de sobreintensidad *
S75I/1	=	Contacto para la señalización eléctrica de interruptor automático en ejecución extraíble insertado #
TI/ ...	=	Transformadores de corriente para la alimentación del relé de sobreintensidad
X	=	Conector para los circuitos auxiliares del interruptor automático en ejecución extraíble
XF	=	Placa de bornes para los contactos de posición del interruptor automático en ejecución extraíble
XV	=	Placa de bornes para los circuitos auxiliares del interruptor automático en ejecución fija
YC	=	Relé de cierre
YO	=	Relé de apertura

Nota

A) Para los circuitos auxiliares de los interruptores automáticos, véase el esquema eléctrico del interruptor automático/accesorio. Las aplicaciones indicadas en las siguientes figuras son obligatorias: 1 - 2 - 4 - 13 (sólo si se suministra el relé de sobreintensidad) - 21 - 31 (sólo para interruptores automáticos en ejecución extraíble).

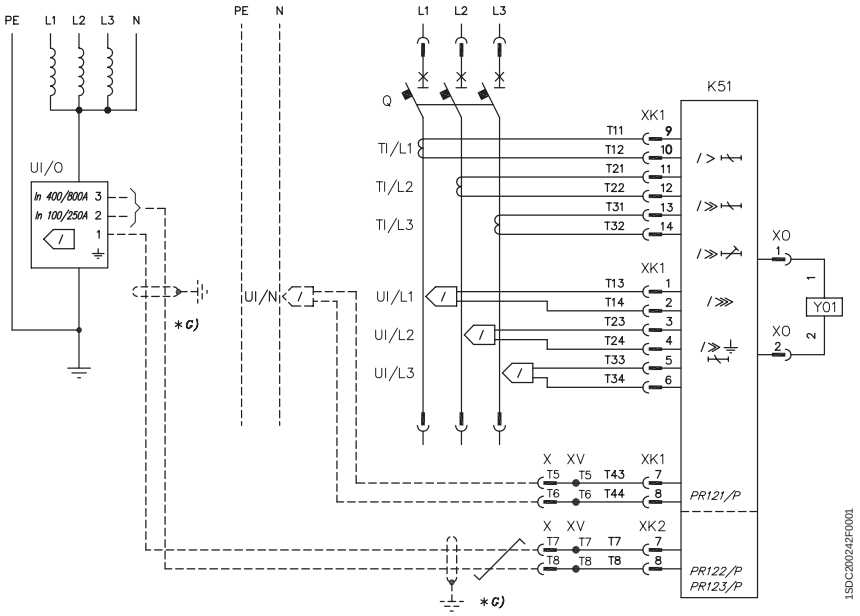


Esquemas eléctricos

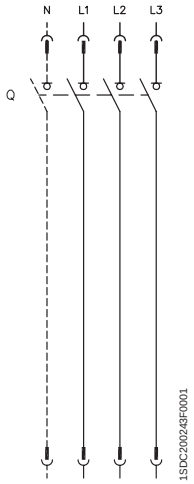
Signos gráficos (Normas IEC 60617 y CEI 3-14... 3-26)

Pantalla (se puede dibujar con cualquier forma)	Terminal o borne	Contacto de posición de conmutación con corte momentáneo (fin de carrera)
Temporización	Enchufe y clavija (hembra y macho)	Interruptor automático de potencia apto para el seccionamiento
Conexión mecánica	Motor (símbolo general)	Interruptor de maniobra-seccionador
Mando mecánico manual (caso general)	Transformador de corriente	Bobina de mando (símbolo general)
Mando giratorio	Transformador de tensión	Relé de sobreintensidad instantáneo
Mando a pulsador	Bobinado del transformador trifásico conexión estrella	Relé de sobreintensidad con característica de retardo de tiempo corto regulable
Equipotencialidad	Contacto de cierre	Relé de sobreintensidad con característica de retardo de tiempo corto inverso
Convertidor separado galvánicamente	Contacto de apertura con corte automático	Relé de sobreintensidad con característica de retardo de tiempo largo inverso
Conductores con cable apantallado (ejemplo: 3 conductores)	Contacto de conmutación	Relé de sobreintensidad por defecto a tierra con característica de tiempo corto inverso
Conductores o cables trenzados (ejemplo: 3 conductores)	Contacto de posición de cierre (fin de carrera)	Fusible (símbolo general)
Conexión de conductores	Contacto de posición de apertura (fin de carrera)	Sensor de corriente

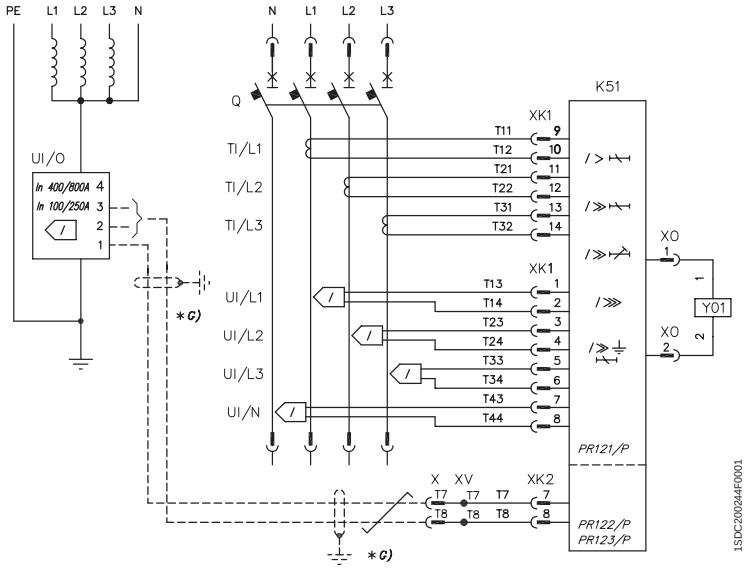
Estado de funcionamiento



Interruptor automático tripolar con relé electrónico PR121/P, PR122/P o PR123/P.



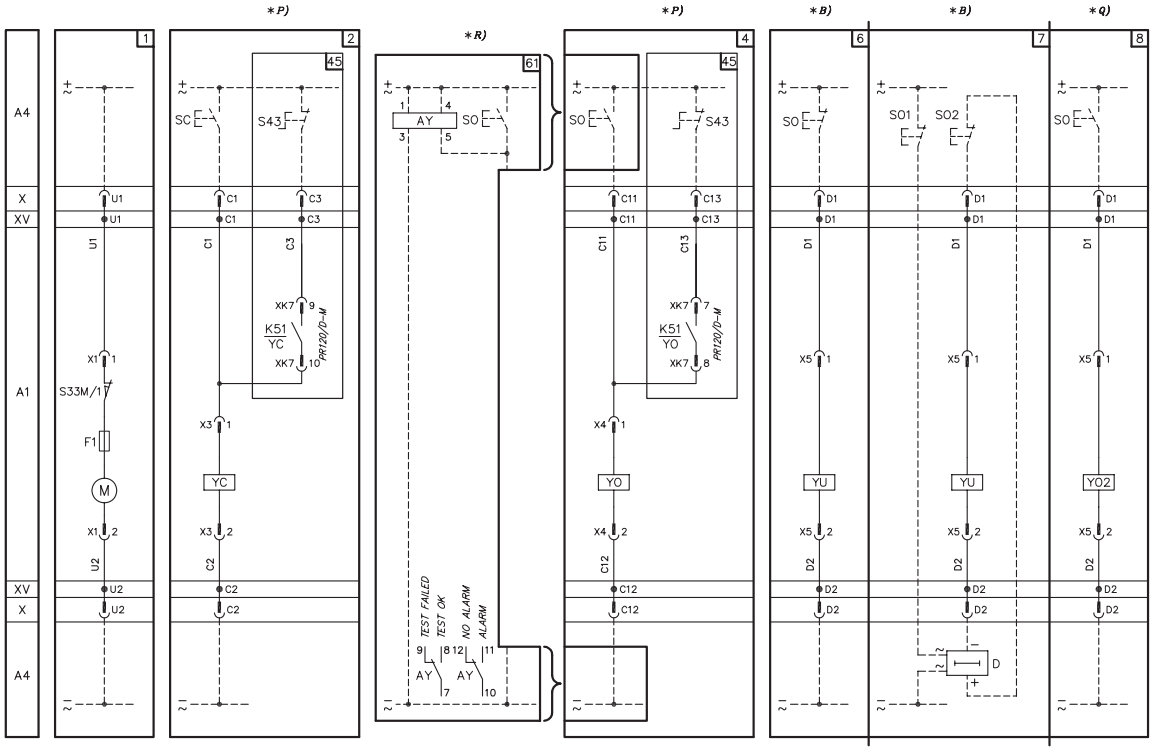
Interruptor de maniobra-seccionador tripolar o tetrapolar



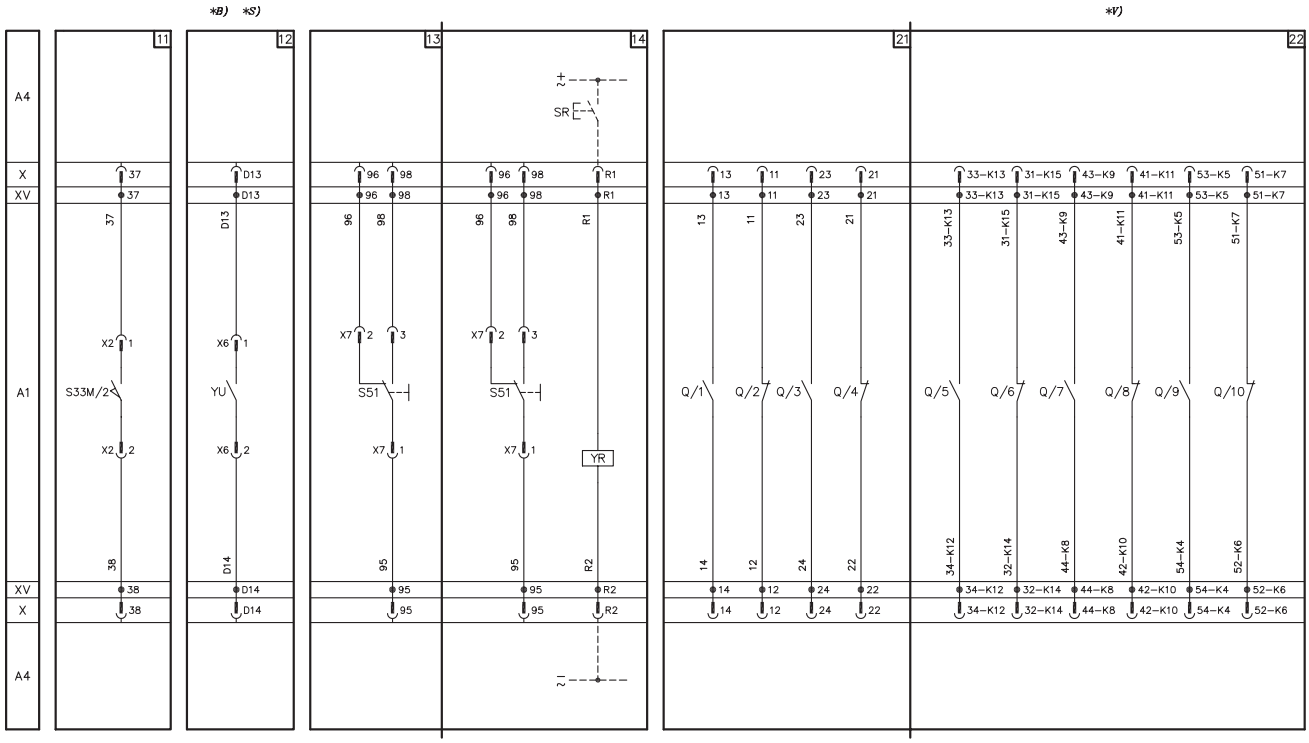
Interruptor automático tetrapolar con relé electrónico PR121/P, PR122/P, PR123/P.

8

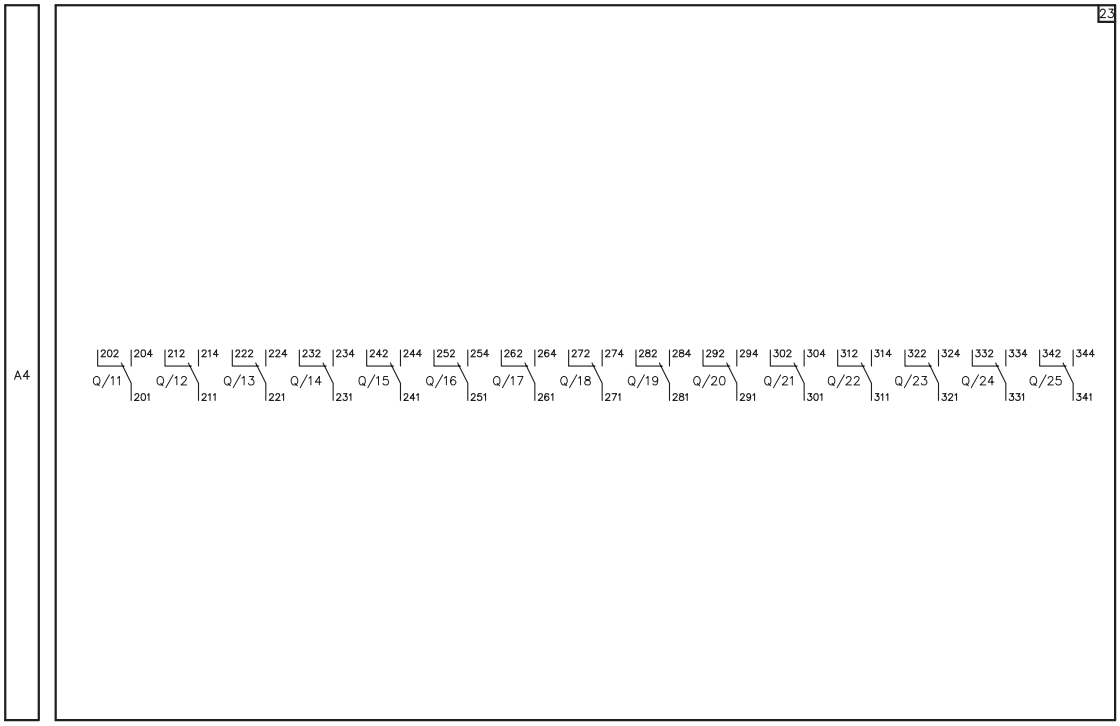
Mando motor, relés de apertura, de cierre y de mínima tensión

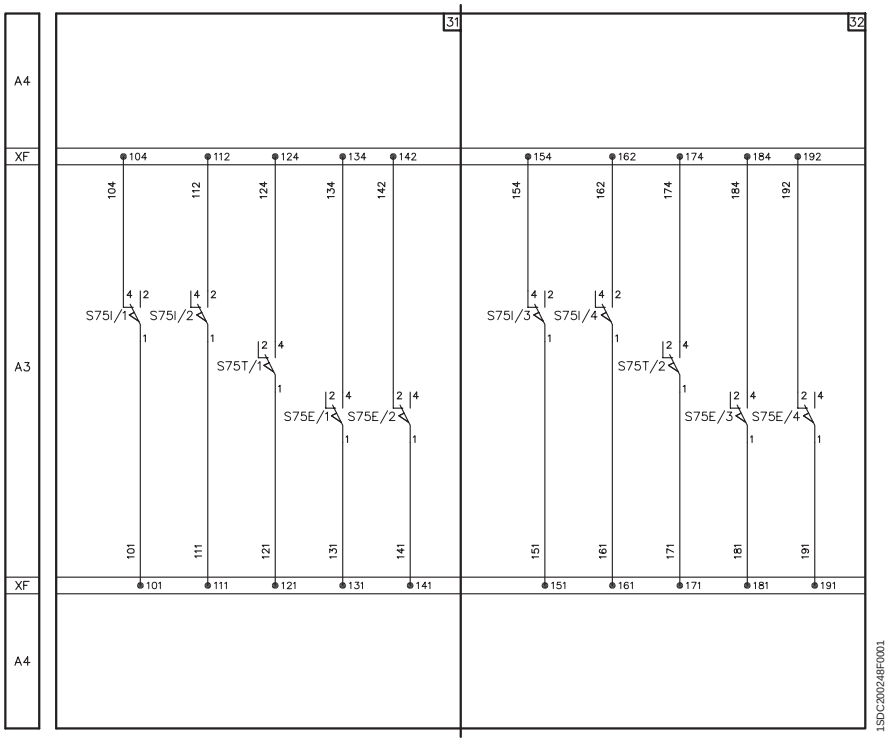


Contactos de señalización

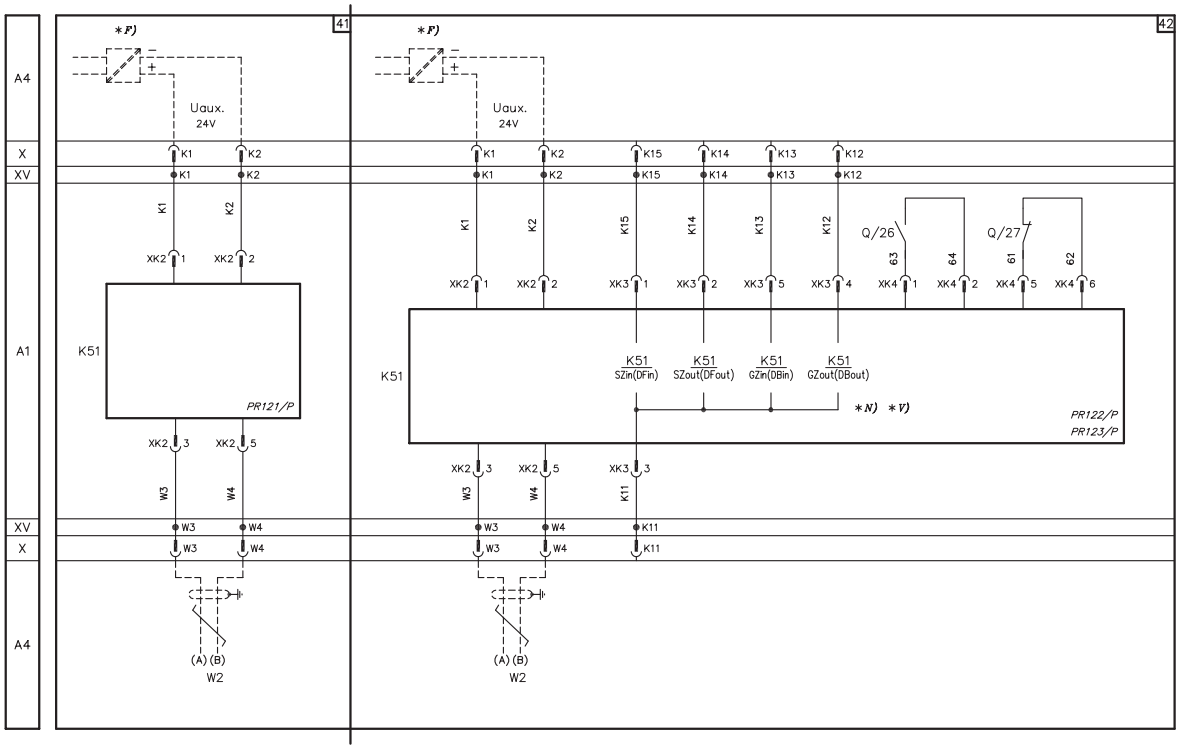


Contactos de señalización

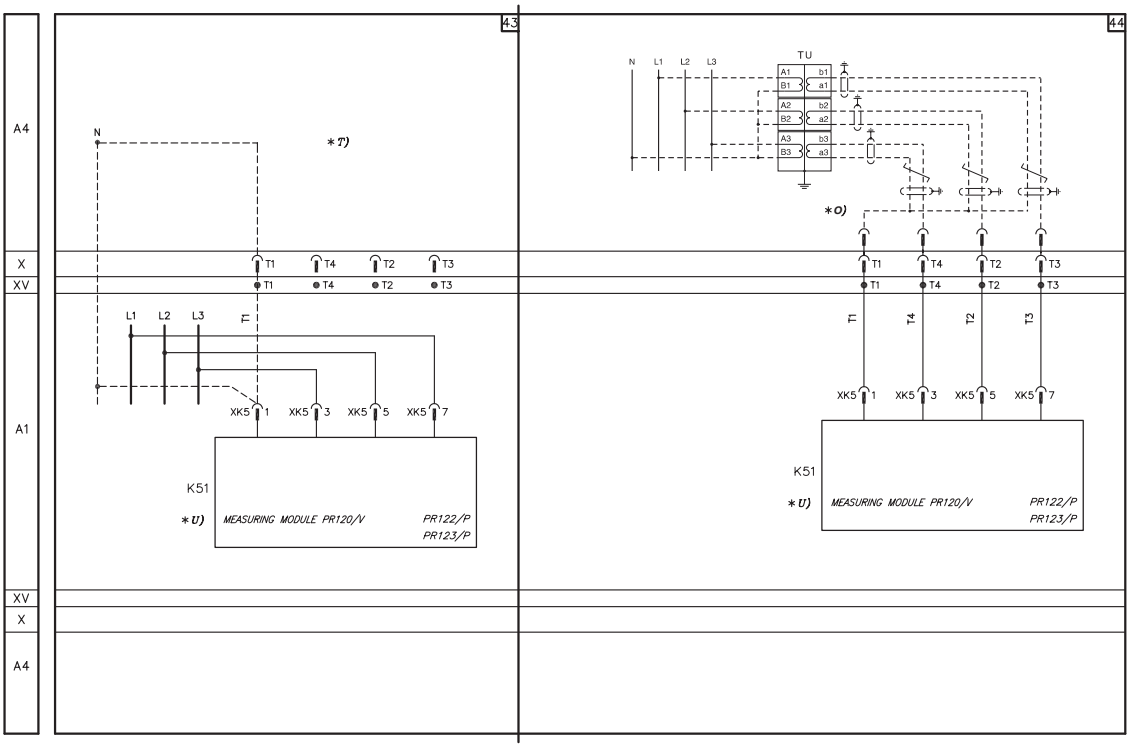




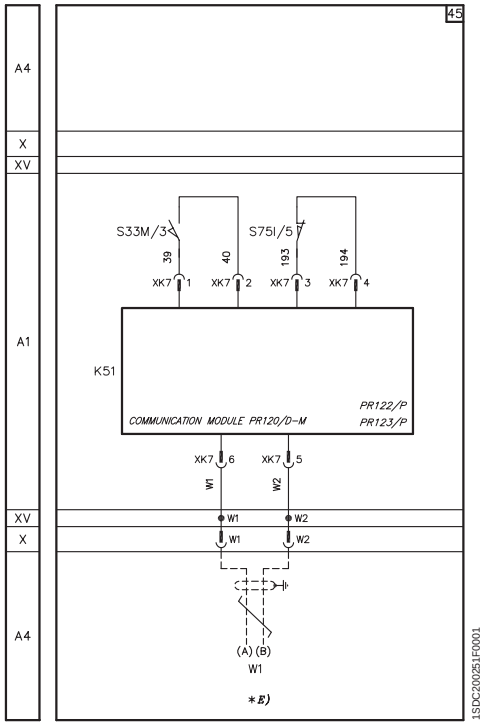
Circuitos auxiliares de los relés PR121, PR122 y PR123



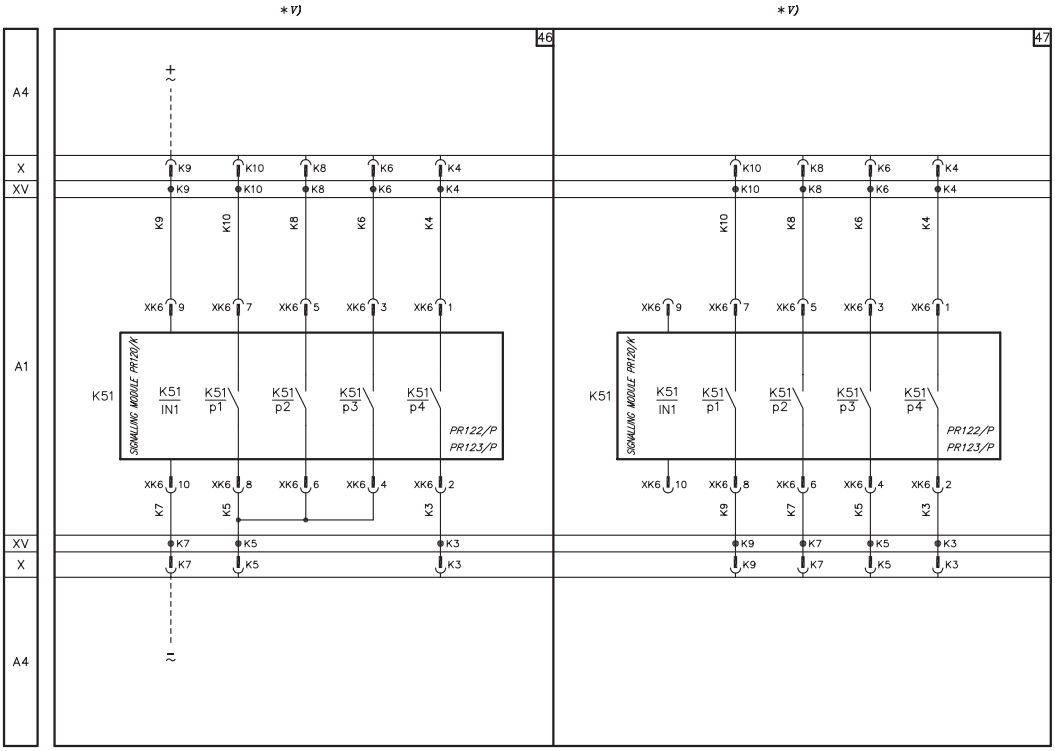
Módulo de medida PR120/V



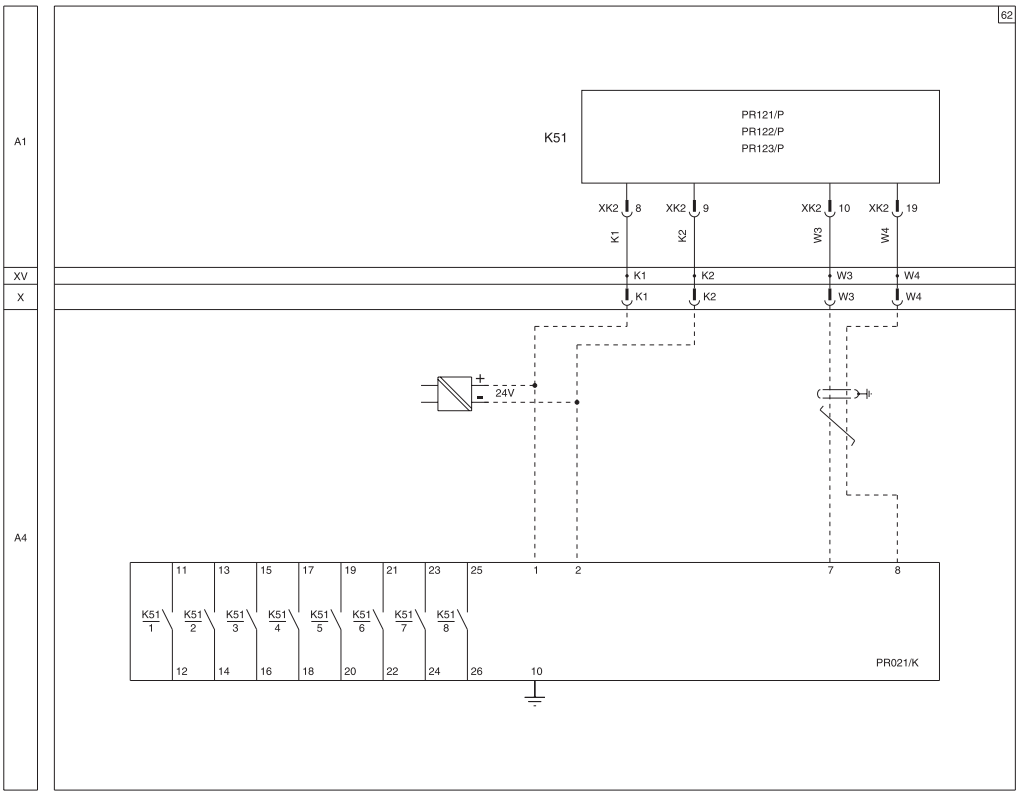
Módulo de comunicación PR120/D-M



Módulo de señalización PR120/K

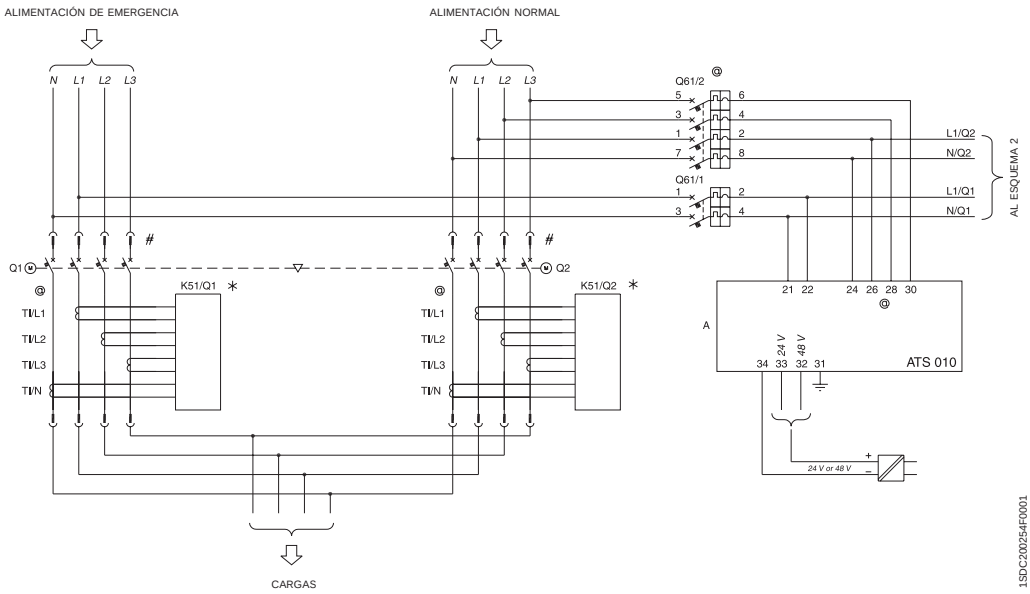


Unidad de señalización PR021/K

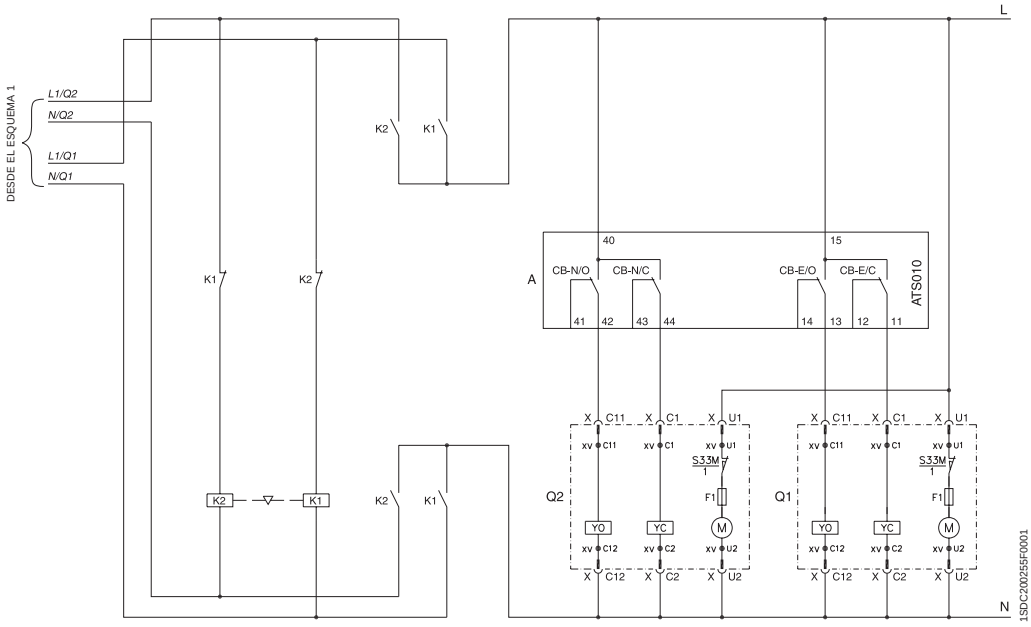


Esquemas del circuito

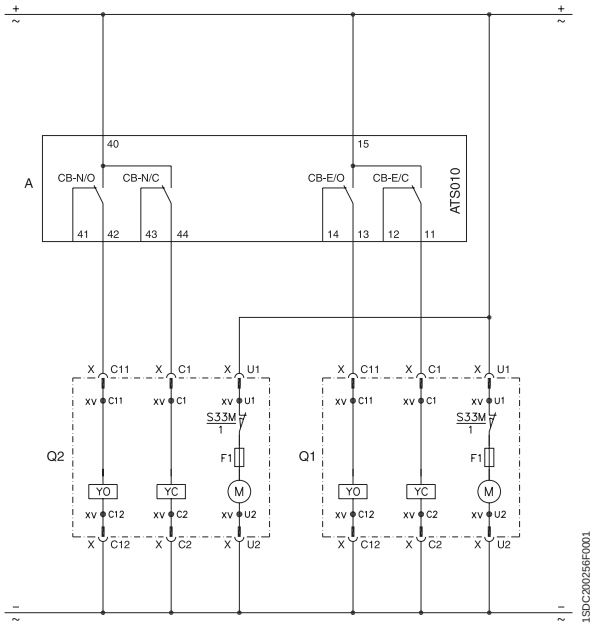
Unidad de conmutación automática red-grupo ATS010

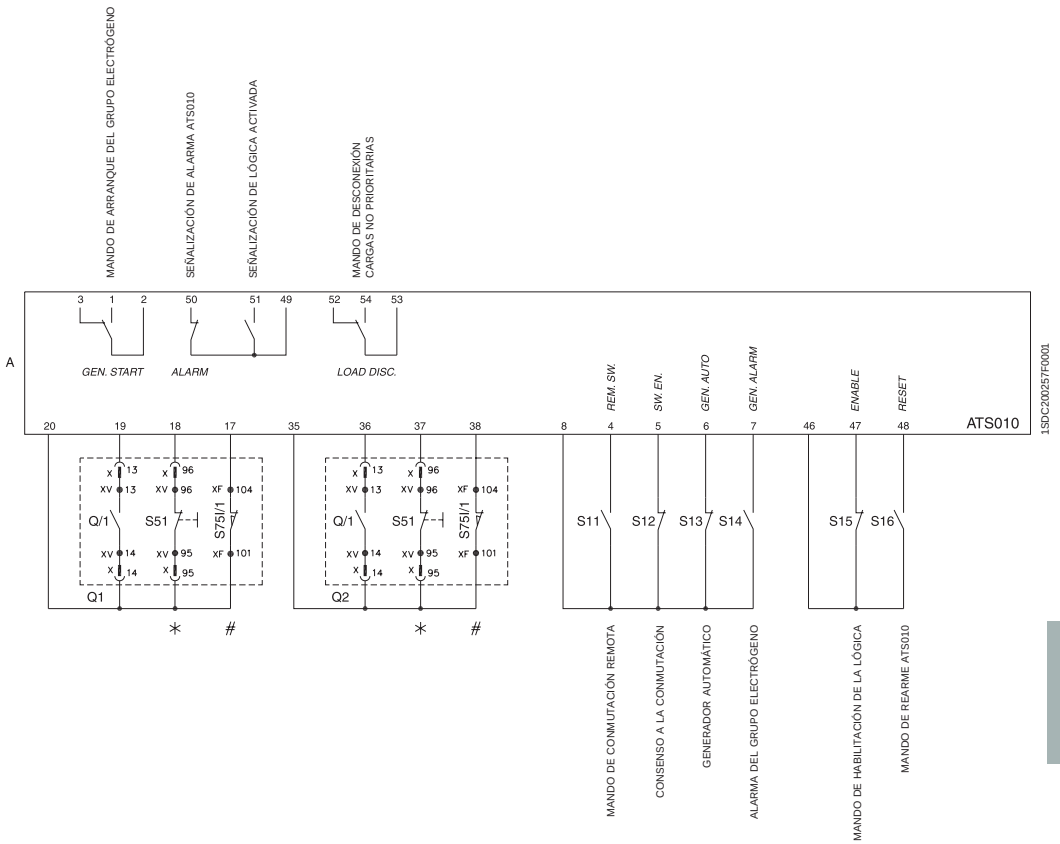


SIN ALIMENTACIÓN AUXILIAR DE SEGURIDAD



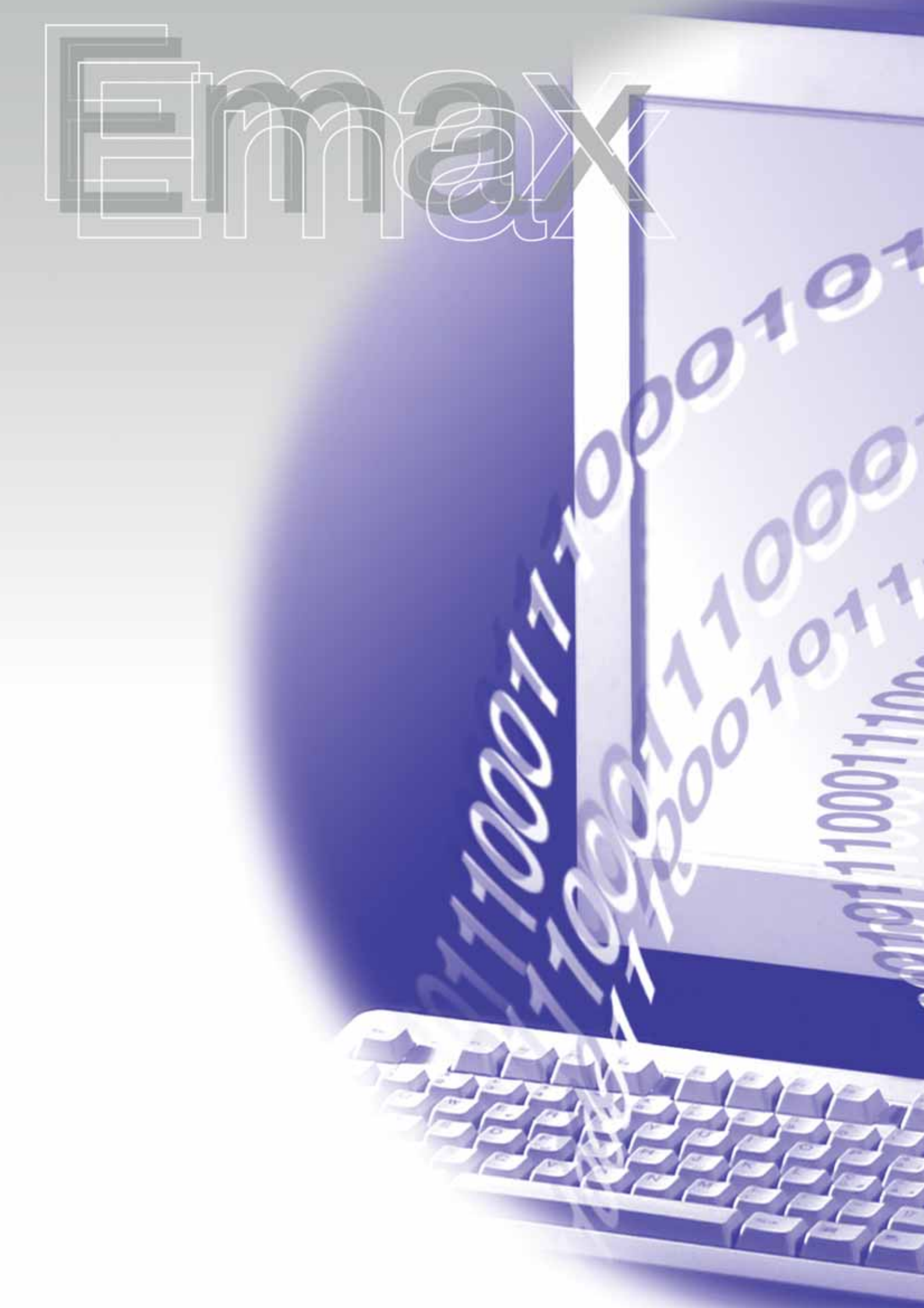
CON ALIMENTACIÓN AUXILIAR DE SEGURIDAD





8

EmaX





Códigos para efectuar el pedido

Índice

Informacion general **9**/2

Interruptores automáticos SACE Emax
SACE Emax E1 ..... **9**/3
SACE Emax E2 ..... **9**/7
SACE Emax E3 ..... **9**/11
SACE Emax E4 ..... **9**/19
SACE Emax E6 ..... **9**/21

Interruptores automáticos SACE Emax con conductor neutro de sección plena
SACE Emax E4/f **9**/23
SACE Emax E6/f **9**/24

Interruptores de maniobra-seccionadores SACE Emax
SACE Emax E1/MS **9**/25
SACE Emax E2/MS **9**/27
SACE Emax E3/MS **9**/29
SACE Emax E4/MS **9**/32
SACE Emax E6/MS **9**/33

Interruptores de maniobra-seccionadores SACE Emax con conductor neutro de sección plena
SACE Emax E4/f MS **9**/34
SACE Emax E6/f MS **9**/35

Interruptores automáticos SACE Emax para aplicaciones hasta 1150 V AC
SACE Emax E2/E **9**/36
SACE Emax E3/E **9**/37
SACE Emax E4/E **9**/38
SACE Emax E6/E **9**/38

Interruptores de maniobra-seccionadores SACE Emax para aplicaciones hasta 1150 V AC
SACE Emax E2/E MS **9**/39
SACE Emax E3/E MS **9**/40
SACE Emax E4/E MS **9**/42
SACE Emax E6/E MS **9**/42

Interruptores de maniobra-seccionadores SACE Emax para aplicaciones hasta 1000 V DC
SACE Emax E1/E MS **9**/43
SACE Emax E2/E MS **9**/44
SACE Emax E3/E MS **9**/45
SACE Emax E4/E MS **9**/46
SACE Emax E6/E MS **9**/47

Carros de seccionamiento SACE Emax CS **9**/48

Seccionadores de tierra con poder de cierre SACE Emax MTP **9**/49

Carros de puesta a tierra SACE Emax MT **9**/50

Partes fijas SACE Emax FP **9**/51

Kit de transformación para interruptor automático fijo y partes fijas **9**/53

Códigos suplementarios **9**/54

Accesorios SACE Emax **9**/55

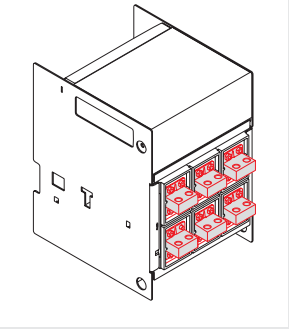
Relés electrónicos y sensores de corriente (para suministro suelto) **9**/61

Ejemplos de pedidos **9**/62

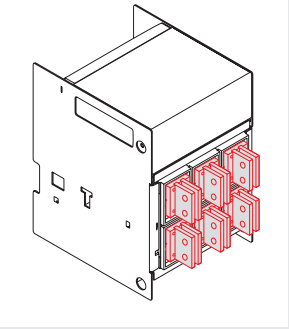
Códigos para efectuar el pedido

Informacion general

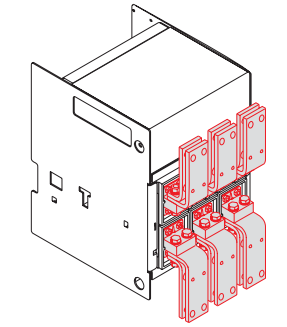
Abreviaturas utilizadas para la descripción del aparato



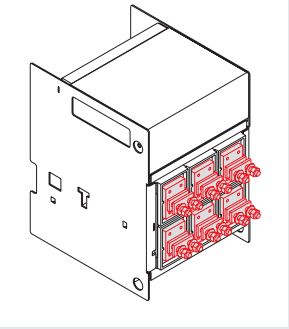
HR = Terminales posteriores horizontales



VR = Terminales posteriores verticales



F = Terminales anteriores



FL = Terminales planos

F	Fijo
W	Extraíble
MP	Parte móvil para interruptor automático extraíble
FP	Parte fija para interruptor automático extraíble

PR121/P	Relé electrónico PR121/P (funciones LI, LSI y LSIG)
PR122/P	Relé electrónico PR122/P (funciones LSI, LSIG y LSIRc)
PR123/P	Relé electrónico PR123/P (funciones LSIG)

Funciones:

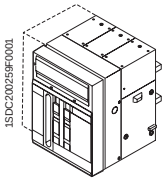
L	Protección contra sobrecarga con intervención retardada de tiempo largo inverso
S	Protección selectiva contra cortocircuito con intervención retardada de tiempo corto inverso o tiempo independiente
I	Protección contra cortocircuito instantáneo con umbral de corriente de intervención regulable
G	Protección contra defectos a tierra
Rc	Protección contra defectos a tierra diferencial

Iu	Corriente asignada permanente del interruptor automático
In	Corriente asignada de los transformadores de corriente del relé electrónico
Icu	Poder asignado de corte último en cortocircuito
Icw	Corriente asignada de corta duración admisible
AC	Aplicaciones en corriente alterna
DC	Aplicaciones en corriente continua

/MS	Interruptor de maniobra-seccionador
/E	Interruptor automático para aplicaciones hasta 1150V
/E MS	Interruptor de maniobra-seccionador para aplicaciones hasta 1150 V AC y 1000 V DC
CS	Carro de seccionamiento
MTP	Seccionador de tierra
MT	Carro de puesta a tierra

Códigos para efectuar el pedido

Interruptores automáticos SACE Emax









PR121/P		PR122/P		PR123/P	
1SDA.....R1		1SDA.....R1		1SDA.....R1	
3 Polos	4 Polos	3 Polos	4 Polos	3 Polos	4 Polos

E1B 08

Fijo (F)

Iu (40 °C) = 800 A Icu (415 V) = 42 kA Icw (1 s) = 42 kA

HR = Terminales posteriores horizontales						
LI	055600	055608	055603	055611		
LSI	055601	055609	055604	055612	055606	055614
LSIG	055602	055610	055605	055613	055607	055615
LSIRc*			058553	058555		

* Se debe solicitar con toroidal para la protección diferencial (véase código pag. **9**/58).

E1N 08

Fijo (F)

Iu (40 °C) = 800 A Icu (415 V) = 50 kA Icw (1 s) = 50 kA

HR = Terminales posteriores horizontales						
LI	055696	055704	055699	055707		
LSI	055697	055705	055700	055708	055702	055710
LSIG	055698	055706	055701	055709	055703	055711
LSIRc*			058577	058579		

* Se debe solicitar con toroidal para la protección diferencial (véase código pag. **9**/58).

E1B 10

Fijo (F)

Iu (40 °C) = 1000 A Icu (415 V) = 42 kA Icw (1 s) = 42 kA

HR = Terminales posteriores horizontales						
LI	059169	059171	059181	059183		
LSI	059173	059175	059185	059187	059197	059199
LSIG	059177	059179	059189	059191	059201	059203

E1N 10

Fijo (F)

Iu (40 °C) = 1000 A Icu (415 V) = 50 kA Icw (1 s) = 50 kA

HR = Terminales posteriores horizontales						
LI	059213	059215	059225	059227		
LSI	059217	059219	059229	059231	059241	059243
LSIG	059221	059223	059233	059235	059245	059247

E1B 12

Fijo (F)

Iu (40 °C) = 1250 A Icu (415 V) = 42 kA Icw (1 s) = 42 kA

HR = Terminales posteriores horizontales						
LI	055632	055640	055635	055643		
LSI	055633	055641	055636	055644	055638	055646
LSIG	055634	055642	055637	055645	055639	055647
LSIRc*			058561	058563		

* Se debe solicitar con toroidal para la protección diferencial (véase código pag. **9**/58).

E1N 12

Fijo (F)

Iu (40 °C) = 1250 A Icu (415 V) = 50 kA Icw (1 s) = 50 kA

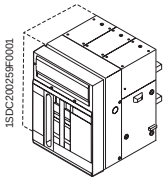
HR = Terminales posteriores horizontales						
LI	055728	055736	055731	055739		
LSI	055729	055737	055732	055740	055734	055742
LSIG	055730	055738	055733	055741	055735	055743
LSIRc*			058585	058587		

* Se debe solicitar con toroidal para la protección diferencial (véase código pag. **9**/58).

Partes fijas ..... **page 9**/51 **Terminales** ..... **page 9**/53 **Códigos suplementarios** ... **page 9**/54

Códigos para efectuar el pedido

Interruptores automáticos SACE Emax









PR121/P		PR122/P		PR123/P	
1SDA.....R1 3 Polos	4 Polos	1SDA.....R1 3 Polos	4 Polos	1SDA.....R1 3 Polos	4 Polos

E1B 16

Fijo (F)

Iu (40 °C) = 1600 A **Icu (415 V) = 42 kA** **Icw (1 s) = 42 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales						
LI	055664	055672	055667	055675		
LSI	055665	055673	055668	055676	055670	055678
LSIG	055666	055674	055669	055677	055671	055679

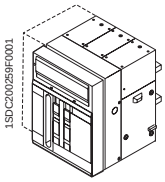
E1N 16

Fijo (F)

Iu (40 °C) = 1600 A **Icu (415 V) = 50 kA** **Icw (1 s) = 50 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales						
LI	055760	055768	055763	055771		
LSI	055761	055769	055764	055772	055766	055774
LSIG	055762	055770	055765	055773	055767	055775

Partes fijas ..... **page 9/**51 **Terminales** ..... **page 9/**53 **Códigos suplementarios** ... **page 9/**54







PR121/P		PR122/P		PR123/P	
1SDA.....R1		1SDA.....R1		1SDA.....R1	
3 Polos	4 Polos	3 Polos	4 Polos	3 Polos	4 Polos

E1B 08
Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = 800 A Icu (415 V) = 42 kA Icw (1 s) = 42 kA

MP = Parte móvil						
LI	055616	055624	055619	055627		
LSI	055617	055625	055620	055628	055622	055630
LSIG	055618	055626	055621	055629	055623	055631
LSIRc*			058557	058559		

* Se debe solicitar con toroidal para la protección diferencial (véase código pag. **9**/58).

E1N 08
Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = 800 A Icu (415 V) = 50 kA Icw (1 s) = 50 kA

MP = Parte móvil						
LI	055712	055720	055715	055723		
LSI	055713	055721	055716	055724	055718	055726
LSIG	055714	055722	055717	055725	055719	055727
LSIRc*			058581	058583		

* Se debe solicitar con toroidal para la protección diferencial (véase código pag. **9**/58).

E1B 10
Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = 1000 A Icu (415 V) = 42 kA Icw (1 s) = 42 kA

MP = Parte móvil						
LI	059170	059172	059182	059184		
LSI	059174	059176	059186	059188	059198	059200
LSIG	059178	059180	059190	059192	059202	059204

E1N 10
Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = 1000 A Icu (415 V) = 50 kA Icw (1 s) = 50 kA

MP = Parte móvil						
LI	059214	059216	059226	059228		
LSI	059218	059220	059230	059232	059242	059244
LSIG	059222	059224	059234	059236	059246	059248

E1B 12
Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = 1250 A Icu (415 V) = 42 kA Icw (1 s) = 42 kA

MP = Parte móvil						
LI	055648	055656	055651	055659		
LSI	055649	055657	055652	055660	055654	055662
LSIG	055650	055658	055653	055661	055655	055663
LSIRc*			058565	058567		

* Se debe solicitar con toroidal para la protección diferencial (véase código pag. **9**/58).

E1N 12
Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = 1250 A Icu (415 V) = 50 kA Icw (1 s) = 50 kA

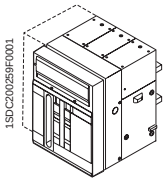
MP = Parte móvil						
LI	055744	055752	055747	055755		
LSI	055745	055753	055748	055756	055750	055758
LSIG	055746	055754	055749	055757	055751	055759
LSIRc*			058589	058591		

* Se debe solicitar con toroidal para la protección diferencial (véase código pag. **9**/58).

Partes fijas ..... **page 9**/51 **Terminales** ..... **page 9**/53 **Códigos suplementarios** ... **page 9**/54

Códigos para efectuar el pedido

Interruptores automáticos SACE Emax









PR121/P		PR122/P		PR123/P	
1SDA.....R1 3 Polos	4 Polos	1SDA.....R1 3 Polos	4 Polos	1SDA.....R1 3 Polos	4 Polos

E1B 16

Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = 1600 A **Icu (415 V) = 42 kA** **Icw (1 s) = 42 kA**

MP = Parte móvil						
LI	055680	055688	055683	055691		
LSI	055681	055689	055684	055692	055686	055694
LSIG	055682	055690	055685	055693	055687	055695

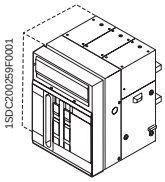
E1N 16

Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = 1600 A **Icu (415 V) = 50 kA** **Icw (1 s) = 50 kA**

MP = Parte móvil						
LI	055776	055784	055779	055787		
LSI	055777	055785	055780	055788	055782	055790
LSIG	055778	055786	055781	055789	055783	055791

Partes fijas ..... **page 9/**51 **Terminales** ..... **page 9/**53 **Códigos suplementarios** ... **page 9/**54







PR121/P	PR122/P	PR123/P
1SDA.....R1 3 Polos / 4 Polos	1SDA.....R1 3 Polos / 4 Polos	1SDA.....R1 3 Polos / 4 Polos

E2S 08
Fijo (F)

Iu (40 °C) = 800 A Icu (415 V) = 85 kA Icw (1 s) = 65 kA

HR = Terminales posteriores horizontales						
LI	058282	058290	058285	058293		
LSI	058283	058291	058286	058294	058288	058296
LSIG	058284	058292	058287	058295	058289	058297
LSIRc*			058657	058659		

* Se debe solicitar con toroidal para la protección diferencial (véase código pag. **9**/58).

E2N 10
Fijo (F)

Iu (40 °C) = 1000 A Icu (415 V) = 65 kA Icw (1 s) = 55 kA

HR = Terminales posteriores horizontales						
LI	059257	059259	059269	059271		
LSI	059261	059263	059273	059275	059285	059287
LSIG	059265	059267	059277	059279	059289	059291

E2S 10
Fijo (F)

Iu (40 °C) = 1000 A Icu (415 V) = 85 kA Icw (1 s) = 65 kA

HR = Terminales posteriores horizontales						
LI	059301	059303	059313	059315		
LSI	059305	059307	059317	059319	059329	059331
LSIG	059309	059311	059321	059323	059333	059335

E2N 12
Fijo (F)

Iu (40 °C) = 1250 A Icu (415 V) = 65 kA Icw (1 s) = 55 kA

HR = Terminales posteriores horizontales						
LI	055856	055864	055859	055867		
LSI	055857	055865	055860	055868	055862	055870
LSIG	055858	055866	055861	055869	055863	055871
LSIRc*			058633	058635		

* Se debe solicitar con toroidal para la protección diferencial (véase código pag. **9**/58).

E2S 12
Fijo (F)

Iu (40 °C) = 1250 A Icu (415 V) = 85 kA Icw (1 s) = 65 kA

HR = Terminales posteriores horizontales						
LI	055952	055960	055955	055963		
LSI	055953	055961	055956	055964	055958	055966
LSIG	055954	055962	055957	055965	055959	055967
LSIRc*			058665	058667		

* Se debe solicitar con toroidal para la protección diferencial (véase código pag. **9**/58).

E2L 12
Fijo (F)

Iu (40 °C) = 1250 A Icu (415 V) = 130 kA Icw (1 s) = 10 kA

HR = Terminales posteriores horizontales						
LI	056048	056056	056051	056059		
LSI	056049	056057	056052	056060	056054	056062
LSIG	056050	056058	056053	056061	056055	056063
LSIRc*			058617	058619		

* Se debe solicitar con toroidal para la protección diferencial (véase código pag. **9**/58).

E2B 16
Fijo (F)

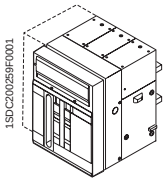
Iu (40 °C) = 1600 A Icu (415 V) = 42 kA Icw (1 s) = 42 kA

HR = Terminales posteriores horizontales						
LI	055792	055800	055795	055803		
LSI	055793	055801	055796	055804	055798	055806
LSIG	055794	055802	055797	055805	055799	055807

Partes fijas ..... **page 9**/51 **Terminales** ..... **page 9**/53 **Códigos suplementarios** ... **page 9**/54

Códigos para efectuar el pedido

Interruptores automáticos SACE Emax









PR121/P	PR122/P	PR123/P
1SDA.....R1 3 Polos 4 Polos	1SDA.....R1 3 Polos 4 Polos	1SDA.....R1 3 Polos 4 Polos

E2N 16

Fijo (F)

Iu (40 °C) = 1600 A Icu (415 V) = 65 kA Icw (1 s) = 55 kA

HR = Terminales posteriores horizontales						
LI	055888	055896	055891	055899		
LSI	055889	055897	055892	055900	055894	055902
LSIG	055890	055898	055893	055901	055895	055903

E2S 16

Fijo (F)

Iu (40 °C) = 1600 A Icu (415 V) = 85 kA Icw (1 s) = 65 kA

HR = Terminales posteriores horizontales						
LI	055984	055992	055987	055995		
LSI	055985	055993	055988	055996	055990	055998
LSIG	055986	055994	055989	055997	055991	055999

E2L 16

Fijo (F)

Iu (40 °C) = 1600 A Icu (415 V) = 130 kA Icw (1 s) = 10 kA

HR = Terminales posteriores horizontales						
LI	056080	056088	056083	056091		
LSI	056081	056089	056084	056092	056086	056094
LSIG	056082	056090	056085	056093	056087	056095

E2B 20

Fijo (F)

Iu (40 °C) = 2000 A Icu (415 V) = 42 kA Icw (1 s) = 42 kA

HR = Terminales posteriores horizontales						
LI	055824	055832	055827	055835		
LSI	055825	055833	055828	055836	055830	055838
LSIG	055826	055834	055829	055837	055831	055839
LSIRc*			058609	058611		

* Se debe solicitar con toroidal para la protección diferencial (véase código pag. **9**/58).

E2N 20

Fijo (F)

Iu (40 °C) = 2000 A Icu (415 V) = 65 kA Icw (1 s) = 55 kA

HR = Terminales posteriores horizontales						
LI	055920	055928	055923	055931		
LSI	055921	055929	055924	055932	055926	055934
LSIG	055922	055930	055925	055933	055927	055935
LSIRc*			058649	058651		

* Se debe solicitar con toroidal para la protección diferencial (véase código pag. **9**/58).

E2S 20

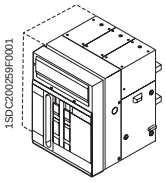
Fijo (F)

Iu (40 °C) = 2000 A Icu (415 V) = 85 kA Icw (1 s) = 65 kA

HR = Terminales posteriores horizontales						
LI	056016	056024	056019	056027		
LSI	056017	056025	056020	056028	056022	056030
LSIG	056018	056026	056021	056029	056023	056031
LSIRc*			058681	058683		

* Se debe solicitar con toroidal para la protección diferencial (véase código pag. **9**/58).

Partes fijas ..... **page 9**/51 **Terminales** ..... **page 9**/53 **Códigos suplementarios** ... **page 9**/54







PR121/P		PR122/P		PR123/P	
1SDA.....R1 3 Polos	4 Polos	1SDA.....R1 3 Polos	4 Polos	1SDA.....R1 3 Polos	4 Polos

E2S 08
Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = 800 A Icu (415 V) = 85 kA Icw (1 s) = 65 kA

MP = Parte móvil						
LI	058298	058306	058301	058309		
LSI	058299	058307	058302	058310	058304	058312
LSIG	058300	058308	058303	058311	058305	058313
LSIRc*			058661	058663		

* Se debe solicitar con toroidal para la protección diferencial (véase código pag. **9**/58).

E2N 10
Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = 1000 A Icu (415 V) = 65 kA Icw (1 s) = 55 kA

MP = Parte móvil						
LI	059258	059260	059270	059272		
LSI	059262	059264	059274	059276	059286	059288
LSIG	059266	059268	059278	059280	059290	059292

E2S 10
Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = 1000 A Icu (415 V) = 85 kA Icw (1 s) = 65 kA

MP = Parte móvil						
LI	059302	059304	059314	059316		
LSI	059306	059308	059318	059320	059330	059332
LSIG	059310	059312	059322	059324	059334	059336

E2N 12
Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = 1250 A Icu (415 V) = 65 kA Icw (1 s) = 55 kA

MP = Parte móvil						
LI	055872	055880	055875	055883		
LSI	055873	055881	055876	055884	055878	055886
LSIG	055874	055882	055877	055885	055879	055887
LSIRc*			058637	058639		

* Se debe solicitar con toroidal para la protección diferencial (véase código pag. **9**/58).

E2S 12
Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = 1250 A Icu (415 V) = 85 kA Icw (1 s) = 65 kA

MP = Parte móvil						
LI	055968	055976	055971	055979		
LSI	055969	055977	055972	055980	055974	055982
LSIG	055970	055978	055973	055981	055975	055983
LSIRc*			058669	058671		

* Se debe solicitar con toroidal para la protección diferencial (véase código pag. **9**/58).

E2L 12
Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = 1250 A Icu (415 V) = 130 kA Icw (1 s) = 10 kA

MP = Parte móvil						
LI	056064	056072	056067	056075		
LSI	056065	056073	056068	056076	056070	056078
LSIG	056066	056074	056069	056077	056071	056079
LSIRc*			058621	058623		

* Se debe solicitar con toroidal para la protección diferencial (véase código pag. **9**/58).

E2B 16
Extraíble (W) - MP

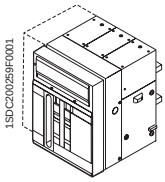
Iu (40 °C) = 1600 A Icu (415 V) = 42 kA Icw (1 s) = 42 kA

MP = Parte móvil						
LI	055808	055816	055811	055819		
LSI	055809	055817	055812	055820	055814	055822
LSIG	055810	055818	055813	055821	055815	055823

Partes fijas ..... **page 9**/51 **Terminales** ..... **page 9**/53 **Códigos suplementarios** ... **page 9**/54

Códigos para efectuar el pedido

Interruptores automáticos SACE Emax









PR121/P		PR122/P		PR123/P	
1SDA.....R1		1SDA.....R1		1SDA.....R1	
3 Polos	4 Polos	3 Polos	4 Polos	3 Polos	4 Polos

E2N 16
Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = 1600 A Icu (415 V) = 65 kA Icw (1 s) = 55 kA

MP = Parte móvil						
LI	055904	055912	055907	055915		
LSI	055905	055913	055908	055916	055910	055918
LSIG	055906	055914	055909	055917	055911	055919

E2S 16
Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = 1600 A Icu (415 V) = 85 kA Icw (1 s) = 65 kA

MP = Parte móvil						
LI	056000	056008	056003	056011		
LSI	056001	056009	056004	056012	056006	056014
LSIG	056002	056010	056005	056013	056007	056015

E2L 16
Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = 1600 A Icu (415 V) = 130 kA Icw (1 s) = 10 kA

MP = Parte móvil						
LI	056096	056104	056099	056107		
LSI	056097	056105	056100	056108	056102	056110
LSIG	056098	056106	056101	056109	056103	056111

E2B 20
Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = 2000 A Icu (415 V) = 42 kA Icw (1 s) = 42 kA

MP = Parte móvil						
LI	055840	055848	055843	055851		
LSI	055841	055849	055844	055852	055846	055854
LSIG	055842	055850	055845	055853	055847	055855
LSIRc*			058613	058615		

* Se debe solicitar con toroidal para la protección diferencial (véase código pag. **9**/58).

E2N 20
Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = 2000 A Icu (415 V) = 65 kA Icw (1 s) = 55 kA

MP = Parte móvil						
LI	055936	055944	055939	055947		
LSI	055937	055945	055940	055948	055942	055950
LSIG	055938	055946	055941	055949	055943	055951
LSIRc*			058653	058655		

* Se debe solicitar con toroidal para la protección diferencial (véase código pag. **9**/58).

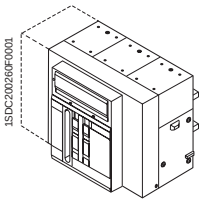
E2S 20
Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = 2000 A Icu (415 V) = 85 kA Icw (1 s) = 65 kA

MP = Parte móvil						
LI	056032	056040	056035	056043		
LSI	056033	056041	056036	056044	056038	056046
LSIG	056034	056042	056037	056045	056039	056047
LSIRc*			058685	058687		

* Se debe solicitar con toroidal para la protección diferencial (véase código pag. **9**/58).

Partes fijas ..... **page 9**/51 **Terminales** ..... **page 9**/53 **Códigos suplementarios** ... **page 9**/54







PR121/P		PR122/P		PR123/P	
1SDA.....R1		1SDA.....R1		1SDA.....R1	
3 Polos	4 Polos	3 Polos	4 Polos	3 Polos	4 Polos

E3H 08

Fijo (F)

Iu (40 °C) = 800 A Icu (415 V) = 100 kA Icw (1 s) = 75 kA

HR = Terminales posteriores horizontales

LI	056336	056344	056339	056347		
LSI	056337	056345	056340	056348	056342	056350
LSIG	056338	056346	056341	056349	056343	056351
LSIRc*			058689			

* Se debe solicitar con toroidal para la protección diferencial (véase código pag. **9**/58).

E3V 08

Fijo (F)

Iu (40 °C) = 800 A Icu (415 V) = 130 kA Icw (1 s) = 85 kA

HR = Terminales posteriores horizontales

LI	056528	056536	056531	056539		
LSI	056529	056537	056532	056540	056534	056542
LSIG	056530	056538	056533	056541	056535	056543
LSIRc*			058809			

* Se debe solicitar con toroidal para la protección diferencial (véase código pag. **9**/58).

E3S 10

Fijo (F)

Iu (40 °C) = 1000 A Icu (415 V) = 75 kA Icw (1 s) = 75 kA

HR = Terminales posteriores horizontales

LI	059385	059387	059397	059399		
LSI	059389	059391	059401	059403	059413	059415
LSIG	059393	059395	059405	059407	059417	059419

E3H 10

Fijo (F)

Iu (40 °C) = 1000 A Icu (415 V) = 100 kA Icw (1 s) = 75 kA

HR = Terminales posteriores horizontales

LI	059345	059347	059357	059359		
LSI	059349	059351	059361	059363	059373	059375
LSIG	059353	059355	059365	059367	059377	059379

E3S 12

Fijo (F)

Iu (40 °C) = 1250 A Icu (415 V) = 75 kA Icw (1 s) = 75 kA

HR = Terminales posteriores horizontales

LI	056176	056184	056179	056187		
LSI	056177	056185	056180	056188	056182	056190
LSIG	056178	056186	056181	056189	056183	056191
LSIRc*			058769			

* Se debe solicitar con toroidal para la protección diferencial (véase código pag. **9**/58).

E3H 12

Fijo (F)

Iu (40 °C) = 1250 A Icu (415 V) = 100 kA Icw (1 s) = 75 kA

HR = Terminales posteriores horizontales

LI	056368	056376	056371	056379		
LSI	056369	056377	056372	056380	056374	056382
LSIG	056370	056378	056373	056381	056375	056383
LSIRc*			058697			

* Se debe solicitar con toroidal para la protección diferencial (véase código pag. **9**/58).

E3V 12

Fijo (F)

Iu (40 °C) = 1250 A Icu (415 V) = 130 kA Icw (1 s) = 85 kA

HR = Terminales posteriores horizontales

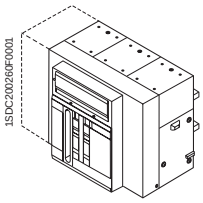
LI	056560	056568	056563	056571		
LSI	056561	056569	056564	056572	056566	056574
LSIG	056562	056570	056565	056573	056567	056575
LSIRc*			058817			

* Se debe solicitar con toroidal para la protección diferencial (véase código pag. **9**/58).

Partes fijas ..... **page 9**/51 **Terminales** ..... **page 9**/53 **Códigos suplementarios** ... **page 9**/54

Códigos para efectuar el pedido

Interruptores automáticos SACE Emax









PR121/P		PR122/P		PR123/P	
1SDA.....R1 3 Polos	4 Polos	1SDA.....R1 3 Polos	4 Polos	1SDA.....R1 3 Polos	4 Polos

E3S 16

Fijo (F)

Iu (40 °C) = 1600 A **Icu (415 V) = 75 kA** **Icw (1 s) = 75 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales						
LI	056208	056216	056211	056219		
LSI	056209	056217	056212	056220	056214	056222
LSIG	056210	056218	056213	056221	056215	056223

E3H 16

Fijo (F)

Iu (40 °C) = 1600 A **Icu (415 V) = 100 kA** **Icw (1 s) = 75 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales						
LI	056400	056408	056403	056411		
LSI	056401	056409	056404	056412	056406	056414
LSIG	056402	056410	056405	056413	056407	056415

E3V 16

Fijo (F)

Iu (40 °C) = 1600 A **Icu (415 V) = 130 kA** **Icw (1 s) = 85 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales						
LI	056592	056600	056595	056603		
LSI	056593	056601	056596	056604	056598	056606
LSIG	056594	056602	056597	056605	056599	056607

E3S 20

Fijo (F)

Iu (40 °C) = 2000 A **Icu (415 V) = 75 kA** **Icw (1 s) = 75 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales						
LI	056240	056248	056243	056251		
LSI	056241	056249	056244	056252	056246	056254
LSIG	056242	056250	056245	056253	056247	056255
LSIRc*			058785			

* Se debe solicitar con toroidal para la protección diferencial (véase código pag. **9**/58).

E3H 20

Fijo (F)

Iu (40 °C) = 2000 A **Icu (415 V) = 100 kA** **Icw (1 s) = 75 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales						
LI	056432	056440	056435	056443		
LSI	056433	056441	056436	056444	056438	056446
LSIG	056434	056442	056437	056445	056439	056447
LSIRc*			058713			

* Se debe solicitar con toroidal para la protección diferencial (véase código pag. **9**/58).

E3V 20

Fijo (F)

Iu (40 °C) = 2000 A **Icu (415 V) = 130 kA** **Icw (1 s) = 85 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales						
LI	056624	056632	056627	056635		
LSI	056625	056633	056628	056636	056630	056638
LSIG	056626	056634	056629	056637	056631	056639
LSIRc*			058833			

* Se debe solicitar con toroidal para la protección diferencial (véase código pag. **9**/58).

E3L 20

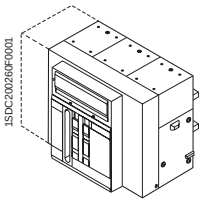
Fijo (F)

Iu (40 °C) = 2000 A **Icu (415 V) = 130 kA** **Icw (1 s) = 15 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales						
LI	056720	056728	056723	056731		
LSI	056721	056729	056724	056732	056726	056734
LSIG	056722	056730	056725	056733	056727	056735
LSIRc*			058737			

* Se debe solicitar con toroidal para la protección diferencial (véase código pag. **9**/58).

Partes fijas ..... **page 9**/51 **Terminales** ..... **page 9**/53 **Códigos suplementarios** ... **page 9**/54







	PR121/P		PR122/P		PR123/P	
	1SDA.....R1		1SDA.....R1		1SDA.....R1	
	3 Polos	4 Polos	3 Polos	4 Polos	3 Polos	4 Polos

E3N 25
Fijo (F)

Iu (40 °C) = 2500 A Icu (415 V) = 65 kA Icw (1 s) = 65 kA

HR = Terminales posteriores horizontales						
LI	056112	056120	056115	056123		
LSI	056113	056121	056116	056124	056118	056126
LSIG	056114	056122	056117	056125	056119	056127

E3S 25
Fijo (F)

Iu (40 °C) = 2500 A Icu (415 V) = 75 kA Icw (1 s) = 75 kA

HR = Terminales posteriores horizontales						
LI	056272	056280	056275	056283		
LSI	056273	056281	056276	056284	056278	056286
LSIG	056274	056282	056277	056285	056279	056287

E3H 25
Fijo (F)

Iu (40 °C) = 2500 A Icu (415 V) = 100 kA Icw (1 s) = 75 kA

HR = Terminales posteriores horizontales						
LI	056464	056472	056467	056475		
LSI	056465	056473	056468	056476	056470	056478
LSIG	056466	056474	056469	056477	056471	056479

E3V 25
Fijo (F)

Iu (40 °C) = 2500 A Icu (415 V) = 130 kA Icw (1 s) = 85 kA

HR = Terminales posteriores horizontales						
LI	056656	056664	056659	056667		
LSI	056657	056665	056660	056668	056662	056670
LSIG	056658	056666	056661	056669	056663	056671

E3L 25
Fijo (F)

Iu (40 °C) = 2500 A Icu (415 V) = 130 kA Icw (1 s) = 15 kA

HR = Terminales posteriores horizontales						
LI	056752	056760	056755	056763		
LSI	056753	056761	056756	056764	056758	056766
LSIG	056754	056762	056757	056765	056759	056767

E3N 32
Fijo (F)

Iu (40 °C) = 3200 A Icu (415 V) = 65 kA Icw (1 s) = 65 kA

HR = Terminales posteriores horizontales						
LI	056144	056152	056147	056155		
LSI	056145	056153	056148	056156	056150	056158
LSIG	056146	056154	056149	056157	056151	056159
LSIRc*			058761			

* Se debe solicitar con toroidal para la protección diferencial (véase código pag. **9**/58).

E3S 32
Fijo (F)

Iu (40 °C) = 3200 A Icu (415 V) = 75 kA Icw (1 s) = 75 kA

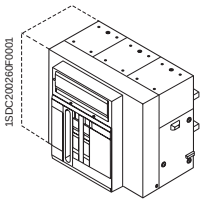
HR = Terminales posteriores horizontales						
LI	056304	056312	056307	056315		
LSI	056305	056313	056308	056316	056310	056318
LSIG	056306	056314	056309	056317	056311	056319
LSIRc*			058801			

* Se debe solicitar con toroidal para la protección diferencial (véase código pag. **9**/58).

Partes fijas ..... **page 9**/51 **Terminales** ..... **page 9**/53 **Códigos suplementarios** ... **page 9**/54

Códigos para efectuar el pedido

Interruptores automáticos SACE Emax









PR121/P	PR122/P	PR123/P
1SDA.....R1 3 Polos / 4 Polos	1SDA.....R1 3 Polos / 4 Polos	1SDA.....R1 3 Polos / 4 Polos

E3H 32

Fijo (F)

Iu (40 °C) = 3200 A **Icu (415 V) = 100 kA** **Icw (1 s) = 75 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales

LI	056496	056504	056499	056507		
LSI	056497	056505	056500	056508	056502	056510
LSIG	056498	056506	056501	056509	056503	056511
LSIRc*			058729			

* Se debe solicitar con toroidal para la protección diferencial (véase código pag. **9**/58).

E3V 32

Fijo (F)

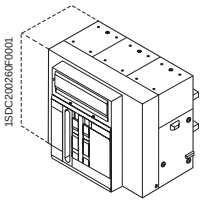
Iu (40 °C) = 3200 A **Icu (415 V) = 130 kA** **Icw (1 s) = 85 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales

LI	056688	056696	056691	056699		
LSI	056689	056697	056692	056700	056694	056702
LSIG	056690	056698	056693	056701	056695	056703
LSIRc*			058849			

* Se debe solicitar con toroidal para la protección diferencial (véase código pag. **9**/58).

Partes fijas ..... **page 9**/51 **Terminales** ..... **page 9**/53 **Códigos suplementarios** ... **page 9**/54









	PR121/P		PR122/P		PR123/P	
	1SDA.....R1		1SDA.....R1		1SDA.....R1	
	3 Polos	4 Polos	3 Polos	4 Polos	3 Polos	4 Polos

E3H 08
Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = **800 A** Icu (415 V) = **100 kA** Icw (1 s) = **75 kA**

MP = Parte móvil						
LI	056352	056360	056355	056363		
LSI	056353	056361	056356	056364	056358	056366
LSIG	056354	056362	056357	056365	056359	056367
LSIRc*			058693			

* Se debe solicitar con toroidal para la protección diferencial (véase código pag. **9**/58).

E3V 08
Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = **800 A** Icu (415 V) = **75 kA** Icw (1 s) = **75 kA**

MP = Parte móvil						
LI	056544	056552	056547	056555		
LSI	056545	056553	056548	056556	056550	056558
LSIG	056546	056554	056549	056557	056551	056559
LSIRc*			058813			

* Se debe solicitar con toroidal para la protección diferencial (véase código pag. **9**/58).

E3S 10
Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = **1000 A** Icu (415 V) = **75 kA** Icw (1 s) = **75 kA**

MP = Parte móvil						
LI	059386	059388	059398	059400		
LSI	059390	059392	059402	059404	059414	059416
LSIG	059394	059396	059406	059408	059418	059420

E3H 10
Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = **1000 A** Icu (415 V) = **100 kA** Icw (1 s) = **85 kA**

MP = Parte móvil						
LI	059346	059348	059358	059360		
LSI	059350	059352	059362	059364	059374	059376
LSIG	059354	059356	059366	059368	059378	059380

E3S 12
Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = **1250 A** Icu (415 V) = **75 kA** Icw (1 s) = **75 kA**

MP = Parte móvil						
LI	056192	056200	056195	056203		
LSI	056193	056201	056196	056204	056198	056206
LSIG	056194	056202	056197	056205	056199	056207
LSIRc*			058773			

* Se debe solicitar con toroidal para la protección diferencial (véase código pag. **9**/58).

E3H 12
Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = **1250 A** Icu (415 V) = **100 kA** Icw (1 s) = **75 kA**

MP = Parte móvil						
LI	056384	056392	056387	056395		
LSI	056385	056393	056388	056396	056390	056398
LSIG	056386	056394	056389	056397	056391	056399
LSIRc*			058701			

* Se debe solicitar con toroidal para la protección diferencial (véase código pag. **9**/58).

E3V 12
Estraibile (W) - MP

Iu (40 °C) = **1250 A** Icu (415 V) = **130 kA** Icw (1 s) = **85 kA**

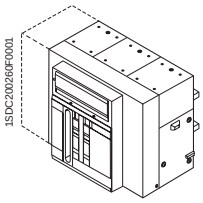
MP = Parte móvil						
LI	056576	056584	056579	056587		
LSI	056577	056585	056580	056588	056582	056590
LSIG	056578	056586	056581	056589	056583	056591
LSIRc*			058821			

* Se debe solicitar con toroidal para la protección diferencial (véase código pag. **9**/58).

Partes fijas ..... **page 9**/51 **Terminales** ..... **page 9**/53 **Códigos suplementarios** ... **page 9**/54

Códigos para efectuar el pedido

Interruptores automáticos SACE Emax









PR121/P		PR122/P		PR123/P	
1SDA.....R1 3 Polos	4 Polos	1SDA.....R1 3 Polos	4 Polos	1SDA.....R1 3 Polos	4 Polos

E3S 16
Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = 1600 A Icu (415 V) = 75 kA Icw (1 s) = 75 kA

MP = Parte móvil						
LI	056224	056232	056227	056235		
LSI	056225	056233	056228	056236	056230	056238
LSIG	056226	056234	056229	056237	056231	056239

E3H 16
Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = 1600 A Icu (415 V) = 100 kA Icw (1 s) = 75 kA

MP = Parte móvil						
LI	056416	056424	056419	056427		
LSI	056417	056425	056420	056428	056422	056430
LSIG	056418	056426	056421	056429	056423	056431

E3V 16
Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = 1600 A Icu (415 V) = 130 kA Icw (1 s) = 85 kA

MP = Parte móvil						
LI	056608	056616	056611	056619		
LSI	056609	056617	056612	056620	056614	056622
LSIG	056610	056618	056613	056621	056615	056623

E3S 20
Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = 2000 A Icu (415 V) = 75 kA Icw (1 s) = 75 kA

MP = Parte móvil						
LI	056256	056264	056259	056267		
LSI	056257	056265	056260	056268	056262	056270
LSIG	056258	056266	056261	056269	056263	056271
LSIRc*			058789			

* Se debe solicitar con toroidal para la protección diferencial (véase código pag. **9**/58).

E3H 20
Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = 2000 A Icu (415 V) = 100 kA Icw (1 s) = 75 kA

MP = Parte móvil						
LI	056448	056456	056451	056459		
LSI	056449	056457	056452	056460	056454	056462
LSIG	056450	056458	056453	056461	056455	056463
LSIRc*			058717			

* Se debe solicitar con toroidal para la protección diferencial (véase código pag. **9**/58).

E3V 20
Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = 2000 A Icu (415 V) = 130 kA Icw (1 s) = 85 kA

MP = Parte móvil						
LI	056640	056648	056643	056651		
LSI	056641	056649	056644	056652	056646	056654
LSIG	056642	056650	056645	056653	056647	056655
LSIRc*			058837			

* Se debe solicitar con toroidal para la protección diferencial (véase código pag. **9**/58).

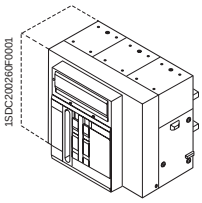
E3L 20
Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = 2000 A Icu (415 V) = 130 kA Icw (1 s) = 15 kA

MP = Parte móvil						
LI	056736	056744	056739	056747		
LSI	056737	056745	056740	056748	056742	056750
LSIG	056738	056746	056741	056749	056743	056751
LSIRc*			058741			

* Se debe solicitar con toroidal para la protección diferencial (véase código pag. **9**/58).

Partes fijas ..... **page 9**/51 **Terminales** ..... **page 9**/53 **Códigos suplementarios** ... **page 9**/54







	PR121/P		PR122/P		PR123/P	
	1SDA.....R1 3 Polos	4 Polos	1SDA.....R1 3 Polos	4 Polos	1SDA.....R1 3 Polos	4 Polos

E3N 25
Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = 2500 A Icu (415 V) = 65 kA Icw (1 s) = 65 kA

MP = Parte móvil						
LI	056128	056136	056131	056139		
LSI	056129	056137	056132	056140	056134	056142
LSIG	056130	056138	056133	056141	056135	056143

E3S 25
Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = 2500 A Icu (415 V) = 75 kA Icw (1 s) = 75 kA

MP = Parte móvil						
LI	056288	056296	056291	056299		
LSI	056289	056297	056292	056300	056294	056302
LSIG	056290	056298	056293	056301	056295	056303

E3H 25
Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = 2500 A Icu (415 V) = 100 kA Icw (1 s) = 75 kA

MP = Parte móvil						
LI	056480	056488	056483	056491		
LSI	056481	056489	056484	056492	056486	056494
LSIG	056482	056490	056485	056493	056487	056495

E3V 25
Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = 2500 A Icu (415 V) = 130 kA Icw (1 s) = 85 kA

MP = Parte móvil						
LI	056672	056680	056675	056683		
LSI	056673	056681	056676	056684	056678	056686
LSIG	056674	056682	056677	056685	056679	056687

E3L 25
Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = 2500 A Icu (415 V) = 130 kA Icw (1 s) = 15 kA

MP = Parte móvil						
LI	056768	056776	056771	056779		
LSI	056769	056777	056772	056780	056774	056782
LSIG	056770	056778	056773	056781	056775	056783

E3N 32
Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = 3200 A Icu (415 V) = 65 kA Icw (1 s) = 65 kA

MP = Parte móvil						
LI	056160	056168	056163	056171		
LSI	056161	056169	056164	056172	056166	056174
LSIG	056162	056170	056165	056173	056167	056175
LSIRc*			058765			

* Se debe solicitar con toroidal para la protección diferencial (véase código pag. **9**/58).

E3S 32
Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = 3200 A Icu (415 V) = 75 kA Icw (1 s) = 75 kA

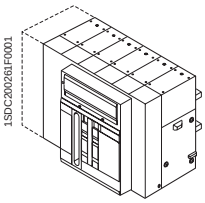
MP = Parte móvil						
LI	056320	056328	056323	056331		
LSI	056321	056329	056324	056332	056326	056334
LSIG	056322	056330	056325	056333	056327	056335
LSIRc*			058805			

* Se debe solicitar con toroidal para la protección diferencial (véase código pag. **9**/58).

Partes fijas ..... **page 9**/51 **Terminales** ..... **page 9**/53 **Códigos suplementarios** ... **page 9**/54

Códigos para efectuar el pedido

Interruptores automáticos SACE Emax





PR121/P

1SDA.....R1
3 Polos **4 Polos**



PR122/P

1SDA.....R1
3 Polos **4 Polos**



PR123/P

1SDA.....R1
3 Polos **4 Polos**

E3H 32

Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = 3200 A **Icu (415 V) = 100 kA** **Icw (1 s) = 75 kA**

MP = Parte móvil						
LI	056512	056520	056515	056523		
LSI	056513	056521	056516	056524	056518	056526
LSIG	056514	056522	056517	056525	056519	056527
LSIRc*			058733			

* Se debe solicitar con toroidal para la protección diferencial (véase código pag. **9**/58).

E3V 32

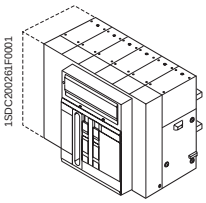
Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = 3200 A **Icu (415 V) = 130 kA** **Icw (1 s) = 85 kA**

MP = Parte móvil						
LI	056704	056712	056707	056715		
LSI	056705	056713	056708	056716	056710	056718
LSIG	056706	056714	056709	056717	056711	056719
LSIRc*			058853			

* Se debe solicitar con toroidal para la protección diferencial (véase código pag. **9**/58).

Partes fijas ..... **page 9**/51 **Terminales** ..... **page 9**/53 **Códigos suplementarios** ... **page 9**/54







	PR121/P		PR122/P		PR123/P	
	1SDA.....R1 3 Polos	4 Polos	1SDA.....R1 3 Polos	4 Polos	1SDA.....R1 3 Polos	4 Polos

E4H 32

Fijo (F)

Iu (40 °C) = 3200 A Icu (415 V) = 100 kA Icw (1 s) = 100 kA

HR = Terminales posteriores horizontales						
LI	056816	056824	056819	056827		
LSI	056817	056825	056820	056828	056822	056830
LSIG	056818	056826	056821	056829	056823	056831

E4V 32

Fijo (F)

Iu (40 °C) = 3200 A Icu (415 V) = 150 kA Icw (1 s) = 100 kA

HR = Terminales posteriores horizontales						
LI	056880	056888	056883	056891		
LSI	056881	056889	056884	056892	056886	056894
LSIG	056882	056890	056885	056893	056887	056895

E4S 40

Fijo (F)

Iu (40 °C) = 4000 A Icu (415 V) = 75 kA Icw (1 s) = 75 kA

HR = Terminales posteriores horizontales						
LI	056784	056792	056787	056795		
LSI	056785	056793	056788	056796	056790	056798
LSIG	056786	056794	056789	056797	056791	056799

E4H 40

Fijo (F)

Iu (40 °C) = 4000 A Icu (415 V) = 100 kA Icw (1 s) = 100 kA

HR = Terminales posteriores horizontales						
LI	056848	056856	056851	056859		
LSI	056849	056857	056852	056860	056854	056862
LSIG	056850	056858	056853	056861	056855	056863

E4V 40

Fijo (F)

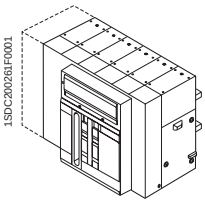
Iu (40 °C) = 4000 A Icu (415 V) = 150 kA Icw (1 s) = 100 kA

HR = Terminales posteriores horizontales						
LI	056912	056920	056915	056923		
LSI	056913	056921	056916	056924	056918	056926
LSIG	056914	056922	056917	056925	056919	056927

Partes fijas ..... **page 9/**51 **Terminales** ..... **page 9/**53 **Códigos suplementarios** ... **page 9/**54

Códigos para efectuar el pedido

Interruptores automáticos SACE Emax









	PR121/P		PR122/P		PR123/P	
	1SDA.....R1 3 Polos	4 Polos	1SDA.....R1 3 Polos	4 Polos	1SDA.....R1 3 Polos	4 Polos

E4H 32
Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = 3200 A Icu (415 V) = 100 kA Icw (1 s) = 100 kA

MP = Parte móvil						
LI	056832	056840	056835	056843		
LSI	056833	056841	056836	056844	056838	056846
LSIG	056834	056842	056837	056845	056839	056847

E4V 32
Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = 3200 A Icu (415 V) = 150 kA Icw (1 s) = 100 kA

MP = Parte móvil						
LI	056896	056904	056899	056907		
LSI	056897	056905	056900	056908	056902	056910
LSIG	056898	056906	056901	056909	056903	056911

E4S 40
Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = 4000 A Icu (415 V) = 75 kA Icw (1 s) = 75 kA

MP = Parte móvil						
LI	056800	056808	056803	056811		
LSI	056801	056809	056804	056812	056806	056814
LSIG	056802	056810	056805	056813	056807	056815

E4H 40
Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = 4000 A Icu (415 V) = 100 kA Icw (1 s) = 100 kA

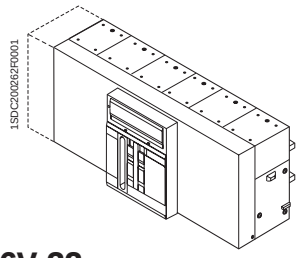
MP = Parte móvil						
LI	056864	056872	056867	056875		
LSI	056865	056873	056868	056876	056870	056878
LSIG	056866	056874	056869	056877	056871	056879

E4V 40
Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = 4000 A Icu (415 V) = 150 kA Icw (1 s) = 100 kA

MP = Parte móvil						
LI	056928	056936	056931	056939		
LSI	056929	056937	056932	056940	056934	056942
LSIG	056930	056938	056933	056941	056935	056943

Partes fijas ..... **page 9/**51 **Terminales** ..... **page 9/**53 **Códigos suplementarios** ... **page 9/**54







	PR121/P		PR122/P		PR123/P	
	1SDA.....R1 3 Polos	4 Polos	1SDA.....R1 3 Polos	4 Polos	1SDA.....R1 3 Polos	4 Polos

E6V 32
Fijo (F)

Iu (40 °C) = 3200 A Icu (415 V) = 150 kA Icw (1 s) = 100 kA

HR = Terminales posteriores horizontales						
LI	057040	057048	057043	057051		
LSI	057041	057049	057044	057052	057046	057054
LSIG	057042	057050	057045	057053	057047	057055

E6H 40
Fijo (F)

Iu (40 °C) = 4000 A Icu (415 V) = 100 kA Icw (1 s) = 100 kA

HR = Terminales posteriores horizontales						
LI	056944	056952	056947	056955		
LSI	056945	056953	056948	056956	056950	056958
LSIG	056946	056954	056949	056957	056951	056959

E6V 40
Fijo (F)

Iu (40 °C) = 4000 A Icu (415 V) = 150 kA Icw (1 s) = 100 kA

HR = Terminales posteriores horizontales						
LI	057072	057080	057075	057083		
LSI	057073	057081	057076	057084	057078	057086
LSIG	057074	057082	057077	057085	057079	057087

E6H 50
Fijo (F)

Iu (40 °C) = 5000 A Icu (415 V) = 100 kA Icw (1 s) = 100 kA

HR = Terminales posteriores horizontales						
LI	056976	056984	056979	056987		
LSI	056977	056985	056980	056988	056982	056990
LSIG	056978	056986	056981	056989	056983	056991

E6V 50
Fijo (F)

Iu (40 °C) = 5000 A Icu (415 V) = 150 kA Icw (1 s) = 100 kA

HR = Terminales posteriores horizontales						
LI	057104	057112	057107	057115		
LSI	057105	057113	057108	057116	057110	057118
LSIG	057106	057114	057109	057117	057111	057119

E6H 63
Fijo (F)

Iu (40 °C) = 6300 A Icu (415 V) = 100 kA Icw (1 s) = 100 kA

HR = Terminales posteriores horizontales						
LI	057008	057016	057011	057019		
LSI	057009	057017	057012	057020	057014	057022
LSIG	057010	057018	057013	057021	057015	057023

E6V 63
Fijo (F)

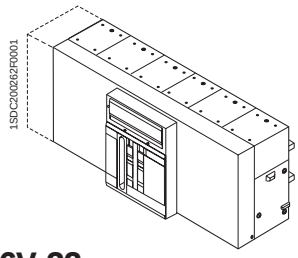
Iu (40 °C) = 6300 A Icu (415 V) = 150 kA Icw (1 s) = 100 kA

HR = Terminales posteriores horizontales						
LI	057136	057144	057139	057147		
LSI	057137	057145	057140	057148	057142	057150
LSIG	057138	057146	057141	057149	057143	057151

Partes fijas ..... **page 9/**51 **Terminales** ..... **page 9/**53 **Códigos suplementarios** ... **page 9/**54

Códigos para efectuar el pedido

Interruptores automáticos SACE Emax









PR121/P		PR122/P		PR123/P	
1SDA.....R1 3 Polos	4 Polos	1SDA.....R1 3 Polos	4 Polos	1SDA.....R1 3 Polos	4 Polos

E6V 32
Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = 3200 A Icu (415 V) = 150 kA Icw (1 s) = 100 kA

MP = Parte móvil						
LI	057056	057064	057059	057067		
LSI	057057	057065	057060	057068	057062	057070
LSIG	057058	057066	057061	057069	057063	057071

E6H 40
Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = 4000 A Icu (415 V) = 100 kA Icw (1 s) = 100 kA

MP = Parte móvil						
LI	056960	056968	056963	056971		
LSI	056961	056969	056964	056972	056966	056974
LSIG	056962	056970	056965	056973	056967	056975

E6V 40
Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = 4000 A Icu (415 V) = 150 kA Icw (1 s) = 100 kA

MP = Parte móvil						
LI	057088	057096	057091	057099		
LSI	057089	057097	057092	057100	057094	057102
LSIG	057090	057098	057093	057101	057095	057103

E6H 50
Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = 5000 A Icu (415 V) = 100 kA Icw (1 s) = 100 kA

MP = Parte móvil						
LI	056992	057000	056995	057003		
LSI	056993	057001	056996	057004	056998	057006
LSIG	056994	057002	056997	057005	056999	057007

E6V 50
Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = 5000 A Icu (415 V) = 150 kA Icw (1 s) = 100 kA

MP = Parte móvil						
LI	057120	057128	057123	057131		
LSI	057121	057129	057124	057132	057126	057134
LSIG	057122	057130	057125	057133	057127	057135

E6H 63
Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = 6300 A Icu (415 V) = 100 kA Icw (1 s) = 100 kA

MP = Parte móvil						
LI	057024	057032	057027	057035		
LSI	057025	057033	057028	057036	057030	057038
LSIG	057026	057034	057029	057037	057031	057039

E6V 63
Extraíble (W) - MP

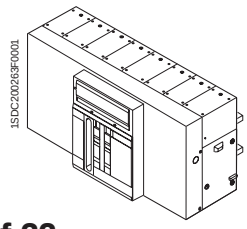
Iu (40 °C) = 6300 A Icu (415 V) = 150 kA Icw (1 s) = 100 kA

MP = Parte móvil						
LI	057152	057160	057155	057163		
LSI	057153	057161	057156	057164	057158	057166
LSIG	057154	057162	057157	057165	057159	057167

Partes fijas ..... **page 9/**51 **Terminales** ..... **page 9/**53 **Códigos suplementarios** ... **page 9/**54

Códigos para efectuar el pedido

Interruptores automáticos SACE Emax con conductor neutro de sección plena









	PR121/P		PR122/P		PR123/P	
	1SDA.....R1 3 Polos	4 Polos	1SDA.....R1 3 Polos	4 Polos	1SDA.....R1 3 Polos	4 Polos

E4H/f 32
Fijo (F)

Iu (40 °C) = 3200 A Icu (415 V) = 100 kA Icw (1 s) = 85 kA

HR = Terminales posteriores horizontales			
LI	059429	059432	
LSI	059430	059433	059435
LSIG	059431	059434	059436

E4S/f 40
Fijo (F)

Iu (40 °C) = 4000 A Icu (415 V) = 80 kA Icw (1 s) = 80 kA

HR = Terminales posteriores horizontales			
LI	055536	055539	
LSI	055537	055540	055542
LSIG	055538	055541	055543

E4H/f 40
Fijo (F)

Iu (40 °C) = 4000 A Icu (415 V) = 100 kA Icw (1 s) = 85 kA

HR = Terminales posteriores horizontales			
LI	055520	055523	
LSI	055521	055524	055526
LSIG	055522	055525	055527

E4H/f 32
Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = 3200 A Icu (415 V) = 100 kA Icw (1 s) = 85 kA

MP = Parte móvil			
LI	059437	059440	
LSI	059438	059441	059443
LSIG	059439	059442	059444

E4S/f 40
Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = 4000 A Icu (415 V) = 80 kA Icw (1 s) = 80 kA

MP = Parte móvil			
LI	**055544**	**055547**	
LSI	055545	055548	055550
LSIG	055546	055549	055551

E4H/f 40
Extraíble (W) - MP

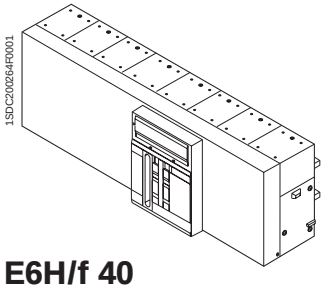
Iu (40 °C) = 4000 A Icu (415 V) = 100 kA Icw (1 s) = 80 kA

MP = Parte móvil			
LI	055528	055531	
LSI	055529	055532	055534
LSIG	055530	055533	055535

Partes fijas ..... **page 9/**51 **Terminales** ..... **page 9/**53 **Códigos suplementarios** ... **page 9/**54

Códigos para efectuar el pedido

Interruptores automáticos SACE Emax con conductor neutro de sección plena









PR121/P		PR122/P		PR123/P	
1SDA.....R1 3 Polos	4 Polos	1SDA.....R1 3 Polos	4 Polos	1SDA.....R1 3 Polos	4 Polos

E6H/f 40
Fijo (F)

Iu (40 °C) = 4000 A **Icu (415 V) = 100 kA** **Icw (1 s) = 100 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales			
LI	055552	055555	
LSI	055553	055556	055558
LSIG	055554	055557	055559

E6H/f 50
Fijo (F)

Iu (40 °C) = 5000 A **Icu (415 V) = 100 kA** **Icw (1 s) = 100 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales			
LI	055568	055571	
LSI	055569	055572	055574
LSIG	055570	055573	055575

E6H/f 63
Fijo (F)

Iu (40 °C) = 6300 A **Icu (415 V) = 100 kA** **Icw (1 s) = 100 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales			
LI	055584	055587	
LSI	055585	055588	055590
LSIG	055586	055589	055591

E6H/f 40
Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = 4000 A **Icu (415 V) = 100 kA** **Icw (1 s) = 100 kA**

MP = Parte móvil			
LI	055560	055563	
LSI	055561	055564	055566
LSIG	055562	055565	055567

E6H/f 50
Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = 5000 A **Icu (415 V) = 100 kA** **Icw (1 s) = 100 kA**

MP = Parte móvil			
LI	055576	055579	
LSI	055577	055580	055582
LSIG	055578	055581	055583

E6H/f 63
Extraíble (W) - MP

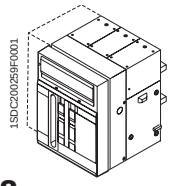
Iu (40 °C) = 6300 A **Icu (415 V) = 100 kA** **Icw (1 s) = 100 kA**

MP = Parte móvil			
LI	055592	055595	
LSI	055593	055596	055598
LSIG	055594	055597	055599

Partes fijas ..... **page 9/**51 **Terminales** ..... **page 9/**53 **Códigos suplementarios** ... **page 9/**54

Códigos para efectuar el pedido

Interruptores de maniobra-seccionadores SACE Emax



E1B/MS 08
Fijo (F)

Iu (40 °C) = 800 A	Icw (1s) = 42 kA	1SDA.....R1 3 Polos	4 Polos
HR = Terminales posteriores horizontales			
		058931	058932

E1N/MS 08
Fijo (F)

Iu (40 °C) = 800 A	Icw (1s) = 50 kA		
HR = Terminales posteriores horizontales			
		058933	058934

E1B/MS 10
Fijo (F)

Iu (40 °C) = 1000 A	Icw (1s) = 42 kA		
HR = Terminales posteriores horizontales			
		059209	059211

E1N/MS 10
Fijo (F)

Iu (40 °C) = 1000 A	Icw (1s) = 50 kA		
HR = Terminales posteriores horizontales			
		059253	059255

E1B/MS 12
Fijo (F)

Iu (40 °C) = 1250 A	Icw (1s) = 42 kA		
HR = Terminales posteriores horizontales			
		058935	058936

E1N/MS 12
Fijo (F)

Iu (40 °C) = 1250 A	Icw (1s) = 50 kA		
HR = Terminales posteriores horizontales			
		058937	058938

E1B/MS 16
Fijo (F)

Iu (40 °C) = 1600 A	Icw (1s) = 42 kA		
HR = Terminales posteriores horizontales			
		058857	058858

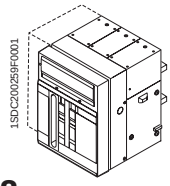
E1N/MS 16
Fijo (F)

Iu (40 °C) = 1600 A	Icw (1s) = 50 kA		
HR = Terminales posteriores horizontales			
		058861	058862

Partes fijas ..... **page 9/**51 **Terminales** ..... **page 9/**53

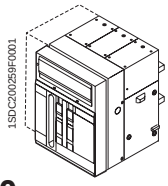
Códigos para efectuar el pedido

Interruptores de maniobra-seccionadores SACE Emax



		1SDA.....R1 3 Polos	4 Polos
E1B/MS 08	**Iu (40 °C) = 800 A Icw (1s) = 42 kA**		
Extraíble (W) - MP	**MP = Parte móvil**	058939	058940
E1N/MS 08	**Iu (40 °C) = 800 A Icw (1s) = 50 kA**		
Extraíble (W) - MP	**MP = Parte móvil**	058941	058942
E1B/MS 10	**Iu (40 °C) = 1000 A Icw (1s) = 42 kA**		
Extraíble (W) - MP	**MP = Parte móvil**	059210	059212
E1N/MS 10	**Iu (40 °C) = 1000 A Icw (1s) = 50 kA**		
Extraíble (W) - MP	**MP = Parte móvil**	059254	059256
E1B/MS 12	**Iu (40 °C) = 1250 A Icw (1s) = 42 kA**		
Extraíble (W) - MP	**MP = Parte móvil**	058943	058944
E1N/MS 12	**Iu (40 °C) = 1250 A Icw (1s) = 50 kA**		
Extraíble (W) - MP	**MP = Parte móvil**	058945	058946
E1B/MS 16	**Iu (40 °C) = 1600 A Icw (1s) = 42 kA**		
Extraíble (W) - MP	**MP = Parte móvil**	058859	058860
E1N/MS 16	**Iu (40 °C) = 1600 A Icw (1s) = 50 kA**		
Extraíble (W) - MP	**MP = Parte móvil**	058863	058864

Partes fijas ..... **page 9/**51 **Terminales** ..... **page 9/**53

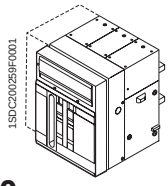


		1SDA.....R1 3 Polos	1SDA.....R1 4 Polos
E2N/MS 10	**Iu (40 °C) = 1000 A Icw (1s) = 55 kA**		
Fijo (F)	**HR = Terminales posteriores horizontales**	059297	059299
E2S/MS 10	**Iu (40 °C) = 1000 A Icw (1s) = 65 kA**		
Fijo (F)	**HR = Terminales posteriores horizontales**	059341	059343
E2N/MS 12	**Iu (40 °C) = 1250 A Icw (1s) = 55 kA**		
Fijo (F)	**HR = Terminales posteriores horizontales**	058947	058948
E2S/MS 12	**Iu (40 °C) = 1250 A Icw (1s) = 65 kA**		
Fijo (F)	**HR = Terminales posteriores horizontales**	058865	058866
E2B/MS 16	**Iu (40 °C) = 1600 A Icw (1s) = 42 kA**		
Fijo (F)	**HR = Terminales posteriores horizontales**	058949	058950
E2N/MS 16	**Iu (40 °C) = 1600 A Icw (1s) = 55 kA**		
Fijo (F)	**HR = Terminales posteriores horizontales**	058951	058952
E2S/MS 16	**Iu (40 °C) = 1600 A Icw (1s) = 65 kA**		
Fijo (F)	**HR = Terminales posteriores horizontales**	058869	058870
E2B/MS 20	**Iu (40 °C) = 2000 A Icw (1s) = 42 kA**		
Fijo (F)	**HR = Terminales posteriores horizontales**	058953	058954
E2N/MS 20	**Iu (40 °C) = 2000 A Icw (1s) = 55 kA**		
Fijo (F)	**HR = Terminales posteriores horizontales**	058955	058956
E2S/MS 20	**Iu (40 °C) = 2000 A Icw (1s) = 65 kA**		
Fijo (F)	**HR = Terminales posteriores horizontales**	058873	058874

Partes fijas ..... **page 9/**51 **Terminales** ..... **page 9/**53

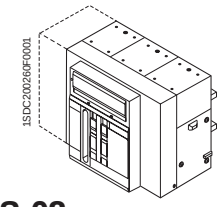
Códigos para efectuar el pedido

Interruptores de maniobra-seccionadores SACE Emax



		1SDA.....R1 3 Polos	4 Polos
E2N/MS 10 **Extraíble (W) - MP**	Iu (40 °C) = **1000 A** Icw (1s) = **55 kA** **MP = Parte móvil**	059298	059300
E2S/MS 10 **Extraíble (W) - MP**	Iu (40 °C) = **1000 A** Icw (1s) = **65 kA** **MP = Parte móvil**	059342	059344
E2N/MS 12 **Extraíble (W) - MP**	Iu (40 °C) = **1250 A** Icw (1s) = **55 kA** **MP = Parte móvil**	058957	058958
E2S/MS 12 **Extraíble (W) - MP**	Iu (40 °C) = **1250 A** Icw (1s) = **65 kA** **MP = Parte móvil**	058867	058868
E2B/MS 16 **Extraíble (W) - MP**	Iu (40 °C) = **1600 A** Icw (1s) = **42 kA** **MP = Parte móvil**	058959	058960
E2N/MS 16 **Estraibile (W) - MP**	Iu (40 °C) = **1600 A** Icw (1s) = **55 kA** **MP = Parte móvil**	058961	058962
E2S/MS 16 **Extraíble (W) - MP**	Iu (40 °C) = **1600 A** Icw (1s) = **65 kA** **MP = Parte móvil**	058871	058872
E2B/MS 20 **Extraíble (W) - MP**	Iu (40 °C) = **2000 A** Icw (1s) = **42 kA** **MP = Parte móvil**	058963	058964
E2N/MS 20 **Extraíble (W) - MP**	Iu (40 °C) = **2000 A** Icw (1s) = **55 kA** **MP = Parte móvil**	058965	058966
E2S/MS 20 **Extraíble (W) - MP**	Iu (40 °C) = **2000 A** Icw (1s) = **65 kA** **MP = Parte móvil**	058875	058876

Partes fijas ..... **page 9/**51 **Terminales** ..... **page 9/**53

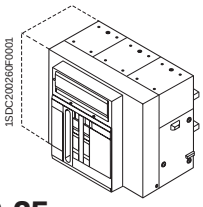


		1SDA.....R1 3 Polos	4 Polos
E3V/MS 08	Iu (40 °C) = **800 A** Icw (1s) = **85 kA**		
Fijo (F)	**HR = Terminales posteriores horizontales**	058877	058878
E3S/MS 10	Iu (40 °C) = **1000 A** Icw (1s) = **75 kA**		
Fijo (F)	**HR = Terminales posteriores horizontales**	059425	059427
E3S/MS 12	Iu (40 °C) = **1250 A** Icw (1s) = **75 kA**		
Fijo (F)	**HR = Terminales posteriores horizontales**	058967	058968
E3V/MS 12	Iu (40 °C) = **1250 A** Icw (1s) = **85 kA**		
Fijo (F)	**HR = Terminales posteriores horizontales**	058881	058882
E3S/MS 16	Iu (40 °C) = **1600 A** Icw (1s) = **75 kA**		
Fijo (F)	**HR = Terminales posteriores horizontales**	058969	058970
E3V/MS 16	Iu (40 °C) = **1600 A** Icw (1s) = **85 kA**		
Fijo (F)	**HR = Terminales posteriores horizontales**	058885	058886
E3S/MS 20	Iu (40 °C) = **2000 A** Icw (1s) = **75 kA**		
Fijo (F)	**HR = Terminales posteriores horizontales**	058971	058972
E3V/MS 20	Iu (40 °C) = **2000 A** Icw (1s) = **85 kA**		
Fijo (F)	**HR = Terminales posteriores horizontales**	058889	058890
E3N/MS 25	Iu (40 °C) = **2500 A** Icw (1s) = **65 kA**		
Fijo (F)	**HR = Terminales posteriores horizontales**	058973	058974
E3S/MS 25	Iu (40 °C) = **2500 A** Icw (1s) = **75 kA**		
Fijo (F)	**HR = Terminales posteriores horizontales**	058975	058976

Partes fijas ..... **page 9/**51 **Terminales** ..... **page 9/**53

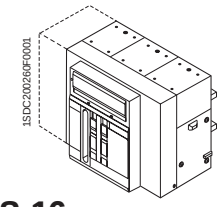
Códigos para efectuar el pedido

Interruptores de maniobra-seccionadores SACE Emax



		1SDA.....R1 3 Polos	4 Polos
E3V/MS 25	Iu (40 °C) = 2500 A Icw (1s) = 85 kA		
Fijo (F)	HR = Terminales posteriores horizontales	058893	058894
E3N/MS 32	Iu (40 °C) = 3200 A Icw (1s) = 65 kA		
Fijo (F)	HR = Terminales posteriores horizontales	058977	058978
E3S/MS 32	Iu (40 °C) = 3200 A Icw (1s) = 75 kA		
Fijo (F)	HR = Terminales posteriores horizontales	058979	058980
E3V/MS 32	Iu (40 °C) = 3200 A Icw (1s) = 85 kA		
Fijo (F)	HR = Terminales posteriores horizontales	058897	058898
E3V/MS 08	Iu (40 °C) = 800 A Icw (1s) = 85 kA		
Extraíble (W) - MP	MP = Parte móvil	058879	058880
E3S/MS 10	Iu (40 °C) = 1000 A Icw (1s) = 75 kA		
Extraíble (W) - MP	MP = Parte móvil	059426	059428
E3S/MS 12	Iu (40 °C) = 1250 A Icw (1s) = 75 kA		
Extraíble (W) - MP	MP = Parte móvil	058981	058982
E3V/MS 12	Iu (40 °C) = 1250 A Icw (1s) = 85 kA		
Extraíble (W) - MP	MP = Parte móvil	058883	058884
E3S/MS 16	Iu (40 °C) = 1600 A Icw (1s) = 75 kA		
Extraíble (W) - MP	MP = Parte móvil	058983	058984

Partes fijas ..... **page 9/**51 **Terminales** ..... **page 9/**53

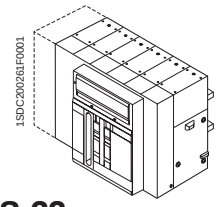


			1SDA.....R1 3 Polos	4 Polos
E3V/MS 16 **Extraíble (W) - MP**	Iu (40 °C) = **1600 A**	Icw (1s) = **85 kA**		
	MP = Parte móvil			
			058887	058888
E3S/MS 20 **Extraíble (W) - MP**	Iu (40 °C) = **2000 A**	Icw (1s) = **75 kA**		
	MP = Parte móvil			
			058985	058986
E3V/MS 20 **Extraíble (W) - MP**	Iu (40 °C) = **2000 A**	Icw (1s) = **85 kA**		
	MP = Parte móvil			
			058891	058892
E3N/MS 25 **Extraíble (W) - MP**	Iu (40 °C) = **2500 A**	Icw (1s) = **65 kA**		
	MP = Parte móvil			
			058987	058988
E3S/MS 25 **Extraíble (W) - MP**	Iu (40 °C) = **2500 A**	Icw (1s) = **75 kA**		
	MP = Parte móvil			
			058989	058990
E3V/MS 25 **Extraíble (W) - MP**	Iu (40 °C) = **2500 A**	Icw (1s) = **85 kA**		
	MP = Parte móvil			
			058895	058896
E3N/MS 32 **Extraíble (W) - MP**	Iu (40 °C) = **3200 A**	Icw (1s) = **65 kA**		
	MP = Parte móvil			
			058991	058992
E3S/MS 32 **Extraíble (W) - MP**	Iu (40 °C) = **3200 A**	Icw (1s) = **75 kA**		
	MP = Parte móvil			
			058993	058994
E3V/MS 32 **Extraíble (W) - MP**	Iu (40 °C) = **3200 A**	Icw (1s) = **85 kA**		
	MP = Parte móvil			
			058899	058900

Partes fijas ..... **page 9/**51 **Terminales** ..... **page 9/**53

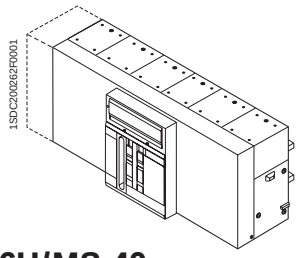
Códigos para efectuar el pedido

Interruptores de maniobra-seccionadores SACE Emax



			1SDA.....R1 3 Polos	4 Polos
E4H/MS 32	Iu (40 °C) = **3200 A**	Icw (1s) = **100 kA**		
Fijo (F)	**HR = Terminales posteriores horizontales**			
			058995	058996
E4S/MS 40	Iu (40 °C) = **4000 A**	Icw (1s) = **75 kA**		
Fijo (F)	**HR = Terminales posteriores horizontales**			
			058997	058998
E4H/MS 40	Iu (40 °C) = **4000 A**	Icw (1s) = **100 kA**		
Fijo (F)	**HR = Terminales posteriores horizontales**			
			058999	059000
E4H/MS 32	Iu (40 °C) = **3200 A**	Icw (1s) = **100 kA**		
Extraíble (W) - MP	**MP = Parte móvil**			
			059001	059002
E4S/MS 40	Iu (40 °C) = **4000 A**	Icw (1s) = **75 kA**		
Extraíble (W) - MP	**MP = Parte móvil**			
			059003	059004
E4H/MS 40	Iu (40 °C) = **4000 A**	Icw (1s) = **100 kA**		
Extraíble (W) - MP	**MP = Parte móvil**			
			059005	059006

Partes fijas ..... **page 9**/51 **Terminales** ..... **page 9**/53

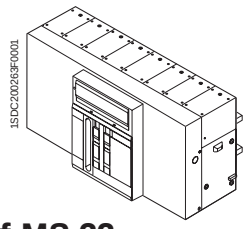


			1SDA.....R1 3 Polos	1SDA.....R1 4 Polos
E6H/MS 40 **Fijo (F)**	**Iu (40 °C) = 4000 A**	**Icw (1s) = 100 kA**		
	HR = Terminales posteriores horizontales			
			058905	058906
E6H/MS 50 **Fijo (F)**	**Iu (40 °C) = 5000 A**	**Icw (1s) = 100 kA**		
	HR = Terminales posteriores horizontales			
			059007	059008
E6H/MS 63 **Fijo (F)**	**Iu (40 °C) = 6300 A**	**Icw (1s) = 100 kA**		
	HR = Terminales posteriores horizontales			
			059009	059010
E6H/MS 40 **Extraíble (W) - MP**	**Iu (40 °C) = 4000 A**	**Icw (1s) = 100 kA**		
	MP = Parte móvil			
			058907	058908
E6H/MS 50 **Extraíble (W) - MP**	**Iu (40 °C) = 5000 A**	**Icw (1s) = 100 kA**		
	MP = Parte móvil			
			059011	059012
E6H/MS 63 **Extraíble (W) - MP**	**Iu (40 °C) = 6300 A**	**Icw (1s) = 100 kA**		
	MP = Parte móvil			
			059013	059014

Partes fijas ..... **page 9/**51 **Terminales** ..... **page 9/**53

Códigos para efectuar el pedido

Interruptores automáticos SACE Emax con conductor neutro de sección plena



1SDA.....R1
4 Polos

E4H/f MS 32
Fijo (F)

Iu (40 °C) = 3200 A **Icw (1s) = 85 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales

058901

E4S/f MS 40
Fijo (F)

Iu (40 °C) = 4000 A **Icw (1s) = 80 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales

059015

E4H/f MS 40
Fijo (F)

Iu (40 °C) = 4000 A **Icw (1s) = 85 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales

058903

E4H/f MS 32
Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = 3200 A **Icw (1s) = 85 kA**

MP = Parte móvil

058902

E4S/f MS 40
Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = 4000 A **Icw (1s) = 80 kA**

MP = Parte móvil

059016

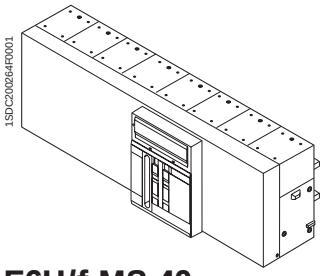
E4H/f MS 40
Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = 4000 A **Icw (1s) = 85 kA**

MP = Parte móvil

058904

Partes fijas ..... **page 9/**51 **Terminales** ..... **page 9/**53



1SDA.....R1
4 Polos

E6H/f MS 40
Fijo (F)

Iu (40 °C) = **4000 A** Icw (1s) = **100 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales

058909

E6H/f MS 50
Fijo (F)

Iu (40 °C) = **5000 A** Icw (1s) = **100 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales

059017

E6H/f MS 63
Fijo (F)

Iu (40 °C) = **6300 A** Icw (1s) = **100 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales

059018

E6H/f MS 40
Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = **4000 A** Icw (1s) = **100 kA**

MP = Parte móvil

058910

E6H/f MS 50
Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = **5000 A** Icw (1s) = **100 kA**

MP = Parte móvil

059019

E6H/f MS 63
Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = **6300 A** Icw (1s) = **100 kA**

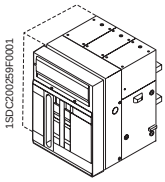
MP = Parte móvil

059020

Partes fijas ..... **page 9/**51 **Terminales** ..... **page 9/**53

Códigos para efectuar el pedido

Interruptores automáticos SACE Emax para aplicaciones hasta 1150 V AC



1SDA.....R1

E2B/E 16

Iu (40 °C) = 1600 A **Icu (1150 V AC) = 20 kA**

059633

Nota: se debe especificar como suplemento al código del interruptor automático E2B 16 en versión estándar (Ue = 690 V AC) pág. **9**/7

E2B/E 20

Iu (40 °C) = 2000 A **Icu (1150 V AC) = 20 kA**

059634

Nota: se debe especificar como suplemento al código del interruptor automático E2B 20 en versión estándar (Ue=690 V AC) pag. **9**/8

E2N/E 12

Iu (40 °C) = 1250 A **Icu (1150 V AC) = 30 kA**

059635

Nota: se debe especificar como suplemento al código del interruptor automático E2N 12 en versión estándar (Ue = 690 V AC) pág. **9**/9

E2N/E 16

Iu (40 °C) = 1600 A **Icu (1150 V AC) = 30 kA**

059636

Nota: se debe especificar como suplemento al código del interruptor automático E2N 16 en versión estándar (Ue = 690 V AC) pag. **9**/10

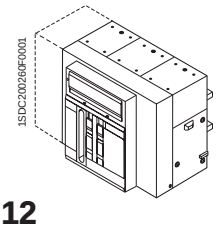
E2N/E 20

Iu (40 °C) = 2000 A **Icu (1150 V AC) = 30 kA**

059637

Nota: se debe especificar como suplemento al código del interruptor automático E2N 20 en versión estándar (Ue = 690 V AC) pag. **9**/10

Partes fijas ..... page 9/51 **Terminales ..... page 9/**53 **Códigos suplementarios ... page 9/**54



1SDA.....R1

E3H/E 12

Iu (40 °C) = 1250 A **Icu (1150 V AC) = 30 kA**

059638

Nota: se debe especificar como suplemento al código del interruptor automático E3H 12 en versión estándar (Ue = 690 V AC) pag. **9**/11

E3H/E 16

Iu (40 °C) = 1600 A **Icu (1150 V AC) = 30 kA**

059639

Nota: se debe especificar como suplemento al código del interruptor automático E3H 16 en versión estándar (Ue = 690 V AC) pag. **9**/12

E3H/E 20

Iu (40 °C) = 2000 A **Icu (1150 V AC) = 30 kA**

059640

Nota: se debe especificar como suplemento al código del interruptor automático E3H 20 en versión estándar (Ue = 690 V AC) pag. **9**/12

E3H/E 25

Iu (40 °C) = 2500 A **Icu (1150 V AC) = 30 kA**

059641

Nota: se debe especificar como suplemento al código del interruptor automático E3H 25 en versión estándar (Ue = 690 V AC) pag. **9**/13

E3H/E 32

Iu (40 °C) = 3200 A **Icu (1150 V AC) = 30 kA**

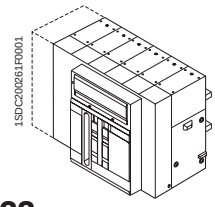
059642

Nota: se debe especificar como suplemento al código del interruptor automático E3H 32 en versión estándar (Ue = 690 V AC) pag. **9**/14

Partes fijas ..... **page 9**/51 **Terminales** ..... **page 9**/53 **Códigos suplementarios** ... **page 9**/54

Códigos para efectuar el pedido

Interruptores automáticos SACE Emax para aplicaciones hasta 1150 V AC



1SDA.....R1

E4H/E 32

Iu (40 °C) = 3200 A **Icu (1150 V AC) = 65 kA**

059643

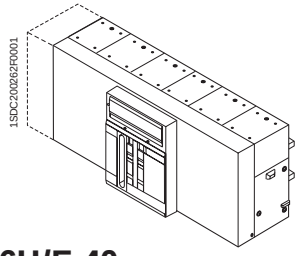
Nota: se debe especificar como suplemento al código del interruptor automático E4H 32 en versión estándar (Ue = 690 V AC) pág. **9**/19

E4H/E 40

Iu (40 °C) = 4000 A **Icu (1150 V AC) = 65 kA**

059644

Nota: se debe especificar como suplemento al código del interruptor automático E4H 40 en versión estándar (Ue = 690 V AC) pág. **9**/19



1SDA.....R1

E6H/E 40

Iu (40 °C) = 4000 A **Icu (1150 V AC) = 65 kA**

058550

Nota: se debe especificar como suplemento al código del interruptor automático E6H 40 en versión estándar (Ue = 690 V AC) pág. **9**/21

E6H/E 50

Iu (40 °C) = 5000 A **Icu (1150 V AC) = 65 kA**

058551

Nota: se debe especificar como suplemento al código del interruptor automático E6H 50 en versión estándar (Ue = 690 V AC) pág. **9**/21

E6H/E 63

Iu (40 °C) = 6300 A **Icu (1150 V AC) = 65 kA**

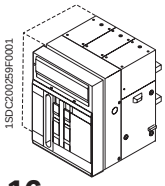
058552

Nota: se debe especificar como suplemento al código del interruptor automático E6H 63 en versión estándar (Ue = 690 V AC) pág. **9**/22

Partes fijas ..... **page 9/**51 **Terminales** ..... **page 9/**53 **Códigos suplementarios** ... **page 9/**54

Códigos para efectuar el pedido

Interruptores de maniobra-seccionadores SACE Emax para aplicaciones hasta 1150 V AC



1SDA.....R1

E2B/E MS 16

Iu (40 °C) = 1600 A **Icw (1 s) = 20 kA**

059633

Nota: Se debe especificar con el código del interruptor automático en versión estándar (Ue = 690V AC) pag. **9**/7

E2B/E MS 20

Iu (40 °C) = 2000 A **Icw (1 s) = 20 kA**

059634

Nota: Se debe especificar con el código del interruptor automático en versión estándar (Ue = 690V AC) pag. **9**/8

E2N/E MS 12

Iu (40 °C) = 1250 A **Icw (1 s) = 30 kA**

059635

Nota: Se debe especificar con el código del interruptor automático en versión estándar (Ue = 690V AC) pag. **9**/7

E2N/E MS 16

Iu (40 °C) = 1600 A **Icw (1 s) = 30 kA**

059636

Nota: Se debe especificar con el código del interruptor automático en versión estándar (Ue = 690V AC) pag. **9**/8

E2N/E MS 20

Iu (40 °C) = 2000 A **Icw (1 s) = 30 kA**

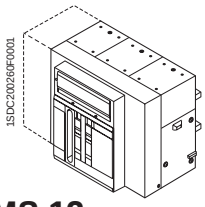
059637

Nota: Se debe especificar con el código del interruptor automático en versión estándar (Ue = 690V AC) pag. **9**/8

Partes fijas ..... page 9/51 **Terminales ..... page 9**/53

Códigos para efectuar el pedido

Interruptores de maniobra-seccionadores SACE Emax para aplicaciones hasta 1150 V AC



E3H/E MS 12

Fijo (F)

Iu (40 °C) = 1250 A **Icw (1 s) = 30 kA**

	1SDA.....R1 3 Polos	4 Polos
HR = Terminales posteriores horizontales		
Código interruptor automático	059021	059022
Código suplementario que se debe especificar con el interruptor automático	059638	059638

E3H/E MS 16

Fijo (F)

Iu (40 °C) = 1600 A **Icw (1 s) = 30 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales		
Código interruptor automático	059023	059024
Código suplementario que se debe especificar con el interruptor automático	059639	059639

E3H/E MS 20

Fijo (F)

Iu (40 °C) = 2000 A **Icw (1 s) = 30 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales		
Código interruptor automático	059025	059027
Código suplementario que se debe especificar con el interruptor automático	059640	059640

E3H/E MS 25

Fijo (F)

Iu (40 °C) = 2500 A **Icw (1 s) = 30 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales		
Código interruptor automático	059026	059028
Código suplementario que se debe especificar con el interruptor automático	059641	059641

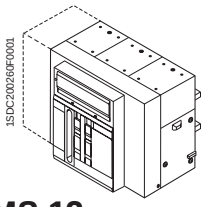
E3H/E MS 32

Fijo (F)

Iu (40 °C) = 3200 A **Icw (1 s) = 30 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales		
Código interruptor automático	059029	059030
Código suplementario que se debe especificar con el interruptor automático	059642	059642

Partes fijas ..... **pág. 9/**51 **Terminales** ..... **pág. 9/**53



E3H/E MS 12
Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = 1250 A **Icw (1 s) = 30 kA**

MP = Parte móvil	1SDA.....R1 3 Polos	1SDA.....R1 4 Polos
Código interruptor automático	059031	059032
Código suplementario que se debe especificar con el interruptor automático	059638	059638

E3H/E MS 16
Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = 1600 A **Icw (1 s) = 30 kA**

MP = Parte móvil	1SDA.....R1 3 Polos	1SDA.....R1 4 Polos
Código interruptor automático	059033	059034
Código suplementario que se debe especificar con el interruptor automático	059639	059639

E3H/E MS 20
Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = 2000 A **Icw (1 s) = 30 kA**

MP = Parte móvil	1SDA.....R1 3 Polos	1SDA.....R1 4 Polos
Código interruptor automático	059035	059036
Código suplementario que se debe especificar con el interruptor automático	059640	059640

E3H/E MS 25
Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = 2500 A **Icw (1 s) = 30 kA**

MP = Parte móvil	1SDA.....R1 3 Polos	1SDA.....R1 4 Polos
Código interruptor automático	059037	059038
Código suplementario que se debe especificar con el interruptor automático	059641	059641

E3H/E MS 32
Extraíble (W) - MP

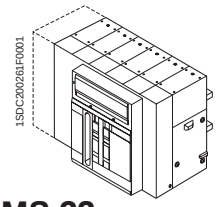
Iu (40 °C) = 3200 A **Icw (1 s) = 30 kA**

MP = Parte móvil	1SDA.....R1 3 Polos	1SDA.....R1 4 Polos
Código interruptor automático	059039	059040
Código suplementario que se debe especificar con el interruptor automático	059642	059642

Partes fijas ..... **pág. 9/**51 **Terminales** ..... **pág. 9/**53

Códigos para efectuar el pedido

Interruptores de maniobra-seccionadores SACE Emax para aplicaciones hasta 1150 V AC



1SDA.....R1

E4H/E MS 32

Iu (40 °C) = 3200 A **Icw (1 s) = 65 kA**

059643

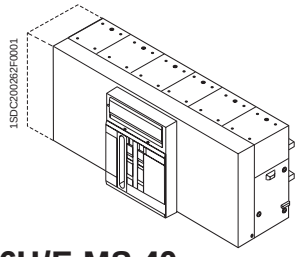
Nota: se debe especificar como suplemento al código del interruptor automático E4H/MS 32 en versión estándar (Ue = 690V AC) pag. **9**/32

E4H/E MS 40

Iu (40 °C) = 4000 A **Icw (1 s) = 65 kA**

059644

Nota: se debe especificar como suplemento al código del interruptor automático E4H/MS 40 en versión estándar (Ue = 690V AC) pag. **9**/32



1SDA.....R1

E6H/E MS 40

Iu (40 °C) = 4000 A **Icw (1 s) = 65 kA**

058550

Nota: se debe especificar como suplemento al código del interruptor automático E6H/MS 40 en versión estándar (Ue = 690V AC) pag. **9**/33

E6H/E MS 50

Iu (40 °C) = 5000 A **Icw (1 s) = 65 kA**

058551

Nota: se debe especificar como suplemento al código del interruptor automático E6H/MS 50 en versión estándar (Ue = 690V AC) pag. **9**/33

E6H/E MS 63

Iu (40 °C) = 6300 A **Icw (1 s) = 65 kA**

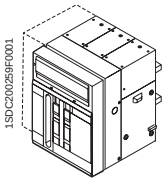
058552

Nota: se debe especificar como suplemento al código del interruptor automático E6H/MS 63 en versión estándar (Ue = 690V AC) pag. **9**/33

Partes fijas ..... **pág. 9/**51 **Terminales** ..... **pág. 9/**53

Códigos para efectuar el pedido

Interruptores de maniobra-seccionadores SACE Emax para aplicaciones hasta 1000 V DC

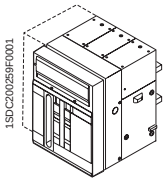


	1SDA.....R1 3 Polos 750V DC	 4 Polos 1000V DC
E1B/E MS 08 Fijo (F)		
Iu (40 °C) = 800 A Icw (1 s) = 20 kA		
HR = Terminales posteriores horizontales		
	059041	059042
E1B/E MS 12 Fijo (F)		
Iu (40 °C) = 1250 A Icw (1 s) = 20 kA		
HR = Terminales posteriores horizontales		
	059043	059044
E1B/E MS 08 Extraíble (W) - MP		
Iu (40 °C) = 800 A Icw (1 s) = 20 kA		
MP = Parte móvil		
	059045	059046
E1B/E MS 12 Extraíble (W) - MP		
Iu (40 °C) = 1250 A Icw (1 s) = 20 kA		
MP = Parte móvil		
	059047	059048

Partes fijas ..... **pág. 9/**51 **Terminales** ..... **pág. 9/**53

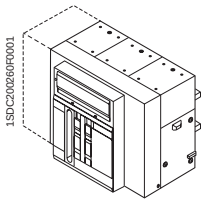
Códigos para efectuar el pedido

Interruptores de maniobra-seccionadores SACE Emax para aplicaciones hasta 1000 V DC



		1SDA.....R1 3 Polos 750V DC	1SDA.....R1 4 Polos 1000V DC
E2N/E MS 12	**Iu (40 °C) = 1250 A Icw (1 s) = 25 kA**		
Fijo (F)	**HR = Terminales posteriores horizontales**	059049	059050
E2N/E MS 16	**Iu (40 °C) = 1600 A Icw (1 s) = 25 kA**		
Fijo (F)	**HR = Terminales posteriores horizontales**	059051	059052
E2N/E MS 20	**Iu (40 °C) = 2000 A Icw (1 s) = 25 kA**		
Fijo (F)	**HR = Terminales posteriores horizontales**	059053	059054
E2N/E MS 12	**Iu (40 °C) = 1250 A Icw (1 s) = 25 kA**		
Extraíble (W) - MP	**MP = Parte móvil**	059055	059056
E2N/E MS 16	**Iu (40 °C) = 1600 A Icw (1 s) = 25 kA**		
Extraíble (W) - MP	**MP = Parte móvil**	059057	059058
E2N/E MS 20	**Iu (40 °C) = 2000 A Icw (1 s) = 25 kA**		
Extraíble (W) - MP	**MP = Parte móvil**	059059	059060

Partes fijas ..... **pág. 9/**51 **Terminales** ..... **pág. 9/**53

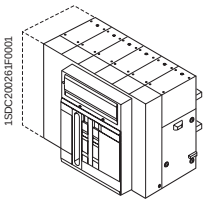


			1SDA.....R1 3 Polos 750V DC	1SDA.....R1 4 Polos 1000V DC
E3H/E MS 12	Iu (40 °C) = **1250 A**	Icw (1 s) = **40 kA**		
Fijo (F)	**HR = Terminales posteriores horizontales**		059061	059062
E3H/E MS 16	Iu (40 °C) = **1600 A**	Icw (1 s) = **40 kA**		
Fijo (F)	**HR = Terminales posteriores horizontales**		059063	059064
E3H/E MS 20	Iu (40 °C) = **2000 A**	Icw (1 s) = **40 kA**		
Fijo (F)	**HR = Terminales posteriores horizontales**		059065	059066
E3H/E MS 25	Iu (40 °C) = **2500 A**	Icw (1 s) = **40 kA**		
Fijo (F)	**HR = Terminales posteriores horizontales**		059067	059068
E3H/E MS 32	Iu (40 °C) = **3200 A**	Icw (1 s) = **40 kA**		
Fijo (F)	**HR = Terminales posteriores horizontales**		059069	059070
E3H/E MS 12	Iu (40 °C) = **1250 A**	Icw (1 s) = **40 kA**		
Extraíble (W) - MP	**MP = Parte móvil**		059071	059072
E3H/E MS 16	Iu (40 °C) = **1600 A**	Icw (1 s) = **40 kA**		
Extraíble (W) - MP	**MP = Parte móvil**		059073	059074
E3H/E MS 20	Iu (40 °C) = **2000 A**	Icw (1 s) = **40 kA**		
Extraíble (W) - MP	**MP = Parte móvil**		059075	059076
E3H/E MS 25	Iu (40 °C) = **2500 A**	Icw (1 s) = **40 kA**		
Extraíble (W) - MP	**MP = Parte móvil**		059077	059078
E3H/E MS 32	Iu (40 °C) = **3200 A**	Icw (1 s) = **40 kA**		
Extraíble (W) - MP	**MP = Parte móvil**		059079	059080

Partes fijas ..... **pág. 9/**51 **Terminales** ..... **pág. 9/**53

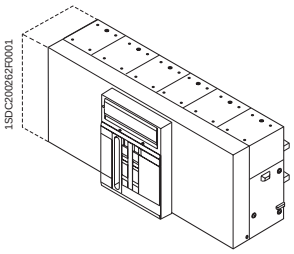
Códigos para efectuar el pedido

Interruptores de maniobra-seccionadores SACE Emax para aplicaciones hasta 1000 V DC



		1SDA.....R1 3 Polos 750V DC	1SDA.....R1 4 Polos 1000V DC
E4H/E MS 32	**Iu (40 °C) = 3200 A Icw (1 s) = 65 kA**		
Fijo (F)	**HR = Terminales posteriores horizontales**		
		059081	058911
E4H/E MS 40	**Iu (40 °C) = 4000 A Icw (1 s) = 65 kA**		
Fijo (F)	**HR = Terminales posteriores horizontales**		
		059082	058913
E4H/E MS 32	**Iu (40 °C) = 3200 A Icw (1 s) = 65 kA**		
Extraíble (W) - MP	**MP = Parte móvil**		
		059083	058912
E4H/E MS 40	**Iu (40 °C) = 4000 A Icw (1 s) = 65 kA**		
Extraíble (W) - MP	**MP = Parte móvil**		
		059084	058914

Partes fijas ..... **pág. 9/**51 **Terminales** ..... **pág. 9/**53



	1SDA.....R1	
	3 Polos	4 Polos
	750V DC	1000V DC

E6H/E MS 40
Fijo (F)

Iu (40 °C) = **4000 A** Icw (1 s) = **65 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales

	058915	058921

E6H/E MS 50
Fijo (F)

Iu (40 °C) = **5000 A** Icw (1 s) = **65 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales

	058917	058923

E6H/E MS 63
Fijo (F)

Iu (40 °C) = **6300 A** Icw (1 s) = **65 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales

	058919	058925

E6H/E MS 40
Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = **4000 A** Icw (1 s) = **65 kA**

MP = Parte móvil

	058916	058922

E6H/E MS 50
Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = **5000 A** Icw (1 s) = **65 kA**

MP = Parte móvil

	058918	058924

E6H/E MS 63
Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = **6300 A** Icw (1 s) = **65 kA**

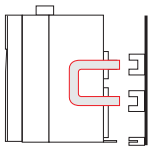
MP = Parte móvil

	058920	058926

Partes fijas ..... **pág. 9/**51 **Terminales** ..... **pág. 9/**53

Códigos para efectuar el pedido

Carro de seccionamiento SACE Emax CS

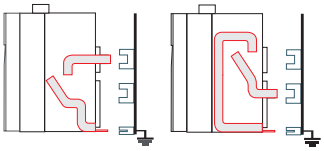


		1SDA.....R1 3 Polos	1SDA.....R1 4 Polos
E1/CS 12	**Iu (40 °C) = 1250 A**		
Extraíble (W) - MP	**MP = Parte móvil**		
		059085	059086
E2/CS 20	**Iu (40 °C) = 2000 A**		
Extraíble (W) - MP	**MP = Parte móvil**		
		059087	059088
E3/CS 32	**Iu (40 °C) = 3200 A**		
Extraíble (W) - MP	**MP = Parte móvil**		
		059089	059090
E4/CS 40	**Iu (40 °C) = 4000 A**		
Extraíble (W) - MP	**MP = Parte móvil**		
		059091	059092
E6/CS 63	**Iu (40 °C) = 6300 A**		
Extraíble (W) - MP	**MP = Parte móvil**		
		059093	059094

Partes fijas ..... pág. 9/51

Códigos para efectuar el pedido

Seccionadores de tierra con poder de cierre SACE Emax MTP

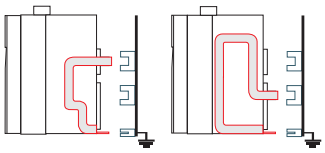


		Puesta a tierra pinzas superiores		Puesta a tierra pinzas inferiores	
		1SDA.....R1		1SDA.....R1	
		3 Polos	4 Polos	3 Polos	4 Polos
E1 MTP 12	**Iu (40 °C) = 1250 A**				
Extraíble (W) - MP	**MP = Parte móvil**				
		059095	059097	059096	059098
E2 MTP 20	**Iu (40 °C) = 2000 A**				
Extraíble (W) - MP	**MP = Parte móvil**				
		059099	059101	059100	059102
E3 MTP 32	**Iu (40 °C) = 3200 A**				
Extraíble (W) - MP	**MP = Parte móvil**				
		059103	059105	059104	059106
E4 MTP 40	**Iu (40 °C) = 4000 A**				
Extraíble (W) - MP	**MP = Parte móvil**				
		059107	059109	059108	059110
E6 MTP 63	**Iu (40 °C) = 6300 A**				
Extraíble (W) - MP	**MP = Parte móvil**				
		059111	059113	059112	059114

Partes fijas ..... pág. 9/51

Códigos para efectuar el pedido

Carro de puesta a tierra SACE Emax MT

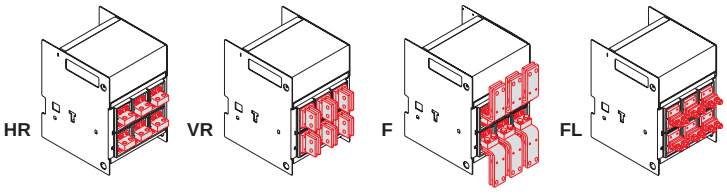


	Puesta a tierra pinzas superiores		Puesta a tierra pinzas inferiores	
	1SDA.....R1 3 Polos	4 Polos	1SDA.....R1 3 Polos	4 Polos
E1 MT 12				
Extraíble (W) - MP				
Iu (40 °C) = **1250 A**				
MP = Parte móvil	059115	059117	059116	059118
E2 MT 20				
Extraíble (W) - MP				
Iu (40 °C) = **2000 A**				
MP = Parte móvil	059119	059121	059120	059122
E3 MT 32				
Extraíble (W) - MP				
Iu (40 °C) = **3200 A**				
MP = Parte móvil	059123	059125	059124	059126
E4 MT 40				
Extraíble (W) - MP				
Iu (40 °C) = **4000 A**				
MP = Parte móvil	059127	059129	059128	059130
E6 MT 63				
Extraíble (W) - MP				
Iu (40 °C) = **6300 A**				
MP = Parte móvil	059131	059133	059132	059134

Partes fijas ..... pág. 9/51

Códigos para efectuar el pedido

Partes fijas SACE Emax FP



	750 V DC		1000 V DC	
	1SDA.....R1 3 Polos	4 Polos	1SDA.....R1 3 Polos	4 Polos

E1
Extraíble (W) - FP

FP = Parte fija				
HR	059666	059762	059890	059902
VR	059672	059770	059894	059905
F	059678	059778		
FL	059684	059786	059898	059908
HR-VR	059690	059794		
VR-HR	059708	059818		

E2
Extraíble (W) - FP

FP = Parte fija				
HR	059667	059763	059891	059903
VR	059673	059771	059895	059906
F	059679	059779		
FL	059685	059787	059899	059909
HR-VR	059691	059795		
VR-HR	059709	059819		

E2S
Extraíble (W) - FP

FP = Parte fija				
HR	059668	059764		
VR	059674	059772		
F	059680	059780		
FL	059686	059788		
HR-VR	059692	059796		
VR-HR	059710	059820		

E3
Extraíble (W) - FP

FP = Parte fija				
HR	059669	059765	059892	059904
VR	059675	059773	059896	059907
F	059681	059781		
FL	059687	059789	059900	059910
HR-VR	059693	059797		
VR-HR	059711	059821		

E4
Extraíble (W) - FP

FP = Parte fija				
HR	059670	059766	059893	059136
VR	059676	059774	059897	059137
F	059682	059782		
FL	059688	059790	059901	059138
HR-VR	059694	059798		
VR-HR	059712	059822		

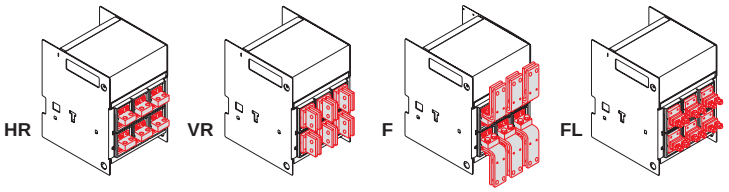
E4/f
Extraíble (W) - FP

FP = Parte fija				
HR		059767		
VR		059775		
F		059783		
FL		059791		
HR-VR		059799		
VR-HR		059823		

Nota: HR-VR = Terminales HR superiores, VR inferiores;
VR-HR = Terminales VR superiores, HR inferiores.

Códigos para efectuar el pedido

Partes fijas SACE Emax FP



			750 V DC	1000 V DC
	1SDA.....R1 3 Polos	4 Polos	1SDA.....R1 3 Polos	4 Polos

E6

Extraíble (W) - FP

FP = Parte fija				
HR	059671	059768	059139	059142
VR	059677	059776	059140	059143
F	059683	059784		
FL	059689	059792	059141	059144
HR-VR	059695	059800		
VR-HR	059713	059824		

E6/f

Extraíble (W) - FP

FP = Parte fija	
HR	059769
VR	059777
F	059785
FL	059793
HR-VR	059801
VR-HR	059825

Nota: HR-VR = Terminales HR superiores, VR inferiores;
VR-HR = Terminales VR superiores, HR inferiores.

Códigos para efectuar el pedido

Kit de transformación para interruptor automático fijo y partes fijas

Kit de transformación para interruptor automático fijo y partes fijas

	1SDA.....R1 3 Polos	 4 Polos

Kit de transformación para interruptor automático fijo de terminales posteriores horizontales a terminales posteriores verticales

E1	038052	038057
E2	038053	038058
E3	038054	038059
E4	038055	038060
E6	038056	038061
E4/f	–	048719
E6/f	–	050833

Nota: Cada kit está preparado para la aplicación superior o inferior. Para la transformación de un interruptor automático completo, solicitar 2 kits.
El código suplementario 1SDA050230R1 se debe especificar en caso de 1/2 kit de terminal estándar (HR).

Kit de transformación para interruptor automático fijo de terminales posteriores horizontales a terminales anteriores

E1	038062	038067
E2	038063	038068
E3	038064	038069
E4	038065	038070
E6	038066	038071
E4/f	–	048720
E6/f	–	050834

Nota: Cada kit está preparado para la aplicación superior o inferior. Para la transformación de un interruptor automático completo, solicitar 2 kits.
El código suplementario 1SDA050230R1 se debe especificar en caso de 1/2 kit de terminal estándar (HR).

Kit de transformación para partes fijas de terminales posteriores horizontales a terminales anteriores

E1	038062	038067
E2	045031	045035
E3	045032	045036
E4	045033	045037
E6	045034	045038
E4/f	–	048718
E6/f	–	050837

Nota: Cada kit está preparado para la aplicación superior o inferior. Para la transformación de una parte fija completa, solicitar 2 kits.
Se puede pedir sólo suelto, no montado en la parte fija.

Kit de transformación para partes fijas de terminales posteriores horizontales a terminales posteriores verticales

E1	055481	055486
E2	055482	055487
E3	055483	055488
E4	055484	055489
E6	055485	055490
E4/f	–	058537
E6/f	–	058538

Nota: Cada kit está preparado para la aplicación superior o inferior. Para la transformación de una parte fija completa, solicitar 2 kits.
Se puede pedir sólo suelto, no montado en la parte fija.

Kit de transformación para partes fijas de terminales posteriores verticales a terminales posteriores horizontales

E1	055491	055496
E2	055492	055497
E3	055493	055498
E4	055494	055499
E6	055495	055500
E4/f	–	058539
E6/f	–	058540

Nota: Cada kit está preparado para la aplicación superior o inferior. Para la transformación de una parte fija completa, solicitar 2 kits.
Se puede pedir sólo suelto, no montado en la parte fija.

Kit de transformación de parte fija anterior en nuevo tipo

E1/E6	059645	059645



Códigos para efectuar el pedido

Códigos suplementarios

1SDA.....R1

Códigos suplementarios para los módulos calibre relé “Rating Plug”

Se debe especificar con el código del interruptor automático en versión estándar		
E1-E3	In = 400A	058235
E1-E3	In = 630A	058236
E1-E6	In = 800A	058237
E1-E6	In = 1000A	058238
E1-E6	In = 1250A	058240
E1-E6	In = 1600A	058241
E2-E6	In = 2000A	058242
E3-E6	In = 2500A	058243
E3-E6	In = 3200A	058245
E4-E6	In = 4000A	058247
E6	In = 5000A	058248
E6	In = 6300A	058249
E1-E3	In = 400A para protección diferencial Rc *	063895
E1-E3	In = 630A para protección diferencial Rc *	063896
E1-E3	In = 800A para protección diferencial Rc *	063897
E1-E3	In = 1250A para protección diferencial Rc *	063898
E2-E3	In = 2000A para protección diferencial Rc *	063899
E2	In = 3200A para protección diferencial Rc *	063900

* para PR122/P LSIRc o PR123/P LSIG y toroidal para protección diferencial.

Códigos suplementarios para conexión medida tensión

Se debe especificar junto con el PR122/P y PR123/P, en el caso de que se solicite la entrada para la medida de la tensión en la placa de bornes/contactos deslizantes, en lugar de la conexión interior en los terminales inferiores.	
PR120/V - Conexión para módulo tensión a regleta de bornes	058250
PR120/V - Conexión interna en terminales superiores	058251

1SDA.....R1

Accesorios eléctricos

Relé de apertura - YO (1a)



E1/6	24V DC	038286
E1/6	30V AC / DC	038287
E1/6	48V AC / DC	038288
E1/6	60V AC / DC	038289
E1/6	110...120V AC / DC	038290
E1/6	120…127V AC / DC	038291
E1/6	220…240V AC / DC	038292
E1/6	240…250V AC / DC	038293
E1/6	380…400V AC	038294
E1/6	440…480V AC	038295

Nota: El relé de apertura (YO) y el relé de cierre (YC) son de idéntica fabricación y, por lo tanto, se pueden intercambiar. Su función se encuentra determinada por la posición de montaje en el interruptor automático.

Relé de apertura - YO (2a)



E1/6	24V DC	050157
E1/6	30V AC / DC	050158
E1/6	48V AC / DC	050159
E1/6	60V AC / DC	050160
E1/6	110...120V AC / DC	050161
E1/6	120…127V AC / DC	050162
E1/6	220…240V AC / DC	050163
E1/6	240…250V AC / DC	050164
E1/6	380…400V AC	050165
E1/6	440…480V AC	050166

Nota: suministrado con soporte para relé especial.

Relé de cierre - YC (1a)

E1/6	24V DC	038296
E1/6	30V AC / DC	038297
E1/6	48V AC / DC	038298
E1/6	60V AC / DC	038299
E1/6	110...120V AC / DC	038300
E1/6	120…127V AC / DC	038301
E1/6	220…240V AC / DC	038302
E1/6	240…250V AC / DC	038303
E1/6	380…400V AC	038304
E1/6	440…480V AC	038305

Nota: El relé de apertura (YO) y el relé de cierre (YC) son de idéntica fabricación y, por lo tanto, se pueden intercambiar. Su función se encuentra determinada por la posición de montaje en el interruptor automático.

Unidad de control relé de apertura SOR Test unit - (1b)



E1/6		050228

Códigos para efectuar el pedido

Accesorios SACE Emax

		1SDA.....R1

Relé de mínima tensión - YU (2a)



E1/6	24V DC	038306
E1/6	30V AC / DC	038307
E1/6	48V AC / DC	038308
E1/6	60V AC / DC	038309
E1/6	110...120V AC / DC	038310
E1/6	120…127V AC / DC	038311
E1/6	220…240V AC / DC	038312
E1/6	240…250V AC / DC	038313
E1/6	380…400V AC	038314
E1/6	440…480V AC	038315

Retardador para relé de mínima tensión - D (2b)



E1/6	24...30V DC	038316
E1/6	48V AC / DC	038317
E1/6	60V AC / DC	038318
E1/6	110...127V AC / DC	038319
E1/6	220…250V AC / DC	038320

Motor-reductor para la carga automática de los resortes de cierre - M (3)



E1/6	24...30V AC / DC	038321
E1/6	48…60V AC / DC	038322
E1/6	100...130V AC / DC	038323
E1/6	220…250V AC / DC	038324

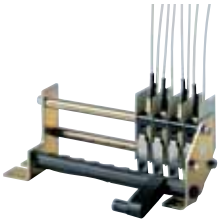
Nota: siempre se suministra con contacto de final de carrera y microinterruptor para la señalización de resortes de cierre cargados (accesorio 5d).

Señalización eléctrica de activación de los relés de sobreintensidad - (4a)

E1/6		058260

Señalización eléctrica de activación de los relés de sobreintensidad con mando a distancia - (4b)

E1/6	220...240V AC/DC	058261
E1/6	110...130V AC/DC	058262
E1/6	24...30V AC/DC	058263



Señalización eléctrica de interruptor automático abierto/cerrado - Q1 ... 10 - (5a)

E1/6 - PR121/P	4 contactos auxiliares	038326 (a)
E1/6 - PR121/P	4 contactos auxiliares para señales digitales	050153
E1/6 - PR121/P	10 contactos auxiliares (instalados)	046523 (b)
E1/6 - PR121/P	10 contactos auxiliares (no instalados)	038327 (c)
E1/6 - PR121/P	10 contactos auxiliares para señales digitales	050152
E1/6 - PR122-3/P	4 contactos auxiliares (2NO+2NC+2PR122-3)	058264 (d)
E1/6 - PR122-3/P	4 contactos auxiliares (2NO+2NC+2PR122-3) para señales digitales	058265
E1/6 - PR122-3/P	10 contactos auxiliares (5NO+5NC+2PR122-3 - instalados)	058267 (b)
E1/6 - PR122-3/P	10 contactos auxiliares (5NO+5NC+2PR122-3 - no instalados)	058266 (c)
E1/6 - PR122-3/P	10 contactos auxiliares (5NO+5NC+2PR122-3) para señales digitales	058268
E1/6 MS - E1/6 MTP	4 contactos auxiliares	038326
E1/6 MS - E1/6 MTP	4 contactos auxiliares para señales digitales	050153
E1/6 MS - E1/6 MTP	10 contactos auxiliares	038327
E1/6 MS - E1/6 MTP	10 contactos auxiliares para señales digitales	050152

Nota: (a) Ya incluidos para interruptores automáticos con PR121/P. Se pueden pedir sólo como accesorios sueltos.
(b) Sólo se pueden solicitar montados con interruptores automáticos.
(c) Se pueden pedir sólo sueltos en caso de interruptores automáticos.
(d) Ya incluidos para interruptores automáticos con PR122/P y PR123/P. Se pueden pedir sólo como accesorios sueltos.

Señalización eléctrica de interruptor automático abierto/cerrado adicional externa - Q11...25 (5b)

E1/6	15 contactos auxiliares suplementarios (para fijo/ extraíble en posición insertado)	043475 (a)
E1/6	15 contactos auxiliares suplementarios (para extraíble en posición insertado/prueba)	048827
E1/6	15 contactos auxiliares para señales digitales suplementarias (para fijo/ extraíble en posición insertado)	050145 (a)
E1/6	15 contactos auxiliares para señales digitales suplementarias (para extraíble en posición insertado/prueba)	050151

Nota: Exteriores al interruptor automático. Se deben solicitar en alternativa a las diferentes tipologías de enclavamientos (accesorios 10.1) y del bloqueo mecánico de la puerta de la celda (accesorio 8f).
(a) Para el montaje en los interruptores fijos, se debe utilizar además el accesorio 10.4 (placa enclavamiento para interruptor automático fijo)



	1SDA.....R1	
	3 Polos	**4 Polos**

Señalización eléctrica de interruptor automático insertado/extraído prueba/extraído - (5c)

E1/6	5 contactos auxiliares	038361	038361
E1-E2	10 contactos auxiliares	038360	043467
E3	10 contactos auxiliares	043468	043469
E4-E6	10 contactos auxiliares	043470	043470
E1/6	5 contactos auxiliares para señales digitales	050146	050146
E1-E2	10 contactos auxiliares para señales digitales	050147	050148
E4-6	10 contactos auxiliares para señales digitales	050147	050147
E3	10 contactos auxiliares para señales digitales	050149	050150



Contacto de señalización del estado de los resortes S33 M/2 - (5d)

E1/6	038325

Nota: Ya suministrado junto con el motorreductor para la carga automática de los resortes de cierre.



Contacto de señalización del relé de mínima tensión desexcitado - (5e)

E1/6	1 contacto normalmente cerrado	038341
E1/6	1 contacto normalmente abierto	038340

Códigos para efectuar el pedido

Accesorios SACE Emax

1SDA.....R1



Sensor de corriente para el conductor de neutro exterior al interruptor - TI/N (6a)

E1-E2-E4	Iu N = 2000A	058191
E3-E6	Iu N = 3200A	058218
E4/f (1)	Iu N = 4000A	058216
E6/f (2)	Iu N = 6300A	058220

Nota: Por IuN se entiende la máxima capacidad de corriente del conductor del neutro.
(1) además para E1-E2 con regulación del neutro Ne = 200%
(2) además para E3 con regulación del neutro Ne = 200%



Toroidal unipolar UI/O - (6b)

E1/6	059145



Toroidal para la protección diferencial

Toroidal Rc para E1-E2 3p	063869
Toroidal Rc para E1-E2 4p, E3 3p	064553

Accesorios mecánicos

Cuentamaniobras mecánico - (7)

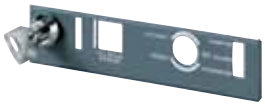
E1/6	038345



Bloqueos en posición abierta - (8a-8b)

a llave (8a)		
E1/6	para 1 interruptor automático (llaves diferentes)	058271
E1/6	para grupos de interruptores automáticos (llayes iguales N.20005)	058270
E1/6	para grupos de interruptores automáticos (llayes iguales N.20006)	058274
E1/6	para grupos de interruptores automáticos (llayes iguales N.20007)	058273
E1/6	para grupos de interruptores automáticos (llayes iguales N.20008)	058272
E1/6	para grupos de interruptores automáticos (llayes iguales N.20009)	064503
por candado (8b)		
E1/6	ø 4 mm	038351 (a)
E1/6	ø 8 mm	064504

Nota: (a) se deben solicitar en lugar de la protección de los pulsadores de apertura y cierre (accesorio 9a)



Bloqueo del interruptor automático en posición insertado/prueba/extraído - (8c)

E1/6	para 1 interruptor (llaves diferentes y por candado Ø 4mm)	058278
E1/6	para grupos de interruptores (llaves iguales N.2005 y por candado Ø 4mm)	058277
E1/6	para grupos de interruptores (llaves iguales N.2006 y por candado Ø 4mm)	058281
E1/6	para grupos de interruptores (llaves iguales N.2007 y por candado Ø 4mm)	058280
E1/6	para grupos de interruptores (llaves iguales N.2008 y por candado Ø 4mm)	058279
E1/6	para grupos de interruptores (llaves iguales N.2009 y por candado Ø 4mm)	064505
E1/6	para 1 interruptor (llaves diferentes N.2009 y por candado Ø 6mm)	064506
E1/6	para grupos de interruptores (llaves iguales N.2005 y por candado Ø 6mm)	064507
E1/6	para grupos de interruptores (llaves iguales N.2006 y por candado Ø 6mm)	064508
E1/6	para grupos de interruptores (llaves iguales N.2007 y por candado Ø 6mm)	064509
E1/6	para grupos de interruptores (llaves iguales N.2008 y por candado Ø 6mm)	064510
E1/6	para grupos de interruptores (llaves iguales N.2009 y por candado Ø 6mm)	064511

Por candado		
E1/6	Ø 8mm	064512

Predisposición bloqueo a llave

RONIS	
Gorro predispuesto	058315
Bloqueo en posición abierta	058276
Bloqueo en posición insertado/prueba/extraído	058314

CASTELL	
Bloqueo en posición abierta	058275



Accesorio para bloqueo en posición prueba/extraído - (8d)

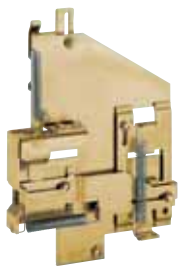
E1/6	038357

Nota: se debe solicitar para completar el bloqueo del interruptor automático en posición insertado / prueba / extraído (accesorio 8c)



Accesorios para el bloqueo por candados de las pantallas - (8e)

E1/6	038363



Bloqueo mecánico de la puerta de la celda - (8f)

E1/6	045039

Nota:
- se debe solicitar con enclavamiento para interruptor automático fijo/parte móvil de extraíble (accesorio 10.2)
- para ejecución fija solicitar también la placa de enclavamiento 10.4
- se debe solicitar como alternativa a los enclavamientos de cables (accesorio 10.1), y como alternativa a los 15 contactos auxiliares suplementarios (accesorio 5b).



Protección pulsadores de apertura y cierre - (9a)

		1SDA.....R1
E1/6		038343

Nota: se deben solicitar como alternativa al bloqueo por candados en posición abierta (accesorio 8b).



Protección para puerta - (9b)

E1/6	llaves diferentes	038344
E1/6	llaves iguales	065622

Protección precintable relé - (9c)

E1/6 para PR121	058316
E1/6 para PR122/PR123	058317



Enclavamiento mecánico - (10)

Para el pedido, véase pàg. **9**/63 y **9**/64.

10.1 Cables enclavamiento para interruptores automáticos fijos o partes fijas

E1/6	A - horizontal	038329
E1/6	B - horizontal	038330
E1/6	C - horizontal	038331
E1/6	D - horizontal	038332
E1/6	A - vertical	038333
E1/6	B - vertical	038334
E1/6	C - vertical	038335
E1/6	D - vertical	038336
E1/6	Cable kit para enclavamiento E1/6 - T7/X1	064568

Nota: solicitar una tipología de cable para cada enclavamiento. Se debe solicitar en uno de los interruptores automáticos fijos o en una de las partes fijas.

10.2 Enclavamiento para interruptor automático fijo/parte móvil de extraíble

	1SDA.....R1 3 Poles	 4 Poles
E1-E2	038366	038366
E3	038367	038367
E4	038368	043466
E6	043466	038369

Nota: solicitar un accesorio para cada interruptor automático fijo/parte móvil de extraíble.

10.3 Enclavamiento para interruptor automático fijo/parte fija extraíble

E1/6	Enclavamiento A / B / D	038364
E1/6	Enclavamiento C	038365

Nota: solicitar un accesorio para cada interruptor automático fijo/parte fija de extraíble.

10.4 Placa enclavamiento para interruptor automático fijo

E1/6	038358

Nota: solicitar sólo para interruptor fijo.

Unidades auxiliares



Unidad de conmutación automática red-grupo ATS010 - (11)

E1/6	ATS010	052927



Unidad de prueba y programación PR010/T

E1/6	PR010/T	048964

Unidad de señalización PR021/K

E1/6	PR021/K	059146

PR120/K Módulo de señalización

E1/6	PR120/K (4 Salidas con terminales independientes)	058255
E1/6	PR120/K (4 Salidas + 1 Entrada con un terminal en común)	058256



PR120/V Módulo de medida tensión

E1/6	PR120/V	058252

Note: Por el suministro de interruptores con conexión en los terminales superiores o en la placa de bornes, consultar también los códigos suplementarios (pág.**9/**54).



PR120/D-M Módulo de comunicación (Modbus RTU)

E1/6	PR120/D-M	058254



PR120/D-BT Módulo de comunicación inalámbrica interno

E1/6	PR120/D-BT	058257

BT030 unidad de comunicación inalámbrica externa

E1/6	BT030	058259



EP010 - ABB Fieldbus plug

E1/6	EP010	060198

Nota: No se puede utilizar con el FBP-PDP21. En caso se utilice para Profibus, se precisa la presencia FBP-PDP22.



PR030/B - Unidad de alimentación

E1/6	PR030/B	058258

Nota: Suministro estándar con los relés electrónicos PR122 y PR123.

HMI030 - Interfaz para frente cuadro

E1/6	HMI030	063143

Códigos para efectuar el pedido

Relés electrónicos y sensores de corriente (para suministro suelto)

Relés electrónicos





	PR121/P	PR122/P	PR123/P
	1SDA.....R1	1SDA.....R1	1SDA.....R1
LI	058189	058196	
LSI	058193	058197	058199
LSIG	058195	058198	058200
LSIRc		058201	

Módulo calibre relé "Rating plug"



		1SDA.....R1
E1-E3	In=400A	058192
E1-E3	In=630A	058221
E1-E6	In=800A	058222
E1-E6	In=1000A	058223
E1-E6	In=1250A	058225
E1-E6	In=1600A	058226
E2-E6	In=2000A	058227
E3-E6	In=2500A	058228
E3-E6	In=3200A	058230
E4-E6	In=4000A	058232
E6	In=5000A	058233
E6	In=6300A	058234
E1-E3	In=400A para protección diferencial Rc *	063889
E1-E3	In=630A para protección diferencial Rc *	063890
E1-E3	In=800A para protección diferencial Rc *	063891
E1-E3	In=1250A para protección diferencial Rc *	063892
E2-E3	In=2000A para protección diferencial Rc *	063893
E3	In=3200A para protección diferencial Rc *	063894

* para PR122/P LSIRc, PR122/P LSIG con PR120/V o PR123/P LSIG y toroidal para protección diferencial.

Códigos para efectuar el pedido

Ejemplos de pedidos

1) Códigos suplementarios

Instrucciones para el pedido

Los interruptores automáticos de la serie Emax en la versión estándar se identifican mediante códigos comerciales a los cuales se pueden añadir, como modificación, las siguientes variables:

- **Códigos Kit Terminales para interruptor automático fijo (diferentes de posterior horizontal)**
- **Códigos suplementarios para el módulo calibre relé "Rating plug" de valor de corriente inferior a la asignada**
- **Códigos suplementarios para ejecución especial para tensiones asignadas de empleo hasta 1150 V AC**

Las tipologías de las variables indicadas anteriormente también se pueden solicitar simultáneamente con el mismo interruptor automático. Los "códigos suplementarios" indican variables no añadidas, sino en sustitución de lo que ha sido identificado en el interruptor automático básico. Por este motivo, dichos códigos comerciales corresponden a accesorios que sólo se pueden solicitar instalados en el interruptor automático y no como piezas sueltas.
Para los relés y los módulo calibre relé "Rating plug" para suministros como piezas de repuesto para la sustitución por cuenta del cliente, tomar como referencia la sección de codificación "Relés de Protección y Sensores de Corriente" (para suministro suelto en la pág. **9**/61).

Ejemplos numéricos

- **Códigos Kit Terminales para interruptor automático fijo (diferentes de posteriores horizontales)**

Los códigos indican 3 ó 4 piezas (para el montaje en los terminales superiores o inferiores). Para la transformación de un interruptor automático completo es necesario especificar 2 kits idénticos o 2 kits para la solución con terminales mixtos. En el caso de solución mixta, el primer código especificado indica los 3 o 4 terminales que se deben montar en la parte superior, y el segundo indica los 3 o 4 terminales que se deben montar en la parte inferior

Ejemplo n.1

Emax E3N 3 polos fijo con terminales posteriores Verticales (VR)	
1SDA056148R1	E3N 3200 PR122/P-LSI-In=3200A 3p F HR
1SDA038054R1	KIT 1/2 3p F HR>F VR E3
1SDA038054R1	KIT 1/2 3p F HR>F VR E3

Ejemplo n.2

Emax E3N 3 polos fijo con terminales posteriores Verticales (VR) superiores y Anteriores (F) inferiores	
1SDA056148R1	E3N 3200 PR122/P-LSI-In=3200A 3p F HR
1SDA038054R1	KIT 1/2 3p F HR>F VR E3
1SDA038064R1	KIT 1/2 3p F HR>F F E3

Ejemplo n.3

Emax E3N 3 polos fijo con terminales superiores posteriores horizontales (HR) estándar y posteriores verticales (VR):	
1SDA056148R1	E3N 3200 PR122/P-LSI IN=3200A 3p F HR
1SDA050230R1	Kit 1/2 3p F HR
1SDA038054R1	Kit 1/2 3p F HR > F VR E3

- **Códigos suplementarios para módulos calibre relé "Rating Plug" de corriente inferior a la asignada**

Ejemplo n.4

Emax E3N 3200 3 polos fijo In=2000A	
1SDA056148R1	E3N 3200 PR122/P-LSI-In=3200A 3p F HR
1SDA058242R1	rating plug In=2000A E2-4IEC E3-4UL EX.C

- **Códigos suplementarios para Ejecución especial para tensiones asignadas de empleo hasta 1150 V AC**

Ejemplo n.5

Emax E3H/E 2000 3 polos fijo (esecuzione fino a 1150V AC)	
1SDA056432R1	E3H 2000 PR121/P-LI-In=2000A 3p F HR
1SDA048534R1	Interruptor automático Emax E3H/E 20 ejecución especial 1150 V AC

2) Enclavamientos mecánicos

Instrucciones para el pedido

El enclavamiento mecánico, de cualquier tipología y para cualquier interruptor automático SACE Emax, está formado por diferentes componentes cada uno de los cuales se ha codificado para garantizar la mayor flexibilidad del accesorio.

A continuación se describen los componentes que forman el accesorio

• **Cables para enclavamiento** (Ref. 10.1 pág. **9/**48)
Se debe solicitar una tipología de cable para cada enclavamiento.
Los cables flexibles se deben sujetar a los interruptores automáticos fijos o parte fijas de extraibles y a las estructuras del cuadro mediante placas autoadhesivas y mediante cintas autoblocantes.

• **Enclavamiento para interruptor automático fijo/parte móvil de extraíble**(Ref. 10.2 pág. **9/**59)
Es el accesorio que se debe montar en la parte móvil del interruptor automático extraíble o en el lateral del interruptor automático fijo.
Cuando se realiza el pedido, es necesario solicitar este accesorio para cada interruptor automático fijo y para cada parte móvil del interruptor automático extraíble.

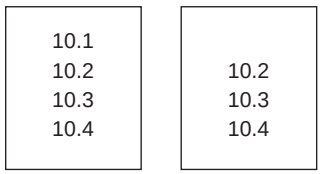
• **Enclavamiento para interruptor automático fijo/parte fija extraíble** (Ref. 10.3 pág. **9/**59)
Es el accesorio que debe montarse en la parte fija del interruptor automático extraíble o en la placa de enclavamiento del interruptor automático fijo (que simula la parte fija del interruptor automático extraíble).
Cuando se realiza el pedido, es necesario solicitar este accesorio para cada interruptor automático fijo y para cada parte móvil de interruptor automático extraíble.

• **Placa de enclavamiento para interruptor automático fijo** (Ref. 10.4 pág. **9/**59)
Se debe solicitar para cada interruptor automático fijo presente en el enclavamiento.

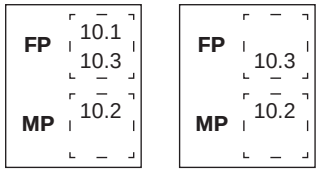
Para cada interruptor automático utilizado en el enclavamiento, se deben solicitar, en función del tipo de interruptor automático, los accesorios indicados en las figuras siguientes (la referencia se indica en la pág. **9/**55 del catálogo técnico SACE Emax).
Se debe solicitar **un único grupo de cables** (“Cables para enclavamiento” Ref. 10.1) **para cada enclavamiento**, en particular se debe especificar en uno de los interruptores automáticos fijos o en una de las partes fijas.

Los ejemplos siguientes indican, de manera genérica, qué tipologías de accesorios se deben solicitar en relación a la ejecución de los interruptores automáticos y a la tipología de enclavamiento:

1. Enclavamiento entre dos interruptores automáticos fijos



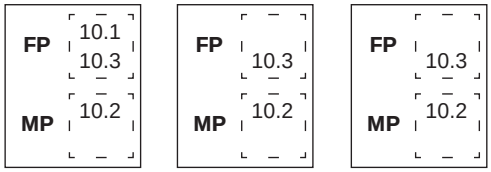
2. Enclavamiento entre dos interruptores automáticos extraíbles



3. Enclavamiento entre tres interruptores automáticos fijos



4. Enclavamiento entre tres interruptores automáticos extraíbles



Ejemplos numéricos

Ejemplo n. 6
Se debe realizar un enclavamiento entre dos interruptores automáticos de tipo A; en particular, se desean enclavar:
– un interruptor automático SACE E3 3 polos fijo
– con un interruptor automático SACE E4 4 polos extraíble;
los interruptores automáticos se encuentran instalados horizontalmente en el cuadro.

A continuación se indican los códigos para efectuar el pedido:

Pos	Código	Descripción
100	**Interruptor automático fijo SACE E3**	
	1SDA038329R1	Cables de enclavamiento tipo A para interruptores automáticos fijos o partes fijas -horizontal E1/6
	1SDA038367R1	Enclavamiento para interruptor automático fijo/parte móvil de extraíble E3
	1SDA038364R1	Enclavamiento para interruptor automático fijo/parte fija extraíble - Enclavamiento tipo A / B / D E1/6
	1SDA038358R1	Placa de enclavamiento para interruptor automático fijo E1/6
200	**Interruptor automático extraíble Parte Móvil SACE E4**	
	1SDA043466R1	Enclavamiento para interruptor automático fijo/parte móvil de extraíble 4p E4 / 3p E6
300	**Parte fija SACE E4**	
	1SDA038364R1	Enclavamiento para interruptor automático fijo/parte fija extraíble - Enclavamiento tipo A / B / D E1/6

Ejemplo n. 7
Ahora se desea realizar un enclavamiento entre tres interruptores automáticos de tipo C vertical con los siguientes interruptores automáticos:
– interruptor automático SACE E2 3 polos extraíble
– interruptor automático SACE E3 3 polos fijo
– interruptor automático SACE E6 4 polos fijo

Pos	Código	Descripción
100	**Interruptor automático extraíble Parte Móvil SACE E2**	
	1SDA038366R1	Enclavamiento para interruptor automático fijo/parte móvil de extraíble E1-E2
200	**Parte fija SACE E2**	
	1SDA038335R1	Cables de enclavamiento tipo C para interruptores automáticos fijos o partes fijas - vertical E1/6
	1SDA038365R1	Enclavamiento para interruptor automático fijo/parte fija extraíble - Enclavamiento tipo C E1/6
300	**Interruptor automático fijo SACE E3**	
	1SDA038367R1	Enclavamiento para interruptor automático fijo/parte móvil de extraíble Enclavamiento E3
	1SDA038365R1	Enclavamiento para interruptor automático fijo/parte fija extraíble - Enclavamiento tipo C E1/6
	1SDA038358R1	Placa de enclavamiento para interruptor automático fijo E1/6
400	**Interruptor automático fijo SACE E6**	
	1SDA038369R1	Enclavamiento para interruptor automático fijo/parte móvil de extraíble Enclavamiento 4p E6
	1SDA038365R1	Enclavamiento para interruptor automático fijo/parte fija extraíble - Enclavamiento tipo C E1/6
	1SDA038358R1	Placa de enclavamiento para interruptor automático fijo E1/6



Catálogo técnico

X1 de Emax
Interruptores automáticos abiertos de baja tensión

Power and productivity
for a better world™

X1 de Emax

Sumario



1 Características principales y gamas



2 Instalaciones



3 Relés de protección y accesorios correspondientes



4 Accesorios



5 Aplicaciones del interruptor



6 Dimensiones generales



7 Esquemas eléctricos



8 Códigos para efectuar el pedido

X1 de Emax .
El pequeño gran abierto.



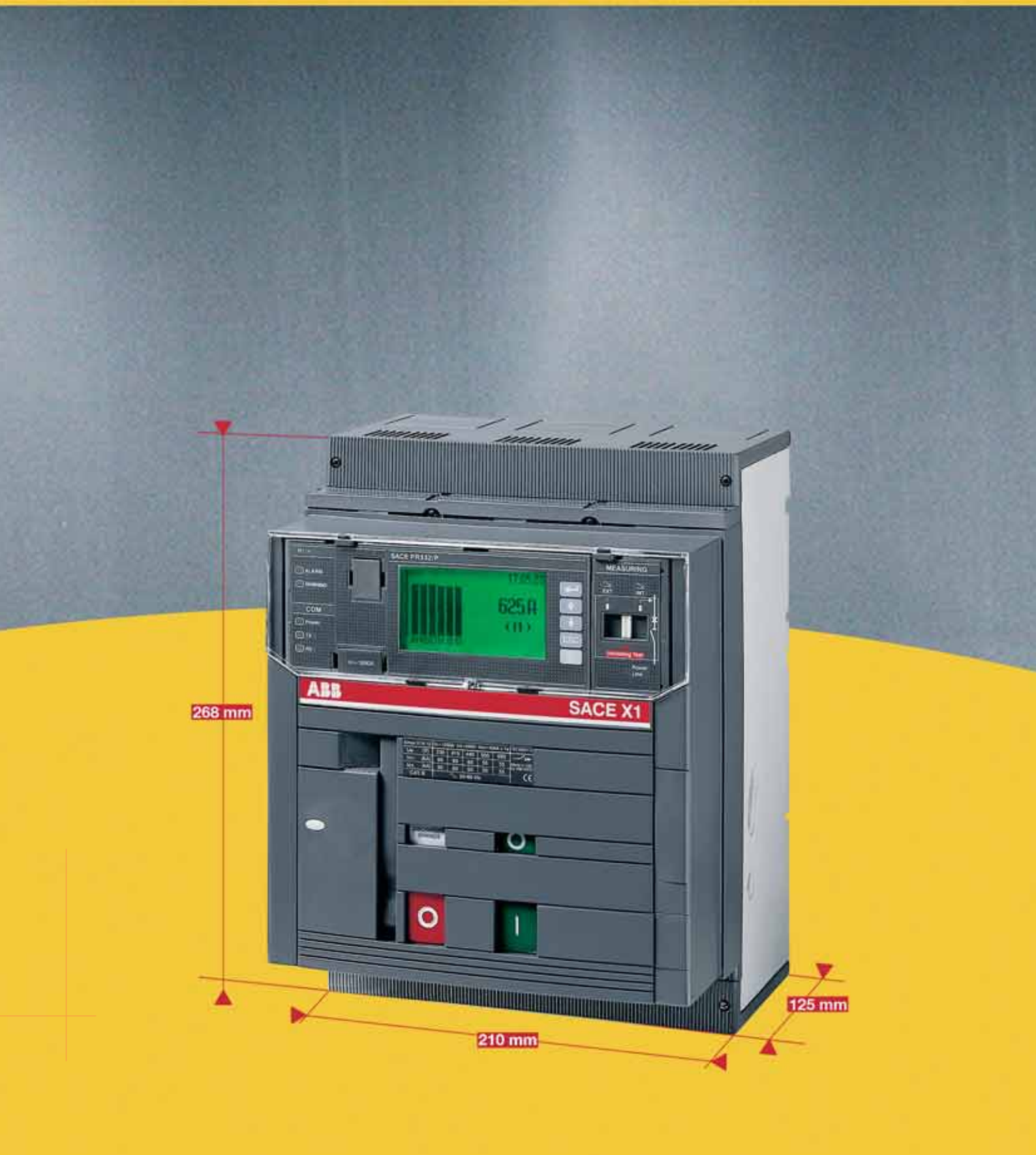


El interruptor X1 de Emax
nace de la experiencia de más de
sesenta años de ABB SACE, líder mundial en la
fabricación de interruptores de caja moldeada y abiertos.
Nuestro know-how, valorado y reconocido en todo el mundo, nos
ha permitido obtener resultados que le asombrarán. X1 de Emax es realmente
pequeño, potente y seguro. De hecho, la búsqueda de dimensiones sumamente reducidas
no ha afectado los estándares de fiabilidad y seguridad, porque en ABB lo que más cuenta es la
excelencia cualitativa de sus productos.
El nuevo X1 de Emax es revolucionario bajo cualquier punto de vista. Por ejemplo, el nuevo sistema de
cableado rápido de los accesorios: ningún cable en el interior del interruptor, conexionado rápido y seguro con el
circuito exterior, ningún tornillo para el conexionado con la alimentación exterior.

X1 de Emax.
Pequeño y potente.



Las prestaciones de un interruptor automático abierto con dimensiones reducidas. X1 de Emax es la mejor solución para todas aquellas aplicaciones en las cuales las dimensiones constituyen un factor fundamental y determinante en la elección del interruptor mismo, pero sin necesariamente tener que renunciar a valores elevados de corriente asignada, poder de corte o corriente admisible de corta duración. Las prestaciones, de hecho, son realmente sorprendentes si se comparan con las dimensiones. Corriente asignada Iu de hasta 1600 A, elevada Icw para interruptores selectivos y, en la versión limitadora, una Icu de 150 kA a 415 Vca. Prestaciones comprobadas por la fiabilidad, la seguridad y los elevados estándares de calidad de ABB.


268 mm
210 mm
125 mm
ABB
SACE X1
MEASURING
625A

X1 de Emax.
Pequeño es mejor.



Las dimensiones decididamente reducidas, ofrecen enormes ventajas en concepto de sencillez de instalación y cableado; de hecho, el espacio para la curvatura de los cables o el paso de las barras resulta ampliamente superior. Las reducidas dimensiones permiten también optimizar las instalaciones, convirtiéndolas en mucho más ágiles, gracias también a soluciones de montaje inéditas y sumamente eficaces.

Por primera vez, un interruptor abierto se puede instalar sobre placa de fondo y en posición horizontal, tanto en la versión fija como en la extraíble. Además, con el nuevo sistema de extracción de la parte móvil, la operación resulta aún más segura porque previene maniobras accidentales o indeseadas y potencialmente peligrosas.


ABB
SACE X1
ABB
SACE X1

X1 de Emax.
Pequeño e inteligente.



X1 de Emax dispone de tres nuevos relés electrónicos de última generación: PR331/P, PR332/P y PR333/P que estan realmente a la vanguardia en el panorama actual de los relés de protección para interruptores de baja tensión. La versión básica, PR331/P, está equipada con unos dip-switches para la regulación de los umbrales de protección y -para cada función de protección- con un LED para la señalización de la actuación de la protección. En cambio, PR332/P y PR333/P están equipados con un amplio display gráfico que permite visualizar, de forma sencilla y clara, todas las informaciones necesarias (configuraciones de las funciones de protección, alarmas, magnitudes eléctricas). Los tres relés, además de las "clásicas" funciones de protección, ofrecen también funciones de protección avanzadas, como la exclusiva función Data Logger (Registrador) que permite registrar todos los eventos y las magnitudes previas al defecto para un análisis posterior.




MEASURING
SACE PR332/P-LSI
ESC
ALARM
COM
SACE PR331/P
L
S
I
G

X1 de Emax


SACE PR332/P
COM
Power
TX
RX
In=1600A
ABB
MEASURING
EXT
INT
ESC
SACE X1



Características principales y gamas

1

Índice

Panorama de la familia Emax

Gamas de aplicación **1**/2

Interruptores automáticos abiertos Emax X1

Las gamas **1**/4

Características constructivas

Estructura del interruptor automático **1**/6

Mando **1**/7

Órganos de maniobra y señalización **1**/8

Partes fijas de los interruptores extraíbles **1**/9

Categoría de empleo **1**/10

Ejecuciones y conexiones **1**/11

Relés electrónicos

Características generales **1**/12

Versiones disponibles **1**/14

Módulos calibre relé (rating plugs) **1**/15

Conformidad con las Normas

Normas, homologaciones y certificaciones **1**/16

Un proyecto que se basa en la calidad y el respeto del ambiente **1**/17



Panorama de la familia Emax

Gamas de aplicación

			X1			E1		E2				
Interruptores automáticos			**X1B**	**X1N**	**X1L**	**E1B**	**E1N**	**E2B**	**E2N**	**E2S**	**E2L**	
Polos		[N°]		3-4			3 - 4			3 - 4		
Capacidad del neutro de los interrupt.4p		[% Iu]		100			100			100		
Iu	(40 °C)	[A]	630-800-1000-1250-1600	630-800-1000-1250-1600	630-800-1000-1250-	800-1000-1250-1600	800-1000-1250-1600	1600-2000	1000-1250-1600-2000	800-1000-1250-1600-2000	1250-1600	
Ue		[V~]	690	690	690	690	690	690	690	690	690	
Icu	(220...415V)	[kA]	42	65	150	42	50	42	65	85	130	
Ics	(220...415V)	[kA]	42	50	150	42	50	42	65	85	130	
Icw	(1s)	[kA]	42	42	15	42	50	42	55	65	10	
	(3s)	[kA]				36	36	42	42	42	–	
Interruptores automáticos con conductor neutro de sección plena												
Polos		[N°]	Ejecución estándar			Ejecución estándar		Ejecución estándar				
Capacidad del neutro de los interrupt.4p		[% Iu]										
Iu	(40 °C)	[A]										
Ue		[V~]										
Icu	(220...415V)	[kA]										
Ics	(220...415V)	[kA]										
Icw	(1s)	[kA]										
	(3s)	[kA]										
Interruptores de maniobra-seccionadores			**X1B/MS**			**E1B/MS**	**E1N/MS**	**E2B/MS**	**E2N/MS**	**E2S/MS**		
Polos		[N°]	3-4			3 - 4	3 - 4	3 - 4	3 - 4	3 - 4		
Iu	(40 °C)	[A]	1000-1250 1600			800-1000-1250-1600	800-1000-1250-1600	1600-2000	1000-1250-1600-2000	1000-1250-1600-2000		
Ue		[V~]	690			690	690	690	690	690		
Icw	(1s)	[kA]	42			42	50	42	55	65		
	(3s)	[kA]				36	36	42	42	42		
Icm	(220...440V)	[kA]	88.2			88.2	105	88.2	121	143		
Interruptores automáticos para aplicaciones de hasta 1150 V AC *			**X1B/E**					**E2B/E**	**E2N/E**			
Polos		[N°]	3-4					3 - 4	3 - 4			
Iu	(40 °C)	[A]	630-800-1000-1250-1600					1600-2000	1250-1600-2000			
Ue		[V~]	1000					1150	1150			
Icu	(1150V)	[kA]	20					20	30			
Ics	(1150V)	[kA]	20					20	30			
Icw	(1s)	[kA]	20					20	30			
Interruptores maniobra-seccion. para aplicaciones de hasta 1150 V AC *			**X1B/E MS**					**E2B/E MS**	**E2N/E MS**			
Polos		[N°]	3-4					3 - 4	3 - 4			
Iu	(40 °C)	[A]	1000-1250-1600					1600-2000	1250-1600-2000			
Ue		[V~]	1000					1150	1150			
Icw	(1s)	[kA]	20					20	30			
Icm	(1000V)	[kA]	40					40	63			
Interruptores maniobra-seccion. para aplicaciones de hasta 1000 V DC						**E1B/E MS**		**E2N/E MS**				
Polos		[N°]				3 - 4		3 - 4				
Iu	(40 °C)	[A]				800-1250		1250-1600-2000				
Ue		[V-]				750 (3p)-1000(4p)		750 (3p)-1000(4p)				
Icw	(1s)	[kA]				20		25				
Icm	(750V)	[kA]				42		52.5				
	(1000V)	[kA]				42		52.5				
Carro de seccionamiento						**E1 CS**		**E2 CS**				
Iu	(40 °C)	[A]				1250		2000				
Seccionador de tierra con poder de cierre						**E1 MTP**		**E2 MTP**				
Iu	(40 °C)	[A]				1250		2000				
Carro de puesta a tierra						**E1 MT**		**E2 MT**				
Iu	(40 °C)	[A]				1250		2000				

(*) 1000V para Emax X1.

	E3					E4			E6	
	E3N	**E3S**	**E3H**	**E3V**	**E3L**	**E4S**	**E4H**	**E4V**	**E6H**	**E6V**
			3 - 4				3 - 4		3 - 4	
			100				50		50	
	2500-3200	1000-1250-1600-2000-2500-3200	800-1000-1250-1600-2000-2500-3200	800-1250-1600-2000-2500-3200	2000-2500	4000	3200-4000	3200-4000	4000-5000-6300	3200-4000-5000-6300
	690	690	690	690	690	690	690	690	690	690
	65	75	100	130	130	75	100	150	100	150
	65	75	85	100	130	75	100	150	100	125
	65	75	75	85	15	75	100	100	100	100
	65	65	65	65	–	75	75	75	85	85
						E4S/f	**E4H/f**		**E6H/f**	
			Ejecución estándar			4	4		4	
						100	100		100	
						4000	3200-4000		4000-5000-6300	
						690	690		690	
						80	100		100	
						80	100		100	
						80	85		100	
						75	75		100	
	E3N/MS	**E3S/MS**		**E3V/MS**		**E4S/MS**	**E4H/MS**	**E4H/f MS**	**E6H/MS**	**E6H/f MS**
	3 - 4	3 - 4		3-4		3 - 4	3 - 4	4	3-4	4
	2500-3200	1000-1250-1600-2000-2500-3200		800-1250-1600-2000-2500-3200		4000	3200-4000	3200-4000	4000-5000-6300	4000-5000-6300
	690	690		690		690	690	690	690	690
	65	75		85		75	100	85	100	100
	65	65		65		75	75	75	85	85
	143	165		286		165	220	220	220	220
			E3H/E				**E4H/E**		**E6H/E**	
			3 - 4				3 - 4		3 - 4	
			1250-1600-2000-2500-3200				3200-4000		4000-5000 6300	
			1150				1150		1150	
			30 (*)				65		65	
			30 (*)				65		65	
			30 (*)				65		65	
			E3H/E MS				**E4H/E MS**		**E6H/E MS**	
			3 - 4				3 - 4		3 - 4	
			1250-1600-2000-2500-3200				3200-4000		4000-5000 6300	
			1150				1150		1150	
			50				65		65	
			105				143		143	
			E3H/E MS				**E4H/E MS**		**E6H/E MS**	
			3 - 4				3 - 4		3 - 4	
			1250-1600-2000-2500-3200				3200-4000		4000-5000-6300	
			750 (3p)-1000(4p)				750 (3p) - 1000 (4p)		750 (3p) - 1000 (4p)	
			40				65		65	
			105				143		143	
			105				143		143	
			E3 CS				**E4 CS**		**E6 CS**	
			3200				4000		6300	
			E3 MTP				**E4 MTP**		**E6 MTP**	
			3200				4000		6300	
			E3 MT				**E4 MT**		**E6 MT**	
			3200				4000		6300	



Interruptores automáticos abiertos Emax X1

Las gamas

1

Datos comunes

Tensiones		
Tensión asignada de servicio **Ue**	[V]	690 ~
Tensión asignada de aislamiento **Ui**	[V]	1000
Tensión asignada soportada a impulso **Uimp**	[kV]	12
Temperatura de operación	[°C]	-25....+70
Temperatura de almacenamiento	[°C]	-40....+70
Frecuencia f	[Hz]	50 - 60
Número polos		3 - 4
Ejecución		fija-extraíble



Interruptor automático Emax X1

			X1		
Niveles de prestaciones			B	N	L
Corrientes: corriente permanente asignada (a 40 °C) Iu		[A]	**630**	**630**	**630**
		[A]	**800**	**800**	**800**
		[A]	**1000**	**1000**	**1000**
		[A]	**1250**	**1250**	**1250**
		[A]	**1600**	**1600**	
		[A]			
Capacidad del polo neutro para interruptores tetrapolares		[%Iu]	100	100	100
Poder asignado de corte último en cortocircuito **Icu**					
220/230/380/400/415 V ~		[kA]	42	65	150
440 V ~		[kA]	42	65	130
500/525 V ~		[kA]	42	50	100
660/690 V ~		[kA]	42	50	60
Poder asignado de corte de servicio en cortocircuito **Ics**					
220/230/380/400/415 V ~		[kA]	42	50	150
440 V ~		[kA]	42	50	130
500/525 V ~		[kA]	42	42	100
660/690 V ~		[kA]	42	42	45
Corriente admisible asignada de corta duración **Icw**	(1s)	[kA]	42	42	15
Poder asignado de cierre en cortocircuito (valor de cresta) **Icm**					
220/230/380/400/415 V ~		[kA]	88.2	143	330
440 V ~		[kA]	88.2	143	286
500/525 V ~		[kA]	88.2	121	220
660/690 V ~		[kA]	88.2	121	132
Categoría de uso (según IEC 60947-2)			B	B	A
Aptitud para el seccionamiento (según IEC 60947-2)			■	■	■
Protección de sobreintensidad					
Relés electrónicos para aplicaciones de AC			■	■	■
Tiempos de maniobra					
Duración de cierre (máx)		[ms]	80	80	80
Tiempo de corte para I<Icw (máx) (1)		[ms]	70	70	70
Tiempo de corte para I>Icw (máx)		[ms]	30	30	12
Dimensiones generales					
Fijo: H = 418 mm - P = 302 mm L (3/4 polos)		[mm]		210/280	
Extraíble: H = 461 mm - P = 396,5 mm L (3/4 polos)		[mm]		284/354	
Pesos (interruptor automático equipado con relés y sensores de corriente; accesorios no incluidos)					
Fijo 3/4 polos		[kg]		11/14	
Extraíble 3/4 polos (incluida la parte fija)		[kg]		32/42.6	

(1) Sin retardos intencionales.

			X1		
Corriente permanente asignada (a 40 °C) Iu		[A]	800	1250	1600
Durabilidad mecánica con mantenimiento ordinario		[N° maniobras x 1000]	12,5	12,5	12,5
Frecuencia maniobras		[Maniobras/hora]	60	60	60
Durabilidad eléctrica	(440 V ~)	[N° maniobras x 1000]	6	4	3
	(690 V ~)	[N° maniobras x 1000]	3	2	1
Frecuencia maniobras		[Maniobras/hora]	30	30	30

Interruptores de maniobra-seccionadores Emax X1


1SDC200058F0001

Los interruptores de maniobra-seccionadores Emax X1 proceden de los interruptores automáticos correspondientes, de los cuales conservan invariables las dimensiones generales y las posibilidades de montaje de los accesorios. Esta ejecución difiere de los interruptores automáticos sólo por la ausencia de los relés de sobreintensidad. El interruptor está disponible tanto en ejecución fija como extraíble, tripolar y tetrapolar. Los interruptores de maniobra-seccionadores, identificados por la sigla "/MS", pueden utilizarse en base a la categoría de utilización AC-23A (Maniobra de motores y otras cargas muy inductivas), de conformidad con la Norma IEC 60947-3. Las características eléctricas de los interruptores de maniobra-seccionadores se indican en la siguiente tabla.

			X1B/MS
Corriente permanente asignada (a 40°C) Iu		[A]	**1000 - 1250 - 1600**
Tensión asignada de servicio **Ue**		[V ~]	690
		[V –]	250
Tensión asignada de aislamiento **Ui**		[V ~]	1000
Tensión asignada soportada a impulso **Uimp**		[kV]	12
Corriente admisible asignada de corta duración **Icw**	(1s)	[kA]	42
Poder asignado de cierre en cortocircuito (valor de cresta) **Icm**			
220/230/380/400/415/440 V ~		[kA]	88,2
500/660/690 V ~		[kA]	88,2

Nota: el poder de corte Icu a la tensión asignada de servicio máxima, utilizando un relé de protección exterior con temporización máxima de 500 ms, equivale al valor de Icw (1 s)

Interruptores automáticos Emax X1 para aplicaciones de hasta 1000 V AC


1SDC200060F0001

Emax X1B puede suministrarse, en ejecución especial, para tensiones asignadas de servicio de hasta 1000 V de corriente alterna. El interruptor automático en dicha ejecución se define con la sigla de la gama estándar (tensión asignada de servicio de hasta 690 Vca) junto con la sigla "/E" y procede del interruptor estándar Emax X1 correspondiente, del cual conserva la ejecución y los accesorios. Emax X1B está disponible en ejecución fija y extraíble, tanto en la versión tripolar como tetrapolar. El interruptor Emax X1/E resulta especialmente apropiado para instalación en minas, plantas de petroquímica y tracción.
En la siguiente tabla se indican las características eléctricas de la gama.

			X1B/E
Corriente permanente asignada (a 40°C)		[A]	**630 - 800 - 1000 - 1250 - 1600**
Tensión asignada de servicio **Ue**		[V ~]	1000
Tensión asignada de aislamiento **Ui**		[V ~]	1000
Poder asignado de corte último en cortocircuito **Icu**	1000 V ~	[kA]	20
Poder asignado de corte de servicio en cortocircuito **Ics**	1000 V ~	[kA]	20
Corriente admisible asignada de corta duración **Icw**	(1s)	[kA]	20

Interruptores de maniobra-seccionadores Emax X1 para aplicaciones de hasta 1000 V AC


1SDC200061F0001

La gama de los aparatos para aplicaciones de 1000V en corriente alterna (AC) se integra con los interruptores de maniobra-seccionadores Emax X1. Dichos interruptores se ajustan a la normativa internacional IEC 60947-3. Los interruptores en esta ejecución se definen con la sigla de la gama estándar, en la cual la tensión asignada de servicio llega hasta 690 V AC, junto con la sigla "/E", que por tanto se convierte en Emax/E MS, y proceden de los interruptores de maniobra-seccionadores estándar X1B/MS correspondientes. Están disponibles las versiones tripolares y tetrapolares, en ejecución fija y extraíble, con las mismas dimensiones, características de equipamiento e instalación de los interruptores estándar análogos.

			X1B/E MS
Corriente permanente asignada (a 40 °C) Iu		[A]	**1000 - 1250 - 1600**
Número de polos			3 - 4
Tensión asignada de servicio CA **Ue**		[V ~]	1000
Tensión asignada de aislamiento CA **Ui**		[V ~]	1000
Tensión asignada soportada a impulso **Uimp**		[kV]	12
Corriente asignada de corta duración admisible **Icw**	(1s)	[kA]	20
Poder asignado de cierre **Icm** 1000 V AC (valor de cresta)		[kA]	40



Características constructivas

Estructura del interruptor automático

La estructura del interruptor automático abierto Emax X1 es muy compacta y permite reducir considerablemente las dimensiones generales del mismo. Además, otra característica importante del X1 es la posibilidad de instalar el interruptor tanto en vertical como en horizontal. Lo anterior permite una considerable reducción de las dimensiones del cuadro. Por ejemplo, gracias al reducido ancho, en la instalación horizontal puede aumentarse la cantidad de interruptores en el interior de la columna del cuadro.





Características constructivas

Mando

El mando es por energía acumulada y maniobra mediante resortes precargados.
Los resortes se cargan manualmente, accionando la palanca delantera, o mediante un motorreductor (opcional).
Los resortes de apertura se cargan automáticamente durante la maniobra de cierre.
Con el mando equipado con relés de cierre y apertura, así como con el motorreductor para la carga de los resortes, la maniobra del interruptor puede realizarse a distancia y eventualmente gobernarse por medio de un sistema de supervisión y control.





Pueden realizarse los siguientes ciclos de maniobra sin recargar los resortes:
- a partir de un interruptor abierto (0) y resortes cargados: cierre-apertura
- a partir de un interruptor cerrado (I) y resortes cargados: apertura-cierre-apertura.

El mando es único para toda la serie y está provisto del dispositivo de antibombeo mecánico y eléctrico.

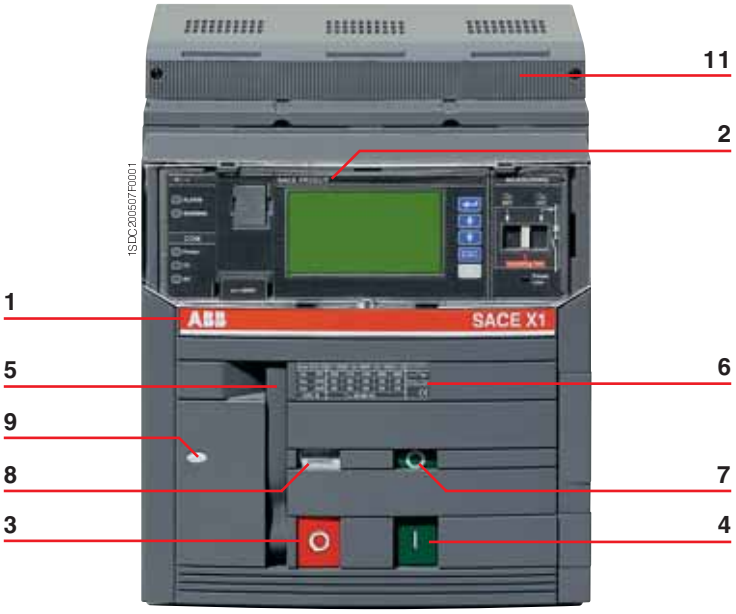


Características constructivas

Órganos de maniobra y señalización

1

Ejecución fija

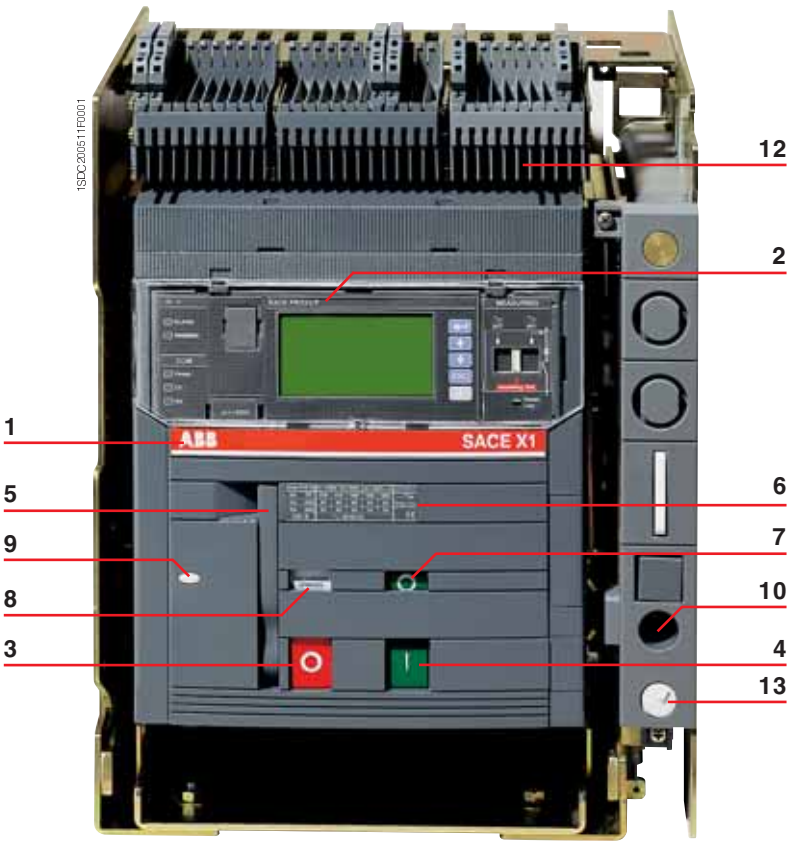


Leyenda

1	Marca de fábrica y tamaño del interruptor
2	Relé PR331/P, PR332/P o PR333/P
3	Pulsador para la maniobra manual de apertura
4	Pulsador para la maniobra manual de cierre
5	Palanca para la carga manual de los resortes de cierre
6	Placa con las características eléctricas
7	Indicador mecánico de interruptor automático abierto “O” y cerrado “I”
8	Indicador de resortes cargados - descargados
9	Indicador mecánico de actuación del relé de protección (TRIP RESET)
10	Dispositivo para las maniobras de inserción/extracción (sólo para la ejecución extraíble)
11	Placa de bornes (sólo para ejecución fija)
12	Contactos deslizantes (sólo para ejecución extraíble)
13	Indicador de la posición del interruptor enchufado/extraído-prueba/extraído (sólo para ejecución extraíble)

Nota:
Con “insertado” se entiende la posición en la cual tanto los contactos de potencia como los contactos auxiliares están conectados; “extraído” la posición en la cual tanto los contactos de potencia como los contactos auxiliares están desconectados; “extraído-prueba” la posición en la cual los contactos de potencia están desconectados, mientras que los contactos auxiliares están conectados.

Ejecución extraíble





Características constructivas

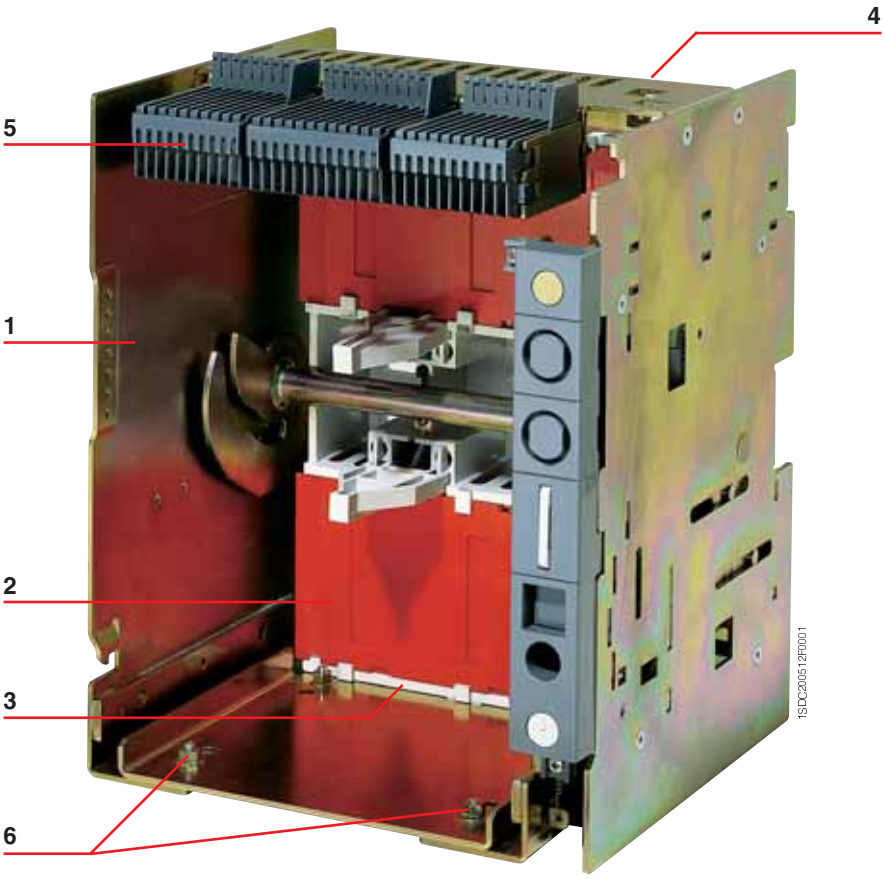
Partes fijas de los interruptores extraíbles

Las partes fijas de los interruptores extraíbles poseen unas pantallas para la segregación de los contactos fijos con el interruptor extraído de la celda, que se pueden bloquear mediante candado en posición de cerrado.

Leyenda

1	Estructura portante de chapa de acero
2	Pantallas de seguridad (grado de protección IP20)
3	Base de soporte de los terminales
4	Terminales (posteriores, anteriores)
5	Contactos deslizantes
6	Puntos de fijación*

* Para asegurar la parte fija a la placa de fondo, utilizar los cuatro orificios posteriores.





Características constructivas

Categoría de empleo

1

Interruptores selectivos y limitadores

Los **interruptores selectivos** (no limitadores) están clasificados en la categoría B (en conformidad con la Norma IEC 60947-2); para los mismos es importante el conocimiento del valor de Icw, en relación a las posibles actuaciones retardadas en caso de cortocircuito.

El **interruptor limitador** X1L pertenece a la categoría A; por ello, la corriente de corta duración Icw resulta poco significativa y necesariamente reducida por el mismo principio de funcionamiento sobre el cual se basa. La pertenencia a la categoría A no excluye la posibilidad de obtener la selectividad (por ejemplo, amperimétrica o cronométrica).
Debe subrayarse también la singular valía de los interruptores limitadores; los mismos, de hecho, permiten en condiciones de cortocircuito:
- reducir considerablemente la corriente de cresta respecto al valor supuesto;
- limitar drásticamente la energía específica pasante.

Las ventajas que se derivan son:
- reducción de los esfuerzos electrodinámicos;
- reducción de los esfuerzos térmicos;
- ahorro en el dimensionamiento de los cables y de las barras;
- posibilidad de coordinación con otros interruptores conectados en serie para la protección de back-up o para la selectividad.



Ejecuciones y conexiones

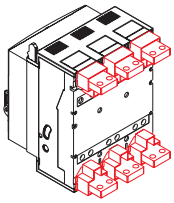
Todos los interruptores X1 están disponibles en ejecución fija y extraíble, tanto tripolar como tetrapolar.
Cada tamaño de interruptor dispone de terminales, realizados con barras de cobre plateado de iguales dimensiones independientemente de las corrientes asignadas de los interruptores.
La disponibilidad de diversos tipos de terminales permite realizar cuadros adosables o cuadros accesibles por la parte trasera mediante conexiones posteriores.
Además, los nuevos terminales posteriores le confieren al interruptor X1 la máxima flexibilidad, permitiendo convertir los terminales de horizontales en verticales y viceversa.

Para las versiones fijas, están disponibles los siguientes terminales:
- terminales posteriores, horizontales, verticales y orientables (horizontales/verticales)*
– terminales anteriores
– terminales anteriores prolongados
– terminales anteriores separadores
– terminales multicable para CuAl

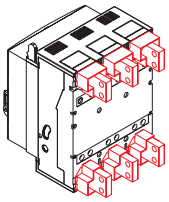
Para versiones extraíbles:
– terminales posteriores, orientables horizontales y verticales*
– terminales anteriores prolongados

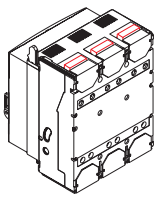
* Es posible combinar diversos tipos de terminales (terminales superiores diferentes a los inferiores)

Interruptor automático fijo

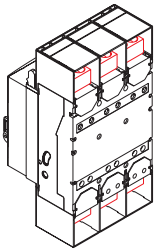


Terminales posteriores horizontales, verticales y orientables

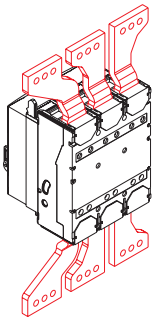




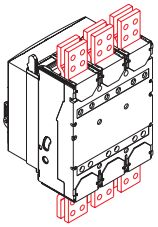
Terminales anteriores



Terminales multicable para CuAl

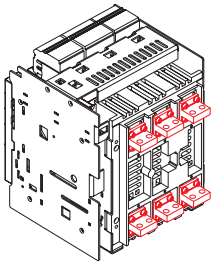


Terminales anteriores separadores

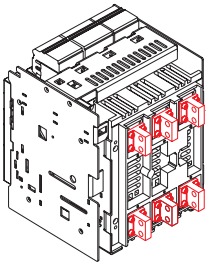


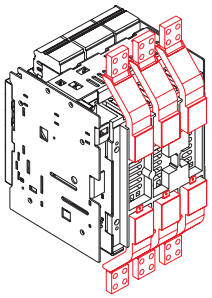
Terminales anteriores prolongados

Interruptor automático extraíble



Terminales posteriores orientables (horizontales/verticales)





Terminales anteriores prolongados



Relés electrónicos

Características generales

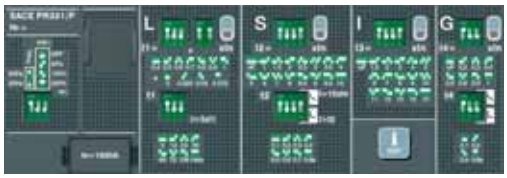
La protección de sobreintensidad para instalaciones en corriente alterna se realiza con tres tipos de relés electrónicos: PR331/P, PR332/P y PR333/P.
La versión básica, PR331/P, ofrece el conjunto completo de funciones de protección estándar con un interfaz sencillo e intuitivo. Gracias a los nuevos indicadores LED, el relé PR331/P permite identificar el defecto que ha provocado la actuación.
Los relés PR332/P y PR333/P son de nueva concepción, con arquitectura modular. Ahora es posible disponer de un conjunto completo de protecciones, medidas minuciosas y funciones de diálogo o señalización, capaz de adaptarse a cualquier tipo de exigencia de la instalación.
El conjunto de protección consta de:

- 3 o 4 sensores de corriente de nueva generación (bobinas de Rogowsky);
- sensores de corriente exteriores (por ej. para el neutro exterior, protección diferencial o protección contra el defecto a tierra);
- una unidad de protección cualquiera entre PR331/P, PR332/P y PR333/P con módulo de comunicación (opcional) mediante protocolo Modbus o Fieldbus (sólo PR332/P y PR333/P), así como también mediante conexión inalámbrica;
- un solenoide de apertura que actúa directamente sobre el mando del interruptor (suministrado siempre con la unidad de protección).

Características generales de los relés electrónicos:
- funcionamiento sin necesidad de alimentación exterior
- tecnología de microprocesador
- precisión elevada
- sensibilidad al valor eficaz verdadero de la corriente
- indicación de la causa de actuación y memoria de los datos de actuación
- intercambiabilidad entre todos los tipos de relés
- regulación del neutro ajustable:
  - OFF - 50% - 100% - 200% de la regulación de las fases

Las prestaciones principales que identifican a los relés se indican en las siguientes tablas.

PR331/P



	PR331/P	PR331/P	PR331/P
Protección	L I	L S I	L S I G

PR332/P



	PR332/P	PR332/P	PR332/P	PR332/P
Protección	L I	L S I	L S I G	L S I Rc
Para todas las versiones		U OT M		

Nuevos módulos disponibles:

Medida	opc.	UV OV RV RP UF OF
Comunicación	opc.	

PR333/P



	PR333/P	PR333/P
Protección	L S I	L S I G
Para todas las versiones		OT D U UV OV RV RP M UF OF

Nuevos módulos disponibles:

Comunicación	opc.



Relés electrónicos

Versiones disponibles

1

Características

Funciones de protección		PR331/P	PR332/P	PR333/P
L	Protección contra sobrecarga con actuación retardada a tiempo largo inverso	■	■	■
S	Protección selectiva contra el cortocircuito con actuación retardada a tiempo breve inverso o independiente	■	■	■
S	Segunda protección selectiva contra el cortocircuito con actuación retardada a tiempo breve inverso o independiente			■
I	Protección contra el cortocircuito instantáneo con umbral de corriente de actuación regulable	■	■	■
G	Protección contra defectos a tierra — residual	■	■	■
	Protección contra defectos a tierra — source ground return		■	■
Rc	Protección diferencial (1)		opc.(2)	■
D	Protección contra el cortocircuito direccional con retardo regulable			■
U	Protección contra el desequilibrio de las fases		■	■
OT	Protección contra la sobretemperatura		■	■
UV	Protección de mínima tensión		opc.(3)	■
OV	Protección de máxima tensión		opc.(3)	■
RV	Protección de desplazamiento del punto neutro		opc.(3)	■
RP	Protección contra retorno de potencia activa		opc.(3)	■
M	Memoria térmica para las funciones L y S		■	■
UF	Protección de mínima frecuencia		opc.(3)	■
OF	Protección de máxima frecuencia		opc.(3)	■
Medidas				
Corrientes (fases, neutro, defecto a tierra)			■	■
Tensión (fase-fase, fase-neutro y tensión residual)			opc.(3)	■
Potencia (activa, reactiva y aparente)			opc.(3)	■
Factor de potencia			opc.(3)	■
Frecuencia y factor de cresta			opc.(3)	■
Energía (activa, reactiva, aparente, contador)			opc.(3)	■
Cálculo armónico (visualización de la forma de onda y del módulo de los armónicos)				■
Marcado de eventos y datos de mantenimiento				
Marcado de eventos con el instante en el cual se han verificado		opc.(4)	■	■
Memorización de eventos en orden cronológico		opc.(4)	■	■
Cuenta de la cantidad de maniobras y desgaste de los contactos			■	■
Comunicación con el sistema de supervisión y control centralizado				
Configuración a distancia de los parámetros de las funciones de protección, configuración unidad, comunicación			opc.(5)	opc.(5)
Transmisión de medidas, estados y alarmas del interruptor al sistema			opc.(5)	opc.(5)
Transmisión de eventos y datos de mantenimiento del interruptor al sistema			opc.(5)	opc.(5)
Autodiagnóstico				
Alarma y disparo por sobretemperatura del relé			■	■
Control del estado del relé		■	■	■
Interfaz con el usuario				
Predisposición de los parámetros mediante dip-switches		■		
Predisposición de los parámetros mediante botones y display de cristal líquido			■	■
Señalizaciones de alarma para las funciones L, S, I y G		■	■	■
Señalización de alarma de una de las siguientes protecciones: tensión mínima, máxima, residual; retorno de potencia activa, desequilibrio de fase, sobretemperatura			opc.(3)	■
Gestión completa de prealarmas y alarmas para todas las funciones de protección y autocontrol			■	■
Contraseña de habilitación para uso con modalidad “READ” (consulta) o “EDIT” (consulta y configuración)			■	■
Control de cargas				
Conexión-desconexión de cargas en función de la corriente que circula por el interruptor			■	■
Selectividad de zona				
Activable para las funciones de protección S, G y (sólo para PR333/P) D			■	■

(1) precisa toroidal homopolar para la protección diferencial; (2) la función Rc se suministra como estándar con PR332/P LSIRc o PR332/P LSIG y módulo PR330/V; (3) con PR330/V; (4) con unidad de comunicación BT030 o PR010T; (5) con PR330/D-M



Relés electrónicos

Módulos calibre relé (rating plugs)

Rating plugs (módulos calibre relé)

Tipo de interruptor	Corriente asignada I_u	In [A] 400	630	800	1000	1250	1600
X1B	630	■	■				
	800	■	■	■			
	1000	■	■	■	■		
	1250	■	■	■	■	■	
	1600	■	■	■	■	■	■
X1N	630	■	■				
	800	■	■	■			
	1000	■	■	■	■		
	1250	■	■	■	■	■	
	1600	■	■	■	■	■	■
X1L	630	■	■				
	800	■	■	■			
	1000	■	■	■	■		
	1250	■	■	■	■	■	



Conformidad con las Normas

Normas, homologaciones y certificaciones

El interruptor Emax X1 y sus accesorios se ajustan a las Normas internacionales IEC 60947, EN 60947 (armonizadas en 28 países del CENELEC), CEI EN 60947 e IEC 61000 y son conformes a la Directiva CE:
– "Low Voltage Directives" (LVD) nr. 73/23 EEC
– "Electromagnetic Compatibility Directive" (EMC) nr. 89/336 EEC.

Las principales versiones de los aparatos están homologadas por los siguientes Registros Navales:
– RINA (Registro Italiano Navale)
– Det Norske Veritas
– Bureau Veritas
– Germanischer Lloyd
– Loyd's Register of Shipping
– Polskj Rejester Statkow
– ABS (American Bureau Shipping)
– RMRS (Russian Maritime Register of Shipping)
– NK (Nippon Kaiji Kyokai)

Emax X1 dispone también de una gama que se somete a certificación de conformidad con las estrictas normativas estadounidenses UL 1066; además, ha sido certificado por el Organismo de certificación ruso GOST (Russia Certificate of Conformity) y ha obtenido el certificado China CCC (China Compulsory Certification).

La referida certificación de conformidad con las normas de producto, son emitidas -cumpliendo con la Norma europea EN 45011- por el Organismo de certificación italiano ACAE (Associazione per la Certificazione delle Apparecchiature Elettriche), reconocido por el Organismo europeo LOVAG (Low Voltage Agreement Group).

Nota: Para los interruptores certificados, las prestaciones certificadas y las vigencias correspondientes, ponerse en contacto con ABB.





Conformidad con las Normas

Un proyecto que se basa en la calidad y el respeto del ambiente

La calidad representa -desde siempre- el principal compromiso de ABB. Este compromiso involucra todas las funciones de la empresa y ha permitido obtener prestigiosos reconocimientos a nivel internacional.



El Sistema de Calidad de la empresa está certificado por el RINA, uno de los organismos de certificación internacional más prestigiosos, y es conforme con la Norma ISO 9001-2000. El Laboratorio de Ensayos de ABB SACE está acreditado por el SINAL; las fábricas de Frosinone, Patrica, Vittuone y Garbagnate Monastero están certificadas también de conformidad con las Normas ISO 14001 y OHSAS 18001 para la salud y la seguridad en el lugar de trabajo.
ABB SACE, primera empresa del sector electromecánico que ha obtenido este reconocimiento en Italia, gracias a una revisión del proceso productivo desde un punto de vista ecológico, ha podido reducir de un 20% el consumo de materias primas y residuos procedentes de la fabricación. Todos los sectores de la empresa están involucrados activamente en la racionalización de los consumos de materia prima y energía, prevención de la contaminación, reducción de las emisiones sonoras y de los restos de los procesos de producción, además de efectuar auditorías ambientales periódicas en los establecimientos de los principales proveedores.

El empeño de ABB para proteger el medio ambiente se concreta también gracias a las evaluaciones del ciclo de vida de los productos (LCA, del inglés Life Cycle Assessment), realizada en el Centro de Investigación y Desarrollo: se incluye así, ya durante la fase de diseño inicial, la evaluación y mejora de las prestaciones ambientales de los productos en el transcurso del entero ciclo de vida de los mismos. La selección de los materiales, los procesos y los embalajes se realiza optimizando el impacto ambiental real del producto, contemplando también la eficacia energética y la reciclabilidad del mismo.





de Emax


SACE PR332/P
ALARM
WARNING
COM
Power
TX
RX
In=1600A
625A
ESC
ABB
DISCHARGED SPRINGS



Instalaciones

Índice

Instalación en cuadro

Modularidad **2**/2

Elección del tipo de interruptor **2**/3

Capacidad del cuadro eléctrico **2**/6

Variación de la corriente permanente asignada en función de la temperatura

Declasamiento en temperatura **2**/7

Declasamiento en altitud **2**/9

Curvas de limitación de corriente y de energía específica pasante para los interruptores X1L **2**/10



Instalación en cuadro

Modularidad

Con el fin de permitir una instalación más sencilla y la integración entre interruptores y cuadros eléctricos de baja tensión, los interruptores Emax X1 han sido realizados con características de diseño modular, gracias a la considerable reducción de las dimensiones generales para la instalación; en particular, el ancho y la profundidad.
Lo anterior permite la realización de cuadros con dimensiones sumamente reducidas, característica que convierte a Emax X1 en un interruptor especialmente apropiado en todos aquellos casos en los cuales se precise ahorrar espacio: por ejemplo, para aplicaciones en buques, minas, plataformas de perforación y aerogeneradores.

Los interruptores Emax resultan apropiados para cuadros tipo Power Center, con posibilidad de realizar fácilmente las formas de segregación contempladas por las Normas IEC 60439-1.



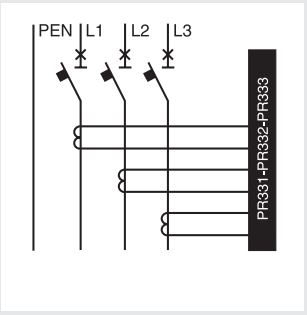
Instalación en cuadro

Elección del tipo de interruptor

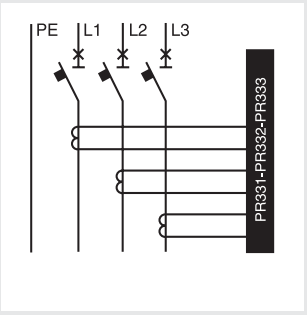
Número de polos

Para los interruptores que cumplen simultáneamente con las funciones de maniobra, protección y seccionamiento en instalaciones trifásicas, la elección del número de polos depende del tipo de sistema eléctrico (TT, TN-S, TN-C, IT) y del tipo de aparato utilizador; en general, de la condición de neutro distribuido o no distribuido.

Interruptores automáticos tripolares

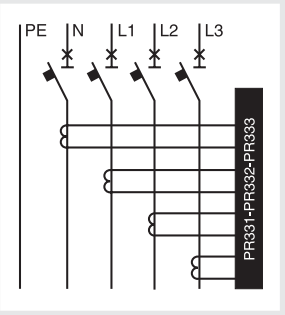


Para sistemas TN-C (la interrupción del neutro está prohibida porque cumple también con la función de conductor de protección).



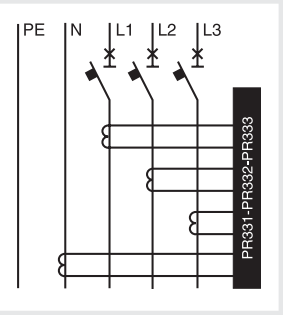
Para los aparatos utilizadores que no utilicen el neutro (por ej.: motores asíncronos) y, en general, para sistemas con neutro no distribuido.

Interruptores automáticos tetrapolares



En todos los demás casos, a excepción del sistema IT (véanse las Normas CEI 64-8/ 473.3.2.2).

Interruptores tripolares con neutro exterior



En caso de interruptores tripolares para sistemas con cinco conductores (TN-S), está prevista la posibilidad de instalar transformadores de corriente en el neutro exterior.

Ejecución fija o extraíble

El interruptor en ejecución fija presenta dimensiones inferiores respecto al interruptor en ejecución extraíble; resulta apropiado para los sistemas que pueden tolerar interrupciones del servicio en caso de defecto o mantenimiento programado.

El interruptor en ejecución extraíble resulta apropiado:

– en las aplicaciones que pueden tolerar sólo breves interrupciones por defecto o mantenimiento programado;

– en el caso de líneas dobles, una de reserva con respecto a la otra, con un solo interruptor para ambas.

La parte móvil del interruptor en versión extraíble puede tener tres posiciones respecto a la parte fija: enchufado, extraído-prueba, extraído.



1SDC200527F0001

"enchufado" se refiere a la posición en la cual tanto los contactos de potencia como los contactos auxiliares están conectados; "extraído" es la posición en la cual tanto los contactos de potencia como los contactos auxiliares están desconectados; "extraído-prueba" es la posición en la cual los contactos de potencia están desconectados, mientras que los contactos auxiliares están conectados.



Instalación en cuadro

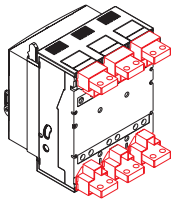
Elección del tipo de interruptor

Conexionado de los circuitos principales de los interruptores

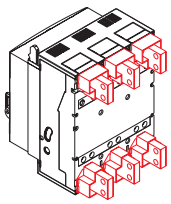
Durante el diseño de los cuadros siempre surge el problema de realizar el conexionado más racional del interruptor al sistema de barras principales y a las barras dirigidas a los servicios. Emax X1 ofrece al electricista diversas posibilidades para satisfacer las diferentes exigencias de conexionado de los interruptores.
Las siguientes figuras proporcionan algunas indicaciones referentes a la elección de los terminales.

Para cuadros eléctricos con acceso por la parte trasera

Terminales posteriores horizontales

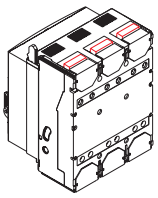


Terminales posteriores verticales

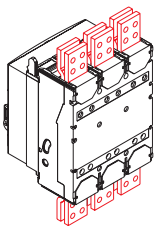


Para cuadros de pared, con acceso sólo por la parte delantera

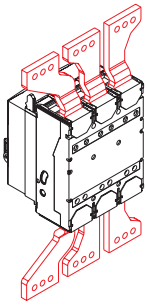
Terminales anteriores



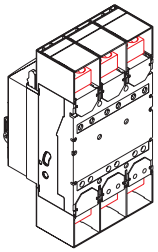
Terminales anteriores prolongados (sólo para versión fija)



Terminales anteriores separadores (sólo para versión fija)



Terminales multicable para CuAl (sólo para versión fija)



Instalación

El nuevo Emax X1, en ejecución fija o extraíble, se puede instalar sobre placa de fondo en posición vertical u horizontal, sin comprometer las prestaciones nominales del interruptor. En posición vertical, el interruptor se puede instalar también sobre una base horizontal, fijándolo con los soportes que se incluyen en el suministro.
En conformidad con la Norma IEC 60947-2, los interruptores Emax pueden alimentarse tanto por los terminales superiores como por los terminales inferiores, sin perjudicar la funcionalidad del aparato. Estas características garantizan la máxima flexibilidad de uso del aparato, facilitando la instalación en el cuadro.



Grados de protección

En los interruptores SACE Emax han sido utilizadas diversas soluciones para alcanzar el grado de protección IP22 para el interruptor en ejecución fija o extraíble, terminales no incluidos, y el grado de protección IP30 para las partes frontales de los interruptores con marco. En las partes fijas de los interruptores en versión extraíble han sido realizados unos obturadores automáticos que pueden bloquearse mediante candado para permitir el mantenimiento por el lado de la carga o por el lado de la alimentación de la parte fija.
Además, opcionalmente, está disponible una protección transparente que segrega totalmente la parte frontal del interruptor, alcanzando el grado de protección IP54; de todas formas, siempre se encuentran totalmente visibles la parte frontal y el relé de protección con las indicaciones correspondientes.

IP20	Interruptor en ejecución fija o extraíble, terminales no incluidos.
IP30	Partes frontales de los interruptores (mediante marco).
IP40	Interruptor en ejecución fija o extraíble, terminales incluidos
IP54	Interruptor en ejecución fija o extraíble, provisto de protección transparente que debe fijarse en la parte frontal del cuadro eléctrico (opcional).



Instalación en cuadro

Capacidad del cuadro eléctrico

Potencias disipadas

Para los cuadros del tipo CDS (conjuntos derivados de serie), la Norma IEC 60439-1 describe los cálculos para determinar la disipación térmica; para dichos cálculos hay que considerar:

– las dimensiones generales;
– la corriente asignada de las barras, las conexiones y las potencias disipadas correspondientes;
– la potencia disipada por la aparamenta montada en el cuadro.

Para este último punto, la tabla seguiente proporciona toda la información sobre los interruptores automáticos; para la demás aparamenta se deben consultar los catálogos de los fabricantes correspondientes.

Potencia disipada

Interruptor	Iu [A]	Fijo 3/4 Polos [W]	Extraíble 3/4 Polos [W]
X1 B-N	630	31	60
	800	51	104
	1000	79	162
	1250	124	253
	1600	203	415
X1 L	630	61	90
	800	99	145
	1000	155	227
	1250	242	354

Nota
Los valores indicados se refieren a interruptores automáticos con cargas equilibradas y con un flujo de corriente igual a la Iu.

Nota
Para los cuadros CS (conjuntos de serie) las citadas normas prescriben la ejecución de pruebas de tipo, comprendidas las correspondientes a la sobretemperatura máxima.



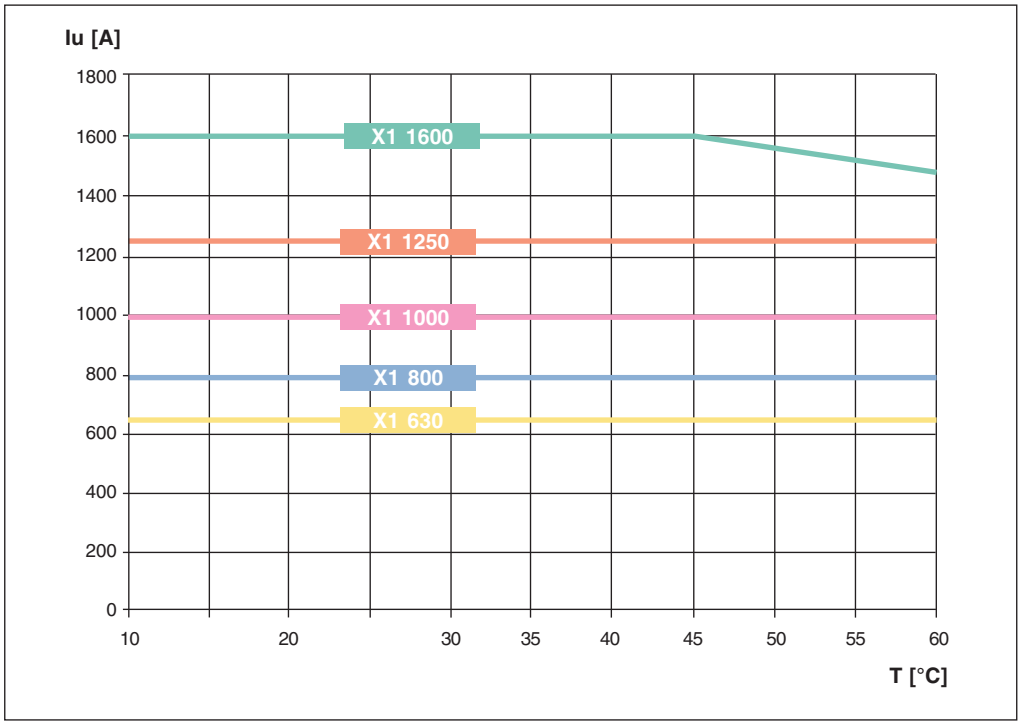
Variación de la corriente permanente asignada en función de la temperatura

Declasamiento en temperatura

En ciertas condiciones de instalación, los interruptores automáticos pueden funcionar a una temperatura superior a la de referencia (40 °C): en estos casos, se debe contemplar una reducción de la capacidad del aparato.
La serie de interruptores automáticos Emax utiliza relés electrónicos de microprocesador que ofrecen la ventaja de una gran estabilidad de funcionamiento en caso de variaciones de temperatura.
En las siguientes tablas se indican las capacidades de corriente de los interruptores automáticos (en valor absoluto y en valor porcentual) respecto al valor asignado a T= 40 °C (temperatura en el interior del cuadro cerca del interruptor y sus conexionés).

Extraíble X1 - posteriores horizontales

Temperatura	X1 630		X1 800		X1 1000		X1 1250		X1 1600	
[°C]	%	[A]	%	[A]	%	[A]	%	[A]	%	[A]
10	100	630	100	800	100	1000	100	1250	100	1600
20	100	630	100	800	100	1000	100	1250	100	1600
30	100	630	100	800	100	1000	100	1250	100	1600
40	100	630	100	800	100	1000	100	1250	100	1600
45	100	630	100	800	100	1000	100	1250	100	1600
50	100	630	100	800	100	1000	100	1250	97	1550
55	100	630	100	800	100	1000	100	1250	94	1500
60	100	630	100	800	100	1000	100	1250	93	1480



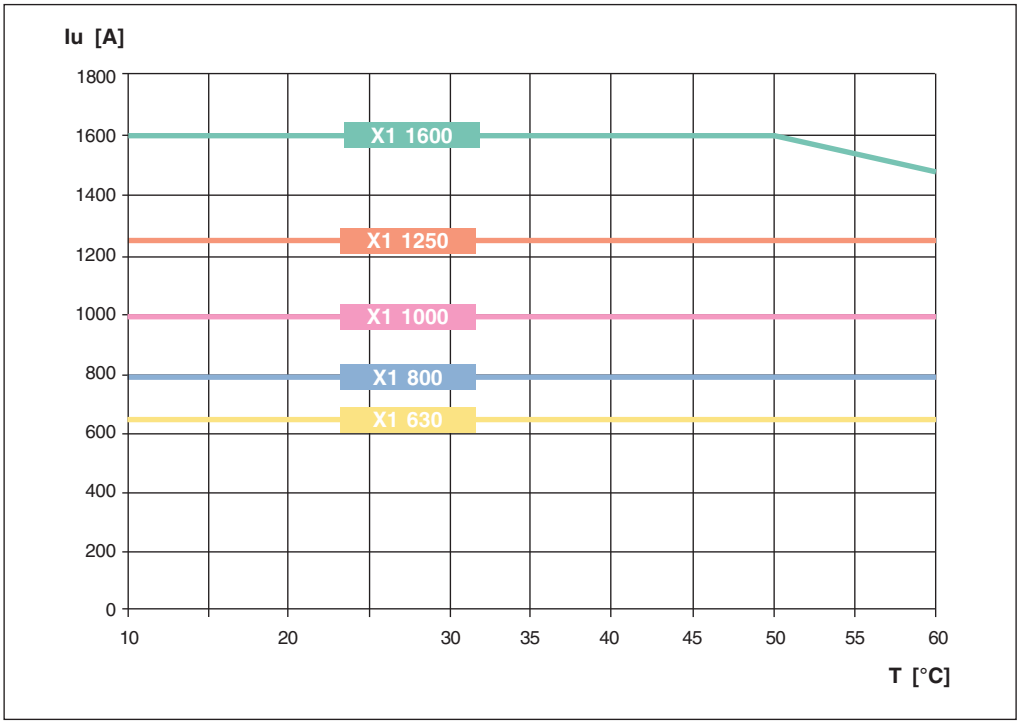


Variación de la corriente permanente asignada en función de la temperatura

Declasamiento en temperatura

Extraíble X1 - posteriores verticales

Temperatura	X1 630		X1 800		X1 1000		X1 1250		X1 1600	
[°C]	%	[A]	%	[A]	%	[A]	%	[A]	%	[A]
10	100	630	100	800	100	1000	100	1250	100	1600
20	100	630	100	800	100	1000	100	1250	100	1600
30	100	630	100	800	100	1000	100	1250	100	1600
40	100	630	100	800	100	1000	100	1250	100	1600
45	100	630	100	800	100	1000	100	1250	100	1600
50	100	630	100	800	100	1000	100	1250	100	1600
55	100	630	100	800	100	1000	100	1250	98	1570
60	100	630	100	800	100	1000	100	1250	95	1520





Declasamiento en altitud

Las prestaciones asignadas de los interruptores automáticos abiertos Emax X1 hasta 2000 metros de altura, así como los demás tamaños de la familia Emax, no sufren modificaciones.
Al aumentar la altitud, varían también las propiedades de la atmósfera en concepto de composición, capacidad dieléctrica, poder refrigerante y presión.
Por lo tanto, las prestaciones de los interruptores sufren un declasamiento que puede medirse a través de la variación de los parámetros significativos, tales como la tensión asignada máxima de funcionamiento y la corriente permanente asignada.
En la siguiente tabla se indican dichas magnitudes en función de la altitud.

Altitud	**H**	[m]	<2000	3000	4000	5000
Tensión asignada de servicio	**Ue**	[V]	690	600	500	440
Corriente asignada	**In**	[A]	In	0,98xIn	0,93xIn	0,90xIn

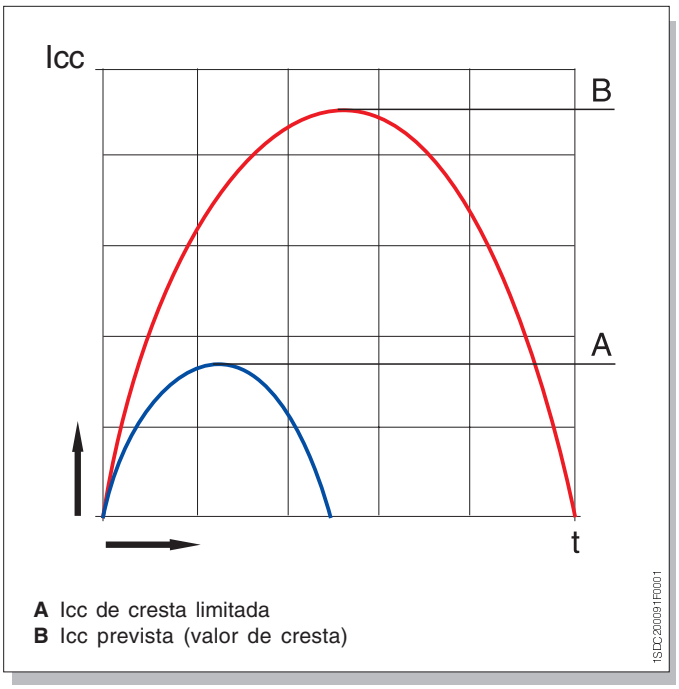


Curvas de limitación de corriente y de energía específica pasante para los interruptores X1L

El poder de limitación de un interruptor automático limitador representa su capacidad más o menos elevada de dejar pasar o establecer, en condiciones de cortocircuito, una corriente inferior a la corriente de defecto prevista. Esta característica se representa por medio de dos curvas diferentes que indican respectivamente:

– el valor de la energía específica "I2t" (en A2s) que ha sido dejada pasar por el interruptor en función de la corriente de cortocircuito simétrica permanente
– el valor de cresta (en kA) de la corriente limitada en función de la corriente de cortocircuito simétrica permanente.

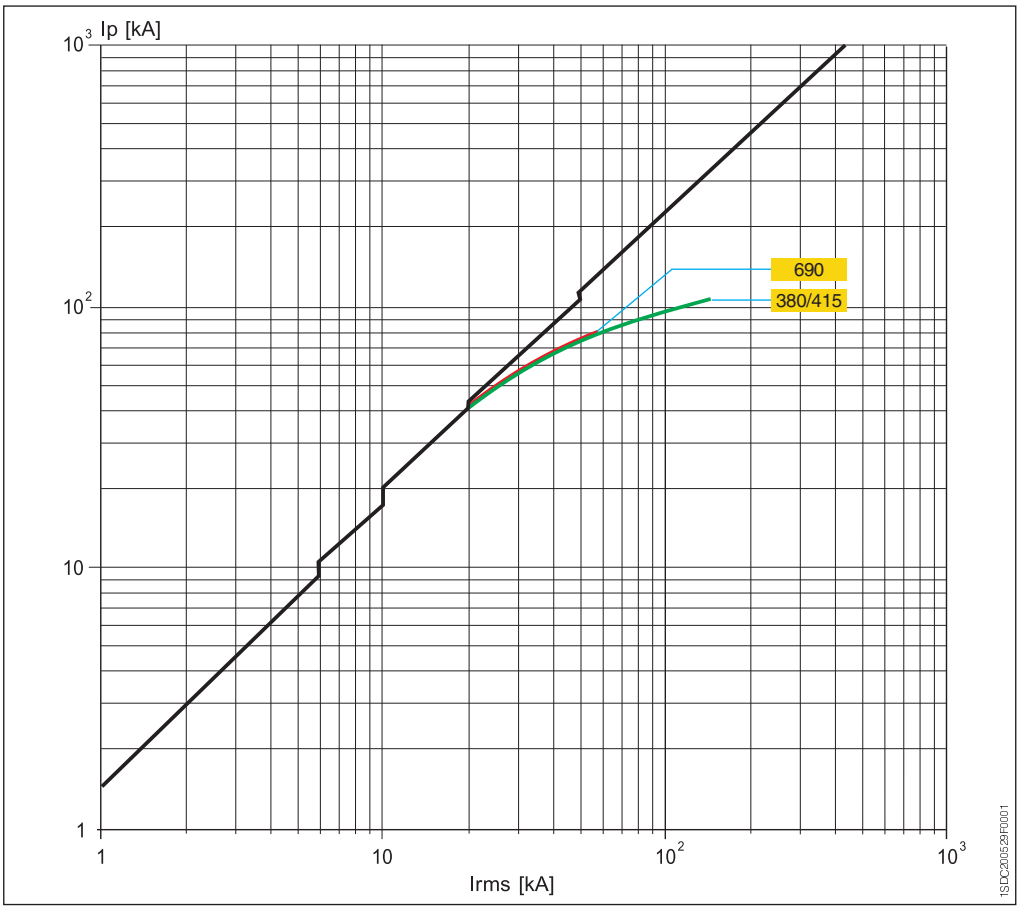
El gráfico que se muestra a un lado esquematiza la marcha de la corriente permanente con la respectiva cresta establecida (curva B) y la marcha de la corriente limitada con el valor de cresta más bajo (curva A).
La comparación entre las áreas incluidas por las dos curvas muestra la reducción de la energía específica pasante por efecto de la limitación del interruptor.



A Icc de cresta limitada
B Icc prevista (valor de cresta)

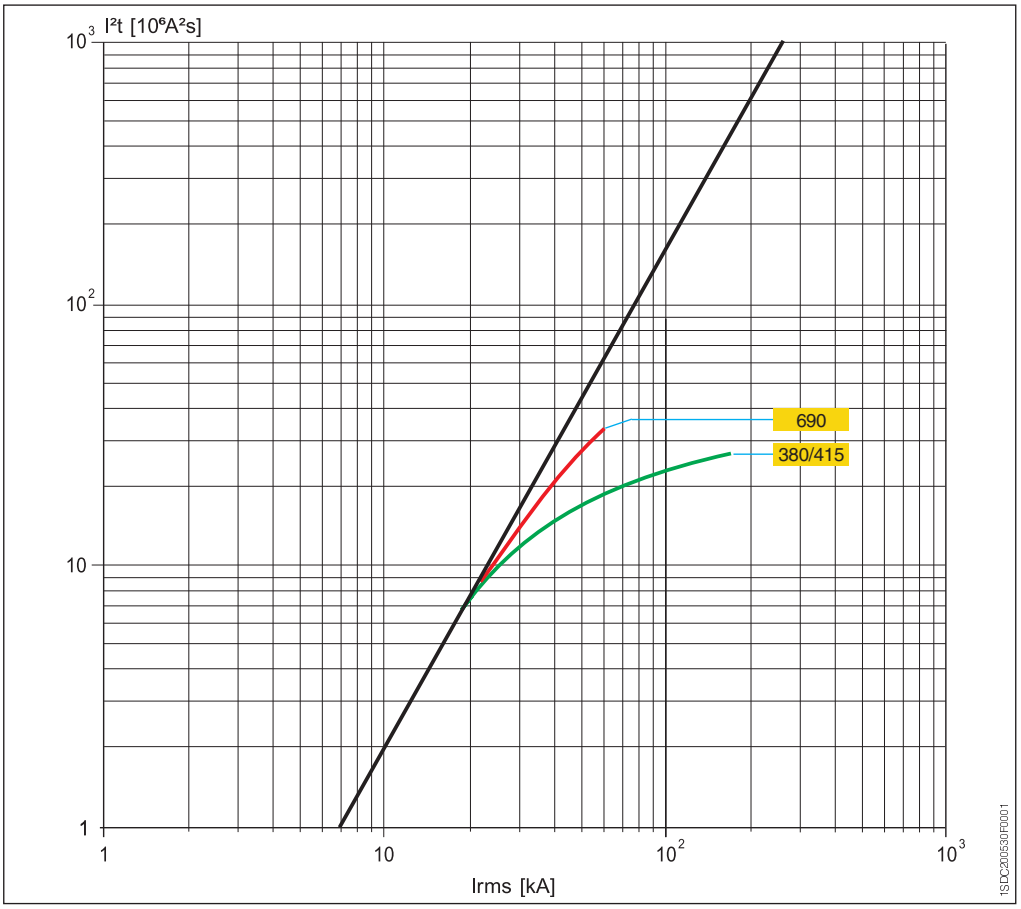
X1L

Curvas de limitación de corriente



X1L

Curvas de energía específica pasante



Irms corriente simétrica prevista de cortocircuito

Ip corriente de cresta

I^2t energía específica pasante a las tensiones indicadas

X1 de Emax


SACE PR332/P
Nr.=
ALARM
WARNING
COM
Power
TX
RX
In=1600A
625A
ABB



Relés de protección y accesorios correspondientes

Índice

Relés de protección y curvas de actuación

PR331/P **3**/2

PR332/P **3**/9

PR333/P **3**/24

Accesorios para relés de protección

Módulo de medida PR330/V **3**/35

Módulo de comunicación PR330/D-M **3**/35

Unidad de comunicación BT030 ..... **3**/35

Unidad de alimentación PR030/B **3**/36

Interfaz para frontal de cuadro HMI030 ..... **3**/36

Unidad de prueba y configuración PR010/T **3**/37

Dispositivos y sistemas de comunicación

Comunicación industrial y ABB Emax **3**/38

PR330/D-M **3**/40

BT030 ..... **3**/40

EP010 – FBP **3**/40

Medidas, señalizaciones y datos disponibles **3**/41

SD-View 2000 ..... **3**/42

SD-Pocket **3**/44

SD-TestBus2 ..... **3**/45

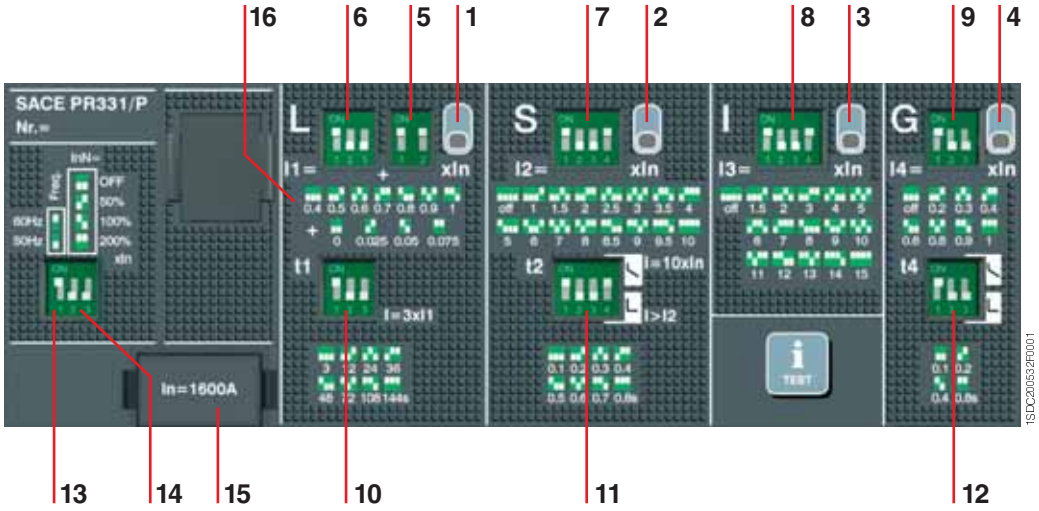


Relés de protección y curvas de actuación

PR331/P

Características

PR331/P es el nuevo relé completo para la serie Emax. La gama completa de las funciones de protección, junto con la gran variedad de umbrales y tiempos de actuación, lo vuelven apropiado para la protección de una amplia gama de sistemas de corriente alterna. Además de las funciones de protección, esta unidad está provista de indicadores LED multifunción. Asimismo, el PR331/P permite el conexionado con dispositivos exteriores, exaltando sus características avanzadas, tales como la señalización, la monitorización a distancia o la visualización a distancia de la supervisión.



Leyenda

1. LED de señalización de alarma y prealarma para la función de protección L
2. LED de señalización de alarma para la función de protección S
3. LED de señalización de alarma para la función de protección I
4. LED de señalización de alarma para la función de protección G
5. Dip-switch de configuración fina del umbral de corriente I1
6. Dip-switch de configuración principal del umbral de corriente I1
7. Dip-switch de configuración del umbral de corriente I2
8. Dip-switch de configuración del umbral de corriente I3
9. Dip-switch de configuración del umbral de corriente I4
10. Dip-switch de configuración del tiempo de actuación t1 (tipo de curva)
11. Dip-switch de configuración del tiempo de actuación t2 (tipo de curva)
12. Dip-switch de configuración del tiempo de actuación t4 (tipo de curva)
13. Indicación de la posición del dip-switch para la frecuencia de red
14. Indicación de la posición del dip-switch para la configuración de la protección del neutro
15. Módulos calibre relé (rating plugs)
16. Indicación de la posición de los dip-switches para los diversos valores del umbral de corriente I1

Funcionamiento y funciones de protección

Funciones de protección

El relé PR331/P ofrece las siguientes funciones de protección:

- sobrecarga (L)
- cortocircuito selectivo (S)
- cortocircuito instantáneo (I)
- defecto a tierra G).

Sobrecarga (L)

La protección contra la sobrecarga con actuación retardada a tiempo largo inverso L es tipo $I^2t = k$; están disponibles 25 umbrales de corriente y 8 curvas.
Cada curva está identificada por el tiempo de actuación en correspondencia con la corriente I = 3 x I1 (I1 = umbral configurado).

Cortocircuito selectivo (S)

La protección contra el cortocircuito selectivo S puede predisponerse con dos diferentes tipos de curvas con tiempo de actuación independiente de la corriente (t = k) o con energía específica pasante constante ($t = k/I^2$).
Están disponibles 15 umbrales de corriente y 8 curvas, permitiendo un ajuste fino. Cada curva se identifica de la siguiente forma:

- para la curva t = k por el tiempo de actuación para I > I2
- para la curva $t = k/I^2$ por el tiempo de actuación para I = 10 x In (In = corriente asignada del interruptor).

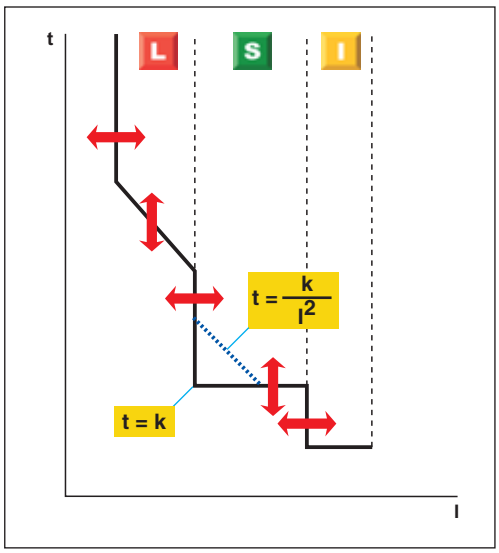
La función puede excluirse con la combinación de los dip-switches correspondiente al mensaje “OFF”.

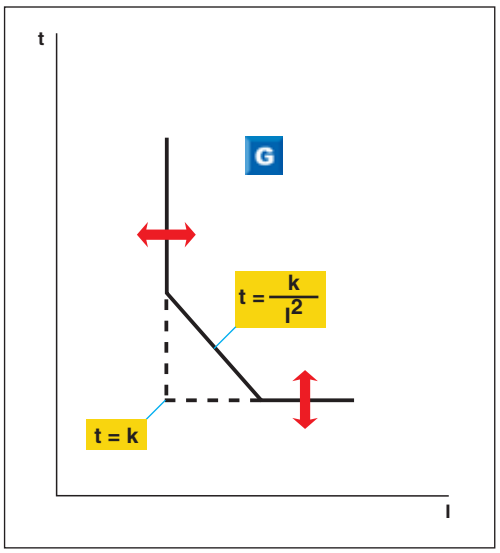
Cortocircuito instantáneo regulable (I)

La protección I dispone de 15 umbrales de actuación y puede excluirse (posición “OFF” de los dip-switches).

Defecto a tierra (G)

La protección contra defecto a tierra (excluible) dispone de 7 umbrales de corriente y 4 curvas. Cada curva está identificada por el tiempo t4 correspondiente a la corriente I4. Al igual que para la protección S, el tiempo de actuación puede seleccionarse de forma independiente de la corriente (t = k) o con una energía específica pasante constante ($t = k/I^2$).







Relés de protección y curvas de actuación

PR331/P

Interfaz con el usuario

El usuario comunica directamente con el relé durante la fase de predisposición de los parámetros de actuación mediante los dip-switches.
Además están disponibles hasta cuatro LEDs, de acuerdo a la versión, para la señalización.
Los LEDs, uno para cada protección, resultan activos cuando:

- una protección está temporizando. Para la protección L se visualiza también el estado de prealarma.
- se ha accionado una protección (el LED correspondiente se activa pulsando el botón “Info/Test”).
- se detecta la omisión del conexionado de un sensor de corriente o del solenoide de apertura. La indicación se activa cuando la unidad está alimentada (mediante los sensores de corriente o una alimentación auxiliar)
- módulo calibre relé (rating plugs) no apropiado para el interruptor.

La indicación de protección que se ha accionado funciona también con el interruptor abierto, sin requerir alimentación interior o auxiliar exterior. Estas informaciones permanecen disponibles durante 48 horas de inoperabilidad después de la actuación y quedan disponibles también después del cierre. Si la solicitud se realiza después de más de 48 horas, es suficiente conectar la unidad de batería PR030/B, la unidad PR010/T o la unidad de comunicación inalámbrica BT030.

Comunicación

A través de la unidad de comunicación inalámbrica BT030, el PR331/P puede conectarse con un ordenador de bolsillo (PDA) cualquiera o un ordenador personal cualquiera, ampliando de esta forma la gama de informaciones disponibles para el usuario. De hecho, a través del software de comunicación SD-Pocket de ABB, es posible leer los valores de la corriente que fluye a través del interruptor, el valor de las últimas 20 corrientes interrumpidas y las configuraciones de la protección.
El PR331/P puede conectarse con la unidad HMI030 para la comunicación a distancia con el usuario.

Ajuste del neutro

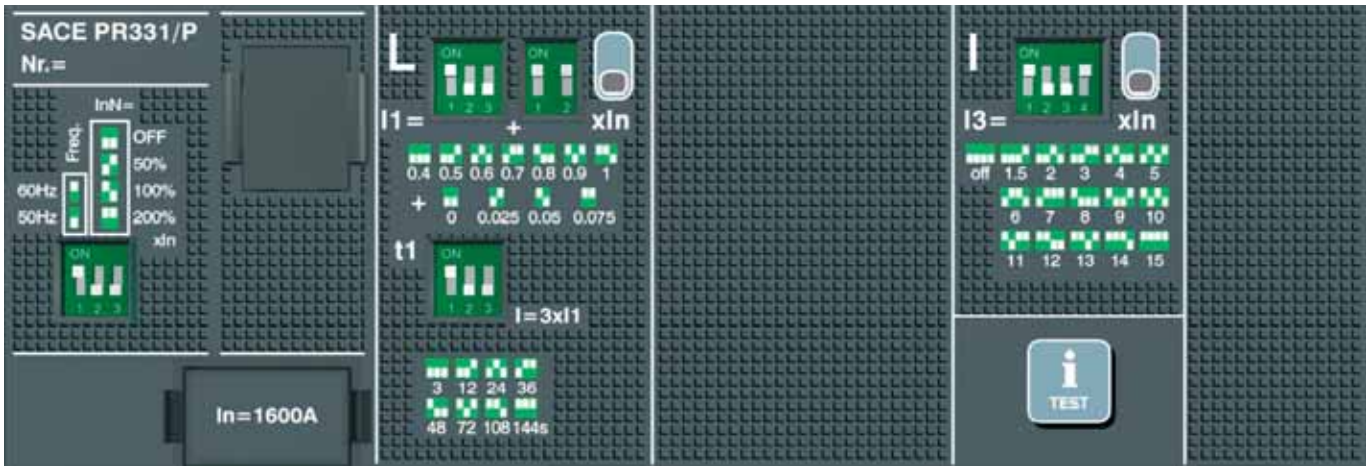
La protección del neutro está disponible al 50%, al 100% o al 200% de las corrientes de las fases. En particular, el ajuste del neutro en 200% de la corriente de fase precisa la configuración de la protección L en 0,5 In para respetar la capacidad del interruptor. El usuario puede también situar la protección del neutro en OFF.

Función de test

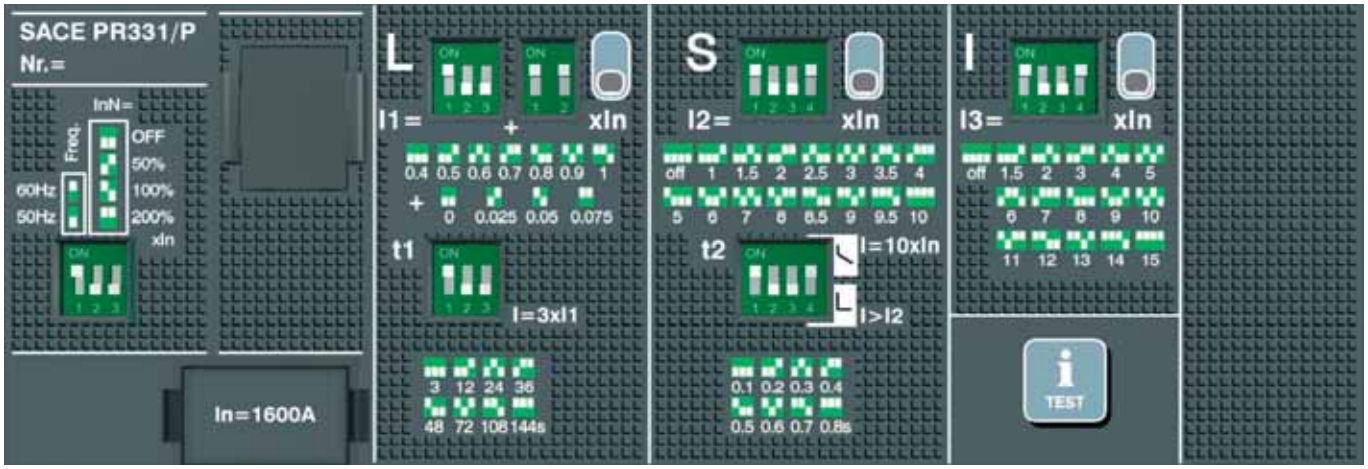
La función de test puede activarse mediante el botón Info/Test y la unidad de batería PR030/B (o BT030) provista de un conector polarizado que permite el conexionado del dispositivo con el conector de ensayo en la parte frontal de los relés PR331/P.
El relé electrónico PR331/P puede ensayarse utilizando el aparato al efecto SACE PR010/T, enchufándolo en el conector TEST.

Versiones disponibles

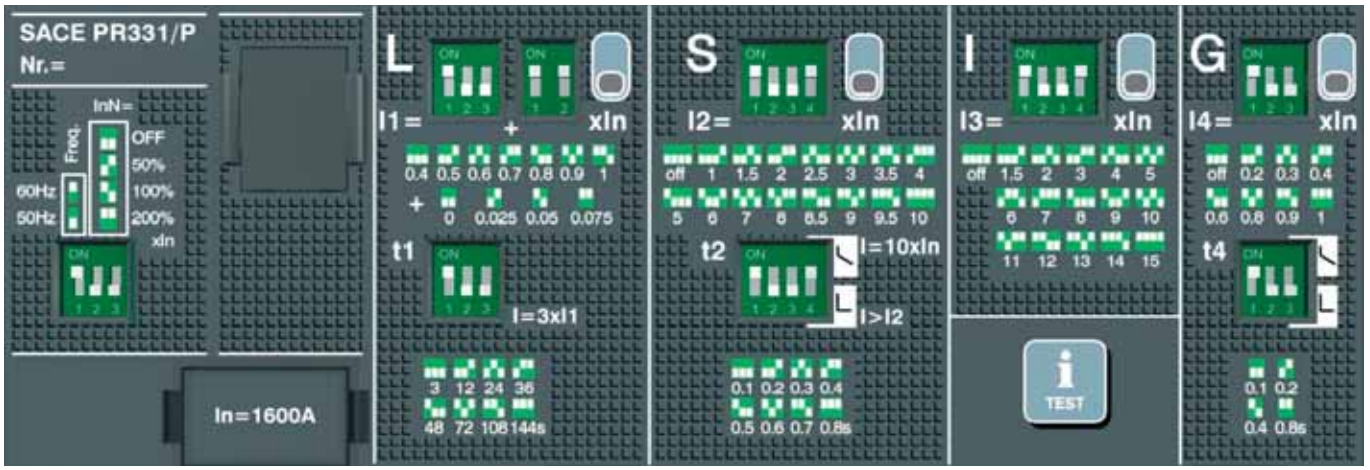
Están disponibles las versiones:



PR331/P LI



PR331/P LSI



PR331/P LSIG



Relés de protección y curvas de actuación

PR331/P

Funciones de protección y valores de regulación - PR331/P

Función		Umbral de actuación	Tiempo de actuación	Excluibilidad	Relación t=f(I)
L	Protección contra sobrecarga	**I1**= 0,4 - 0,425 - 0,45 - 0,475 - 0,5 - 0,525 - 0,55 - 0,575 - 0,6 - 0,625 - 0,65 - 0,675 - 0,7 - 0,725 - 0,75 - 0,775 - 0,8 - 0,825 - 0,85 - 0,875 - 0,9 - 0,925 - 0,95 - 0,975 - 1 x In	Con I = 3 x I1 t1 = 3 - 12 - 24 - 36 - 48 - 72 - 108 - 144 s (1)	–	$t=k/I^2$
	Tolerancia (2)	Disparo entre 1,05 y 1,2 x I1	± 10% Ig ≤ 6 x In ± 20% Ig > 6 x In		
S	Protección selectiva contra el cortocircuito	**I2**= 0,6 - 0,8 - 1,2 - 1,8 - 2,4 - 3 - 3,6 - 4,2 - 5 - 5,8 - 6,6 - 7,4 - 8,2 - 9 - 10 x In	Con I = 10 x In t2 = 0,1 - 0,2 - 0,3 - 0,4 - 0,5 - 0,6 - 0,7 - 0,8 s	■	$t=k/I^2$
	Tolerancia (2)	± 7% Ig ≤ 4 x In ± 10% Ig > 4 x In	± 15% Ig ≤ 4 x In ± 20% Ig > 4 x In		
		I2= 0,6 - 0,8 - 1,2 - 1,8 - 2,4 - 3 - 3,6 - 4,2 - 5 - 5,8 - 6,6 - 7,4 - 8,2 - 9 - 10 x In	Con I > I2 t2 = 0,1 - 0,2 - 0,3 - 0,4 - 0,5 - 0,6 - 0,7 - 0,8 s	■	t=k
	Tolerancia (2)	± 7% Ig ≤ 4 x In ± 10% Ig > 4 x In	El mejor de los dos datos: ± 10% o ± 40 ms		
I	Protección instantánea contra el cortocircuito	**I3**= 1,5 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12 - 13 - 14 - 15 x In	Instantáneo	■	t=k
	Tolerancia (2)	± 10%	≤ 40 ms		
G	Protección contra defecto a tierra	**I4**= 0,2 - 0,3 - 0,4 - 0,6 - 0,8 - 0,9 - 1 x In	I>4,47xI4 t4=0,1 s I>3,16xI4 t4=0,2 s I>2,24xI4 t4=0,4 s I>1,58xI4 t4=0,8 s	■	$t=k/I^2$
	Tolerancia (2)	± 7%	± 15%		
		I4= 0,2 - 0,3 - 0,4 - 0,6 - 0,8 - 0,9 - 1 x In	Con I > I4 t4 = 0,1 - 0,2 - 0,4 - 0,8 s	■	t=k
	Tolerancia (2)	± 7%	El mejor de los dos datos: ± 10% o ± 40 ms		

(1) El valor mínimo del tiempo de actuación es de 1 s, independientemente del tipo de curva configurada (autoprotección).
(2) Dichas tolerancias tienen validez si se cumplen las siguientes condiciones:
- relé autoalimentado a régimen (sin start-up)
- alimentación bifásica o trifásica

Para todos los casos no contemplados por las conjeturas anteriores, resultan válidos los siguientes valores de tolerancias:

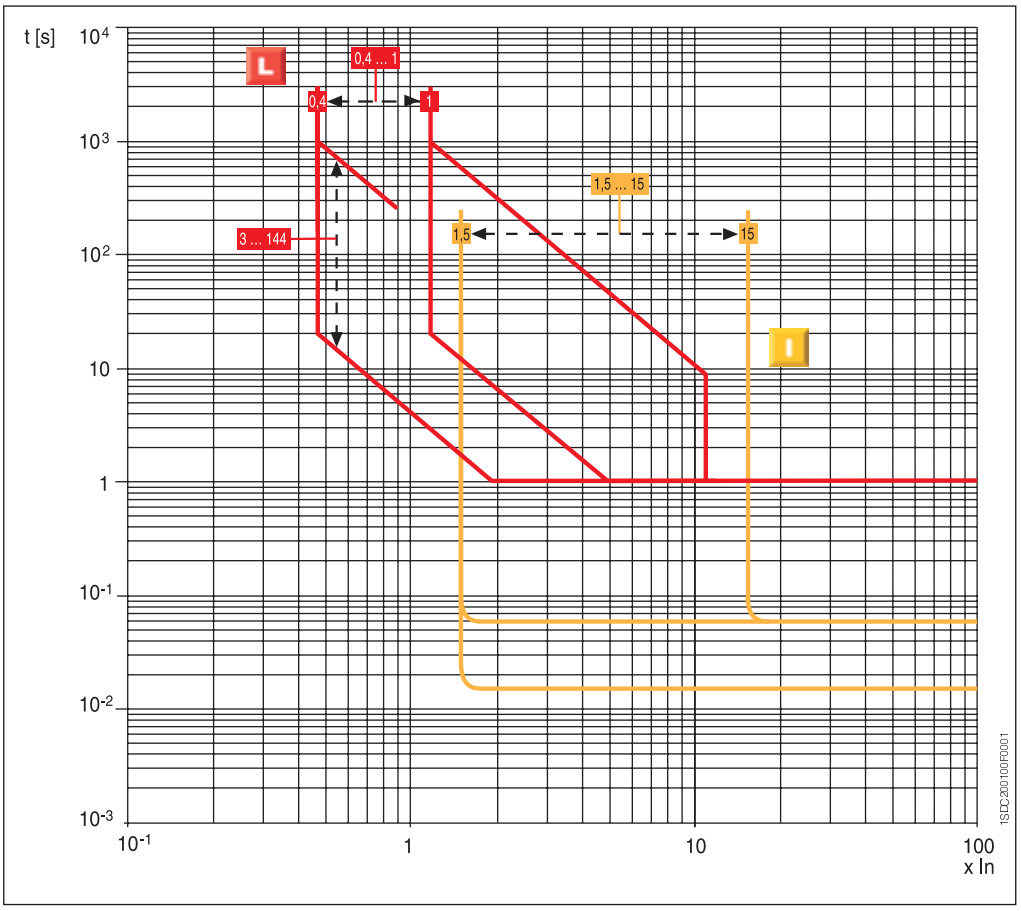
	Tiempo de actuación
L	± 20%
S	± 20%
I	≤ 60ms
G	± 20%

Alimentación

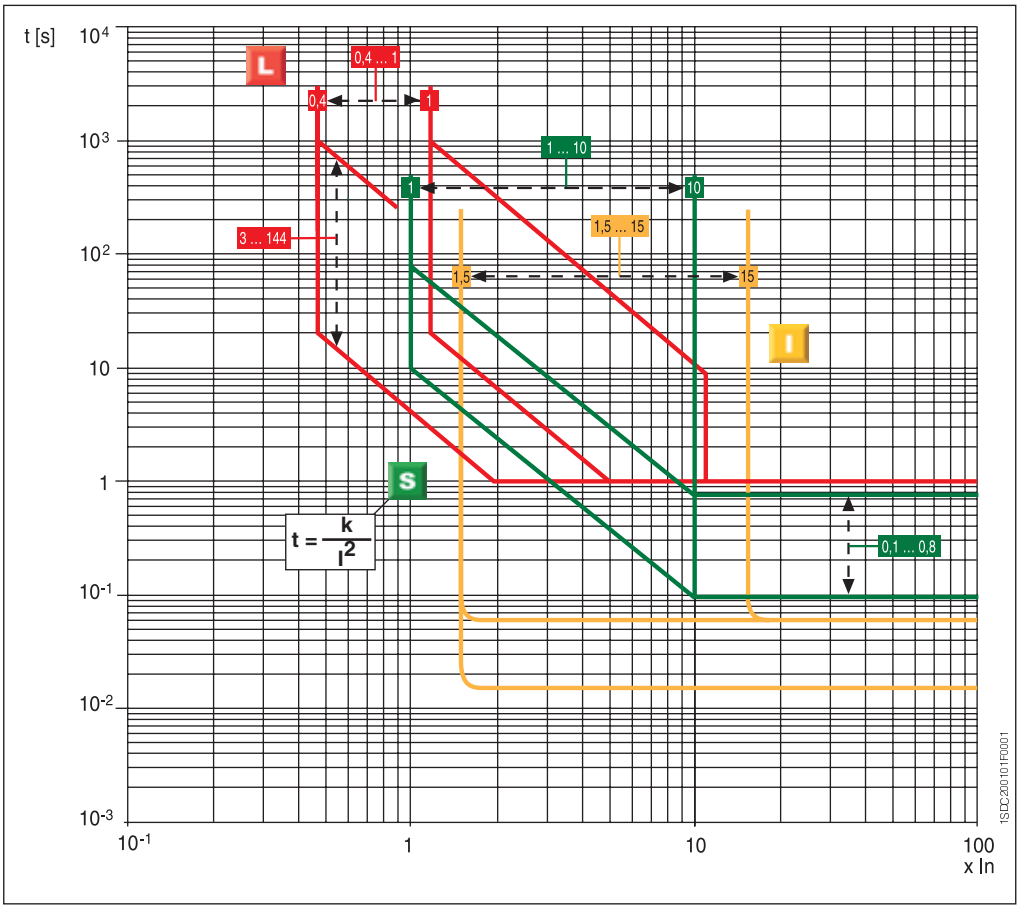
Esta unidad no precisa una alimentación exterior para las funciones de protección ni para las funciones de señalización de alarma. Se autoalimenta mediante los sensores de corriente incorporados en el interruptor. Para que funcione, es suficiente que por lo menos una fase haya sido cargada con 80 A. Puede conectarse una alimentación exterior para activar otras funciones; en particular, para la conexión con los dispositivos externos: HMI030 y PR021/K.

	PR331/P
Alimentación auxiliar (galvánicamente aislada de tierra)	24 V CC ± 20%
Rizado máximo	5%
Corriente de arranque @ 24V	~1 A durante 5 ms
Potencia asignada @ 24V	~2 W

Funciones L-I



Funciones L-S-I



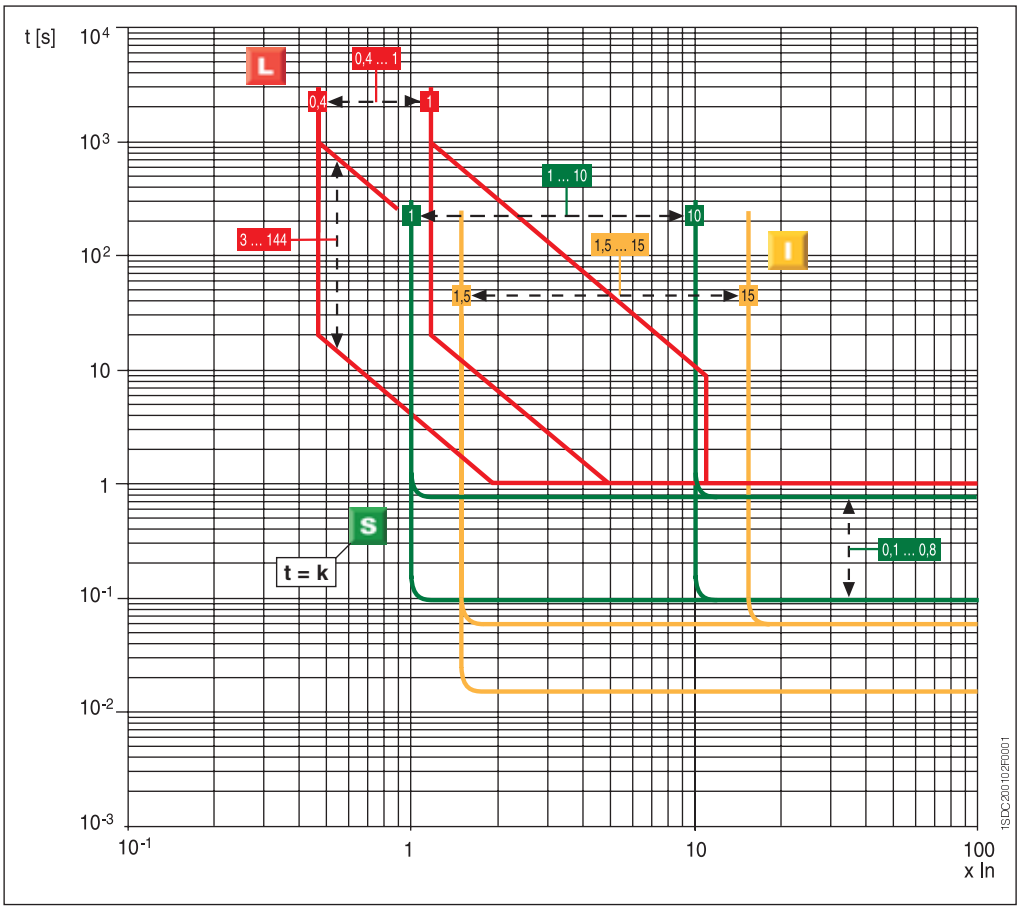
Tolerancias en los umbrales y tiempos de actuación ..... pág. 3/6



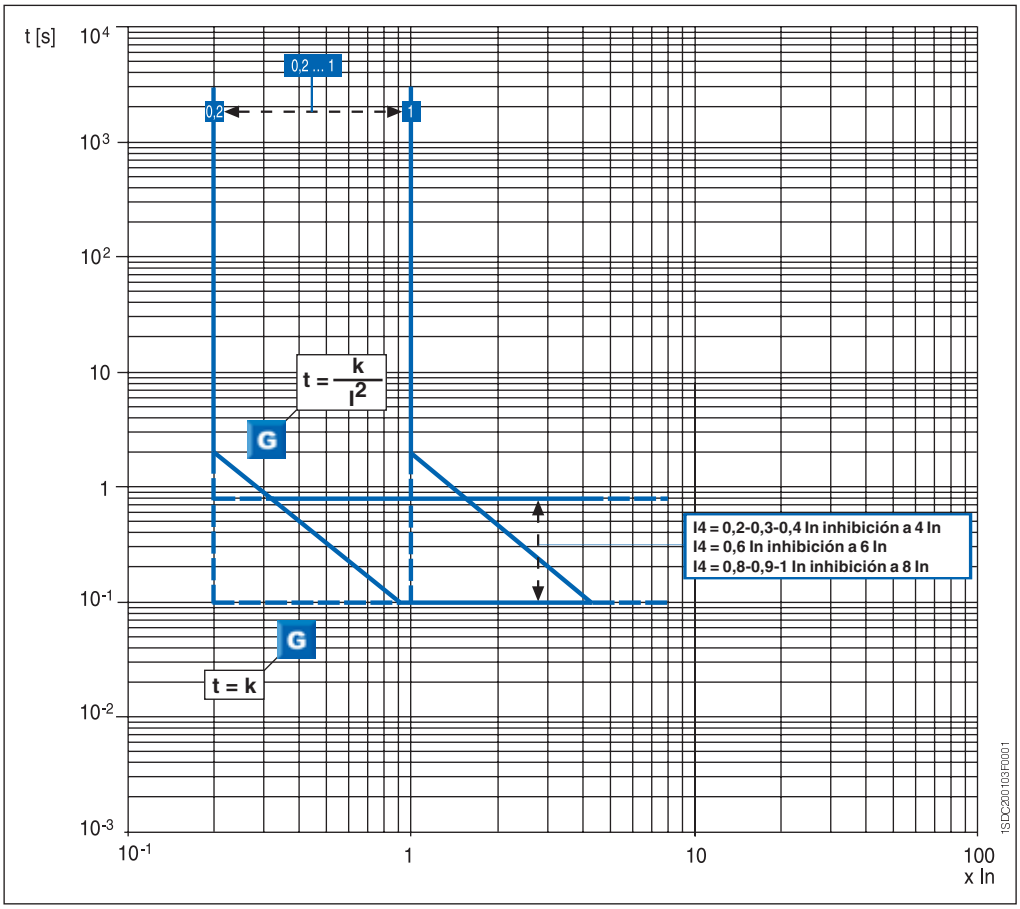
Relés de protección y curvas de actuación

PR331/P

Funciones L-S-I



Función G



Tolerancias en los umbrales y tiempos de actuación ..... pág. 3/6



Relés de protección y curvas de actuación

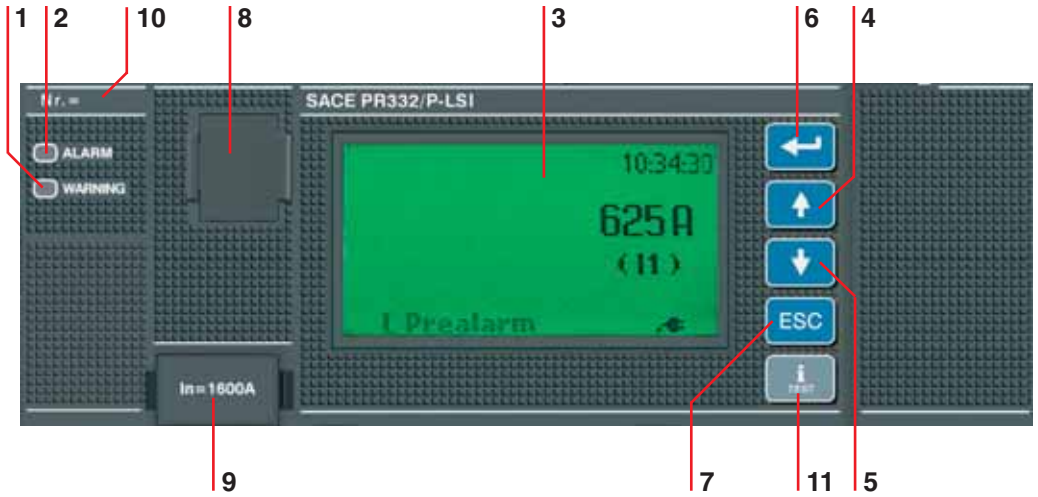
PR332/P

Características

El relé PR332/P constituye un sofisticado y flexible sistema de protección basado en tecnología avanzada por microprocesador y DSP. El PR332/P, provisto del módulo de diálogo interior PR330/D-M, se transforma en un dispositivo inteligente de protección, medida y comunicación, basado en el protocolo Modbus® A través del PR330/D-M, el PR332/P puede conectarse con el adaptador ABB EP010 Fieldbus Plug que permite la integración con diversos protocolos, tales como Profibus y DeviceNet.

El nuevo PR332/P es el resultado de la experiencia de ABB en el diseño de relés de protección. La amplia gama de regulaciones convierte la unidad de protección de uso general apropiada para cualquier tipo de sistema, desde la distribución hasta la protección de motores, transformadores, mandos y generadores.
La consulta de las informaciones y la programación mediante teclado, con la ayuda de un display gráfico de cristal líquido, resultan sumamente sencillas e intuitivas. El interfaz es común con el PR332/P y el PR333/P para facilitar al máximo al usuario durante el uso.
Además de las funciones de protección, están provistos de un amperímetro y ofrecen muchas otras características adicionales que pueden incrementarse ulteriormente con la incorporación de los módulos de diálogo, señalización y medida, así como de la unidad de comunicación inalámbrica.

Las funciones S y G pueden retardarse, como se desee, con tiempo independiente de la corriente (t = k) o con tiempo dependiente (energía específica pasante constante: I^2t = k).
La protección del defecto a tierra puede realizarse conectando el relé PR332/P con un toroidal exterior puesto en el conductor que conecta a tierra el centro estrella del transformador (toroidal homopolar). Todos los umbrales y los retardos de las curvas de actuación de las protecciones se memorizan en memorias especiales que mantienen la información incluso en ausencia de alimentación.



Leyenda

1 LED de señalización de prealarma
2 LED señalización de alarma
3 Display alfanumérico retroiluminado
4 Botón para el puntero (ARRIBA)
5 Botón para el puntero (ABAJO)
6 Botón ENTER para confirmar los datos o cambiar las pantallas
7 Botón de salida de los submenús o de cancelación (ESC)
8 Conector de TEST para conectar el relé o probarlo mediante un dispositivo exterior (unidad de batería PR030/B, unidad de comunicación inalámbrica BT030 y unidad PR010/T)
9 Módulos calibre relé (rating plugs)
10 Número de serie del relé de protección
11 Botón Info/test



Relés de protección y curvas de actuación

PR332/P

Funcionamiento, funciones de protección y autodiagnóstico

Funciones básicas de protección

El relé PR332/P ofrece, de acuerdo a la versión, las siguientes funciones de protección:

- sobrecarga (L) *
- cortocircuito selectivo (S)
- cortocircuito instantáneo (I)
- defecto a tierra (G) **
- desequilibrio de fase (U)
- autoprotección contra sobretemperatura (OT)
- memoria térmica para las funciones L y S
- selectividad de zona para las funciones S y G
- corriente diferencial (Rc) con toroidal exterior
- source ground return con toroidal exterior

Ajuste del neutro

También en PR332/P y PR333/P la regulación del neutro se encuentra en el 50% del valor configurado para la protección de fase, en la ejecución estándar. La protección del neutro puede excluirse o configurarse en 100%. En las instalaciones en las cuales se presentan armónicos muy elevados, la corriente que resulta en el neutro puede ser más elevada que la de las fases. Por ello, es posible configurar la protección del neutro en 150% o 200% del valor configurado para las fases. En estos casos, se debe reducir la configuración de la protección L consecuentemente.
La tabla siguiente indica las configuraciones del neutro para las distintas combinaciones posibles entre el tipo de interruptor y la regulación del umbral I1.

Función de arranque

La función de arranque hace funcionar las protecciones S, I y G con umbrales de actuación más elevados durante la fase de encendido; de esta forma, se evitan ciertos disparos intempestivos debidos a las corrientes de arranque elevadas de ciertas cargas (motores, transformadores, lámparas). La fase de arranque, que tiene una duración de 100 ms a 30 s, con paso de 0,01 s, es reconocida automáticamente por el relé PR332/P tras el paso del valor de cresta de la corriente máxima por encima del umbral configurado del usuario. Es posible realizar un nuevo start-up después de que la corriente haya descendido por debajo del umbral configurado. Lo anterior en el caso de relé alimentado por una fuente exterior.

Notas:

* Según la Norma IEC 60255-3

** La función G está desactivada para valores de corriente de defecto superiores a los que se indican en la tabla

Configuración regulable de la protección del neutro

	Regulaciones del umbral I1 (protección contra la sobrecarga)		
Modelo interruptor	$0,4 \leq I1 \leq 0,5$	$0,5 < I1 \leq 0,66$	$0,66 < I1 \leq 1$(*)
X1	0-50-100-150-200%	0-50-100-150%	0-50-100%

(*) La regulación I1 =1 indica la configuración máxima de la protección contra la sobrecarga. La regulación máxima efectiva permitida debe considerar el posible declasamiento, basado en la temperatura, en los terminales utilizados y en la altitud (véase el capítulo "Instalaciones")

Protección contra el desequilibrio de las fases U

La función de protección contra el desequilibrio de fases U puede utilizarse en aquellos casos en los cuales se precise un control especialmente minucioso en lo referente al fallo y/o al desequilibrio de las corrientes de fase dando sólo la señal de prealarma. Esta función puede excluirse.

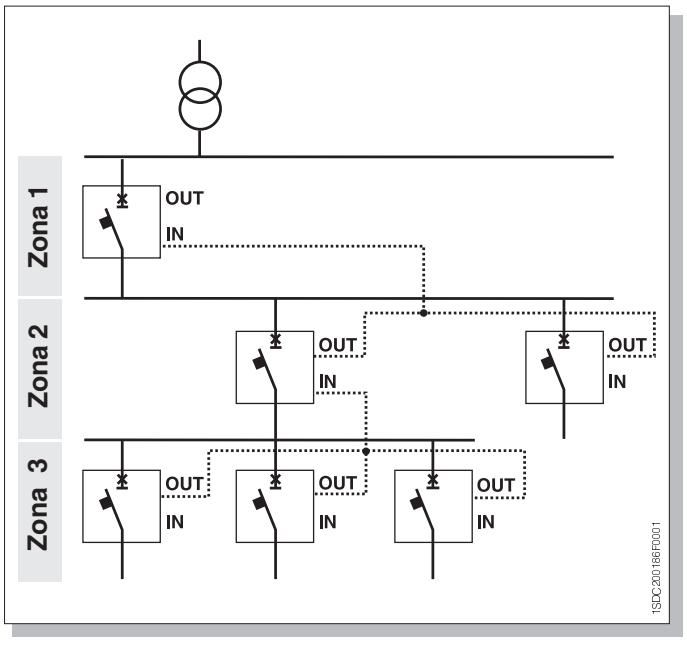
Protección contra sobretemperatura

La gama de relés PR332/P permite señalizar al usuario la presencia de temperaturas anómalas que podrían conllevar malos funcionamientos temporales o continuos del microprocesador.
El usuario dispone de las siguientes señalizaciones o mandos:

- encendido del LED “Warning” cuando la temperatura es superior a 70°C (temperatura a la cual el microprocesador aún está en condiciones de funcionar correctamente)
- encendido del LED “Alarm” cuando la temperatura es superior a 85°C (temperatura fuera de la cual el microprocesador no garantiza un funcionamiento correcto) y, si ha sido predispuesta durante la fase de configuración de la unidad, simultánea apertura del interruptor con indicación de la actuación directamente en el display, igual que para las demás protecciones.

Selectividad de zona para las protecciones S y G

La selectividad de zona es uno de los métodos más avanzados para realizar la coordinación de las protecciones: utilizando esta filosofía de protección, es posible reducir los tiempos de actuación de la protección más cercana al defecto en relación a los tiempos contemplados por la selectividad cronométrica, de la cual la selectividad de zona es una evolución.
La selectividad de zona puede aplicarse a las funciones de protección S y G, incluso simultáneamente, y está disponible como estándar en el PR332/P.
La palabra zona se utiliza en relación a la parte de una instalación entre dos interruptores conectados en serie (véase diagrama de al lado).



La protección se obtiene conectando entre sí todas las salidas de selectividad de zona de los relés pertenecientes a la misma zona y llevando esta señal a la entrada de selectividad de zona del relé inmediatamente situado aguas arriba.
Cada interruptor que detecta un defecto lo comunica al interruptor situado aguas arriba, utilizando un simple cable de conexionado. De esta forma la zona del defecto es la zona situada inmediatamente aguas abajo del interruptor que detecta el defecto, pero no recibe comunicación alguna de los que se encuentran aguas abajo. Este interruptor se abre sin esperar el retardo configurado.
ABB suministra unos instrumentos de cálculo importantes para facilitar la labor de los diseñadores industriales en la coordinación de los dispositivos de protección, incluidos los kits de reglas, los paquetes de software DOCWin y las tablas actualizadas de coordinación.
La selectividad de zona de las funciones S y G puede activarse o desactivarse por medio del teclado.



Relés de protección y curvas de actuación

PR332/P

Autodiagnóstico

La gama de relés PR332/P contiene un circuito electrónico que realiza el control periódico de la continuidad de las conexiones internas (solenoide de apertura o cada sensor de corriente, incluido el transformador toroidal exterior cuando esté presente).
En caso de mal funcionamiento, se visualiza un mensaje de alarma directamente en el display y se activa el LED correspondiente.

Corriente diferencial

Están disponibles distintas soluciones para la protección integrada de corriente diferencial. La elección básica es el PR332/P-LSIRc que presenta todas las características del PR332/P-LSI y también la protección de corriente diferencial. Cuando se precisan características adicionales, la solución es el PR332/P LSIG con un módulo adicional PR330/V (véase el apartado siguiente). Utilizando esta configuración, la protección de corriente diferencial debe añadirse a una unidad con las características del PR332/P-LSI y todas las adicionales descritas para el módulo PR330/V, tales como la protección de tensión y las funciones avanzadas de medida.
La protección diferencial se basa en medidas de corriente tomadas por un toroidal exterior.

Funciones de test

El botón “Info/Test” que se encuentra en la parte frontal del relé permite, tras la habilitación en el menú, realizar el control del funcionamiento correcto de la cadena constituida por el microprocesador, el solenoide de apertura y el mando de actuación del interruptor.
En el interior del menú de mandos existe también la posibilidad de probar el funcionamiento correcto del display y de los LEDs de señalización.
A través del conector delantero multipin es posible aplicar la unidad de test PR010/T que permite ensayar y controlar las funciones de la gama de relés PR331/P, PR332/P y PR333/P.

Interfaz con el usuario

El interfaz hombre-máquina (HMI) del dispositivo consta de un amplio display gráfico, LEDs y botones de navegación. El interfaz ha sido diseñado para simplificar lo máximo posible el uso. Es posible seleccionar el idioma entre cinco disponibles: Italiano, Inglés, Alemán, Francés y Español.
Al igual que para la generación de relés anterior, se utiliza un sistema con contraseña para gobernar las modalidades “Read” o “Edit”. La contraseña predeterminada, 0001, puede ser modificada por el usuario.
Los parámetros de protección (curvas y umbrales de actuación) pueden ser configurados directamente mediante el interfaz HMI del dispositivo. Los parámetros se pueden modificar sólo cuando el relé se encuentra en la modalidad de funcionamiento “Edit”, mientras que siempre es posible consultar las informaciones disponibles y los parámetros configurados a través de la modalidad “Read”.
Cuando está conectado un dispositivo de comunicación (módulo interior PR330/D-M o dispositivo exterior BT030), es posible descargar directamente los parámetros de la unidad y configurarlos (en la red para PR330/D-M, utilizando el software SD-Pocket y un ordenador de bolsillo o notebook para BT030). La parametrización se puede realizar rápida y automáticamente, sin errores, transfiriendo los datos directamente desde DocWin.

LED de señalización

En el frontal del relé están presentes unos LEDs para las señalizaciones de prealarma “WARNING” y alarma “ALARM”; un mensaje en el display indica siempre, de forma explícita, el tipo de evento.

Ejemplos de eventos indicados por el LED “Warning”:
– desequilibrio entre las fases;
– prealarma por sobrecarga (L1>90%);
– superación del primer umbral de temperatura (70 °C);
– desgaste de los contactos superior al 80 %;
– inversión secuencia de fases (con PR330/V opcional).

Ejemplos de eventos indicados por el LED “Alarm”:
– sobrecarga (puede iniciar por 1,05xI1<I<1,3xI1, de conformidad con la Norma IEC 60947-2);
– temporización de la función L;
– temporización de la función S;
– temporización de la función G;
– superación del segundo umbral de temperatura (85 °C);
– desgaste de los contactos al 100 %;
– temporización de la protección contra retorno del flujo de potencia (Reverse Power flow) con PR330/V (opcional).

Data Logger

Tanto el PR332/P como el PR333/P están equipados con la función Data Logger (Registrador) que memoriza automáticamente los valores instantáneos de todas las medidas en un amplio buffer de memoria. Los datos pueden descargarse fácilmente desde la unidad mediante las aplicaciones SD-Pocket o SD-TestBus2 (utilizando un puerto Bluetooth) y transferirse a cualquier ordenador personal para el proceso de los mismos.
La aplicación específica “SD-Data logger viewer” muestra al utilizador -de forma clara- todas las informaciones importantes de actuación facilitadas por el Data Logger. Esta función detiene la registración cada vez que se verifica una actuación, de forma que pueda realizarse fácilmente un análisis de los defectos. SD-Pocket y SD-Testbus2 permiten también la lectura y la descarga de todas las demás informaciones referentes a la actuación.
Además, la función Data Logger resulta muy útil también para el análisis de la red en las condiciones de apertura normales.
• Cantidad de canales: 8
• Frecuencia máxima de muestreo: 4800 Hz
• Tiempo máximo de muestreo: 27 s (@ frecuencia de muestreo de 600 Hz)
• Registro de 64 eventos.
• Para esta función se precisa una alimentación auxiliar de 24 Vcc

Cuando está presente el módulo de comunicación PR330/D-M, los datos pueden adquirirse y transferirse a través de la red Modbus.

Informaciones sobre la actuación y los datos de apertura

Si se verificara una actuación, PR332/P y PR333/P memorizarán todas las informaciones requeridas:
• Protección que ha actuado
• Datos de apertura (corriente)
• Fecha y hora (garantizadas con alimentación auxiliar o en caso de autoalimentación hasta 48 horas sin circulación de corriente en las tres fases).

Pulsando el botón “Info/Test”, el relé visualiza todos estos datos directamente en el display.
No se precisa alimentación auxiliar alguna. Las informaciones permanecen a disposición del usuario durante 48 horas con el interruptor abierto o sin circulación de corriente.
Las informaciones referentes a las últimas 20 actuaciones se guardan en la memoria.
Además, las informaciones pueden recuperarse después de más de 48 horas; es suficiente conectar la unidad de batería PR030/B o la unidad de comunicación inalámbrica BT030.

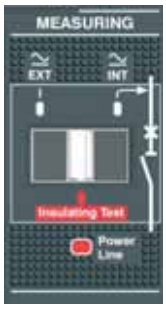
Control de las cargas

El control de las cargas permite conectar/desconectar cargas individuales situadas aguas abajo, antes de que la protección por sobrecarga L se active y provoque la actuación del interruptor situado aguas arriba. Esto se realiza mediante contactores o interruptores de maniobra-seccionadores (cableados exteriormente al relé), controlados por el PR332/P mediante los contactos de una unidad exterior.
Los umbrales de corriente y los tiempos de actuación son inferiores a los que proporciona la protección L, de modo que el control de las cargas pueda utilizarse para evitar la actuación por sobrecarga. Se requiere una unidad exterior para el control de las cargas. La función se activa sólo cuando está presente una alimentación auxiliar.



Relés de protección y curvas de actuación

PR332/P



1SDC200537F0001

Módulo de medida PR330/V

Este módulo interior, montado opcionalmente en el relé PR332/P (estándar para PR333/P), permite que el relé mida las tensiones de fase y del neutro, así como procesarlas para realizar una serie de características, en concepto de protección y medida.
Por lo general el módulo PR330/V no precisa un conexionado exterior o un transformador de tensión, ya que está conectado interiormente con los terminales superiores de los Emax (selector en posición "INT"). Donde se precise, el conexionado de las tomas de tensión podrá colocarse en cualquier otro punto (p. ej.: terminales inferiores) , mediante el uso del conexionado alternativo posicionado en la placa de bornes y regulando el selector en posición "EXT". Para la prueba diélectrica el selector debe regularse en la posición "TEST".
El PR330/V puede alimentar el relé PR332/P cuando la tensión de línea es superior a 85V. El uso de transformadores de tensión es obligatorio para tensiones asignadas superiores a 690V.
Los transformadores de tensión deben disponer de una prestación asignada de 10VA y una clase de tolerancia de 0,5 s o superior.

Protecciones adicionales con el PR330/V:
– mínima tensión (UV)
– máxima tensión (OV)
– desplazamiento del punto neutro (RV)
– inversión de potencia (RP)
– frecuencia mínima (UF)
– frecuencia máxima (OF)
– secuencia de fases (sólo alarma)

Todas las protecciones antes indicadas pueden excluirse, si bien es posible dejar sólo la alarma activa cuando se precise.
En este caso, el relé indicará el estado de "ALARMA"

Protecciones contra tensión UV, OV, RV

Con el módulo PR330/V, el relé PR332/P está en condiciones de ofrecer protecciones contra mínima tensión y máxima tensión (UV, OV), así como contra la tensión residual (RV). La protección contra la tensión residual (RV) permite identificar interrupciones del neutro (o del conductor de puesta a tierra en sistemas con neutro a tierra) y defectos que provocan el desplazamiento del centro estrella en sistemas con neutro aislado (por ej.: defectos a tierra de gran magnitud). El desplazamiento del centro estrella se calcula sumando vectorialmente las tensiones de fase.

Protección contra la inversión de potencia RP

La protección contra la inversión de potencia resulta especialmente apropiada para la protección de máquinas de grandes dimensiones, tales como motores y generadores. El PR332/P con el módulo PR330/V puede analizar el sentido del flujo de potencia activa y abrir el interruptor si el sentido es contrario al de funcionamiento corriente. El umbral y el tiempo de inversión de la potencia son regulables.

Protecciones de frecuencia UF, OF

Las protecciones de frecuencia miden la variación en la frecuencia de red por encima de los umbrales regulables, generando una alarma o abriendo el interruptor. Es una protección que típicamente se precisa en redes aisladas; es decir, en sistemas alimentados por un grupo generador.

Funciones de medida

La función de medida de las corrientes (amperímetro) está presente en todas las versiones de la unidad PR332/P.
El display visualiza histogramas con las corrientes de las tres fases y del neutro en la pantalla principal. Además, la corriente de la fase más cargada se indica en formato numérico. Donde resulte aplicable, la corriente de defecto hacia tierra se visualiza en una pantalla específica.
Este valor de corriente adquiere dos significados distintos, según si ha sido conectado el transformador toroidal exterior o el interior (tipo diferencial) para la función “Source Ground Return”.
El amperímetro funciona tanto en autoalimentación como con tensión auxiliar. En el último caso, el display es retroiluminado y el amperímetro resulta activo incluso a niveles de corriente inferiores a 160A.
La tolerancia de la cadena de medida del amperímetro (sensor de corriente más amperímetro) no excede el 1,5% en el intervalo de corriente 30% - 120% de In.

- Corrientes: tres fases (L1, L2, L3), neutro (Ne) y defecto a tierra;
- Valores instantáneos de las corrientes durante un periodo de tiempo (Data Logger);
– Mantenimiento: cantidad de operaciones, porcentaje de desgaste de los contactos, memorización de los datos de apertura (últimas 20 actuaciones y últimos 80 eventos).

Cuando está conectado el PR330/V opcional, están presentes las siguientes funciones adicionales de medida:
- Tensión: fase-fase, fase-neutro y tensión residual
- Valores instantáneos de tensiones durante un periodo de tiempo (data Logger);
- Potencia: activa, reactiva y aparente
- Factor de potencia
- Frecuencia y factor de cresta
– Energía: activa, reactiva, aparente, contador

Versiones disponibles

Las versiones disponibles son:



PR332/P LI-LSI-LSIG-LSIRc



Relés de protección y curvas de actuación

PR332/P

Funciones de protección y valores de regulación – PR332/P

Función		Umbral de actuación	Escalones de umbral	Tiempo de actuación	Escalones tiempo	Pos. excl.	Relación t=f(I)	Memoria térmica	Selectividad de zona
L	Protección contra sobrecarga	I1= 0,4….1 x In	0,01 x In	Con I = 3xI1 t1= 3 s....144 s	3 s (1)	–	t=k/I²	■	–
	Tolerancia (2)	Disparo entre 1,05 ... 1,2 x I1		± 10% Ig ≤ 6 x In ± 20% Ig > 6 x In					
	Tolerancia	I1= 0,4….1 x In 1,05 ... 1,2 x I1 (conforme Normas IEC 60255-3)	0,01 x In	Con I = 3xI1(4); t1= 3 s....144 s ± 20% Ig > 5 x I1 ± 30% 2xI1≤ Ig ≤ 5 x I1 In	3 s	–	t=k (α) (4) α=0,2-1-2		
S	Protección selectiva contra el cortocircuito	I2= 0,6….10 x In	0,1 x In	Con I > I2 t2= 0,05 s….0,8 s (2) t2sel= 0,04 s….0,25 s	0,01 s 0,01 s	■	t=k	–	■
	Tolerancia (2)	± 7% Ig ≤ 4 x In ± 10% Ig > 4 x In		El mejor de los dos datos: ± 10% o ± 40 ms					
	Tolerancia (2)	I2= 0,6….10 x In ± 7% Ig ≤ 4 x In ± 10% Ig > 4 x In	0,1 x In	Con I = 10 x In t2= 0,05 s….0,85 s ± 15% Ig ≤ 4 x In ± 20% Ig > 4 x In	0,01 s	■	t=k/I²	■	–
I	Protección instantánea contra cortocircuito	I3= 1,5….15 x In	0,1 x In	instantáneo	–	■	t=k	–	–
	Tolerancia (2)	± 10%		≤ 40 ms					
G	Protección contra defecto a tierra	I4= 0,2….1 x In	0,02 x In	Con I > I4 t4= 0,1 s…..1 s t4sel= 0,04 s….0,25 s	0,05 s 0,05 s	■	t=k	–	■
	Tolerancia (2)	± 7%		El mejor de los dos datos: ± 10% o ± 40 ms					
	Tolerancia (2)	I4= 0,2….1 x In ± 7%	0,02 x In	t4= 0,1 s…..1 s (con I=4xIn) ± 15%	0,05 s	■	t=k/I²	–	■
Rc	Protección contra corriente diferencial	Id= 3-5-7-10-20-30 A		td= 0,06-0,1-0,2-0,3-0,4-0,5-0,8 s (3)		■	t=k	–	–
	Tolerancia (2)	± 10%							
OT	Protección contra sobretemperatura	no configurable	–	instantáneo	–	–	temp=k	–	–
U	Protección contra desequilibrio de fase	I6= 5%….90%	5%	t4= 0,5 s…..60 s	0,5 s	■	t=k	–	–
	Tolerancia (2)	± 10%		El mejor de los dos datos: ± 20% o ± 100 ms					

(1) El valor mínimo de dicha actuación es de 1 s independientemente del tipo de curva configurada (autoprotección).
(2) Dichas tolerancias tienen validez si se cumplen las siguientes condiciones:
- relé autoalimentado a régimen y/o alimentación auxiliar (sin arranque)
- alimentación bifásica o trifásica
- tiempo de actuación configurado ≥100 ms

(3) tiempo de no actuación

(4) $t = \frac{(3^{\alpha} - 1)}{(I/I1)^{\alpha} - 1} * t1\,(3xI1)$

(5) $k = (2s)\,(I4)^2$

Para todos los casos no contemplados por las conjeturas anteriores, resultan válidos los siguientes valores de tolerancias:

	Tiempo de actuación
L	± 20%
S	± 20%
I	≤ 60ms
G	± 20%
Otras	± 20%

Funciones de protección adicionales y valores de regulación - PR332/P con PR330/V

Función		Umbral de actuación	Escalones de umbral	Tiempo de actuación	Escalones tiempo	Pos. excl.	Relación t=f(I)	Memoria térmica	Selectividad de zona
UV	Protección contra mínima tensión Tolerancia (1)	I8= 0,5….0,95 x Un ± 5%	0,01 x Un	Con U < U8 t8= 0,1 s....5 s El mejor de los dos datos: ± 20% o ± 100 ms	0,1 s	■	t=k	–	■
OV	Protección contra máxima tensión Tolerancia (1)	I9= 1,05….1,2 x Un ± 5%	0,01 x Un	Con U > U9 t9= 0,1 s....5 s El mejor de los dos datos: ± 20% o ± 100 ms	0,1 s	■	t=k	–	–
RV	Protección contra tensión residual Tolerancia (1)	I10= 0,1….0,4 x Un ± 5%	0,05 x Un	Con U_0 > U10 t10= 0,5 s....30 s El mejor de los dos datos: ± 10% o ± 100 ms	0,5 s	■	t=k	–	–
RP	Protección contra inversión de potencia Tolerancia (1)	P11= -0,3….-0,1 x Pn ± 5%	0,02 x Pn	Con P < P11 t11= 0,5 s....25 s El mejor de los dos datos: ± 10% o ± 100 ms	0,1 s	■	t=k	–	–
UF	Protección contra frecuencia mínima Tolerancia (1)	f12= 0,90….0,99 x fn ± 5%	0,01 x fn	Con f < f12 t9= 0,5 s....3 s El mejor de los dos datos: ± 10% o ± 100 ms	0,1 s	■	t=k	–	–
OF	Protección contra frecuencia máxima Tolerancia (1)	f13= 1,01….1,10 x fn ± 5%	0,01 x fn	Con f > f13 t10= 0,5 s....3 s El mejor de los dos datos: ± 10% o ± 100 ms	0,1 s	■	t=k	–	–

(1) Dichas tolerancias tienen validez si se cumplen las siguientes condiciones:
- relé autoalimentado a régimen y/o alimentación auxiliar (sin arranque)
- alimentación bifásica o trifásica

Alimentación

El relé PR332/P por lo general no precisa alimentación exterior, ya que está autoalimentado por los sensores de corriente (CS): para activar las funciones de protección y el amperímetro, es suficiente que esté cargada por lo menos una fase con una carga de corriente superior a 80A. Esta unidad garantiza la funcionalidad completa en autoalimentación; en presencia de alimentación auxiliar, es posible utilizar la unidad también con el interruptor abierto o el interruptor cerrado con un flujo de corriente muy bajo.
Está prevista la posibilidad disponer de alimentación auxiliar mediante la unidad de batería portátil PR030/B (suministrada en estándar) que permite la configuración de las protecciones con relé no autoalimentado.
El PR332/P memoriza y visualiza todas las informaciones requeridas tras una actuación (protección actuada, corriente de defecto, fecha y hora). No se requiere alimentación auxiliar alguna para esta función.

	PR332/P	PR330/D-M
Alimentación auxiliar (galvánicamente aislada de tierra)	24 V DC ± 20%	PR332/P
Rizado máximo	5%	
Corriente de arranque @ 24 V	~1 A durante 5 ms	
Potencia asignada @ 24 V	~3 W	+1 W

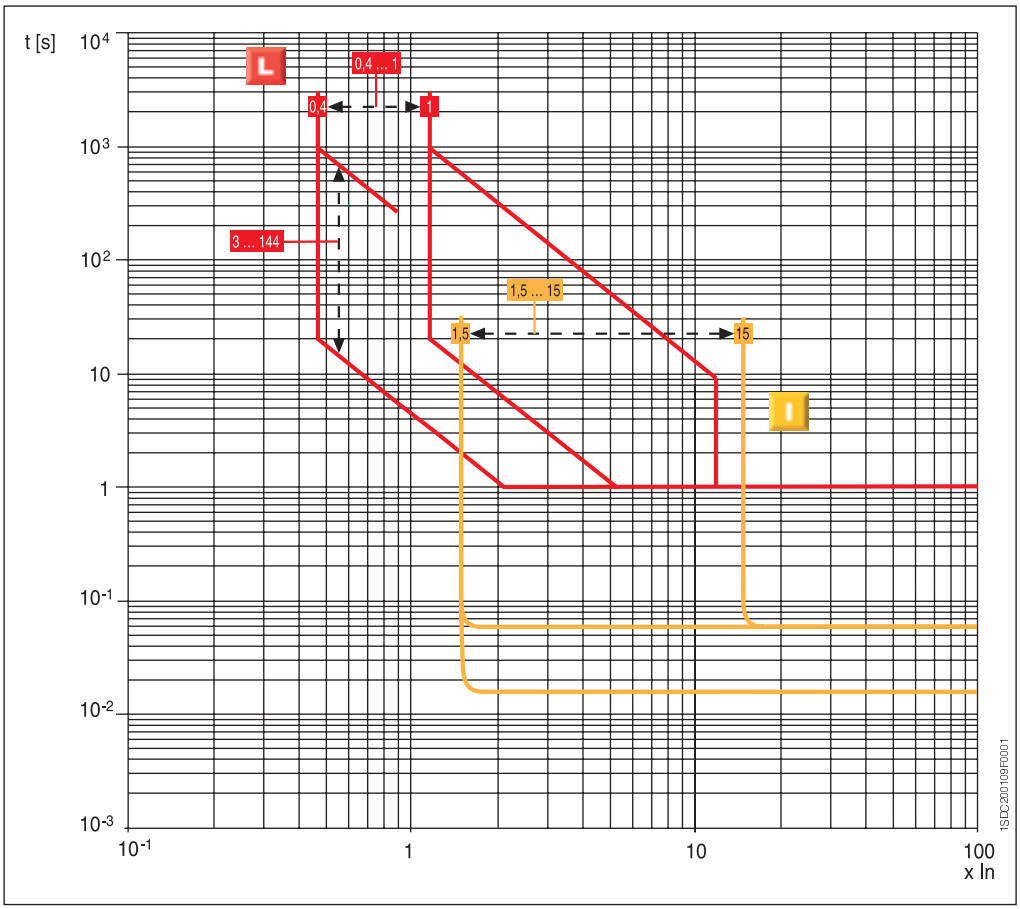
(*) El PR330/V puede alimentar el relé con una tensión igual o superior a 85V.



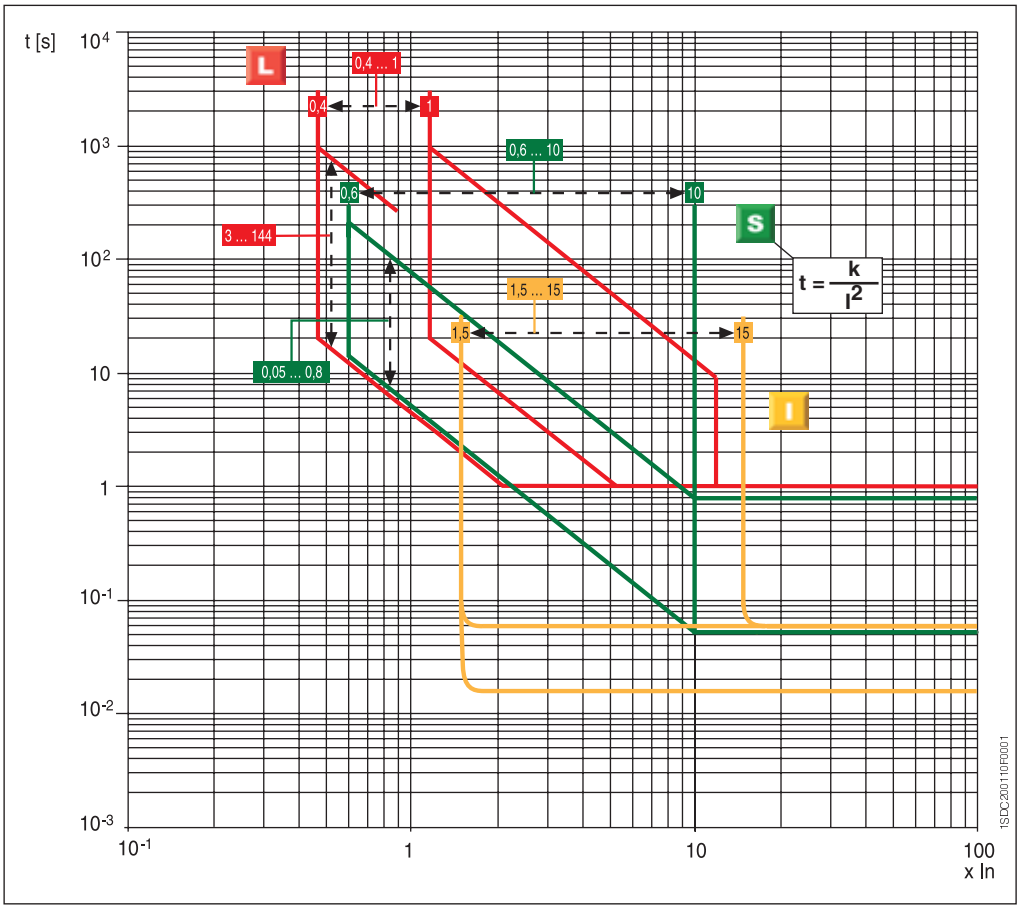
Relés de protección y curvas de actuación

PR332/P

Funciones L-I

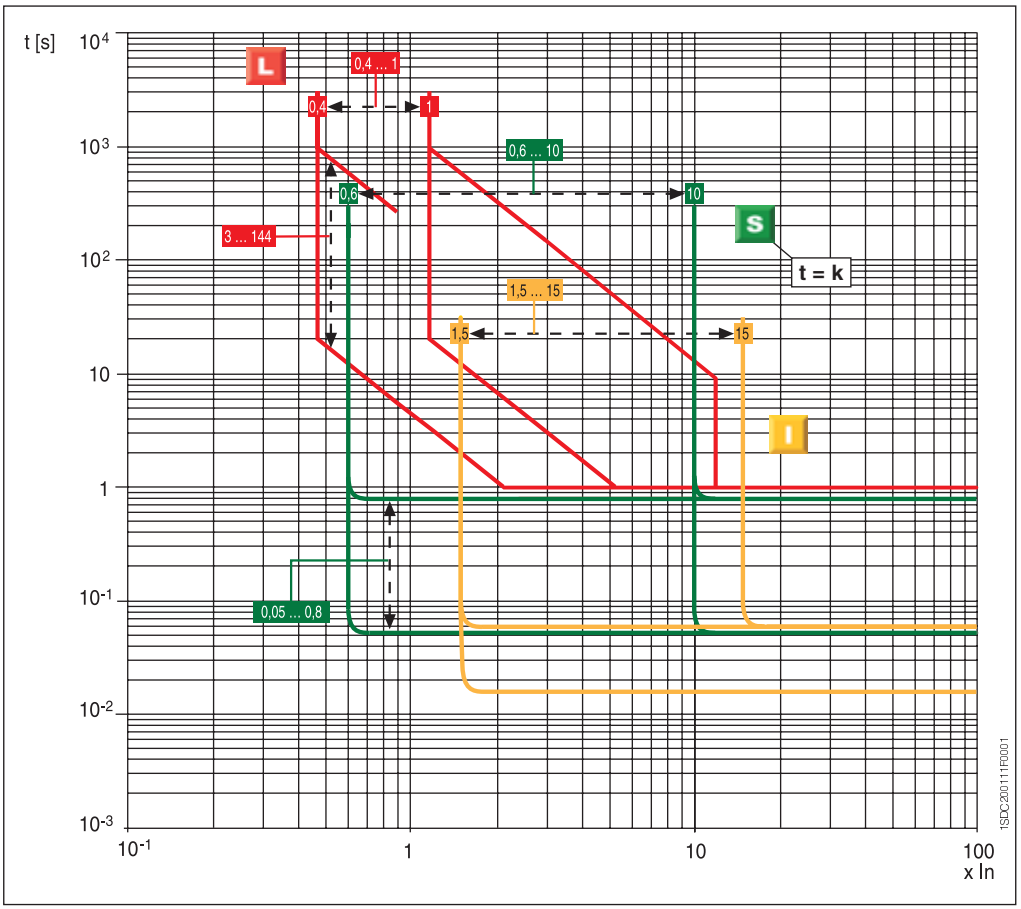


Funciones L-S-I

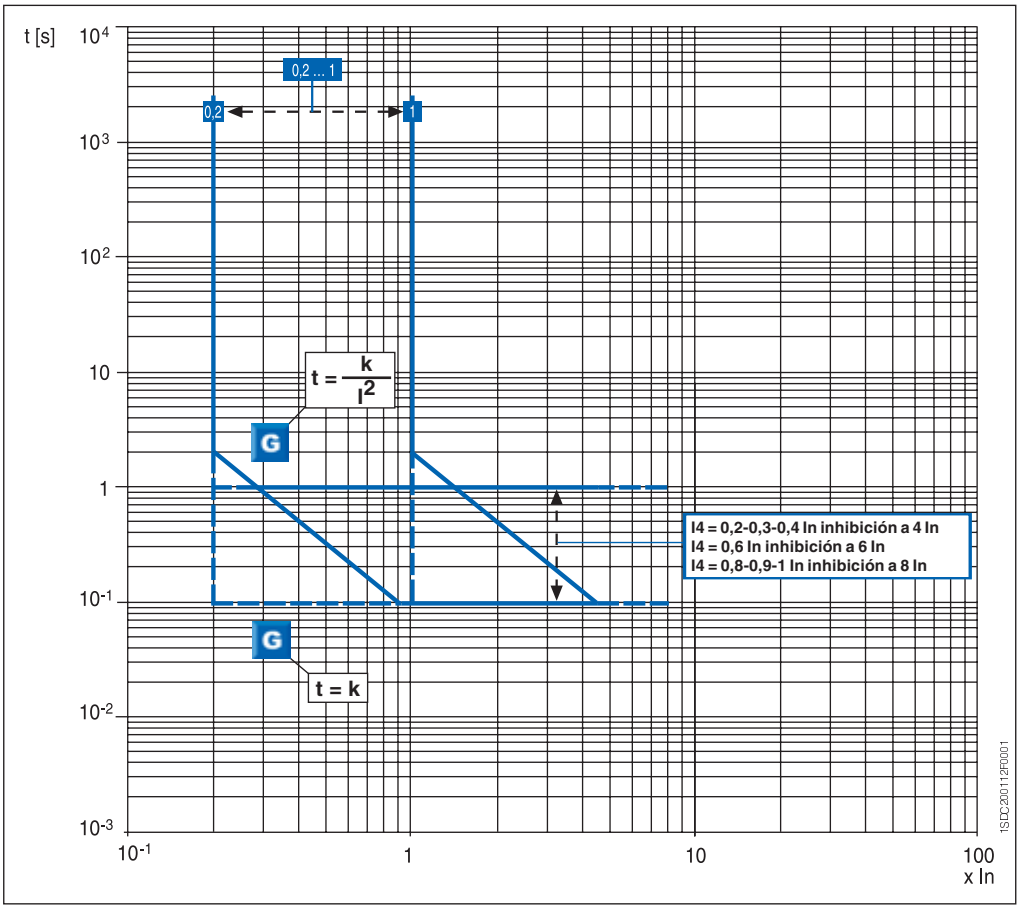


Tolerancias en los umbrales y tiempos de actuación ..... pág. 3/16

Funciones L-S-I



Función G



Tolerancias en los umbrales y tiempos de actuación ..... pág. 3/16

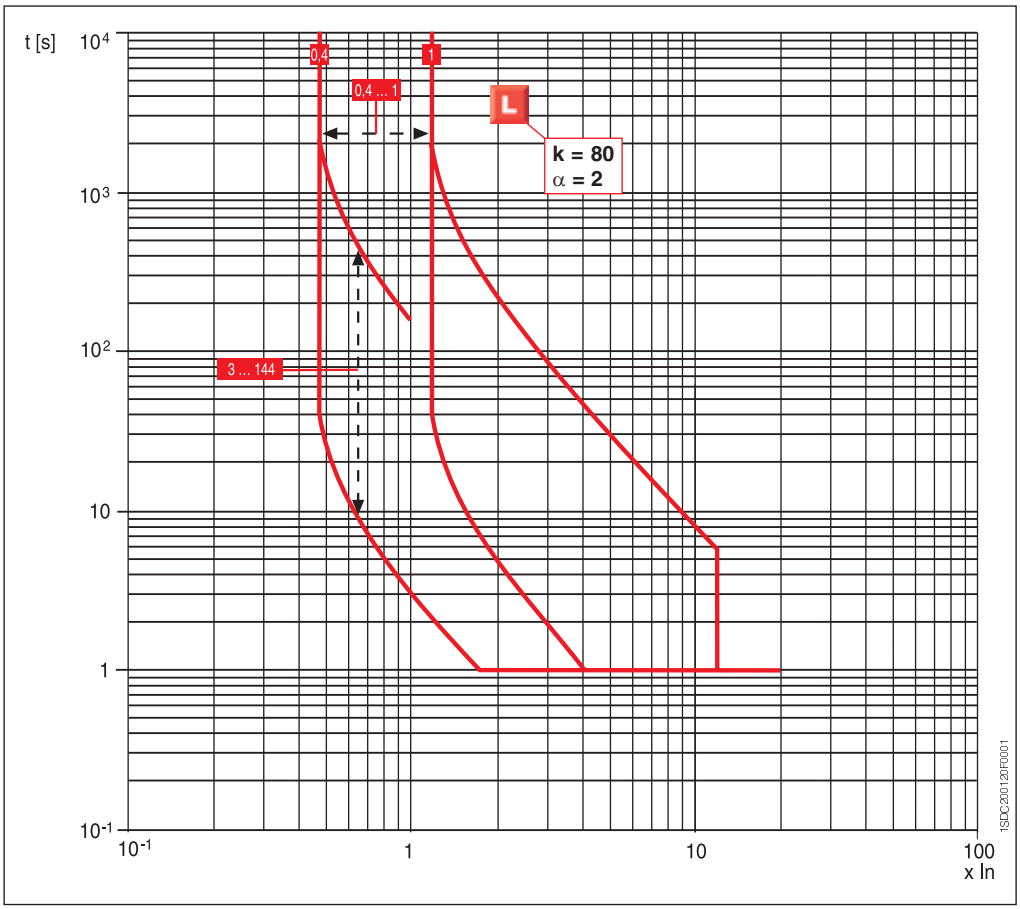


Relés de protección y curvas de actuación

PR332/P

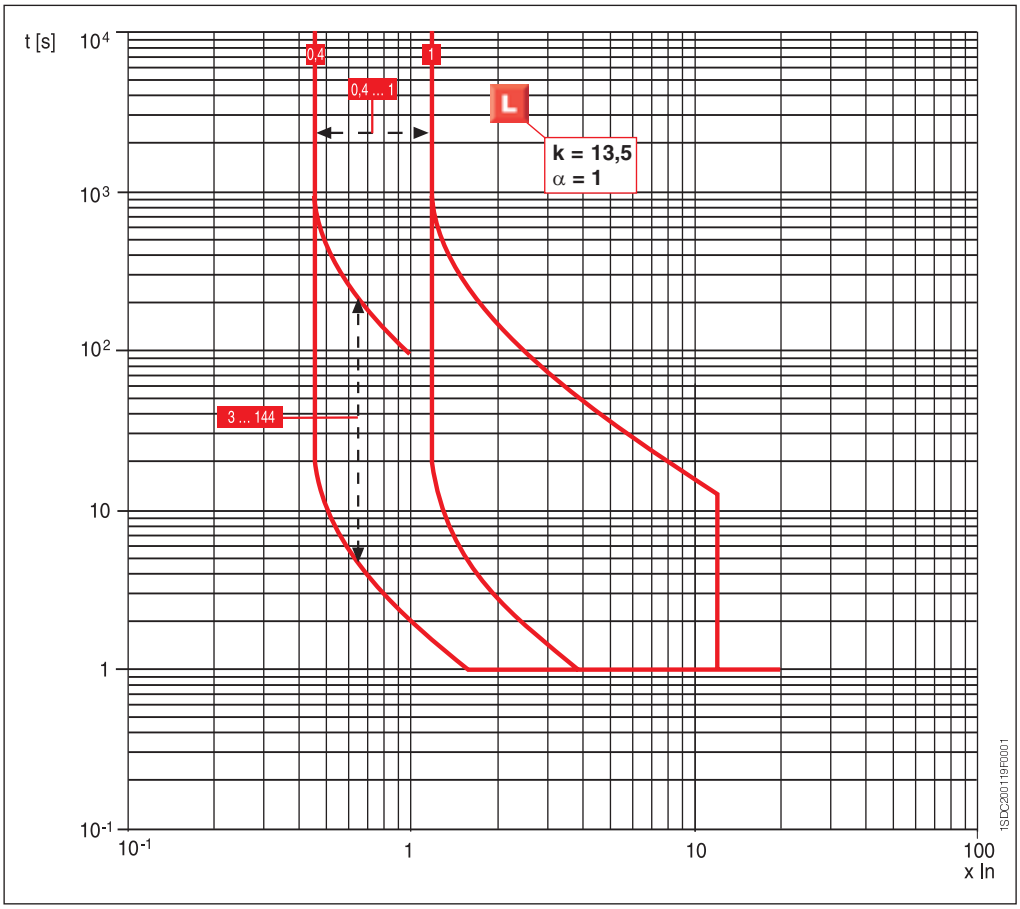
Función L

Conforme Normas
IEC 60255-3



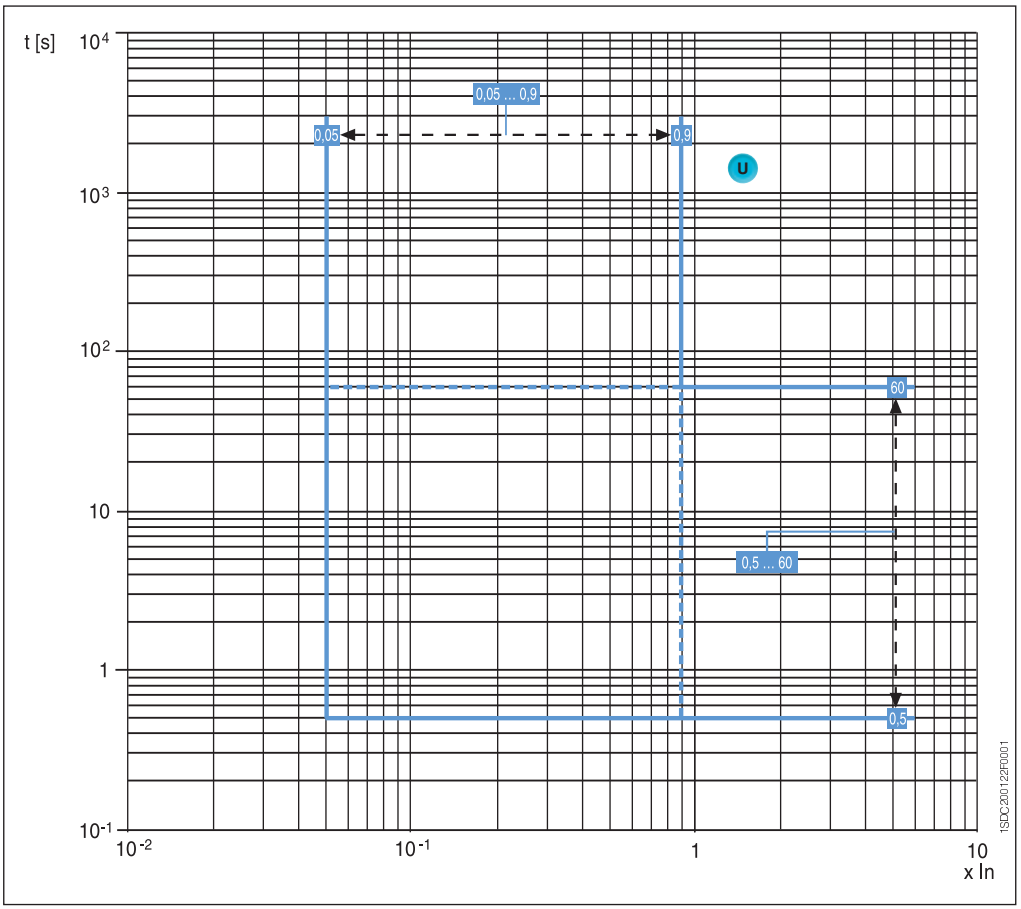
Función L

Conforme Normas
IEC 60255-3

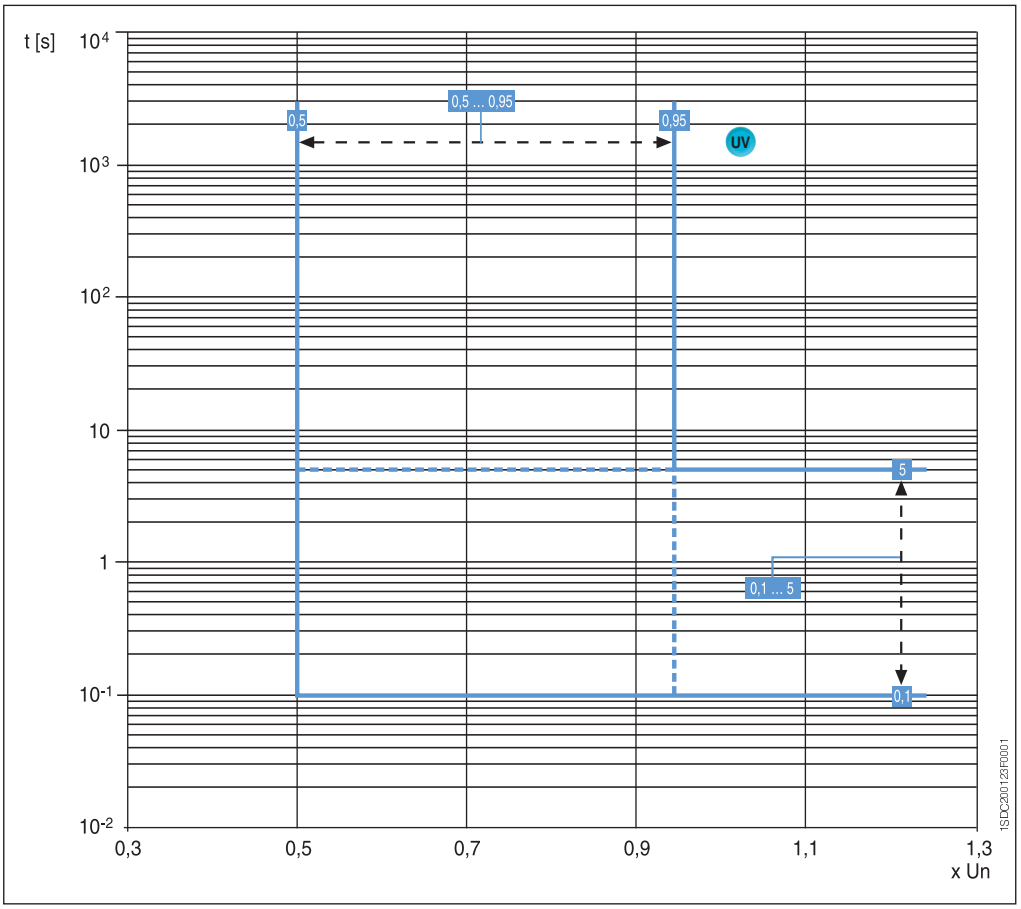


Tolerancias en los umbrales y tiempos de actuación ..... pág. 3/16

Función U



Función UV



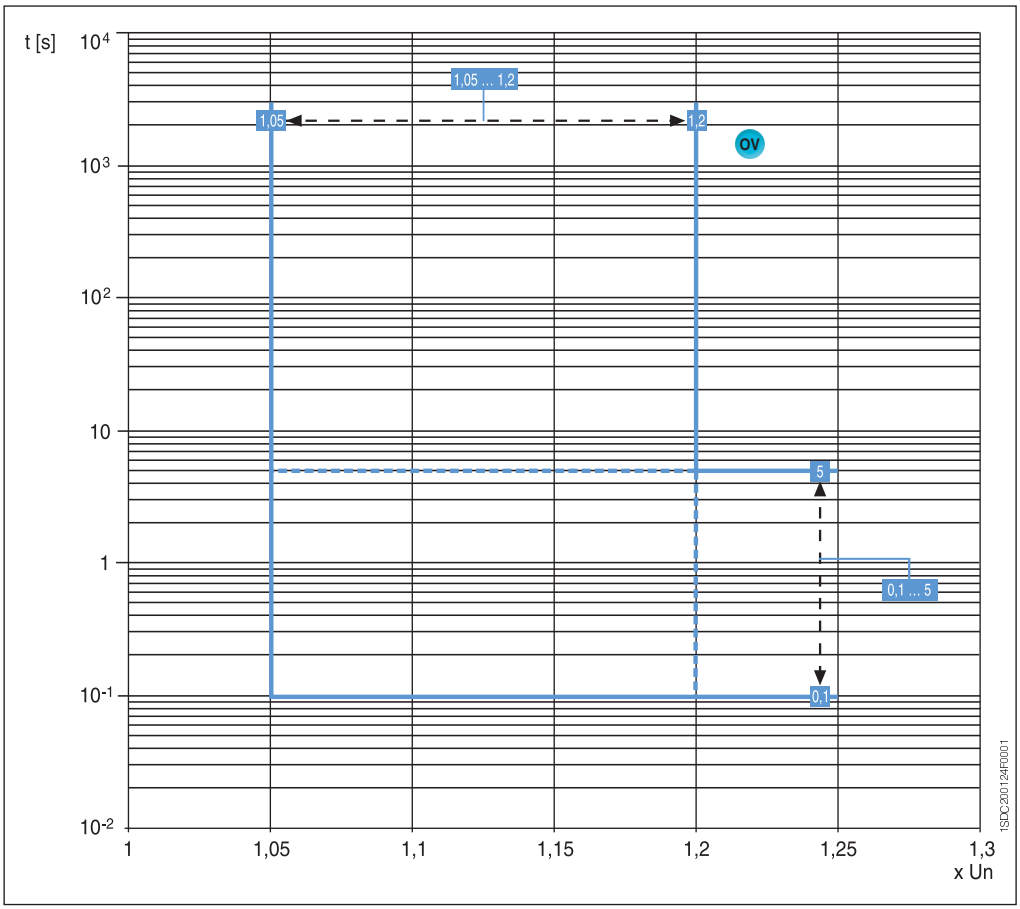
Tolerancias en los umbrales y tiempos de actuación ..... pág. 3/16



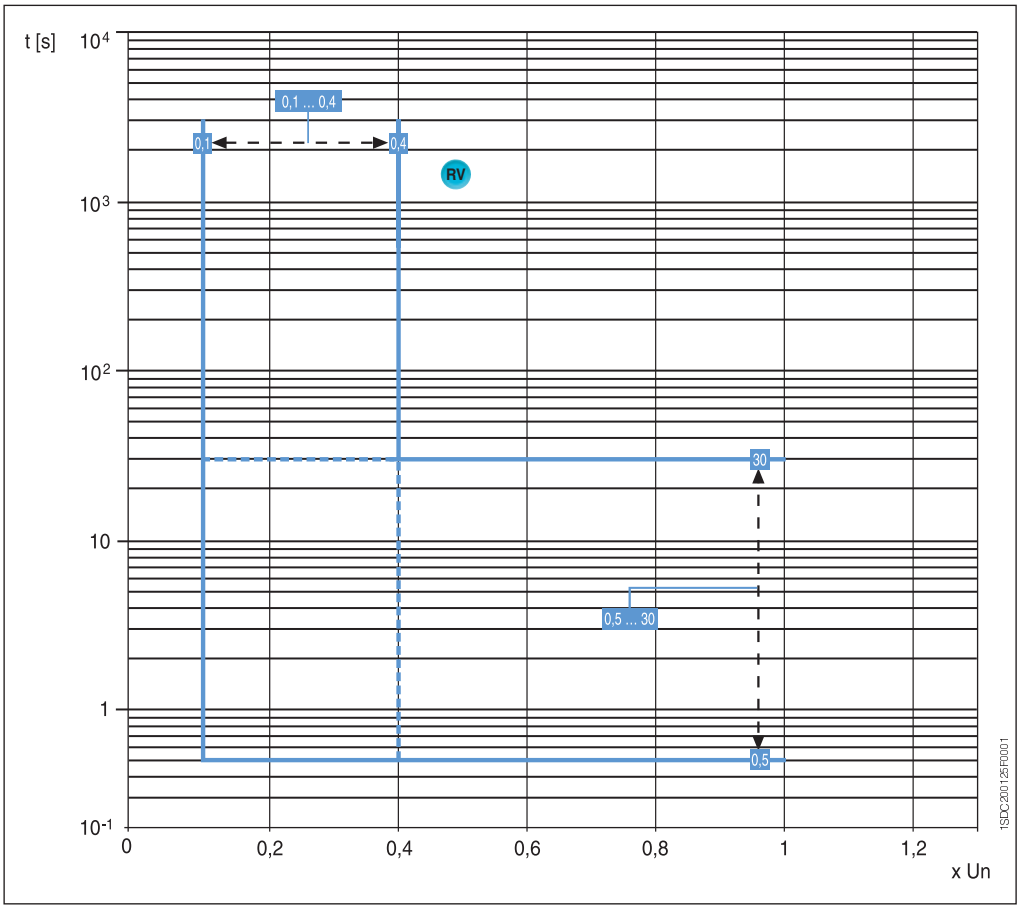
Relés de protección y curvas de actuación

PR332/P

Función OV

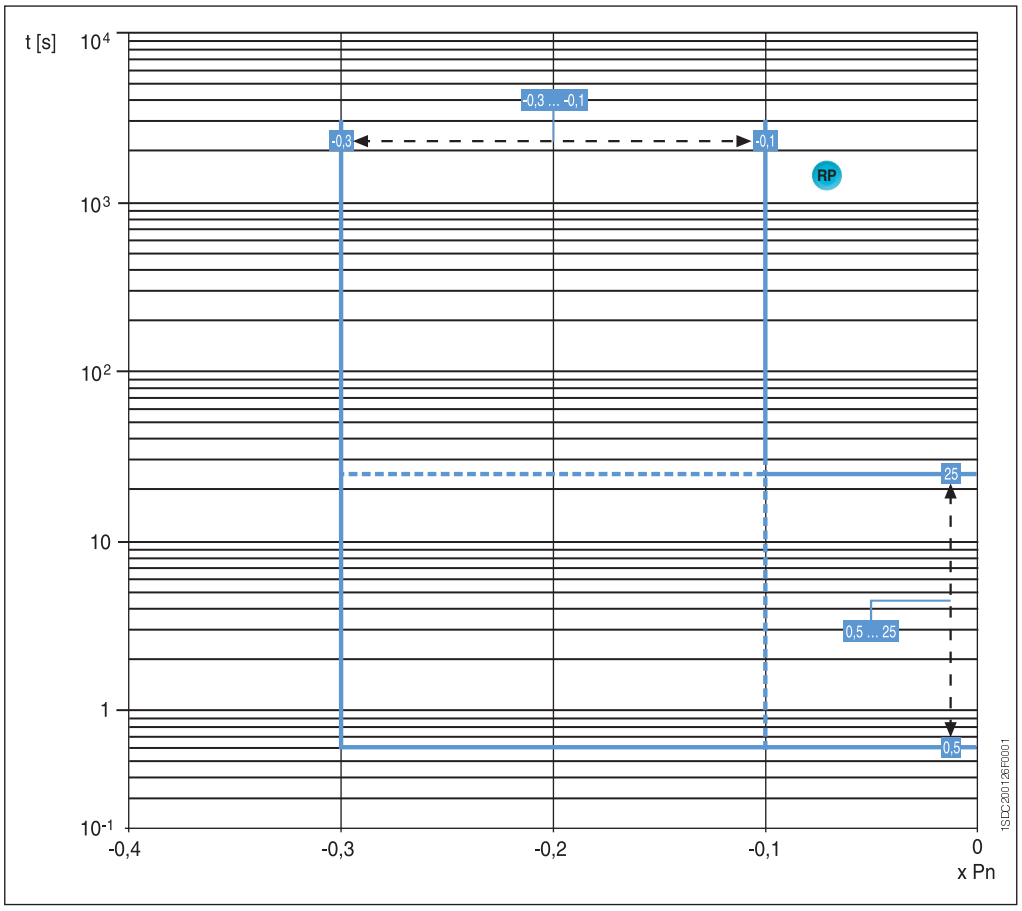


Función RV



Tolerancias en los umbrales y tiempos de actuación ..... pág. 3/16

Función RP



3

Tolerancias en los umbrales y tiempos de actuación ..... pág. 3/16



Relés de protección y curvas de actuación

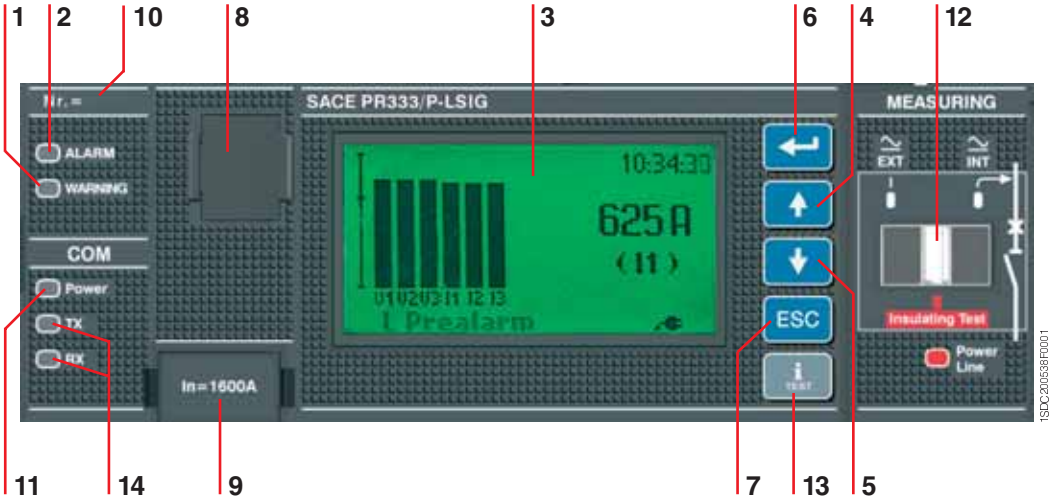
PR333/P

Características

El relé de protección PR333/P integra la gama de relés disponibles para la familia de los interruptores automáticos Emax X1. Es un relé de prestaciones elevadas y extraordinaria versatilidad, capaz de realizar una serie completa de protecciones, medidas, señalizaciones, memorización de datos y funciones de control del interruptor, y representa el punto de referencia en las unidades de protección de baja tensión para los interruptores.

El interfaz frontal de la unidad, común para el PR332/P, resulta sumamente sencillo gracias a la ayuda del display gráfico de cristal líquido; puede visualizar diagramas, histogramas, medidas y sinusoides de las diferentes magnitudes eléctricas.

El PR333/P incorpora todas las características ofrecidas por el PR332/P más una serie de funciones avanzadas. Igual que el PR332/P, puede integrarse con las características adicionales facilitadas por los módulos internos y los accesorios externos.



Leyenda

1. LED de señalización de prealarma
2. LED señalización alarma
3. Display alfanumérico retroiluminado
4. Botón para el puntero (ARRIBA)
5. Botón para el puntero (ABAJO)
6. Botón ENTER para confirmar los datos o cambiar las pantallas
7. Botón de salida de los submenús o de cancelación (ESC)
8. Conector de TEST para conectar el relé o probarlo mediante un dispositivo exterior (unidad de batería PR030/B, unidad de comunicación inalámbrica BT030 y unidad PR010/T)
9. Módulos calibre relé (rating plugs)
10. Número de serie del relé de protección
11. LED alimentación
12. Maniobra-seccionador para prueba de aislamiento, conexión interior o conexión con la placa de bornes (exterior)
13. Botón Info/test
14. Transmisión de datos (transmisor-TX, receptor-RX) a través del módulo de comunicación PR330/D-M

Funciones de protección

El relé PR333/P está equipado con las siguientes funciones de protección:
– sobrecarga (L) [1];
– cortocircuito selectivo (S);
– cortocircuito instantáneo (I);
– defecto a tierra con retardo regulable (G) [2];
– contra cortocircuito direccional con retardo regulable (D);
– desequilibrio de fase (U);
– protección contra sobretemperatura (OT);
– control de cargas (K);
– mínima tensión (UV),
– máxima tensión (OV),
– desplazamiento del punto neutro (RV),
– retorno de potencia activa (RP);
– frecuencia mínima (UF),
– frecuencia máxima (OF),
– secuencia de fases (sólo alarma).

Nota
(1) De conformidad con la norma IEC 60255-3
(2) La función G se desactiva para valores de corriente de defecto superiores a los que se indican en la tabla.

Además de las características comunes al relé PR332/P, están disponibles también las siguientes protecciones:

Protección selectiva doble S contra el cortocircuito

Además de la protección estándar S, simultáneamente el PR333/P dispone de una segunda protección tiempo-constante S (excluible) que permite configurar dos umbrales independientes, alcanzando una selectividad precisa incluso en condiciones sumamente críticas.

Protección contra defecto a tierra doble G

En cambio, en PR331/P y PR332/P, el usuario debe elegir entre la implementación de la protección G mediante sensores de corriente internos (calculando la suma vectorial de las corrientes) o toroidales exteriores (medida directa de la corriente de defecto a tierra); el PR333/P ofrece la característica exclusiva de la gestión simultánea de ambas configuraciones mediante dos curvas independientes de protección contra defecto a tierra. La aplicación principal de esta característica es la activación simultánea de protección contra defecto a tierra aguas arriba del interruptor o aguas abajo del mismo. Véase el capítulo 6 para los detalles.

Protección contra cortocircuito direccional con retardo regulable D

La funcionalidad de la protección es muy similar a la de la protección “S” de tiempo fijo, con además la capacidad de reconocer el sentido de la corriente durante el periodo de defecto.
El sentido de la corriente permite detectar si el defecto se encuentra aguas arriba o aguas abajo del interruptor automático; esto, sobre todo, en sistemas de distribución en anillo, permite identificar el segmento de distribución en el cual se ha producido el defecto y seccionarlo, manteniendo operante el resto del sistema. Si luego se utilizan diversos relés PR332/P o PR333/P, es posible asociar la selectividad de zona a esta protección.



Relés de protección y curvas de actuación

PR333/P

Notas:
La protección direccional contra el cortocircuito puede excluirse a tiempo fijo (t=k) regulable, resulta activa tanto con autoalimentación como con alimentación auxiliar. La protección direccional no puede realizarse con 400A.

Doble configuración de las protecciones

El PR333/P puede memorizar una serie de parámetros alternativos para todas las protecciones. Esta segunda serie (serie B) puede reemplazar, donde se precise, la serie predeterminada (serie A) mediante un mando exterior. El mando puede proporcionarse típicamente cuando la configuración de red ha sido modificada; por ejemplo, cuando está cerrado un paralelo de líneas de llegada o cuando en el sistema está presente una fuente de emergencia, cambiando la capacidad de carga y los niveles de cortocircuito.
Es posible activar la serie B mediante:
– Red de comunicación mediante el PR330/D-M (por ej. cuando el intercambio está programado);
– Directamente desde el interfaz de usuario del PR333/P;
– Por un tiempo interior regulable, después que el interruptor se ha cerrado.

Función de selectividad de zona

La función de selectividad de zona permite aislar el área de defecto, seccionando la instalación sólo en el nivel más cercano al defecto con tiempos sumamente bajos y manteniendo operativo el resto del sistema.
Se realiza a través de un conexionado entre los relés: el relé más cercano al defecto actúa instantáneamente transmitiendo una señal de bloqueo a los demás relés involucrados por el defecto mismo.
Es posible habilitar la función de selectividad de zona si se ha seleccionado la curva de tiempo fijo y si hay alimentación auxiliar.
La selectividad de zona puede aplicarse con la protección S y G o, en alternativa, con la protección D.

Funciones de medida

El relé PR333/P proporciona una serie completa de medidas:
– Corrientes: tres fases (L1, L2, L3), neutro (Ne) y defecto a tierra
– Tensión: fase-fase, fase-neutro y tensión residual
– Potencia: activa, reactiva y aparente
– Factor de potencia
– Frecuencia y factor de cresta
– Energía: activa, reactiva, aparente, contador
– Cálculo armónico: hasta el cuadragésimo armónico para frecuencia f=50 Hz (visualización de la forma de onda y del módulo de los armónicos); hasta el trigésimo armónico para frecuencia f=60 Hz
– Mantenimiento: cantidad de operaciones, porcentaje de desgaste de los contactos, memorización de los datos de apertura.

La unidad PR333/P está en condiciones de facilitar la marcha de las medidas de algunas magnitudes en un periodo de tiempo P que puede configurarse y que son: potencia activa media, potencia activa máxima, corriente máxima, tensión máxima y tensión mínima. Se mantiene en la memoria no volátil los últimos 24 periodos P (configurables entre 5 y 120 min.) que se visualizan en un histograma.

Otras funciones

El PR333/P integra todas las características (en concepto de protección, medidas, señalización y comunicación) descritas para el PR332/P equipado con PR330/V.

Funciones de protección y regulación de los valores - PR333/P

Función		Umbral de actuación	Escalones de umbral	Tiempo de actuación	Escalones tiempo	Pos. excl.	Relación t=f(I)	Memoria térmica	Selectividad de zona
L	Protección contra sobrecarga			Con I = 3xI1					
	Tolerancia (2)	I1= 0,4....1 x In Disparo entre 1,05 y 1,2 x I1	0,01 x In	t1= 3 s....144 s ± 10% If ≤ 6 x In ± 20% If > 6 x In	3 s (1)	–	$t=k/I^2$	■	–
	Tolerancia	I1= 0,4....1 x In 1,1 ... 1,25 x I1 (conforme Normas IEC 60255-3)	0,01 x In	Con I = 3xI1(4); t1= 3 s....144 s ± 20% If > 5 x I1 ± 30% 2xI1≤ If ≤ 5 x I1 In	3 s	–	t=k (α) (4) α=0,2-1-2		
S	Protección selectiva contra el cortocircuito			Con I > I2					
	Tolerancia (2)	I2= 0,6....10 x In ± 7% Ig ≤ 6 x In ± 10% Ig > 6 x In	0,1 x In	t2= 0,05 s....0,8 s El mejor de los dos datos: ± 10% o ± 40 ms	0,01s	■	t=k	–	■
	Tolerancia (2)	I2= 0,6....10 x In ± 7% Ig ≤ 6 x In ± 10% Ig > 6 x In	0,1 x In	Con I = 10xIn; t2= 0,05 s...0,8 s ± 15% If ≤ 4 x In ± 20% If > 4 x In	0,01s	■	$t=k/I^2$	■	–
S_2	Protección selectiva contra el cortocircuito			Con I > I2					
	Tolerancia (2)	I2= 0,6....10 x In ± 7% Ig ≤ 6 x In ± 10% Ig > 6 x In	0,1 x In	t2= 0,05 s....0,8 s El mejor de los dos datos: ± 10% o ± 40 ms	0,01s	■	t=k	–	■
I	Protección instantánea contra cortocircuito								
	Tolerancia (2)	I3= 1,5....15 x In ± 10%	0,1 x In	Instantáneo ≤ 40 ms	–	■	t=k	–	–
G	Protección contra los defectos a tierra			Con I > I4					
	Tolerancia (2)	I4= 0,2....1 x In ± 7%	0,02 x In	t4= 0,1 s.....1 s El mejor de los dos datos: ± 10% o ± 40 ms	0,05 s	■	t=k	–	■
	Tolerancia (2)	I4= 0,2....1 x In ± 7%	0,02 x In	t4= 0,1 s.....1 s (con I=4xIn) ± 15%	0,05 s	■	$t=k/I^2$	–	–
Rc	Protección contra corriente diferencial	Id= 0,3-0,5-0,6-1-2 3-5-7-10-20-30 A		td= 0,06-0,1-0,2-0,3-0,4- 0,5-0,8 s (3)		■	t=k	–	–
	Tolerancia (2)	± 10%							
D	Protección contra cortocircuito direccional	I7= 0,6....10 x In	0,1 x In	Con I > I7 t7= 0,20 s.....0,8 s	0,01 s	■	t=k	–	■
	Tolerancia (2)	± 10%		± 20%					
U	Protección contra El desequil. de fases	I6= 5%....90%	5%	t6= 0,5 s.....60 s El mejor de los dos datos:	0,5 s	■	t=k	–	–
	Tolerancia (2)	± 10%		± 20% o ± 100 ms					
OT	Protección contra sobretemperatura	no puede ser configurada	–	Instantáneo	–	–	temp=k	–	–
UV	Protección mínima tensión	U8= 0,5....0,95 x Un	0,01 x In	Con U < U8; t8= 0,1 s....5 s El mejor de los dos datos:	0,1 s	■	t=k	–	–
	Tolerancia (2)	± 5%		± 20% o ± 100 ms					
OV	Protección máxima tensión	U9= 1,05....1,2 x Un	0,01 x In	Con U > U9; t9= 0,1 s....5 s El mejor de los dos datos:	0,1 s	■	t=k	–	–
	Tolerancia (2)	± 5%		± 20% o ± 100 ms					
RV	Protección contra tensión residual	U10= 0,1....0,4 x Un	0,05 Un	Con U_0 > U10; t10= 0,5 s....30 s El mejor de los dos datos:	0,5 s	■	t=k	–	–
	Tolerancia (2)	± 5%		± 10% o ± 100 ms					
RP	Protección contra inversión potencia activa	P11= -0,3....-0,1 x Pn	0,02 Pn	Con P < P11 t11= 0,5 s.....25 s El mejor de los dos datos:	0,1 s	■	t=k	–	–
	Tolerancia (2)	± 10%		± 10% o ± 100 ms					
UF	Protección contra frecuencia mínima	f12 = 0,90....0,99 x fn	0,01 fn	Con f < f12; t9= 0,5 s....3 s El mejor de los dos datos:	0,1 s	■	t=k	–	–
	Tolerancia (2)	± 5%		± 10% o ± 100 ms					
	Protección contra frecuencia máxima	f13 = 1,01....1,10 x fn	0,01 fn	Con f > f13; t10= 0,5 s....3 s El mejor de los dos datos:	0,1 s	■	t=k	–	–
	Tolerancia (2)	± 5%		± 10% o ± 100 ms					

(1) El valor mínimo de actuación es de 1 s, independientemente del tipo de curva configurada (autoprotección).
(2) Dichas tolerancias tienen validez si se cumplen las siguientes condiciones:
- relé autoalimentado a régimen y/o alimentación auxiliar (sin arranque)
- alimentación bifásica o trifásica
- tiempo de actuación configurado ≥ 100 ms
(3) tiempo de no actuación
(4) $t = \frac{(3^{\alpha} - 1)}{(I/I1)^{\alpha} - 1} * t1(3xI1)$

Para todos los casos no contemplados por las conjeturas anteriores, resultan válidos los siguientes valores de tolerancias:

Tiempo de actuación	
L	± 20%
S	± 20%
I	≤ 60ms
G	± 20%
Otras	± 20%



Relés de protección y curvas de actuación

PR333/P

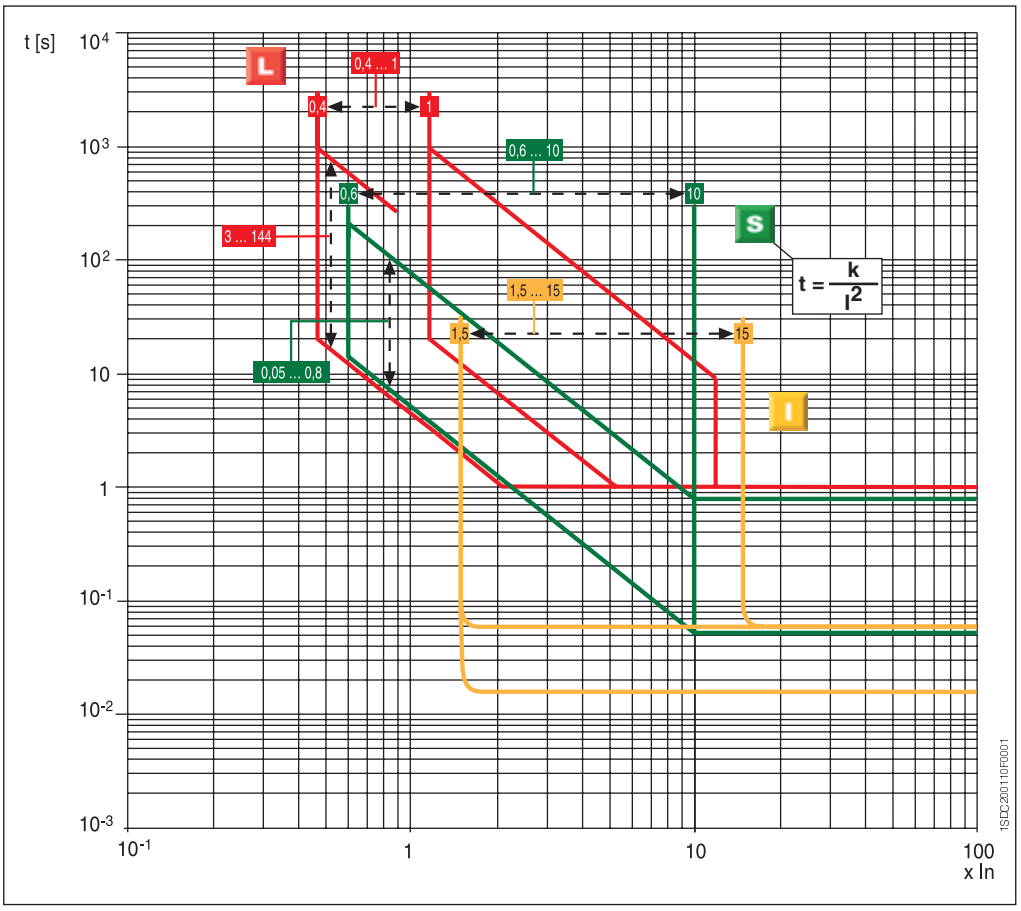
Alimentación

El relé PR333/P por lo general no precisa alimentaciones exteriores, ya que está autoalimentado por los sensores de corriente (CS): para activar las funciones de protección y el amperímetro, es suficiente que esté cargada por lo menos una fase con una carga de corriente superior a 80A.
Esta unidad garantiza la completa funcionalidad en autoalimentación; en presencia de alimentación auxiliar es posible utilizar la unidad también con el interruptor abierto o con el interruptor cerrado con un flujo de corriente muy bajo.
Está prevista la posibilidad disponer de alimentación auxiliar mediante la unidad de batería portátil PR030/B (suministrada en estándar) que permite la configuración de las protecciones con relé no autoalimentado.
El PR333/P memoriza y visualiza todas las informaciones requeridas tras una actuación (protección actuada, corriente de defecto, fecha y hora). Esta función no precisa alimentación auxiliar.

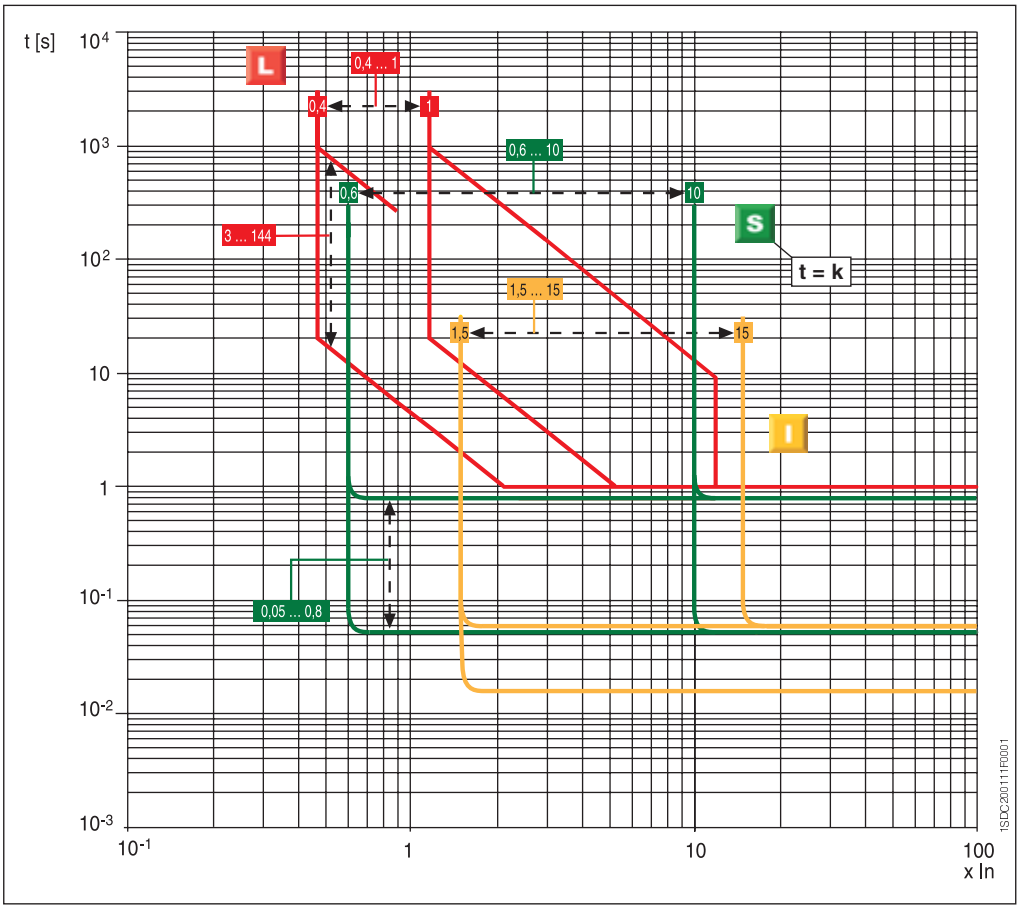
	PR332/P	PR330/D-M
Alimentación auxiliar (galvánicamente aislada de tierra)	24 V DC ± 20%	mediante PR332/P-PR333/P
Rizado máximo	5%	
Corriente de arranque @ 24 V	~1 A durante 5 ms	
Potencia asignada @ 24 V	~3 W	+1 W

El PR330/V puede alimentar el relé con una tensión de fase igual o superior a los 85V.

Funciones L-S-I



Funciones L-S-I



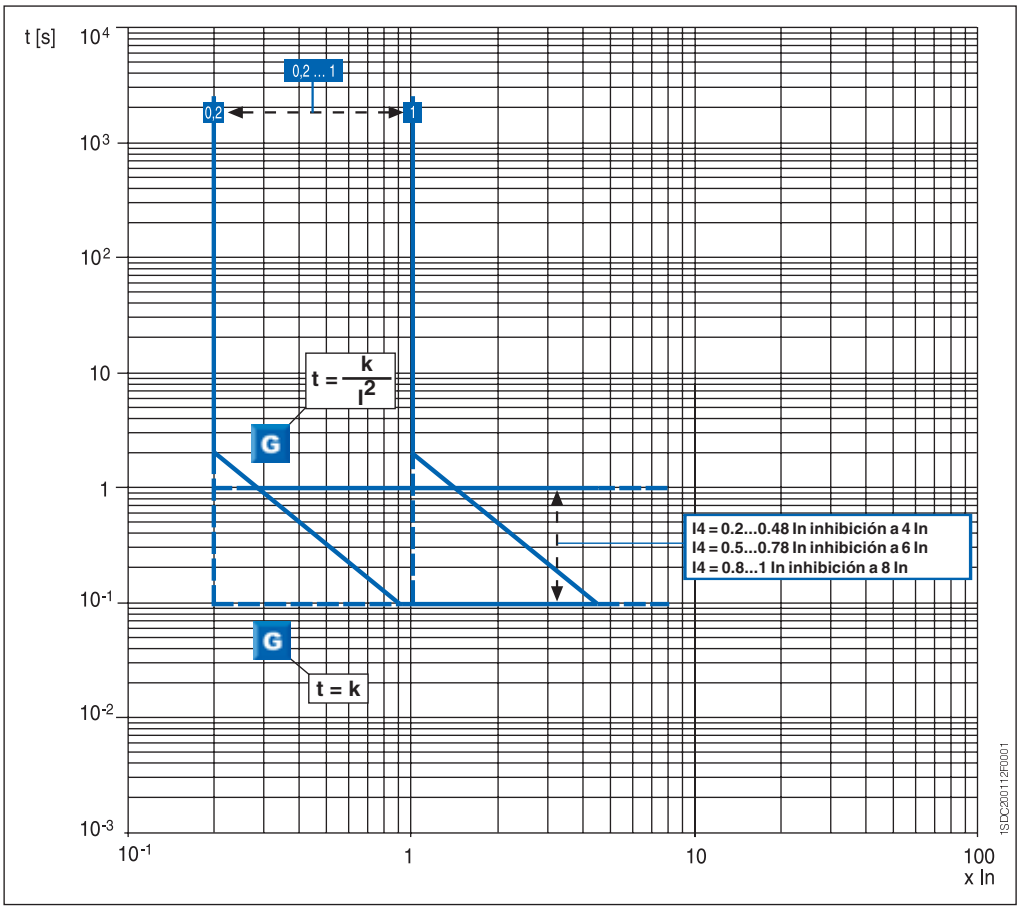
Tolerancias en los umbrales y tiempos de actuación ..... pág. 3/27



Relés de protección y curvas de actuación

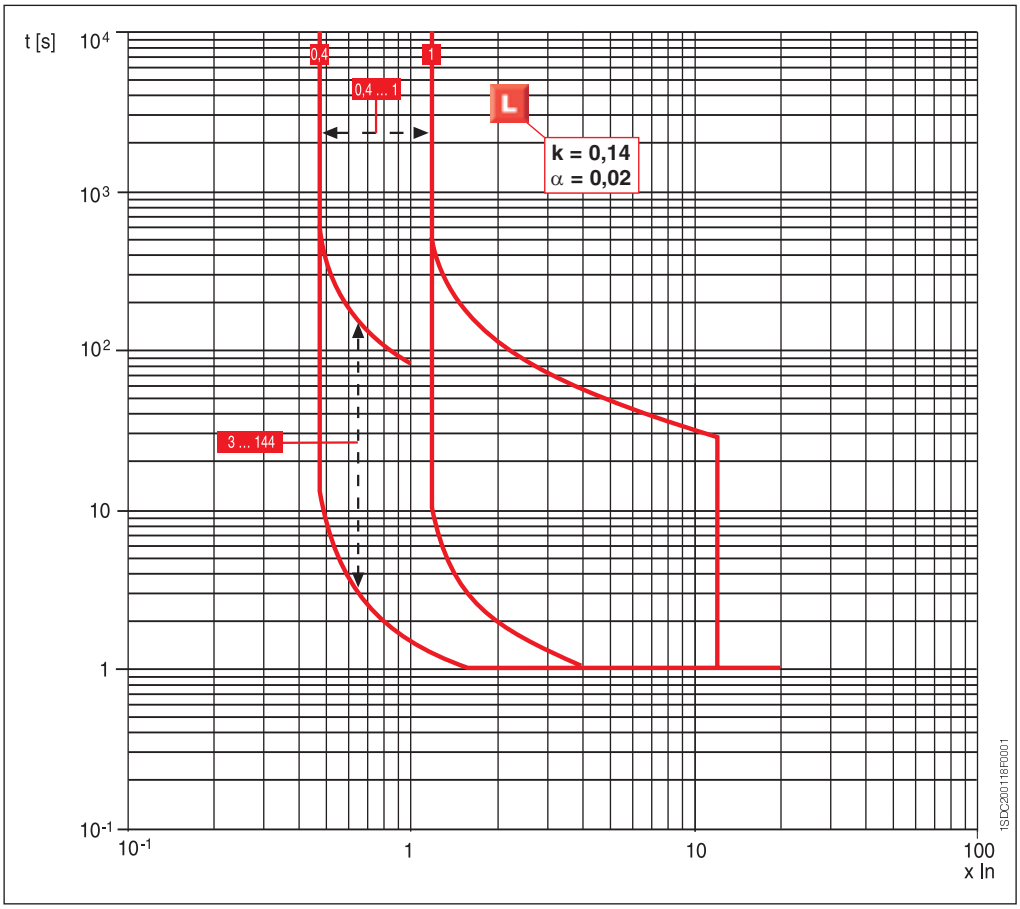
PR333/P

Función G



Función L

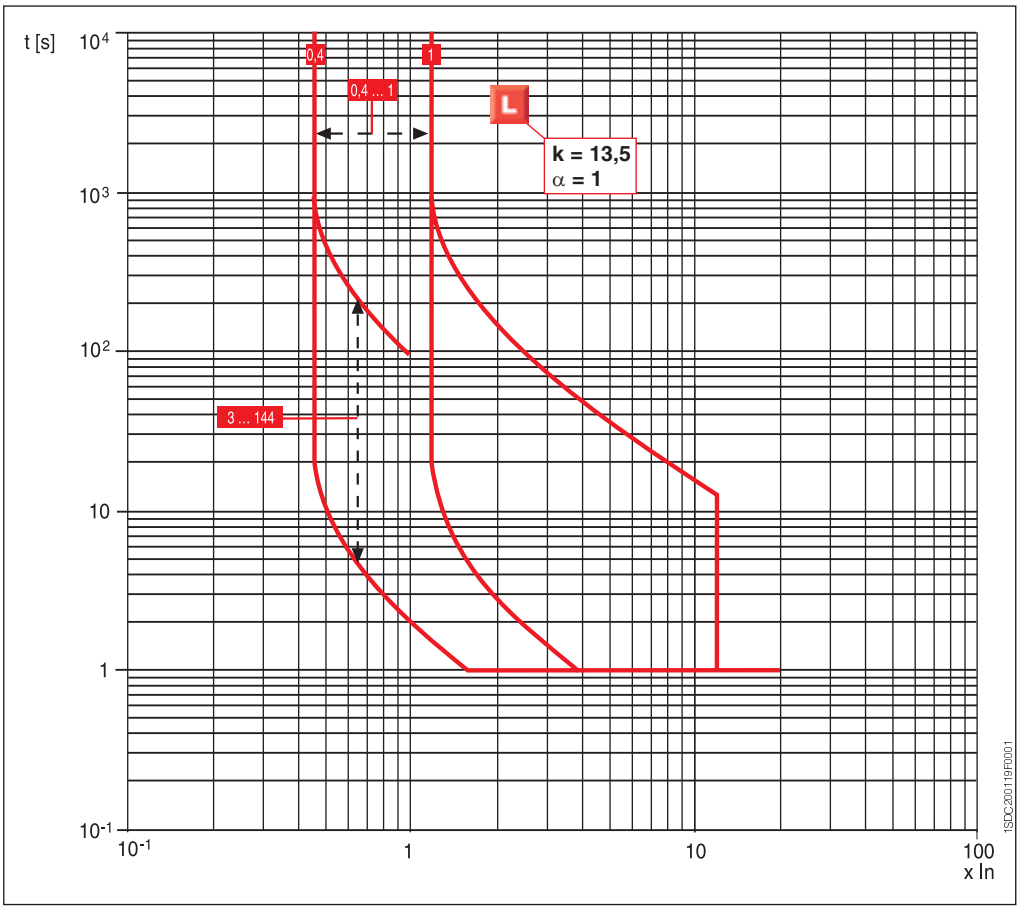
Conforme Normas
IEC 60255-3



Tolerancias en los umbrales y tiempos de actuación ..... pág. 3/27

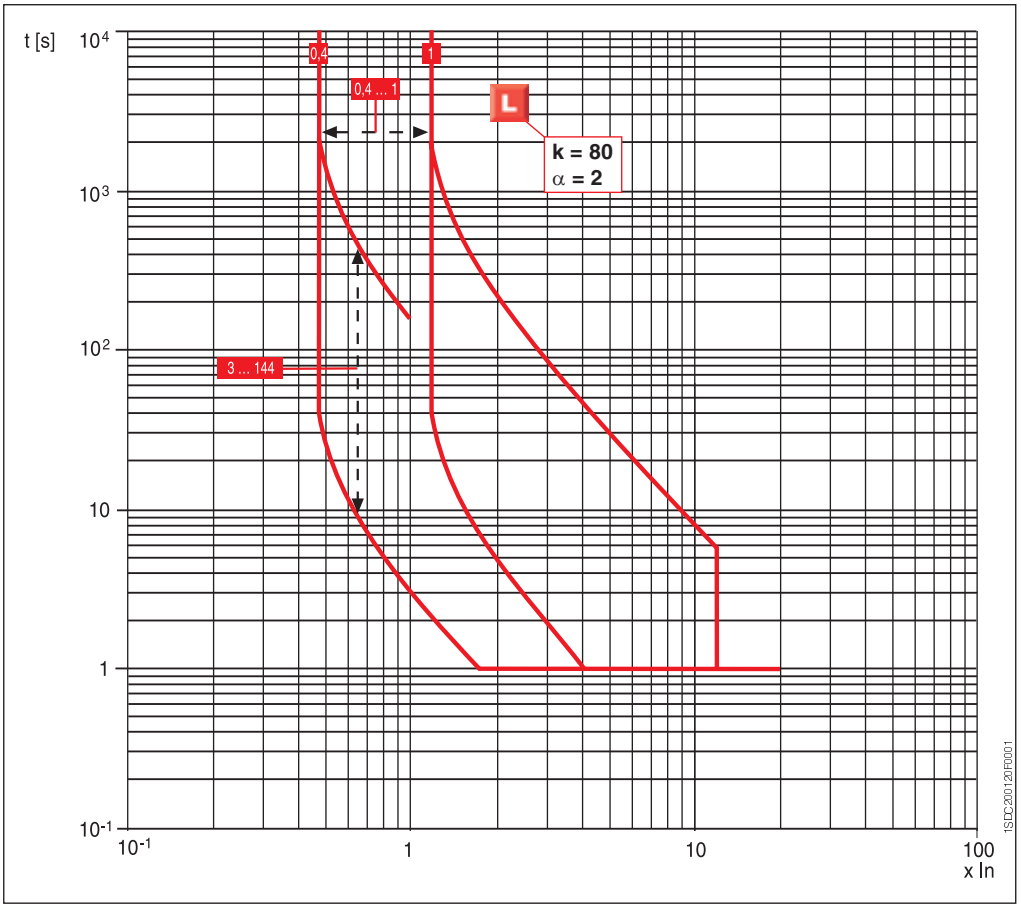
Función L

Conforme Normas
IEC 60255-3



Función L

Conforme Normas
IEC 60255-3



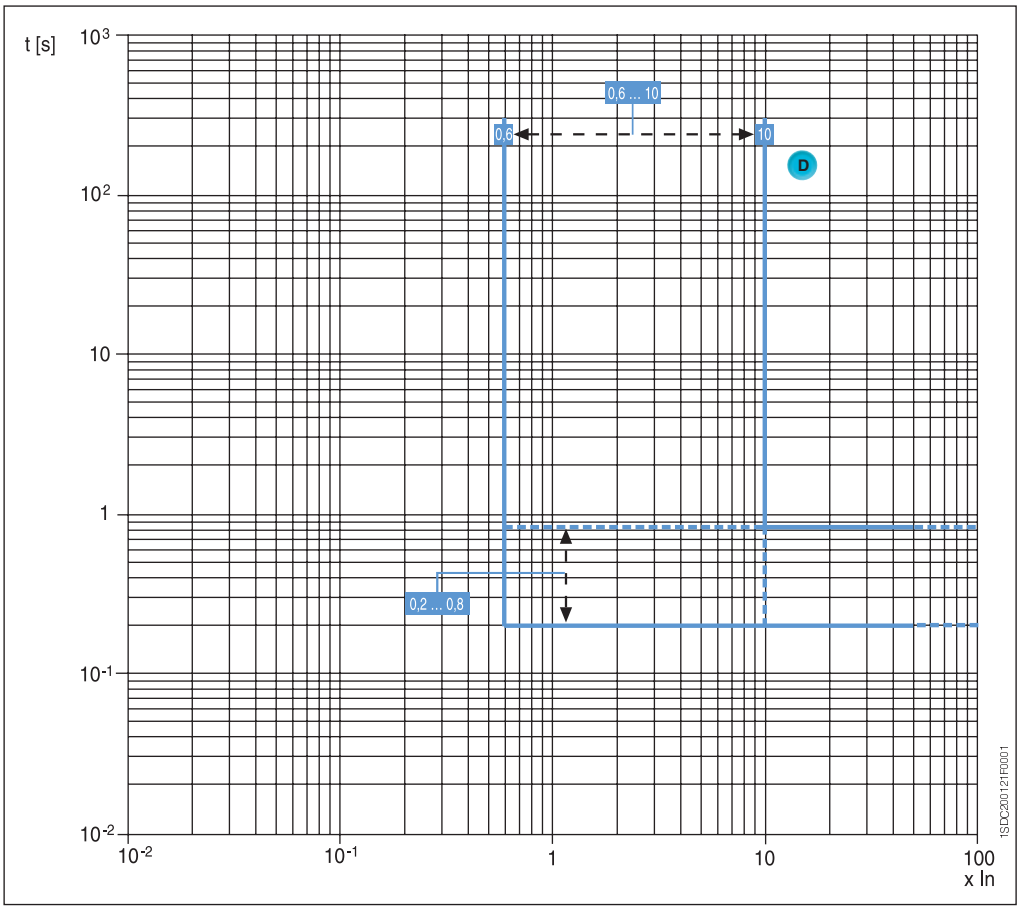
Tolerancias en los umbrales y tiempos de actuación ..... pág. 3/27



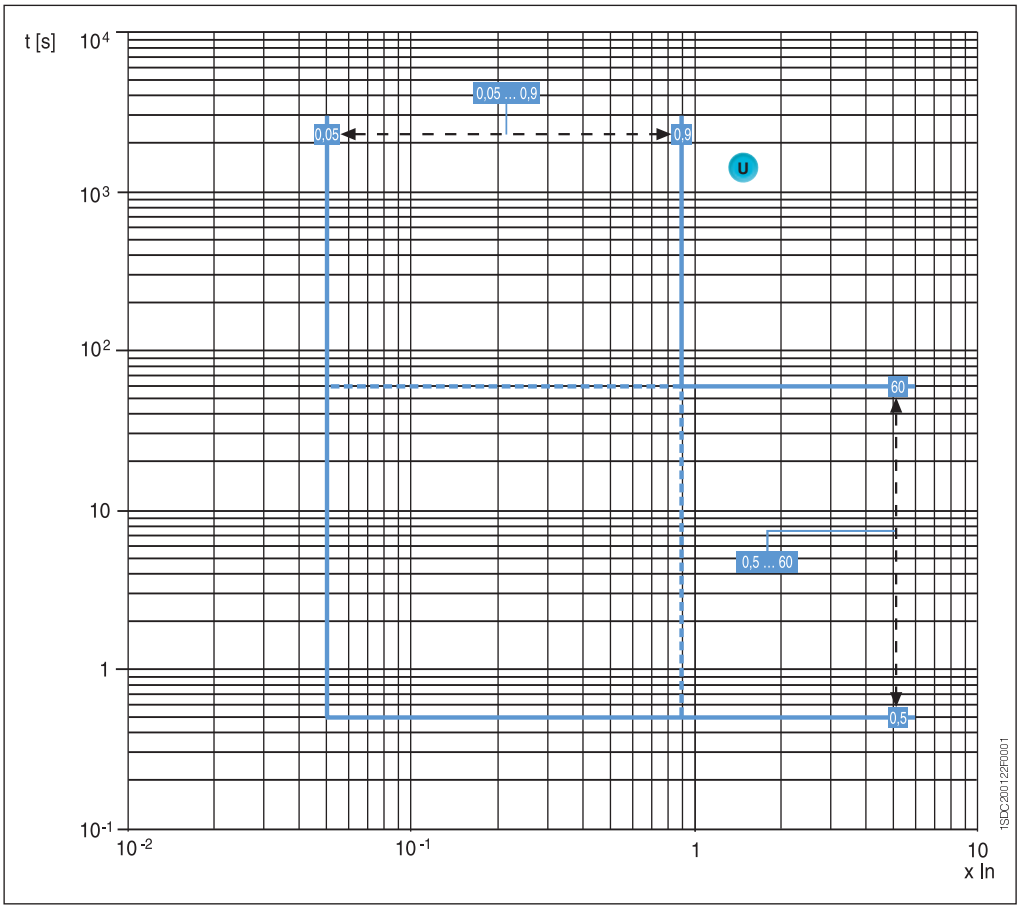
Relés de protección y curvas de actuación

PR333/P

Función D

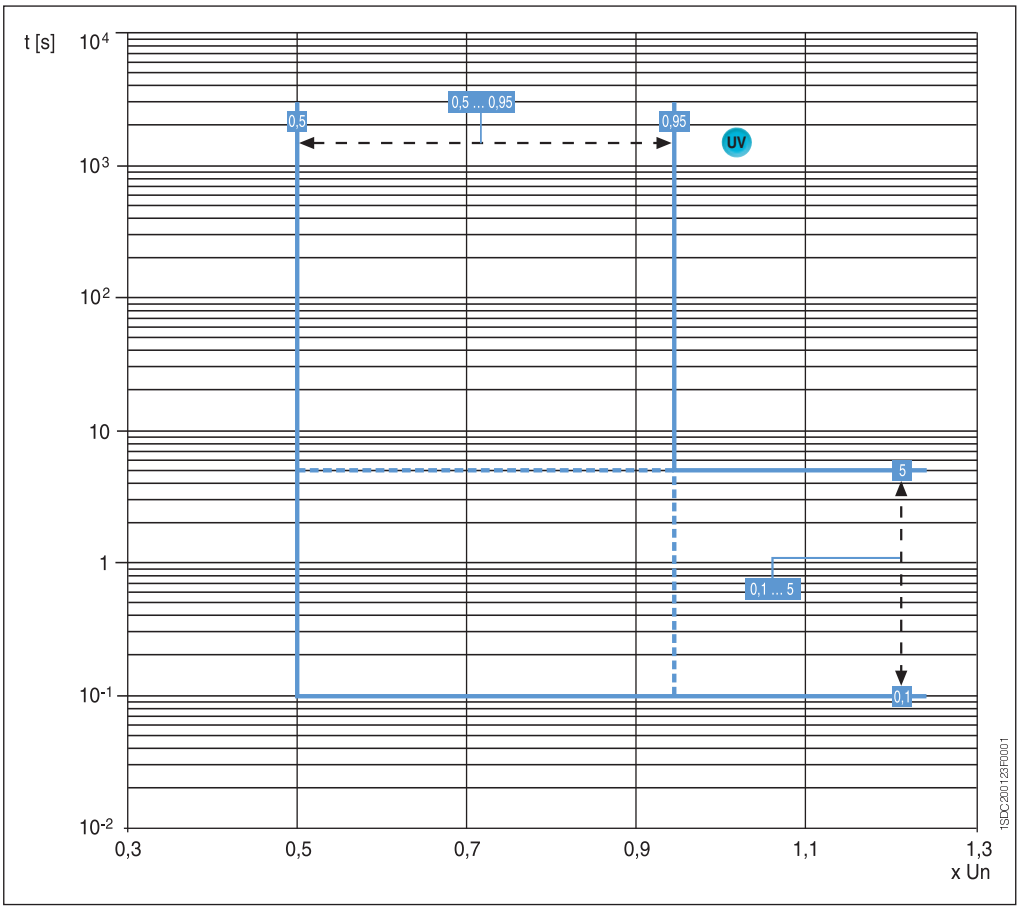


Función U

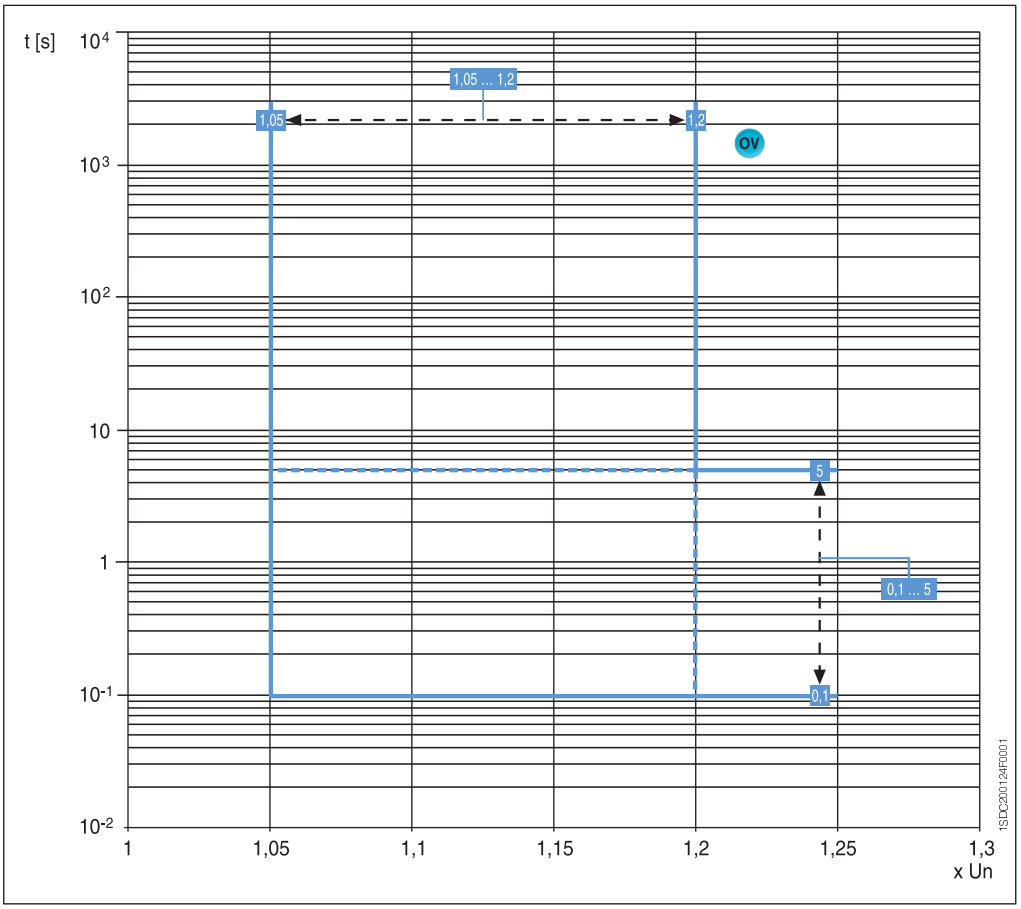


Tolerancias en los umbrales y tiempos de actuación ..... pág. 3/27

Función UV



Función OV



Tolerancias en los umbrales y tiempos de actuación ..... pág. 3/27

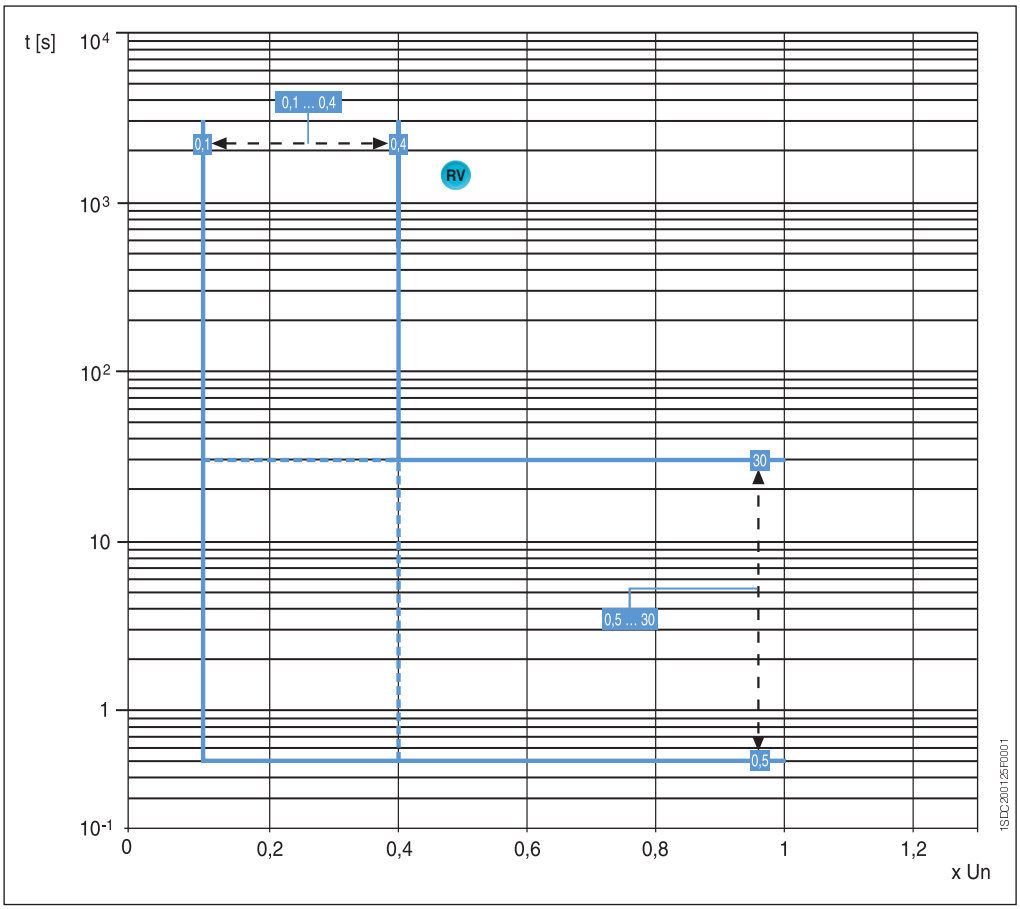


Relés de protección y curvas de actuación

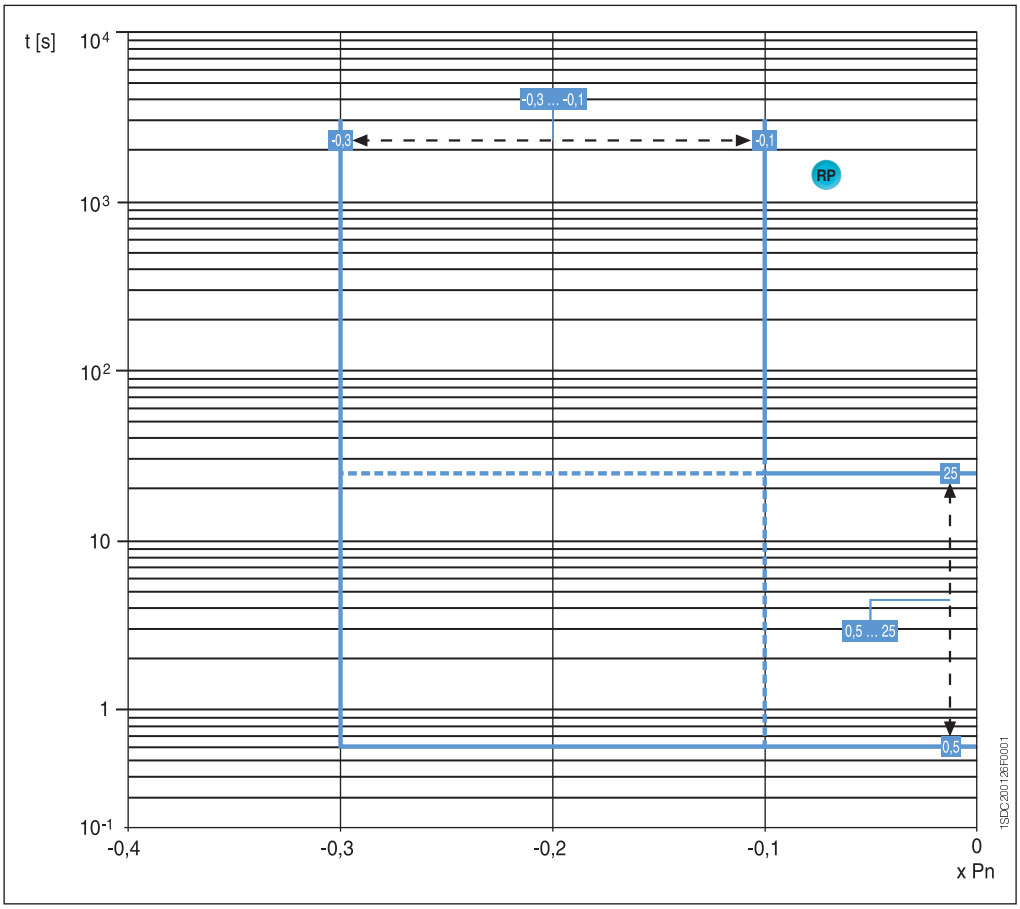
PR333/P

3

Función RV



Función RP



Tolerancias en los umbrales y tiempos de actuación ..... pág. 3/27

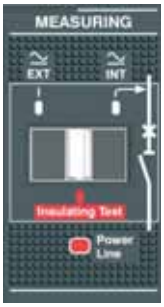


Accesorios para relés de protección

Módulos opcionales

PR332/P y PR333/P pueden ampliarse con módulos internos adicionales, aumentando la capacidad del relé y volviendo estas unidades muy versátiles.

Módulo de medida PR330/V



1SDC200537F0001

Este módulo interior (opcional) puede añadirse al PR332/P y se suministra como estándar en el PR333/P. Mide y procesa las tensiones de fase y neutro, transfiriendo estos datos, con el Bus interior, al relé de protección, de modo que puedan implementarse una serie de funciones de protección y medidas. Puede conectarse en cualquier instante con el PR332/P, que lo reconoce automáticamente sin necesidad de configuración. Mide y procesa las tensiones de fase y neutro, transfiriendo estos datos al relé de protección, de forma que puedan implementarse una serie de funciones de protección y medida.
Puede conectarse en cualquier momento con el PR332/P, que lo reconoce automáticamente sin necesidad de configuración.
Normalmente el PR330/V no precisa un conexionado exterior mediante transformadores de tensión, ya que está conectado interiormente con los terminales inferiores de los Emax X1.
Donde se precise, mediante un selector mecánico situado en la parte frontal del relé es posible mover el conexionado de las tomas de tensión de los terminales superiores a los conexionados situados en la placa de bornes; desconectar las tomas de tensión para aislar eléctricamente el PR330/V, en caso de ejecución de pruebas dieléctricas. Para tensiones de operación superiores a 690 V AC, se precisa un conexionado exterior mediante transformadores de tensión.

Módulo de comunicación PR330/D-M



1SDC200539F0001

El módulo de comunicación PR330/D-M es la solución para conectar Emax con una red Modbus, para la supervisión y el control a distancia del interruptor.
Resulta apropiado para los relés PR332/P y PR333/P. Al igual que para el PR330/V, este módulo puede añadirse al relé de protección y la presencia del mismo es reconocida automáticamente.
Cuando el pedido del mismo se coloca por separado de los interruptores, se suministra completo de todos los accesorios precisados para la instalación, tales como contactos auxiliares precableados y cables de señalización del estado del interruptor (resortes, posición de enchufado). Hacer referencia al diagrama eléctrico de la página **7**/9 para los detalles referentes a los conexionados.
El listado de las funciones disponibles se encuentra en la página **3**/42.
Está provisto de tres LEDs en la parte delantera:
– LED de alimentación “Power”
– LED Rx/Tx

Unidad de comunicación BT030

El BT030 es un dispositivo que debe conectarse en el conector de prueba de PR331/P, PR332/P y PR333/P para Emax X1, con PR121/P, 122/P y 123/P para Emax E1-E6. Permite la comunicación Bluetooth entre el relé de protección y un PC de bolsillo o un PC portátil con un puerto Bluetooth.
El BT030 puede utilizarse también con interruptores Tmax equipados con PR222DS/PD.
Este dispositivo es específico para la utilización del mismo con la aplicación SD-Pocket.
El BT030 puede suministrar la alimentación requerida para la autoalimentación y para el relé de protección mediante una batería Li-ion recargable.



Accesorios para relés de protección

Unidad de alimentación PR030/B

Con este accesorio, siempre suministrado con la gama de relés PR332/P y PR333/P, es posible leer y configurar los parámetros de la unidad, para cualquier estado del interruptor (abierto-cerrado, en posición de aislado para prueba o enchufado, con/sin alimentación auxiliar).
El PR030/B se utiliza también para la lectura de los datos durante las actuaciones, si la actuación se ha presentado antes de las 48 horas y el relé ya no estaba alimentado.
En su interior, existe un circuito electrónico que permite alimentar la unidad durante aproximadamente tres horas seguidas para realizar sólo las operaciones de lectura y configuración de los datos.
La vida de la batería se reduce si el accesorio PR030/B se utiliza también para realizar el test de disparo y el autotest.

Interfaz para frontal de cuadro HMI030



Este accesorio, apropiado para todos los relés de protección, ha sido diseñado para que se instale en la parte frontal del cuadro. Es un display gráfico donde aparecen todas las medidas, alarmas y otros eventos del relé. El usuario puede navegar entre las medidas utilizando los botones de navegación, de forma similar al PR332/P, PR333/P, PR122/P y al PR123/P. Gracias al nivel elevado de precisión, igual al de la protección de los relés, el dispositivo puede sustituir a los instrumentos tradicionales de medida sin necesidad de transformadores de corriente/tensión.
La unidad precisa sólo una alimentación de 24 V DC. De hecho, el HMI030 se conecta directamente con el relé de protección mediante una línea serie.

Unidad de prueba y configuración PR010/T



La unidad PR010/T es un instrumento capaz de realizar las funciones de prueba, programación y lectura de los parámetros para las unidades de protección de los interruptores abiertos de baja tensión Emax.
En particular, la función de prueba se refiere a las siguientes unidades:
– PR331/P (todas las versiones)
– PR332/P (todas las versiones)
– PR333/P (todas las versiones)
mientras que las funciones de programación y lectura de los parámetros se refieren a la gama de relés PR332/P y PR333/P.
Todas las funciones referidas pueden realizarse “on board” mediante conexionado con la unidad PR010/T con el conector frontal multi-pin presente en las diversas unidades de protección; el conexionado se garantiza mediante cables especiales de interfaz que se suministran con la unidad.
La interfaz hombre máquina se efectúa mediante un teclado de membrana y un display alfanumérico multilínea.
Además, en la unidad se encuentran presentes dos LEDs que indican, respectivamente:
– POWER-ON y STAND BY
– estado de carga de la batería.
Están disponibles dos tipos de pruebas diferentes: automática (para PR331/P, PR332/P y PR333/P) y manual.
Mediante el conexionado con un PC (usando el disquete suministrado por ABB), es posible también actualizar el software de la unidad PR010/T de manera de permitir la adecuación de la unidad de prueba a la evolución de los nuevos productos.
Además es posible memorizar en la unidad misma los resultados de interés primario referentes a la prueba y transmitir al ordenador personal un informe con las siguientes informaciones:
– tipo de protección probada
– umbral seleccionado
– curva seleccionada
– fase ensayada
– corriente de prueba
– tiempo de actuación esperado
– tiempo de actuación medido
– resultados de la prueba.

Es posible guardar en la memoria por lo menos 5 pruebas completas. Los informes descargados en el ordenador personal permiten crear un fichero de las pruebas que han sido realizadas en el sistema.
En la modalidad automática, la unidad PR010/T puede realizar las siguientes pruebas con la gama PR322/P:
– funciones de protección L, S, I,
– función de protección G con transformador toroidal interno,
– función de protección G con toroidal puesto en el centro estrella del transformador,
– monitorización del microprocesador para controlar que funcione correctamente.

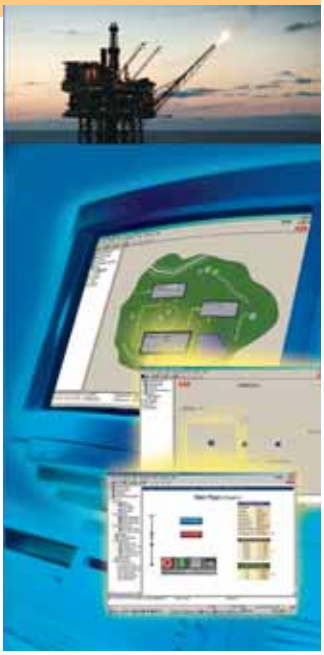
La unidad también está en condiciones de probar las siguientes protecciones del PR332/P (equipado con PR330/V) y del PR333/P:
– función de protección máxima tensión (OV)
– función de protección mínima tensión (UV)
– función de protección de desplazamiento del punto neutro RV,
– función de protección desequilibrio de fases U.

La unidad PR010/T es portátil, funciona con pilas recargables y/o con una fuente de alimentación exterior (suministrada en estándar) con tensión asignada de 100-240V AC/12V DC.

En la versión estándar, la unidad PR010/T incluye:
– unidad de prueba PR010/T con baterías recargables
– unidad de prueba TT1
– fuente de alimentación exterior de 100-240V AC/12V DC con el cable correspondiente
– cables de conexión entre la unidad y el conector
– cable de conexión entre la unidad y el ordenador (serie RS232)
– manual de uso y disquete con software aplicativo
– contenedor de plástico.



Comunicación industrial y ABB Emax



Los relés electrónicos de la serie ABB Emax, además de permitir una protección del sistema eficaz y flexible, presentan una amplia gama de funciones de comunicación que abre el nuevo mundo de las comunicaciones industriales a los interruptores. Los relés PR332/P y PR333/P pueden equiparse con módulos de comunicación que permiten el intercambio de datos con otros equipos electrónicos a través de una red de comunicación.
El protocolo de comunicación básico que se utiliza es el Modbus RTU, uno de los estándares más difundidos en la automatización industrial y en la distribución de energía. Los relés con módulo de comunicación Modbus RTU pueden conectarse inmediatamente e intercambiar datos con toda la amplia gama de equipos industriales que utilizan el mismo protocolo.
Los productos ABB que comunican a través del protocolo Modbus RTU son muchísimos. Entre ellos:

- protecciones de media tensión
- interruptores de caja moldeada de baja tensión
- sensores
- sistemas E/S para automatización
- multímetros y demás dispositivos para medidas eléctricas
- dispositivos programables como los PLCs
- interfaces de usuario
- sistemas de supervisión y control.

Si se precisaran otros protocolos de comunicación, está disponible el sistema ABB Fieldbus Plug que facilita inmediatamente los nuevos protocolos avanzados, tales como Profibus-DP y DeviceNet.

La potencia de la comunicación industrial

La red de comunicación puede utilizarse para leer -en tiempo real- todos los datos disponibles en el relé, desde cualquier lugar provisto de conexionado con el bus. Estos datos incluyen:

- estado del interruptor: abierto/cerrado/protección actuada
- medidas detectadas por el relé: corrientes RMS, tensiones, potencias, factor de potencia, etc.
- alarmas y prealarmas del relé (ej., temporización en curso o aviso de prealarma por sobrecarga)
- en caso de actuación de la protección, datos de defecto referentes a la actuación (tipo de actuación, valores de las corrientes interrumpidas)
- cantidad de operaciones realizadas por el interruptor, con indicación de la cantidad de actuaciones de la protección divididas por tipo de actuación (sobrecarga, cortocircuito, etc.)
- características de actuación de las unidades de protección (regulación de los umbrales de corriente y los tiempos de retardo)
- evaluación de la vida residual de los contactos del interruptor, procesada por el microprocesador en base a los valores de las corrientes interrumpidas.

Es posible modificar -a través del bus- los valores de los umbrales de actuación y los retardos de los relés, o activar y desactivar las diversas protecciones.
El bus de comunicación puede utilizarse también para controlar a distancia la apertura y el cierre de los interruptores, de manera de volverlos totalmente integrados en cualquier sistema de control o automatización. Los relés permiten el cierre del interruptor sólo tras haber realizado los diversos controles de seguridad (por ej., que no estén presentes señalizaciones de mal funcionamiento procedentes del relé).
Todos los mandos a distancia (a través del bus) pueden bloquearse configurando el relé en modalidad local, para la máxima seguridad de los operadores y de la instalación.

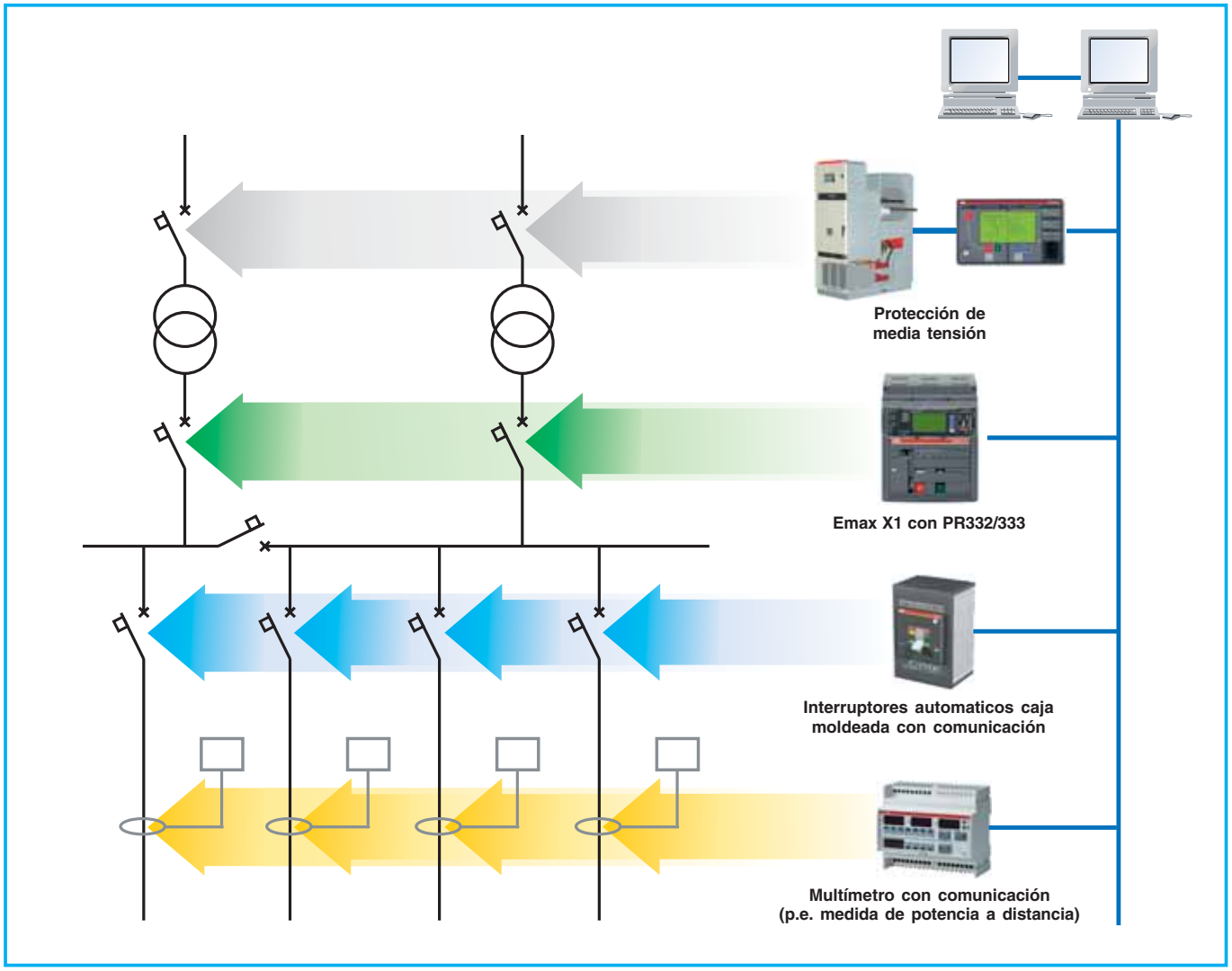
Los interruptores con comunicación pueden integrarse fácilmente en sistemas de automatización y supervisión.
Algunos ejemplos de aplicación son:
– supervisión de la instalación con recopilación continua de los datos referentes a corrientes, operaciones, defectos, actuaciones de las protecciones
– planificación del mantenimiento en base a la historia de las actuaciones de cada aparato
– automatización de la apertura y el cierre de los interruptores; por ejemplo, por apertura y cierre automático de cargas más o menos prioritarias, con mando desde PLC u ordenador personal.

Productos de comunicación para la serie ABB Emax X1

ABB ha desarrollado una gama completa de accesorios para los relés electrónicos de la serie Emax:
– módulo de comunicación PR330/D-M
– EP010 - FBP

Junto con estos productos está disponible una nueva generación de softwares para la instalación, la configuración, la supervisión y el control de los relés de protección:
– SDView 2000
– SD-Pocket
– SD-TestBus2.

Arquitectura de sistema para control y supervisión de instalaciones





Dispositivos y sistemas de comunicación

PR330/D-M



1SDC200539F0001

PR330/D-M es el nuevo módulo de comunicación para los relés PR332/P y PR333/P. Ha sido diseñado para permitir la integración completa de los interruptores Emax X1 en una red de comunicación Modbus.
El protocolo utilizado, Modbus RTU, se aplica ampliamente en la distribución de la energía y en muchas otras industrias. Está basado en una arquitectura Master/Slave, con velocidad de hasta 19200 Kbits/seg. Gracias al soporte físico RS-485, la red Modbus es fácil de cablear y configurar. Los relés ABB tienen siempre un funcionamiento tipo Slave en la red de comunicación.
Todas las informaciones requeridas para una fácil integración del PR330/D-M en una red de comunicación industrial están disponibles en la página Web ABB (http://www.abb.com).

BT030

BT030 es un módulo que puede conectarse con el conector frontal de prueba de los relés PR331/P, PR332/P y PR333/P. Realiza la comunicación inalámbrica entre un relé y un ordenador de bolsillo (PDA) o un ordenador portátil (laptop) con puerto Bluetooth.
BT030 puede conectarse también con interruptores Tmax equipados con relé PR222DS/PD, PR222DS/PD, PR223DS y PR223EF.
Este accesorio puede utilizarse exclusivamente con el software específico SD-Pocket.
Está provisto de baterías recargables, con las cuales proporciona alimentación al relé al cual está conectado.

EP010 – FBP


1SDC200305F0001

EP 010 - FBP es el interfaz de conexionado entre los relés de protección de la serie Emax y el sistema ABB Fieldbus Plug que permite el conexionado de los interruptores y de muchos otros dispositivos ABB con un bus de campo Profibus-DP, DeviceNet o As-i.
EP010 - FBP puede conectarse con los relés Emax PR332/P y PR333/P. Precisa la presencia del módulo de comunicación PR330/D-M.

El sistema ABB Fieldbus Plug representa el desarrollo más avanzado en los sistemas de comunicación industriales. Todos los dispositivos están provistos de un conector frontal estándar, al cual pueden conectarse una serie de conectores “inteligentes”. Cada conector incorpora un equipo electrónico avanzado que realiza el interfaz de comunicación hacia el bus de campo seleccionado. Elegir el bus de campo a utilizar precisa sólo la elección del conector correspondiente y la conexión del mismo. Los buses de comunicación actualmente disponibles son Profibus-DP, DeviceNet y AS-i. Otros están en preparación.

Medidas, señalizaciones y datos disponibles

Las funciones disponibles en los relés PR332/P y PR333/P con PR330/D-M y EP010 - FBP se indican en la tabla:

	PR332/P + PR330/D-M	PR333/P + PR330/D-M	PR332/P + PR330/D-M y EP010	PR333/P + PR330/D-M y EP010
Funciones de comunicación				
Protocolo	Modbus RTU stand.	Modbus RTU stand.	FBP	FBP
Medio físico	RS-485	RS-485	Profibus-DP o DeviceNet cable	Profibus-DP o DeviceNet cable
Velocidad (máxima)	19200 bps	19200 bps	115 kbps	115 kbps
Funciones de medida				
Corrientes de fase	■	■	■	■
Neutro	■	■	■	■
Tierra	■	■	■	■
Tensión (fase-fase, fase-neutro, tensión residual)	opc. (1)	■	opc. (1) (2)	opc. (2)
Potencia (activa, reactiva, aparente)	opc. (1)	■	opc. (1) (2)	opc. (3)
Factor de potencia	opc. (1)	■	opc. (4)	opc. (4)
Frecuencia y Factor de cresta	opc. (1)	■	opc. (4)	opc. (4)
Energía (activa, reactiva, aparente)	opc. (1)	■	opc. (4)	opc. (4)
Cálculo armónico hasta el cuadragésimo armónico		■		opc. (4)
Funciones de señalización				
LED: alimentación auxiliar, prealarma, alarma	■	■	■	■
Temperatura	■	■	■	■
Indicaciones para L, S, I, G y otra protección	opc. (1)	■	■	■
Datos disponibles				
Estado del interruptor automático (abierto/cerrado)	■	■	■	■
Posición del interruptor automático (insertado, extraído)	■	■	■	■
Modalidad (local, remoto)	■	■	■	■
Parámetros de protección configurados	■	■	■	■
Parámetros para control cargas	■	■	■	■
Alarmas				
Protección L	■	■	■	■
Protección S	■	■	■	■
Protección I	■	■	■	■
Protección G	■	■	■	■
Defecto en el mecanismo de apertura	■	■	■	■
Protección de tensión mínima, máxima y de desp. del punto neutro (temporización y disparo)	opc.	■	opc.	■
Protección contra retorno de potencia (temporización y disparo)	opc.	■	opc.	■
Protección direccional (indicación de temporización y actuación)		■		■
Protección contra máx-mín frecuencia (indicación de temporización y actuación)	opc.	■	opc.	■
Inversión de fases		■		■
Mantenimiento				
Número total de operaciones	■	■	■	■
Número total de disparos	■	■	■	■
Número de trip test	■	■	■	■
Número de operaciones manuales	■	■	■	■
Número de disparos diferente para cada función de protección	■	■	■	■
Desgaste contactos (%)	■	■	■	■
Registro de datos del último disparo	■	■	■	■
Mandos				
Apertura/cierre del interruptor automático	■	■	■	■
Rearme de las alarmas	■	■	■	■
Configuración de curvas y umbrales de las protecciones	■	■	■	■
Sincronización temporal desde el sistema	■	■	■	■
Eventos				
Cambios de estado del interr. automático, de las protecc. y de todas las alarmas	■	■	■	■

(1) con PR330/V
(2) no disponible la tensión residual
(3) no disponible la potencia aparente
(4) contactar con ABB para más detalles

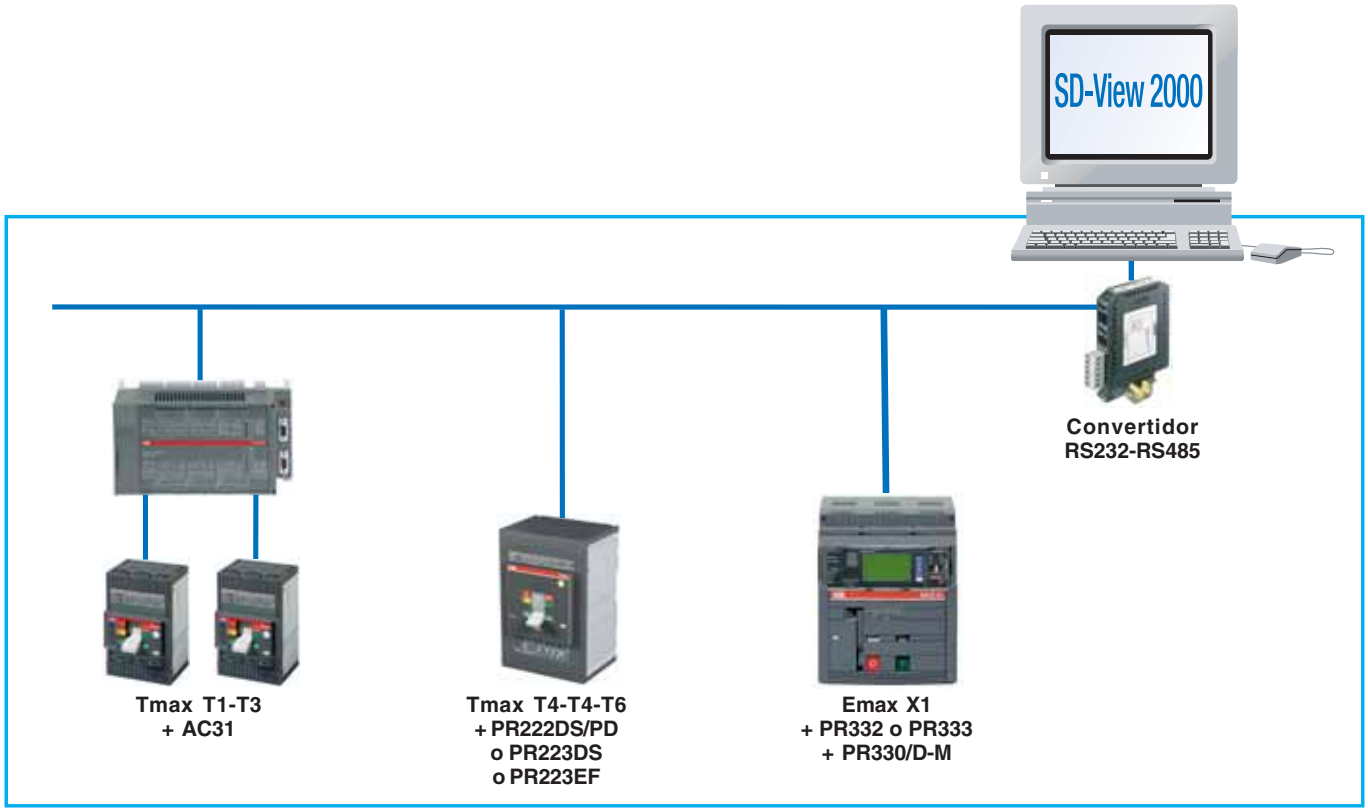


SD-View 2000

SD-View 2000 es un sistema “listo para el uso”, constituido por un software para ordenador personal (en configuración estándar) que permite el control completo de la instalación eléctrica de baja tensión.
La puesta en servicio del sistema SD-View 2000 es sencilla y rápida.
De hecho, es el software mismo que guía al usuario durante el reconocimiento y la configuración de las unidades de protección.
Al usuario se le pide sólo el conocimiento de las características de la instalación (cuáles y cuántos interruptores están instalados y cómo están conectados entre sí). No hace falta ninguna operación de ingeniería del sistema de supervisión, porque todas las pantallas que pueden visualizarse ya están configuradas en el sistema, listas para ser utilizadas.
El uso del software para el operador es intuitivo y fácil de aprender: SD-View 2000 -de hecho- presenta pantallas gráficas basadas en Internet Explorer, por lo que gobernar el sistema es tan sencillo como navegar en Internet.

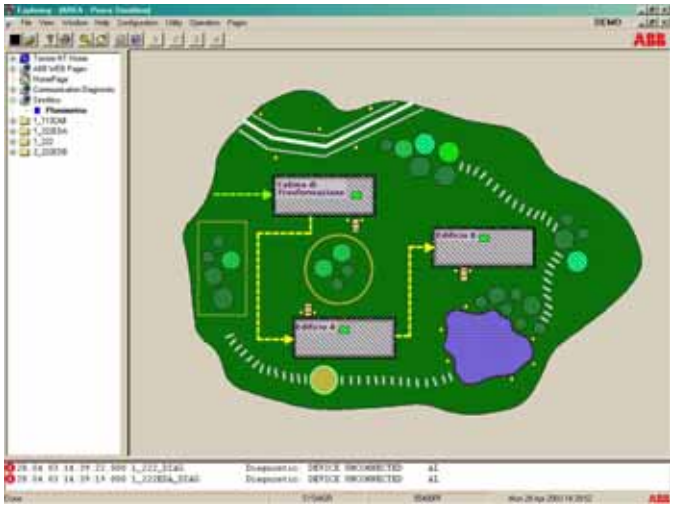
Arquitectura del sistema

La arquitectura del sistema se basa en los más recientes desarrollos de la tecnología de los ordenadores personales y de las redes de comunicación industriales.
Los dispositivos ABB están conectados con el bus serie (Modbus) RS 485. En un bus pueden conectarse 31 dispositivos como máximo. Con un ordenador personal que funciona como servidor pueden conectarse hasta un máximo de 4 buses serie, leyendo y memorizando los datos desde los dispositivos.
El servidor se utiliza también como estación operadora, desde la cual pueden visualizarse e imprimirse los datos, transmitirse mandos a los dispositivos y realizarse todas las operaciones requeridas para la gestión del sistema.
El servidor puede conectarse con una red local junto con otros ordenadores personales que funcionan como estaciones operadoras suplementarias (client). De esta forma, la supervisión y el control del sistema pueden realizarse con total fiabilidad desde cualquier estación conectada con la red en la cual ha sido instalado SD-View 2000.



Control completo del sistema

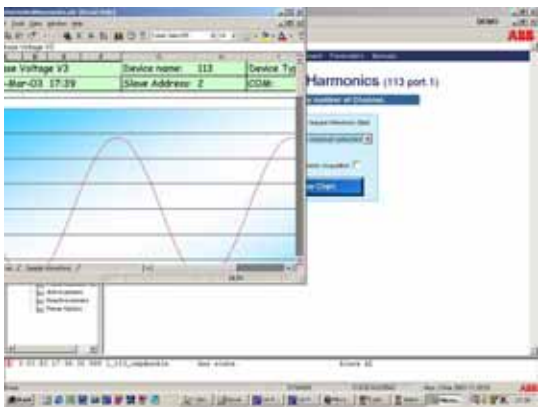
SD-View 2000 es el instrumento ideal a disposición de los administradores para tener bajo control, en cualquier momento, la situación de las instalaciones y para poder gobernar, de


1SDC200307F0001

forma sencilla e inmediata, todas las funciones de las mismas. La estación operadora (ordenador personal) SD-View 2000 permite recibir informaciones desde la instalación y gobernar los interruptores y los relés correspondientes.
En particular, es posible:
– Transmitir mandos de apertura y cierre a los interruptores
– Leer las magnitudes eléctricas de la instalación (corriente, tensión, factor de potencia, etc.)



1SDC200306F0001



1SDC200309F0001

– Leer y modificar las características de actuación de las unidades de protección
– Detectar el estado de los equipos (abierto, cerrado, cantidad de maniobras, actuación por defecto, etc.)
– Detectar situaciones anómalas de funcionamiento (ej. sobrecarga) y, en el caso de actuación de los relés, el tipo de defecto (cortocircuito, defecto a tierra, valor de las corrientes permanentes, etc.)
– Memorizar la historia de la instalación (energía absorbida, fase más cargada, eventuales avisos de anomalías o defectos, etc.)
– Representar mediante gráficos la evolución temporal de la instalación.

El acceso a las diversas funciones del sistema puede habilitarse mediante códigos o contraseñas con diversos niveles de autorización.
El uso del sistema es sumamente sencillo, gracias al interfaz de usuario basado en Internet explorer. Las pantallas gráficas referentes a cada interruptor son sumamente intuitivas y de fácil utilización.

Dispositivos que pueden conectarse

Los interruptores con relé electrónico que pueden utilizarse con SD-View 2000 son:
- interruptores automáticos abiertos Emax X1 e interruptores de caja moldeada Tmax T7 provistos de relés PR332/P o PR333/P con módulo de comunicación Modbus RTU PR330/D-M
- interruptores automáticos abiertos Emax de E1 a E6 provistos de relés PR122/P o PR123/P con módulo de comunicación Modbus RTU PR120/D-M
- interruptores automáticos de BT abiertos Emax de E1 a E6 provistos de relés PR112/PD o PR113/PD Modbus
- interruptores automáticos de BT de caja moldeada serie Tmax de T4 a T6 provistos de relé PR222/PD, PR223DS o PR223EF
- interruptores automáticos de BT de caja moldeada serie Isomax S de S4 a S7 provistos de relé PR212/PD con unidad de comunicación Modbus RTU PR212/D-M



Dispositivos y sistemas de comunicación

SD-View 2000 puede adquirir -en tiempo real- las medidas de corriente, tensión y potencia mediante los multímetros MTME-485 con comunicación Modbus.
Además, SD-View 2000 puede interfazarse con cualquier interruptor o seccionador abierto o de caja moldeada, desprovisto de electrónica, utilizando como módulo de comunicación una unidad PLC AC31. Para los interruptores o seccionadores conectados de esta forma, SD-View 2000 muestra en tiempo real las condiciones del aparato (abierto, cerrado, disparado, enchufado o desenchufado) y permite la maniobra a distancia del mismo.

Todas las características de los dispositivos indicados están preconfiguradas en el sistema SD-View 2000. El usuario, por tanto, no deberá realizar ninguna configuración de detalle (ni insertar tablas con los datos por visualizar para cada relé, ni diseñar pantallas gráficas específicas): Es suficiente introducir en el sistema el listado de los dispositivos conectados.

Características técnicas
Hasta 4 puertos serie
Hasta 31 dispositivos ABB por cada puerto serie
9600 ó 19200 baudios
Protocolo Modbus RTU

Requisitos para el ordenador personal

Pentium 1 GHz, 256 MB RAM (recomendados 512 MB), disco duro de 20 GB, Windows 2000, Internet Explorer 6, tarjeta Ethernet, impresora (opcional).

SD-Pocket

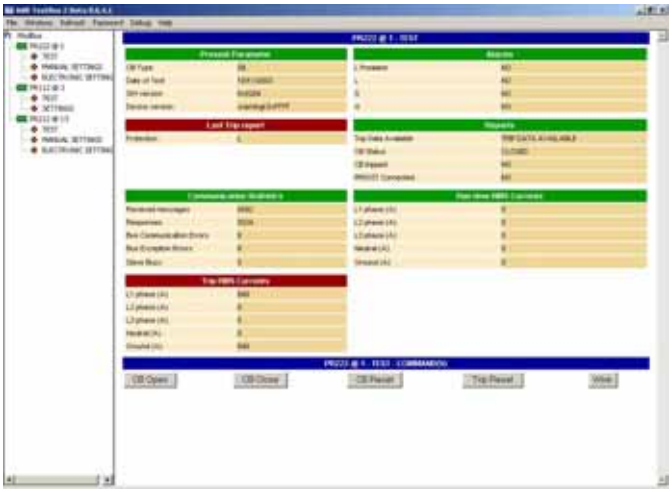
SD-Pocket es una aplicación software diseñada para conectar los nuevos relés con un ordenador de bolsillo (PDA) o un ordenador portátil (laptop). De esta forma, es posible utilizar la comunicación inalámbrica para:
– configurar los umbrales de protección
– visualizar las medidas, incluidos los datos memorizados en el registrador de las curvas de defecto (Data Logger) de los relés PR332/P o PR333/P
– controlar las condiciones del interruptor (de acuerdo al relé presente; por ej. estado, cantidad de operaciones, datos de defecto, etc.)

Los escenarios de aplicación del SD-Pocket incluyen:
– durante la puesta en servicio, transferencia rápida y sin errores en los relés de las regulaciones de las protecciones (también usando el archivo de intercambio de datos directamente desde Docwin)
– durante el funcionamiento corriente del equipo, la recopilación de informaciones en los interruptores y las cargas correspondientes (datos de defecto, corrientes medidas y otros datos)

SD-Pocket precisa el uso de un PDA con MS Windows Mobile 2003 e interfaz Bluetooth o un ordenador personal con MS Windows 2000 OS. Los relés deben estar provistos de módulo de interfaz Bluetooth PR120/D-BT o PR030. En cambio, no hace falta la presencia de módulos de comunicación. SD-Pocket está distribuido gratuitamente (freeware) y puede descargarse de la página Web ABB (http://www.abb.com).

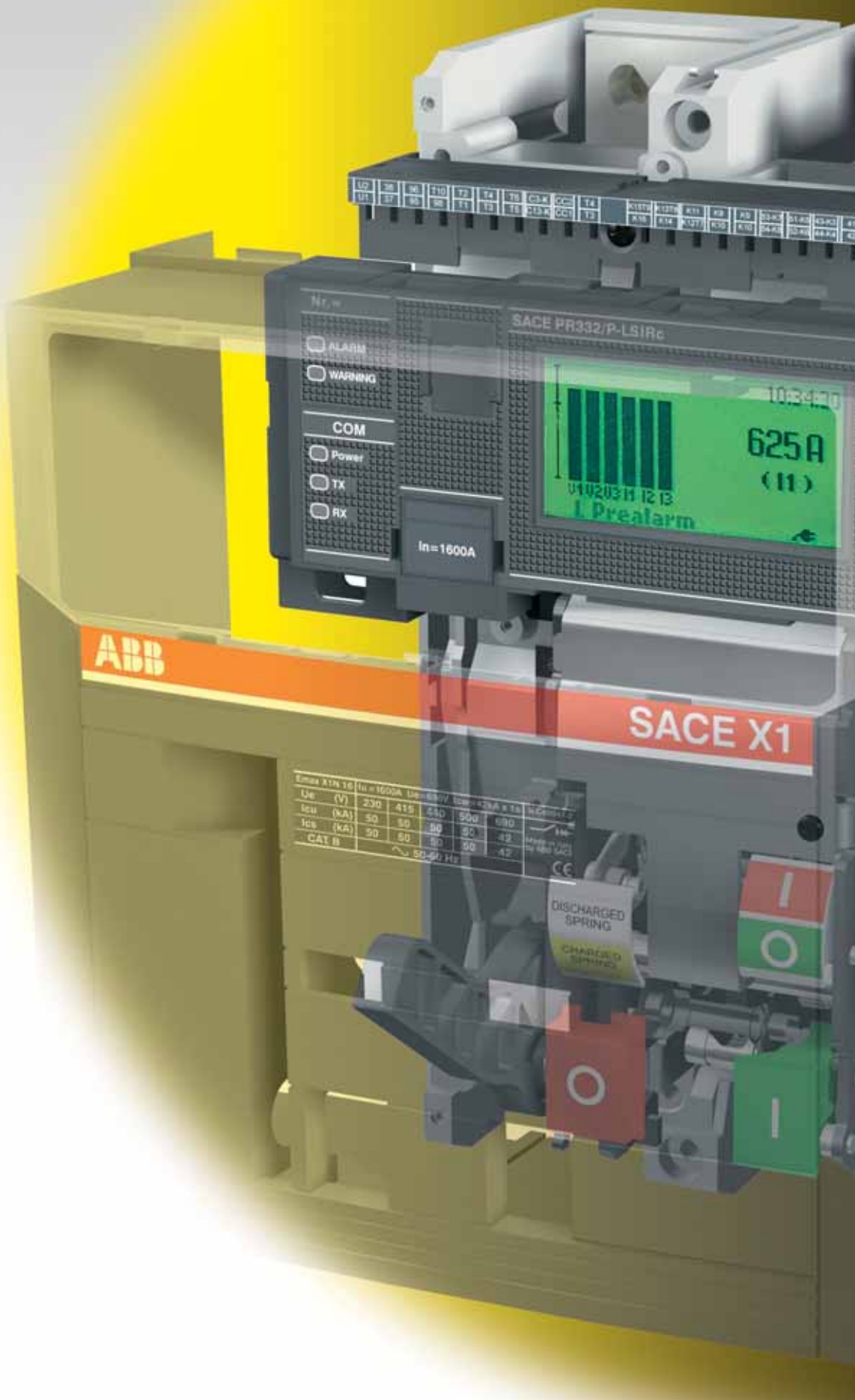
SD-TestBus2

SD-TestBus2 es el software de instalación y diagnóstico para los productos ABB con comunicación Modbus RTU. Es posible utilizar durante la puesta en servicio o para el diagnóstico de defectos en una red de comunicación ya operante.
SD-TestBus2 ejecuta una exploración automática del bus RS-485, detecta todos los dispositivos conectados y comprueba la configuración de la misma, controlando también todas las posibles combinaciones de direcciones, paridades y velocidades de transmisión.
Con un simple clic sobre SCAN se destacan los dispositivos que no responden, los errores de configuración, direcciones y paridades equivocadas, y así sucesivamente.
Estas funciones no están limitadas a los dispositivos ABB: cualquier dispositivo con protocolo Modbus RTU estándar es detectado y comprobado.
Después de la exploración, el software muestra los mensajes de advertencia referentes a potenciales problemas o errores de configuración, permitiendo un diagnóstico completo de la red de comunicación.
Para los interruptores con relé electrónico ABB, el software facilita una amplia serie de funciones adicionales para comprobar los cableados, enviar comandos de apertura, cierre o rearme, así como leer informaciones de diagnóstico. Este programa es tan fácil de usar como para que la instalación y la puesta en servicio de una red de comunicación Modbus no presente dificultades.
SD-TestBus2 está distribuido gratuitamente (freeware) y puede descargarse de la página Web ABB (http://www.abb.com)



1SDC200311F0001

X1 de Emax


SACE PR332/P-LSIRc
ALARM
WARNING
COM
Power
TX
RX
In=1600A
625A
I Prealarm
ABB
SACE X1
DISCHARGED SPRING
CHARGED SPRING



Accesorios

Índice

Funciones de los accesorios **4**/2

Accesorios de suministro estándar **4**/3

Accesorios suministrados sobre demanda **4**/4

Relés de apertura y de cierre **4**/5

Relé de mínima tensión **4**/7

Motorreductor para la carga automática de los resortes de cierre **4**/8

Señalización de actuación de los relés **4**/8

Contactos auxiliares **4**/9

Transformadores y cuentamaniobras **4**/10

Bloqueos mecánicos **4**/11

Protecciones transparentes **4**/11

Enclavamiento entre interruptores automáticos **4**/12

Unidad de conmutación automática red-grupo ATS010 ..... **4**/13



Funciones de los accesorios

La siguiente tabla indica algunas funciones que pueden obtenerse eligiendo de forma apropiada los accesorios suministrados; en función del uso del interruptor, podrán precisarse simultáneamente diversas funciones de entre las indicadas. Para la descripción detallada de cada accesorio, consultar los aparatos específicos.

Función	Componentes
Mando a distancia	• Relé de apertura • Relé de cierre • Motorreductor para la carga automática de los resortes de cierre
Señalizaciones a distancia o activación de los automatismos en función del estado (abierto-cerrado-disparado) o de la posición (*enchufado, extraído-prueba, extraído*) del interruptor	• Contactos auxiliares de interruptor abierto-cerrado • Contactos auxiliares de interruptor *enchufado, extraído-prueba, extraído* (sólo para interruptor extraíble) • Contacto para la señalización eléctrica de la actuación de los relés de sobreintensidad • Contacto de señalización “listo para cerrar” (RTC) • Contacto de señalización resortes cargados
Apertura a distancia para diferentes necesidades, tales como: – mando manual de emergencia – apertura destinada a la actuación de otros dispositivos de interrupción o exigencias de automatización del sistema.	• Relé de apertura o de mínima tensión
Apertura automática del interruptor por mínima tensión (aplicable, por ejemplo, en el caso de maniobra de motores asíncronos)	• Relé de mínima tensión instantáneo o retardado (2) • Contacto de señalización mínima tensión excitada
Aumento del grado de protección	• Protección de la puerta IP54
Bloqueos mecánicos para la seguridad en caso de mantenimiento o debido exigencias funcionales de enclavamiento entre dos o más interruptores	• Bloqueo a llave en posición de abierto • Bloqueo con candados en posición de abierto • Bloqueo a llave y con candados en posición *enchufado, extraído-prueba, extraído*
Conmutación automática de las alimentaciones	• Enclavamiento mecánico entre dos interruptores • Unidad de conmutación automática red-grupo ATS010

(1) Ejemplos:
– interruptores lado B.T. de transformadores en paralelo que deben abrirse automáticamente tras la apertura del dispositivo de interrupción lado M.T.;
– apertura automática para mando desde relé exterior (mínima tensión, relé diferencial, etc.).

(2) El retardador se aconseja cuando se desea evitar la actuación intempestiva por disminuciones temporales, tanto por razones funcionales como de seguridad.



Accesorios de suministro estándar

En base a la ejecución del interruptor, se suministran los siguientes accesorios de serie:

Interruptor automático fijo:

– marco para la puerta de la celda del cuadro (IP30)
– soporte para los relés de servicio
– 4 contactos auxiliares para la señalización eléctrica de interruptor abierto/cerrado (sólo para interruptores automáticos)
– placa de bornes para el conexionado de los auxiliares en salida
– señalización mecánica de actuación del relé (*)
– terminales posteriores horizontales

Nota:
(*) No suministrado con el interruptor de maniobra-seccionador



1SDC200507F0001

Interruptor automático extraíble:

– marco para la puerta de la celda del cuadro
– soporte para los relés de servicio
– 4 contactos auxiliares para la señalización eléctrica de interruptor abierto/cerrado (sólo para interruptores automáticos)
– contactos deslizantes para el conexionado de los auxiliares en salida
– señalización mecánica de actuación del relé (*)
– terminales posteriores orientables
– bloqueo antiintroducción para interruptores con corrientes asignadas diferentes
– manivela de extracción

Nota:
(*) No suministrado con el interruptor de maniobra-seccionador



1SDC200511F0001



Accesorios suministrados sobre demanda

Las gamas

Versión interruptor		Interruptores automáticos		Interruptores de maniobra-seccionadores	
		Interruptores automáticos para aplicaciones de hasta 1000 V AC		Interruptores de maniobra-seccionadores para aplicaciones de hasta 1000 V AC	
		Fijo	Extraíble	Fijo	Extraíble
1a)	Relé de apertura/cierre (SOR/SCR) y segundo relé de apertura (SOR2)	■	■	■	■
1b)	SOR test unit	■	■	■	■
2a)	Relé de mínima tensión (UVR)	■	■	■	■
2b)	Retardador para relé de mínima tensión (UVD)	■	■	■	■
3)	Motorreductor para la carga automática de los resortes de cierre (M)	■	■	■	■
4a)	Señalización eléctrica de actuación de los relés electrónicos (AUX-SA)	■	■		
4b)	Señalización eléctrica de actuación de los relés electrónicos con mando a distancia (TRIP RESET)	■	■		
5a)	Señalización eléctrica interruptor abierto/cerrado [1] (AUX)	■	■	■	■
5b)	Señalización eléctrica interruptor enchufado/extraído/extraído-prueba (AUP)	■	■	■	■
5c)	Contacto de señalización resortes de cierre cargados (AUX SC)	■	■	■	■
5d)	Contacto de señalización “listo para cerrar” (AUX-RTC)	■	■	■	■
6a)	Sensor de corriente para el conductor neutro externo al interruptor automático	■	■		
6b)	Toroidal homopolar para el conductor de tierra de la alimentación principal (centro estrella del transformador)	■	■		
6c)	Toroidal homopolar para la protectión differencial	■	■		
7)	Cuentamaniobras mecánico (MOC)	■	■	■	■
8a-b)	Bloqueo en posición de abierto (8a: llave, 8b: candado) (KLC y PLL)	■	■	■	■
8c)	Bloqueo interruptor en posición enchufado/extraído/extraído -prueba (KLF FP)		■		■
8d)	Accesorios para el bloqueo en posición de extraído/extraído-prueba (KLF FP)		■		■
8e)	Bloqueo mecánico de la puerta de la celda	■	■	■	■
9a)	Protección de los pulsadores de apertura y cierre (PTC)	■	■	■	■
9b)	Protección de la puerta IP54	■	■	■	■
10)	Bloques de contactos deslizantes	■	■		
11)	Enclavamiento mecánico (MIC)	■	■	■	■
12)	Unidad de conmutación automática red-grupo ATS010 [2]	■	■	■	■

LEYENDA

■ Accesorio (opcional) para interruptor fijo o parte móvil

■ Accesorio (opcional) para parte móvil

(1) Para el interruptor automático, los 4 contactos auxiliares para la señalización eléctrica de interruptor abierto/cerrado están incluidos en el suministro estándar.

(2) Incompatible con la gama de interruptores para aplicaciones de hasta 1000 V AC

4



Relés de apertura y de cierre

1a) Relé de apertura/cierre (SOR/SCR) y segundo relé de apertura (SOR2)

(1) En caso de servicio instantáneo, la duración mínima del impulso de corriente tiene que ser de 100 ms.

(2) En caso de alimentación permanente en el relé de apertura, hay que esperar a que transcurran, como mínimo, 30 ms antes de activar el mando del relé de cierre.



Permite el mando de apertura o de cierre a distancia del aparato, en base a la posición de instalación y al conexionado en el soporte de los relés; de hecho, el relé puede utilizarse indiferentemente para las dos aplicaciones. Dadas las características del mando del interruptor, siempre es posible efectuar la apertura (con interruptor cerrado), pero el cierre sólo es posible cuando los resortes de cierre están cargados. El relé puede funcionar tanto con corriente continua como con corriente alterna. Este relé realiza un servicio instantáneo (1), pero puede ser alimentado permanentemente (2).

Para algunas instalaciones es preciso disponer de una seguridad del mando de apertura a distancia del interruptor muy elevada; en particular, se requiere la duplicación del circuito de mando y del relé de apertura. Para atender a estas exigencias, es posible equipar los interruptores automáticos Emax X1 con un segundo relé de apertura, provisto de un especial soporte para acogerlo, que puede albergar los relés de cierre y de apertura estándar.

El alojamiento del segundo relé de apertura es el del relé de mínima tensión, que -en consecuencia- resulta incompatible. El soporte especial provisto del segundo relé de apertura se instala en lugar del soporte estándar.

Las características técnicas del segundo relé de apertura permanecen idénticas a las del relé de apertura estándar.

En el uso como relé de cierre alimentado permanentemente, para volver a efectuar el cierre del interruptor, tras abrirlo, es necesario desexcitar momentáneamente el relé de cierre (el mando del interruptor automático está dotado de serie con el dispositivo de antibombeo).

Características		
Alimentación (Un):	24 V AC/DC	240-250 V AC/DC
	30 V AC/DC	380-400 V AC
	48 V AC/DC	415-440 V AC
	60 V AC/DC	480-500 V AC
	110-120 V AC/DC	500-550 V AC
	120 -127 V AC/DC	
	220 - 240 V AC/DC	
Límites de funcionamiento:	(SOR-SOR2): 70% ... 110% Un	
(Normas CEI EN 60947-2)	(SCR): 85% ... 110% Un	
Potencia al arranque (Ps):	DC = 200 W	
Duración del arranque ~100 ms	AC = 200 VA	
Potencia de mantenimiento (Pc):	DC = 3 W	
	AC = 3 VA	
Tiempo de apertura (SOR- SOR2):	(máx) 60 ms	
Tiempo de cierre (SCR):	(máx) 80 ms	
Tensión de aislamiento:	2500 V 50 Hz (durante 1 min)	



Relés de apertura y de cierre

1b) SOR Test Unit



La unidad de control/monitorización “SOR Test Unit” permite comprobar la funcionalidad correcta de las diversas versiones de los relés de apertura de la serie Emax X1, para garantizar un elevado grado de fiabilidad tras el mando de apertura del interruptor.
En condiciones de funcionamiento particularmente pesadas o para el simple control a distancia del interruptor, se utiliza el relé de apertura como accesorio para la serie de interruptores abiertos Emax.
El mantenimiento de todas las funcionalidades de dicho accesorio es la condición necesaria para garantizar un elevado nivel de seguridad del sistema: se debe, por tanto, disponer de un dispositivo que controle cíclicamente el funcionamiento correcto del relé y que señalice el posible mal funcionamiento.
La unidad de control/monitorización “SOR Test Unit” permite comprobar la continuidad de relés de apertura con tensión asignada de funcionamiento comprendida entre 24 V y 250 V (AC y DC), así como también la funcionalidad del circuito electrónico de la bobina de apertura.
La comprobación de la continuidad se realiza cíclicamente con un intervalo de 20 segundos entre una prueba y la otra.
La unidad dispone de señalizaciones ópticas mediante LEDs en la parte delantera; en particular, se indican las siguientes informaciones:
– POWER ON: presencia de alimentación
– SOR TESTING: ejecución de la prueba
– TEST FAILED: señalización tras el fallo de una prueba o de la alimentación auxiliar
– ALARM: señalización tras el fallo de tres pruebas.
Además, en la unidad están incorporados dos contactos conmutados que permiten la señalización a distancia de los siguientes dos eventos:
– fallo de una prueba (el restablecimiento se cumple automáticamente tras la reposición de la alarma)
– fallo de tres pruebas (el restablecimiento se cumple sólo mediante el rearme manual desde la parte frontal de la unidad)

Características	
Alimentación auxiliar	24 V... 250 V AC/DC

Características de los relés de señalización	
Máxima corriente permanente	6 A
Máxima tensión permanente	250V AC



Relé de mínima tensión

2a) Relé de mínima tensión (UVR)



El relé de mínima tensión provoca la apertura del interruptor automático en caso de una sensible disminución o falta de tensión de alimentación del mismo. Se puede utilizar para el disparo a distancia (mediante pulsadores de tipo normalmente cerrado), para el bloqueo tras el cierre o para controlar la tensión en los circuitos primarios y secundarios. La alimentación del relé debe tomarse aguas arriba del interruptor o de una fuente independiente. Se permite el cierre del interruptor sólo con el relé alimentado (el bloqueo del cierre se efectúa mecánicamente). El relé puede funcionar tanto con corriente continua (DC) como con corriente alterna (AC).
El interruptor automático sólo se abre con valores de tensión de alimentación del relé comprendidos entre el 35 - 70% Un.
El interruptor automático sólo se puede cerrar con tensiones de alimentación comprendidas entre el 85 - 110% Un.
Se puede equipar con contacto de señalización de relé de mínima tensión excitado (C. aux YU - véase accesorio 5d).

Características		
Alimentación (Un):	24 V AC/DC	240-250 V AC/DC
	30 V AC/DC	380-400 V AC
	48 V AC/DC	415-440 V AC
	60 V AC/DC	480-500 V AC
	110-120 V AC/DC	500-550 V AC
	120 - 127 V AC/DC	
	220 - 240 V AC/DC	
Límites de funcionamiento:	Normas CEI EN 60947-2	
Potencia al arranque (Ps):	DC = 200 W	
Duración del arranque ~ 100 ms	AC = 200 VA	
Potencia de mantenimiento (Pc):	DC = 3 W	
	AC = 3 VA	
Tiempo de apertura (YU):	30 ms	
Tensión de aislamiento:	2500 V 50 Hz (durante 1 min)	

Con los relés PR332/P (equipados con PR330/V) y PR333/P, la apertura puede obtenerse activando la función de protección “UV”, en lugar de utilizar el UVD.

2b) Retardador para relé de mínima tensión (UVD)

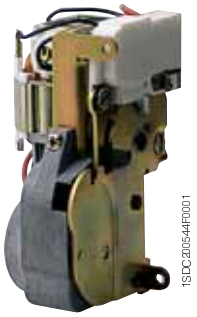


El relé de mínima tensión se puede combinar con un retardador electrónico (UVD), que debe montarse exteriormente al interruptor, para permitir el retardo de la actuación del relé con tiempos preestablecidos y regulables.
El uso del relé de mínima tensión retardado es adecuado para evitar intervenciones cuando la red de alimentación del relé puede estar sometida a interrupciones o disminuciones de tensión de corta duración. Cuando no está alimentado, no es posible cerrarlo.
El retardador y el relé de mínima tensión se han de elegir con la misma tensión de alimentación.

Características	
Alimentación (D):	24-30 V DC
	48-60 V AC/DC
	110-125 V AC/DC
	220-250 V AC/DC
Tiempo de apertura regulable (YU+D):	0.25-0.5-0.75-1-1.25-2-2.5-3 s



Motorreductor para la carga automática de los resortes de cierre
Señalización de actuación de los relés



3) Motorreductor para la carga automática de los resortes de cierre (M)

Realiza la carga automática de los resortes de cierre del mando del interruptor automático. Tras el cierre del interruptor automático, el motorreductor carga rápidamente los resortes de cierre. Cuando se produce una falta de alimentación o durante los trabajos de mantenimiento, los resortes de cierre se pueden cargar manualmente (mediante la correspondiente palanca de mando). Se suministra siempre con contacto de final de carrera y microinterruptor para la señalización de resortes de cierre cargados (véase accesorio 5c).

Características	
Alimentación	24-30 V AC/DC
	48-60 V AC/DC
	100-130 V AC/DC
	220-250 V AC/DC
Límites de funcionamiento:	85%...110% Un (Normas CEI EN 60947-2)
Potencia al arranque (Ps):	DC = 300 W
Duración del arranque ~200 ms	AC = 300 VA
Potencia asignada (Pn):	DC = 100 W
	AC = 100 VA
Tiempo de carga:	4-5 s
Tensión de aislamiento:	2500 V 50 Hz (durante 1 min)

4a) Señalización eléctrica de actuación de los relés electrónicos (AUX-SA)

Permite la señalización visual (mecánica) y la señalización a distancia (eléctrica utilizando el conmutador) en el mando, en caso de interruptor automático abierto tras la actuación de los relés de sobreintensidad, mediante el avance del pulsador de actuación de los relés. El interruptor automático sólo se puede cerrar si se restablece la posición normal del pulsador.

4b) Señalización eléctrica de actuación de los relés electrónicos con mando a distancia (TRIP RESET)

Permite la señalización visual en el mando (mecánica) y a distancia (eléctrica mediante conmutador) de interruptor automático abierto tras la actuación de los relés de sobreintensidad. Gracias a este accesorio es posible restablecer el interruptor, rearmando el pulsador de indicación mecánica mediante una bobina eléctrica con mando a distancia.



Contactos auxiliares

5) Contactos auxiliares

En el interruptor hay contactos auxiliares que permiten señalizar el estado del interruptor automático.
Está disponible también una versión especial de los contactos auxiliares que se indican a continuación con tensiones asignadas inferiores a 24 V (señales digitales).

Tensión de alimentación	Corriente de servicio I [A]	
	AC	DC
125 V	–	0,5
250 V	5	0,3
400 V***	5	–

Tipos de contactos auxiliares	
AUX	4 contactos conmutados abierto/cerrado*
AUX-SA	1 contacto de señalización de actuación SA
AUX-RTC	1 contacto de señalización "listo para cerrar"
AUX-SC	1 contacto de señalización resortes de cierre cargados
AUP	6 contactos enchufado/extraído-prueba/extraído**

* Suministro estándar
** para versión extraíble (2 enchufado, 2 extraído-prueba, 2 extraído)
*** AUX-SA y AUX-RTC están disponibles hasta 250 V

Están disponibles las versiones:

5a) Señalización eléctrica de interruptor abierto/cerrado (AUX)

Es posible obtener la señalización eléctrica del estado del interruptor automático (abierto/cerrado) con 4 contactos conmutados auxiliares.
Los contactos auxiliares se entregan con dos bornes que se montan en la regleta para realizar el cableado.

5b) Señalización eléctrica de interruptor automático insertado/ extraído-prueba/extraído (AUP)

Además de la señalización mecánica de la posición del interruptor automático, es posible obtener la señalización eléctrica mediante 6 contactos auxiliares que se instalan en la parte fija.
Disponible solamente para interruptor automático en versión extraíble que se tiene que instalar en la parte fija.
El grupo está formado por:
– 2 contactos de señalización de insertado, 2 contactos de señalización de extraído y 2 contactos de señalización de posición de prueba (pinzas principales seccionadas, pero contactos deslizantes insertados)

5c) Contacto de señalización resortes de cierre cargados (AUX SC)

Está formado por un microinterruptor que permite la señalización a distancia del estado de los resortes de cierre del mando del interruptor automático (suministrado siempre con el motorreductor de carga de los resortes).

5d) Contacto de señalización "listo para cerrar" (AUX-RTC)

Disponible con cableado directamente en la regleta de conexiones, señala cuando el interruptor está preparado para aceptar un mando si se cumplen las cuatro condiciones siguientes:
– interruptor abierto
– resortes de cierre cargados
– relé de mínima tensión en tensión
– SA en condiciones de actuar.



Transformadores y cuentamaniobras

6a) Sensor de corriente para el conductor neutro externo al interruptor automático

Sólo para interruptores tripolares, permite realizar la protección del neutro mediante el conexionado con el relé de sobreintensidad. Se suministra bajo demanda.



1SDC200154F0001

6b) Toroidal homopolar para el conductor de tierra de la alimentación principal (centro estrella del transformador)

Los relés electrónicos PR332/P y PR333/P pueden utilizarse en combinación con un toroidal exterior colocado, por ejemplo, en el conductor que conecta a tierra el centro estrella del transformador MT/BT (transformador homopolar): en este caso, la protección de tierra se define como Source Ground Return.
A través de diversas combinaciones de las conexiones de sus terminales (véase cap. 8), la In del toroidal puede regularse en los siguientes valores: 200 A, 320 A, 400 A, 1600 A.

4

6c) Toroidal homopolar para la protección diferencial

El relé electrónico PR332/P LSIRc puede utilizarse junto con este accesorio para activar la protección diferencial. Este accesorio debe montarse en las barras.

Características	
Corriente asignada	3 ... 30A



1SDC200155F0001

7) Cuentamaniobras mecánico (MOC)

Se encuentra conectado al mando mediante un sencillo bielismo; señala el número de maniobras mecánicas del interruptor automático.
La indicación es visible desde el exterior en el frente del interruptor automático.



Bloqueos mecánicos
Protecciones transparentes

8) Bloqueos mecánicos

8a-8b) Bloqueo en posición de abierto (KLC y PLL)

Se encuentran disponibles diferentes mecanismos que permiten bloquear el interruptor automático en posición de abierto.
Estos dispositivos pueden ser activados mediante:
– Llave (8a): una especial cerradura circular con llaves diferentes (para un sólo interruptor automático) o con llaves iguales (para varios interruptores automáticos). En este último caso, se encuentran disponibles hasta cuatro numeraciones diferentes de llaves
– Candados (8b): hasta 3 candados (no suministrados): ø 8 mm.

8c) Bloqueo interruptor en posición enchufado/extraído/extraído -prueba (KLF FP)

Este dispositivo puede ser activado mediante una especial cerradura circular con llaves diferentes (para un sólo interruptor automático) o con llaves iguales (para varios interruptores automáticos hasta cuatro diferentes numeraciones de llaves) y por candados (hasta 3 candados, no suministrados - Ø 4 mm).
Está disponible sólo para interruptor automático en versión extraíble debe instalarse en la parte fija.

8d) Accesorios para bloqueo en posición extraído-prueba - extraído (KLF FP)

En combinación con el bloqueo del interruptor automático en posición insertado, extraído-prueba y extraído, sólo permite el bloqueo en las posiciones de extraído y extraído-prueba.
Está disponible sólo para interruptor automático en versión extraíble debe instalarse en la parte móvil.

8f) Bloqueo mecánico de la puerta de la celda

Impide la apertura de la puerta de la celda con el interruptor automático cerrado (e interruptor automático insertado en el caso de versión extraíble) y bloquea el cierre del interruptor automático con la puerta de la celda abierta.

9) Protecciones transparentes

9a) Protección de los pulsadores de apertura y cierre (TPC)

Si estas protecciones se aplican a los pulsadores de apertura y cierre, inhabilitan las correspondientes maniobras del interruptor automático, que sólo se puede efectuar con una herramienta especial.

9b) Protección de la puerta IP54

Está realizada mediante una cubierta de plástico transparente que protege totalmente el frontal del interruptor y permite alcanzar el grado de protección IP54. Montada sobre bisagras, está provista de bloqueo a llave.



Enclavamiento entre interruptores automáticos

10) Bloques de contactos deslizantes

Los bloques de contactos deslizantes son necesarios para X1 en versión extraíble equipado con accesorios eléctricos o con un relé electrónico. Su función es realizar la conexión eléctrica de los circuitos secundarios entre la parte móvil y la fija. Estos bloques se utilizan en pares: uno se monta en la parte móvil y el otro en la parte fija. En la tabla siguiente se detallan las combinaciones posibles entre bloques de contactos deslizantes y accesorios eléctricos.

Bloque izquierdo	Bloque central	Bloque derecho
Motor carga resortes	PR331	Contactos auxiliares
Contacto “resortes de cierre cargados”	PR332	Relés de apertura
Contacto “listo para cerrar”	PR333	Relés de cierre
Señalización disparo relé		Relés de mínima tensión

Si al menos uno de los accesorios eléctricos indicados en la tabla está montado en el interruptor, el par de bloques correspondiente debe montarse en la parte móvil y en la parte fija.

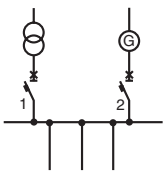
4

11) Enclavamiento mecánico (MIC)

Nota:
Consultar los capítulos “Dimensiones generales” y “Esquemas eléctricos” para indicaciones sobre las dimensiones (versiones fijas y extraíbles) y predisposiciones.

Este mecanismo permite enclavar mecánicamente dos o tres interruptores automáticos (incluso de modelo diferente y en cualquier ejecución fija/extraíble) mediante un cable flexible. El enclavamiento mecánico se suministra con el esquema eléctrico para la conmutación eléctrica mediante relé (a cargo del cliente). Los interruptores automáticos pueden instalarse en vertical u horizontal.

Relativamente a los enclavamientos mecánicos, están previstas las siguientes posibilidades relacionadas con el uso de dos o tres interruptores, de cualquier tamaño y ejecución, en el sistema de conmutación.

Tipo de enclavamiento	Esquema típico	Posibles enclavamientos
Entre dos interruptores Una alimentación normal y una alimentación de emergencia.	 O = Interruptor automático abierto I = Interruptor automático cerrado	El interruptor automático 1 se puede cerrar sólo si el 2 está abierto o viceversa. 1 2 O O I O O I

La alimentación de emergencia, en general, está prevista para sustituir a la alimentación normal en los siguientes dos casos:
– para alimentar los servicios de seguridad para las personas (por ej.: instalaciones de hospitales);
– para alimentar partes de instalaciones básicas por exigencias diferentes a la seguridad (por ej.: para industrias de ciclo continuo).

En la gama de los accesorios previstos para los interruptores Emax están disponibles las soluciones para las diversas exigencias de instalación.

En lo referente a las protecciones contra las corrientes de sobreintensidad, los contactos directos e indirectos, y relativamente a las disposiciones destinadas al mejoramiento de la fiabilidad y la seguridad de los circuitos de emergencia, consultar a las normativas específicas.

La conmutación de alimentación normal a alimentación de emergencia, además de manual (con mando local o a distancia), puede ser automática.

Por ello, los interruptores que se utilizan en la conmutación deben estar provistos de los accesorios requeridos para permitir el mando eléctrico a distancia y realizar los enclavamientos eléctricos y mecánicos previstos por la lógica de conmutación.

Entre ellos se encuentran:
– relé de apertura
– relé de cierre
– mando de motor
– contactos auxiliares

La automatización de la conmutación puede realizarse mediante el uso del especial circuito con relé controlado electrónicamente, por cuenta del cliente (diagrama entregado por ABB).

Los enclavamientos mecánicos entre dos o tres interruptores están realizados mediante cables que pueden utilizarse, tanto para los interruptores montados colateralmente como sobrepuestos.



Unidad de conmutación automática red-grupo ATS010



1SDC200177F0001

12) Unidad de conmutación automática red-grupo ATS010

La unidad de conmutación ATS010 (Automatic Transfer Switch) es el nuevo dispositivo de conmutación red-grupo propuesto por ABB con tecnología de microprocesador conforme a las principales normativas de compatibilidad electromagnética y ambientales (EN 50178, EN 50081-2, EN 50082-2, IEC 68-2-1, IEC 68-2-2, IEC 68-2-3).
Dicho dispositivo está en condiciones de gobernar, de forma automática, el entero procedimiento de conmutación entre el interruptor de línea normal y el de línea de emergencia, permitiendo una amplia flexibilidad de regulación.
Si se presenta una anomalía de la tensión de la línea normal, en función de los retrasos programados, se activa la apertura del interruptor de línea normal, el arranque del grupo electrógeno y el cierre del interruptor de línea de emergencia. De la misma manera, en el caso de vuelta de la línea normal, automáticamente se activa el procedimiento de conmutación inversa.
Resulta particularmente apropiado para su uso en todos los sistemas de alimentación de emergencia en los cuales se precise una solución lista para instalar, fácil de utilizar y fiable.
Algunas de sus aplicaciones principales son: alimentación de grupos SAI (Sistemas de alimentación ininterrumpida), quirófanos y servicios principales de hospitales, alimentación de emergencia para edificios civiles, aeropuertos, hoteles, bancos de datos y sistemas de telecomunicación, alimentación de líneas industriales para procesos continuos.

El sistema de conmutación se realiza conectando la unidad ATS010 a dos interruptores motorizados y enclavados mecánicamente. Pueden utilizarse todos los interruptores de la serie Emax.
Un sensor integrado en el dispositivo ATS010 permite detectar las anomalías de la tensión de red. Las tres entradas se pueden conectar directamente a las tres fases de la línea de alimentación normal para redes con tensión asignada hasta 500 V AC. Para redes con tensión superior es posible interponer los transformadores voltimétricos (TV) programando una tensión asignada para el dispositivo que coincida con su tensión secundaria (normalmente 100 V).
La presencia de dos contactos conmutados para cada interruptor automático permite la conexión directa con los relés de apertura y de cierre. El conexionado con los interruptores automáticos se integra con el cableado de los contactos de estado: Abierto/cerrado, relé disparado, enchufado (en el caso de interruptores extraíbles/enchufables).
Por esta razón, en cada interruptor conectado con la unidad ATS010, además de los accesorios de enclavamiento mecánico, deben contemplarse:
– motor de carga de los resortes,
– bobina de apertura y cierre,
– contacto abierto/cerrado,
– contacto de enchufado (en el caso de extraíble),
– señalización y bloqueo mecánico por actuación del relé de protección.

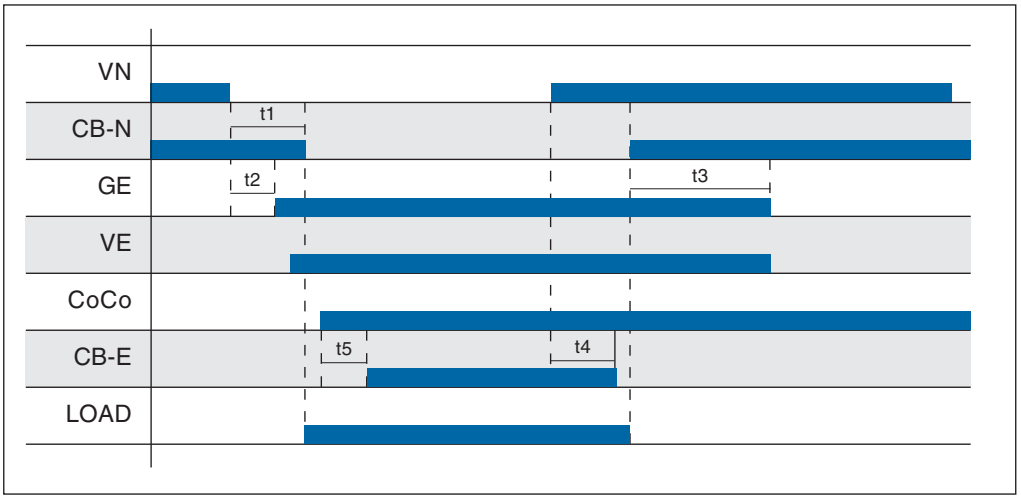
El dispositivo ATS010 ha sido concebido para garantizar una elevada fiabilidad del sistema que controla. En particular, están presentes diversos sistemas de seguridad intrínsecamente relacionados con el funcionamiento software y hardware.
Para la seguridad software se ha implementado una lógica que garantiza la imposibilidad de efectuar maniobras intempestivas, mientras que un sistema de watchdog, siempre operativo, indica el posible mal funcionamiento del microprocesador mediante un led en el frente del dispositivo.
La seguridad hardware permite integrar un enclavamiento eléctrico realizado mediante un relé de potencia que evita el uso de un sistema de enclavamiento eléctrico exterior. Además, el selector manual, situado en el frente del dispositivo, es capaz de gestionar todo procedimiento de conmutación incluso en el caso de defecto en el microprocesador, actuando de manera electromecánica en los relés de mando.

Características generales	
Tensión de alimentación asignada (galvánicamente aislada de tierra)	24V DC ± 20% 48V DC ± 10% (rizado máximo ± 5%)
Potencia máxima absorbida	5 W en 24 V CC 10 W en 48 V CC
Potencia asignada (red presente e interruptores sin controlar)	1,8 W en 24 V CC 4,5 W en 48 V CC
Temperatura de funcionamiento	-25°C…+70°C
Humedad máxima	90% sin condensación
Temperatura de almacenamiento	-25°C...+80°C
Grado de protección	IP54 (panel frontal)
Dimensiones [mm]	144 x 144 x 85
Peso [kg]	0,8

Rango de regulación para umbrales y tiempos		
Mínima tensión	Un min	-5%…-30% Un
Máxima tensión	Un max	+5%...+30% Un
Umbrales fijos de frecuencia		10%...+10% fn
T1: retardo tras la apertura del interruptor de línea normal por anomalía de la red (CB-N)		0…32 s
T2: retardo tras el arranque del grupo por anomalía de la red		0...32 s
T3: retardo de la detención del grupo electrógeno		0...254 s
T4: retardo de la conmutación para vuelta red		0...254 s
T5: retardo tras el cierre del interruptor de línea de emergencia, tras la detección de la tensión del generador (CB-E)		0…32 s

Tensiones asignadas configurables	100, 115, 120, 208, 220, 230, 240, 277, 347, 380, 400, 415, 440, 480, 500 V

Secuencia de funcionamiento



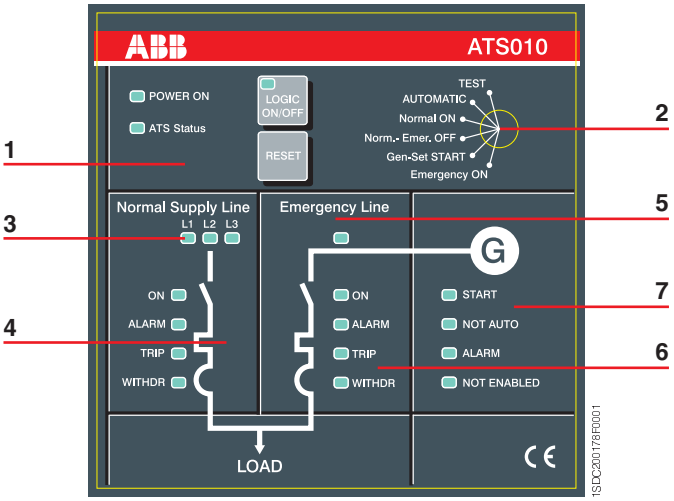
Leyenda

VN Tensión de red
CB-N Interruptor de la línea normal cerrado
GE Grupo Electrógeno
VE Tensión de la línea de emergencia
CoCo Habilitación para la conmutación en línea de emergencia
CB-E Interruptor de la línea de emergencia cerrado
LOAD Desconexión de las cargas menos prioritarias conectadas



Unidad de conmutación automática red-grupo ATS010

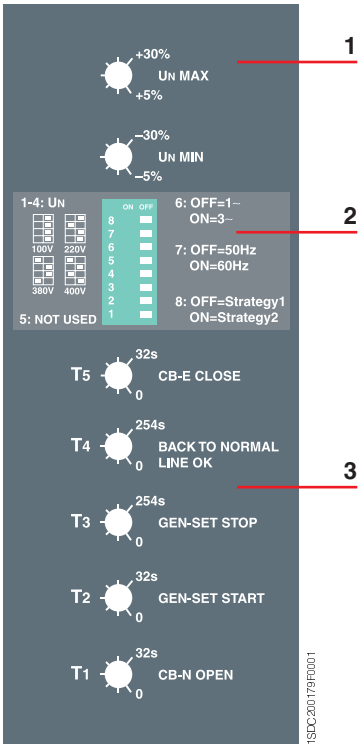
Panel delantero



Leyenda

1 Estado de la unidad ATS010 y de la lógica
2 Selector de la modalidad de funcionamiento
3 Control de la línea normal
4 Estado del interruptor de la línea normal
5 Presencia de la tensión en la línea de emergencia
6 Estado del interruptor de la línea de emergencia
7 Estado del generador

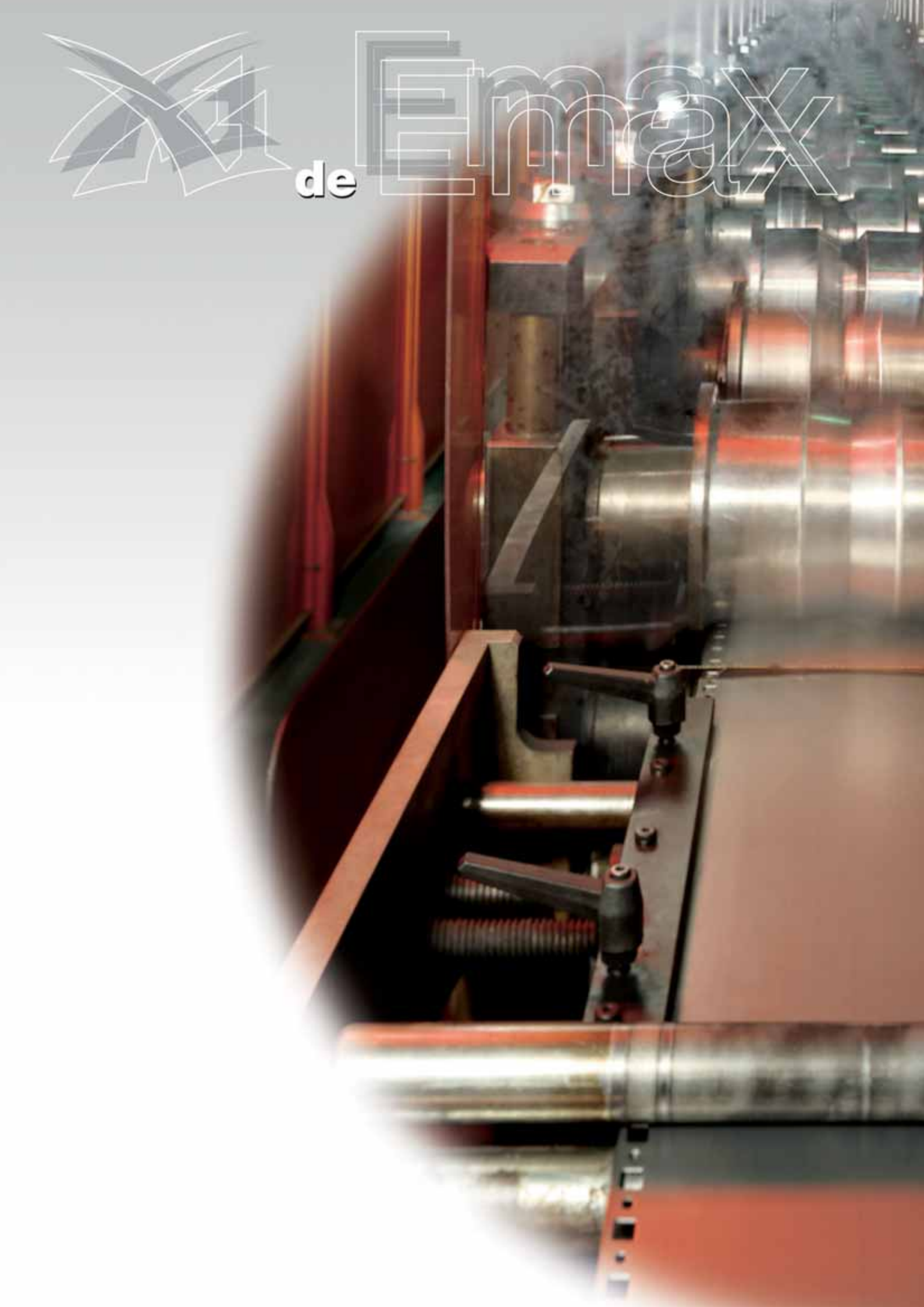
Regulaciones panel lateral



Leyenda

1 Selectores para la regulación de los umbrales de mínima y máxima tensión
2 Dip-switch para la regulación:
– tensión asignada
– línea normal monofásica o trifásica
– frecuencia de red
– estrategia de conmutación
3 Regulaciones de los tiempos de retardo de conmutación t1 ... t5

X1 de Emax





Aplicaciones del interruptor automático

Índice

Distribución primaria y secundaria

Protección selectiva **5**/2
Protección de acompañamiento (back-up) **5**/5

Protección direccional **5**/6

Protección contra defectos a tierra **5**/7

Maniobra y protección de los transformadores **5**/8

Maniobra y protección de los generadores **5**/10

Maniobra y protección de los condensadores **5**/11

5



Distribución primaria y secundaria

Protección selectiva

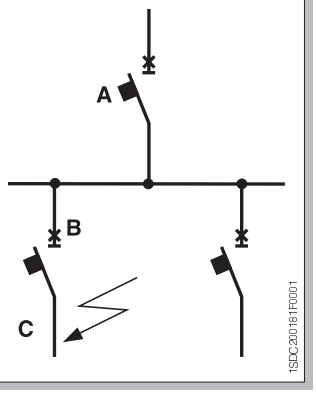
En las instalaciones domésticas e industriales por lo general la selectividad se activa para aislar del sistema la parte involucrada por un defecto, provocando sólo la actuación del interruptor situado inmediatamente aguas arriba del defecto mismo.
Para los interruptores Emax X1 con relés PR331/P, PR332/P y PR333/P, para obtener la selectividad, deberán verificarse las siguientes condiciones:

– no debe haber intersección entre las curvas tiempo-corriente de los dos aparatos; estas curvas deben incluir las tolerancias.
– La mínima diferencia entre el tiempo de actuación t2 del interruptor situado aguas arriba respecto al tiempo t2 del aparato situado aguas abajo, cuando el aparato situado aguas abajo es un Emax, debe ser:
  - t2 lado alimentación > t2 lado carga + 100 ms t = const
  - t2 lado alimentación > t2 lado carga + 100 ms I^2t = const (t2 lado alimentación < 400 ms)
  - t2 lado alimentación > t2 lado carga + 200 ms I^2t = const (t2 lado alimentación ≥ 400 ms)

Si se cumplen dichas condiciones, se obtiene que:

– cuando la función I del interruptor del lado de la alimentación está desactivada (I3=off), la intensidad máxima de cortocircuito para la cual está garantizada la selectividad es igual al límite de selectividad Is indicado en la publicación Tablas de coordinación.

Diagrama de circuito con coordinación selectiva de las protecciones



Doble S

Gracias al nuevo relé PR333/P que permite configurar dos umbrales de protección S independientes y activos simultáneamente, es posible obtener la selectividad inclusive en condiciones muy críticas.

Doble regulación de los parámetros (Dual Setting)

Además, gracias al nuevo relé PR333/P, es posible programar dos regulaciones de parámetros diferentes y, mediante un mando exterior, es posible pasar de una regulación a la otra.
Esta función resulta útil cuando en la instalación está presente una fuente de emergencia (generador) que suministra alimentación en caso de fallo de tensión por el lado de la red.

Selectividad de zona

La **selectividad de zona**, aplicable a las funciones de protección S y G, puede activarse en el caso en el cual esté seleccionada -para estas protecciones- la curva a tiempo fijo y esté presente una fuente de alimentación auxiliar.
Este tipo de selectividad permite reducir los tiempos de actuación del interruptor más cercano al defecto respecto a los previstos por la selectividad cronométrica.
Es un tipo de selectividad apropiado para las redes radiales.
Por zona se entiende la parte de la instalación incluida entre dos interruptores conectados en serie. La zona del defecto es la situada inmediatamente aguas abajo del interruptor que detecta el defecto. Cada interruptor que detecta un defecto lo comunica al situado aguas arriba mediante un simple cable de conexión. El interruptor que no recibe comunicación alguna de los que se encuentran aguas abajo, lanzará el mando de apertura en el "tiempo de selectividad" configurado y regulable entre 40 y 200ms.

Los interruptores que -en cambio- reciben una señal de bloqueo por parte de otro relé, actuarán según el tiempo configurado t2.

Si, transcurrido el tiempo de selectividad, por algún motivo el interruptor correspondiente no se ha abierto, éste anula la señal de bloqueo hacia los otros interruptores, que entonces pueden actuar para eliminar el fallo.

Para realizar correctamente la selectividad de zona, se aconsejan las siguientes configuraciones:

S	t2 ≥ tiempo de selectividad
I	I3 = OFF
G	t4 ≥ tiempo de selectividad
Tiempo de selectividad	misma configuración para cada interruptor

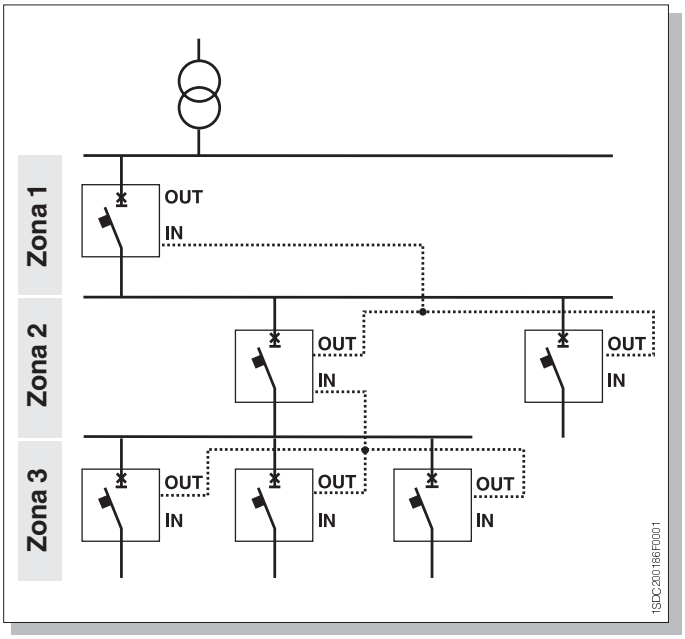


Distribución primaria y secundaria

Protección selectiva

Para realizar el cableado puede utilizarse un cable trenzado apantallado (opcional; para más información, solicitarla a ABB). La pantalla debe conectarse a tierra sólo en el relé del interruptor situado aguas arriba.
La longitud máxima del cableado para la selectividad de zona, entre dos unidades, es de 300 metros.
La cantidad máxima de interruptores que pueden conectarse en las salidas (Z out) de un relé es de 20.
Todos los interruptores Emax en las versiones B-N provistos de relés PR332/P y PR333/P permiten realizar la selectividad de zona.

Nota
Para la selectividad, en caso de defecto a tierra con interruptores conectados en serie, véase la pág. **5**/7



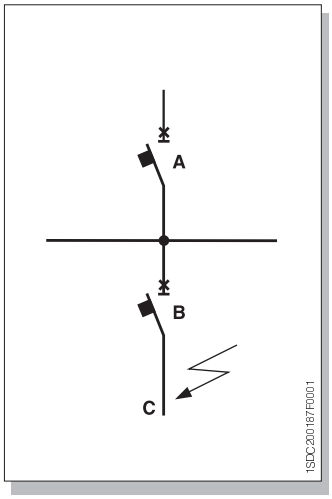
5

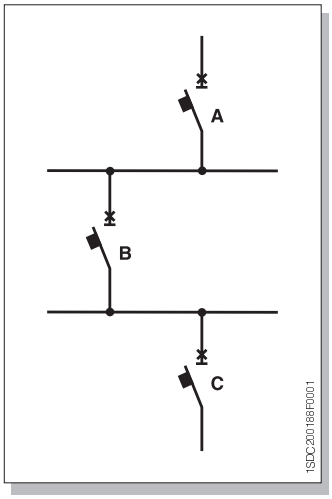


Distribución primaria y secundaria

Protección de acompañamiento (back-up)

La protección de acompañamiento está contemplada por la norma IEC 60364-4-43 y el Apéndice A de la norma IEC 60947-2 que admiten el uso de un dispositivo de protección con poder de corte inferior a la corriente de cortocircuito prevista en el punto en el cual están instalados, a condición de que aguas arriba se encuentre otro dispositivo de protección con el poder de corte correspondiente. En este caso, las características de los dos dispositivos deben estar coordinadas de modo que la energía específica dejada pasar por la combinación no resulte superior a la que puede ser soportada -sin sufrir daños- por parte del interruptor y el cable puesto aguas abajo.
Para este tipo de protección, deberán elegirse combinaciones de aparatos comprobadas mediante pruebas de laboratorio: las combinaciones posibles se indican en documentos ABB (Reglas, DOCWin, etc.) y en este documento se indican para los interruptores Emax.
La protección de seguridad (back-up) se utiliza en instalaciones eléctricas en las cuales la continuidad de funcionamiento no es un requisito fundamental: de hecho, la apertura del interruptor puesto aguas arriba excluye del servicio también aparatos utilizadores no involucrados por la avería. Este tipo de coordinación permite realizar instalaciones más pequeñas y económicas.





Nota

La protección de seguridad (back-up) puede desarrollarse también en más de dos niveles: la figura anterior muestra el ejemplo de coordinación en tres niveles. En este caso, las elecciones son correctas si se cumple por lo menos una de las siguientes dos situaciones:
- el interruptor puesto más aguas arriba A está coordinado tanto con el aparato B como con el aparato C (no hace falta la coordinación entre los aparatos B y C);
- cada interruptor está coordinado con el situado inmediatamente aguas abajo; es decir, el interruptor situado más aguas arriba A está coordinado con el siguiente B que a su vez está coordinado con el interruptor C.



Protección direccional

La protección direccional se basa en la posibilidad de correlacionar el comportamiento del interruptor con el sentido de la corriente de defecto.
De acuerdo al sentido de la corriente, es posible configurar en el relé PR333/P dos tiempos de actuación diferentes:
– un tiempo (t7Fw) en sentido acorde (Fw) con el sentido de referencia configurado;
– un tiempo (t7Bw) en sentido discorde (Bw) con el sentido de referencia configurado.
En el relé PR333/P puede configurarse un único umbral de corriente (I7).
Si la corriente de defecto es discorde (Bw) con el sentido de referencia configurado, la protección actuará tras el alcance del umbral I7 en el tiempo configurado t7Bw (salvo que las funciones S e I estén configuradas de forma que actúe antes de la D).
Si la corriente de defecto es acorde (Fw) con el sentido de referencia configurado, la protección actuará tras el alcance del umbral I7 en el tiempo configurado t7Fw (salvo que las funciones S e I estén configuradas de forma que actúe antes de la D).
Además, si la función I está habilitada y la corriente de cortocircuito excede el valor I3 configurado, el interruptor se abrirá instantáneamente independientemente del sentido de la corriente.
El sentido de referencia configurado por ABB es desde arriba del interruptor (zona en la cual está presente el relé) hacia abajo.

Selectividad de zona direccional D

Gracias a esta función es posible obtener selectividad también en las redes malladas y en las redes de anillo.
A través de la selectividad de zona con la función D (selectividad de zona direccional), que puede activarse [On] sólo cuando la selectividad de zona para las funciones S y G está desactivada [Off] y está presente una fuente de alimentación auxiliar, es posible coordinar el comportamiento de los diversos dispositivos PR333/P cableando debidamente los buses de los relés.
De hecho, cada relé dispone de 4 puertos:
– dos de entrada (uno en sentido acorde y uno en sentido discorde), a través de los cuales el relé recibe la señal de bloqueo procedente de otros relés;
– dos de salida (uno en sentido acorde y uno en sentido discorde), a través de los cuales el relé transmite la señal de bloqueo procedente de otros relés.
Los interruptores que no reciben una señal de “bloqueo” (coordinada con el sentido de la corriente), lanzarán el mando de apertura en un tiempo equivalente al “tiempo de selectividad”.
Los interruptores que reciben la señal de “bloqueo” se abrirán en los tiempos t7Fw o t7Bw, de acuerdo al sentido de la corriente.
Si la función I está habilitada y la corriente de cortocircuito supera el valor configurado (I3), el interruptor se abrirá instantáneamente e independientemente de los sentidos y las señales recibidas.
Por razones de seguridad, el tiempo máximo de duración de la señal de bloqueo es de 200 ms. Si ha transcurrido dicho tiempo y -por una razón cualquiera- los interruptores destinados a la apertura no se abren, se interrumpe la señal de bloqueo hacia los demás interruptores que controlarán la apertura inmediata.
Para realizar el cableado puede utilizarse un cable trenzado apantallado (opcional; para más información, solicitarla a ABB).



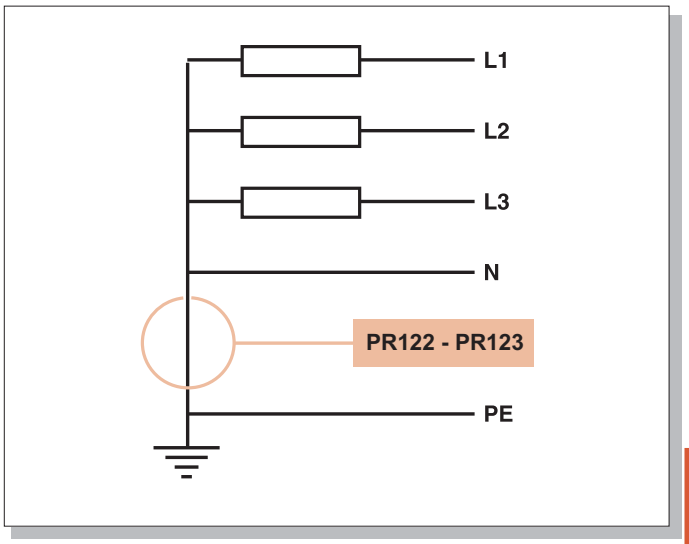
Protección contra defectos a tierra

Interruptores con protección G

Los interruptores equipados con relés que contemplan la función de protección contra los defectos a tierra G habitualmente se utilizan en las cabinas de distribución MT/BT para la protección tanto de los transformadores como de las líneas de distribución.
La función de protección G realiza la suma vectorial de las corrientes detectadas por los sensores de corriente en las fases y en el neutro. En un circuito sano dicha suma, denominada corriente residual, vale cero; en cambio, en presencia de un defecto a tierra, toma un valor que depende de la impedancia del anillo de defecto.

Uso del toroidal en el centro estrella del transformador

En el caso de interruptores de protección de transformadores MT/BT está prevista la posibilidad de instalar un toroidal en el conductor que conecta a tierra el centro estrella del transformador (con PR332/P y PR333/P). De esta forma, se detecta la corriente de defecto a tierra.
Junto a estas líneas se encuentra el esquema de conexión del toroide instalado en el centro de la estrella del transformador.



Doble G

Los interruptores automáticos Emax con relé electrónico PR333/P permiten disponer de dos curvas independientes para la protección G: una para la protección interior (función G sin toroidal exterior) y una para la protección exterior (función G con toroidal exterior, tal y como ha sido descrito en el apartado anterior).
Una aplicación típica de la doble función G es la protección simultánea, tanto contra los defectos a tierra del arrollamiento secundario del transformador y de sus cables de conexión hasta los terminales del interruptor (protección contra defecto a tierra aguas arriba del interruptor) como contra los defectos a tierra aguas abajo del interruptor.

Protección diferencial

Los interruptores Emax pueden equiparse con un toroide externo montado en la parte posterior para garantizar la protección contra defectos a tierra y contactos indirectos.
En particular, los relés electrónicos capaces de garantizar esta función son:

- PR332/P LSIRc
- PR332/P LSIG - con módulo de medida PR330/V
- PR333/P LSIG.



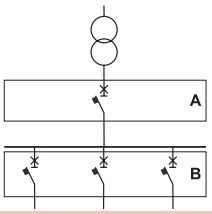
Maniobra y protección de los transformadores

Generalidades

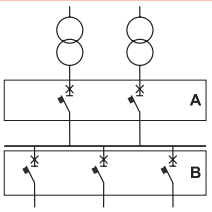
Para la protección lado BT de los transformadores MT/BT, la elección de los interruptores debe considerar básicamente:

– la corriente asignada del transformador protegido, lado BT, de la cual dependen la capacidad del interruptor y la regulación de las protecciones;
– la corriente máxima de cortocircuito en el punto de instalación, que determina el poder de corte mínimo que debe tener el aparato de protección.

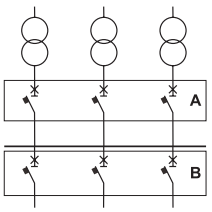
Maniobra y protección de los transformadores Sk=750MVA Vn= 400V



Potencia del transformador				Interruptor automático A (lado BT)			Interruptor automático B (salida línea servicios)								
S_r	U_{KT}	Transf. I_r	Barra I_b	Salida transf. I_K	Tipo	Relé	Barra I_K								
[kVA]	%	[A]	[A]	[kA]		talla	[kA]	800 A	1000 A	1250 A	1600 A	2000 A	2500 A	3200 A	4000 A
1x500	4	722	722	17,7	**X1B 800**	In=800	17,7	X1B800*							
1x630	4	909	909	22,3	**X1B 1000**	In=1000	22,3	X1B800*							
1x800	5	1155	1155	22,6	**X1B 1250**	In=1250	22,6	X1B800*							
1x1000	5	1443	1443	28,1	**X1B 1600**	In=1600	28,1	X1B800*	X1B1000*	X1B1250*					



Potencia del transformador				Interruptor automático A (lado BT)			Interruptor automático B (salida línea servicios)								
S_r	U_{KT}	Transf. I_r	Barra I_b	Salida transf. I_K	Tipo	Relé	Barra I_K								
[kVA]	%	[A]	[A]	[kA]		talla	[kA]	800 A	1000 A	1250 A	1600 A	2000 A	2500 A	3200 A	4000 A
2x500	4	722	1444	17,5	**X1B 800**	In=800	35,9	X1B800*							
2x630	4	909	1818	21,8	**X1B 1000**	In=1000	43,6	X1N800*	X1N1000*	X1N1250*	X1N1600*				
2x800	5	1155	2310	22,1	**X1B 1250**	In=1250	44,3	X1N800*	X1N1000*	X1N1250*	X1N1600*	E2N2000			
2x1000	5	1443	2886	27,4	**X1B 1600**	In=1600	54,8	X1N800*	X1N1000*	X1N1250*	X1N1600*	E2N2000	E3N2500		

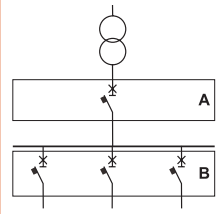


Potencia del transformador				Interruptor automático A (lado BT)			Interruptor automático B (salida línea servicios)								
S_r	U_{KT}	Transf. I_r	Barra I_b	Salida transf. I_K	Tipo	Relé	Barra I_K								
[kVA]	%	[A]	[A]	[kA]		talla	[kA]	800 A	1000 A	1250 A	1600 A	2000 A	2500 A	3200 A	4000 A
3x630	4	909	2727	42,8	**X1N 1000**	In=1000	64,2	X1N800*	X1N1000*	X1N1250*	X1N1600*	E2N2000	E3N2500		
3x800	5	1155	3465	43,4	**X1N 1250**	In=1250	65	X1N800*	X1N1000*	X1N1250*	X1N1600*	E2N2000	E3N2500		
3x1000	5	1443	4329	53,5	**X1N 1600**	In=1600	80,2	E2S800*	E2S1000*	E2S1250*	E2S1600*	E2S2000	E3H2500	E3H3200	

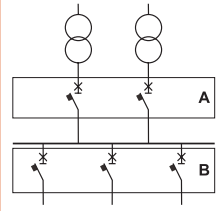
¡ATENCIÓN!

Las indicaciones para la elección de los interruptores se facilitan sólo en función de la corriente de empleo y de la corriente prevista de cortocircuito. Para una elección correcta, deben considerarse también otros factores, tales como selectividad, protección de acompañamiento (back-up), decisión de utilizar interruptores limitadores, etc. En consecuencia, es indispensable un control puntual por parte de los diseñadores industriales. Los interruptores propuestos son todos de la serie Emax; para las prestaciones identificadas por un asterisco (*), es posible realizar elecciones alternativas en la gama de los interruptores de caja moldeada de la serie Tmax. Además, debe considerarse que las corrientes de cortocircuito indicadas en la tabla están determinadas sobre la base de una potencia de 750 MVA aguas arriba de los transformadores, despreciando las impedancias de las barras y de las conexiones con los interruptores.

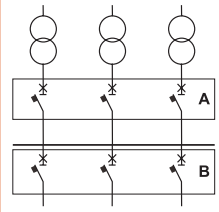
Maniobra y protección de los transformadores Sk=750MVA Vn= 690V



Potencia del transformador				Interruptor automático A (lado BT)			Interruptor automático B (salida línea servicios)								
S_r	U_{KT}	Transf. I_r	Barra I_b	Salida transf. I_K	Tipo	Relé	Barra I_K								
[kVA]	%	[A]	[A]	[kA]		talla	[kA]	400A	630A	800 A	1000 A	1250 A	1600 A	2000 A	2500 A	3200 A
1x500	4	418	418	10,3	**X1B 630**	In=630	10,3	X1B630*								
1x630	4	527	527	12,9	**X1B 630**	In=630	12,9	X1B630*								
1x800	5	669	669	13,1	**X1B 800**	In=800	13,1	X1B630*	X1B630*							
1x1000	5	837	837	16,3	**X1B 1000**	In=1000	16,3	X1B630*	X1B630*	X1B800*						
1x1250	5	1046	1046	20,2	**X1B 1250**	In=1250	20,2	X1B630*	X1B630*	X1B800*						
1x1600	6,25	1339	1339	20,7	**X1B 1600**	In=1600	20,7	X1B630*	X1B630*	X1B800*	X1B1000*	X1B1250*				



Potencia del transformador				Interruptor automático A (lado BT)			Interruptor automático B (salida línea servicios)								
S_r	U_{KT}	Transf. I_r	Barra I_b	Salida transf. I_K	Tipo	Relé	Barra I_K								
[kVA]	%	[A]	[A]	[kA]		talla	[kA]	400A	630A	800 A	1000 A	1250 A	1600 A	2000 A	2500 A	3200 A
2x500	4	418	837	10,1	**X1B630**	In=630	20,2	X1B630*	X1B630*							
2x630	4	527	1054	12,6	**X1B630**	In=800	25,3	X1B630*	X1B630*	X1B800*						
2x800	5	689	1339	12,6	**X1B800**	In=800	25,7	X1B630*	X1B630*	X1B800*	X1B1000*					
2x1000	5	837	1673	15,9	**X1B1000**	In=1000	31,8	X1B630*	X1B630*	X1B800*	X1B1000*	X1B1250*				
2x1250	5	1046	2092	19,6	**X1B1250**	In=1250	39,2	X1B630*	X1B630*	X1B800*	X1B1000*	X1B1250*	X1B1600*			
2x1600	6,25	1339	2678	20,1	**X1B1600**	In=1600	40,1	X1B630*	X1B630*	X1B800*	X1B1000*	X1B1250*	X1B1600*	E2B2000		



Potencia del transformador				Interruptor automático A (lado BT)			Interruptor automático B (salida línea servicios)								
S_r	U_{KT}	Transf. I_r	Barra I_b	Salida transf. I_K	Tipo	Relé	Barra I_K								
[kVA]	%	[A]	[A]	[kA]		talla	[kA]	400A	630A	800 A	1000 A	1250 A	1600 A	2000 A	2500 A	3200 A
3x630	4	527	1581	24,8	**X1B630**	In=630	37,2	X1B630*	X1B630*	X1B800*	X1B1000*	X1B1250*				
3x800	5	669	2008	25,2	**X1B800**	In=800	37,7	X1B630*	X1B630*	X1B800*	X1B1000*	X1B1250*	X1B1600*			
3x1000	5	837	2510	31,0	**X1B1000**	In=1000	46,5	X1N630*	X1N630*	X1N800*	X1N1000*	X1N1250*	X1N1600*	E2N2000		
3x1250	5	1046	3138	38,0	**X1B1250**	In=1600	57,1	E2S800*	E2S800*	E2S800	E2S1000*	E2S1200	E2S1600	E2S2000	E3N2500	
3x1600	6,25	1339	4016	38,9	**X1B1600**	In=1600	58,3	E2S800*	E2S800*	E2S800	E2S1000*	E2S1200	E2S1600	E2S2000	E3N2500	E3N3200

¡ATENCIÓN!

Las indicaciones para la elección de los interruptores se facilitan sólo en función de la corriente de empleo y de la corriente prevista de cortocircuito. Para una elección correcta, deben considerarse también otros factores, tales como selectividad, protección de acompañamiento (back-up), decisión de utilizar interruptores limitadores, etc. En consecuencia, es indispensable un control puntual por parte de los diseñadores industriales. Los interruptores propuestos son todos de la serie Emax; para las prestaciones identificadas por un asterisco (*), es posible realizar elecciones alternativas en la gama de los interruptores de caja moldeada de la serie Tmax. Además, debe considerarse que las corrientes de cortocircuito indicadas en la tabla están determinadas sobre la base de una potencia de 750 MVA aguas arriba de los transformadores, despreciando las impedancias de las barras y de las conexiones con los interruptores.



Maniobra y protección de los generadores

Los generadores de baja tensión, para los cuales resulta apropiado el uso de los interruptores automáticos Emax, tienen las siguientes aplicaciones:

A - generadores de reserva para aparatos servicios básicos
B - generadores con funcionamiento aislado
C - generadores de pequeñas centrales conectadas en paralelo con otros generadores y eventualmente con la red.

En los casos A y B el generador no funciona en paralelo con la red: la corriente de cortocircuito depende por tanto del generador mismo y, eventualmente, de los servicios conectados.
En el caso C, el poder de corte deberá determinarse a través de la evaluación de la corriente de cortocircuito impuesta por la red en el punto de instalación del interruptor.
Para la protección de los generadores, los puntos principales que deben controlarse son:

– la corriente de cortocircuito suministrada por el generador; dicha evaluación precisa el conocimiento de reactancias y constantes de tiempo típicas de la máquina. En este documento se recuerda sólo que, normalmente, se precisan bajas regulaciones de la protección contra el cortocircuito (2-4 veces In);
– el límite de sobrecarga térmica de la máquina que según la norma IEC 60034-1 se establece en 1,5xIn para un tiempo de 30 segundos..

Protección contra la inversión de potencia RP

La protección contra la inversión de potencia activa actúa cuando la potencia activa resulta entrante en el generador y no saliente como resulta en las condiciones normales. La inversión de potencia se cumple si se presenta una repentina reducción de la potencia mecánica suministrada por el motor primario que arrastra el generador. En esta condición, el generador funciona como motor y pueden presentarse daños graves en los motores primarios, tales como el recalentamiento para las turbinas de vapor, la cavitación para las turbinas hidráulicas o la explosión del gasóleo no quemado para los motores diesel.



Maniobra y protección de los condensadores

Condiciones de funcionamiento de los interruptores durante el servicio continuo de las baterías de condensadores

Según las Normas IEC 60831-1 y 60931-1, los condensadores deben poder funcionar a pleno régimen con una corriente de valor eficaz de hasta 1,3 veces la corriente asignada Icn del condensador. Esta disposición se debe a la posible presencia de armónicos en la tensión de red.

Además, debe considerarse que está admitida una tolerancia de +15% sobre el valor de capacidad correspondiente a su potencia asignada, por lo que los interruptores de maniobra de baterías de condensadores deben elegirse de manera tal que puedan soportar de forma permanente una corriente máxima equivalente a:

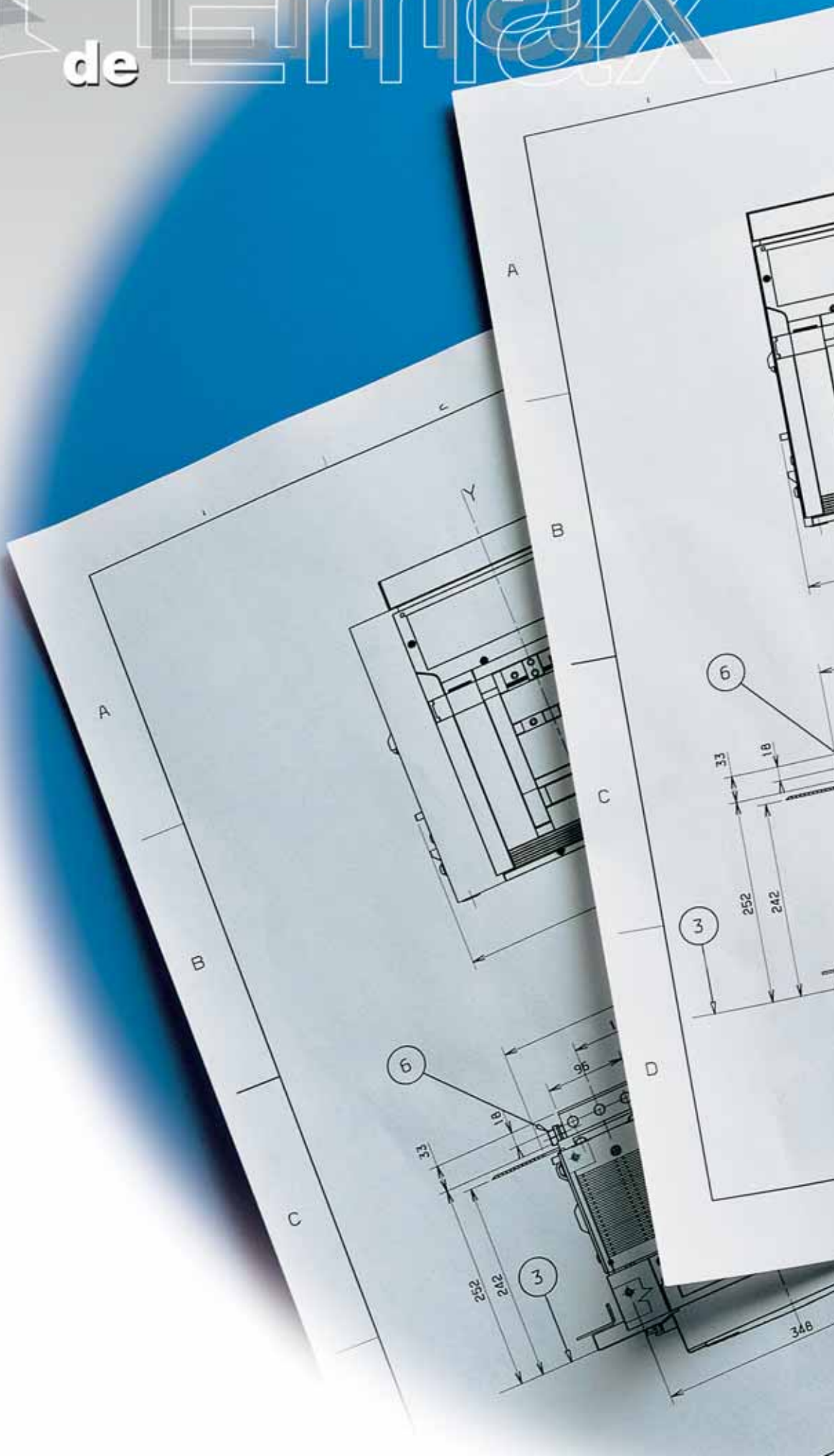
In = 1,3 x 1,15 x Inc = 1,5 x Inc.

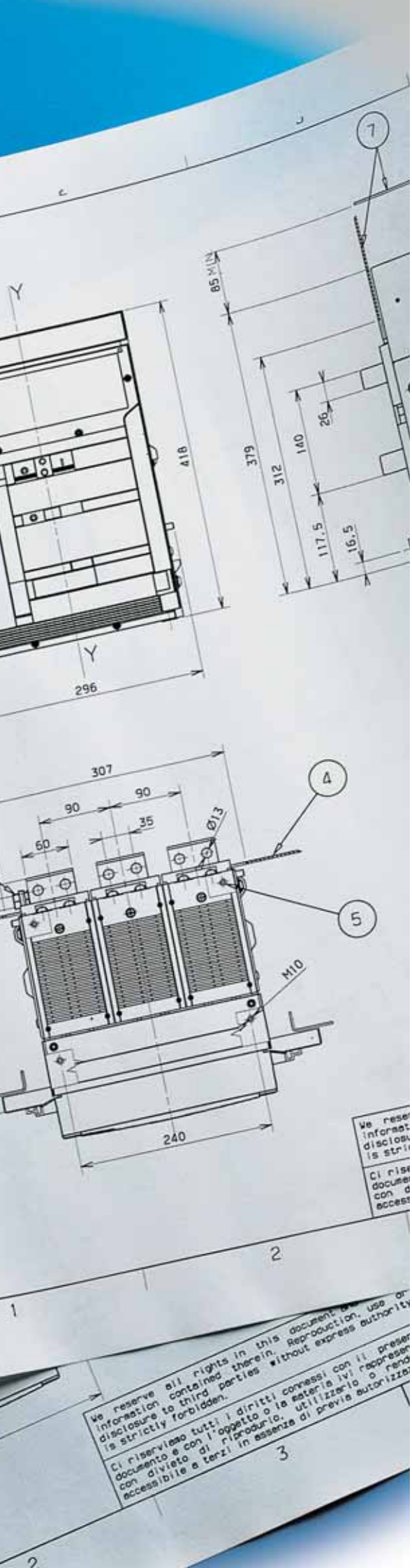
Tabla de elección de los interruptores de protección y maniobra-condensadores

El poder de corte del interruptor debe considerar la corriente de cortocircuito prevista en el punto de instalación; en la tabla se indican los tamaños posibles.

Máxima potencia de la batería de condensadores de 50Hz [kvar]				Interruptor	Corriente asignada del sensor de corriente	Corriente asignada de la batería de condensadores	Regulación de la protección contra sobrecarga	Regulación de la protección contra cortocircuito
400V	440V	500V	690V	Tipo	In [A]	Inc [A]	I1 [A]	I3 [A]
578	636	722	997	**X1B - X1N**	1250	834	1 x In	OFF
739	813	924	1275	**X1B - X1N**	1600	1067	1 x In	OFF

de EmaX





Dimensiones generales

Índice

Interruptor automático fijo **6**/2

Interruptor automático extraíble **6**/7

Enclaviamento mécanico **6**/8

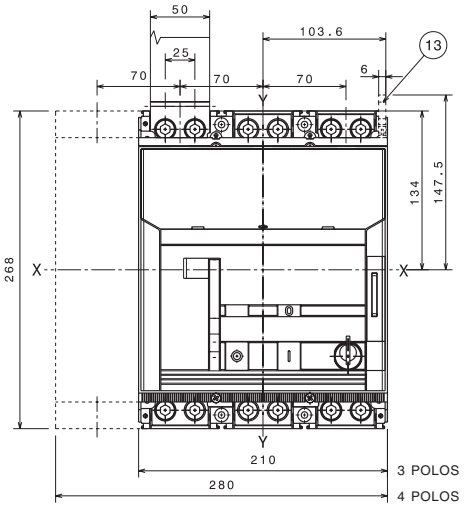
6

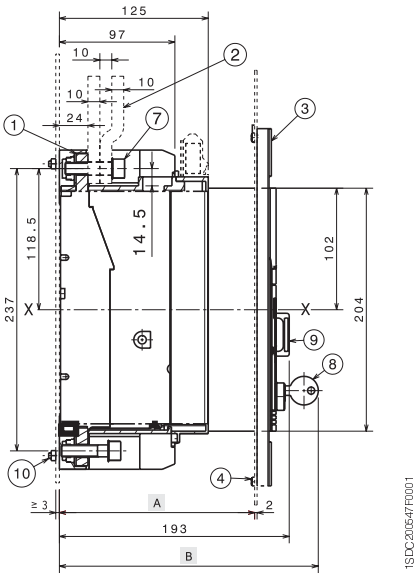


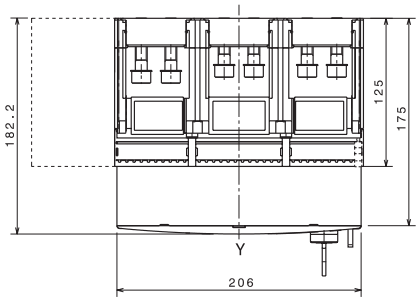
Dimensiones generales

Interruptor automático fijo

Ejecución base con terminales anteriores



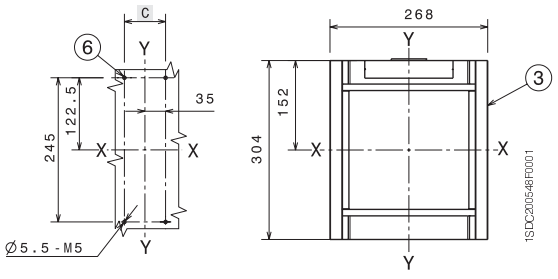


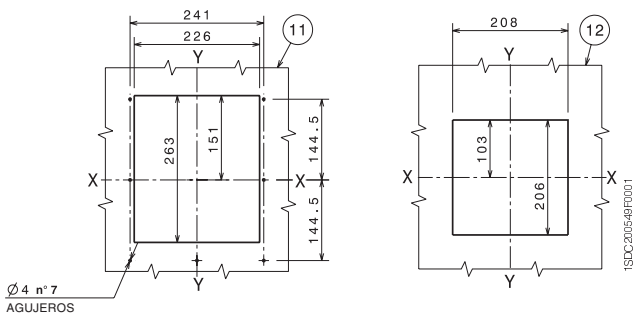


	Con marco	Sin marco
A	125 ... 164	170

	Standard	Ronis	Profalux	Kirk	Castell
B	208	216	224	245	243

	3 Polos	4 Polos
C	70	140



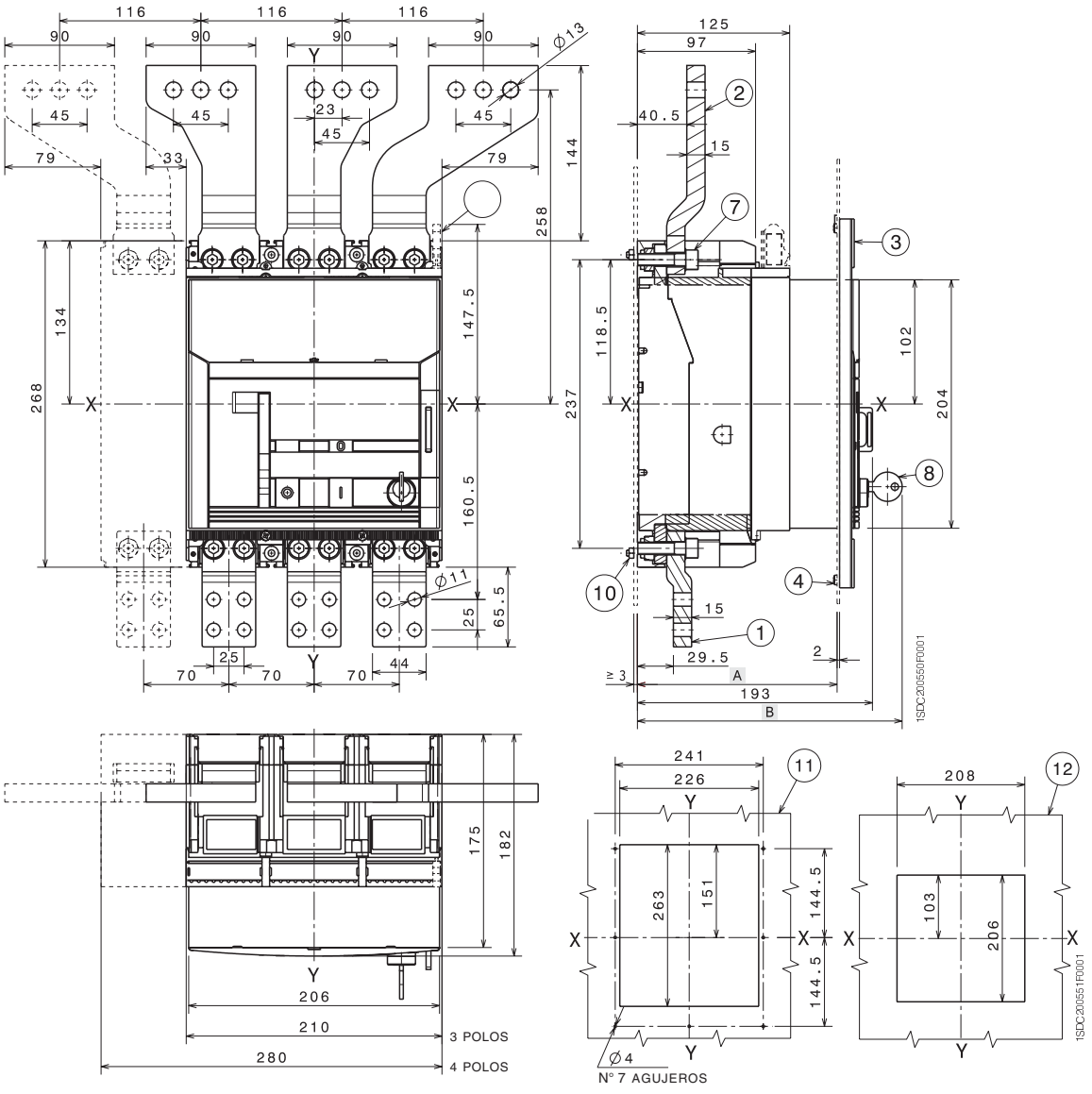


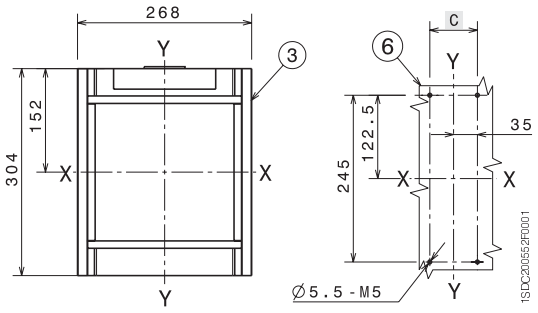
Leyenda

1. Terminales anteriores
2. Barras
3. Marco para la puerta de la celda
4. Tornillos de fijación marco
6. Fijación en plantilla para taladrado chapa
7. Par de apriete 18 Nm
8. Bloqueo de llave (opcional)
9. Dispositivo de bloqueo con candados (opcional)
10. Par de apriete 2 Nm
11. Taladrado chapa puerta celda para marco
12. Taladrado chapa puerta celda sin marco
13. Borne para contactos auxiliares

6

Versión con terminales anteriores prolongados





	Con marco	Sin marco
A	125 ... 164	170

	Standard	Ronis	Profalux	Kirk	Castell
B	208	216	224	245	243

	3 Polos	4 Polos
C	70	140

Leyenda

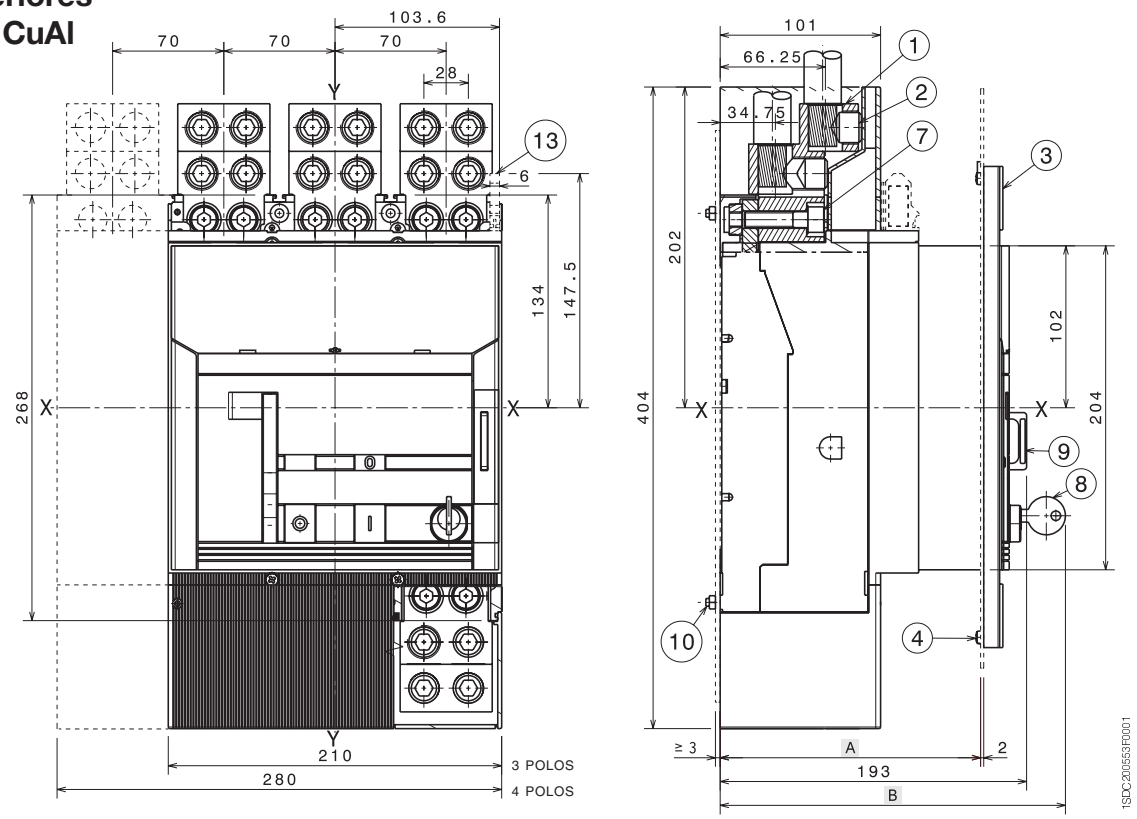
1. Terminales anteriores prolongados
2. Terminales anteriores prolongados separadores
3. Marco para la puerta de la celda
4. Tornillos de fijación marco
6. Fijación en plantilla para taladrado chapa
7. Par de apriete 18 Nm
8. Bloqueo de llave (opcional)
9. Dispositivo de bloqueo con candados (opcional)
10. Par de apriete 2 Nm
11. Taladrado chapa puerta celda para marco
12. Taladrado chapa puerta celda sin marco
13. Borne para contactos auxiliares



Dimensiones generales

Interruptor automático fijo

Versión con terminales anteriores para cables de CuAl



	Con marco	Sin marco
A	125 ... 164	170

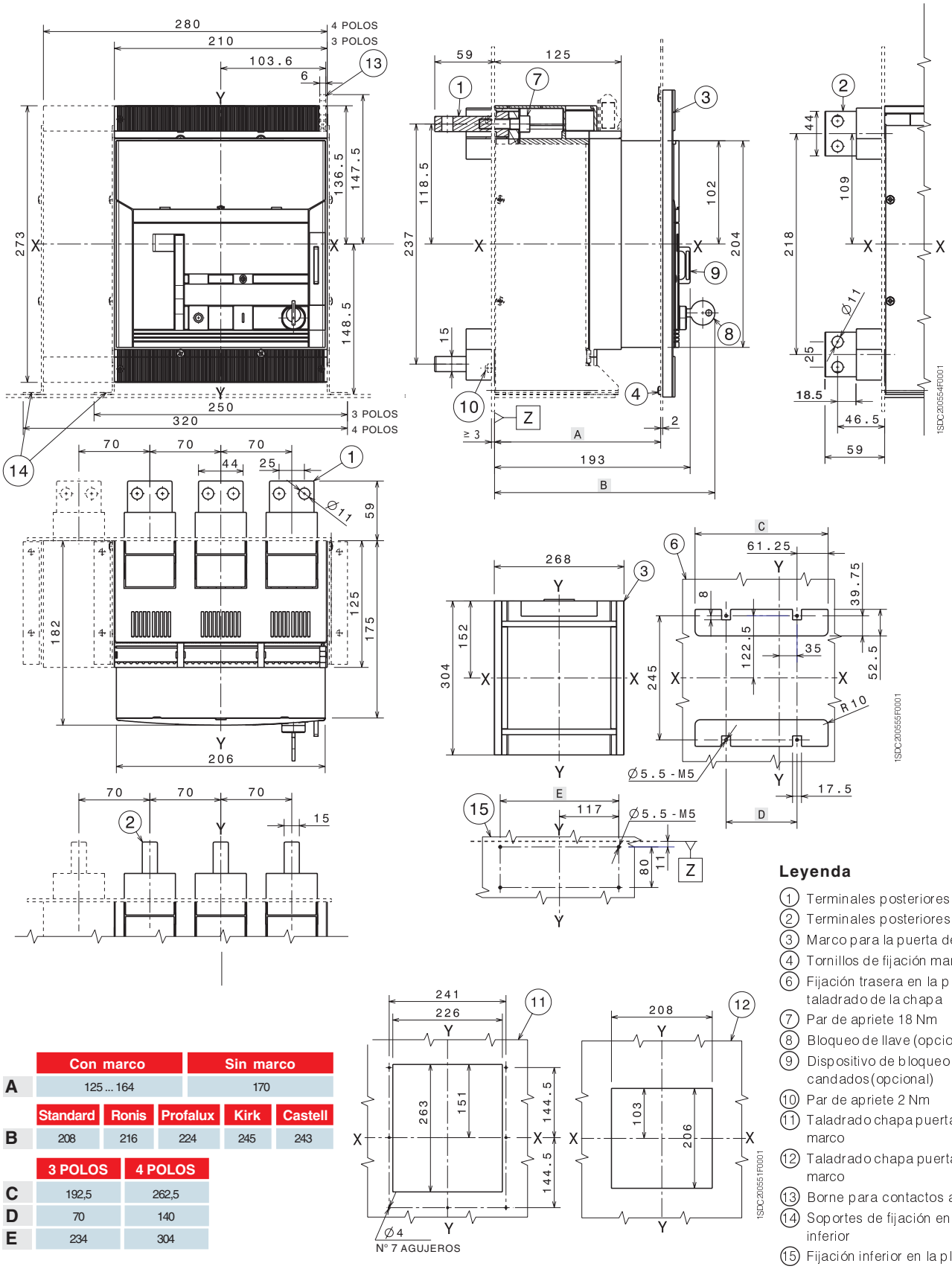
	Standard	Ronis	Profalux	Kirk	Castell
B	208	216	224	245	243

	3 Polos	4 Polos
C	70	140

Leyenda

1. Terminales anteriores para cables CuAl
2. Par de apriete 43 Nm
3. Marco para la puerta de la celda
4. Tornillos de fijación marco
6. Fijación en plantilla para taladrado chapa
7. Par de apriete 18 Nm
8. Bloqueo de llave (opcional)
9. Dispositivo de bloqueo con candados (opcional)
10. Par de apriete 2 Nm
11. Taladrado chapa puerta celda para marco
12. Taladrado chapa puerta celda sin marco
13. Borne para contactos auxiliares

Versión con terminales posteriores



	Con marco	Sin marco
A	125 ... 164	170

	Standard	Ronis	Profalux	Kirk	Castell
B	208	216	224	245	243

	3 POLOS	4 POLOS
C	192,5	262,5
D	70	140
E	234	304

Leyenda

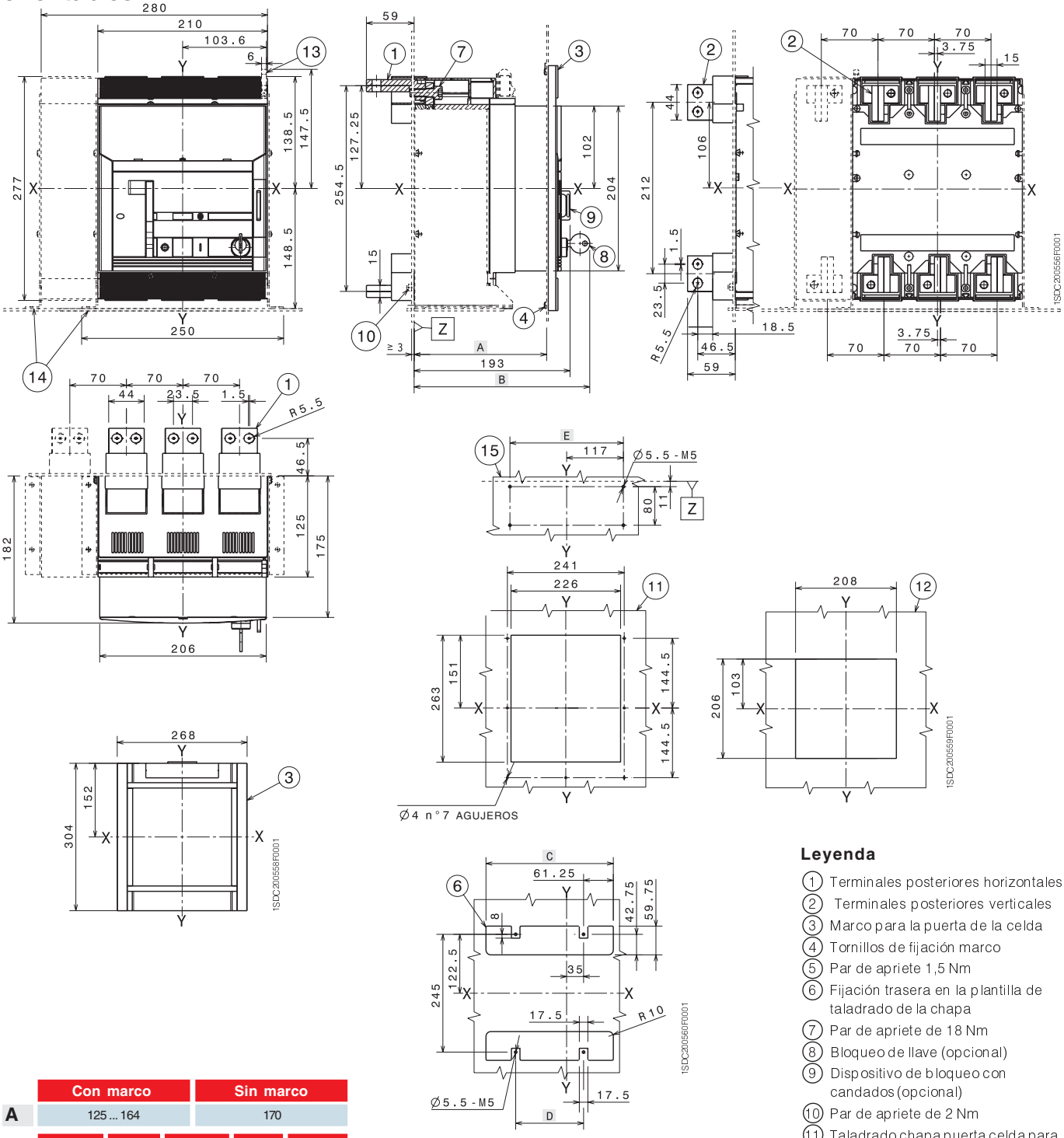
1. Terminales posteriores horizontales
2. Terminales posteriores verticales
3. Marco para la puerta de la celda
4. Tornillos de fijación marco
6. Fijación trasera en la plantilla de taladrado de la chapa
7. Par de apriete 18 Nm
8. Bloqueo de llave (opcional)
9. Dispositivo de bloqueo con candados (opcional)
10. Par de apriete 2 Nm
11. Taladrado chapa puerta celda para marco
12. Taladrado chapa puerta celda sin marco
13. Borne para contactos auxiliares
14. Soportes de fijación en la plantilla inferior
15. Fijación inferior en la plantilla de taladrado de la chapa



Dimensiones generales

Interruptor automático fijo

Versión con terminales posteriores orientables



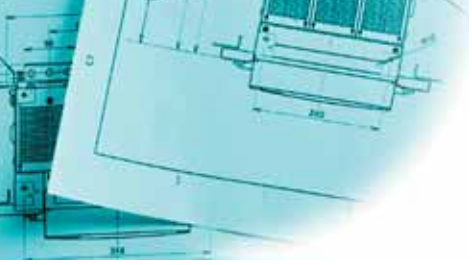
	Con marco	Sin marco
A	125 ... 164	170

	Standard	Ronis	Profalux	Kirk	Castell
B	208	216	224	245	243

	3 POLOS	4 POLOS
C	192,5	262,5
D	70	140
E	234	304

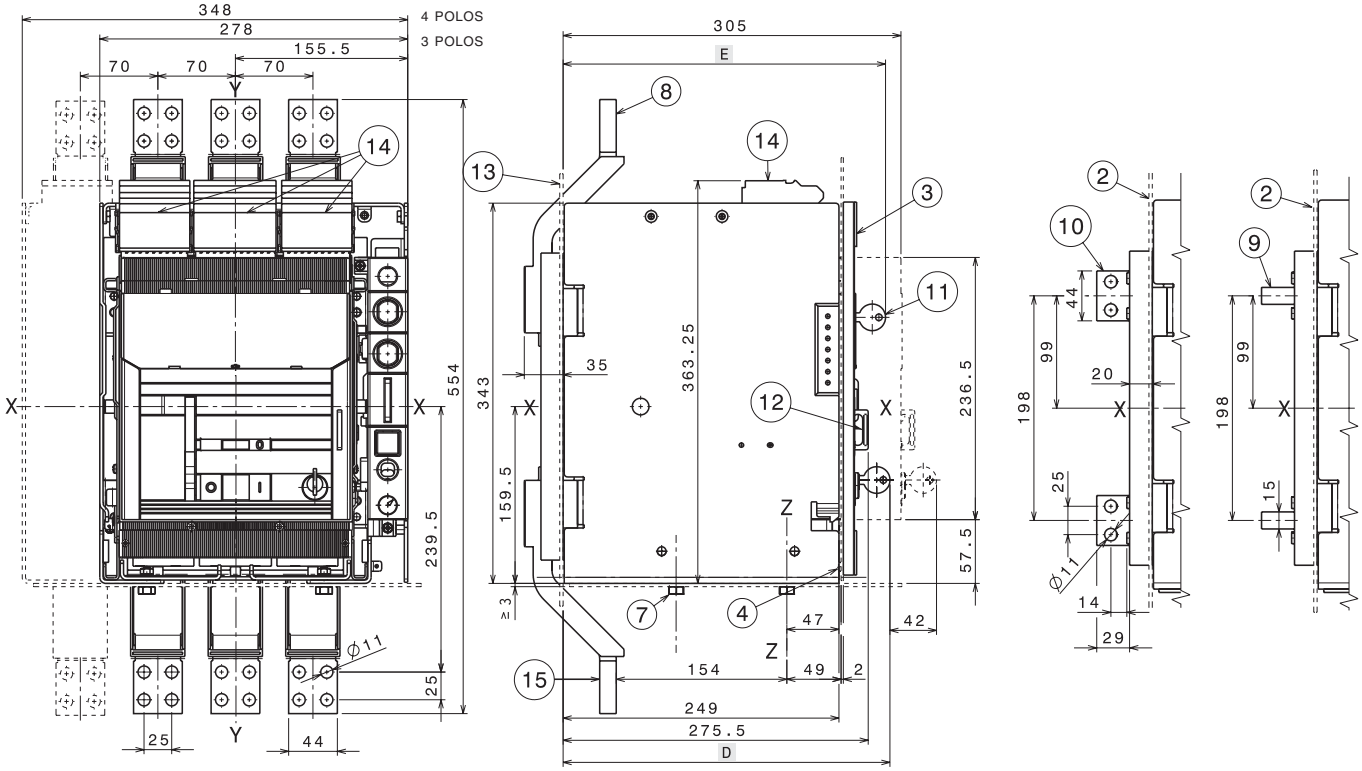
Leyenda

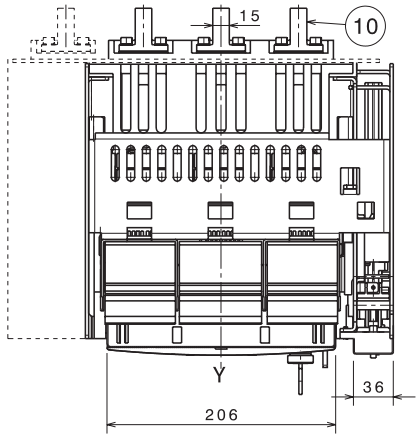
1. Terminales posteriores horizontales
2. Terminales posteriores verticales
3. Marco para la puerta de la celda
4. Tornillos de fijación marco
5. Par de apriete 1,5 Nm
6. Fijación trasera en la plantilla de taladrado de la chapa
7. Par de apriete de 18 Nm
8. Bloqueo de llave (opcional)
9. Dispositivo de bloqueo con candados (opcional)
10. Par de apriete de 2 Nm
11. Taladrado chapa puerta celda para marco
12. Taladrado chapa puerta celda sin marco
13. Borne para contactos auxiliares
14. Soportes de fijación en la plantilla inferior
15. Fijación inferior en la plantilla de taladrado de la chapa

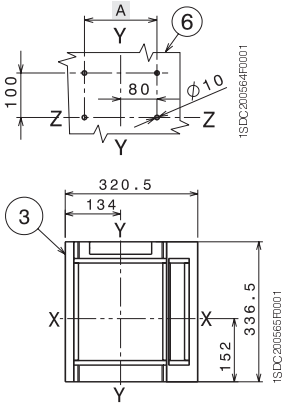


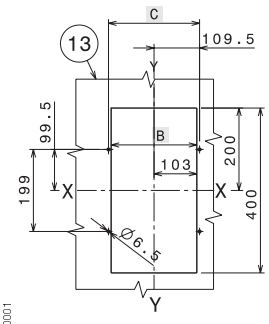
Dimensiones generales

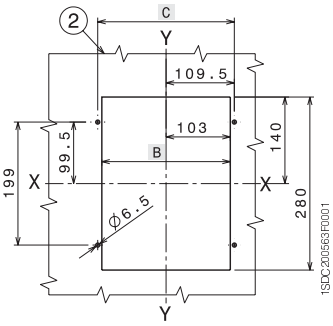
Interruptor automático extraíble

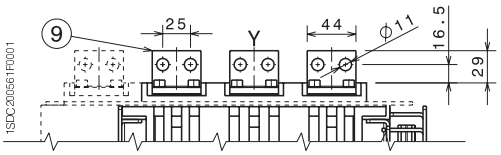


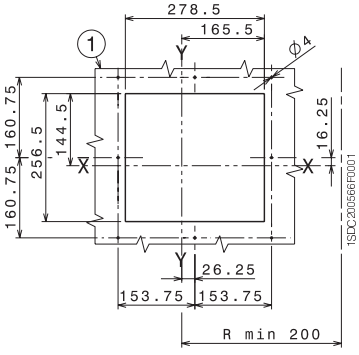












	Standard	Ronis	Profalux	Kirk	Castell
D	290	298	306	313	311
E	287	291	299	298	228

	3 POLOS	4 POLOS
A	160	230
B	206	276
C	219	289

Leyenda

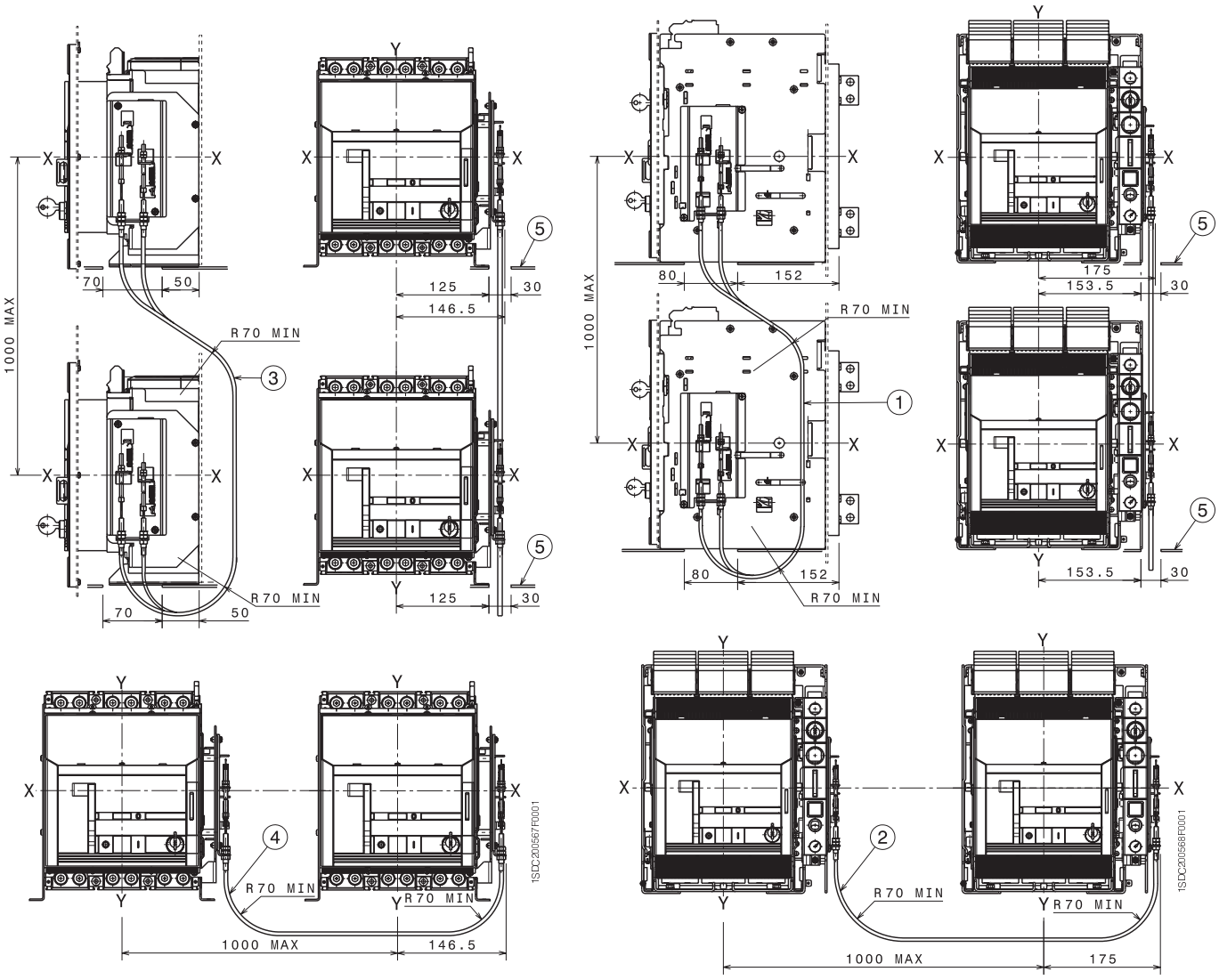
1. Taladrado chapa puerta celda para marco
2. Segregación posterior para terminales posteriores
3. Marco para la puerta de la celda
4. Tornillos de fijación marco
6. Fijación en plantilla para taladrado chapa
7. Par de apriete de 18 Nm
8. Terminal anterior
9. Terminal horizontal, posterior
10. Terminal vertical, posterior
11. Bloqueo de llave (opcional)
12. Bloqueo con candados (opcional)
13. Segregación posterior para terminales anteriores
14. Borne para contactos auxiliares



Dimensiones generales

Interruptor automático extraíble

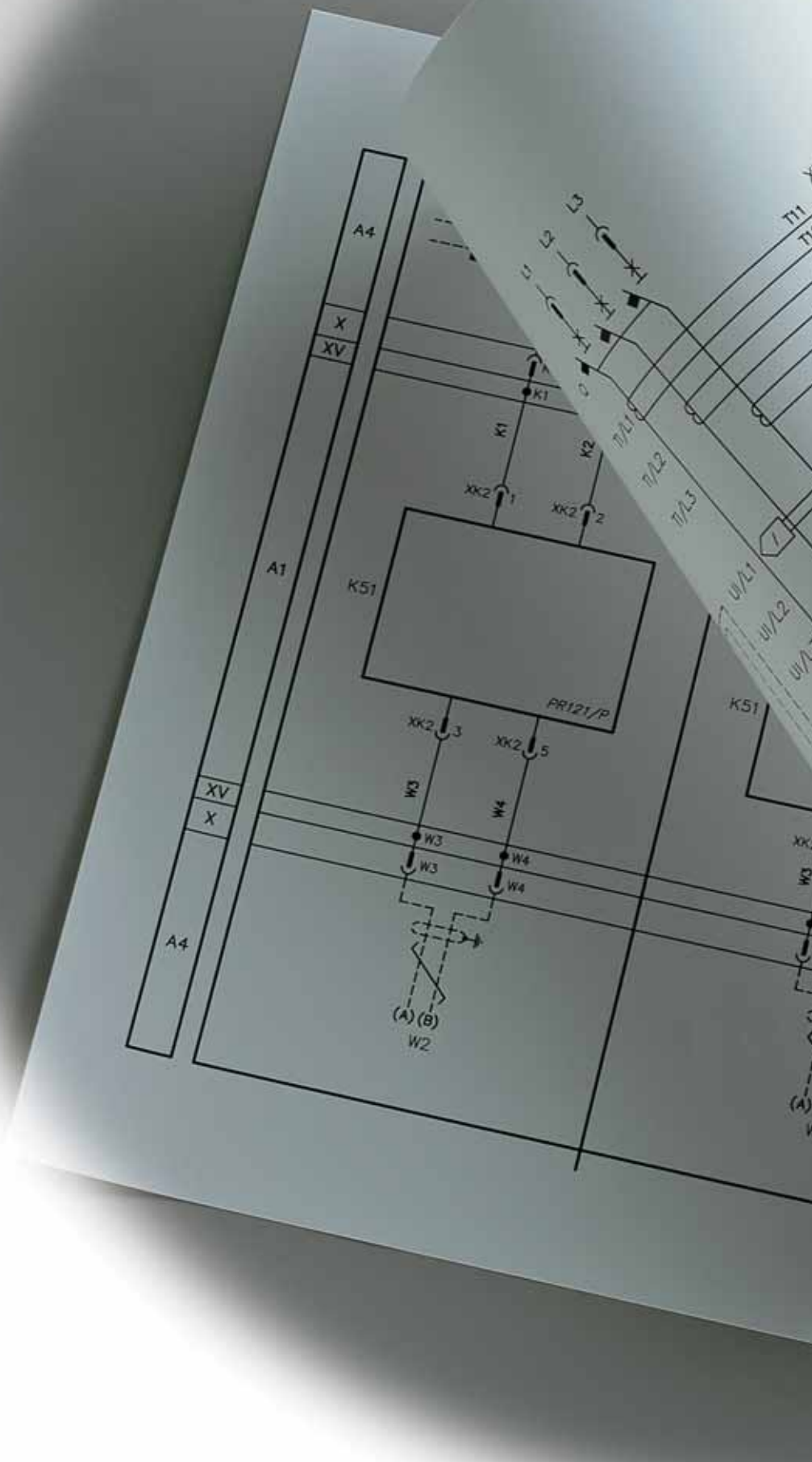
Enclavamiento mecánico

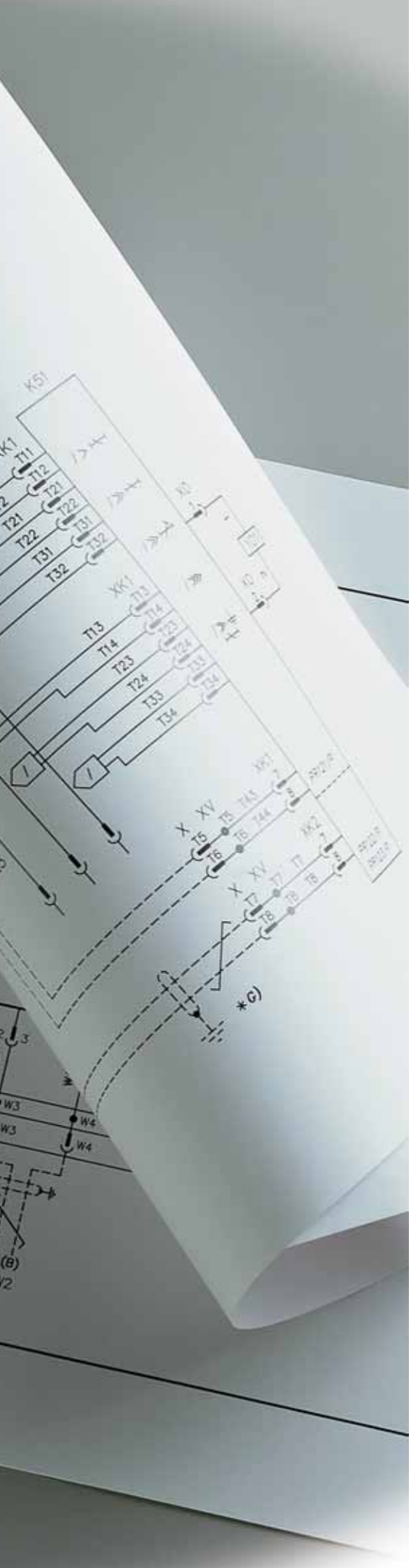


Leyenda

1. Enclavamiento mecánico vertical para interruptores extraíbles
2. Enclavamiento mecánico horizontal para interruptores extraíbles
3. Enclavamiento mecánico vertical para interruptores fijos
4. Enclavamiento mecánico horizontal para interruptores fijos
5. Taladrado chapa para permitir el paso de los cables del enclavamiento mecánico

de Emax





Esquemas eléctricos

Índice

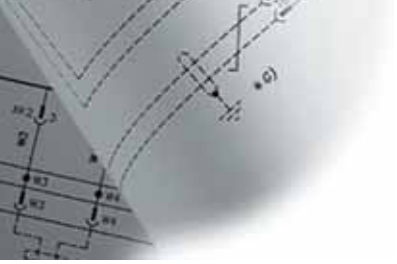
Información para la lectura - Interruptores **7**/2

Signos gráficos (Normas IEC 60617 y CEI 3-14...3-26) **7**/5

Esquemas de los circuitos eléctricos

Interruptores **7**/6

Accesorios eléctricos **7**/7



Esquemas eléctricos

Información para la lectura - Interruptores

Atención

Antes de instalar el interruptor automático, leer con atención las notas F y O de los diagramas eléctricos.

Estado de funcionamiento representado

El esquema se representa en las siguientes condiciones:
– interruptor automático en ejecución extraíble, abierto y enchufado
– circuitos sin tensión
– relés sin actuar
– mando motor con resortes descargados.

Ejecuciones

El esquema representa un interruptor automático en ejecución extraíble pero también es válido para los interruptores automáticos en ejecución fija.

Ejecución fija

Los circuitos de mando se encuentran comprendidos entre los bornes XV (los conectores X12-X13-X14-X15 no se suministran).
Con esta ejecución no se pueden suministrar las aplicaciones indicadas en la figura 31A.

Ejecución extraíble

Los circuitos de mando se encuentran comprendidos entre los polos de los conectores X12-X13-X14-X15 (la placa de bornes XV no se suministra).

Ejecución sin relé de sobreintensidad

Con esta ejecución no se pueden suministrar las aplicaciones indicadas en las figuras 13A, 14A, 41A, 42A, 43A, 44A, 45A y 62A

Ejecución con relé electrónico PR331/P

Con esta ejecución no se pueden suministrar las aplicaciones indicadas en las figuras 42A, 43A, 44A y 45A

Ejecución con relé electrónico PR332/P

Con esta ejecución no se pueden suministrar las aplicaciones indicadas en la figura 41A.

Ejecución con relé electrónico PR333/P

Con esta ejecución no se pueden suministrar las aplicaciones indicadas en la figura 41A.

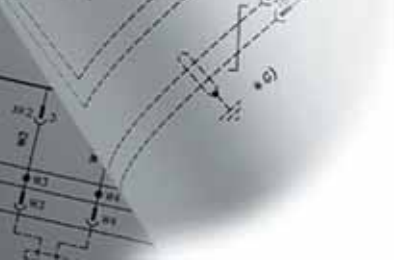
Leyenda

□	=	Número de figura del esquema
*	=	Ver la nota indicada por la letra
A1	=	Aplicaciones del interruptor automático
A3	=	Aplicaciones situadas en la parte fija del interruptor automático (previstas sólo con interruptores automáticos en ejecución extraíble)
A4	=	Aparatos y conexiones indicativas para mando y señalización, externos al interruptor
A13	=	Unidad de señalización PR021/K (externos al interruptor)
A19	=	Unidad de actuación PR330/R
AY	=	Unidad de control/monitorización SOR TEST UNIT (véase nota R)
D	=	Retardador electrónico del relé de mínima tensión, externo al interruptor
K51	=	Relé electrónico tipo PR331/P, PR332/P, PR333/P con las siguientes funciones de protección (véase nota G): - L contra sobrecarga con tiempo de actuación largo inverso - regulación I1 - S contra cortocircuitos con tiempo de actuación corto inverso o independiente - regulación I2 - I contra cortocircuito con tiempo de actuación instantáneo - regulación I3 - G contra defecto a tierra con tiempo de actuación corto inverso - regulación I4
K51/1...8	=	Contactos de la unidad de señalización PR021/K
K51/GZin (DBin)	=	Selectividad de zona: entrada para protección G o entrada en sentido “inverso” para protección D (prevista sólo con Uaux y relé PR332/P o PR333/P)
K51/GZout (DBout)	=	Selectividad de zona: salida para protección G o salida en sentido “inverso” para protección D (prevista sólo con Uaux y relé PR332/P o PR333/P)
K51/SZin (DFin)	=	Selectividad de zona: entrada para protección S o entrada en sentido “directo” para protección D (prevista sólo con Uaux y relé PR332/P o PR333/P)
K51/SZout (DFout)	=	Selectividad de zona: salida para protección S o salida en sentido “directo” para protección D (prevista sólo con Uaux y relé PR332/P o PR333/P)
K51/YC	=	Mando de cierre desde relé electrónico PR332/P o PR333/P con módulo de comunicación PR330/D-M y unidad de actuación PR330/R
K51/YO	=	Mando de apertura desde relé electrónico PR332/P o PR333/P con módulo de comunicación PR330/D-M y unidad de actuación PR330/R
M	=	Motor para la carga de los resortes de cierre
Q	=	Interruptor automático
Q/1...5	=	Contactos auxiliares del interruptor
S33M/1...3	=	Contactos de final de carrera del motor de carga de los resortes
S43	=	Conmutador de predisposición al mando a distancia/local

S51 = Contacto para la señalización eléctrica de interruptor automático abierto por actuación del relé de sobreintensidad. El interruptor automático sólo se puede cerrar tras accionar el pulsador de rearme o tras energizar la bobina para el rearme eléctrico (si se ha previsto).
S51/S = Contacto para la señalización eléctrica de sobrecarga en curso (start)
S75E/1..2 = Contactos para la señalización eléctrica de interruptor automático en posición de extraído (previstos sólo con interruptores automáticos en ejecución extraíble)
S75I/1..7 = Contactos para la señalización eléctrica de interruptor automático en posición de enchufado (previstos sólo con interruptores automáticos en ejecución extraíble)
S75T/1..2 = Contactos para la señalización eléctrica de interruptor automático en posición de prueba (previstos sólo con interruptores automáticos en ejecución extraíble)
SC = Pulsador o contacto para el cierre del interruptor automático
SO = Pulsador o contacto para la apertura del interruptor automático
SO1 = Botón o contacto para la apertura del interruptor automático con actuación retardada
SO2 = Botón o contacto para la apertura del interruptor automático con actuación instantánea
SR = Pulsador o contacto para el rearme eléctrico del interruptor automático
SRTC = Señal de interruptor abierto con resortes cargados y listo para cerrar
TI/L1 = Transformador de corriente ubicado en la fase L1
TI/L2 = Transformador de corriente ubicado en la fase L2
TI/L3 = Transformador de corriente ubicado en la fase L3
TU = Transformador de tensión de seccionamiento
Uaux. = Tensión de alimentación auxiliar (véase nota F)
UI/L1 = Sensor de corriente (bobina de Rogowski) situado en la fase L1
UI/L2 = Sensor de corriente (bobina de Rogowski) situado en la fase L2
UI/L3 = Sensor de corriente (bobina de Rogowski) situado en la fase L3
UI/N = Sensor de corriente (bobina de Rogowski) situado en el neutro
UI/0 = Sensor de corriente (bobina de Rogowski) situado en el conductor que conecta a tierra el centro estrella del transformador MT/BT (véase nota G)
W1 = Interfaz serie con el sistema de control (bus exterior): interfaz EIA RS485 (véase nota E)
W2 = Interfaz serie con los accesorios de los relés PR331/P, PR332/P y PR333/P (bus interior)
X12...X15 = Conector para los circuitos de potencia del interruptor automático en ejecución extraíble
XB1...XB7 = Conectores para las aplicaciones del interruptor automático
XF = Placa de bornes para los contactos de posición del interruptor automático en ejecución extraíble (situados en la parte fija del interruptor automático)
XO = Conector para el relé YO1
XR1-XR2 = Conector para los circuitos de potencia de los relés PR331/P, PR332/P y PR333/P
XR5 – XR13 = Conectores para los circuitos auxiliares de los relés PR331/P, PR332/P y PR333/P
XV = Placa de bornes para los circuitos auxiliares del interruptor automático en ejecución fija
YC = Relé de cierre
YO = Relé de apertura
YO1 = Relé de apertura por sobreintensidad
YO2 = Segundo relé de apertura (véase nota Q)
YR = Bobina para el rearme eléctrico del interruptor automático
YU = Relé de mínima tensión (véanse notas B, C y Q)

Descripción de las figuras

Fig.1A = Circuito del motor para la carga de los resortes de cierre
Fig.2A = Circuito del relé de cierre
Fig.4A = Relé de apertura.
Fig.6A = Relé de mínima tensión instantáneo (véanse notas B, C y Q)
Fig.7A = Relé de mínima tensión con retardador electrónico, exterior al interruptor automático (véanse notas B, C y Q)
Fig.8A = Segundo relé de apertura (véase nota Q)
Fig.11A = Contacto para la señalización eléctrica de resortes cargados
Fig.12A = Contacto para la señalización eléctrica de interruptor automático abierto con resortes cargados y listo para cerrar
Fig.13A = Contacto para la señalización eléctrica de interruptor automático abierto por actuación del relé de sobreintensidad. El interruptor automático sólo se puede cerrar tras accionar el pulsador de rearme.
Fig.14A = Contacto para la señalización eléctrica de interruptor automático abierto por actuación del relé de sobreintensidad y bobina para el rearme eléctrico. El interruptor automático sólo se puede cerrar tras accionar el pulsador de rearme o tras energizar la bobina.
Fig.22A = Contactos auxiliares del interruptor automático
Fig.31A = Primer grupo de contactos para la señalización eléctrica de interruptor automático en posición de enchufado, prueba, extraído
Fig.41A = Circuitos auxiliares del relé PR331/P (véase nota F)
Fig.42A = Circuitos auxiliares de los relés PR332/P y PR333/P (véanse notas F y N)
Fig.43A = Circuitos del módulo de medida PR330/V de los relés PR332/P y PR333/P conectados interiormente al interruptor (opcional para el relé PR332/P; véase nota U).
Fig.44A = Circuitos del módulo de medida PR330/V de los relés PR332/P y PR333/P conectados exteriormente al interruptor (opcional para el relé PR332/P; véanse notas O y U).
Fig.45A = Circuitos del relé PR332/P con módulo de comunicación PR330/D-M conectados a la unidad de actuación PR330/R (véanse notasE, F y N)
Fig.61A = Unidad de control/monitorización SOR TEST UNIT (véase nota R)
Fig.62A = Circuitos del módulo de señalización PR021/K (externos al interruptor)

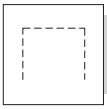


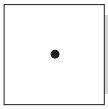
Incompatibilidad

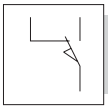
No se pueden suministrar simultáneamente en el mismo interruptor los circuitos indicados con las siguientes figuras:
6A – 7A – 8A
13A – 14A
41A – 42A – 45A

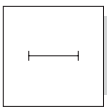
Notas

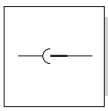
A) El interruptor sólo está dotado con las aplicaciones especificadas en la confirmación de pedido de ABB. Para redactar el pedido, consultar el catálogo del aparato.
B) El relé de mínima tensión se suministra para la alimentación derivada aguas arriba del interruptor o de una fuente independiente: se permite el cierre del interruptor sólo con el relé excitado (el bloqueo al cierre se realiza mecánicamente).
E) Para la conexión de la línea serie EIA RS485 consultar el documento RH0298 correspondiente a la comunicación MODBUS.
F) La tensión auxiliar Uaux. permite activar todas las funciones de los relés PR331/P, PR332/P y PR333/P. Ya que se requiere una Uaux aislada de tierra, deben utilizarse "convertidores galvánicamente separados" conformes con las normas IEC 60950 (UL 1950) o equivalentes [que garanticen una corriente de modo común o corriente de fuga (véase IEC 478/1, CEI 22/3) no superior a 3,5 mA, IEC 60364-41 y CEI64-8.
G) Con los relés PR332/P y PR333/P se encuentra disponible la protección contra defecto a tierra mediante el sensor de corriente situado en el conductor que conecta a tierra el centro estrella del transformador MT/BT. El conexionado entre los bornes 1 y 2 (ó 3) del transformador de corriente UI/O y los polos T7 y T8 del conector X (o XV) debe realizarse con un cable bipolar apantallado y trenzado (véase manual de uso) de longitud inferior a 15 m. La pantalla se tiene que poner a tierra por el lado del interruptor y por el lado del sensor de corriente.
N) Con relés PR332/P y PR333/P las entradas y las salidas de selectividad de zona se deben conectar utilizando un cable bipolar apantallado y trenzado (véase el manual de uso) con una longitud inferior a 300m. La pantalla se tiene que poner a tierra por el lado de entrada de selectividad.
O) Para sistemas con tensión asignada inferior a 100V o superior a 690V es obligatorio el uso de un transformador de tensión de aislamiento para la conexión a las barras (se deben conectar según los esquemas de inserción contenidos en el manual).
P) Con relés PR332/P y PR333/P con módulo de comunicación PR330/D-M, la alimentación de las bobinas YO e YC no debe ser derivada de la principal. Las bobinas se pueden activar directamente desde los contactos K51/YO y K51/YC con valores máximos de tensión igual a 60 V DC y 240-250 VAC.
Q) El segundo relé de apertura debe instalarse en alternativa al relé de mínima tensión.
R) El funcionamiento del sistema SOR TEST UNIT + relé de apertura (YO) está garantizado a partir del 75% de la Uaux del relé de apertura mismo. Durante el cierre del contacto de alimentación de la YO (cortocircuito de los bornes 4 y 5), la unidad SOR TEST UNIT no es capaz de detectar el estado de la bobina de apertura. Por esta razón:
   - En el caso de bobina de apertura alimentada de manera continua se accionan las señalizaciones de TEST FAILED y ALARM
   - Si el mando de la bobina de apertura se efectúa con un impulso, es posible que, en el mismo instante, se accione la señalización de TEST FAILED. En este caso, la señalización de TEST FAILED sólo se ha de considerar como una señalización de alarma real si dura más de 20 s.
U) El módulo de medida PR330/V siempre se suministra con el relé PR333/P.

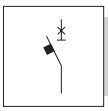

Pantalla (se puede dibujar con cualquier forma)

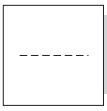

Terminal o borne

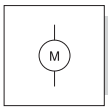

Contacto de posición de conmutación con corte momentáneo (fin de carrera)


Temporización

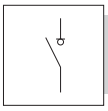

Enchufe y clavija (hembra y macho)

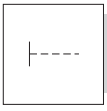

Interruptor automático de potencia apto para el seccionamiento

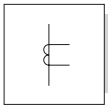

Conexión mecánica

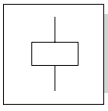


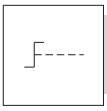
Motor (símbolo general)

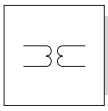

Interruptor de maniobra-seccionador

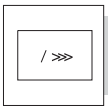

Mando mecánico manual (caso general)

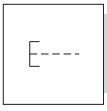

Transformador de corriente

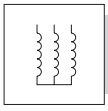

Bobina de mando (símbolo general)

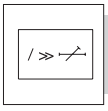

Mando giratorio

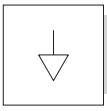

Transformador de tensión

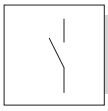

Relé de sobreintensidad instantáneo

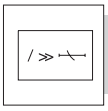

Mando a pulsador

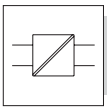

Bobinado del transformador trifásico conexión estrella

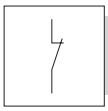

Relé de sobreintensidad con característica de retardo de tiempo corto regulable

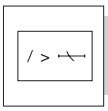

Equipotencialidad

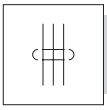

Contacto de cierre

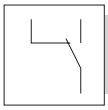

Relé de sobreintensidad con característica de retardo de tiempo corto inverso

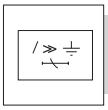

Convertidor separado galvánicamente


Contacto de apertura con corte automático

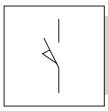

Relé de sobreintensidad con característica de retardo de tiempo largo inverso

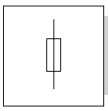

Conductores con cable apantallado (ejemplo: 3 conductores)

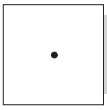

Contacto de conmutación


Relé de sobreintensidad por defecto a tierra con característica de tiempo corto inverso

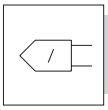

Conductores o cables trenzados (ejemplo: 3 conductores)


Contacto de posición de cierre (fin de carrera)

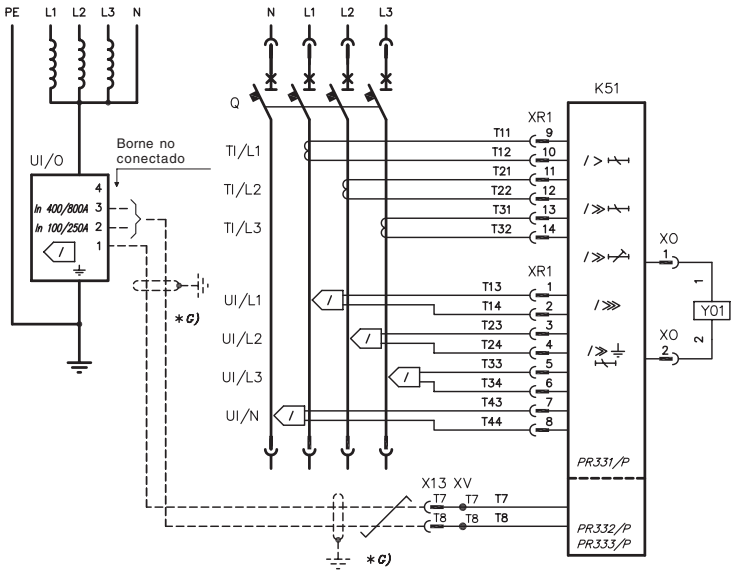

Fusible (símbolo general)


Conexión de conductores

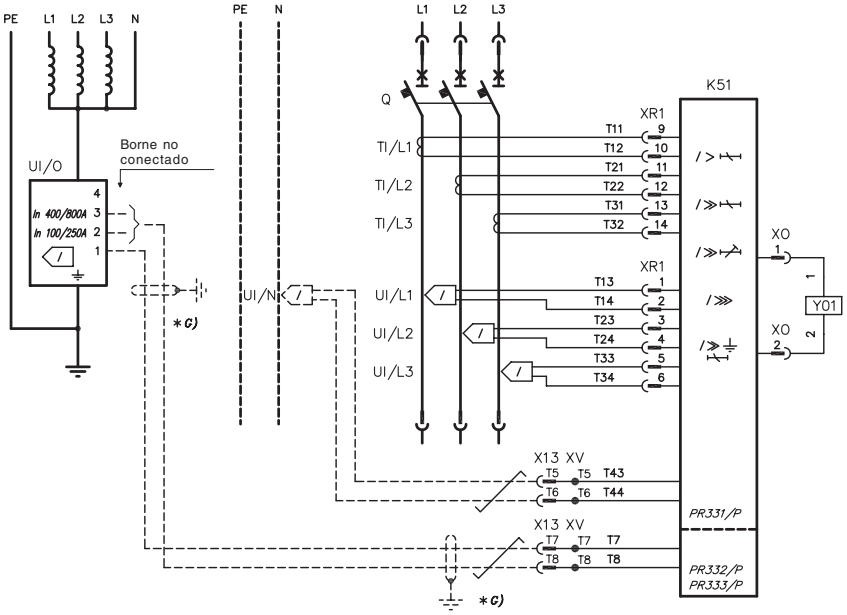

Contacto de posición de apertura (fin de carrera)


Sensor de corriente

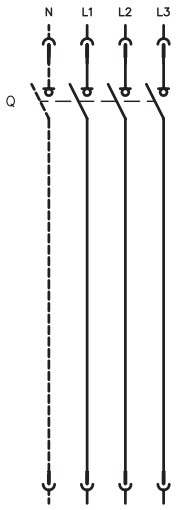
Estado de funcionamiento



Interruptor tetrapolar con relé electrónico PR331/P, PR332/P o PR333/P

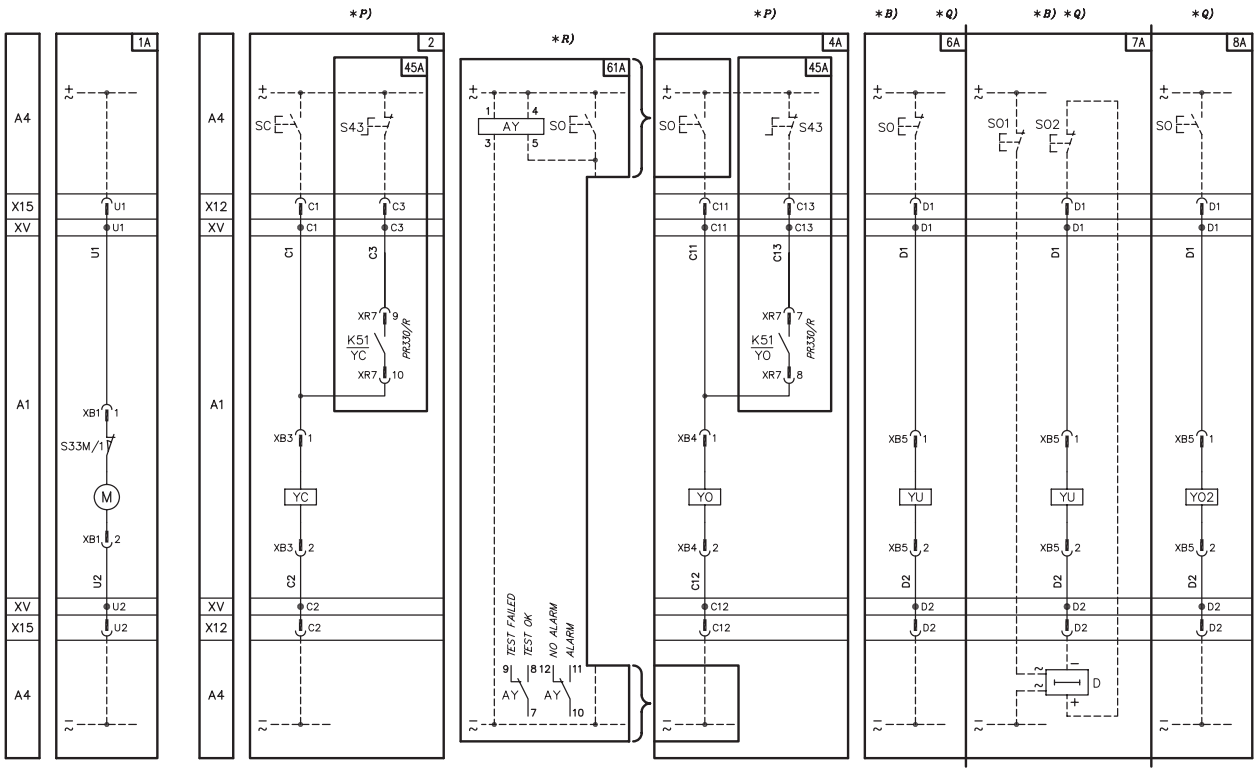


Interruptor tripolar con relé electrónico PR331/P, PR332/P o PR333/P

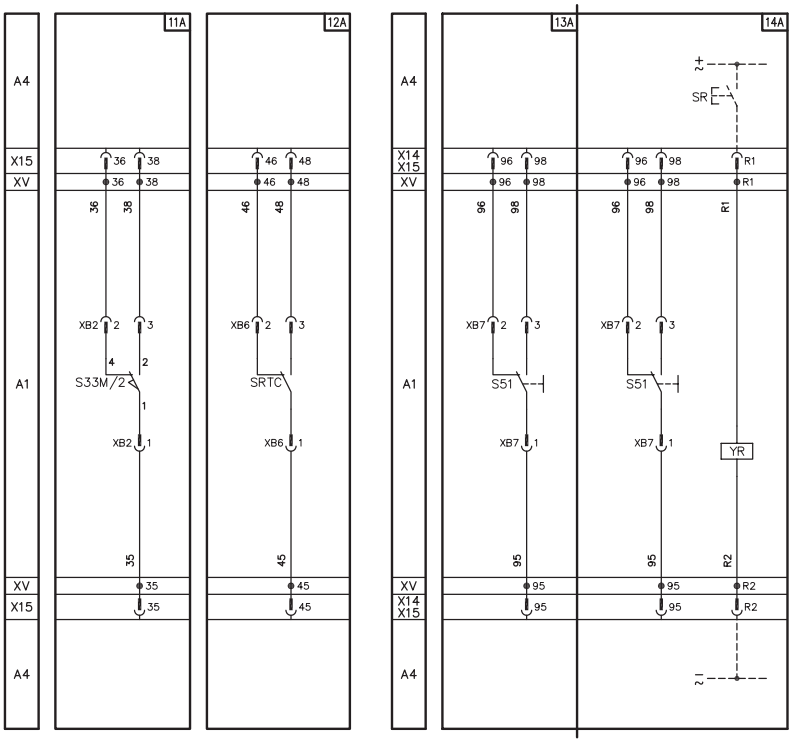


Interruptor de maniobra-seccionador tripolar o tetrapolar

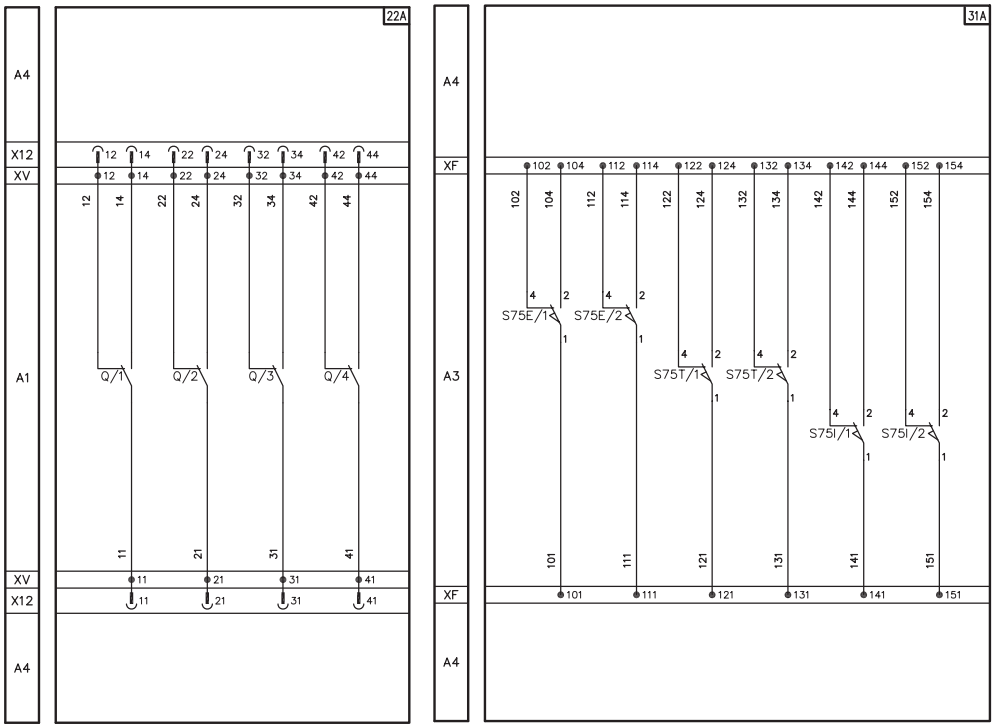
Mando motor, relés de apertura, de cierre y de mínima tensión



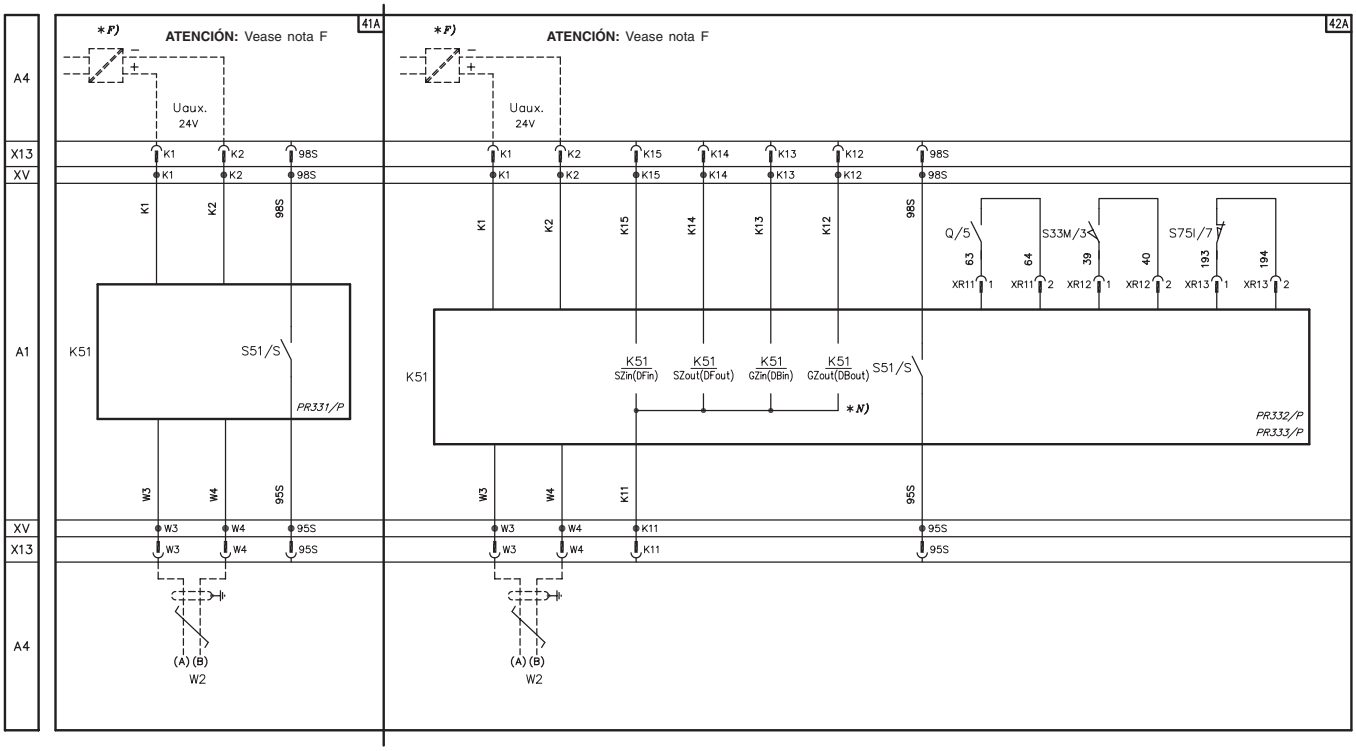
Contactos de señalización



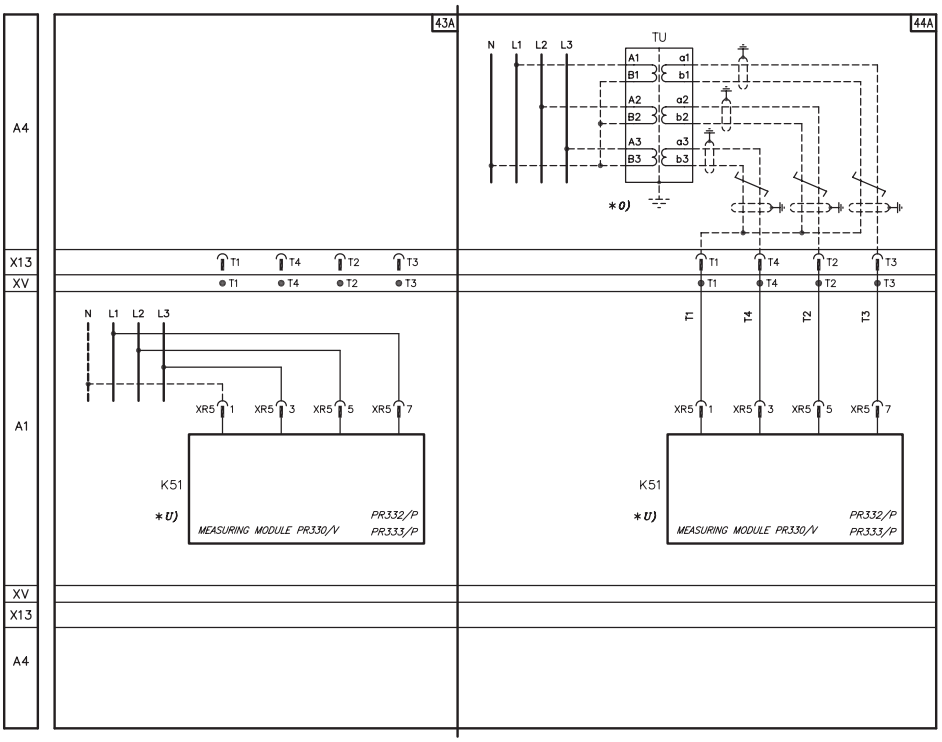
Contactos de señalización



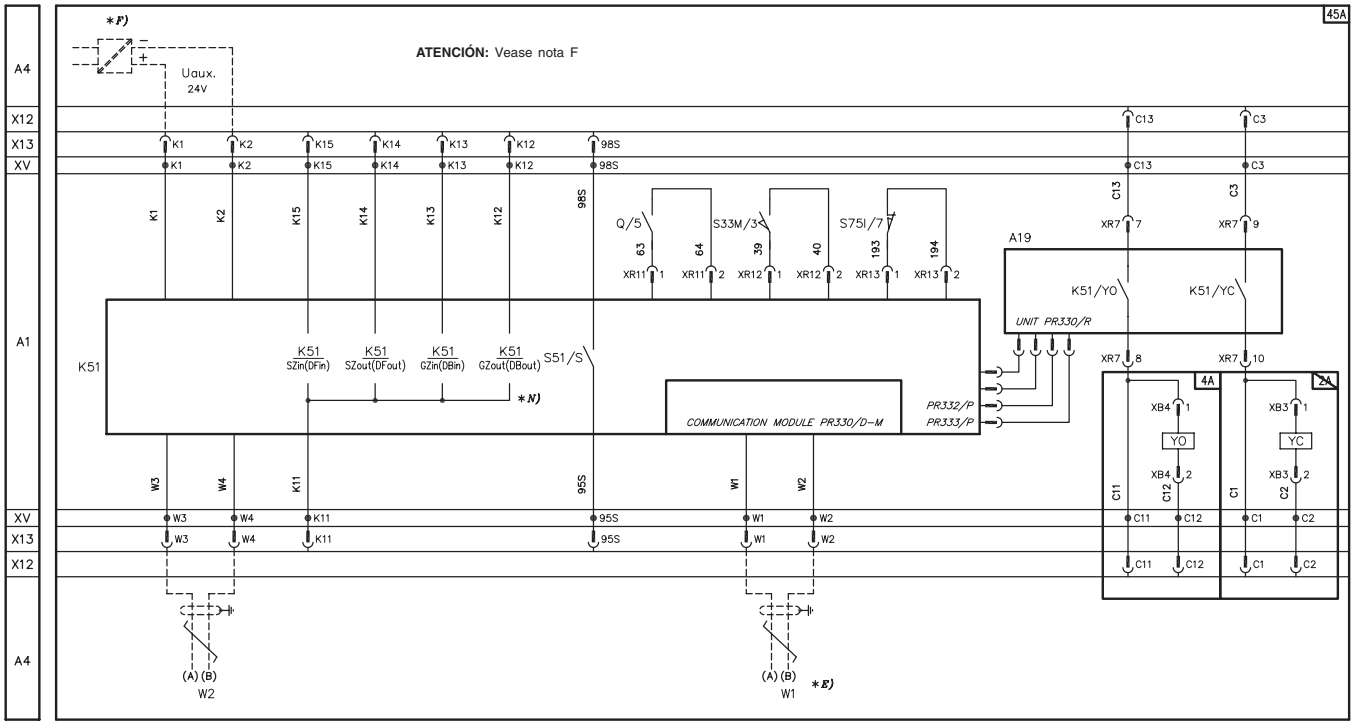
Circuitos auxiliares de los relés PR331/P, PR332/P y PR333/P



Módulo de medida PR330/V



Relés electrónicos PR332/P y PR333/P conectados con la unidad de actuación PR330/R y la unidad de diálogo PR330/D-M



X1 de Emax





Códigos para efectuar el pedido

Índice

Información general **8**/2

Interruptores automáticos SACE Emax X1
SACE Emax X1 ..... **8**/3

Interruptores de maniobra-seccionadores SACE Emax X1
SACE Emax X1/MS **8**/9

Interruptores automáticos SACE Emax X1 para aplicaciones hasta 1000V AC
SACE Emax X1/E **8**/10

Interruptores de maniobra-seccionadores SACE Emax X1 para aplicaciones hasta 1000V AC
SACE Emax X1/B/E MS **8**/11

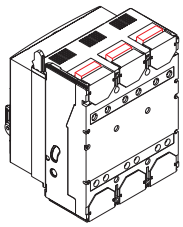
Partes fijas y kit de transformación para interruptor fijo o partes fijas **8**/12

Accesorios SACE Emax **8**/13

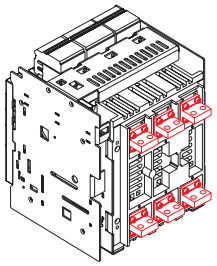
Códigos para efectuar el pedido

Información general

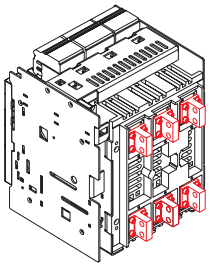
Abreviaturas utilizadas para la descripción del aparato



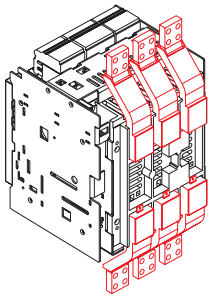
F = Terminales anteriores



HR = Terminales posteriores horizontales



VR = Terminales posteriores verticales



EF = Terminales anteriores prolongados

HR/VR	Terminales orientables (horizontales/verticales)
F	Fijo
W	Extraíble
MP	Parte móvil para interruptor automático extraíble
FP	Parte fija para interruptor automático extraíble
PR331/P	Relé electrónico PR331/P (funciones LI, LSI, LSIG)
PR332/P	Relé electrónico PR332/P (funciones LSI, LSIG, LSIRc)
PR333/P	Relé electrónico PR333/P (funciones LSI, LSIG)

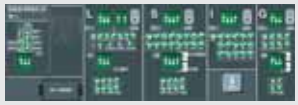
Funciones:

L	Protección contra sobrecarga con actuación retardada a tiempo largo inverso
S	Protección selectiva contra el cortocircuito con actuación retardada a tiempo breve inverso o independiente
I	Protección contra el cortocircuito instantáneo con umbral de corriente de actuación regulable
G	Protección contra defectos a tierra
Rc	Protección contra defectos a tierra diferencial
Iu	Corriente permanente asignada del interruptor
In	Corriente asignada de los transformadores de corriente del relé electrónico
Icu	Poder asignado de corte último en cortocircuito
Icw	Corriente asignada admisible de corta duración
CA	Aplicaciones de corriente alterna
CC	Aplicaciones de corriente continua
/MS	Interruptor de maniobra-seccionador

Códigos para efectuar el pedido

Interruptores automáticos SACE Emax X1









PR331/P		PR332/P		PR333/P	
1SDA.....R1		1SDA.....R1		1SDA.....R1	
3 Polos	4 Polos	3 Polos	4 Polos	3 Polos	4 Polos

X1B 06

Fijo (F)

Iu (40 °C) = 630 A Icu (415 V) = 42 kA Icw (1 s) = 42 kA

F = Terminal anterior						
LI	061996	062005	061999	062008		
LSI	061997	062006	062000	062009	062003	062012
LSIG	061998	062007	062001	062010	062004	062013
LSIRc			062002	062011		

X1N 06

Fijo (F)

Iu (40 °C) = 630 A Icu (415 V) = 65 kA Icw (1 s) = 42 kA

F = Terminal anterior						
LI	062173	062182	062176	062185		
LSI	062174	062183	062177	062186	062180	062189
LSIG	062175	062184	062178	062187	062181	062190
LSIRc			062179	062188		

X1L 06

Fijo (F)

Iu (40 °C) = 630 A Icu (415 V) = 150 kA Icw (1 s) = 15 kA

F = Terminal anterior						
LI	062209	062218	062212	062221		
LSI	062210	062219	062213	062222	062216	062225
LSIG	062211	062220	062214	062223	062217	062226
LSIRc			062215	062224		

X1B 08

Fijo (F)

Iu (40 °C) = 800 A Icu (415 V) = 42 kA Icw (1 s) = 42 kA

F = Terminal anterior						
LI	062245	062254	062248	062257		
LSI	062246	062255	062249	062258	062252	062261
LSIG	062247	062256	062250	062259	062253	062262
LSIRc			062251	062260		

X1N 08

Fijo (F)

Iu (40 °C) = 800 A Icu (415 V) = 65 kA Icw (1 s) = 42 kA

F = Terminal anterior						
LI	062281	062290	062284	062293		
LSI	062282	062291	062285	062294	062288	062297
LSIG	062283	062292	062286	062295	062289	062298
LSIRc			062287	062296		

X1L 08

Fijo (F)

Iu (40 °C) = 800 A Icu (415 V) = 150 kA Icw (1 s) = 15 kA

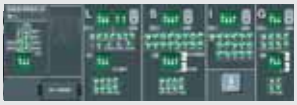
F = Terminal anterior						
LI	062317	062326	062320	062329		
LSI	062318	062327	062321	062330	062324	062333
LSIG	062319	062328	062322	062331	062325	062334
LSIRc			062323	062332		

Partes fijas ..... pag. 8/10 **Terminales ..... pag. 8/**15

Códigos para efectuar el pedido

Interruptores automáticos SACE Emax X1





PR331/P

1SDA.....R1
3 Polos **4 Polos**



PR332/P

1SDA.....R1
3 Polos **4 Polos**



PR333/P

1SDA.....R1
3 Polos **4 Polos**

X1B 10

Fijo (F)

Iu (40 °C) = 1000 A **Icu (415 V) = 42 kA** **Icw (1 s) = 42 kA**

F = Terminal anterior						
LI	062353	062362	062356	062365		
LSI	062354	062363	062357	062366	062360	062369
LSIG	062355	062364	062358	062367	062361	062370
LSIRc			062359	062368		

X1N 10

Fijo (F)

Iu (40 °C) = 1000 A **Icu (415 V) = 65 kA** **Icw (1 s) = 42 kA**

F = Terminal anterior						
LI	062389	062398	062392	062401		
LSI	062390	062399	062393	062402	062396	062405
LSIG	062391	062400	062394	062403	062397	062406
LSIRc			062395	062404		

X1L 10

Fijo (F)

Iu (40 °C) = 1000 A **Icu (415 V) = 150 kA** **Icw (1 s) = 15 kA**

F = Terminal anterior						
LI	062425	062434	062428	062437		
LSI	062426	062435	062429	062438	062432	062441
LSIG	062427	062436	062430	062439	062433	062442
LSIRc			062431	062440		

X1B 12

Fijo (F)

Iu (40 °C) = 1250 A **Icu (415 V) = 42 kA** **Icw (1 s) = 42 kA**

F = Terminal anterior						
LI	062461	062470	062464	062473		
LSI	062462	062471	062465	062474	062468	062477
LSIG	062463	062472	062466	062475	062469	062478
LSIRc			062467			

X1N 12

Fijo (F)

Iu (40 °C) = 1250 A **Icu (415 V) = 65 kA** **Icw (1 s) = 42 kA**

F = Terminal anterior						
LI	062497	062506	062500	062509		
LSI	062498	062507	062501	062510	062504	062513
LSIG	062499	062508	062502	062511	062505	062514
LSIRc			062503	062512		

X1L 12

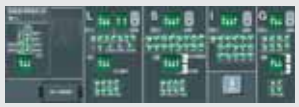
Fijo (F)

Iu (40 °C) = 1250 A **Icu (415 V) = 150 kA** **Icw (1 s) = 15 kA**

F = Terminal anterior						
LI	062533	062542	062536	062545		
LSI	062534	062543	062537	062546	062540	062549
LSIG	062535	062544	062538	062547	062541	062550
LSIRc			062539	062548		

Partes fijas ..... **pag. 8/**10 **Terminales** ..... **pag. 8/**15









PR331/P | **PR332/P** | **PR333/P**

	1SDA.....R1 3 Polos	4 Polos	1SDA.....R1 3 Polos	4 Polos	1SDA.....R1 3 Polos	4 Polos

X1B 16

Fijo (F)

Iu (40 °C) = 1600 A **Icu (415 V) = 42 kA** **Icw (1 s) = 42 kA**

F = Terminal anterior						
LI	062569	062578	062572	062581		
LSI	062570	062579	062573	062582	062576	062585
LSIG	062571	062580	062574	062583	062577	062586
LSIRc			062575	062584		

X1N 16

Fijo (F)

Iu (40 °C) = 1600 A **Icu (415 V) = 65 kA** **Icw (1 s) = 42 kA**

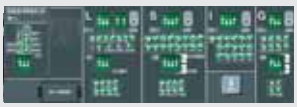
F = Terminal anterior						
LI	062605	062614	062608	062617		
LSI	062606	062615	062609	062618	062612	062621
LSIG	062607	062616	062610	062619	062613	062622
LSIRc			062611	062620		

Partes fijas ..... **pag. 8/**10 **Terminales** ..... **pag. 8/**15

Códigos para efectuar el pedido

Interruptores automáticos SACE Emax X1









PR331/P		PR332/P		PR333/P	
1SDA.....R1 3 Polos	4 Polos	1SDA.....R1 3 Polos	4 Polos	1SDA.....R1 3 Polos	4 Polos

X1B 06
Extraíble (W) -MP

Iu (40 °C) = 630 A Icu (415 V) = 42 kA Icw (1 s) = 42 kA

MP = Parte móvil						
LI	062014	062023	062017	062026		
LSI	062015	062024	062018	062027	062021	062030
LSIG	062016	062025	062019	062028	062022	062031
LSIRc			062020	062029		

X1N 06
Extraíble (W) -MP

Iu (40 °C) = 630 A Icu (415 V) = 65 kA Icw (1 s) = 42 kA

MP = Parte móvil						
LI	062191	062200	062194	062203		
LSI	062192	062201	062195	062204	062198	062207
LSIG	062193	062202	062196	062205	062199	062208
LSIRc			062197	062206		

X1L 06
Extraíble (W) -MP

Iu (40 °C) = 630 A Icu (415 V) = 150 kA Icw (1 s) = 15 kA

MP = Parte móvil						
LI	062227	062236	062230	062239		
LSI	062228	062237	062231	062240	062234	062243
LSIG	062229	062238	062232	062241	062235	062244
LSIRc			062233	062242		

X1B 08
Extraíble (W) -MP

Iu (40 °C) = 800 A Icu (415 V) = 42 kA Icw (1 s) = 42 kA

MP = Parte móvil						
LI	062263	062272	062266	062275		
LSI	062264	062273	062267	062276	062270	062279
LSIG	062265	062274	062268	062277	062271	062280
LSIRc			062269	062278		

X1N 08
Extraíble (W) -MP

Iu (40 °C) = 800 A Icu (415 V) = 65 kA Icw (1 s) = 42 kA

MP = Parte móvil						
LI	062299	062308	062302	062311		
LSI	062300	062309	062303	062312	062306	062315
LSIG	062301	062310	062304	062313	062307	062316
LSIRc			062305	062314		

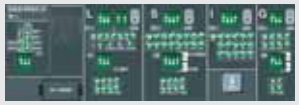
X1L 08
Extraíble (W) -MP

Iu (40 °C) = 800 A Icu (415 V) = 150 kA Icw (1 s) = 15 kA

MP = Parte móvil						
LI	062335	062344	062338	062347		
LSI	062336	062345	062339	062348	062342	062351
LSIG	062337	062346	062340	062349	062343	062352
LSIRc			062341	062350		

Partes fijas ..... **pag. 8/**10 **Terminales** ..... **pag. 8/**15









PR331/P		PR332/P		PR333/P	
1SDA.....R1 3 Polos	4 Polos	1SDA.....R1 3 Polos	4 Polos	1SDA.....R1 3 Polos	4 Polos

X1B 10
Extraíble (W) -MP

Iu (40 °C) = 1000 A Icu (415 V) = 42 kA Icw (1 s) = 42 kA

MP = Parte móvil						
LI	062371	062380	062374	062383		
LSI	062372	062381	062375	062384	062378	062387
LSIG	062373	062382	062376	062385	062379	062388
LSIRc			062377	062386		

X1N 10
Extraíble (W) -MP

Iu (40 °C) = 1000 A Icu (415 V) = 65 kA Icw (1 s) = 42 kA

MP = Parte móvil						
LI	062407	062416	062410	062419		
LSI	062408	062417	062411	062420	062414	062423
LSIG	062409	062418	062412	062421	062415	062424
LSIRc			062413	062422		

X1L 10
Extraíble (W) -MP

Iu (40 °C) = 1000 A Icu (415 V) = 150 kA Icw (1 s) = 15 kA

MP = Parte móvil						
LI	062443	062452	062446	062455		
LSI	062444	062453	062447	062456	062450	062459
LSIG	062445	062454	062448	062457	062451	062460
LSIRc			062449	062458		

X1B 12
Extraíble (W) -MP

Iu (40 °C) = 1250 A Icu (415 V) = 42 kA Icw (1 s) = 42 kA

MP = Parte móvil						
LI	062479	062488	062482	062491		
LSI	062480	062489	062483	062492	062486	062495
LSIG	062481	062490	062484	062493	062487	062496
LSIRc			062485	062494		

X1N 12
Extraíble (W) -MP

Iu (40 °C) = 1250 A Icu (415 V) = 65 kA Icw (1 s) = 42 kA

MP = Parte móvil						
LI	062515	062524	062518	062527		
LSI	062516	062525	062519	062528	062522	062531
LSIG	062517	062526	062520	062529	062523	062532
LSIRc			062521	062530		

X1L 12
Extraíble (W) -MP

Iu (40 °C) = 1250 A Icu (415 V) = 150 kA Icw (1 s) = 15 kA

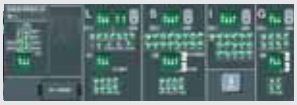
MP = Parte móvil						
LI	062551	062560	062554	062563		
LSI	062552	062561	062555	062564	062558	062567
LSIG	062553	062562	062556	062565	062559	062568
LSIRc			062557	062566		

Partes fijas ..... page. 8/10 **Terminales ..... pag. 8/**15

Códigos para efectuar el pedido

Interruptores automáticos SACE Emax X1









PR331/P		PR332/P		PR333/P	
1SDA.....R1 3 Polos	4 Polos	1SDA.....R1 3 Polos	4 Polos	1SDA.....R1 3 Polos	4 Polos

X1B 16

Extraíble (W) -MP

Iu (40 °C) = 1600 A Icu (415 V) = 42 kA Icw (1 s) = 42 kA

MP = Parte móvil						
LI	062587	062596	062590	062599		
LSI	062588	062597	062591	062600	062594	062603
LSIG	062589	062598	062592	062601	062595	062604
LSIRc			062593	062602		

X1N 16

Extraíble (W) -MP

Iu (40 °C) = 1600 A Icu (415 V) = 65 kA Icw (1 s) = 42 kA

MP = Parte móvil						
LI	062623	062632	062626	062635		
LSI	062624	062633	062627	062636	062630	062639
LSIG	062625	062634	062628	062637	062631	062640
LSIRc			062629	062638		

Partes fijas ..... **pag. 8/**10 **Terminales** ..... **pag. 8/**15

Códigos para efectuar el pedido

Interruptores de maniobra-seccionadores SACE Emax X1



		1SDA.....R1 3 Polos	1SDA.....R1 4 Polos
X1B/MS 10 **Fijo (F)**	**Iu (40 °C) = 1000 A Icw (1s) = 42 kA** **F = Terminal anterior**	062052	062053
X1B/MS 12 **Fijo (F)**	**Iu (40 °C) = 1250 A Icw (1s) = 42 kA** **F = Terminal anterior**	062056	062057
X1B/MS 16 **Fijo (F)**	**Iu (40 °C) = 1600 A Icw (1s) = 42 kA** **F = Terminal anterior**	062060	062061
X1B/MS 10 **Extraíble (W) -MP**	**Iu (40 °C) = 1000 A Icw (1s) = 42 kA** **MP = Parte móvil**	062054	062055
X1B/MS 12 **Extraíble (W) -MP**	**Iu (40 °C) = 1250 A Icw (1s) = 42 kA** **MP = Parte móvil**	062058	062059
X1B/MS 16 **Extraíble (W) -MP**	**Iu (40 °C) = 1600 A Icw (1s) = 42 kA** **MP = Parte móvil**	062062	062063

Partes fijas ..... **pag. 8/**10 **Terminales** ..... **pag. 8/**15



Códigos de pedido

Interruptores automáticos Emax X1 para aplicaciones hasta 1000 V CA

		1SDA.....R1
X1B/E 06	**Iu (40 °C) = 630 A** **Icu (1000 V AC) = 20 kA**	
		063501
	Nota: se debe especificar como suplemento al código del interruptor automático X1B 06 en versión estándar (Ue = 690 V CA) pág.8/3 y 8/6	
X1B/E 08	**Iu (40 °C) = 800 A** **Icu (1000 V AC) = 20 kA**	
		063502
	Nota: se debe especificar como suplemento al código del interruptor automático X1B 08 en versión estándar (Ue = 690 V CA) pág.8/3 y 8/6	
X1B/E 10	**Iu (40 °C) = 1000 A** **Icu (1000 V AC) = 20 kA**	
		063503
	Nota: se debe especificar como suplemento al código del interruptor automático X1B 10 en versión estándar (Ue = 690 V CA) pág.8/4 y 8/7	
X1B/E 12	**Iu (40 °C) = 1250 A** **Icu (1000 V AC) = 20 kA**	
		063504
	Nota: se debe especificar como suplemento al código del interruptor automático X1B 12 en versión estándar (Ue = 690 V CA) pág.8/4 y 8/7	
X1B/E 16	**Iu (40 °C) = 1600 A** **Icu (1000 V AC) = 20 kA**	
		063505
	Nota: se debe especificar como suplemento al código del interruptor automático X1B 16 en versión estándar (Ue = 690 V CA) pág.8/5 y 8/8	

Códigos de pedido

Interruptores de maniobra-seccionadores Emax X1 para aplicaciones hasta 1000 V CA

		1SDA.....R1
X1B/E MS 10	**Iu (40 °C) = 1000 A Icw (1 s) = 20 kA**	
		063503
	Nota: se debe especificar como suplemento al código del interruptor automático X1B MS 10 en versión estándar (Ue = 690 V CA) pág.8/9	
X1B/E MS 12	**Iu (40 °C) = 1250 A Icw (1 s) = 20 kA**	
		063504
	Nota: se debe especificar como suplemento al código del interruptor automático X1B MS 12 en versión estándar (Ue = 690 V CA) pág.8/9	
X1B/E MS 16	**Iu (40 °C) = 1600 A Icw (1 s) = 20 kA**	
		063505
	Nota: se debe especificar como suplemento al código del interruptor automático X1B MS 16 en versión estándar (Ue = 690 V CA) pág.8/9	

Códigos para efectuar el pedido

Partes fijas y kit de transformación para interruptor fijo o partes fijas



Parte fija

Tipo	1SDA.....R1 3 Polos	1SDA.....R1 4 Polos
X1 FP W EF	062045	062049
X1 FP W HR/VR	062044	062048
X1 FP W HR-EF	062046	062050
X1 FP W EF-HR	062047	062051

Nota: Para pedir los terminales HR/VR instalados en vertical se debe especificar el extracódigo 1SDA063571R1.

Kit de transformación para partes fijas

Tipo	1SDA.....R1 3 piezas	1SDA.....R1 4 piezas
Kit W MP X1	062162	062163

Terminales para partes fijas

Tipo	1SDA.....R1 3 piezas	1SDA.....R1 4 piezas
EF X1	062171	062172
HR/VR X1	063089	063090

Notas: Cada kit puede utilizarse para la aplicación superior o inferior. Para la transformación de un interruptor completo, el pedido debe contemplar 2 kits

Bloques de contactos deslizantes

Tipo	1SDA.....R1
Bloque izquierdo - MP X1	062164
Bloque central - MP X1	062165
Bloque derecho - MP X1	062166
Bloque izquierdo - FP X1	062167
Bloque central - FP X1	062168
Bloque derecho - FP X1	062169

Nota: Colocar el pedido de una pareja (bloque para PM + bloque para PF) para cada uno de los siguientes dispositivos:
– relé electrónico
– accesorios eléctricos (SOR, SCR)
– motorreductor (M)

1SDA.....R1

Accesorios eléctricos









Relé de apertura - SOR

SOR	12 V DC	062064
SOR	24 V AC / DC	062065
SOR	30 V AC / DC	062066
SOR	48 V AC / DC	062067
SOR	60 V AC / DC	062068
SOR	110...120 V AC / DC	062069
SOR	120...127 V AC / DC	063547
SOR	220...240 V AC / DC	063548
SOR	240...250 V AC / DC	062070
SOR	380...400 V AC	062071
SOR	415...440 V AC	062072
SOR	480...500 V AC	062073
SOR	500...550 V AC	062074

Unidad de prueba SOR

Unidad de prueba SOR	050228

Relé de cierre - SCR

SCR	24 V AC / DC	062076
SCR	30 V AC / DC	062077
SCR	48 V AC / DC	062078
SCR	60 V AC / DC	062079
SCR	110...120 V AC / DC	062080
SCR	120...127 V AC / DC	063549
SCR	220...240 V AC / DC	063550
SCR	240...250 V AC / DC	062081
SCR	380...400 V AC	062082
SCR	415...440 V AC	062083
SCR	480...500 V AC	062084
SCR	500...550 V AC	062085

Relé de mínima tensión - UVR

UVR	12 V DC	062086
UVR	24 V AC / DC	062087
UVR	30 V AC / DC	062088
UVR	48 V AC / DC	062089
UVR	60 V AC/DC	062090
UVR	110...120 V AC / DC	062091
UVR	120...127 V AC / DC	063551
UVR	220...240 V AC / DC	063552
UVR	240…250 V AC / DC	062092
UVR	380...400 V AC	062093
UVR	415...440 V AC	062094
UVR	480...500 V AC	062095
UVR	500...550 V AC	062096

Retardador electrónico para relé de tensión mínima - UVD

UVD	24…30 V AC / DC	062097
UVD	48…60 V AC / DC	062098
UVD	110...125 V AC / DC	062099
UVD	220...250 V AC / DC	062100

Motor cargador de resortes - M

M	24…30 V AC/DC	062113
M	48…60 V AC/DC	062114
M	100…130 V AC/DC	062115
M	220…250 V AC/DC	062116
M	380…415 V AC	062117



Códigos para efectuar el pedido

Accesorios SACE Emax X1

		1SDA.....R1

Reinicio disparo

Reinicio disparo	24-30V AC/DC	063554
Reinicio disparo	110-130V AC/DC	062118
Reinicio disparo	200-240V AC/DC	062119

Contactos auxiliares - AUX

Contactos auxiliares (abierto/cerrado)		
	AUX-C 2Q 24 V AC	062101
	AUX-C 2Q 400 V DC	062102
Señalización eléctrica de actuacion de los relés electrónicos		
	AUX-SA 250V AC	062105
Contactos auxiliares interruptor "listo para cerrar"		
	AUX-RTC 24V DC	062108
	AUX-RTC 250V AC/DC	062109
Contactos auxiliares para señalización resortes cargados		
	AUX-SC 24V DC	062106
	AUX-SC 250V AC/DC	062107

Contactos de posición auxiliares- AUP

AUP X1	24V DC	062110
AUP X1	250V AC	062111

Accesorios mecánicos



Cuentamaniobras mecánico - MOC

Cuentamaniobras mecánico - MOC	062160

Bloqueo palanca por candados - PLL

Bloqueo palanca por candados - PLL	062152

Bloqueo de llave en posición de abierto en el interruptor - KLC

KLC-D – llave diferente	062141
KLC-S – llave igual para grupos de interruptores (N. 20005)	062142
KLC-S – llave igual para grupos de interruptores (N. 20006)	062143
KLC-S – llave igual para grupos de interruptores (N. 20007)	062144
KLC-S – llave igual para grupos de interruptores (N. 20008)	062145
KLC-R - predisposición para bloqueo de llave Ronis	062146
KLC-C - predisposición para bloqueo de llave Castell	062147
KLC-K - predisposición para bloqueo de llave Kirk	062148
KLC-P - predisposición para bloqueo de llave Profalux	062149

Bloqueo de llave en posición enchufado/extraído/extraído-prueba

Para 1 interruptor - llave diferente	062153
Para grupos de interruptores - llave igual (N. 20005)	062154
Para grupos de interruptores - llave igual (N. 20006)	062155
Para grupos de interruptores - llave igual (N. 20007)	062156
Para grupos de interruptores - llave igual (N. 20008)	062157

Accesorios para bloqueo en posición prueba/extraído

Bloqueo en posición de extraído	062158

Nota: debe solicitarse a complemento del bloqueo del interruptor en posición enchufado/prueba/extraído

Bloqueo mecánico de la puerta de la celda

Bloqueo mecánico de la puerta de la celda	062159

Enclavamiento mecánico con cables entre dos interruptores

Kit de cables para enclavamiento horizontal	062127
Placa para fijo	062129
Placa para fijo - con interruptor instalado en la placa de fondo	062130
Placa para extraíble	062131

Nota: Para enclavar dos interruptores, el pedido debe contemplar un kit de cables y dos placas en función de la versión del interruptor.

Protecciones transparentes para pulsadores

Protecciones transparentes para pulsadores	062132
Protecciones transparentes para pulsadores - independiente	062133

Protección para puerta IP54

Protección para puerta IP54	062161



Códigos para efectuar el pedido

Accesorios SACE Emax X1

	1SDA.....R1 3 Polos	 4 Polos
Cubrebornes aislantes altos - HTC		
HTC X1	063091	063092
Cubrebornes aislantes bajos - HTC		
LTC X1 F	063093	063094
LTC X1 W	063095	063096

	1SDA.....R1 3 piezas	4 piezas	6 piezas	8 piezas

Terminales anteriores prolongados - EF

EF X1	063103	063104	063105	063106

Terminales anteriores para cables de cobre-aluminio - FC CuAl

FC CuAl X1 1250 4x240mm²	063112	063113	063114	063115

Terminales anteriores - F (1)

F X1 – Tacos con tornillos	063099	063100	063101	063102

(1) Se debe solicitar como kit suelto

Terminales anteriores prolongados separadores - ES

ES X1 (1/2 kit superior)	063107			
ES X1 (1/2 kit superior)	063108			
ES X1		063109	063110	063111

Terminales posteriores orientables

R X1	063116	063117	063118	063119

Terminales posteriores de pletina horizontales - HR

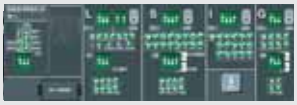
HR X1	063120	063121	063122	063123

Terminales posteriores de pletina verticales - VR

VR X1	063124	063125	063126	063127

Códigos para efectuar el pedido

Accesorios SACE Emax X1







PR331/P	PR332/P	PR333/P
1SDA.....R1	1SDA.....R1	1SDA.....R1

Relés electrónicos

LI	063131	063134	
LSI	063132	063135	063138
LSIG	063133	063136	063139
LSIRc		063137	

1SDA.....R1

Módulos para relé electrónico PR33x

Interfaz frontal cuadro HMI030	063143
Módulo de medida de tensiones PR330/V	063144
Módulo de comunicación PR330/D-M (Modbus RTU)	063145
Modulo de actuación PR330/R	063146
Módulo exterior de comunicación inalámbrica BT030	058259
Unidad de alimentación PR030B	058258

Adaptador de la unidad de protección PR33x

Adaptador para PR33x	063142

Sensor de corriente para neutro externo

Sensor de corriente para neutro externo - X1 In = 200A	063158
Sensor de corriente para neutro externo - X1 In = 400…1600A	063159

	1SDA.....R1

Módulos calibre relé (rating plugs)

In=400A	063147
In=630A	063148
In=800A	063149
In=1000A	063150
In=1250A	063151
In=1600A	063152

Extra códigos módulos calibre relé (rating plugs)

In=400A	063153
In=630A	063154
In=800A	063155
In=1000A	063156
In=1250A	063157

Nota: Debe indicarse adicionalmente al código del interruptor automático

Accesorios para relés electrónicos

PR010/T - Unidad de prueba y configuración para relés eléctricos PR33x	048964 (1)
EP010 - Módulos de interfaz para PR33x	059469 (1)

(1) Solicitar para la disponibilidad de PR010/T y EP010

Piezas de recambio

Marco para la puerta de la celda

Marco para la puerta de la celda para X1 fijo	063160
Marco para la puerta de la celda para X1 extraíble	063161

Borne unitario

Borne unitario para X1	062170

Unidad auxiliar



Unidad de conmutación automática red-grupo ATS010

ATS010 para X1	052927

8

Notes

Notes

Red de Ventas
División Low Voltage Products

Área Cataluña
Torrent de l'Olla, 220
08012 BARCELONA
Tel.: 934 842 112 - Fax: 934 842 192

Baleares
Gremi Passamaners, 24, 2º, Oficina 5
Polígono Son Rossinyol
07009 PALMA DE MALLORCA
Tel.: 971 434 765 - Fax: 971 434 766

Área Centro
San Romualdo, 13
28037 MADRID
Tel.: 915 810 505 - Fax: 915 810 065

Canarias
Antonio María Manrique, 3 - Planta 2ª, Oficina 5
35011 LAS PALMAS DE G. CANARIA
Tel.: 928 277 707 - Fax: 928 260 816

Área Norte
Bº Galindo, s/n, Edif. ABB
48510 TRAPAGARÁN
Tel.: 944 858 430 - Fax: 944 858 436

Guipúzcoa
Polígono de Aranguren, 6
20180 OIARTZUN
Tel.: 943 260 266 - Fax: 943 260 240

Aragón
Ctra. Madrid km. 314, Edif. ABB
50012 ZARAGOZA
Tel.: 976 769 355 - Fax: 976 769 359

Navarra y La Rioja
Navarra, 5 Ofic. 9
31012 PAMPLONA
Tel.: 948 176 668 - Fax: 948 260 282

Área Levante
Daniel Balaciart, 2 bis
46020 VALENCIA
Tel.: 963 617 651 - Fax: 963 621 366

Murcia
Avda. Ciudad de Aranjuez, 18
30007 MURCIA
Tel.: 968 241 626 - Fax: 968 233 092

Área Noroeste
Polígono San Cristóbal - c/ Plata, 14, Nave 1
47012 VALLADOLID
Tel.: 983 292 644 - Fax: 983 395 864

Galicia
Almirante Lángara, 8º - 1º
15011 LA CORUÑA
Tel.: 981 275 099 - Fax: 981 278 844

Asturias
Avda. del Llano, 52 bajo
33209 GIJÓN
Tel.: 985 151 529 / 150 445 - Fax: 985 141 836

Área Andalucía Occidental
Avda. San Francisco Javier, 22
Edif. Catalana Occidente, módulo 605
41018 SEVILLA
Tel.: 954 661 203 / 654 511 - Fax: 954 661 431

Extremadura
Benito Mahedero Balsera, 77; Oficina 1-17
06011 BADAJOZ
Tel.: 924 239 340 - Fax: 924 225 093

Área Andalucía Oriental
Avenida Pintor Sorolla, 125, 4º G
29018 MÁLAGA
Tel.: 952 295 648 - Fax: 952 299 071

Centro Logístico Baja Tensión
Parc Logístic de l'Alt Penedès
Polígono industrial Can Bosc d'Anoia
(Pas de Piles)
08739 SUBIRATS (Barcelona)

Atención al Cliente: SAIC
Tel.: 902 11 15 11 - Fax: 900 48 48 49
www.abb.es/bajatension

Centro Logístico NIESSEN
Pol. Ind. de Aranguren, 6 - 20180 OIARTZUN
Tel.: 943 260 101 - Fax: 943 260 240

Soporte Técnico NIESSEN:
soporte.niessen@es.abb.com

Atención al Cliente NIESSEN:
Tel.: 902 11 15 11 - Fax: 900 48 49 50
www.abb.es/niessen

Contacte con nosotros

Asea Brown Boveri, S.A.
Low Voltage Products
Torrent de l'Olla 220
08012 Barcelona
Tel. 93 484 21 21
Fax 93 484 21 90

www.abb.es/bajatension







1TXA200006D0702-0906 + 1TXA200009D0701-1006

Power and productivity
for a better world™

