

Preliminar - 1SDC200006D0701



Emax Interruptores automáticos abiertos de baja tensión



ABB SACE S.p.A.
An ABB Group company
L.V. Breakers
Via Baioni, 35
24123 Bergamo - Italy
Tel.: +39 035.395.111 - Telefax: +39 035.395.306-433
<http://www.abb.com>

Para tener en cuenta la evolución tanto de las normas como de los materiales, las características y las dimensiones generales indicadas en el presente catálogo sólo se considerarán definitivas tras la confirmación por parte de ABB SACE.

Preliminar - 1SDC200006D0701- 07/2004
Printed in Italy



Emax

Sumario

	Características principales	1
	Las gamas	2
	Instalaciones	3
	Relés de sobreintensidad y sus accesorios	4
	Accesorios	5
	Aplicaciones del interruptor	6
	Dimensiones generales	7
	Esquemas eléctricos	8
	Códigos para efectuar el pedido	9

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





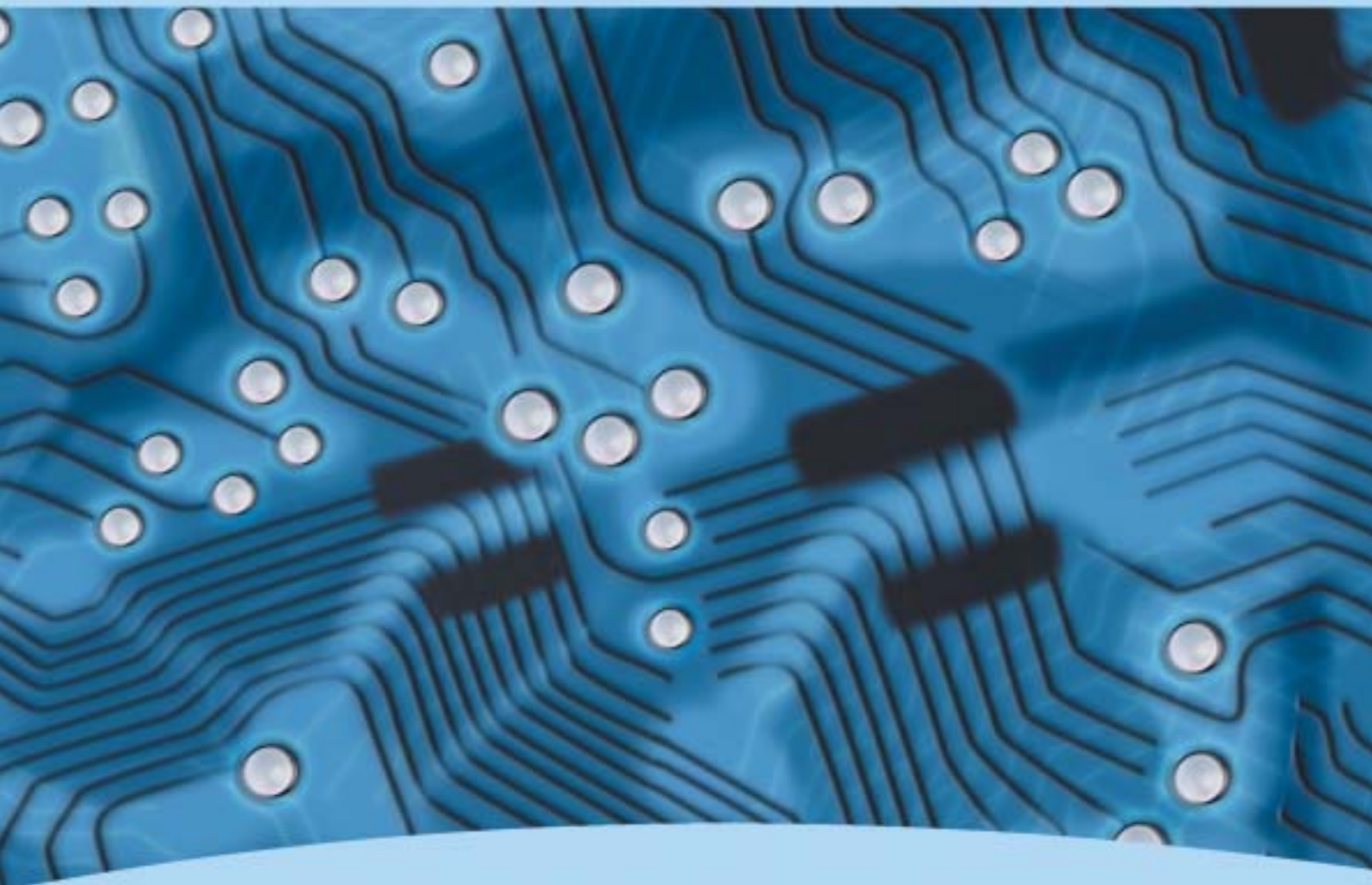
Los nuevos Emax, fieles a la tradición de ABB SACE, ofrecen las prestaciones más altas de su categoría.

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





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 sobretensión

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



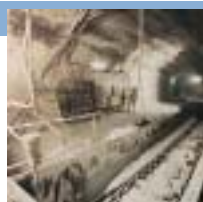
		E1		E2			
Interruptores automáticos		E1B	E1N	E2B	E2N	E2S	E2L
Polos	[Nr.]	3 - 4		3 - 4			
Capacidad de corriente del neutro de los interr. autom. 4p	[% I _u]	100		100			
I _u (40 °C)	[A]	800-1000-1250-1600	800-1000-1250-1600	1600-2000	1000-1250-1600-2000	800-1000-1250-1600-2000	1250-1600
U _e	[V~]	690	690	690	690	690	690
I _{cu} (220...415V)	[kA]	42	50	42	65	85	130
I _{cs} (220...415V)	[kA]	42	50	42	65	85	130
I _{cw} (1s)	[kA]	42	50	42	55	65	10
(3s)	[kA]	36	36	42	42	42	–

Interruptores automáticos con conductor neutro de sección plena

Polos		[Nr.]	Ejecución estándar	Ejecución estándar
Capacidad de corriente del neutro de los interr. autom. 4p		[% I _u]		
I _u	(40 °C)	[A]		
U _e		[V~]		
I _{cu}	(220...415V)	[kA]		
I _{cs}	(220...415V)	[kA]		
I _{cw}	(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
I _u (40 °C)	[A]	800-1000-1250-1600	800-1000-1250-1600	1600-2000	1000-1250-1600-2000	1000-1250-1600-2000
U _e	[V~]	690	690	690	690	690
I _{cw} (1s)	[kA]	42	50	42	55	65
(3s)	[kA]	36	36	42	42	42
I _{cm} (220...440V)	[kA]	88,2	105	88,2	121	143



Interruptores automáticos para aplicaciones hasta 1150 VAC		E2B/E	E2N/E
Polos	[Nr.]	3 - 4	3 - 4
I _u (40 °C)	[A]	1600-2000	1250-1600-2000
U _e	[V~]	1150	1150
I _{cu} (1150V)	[kA]	20	30
I _{cs} (1150V)	[kA]	20	30
I _{cw} (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
I _u (40 °C)	[A]	1600-2000	1250-1600-2000
U _e	[V~]	1150	1150
I _{cw} (1s)	[kA]	20	30
I _{cm} (1000V)	[kA]	40	63

Interruptores de maniobra-seccionadores para aplicac. hasta 1000V DC		E1B/E MS	E2N/E MS
Polos	[Nr.]	3 - 4	3 - 4
I _u (40 °C)	[A]	800-1250	1250-1600-2000
U _e	[V-]	750 (3p)-1000(4p)	750 (3p)-1000(4p)
I _{cw} (1s)	[kA]	20	25
I _{cm} (750V)	[kA]	42	52,5
(1000V)	[kA]	42	52,5

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

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

Carro de puesta a tierra		E1 MT	E2 MT
I _u (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	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



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

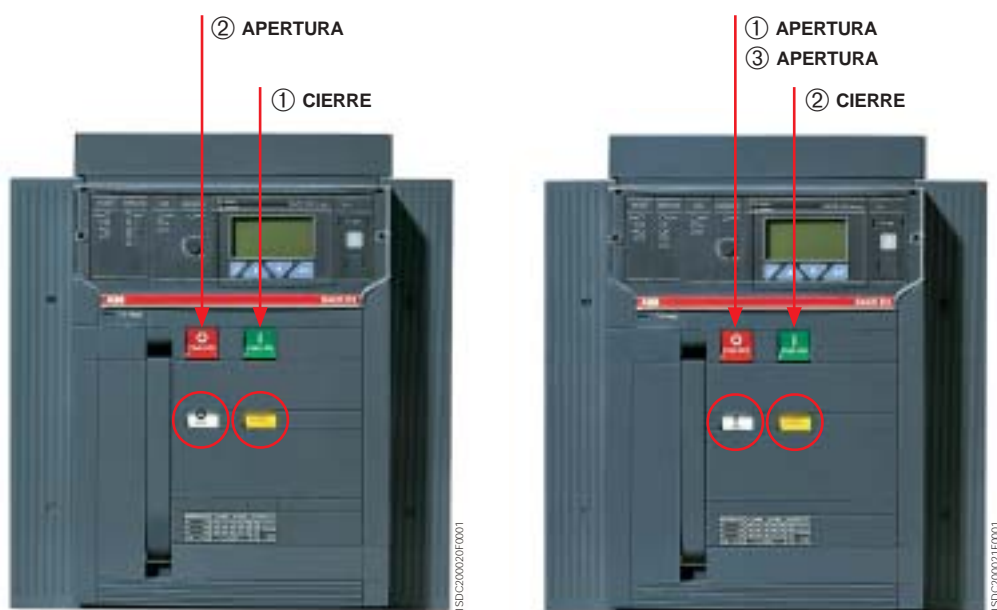
El mando es del tipo de acumulación de energía con maniobra mediante resortes precargados.

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.

1



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



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)

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.



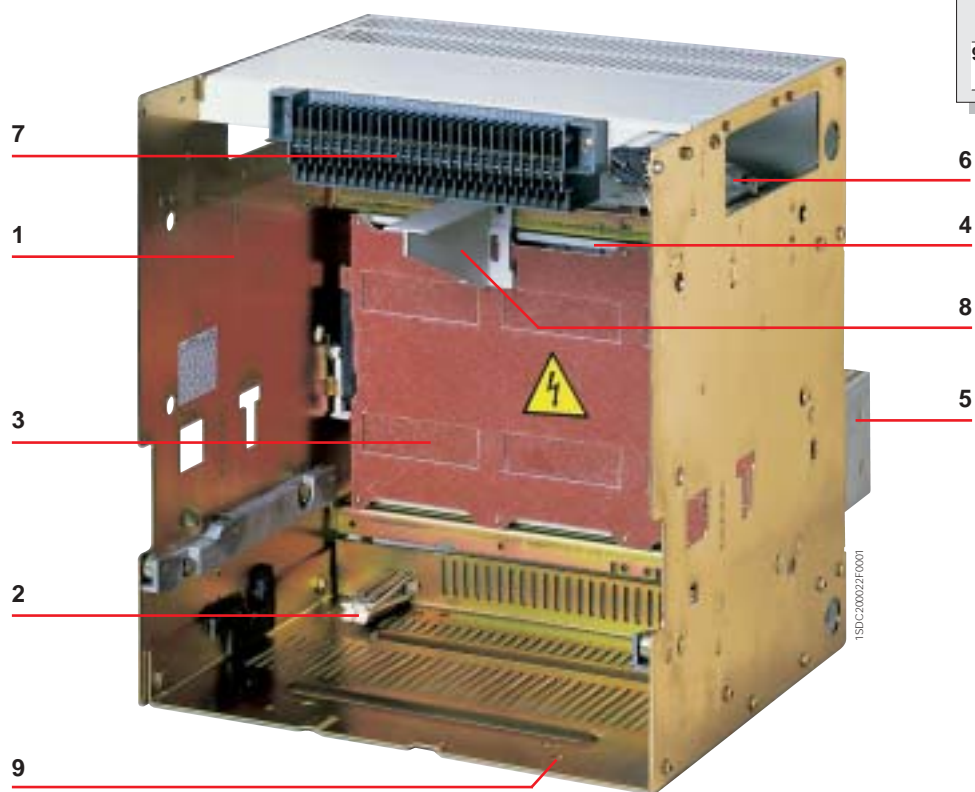
Características constructivas

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)





Características constructivas

Categoría de empleo

1

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 I_{cw} en relación con las posibles desconexiones retardadas en caso de cortocircuito.

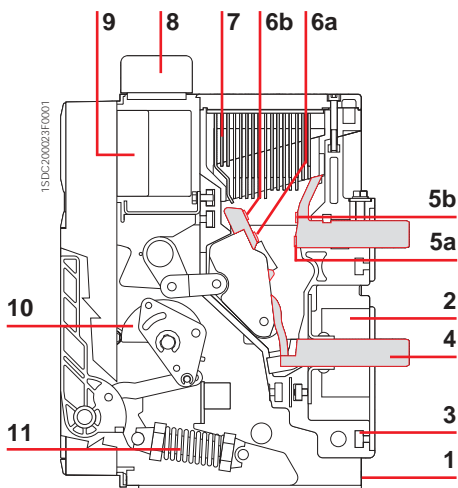
Pertenecen a la categoría A los **interruptores automáticos limitadores** E2L y E3L; para éstos, la corriente de corta duración I_{cw} resulta poco significativa y necesariamente reducida debido al principio de funcionamiento sobre el cual se basan. El hecho de pertenecer a la categoría A no excluye la posibilidad de obtener la selectividad (por ejemplo amperimétrica o cronométrica).

Cabe señalar las características de los interruptores limitadores; éstos, de hecho, permiten:

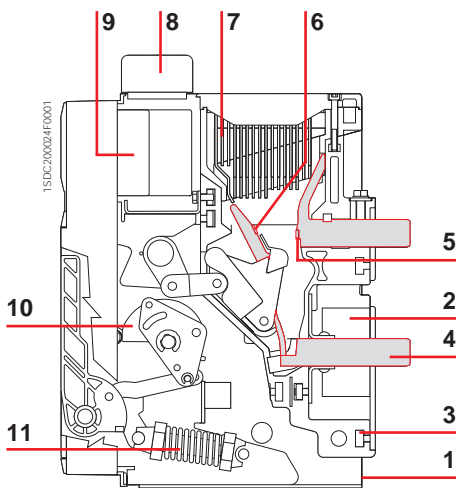
- reducir considerablemente la corriente de cresta con respecto al valor previsto;
- reducir drásticamente la energía específica pasante.

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, indistintamente, 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.

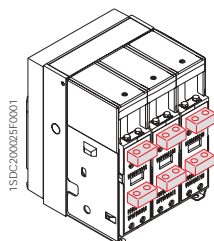
Las partes fijas de los interruptores automáticos en ejecución extraíble de cada tamaño son iguales para todas las corrientes asignadas y poderes de corte de las partes móviles correspondientes, salvo en el caso del interruptor E2S que precisa una parte fija específica.

Debido a exigencias particulares, concernientes al uso de los interruptores automáticos en ambientes corrosivos, se encuentra disponible una solución con terminales dorados.

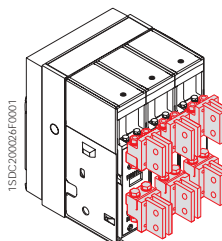
La disponibilidad de diferentes tipos de terminales permite realizar cuadros adosables a la pared o cuadros accesibles desde la parte trasera con conexiones posteriores. Para satisfacer particulares exigencias de instalación, los interruptores automáticos se pueden dotar con combinaciones diferentes 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.

1

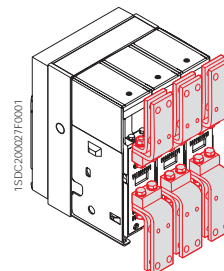
Interruptor automático fijo



Terminales posteriores horizontales

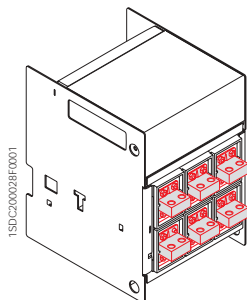


Terminales posteriores verticales

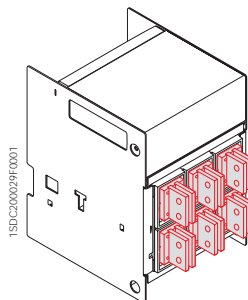


Terminales anteriores

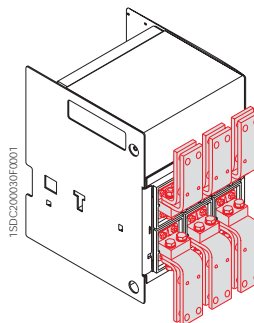
Interruptor automático extraíble



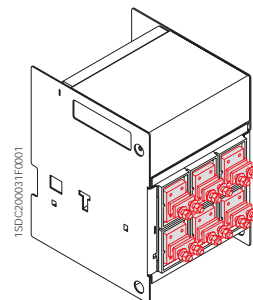
Terminales posteriores horizontales



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).



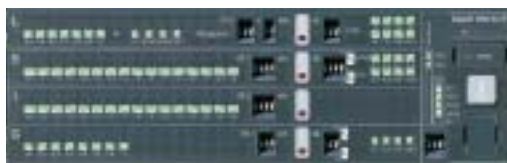
1SDC20034F0001

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	G 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)	■	■
		■	■
	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 sobretensión		■	■
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 sobretensión 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 sobretensión		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 PR121 LSIRc o con PR122 LSIG y módulo PR120V; (3) con PR120V; (4) con unidad de comunicación BT030; (5) con PR120/D-M



Relés electrónicos de sobreintensidad

Rating plugs

1

Rating plugs (Módulos Calibre Relé)

Tipo de interruptor automático	Corriente asignada I_n	I_n [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
- Lloyd'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 aparatas 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.

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 SINALE; 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.

1



15DC20039F0001



Emax





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



Interrupidores 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	42	–	
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]	75,6	75,6	84	121	143	187	
660/690 V ~	[kA]	75,6	75,6	84	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
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



1SDC200078F0001



1SDC200079F0001



1SDC200080F0001

	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	125	100	125
	65	75	85	100	110	75	100	125	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	187	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

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.



15DC200569F001

2

		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 mm - 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



Interrupidores de maniobra-seccionadores

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 sobrecorriente.

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.



ISDC200606F0001

2

		E1B/MS	E1N/MS	E2B/MS	E2N/MS	E2S/MS	E3N/MS	E3S/MS	E3V/MS	E4S/MS	E4H/MS	E4H/MS	E6H/MS	E6H/f MS
Corriente permanente asignada (a 40 °C) I _u	[A]	800	800	1600	1000	1000	2500	1000	800	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 U _e	[V ~]	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
Tensión asignada de aislamiento U _i	[V ~]	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Tensión asignada soportada a impulso U _{imp}	[kV]	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Corriente asignada admisible de corta duración I _{cw}	(1s) [kA]	42	50 ⁽¹⁾	42	55	65	65	75	85	75	85	100 ⁽²⁾	100	100
	(3s) [kA]	36	36	42	42	42	65	65	65	75	75	75	85	85
Poder asignado de cierre en cortocircuito (valor de cresta) I _{cm}														
220/230/380/400/415/440 V ~	[kA]	88,2	105	88,2	143	187	143	165	286	165	220	220	220	220
500/660/690 V ~	[kA]	75,6	75,6	88,2	121	143	143	165	220	165	220	187	220	220

Nota: el poder de corte I_{cu} a la máxima tensión asignada de empleo, utilizando el relé de protección exterior con temporización máxima de 500 ms, equivale al valor de I_{cw} (1s), a excepción de:

(1) I_{cu} = 36kA @ 690V

(2) I_{cu} = 85kA @ 690V



Interrupidores automáticos para aplicaciones hasta 1150 V AC

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.



15DC20206-1F001

		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	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
	1150 V	[kA]	20	20	30	30	30	30	30	30	30	30	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
	1150 V	[kA]	20	20	30	30	30	30	30	30	30	30	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
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
	1150 V	[kA]	40	40	63	63	63	63	63	63	63	63	143	143	143	143

(*) 30 kA @ 1150 V



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.



1SDC200061F0001

		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	5000
	[A]	2000	1600	1600	4000	6300
	[A]		2000	2000		
	[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.



Interruptores de maniobra-seccionadores para aplicaciones hasta 1000 V DC

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.

15 DC 2026-1 F0001



2

		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	5000
	[A]	1250	1600	1600	4000	6300
	[A]		2000	2000		
	[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]	20 20	25 25	40 40	65 65	65 65
	1000V DC	– 20	– 25	– 40	– 65	– 65

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 prestaciones 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.

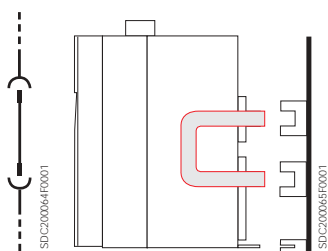


Carro de seccionamiento

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.



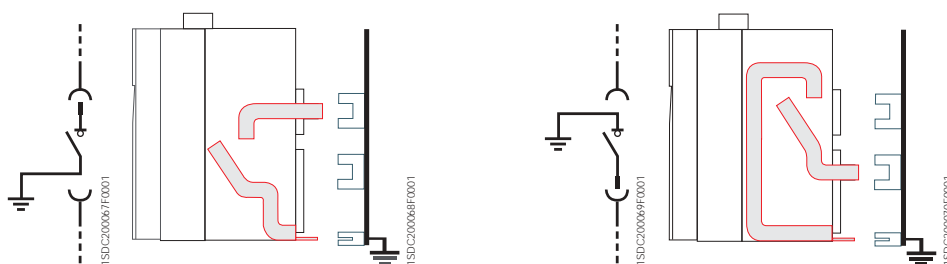


Seccionador de tierra con poder de cierre

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 I_{cw} 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

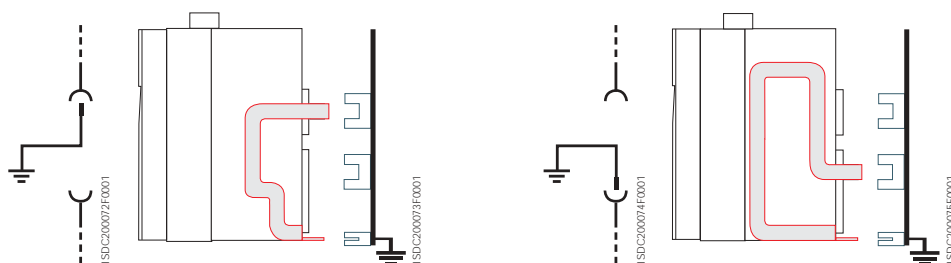
Otras ejecuciones

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 I_{cw} 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.



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.

3





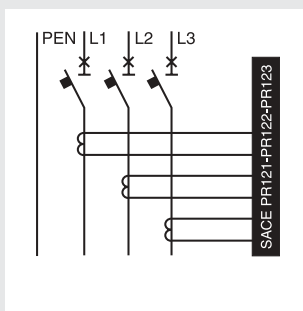
Instalación en cuadro

Elección del tipo de interruptor automático

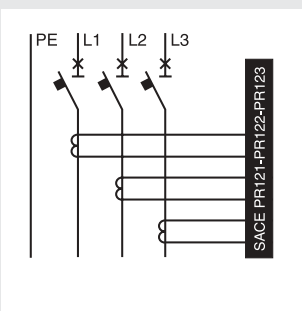
Número de polos

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

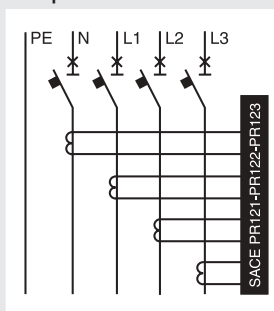


Para sistemas TN-C (el corte del neutro está prohibido ya que éste también efectúa la función de conductor de protección).



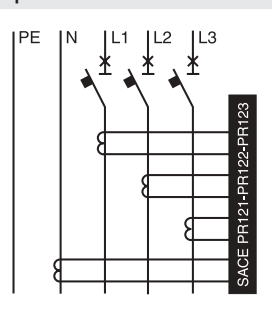
Para los equipos que no utilizan el neutro (por ejemplo motores asíncronos) y, en general, para sistemas con neutro no distribuido.

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.

3

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

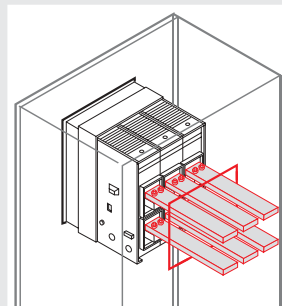
Elección del tipo de interruptor automático

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.

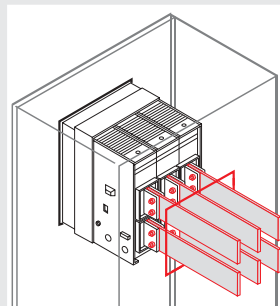
Las siguientes figuras ilustran las diferentes selecciones de los terminales.

Terminales posteriores horizontales



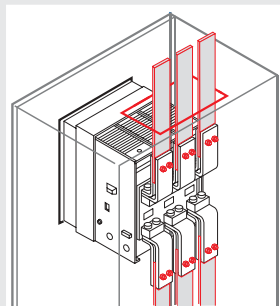
Para cuadros con acceso desde la parte posterior

Terminales posteriores verticales



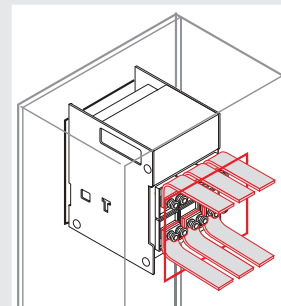
Para cuadros con acceso desde la parte posterior

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 IP22 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.

IP22 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
E2 L	2000	180	330
	1250	105	165
E3 L	1600	170	265
	800	22	36
E3 N-S-H-V	1000	38,4	57,6
	1250	60	90
	1600	85	150
	2000	130	225
	2500	205	350
E3 L	3200	330	570
	2000	215	330
E4 S-H-V	2500	335	515
	3200	235	425
E6 H-V	4000	360	660
	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.



Nota

Para los cuadros CS (conjuntos de serie) las citadas normas prescriben la ejecución de pruebas de tipo, comprendidas las correspondientes a la sobretensión 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 aparatas siempre requiere comprobar las soluciones adoptadas.

Tipología	Iu [A]	Terminales verticales				Terminales horizontales y anteriores			
		Capacidad de corriente permanente [A]			Sección de las barras [mm ²]	Capacidad de corriente permanente [A]			Sección de las barras [mm ²]
		35°C	45°C	55°C		35°C	45°C	55°C	
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

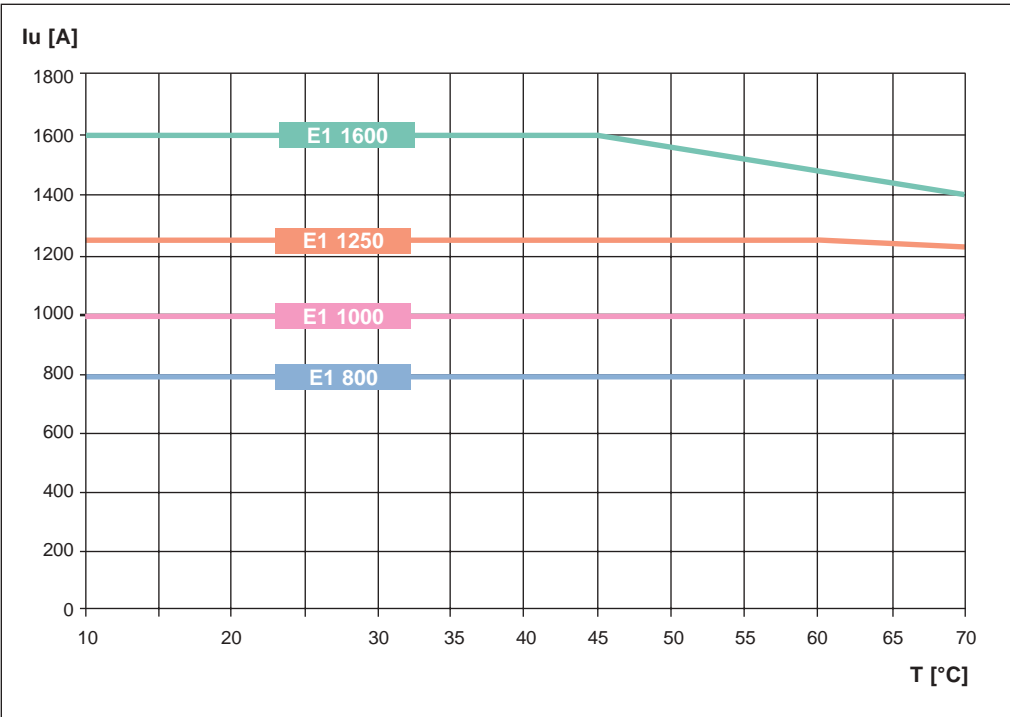
En ciertas condiciones de instalación, los interruptores automáticos pueden funcionar a temperaturas superiores a su temperatura de referencia (40°C). En estos casos, es necesario reducir la capacidad de corriente del aparato.

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

Temperatura [°C]	E1 800		E1 1000		E1 1250		E1 1600	
	%	[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



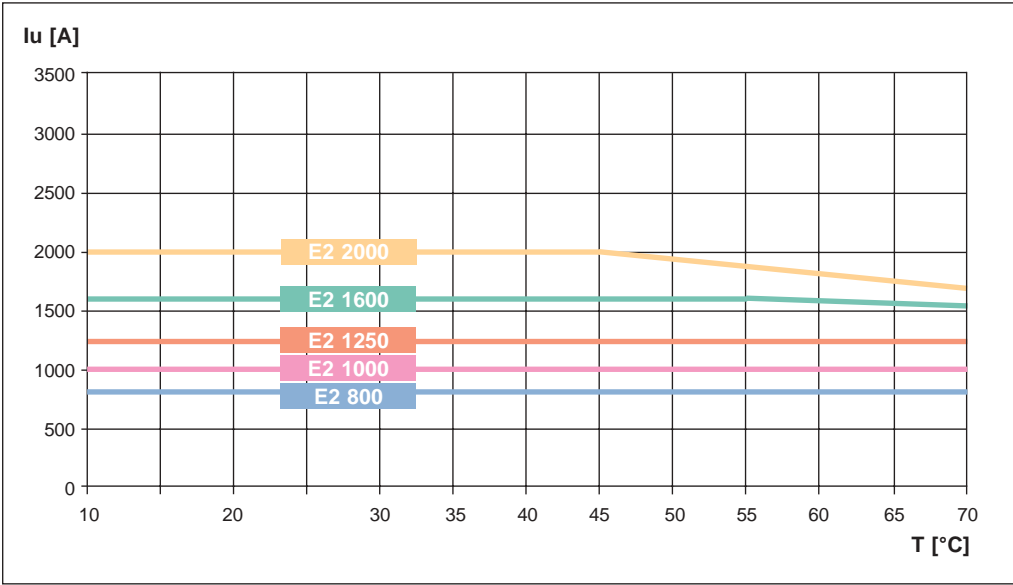


Variación de la corriente permanente asignada en función de la temperatura

Paso a la clase inferior por temperatura

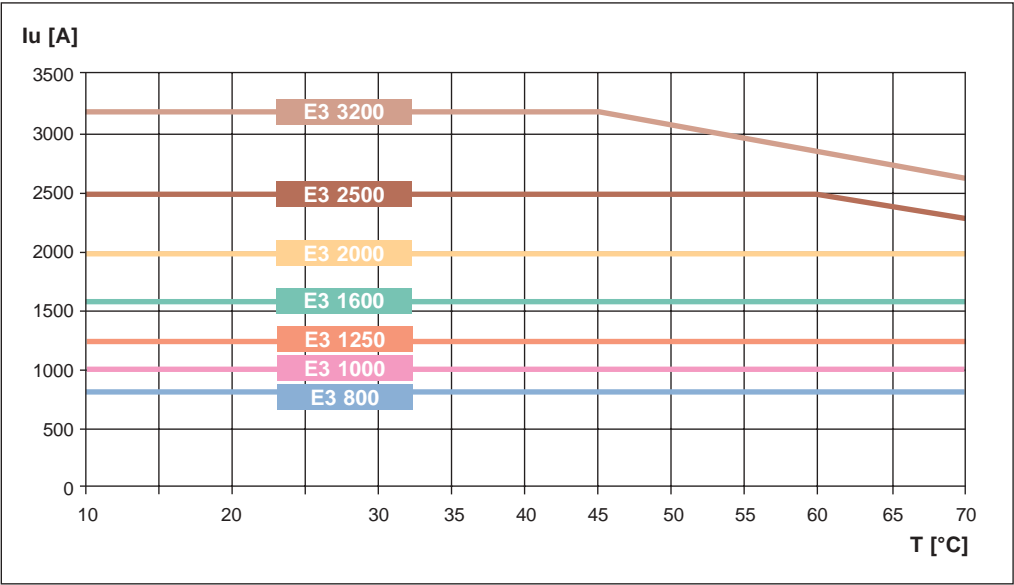
SACE Emax E2

Temperatura [°C]	E2 800		E2 1000		E2 1250		E2 1600		E2 2000	
	%	[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

Temperatura [C°]	E3 800		E3 1000		E3 1250		E3 1600		E3 2000		E3 2500		E3 3200	
	%	[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



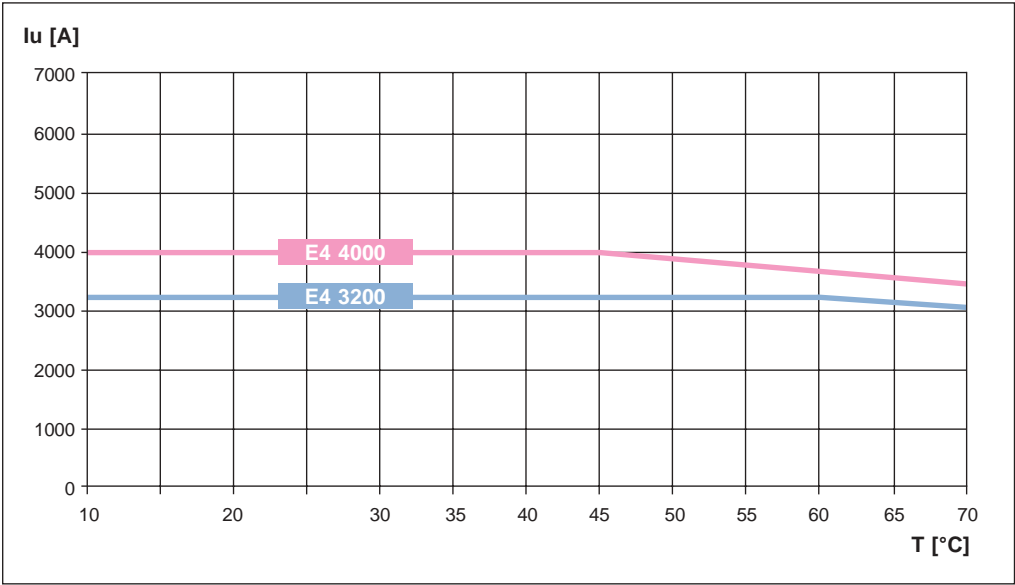


Variación de la corriente permanente asignada en función de la temperatura

Paso a la clase inferior por temperatura

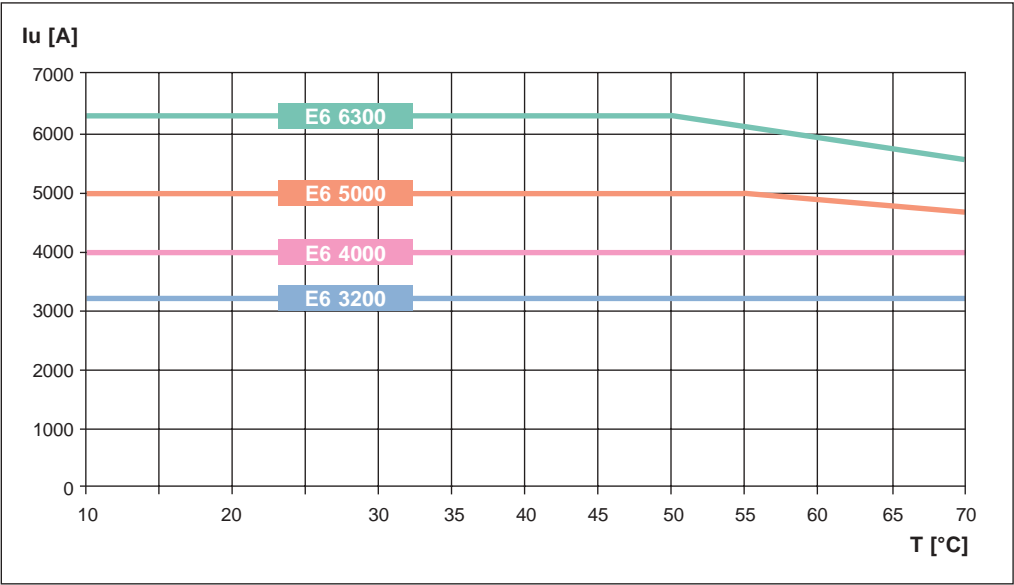
SACE Emax E4

Temperatura [°C]	E4 3200		E4 4000	
	%	[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

Temperatura [°C]	E6 3200		E6 4000		E6 5000		E6 6300	
	%	[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



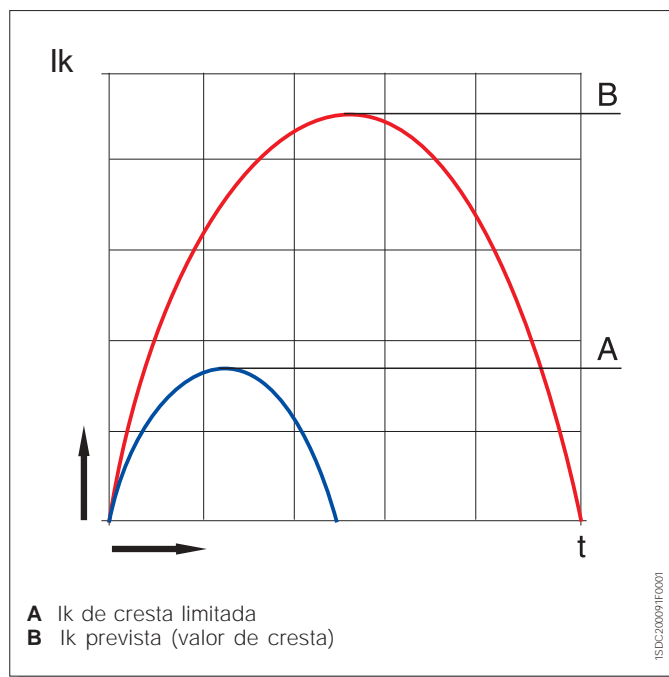
Curvas de limitación de corriente y de energía específica pasante para los interruptores automáticos E2L y E3L

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.

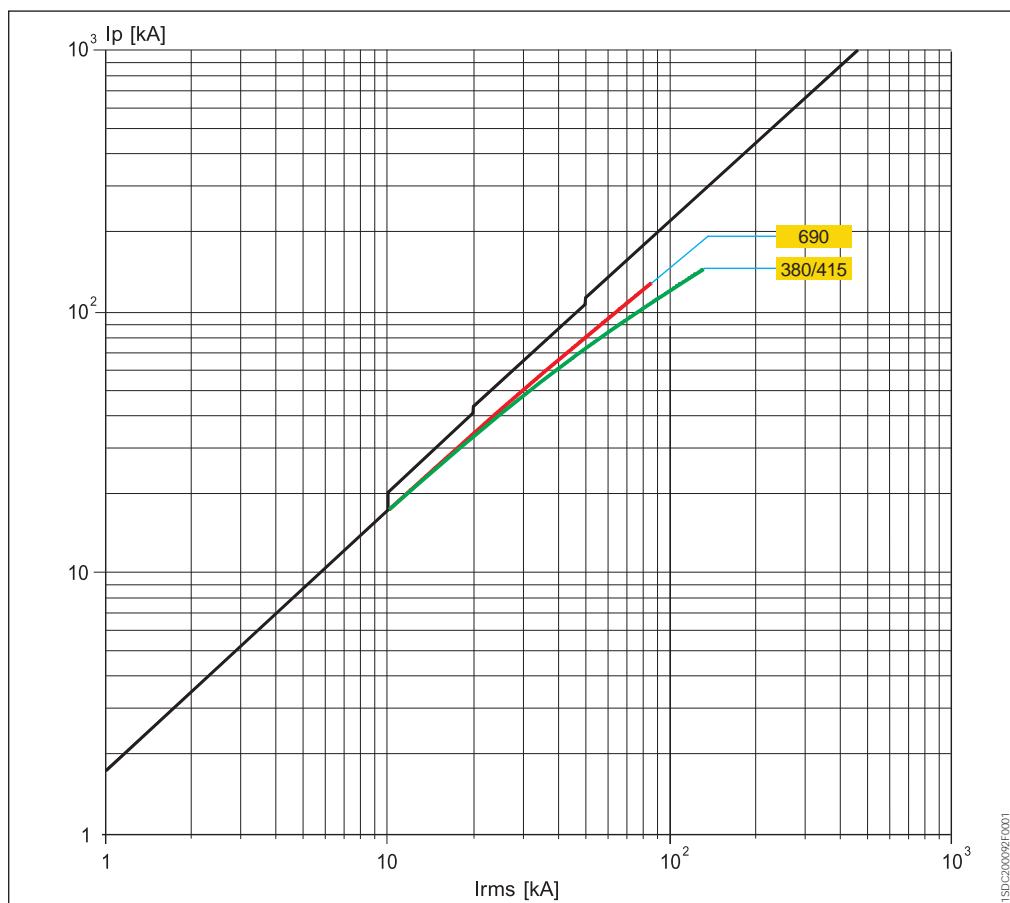




Curvas de limitación de corriente y de energía específica pasante para los interruptores automáticos E2L y E3L

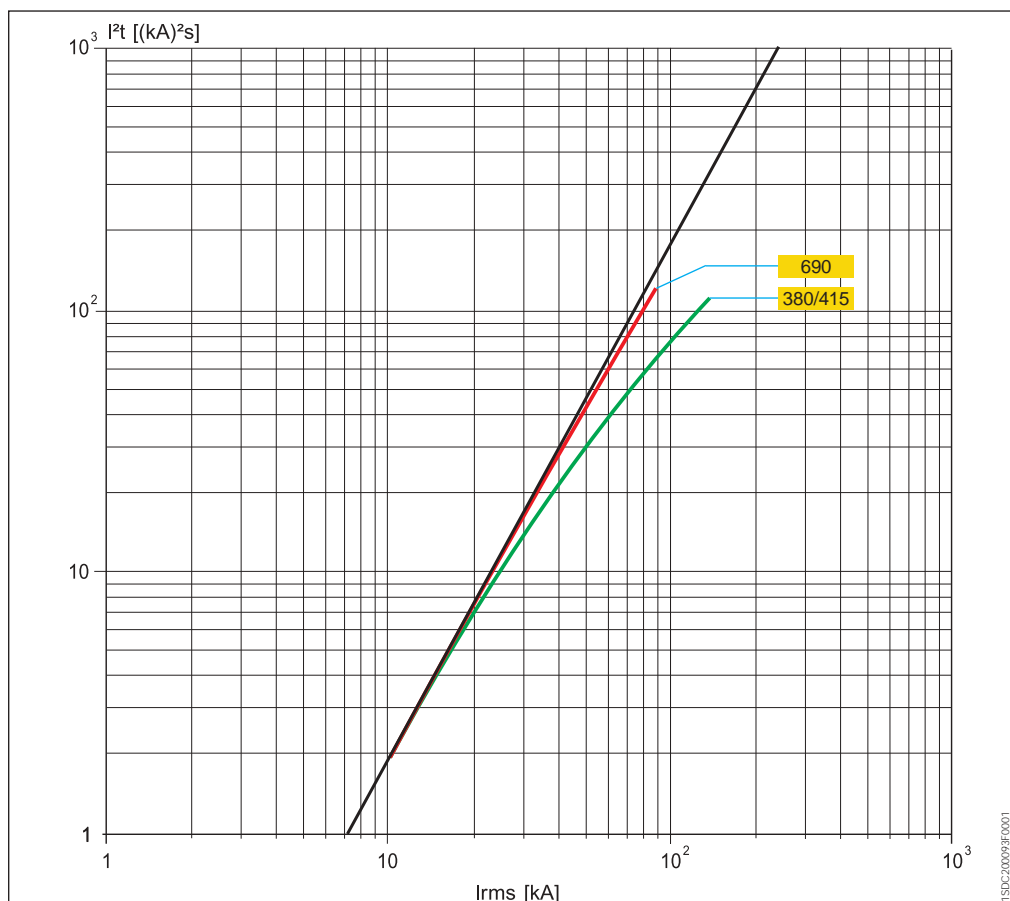
E2L

Curvas de limitación de la corriente



E2L

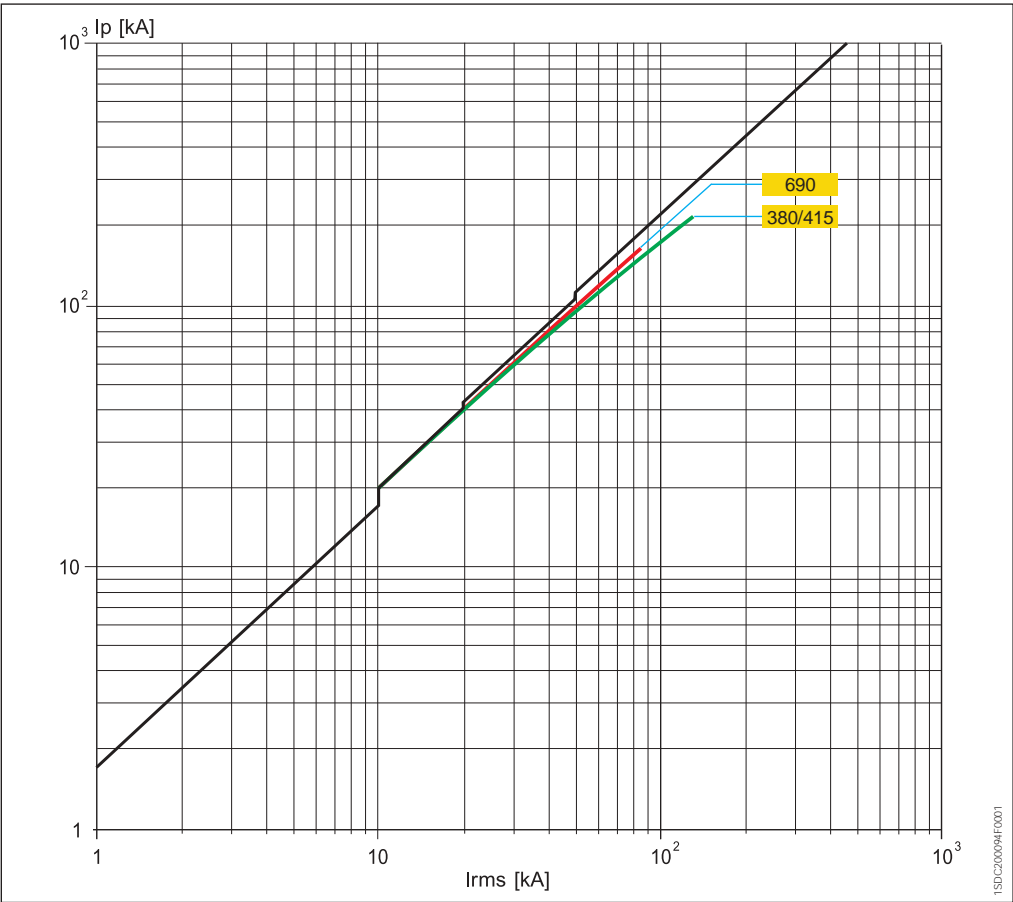
Curvas de energía específica pasante



Irms corriente simétrica prevista de cortocircuito
Ip corriente de cresta
I^{2t} energía específica pasante a las tensiones indicadas

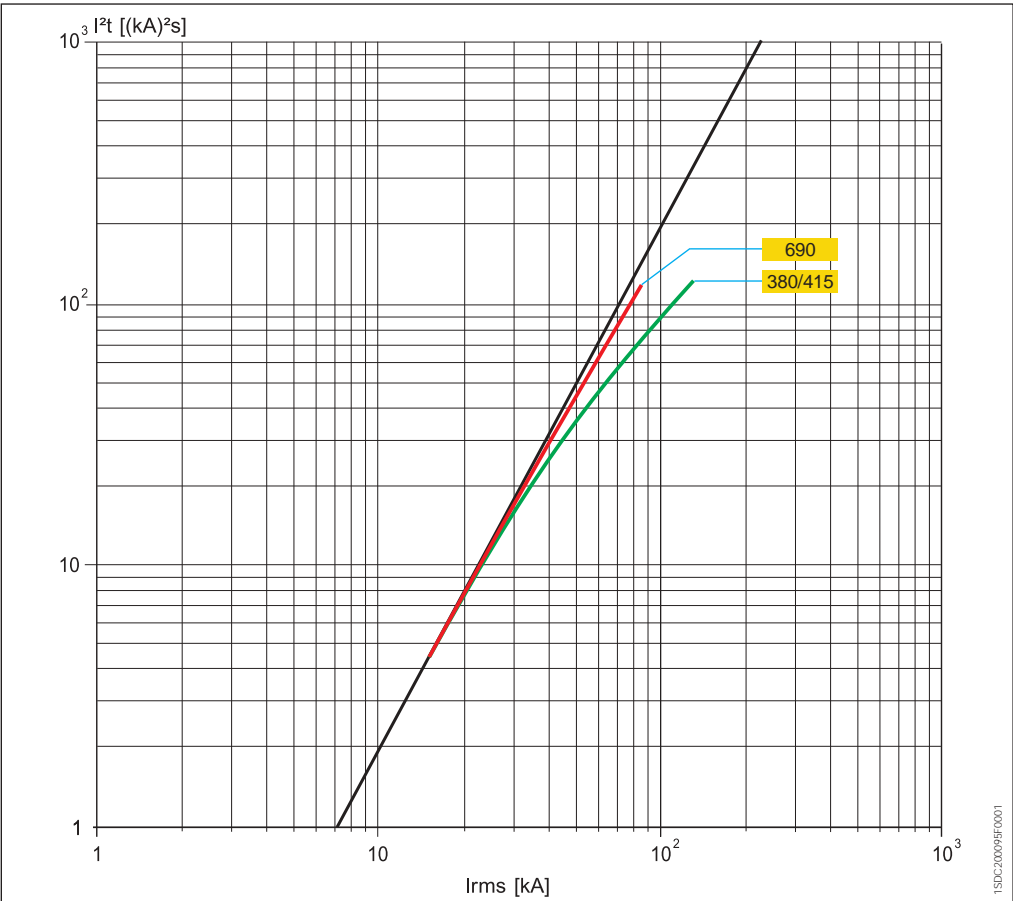
E3L

Curvas de limitación de la corriente



E3L

Curvas de energía específica pasante



I_{rms} corriente simétrica prevista de cortocircuito

I_p corriente de cresta

I^2t energía específica pasante a las tensiones indicadas

Emmax





Relés de sobreintensidad y sus accesorios

Índice

Relés de protección y curvas de actuación

PR121/P	4/2
PR122/P	4/9
PR123/P	4/23

Accesorios para relés de protección

Módulo de alimentación PR120/K	4/34
Módulo de medida PR120/V	4/34
Módulo de comunicación PR120/D-M	4/35
Módulo de comunicación inalámbrica PR120/D-BT	4/35
Unidad de comunicación BT030	4/35
Unidad de alimentación PR030/B	4/35
Interfaz para frente cuadro HMI030	4/35
Unidad de prueba y configuración PR010/T	4/36
Unidad de señalización PR021/K	4/37

Dispositivos y sistemas de comunicación

Comunicación industrial y ABB SACE Emax	4/38
PR120/D-M	4/40
BT030	4/40
EP010 – FBP	4/40
SD-View 2000	4/42
SD-Pocket	4/44
TestBus2	4/45



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.



Leyenda

- | | | | |
|---|--|---|--|
| 1 LED de señalización de alarma para la función de protección L | 9 Dip switch de programación del umbral de corriente I4 | 16 Indicación de la posición de los dip switch para los diversos valores del umbral de corriente I1 | 22 Indicación de las posiciones de los dip switch para las diversas programaciones de tiempo t4 |
| 2 LED de señalización de alarma para la función de protección S | 10 Dip switch de programación del tiempo de actuación t1 (tipo de curva) | 17 Indicación de la posición de los dip switch para los diversos valores del umbral de corriente I2 | 23 Dip switch para programar la frecuencia de red y la regulación de la protección del neutro |
| 3 LED de señalización de alarma para la función de protección I | 11 Dip switch de programación del tiempo de actuación t2 (tipo de curva) | 18 Indicación de la posición de los dip switch para los diversos valores del umbral de corriente I3 | 24 Indicación de la causa de la actuación y pulsador para la prueba de la actuación |
| 4 LED de señalización de alarma para la función de protección G | 12 Dip switch de programación del tiempo de actuación t4 (tipo de curva) | 19 Indicación de la posición de los dip switch para los diversos valores del umbral de corriente I4 | 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) |
| 5 Dip switch de programación fina del umbral de corriente I1 | 13 Indicación de la posición del dip switch para la frecuencia de red | 20 Indicación de las posiciones de los dip switch para las diversas programaciones de tiempo t1 | 26 Número de serie del relé de protección |
| 6 Dip switch de programación principal del umbral de corriente I1 | 14 Indicación de la posición del dip switch para la programación de la protección del neutro | 21 Indicación de las posiciones de los dip switch para las diversas programaciones de tiempo t2 | |
| 7 Dip switch de programación del umbral de corriente I2 | 15 Módulo Calibre Relé (Rating plug) | | |
| 8 Dip switch de programación del umbral de corriente I3 | | | |

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 $I = 3 \times I_1$ (I_1 = 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 $I > I_2$
- en el caso de curva $t = k/I^2$, por el tiempo de actuación para $I = 10 \times I_n$ (I_n = 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).

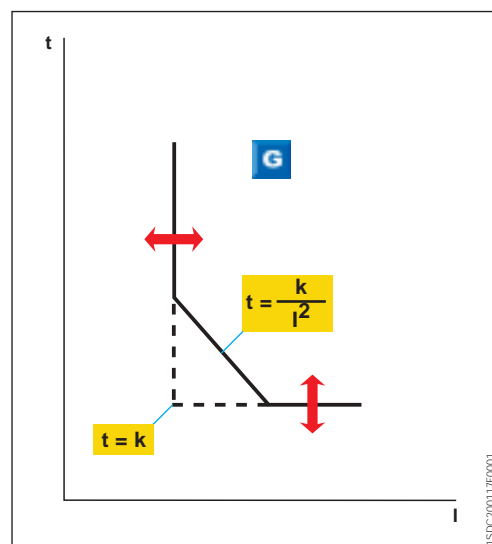
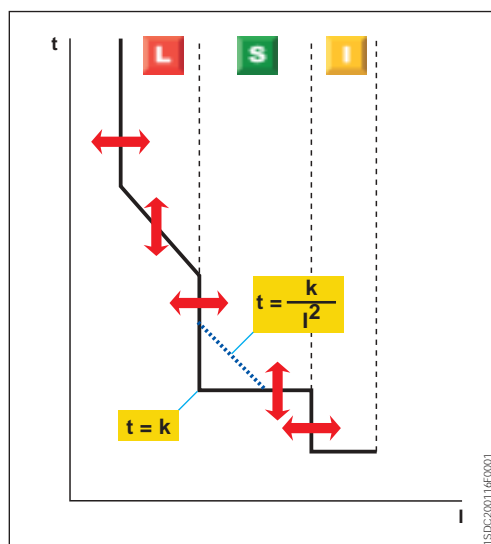
Defecto a tierra (G)

La protección contra defecto a tierra (excluíble) dispone de 7 umbrales de corriente y 4 curvas. Cada curva se define por el tiempo t_4 correspondiente a la corriente I_4 . 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: para valores de corriente de defecto superiores a los indicados en la tabla, la función G queda desactivada.

I4 umbral de actuación	Valor de exclusión de la protección G
$I_4 < 0,5 I_n$	$4 I_n$
$0,5 I_n \leq I_4 < 0,8 I_n$	$6 I_n$
$I_4 \geq 0,8 I_n$	$8 I_n$

I_n = corriente asignada del rating plug





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 $0,5 I_n$ 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.

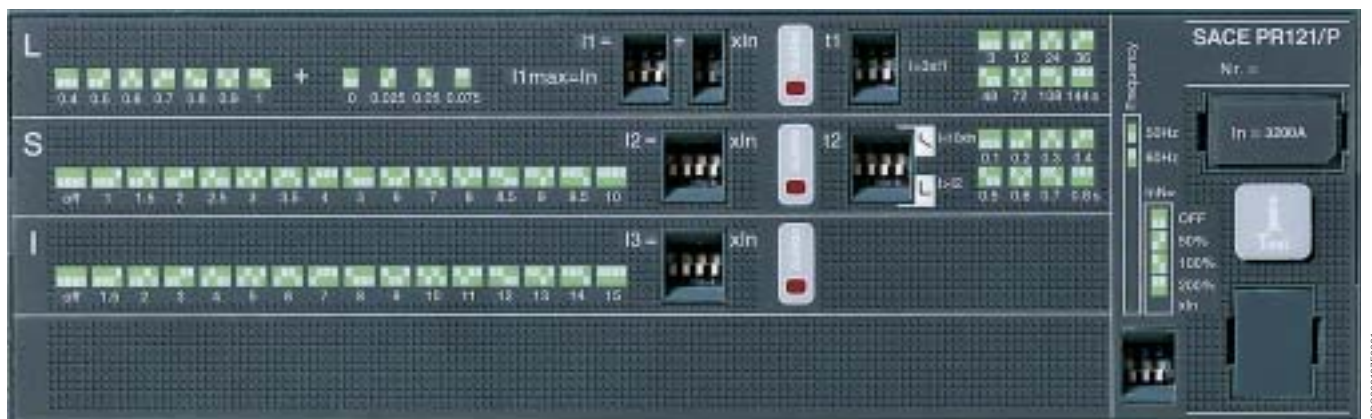
El relé electrónico PR121/P puede ser probado utilizando el aparato SACE PR010/T y aplicándolo al conector de prueba.

Versiones disponibles

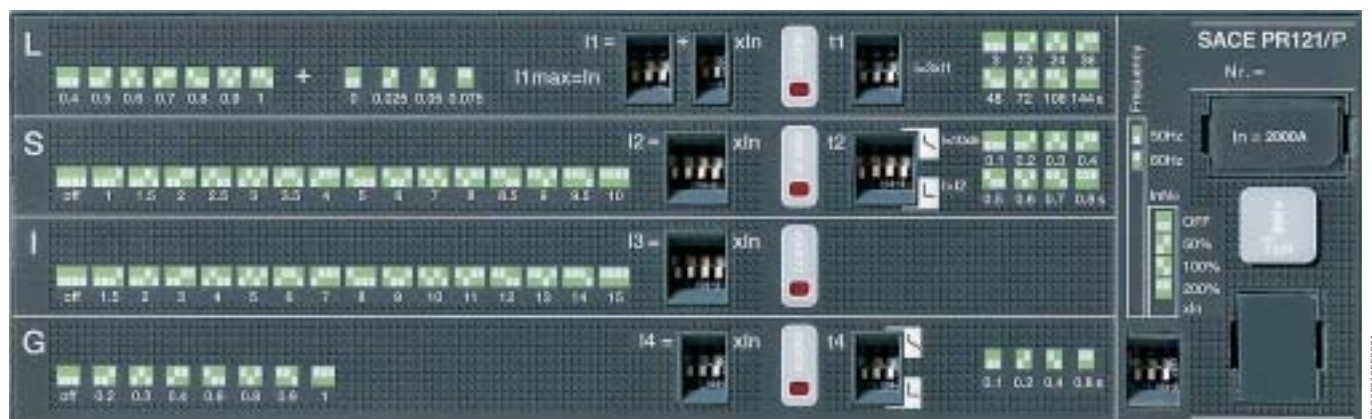
Están disponibles las siguientes versiones:



PR121/P LI



PR121/P LSI



PR121/P LSI G



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 Tolerancia ⁽²⁾ Disparo entre 1,05 e 1,2 x I1	Con $I = 3 \times I1$ $t1 = 3 - 12 - 24 - 36 - 48 - 72 - 108 - 144 \text{ s}^{(1)}$ $\pm 10\% \text{ } I_g \leq 4 \times I_n$ $\pm 20\% \text{ } I_g > 4 \times I_n$	—	$t=k/I^2$
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 Tolerancia ⁽²⁾ $\pm 7\% \text{ } I_g \leq 4 \times I_n$ $\pm 10\% \text{ } I_g > 4 \times I_n$	Con $I > I2$ $t2 = 0,1 - 0,2 - 0,3 - 0,4 - 0,5 - 0,6 - 0,7 - 0,8 \text{ s}$ El mejor de los dos datos: $\pm 10\% \text{ o } \pm 40 \text{ ms}$	■	$t=k$
	I2 = 1 - 1,5 - 2 - 2,5 - 3 - 3,5 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 8,5 - 9 - 9,5 - 10 x In Tolerancia ⁽²⁾ $\pm 7\% \text{ } I_g \leq 4 \times I_n$ $\pm 10\% \text{ } I_g > 4 \times I_n$	Con $I = 10 \times I_n$ $t2 = 0,1 - 0,2 - 0,3 - 0,4 - 0,5 - 0,6 - 0,7 - 0,8 \text{ s}$ $\pm 15\% \text{ } I_g \leq 4 \times I_n$ $\pm 20\% \text{ } I_g > 4 \times I_n$	■	$t=k/I^2$
I Protección instantánea de cortocircuito	I3 = 1,5 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12 - 13 - 14 - 15 x In Tolerancia ⁽²⁾ $\pm 10\%$	Instantáneo $\leq 30 \text{ ms}$	■	$t=k$
G Protección de los defectos a tierra	I4 = 0,2 - 0,3 - 0,4 - 0,6 - 0,8 - 0,9 - 1 x In Tolerancia ⁽²⁾ $\pm 7\%$	Con $I = 4 \times I4$ $t4 = 0,1 - 0,2 - 0,4 - 0,8 \text{ s}$ $\pm 15\%$	■	$t=k/I^2$
	I4 = 0,2 - 0,3 - 0,4 - 0,6 - 0,8 - 0,9 - 1 x In Tolerancia ⁽²⁾ $\pm 7\%$	Con $I > I4$ $t4 = 0,1 - 0,2 - 0,4 - 0,8 \text{ s}$ El mejor de los dos datos: $\pm 10\% \text{ o } \pm 40 \text{ ms}$	■	$t=k$

(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 $\geq 100 \text{ ms}$

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

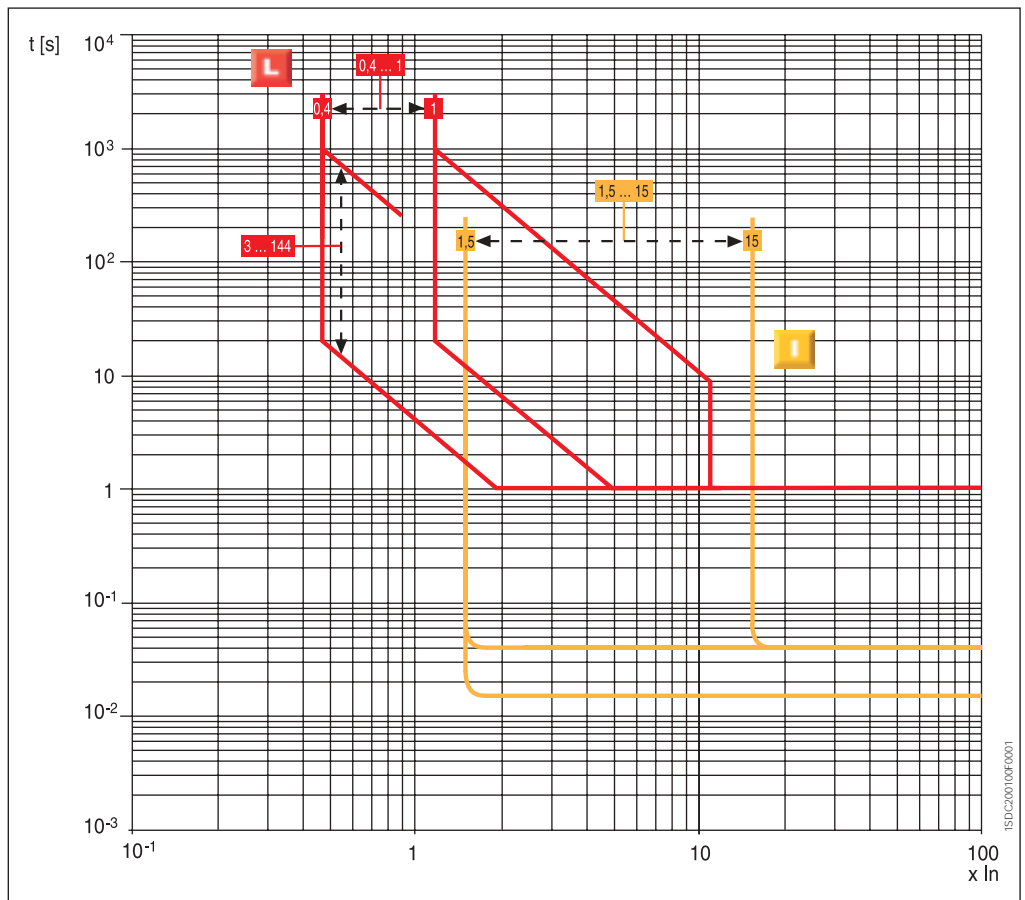
Umbral de actuación	Tiempo de actuación
L Disparo entre 1,05 e 1,25 x I1	$\pm 20\%$
S $\pm 10\%$	$\pm 20\%$
I $\pm 15\%$	$\leq 60 \text{ ms}$
G $\pm 15\%$	$\pm 20\%$

Alimentación

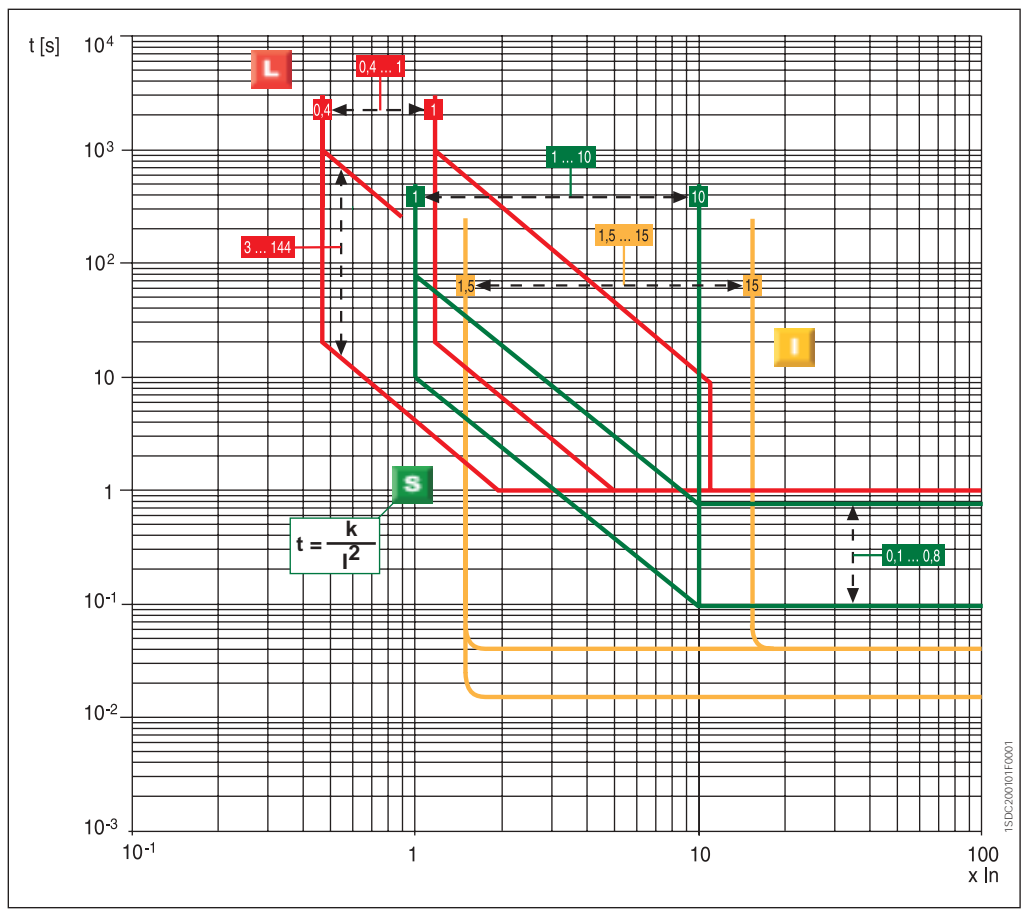
La unidad no precisa una alimentación externa, ni para las funciones de protección ni para las funciones de señalización de alarma. Se autoalimenta a través de los sensores de corriente instalados en el interruptor automático. Para que funcione, es suficiente que por lo menos una fase haya sido cargada a 100A. 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 $\pm 20\%$
Ondulación máxima	5%
Corriente de arranque @ 24V	~10 A para 5 ms
Potencia asignada @ 24V	~2 W

Funciones L-I



Funciones L-S-I



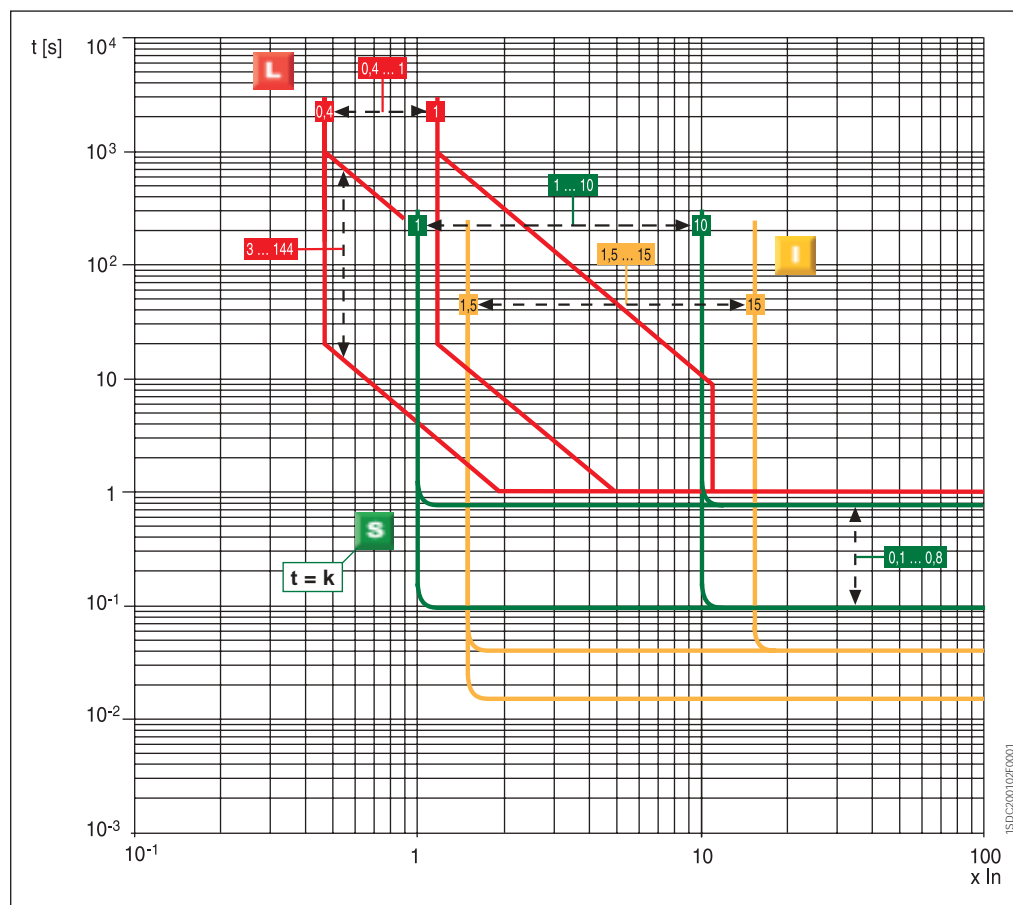
Tolerancias en los umbrales y tiempos de actuación pag. 4/6



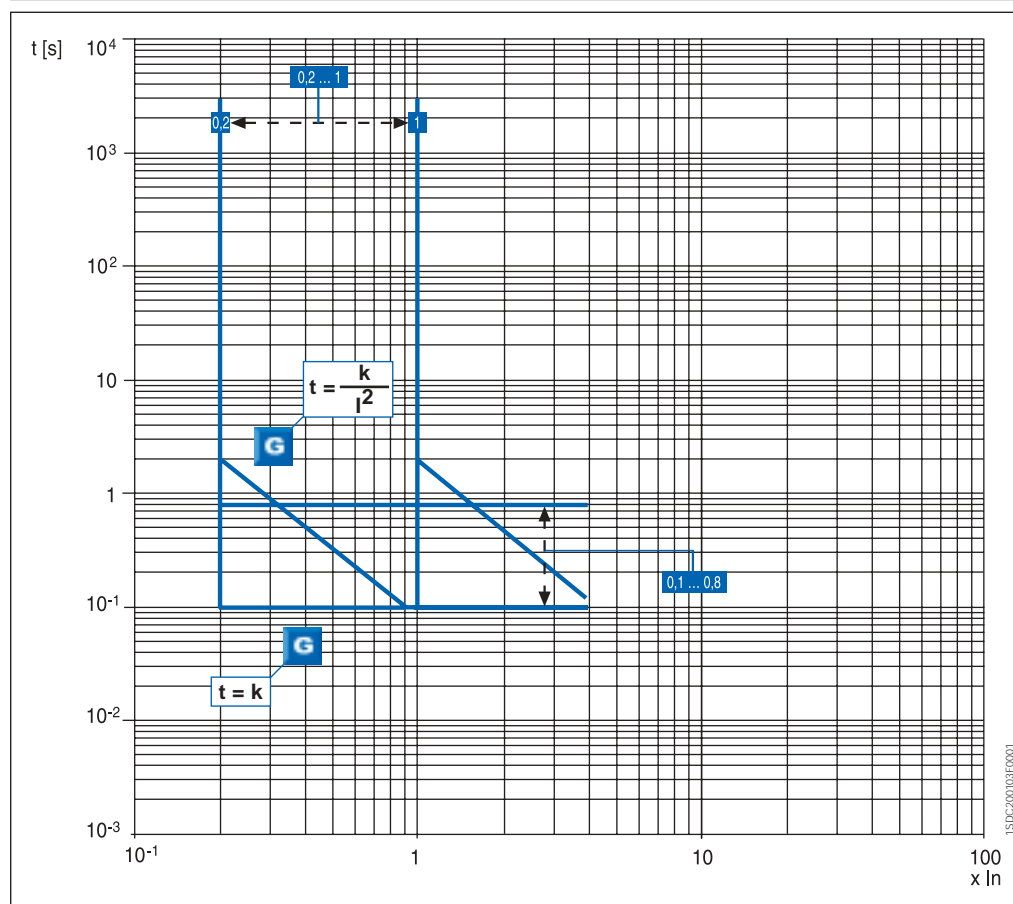
Relés de protección y curvas de actuación

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.

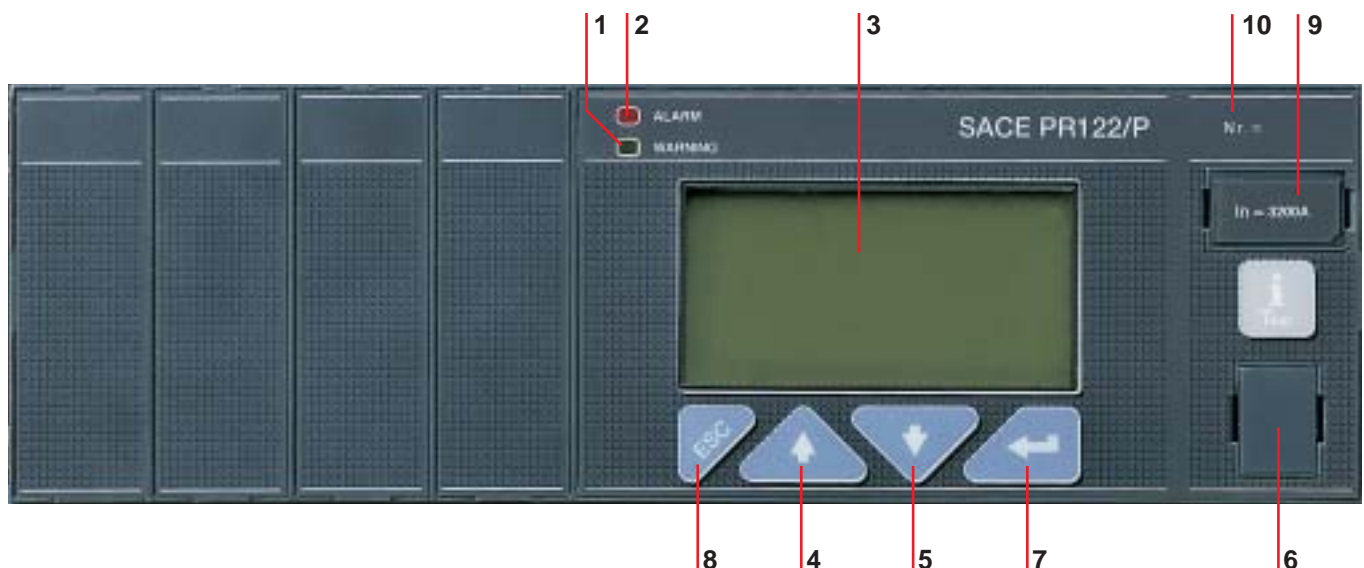
La consulta de la información y la programación a través del teclado y un display gráfico de cristal líquido resultan de extrema sencillez e intuitivas. El interfaz es común para el PR122/P y el PR123/P, de manera de facilitar al máximo al usuario durante su utilización.

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.

4



Leyenda

- | | | |
|---------------------------------------|---|---|
| 1 LED de señalización de prealarma | 5 Pulsador para el cursor (DOWN) | 7 Pulsador ENTER para confirmar los datos o cambiar las pantallas |
| 2 LED de señalización de alarma | 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) | 8 Pulsador de salida de los submenús o de anulación (ESC) |
| 3 Display alfanumérico retroiluminado | | 9 Módulo Calibre Relé (Rating plug) |
| 4 Pulsador para el cursor (UP) | | 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)
- desequilibrio de fase (U)
- autoprotección contra sobretensión (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 protec-

ciones 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 $0,1 \times I_n$; es posible efectuar un nuevo arranque una vez que la corriente se encuentra por debajo del umbral $0,1 \times I_n$. Esto en el caso de relé alimentado por una fuente de energía exterior.

Programación regulable de la protección del neutro

Modelo interruptor automático	Regulaciones del umbral I1 (protección contra sobrecargas)		
	$0,4 \leq I1 \leq 0,5$	$0,5 < I1 \leq 0,66$	$0,66 < I1 \leq 1(*)$
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.

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).

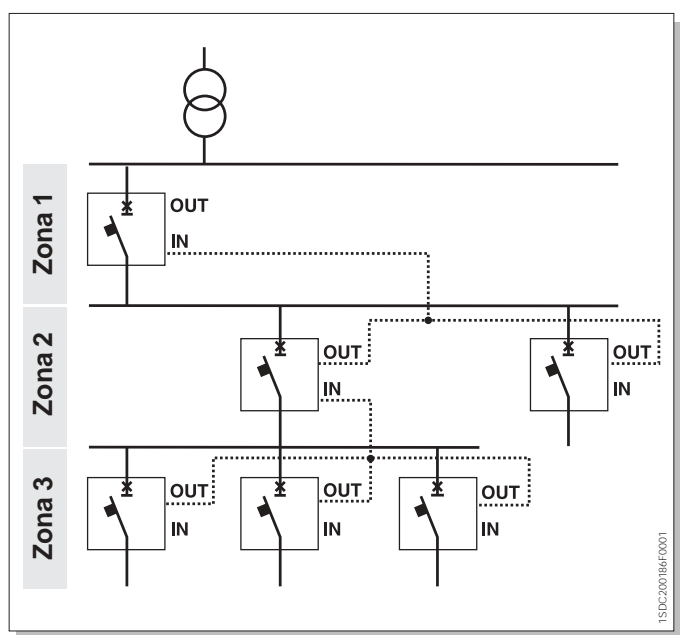
La protección se realiza conectando entre sí todas las salidas de selectividad de zona de los relés pertenecientes a la misma zona y llevando esta señal a la entrada de selectividad de zona del relé inmediatamente aguas arriba.

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 coordi-

nación 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 (solenoides 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 potente 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.

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.

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.

Todas las funciones del relé pueden probarse a fondo a través del kit de prueba TS120 que permite la inyección física de valores de corrientes simuladas en el relé y la comprobación total del comportamiento correcto del mismo. Para utilizar esta unidad, el relé debe estar desconectado del interruptor automático.

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 $1,05 \times I_1 < I < 1,3 \times I_1$ 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 accesorio 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

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.



1SDC200114E0001

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 I_n .

- 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 periodo de tiempo (data logger);
- Potencia: activa, reactiva, aparente
- Factor de potencia
- Frecuencia y Factor de cresta
- Energía: activa, reactiva, aparente, contador.

4

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 Tolerancia ⁽²⁾	$I1 = 0,4 \dots 1 \times I_n$ Disparo entre 1,05 e $1,2 \times I1$	$0,01 \times I_n$	Con $I = 3 \times I1$ $t1 = 3 \text{ s} \dots 144 \text{ s}$ $\pm 10\% \text{ } I_g \leq 4 \times I_n$ $\pm 20\% \text{ } I_g > 4 \times I_n$	$3 \text{ s}^{(1)}$	—	$t = k/I^2$	■	—
S Protección selectiva de cortocircuito Tolerancia ⁽²⁾	$I2 = 0,6 \dots 10 \times I_n$ $\pm 7\% \text{ } I_g \leq 4 \times I_n$ $\pm 10\% \text{ } I_g > 4 \times I_n$	$0,1 \times I_n$	Con $I > I2$ $t2 = 0,05 \text{ s} \dots 0,8 \text{ s}^{(2)}$ El mejor de los dos datos: $\pm 10\% \text{ o } \pm 40 \text{ ms}$	$0,01 \text{ s}$	■	$t = k$	—	■
	$I2 = 0,6 \dots 10 \times I_n$ $\pm 7\% \text{ } I_g \leq 4 \times I_n$ $\pm 10\% \text{ } I_g > 4 \times I_n$	$0,1 \times I_n$	Con $I = 10 \times I_n$ $t2 = 0,05 \text{ s} \dots 0,8 \text{ s}$ $\pm 15\% \text{ } I_g \leq 4 \times I_n$ $\pm 20\% \text{ } I_g > 4 \times I_n$	$0,01 \text{ s}$	■	$t = k/I^2$	■	—
I Protección instantánea de cortocircuito Tolerancia ⁽²⁾	$I3 = 1,5 \dots 15 \times I_n$ $\pm 10\%$	$0,1 \times I_n$	Instantáneo $\leq 30 \text{ ms}$	—	■	$t = k$	—	—
G Protección de los defectos a tierra Tolerancia ⁽²⁾	$I4 = 0,2 \dots 1 \times I_n$ $\pm 7\%$	$0,02 \times I_n$	Con $I > I4$ $t4 = 0,1 \text{ s} \dots 1 \text{ s}$ El mejor de los dos datos: $\pm 10\% \text{ o } \pm 40 \text{ ms}$	$0,05 \text{ s}$	■	$t = k$	—	■
	$I4 = 0,2 \dots 1 \times I_n$ $\pm 7\%$	$0,02 \times I_n$	$t4 = 0,1 \text{ s} \dots 1 \text{ s}$ (con $I = 4 \times I4$) $\pm 15\%$	$0,05 \text{ s}$	■	$t = k/I^2$	—	■
Rc Protección de corriente diferencial Tolerancia ⁽²⁾	$I_d = 0,3-0,5-0,7-1-2-3-5-7-10-20-30 \text{ A}$ $\pm 10\%$		$t_d = 0,06-0,1-0,2-0,3-0,4-0,5-0,8-1-3-4-4,8 \text{ s}^{(3)}$		■	$t = k$	—	—
OT Protección de sobretensión	no programable	—	Instantáneo	—	—	$\text{temp} = k$	—	—
U Protección de des-equilibrio de fase Tolerancia ⁽²⁾	$I6 = 5\% \dots 90\%$ $\pm 10\%$	5%	$t4 = 0,5 \text{ s} \dots 60 \text{ s}$ El mejor de los dos datos: $\pm 20\% \text{ o } \pm 100 \text{ ms}$	$0,5 \text{ s}$	■	$t = k$	—	—

(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 $\geq 100 \text{ ms}$

(3) Tiempo de no actuación

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 $1,25 \times I1$	$\pm 20\%$
S $\pm 10\%$	$\pm 20\%$
I $\pm 15\%$	$\leq 60 \text{ ms}$
G $\pm 15\%$	$\pm 20\%$
Otras	$\pm 20\%$

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

Función	Umbral de actuación	Escalones de umbral	Tiempo de actuación	Escalones Pos. tiempo	Pos. excl.	Relación $t=f(I)$	Memoria térmica	Selectividad de zona
UV Protección de mínima tensión Tolerancia ⁽¹⁾	$U8 = 0,5 \dots 0,95 \times U_n$ $\pm 5\%$	$0,01 \times I_n$	Con $U < U8$ $t8 = 0,1 \text{ s} \dots 5 \text{ s}$ El mejor de los dos datos: $\pm 20\%$ o $\pm 100 \text{ ms}$	0,1 s	■	$t=k$	—	■
OV Protección de máxima tensión Tolerancia ⁽¹⁾	$U9 = 1,05 \dots 1,2 \times U_n$ $\pm 5\%$	$0,01 \times I_n$	Con $U > U9$ $t9 = 0,1 \text{ s} \dots 5 \text{ s}$ El mejor de los dos datos: $\pm 20\%$ o $\pm 100 \text{ ms}$	0,1 s	■	$t=k$	—	—
RV Protección de tensión residual Tolerancia ⁽¹⁾	$U10 = 0,1 \dots 0,4 \times U_n$ $\pm 5\%$	$0,05 \times U_n$	Con $U_0 > U10$ $t10 = 0,5 \text{ s} \dots 30 \text{ s}$ El mejor de los dos datos: $\pm 10\%$ o $\pm 100 \text{ ms}$	0,5 s	■	$t=k$	—	—
RP Protección de retorno de potencia Tolerancia ⁽¹⁾	$P11 = -0,3 \dots -0,1 \times P_n$ $\pm 5\%$	$0,02 \times P_n$	Con $P < P11$ $t11 = 0,5 \text{ s} \dots 25 \text{ s}$ El mejor de los dos datos: $\pm 10\%$ o $\pm 100 \text{ ms}$	0,1 s	■	$t=k$	—	—
UF Protección de mínima frecuencia Tolerancia ⁽¹⁾	$f12 = 0,90 \dots 0,99 \times f_n$ $\pm 5\%$	$0,01 \times f_n$	Con $f < f12$ $t9 = 0,5 \text{ s} \dots 3 \text{ s}$ El mejor de los dos datos: $\pm 10\%$ o $\pm 100 \text{ ms}$	0,1 s	■	$t=k$	—	—
OF Protección de máxima frecuencia Tolerancia ⁽¹⁾	$f13 = 1,01 \dots 1,10 \times f_n$ $\pm 5\%$	$0,01 \times f_n$	Con $f > f13$ $t10 = 0,5 \text{ s} \dots 3 \text{ s}$ El mejor de los dos datos: $\pm 10\%$ o $\pm 100 \text{ ms}$	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 que por lo menos una fase esté cargada con carga de corriente superior a 100 A. Para que el display se ilumine, al menos una fase debe tener una carga de corriente superior a 160A.

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 $\pm 20\%$	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

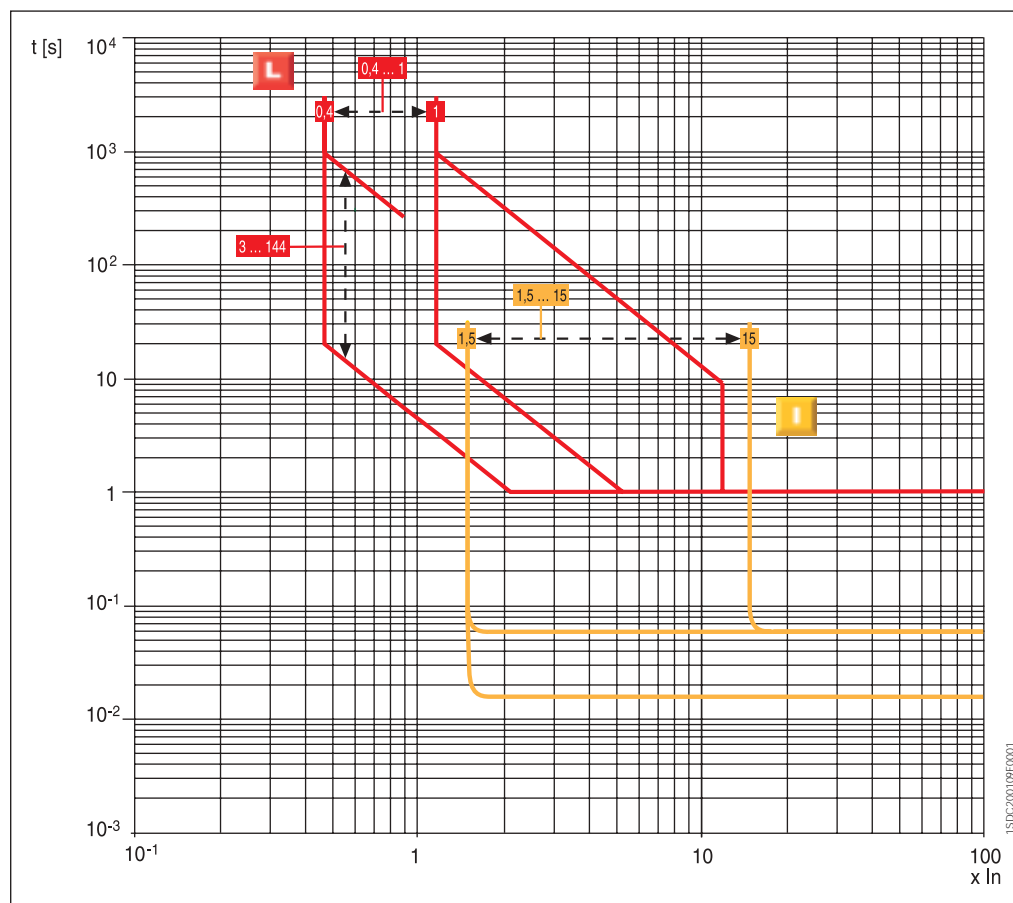
(*) El PR120/V puede alimentar el relé con una tensión igual o superior a 85V.



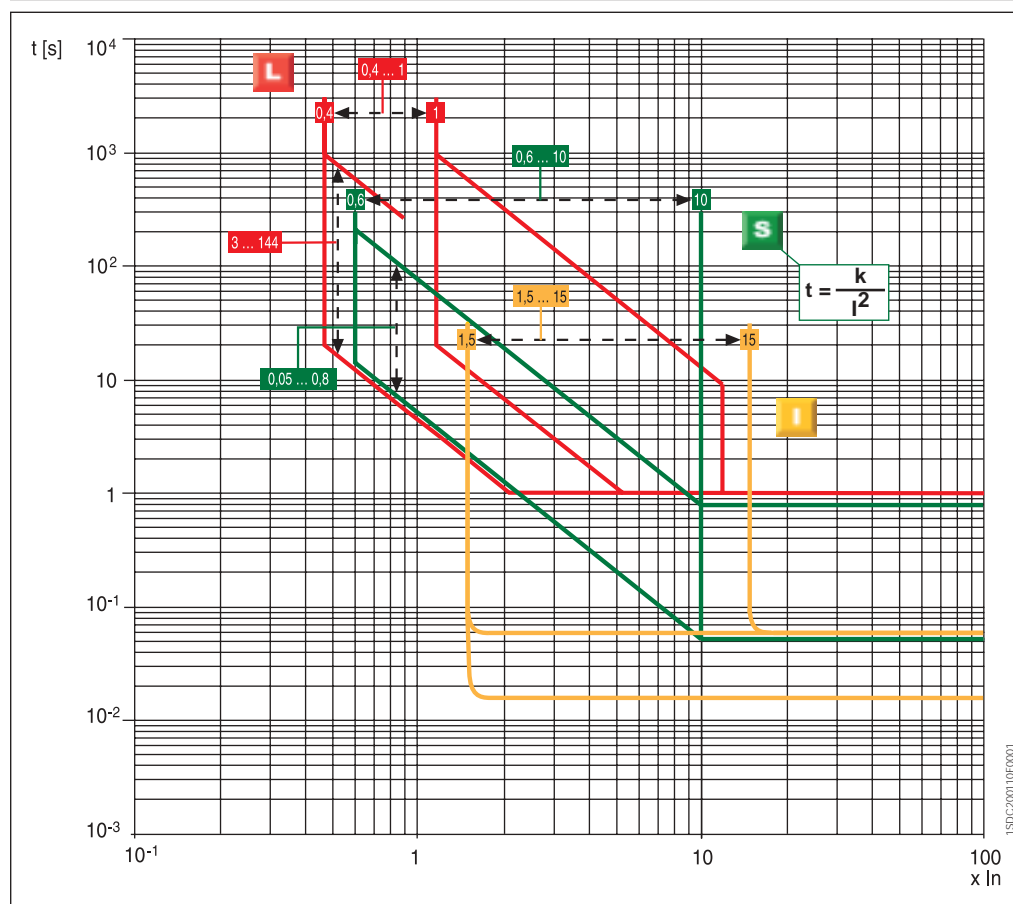
Relés de protección y curvas de actuación

PR122/P

Funciones L-I

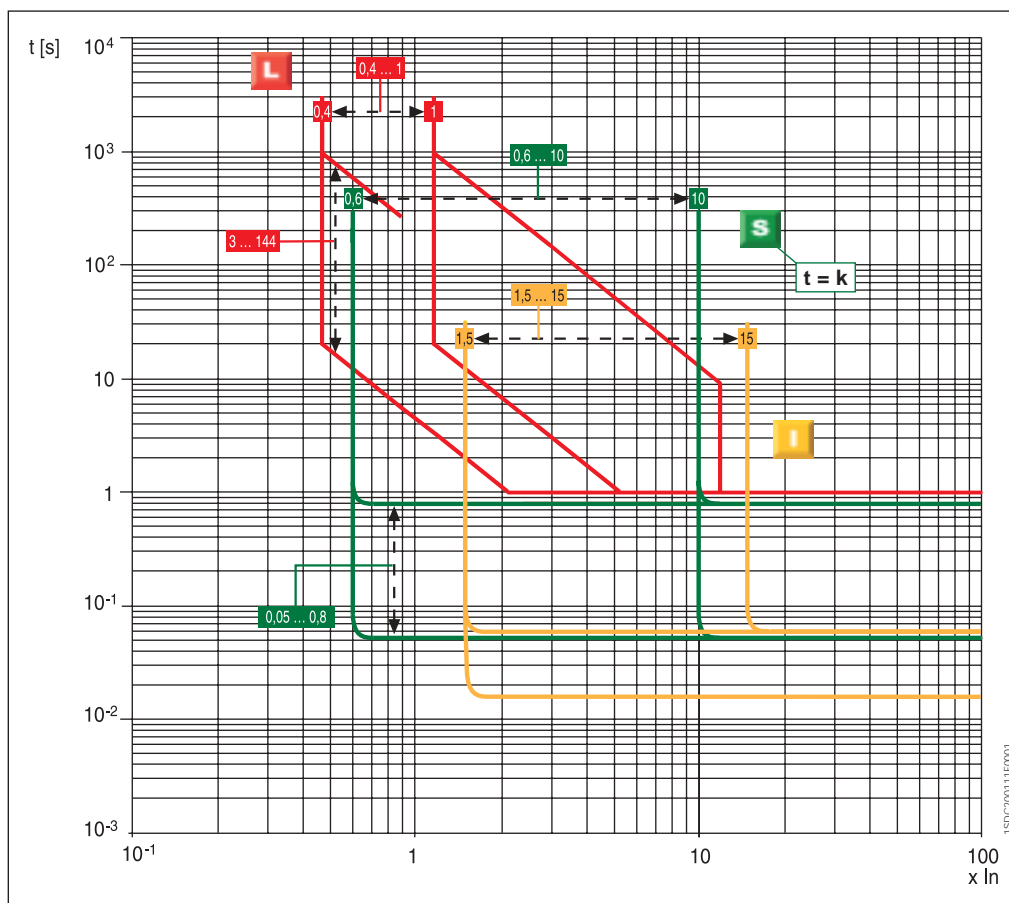


Funciones L-S-I

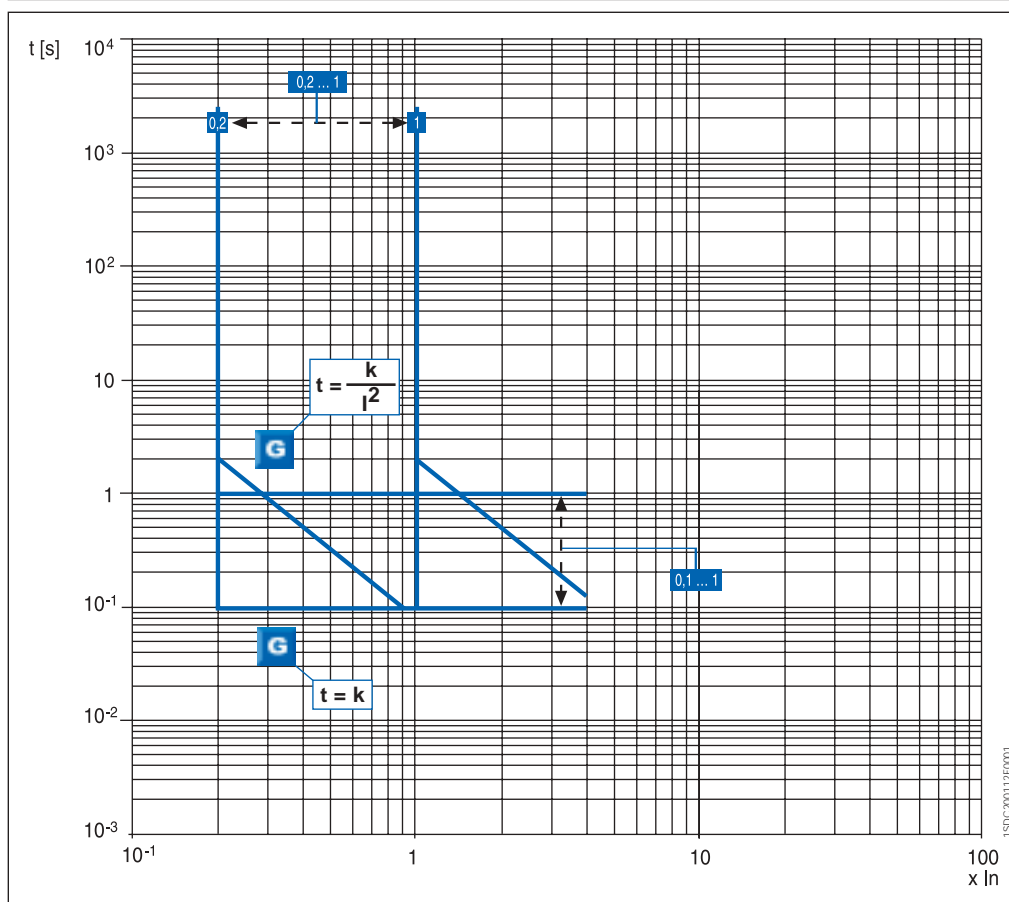


Tolerancias en los umbrales y tiempos de actuación pag. 4/16

Funciones L-S-I



Función G



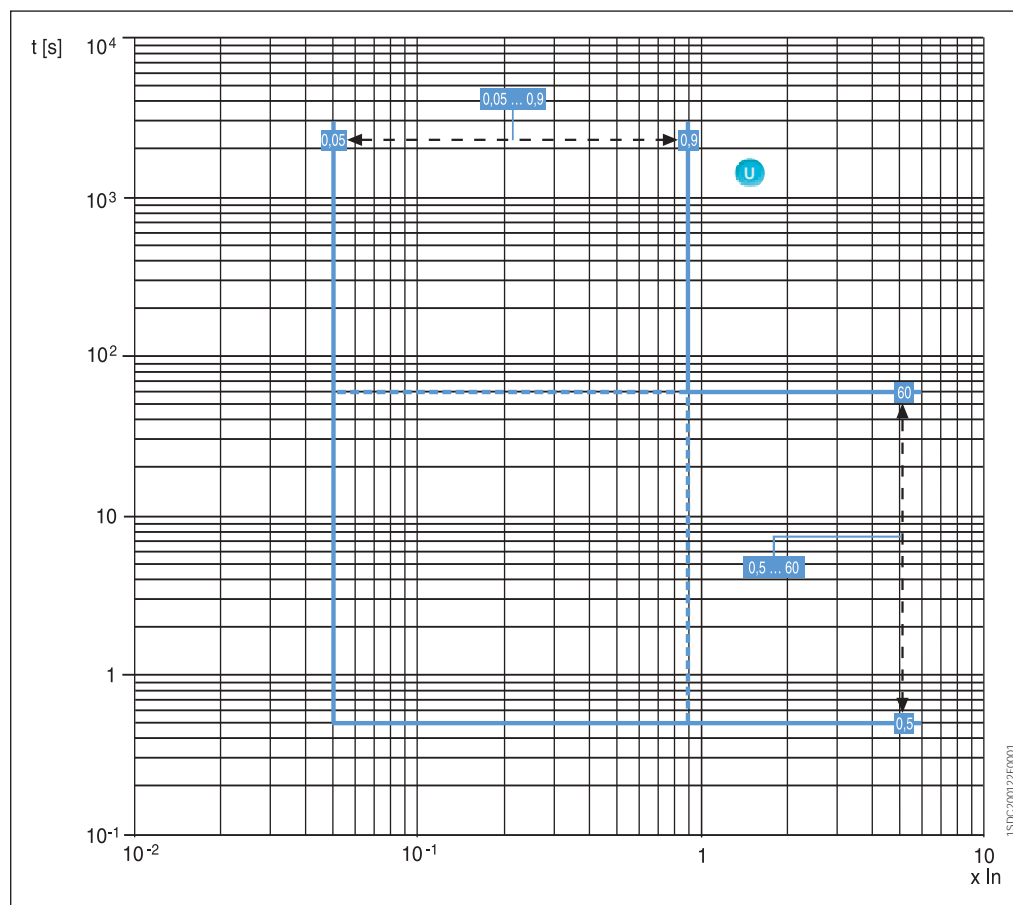
Tolerancias en los umbrales y tiempos de actuación pag. 4/16



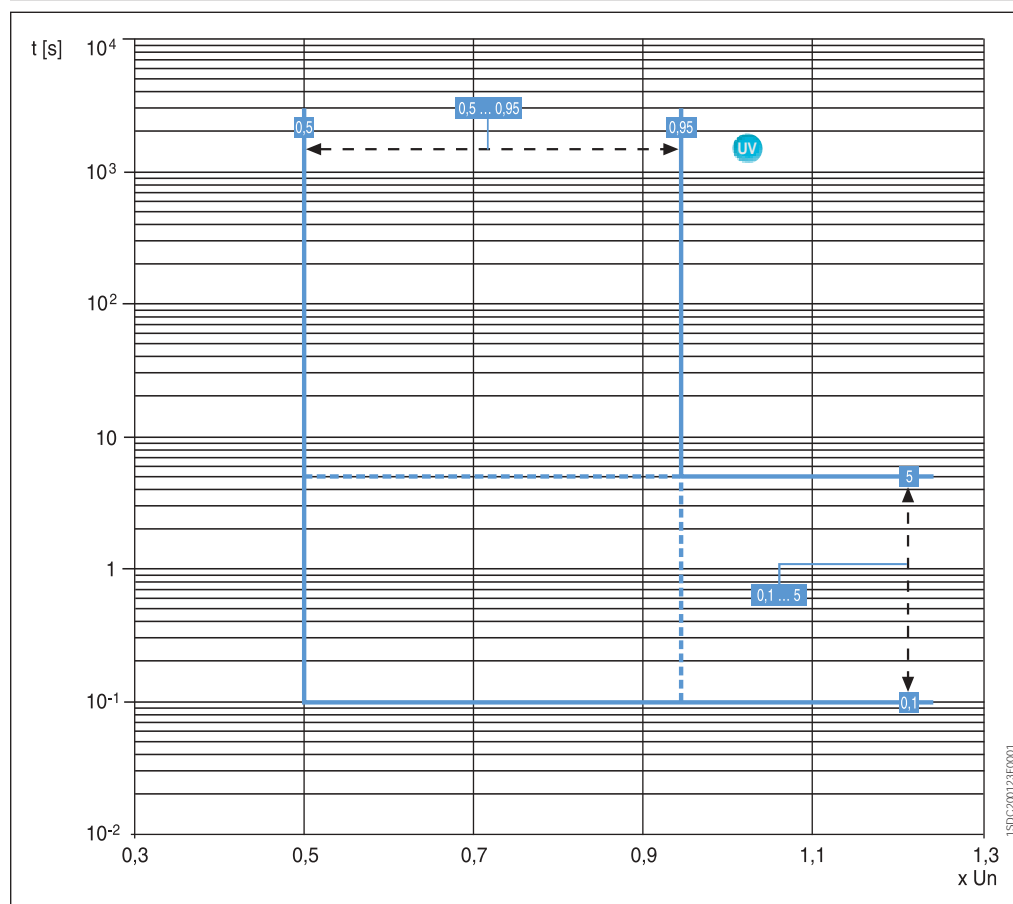
Relés de protección y curvas de actuación

PR122/P

Función U

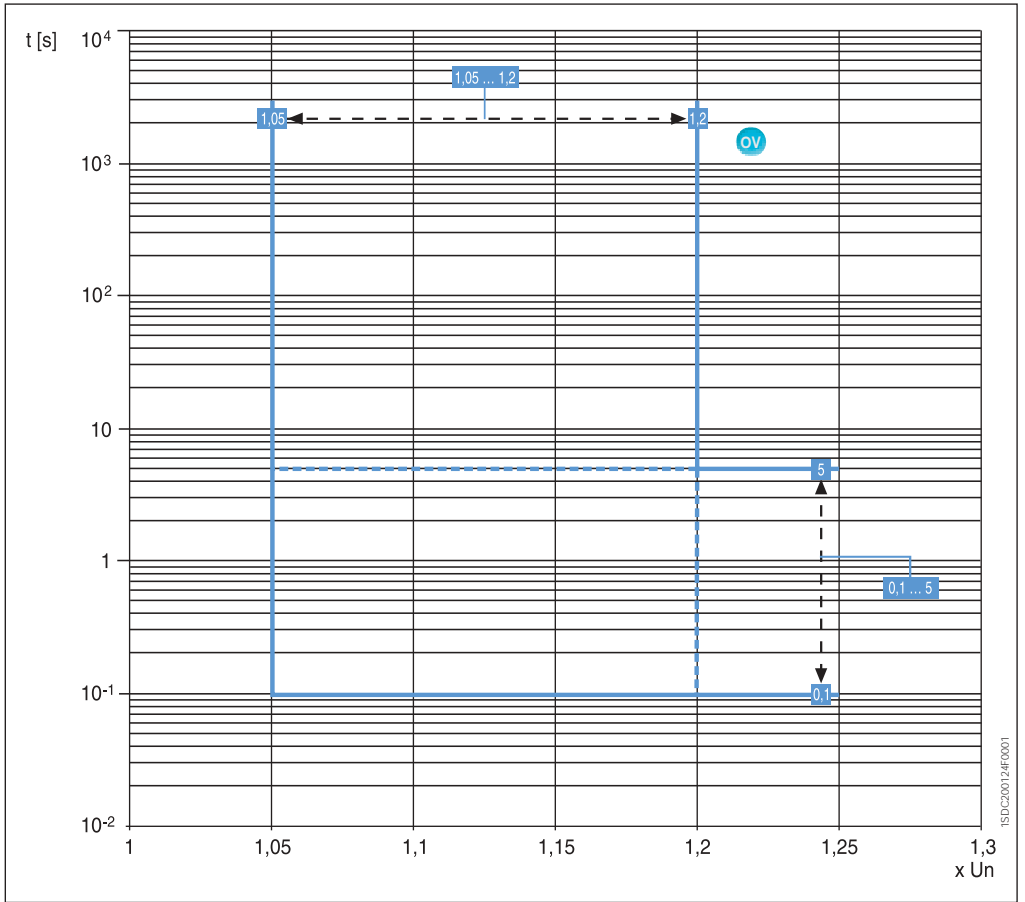


Función UV

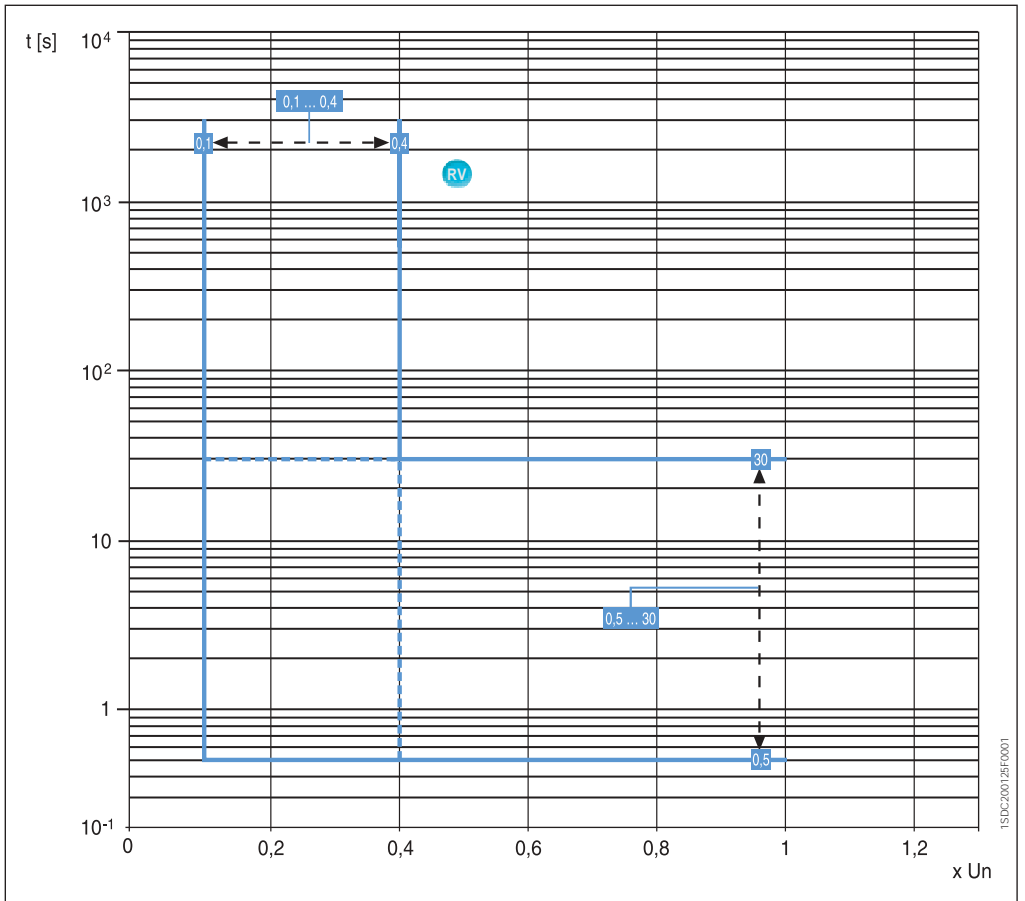


Tolerancias en los umbrales y tiempos de actuación pag. 4/16

Función OV



Función RV



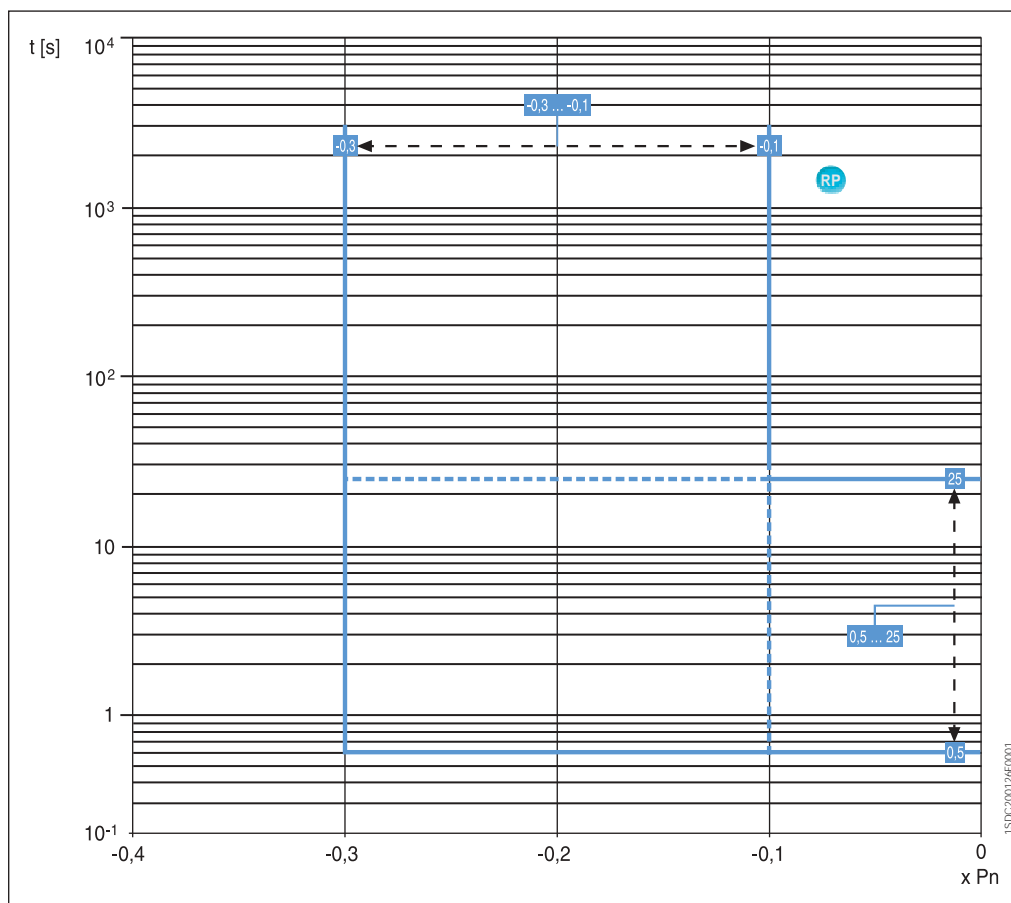
Tolerancias en los umbrales y tiempos de actuación pag. 4/16



Relés de protección y curvas de actuación

PR122/P

Función RP





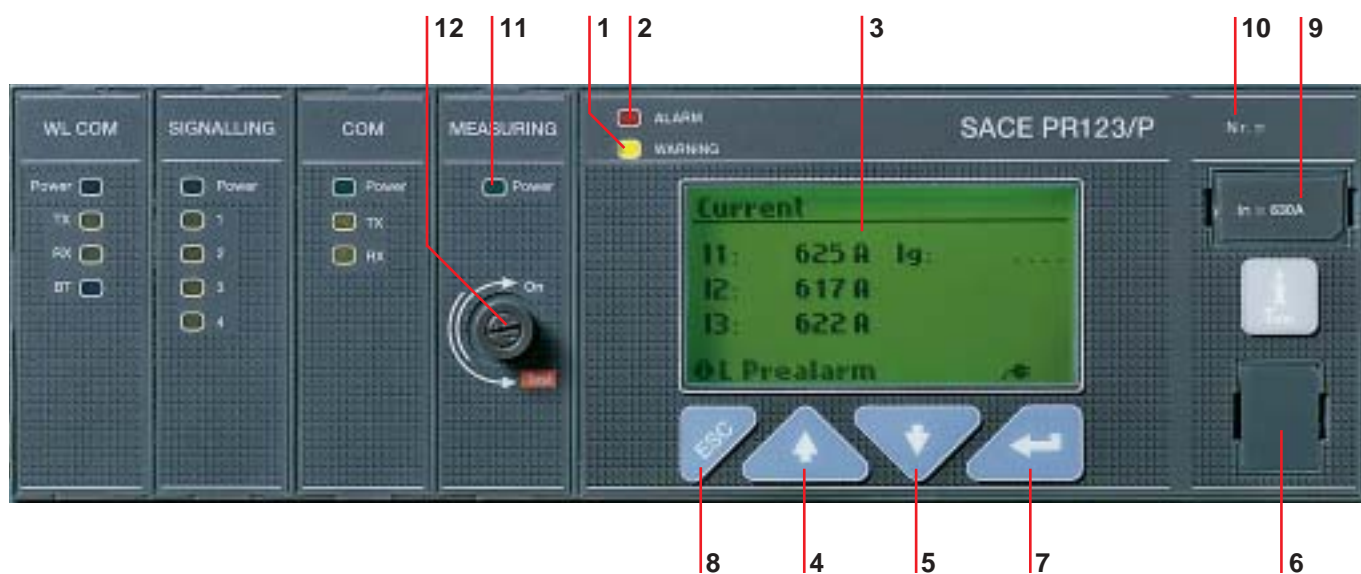
Relés de protección y curvas de actuación PR123/P

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 | 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) | 8 Pulsador de salida de los submenús o de anulación (ESC) |
| 2 LED de señalización de alarma | 7 Pulsador ENTER para confirmar los datos o cambiar las pantallas | 9 Módulo calibre relé "Rating plug" |
| 3 Display alfanumérico retroiluminado | | 10 Número de serie del relé de protección |
| 4 Pulsador para el cursor (UP) | | 11 LED alimentación |
| 5 Pulsador para el cursor (DOWN) | | 12 Seccionador para tomas de tensión |



Relés de protección y curvas de actuación

PR123/P

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),
- cortocircuito direccional con retardo regulable (D),
- desequilibrio de fase (U),
- protección contra sobretensión (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).

Nota (1): Conforme a la norma IEC 60255-3.

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

Protección de sobrecarga L

Con la unidad PR123, la protección contra la sobrecarga L se completa con la posibilidad de regular la pendiente de la curva de protección. Esta regulación permite una óptima coordinación con fusibles o con sistemas de protección de media tensión.

Protección selectiva de cortocircuito doble S

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

Protección contra defecto a tierra doble G

Mientras en los PR121/P y 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.

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
- 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 $f=60\text{Hz}$
- 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.



Relés de protección y curvas de actuación

PR123/P

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 Tolerancia ⁽²⁾	$I1 = 0,4 \dots 1 \times I_n$ Disparo entre 1,05 e $1,2 \times I1$	0,01 x I_n	Con $I = 3 \times I1$ $t1 = 3 \dots 144 \text{ s}$ $\pm 10\% \quad I_g \leq 4 \times I_n$ $\pm 20\% \quad I_g > 4 \times I_n$	3 s ⁽¹⁾	—	$t=k/I^2$	■	—
Tolerancia ⁽²⁾	$I1 = 0,4 \dots 1 \times I_n$ 1,05 ... $1,2 \times I1$	0,01 x I_n	Con $I = 3 \times I1^{(4)}$; $t1 = 3 \dots 144 \text{ s}$ $\pm 20\% \quad I_g > 5 \times I1$ $\pm 30\% \quad 2 \times I1 \leq I_g \leq 5 \times I1 \quad I_n$	3 s ⁽¹⁾	—			
S Protección selectiva de cortocircuito Tolerancia ⁽²⁾	$I2 = 0,6 \dots 10 \times I_n$ $\pm 7\% \quad I_g \leq 4 \times I_n$ $\pm 10\% \quad I_g > 4 \times I_n$	0,1 x I_n	Con $I > I2$ $t2 = 0,05 \dots 0,8 \text{ s}$ El mejor de los dos datos: $\pm 10\% \text{ o } \pm 40 \text{ ms}$	0,01 s	■	$t=k$	—	■
Tolerancia ⁽²⁾	$I2 = 0,6 \dots 10 \times I_n$ $\pm 7\% \quad I_g \leq 4 \times I_n$ $\pm 10\% \quad I_g > 4 \times I_n$	0,1 x I_n	Con $I = 10 \times I_n$; $t2 = 0,05 \dots 0,8 \text{ s}$ $\pm 15\% \quad I_g \leq 4 \times I_n$ $\pm 20\% \quad I_g > 4 \times I_n$	0,01 s	■	$t=k/I^2$	■	—
S₂ Protección selectiva de cortocircuito Tolerancia ⁽²⁾	$I2 = 0,6 \dots 10 \times I_n$ $\pm 7\% \quad I_g \leq 4 \times I_n$ $\pm 10\% \quad I_g > 4 \times I_n$	0,1 x I_n	Con $I > I2$ $t2 = 0,05 \dots 0,8 \text{ s}$ El mejor de los dos datos: $\pm 10\% \text{ o } \pm 40 \text{ ms}$	0,01 s	■	$t=k$	—	■
Tolerancia ⁽²⁾	$I2 = 0,6 \dots 10 \times I_n$ $\pm 7\% \quad I_g \leq 4 \times I_n$ $\pm 10\% \quad I_g > 4 \times I_n$	0,1 x I_n	Con $I = 10 \times I_n$; $t2 = 0,05 \dots 0,8 \text{ s}$ $\pm 15\% \quad I_g \leq 4 \times I_n$ $\pm 20\% \quad I_g > 4 \times I_n$	0,01 s	■	$t=k/I^2$	■	—
I Protección instantánea de cortocircuito Tolerancia ⁽²⁾	$I3 = 1,5 \dots 15 \times I_n$ $\pm 10\%$	0,1 x I_n	Instantáneo $\leq 30 \text{ ms}$	—	■	$t=k$	—	—
G Protección de los defectos a tierra Tolerancia ⁽²⁾	$I4 = 0,2 \dots 1 \times I_n$ $\pm 7\%$	0,02 x I_n	Con $I > I4$ $t4 = 0,1 \dots 1 \text{ s}$ El mejor de los dos datos: $\pm 10\% \text{ o } \pm 40 \text{ ms}$	0,05 s	■	$t=k$	—	■
Tolerancia ⁽²⁾	$I4 = 0,2 \dots 1 \times I_n$ $\pm 7\%$	0,02 x I_n	$t4 = 0,1 \dots 1 \text{ s}$ (con $I = 4 \times I4$) $\pm 15\%$	0,05 s	■	$t=k/I^2$	—	—
Rc Protección de corriente diferencial Tolerancia ⁽²⁾	$I_d = 0,3-0,5-0,6-1-3-5-7-10-20-30 \text{ A}$ $\pm 10\%$		$t_d = 0,06-0,1-0,2-0,3-0,4-0,5-0,8-1-3-4-4,8 \text{ s}$ ⁽³⁾		n	$t=k$	—	—
D Protección de cortocircuito direccional Tolerancia ⁽²⁾	$I7 = 0,6 \dots 10 \times I_n$ $\pm 10\%$	0,1 x I_n	Con $I > I7$ $t7 = 0,20 \dots 0,8 \text{ s}$ El mejor de los dos datos: $\pm 10\% \text{ o } \pm 40 \text{ ms}$	0,01 s	■	$t=k$	—	■
U Protección de desequil. de fases Tolerancia ⁽²⁾	$I6 = 5\% \dots 90\%$ $\pm 10\%$	5%	$t6 = 0,5 \dots 60 \text{ s}$ El mejor de los dos datos: $\pm 20\% \text{ o } \pm 100 \text{ ms}$	0,5 s	n	$t=k$	—	—
OT Protección de sobretensión	no puede programarse	—	Instantáneo	—	—	$\text{temp}=k$	—	—
UV Protección de mínima tensión Tolerancia ⁽²⁾	$U8 = 0,5 \dots 0,95 \times U_n$ $\pm 5\%$	0,01 x I_n	Con $U < U8$; $t8 = 0,1 \dots 5 \text{ s}$ El mejor de los dos datos: $\pm 20\% \text{ o } \pm 40 \text{ ms}$	0,1 s	n	$t=k$	—	—
OV Protección de máxima tensión Tolerancia ⁽²⁾	$U9 = 1,05 \dots 1,2 \times U_n$ $\pm 5\%$	0,01 x I_n	Con $U > U9$; $t9 = 0,1 \dots 5 \text{ s}$ El mejor de los dos datos: $\pm 20\% \text{ o } \pm 40 \text{ ms}$	0,1 s	■	$t=k$	—	—
RV Protección de desplazamiento del punto neutro Tolerancia ⁽²⁾	$U10 = 0,1 \dots 0,4 \times U_n$ $\pm 5\%$	0,05 U_n	Con $U_0 > U10$; $t10 = 0,5 \dots 30 \text{ s}$ El mejor de los dos datos: $\pm 10\% \text{ o } \pm 100 \text{ ms}$	0,5 s	■	$t=k$	—	—
RP Protección de retorno de potencia Tolerancia ⁽²⁾	$P11 = -0,3 \dots -0,1 \times P_n$ $\pm 10\%$	0,02 P_n	Con $P < P11$ $t11 = 0,5 \dots 25 \text{ s}$ El mejor de los dos datos: $\pm 10\% \text{ o } \pm 100 \text{ ms}$	0,1 s	■	$t=k$	—	—
UF Protección de mínima frecuencia Tolerancia ⁽²⁾	$f12 = 0,90 \dots 0,99 \times f_n$ $\pm 5\%$	0,01 f_n	Con $f < f12$; $t9 = 0,5 \dots 3 \text{ s}$ El mejor de los dos datos: $\pm 10\% \text{ o } \pm 100 \text{ ms}$	0,1 s	■	$t=k$	—	—
OF Protección de máxima frecuencia Tolerancia ⁽²⁾	$f13 = 1,01 \dots 1,10 \times f_n$ $\pm 5\%$	0,01 f_n	Con $f > f13$; $t10 = 0,5 \dots 3 \text{ s}$ El mejor de los dos datos: $\pm 10\% \text{ o } \pm 100 \text{ ms}$	0,1 s	■	$t=k$	—	—

(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 $\geq 100 \text{ ms}$

(3) Tiempo de no actuación

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

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 $1,25 \times I1$	$\pm 20\%$
S $\pm 10\%$	$\pm 20\%$
I $\pm 15\%$	$\leq 60 \text{ ms}$
G $\pm 15\%$	$\pm 20\%$
Otras	$\pm 20\%$

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 que por lo menos una fase esté cargada con carga de corriente superior a 100 A. Para que el display se encienda, al menos una fase debe tener una carga de corriente superior a 160A.

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 \pm 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

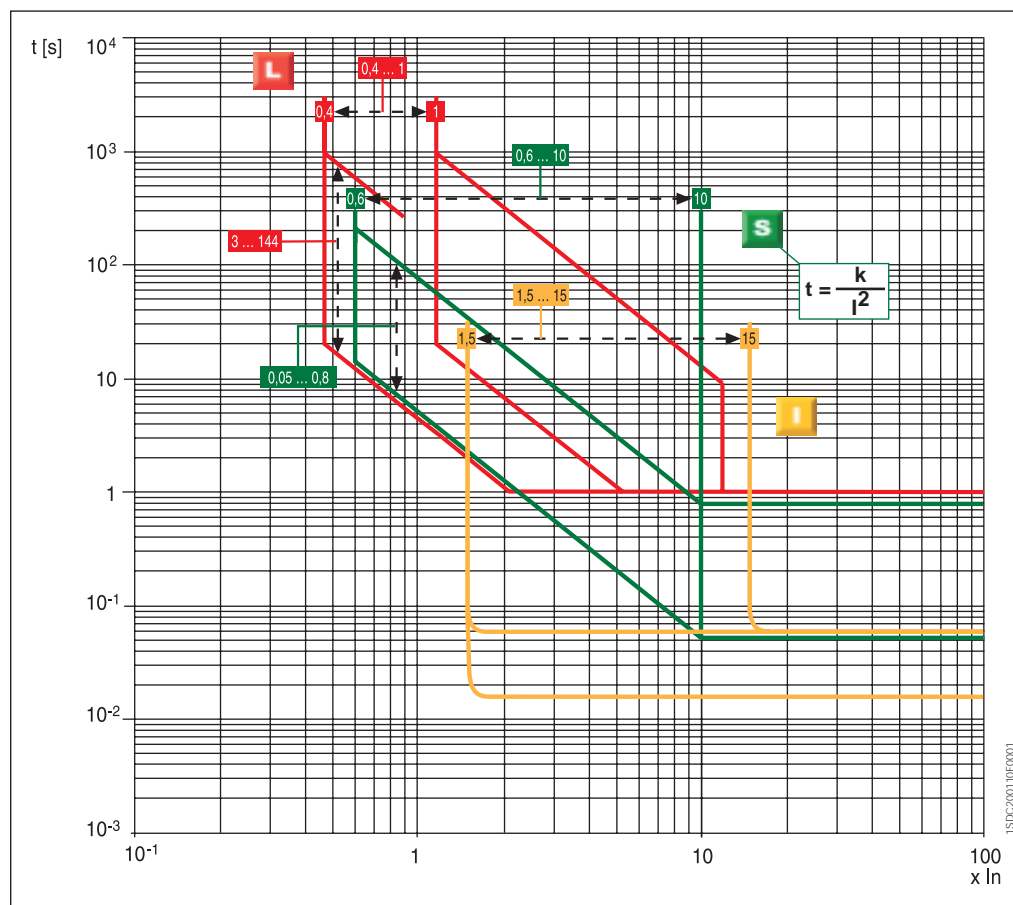
El PR120/V puede alimentar el relé con una tensión de fase igual o superior a los 85V.



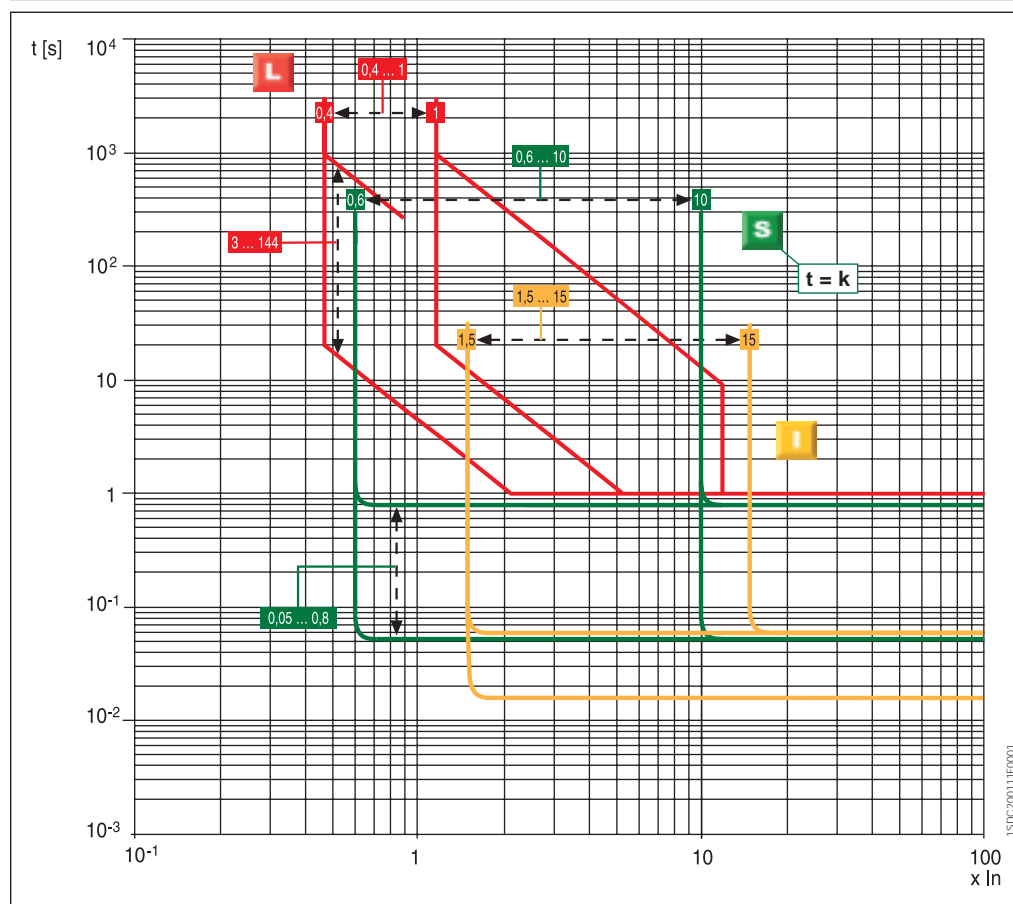
Relés de protección y curvas de actuación

PR123/P

Funciones L-S-I

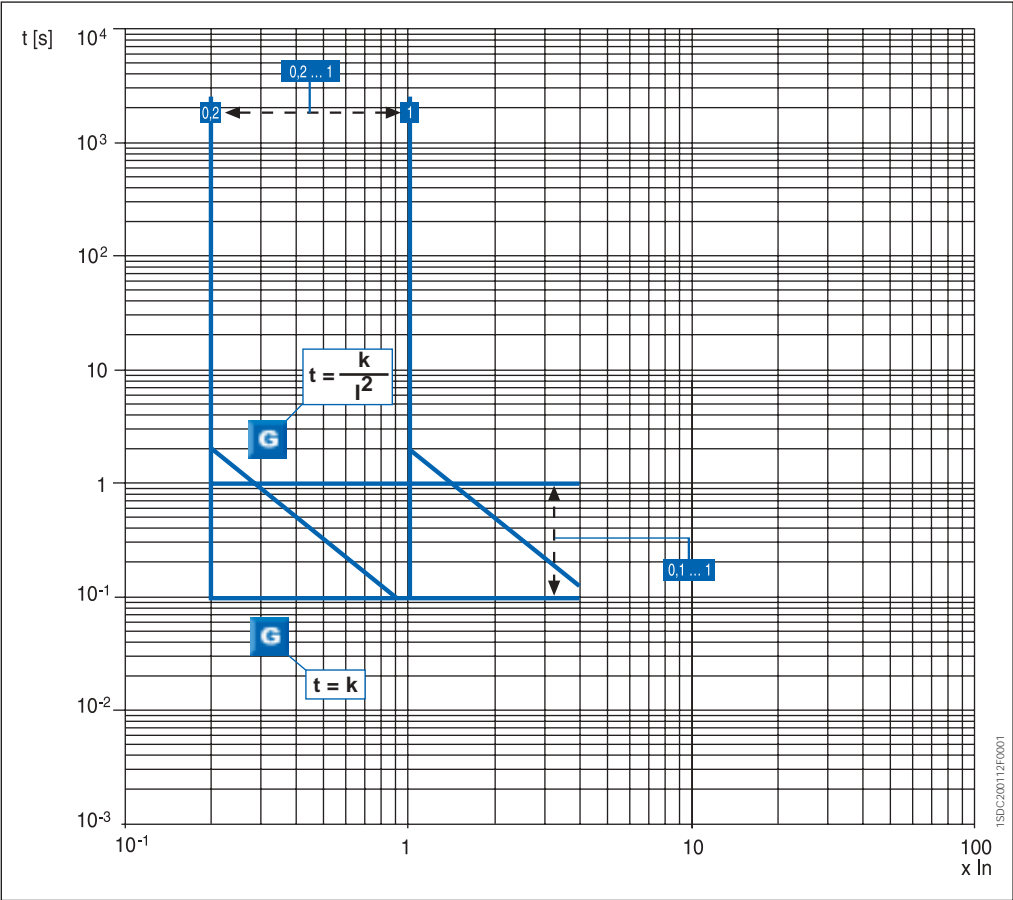


Funciones L-S-I

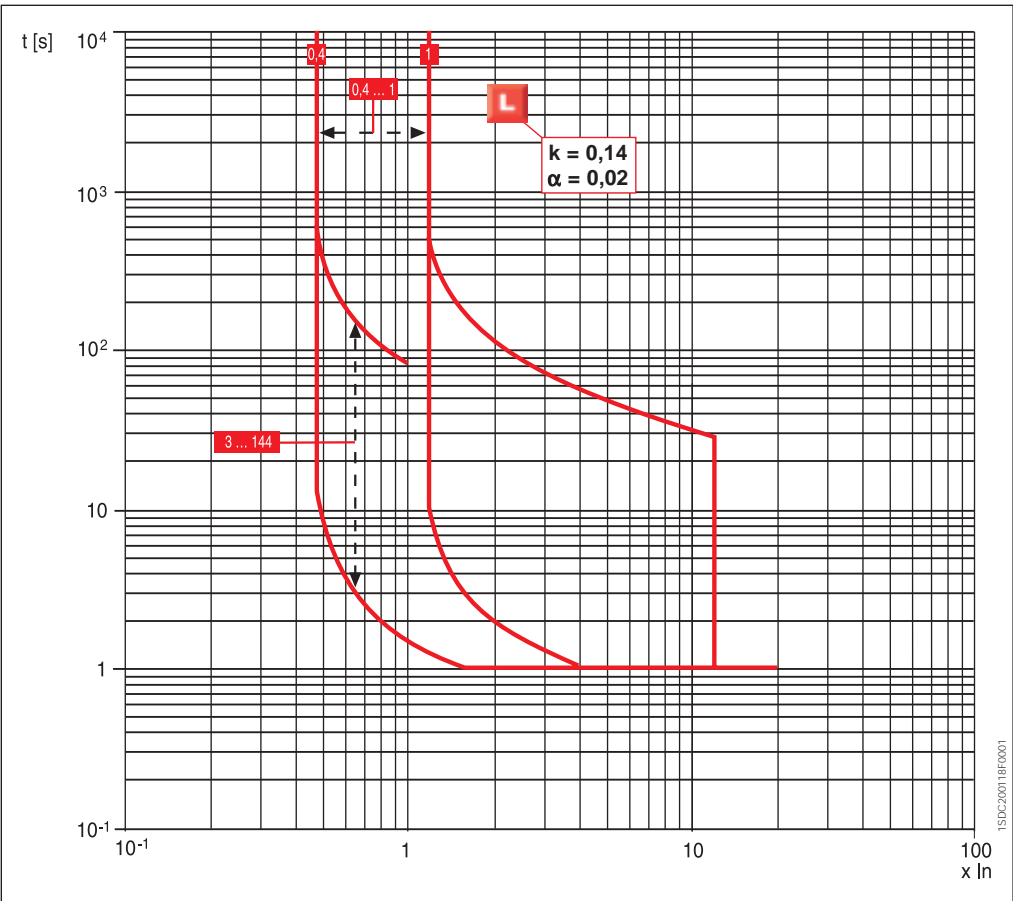


Tolerancias en los umbrales y tiempos de actuación pag. 4/26

Función G



Función L



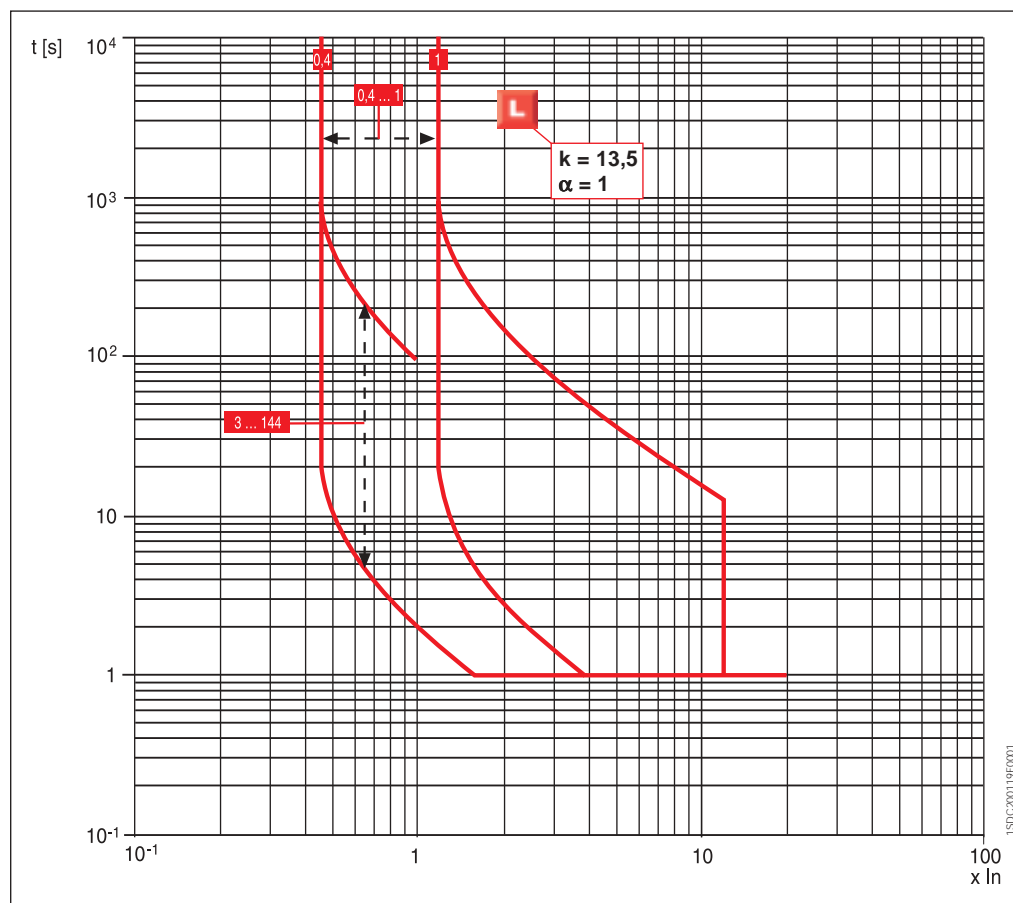
Tolerancias en los umbrales y tiempos de actuación pag. 4/26



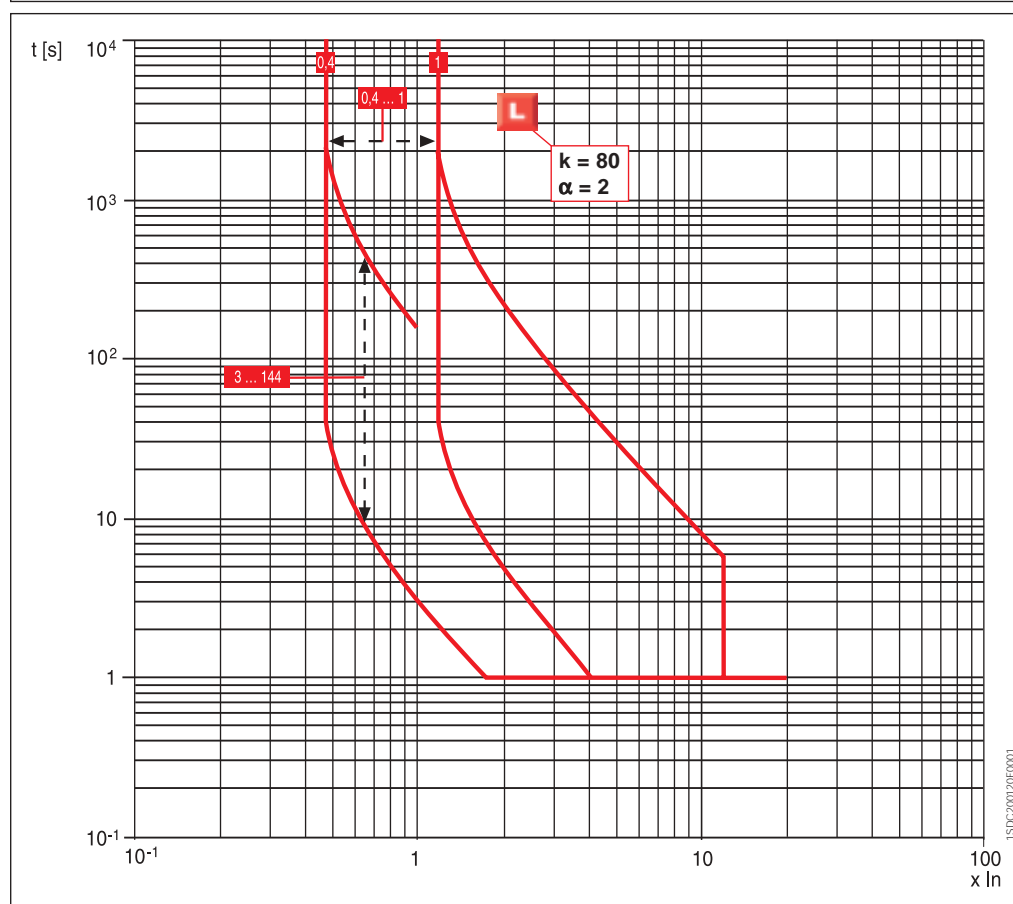
Relés de protección y curvas de actuación

PR123/P

Función L

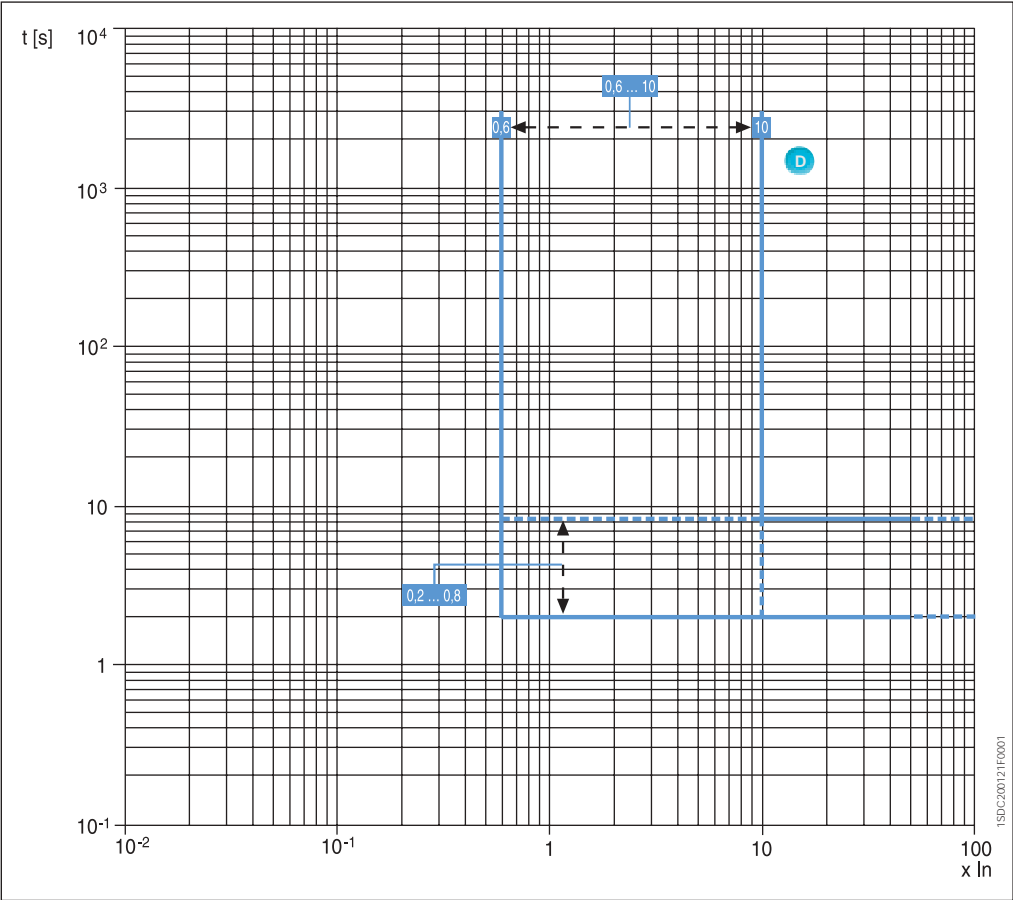


Función L

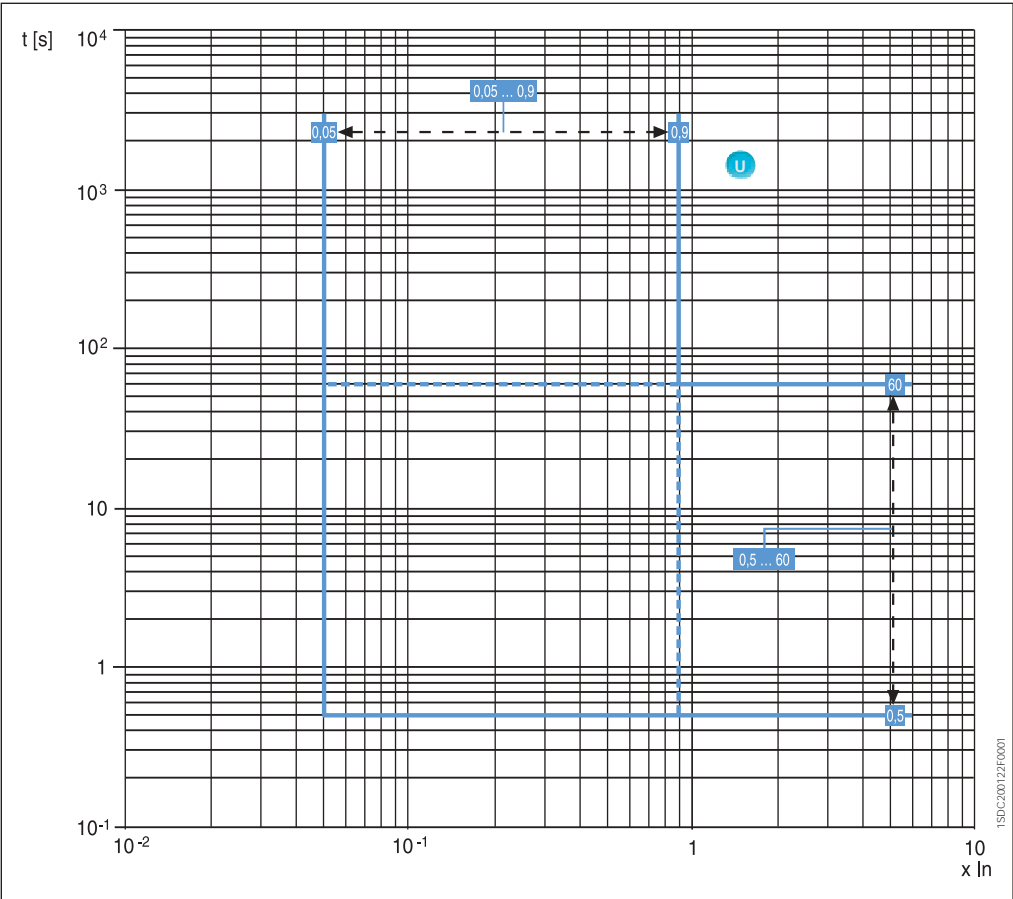


Tolerancias en los umbrales y tiempos de actuación pag. 4/26

Función D



Función U



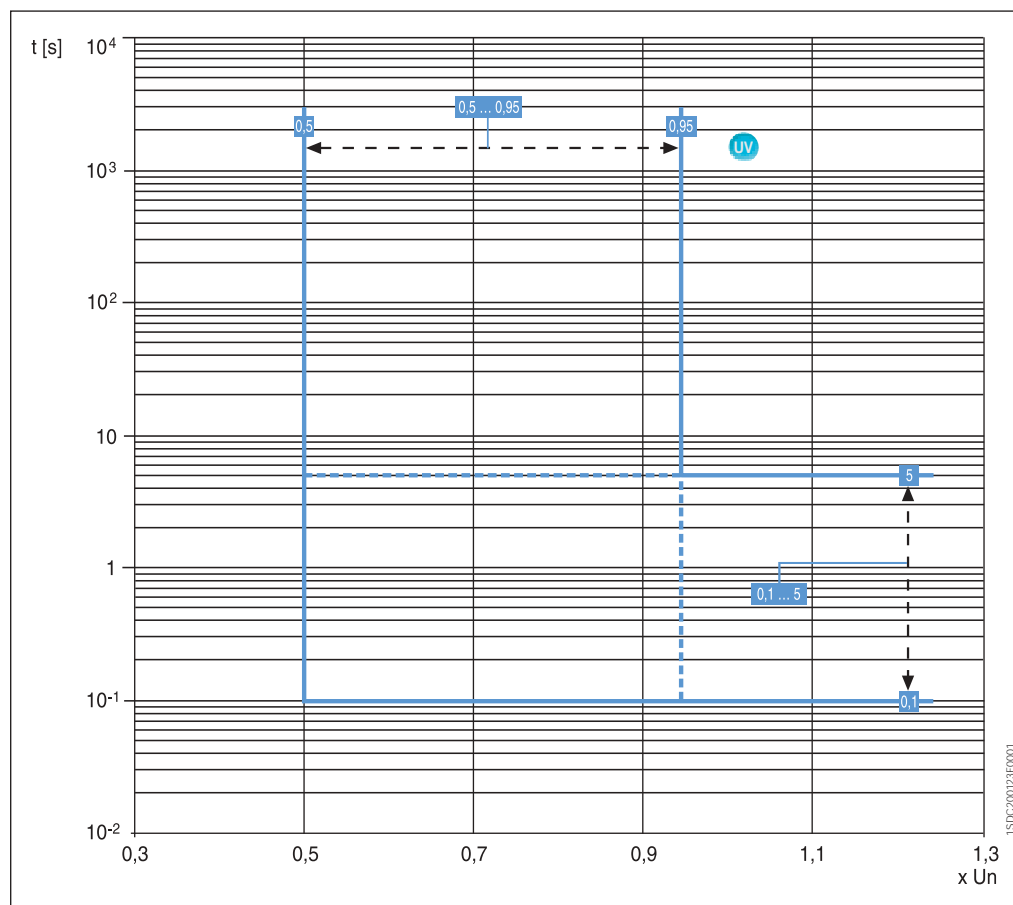
Tolerancias en los umbrales y tiempos de actuación pag. 4/26



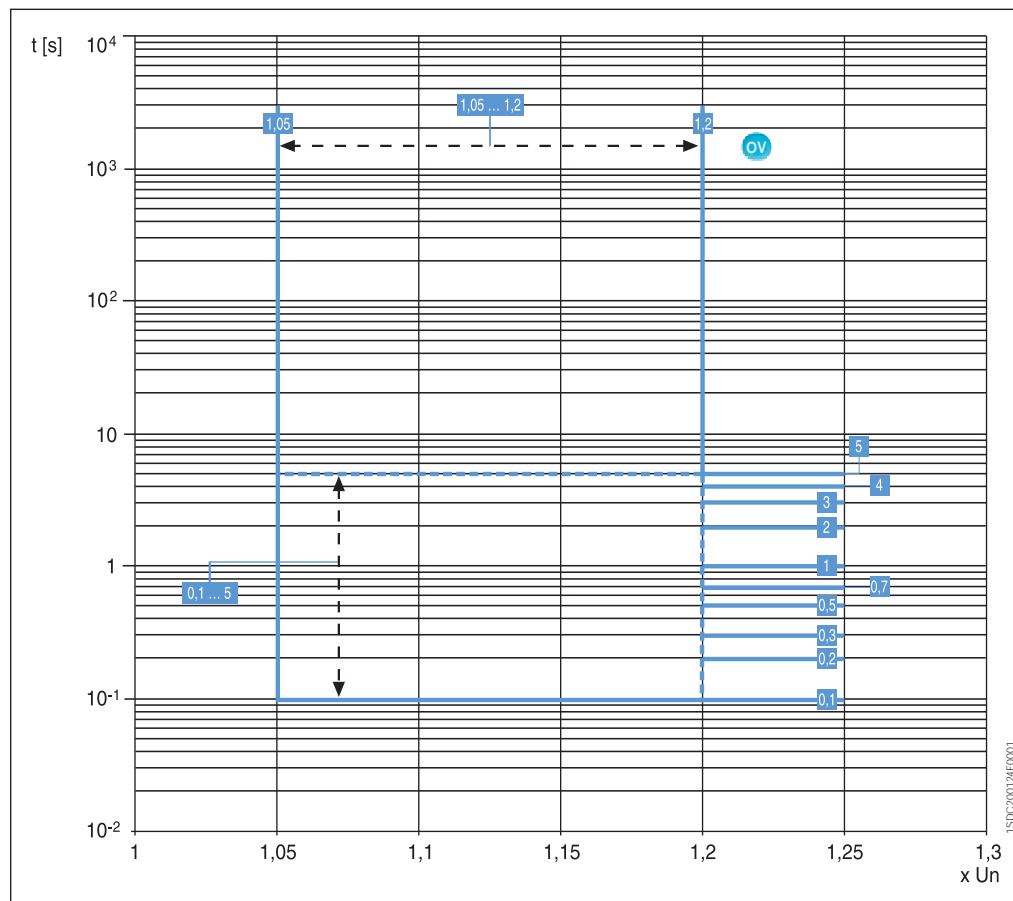
Relés de protección y curvas de actuación

PR123/P

Función UV

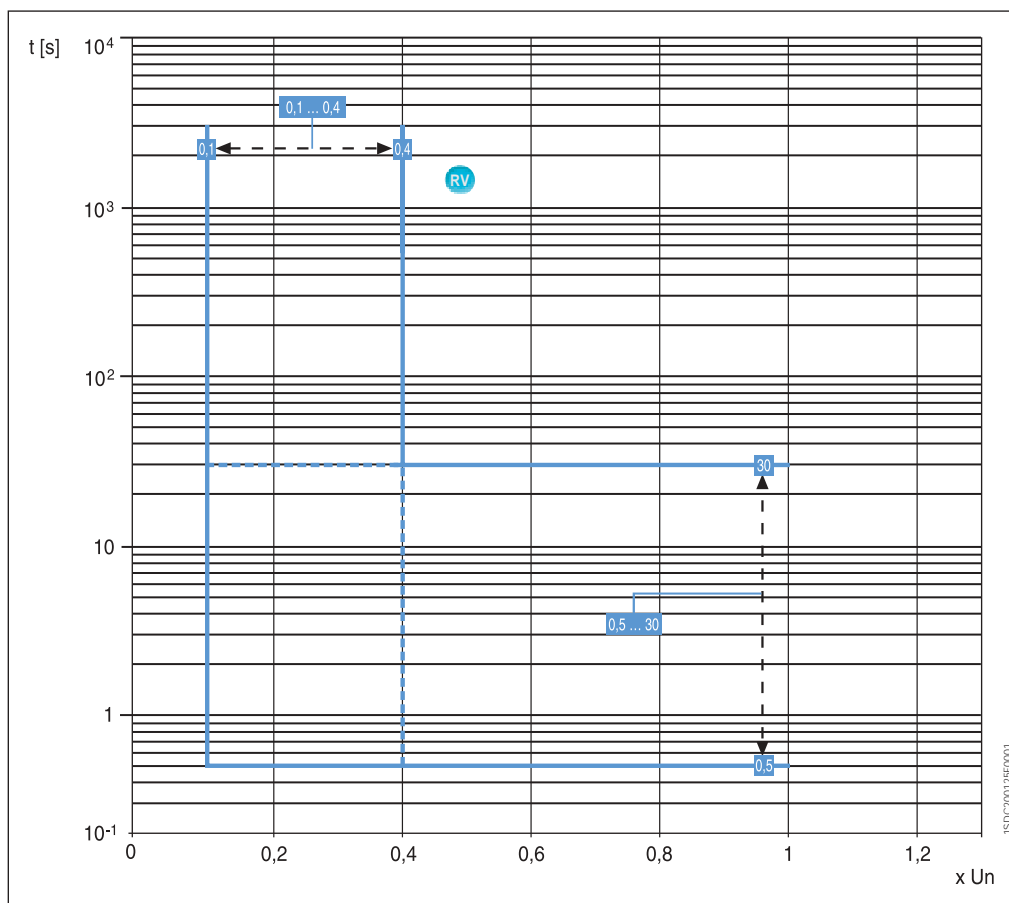


Función OV

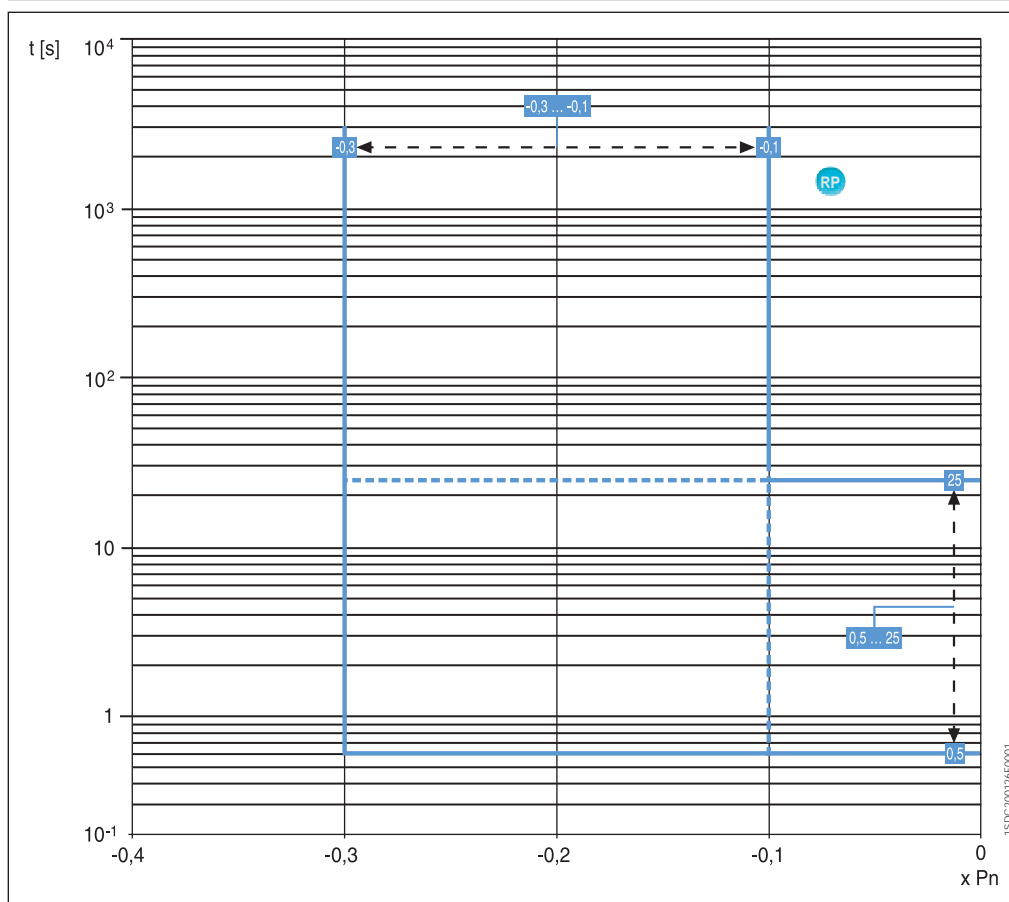


Tolerancias en los umbrales y tiempos de actuación pag. 4/26

Función RV



Función RP



Tolerancias en los umbrales y tiempos de actuación pag. 4/26



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.



1SDC2003001F0001



1SDC200114F0001



Modulo de comunicacion PR120/D-M

El modulo de comunicacion PR120/D-M es la solucion para conectar Emax a una red Modbus para la supervision y el control a distancia del interruptor automatico.

Es apropiado para los relés PR122/P y PR123/P. Al igual que para el PR120/V, este modulo puede añadirse al relé de proteccion y la presencia del mismo será reconocida automáticamente. Cuando el pedido se efectúa por separado, del de los interruptores automaticos, se suministra completo de todos los accesorios que hacen falta para la instalacion, tales como contactos auxiliares precableados y cables para la señalizacion del estado del interruptor automatico, (resortes, posicion de insertado). Para los detalles referentes a las conexiones, referirse al esquema eléctrico de la página 8/8.

El listado de las funciones disponibles se encuentra en la página 4/41.

Incluye tres LEDs en la parte frontal:

- LED de alimentacion "Power"
- LED Rx/Tx



Modulo de comunicacion inalambrica PR120/D-BT

PR120/D-BT es el modulo de comunicacion inalambrica innovador, basado en el estándar Bluetooth. Permite la comunicacion entre los relés de proteccion 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 utilizacion con la aplicacion SD-Pocket (véanse más adelante las características de esta aplicacion).

El modulo puede alimentarse a través de una alimentacion auxiliar 24V DC o la unidad de bateria PR130/B.

Incluye cuatro LEDs en la parte frontal:

- LED de alimentacion "Power"
- LED Rx/Tx
- LED Bluetooth que indica la actividad de la comunicacion Bluetooth

El PR120/D-BT puede conectarse en cualquier momento con el relé de proteccion.

Unidad de comunicacion inalambrica BT030

El BT030 es un dispositivo que debe conectarse al conector de prueba de PR121/P, PR122/P y PR123/P. Permite la comunicacion Bluetooth entre el relé de proteccion y un ordenador de bolsillo o un ordenador portátil provisto de puerto Bluetooth. El BT030 puede usarse también con interruptores automaticos Tmax equipados con PR222DS/PD.

Este dispositivo está dedicado para la utilizacion con la aplicacion SD-Pocket.

El BT030 puede suministrar la alimentacion necesaria para la autoalimentacion y para el relé de proteccion a través de una bateria Li-ion recargable.

Unidad de alimentacion 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 automatico (abierto-cerrado, en posicion seccionado para prueba o insertado, con/sin alimentacion 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 alimentacion de la misma durante unas tres horas sólo para realizar las operaciones de lectura y configuracion de datos. La vida de la bateria 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 proteccion, 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 navegacion de forma similar al PR122/P y al PR123/P. Gracias al elevado nivel de precision, igual al de la proteccion de los relés, este dispositivo puede sustituir los instrumentos tradicionales sin necesidad de transformadores de corriente/tension. La unidad precisa sólo una alimentacion de 24 V DC. De hecho, el HMI030 está conectado directamente al relé de proteccion a través de una linea serie.



Accesorios para relés de protección

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 apropiados 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 el disquete 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 disquete con software de aplicación
- contenedor de plástico.



1SDC200129F0001



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 sobretensión ($T > 85^{\circ}\text{C}$)
- 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.

Alimentación auxiliar	24 V DC \pm 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)



Dispositivos y sistemas de comunicación

Comunicación industrial y ABB SACE Emax

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

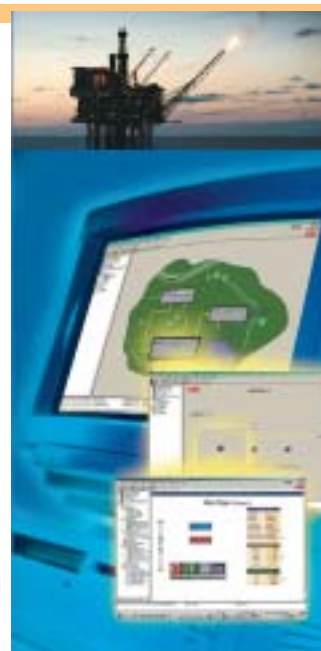
La red de comunicación puede utilizarse para leer todos los datos disponibles en el relé, en tiempo real, desde cualquier lugar provisto de conexión con el bus. Dichos datos incluyen:

- 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.



1SDC200303F0001

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

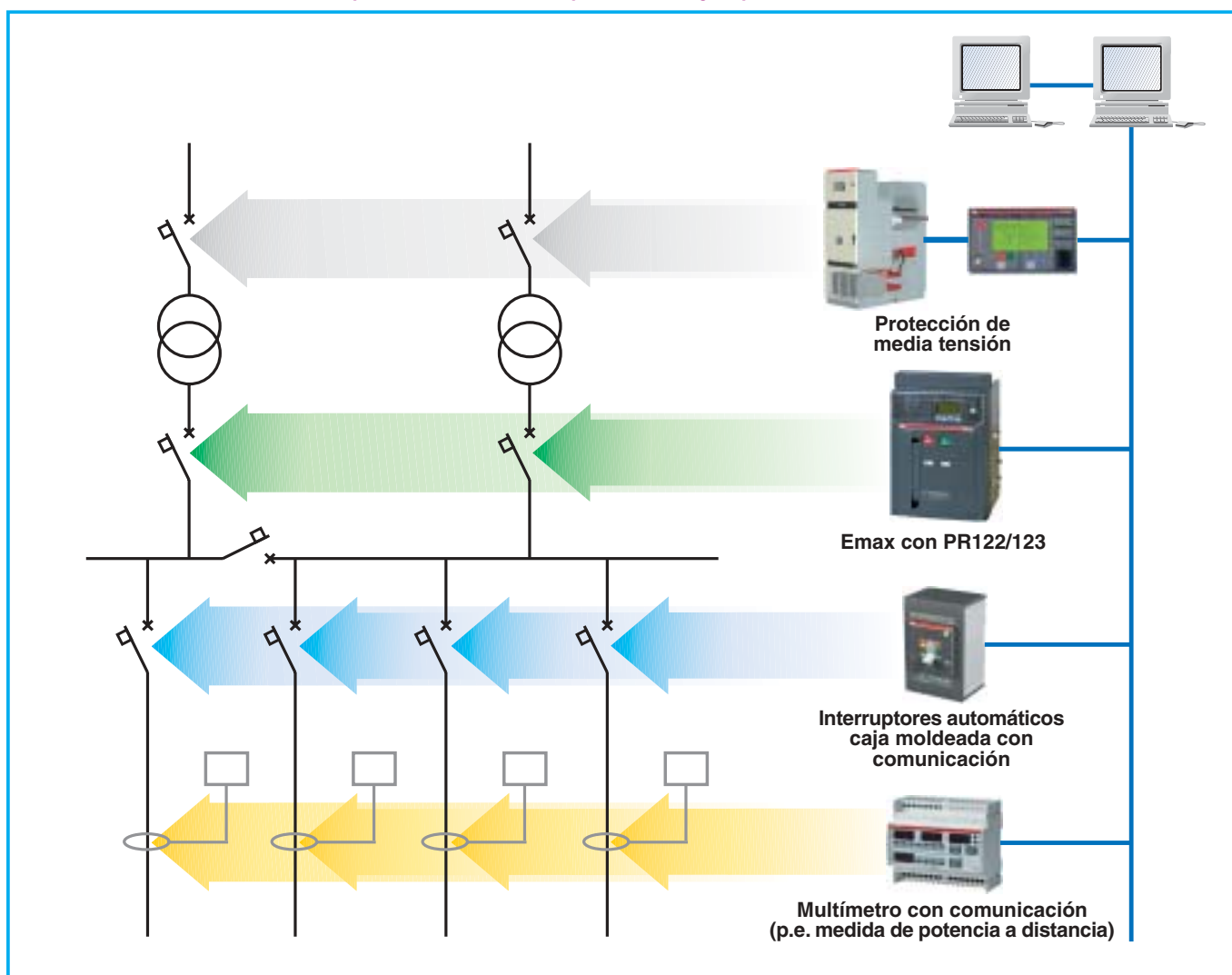
ABB SACE ha desarrollado una gama completa de accesorios para los relés electrónicos de la serie Emax:

- 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
- TestBus2.

Arquitectura de sistema para control y supervisión de instalaciones





Dispositivos y sistemas de comunicación



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⁾	■	bajo demanda ⁽²⁾
Potencia (activa, reactiva, aparente)	opc. ⁽¹⁾	■	bajo demanda ⁽²⁾
Factor de potencia	opc. ⁽¹⁾	■	bajo demanda ⁽²⁾
Frecuencia y Factor de cresta	opc. ⁽¹⁾	■	bajo demanda ⁽²⁾
Energía (activa, reactiva, aparente)	opc. ⁽¹⁾	■	bajo demanda ⁽²⁾
Cálculo armónico hasta el cuadragésimo armónico		■	bajo demanda ⁽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⁾	■	bajo demanda ⁽²⁾
Protección contra retorno de potencia (temporización y disparo)	opc. ⁽¹⁾	■	bajo demanda ⁽²⁾
Protección direccional (indicación de temporización y actuación)	opc. ⁽¹⁾	■	solo PR123
Protección contra sobre-subfrecuencia (indicación de temporización y actuación)	opc. ⁽¹⁾	■	bajo demanda ⁽²⁾
Inversión de fases		■	bajo demanda ⁽²⁾
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) contactar con ABB para los detalles



Dispositivos y sistemas de comunicación

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.

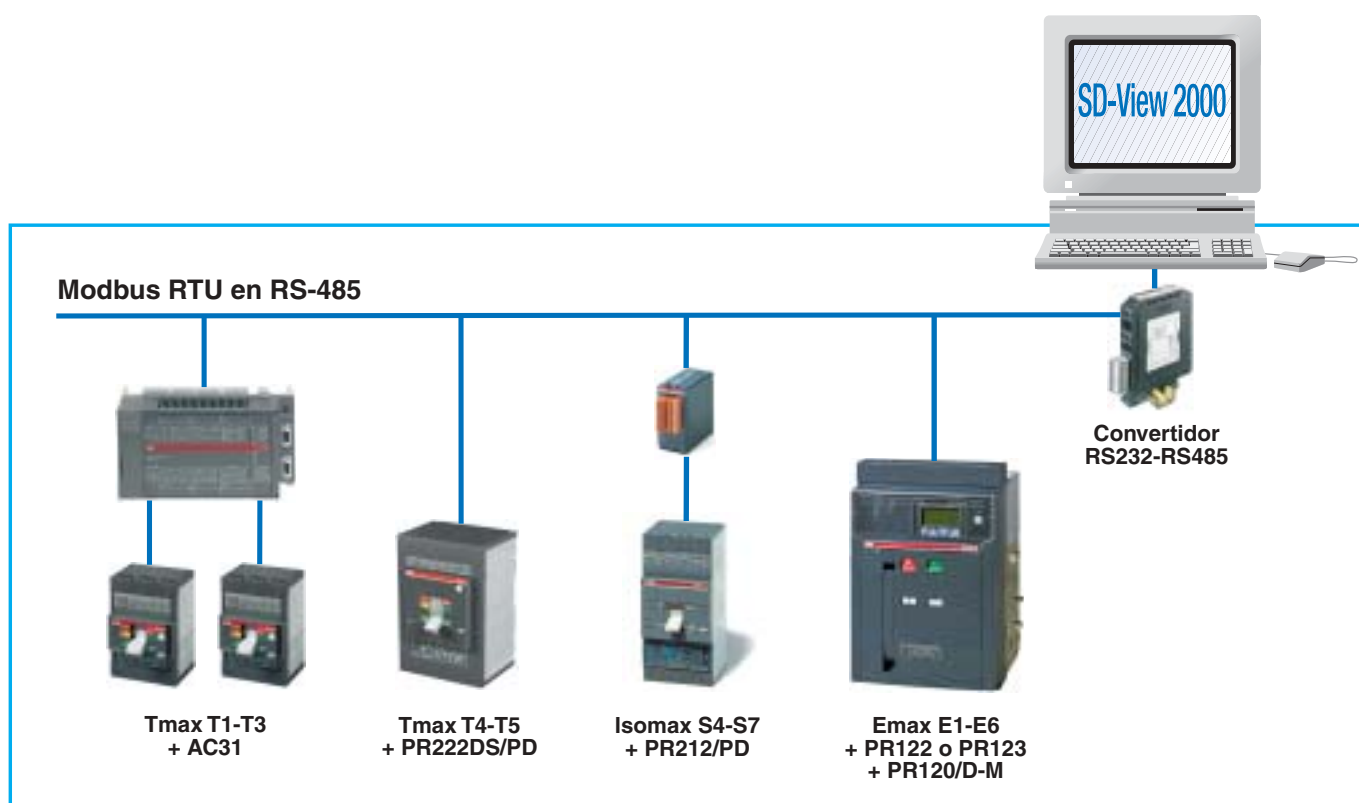
Arquitectura del sistema

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.

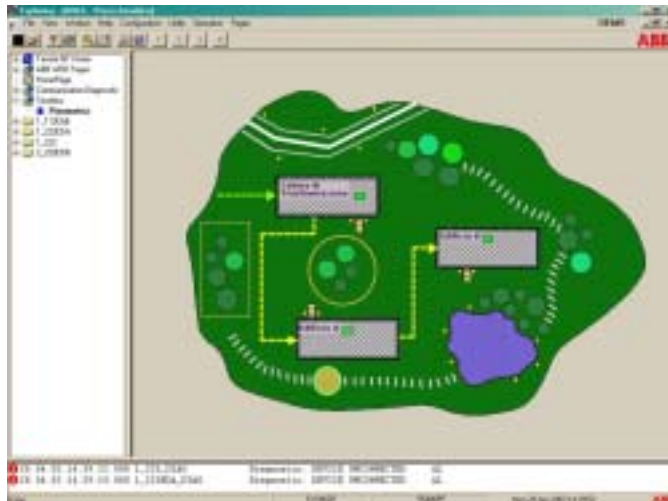
El servidor puede conectarse con una red local junto con otros ordenadores personales que funcionan como estaciones "operador" adicionales (client). De esta forma, la supervisión y el control de la instalación pueden llevarse a cabo con total fiabilidad desde cualquier estación conectada a la red en la cual esté instalado SD-View 2000.



1SDC200306F0004

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 –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.)

4



- 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.

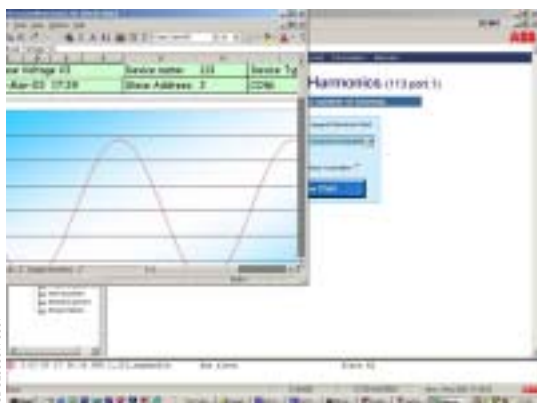
El acceso a las diversas funciones del sistema puede habilitarse mediante códigos o contraseñas (password) con diversos niveles de autorización. La utilización del sistema es particularmente sencilla, gracias al interfaz de usuario basada en Internet explorer. Las pantallas gráficas referentes a cada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

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.





Dispositivos y sistemas de comunicación

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 BOL (<http://bol.it.abb.com>).

TestBus2

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.

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.

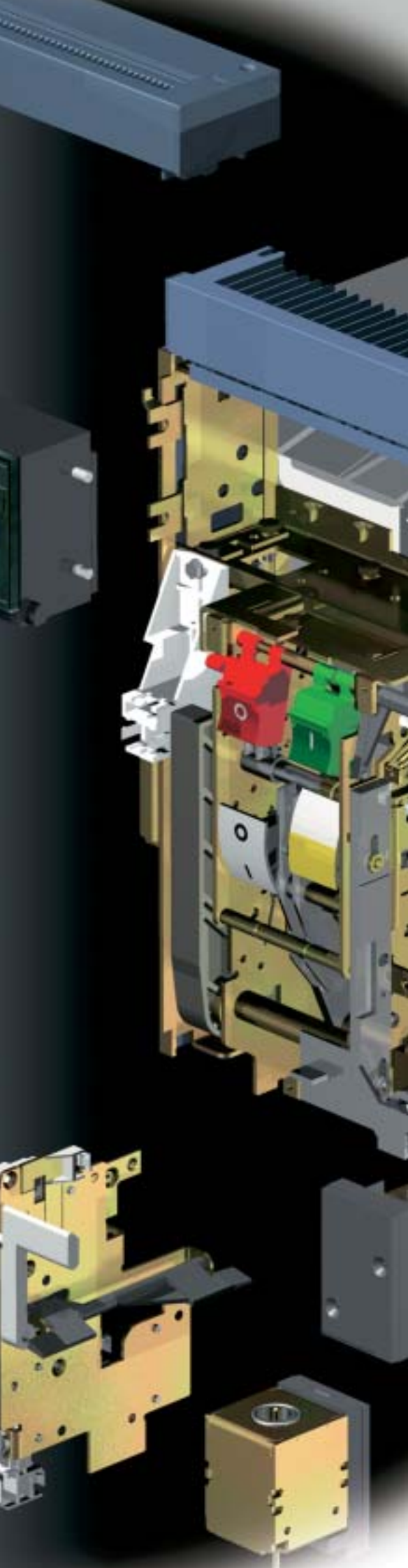
TestBus 2 está distribuido gratuitamente (freeware) y puede descargarse del site BOL (<http://bol.it.abb.com>).



130C20031110001

Emmax





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	<ul style="list-style-type: none">• 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 (<i>insertado</i> , <i>extraído-prueba</i> , <i>extraído</i>) del interruptor automático	<ul style="list-style-type: none">• Contactos auxiliares de interruptor automático abierto-cerrado• Contactos auxiliares de interruptor automático <i>insertado</i>, <i>extraído-prueba</i>, <i>extraído</i> (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⁾ .	<ul style="list-style-type: none">• 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)	<ul style="list-style-type: none">• Relé de mínima tensión instantáneo o retardado ⁽²⁾• Contacto de señalización de mínima tensión excitada
Aumento del grado de protección	<ul style="list-style-type: none">• 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.	<ul style="list-style-type: none">• Bloqueo a llave en posición de abierto• Bloqueo par candados en posición de abierto• Bloqueo a llave y par candados en posición <i>insertado</i>, <i>extraído-prueba</i>, <i>extraído</i>
Conmutación automática de las alimentaciones	<ul style="list-style-type: none">• 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

Ejecución interruptor automático	Interruptores automáticos	
	Interruptores automáticos con conductor neutro de sección plena	
	Interruptores automáticos para aplicaciones hasta 1150 V AC	
	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		Carro de seccionamiento (CS)	Seccionador de tierra con poder de cierre (MTP)	Carro de puesta a tierra (MT)
	Interruptores de maniobra-seccionadores para aplicaciones hasta 1150 V AC				
	Interruptores de maniobra-seccionadores para aplicaciones hasta 1000 V DC				
	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

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

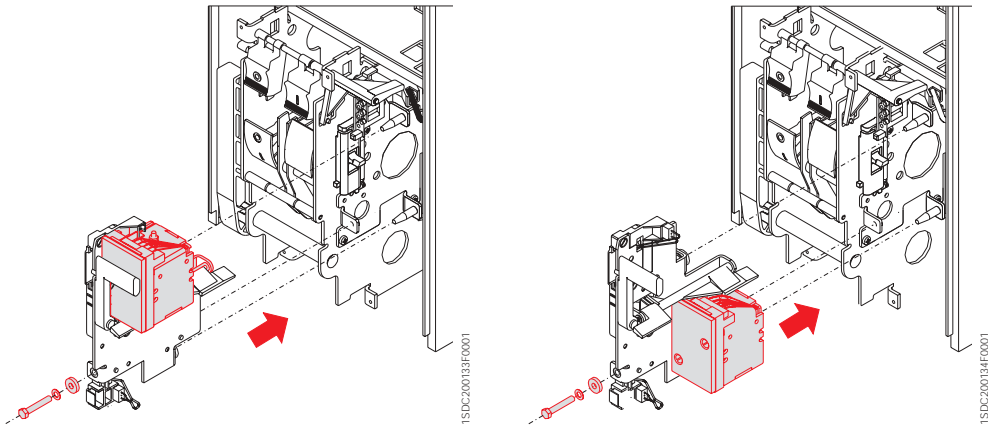
(2) En caso de alimentación permanente del relé de apertura, hay que esperar que transcurran, como mínimo, 30 ms antes de activar el mando del relé de cierre.



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 indistintamente 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 este 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).

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



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



1SDC200136F0001

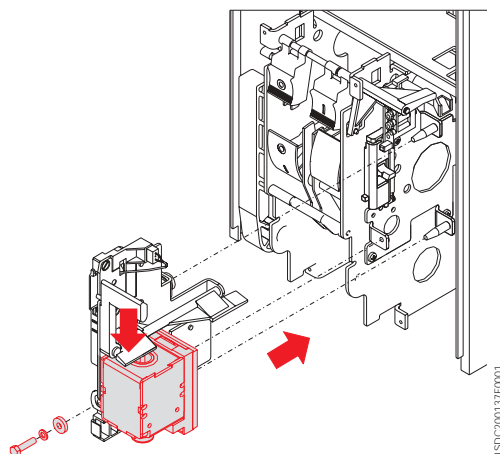
2a) Relé de mínima tensión (YU)

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% U_n . El interruptor automático sólo se puede cerrar con tensiones de alimentación comprendidas entre el 85 - 110% U_n . 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 (U_n):	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 (P_s):	DC = 200 W	
	AC = 200 VA	
Potencia de mantenimiento (P_c):	DC = 5 W	
	AC = 5 VA	
Tiempo de apertura (YU):	30 ms	
Tensión de aislamiento:	2500 V 50 Hz (durante 1 min)	



1SDC200137F0001



1SDC200138R0001

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



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



1SDC200139F0001

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

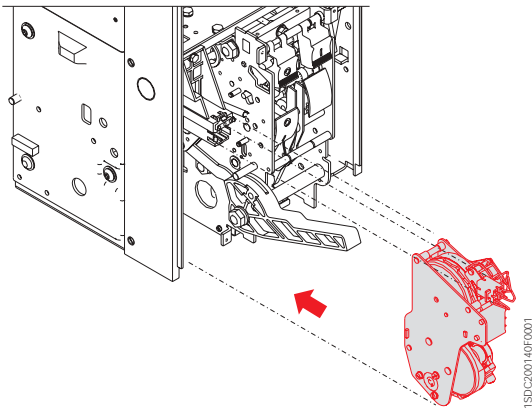
Realiza la carga automática de los resortes de cierre del mando del interruptor automático. Tras el cierre del interruptor automático, el motorreductor carga rápidamente los resortes de cierre.

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)



1SDC200140F0001



Señalización de actuación de los relés de sobreintensidad

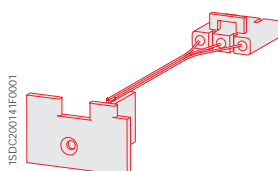
4) Señalización eléctrica de actuación de los relés de sobreintensidad

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 visual (mecánica), así como 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

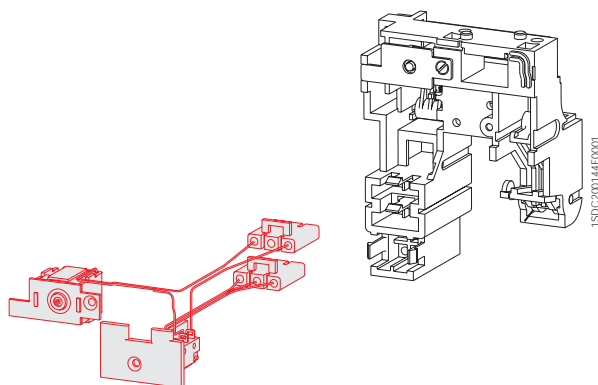
Permite la señalización visual en el mando (mecánica) y a distancia (eléctrica mediante conmutador) de interruptor automático abierto tras la actuación de los relés de sobreintensidad. Gracias a este accesorio es posible restablecer el interruptor automático, rearmando el pulsador de la indicación mecánica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

5

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 señalar 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	5 A	0,3

Las ejecuciones disponibles son:

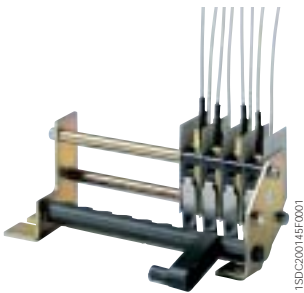
5a-5b) Señalización eléctrica de interruptor automático abierto/cerrado

Es posible obtener la señalización eléctrica del estado (abierto/cerrado) del interruptor automático con 4, 10 o 15 contactos auxiliares.

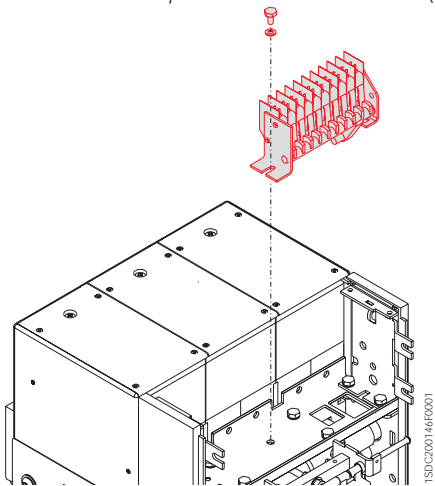
- Los contactos auxiliares presentan las siguientes configuraciones:
- 4 contactos abierto/cerrado para PR121 (2 normalmente abiertos + 2 normalmente cerrados);
 - 4 contactos abierto/cerrado para PR122 y PR123 (2 normalmente abiertos + 2 normalmente cerrados) + 2 dedicados al relé;
 - 10 contactos abierto/cerrado 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 externamente 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)



1SD/C2001/46F0001



1SD/C2001/46F0001



1SDC200148F0001

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.

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

Los contactos auxiliares presentan las siguientes configuraciones:

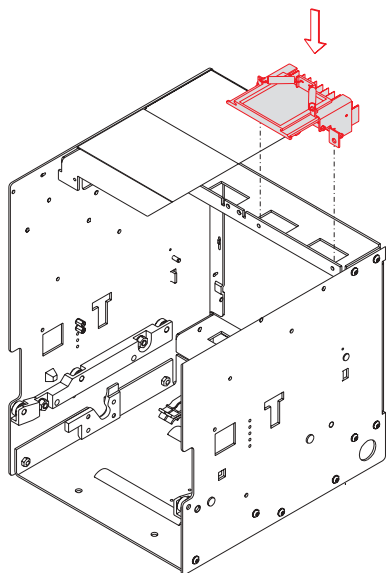
- 5 contactos; grupo formado por 2 contactos de señalización de insertado, 2 contactos de señalización de extraído y 1 contacto de señalización de posición de prueba (pinzas principales seccionadas, pero contactos deslizantes insertados)
- 10 contactos; grupo formado por 4 contactos de señalización de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

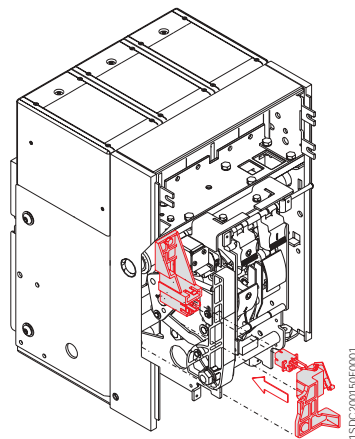


1SDC200149F0001

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)



1SDC200150F0001

5

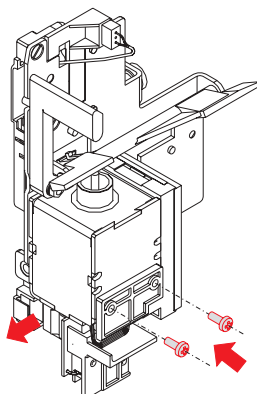


1SDC200151F0001

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)



1SDC200152F0001



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 la conexión con el relé de sobreintensidad. Se suministra bajo demanda.



1SD/C200113F0001

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)

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.



1SD/C200154F0001

6c) Toroidal homopolar para la protección diferencial

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. El toroidal está dotado de un selector múltiple de dip-switch que se configura de acuerdo a la sensibilidad deseada (hasta 3A ó 30A). El toroidal está disponible en diversos tamaños: hasta 3200A para interruptores tripolares y tetrapolares, hasta 4000A para interruptores tripolares.

Características

Corriente asignada	0,3 - 30A
--------------------	-----------

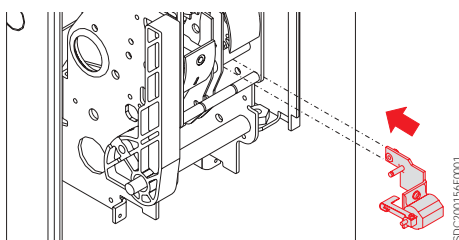
5

7) Cuentamaniobras mecánico

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.



1SD/C200155F0001



1SD/C200156F0001



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:

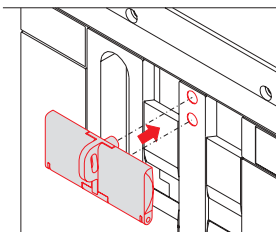
- Llave (8a): una cerradura especial circular con llaves diferentes (para un sólo interruptor automático) o con llaves iguales (para varios interruptores automáticos). En este último caso se encuentran disponibles hasta cuatro numeraciones diferentes de llaves
- Candados (8b): hasta 3 candados (no suministrados):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



1SDC200157F0001



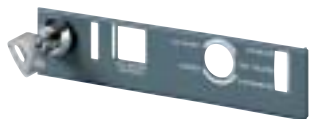
1SDC200158F0001



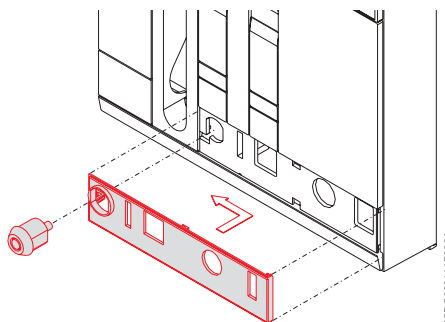
1SDC200159F0001

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 - \varnothing 4 mm). Sólo para interruptor automático en versión extraíble; se debe instalar en la parte móvil.



1SDC200160F0001



1SDC200161F0001

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.



1SDC200162F0001

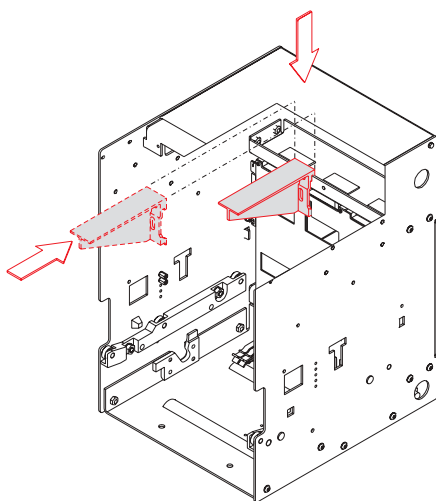


1SDC200163F0001

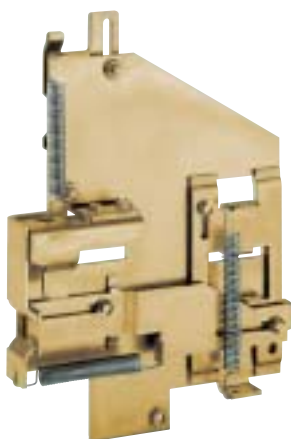
8e) Accesorios para el bloqueo por candados de las pantallas

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.



1SDC200164F0001



1SDC200165F0001

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

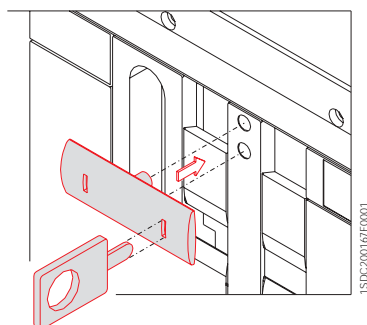
9) Protecciones transparentes

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.



1SDC200166R0001



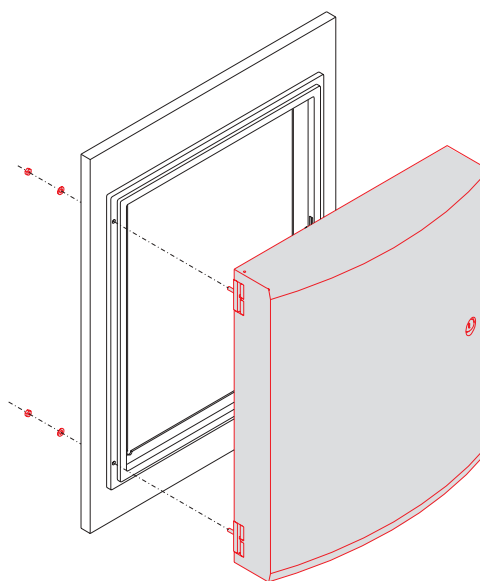
1SDC200167T0001

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.



1SDC200168F0001



1SDC200169F0001



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.

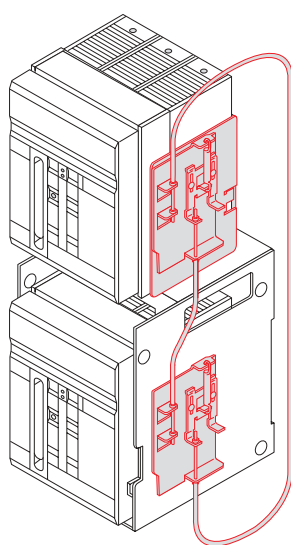
Se encuentran disponibles 4 tipos de enclavamientos:

- 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:

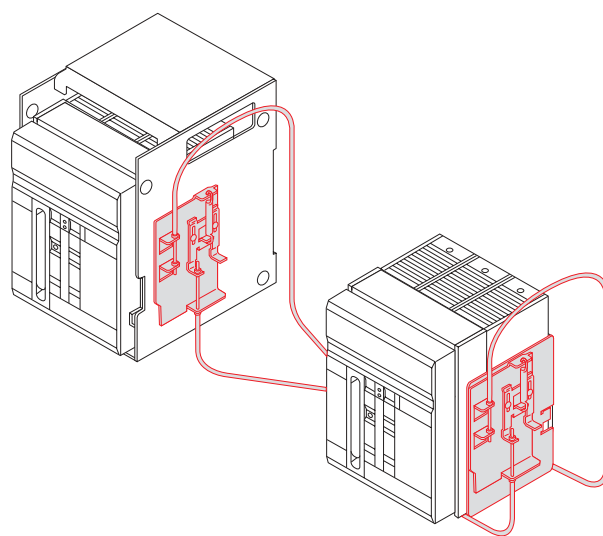
Consultar los capítulos "Dimensiones generales" y "Esquemas eléctricos" para indicaciones sobre las dimensiones (versiones fijas y extraíbles) y predisposiciones

15DC200170F0001



15DC200171F0001

Enclavamiento vertical



15DC200172F0001

Enclavamiento horizontal



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.	<p>O = Interruptor automático abierto I = Interruptor automático cerrado</p>	El interruptor automático 1 sólo se puede cerrar si el 2 está abierto o viceversa <table><tr><th>1</th><th>2</th></tr><tr><td>O</td><td>O</td></tr><tr><td>I</td><td>O</td></tr><tr><td>O</td><td>I</td></tr></table>	1	2	O	O	I	O	O	I																
1	2																									
O	O																									
I	O																									
O	I																									
Tipo B Entre tres interruptores automáticos Dos alimentaciones normales y una alimentación de emergencia.	<p>O = Interruptor automático abierto I = Interruptor automático cerrado</p>	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. <table><tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th></tr><tr><td>O</td><td>O</td><td>O</td></tr><tr><td>I</td><td>O</td><td>O</td></tr><tr><td>O</td><td>O</td><td>I</td></tr><tr><td>I</td><td>O</td><td>I</td></tr><tr><td>O</td><td>I</td><td>O</td></tr></table>	1	2	3	O	O	O	I	O	O	O	O	I	I	O	I	O	I	O						
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).	<p>O = Interruptor automático abierto I = Interruptor automático cerrado</p>	Se pueden cerrar simultáneamente uno o dos de los tres interruptores automáticos. <table><tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th></tr><tr><td>O</td><td>O</td><td>O</td></tr><tr><td>I</td><td>O</td><td>O</td></tr><tr><td>O</td><td>I</td><td>O</td></tr><tr><td>O</td><td>O</td><td>I</td></tr><tr><td>O</td><td>I</td><td>I</td></tr><tr><td>I</td><td>I</td><td>O</td></tr><tr><td>I</td><td>O</td><td>I</td></tr></table>	1	2	3	O	O	O	I	O	O	O	I	O	O	O	I	O	I	I	I	I	O	I	O	I
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.	<p>O = Interruptor automático abierto I = Interruptor automático cerrado</p>	Sólo se puede cerrar uno de los tres interruptores automáticos. <table><tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th></tr><tr><td>O</td><td>O</td><td>O</td></tr><tr><td>I</td><td>O</td><td>O</td></tr><tr><td>O</td><td>I</td><td>O</td></tr><tr><td>O</td><td>O</td><td>I</td></tr></table>	1	2	3	O	O	O	I	O	O	O	I	O	O	O	I									
1	2	3																								
O	O	O																								
I	O	O																								
O	I	O																								
O	O	I																								

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

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 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, 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 \pm 20% 48V DC \pm 10% (ripple máximo \pm 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

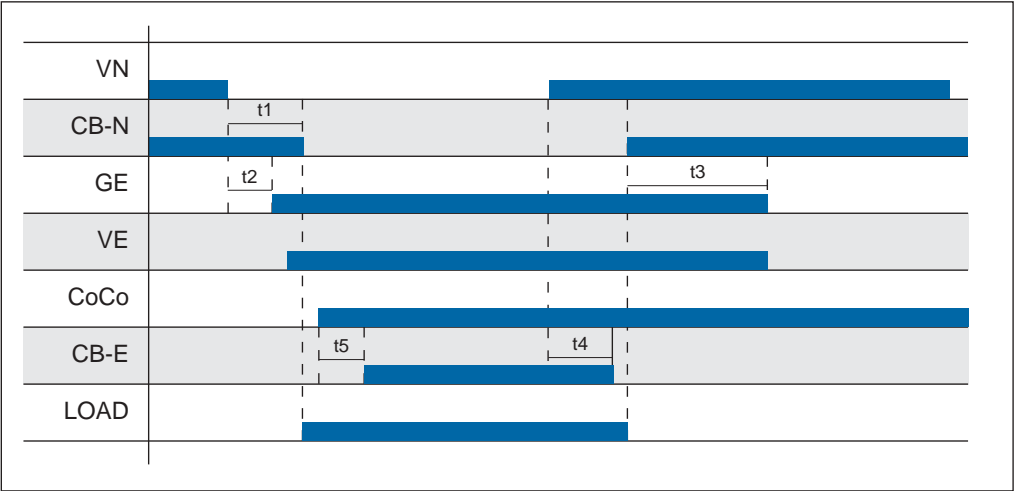
Tensiones asignadas	100, 115, 120, 208, 220, 230, 240, 277, 347, 380, 400, 415, 440, 480, 500 V AC
---------------------	--

5

Secuencia de funcionamiento

Leyenda

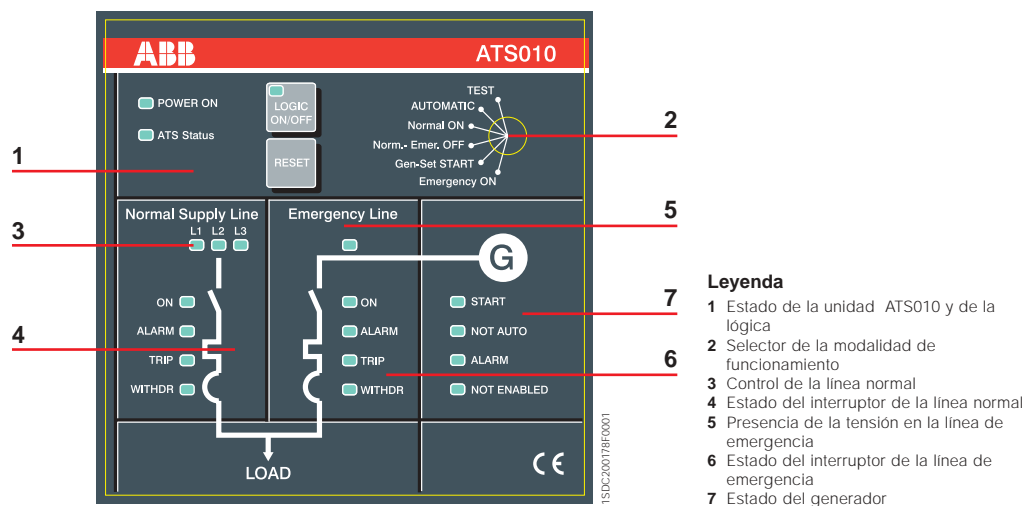
- VN** Tensión de red
- CB-N** Interruptor automático de la línea normal cerrado
- GE** Grupo Electrógeno
- VE** Tensión de la línea de emergencia
- CoCo** Habilitación para la conmutación en línea de emergencia
- CB-E** Interruptor automático de la línea de emergencia cerrado
- LOAD** Desactivación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





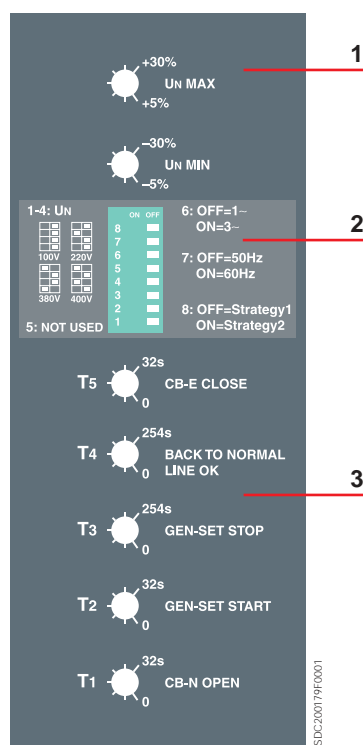
Unidad de conmutación automática red-grupo ATS010

Panel frontal



5

Regulaciones del panel lateral





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





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.

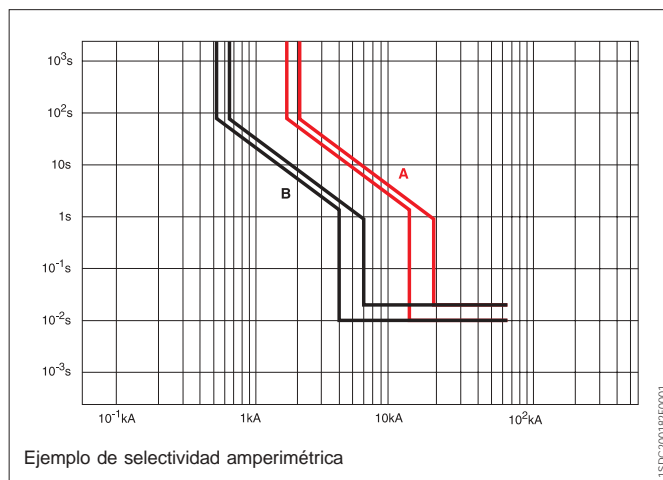
La selectividad puede ser total o parcial:

- 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:

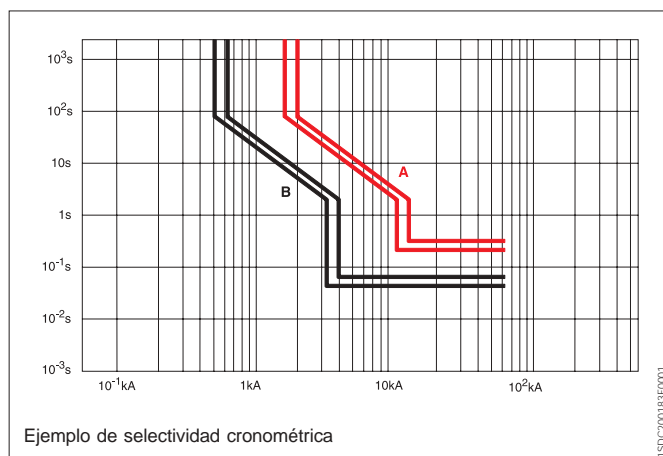
Selectividad amperimétrica:

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.



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.



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 debe ser de 70 ms, cuando el aparato puesto aguas abajo es un Emax.

Si estas condiciones se cumplen, resulta que:

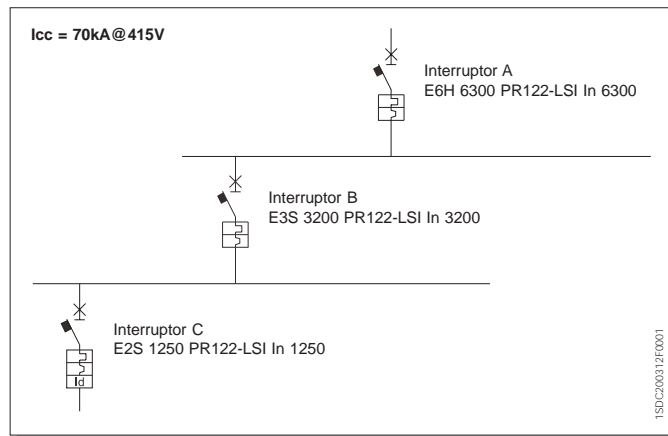
- cuando la función I del interruptor puesto aguas arriba está habilitada ($I_3=on$), la corriente máxima de cortocircuito para poder garantizar la selectividad equivale al valor de la corriente I_3 programado (menos las tolerancias)
- cuando la función I del interruptor puesto aguas arriba está inhabilitada ($I_3=off$), 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 I_{cw} del interruptor automático puesto aguas arriba y el valor de I_{cu} 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.



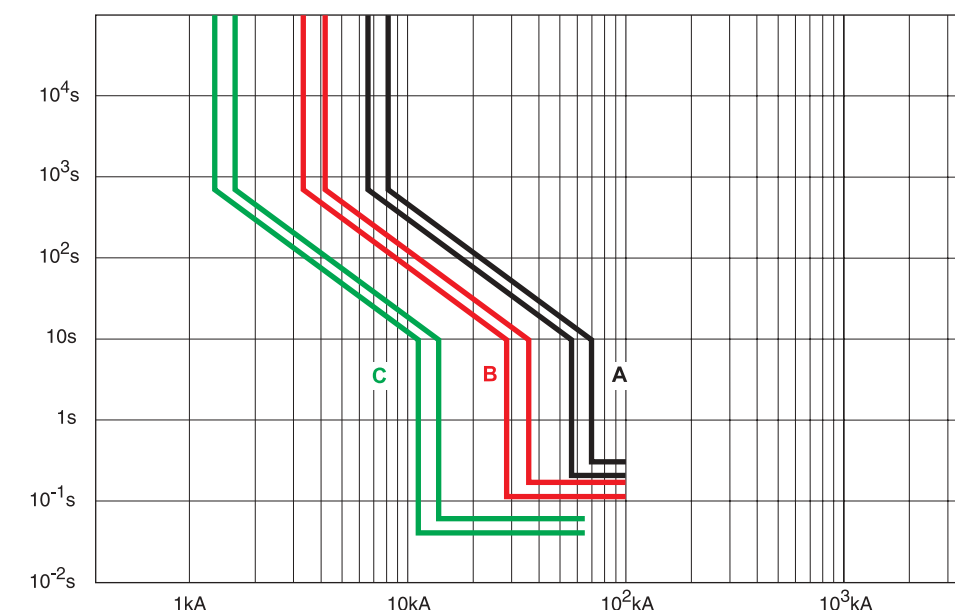
Interruptores automáticos				L		S (t=cost)		I
Nombre	Tipo	Icu@415V	Icw	I1	t1	I2	t2	I3
A	E6H 63	100 kA	100 kA	1	108	10	0,25	off
B	E3S 32	75 kA	75 kA	1	108	10	0,15	off
C	E2S 12	85 kA	65 kA	1	108	10	0,05	off

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



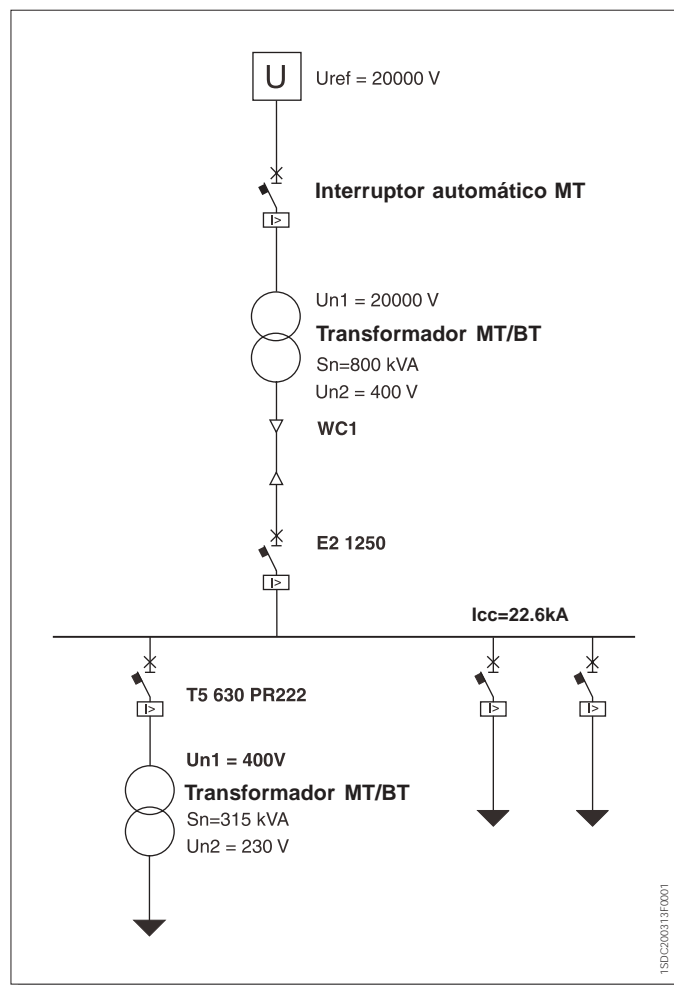
Doble S

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.

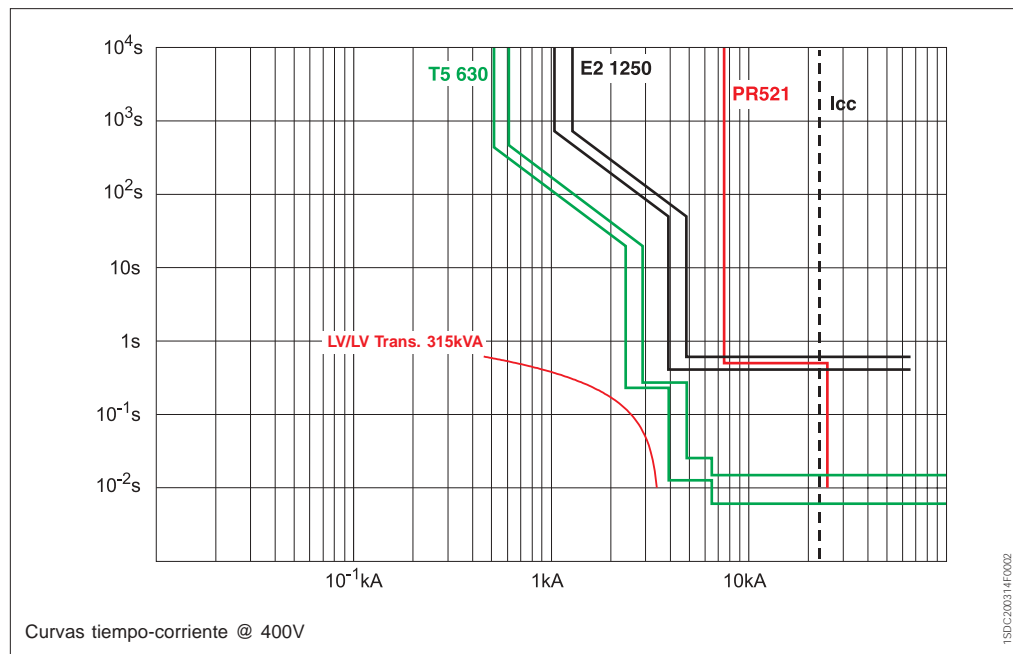




Distribución primaria y secundaria

Protección selectiva

Solución con relé sin "doble S"



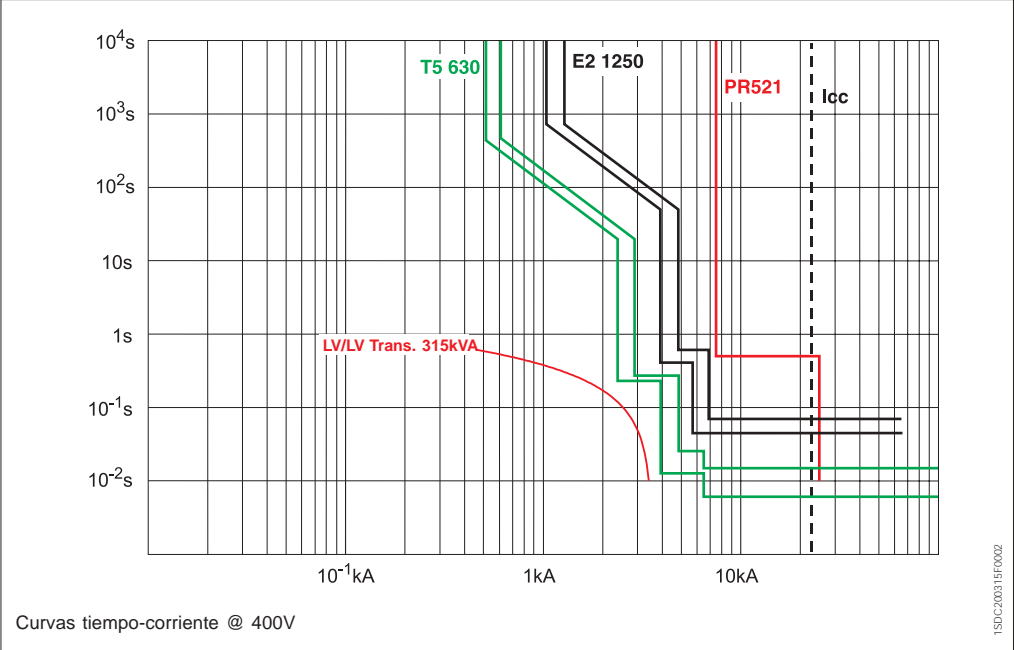
INT. MT (PR521)

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 I_{cc} , 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"



INT. MT (PR521)		
50 (I_b): 50 A	$t=0,5s$	
51 ($I_{b>}$): 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 sollicitaciones térmicas y dinámicas para las barras y los demás componentes de la instalación.



Distribución primaria y secundaria

Protección selectiva

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

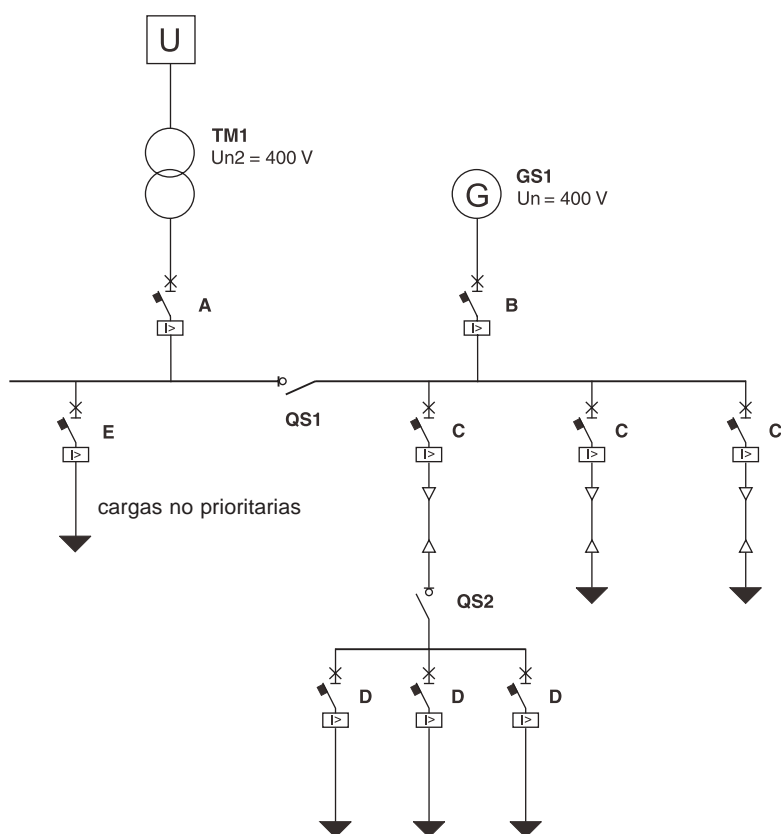
falta de la tensión de red.

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, podría no ser más selectiva.



1SDC200316F0001

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.

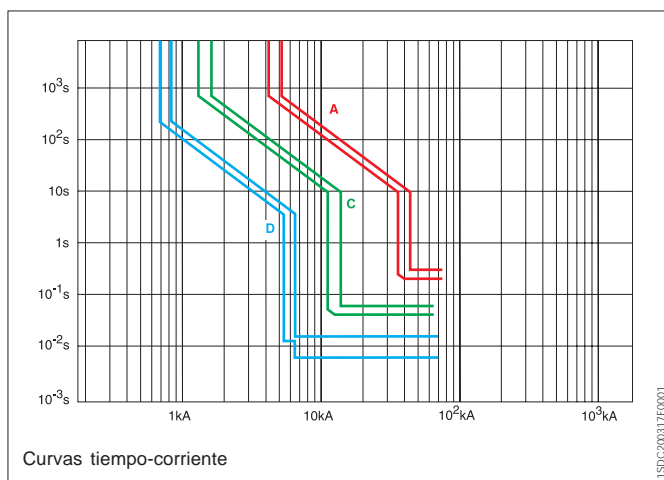


Figura 1

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.

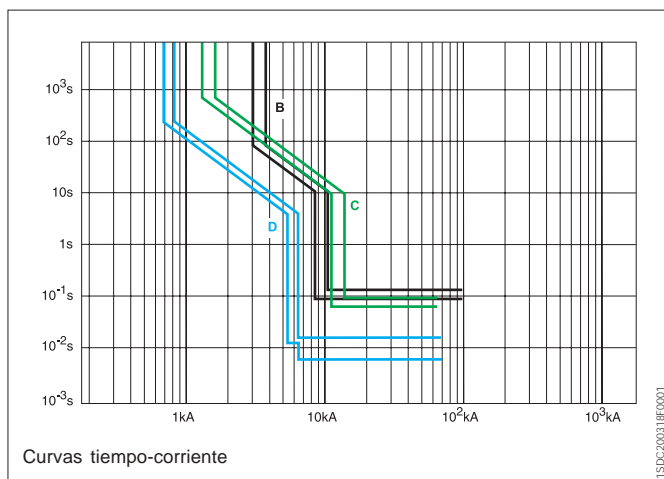


Figura 2

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.

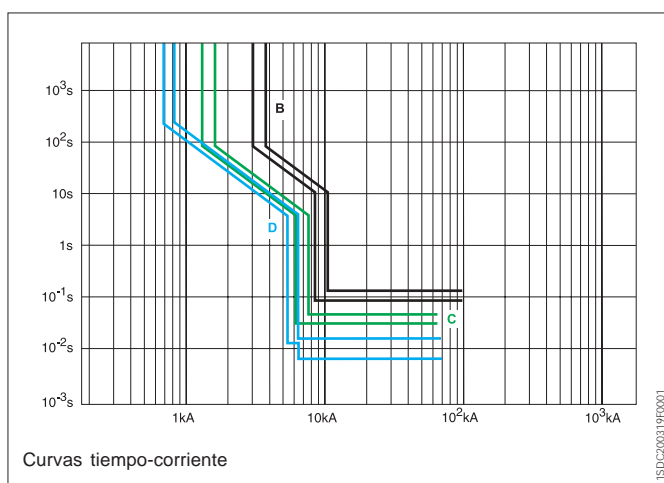


Figura 3



Distribución primaria y secundaria

Protección selectiva

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 automático 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 t_2 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	$t_2 \geq \text{tiempo de selectividad} + t_{\text{opening}}^*$
I	I3 = OFF
G	$t_4 \geq \text{tiempo de selectividad} + t_{\text{opening}}^*$
Tiempo de selectividad	con igual configuración para cada interruptor

* Tiempo de corte para $I < I_{cw}$ (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 3.

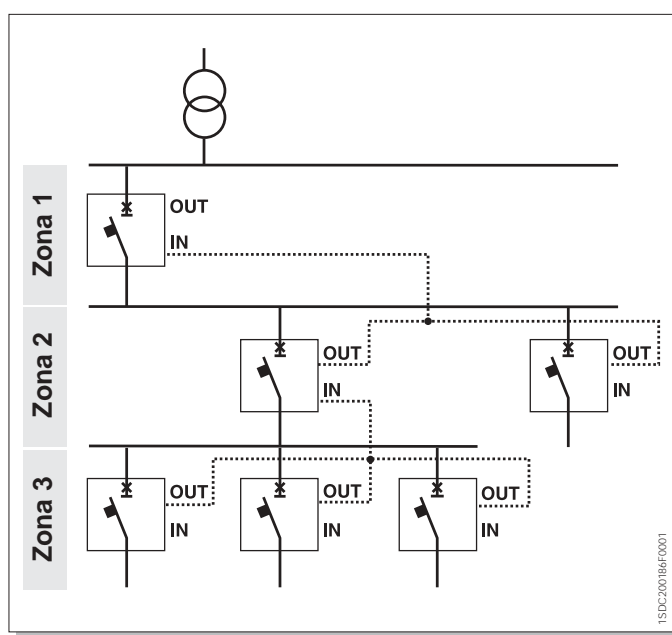
El número máximo de los interruptores automáticos que pueden conectarse a las entradas (Z in) de un relé es de 20.

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.

Para facilitar el trabajo del proyectista a la hora de coordinar los dispositivos de protección, ABB SACE pone a disposición importantes herramientas de cálculo, tales como las *reglas*, las tablas de coordinación actualizadas y el programa de software DOCWin.

Nota

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





Distribución primaria y secundaria

Protección selectiva

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	800	1600	1000	800	1250	2500	1000	800	800	2000	4000	3200	3200	4000	3200	
				1000	1000	2000	1250	1000	1600	3200	1250	1000	1250	2500		4000	4000	5000	4000	
				1250	1250		1600	1250			1600	1250	1600						6300	5000
				1600	1600		2000	1600			2000	1600	2000							6300
								2000			2500	2000	2500							
										3200	2500	3200	3200							
T1	B C N	TM	160	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
				T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
				T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
T2	N S H L	TM, EL	160	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
				36	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
				36	T	T	55	65	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
T3	N S	TM	250	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
				36	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
				T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
T4	N S H L V	TM, EL	250 320	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
				36	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
				36	T	T	55	65	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
				36	T	T	55	65	100	T	T	75	85	100	T	T	100	T	100	
				36	T	T	55	65	100	T	T	75	85	100	T	T	100	T	100	
T5	N S H L V	TM, EL	400 630	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
				36	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
				36	T	T	55	65	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
				36	T	T	55	65	100	T	T	75	85	100	T	T	100	T	100	
				36	T	T	55	65	100	T	T	75	85	100	T	T	100	T	100	
S6	N S H L	TM, EL	800	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
				36	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
				36	T	T	55	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
				36	T	T	55	65	T	T	T	75	85	T	T	T	T	T	T	
S7	S H L	EL	1250 1600	–	–	T	T	T	–	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
				–	–	T	55	T	–	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
				–	–	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 (I₃ 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 CEE/EN 60947-2 y IEC 60947-2.
- T = selectividad total (el valor de selectividad es el menor entre los poderes de corte (I_{cu}) 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 el cortocircuito 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.

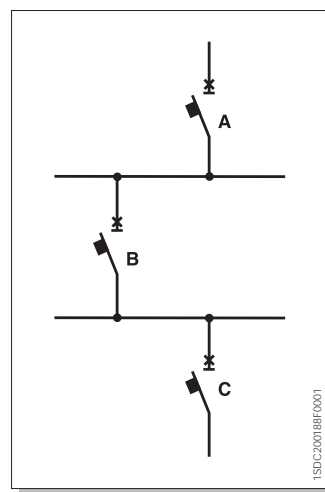
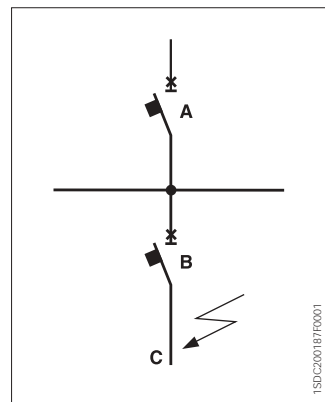
En el esquema de la figura, el interruptor automático B, situado aguas abajo del interruptor automático A, puede tener un poder de corte inferior a la corriente de cortocircuito prevista en caso de defecto en "C", si el interruptor automático A es capaz de satisfacer con las dos condiciones siguientes:

- 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 utilidades 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.

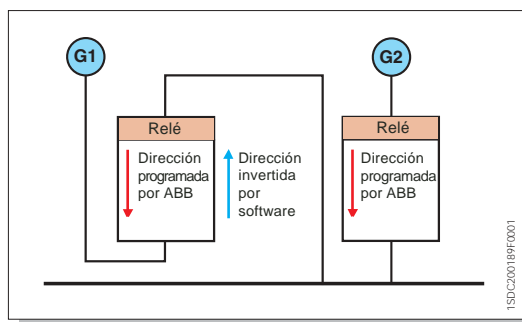
En el relé PR123 puede programarse un único umbral de corriente ($I7$).

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.

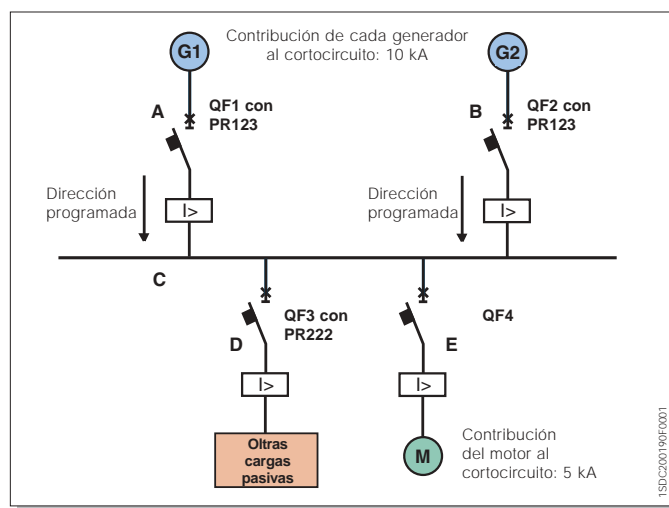


La figura anterior muestra la configuración real de los interruptores en la instalación. Con la flecha roja se indica la dirección de referencia programada de forma predeterminada en el interruptor.

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:

$I_r = 0,6 \dots 10 I_n$	(tolerancia $\pm 10\%$)	escalón $0,1 I_n$
$t_r = 0,20s \dots 0,8s$	(tolerancia $\pm 20\%$)	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_{sc}), 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.

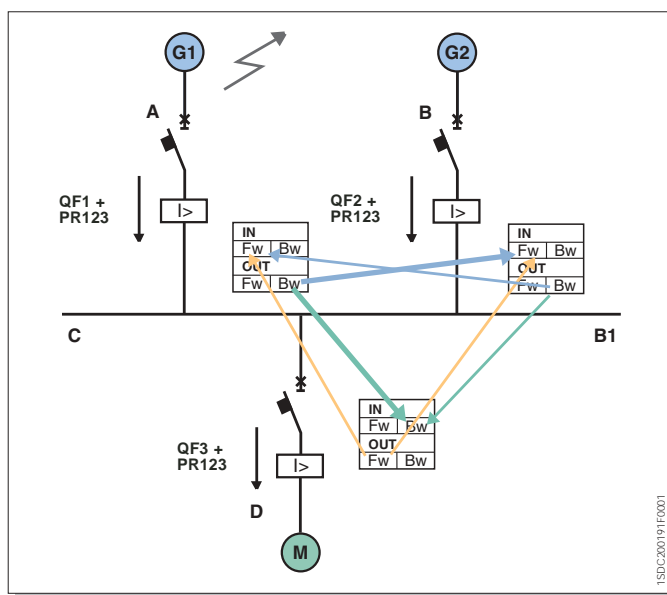
Para realizar el cableado puede utilizarse un cable bifilar apantallado trenzado (no incluido en el suministro; consultar con ABB). La pantalla debería estar conectada a tierra sólo con el relé del interruptor situado aguas arriba.

- 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 3.
- El número máximo de interruptores automáticos que pueden conectarse en las entradas (IN Bw o IN 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



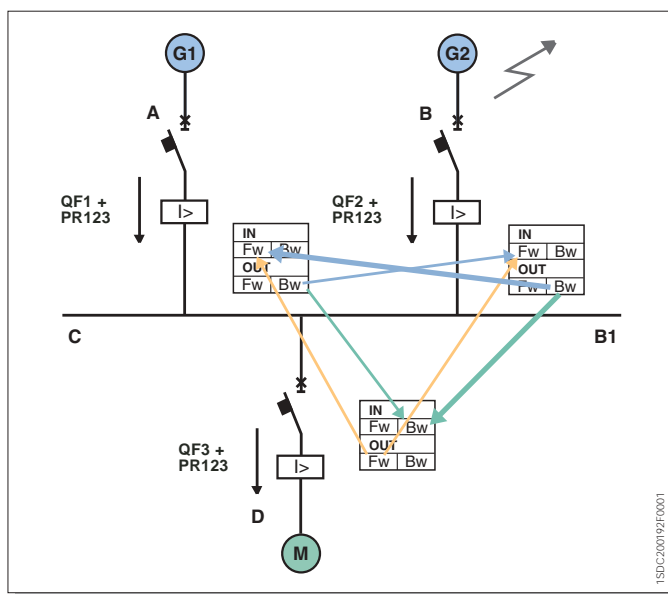
1) en caso de defecto en A, el interruptor automático QF1 está atravesado por una corriente procedente de la barra B1; dicha corriente tiene dirección discorde respecto a la programada. El bus OUT Bw de QF1 bloquea el bus IN Fw del interruptor automático QF2 y el bus IN Bw del interruptor automático 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

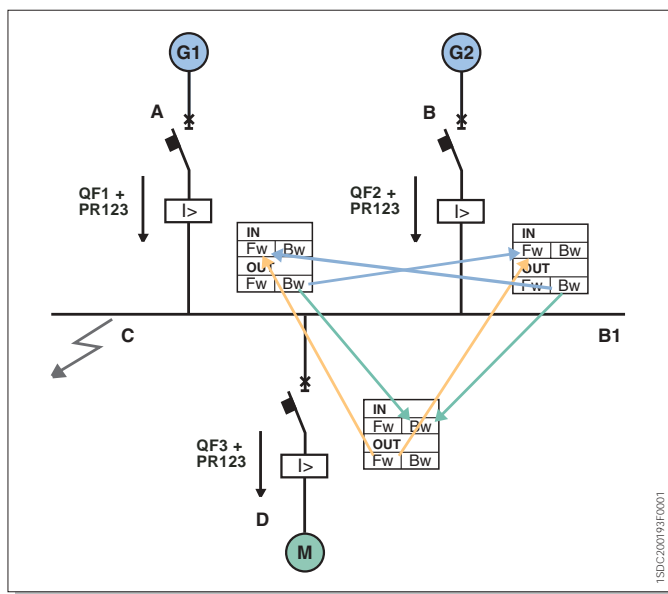


- 3) en caso de defecto en C, los interruptores automáticos QF1 y QF2 están atravesados por una corriente con dirección acorde respecto a la programada, mientras que QF3 está atravesado

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



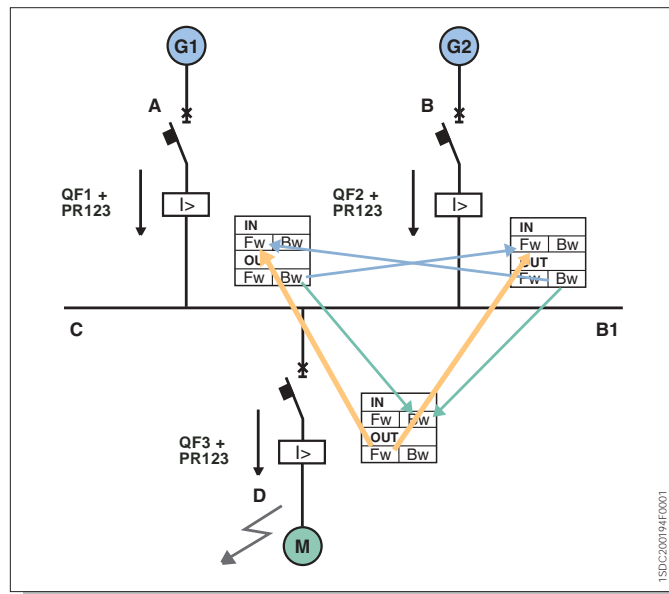


Protección direccional

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.

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

Dirección programada



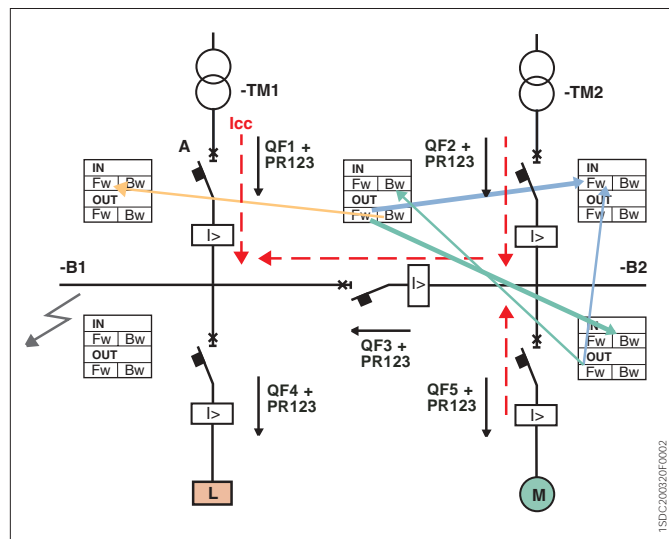
El bus OUT Fw de QF3 bloquea el bus IN Fw de los interruptores automáticos QF1 y QF2: de hecho, ambos están recorridos por corrientes de defecto acordes con la dirección programada (las flechas de mayor espesor indican las señales de bloqueo activas).

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);

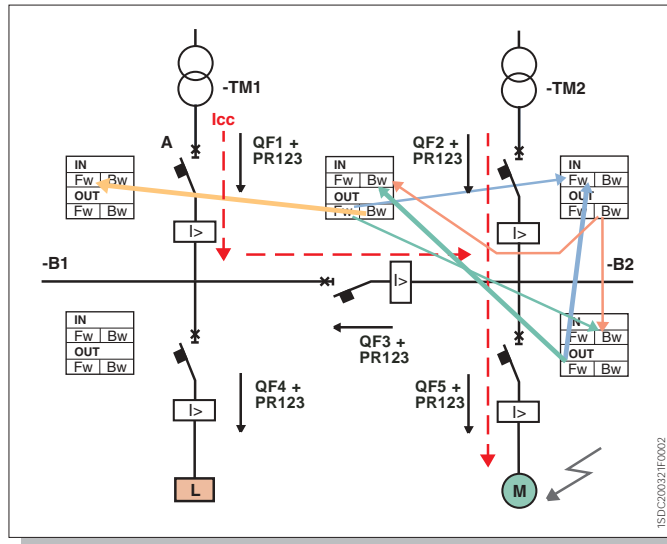
Dirección (OUT-IN)	Flecha
Fw → Fw	
Fw → Bw	
Bw → Fw	

Dirección programada

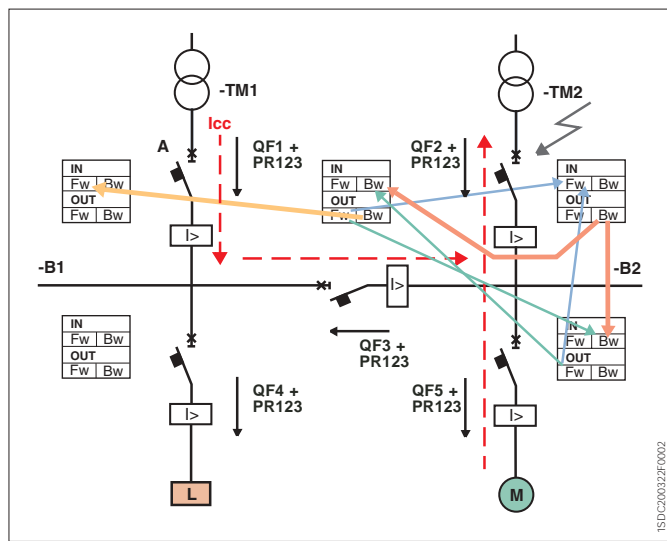
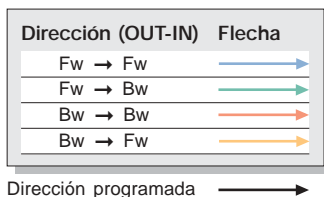


el bus OUT Fw envía una señal de bloqueo al bus IN Fw del interruptor automático QF2 (atravesado por una corriente procedente del transformador TM2; en consecuencia, en dirección acorde con la programada), y al bus IN Bw del interruptor automático QF5 (atravesado por una corriente procedente del motor; en consecuencia, en dirección discorde respecto a la programada).

- 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).



- 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).



6

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).



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 trans-

formadores 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 am-

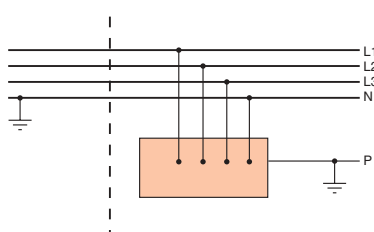
plios intervalos gracias a lo cual es muy fácil realizar la selectividad incluso para este tipo de defecto respecto a los dispositivos de protección instalados aguas abajo; por lo tanto, se asegura la selectividad con relación a los relés diferenciales situados aguas abajo.

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.

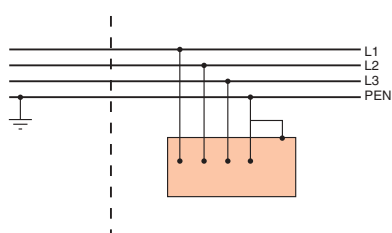
Las funciones de protección "G" de los interruptores automáticos del cuadro principal A intervienen selectivamente entre sí y respecto a las protecciones diferenciales situadas en los servicios de los cuadros de distribución B.

TT



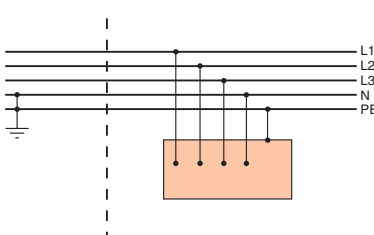
1SDC200195F0001

TN-C



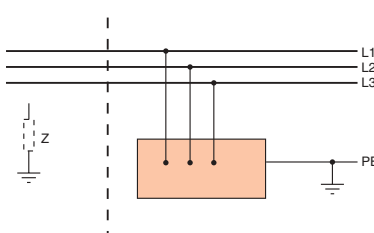
1SDC200196F0001

TN-S



1SDC200197F0001

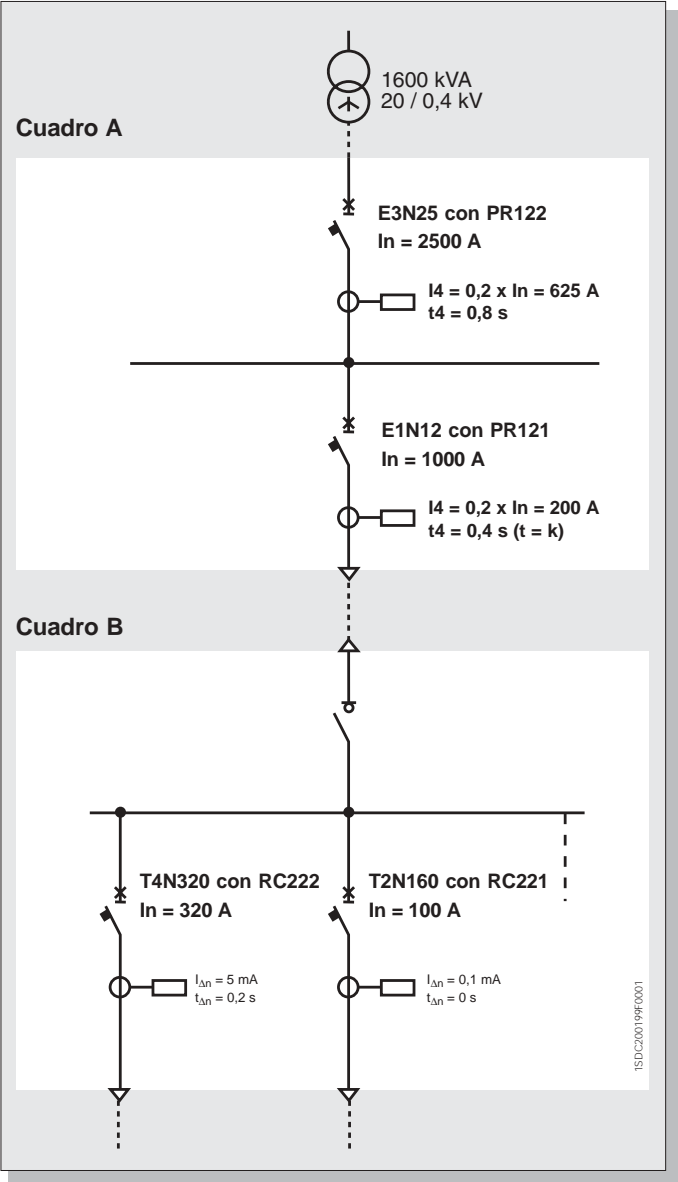
IT



1SDC200198F0001

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

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





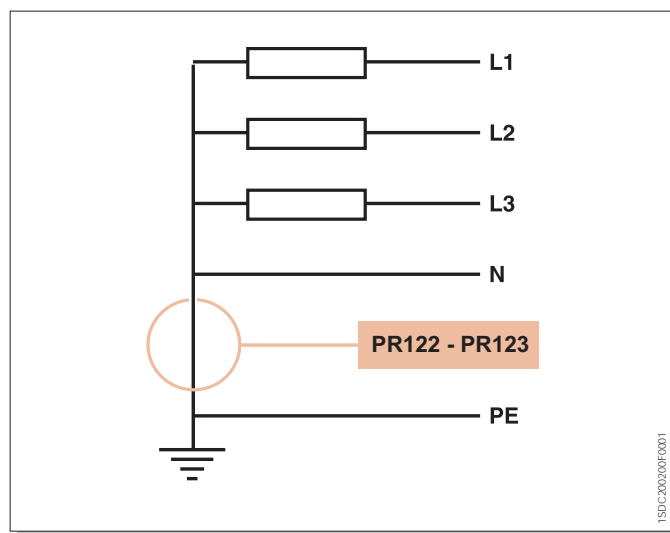
Protección contra los defectos a tierra

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).

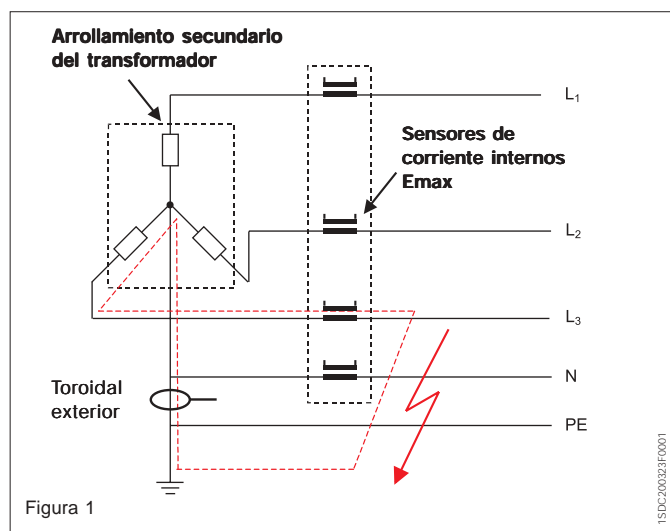
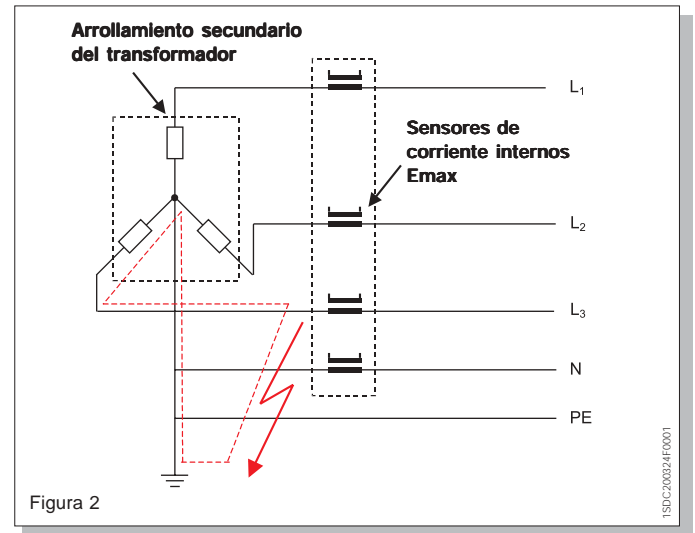
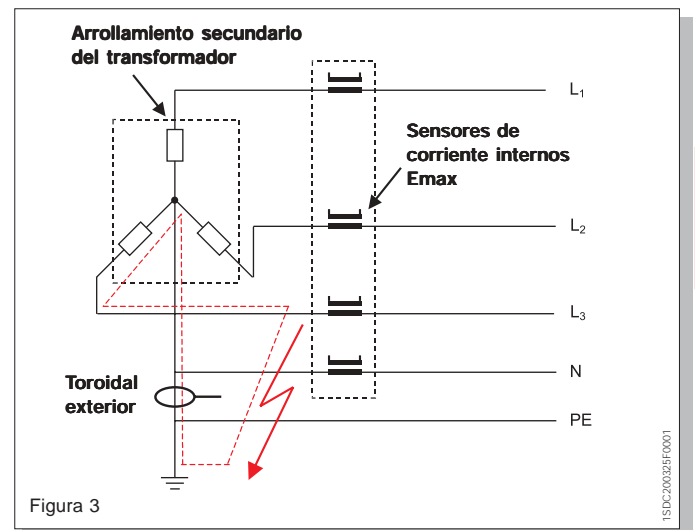


Figura 1

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.



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.





Protección contra los defectos a tierra

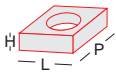
Si, con la misma configuración que se muestra en la figura 3, el defecto se verificara aguas abajo del interruptor Emax, la corriente de defecto involucraría tanto el toroidal como los sensores de corriente en las fases. Para definir el interruptor que debe intervenir (interruptor de MT o de BT), se 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	100 A, 250 A, 400 A, 800 A
Dimensiones exteriores del toroidal	
	P = 165 mm
	L = 160 mm
	H = 35 mm
Diámetro interno del toroidal	Ø = 112 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: E2 y E3 (ambos en versión tripolar y tetrapolar) y E4 (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] 0,3-0,5-0,7-1-2-3 (dip en posición 0,1) 3-5-7-10-20-30 (dip en posición 1)
Tiempo de actuación	[s] 0,06-0,1-0,2-0,3-0,4-0,5-0,8-1-3-5
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.

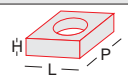
El relé SACE RCQ es de tipo de acción indirecta y actúa en el mecanismo de disparo del interruptor mediante el relé de apertura del interruptor (suministrado bajo demanda) que se debe instalar en el mismo interruptor.

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 Ø 60mm	[A]	0,03 ... 30	
- Transformador toroidal Ø 110mm	[A]	0,03 ... 30	
Gama de empleo de los transformadores abribles			
- Transformador toroidal Ø 110mm	[A]	0,3 ... 30	
- Transformador toroidal Ø180mm	[A]	0,1 ... 30	
- Transformador toroidal Ø 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 \varnothing [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

$$I_n = \frac{S_n \times 10^3}{\sqrt{3} \times U_{20}}$$

con

S_n = potencia asignada del transformador, en kVA

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

I_n = 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).

$$I_{cc} = \frac{I_n \times 100}{V_{cc}\%}$$

donde:

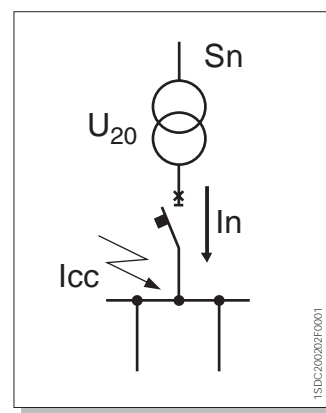
$V_{cc} \%$ = tensión de cortocircuito del transformador en %

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

I_{cc} = 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 S_c a la que se ha conectado el transformador.



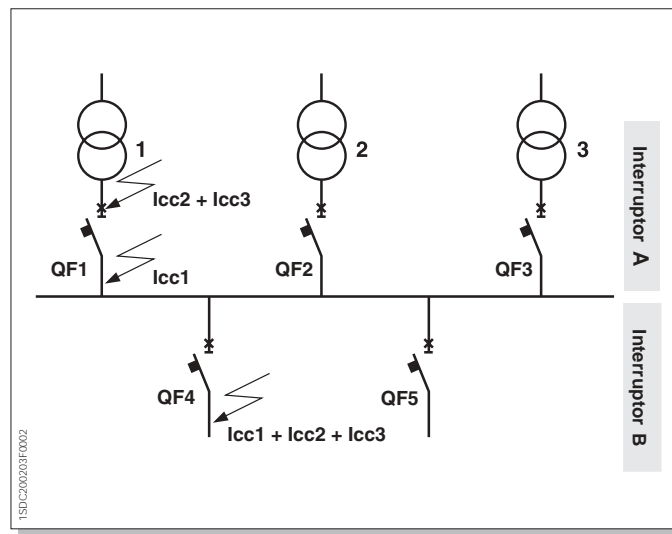
Cabina MT-BT con diversos transformadores múltiples conectados en paralelo

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):

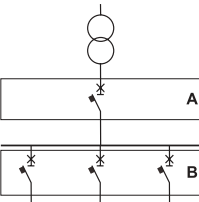
- I_{cc1} (corriente de cortocircuito del transformador 1) en caso de defecto inmediatamente aguas abajo del interruptor automático QF1;
- $I_{cc2} + I_{cc3}$ (I_{cc2} e I_{cc3} = corrientes de cortocircuito de los transformadores 2 y 3) en caso de cortocircuito aguas arriba del interruptor automático QF1.

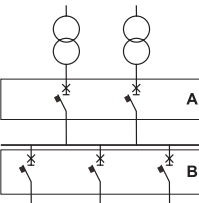
Los interruptores automáticos QF4 y QF5 en las salidas han de poseer un poder de corte superior a $I_{cc1} + I_{cc2} + I_{cc3}$; naturalmente el aporte a la corriente de cortocircuito de cada transformador depende de la potencia de cortocircuito de la red a la que se ha conectado y de la línea de conexión transformador-interruptor automático (que se debe determinar caso por caso).

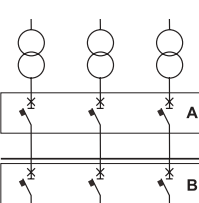


Maniobra y protección de los transformadores

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	

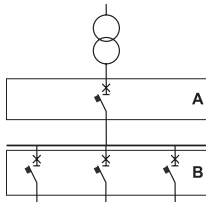
	Potencia del transformador				Interruptor automático A (lado BT)			Interruptor automático B (salida línea servicios)									
	S _r	V _{cc}	Transf. I _r	Barra I _b	Salida transf. I _{cc}	Tipo	Relé	Barra I _{cc}									
	[kVA]	%	[A]	[A]	[kA]		talla	[kA]	800 A	1000 A	1250 A	1600 A	2000 A	2500 A	3200 A	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	

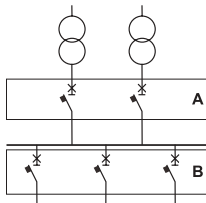
	Potencia del transformador				Interruptor automático A (lado BT)			Interruptor automático B (salida línea servicios)								
	S _r	V _{cc}	Transf. I _r	Barra I _b	Salida transf. I _{cc}	Tipo	Relé	Barra I _{cc}								
	[kVA]	%	[A]	[A]	[kA]		talla	[kA]	800 A	1000 A	1250 A	1600 A	2000 A	2500 A	3200 A	4000 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

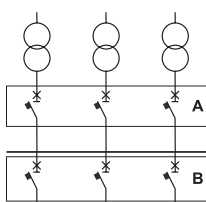
¡ATENCIÓN!

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*	E2B16*	E2B20*				

	Potencia del transformador				Interruptor automático A (lado BT)			Interruptor automático B (salida línea servicios)											
	S _r	V _{cc}	Transf. I _r	Barra I _b	Cavo transf. I _{cc}	Tipo	Relé	Barra I _{cc}											
	[kVA]	%	[A]	[A]	[kA]		talía	[kA]	400A	630A	800A	1000A	1250A	1600A	2000A	2500A	3200A	4000A	
	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*	E2B16*					
	3x800	5	669	2008	25,2	E1B800	In=800	37,7	E2B16*	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 solo 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 Emox; 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 constante K
- la corriente de cortocircuito I_{cc} en el punto de instalación del interruptor automático.

El dispositivo de protección seleccionado ha de poseer un poder de corte (I_{cu} o I_{cs} 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.

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.

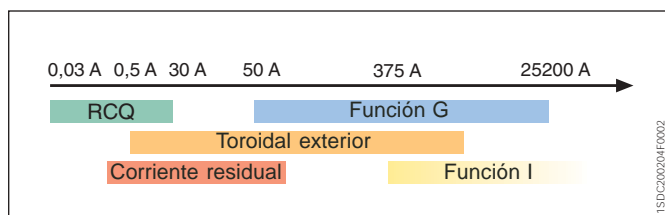
También se ha de controlar que el interruptor automático intervenga dentro de los límites indicados por la normativa internacional para el valor mínimo de la corriente de cortocircuito a final de línea.

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.

Nota

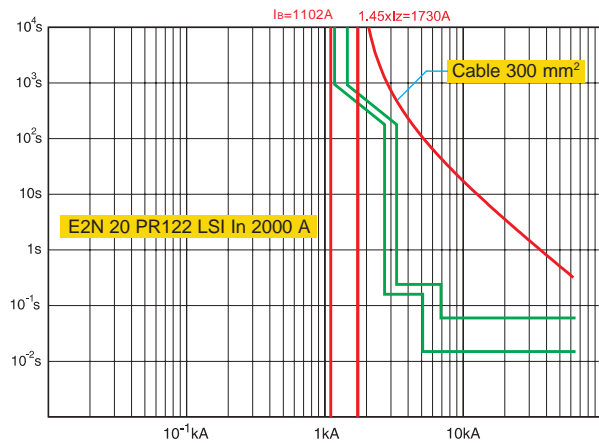
En lo referente a lo requerido por las Normas IEC 60364-4-43, según las cuales la protección contra sobrecargas ha de tener una corriente de actuación I_2 que asegure el funcionamiento para un valor inferior a $1,45 I_Z$ ($I_f < 1,45 I_Z$), la misma está garantizada siempre ya que los interruptores automáticos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

Ejemplo:

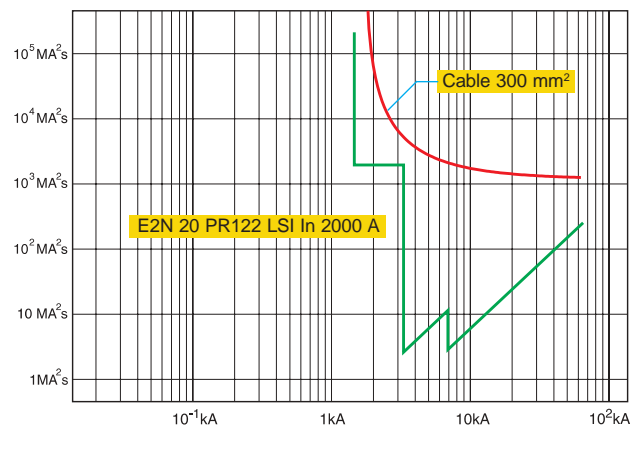
En una instalación con $U_n=400V$ e $I_{cc}=45kA$, una carga de $I_b=1102A$ está alimentada con 4 cables en paralelo y aislados en EPR por $300mm^2$ e $I_z=1193A$.

Mediante las oportunas regulaciones, el interruptor automático E2N2000 $I_n = 2000 A$ 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 ($2 \div 4$ veces I_n);
- el límite de sobrecarga térmica de la máquina que según la norma IEC 60034-1 se establece en $1,5 \times I_n$ 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) $\times I_n$ Umbral S (de 1 a 10) $\times I_n$
PR122 Umbral I (de $1,5$ a 15) $\times I_n$ Umbral S (de $0,6$ a 10) $\times I_n$
PR123 Umbral I (de $1,5$ a 15) $\times I_n$ Umbral S (de $0,6$ a 10) $\times I_n$

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.

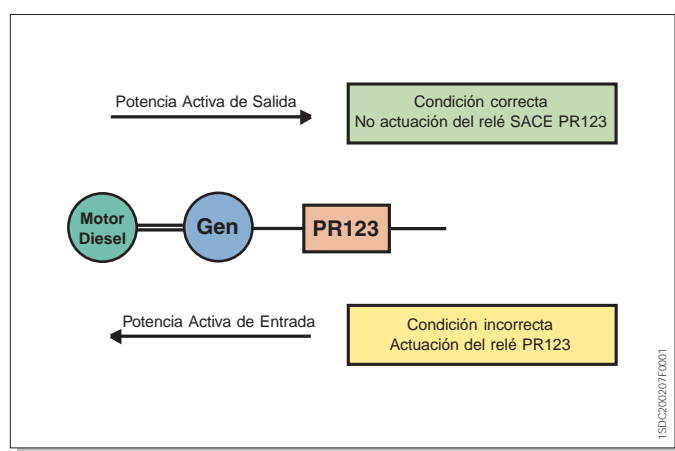
Frecuencia 50 Hz - Tensión 400 V				Frecuencia 60 Hz - Tensión 450 V		
Potencia asignada del generador [kVA]	Corriente asignada del generador [A]	Corriente asignada del interruptor automático [A]	Corriente asignada del generador [A]	Potencia asignada del generador [kVA]	Corriente asignada del interruptor automático [A]	Corriente asignada del generador [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



Maniobra y protección de los generadores

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.



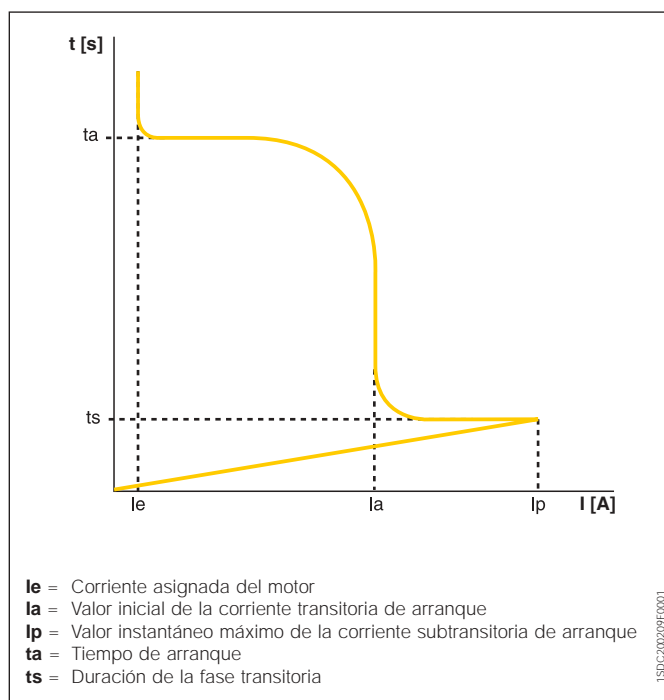
Cuando la potencia medida por el relé pasa a ser menor de cero, el relé PR123 actúa abriendo el interruptor automático y evitando de esta manera que se produzcan daños.



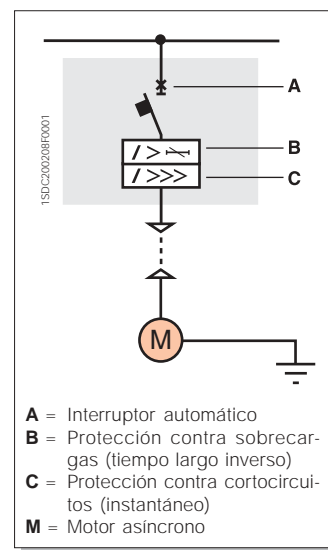
Maniobra y protección de los motores asíncronos

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.



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



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:

- $I_a = 6 \div 10 I_e$ (I_a e I_e : valores eficaces)
- $I_p = 8 \div 15 I_a$ (I_p e I_a : 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 $I = 7,2 \times I_1$ (I_1 = 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.

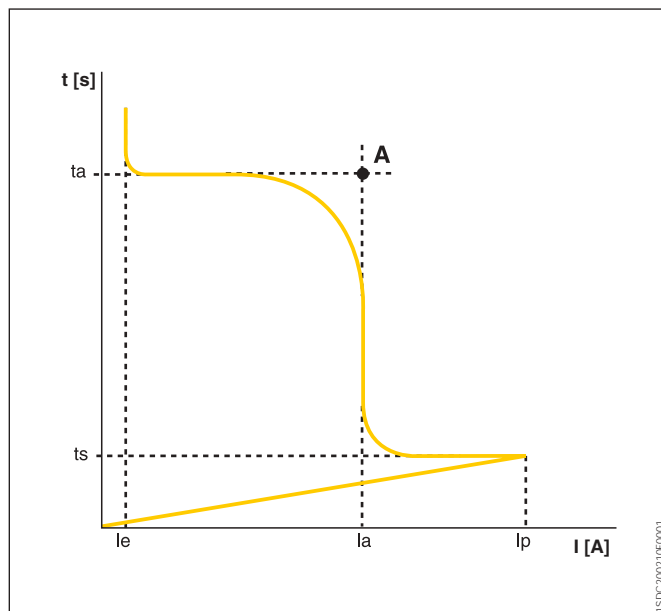
Dicha norma proporciona prescripciones específicas para la protección en caso de funcionamiento trifásico o en ausencia de una fase.

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.



Maniobra y protección de los motores asíncronos

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 I_n y las otras dos llevan el 100% de la I_n
- 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 - 440 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



Maniobra y protección de los motores asíncronos

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



Maniobra y protección de condensadores

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 I_{cn} 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:

$$I_n = 1,3 \times 1,15 \times I_{cn} = 1,5 \times I_{cn}.$$

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 I_p asume valores de cresta elevados sobre todo cuando se introducen baterías de condensadores paralelas a otras que ya están bajo tensión. El valor de I_p 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 I_{cn} , 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

Q_n = potencia asignada en kVAR

U_n = tensión asignada en V

la corriente asignada de la batería de condensadores se determina de la siguiente manera:

$$I_{cn} = \frac{Q_n \times 10^3}{\sqrt{3} \times U_n}, \text{ en A.}$$

Para el interruptor automático se deben producir las siguientes condiciones:

Corriente asignada $I_n > 1,5 I_{cn}$

Regulación de la protección contra sobrecargas $I1 = 1,5 \times I_{cn}$

Regulación de la protección contra cortocircuitos $I3 = \text{OFF}$

Poder de corte $I_{cu} \geq I_{cc}$, en el punto de instalación.



Maniobra y protección de condensadores

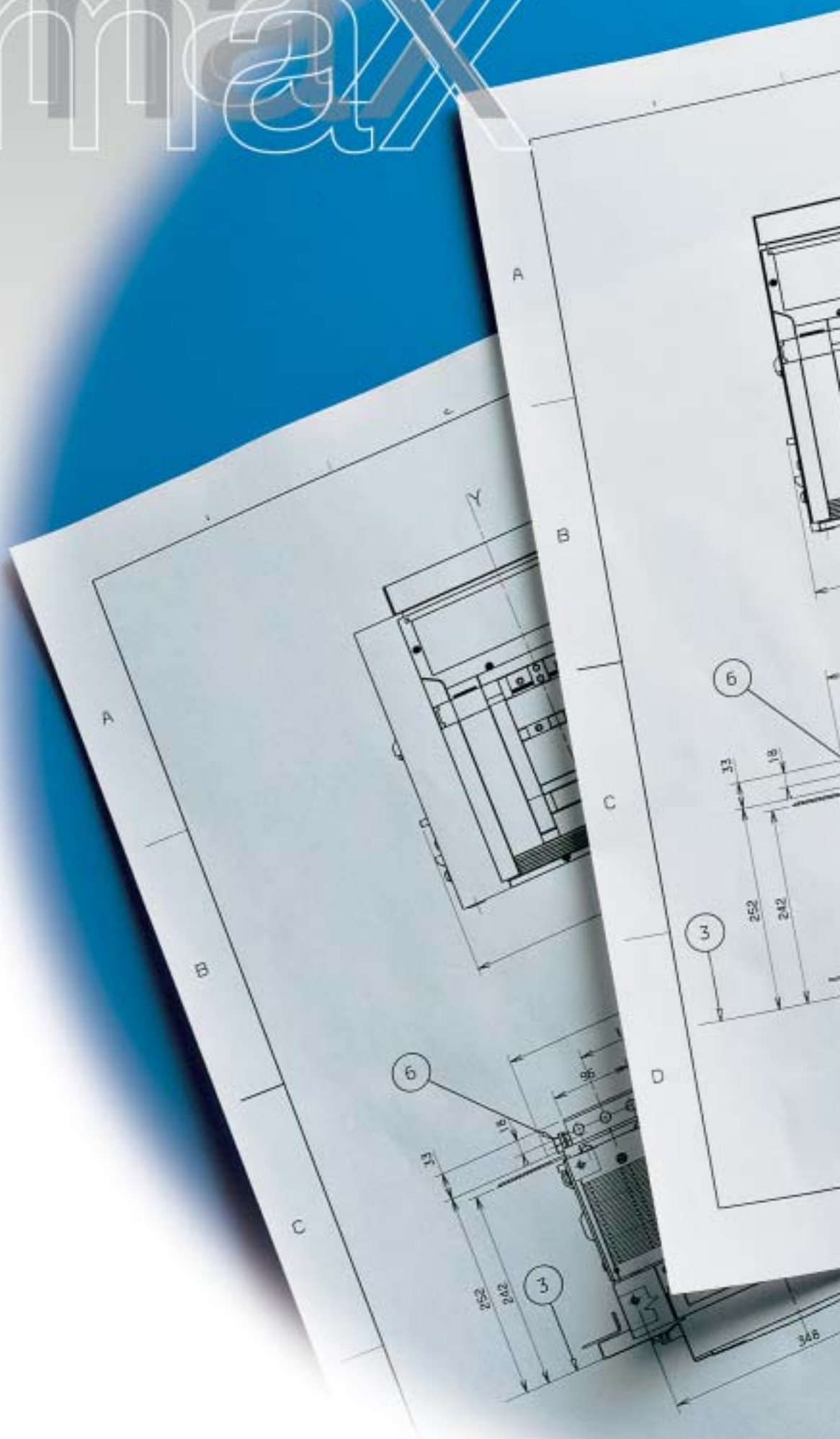
Tabla de selección de los interruptores automáticos de protección y maniobra de condensadores

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		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.

Emmax





Índice

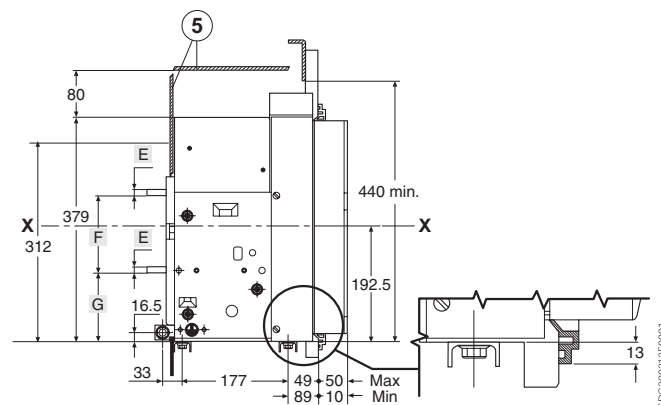
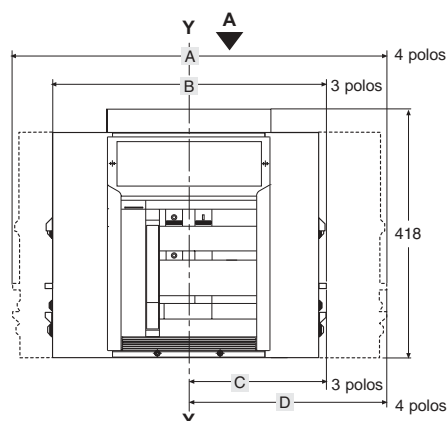
Interruptor automático fijo	7/2
Interruptor automático extraíble	7/8
Enclavamiento mecánico	7/15
Accesorios del interruptor automático	7/16



Dimensiones generales

Interruptor automático fijo

Ejecución básica con terminales posteriores horizontales

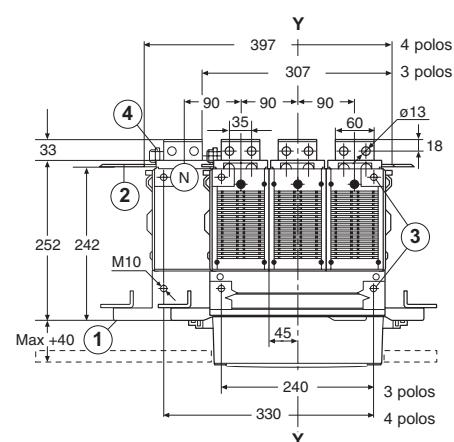


Leyenda

- 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

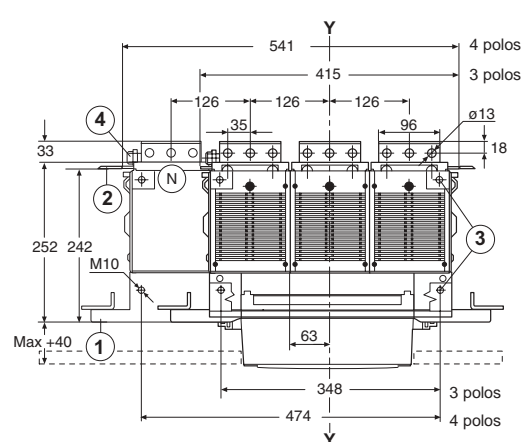
E1/E2

Vista A



E3

Vista A

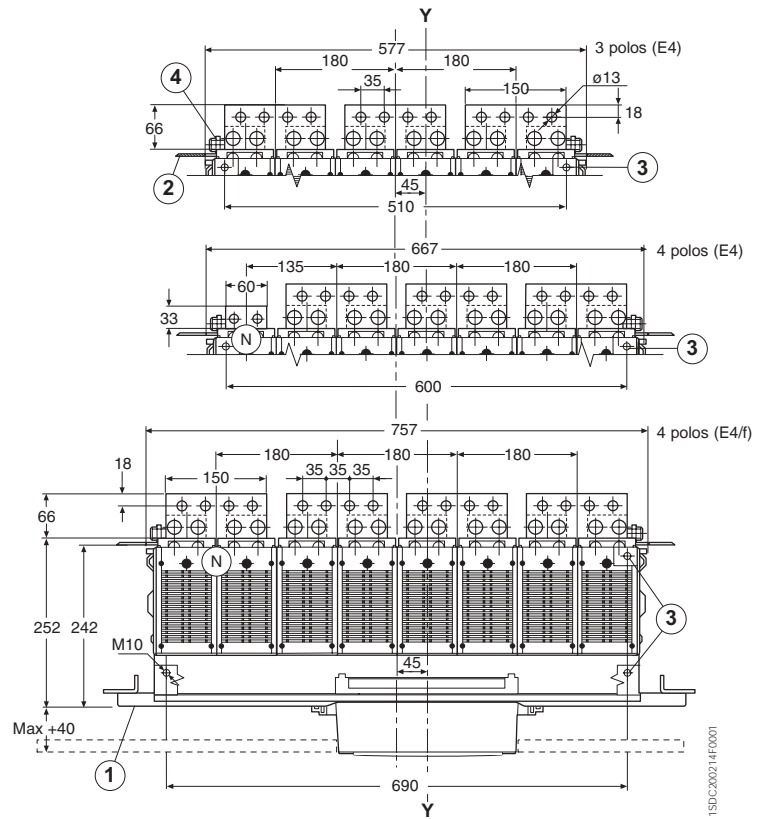


7

	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

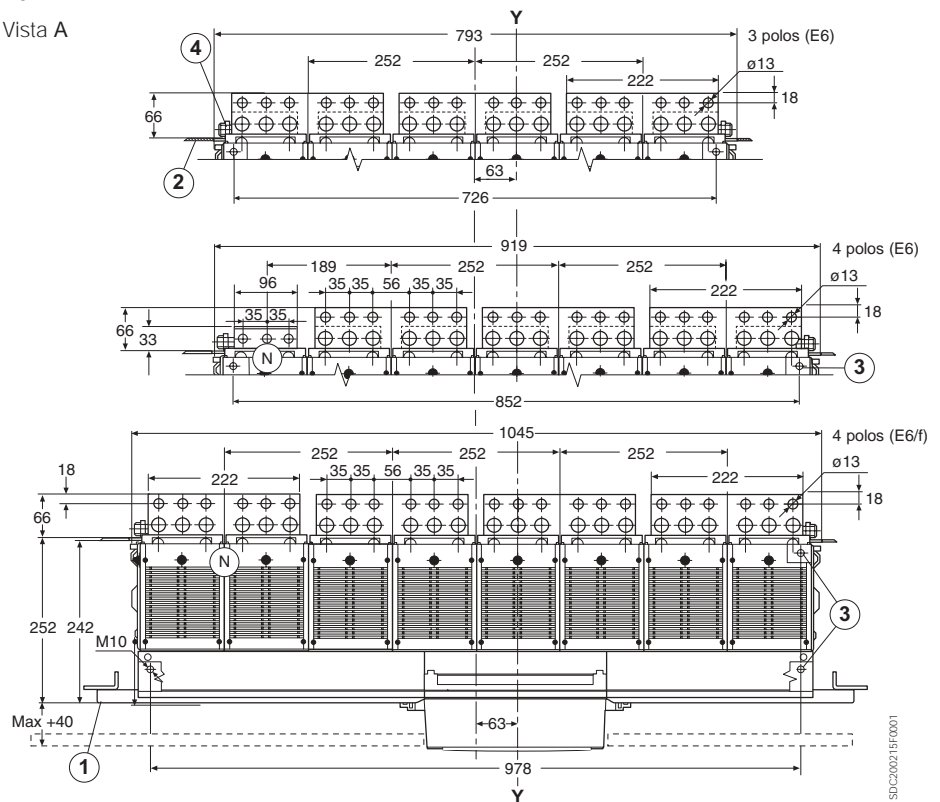
E4

Vista A



E6

Vista A



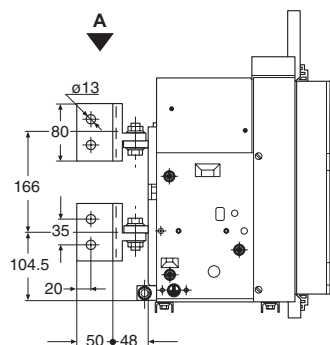


Dimensiones generales

Interrupor automático fijo

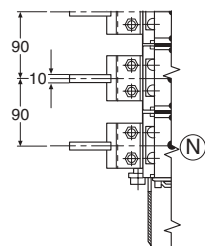
Ejecución básica con terminales posteriores verticales

E1

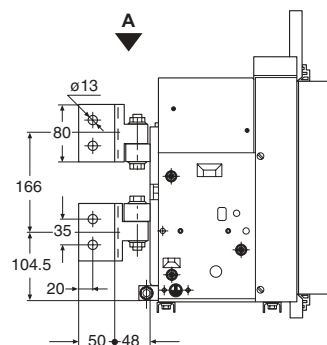


E1

Vista A

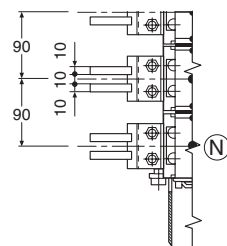


E2/E4

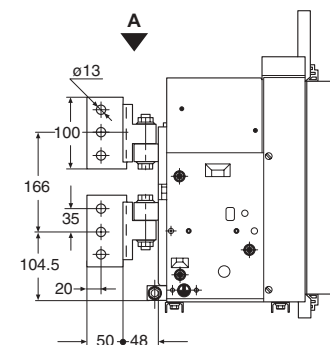


E2

Vista A

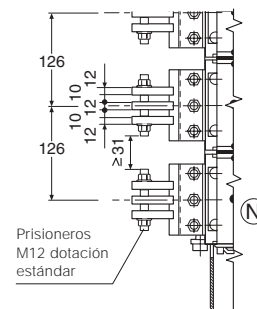


E3/E6



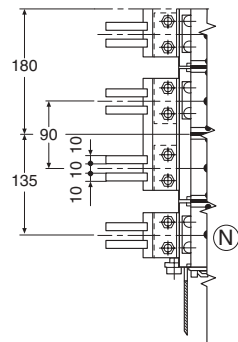
E3

Vista A



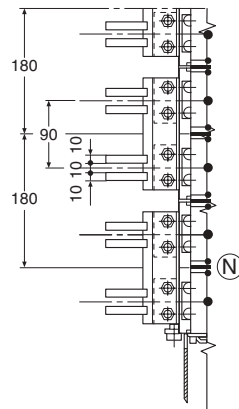
E4

Vista A



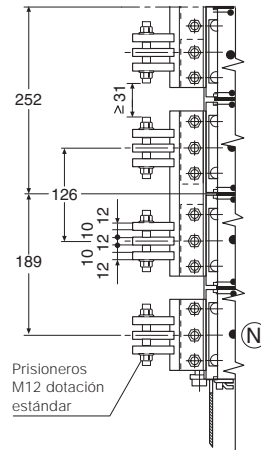
E4/f

Vista A



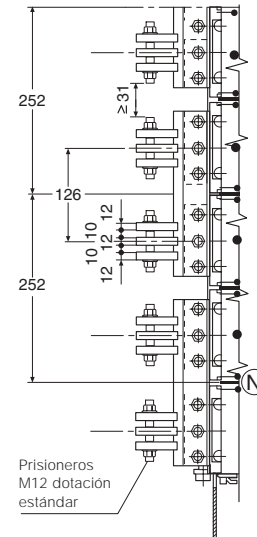
E6

Vista A



E6/f

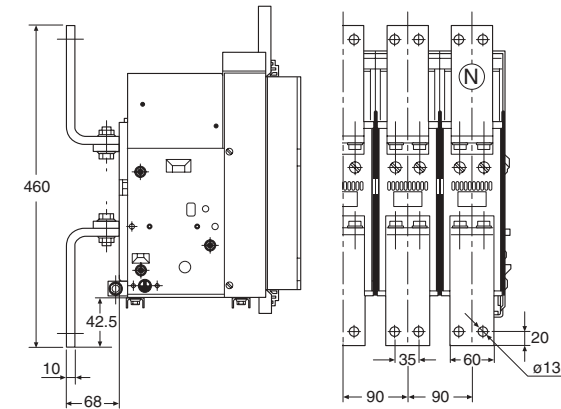
Vista A



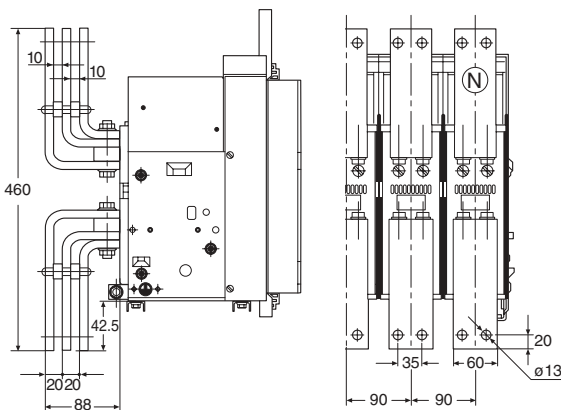
1SDC200214F0001

Ejecución con
terminales
anteriores

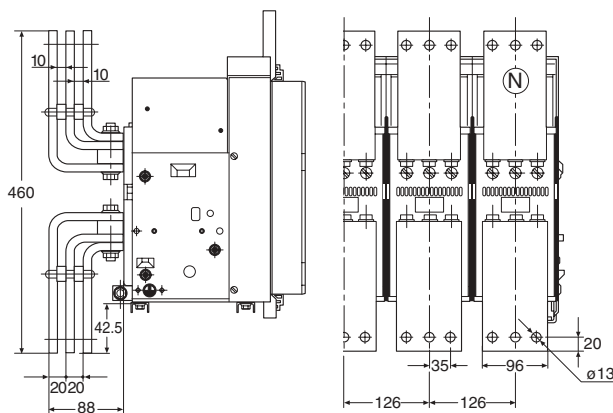
E1



E2



E3



1SD/C2002171-0001

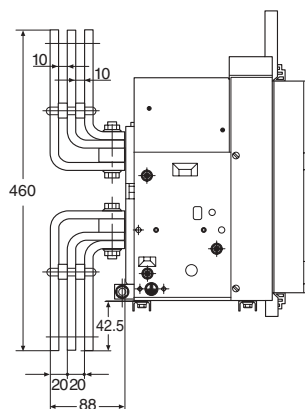


Dimensiones generales

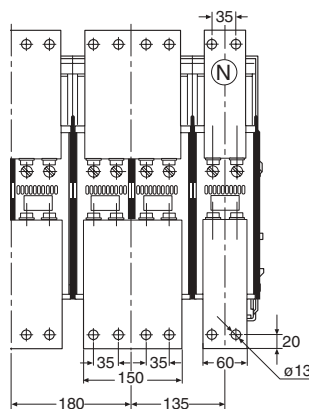
Interrupor automático fijo

Ejecución con terminales anteriores

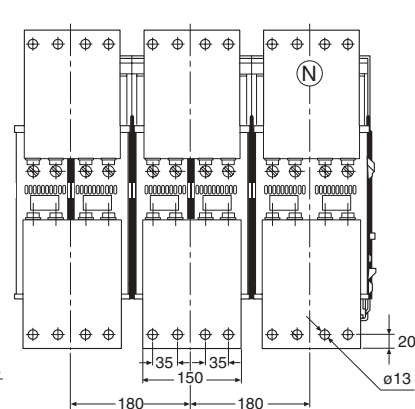
E4



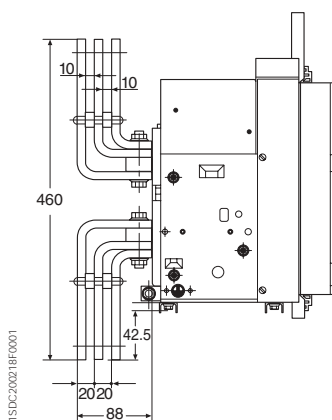
E4



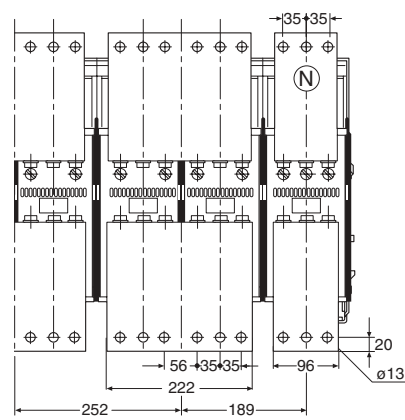
E4/f



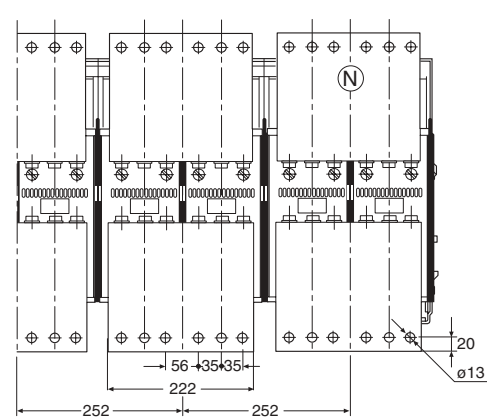
E6



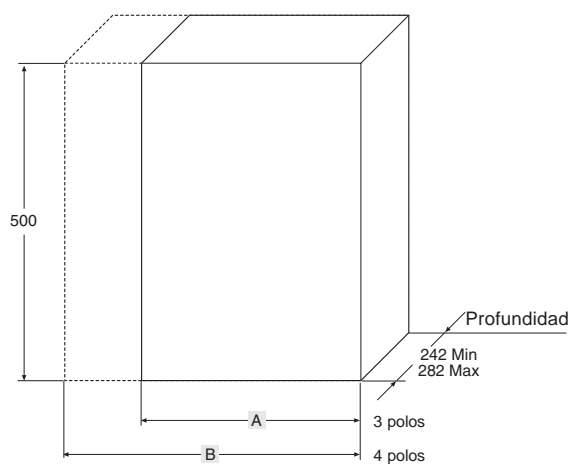
E6



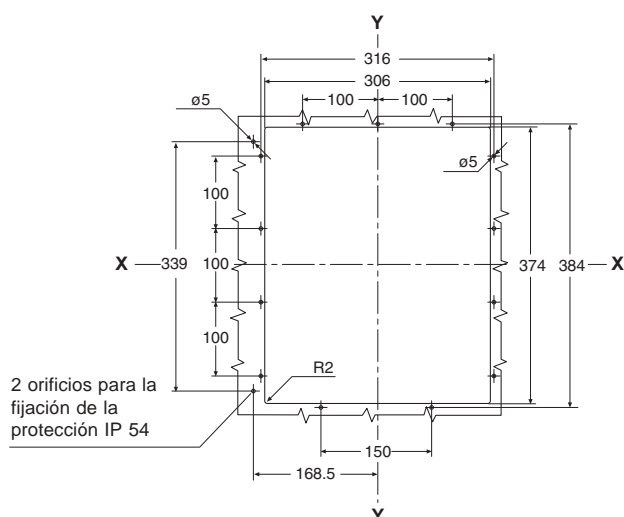
E6/f



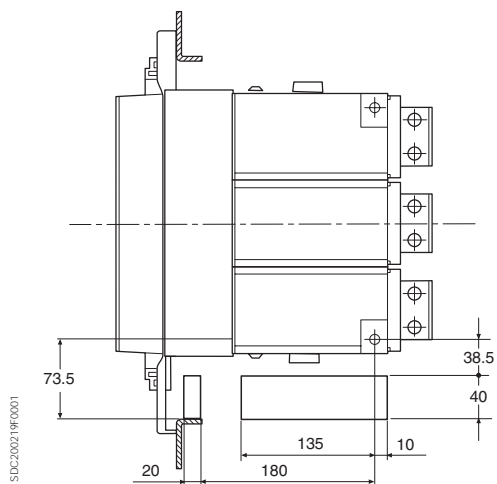
Dimensiones de la celda



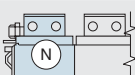
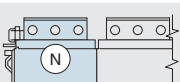
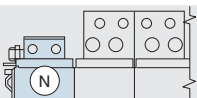
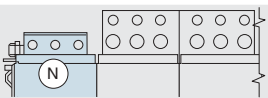
Taladrado en la puerta de la celda



Orificios para el paso de los cables flexibles para enclavamientos mecánicos



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

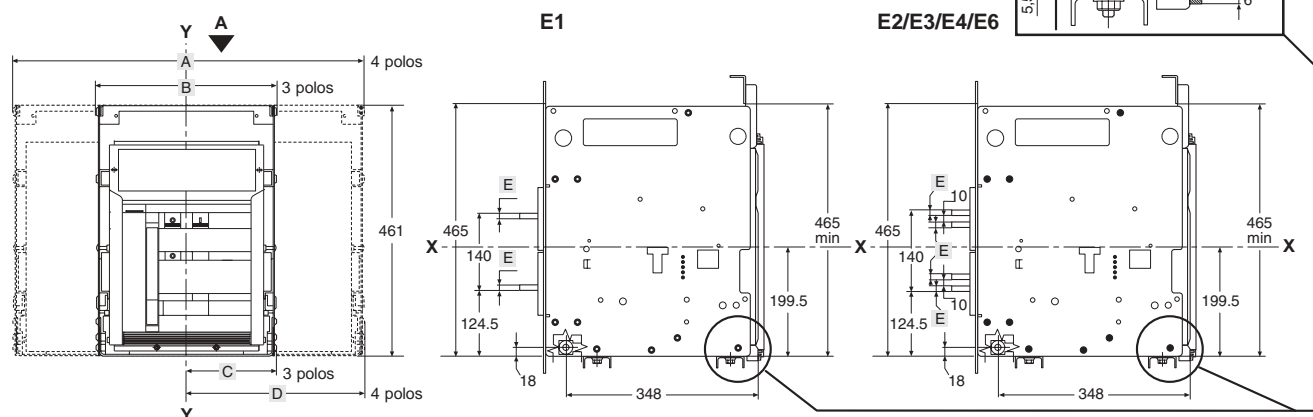
		Tornillo M12 alta resistencia Cantidad por terminal	
		FASE	NEUTRO
	E1-E2	2	2
	E3	3	3
	E4-E4/f	4	2-4
	E6-E6/f	6	3-6

	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

Interruptor automático extraíble

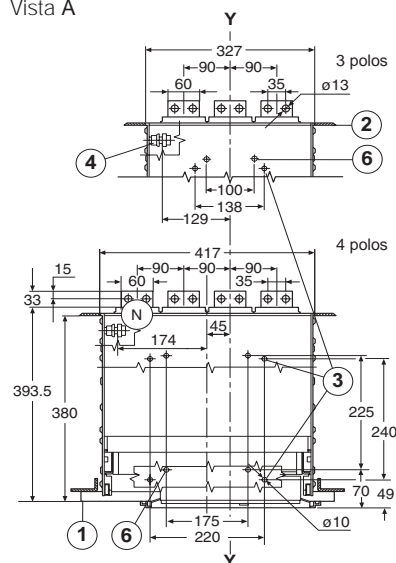
Ejecución básica con terminales posteriores horizontales



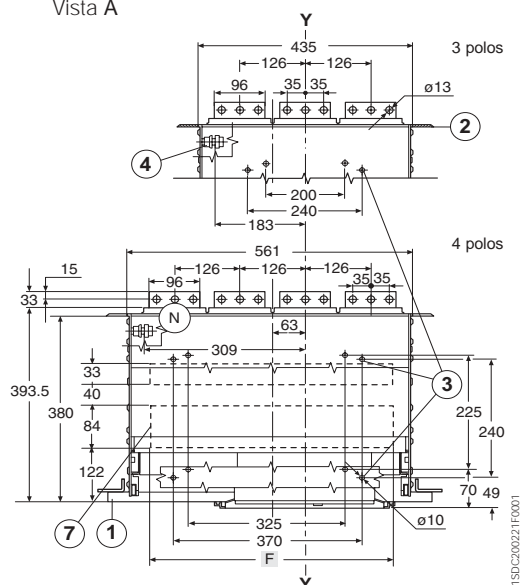
Leyenda

- 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



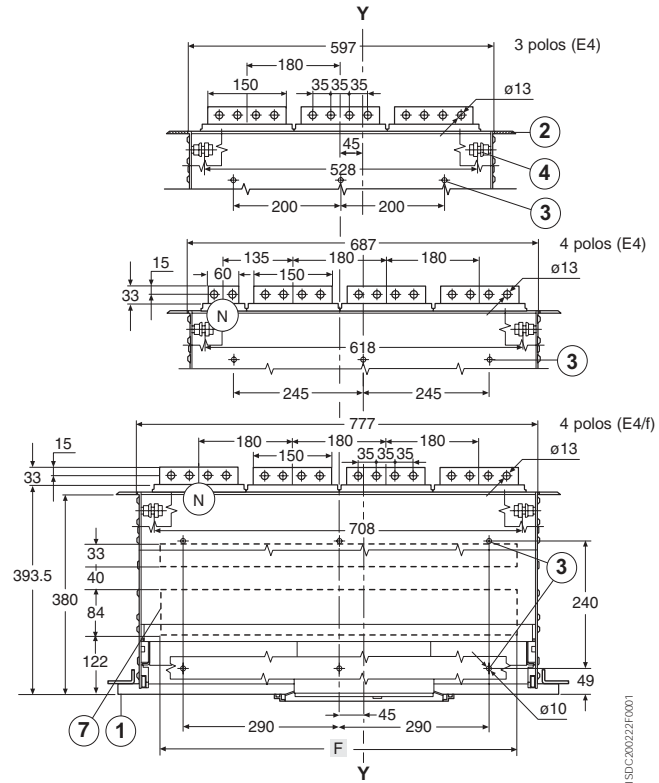
E3
Vista A



	A	B	C	D	E	F	
						3 polos	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

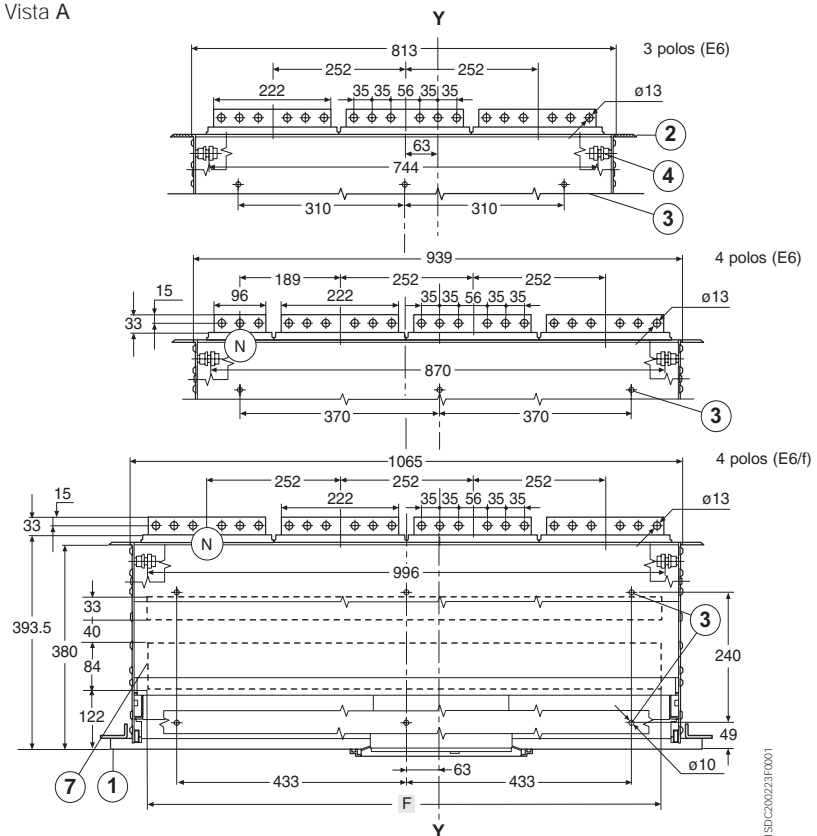
Vista A



1SDC200223F0001

E6

Vista A



1SDC200223F0001

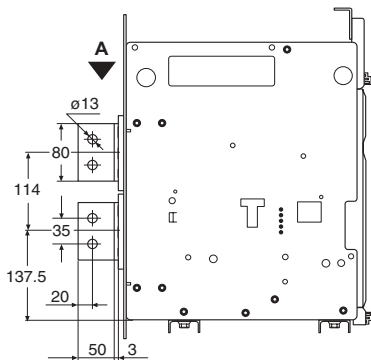


Dimensiones generales

Interrupor automático extraíble

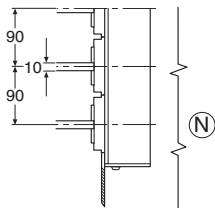
Ejecución básica con terminales posteriores verticales

E1

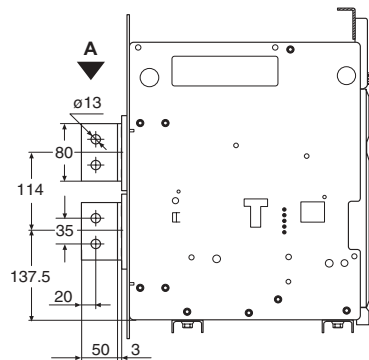


E1

Vista A

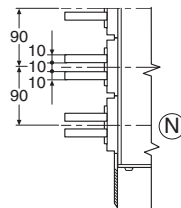


E2/E4

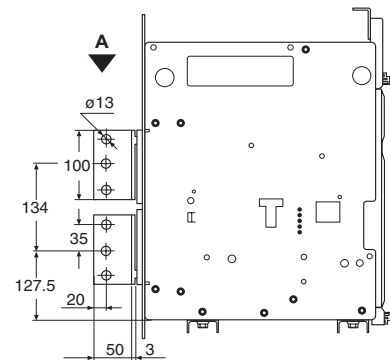


E2

Vista A

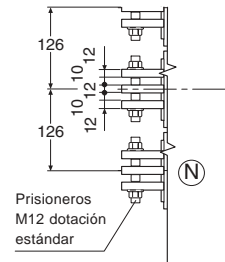


E3/E6



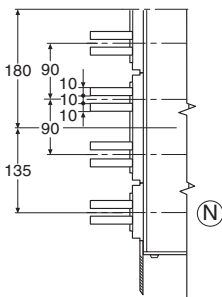
E3

Vista A



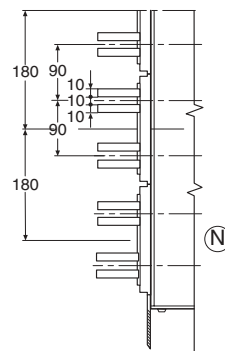
E4

Vista A



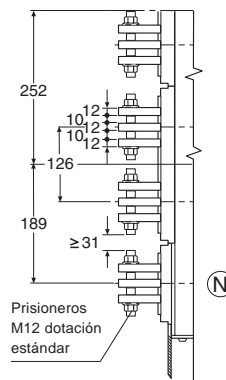
E4/f

Vista A



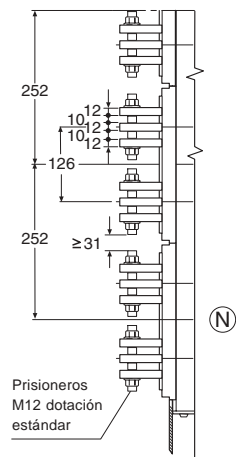
E6

Vista A



E6/f

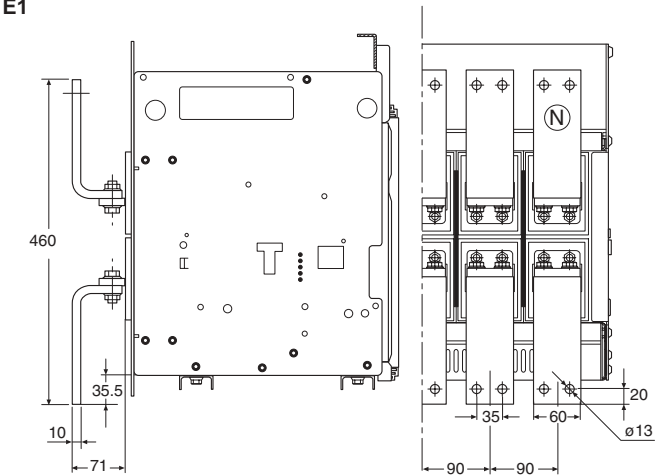
Vista A



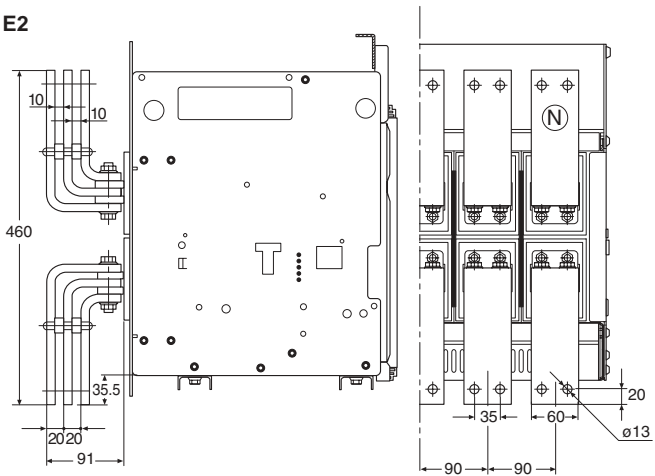
1SD/C00224F0001

Ejecución con
terminales
anteriores

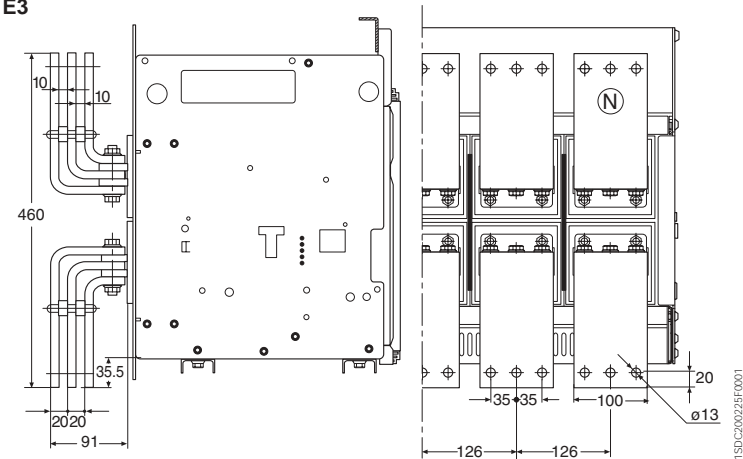
E1



E2



E3

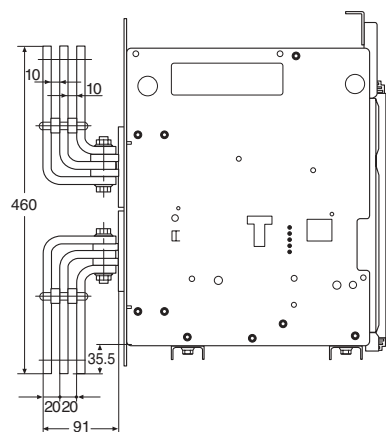


Dimensiones generales

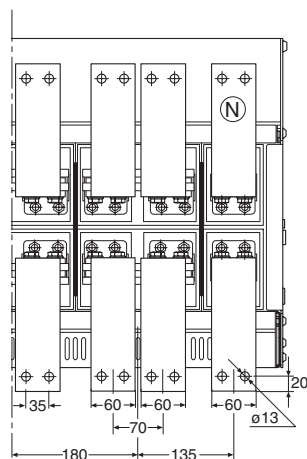
Interrupor automático extraíble

Ejecución con terminales anteriores

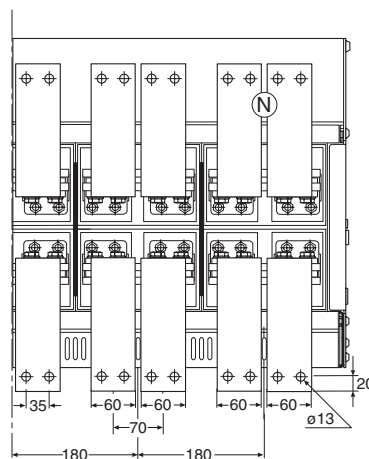
E4



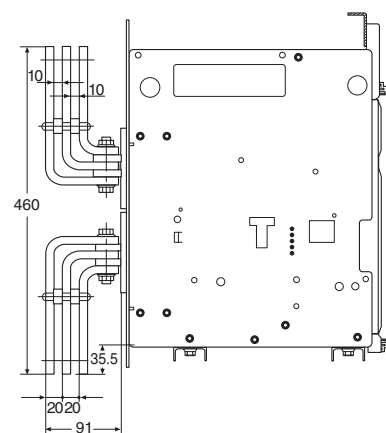
E4



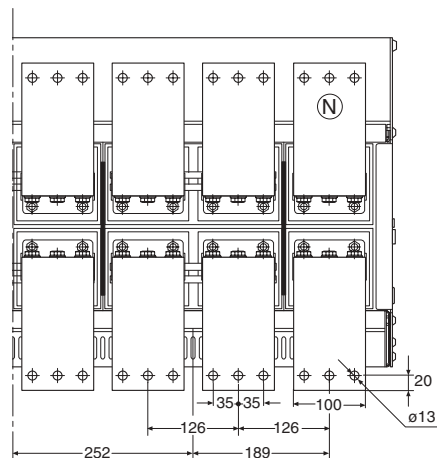
E4/f



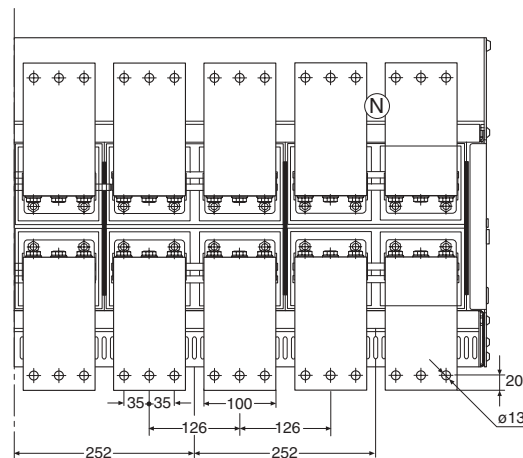
E6



E6

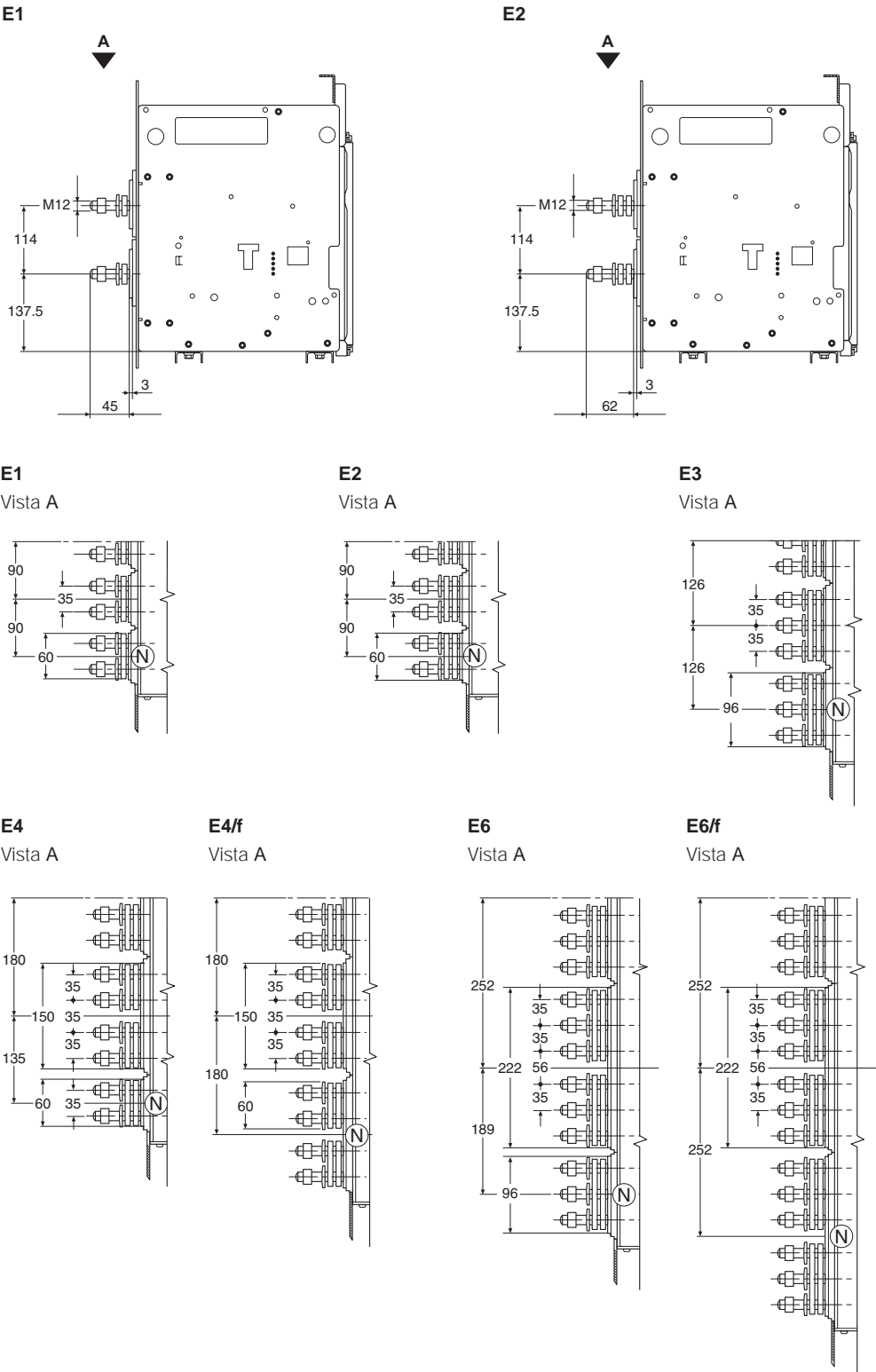


E6/f



1SDC200226F0001

Ejecución con terminales planos



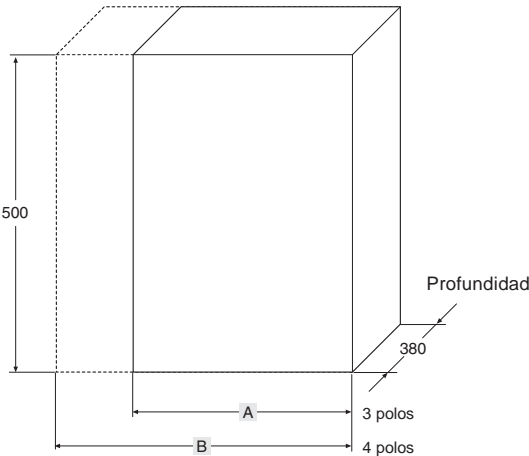
1SDC20027F0001



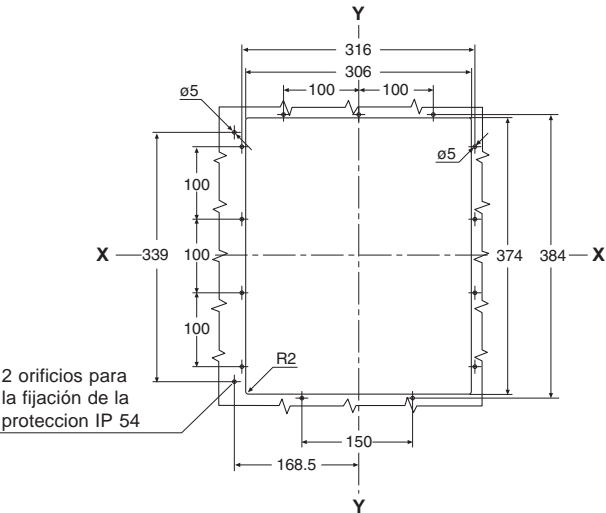
Dimensiones generales

Interruptor automático extraíble

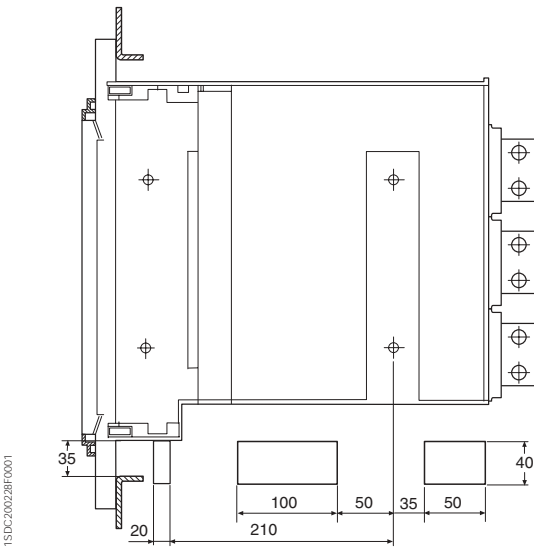
Dimensiones de la celda



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

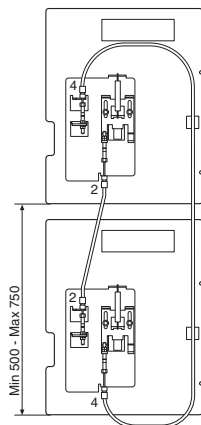
Dimensiones generales

Enclavamiento mecánico

Conjunto enclavamiento montaje cables

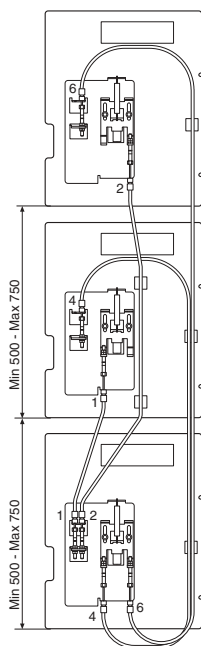
Tipo A

Horizontal
Vertical



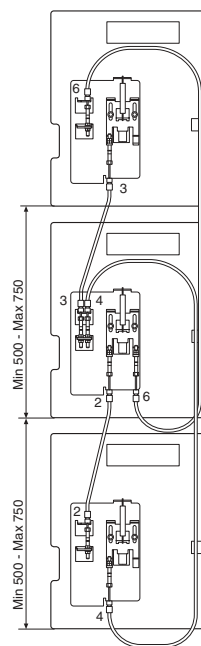
Tipo B

(enclavamiento de
emergencia inferior)
Horizontal Vertical



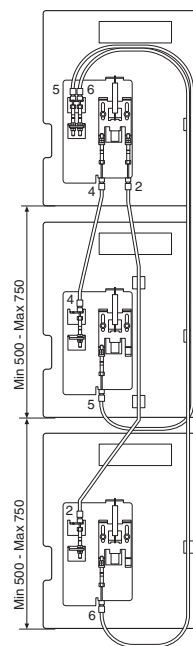
Tipo B

(enclavamiento de
emergencia en el medio)
Horizontal Vertical



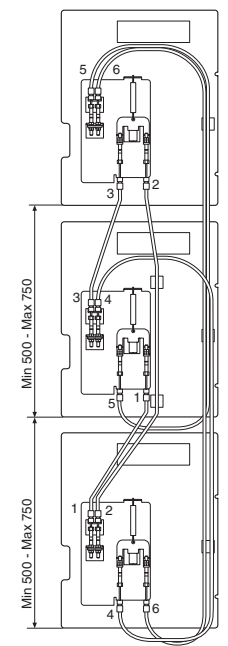
Tipo B

(enclavamiento de
emergencia superior)
Horizontal Vertical



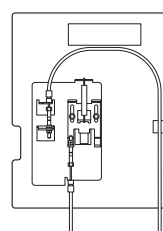
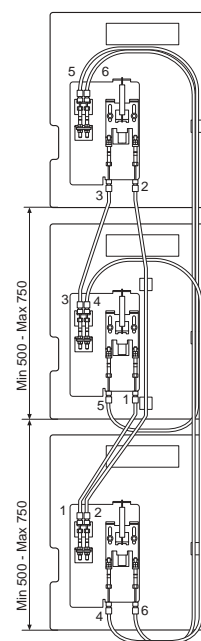
Tipo C

Horizontal Vertical



Tipo D

Horizontal Vertical



Enclavamientos horizontales

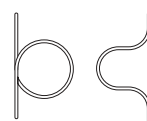
La máxima distancia entre dos enclavamientos tiene que ser de 1200 mm. Los cables pasan por debajo de las partes fijas manteniendo el mismo esquema de conexión ilustrado para los interruptores verticales.

7

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°.



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

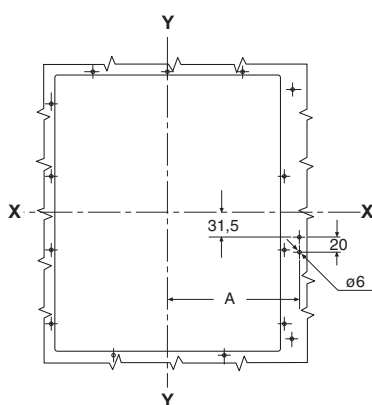


Dimensiones generales

Accesorios del interruptor automático

Bloqueo mecánico de la puerta de la celda

Taladrado de la puerta de la celda

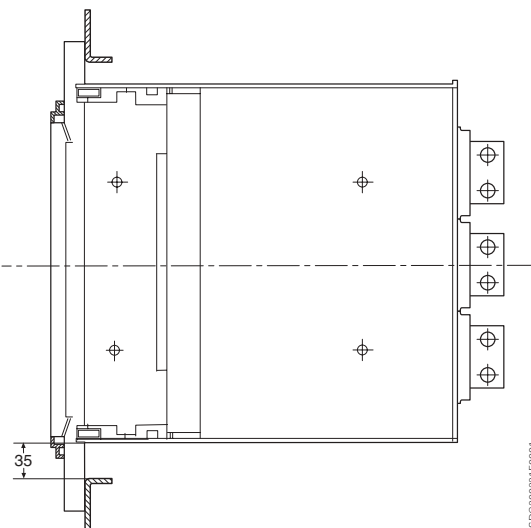
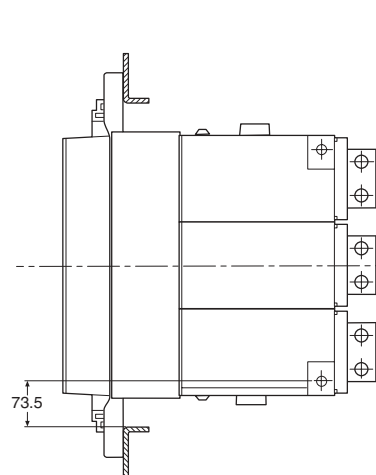


	A	
	3 polos	4 polos
E1	180	180
E2	180	180
E3	234	234
E4	270	360
E4/f	-	360
E6	360	486
E6/f	-	486

Distancia mínima entre el interruptor automático y la pared del cuadro

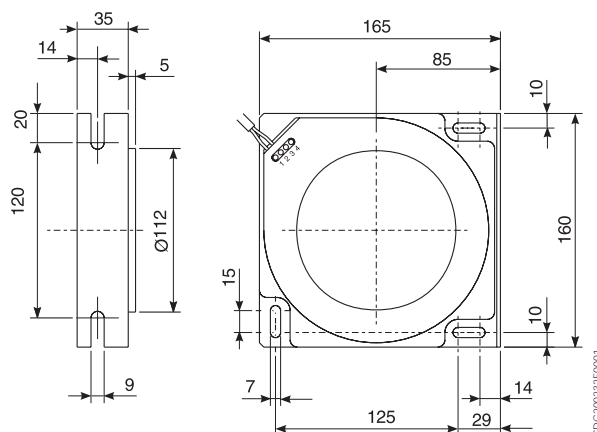
Ejecución fija

Ejecución extraíble

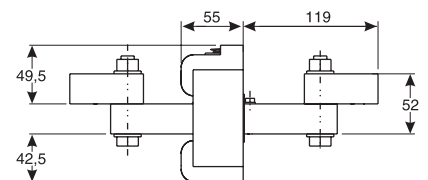
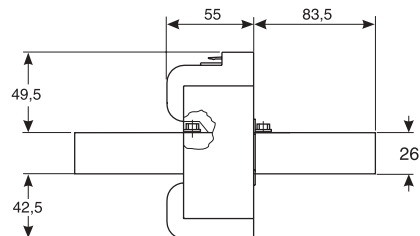


1SDC200231F0001

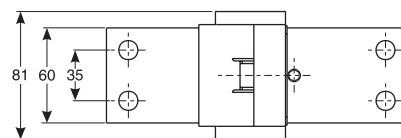
Toroidal homopolar



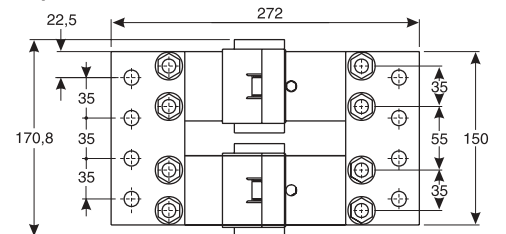
1SDC200232F0001



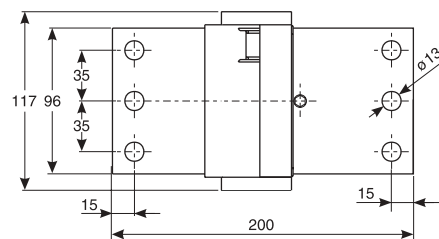
E1 - E2 - E4



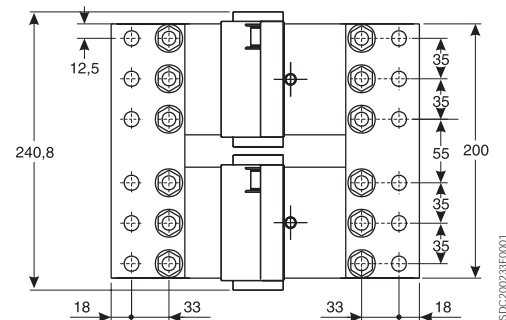
E4/f



E3 - E6



E6/f





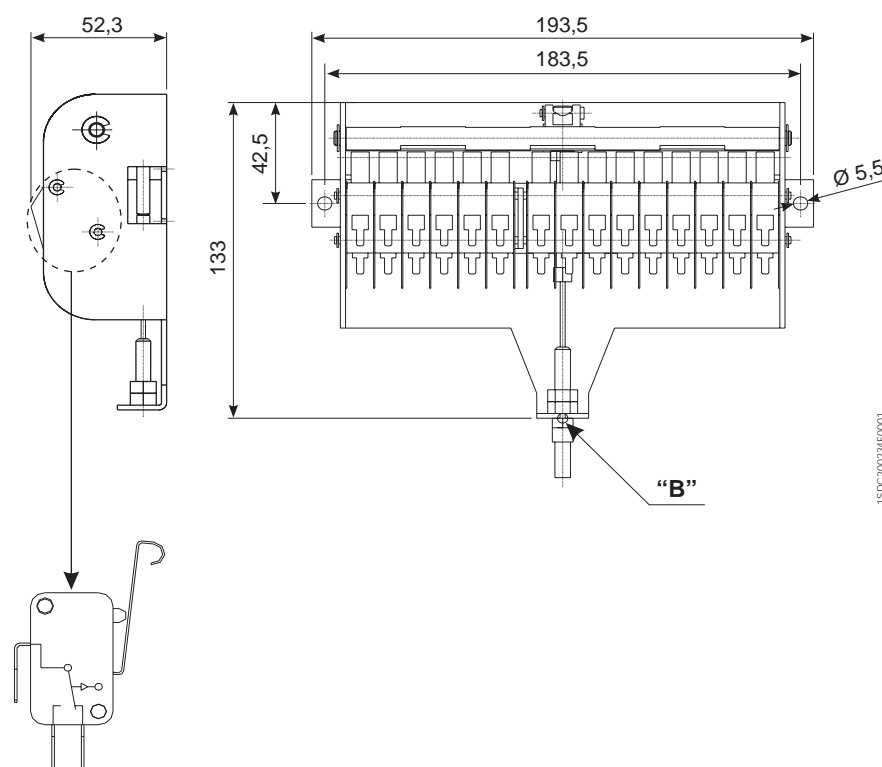
Dimensiones generales

Accesorios del interruptor automático

Señalización

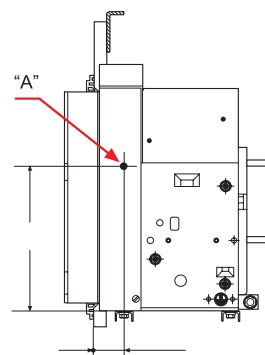
eléctrica de
interruptor
automático abierto/
cerrado

15 contactos auxiliares suplementarios

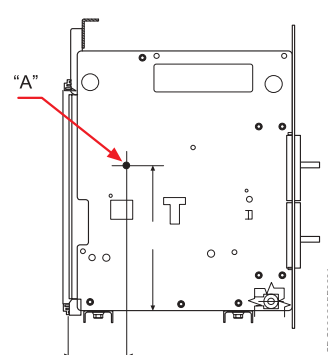


Desde el punto "A" hasta el punto "B" se dispone de un cable flexible de 650 mm de longitud.

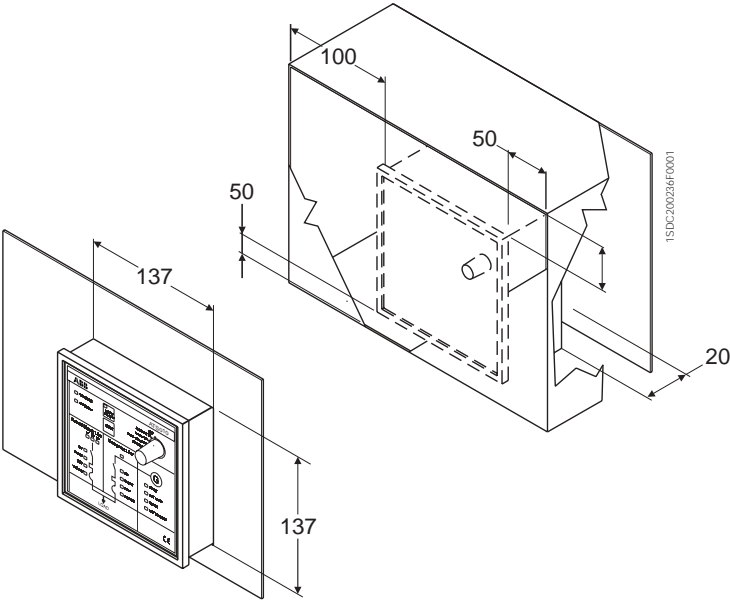
Ejecución fija



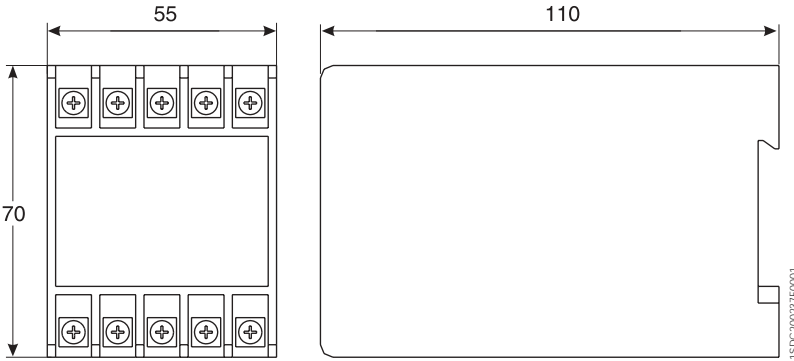
Ejecución extraíble



ATS010



Retardador
electrónico

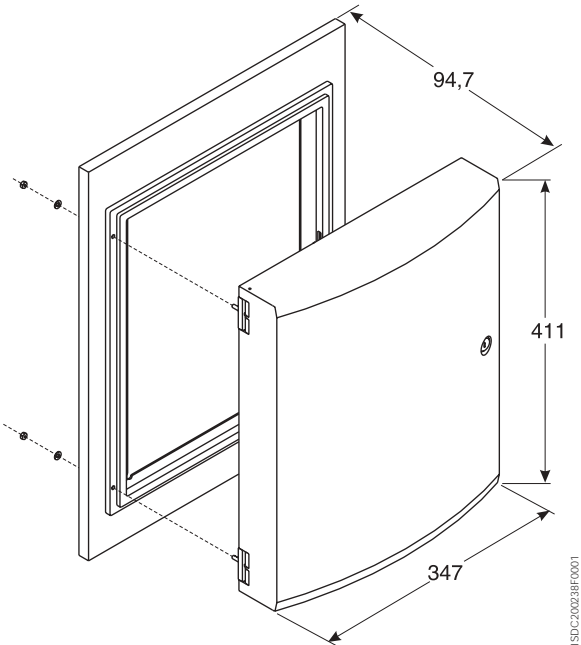




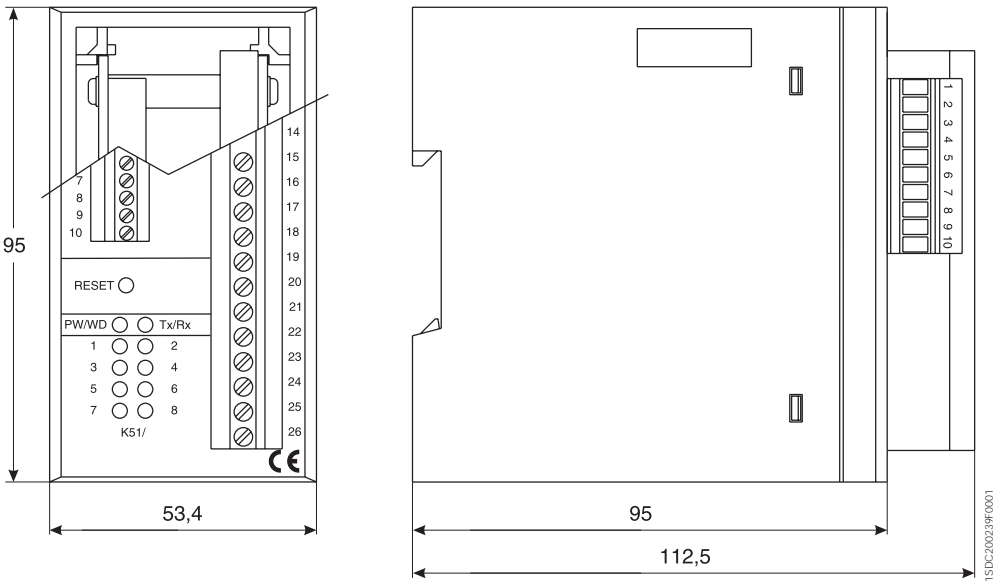
Dimensiones generales

Accesorios del interruptor automático

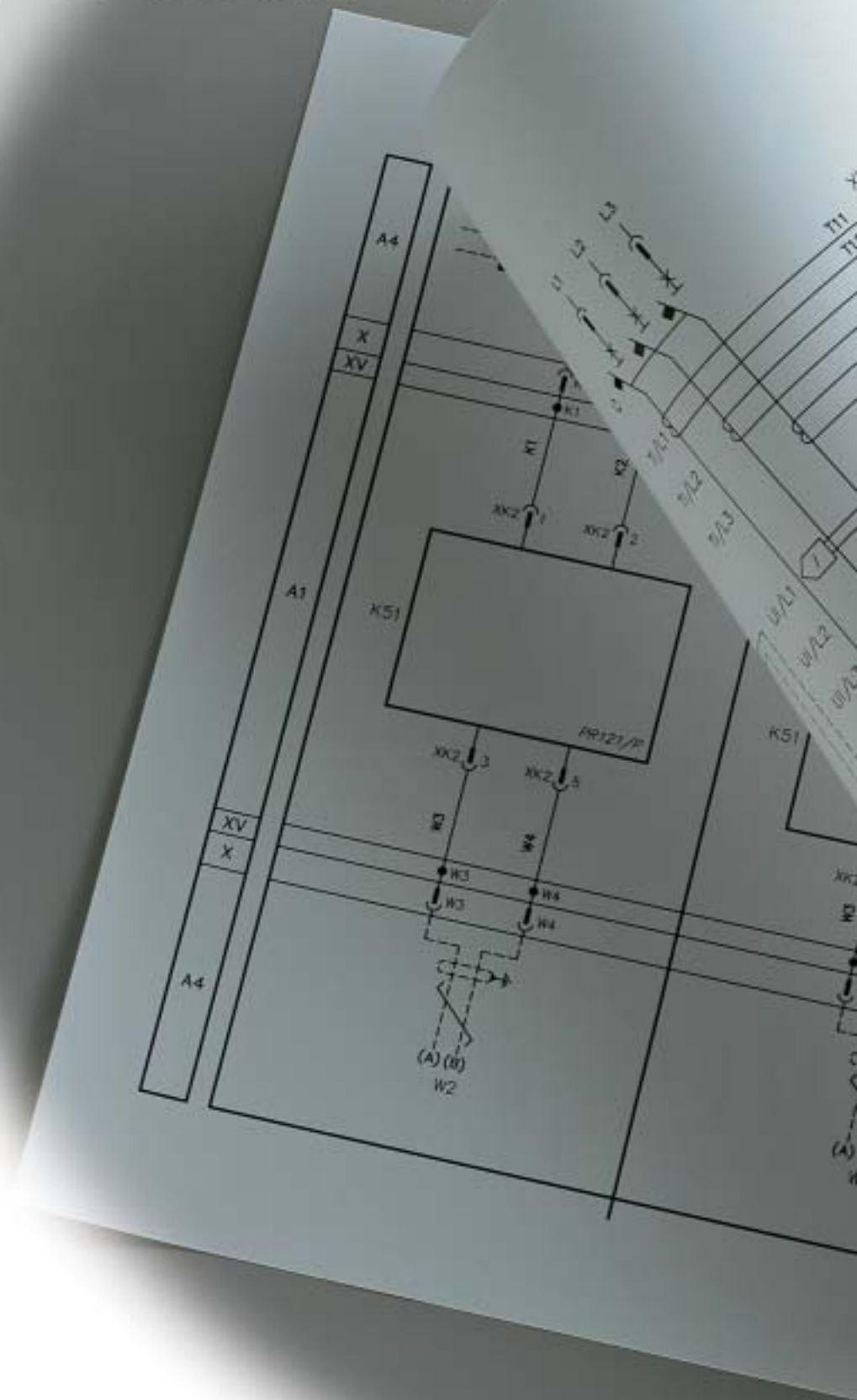
Protección IP54



Unidad PR021/K



Emax





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.

Legenda

- = 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 = Aparamentos 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 = 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 = 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 = Selectividad de zona: entrada para protección S o entrada en dirección "directa" para protección D (DFin) (prevista sólo con Uaux y relé PR122/P o PR123/P)
- K51/SZout = Selectividad de zona: salida para protección S o salida en dirección "directa" para protección D (DFout) (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/O	= 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)
XX1	= Conector para los circuitos de potencia de los relés PR121/P, PR122/P y PR123/P
XX2 - XK3	= Conectores para los circuitos auxiliares de los relés PR121/P, PR122/P y PR123/P
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) Para la conexión de la línea serie EIA RS485 consultar el documento RH0298 correspondiente a la comunicación MODBUS.
- F) La tensión auxiliar U_{aux} permite activar todas las funciones de los relés PR121/P, PR122/P y PR123/P. Ya que se requiere una corriente U_{aux} 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 60 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 U_{aux} 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

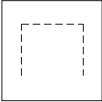
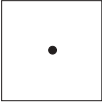
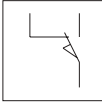
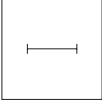
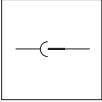
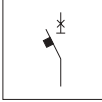
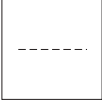
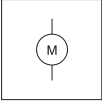
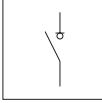
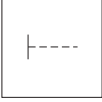
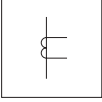
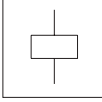
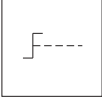
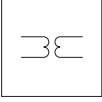
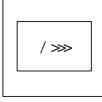
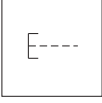
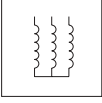
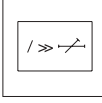
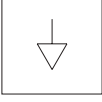
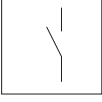
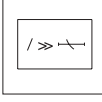
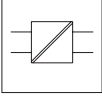
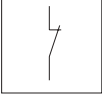
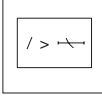
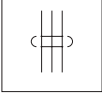
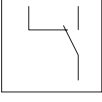
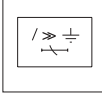
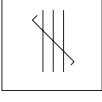
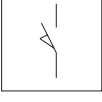
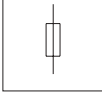


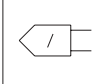
A1	= Aplicaciones del interruptor automático
A	= Dispositivo ATS010 para la conmutación automática de dos interruptores automáticos
F1	= Fusible con intervención retardada
K1	= Contactor auxiliar para la presencia de tensión de alimentación de emergencia
K2	= Contactor auxiliar para la presencia de tensión 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

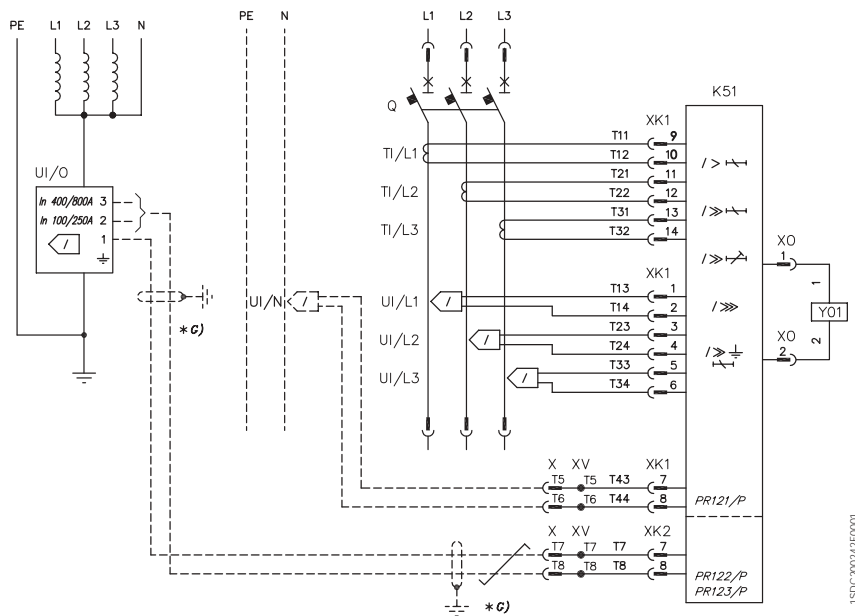
Signos gráficos (Normas IEC 60617 y CEI 3-14... 3-26)

	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 sobrecorriente instantáneo
	Mando a pulsador		Bobinado del transformador trifásico conexión estrella		Relé de sobrecorriente con característica de retardo de tiempo corto regulable
	Equipotencialidad		Contacto de cierre		Relé de sobrecorriente con característica de retardo de tiempo corto inverso
	Convertidor separado galvánicamente		Contacto de apertura con corte automático		Relé de sobrecorriente con característica de retardo de tiempo largo inverso
	Conductores con cable apantallado (ejemplo: 3 conductores)		Contacto de conmutación		Relé de sobrecorriente 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

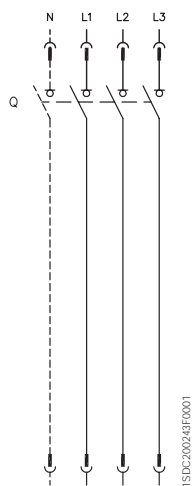
Esquemas del circuito

Interruptores automáticos

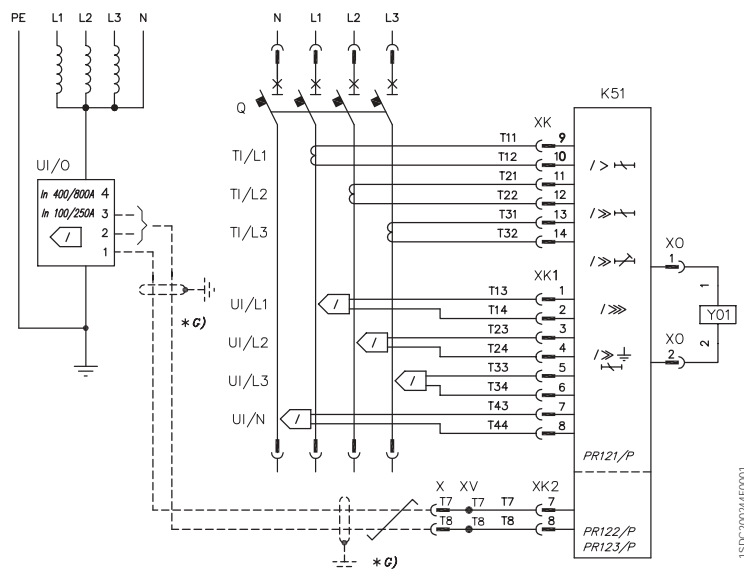
Estado de funcionamiento



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



1SDC200243F0001



1SDC200244F0001

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

Interruptor de maniobra-seccionador tripolar o tetrapolar

Contactos de señalización



Circuitos auxiliares de los relés PR121, PR122 y PR123



Módulo de medida PR120/V

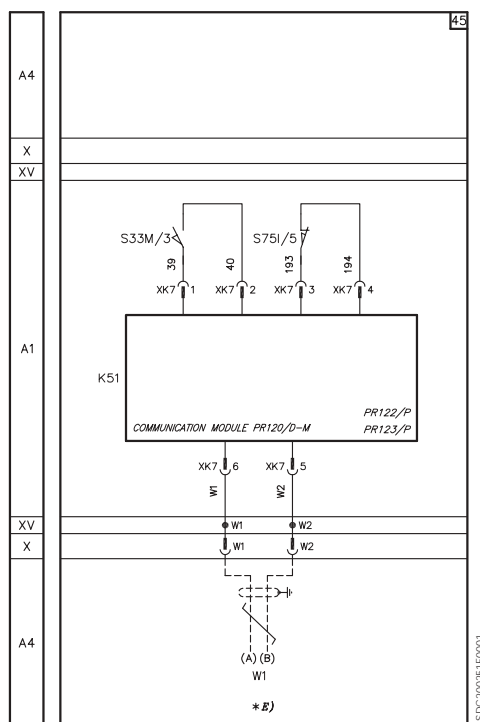




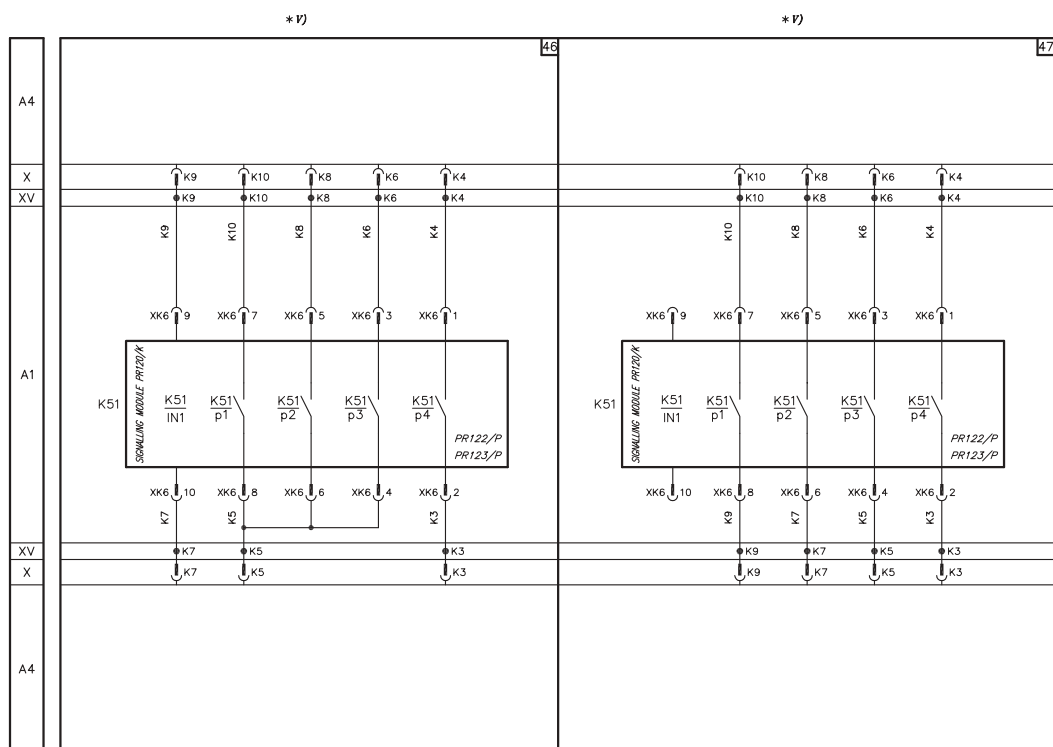
Esquemas del circuito

Accesorios eléctricos

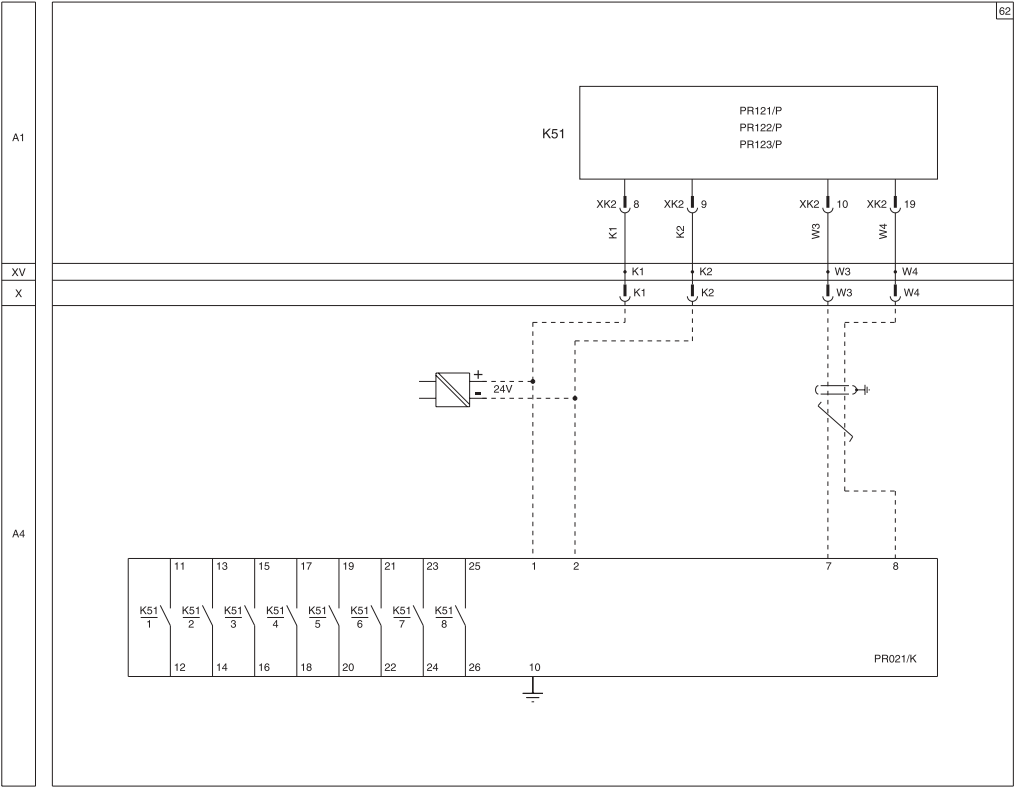
Módulo de comunicación PR120/D-M



Módulo de señalización PR120/K

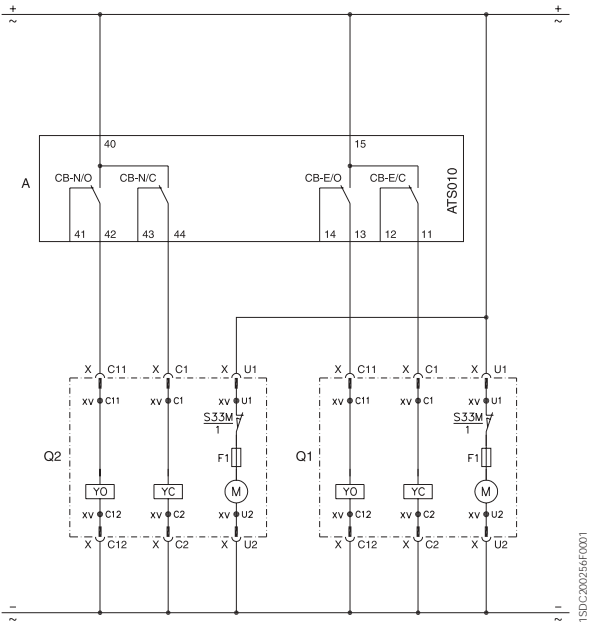


Unidad de señalización PR021/K

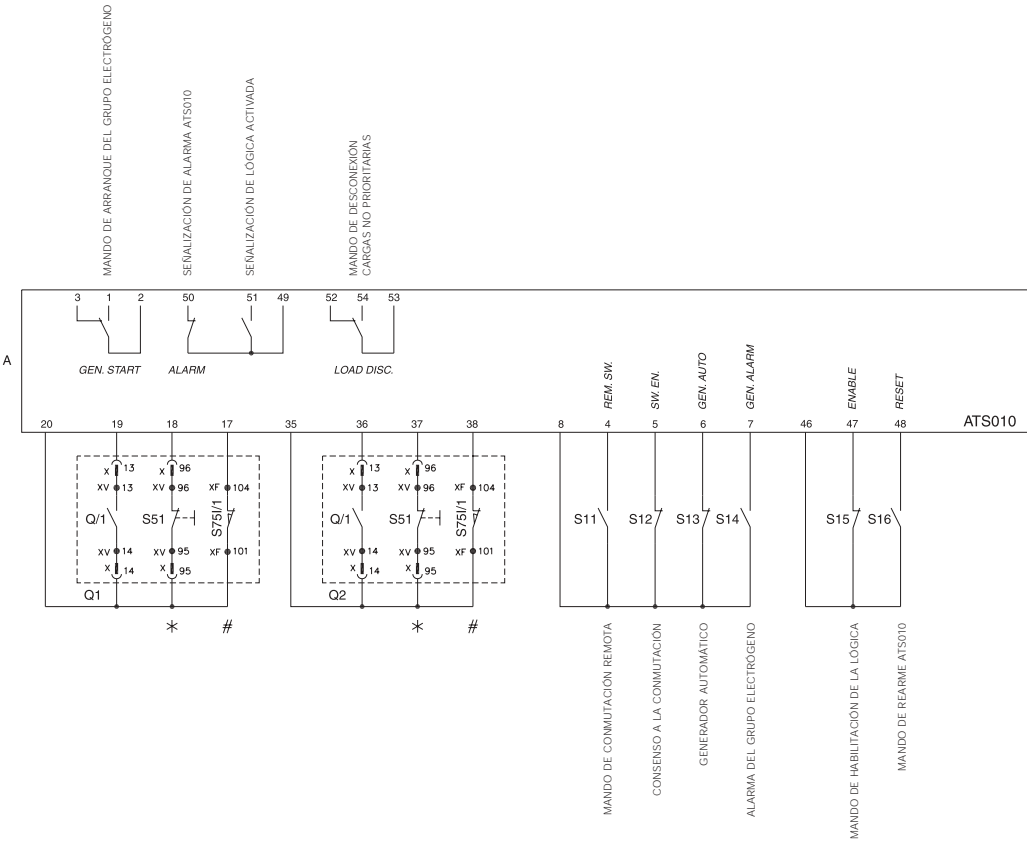


1SD/C200251/0001

CON ALIMENTACIÓN AUXILIAR DE SEGURIDAD



1SDC200256F0001



1SDC200257F0001

Emmax



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
ABB SACE	9/1



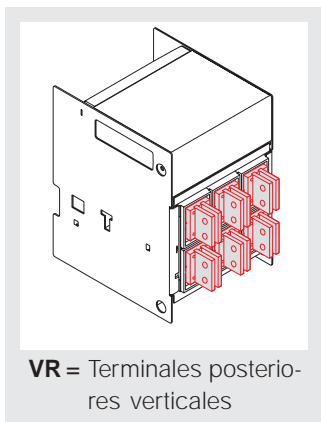
Códigos para efectuar el pedido

Información general

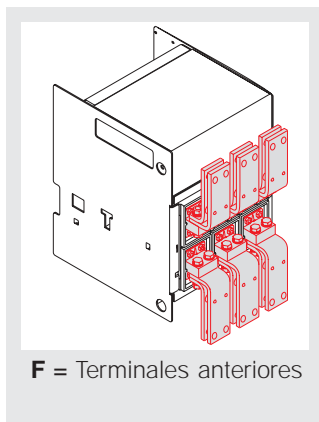
Abreviaturas utilizadas para la descripción del aparato



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

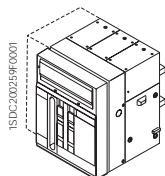
- Iu** Corriente asignada permanente del interruptor automático
- In** Corriente asignada de los transformadores de corriente del relé electrónico
- Icu** Poder asignado de corte último en cortocircuito
- Icw** Corriente asignada de corta duración admisible
- AC** Aplicaciones en corriente alterna
-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

1SDA.....R1
3 Polos

4 Polos

PR122/P

1SDA.....R1
3 Polos

4 Polos

PR123/P

1SDA.....R1
3 Polos

4 Polos

E1B 08

Fijo (F)

I_u (40 °C) = 800 A I_{cu} (415 V) = 42 kA I_{cw} (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		

E1N 08

Fijo (F)

I_u (40 °C) = 800 A I_{cu} (415 V) = 50 kA I_{cw} (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		

E1B 10

Fijo (F)

I_u (40 °C) = 1000 A I_{cu} (415 V) = 42 kA I_{cw} (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
LSIRc			059193	059195		

E1N 10

Fijo (F)

I_u (40 °C) = 1000 A I_{cu} (415 V) = 50 kA I_{cw} (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
LSIRc			059237	059239		

E1B 12

Fijo (F)

I_u (40 °C) = 1250 A I_{cu} (415 V) = 42 kA I_{cw} (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		

E1N 12

Fijo (F)

I_u (40 °C) = 1250 A I_{cu} (415 V) = 50 kA I_{cw} (1 s) = 50 kA

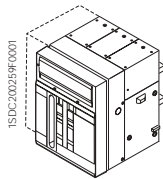
HR = Terminales posteriores horizontales

LI	055728	055736	055731	055739		
LSI	055729	055737	055732	055740	055734	055742
LSIG	055730	055738	055733	055741	055735	055743
LSIRc			058585	058587		



Códigos para efectuar el pedido

Interruptores automáticos SACE Emax



E1B 16

Fijo (F)

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

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

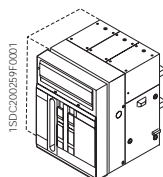
HR = Terminales posteriores horizontales						
LI	055664	055672	055667	055675		
LSI	055665	055673	055668	055676	055670	055678
LSIG	055666	055674	055669	055677	055671	055679
LSIRc			058569	058571		

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
LSIRc			058593	058595		



E1B 08

Extraíble (W) - MP

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

I_u (40 °C) = 800 A I_{cu} (415 V) = 42 kA I_{cw} (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		

E1N 08

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = 800 A I_{cu} (415 V) = 50 kA I_{cw} (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		

E1B 10

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = 1000 A I_{cu} (415 V) = 42 kA I_{cw} (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
LSIRc			059194	059196		

E1N 10

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = 1000 A I_{cu} (415 V) = 50 kA I_{cw} (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
LSIRc			059238	059240		

E1B 12

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = 1250 A I_{cu} (415 V) = 42 kA I_{cw} (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		

E1N 12

Extraíble (W) - MP

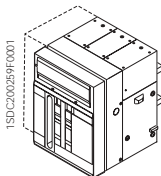
I_u (40 °C) = 1250 A I_{cu} (415 V) = 50 kA I_{cw} (1 s) = 50 kA

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		



Códigos para efectuar el pedido

Interruptores automáticos SACE Emax



E1B 16
Extraíble (W) - MP

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

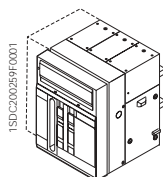
Iu (40 °C) = 1600 A Icu (415 V) = 42 kA Icw (1 s) = 42 kA

MP = Parte móvil						
LI	055680	055688	055683	055691		
LSI	055681	055689	055684	055692	055686	055694
LSIG	055682	055690	055685	055693	055687	055695
LSIRc			058573	058575		

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
LSIRc			058597	058599		



E2S 08

Fijo (F)

I_u (40 °C) = 800 A I_{cu} (415 V) = 85 kA I_{cw} (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		

E2N 10

Fijo (F)

I_u (40 °C) = 1000 A I_{cu} (415 V) = 65 kA I_{cw} (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
LSIRc			059281	059283		

E2S 10

Fijo (F)

I_u (40 °C) = 1000 A I_{cu} (415 V) = 85 kA I_{cw} (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
LSIRc			059325	059327		

E2N 12

Fijo (F)

I_u (40 °C) = 1250 A I_{cu} (415 V) = 65 kA I_{cw} (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		

E2S 12

Fijo (F)

I_u (40 °C) = 1250 A I_{cu} (415 V) = 85 kA I_{cw} (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		

E2L 12

Fijo (F)

I_u (40 °C) = 1250 A I_{cu} (415 V) = 130 kA I_{cw} (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		

E2B 16

Fijo (F)

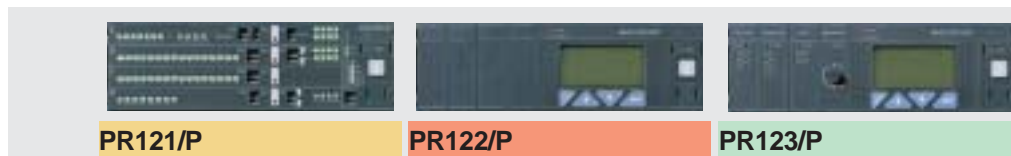
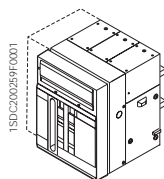
I_u (40 °C) = 1600 A I_{cu} (415 V) = 42 kA I_{cw} (1 s) = 42 kA

HR = Terminales posteriores horizontales

LI	055792	055800	055795	055803		
LSI	055793	055801	055796	055804	055798	055806
LSIG	055794	055802	055797	055805	055799	055807
LSIRc			058601	058603		

Códigos para efectuar el pedido

Interruptores automáticos SACE Emax



E2N 16

Fijo (F)

I_n (40 °C) = 1600 A I_{cu} (415 V) = 65 kA I_{cw} (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
LSIRc			058641	058643		

E2S 16

Fijo (F)

I_n (40 °C) = 1600 A I_{cu} (415 V) = 85 kA I_{cw} (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
LSIRc			058673	058675		

E2L 16

Fijo (F)

I_n (40 °C) = 1600 A I_{cu} (415 V) = 130 kA I_{cw} (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
LSIRc			058625	058627		

E2B 20

Fijo (F)

I_n (40 °C) = 2000 A I_{cu} (415 V) = 42 kA I_{cw} (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		

E2N 20

Fijo (F)

I_n (40 °C) = 2000 A I_{cu} (415 V) = 65 kA I_{cw} (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		

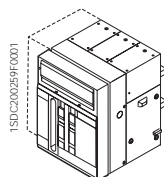
E2S 20

Fijo (F)

I_n (40 °C) = 2000 A I_{cu} (415 V) = 85 kA I_{cw} (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		



E2S 08

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = 800 A I_{cu} (415 V) = 85 kA I_{cw} (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		

E2N 10

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = 1000 A I_{cu} (415 V) = 65 kA I_{cw} (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
LSIRc			059282	059284		

E2S 10

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = 1000 A I_{cu} (415 V) = 85 kA I_{cw} (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
LSIRc			059326	059328		

E2N 12

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = 1250 A I_{cu} (415 V) = 65 kA I_{cw} (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		

E2S 12

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = 1250 A I_{cu} (415 V) = 85 kA I_{cw} (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		

E2L 12

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = 1250 A I_{cu} (415 V) = 130 kA I_{cw} (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		

E2B 16

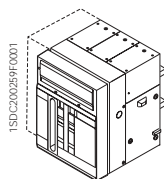
Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = 1600 A I_{cu} (415 V) = 42 kA I_{cw} (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
LSIRc			058605	058607		

Códigos para efectuar el pedido

Interruptores automáticos SACE Emax



E2N 16

Extraíble (W) - MP

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

I_u (40 °C) = **1600 A** I_{cu} (415 V) = **65 kA** I_{cw} (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
LSIRc			058645	058647		

E2S 16

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = **1600 A** I_{cu} (415 V) = **85 kA** I_{cw} (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
LSIRc			058677	058679		

E2L 16

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = **1600 A** I_{cu} (415 V) = **130 kA** I_{cw} (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
LSIRc			058629	058631		

E2B 20

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = **2000 A** I_{cu} (415 V) = **42 kA** I_{cw} (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		

E2N 20

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = **2000 A** I_{cu} (415 V) = **65 kA** I_{cw} (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		

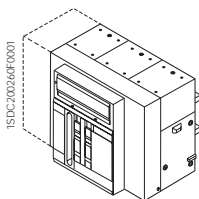
E2S 20

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = **2000 A** I_{cu} (415 V) = **85 kA** I_{cw} (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		



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

E3H 08

Fijo (F)

I_u (40 °C) = 800 A I_{cu} (415 V) = 100 kA I_{cw} (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	058691		

E3V 08

Fijo (F)

I_u (40 °C) = 800 A I_{cu} (415 V) = 130 kA I_{cw} (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	058811		

E3S 10

Fijo (F)

I_u (40 °C) = 1000 A I_{cu} (415 V) = 75 kA I_{cw} (1 s) = 75 kA

HR = Terminales posteriores horizontales

LI	059285	059387	059397	059399		
LSI	059389	059391	059401	059403	059413	059415
LSIG	059393	059395	059405	059407	059417	059419
LSIRc			059409	059411		

E3H 10

Fijo (F)

I_u (40 °C) = 1000 A I_{cu} (415 V) = 100 kA I_{cw} (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
LSIRc			059369	059371		

E3S 12

Fijo (F)

I_u (40 °C) = 1250 A I_{cu} (415 V) = 75 kA I_{cw} (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	058771		

E3H 12

Fijo (F)

I_u (40 °C) = 1250 A I_{cu} (415 V) = 100 kA I_{cw} (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	058699		

E3V 12

Fijo (F)

I_u (40 °C) = 1250 A I_{cu} (415 V) = 130 kA I_{cw} (1 s) = 85 kA

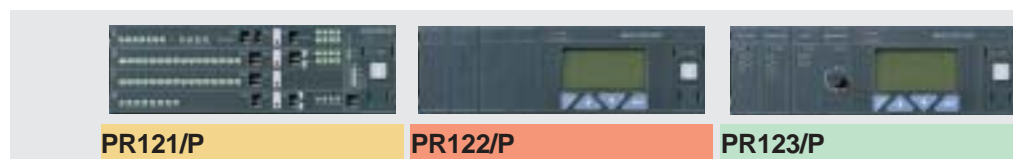
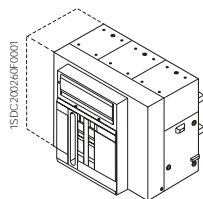
HR = Terminales posteriores horizontales

LI	056560	056568	056563	056571		
LSI	056561	056569	056564	056572	056566	056574
LSIG	056562	056570	056565	056573	056567	056575
LSIRc			058817	058819		



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

E3S 16

Fijo (F)

I_u (40 °C) = 1600 A I_{cu} (415 V) = 75 kA I_{cw} (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
LSIRc			058777	058779		

E3H 16

Fijo (F)

I_u (40 °C) = 1600 A I_{cu} (415 V) = 100 kA I_{cw} (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
LSIRc			058705	058707		

E3V 16

Fijo (F)

I_u (40 °C) = 1600 A I_{cu} (415 V) = 130 kA I_{cw} (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
LSIRc			058825	058827		

E3S 20

Fijo (F)

I_u (40 °C) = 2000 A I_{cu} (415 V) = 75 kA I_{cw} (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	058787		

E3H 20

Fijo (F)

I_u (40 °C) = 2000 A I_{cu} (415 V) = 100 kA I_{cw} (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	058715		

E3V 20

Fijo (F)

I_u (40 °C) = 2000 A I_{cu} (415 V) = 130 kA I_{cw} (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	058835		

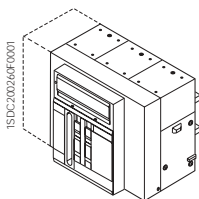
E3L 20

Fijo (F)

I_u (40 °C) = 2000 A I_{cu} (415 V) = 130 kA I_{cw} (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	058739		



E3N 25

Fijo (F)

I_u (40 °C) = 2500 A I_{cu} (415 V) = 65 kA I_{cw} (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
LSIRc			058753	058755		

E3S 25

Fijo (F)

I_u (40 °C) = 2500 A I_{cu} (415 V) = 75 kA I_{cw} (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
LSIRc			058793	058795		

E3H 25

Fijo (F)

I_u (40 °C) = 2500 A I_{cu} (415 V) = 100 kA I_{cw} (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
LSIRc			058721	058723		

E3V 25

Fijo (F)

I_u (40 °C) = 2500 A I_{cu} (415 V) = 130 kA I_{cw} (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
LSIRc			058841	058843		

E3L 25

Fijo (F)

I_u (40 °C) = 2500 A I_{cu} (415 V) = 130 kA I_{cw} (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
LSIRc			058745	058747		

E3N 32

Fijo (F)

I_u (40 °C) = 3200 A I_{cu} (415 V) = 65 kA I_{cw} (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	058763		

E3S 32

Fijo (F)

I_u (40 °C) = 3200 A I_{cu} (415 V) = 75 kA I_{cw} (1 s) = 75 kA

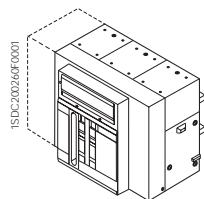
HR = Terminales posteriores horizontales

LI	056304	056312	056307	056315		
LSI	056305	056313	056308	056316	056310	056318
LSIG	056306	056314	056309	056317	056311	056319
LSIRc			058801	058803		



Códigos para efectuar el pedido

Interruptores automáticos SACE Emax



E3H 32

Fijo (F)

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

I_u (40 °C) = 3200 A I_{cu} (415 V) = 100 kA I_{cw} (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	058731		

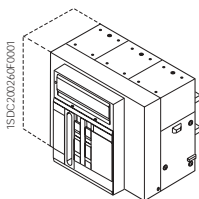
E3V 32

Fijo (F)

I_u (40 °C) = 3200 A I_{cu} (415 V) = 130 kA I_{cw} (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	058851		



E3H 08

Extraíble (W) - MP

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

I_u (40 °C) = 800 A I_{cu} (415 V) = 100 kA I_{cw} (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	058695		

E3V 08

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = 800 A I_{cu} (415 V) = 75 kA I_{cw} (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	058815		

E3S 10

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = 1000 A I_{cu} (415 V) = 75 kA I_{cw} (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
LSIRc			059410	059412		

E3H 10

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = 1000 A I_{cu} (415 V) = 100 kA I_{cw} (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
LSIRc			059370	059372		

E3S 12

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = 1250 A I_{cu} (415 V) = 75 kA I_{cw} (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	058775		

E3H 12

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = 1250 A I_{cu} (415 V) = 100 kA I_{cw} (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	058703		

E3V 12

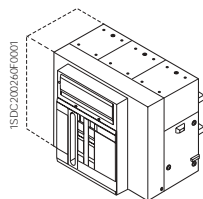
Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = 1250 A I_{cu} (415 V) = 130 kA I_{cw} (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	058823		

Códigos para efectuar el pedido

Interruptores automáticos SACE Emax



E3S 16

Extraíble (W) - MP

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

I_n (40 °C) = **1600 A** I_{cu} (415 V) = **75 kA** I_{cw} (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
LSIRc			058781	058783		

E3H 16

Extraíble (W) - MP

I_n (40 °C) = **1600 A** I_{cu} (415 V) = **100 kA** I_{cw} (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
LSIRc			058709	058711		

E3V 16

Extraíble (W) - MP

I_n (40 °C) = **160 A** I_{cu} (415 V) = **130 kA** I_{cw} (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
LSIRc			058829	058831		

E3S 20

Extraíble (W) - MP

I_n (40 °C) = **2000 A** I_{cu} (415 V) = **75 kA** I_{cw} (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	058791		

E3H 20

Extraíble (W) - MP

I_n (40 °C) = **2000 A** I_{cu} (415 V) = **100 kA** I_{cw} (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	058719		

E3V 20

Extraíble (W) - MP

I_n (40 °C) = **2000 A** I_{cu} (415 V) = **130 kA** I_{cw} (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	058839		

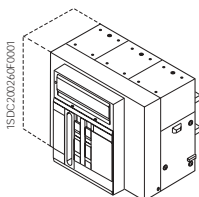
E3L 20

Extraíble (W) - MP

I_n (40 °C) = **2000 A** I_{cu} (415 V) = **130 kA** I_{cw} (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	058743		



E3N 25

Extraíble (W) - MP

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

I_u (40 °C) = 2500 A I_{cu} (415 V) = 65 kA I_{cw} (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
LSIRc			058757	058759		

E3S 25

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = 2500 A I_{cu} (415 V) = 75 kA I_{cw} (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
LSIRc			058797	058799		

E3H 25

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = 2500 A I_{cu} (415 V) = 100 kA I_{cw} (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
LSIRc			058725	058727		

E3V 25

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = 2500 A I_{cu} (415 V) = 130 kA I_{cw} (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
LSIRc			058845	058847		

E3L 25

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = 2500 A I_{cu} (415 V) = 130 kA I_{cw} (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
LSIRc			058749	058751		

E3N 32

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = 3200 A I_{cu} (415 V) = 65 kA I_{cw} (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	058767		

E3S 32

Extraíble (W) - MP

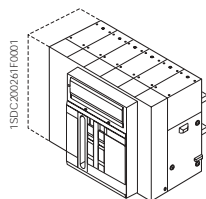
I_u (40 °C) = 3200 A I_{cu} (415 V) = 75 kA I_{cw} (1 s) = 75 kA

MP = Parte móvil						
LI	056320	056328	056323	056331		
LSI	056321	056329	056324	056332	056326	056334
LSIG	056322	056330	056325	056333	056327	056335
LSIRc			058805	058807		



Códigos para efectuar el pedido

Interruptores automáticos SACE Emax

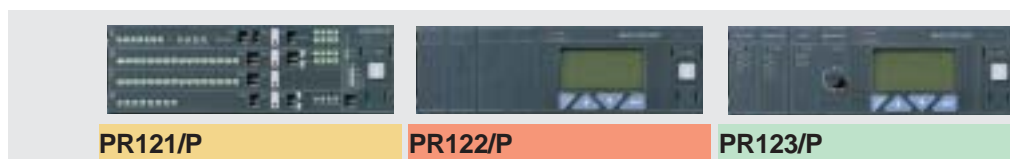


E3H 32

Extraíble (W) - MP

E3V 32

Extraíble (W) - MP



PR121/P

1SDA.....R1
3 Polos

4 Polos

PR122/P

1SDA.....R1
3 Polos

4 Polos

PR123/P

1SDA.....R1
3 Polos

4 Polos

I_u (40 °C) = 3200 A I_{cu} (415 V) = 100 kA I_{cw} (1 s) = 75 kA

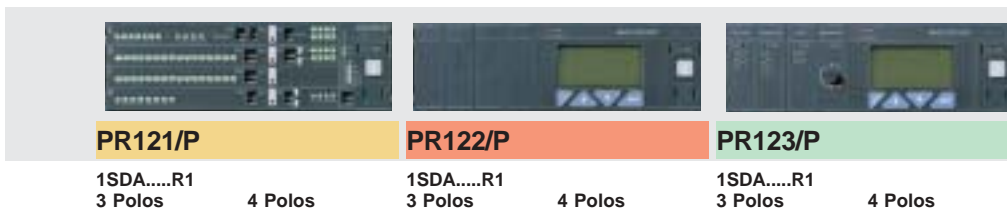
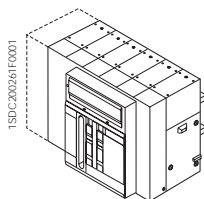
MP = Parte móvil

LI	056512	056520	056515	056523		
LSI	056513	056521	056516	056524	056518	056526
LSIG	056514	056522	056517	056525	056519	056527
LSIRc			058733	058735		

I_u (40 °C) = 3200 A I_{cu} (415 V) = 130 kA I_{cw} (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	058855		



E4H 32

Fijo (F)

I_u (40 °C) = 3200 A I_{cu} (415 V) = 100 kA I_{cw} (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)

I_u (40 °C) = 3200 A I_{cu} (415 V) = 150 kA I_{cw} (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)

I_u (40 °C) = 4000 A I_{cu} (415 V) = 75 kA I_{cw} (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)

I_u (40 °C) = 4000 A I_{cu} (415 V) = 100 kA I_{cw} (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

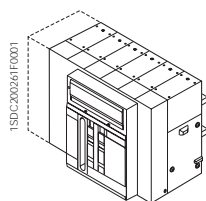
E4V 40

Fijo (F)

I_u (40 °C) = 4000 A I_{cu} (415 V) = 150 kA I_{cw} (1 s) = 100 kA

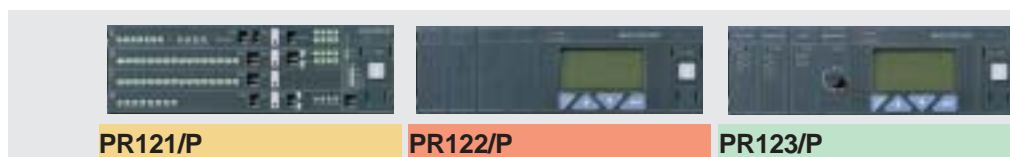
HR = Terminales posteriores horizontales

LI	056912	056920	056915	056923		
LSI	056913	056921	056916	056924	056918	056926
LSIG	056914	056922	056917	056925	056919	056927



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

E4H 32

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = 3200 A I_{cu} (415 V) = 100 kA I_{cw} (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

I_u (40 °C) = 3200 A I_{cu} (415 V) = 150 kA I_{cw} (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

I_u (40 °C) = 4000 A I_{cu} (415 V) = 75 kA I_{cw} (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

I_u (40 °C) = 4000 A I_{cu} (415 V) = 100 kA I_{cw} (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

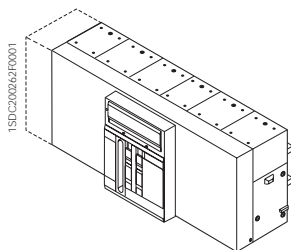
E4V 40

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = 4000 A I_{cu} (415 V) = 150 kA I_{cw} (1 s) = 100 kA

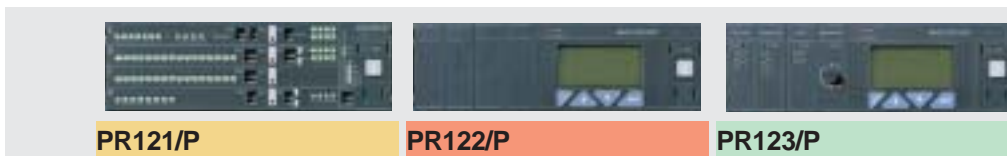
MP = Parte móvil

LI	056928	056936	056931	056939		
LSI	056929	056937	056932	056940	056934	056942
LSIG	056930	056938	056933	056941	056935	056943



E6V 32

Fijo (F)



PR121/P

1SDA.....R1
3 Polos

4 Polos

PR122/P

1SDA.....R1
3 Polos

4 Polos

PR123/P

1SDA.....R1
3 Polos

4 Polos

I_u (40 °C) = 3200 A I_{cu} (415 V) = 150 kA I_{cw} (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)

I_u (40 °C) = 4000 A I_{cu} (415 V) = 100 kA I_{cw} (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)

I_u (40 °C) = 4000 A I_{cu} (415 V) = 150 kA I_{cw} (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)

I_u (40 °C) = 5000 A I_{cu} (415 V) = 100 kA I_{cw} (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)

I_u (40 °C) = 5000 A I_{cu} (415 V) = 150 kA I_{cw} (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)

I_u (40 °C) = 6300 A I_{cu} (415 V) = 100 kA I_{cw} (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)

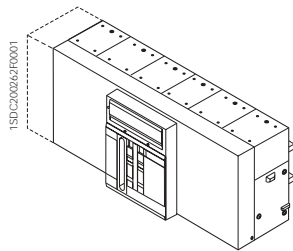
I_u (40 °C) = 6300 A I_{cu} (415 V) = 150 kA I_{cw} (1 s) = 100 kA

HR = Terminales posteriores horizontales

LI	057136	057144	057139	057147		
LSI	057137	057145	057140	057148	057142	057150
LSIG	057138	057146	057141	057149	057143	057151

Códigos para efectuar el pedido

Interruptores automáticos SACE Emax



E6V 32

Extraíble (W) - MP

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

I_u (40 °C) = 3200 A I_{cu} (415 V) = 150 kA I_{cw} (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

I_u (40 °C) = 4000 A I_{cu} (415 V) = 100 kA I_{cw} (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

I_u (40 °C) = 4000 A I_{cu} (415 V) = 150 kA I_{cw} (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

I_u (40 °C) = 5000 A I_{cu} (415 V) = 100 kA I_{cw} (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

I_u (40 °C) = 5000 A I_{cu} (415 V) = 150 kA I_{cw} (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

I_u (40 °C) = 6300 A I_{cu} (415 V) = 100 kA I_{cw} (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

I_u (40 °C) = 6300 A I_{cu} (415 V) = 150 kA I_{cw} (1 s) = 100 kA

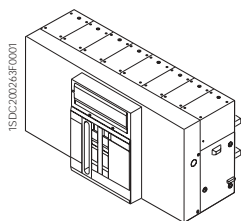
MP = Parte móvil

LI	057152	057160	057155	057163		
LSI	057153	057161	057156	057164	057158	057166
LSIG	057154	057162	057157	057165	057159	057167





Códigos para efectuar el pedido

Interruptores automáticos SACE Emax con conductor neutro de sección plena



E4H/f 32

Fijo (F)

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

I_u (40 °C) = 3200 A I_{cu} (415 V) = 100 kA I_{cw} (1 s) = 85 kA

HR = Terminales posteriores horizontales

LI	059429	059432	
LSI	059430	059433	059435
LSIG	059431	059434	059436

E4S/f 40

Fijo (F)

I_u (40 °C) = 4000 A I_{cu} (415 V) = 80 kA I_{cw} (1 s) = 80 kA

HR = Terminales posteriores horizontales

LI	055536	055539	
LSI	055537	055540	055542
LSIG	055538	055541	055543

E4H/f 40

Fijo (F)

I_u (40 °C) = 4000 A I_{cu} (415 V) = 100 kA I_{cw} (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

I_u (40 °C) = 3200 A I_{cu} (415 V) = 100 kA I_{cw} (1 s) = 85 kA

MP = Parte móvil

LI	059437	059440	
LSI	059438	059441	059443
LSIG	059439	059442	059444

E4S/f 40

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = 4000 A I_{cu} (415 V) = 80 kA I_{cw} (1 s) = 80 kA

MP = Parte móvil

LI	055544	055547	
LSI	055545	055548	055550
LSIG	055546	055549	055551

E4H/f 40

Extraíble (W) - MP

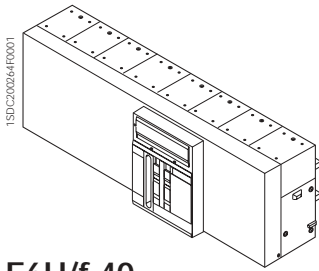
I_u (40 °C) = 4000 A I_{cu} (415 V) = 100 kA I_{cw} (1 s) = 80 kA

MP = Parte móvil

LI	055528	055531	
LSI	055529	055532	055534
LSIG	055530	055533	055535

Códigos para efectuar el pedido

Interruptores automáticos SACE Emax con conductor neutro de sección plena



E6H/f 40

Fijo (F)

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

I_u (40 °C) = **4000 A** I_{cu} (415 V) = **100 kA** I_{cw} (1 s) = **100 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales

LI	055552	055555	
LSI	055553	055556	055558
LSIG	055554	055557	055559

E6H/f 50

Fijo (F)

I_u (40 °C) = **5000 A** I_{cu} (415 V) = **100 kA** I_{cw} (1 s) = **100 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales

LI	055568	055571	
LSI	055569	055572	055574
LSIG	055570	055573	055575

E6H/f 63

Fijo (F)

I_u (40 °C) = **6300 A** I_{cu} (415 V) = **100 kA** I_{cw} (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

I_u (40 °C) = **4000 A** I_{cu} (415 V) = **100 kA** I_{cw} (1 s) = **100 kA**

MP = Parte móvil

LI	055560	055563	
LSI	055561	055564	055566
LSIG	055562	055565	055567

E6H/f 50

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = **5000 A** I_{cu} (415 V) = **100 kA** I_{cw} (1 s) = **100 kA**

MP = Parte móvil

LI	055576	055579	
LSI	055577	055580	055582
LSIG	055578	055581	055583

E6H/f 63

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = **6300 A** I_{cu} (415 V) = **100 kA** I_{cw} (1 s) = **100 kA**

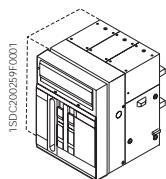
MP = Parte móvil

LI	055592	055595	
LSI	055593	055596	055598
LSIG	055594	055597	055599



Códigos para efectuar el pedido

Interruptores de maniobra-seccionadores SACE Emax



1SDA.....R1
3 Polos

4 Polos

E1B/MS 08

Fijo (F)

I_u (40 °C) = **800 A** I_{cw} (1s) = **42 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales

058931

058932

E1N/MS 08

Fijo (F)

I_u (40 °C) = **800 A** I_{cw} (1s) = **50 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales

058933

058934

E1B/MS 10

Fijo (F)

I_u (40 °C) = **1000 A** I_{cw} (1s) = **42 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales

059209

059211

E1N/MS 10

Fijo (F)

I_u (40 °C) = **1000 A** I_{cw} (1s) = **50 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales

059253

059255

E1B/MS 12

Fijo (F)

I_u (40 °C) = **1250 A** I_{cw} (1s) = **42 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales

058935

058936

E1N/MS 12

Fijo (F)

I_u (40 °C) = **1250 A** I_{cw} (1s) = **50 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales

058937

058938

E1B/MS 16

Fijo (F)

I_u (40 °C) = **1600 A** I_{cw} (1s) = **42 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales

058857

058858

E1N/MS 16

Fijo (F)

I_u (40 °C) = **1600 A** I_{cw} (1s) = **50 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales

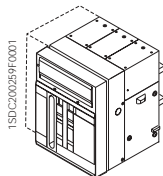
058861

058862



Códigos para efectuar el pedido

Interruptores de maniobra-seccionadores SACE Emax



1SDA.....R1
3 Polos

4 Polos

E1B/MS 08

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = **800 A** I_{cw} (1s) = **42 kA**

MP = Parte móvil

058939

058940

E1N/MS 08

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = **800 A** I_{cw} (1s) = **50 kA**

MP = Parte móvil

058941

058942

E1B/MS 10

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = **1000 A** I_{cw} (1s) = **42 kA**

MP = Parte móvil

059210

059212

E1N/MS 10

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = **1000 A** I_{cw} (1s) = **50 kA**

MP = Parte móvil

059254

059256

E1B/MS 12

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = **1250 A** I_{cw} (1s) = **42 kA**

MP = Parte móvil

058943

058944

E1N/MS 12

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = **1250 A** I_{cw} (1s) = **50 kA**

MP = Parte móvil

058945

058946

E1B/MS 16

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = **1600 A** I_{cw} (1s) = **42 kA**

MP = Parte móvil

058859

058860

E1N/MS 16

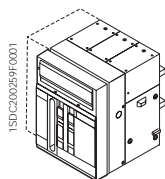
Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = **1600 A** I_{cw} (1s) = **50 kA**

MP = Parte móvil

058863

058864



1SDA.....R1	
3 Polos	4 Polos

E2N/MS 10

Fijo (F)

I_u (40 °C) = 1000 A I_{cw} (1s) = 55 kA

HR = Terminales posteriores horizontales

059297 059299

E2S/MS 10

Fijo (F)

I_u (40 °C) = 1000 A I_{cw} (1s) = 65 kA

HR = Terminales posteriores horizontales

059341 059343

E2N/MS 12

Fijo (F)

I_u (40 °C) = 1250 A I_{cw} (1s) = 55 kA

HR = Terminales posteriores horizontales

058947 058948

E2S/MS 12

Fijo (F)

I_u (40 °C) = 1250 A I_{cw} (1s) = 65 kA

HR = Terminales posteriores horizontales

058865 058866

E2B/MS 16

Fijo (F)

I_u (40 °C) = 1600 A I_{cw} (1s) = 42 kA

HR = Terminales posteriores horizontales

058949 058950

E2N/MS 16

Fijo (F)

I_u (40 °C) = 1600 A I_{cw} (1s) = 55 kA

HR = Terminales posteriores horizontales

058951 058952

E2S/MS 16

Fijo (F)

I_u (40 °C) = 1600 A I_{cw} (1s) = 65 kA

HR = Terminales posteriores horizontales

058869 058870

E2B/MS 20

Fijo (F)

I_u (40 °C) = 2000 A I_{cw} (1s) = 42 kA

HR = Terminales posteriores horizontales

058953 058954

E2N/MS 20

Fijo (F)

I_u (40 °C) = 2000 A I_{cw} (1s) = 55 kA

HR = Terminales posteriores horizontales

058955 058956

E2S/MS 20

Fijo (F)

I_u (40 °C) = 2000 A I_{cw} (1s) = 65 kA

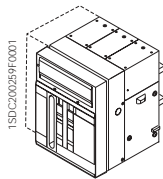
HR = Terminales posteriores horizontales

058873 058874



Códigos para efectuar el pedido

Interruptores de maniobra-seccionadores SACE Emax



1SDA.....R1
3 Polos

4 Polos

E2N/MS 10

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = **1000 A** I_{cw} (1s) = **55 kA**

MP = Parte móvil

059298

059300

E2S/MS 10

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = **1000 A** I_{cw} (1s) = **65 kA**

MP = Parte móvil

059342

059344

E2N/MS 12

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = **1250 A** I_{cw} (1s) = **55 kA**

MP = Parte móvil

058957

058958

E2S/MS 12

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = **1250 A** I_{cw} (1s) = **65 kA**

MP = Parte móvil

058867

058868

E2B/MS 16

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = **1600 A** I_{cw} (1s) = **42 kA**

MP = Parte móvil

058959

058960

E2N/MS 16

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = **1600 A** I_{cw} (1s) = **55 kA**

MP = Parte móvil

058961

058962

E2S/MS 16

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = **1600 A** I_{cw} (1s) = **65 kA**

MP = Parte móvil

058871

058872

E2B/MS 20

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = **2000 A** I_{cw} (1s) = **42 kA**

MP = Parte móvil

058963

058964

E2N/MS 20

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = **2000 A** I_{cw} (1s) = **55 kA**

MP = Parte móvil

058965

058966

E2S/MS 20

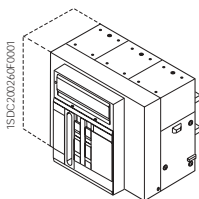
Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = **2000 A** I_{cw} (1s) = **65 kA**

MP = Parte móvil

058875

058876



1SDA.....R1
3 Polos

4 Polos

E3V/MS 08

Fijo (F)

I_u (40 °C) = **800 A** I_{cw} (1s) = **85 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales

058877

058878

E3S/MS 10

Fijo (F)

I_u (40 °C) = **1000 A** I_{cw} (1s) = **75 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales

059425

059427

E3S/MS 12

Fijo (F)

I_u (40 °C) = **1250 A** I_{cw} (1s) = **75 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales

058967

058968

E3V/MS 12

Fijo (F)

I_u (40 °C) = **1250 A** I_{cw} (1s) = **85 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales

058881

058882

E3S/MS 16

Fijo (F)

I_u (40 °C) = **1600 A** I_{cw} (1s) = **75 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales

058969

058970

E3V/MS 16

Fijo (F)

I_u (40 °C) = **1600 A** I_{cw} (1s) = **85 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales

058885

058886

E3S/MS 20

Fijo (F)

I_u (40 °C) = **2000 A** I_{cw} (1s) = **75 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales

058971

058972

E3V/MS 20

Fijo (F)

I_u (40 °C) = **2000 A** I_{cw} (1s) = **85 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales

058889

058890

E3N/MS 25

Fijo (F)

I_u (40 °C) = **2500 A** I_{cw} (1s) = **65 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales

058973

058974

E3S/MS 25

Fijo (F)

I_u (40 °C) = **2500 A** I_{cw} (1s) = **75 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales

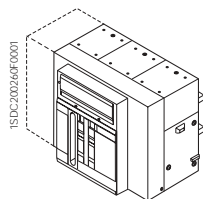
058975

058976



Códigos para efectuar el pedido

Interruptores de maniobra-seccionadores SACE Emax



1SDA.....R1
3 Polos

4 Polos

E3V/MS 25

Fijo (F)

I_u (40 °C) = **2500 A** I_{cw} (1s) = **85 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales

058893

058894

E3N/MS 32

Fijo (F)

I_u (40 °C) = **3200 A** I_{cw} (1s) = **65 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales

058977

058978

E3S/MS 32

Fijo (F)

I_u (40 °C) = **3200 A** I_{cw} (1s) = **75 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales

058979

058980

E3V/MS 32

Fijo (F)

I_u (40 °C) = **3200 A** I_{cw} (1s) = **85 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales

058897

058898

E3V/MS 08

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = **800 A** I_{cw} (1s) = **85 kA**

MP = Parte móvil

058879

058880

E3S/MS 10

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = **1000 A** I_{cw} (1s) = **75 kA**

MP = Parte móvil

059426

059428

E3S/MS 12

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = **1250 A** I_{cw} (1s) = **75 kA**

MP = Parte móvil

058981

058982

E3V/MS 12

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = **1250 A** I_{cw} (1s) = **85 kA**

MP = Parte móvil

058883

058884

E3S/MS 16

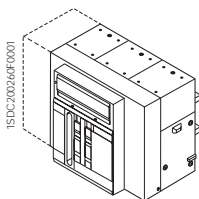
Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = **1600 A** I_{cw} (1s) = **75 kA**

MP = Parte móvil

058983

058984



1SDA.....R1
3 Polos 4 Polos

E3V/MS 16

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = **1600 A** I_{cw} (1s) = **85 kA**

MP = Parte móvil

058887 058888

E3S/MS 20

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = **2000 A** I_{cw} (1s) = **75 kA**

MP = Parte móvil

058985 058986

E3V/MS 20

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = **2000 A** I_{cw} (1s) = **85 kA**

MP = Parte móvil

058891 058892

E3N/MS 25

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = **2500 A** I_{cw} (1s) = **65 kA**

MP = Parte móvil

058987 058988

E3S/MS 25

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = **2500 A** I_{cw} (1s) = **75 kA**

MP = Parte móvil

058989 058990

E3V/MS 25

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = **2500 A** I_{cw} (1s) = **85 kA**

MP = Parte móvil

058895 058896

E3N/MS 32

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = **3200 A** I_{cw} (1s) = **65 kA**

MP = Parte móvil

058991 058992

E3S/MS 32

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = **3200 A** I_{cw} (1s) = **75 kA**

MP = Parte móvil

058993 058994

E3V/MS 32

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = **3200 A** I_{cw} (1s) = **85 kA**

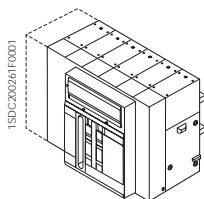
MP = Parte móvil

058899 058900



Códigos para efectuar el pedido

Interruptores de maniobra-seccionadores SACE Emax



1SDA.....R1
3 Polos

4 Polos

E4H/MS 32

Fijo (F)

I_u (40 °C) = **3200 A** I_{cw} (1s) = **100 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales

058995

058996

E4S/MS 40

Fijo (F)

I_u (40 °C) = **4000 A** I_{cw} (1s) = **75 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales

058997

058998

E4H/MS 40

Fijo (F)

I_u (40 °C) = **4000 A** I_{cw} (1s) = **100 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales

058999

059000

E4H/MS 32

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = **3200 A** I_{cw} (1s) = **100 kA**

MP = Parte móvil

059001

059002

E4S/MS 40

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = **4000 A** I_{cw} (1s) = **75 kA**

MP = Parte móvil

059003

059004

E4H/MS 40

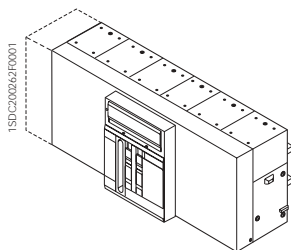
Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = **4000 A** I_{cw} (1s) = **100 kA**

MP = Parte móvil

059005

059006



1SDA.....R1
3 Polos 4 Polos

E6H/MS 40

Fijo (F)

I_u (40 °C) = **4000 A** I_{cw} (1s) = **100 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales

058905 058906

E6H/MS 50

Fijo (F)

I_u (40 °C) = **5000 A** I_{cw} (1s) = **100 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales

059007 059008

E6H/MS 63

Fijo (F)

I_u (40 °C) = **6300 A** I_{cw} (1s) = **100 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales

059009 059010

E6H/MS 40

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = **4000 A** I_{cw} (1s) = **100 kA**

MP = Parte móvil

058907 058908

E6H/MS 50

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = **5000 A** I_{cw} (1s) = **100 kA**

MP = Parte móvil

059011 059012

E6H/MS 63

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = **6300 A** I_{cw} (1s) = **100 kA**

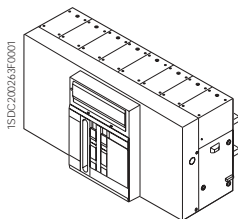
MP = Parte móvil

059013 059014



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)

I_u (40 °C) = **3200 A** I_{cw} (1s) = **85 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales

058901

E4S/f MS 40

Fijo (F)

I_u (40 °C) = **4000 A** I_{cw} (1s) = **80 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales

059015

E4H/f MS 40

Fijo (F)

I_u (40 °C) = **4000 A** I_{cw} (1s) = **85 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales

058903

E4H/f MS 32

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = **3200 A** I_{cw} (1s) = **85 kA**

MP = Parte móvil

058902

E4S/f MS 40

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = **4000 A** I_{cw} (1s) = **80 kA**

MP = Parte móvil

059016

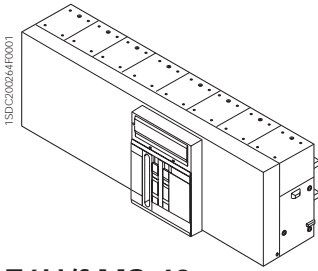
E4H/f MS 40

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = **4000 A** I_{cw} (1s) = **85 kA**

MP = Parte móvil

058904



1SDA.....R1
4 Polos

E6H/f MS 40

Fijo (F)

I_u (40 °C) = 4000 A I_{cw} (1s) = 100 kA

HR = Terminales posteriores horizontales

058909

E6H/f MS 50

Fijo (F)

I_u (40 °C) = 5000 A I_{cw} (1s) = 100 kA

HR = Terminales posteriores horizontales

059017

E6H/f MS 63

Fijo (F)

I_u (40 °C) = 6300 A I_{cw} (1s) = 100 kA

HR = Terminales posteriores horizontales

059018

E6H/f MS 40

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = 4000 A I_{cw} (1s) = 100 kA

MP = Parte móvil

058910

E6H/f MS 50

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = 5000 A I_{cw} (1s) = 100 kA

MP = Parte móvil

059019

E6H/f MS 63

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = 6300 A I_{cw} (1s) = 100 kA

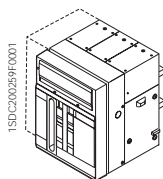
MP = Parte móvil

059020



Códigos para efectuar el pedido

Interruptores automáticos SACE Emax para aplicaciones hasta 1150 V AC



1SDA.....R1

E2B/E 16

I_u (40 °C) = **1600 A** I_{cu} (1150 V AC) = **20 kA**

059633

Nota: se debe especificar como suplemento al código del interruptor automático E2B 16 en versión estándar (U_e = 690 V AC) pag. 9/7

E2B/E 20

I_u (40 °C) = **2000 A** I_{cu} (1150 V AC) = **20 kA**

059634

Nota: se debe especificar como suplemento al código del interruptor automático E2B 20 en versión estándar (U_e =690 V AC) pag. 9/8

E2N/E 12

I_u (40 °C) = **1250 A** I_{cu} (1150 V AC) = **30 kA**

059635

Nota: se debe especificar como suplemento al código del interruptor automático E2N 12 en versión estándar (U_e = 690 V AC) pag. 9/9

E2N/E 16

I_u (40 °C) = **1600 A** I_{cu} (1150 V AC) = **30 kA**

059636

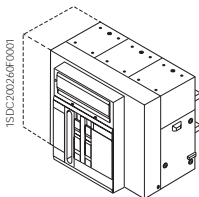
Nota: se debe especificar como suplemento al código del interruptor automático E2N 16 en versión estándar (U_e = 690 V AC) pag. 9/10

E2N/E 20

I_u (40 °C) = **2000 A** I_{cu} (1150 V AC) = **30 kA**

059637

Nota: se debe especificar como suplemento al código del interruptor automático E2N 20 en versión estándar (U_e = 690 V AC) pag. 9/10



1SDA.....R1

E3H/E 12

$I_u (40\text{ °C}) = 1250\text{ A}$ $I_{cu} (1150\text{ V AC}) = 30\text{ kA}$

059638

Nota: se debe especificar como suplemento al código del interruptor automático E3H 12 en versión estándar ($U_e = 690\text{ V AC}$) pag. 9/11

E3H/E 16

$I_u (40\text{ °C}) = 1600\text{ A}$ $I_{cu} (1150\text{ V AC}) = 30\text{ kA}$

059639

Nota: se debe especificar como suplemento al código del interruptor automático E3H 16 en versión estándar ($U_e = 690\text{ V AC}$) pag. 9/12

E3H/E 20

$I_u (40\text{ °C}) = 2000\text{ A}$ $I_{cu} (1150\text{ V AC}) = 30\text{ kA}$

059640

Nota: se debe especificar como suplemento al código del interruptor automático E3H 20 en versión estándar ($U_e = 690\text{ V AC}$) pag. 9/12

E3H/E 25

$I_u (40\text{ °C}) = 2500\text{ A}$ $I_{cu} (1150\text{ V AC}) = 30\text{ kA}$

059641

Nota: se debe especificar como suplemento al código del interruptor automático E3H 25 en versión estándar ($U_e = 690\text{ V AC}$) pag. 9/13

E3H/E 32

$I_u (40\text{ °C}) = 3200\text{ A}$ $I_{cu} (1150\text{ V AC}) = 30\text{ kA}$

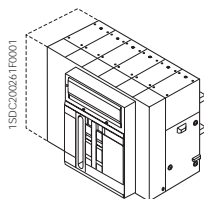
059642

Nota: se debe especificar como suplemento al código del interruptor automático E3H 32 en versión estándar ($U_e = 690\text{ V AC}$) pag. 9/14



Códigos para efectuar el pedido

Interruptores automáticos SACE Emax para aplicaciones hasta 1150 V AC



E4H/E 32

I_n (40 °C) = **3200 A** I_{cu} (1150 V AC) = **65 kA**

1SDA.....R1

059643

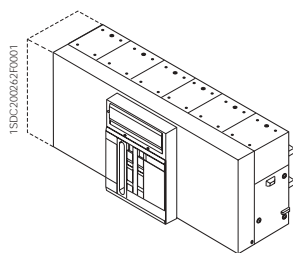
Nota: se debe especificar como suplemento al código del interruptor automático E4H 32 en versión estándar (U_e = 690 V AC)

E4H/E 40

I_n (40 °C) = **4000 A** I_{cu} (1150 V AC) = **65 kA**

059644

Nota: se debe especificar como suplemento al código del interruptor automático E4H 40 en versión estándar (U_e = 690 V AC)



E6H/E 40

I_n (40 °C) = **4000 A** I_{cu} (1150 V AC) = **65 kA**

1SDA.....R1

058550

Nota: se debe especificar como suplemento al código del interruptor automático E6H 40 en versión estándar (U_e = 690 V AC)

E6H/E 50

I_n (40 °C) = **5000 A** I_{cu} (1150 V AC) = **65 kA**

058551

Nota: se debe especificar como suplemento al código del interruptor automático E6H 50 en versión estándar (U_e = 690 V AC)

E6H/E 63

I_n (40 °C) = **6300 A** I_{cu} (1150 V AC) = **65 kA**

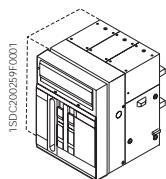
058552

Nota: se debe especificar como suplemento al código del interruptor automático E6H 63 en versión estándar (U_e = 690 V AC)



Códigos para efectuar el pedido

Interruptores de maniobra-seccionadores SACE Emax para aplicaciones hasta 1150 V AC



1SDA.....R1

E2B/E MS 16

I_u (40 °C) = **1600 A** I_{cw} (1 s) = **20 kA**

059633

Nota: Se debe especificar con el código del interruptor automático en versión estándar (U_e = 690V AC) pag. 9/7

E2B/E MS 20

I_u (40 °C) = **2000 A** I_{cw} (1 s) = **20 kA**

059634

Nota: Se debe especificar con el código del interruptor automático en versión estándar (U_e = 690V AC) pag. 9/7

E2N/E MS 12

I_u (40 °C) = **1250 A** I_{cw} (1 s) = **30 kA**

059635

Nota: Se debe especificar con el código del interruptor automático en versión estándar (U_e = 690V AC) pag. 9/7

E2N/E MS 16

I_u (40 °C) = **1600 A** I_{cw} (1 s) = **30 kA**

059636

Nota: Se debe especificar con el código del interruptor automático en versión estándar (U_e = 690V AC) pag. 9/8

E2N/E MS 20

I_u (40 °C) = **2000 A** I_{cw} (1 s) = **30 kA**

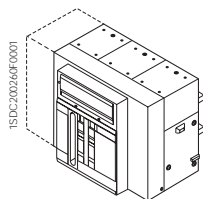
059637

Nota: Se debe especificar con el código del interruptor automático en versión estándar (U_e = 690V AC) pag. 9/8



Códigos para efectuar el pedido

Interruptores de maniobra-seccionadores SACE Emax para aplicaciones hasta 1150 V AC



E3H/E MS 12

Fijo (F)

I_u (40 °C) = **1250 A** I_{cw} (1 s) = **30 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales

Código interruptor automático	059021	059022
Código suplementario que se debe especificar con el interruptor automático	059638	059638

1SDA.....R1
3 Polos

4 Polos

E3H/E MS 16

Fijo (F)

I_u (40 °C) = **1600 A** I_{cw} (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)

I_u (40 °C) = **2000 A** I_{cw} (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)

I_u (40 °C) = **2500 A** I_{cw} (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

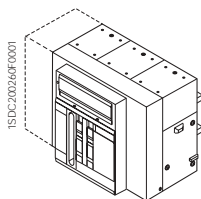
E3H/E MS 32

Fijo (F)

I_u (40 °C) = **3200 A** I_{cw} (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



1SDA.....R1
3 Polos 4 Polos

E3H/E MS 12

Extraíble (W) - MP

$I_u (40\text{ °C}) = 1250\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ s}) = 30\text{ kA}$

MP = Parte móvil

Código interruptor automático	059031	059032
Código suplementario que se debe especificar con el interruptor automático	059638	059638

E3H/E MS 16

Extraíble (W) - MP

$I_u (40\text{ °C}) = 1600\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ s}) = 30\text{ kA}$

MP = Parte móvil

Código interruptor automático	059033	059034
Código suplementario que se debe especificar con el interruptor automático	059639	059639

E3H/E MS 20

Extraíble (W) - MP

$I_u (40\text{ °C}) = 2000\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ s}) = 30\text{ kA}$

MP = Parte móvil

Código interruptor automático	059035	059036
Código suplementario que se debe especificar con el interruptor automático	059640	059640

E3H/E MS 25

Extraíble (W) - MP

$I_u (40\text{ °C}) = 2500\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ s}) = 30\text{ kA}$

MP = Parte móvil

Código interruptor automático	059037	059038
Código suplementario que se debe especificar con el interruptor automático	059641	059641

E3H/E MS 32

Extraíble (W) - MP

$I_u (40\text{ °C}) = 3200\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ s}) = 30\text{ kA}$

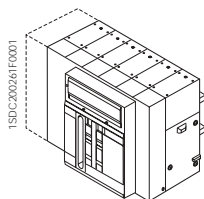
MP = Parte móvil

Código interruptor automático	059039	059040
Código suplementario que se debe especificar con el interruptor automático	059642	059642



Códigos para efectuar el pedido

Interruptores de maniobra-seccionadores SACE Emax para aplicaciones hasta 1150 V AC



E4H/E MS 32

I_u (40 °C) = **3200 A** I_{cw} (1 s) = **65 kA**

1SDA.....R1

059643

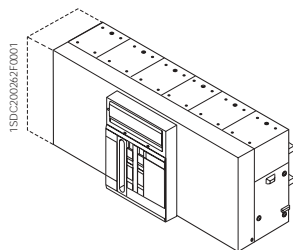
Nota: se debe especificar como suplemento al código del interruptor automático E4H/MS 32 en versión estándar (U_e = 690V AC) pag. 9/32

E4H/E MS 40

I_u (40 °C) = **4000 A** I_{cw} (1 s) = **65 kA**

059644

Nota: se debe especificar como suplemento al código del interruptor automático E4H/MS 40 en versión estándar (U_e = 690V AC) pag. 9/32



E6H/E MS 40

I_u (40 °C) = **4000 A** I_{cw} (1 s) = **65 kA**

1SDA.....R1

058550

Nota: se debe especificar como suplemento al código del interruptor automático E6H/MS 40 en versión estándar (U_e = 690V AC) pag. 9/33

E6H/E MS 50

I_u (40 °C) = **5000 A** I_{cw} (1 s) = **65 kA**

058551

Nota: se debe especificar como suplemento al código del interruptor automático E6H/MS 50 en versión estándar (U_e = 690V AC) pag. 9/33

E6H/E MS 63

I_u (40 °C) = **6300 A** I_{cw} (1 s) = **65 kA**

058552

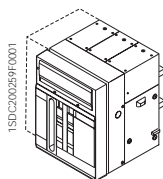
Nota: se debe especificar como suplemento al código del interruptor automático E6H/MS 63 en versión estándar (U_e = 690V AC) pag. 9/33





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

E2N/E MS 12

Fijo (F)

I_u (40 °C) = **1250 A** I_{cw} (1 s) = **25 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales

059049 059050

E2N/E MS 16

Fijo (F)

I_u (40 °C) = **1600 A** I_{cw} (1 s) = **25 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales

059051 059052

E2N/E MS 20

Fijo (F)

I_u (40 °C) = **2000 A** I_{cw} (1 s) = **25 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales

059053 059054

E2N/E MS 12

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = **1250 A** I_{cw} (1 s) = **25 kA**

MP = Parte móvil

059055 059056

E2N/E MS 16

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = **1600 A** I_{cw} (1 s) = **25 kA**

MP = Parte móvil

059057 059058

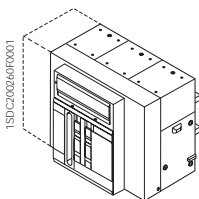
E2N/E MS 20

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = **2000 A** I_{cw} (1 s) = **25 kA**

MP = Parte móvil

059059 059060



1SDA.....R1
3 Polos
750V DC
4 Polos
1000V DC

E3H/E MS 12

Fijo (F)

I_u (40 °C) = **1250 A** I_{cw} (1 s) = **40 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales

059061 059062

E3H/E MS 16

Fijo (F)

I_u (40 °C) = **1600 A** I_{cw} (1 s) = **40 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales

059063 059064

E3H/E MS 20

Fijo (F)

I_u (40 °C) = **2000 A** I_{cw} (1 s) = **40 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales

059065 059066

E3H/E MS 25

Fijo (F)

I_u (40 °C) = **2500 A** I_{cw} (1 s) = **40 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales

059067 059068

E3H/E MS 32

Fijo (F)

I_u (40 °C) = **3200 A** I_{cw} (1 s) = **40 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales

059069 059070

E3H/E MS 12

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = **1250 A** I_{cw} (1 s) = **40 kA**

MP = Parte móvil

059071 059072

E3H/E MS 16

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = **1600 A** I_{cw} (1 s) = **40 kA**

MP = Parte móvil

059073 059074

E3H/E MS 20

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = **2000 A** I_{cw} (1 s) = **40 kA**

MP = Parte móvil

059075 059076

E3H/E MS 25

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = **2500 A** I_{cw} (1 s) = **40 kA**

MP = Parte móvil

059077 059078

E3H/E MS 32

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = **3200 A** I_{cw} (1 s) = **40 kA**

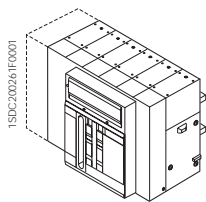
MP = Parte móvil

059079 059080



Códigos para efectuar el pedido

Interrupidores de maniobra-seccionadores SACE Emax para aplicaciones hasta 1000 V DC



1SDA.....R1
3 Polos
750V DC
4 Polos
1000V DC

E4H/E MS 32

Fijo (F)

Iu (40 °C) = **3200 A** Icw (1 s) = **65 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales

059081 058911

E4H/E MS 40

Fijo (F)

Iu (40 °C) = **4000 A** Icw (1 s) = **65 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales

059082 058913

E4H/E MS 32

Extraible (W) - MP

Iu (40 °C) = **3200 A** Icw (1 s) = **65 kA**

MP = Parte móvil

059083 058912

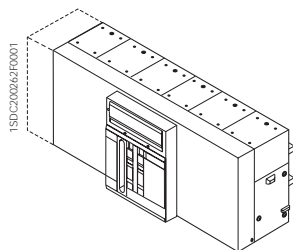
E4H/E MS 40

Extraible (W) - MP

Iu (40 °C) = **4000 A** Icw (1 s) = **65 kA**

MP = Parte móvil

059084 058914



1SDA.....R1
3 Polos
750V DC

4 Polos
1000V DC

E6H/E MS 40

Fijo (F)

I_u (40 °C) = **4000 A** I_{cw} (1 s) = **65 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales

058915 058921

E6H/E MS 50

Fijo (F)

I_u (40 °C) = **5000 A** I_{cw} (1 s) = **65 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales

058917 058923

E6H/E MS 63

Fijo (F)

I_u (40 °C) = **6300 A** I_{cw} (1 s) = **65 kA**

HR = Terminales posteriores horizontales

058919 058925

E6H/E MS 40

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = **4000 A** I_{cw} (1 s) = **65 kA**

MP = Parte móvil

058916 058922

E6H/E MS 50

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = **5000 A** I_{cw} (1 s) = **65 kA**

MP = Parte móvil

058918 058924

E6H/E MS 63

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = **6300 A** I_{cw} (1 s) = **65 kA**

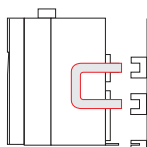
MP = Parte móvil

058920 058926



Códigos para efectuar el pedido

Carro de seccionamiento SACE Emax CS



1SDA.....R1
3 Polos 4 Polos

E1/CS 12

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = 1250 A

MP = Parte móvil

059085 059086

E2/CS 20

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = 2000 A

MP = Parte móvil

059087 059088

E3/CS 32

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = 3200 A

MP = Parte móvil

059089 059090

E4/CS 40

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = 4000 A

MP = Parte móvil

059091 059092

E6/CS 63

Extraíble (W) - MP

I_u (40 °C) = 6300 A

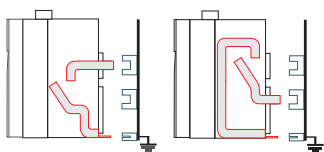
MP = Parte móvil

059093 059094



Códigos para efectuar el pedido

Seccionadores de tierra con poder de cierre SACE Emax MTP



E1 MTP 12

Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = 1250 A

MP = Parte móvil

059095

059097

059096

059098

E2 MTP 20

Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = 2000 A

MP = Parte móvil

059099

059101

059100

059102

E3 MTP 32

Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = 3200 A

MP = Parte móvil

059103

059105

059104

059106

E4 MTP 40

Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = 4000 A

MP = Parte móvil

059107

059109

059108

059110

E6 MTP 63

Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = 6300 A

MP = Parte móvil

059111

059113

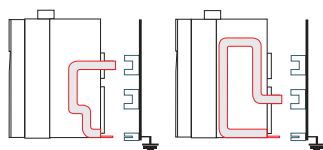
059112

059114



Códigos para efectuar el pedido

Carro de puesta a tierra SACE Emax MT



E1 MT 12

Extraíble (W) - MP

Iu (40 °C) = 1250 A

MP = Parte móvil

**Puesta a tierra
pinzas superiores**

1SDA.....R1
3 Polos

4 Polos

**Puesta a tierra
pinzas inferiores**

1SDA.....R1
3 Polos

4 Polos

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

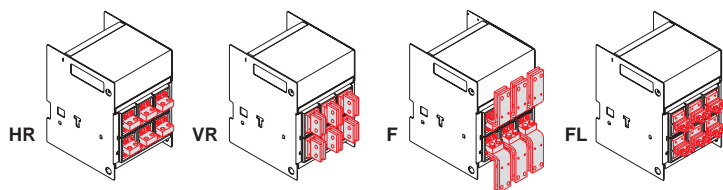
059133

059132

059134

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) - PF

PF = 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) - PF

PF = 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) - PF

PF = 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) - PF

PF = 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) - PF

PF = 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) - PF

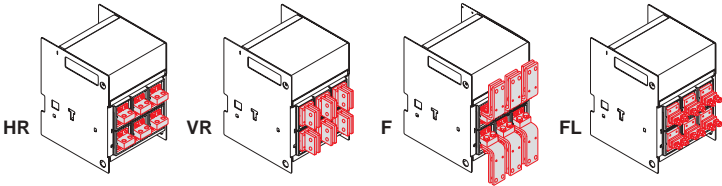
PF = Parte fija				
HR		059767		
VR		059775		
F		059783		
FL		059791		
HR-VR		059799		
VR-HR		059823		

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	4 Polos	1SDA.....R1	4 Polos
3 Polos		3 Polos	

E6

Extraíble (W) - MP

PF = 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) - MP

PF = 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

1SDA.....R1
3 Polos

4 Polos

Kit de transformación para interruptor automático fijo y partes fijas

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	—	048720
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.

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	—	048719
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.

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

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



Códigos para efectuar el pedido

Accesorios SACE Emax

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 AC / 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

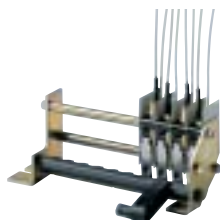
Nota: siempre se suministra con contacto de final de carrera y microinterruptor para la señalización de resortes de cierre cargados (accesorio 5d).

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 (2NA+2NC+2PR122-3)	058264 (d)
E1/6 - PR122-3/P	4 contactos auxiliares (2NA+2NC+2PR122-3) para señales digitales	058265
E1/6 - PR122-3/P	10 contactos auxiliares (5NA+5NC+2PR122-3 - instalados)	058267 (b)
E1/6 - PR122-3/P	10 contactos auxiliares (5NA+5NC+2PR122-3 - no instalados)	058266 (c)
E1/6 - PR122-3/P	10 contactos auxiliares (5NA+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	043475
E1/6	15 contactos auxiliares suplementarios (ejecución para extraíbles)	048827
E1/6	15 contactos auxiliares para señales digitales suplementarias	050145
E1/6	15 contactos auxiliares para señales digitales suplementarias (ejecución para extraíbles)	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).

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	Iu N = 4000A	058216
E6/f	Iu N = 6300A	058220

Nota: Por IuN se entiende la máxima capacidad de corriente del conductor del neutro.



Toroidal unipolar UI/O - (6b)

E1/6	059145
------	--------

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 (llaves iguales N.20005)	058270
E1/6	para grupos de interruptores automáticos (llaves iguales N.20006)	058274
E1/6	para grupos de interruptores automáticos (llaves iguales N.20007)	058273
E1/6	para grupos de interruptores automáticos (llaves iguales N.20008)	058272

por candado (8b)

E1/6	038351 (a)
------	------------

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 automático (llaves diferentes)	058278
E1/6	para grupos de interruptores automáticos (llaves iguales N.20005)	058277
E1/6	para grupos de interruptores automáticos (llaves iguales N.20006)	058281
E1/6	para grupos de interruptores automáticos (llaves iguales N.20007)	058280
E1/6	para grupos de interruptores automáticos (llaves iguales N.20008)	058279

Accesorio para bloqueo en posición prueba/extraído - (8d)

E1/6	038357
------	--------

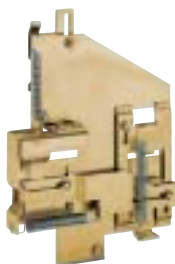
Nota: se debe solicitar para completar el bloqueo del interruptor automático en posición insertado / prueba / extraído (accesorio 8b)



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)

E1/6	038343
------	--------

Nota: se deben solicitar como alternativa al bloqueo por candados en posición abierta (accesorio 8b).



Protección para puerta - (9b)

E1/6	038344
------	--------

Protección precintable relé - (9c)

E1/6 para PR121	058316
E1/6 para PR122/PR123	058317



Enclavamiento mecánico - (10)

Para el pedido, véase pág. 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

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.

1SDA.....R1
3 Polos 4 Polos

10.2 Enclavamiento para interruptor automático fijo/parte móvil de extraíble

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.



Códigos para efectuar el pedido

Accesorios SACE Emax

1SDA.....R1

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
------	-------	--------



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



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
1SDA038055R1	KIT 1/2 3p F HR>F VR E4
1SDA038064R1	KIT 1/2 3p F HR>F F E3

- **Códigos suplementarios para módulos calibre relé "Rating Plug" de corriente inferior a la asignada**

Ejemplo n.3

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.4

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 extraíbles 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

10.1	
10.2	10.2
10.3	10.3
10.4	10.4

3. Enclavamiento entre tres interruptores automáticos fijos

10.1		
10.2	10.2	10.2
10.3	10.3	10.3
10.4	10.4	10.4

2. Enclavamiento entre dos interruptores automáticos extraíbles

FP	10.1	
	10.3	
MP	10.2	
FP		10.3
		10.2
MP		

4. Enclavamiento entre tres interruptores automáticos extraíbles

FP	10.1		
	10.3		
MP	10.2		
FP		10.3	
		10.2	
MP			
FP			10.3
			10.2
MP			



Códigos para efectuar el pedido

Ejemplos de pedido

Ejemplos numéricos

Ejemplo n. 5

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. 6

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