

Tmax



GENERACIÓN T

La familia Tmax ha crecido. La experiencia de ABB SACE en el diseño y producción de interruptores automáticos en caja moldeada ha permitido realizar interruptores capaces de afrontar,



práctica y fácilmente, cualquier aplicación hasta 630 A.

Los nuevos Tmax han sido diseñados para trabajar conjuntamente, facilitar la elección del modelo y dimensiones más adecuadas, simplificar la instalación y, sobre todo, ofrecer prestaciones al máximo nivel.

La electrónica de última generación se ha incorporado, por primera vez también a los tamaños más pequeños, hasta llegar a los relés de protección con unidad de diálogo integrada.

Con Tmax usted dispone de todo lo necesario para hacer más fácil su trabajo, desde los accesorios hasta terminales de conexión de cualquier tipo.

Crece la Generación T. Crece la libertad.



**TMAX.
SER LIBRES.**



Los interruptores Tmax T4 y T5 han obtenido el prestigioso reconocimiento "Premio INTEL Design 2003 - Augusto Morello" en la sección de Tecnologías del producto y procesos productivos.



Technology

Imax

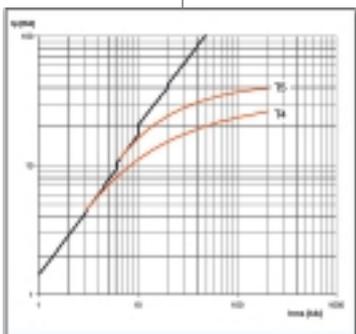
@





TECNOLOGÍA

TMAX. LIBRES DE UTILIZAR LA TECNOLOGÍA MÁS AVANZADA



Gracias a la reconocida capacidad de un líder como ABB SACE, se ha logrado alcanzar el objetivo propuesto: encontrar las soluciones adecuadas para que los interruptores automáticos de caja moldeada Tmax puedan ofrecer unas prestaciones elevadas en un tamaño muy reducido. De esta manera, también ha sido posible equipar con un relé electrónico un interruptor tan pequeño como el Tmax T2, dotar a los aparatos con nuevas cámaras de arco para disminuir el tiempo de extinción del arco o, más aún, con el doble aislamiento, para una seguridad absoluta desde el tamaño más pequeño.

Una serie completa de relés de última generación, desde los electrónicos con unidad de diálogo integrada hasta los termomagnéticos, o sólo magnéticos, todos ellos intercambiables en los Tmax T4 y T5.

Los relés diferenciales hasta 630 A, entre los que destaca el exclusivo relé diferencial de tipo B sensible a las corrientes de defecto continuas y frecuencias hasta 1000 Hz. Los nuevos interruptores automáticos Tmax T4 y T5 son un ejemplo de la extraordinaria tecnología aplicada en esta familia de aparatos, con un elevado poder de corte, I_{cs} al 100% de I_{cu} , y una gran limitación de energía específica pasante. Ser libres es también todo esto.

Information

Tmax

Enter





DIMENSIONAMIENTO



**TMAX.
LIBRES DE
ELEGIR EL
DIMENSIONAMIENTO
ÓPTIMO.**

Todos los aparatos de la familia Tmax se han desarrollado para optimizar el dimensionado de la instalación.

Con T1, T2 y T3 puede encontrar el interruptor automático ideal para dimensionar una instalación hasta 250 A; con T4 y T5 hasta 630 A. Con estos últimos se obtienen, además, unos elevados valores de selectividad para optimizar la coordinación con los otros aparatos.

Se puede también seleccionar la mejor solución para la protección de motores hasta 250 kW a 400 V en corriente alterna.

Más prestaciones en menos espacio; más aplicaciones hasta 630 A. Mayor facilidad para elegir el interruptor automático y sus accesorios.

Dimensionado óptimo de la instalación y mejor protección de los cables, conductos de barras y soportes. Menor espacio necesario en los cuadros y carpinterías.

Dimensionado exacto y, por tanto, costes más ajustados. Menos tiempo en los estudios de coordinación de las instalaciones. Mayor facilidad de la gestión de stocks.

Con Tmax se pueden elegir todas las soluciones que hagan falta, incluso la de sentirse más libre de elegir.



max

Genio



INSTALACIÓN

**TMAX.
LIBRES DE
SORTEAR TODAS
LAS DIFICULTADES
DE INSTALACIÓN**

Disponer de aparatos con unas dimensiones inferiores a las de cualquier otro del mercado comporta, indudablemente, grandes ventajas. Mayor espacio para el cableado, instalación más sencilla y, por tanto, ahorro de tiempo.

Cinco aparatos y sólo dos profundidades: 70 mm para T1, T2 y T3 y 103,5 mm para T4 y T5, éstos con la misma altura. Están disponibles en todas las versiones: fijos, enchufables y extraíbles.

Gracias a los kits de transformación, es muy sencillo pasar de interruptor fijo a enchufable o extraíble. La completa gama de terminales de conexión y accesorios aseguran la flexibilidad de la serie.

Ser libre significa también tener más tiempo libre.



Tmax





Índice

Panorama de la familia Tmax	1/2
Generalidades	1/5
Características constructivas	
Modularidad de la serie	1/6
Características especiales de la serie	1/8





Panorama de la familia Tmax

1



Interruptores automáticos para distribución de potencia

Iu	[A]	
In	[A]	
Polos	[Nr]	
Ue	[V]	(AC) 50 - 60 Hz
	[V]	(DC)
Icu (380-415 V AC)	[kA]	B
	[kA]	C
	[kA]	N
	[kA]	S
	[kA]	H
	[kA]	L
	[kA]	V



Interruptores automáticos para protección de motores

Iu	[A]	
Polos	[Nr]	
Ue	[V]	(AC) 50 - 60 Hz
Relé sólo magnético, IEC 60947-2		
Relé electrónico PR221DS-I, IEC 60947-2		
Relé electrónico PR222MP, IEC 60947-4-1		



Interruptores automáticos para aplicaciones hasta 1000 V

Iu	[A]	
Polos	[Nr]	
Icu máx	[kA]	1000 V AC
	[kA]	1000 V DC 4 polos en serie



Interruptores de maniobra - seccionadores

Ith	[A]	
Ie	[A]	
Polos	[Nr]	
Ue	[V]	(AC) 50 - 60 Hz
		(DC)
Icm	[kA]	
Icw	[kA]	

* Para In 16 A e In 20 A: Icu @ 220/230 V CA = 16 kA

Nota: También se encuentran disponibles interruptores en caja moldeada según la norma UL489 y CSA C22.2 (véase catálogo "ABB SACE molded case circuit breakers - UL 489 and CSA C22.2 Standard").

**T1 1p****T1****T2****T3****T4****T5**

160	160	160	250	250/320	400/630
16...160	16...160	1,6...160	63...250	20...320	320...630
1	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4
240	690	690	690	690	690
125	500	500	500	750	750
25* (220/230 V AC)	16				
	25				
	36	36	36	36	36
		50	50	50	50
		70		70	70
		85		120	120
				200	200

	160	250	250/320	400/630
	3	3	3	3
	690	690	690	690
	■	■	■	■
	■		■	■
			■	■

	250	400/630
	3/4	3/4
	20	20
	40	40

	160	250	320	400/630
	125	200	320	400/630
	3/4	3/4	3/4	3/4
	690	690	690	690
	500	500	750	750
	2,8	5,3	5,3	11
	2	3,6	3,6	6

Tmax, Isomax, Emax: Industrial^{IT} enabled!

Industrial^{IT} es la solución desarrollada por ABB para la integración de las actividades de una empresa, a todos los niveles, en la cual cada producto se toma como un elemento de una solución completa. Los productos y las tecnologías se agrupan en categorías funcionales (Suites), que

miden, controlan y optimizan un

“bloque” específico de actividades e interactúan de

manera coordinada gracias

a la plataforma creada por

ABB (AIP: Aspect

Integrator Platform).

Cada producto certificado

asegura, además de la

interactividad con los otros

productos certificados, la

posibilidad de recuperar fácilmente toda la información útil

para su funcionamiento - características técnicas, instrucciones de instalación, uso y el mantenimiento, certificados y

declaraciones medioambientales, actualizaciones hasta la última versión ... una gran ventaja para el usuario*.

Tras **Tmax**, que fue el primer producto de ABB SACE con

certificado Industrial^{IT}, ahora, toda la gama de interruptores

en caja moldeada **Tmax** e **Isomax** y abiertos **Emax** ha ob-

tenido dicho certificado y ha entrado a pleno título en la categoría de productos Protect^{IT}. A esto, cabe añadir los casi

700 productos de las series de carpinterías para distribución

ArTu M y ArTu K, con lo cual es posible realizar cuadros de

distribución completos utilizando únicamente componentes

con certificados Industrial^{IT}. Además, con las interfaces de comunicación disponibles, T4 y

T5 se integran perfectamente en los sistemas

Industrial^{IT}.

Desde siempre, los proyectos de ABB

SACE han contemplado la posibilidad de que de los interruptores Tmax,

Isomax y Emax puedan funcionar de

forma integrada con los otros productos

ABB. La mass customization, es

decir, la realización en serie de productos

personalizados según las exigencias de cada cliente,

ya es posible, como demuestra la certificación Industrial^{IT}.

Una vez más, ABB SACE se encuentra a la vanguardia para

ofrecerle un servicio cada vez mejor.



tenido dicho certificado y ha entrado a pleno título en la categoría de productos Protect^{IT}. A esto, cabe añadir los casi

700 productos de las series de carpinterías para distribución

ArTu M y ArTu K, con lo cual es posible realizar cuadros de

distribución completos utilizando únicamente componentes

con certificados Industrial^{IT}. Además, con las interfaces de comunicación disponibles, T4 y

T5 se integran perfectamente en los sistemas

Industrial^{IT}.

Desde siempre, los proyectos de ABB

SACE han contemplado la posibilidad de que de los interruptores Tmax,

Isomax y Emax puedan funcionar de

forma integrada con los otros productos

ABB. La mass customization, es

decir, la realización en serie de productos

personalizados según las exigencias de cada cliente,

ya es posible, como demuestra la certificación Industrial^{IT}.

Una vez más, ABB SACE se encuentra a la vanguardia para

ofrecerle un servicio cada vez mejor.

* Todos los datos técnicos de los productos, así como su documentación,

se encuentran disponibles en Internet para que los clientes puedan acceder

a ellos cómodamente. La documentación estándar está en inglés; existen

versiones en otros idiomas para cada país donde se comercializa el producto.

Para más información, visite la sección **Products and services/Industrial^{IT}** de nuestro sitio Internet: <http://www.abb.com>



Generalidades

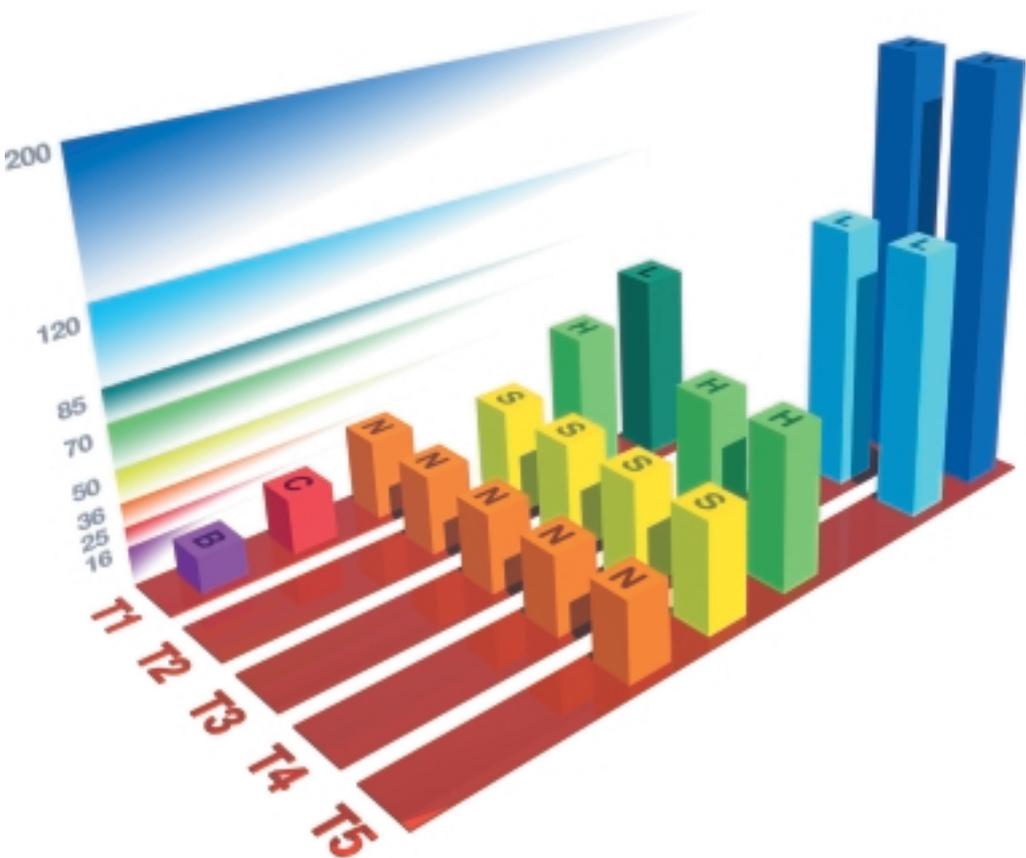
La nueva serie de interruptores automáticos de potencia Tmax de ABB se articula en cinco tamaños: T1, T2, T3, T4 y T5, para cubrir un campo de corrientes de servicio de 1 a 630 A.

Todos los interruptores, tripolares y tetrapolares, se encuentran disponibles en versión fija: los tamaños T2, T3, T4 y T5, en versión enchufable, y T4 y T5 también en extraíble.

El interruptor Tmax T1 también se encuentra disponible en la versión unipolar Tmax T1 1p, con poder de corte de 25 kA (a 220/230 V).

Los niveles de poder de corte disponibles, a 380/415 V, se identifican mediante las siguientes letras:

- B** 16 kA
- C** 25 kA
- N** 36 kA
- S** 50 kA
- H** 70 kA
- L** 85 kA (para T2) o 120 kA (para T4 y T5)
- V** 200 kA

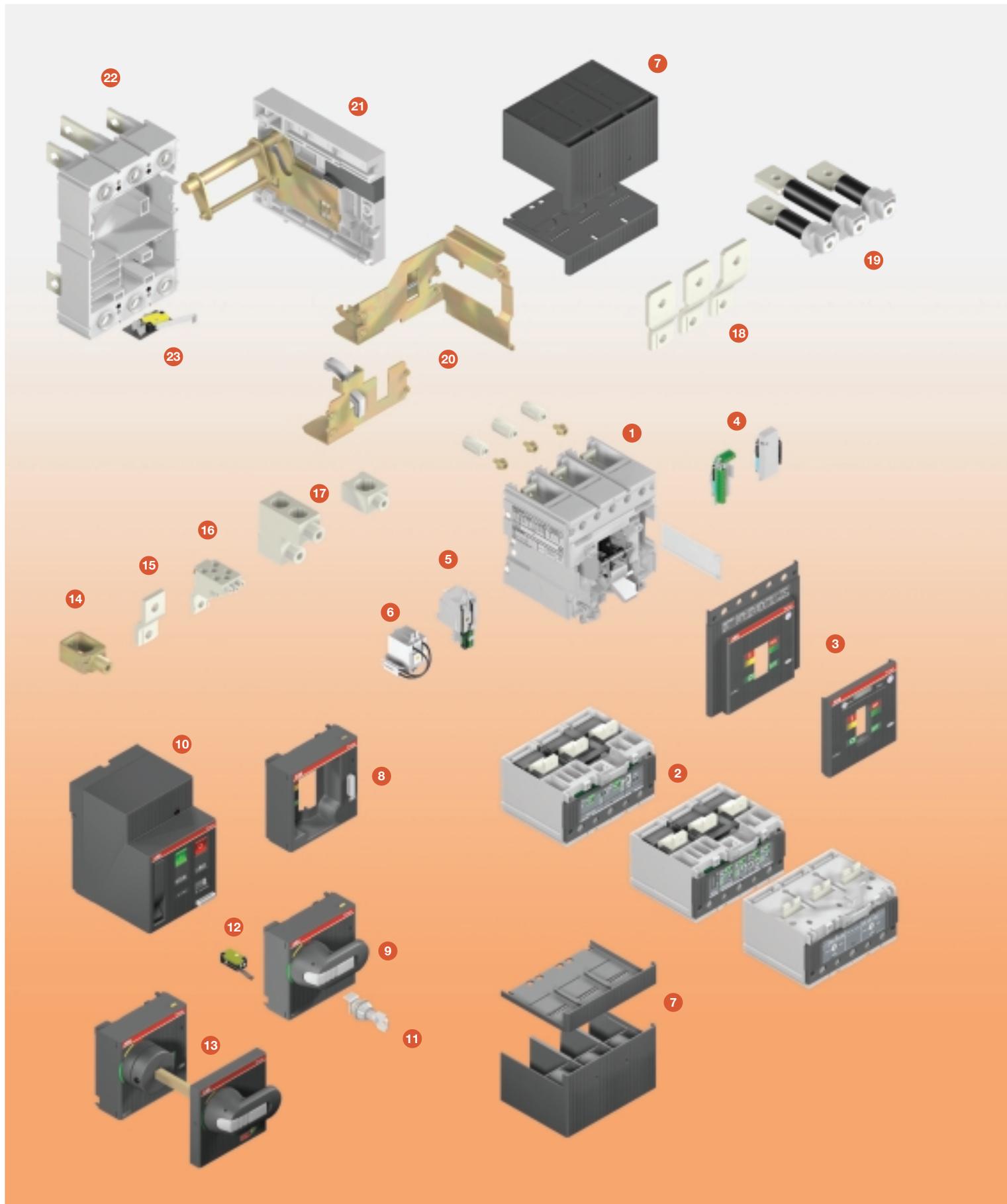




Características constructivas

Modularidad de la serie

1





Partiendo del interruptor en ejecución fija, mediante el montaje de un kit de transformación, se obtienen todas las demás versiones, que se utilizarán según los diferentes requisitos.

Se encuentran disponibles:

- kit para la transformación de un interruptor fijo en parte móvil de un interruptor enchufable y extraíble
- partes fijas para interruptores enchufables y extraíbles
- kit de transformación para los terminales de conexión.

Además, se encuentran disponibles diferentes accesorios:

1. Parte de interrupción
2. Relés
3. Frontal
4. Contactos auxiliares - AUX y AUX-E
5. Relé de mínima tensión - UVR
6. Relé de apertura - SOR
7. Cubrebornes aislantes
8. Frontal para mando con palanca - FLD
9. Mando giratorio de acción directa - RHD
10. Mando motor de energía acumulada - MOE
11. Bloqueo a llave - KLF
12. Contactos auxiliares anticipados - AUE
13. Mando giratorio reenviado - RHE
14. Terminales anteriores para cables de cobre - FC Cu
15. Terminales anteriores prolongados - EF
16. Terminales multicable (sólo para T4) - MC
17. Terminales anteriores para cables de cobre-aluminio - FC CuAl
18. Terminales anteriores separadores- ES
19. Terminales posteriores orientables - R
20. Kit de conversión para versión extraíble/enchufable
21. Guía de la parte fija en versión extraíble
22. Parte Fija - FP
23. Contactos de posición anticipados - AUP
24. Diafragmas separadores de fase
25. PR10T
26. TT1
27. Manivela de extracción
28. Relés diferenciales.



Características constructivas

Características especiales de la serie

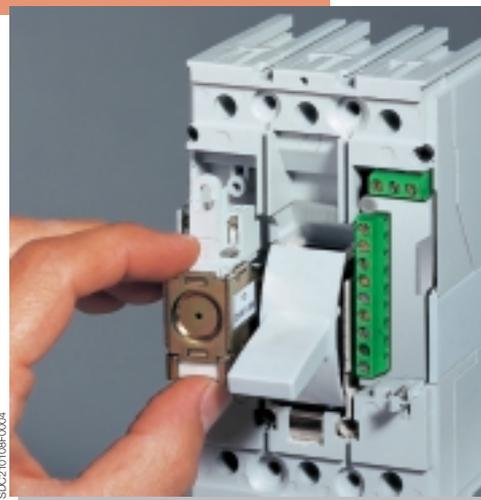
1

Doble aislamiento

El doble aislamiento se encuentra presente entre las partes activas de potencia (excluidos los terminales) y las partes frontales de los aparatos donde actúa el operador durante el funcionamiento normal del equipo. La sede de cada accesorio eléctrico está completamente segregada del circuito de potencia, de esta forma se evita todo riesgo de contacto con las partes activas; en particular, el mecanismo del mando está completamente aislado de las partes internas en tensión.

Además, en las partes activas internas y en la zona de los terminales de conexión, el interruptor automático presenta un aislamiento redundante.

Las distancias son superiores a las requeridas por las normas IEC y conformes a cuanto previsto por la práctica estadounidense (Norma UL 489).



1SDC210108F0004

Maniobra positiva

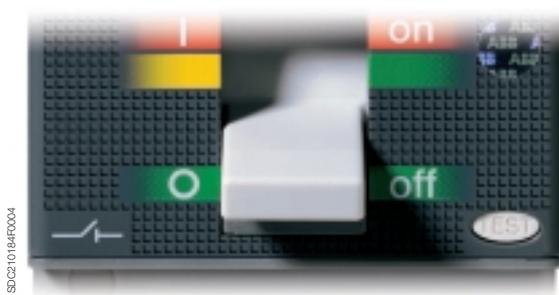
La palanca de maniobra positiva indica siempre la posición precisa de los contactos móviles del interruptor garantizando, así, unas señalizaciones seguras y fiables, en conformidad con la Norma IEC 60073 e IEC 60417-2 (I = Cerrado; O = Abierto; línea amarilla-verde = Abierto por actuación de los relés). El mecanismo del mando del interruptor es de disparo libre independiente de la presión sobre la palanca y de la velocidad de la operación. La actuación de los relés abre automáticamente los contactos móviles: para cerrarlos hay que rearmar el mando empujando la palanca de maniobra desde la posición intermedia hasta la posición extrema inferior de abierto.



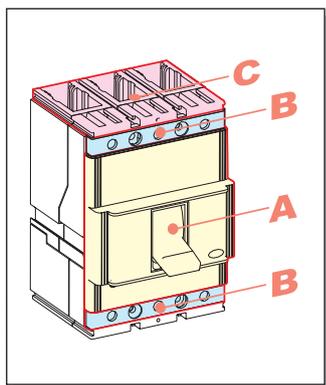
1SDC210108F0004

Aptitud al seccionamiento

En la posición de abierto, el interruptor automático garantiza el seccionamiento del circuito en conformidad con la Norma IEC 60947-2. Las distancias de aislamiento redundantes garantizan la ausencia de corriente de fuga y la rigidez dieléctrica frente a eventuales sobretensiones entre entrada y salida. Para interruptores en ejecución enchufable o extraíble, en la posición desenchufado o extraído, los circuitos de potencia y auxiliares se encuentran aislados, para garantizar que ninguna parte esté bajo tensión. En estas condiciones es posible efectuar, mediante los correspondientes conectores, pruebas en blanco y maniobrar el interruptor con plena seguridad.



1SDCC10184R0004



1SDCC210116F0004

Grados de protección

En la tabla se indican los grados de protección garantizados para los interruptores Tmax según lo establecido en la Norma IEC 60529:

	Con frontal	Sin frontal ⁽²⁾	Sin cubrebornes	Con cubrebornes altos	Con cubrebornes bajos	Con kit protección IP40 en el frente
A	IP 40	IP 20	-	-	-	-
B	IP 20	IP 20	IP 20	IP 40	IP 40	IP 40
C	-	-	-	IP 40⁽¹⁾	IP 30⁽¹⁾	-

⁽¹⁾ Previa instalación correcta ⁽²⁾ Durante la instalación de los accesorios eléctricos

Las partes fijas siempre están previstas con grado de protección IP20. Es posible alcanzar el grado de protección IP54 con el interruptor instalado en cuadro utilizando el mando giratorio reenviado a la puerta de la celda y el correspondiente kit (RHE - IP54).



Características constructivas

Características especiales de la serie

1

Temperatura de funcionamiento

Los interruptores automáticos Tmax pueden utilizarse en condiciones ambientales en las cuales la temperatura del aire circundante presente unos valores comprendidos entre $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$ y pueden ser almacenados en locales con temperatura entre $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Los interruptores automáticos equipados con relés termomagnéticos poseen el elemento térmico regulado para una temperatura de referencia de $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$. Para temperaturas diferentes a $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$, a paridad de regulación se produce una variación del umbral de actuación térmica como se indica en las tablas de la página 4/46 y siguientes.

Los relés de sobreintensidad electrónicos no sufren variaciones de las prestaciones cuando se varía la temperatura, pero, en caso de temperaturas superiores a $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$, hay que reducir la regulación máxima para la protección contra las sobrecargas, L, como se indica en el gráfico de declasamiento de la página 4/40 y siguientes, para tener en cuenta los fenómenos de calentamiento que se producen en las partes de cobre del interruptor atravesadas por las corrientes de fase.

Para temperaturas superiores a $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$, no se garantiza el mantenimiento de las prestaciones del interruptor automático.

Para asegurar la continuidad de

funcionamiento de las instalaciones hay que valorar con atención cómo poder mantener la temperatura dentro de los límites aceptables para el funcionamiento de los diferentes dispositivos y no sólo de los interruptores automáticos, como, por ejemplo, recurrir a la ventilación forzada en los cuadros y en los locales donde se encuentran instalados.



1SDC21011R0004

Altitud

Hasta 2000 metros de altitud, los interruptores automáticos Tmax no sufren alteraciones en las prestaciones asignadas.

Al aumentar la altitud, se modifican las propiedades de la atmósfera en cuanto a la composición, la capacidad dieléctrica, el poder refrigerante y la presión. Por lo tanto, las prestaciones de los interruptores presentan un declasamiento, que puede determinarse esencialmente mediante la variación de los parámetros significativos, como la máxima tensión asignada de funcionamiento y la corriente permanente asignada.

Altitud [m]	2000	3000	4000	5000
Tensión asignada de servicio, Ue [V-]	690	600	500	440
Corriente permanente asignada, Iu %Iu	100	98	93	90



1SDC210115F0004

Compatibilidad electromagnética

Con el uso de los relés electrónicos y de los relés diferenciales se garantiza el funcionamiento de las protecciones en presencia de interferencias provocadas por aparatos electrónicos, perturbaciones atmosféricas o descargas de naturaleza eléctrica. Además, no se generan interferencias a otros aparatos electrónicos próximos al lugar de instalación. Todo ello, en conformidad con las Normativas IEC 60947-2 Apéndice F, Directiva Europea Nº. 89/336 sobre la compatibilidad electromagnética EMC.

Tropicalización

Todos los interruptores automáticos y accesorios de la serie Tmax han sido probados en conformidad con la norma IEC 60068-2-30, efectuando 2 ciclos a 55 °C en modalidad "variante 1" (cláusula 6.3.3). Por lo tanto, se asegura la idoneidad de uso de la serie Tmax en las condiciones ambientales más severas con un clima cálido-húmedo en conformidad con el climatograma 8 de las Normas IEC 60721-2-1 gracias a:

- Cajas aislantes de resinas sintéticas reforzadas con fibra de vidrio;
- Tratamiento anticorrosivo en las partes principales metálicas;
- Cincado Fe/Zn 12 (ISO 2081) protegido por una capa de conversión formada, principalmente, por cromados (ISO 4520);
- Aplicación de protección anticondensación en los relés de sobreintensidad electrónicos y accesorios correspondientes.



1SDC210115F0004

Resistencia a los golpes y vibraciones

Los interruptores son insensibles a las vibraciones generadas mecánicamente y por el efecto electromagnético, en conformidad con las normas IEC 60068-2-6 y con las reglas de los institutos de certificación más importantes:

- RINA
- Det Norske Veritas
- Bureau Veritas
- Lloyd's register of shipping
- Germanischer Lloyd
- ABS
- Russian Maritime Register of Shipping.

Los interruptores Tmax han sido probados según la norma IEC 60068-2-27 para resistir a los golpes hasta 12 g durante 11 ms. Ponerse en contacto con ABB SACE para prestaciones superiores en términos de resistencia a los golpes.





Características constructivas

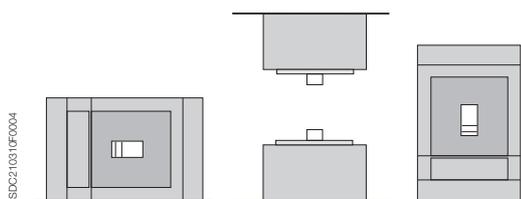
Características especiales de la serie

1

Instalación

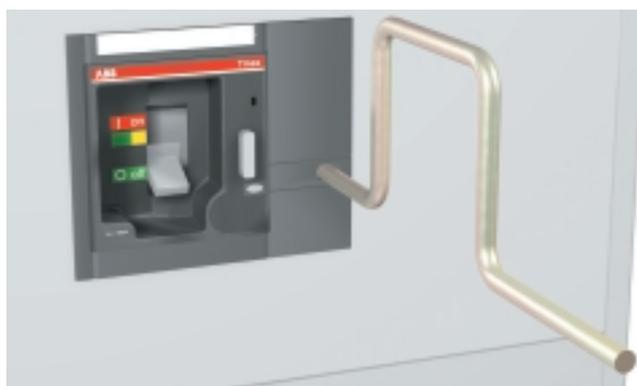
Los interruptores Tmax se pueden instalar en los cuadros, directamente montados en la placa de fondo o en perfiles, en cualquier posición (horizontal, vertical o inclinado), sin ningún declasamiento de las características asignadas. Los interruptores Tmax se pueden instalar fácilmente en todos los tipos de cuadros eléctricos gracias, principalmente, a la posibilidad de ser alimentados indistintamente a través de los terminales superiores o inferiores, sin perjudicar la funcionalidad del aparato.

Además de la fijación en la placa de fondo, T1, T2 y T3 se pueden instalar en guía DIN50022 gracias a sus accesorios de fijación. Además, la profundidad de 70 mm, lleva al Tmax T3 al mismo estándar que los dos tamaños inferiores, facilitando el montaje de los interruptores hasta 250 A en cuadros estándares. Es posible obtener estructuras de soporte normalizadas para facilitar la fase de elaboración de proyectos y la construcción de la carpintería del cuadro.



Extracción con la puerta cerrada

Con los interruptores Tmax T4 y T5, en versión extraíble, se permite la inserción y extracción del interruptor con la puerta de la celda cerrada; esto aumenta la seguridad del operador y permite racionalizar los cuadros de baja tensión a prueba de arco interno. La extracción sólo se puede efectuar con el interruptor abierto (por motivos de seguridad) utilizando una manivela de extracción suministrada con el kit de transformación de interruptor fijo a parte móvil de interruptor extraíble.



Gama de accesorios

La instalación completa y racional de la serie Tmax también se logra gracias a las soluciones innovadoras en el desarrollo de los accesorios:

- gama de accesorios única para T1, T2 y T3 y una para T4 y T5, que se caracteriza por ser muy completa y de fácil instalación en los cuadros. La estandarización de los accesorios permite reducir los stocks y mejorar la flexibilidad de uso, con notables ventajas para los usuarios;
- misma posibilidad de montaje de accesorios, en términos de dispositivos de conexión (terminales, cubrebornes y separadores de fase), iguales entre interruptores fijos y partes fijas de interruptores enchufables para Tmax T1, T2 y T3;
- amplia oferta de relés diferenciales:
 - RC221 y RC222 tripolares y tetrapolares hasta 250 A con T1, T2 y T3;
 - RC222 montado debajo, tetrapolar hasta 630 A con T4 y T5;
 - RC223 (tipo B) sensible también a las corrientes con componentes continuas, tetrapolar para T3 y T4;
 - RC222 tetrapolar en versión enchufable para T4 y T5.



1SDCE10368F0004



Características constructivas

Características especiales de la serie

Conformidad con las normativas y calidad empresarial

Los interruptores automáticos Tmax y sus accesorios son conformes a las Normas internacionales IEC 60947-2 y a las directivas CE:

- "Low Voltage Directives" (LVD) nr. 73/23 EEC
- "Electromagnetic Compatibility Directive" (EMC) nr. 89/336 EEC.

Los certificados de conformidad con las normas de producto anteriormente mencionadas, son expedidos, según lo establecido por la Norma europea EN 45011, por el organismo de certificación italiano ACAE (Associazione per la Certificazione delle Apparecchiature Elettriche), miembro de la organización europea LOVAG (Low Voltage Agreement Group).

El Laboratorio de Ensayos de ABB SACE está acreditado por el SINAL (certificado N° 062/1997).

La serie Tmax también dispone de una gama que se ha certificado según las rígidas normativas estadounidenses UL 489 y CSA C 22.2 y, además, por el centro de certificación ruso GOST (Russia Certificate of Conformity).

Las aparatos son conformes con los requisitos de las instalaciones de a bordo de buques y han sido homologados por importantes registros navales, como Lloyd's Register of Shipping, Germanischer Lloyd, Bureau Veritas, Rina, Det Norske Veritas, Russian Maritime Register of Shipping, ABS (solicitar confirmación a ABB SACE para las versiones disponibles).

El Sistema de Calidad ABB SACE es conforme a la norma internacional ISO 9001 Vision 2000 (modelo para asegurar la calidad durante la elaboración de proyectos, desarrollo, fabricación, instalación y asistencia) y a las equivalentes normas europeas EN ISO 9001 e italianas UNI EN ISO 9001. El tercer instituto de certificación es el RINA - QUACER. ABB SACE ha obtenido, en 1990, el primer certificado con validez trienal y, en la actualidad, ha obtenido la tercera reconfirmación.

La nueva serie Tmax presenta, en la parte frontal, un holograma, realizado con técnicas especiales antifalsificación, que garantiza la calidad y originalidad del interruptor como producto de ABB SACE. La atención por la salvaguarda del medio ambiente es otra cuestión prioritaria para ABB SACE, como demuestra el hecho de que el sistema de gestión medioambiental ha obtenido la certificación del instituto RINA. ABB SACE, primera industria del sector electromecánico que, en Italia, ha obtenido este reconocimiento, gracias a una revisión del proceso productivo desde un punto de vista ecológico, ha reducido un 20% el consumo de materias primas y de residuos creados durante la fabricación.

El empeño de ABB SACE en la protección del medio ambiente se concretiza también en las evaluaciones del ciclo de vida de los productos (LCA, del inglés Life Cycle Assessment), realizadas en el Centro de Investigación y desarrollo de ABB SACE con la colaboración del Centro de Investigación ABB. 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.

Además, ABB SACE ha desarrollado y certificado en 1997 el Sistema de Gestión Medioambiental en conformidad con la Norma internacional ISO14001, integrándola en 1999 con el Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad en los lugares de trabajo según la Norma BS 8800 (British Standards).



1SD021017F0004



Índice

Interruptores automáticos Tmax para distribución de potencia

Características eléctricas	2/4
Características generales	2/6
Relés termomagnéticos	2/8
Relés electrónicos	2/11

Interruptores automáticos Tmax para protección de motores

Características eléctricas	2/20
Protección contra cortocircuito	2/22
Protección integrada: PR222MP	2/24

Interruptores automáticos Tmax para aplicaciones hasta 1000 V

Características eléctricas	2/32
----------------------------------	------

Interruptores de maniobra-seccionadores

Características eléctricas	2/36
----------------------------------	------

Interrupidores automáticos





Interruptores automáticos para distribución de potencia



Índice

Interruptores automáticos Tmax para distribución de potencia

Características eléctricas	2/4
Características generales	2/6
Relés termomagnéticos	2/8
Relés electrónicos	2/11



Interruptores automáticos para distribución de potencia

Características eléctricas

2

		Tmax T1 1P		Tmax T1		
Corriente permanente asignada, Iu [A]	[A]	160		160		
Polos	[Nr]	1		3, 4		
Tensión asignada de servicio, Ue	(AC) 50-60 Hz	[V]	240	690		
	(DC)	[V]	125	500		
Tensión asignada soportada a impulso, Uimp	[kV]	8		8		
Tensión asignada de aislamiento, Ui	[V]	500		800		
Tensión de prueba a frecuencia industrial 1 min.	[V]	3000		3000		
Poder asignado de corte último en cortocircuito, Icu		B		B	C	N
(AC) 50-60 Hz 220/230 V	[kA]	25*		25	40	50
(AC) 50-60 Hz 380/415 V	[kA]	-		16	25	36
(AC) 50-60 Hz 440 V	[kA]	-		10	15	22
(AC) 50-60 Hz 500 V	[kA]	-		8	10	15
(AC) 50-60 Hz 690 V	[kA]	-		3	4	6
(DC) 250 V - 2 polos en serie	[kA]	25 (a 125 V)		16	25	36
(DC) 250 V - 3 polos en serie	[kA]	-		20	30	40
(DC) 500 V - 2 polos en serie	[kA]	-		-	-	-
(DC) 500 V - 3 polos en serie	[kA]	-		16	25	36
(DC) 750 V - 3 polos en serie	[kA]	-		-	-	-
Poder asignado de corte de servicio en cortocircuito, Ics						
(AC) 50-60 Hz 220/230 V	[%Icu]	75%		100%	75%	75%
(AC) 50-60 Hz 380/415 V	[%Icu]	-		100%	100%	50% (25 kA)
(AC) 50-60 Hz 440 V	[%Icu]	-		100%	75%	50%
(AC) 50-60 Hz 500 V	[%Icu]	-		100%	75%	50%
(AC) 50-60 Hz 690 V	[%Icu]	-		100%	75%	50%
Poder asignado de cierre en cortocircuito, Icm	[kA]					
(AC) 50-60 Hz 220/230 V	[kA]	52,5		52,5	84	105
(AC) 50-60 Hz 380/415 V	[kA]	-		32	52,5	75,6
(AC) 50-60 Hz 440 V	[kA]	-		17	30	46,2
(AC) 50-60 Hz 500 V	[kA]	-		13,6	17	30
(AC) 50-60 Hz 690 V	[kA]	-		4,3	5,9	9,2
Tiempo de apertura (415 V)	[ms]	7		7	6	5
Categoría de uso (EN 60947-2)		A		A		
Aptitud al seccionamiento		■		■		
Norma de referencia		IEC 60947-2		IEC 60947-2		
Relés:	termomagnético					
	T fijo, M fijo	TMF	■	-		
	T regulable, M fijo	TMD	-	■		
	T regulable, M regulable (5...10 x In)	TMA	-	-		
	T regulable, M fijo (3 x In)	TMG	-	-		
	T regulable, M regulable (2,5...5 x In)	TMG	-	-		
	sólo magnético	MA	-	-		
	electrónico	PR221DS-LS/I	-	-		
		PR221DS-I	-	-		
		PR222DS-LSI	-	-		
		PR222DS-LSIG	-	-		
		PR222DS/PD-LSI	-	-		
		PR222DS/PD-LSIG	-	-		
		PR222MP	-	-		
Intercambiabilidad		-		-		
Ejecuciones		F		F		
Terminales	fijo	FC Cu		FC Cu-EF-FC CuAl-HR		
	enchufable	-		-		
	extraíble	-		-		
Fijación a perfil DIN		-		DIN EN 50022		
Durabilidad mecánica	[Número de maniobras]	25000		25000		
	[N° Maniobras/hora]	240		240		
Durabilidad eléctrica @ 415 V AC	[Número de maniobras]	8000		8000		
	[N° Maniobras/hora]	120		120		
Dimensiones básicas fijo	L [mm]	25,4 (1 polo)		76		
	4 polos	L [mm]	-	102		
		P [mm]	70	70		
		H [mm]	130	130		
Peso	fijo	3/4 polos	[kg]	0,4 (1 polo)		0,9/1,2
	enchufable	3/4 polos	[kg]	-		-
	extraíble	3/4 polos	[kg]	-		-

LEYENDA TERMINALES

EF = Anteriores prolongados

FC Cu = Anteriores para cables de cobre

R = Posteriores orientables

F = Interruptor fijo

F = Anteriores

ES = Anteriores prolongados separadores

FC CuAl = Anteriores para cables de CuAl

MC = Multicable

P = Interruptor enchufable

Tmax T2				Tmax T3		Tmax T4					Tmax T5				
160				250		250/320					400/630				
3/4				3/4		3/4					3/4				
690				690		690					690				
500				500		750					750				
8				8		8					8				
800				800		1000					1000				
3000				3000		3500					3500				
N	S	H	L	N	S	N	S	H	L	V	N	S	H	L	V
65	85	100	120	50	85	70	85	100	200	300	70	85	100	200	300
36	50	70	85	36	50	36	50	70	120	200	36	50	70	120	200
30	45	55	75	25	40	30	40	65	100	180	30	40	65	100	180
25	30	36	50	20	30	25	30	50	85	150	25	30	50	85	150
6	7	8	10	5	8	20	25	40	70	80	20	25	40	70	80
36	50	70	85	36	50	36	50	70	100	150	36	50	70	100	150
40	55	85	100	40	55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	25	36	50	70	100	25	36	50	70	100
36	50	70	85	36	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	16	25	36	50	70	16	25	36	50	70
100%	100%	100%	100%	75%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
100%	100%	100%	75% (70 kA)	75%	50% (27 kA)	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
100%	100%	100%	75%	75%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
100%	100%	100%	75%	75%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100% ⁽¹⁾	100% ⁽²⁾
100%	100%	100%	75%	75%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100% ⁽¹⁾	100% ⁽²⁾	100% ⁽²⁾
143	187	220	264	105	187	154	187	220	440	660	154	187	220	440	660
75,6	105	154	187	75,6	105	75,6	105	154	264	440	75,6	105	154	264	440
63	94,5	121	165	52,5	84	63	84	143	220	396	63	84	143	220	396
52,5	63	75,6	105	40	63	52,5	63	105	187	330	52,5	63	105	187	330
9,2	11,9	13,6	17	7,7	13,6	40	52,5	84	154	176	40	52,5	84	154	176
3	3	3	3	7	6	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6
A				A		A					B (400 A) ⁽³⁾ - A (630 A)				
■				■		■					■				
IEC 60947-2				IEC 60947-2		IEC 60947-2					IEC 60947-2				
-				-		-					-				
■				■		■ (hasta 50 A)					■				
-				-		-					-				
-				-		-					-				
■ (MF hasta In 12,5 A)				■		■					■				
■				-		■					■				
■				-		■					■				
-				-		■					■				
-				-		■					■				
-				-		■					■				
-				-		■					■				
-				-		■					■				
-				-		■					■				
F-P				F-P		F-P-W					F-P-W				
F-FC Cu-FC CuAI-EF-ES-R				F-FC Cu-FC Cu AI-EF-ES-R		F-FC Cu-FC CuAI-EF-ES-R-MC					F-FC Cu-FC CuAI-EF-ES-R				
F-FC Cu-FC CuAI-EF-ES-R				F-FC Cu-FC Cu AI-EF-ES-R		EF-ES-HR-VR-FC Cu-FC CuAI					EF-ES-HR-VR-FC Cu-FC CuAI				
-				-		EF-ES-HR-VR-FC Cu-FC CuAI					EF-ES-HR-VR-FC Cu-FC CuAI				
DIN EN 50022				DIN EN 50022		-					-				
25000				25000		20000					20000				
240				240		240					120				
8000				8000		8000 (250 A) - 6000 (320 A)					7000 (400 A) - 5000 (630 A)				
120				120		120					60				
90				105		105					140				
120				140		140					184				
70				70		103,5					103,5				
130				150		205					205				
1,1/1,5				2,1/3		2,35/3,05					3,25/4,15				
1,5/1,9				2,7/3,7		3,6/4,65					5,15/6,65				
-				-		3,85/4,9					5,4/6,9				

W = Interruptor extraíble

(*) El poder de corte para los relés
In = 16 A e In =20 A es de 16 kA.

(1) 75% para T5 630
(2) 50% para T5 630
(3) Icw = 5 kA

Nota: en la ejecución enchufable de T2 y T3 la máxima regulación está decaída del 10% a 40 °C.



Interruptores automáticos para distribución de potencia

Características eléctricas

Características generales

La nueva serie de interruptores automáticos en caja moldeada Tmax, conformes con la Norma IEC 60947-2, se articula en cinco tamaños básicos, con un campo de aplicación de 1 A a 630 A y poderes de corte de 16 kA a 200 kA (a 380/415 V AC).

La selección del tamaño permite identificar de manera simple e inmediata las características eléctricas fundamentales, mientras que la selección del relé de sobreintensidad depende del tipo de aplicación requerida.

Además, por primera vez, ABB SACE ha desarrollado un interruptor automático en caja moldeada con un único polo: T1B 1p. Es un interruptor automático con una corriente permanente asignada de 160 A, que puede funcionar con tensiones de servicio de hasta 240 V AC y 125 V DC, en conformidad con la Norma IEC 60947- 2. Desde el punto de vista dimensional, el nuevo T1B 1p es idéntico al Tmax T1 en cuanto a altura (H = 130 mm) y profundidad (D = 70 mm), pero se diferencia por la anchura, que es la típica de un interruptor unipolar (L = 25,4 mm). Puede instalarse en cuadros de distribución con placa base, conjuntamente con otros interruptores automáticos de la serie Tmax. Para la protección de redes en corriente alterna se encuentran disponibles:

- el interruptor automático T1B 1p, equipado con relé termomagnético TMF con umbral térmico y umbral magnético fijos ($I_3 = 10 \times I_n$);
- los interruptores automáticos Tmax T1, T2, T3 y T4 (este último hasta 50 A), equipados con relés termomagnéticos TMD con umbral térmico regulable ($I_1 = 0,7...1 \times I_n$) y umbral magnético fijo ($I_3 = 10 \times I_n$);
- los interruptores automáticos T3 y T5, equipados con relés para la protección de los generadores TMG con umbral térmico regulable ($I_1 = 0,7...1 \times I_n$) y umbral magnético fijo ($I_3 = 3 \times I_n$) para T3 y umbral magnético regulable ($I_3 = 2,5...5 \times I_n$) para T5;
- los interruptores automáticos T4 y T5, equipados con relés termomagnéticos TMA con umbral térmico regulable ($I_1 = 0,7...1 \times I_n$) y umbral magnético regulable ($I_3 = 5...10 \times I_n$);
- T2 con relé electrónico PR221DS;
- T4 y T5 con relés electrónicos PR221DS, PR222DS/P y PR222DS/PD.

El campo de uso en corriente alterna de la serie Tmax varía de 1 A a 630 A con tensiones hasta 690 V.

Los interruptores automáticos Tmax T1, T2, T3, T4 y T5 equipados con TMD y TMA también se utilizan en instalaciones de corriente continua, con un campo de aplicación de 1 A a 630 A y una tensión mínima de funcionamiento de 24 V DC. Con 2 polos en serie, los interruptores automáticos T1, T2 y T3, se pueden utilizar con tensiones de 250 V, y los interruptores automáticos T4 y T5 con 500 V y poderes de corte hasta 100 kA; con 3 polos en serie se pueden alcanzar los 500 V con T1,

Intercambiabilidad

Los interruptores automáticos Tmax T4 y T5 se pueden equipar con relés termomagnéticos TMD, TMG o TMA, sólo magnéticos MA, o electrónicos PR221DS, PR222DS/P, PR222DS/PD y PR222MP. Gracias a la simplicidad de montaje, el tipo de relé se puede sustituir rápidamente, incluso por parte del cliente final, en función de las propias exigencias y ne-

Interruptores automáticos	Relés																
	TMD			TMA									TMG				
I_n [A]	20	32	50	80	100	125	160	200	250	320	400	500	630	320	400	500	630
T4 250	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■							
T4 320	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	■							
T5 400										■	■						
T5 630										▲	▲	■	■	▲	▲	▲	▲

■ = interruptor completo ya codificado
 ▲ = interruptor que se debe ensamblar (códigos separados de la parte del interruptor y del relé)

Campo de aplicación de los interruptores en corriente alterna y en corriente continua

	Relé	Rango [A]
AC		
T1 1p 160	TMF	16...160
T1 160	TMD	16...160
T2 160	TMD	1,6...160
	MF/MA	1...100
	PR221DS	10...160
T3 250	TMG	63...250
	TMD	63...250
	MA	100...200
T4 250/320	TMD	20...50
	TMA	80...320
	MA	10...200
	PR221DS	100...320
	PR222DS/P	100...320
	PR222DS/PD	100...320
T5 400/630	TMG	320...630
	TMA	320...630
	PR221DS	320...630
	PR222DS/P	320...630
	PR222DS/PD	320...630
DC		
T1 1p 160	TMF	16...160
T1 160	TMD	16...160
T2 160	TMD	1,6...160
	MF/MA	1...100
T3 250	TMG	63...250
	TMD	63...250
	MA	100...200
T4 250/320	TMD	20...50
	TMA	80...320
	MA	10...200
T5 400/630	TMG	320...630
	TMA	320...630

TMF = relé termomagnético con umbral térmico y umbral magnético fijos
TMD = relé termomagnético con umbral térmico regulable y umbral magnético fijo
TMA = relé termomagnético con umbral térmico y umbral magnético regulables
TMG = relé termomagnético para la protección de los generadores
PR22_ = relés electrónicos

T2 y T3, y 750 V con T4 y T5 y poderes de corte hasta 100 kA para T1, T2 y T3, y 70 kA para T4 y T5.

Los interruptores automáticos T2, T3 y T4 tripolares también se pueden dotar de relés sólo magnéticos regulables MA, en aplicaciones de corriente alterna y continua, en particular, para funciones destinadas a la protección de motores (véase pág. 2/19 y sucesivas).

cesidades: en este caso, el cliente es el responsable del correcto montaje. Todo esto se traduce, sobre todo, en un au-

mento de la flexibilidad de uso de los interruptores automáticos, con un notable ahorro gracias a la mayor racionalización

de la gestión de los stock.

MA								PR221DS-LS/I o I					PR222DS/P-LSI o LSI					PR222DS/PD-LSI o LSI					PR222MP							
10	25	52	80	100	125	160	200	100	160	250	320	400	630	100	160	250	320	400	630	100	160	250	320	400	630	100	160	200	320	400
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				■	■	■				▲	▲	▲				■	■	■		
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	■			▲	▲	▲	■			▲	▲	▲	▲			▲	▲	▲		
											■	■					■	■					▲	▲					■	■
											▲	▲	■				▲	▲	■				▲	▲	▲				▲	▲



Interruptores automáticos para distribución de potencia

Relés termomagnéticos

Relés termomagnéticos

Los interruptores automáticos Tmax T1 1p, T1, T2, T3, T4 y T5 se pueden equipar con relés termomagnéticos y se utilizan en la protección de redes de corriente alterna y continua con un campo de empleo de 1,6 A a 630 A. Permiten la protección contra las sobrecargas con dispositivo térmico realizado con la técnica del bimetálico (de umbral fijo para T1 1p y regulable para T1, T2, T3, T4 y T5) y la protección contra cortocircuito con dispositivo magnético (de umbral fijo para T1, T2 y T3 y T4, este último hasta 50 A, y de umbral regulable para T4 y T5).

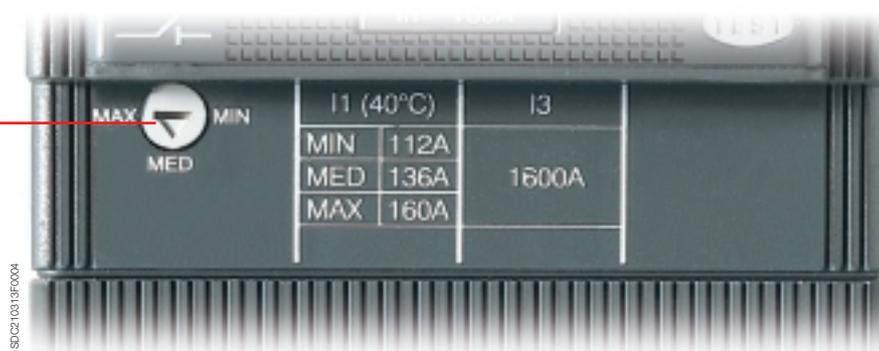
Los interruptores automáticos tetrapolares siempre se suministran con el neutro protegido al 100% de la regulación de las fases en los relés hasta 100 A. Para regulaciones superiores también se encuentra disponible la versión con protección del neutro al 50% de la regulación de las fases.

Para Tmax T3 y T5, se encuentran disponibles, además, los relés termomagnéticos TMG para la protección de los generadores. Para el T3, el relé posee el umbral térmico regulable ($I_1 = 0,7...1 \times I_n$) y el umbral magnético fijo ($I_3 = 3 \times I_n$), mientras que, para el T5, el relé posee el umbral térmico regulable ($I_1 = 0,7...1 \times I_n$) y el umbral magnético regulable ($I_3 = 2,5...5 \times I_n$).

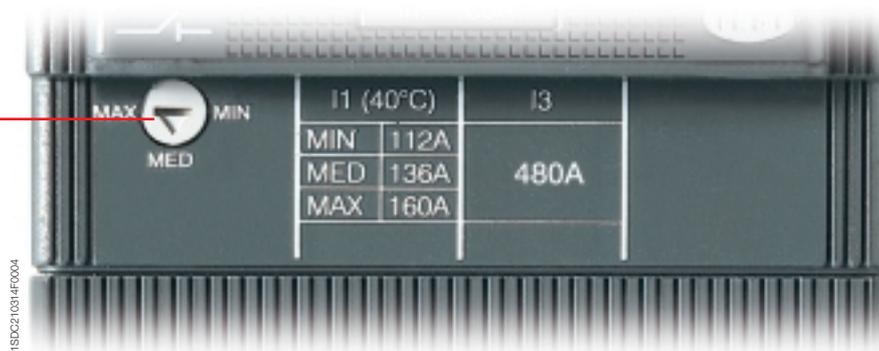
2

Relé termomagnético TMD y TMG (para T3)

Umbral térmico
Regulable de 0,7 a $1 \times I_n$



Umbral térmico
Regulable de 0,7 a $1 \times I_n$



TMD = relé termomagnético con umbral térmico regulable ($I_1 = 0,7...1 \times I_n$) y umbral magnético fijo
 TMG (para T3) = relé termomagnético para la protección de los generadores con umbral térmico regulable ($I_1 = 0,7...1 \times I_n$) y umbral magnético fijo

Relé termomagnético TMF para T1B 1p



	I_n [A]	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160
$I_1 = I_n$												
	I_3 [A]	500	500	500	500	500	500	630	800	1000	1250	1600
$I_3 = 10 \times I_n$												

TMF = relé termomagnético con umbral térmico y umbral magnético fijos

2

TMD - T1 y T3

	I_n [A]	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	125	160	200	250
	Neutro [A] - 100%	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	-	160	200	250
	$I_1 = 0,7...1 \times I_n$ Neutro [A] - 50%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80	100	125	160
T1 160		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	-	■	-	-
T3 250								■	■	■	■	■	■	■	■
	I_3 [A]	500	500	500	500	500	500	630	800	1000	1250	1250	1600	2000	2500
	Neutro [A] - 100%	500	500	500	500	500	500	630	800	1000	1250	1250	1600	2000	2500
	$I_3 = 10 \times I_n$ Neutro [A] - 50%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	800	1000	1250	1600

TMD - T2

	I_n [A]	1,6	2	2,5	3,2	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160
	Neutro [A] - 100%	1,6	2	2,5	3,2	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160
	$I_1 = 0,7...1 \times I_n$ Neutro [A] - 50%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80	100
	I_3 [A]	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	500	500	500	500	500	500	630	800	1000	1250	1600
	Neutro [A] - 100%	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	500	500	500	500	500	500	630	800	1000	1250	1600
	$I_3 = 10 \times I_n$ Neutro [A] - 50%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	800	1000

TMG - T3

	I_n [A]	63	80	100	125	160	200	250
	Neutro [A] - 100%	63	80	100	125	160	200	250
$I_1 = 0,7...1 \times I_n$								
	I_3 [A]	400	400	400	400	480	600	750
	Neutro [A] - 100%	400	400	400	400	480	600	750
$I_3 = 3 \times I_n$								

Notas:

- I_n identifica la corriente de regulación para la protección de las fases (L1, L2 y L3) y del neutro.
- Los relés termomagnéticos TMD y TMG, que equipan los interruptores automáticos Tmax T1, T2 y T3, poseen el elemento térmico con umbral regulable $I_1 = 0,7...1 \times I_n$. El valor de corriente regulado que se obtiene actuando con el selector correspondiente se debe entender a 40 °C. El elemento magnético posee un umbral de actuación fijo con tolerancia de $\pm 20\%$ según lo establecido en la Norma IEC 60947-2 (pos. 8.3.3.1.2). Los umbrales de actuación de la protección magnética I_3 dependen de la regulación adoptada tanto para la protección de las fases como del neutro.



Interruptores automáticos para distribución de potencia

Relés termomagnéticos

Relé termomagnético TMA y TMG (para T5)

TMA

I ₃		
MAX	MED	MIN
4000A	3000A	2000A

TMG

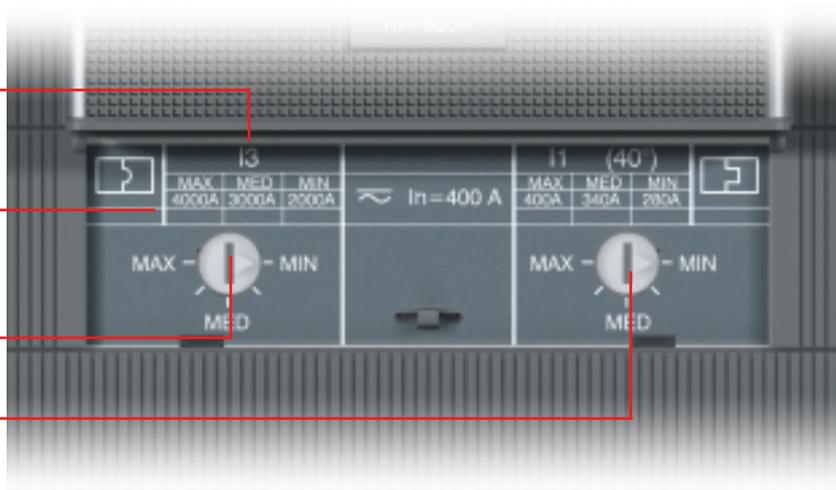
I ₃		
MAX	MED	MIN
3000A	1500A	1000A

Umbral magnético

Regulable

Umbral térmico

Regulable de 0,7 a 1 x I_n



1SDC210315F0004

TMA = relé termomagnético con umbral térmico regulable ($I_1 = 0,7...1 \times I_n$) y umbral magnético regulable ($I_3 = 5...10 \times I_n$)

TMG (para T5) = relé termomagnético para la protección de generadores con umbral térmico regulable ($I_1 = 0,7...1 \times I_n$) y umbral magnético regulable ($I_3 = 2,5...5 \times I_n$)

TMD/TMA - T4

	In [A]	20	32	50	80	100	125	160	200	250	320
	Neutro [A] - 100%	20	32	50	80	100	125	160	200	250	320
	Neutro [A] - 50%	-	-	-	-	-	80	100	125	160	200
	I ₃ = 10 x I _n [A]	320	320	500							
	I ₃ = 5...10 x I _n [A]				400...800	500...1000	625...1250	800...1600	1000...2000	1250...2500	1600...3200
	Neutro [A] - 100%	320	320	500	400...800	500...1000	625...1250	800...1600	1000...2000	1250...2500	1600...3200
	Neutro [A] - 50%	-	-	-	-	-	400...800	500...1000	625...1250	800...1600	1000...2000

TMA - T5

	In [A]	320	400	500	630
	Neutro [A] - 100%	320	400	500	630
	Neutro [A] - 50%	200	250	320	400
	I ₃ [A]	1600...3200	2000...4000	2500...5000	3150...6300
	Neutro [A] - 100%	1600...3200	2000...4000	2500...5000	3150...6300
	Neutro [A] - 50%	1000...2000	1250...2500	1600...3200	2000...4000

TMG - T5

	In [A]	320	400	500	630
	Neutro [A] - 100%	320	400	500	630
	I ₃ [A]	800...1600	1000...2000	1250...2500	1600...3200
	Neutro [A] - 100%	800...1600	1000...2000	1250...2500	1600...3200

Notas:

- In identifica la corriente de regulación para la protección de las fases (L1, L2 y L3) y del neutro.
- Los relés termomagnéticos TMA y TMG, que equipan los interruptores automáticos Tmax T4 y T5, poseen el elemento térmico con umbral regulable $I_1 = 0,7...1 \times I_n$. El valor de corriente regulado que se obtiene actuando con el selector correspondiente se debe entender a 40 °C. El elemento magnético posee un umbral de actuación regulable ($I_3 = 5...10 \times I_n$ para TMA e $I_3 = 2,5...5 \times I_n$ para TMG) con tolerancia $\pm 20\%$ según lo establecido en la Norma IEC 60947-2 (pos. 8.3.3.1.2).
- Los umbrales de actuación de la protección magnética I_3 dependen de la regulación adoptada tanto para la protección de las fases como del neutro.



Interruptores automáticos para distribución de potencia

Relés electrónicos

Características generales

Los interruptores automáticos Tmax T2, T4 y T5, para uso en corriente alterna, pueden equiparse con relés de sobreintensidad PR221DS, PR222DS/P y PR222DS/PD fabricados utilizando la tecnología electrónica. Esto permite obtener funciones de protección que garantizan una elevada fiabilidad, precisión de las intervenciones e insensibilidad de los componentes electromagnéticos en conformidad con las normativas. La alimentación necesaria para el funcionamiento correcto está suministrada por los transformadores de corriente del relé, y la actuación siempre se garantiza, incluso en condiciones de carga monofásica, y en correspondencia de la regulación mínima.

Características de los relés electrónicos PR221DS, PR222DS/P y PR222DS/PD	
Temperatura de funcionamiento	-25 °C ... +70 °C
Humedad relativa	90%
Frecuencia de trabajo	45...66 Hz
Compatibilidad electromagnética (LF y HF)	IEC 60947-2 Annex F
Tiempo medio previsto antes de fallo (MTBF)	15 años (a 45 °C)

Los relés de protección están formados por los transformadores amperimétricos (tres o cuatro en función del número de conductores que se deben proteger), la unidad de protección SACE PR221DS, PR222DS/P o PR222DS/PD, y por un solenoide de apertura con desmagnetización (SA) que actúa directamente en el mecanismo del mando del interruptor automático y se monta en el hueco de la derecha del interruptor automático en el caso de Tmax T2 o se encuentra ya en la caja del relé en el caso de Tmax T4 y T5.

Los transformadores amperimétricos se encuentran en el interior de la caja del relé y proporcionan la energía necesaria para el funcionamiento correcto de la protección y la señal necesaria para detectar la corriente. Se encuentran disponibles con las corrientes asignadas primarias, que se indican en la tabla.

Cuando la protección interviene, el interruptor automático se abre mediante el solenoide de apertura (SA), el cual conmuta un contacto (AUX-SA, disponible bajo pedido) para la señalización de actuación del relé. El restablecimiento de la señalización es de tipo mecánico y se efectúa mediante el rearme de la palanca de maniobra del interruptor automático.

Es posible efectuar la prueba del solenoide de apertura (SA) mediante el dispositivo de prueba SACE TT1. El resultado positivo de la prueba coincide con la apertura del interruptor automático.

Transformadores amperimétricos										
	In [A]	10	25	63	100	160	250	320	400	630
PR221DS	T2	■	■	■	■	■				
	T4				■	■	■	■		
	T5							■	■	■
	L	4...10	10...25	25...63	40...100	64...160	100...250	128...320	160...400	252...630
	S	10...100	25...250	63...630	100...1000	160...1600	250...2500	320...3200	400...4000	630...6300
PR222DS/P o PR222DS/PD	I	10...100	25...250	63...630	100...1000	160...1600	250...2500	320...3200	400...4000	630...6300
	T4				■	■	■	■		
	T5							■	■	■
	L				40...100	64...160	100...250	128...320	160...400	252...630
	S				60...1000	96...1600	150...2500	192...3200	240...4000	378...6300
G				150...1200	240...1920	375...3000	480...3200*	600...4800	945...6300	
				20...100	32...160	50...250	64...320	80...400	126...630	

* Por T5 ⇒ 480...3840



Interruptores automáticos para distribución de potencia

Relés electrónicos

2

PR221DS

El relé PR221DS, disponible para T2, T4 y T5, realiza la función de protección contra la sobrecarga L y el cortocircuito S/I (versión PR221DS-LS/I): con esta versión se puede seleccionar, desplazando el correspondiente dip-switch, si se desea obtener la protección S o la protección I. En alternativa, se encuentra disponible en la versión con únicamente la función de protección contra cortocircuito instantánea I (versión PR221DS-I, véase pág. 2/23) La amplia gama de regulaciones hace que dicho relé esté especialmente indicado para todas las aplicaciones de distribución en las que se requieren fiabilidad y precisión en actuaciones, y cuando sólo se requiere la protección contra el cortocircuito ($I_3 = 1 \dots 10 \times I_n$), que se obtiene utilizando el relé PR221DS en la versión I.

El relé PR221DS para Tmax T2 presenta algunas diferencias con respecto a los utilizados con T4 y T5.

Con Tmax T2, el relé no es intercambiable, la protección contra la sobrecarga L se puede programar manualmente a $I_1 = 0,4 \dots 1 \times I_n$ con 16 umbrales mediante dip-switch en la parte frontal del interruptor automático, y es posible seleccionar entre 2 curvas tiempo-corriente: 3s a $6 \times I_1$ y 6s a $6 \times I_1$.

Con Tmax T4 y T5 la protección L se puede programar manualmente a $I_1 = 0,4 \dots 1 \times I_n$ con 16 umbrales mediante dip-switch

en la parte frontal del interruptor automático y es posible seleccionar entre 2 curvas tiempo-corriente 3s a $6 \times I_1$ y 12s a $6 \times I_1$. Las funciones de protección contra el cortocircuito retardado S o, en alternativa, instantáneo I son iguales tanto para el PR 221 de Tmax T2 como para el T4 y T5.

Ejemplo de juste de las protecciones

Dado un interruptor automático T2 160 con $I_n = 100$ A, configurar la protección L a $I_1 = 80$ A en curva 3 s, y S a 300 A en curva 0,25 s:

Para obtener $I_1 = 80$ A se deben desplazar los dip-switch en correspondencia con 0,08 y 0,32 de manera que $I_1 = I_n \times (0,4 + 0,32 + 0,08) = 100 \times (0,4 + 0,32 + 0,08) = 80$ A.

Para seleccionar la curva 3s, el dip-switch, en correspondencia con t_1 , se debe desplazar hacia arriba.

Para obtener $I_2 = 300$ A, en primer lugar, se debe desplazar el dip-switch en correspondencia con la protección "S", luego, se deben desplazar los dip-switch en correspondencia con 1 y 2 de manera que $I_2 = I_n \times (1 + 2) = 100 \times (1 + 2) = 300$ A.

Para seleccionar la curva 0,25s, el dip-switch, en correspondencia con t_2 , se debe desplazar hacia abajo.

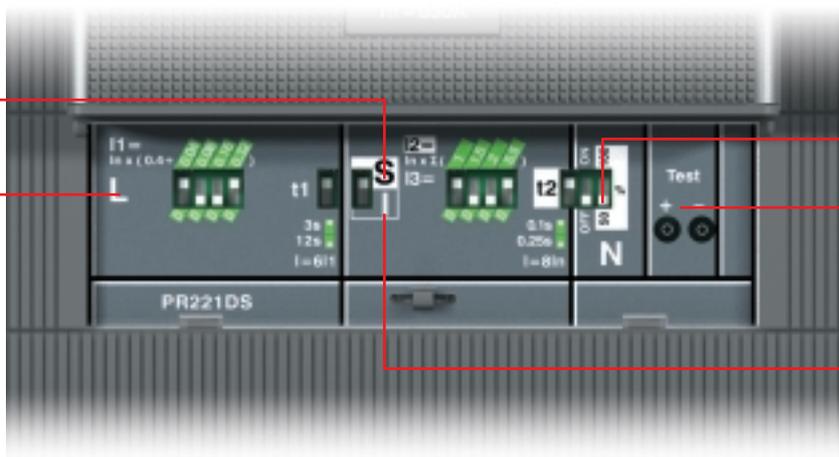
PR221DS-LS/I

Protección S

Contra cortocircuito con intervención retardada

Protección L

Contra sobrecarga



Dip-switch para justar el neutro (sólo para T4 y T5)

Toma para unidad de prueba TT1

Protección I
Contra cortocircuito con intervención instantánea

1SDC210187F0004

La función de protección contra el cortocircuito con intervención retardada S, a tiempo corto inverso con característica a tiempo dependiente ($I^2t = \text{const}$), se puede configurar a $I_2 = 1...10 \times I_n$ con 15 umbrales y la posibilidad de excluir la protección, programables mediante los dip-switch de la parte frontal del interruptor automático. El tiempo de retardo de la protección se puede seleccionar regulando el dip-switch en una de las dos curvas disponibles (0,1s a $8 \times I_n$, 0,25s a $8 \times I_n$).

La función de protección contra el cortocircuito instantáneo I se puede regular a $I_3 = 1...10 \times I_n$ con 15 umbrales y posibilidad de excluir la protección, programables mediante dip-switch.

La regulación es única para las fases y el neutro, para el que se puede solicitar el umbral de protección de las funciones al 50% o al 100% de la protección de las fases para Tmax T2 ($I_n = 160 \text{ A}$), mientras que para T4 y T5 es posible programar el umbral de protección OFF, 50% o 100%, directamente desde la parte frontal del relé mediante el correspondiente dip-switch.

El solenoide de apertura (SA) se suministra siempre con el relé PR221DS para Tmax T2 y se aloja en el hueco derecho del interruptor automático. Bajo pedido, también se encuentra disponible un kit de contactos auxiliares, especial para T2 electrónico, que incluye:

- 1 contacto de señalización de actuación del relé electrónico
- 1 contacto de señalización abierto/cerrado
- 1 contacto de señalización de actuación del relé.

Para Tmax T4 y T5 el solenoide de apertura se encuentra dentro del relé electrónico y, al no ocupar el hueco derecho del interruptor automático, se pueden utilizar los contactos auxiliares disponibles. Además, siempre es posible utilizar los contactos AUX-SA de señalización de actuación del relé electrónico (véase pág. 3/18).

PR221DS-LS/I - Funciones de protección y parametrizaciones

Funciones de protección		Umbral de actuación	Curvas de actuación ⁽¹⁾		
 NO EXCLUIBLE	Contra sobrecarga con intervención retardada a tiempo largo inverso y característica de intervención según una curva a tiempo dependiente ($I^2t = \text{constante}$)	 $I_1 = 0,40 - 0,44 - 0,48 - 0,52 - 0,56 - 0,60 - 0,64 - 0,68 - 0,72 - 0,76 - 0,80 - 0,84 - 0,88 - 0,92 - 0,96 - 1 \times I_n$ Disparo entre $1,1...1,30 \times I_1$ (IEC 60947-2)	$a 6 \times I_1$ $t_1 = 3s$	$a 6 \times I_1$ $t_1 = 6s$ sólo para T2	$a 6 \times I_1$ $t_1 = 12s$ sólo para T4, T5
 EXCLUIBLE	Contra cortocircuito con intervención retardada a tiempo corto inverso y característica de intervención con tiempo dependiente ($I^2t = \text{constante}$) (se puede seleccionar en alternativa a la función de protección I)	 $I_2 = 1 - 1,5 - 2 - 2,5 - 3 - 3,5 - 4,5 - 5,5 - 6,5 - 7 - 7,5 - 8 - 8,5 - 9 - 10 \times I_n$ Tolerancia: $\pm 10\%$ (T4-T5) $\pm 10\%$ hasta $2 \times I_n$ (T2) $\pm 20\%$ más de $2 \times I_n$ (T2)	$a 8 \times I_n$ $t_2 = 0,1s$	$a 8 \times I_n$ $t_2 = 0,25s$	Tolerancia: $\pm 10\%$ hasta $6 \times I_n$ (T4-T5) $\pm 20\%$ más de $6 \times I_n$ (T4-T5) $\pm 20\%$ (T2)
 EXCLUIBLE	Contra cortocircuito con intervención instantánea regulable (se puede seleccionar en alternativa a la función de protección S)	 $I_3 = 1 - 1,5 - 2 - 2,5 - 3 - 3,5 - 4,5 - 5,5 - 6,5 - 7 - 7,5 - 8 - 8,5 - 9 - 10 \times I_n$ Tolerancia: $\pm 10\%$ (T4-T5) $\pm 20\%$ (T2)	instantáneo $\leq 25ms$		

⁽¹⁾ Las tolerancias son válidas en estas hipótesis:
- relé autoalimentado a régimen o alimentación auxiliar;
- alimentación en dos o tres fases.

- factor de cresta $\frac{\text{cresta}}{\text{rms}} = \sqrt{2}$ (L y S con corriente $\geq 3 I_n$; I)



Interruptores automáticos para distribución de potencia

Relés electrónicos

2

PR222DS/P

El relé PR222DS/P, disponible para T4 y T5, realiza funciones de protección contra la sobrecarga L, el cortocircuito retardable S e instantáneo I (versión PR222DS/P-LSI) y, en alternativa, además de las funciones L, S e I, también con la protección contra defecto a tierra G (versión PR222DS/P-LSIG).

La amplia gama de regulaciones hace que dicho relé esté especialmente indicado para todas las aplicaciones de distribución en las que se requieren fiabilidad y precisión de actuación.

La función L, que no se puede excluir, se puede programar manualmente $I_1 = 0,4...1 \times I_n$ con 32 umbrales programables mediante los dip-switch de la parte frontal del relé o electrónicamente mediante la unidad de prueba y configuración SACE PR010T $I_1 = 0,4...1 \times I_n$ con 61 umbrales programables (pasos de $0,01 \times I_n$). Además, es posible seleccionar entre cuatro curvas tiempo-corriente diferentes: 3s a $6 \times I_1$, 6s a $6 \times I_1$, 9s a $6 \times I_1$ y 12s a $6 \times I_1$ para T4 $I_n = 320 \text{ A}$ y T5 $I_n = 630 \text{ A}$ o 18s a $6 \times I_1$ para las demás regulaciones. En alternativa es posible configurar el tiempo de actuación a $6 \times I_1$ electrónicamente entre 3 y 18s con 31 umbrales (pasos de 0,5s), sal-

vo para T4 $I_n = 630 \text{ A}$ en el que el valor máximo es 12s.

La función de protección contra el cortocircuito con intervención retardada S, a tiempo corto inverso con característica a tiempo dependiente ($I^2t = \text{const}$) o a tiempo independiente, se puede configurar a $I_2 = 0,6...10 \times I_n$ con 15 umbrales y la posibilidad de excluir la protección, programables mediante los dip switch de la parte frontal del interruptor automático, o con SACE PR010T $I_2 = 0,6...10 \times I_n$ con 95 umbrales (pasos de 0,1). El tiempo de retardo de la protección se puede seleccionar manualmente, regulando el dip-switch en una de las cuatro curvas disponibles (con retardo de 0,05s a $8 \times I_n$, 0,1s a $8 \times I_n$, 0,25s a $8 \times I_n$ o 0,5s a $8 \times I_n$), o electrónicamente mediante PR010T entre 0,05 y 0,5s a $8 \times I_n$ con 46 umbrales (pasos de 0,01s).

La función de protección contra el cortocircuito instantáneo I se puede regular a $I_3^{(1)} = 1,5...12 \times I_n$ con 15 umbrales y la posibilidad de excluir la protección, programables mediante dip-switch, o con SACE PR010T a $I_3^{(1)} = 1,5...12 \times I_n$ con 86 umbrales (pasos de $0,1 \times I_n$).

La función de protección contra el defecto a tierra G se puede regular manualmente, me-

dante dip-switch, a $I_4 = 0,2...1 \times I_n$ con 7 umbrales y la posibilidad de excluir la protección, o electrónicamente mediante SACE PR010T, a $I_4 = 0,2...1 \times I_n$ con 81 umbrales (pasos de $0,01 \times I_n$). Además, es posible seleccionar entre cuatro curvas tiempo-corriente diferentes: 0,1s a $3,15 \times I_4$, 0,2s a $2,25 \times I_4$, 0,4s a $1,6 \times I_4$ y 0,8s a $1,10 \times I_4$ o justar el tiempo de actuación electrónicamente entre 0,1 y 0,8s con 71 umbrales (pasos de 0,01s).

La regulación es única para las fases y el neutro, para el que se puede programar el umbral de protección de las funciones a OFF, al 50% o al 100% de la protección de las fases mediante dos correspondientes dip-switch en el frente del interruptor automático.

Además, se encuentra disponible, en la parte frontal de los relés PR222DS/P (o PD) la señalización de prealarma y alarma de la protección L. El valor de umbral de prealarma (que el usuario no puede excluir ni modificar) es de $0,9 \times I_1$.

Además, es posible obtener una señalización de alarma de la protección L conectando el conector X3 al contacto correspondiente.

⁽¹⁾ para T4 $I_n = 320 \text{ A}$ y para T5 $I_n = 630 \text{ A} \Rightarrow I_3 \text{ max} = 10 \times I_n$

PR222DS/PD

El relé PR222DS/PD, disponible para T4 y T5 realiza, además de las funciones de protección contra la sobrecarga L, el cortocircuito retardable S e instan-

táneo I (versión PR222DS/PD-LSI) y, como alternativa, también con la protección contra defecto a tierra G (versión PR222DS/PD-LSIG) también una unidad de diálogo integrada con protocolo Modbus® RTU.

El protocolo Modbus® RTU se conoce y se utiliza en todo el mundo desde hace varios años y constituye, ahora, un estándar de mercado por su facilidad de instalación, configuración e integración en diferentes sistemas de supervisión, control y automatización, y por sus prestaciones de óptimo nivel.

Los relés PR222DS/PD permiten integrar los interruptores automáticos Tmax T4 y T5 en una red de comunicación basada en el protocolo Modbus® RTU, que prevé una arquitectura de sistema Master-Slave en el que un Master (PLC, PC...) interroga cíclicamente varios Slave (dispositivos de campo). Los dispositivos utilizan el estándar EIA RS485 como medio físico de transmisión de los datos a una velocidad máxima de transmisión de 19200 bit/s.

También para este relé la alimentación necesaria para el funcionamiento correcto de las funciones de protección se suministra directamente mediante los transformadores de corriente del relé y siempre se garantiza la actuación, incluso en condiciones de carga monofásica y en correspondencia de la configuración mínima. De todas formas, la comunicación sólo es posible con una alimentación auxiliar de 24 V DC.

El relé PR222DS/PD, con funciones de comunicación y control integradas, permite adquirir y transmitir desde remoto una

amplia gama de información; efectuar mandos de apertura y cierre, gracias a los relés de apertura y cierre instalados en el interruptor automático; memorizar los parámetros de configuración y programación de la misma unidad así como los umbrales de corriente de las funciones de protección y las curvas de protección.

Toda la información se puede consultar tanto de manera local, directamente en la parte frontal del interruptor automático o con unidad de pantalla frontal FDU, como de manera remota mediante sistemas de supervisión y control.

Los relés PR222DS/PD se pueden asociar a los contactos auxiliares en versión electrónica AUX-E, para conocer el estado del interruptor automático (abierto/cerrado), y con AUX-E más mando motor MOE-E (los AUX-E son obligatorios cuando se desea utilizar MOE-E) para activar desde remoto la apertura y el cierre del interruptor automático (véase también pág. 3/17 capítulo accesorios).

Si el interruptor automático dotado con relé PR222DS/PD está insertado en un sistema de supervisión, la comunicación se interrumpe automáticamente durante las fases de prueba con la unidad PR010/T y se restablece al término de esta operación.

Además, se encuentra disponible una comunicación hacia la pantalla FDU, que también se puede efectuar en régimen de autoalimentación a partir de 0,35 x In presentes en una fase como mínimo.

En la tabla se indican las funciones disponibles.

Funciones de comunicación	PR222DS/P	PR222DS/PD
Protocolo		Modbus RTU estándar
Medio físico		EIA RS485
Velocidad (máxima)		19200 bps
Funciones de medida		
Corrientes de fase	■ ⁽¹⁾	■
Neutro	■ ⁽¹⁾	■
Tierra	■ ⁽¹⁾	■
Funciones de señalización		
LED de prealarma y alarma L	■	■
Contacto de salida de alarma L ⁽²⁾	■	■
Datos disponibles		
Estado del interruptor automático (abierto/cerrado)		■
Modalidad (local, remoto)		■
Parámetros de protección justados	■ ⁽¹⁾	■
Alarmas		
Protecciones: L, S, I, G	■ ⁽¹⁾	■
Mando de disparo por defecto fallado	■ ⁽¹⁾	■
Mantenimiento		
Número total de operaciones		■
Número total de trip		■
Número de trip test		■
Número de operaciones manuales		■
Número de trip diferente para cada función de protección		■
Registro de datos del último trip		■
Mandos		
Apertura/cierre del interruptor automático (con mando motor)		■
Rearme de las alarmas		■
Rearme del interruptor automático (con mando motor)		■
Programación de curvas y umbrales de las protecciones	■ ⁽¹⁾	■
Función de seguridad		
Apertura automática en caso de falta de disparo por defecto (con mando motor)		■
Eventos		
Cambios de estado del interruptor automático, de las protecciones y de todas las alarmas		■

⁽¹⁾ Posible mediante la unidad PR010/T

⁽²⁾ Contacto tipo: photo MOS Vmax: 48 V DC/30 V AC
Imax: 50 mA DC/35 mA AC

Características eléctricas de la alimentación auxiliar	
	PR222DS/PD
Alimentación auxiliar (galvánicamente aislada)	24 V DC ± 20%
Ondulación máxima	5%
Corriente de arranque @ 24 V	1 A para 30 ms
Corriente asignada @ 24 V	100 mA
Potencia asignada @ 24 V	2,5 W



Interruptores automáticos para distribución de potencia

Relés electrónicos

2

PR222DS/P

Protección S

Contra cortocircuito con intervención retardada

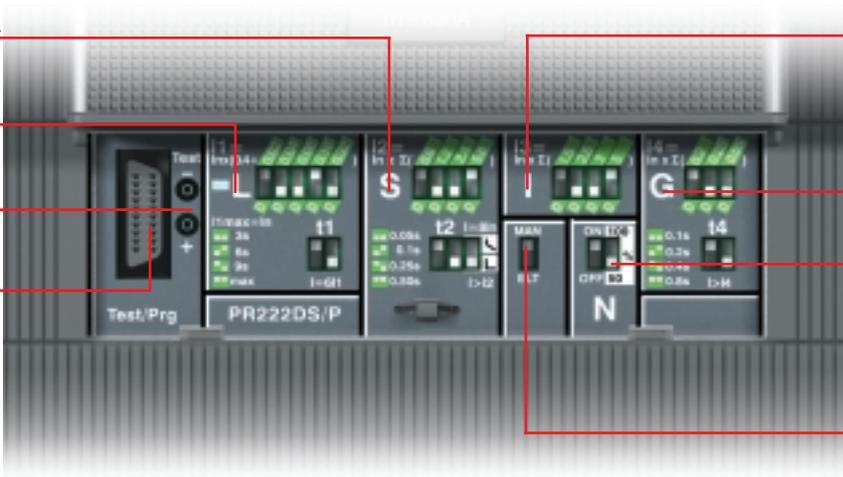
Protección L

Contra sobrecarga

Toma para unidad de prueba TT1

Toma de conexión con la unidad de prueba SACE PR010/T

1SD0210188F0004



Protección I

Contra cortocircuito con intervención instantánea

Protección G

Contra defecto a tierra

Dip-switch para justar el neutro

Selección para el ajuste electrónico o manual

PR222DS/PD

Protección S

Contra cortocircuito con intervención retardada

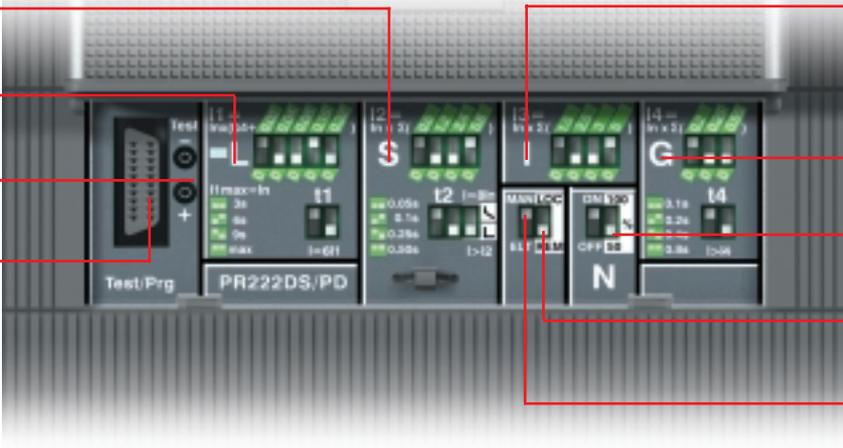
Protección L

Contra sobrecarga

Toma para unidad de prueba TT1

Toma de conexión con la unidad de prueba SACE PR010/T

1SD0210188F0004



Protección I

Contra cortocircuito con intervención instantánea

Protección G

Contra defecto a tierra instantáneo

Dip-switch para justar el neutro

Selección para el ajuste desde local o remoto

Selección para el ajuste electrónico o manual

PR222DS/P y PR222DS/PD - Funciones de protección y parametrizaciones

Funciones de protección	Umbral de actuación	Curvas de actuación ⁽¹⁾								
 <p>NO EXCLUIBLE</p> <p>Contra sobrecarga con intervención retardada a tiempo largo inverso y característica de intervención según una curva a tiempo dependiente ($I^2t = \text{constante}$)</p>	 <p>Juste manual $I_1 = 0,40 - 0,42 - 0,44 - 0,46 - 0,48 - 0,50 - 0,52 - 0,54 - 0,56 - 0,58 - 0,60 - 0,62 - 0,64 - 0,66 - 0,68 - 0,70 - 0,72 - 0,74 - 0,76 - 0,78 - 0,80 - 0,82 - 0,84 - 0,86 - 0,88 - 0,90 - 0,92 - 0,94 - 0,96 - 0,98 - 1 \times I_n$</p> <p>Juste electrónico $I_1 = 0,40 \dots 1 \times I_n$ (paso 0,01 $\times I_n$) Disparo entre 1,1...1,3 $\times I_1$ (IEC 60947-2)</p>	<p>Juste manual</p> <table border="0"> <tr> <td>a 6 $\times I_1$</td> <td>a 6 $\times I_1$</td> <td>a 6 $\times I_1$</td> <td>a 6 $\times I_1$</td> </tr> <tr> <td>$t_1 = 3s$</td> <td>$t_1 = 6s$</td> <td>$t_1 = 9s$</td> <td>$t_1 = 18s^{(2)}$</td> </tr> </table> <p>Juste electrónico $a 6 \times I_1$ $t_1 = 3 \dots 18s$ (paso 0,5s)⁽²⁾ Tolerancia: $\pm 10\%$</p>	a 6 $\times I_1$	a 6 $\times I_1$	a 6 $\times I_1$	a 6 $\times I_1$	$t_1 = 3s$	$t_1 = 6s$	$t_1 = 9s$	$t_1 = 18s^{(2)}$
a 6 $\times I_1$	a 6 $\times I_1$	a 6 $\times I_1$	a 6 $\times I_1$							
$t_1 = 3s$	$t_1 = 6s$	$t_1 = 9s$	$t_1 = 18s^{(2)}$							
 <p>EXCLUIBLE</p> <p>Contra cortocircuito con intervención retardada a tiempo corto inverso y característica de intervención a tiempo dependiente ($I^2t = \text{constante}$) o a tiempo independiente</p>	<p>$I^2t = \text{const}$ ON</p>  <p>Juste manual $I_2 = 0,6 - 1,2 - 1,8 - 2,4 - 3,0 - 3,6 - 4,2 - 5,8 - 6,4 - 7,0 - 7,6 - 8,2 - 8,8 - 9,4 - 10 \times I_n$</p> <p>Juste electrónico $I_2 = 0,60 \dots 10 \times I_n$ (paso 0,1 $\times I_n$) Tolerancia: $\pm 10\%$</p>	<p>Juste manual</p> <table border="0"> <tr> <td>a 8 $\times I_n$</td> <td>a 8 $\times I_n$</td> <td>a 8 $\times I_n$</td> <td>a 8 $\times I_n$</td> </tr> <tr> <td>$t_2 = 0,05s$</td> <td>$t_2 = 0,1s$</td> <td>$t_2 = 0,25s$</td> <td>$t_2 = 0,5s$</td> </tr> </table> <p>Juste electrónico $a 8 \times I_n$ $t_2 = 0,05 \dots 0,5s$ (paso 0,01s) Tolerancia: $\pm 10\%^{(4)}$</p>	a 8 $\times I_n$	a 8 $\times I_n$	a 8 $\times I_n$	a 8 $\times I_n$	$t_2 = 0,05s$	$t_2 = 0,1s$	$t_2 = 0,25s$	$t_2 = 0,5s$
	a 8 $\times I_n$	a 8 $\times I_n$	a 8 $\times I_n$	a 8 $\times I_n$						
$t_2 = 0,05s$	$t_2 = 0,1s$	$t_2 = 0,25s$	$t_2 = 0,5s$							
<p>$I^2t = \text{const}$ OFF</p>  <p>Juste manual $I_2 = 0,6 - 1,2 - 1,8 - 2,4 - 3,0 - 3,6 - 4,2 - 5,8 - 6,4 - 7,0 - 7,6 - 8,2 - 8,8 - 9,4 - 10 \times I_n$</p> <p>Juste electrónico $I_2 = 0,60 \dots 10 \times I_n$ (paso 0,1 $\times I_n$) Tolerancia: $\pm 10\%$</p>	<p>Juste manual</p> <table border="0"> <tr> <td>$t_2 = 0,05s$</td> <td>$t_2 = 0,1s$</td> <td>$t_2 = 0,25s$</td> <td>$t_2 = 0,5s$</td> </tr> </table> <p>Juste electrónico $t_2 = 0,05 \dots 0,5s$ (paso 0,01s) Tolerancia: $\pm 10\%^{(4)}$</p>	$t_2 = 0,05s$	$t_2 = 0,1s$	$t_2 = 0,25s$	$t_2 = 0,5s$					
$t_2 = 0,05s$	$t_2 = 0,1s$	$t_2 = 0,25s$	$t_2 = 0,5s$							
 <p>EXCLUIBLE</p> <p>Contra cortocircuito con intervención instantánea regulable</p>	 <p>Juste manual $I_3 = 1,5 - 2,5 - 3 - 4 - 4,5 - 5 - 5,5 - 6,5 - 7 - 7,5 - 8 - 9 - 9,5 - 10,5 - 12 \times I_n^{(3)}$</p> <p>Juste electrónico $I_3 = 1,5 \dots 12 \times I_n$ (paso 0,1 $\times I_n$)⁽³⁾ Tolerancia: $\pm 10\%$</p>	<p>instantáneo $\leq 25 \text{ ms}$</p>								
 <p>EXCLUIBLE</p> <p>Contra defecto a tierra con intervención retardada a tiempo corto inverso y característica de intervención según una curva a tiempo dependiente ($I^2t = \text{constante}$)</p>	 <p>Juste manual $I_4 = 0,2 - 0,25 - 0,45 - 0,55 - 0,75 - 0,8 - 1 \times I_n$</p> <p>Juste electrónico $I_4 = 0,2 \dots 1 \times I_n$ (paso 0,1 $\times I_n$) Tolerancia: $\pm 10\%$</p>	<p>Juste manual</p> <table border="0"> <tr> <td>hasta 3,15 $\times I_4$</td> <td>hasta 2,25 $\times I_4$</td> <td>hasta 1,6 $\times I_4$</td> <td>hasta 1,10 $\times I_4$</td> </tr> <tr> <td>$t_4 = 0,1s$</td> <td>$t_4 = 0,2s$</td> <td>$t_4 = 0,4s$</td> <td>$t_4 = 0,80s$</td> </tr> </table> <p>Juste electrónico $I_4 = 0,1 \dots 0,8 \times I_n$ (paso 0,01s) Tolerancia: $\pm 20\%$</p>	hasta 3,15 $\times I_4$	hasta 2,25 $\times I_4$	hasta 1,6 $\times I_4$	hasta 1,10 $\times I_4$	$t_4 = 0,1s$	$t_4 = 0,2s$	$t_4 = 0,4s$	$t_4 = 0,80s$
hasta 3,15 $\times I_4$	hasta 2,25 $\times I_4$	hasta 1,6 $\times I_4$	hasta 1,10 $\times I_4$							
$t_4 = 0,1s$	$t_4 = 0,2s$	$t_4 = 0,4s$	$t_4 = 0,80s$							

⁽¹⁾ Las tolerancias son válidas en estas hipótesis:
 - relé autoalimentado a régimen o alimentación auxiliar
 - alimentación en dos o tres fases.
 - formas de onda sinusoidales con factor de cresta de 1,41
 - factor de cresta $\frac{\text{cresta}}{\text{rms}} = \sqrt{2}$ ($L \geq 3 I_n$; S, I, G)

⁽²⁾ para T4, $I_n = 320 \text{ A}$ y T5, $I_n = 630 \text{ A} \Rightarrow t_1 = 12s$

⁽³⁾ para T4, $I_n = 320 \text{ A}$ y T5, $I_n = 630 \text{ A} \Rightarrow I_{3\text{max}} = 10 \times I_n$

⁽⁴⁾ tolerancia: $\pm 10 \text{ ms}$ hasta $t_2 = 0,1s$

Protección de los motores





Interruptores automáticos para protección de motores

Índice

Interruptores automáticos Tmax para protección de motores

Características eléctricas	2/20
Protección contra cortocircuito	2/22
Protección integrada: PR222MP	2/24





Interruptores automáticos para protección de motores

Características eléctricas

2

		Tmax T2			
Corriente permanente asignada, Iu	[A]	160			
Corriente asignada de servicio, In	[A]	1...100			
Polos	[Nr]	3			
Tensión asignada de servicio, Ue	(AC) 50-60 Hz	690			
	(DC)	500			
Tensión asignada soportada a impulso, Uimp	[kV]	8			
Tensión asignada de aislamiento, Ui	[V]	800			
Tensión de prueba a frecuencia industrial 1 min.	[V]	3000			
Poder asignado de corte último en cortocircuito, Icu		N	S	H	L
(AC) 50-60 Hz 220/230 V	[kA]	65	85	100	120
(AC) 50-60 Hz 380/415 V	[kA]	36	50	70	85
(AC) 50-60 Hz 440 V	[kA]	30	45	55	75
(AC) 50-60 Hz 500 V	[kA]	25	30	36	50
(AC) 50-60 Hz 690 V	[kA]	6	7	8	10
Poder asignado de corte de servicio en cortocircuito, Ics	[%Icu]				
(AC) 50-60 Hz 220/230 V	[%Icu]	100%	100%	100%	100%
(AC) 50-60 Hz 380/415 V	[%Icu]	100%	100%	100%	75% (70 kA)
(AC) 50-60 Hz 440 V	[%Icu]	100%	100%	100%	75%
(AC) 50-60 Hz 500 V	[%Icu]	100%	100%	100%	75%
(AC) 50-60 Hz 690 V	[%Icu]	100%	100%	100%	75%
Poder asignado de cierre en cortocircuito, Icm	[kA]				
(AC) 50-60 Hz 220/230 V	[kA]	143	187	220	264
(AC) 50-60 Hz 380/415 V	[kA]	75,6	105	154	187
(AC) 50-60 Hz 440 V	[kA]	63	94,5	121	165
(AC) 50-60 Hz 500 V	[kA]	52,5	63	75,6	105
(AC) 50-60 Hz 690 V	[kA]	9,2	11,9	13,6	17
Tiempo de apertura (415 V)	[ms]	3	3	3	3
Categoría de uso (EN 60947-2)		A			
Aptitud al seccionamiento		■			
Norma de referencia		IEC 60947-2			
Protección contra cortocircuito					
Relé sólo magnético	MA	■ (MF hasta In 12,5 A)			
Relé electrónico	PR221DS-I	■			
Protección integrada (IEC 60947-4-1)					
Relé electrónico	PR222MP	-			
Intercambiabilidad		-			
Ejecuciones		F-P			
Terminales	fijo	F - FC Cu - FC CuAl - EF - ES - R - FC CuAl			
	enchufable	F - FC Cu - FC CuAl - EF - ES - R - FC CuAl			
	extraíble	-			
Fijación a perfil DIN		DIN EN 50022			
Durabilidad mecánica	[Número de maniobras]	25000			
	[N° Maniobras/hora]	240			
Durabilidad eléctrica @ 415 V AC	[Número de maniobras]	8000			
	[N° Maniobras/hora]	120			
Dimensiones básicas fijo	L [mm]	90			
	P [mm]	70			
	H [mm]	130			
Peso	fijo	[kg]	1,1		
	enchufable	[kg]	1,5		
	extraíble	[kg]	-		

LEYENDA TERMINALES

F = Anteriores
 EF = Anteriores prolongados
 ES = Anteriores prolongados separadores
 FC Cu = Anteriores para cables de cobre
 FC CuAl = Anteriores para cables de CuAl

R = Posteriores orientables
 MC = Multicable
 HR = Posteriores horizontales en pletina
 VR = Posteriores verticales en pletina
 (*) Icw = 5 kA

⁽¹⁾ 75% para T5 630
⁽²⁾ 50% para T5 630

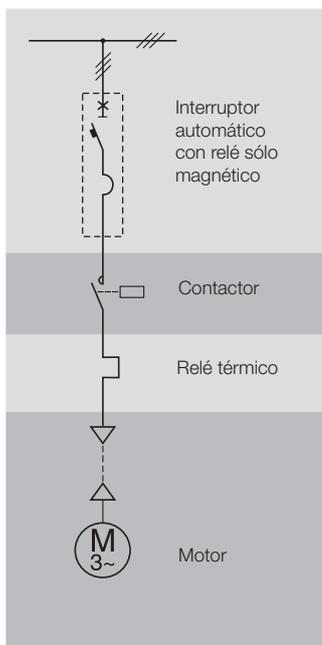
Tmax T3		Tmax T4					Tmax T5				
250		250, 320					400, 630				
100...200		10...320					320, 400, 630				
3		3					3				
690		690					690				
500		750					750				
8		8					8				
800		1000					1000				
3000		3500					3500				
N	S	N	S	H	L	V	N	S	H	L	V
50	85	70	85	100	200	300	70	85	100	200	300
36	50	36	50	70	120	200	36	50	70	120	200
25	40	30	40	65	100	180	30	40	65	100	180
20	30	25	30	50	85	150	25	30	50	85	150
5	8	20	25	40	70	80	20	25	40	70	80
75%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
75%	50% (27 kA)	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
75%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
75%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100% ⁽¹⁾	100% ⁽²⁾
75%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100% ⁽¹⁾	100% ⁽²⁾	100% ⁽²⁾
105	187	154	187	220	440	660	154	187	220	440	660
75,6	105	75,6	105	154	264	440	75,6	105	154	264	440
52,5	84	63	84	143	220	396	63	84	143	220	396
40	63	52,5	63	105	187	330	52,5	63	105	187	330
7,7	13,6	40	52,5	84	154	176	40	52,5	84	154	176
7	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A		A					B (400 A) ⁽¹⁾ - A (630 A)				
■		■					■				
IEC 60947-2		IEC 60947-2					IEC 60947-2				
■		■					-				
-		■					■				
-		■					■				
-		■					■				
F-P		F-P-W					F-P-W				
F - FC Cu - FC CuAl - EF - ES - R - FC CuAl		F - FC Cu - FC CuAl - EF - ES - R - MC					F - FC Cu - FC CuAl - EF - ES - R				
F - FC Cu - FC CuAl - EF - ES - R - FC CuAl		EF - ES - R - FC Cu - FC CuAl					EF - ES - R - FC Cu - FC CuAl				
-		EF - ES - R - FC Cu - FC CuAl					EF - ES - R - FC Cu - FC CuAl				
DIN EN 50022		-					-				
25000		20000					20000				
240		240					120				
8000		8000					7000				
120		120					60				
105		105					140				
70		103,5					103,5				
150		205					205				
2,1		2,35					3,25				
2,7		3,6					5,15				
-		3,85					5,4				



Interruptores automáticos para protección de motores

Protección contra cortocircuito

2



Protección contra cortocircuito

Características generales

El arranque, la maniobra y la protección del motor asincrónico trifásico constituyen operaciones fundamentales para su uso correcto.

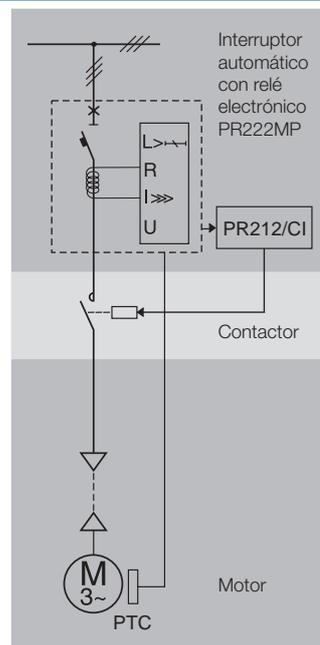
ABB SACE propone dos soluciones diferentes para este tipo de aplicación:

- **un sistema tradicional**, que prevé un interruptor automático para la protección contra el cortocircuito, un relé térmico para la protección contra la sobrecarga y la falta o desequilibrio de fase, y un contactor para la maniobra del motor;
- **un sistema de protección integrada** gracias al relé PR222MP, que asegura la protección contra el cortocircuito, la sobrecarga, la falta o desequilibrio de fase, y contra rotor bloqueado.

Todo ello debe tener en cuenta necesariamente los problemas que surgen durante el arranque.

En particular, durante la selección de estos dispositivos hay que considerar diferentes factores como:

- la potencia del motor
- el esquema y el tipo de arranque
- el tipo de motor: con rotor de jaula o con rotor bobinado
- la corriente de defecto en el punto de la red en el cual se ha instalado el motor.



Protección integrada

Protección contra cortocircuito

Relés de sobreintensidad sólo magnéticos y electrónicos

ABB propone, con la nueva serie de interruptores automáticos en caja moldeada Tmax, una gama hasta 400 A, que implementando exclusivamente la protección contra el cortocircuito, está indicada para ser utilizada en el interior de arrancadores protegidos de tipo tradicional.

Los interruptores automáticos Tmax T2, T3 y T4, en la versión tripolar con relé sólo magnético fijo (sólo para T2, $I_3 = 13 \times I_n$ hasta $I_n = 12,5$ A) o regulable entre 6 y 12 veces la corriente asignada de uso para T2 y T3 y entre 6 y 14 veces para T4, se caracterizan por su gran compacidad y por las excepcionales prestaciones de poder de corte y de limitación de la energía específica pasante. Además, gracias a la elevada flexibilidad que les confiere el amplio campo de regulación del umbral magnético, permiten optimizar la protección del motor.



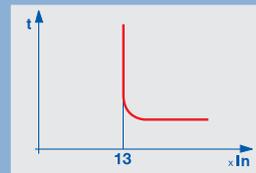
MF - Relés sólo magnéticos fijos

Tmax T2

 $I_3 = 13 \times I_n$	I_n [A]	1	1,6	2	2,5	3,2	4	5	6,5	8,5	11	12,5
	$I_3 = 13 \times I_n$	13	21	26	33	42	52	65	84	110	145	163

Nota

Los relés sólo magnéticos que equipan el interruptor automático Tmax T2 en versión tripolar poseen un umbral de actuación I_3 fijo a $13 \times I_n$, según lo indicado en la tabla.



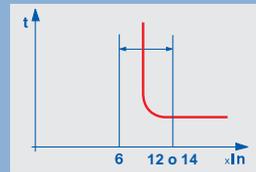
MA - Relés sólo magnéticos regulables

Tmax T2-T3-T4

 $I_3 = 6...12 \times I_n$ $I_3 = 6...14 \times I_n$	I_n [A]	10	20	25	32	52	80	100	125	160	200
	Tmax T2		■		■	■	■	■			
	Tmax T3							■	■	■	■
	Tmax T4	■		■		■	■	■	■	■	■
	Tmax T2, T3										
	$I_3 = 6...12 \times I_n$	-	120...240	-	192...384	314...624	480...960	600...1200	750...1500	960...1920	1200...2400
Tmax T4											
$I_3 = 6...14 \times I_n$	60...140	-	150...350	-	314...728	480...1120	600...1400	750...1750	960...2240	1200...2800	

Nota

Los relés sólo magnéticos que equipan los interruptores automáticos Tmax T2 y T3 en versión tripolar, poseen un umbral de actuación I_3 regulable de 6 a $12 \times I_n$ para T2 y T3 y de 6 a $14 \times I_n$ para T4, según lo indicado en la tabla.



Se pueden utilizar en una amplia gama de arrancadores, de 0,37 kW a 45 kW para T2 y hasta 250 kW para T5 (a 400 V). Los T2, T4 y T5, con diversos niveles de poder de corte, en versión tripolar, equipados con el relé electrónico PR221DS-I, gracias a la regulación de la protección contra cortocircuito de 1 a 10 veces la corriente nomi-

Características									
I_n [A]	10	25	63	100	160	250	320	400	630
Tmax T2	■	■	■	■	■				
Tmax T4				■	■	■	■		
Tmax T5							■	■	■
I_3 [A]	10...100	25...250	63...630	100...1000	160...1600	250...2500	320...3200	400...4000	630...6300

nal, permiten elegir el valor de actuación más adaptado a cualquier tipo de motor.

PR221DS/I - Funciones de protección y parametrizaciones del relé electrónico

Función de protección



Contra cortocircuito con intervención instantánea regulable



Umbral de actuación

$I_3 = 1 - 1,5 - 2 - 2,5 - 3 - 3,5 - 4,5 - 5,5 - 6,5 - 7 - 7,5 - 8 - 8,5 - 9 - 10 \times I_n$
Tolerancia $\pm 20\%$ (T2)
 $\pm 10\%$ (T4-T5)



Interruptores automáticos para protección de motores

Protección integrada: PR222MP

Protección integrada

Relés electrónicos de sobreintensidad PR222MP

Los interruptores automáticos Tmax T4 y T5, en versión tripolar, se pueden equipar con relés electrónicos PR222MP. Esto permite obtener funciones que garantizan una elevada precisión de actuación, extrema fiabilidad e insensibilidad a las variaciones de las temperaturas exteriores.

Los relés PR222MP garantizan una protección completa del motor

totalmente integrada en el interruptor automático: no es necesario prever la ayuda de un relé térmico exterior que proteja contra las sobrecargas, como sucede en la versión estándar.

El relé PR222MP se puede conectar a un contactor para la función básica (modalidad NORMAL) de protección del motor: el interruptor automático puede mandar la apertura del contactor en el caso de defecto (salvo para el cortocircuito) mediante la unidad accesoria de mando contactor SACE PR212/CI. En efecto, un contactor posee un poder de corte a las altas corrientes menos eficaz que el de un interruptor automático, pero el número de maniobras posibles es mucho más elevado que el del interruptor automático (aproximadamente 1.000.000): por lo tanto, la combinación de los dos dispositivos optimiza la protección y el mando del motor.

El relé PR222MP también se puede conectar directamente al motor (modalidad HEAVY). En este caso, el interruptor siempre deberá proteger la instalación, sin la ayuda del contactor: esta solución se aconseja para motores con un número limitado de maniobras. Per lo sganciatore PR222MP, è inoltre disponibile l'unità PR010/T, per il test dello sganciatore e la verifica delle funzioni di protezione.



Características de los relés electrónicos PR222MP

Temperatura de funcionamiento	-25 °C ... +70 °C
Humedad relativa	90%
Frecuencia de trabajo	45...66 Hz
Compatibilidad electromagnética (LF y HF)	IEC 60947-2 Annex F
Tiempo medio previsto antes de fallo (MTBF)	15 años (a 45 °C)

PR222MP - Relés electrónicos de sobreintensidad

Tmax T4-T5

	In [A]	100	160	200	320	400
T4 250 N, S, L		■	■	■		
T5 400 N, S, L					■	■
L I ₁ [A]		40...100	64...160	80...200	128...320	160...400
R I ₅ [A]		3...10 x I ₁				
I I ₃ [A]		600...1300	960...2080	1200...2600	1920...4160	2400...5200
U I ₆ [A]		0,4 x I ₁				

Para el relé PR222MP se encuentran disponibles la unidad PR010/T para efectuar la prueba del relé y controlar las funciones de protección y la unidad de señalización PR020/K.

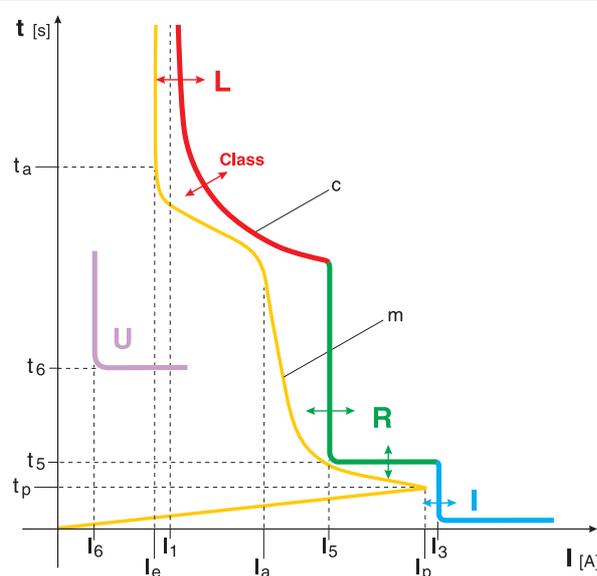
Los relés electrónicos están autoalimentados y están formados por tres transformadores amperimétricos, por la unidad de protección PR222MP y por un solenoide de apertura que actúa directamente en el grupo de mando del interruptor automático. Los transformadores amperimétricos se encuentran en el interior de la caja del relé y proporcionan la energía y la señal necesarias para el funcionamiento correcto de la protección. El funcionamiento se garantiza mediante una corriente monofásica igual al 20% de la asignada.

El relé está compensado en temperatura y es sensible a la falta de fase según se indica en la Tabla IV de la Norma IEC60947-4-1 7.2.1.5.2.

Los interruptores automáticos T4 y T5 para la protección de los motores resultan perfectamente integrados con la nueva línea de contactores ABB. Esta última, definida como A-line, junto a la línea de relés térmicos y de interruptores automáticos en caja moldeada ABB SACE, constituye la base de la nueva generación de aparatos especialmente proyectados para ofrecer un sistema de productos integrables según las aplicaciones requeridas. Todo esto con el objetivo de proporcionar a los proyectistas, instaladores y usuarios finales las mejores soluciones en cuanto a las prestaciones y la fiabilidad, unido a la máxima simplicidad del sistema.

Los interruptores automáticos Tmax T4 y T5 con relés PR222MP y los contactores de la serie "A" presentan, concretamente, una extraordinaria solución en términos de compacidad: elaborados con la misma anchura, permiten ahorrar espacio, material de montaje, tiempo de instalación y los correspondientes cableados. El conjunto interruptor automático y contactor permite obtener un arrancador protegido muy compacto.

Característica típica de funcionamiento de un motor asíncrono



- I_1 = corriente de actuación función L
- I_3 = corriente de actuación función I
- I_5 = corriente de actuación función R
- t_5 = tiempo de actuación función R
- I_6 = corriente de actuación función U
- t_6 = tiempo de actuación función U
- I_o = corriente de servicio asignada del motor
- I_a = corriente de arranque del motor
- I_p = valor de cresta de la corriente subtransitoria de arranque
- t_a = tiempo de arranque del motor
- t_p = duración de la fase subtransitoria de arranque
- m** = curva típica de arranque del motor
- c** = ejemplo de curva tiempo-corriente de un interruptor automático de protección de los motores con relé electrónico

Las diferentes curvas de las funciones, ricas de regulaciones en los umbrales y tiempos, permiten diseñar una curva global de intervención, realmente cercana a la curva de arranque del motor, optimizando la protección.



Interruptores automáticos para protección de motores

Protección integrada: PR222MP

2



1SD021033RF0004

Funciones de protección

Función L

La función L protege el motor contra sobrecargas según las indicaciones y las clases definidas por la norma IEC 60947-4-1.

La protección se basa en un modelo térmico predefinido (patente internacional ABB SACE) que, simulando las sobretemperaturas del cobre y del hierro internas del motor, permite proteger de manera precisa el motor. La protección interviene cuando se alcanza la sobretemperatura preestablecida. El tiempo de actuación se establece seleccionando la clase de disparo definida por dicha norma.

La función se compensa en temperatura y es sensible a la falta/desequilibrio de fase según la norma IEC 60947-4-1.

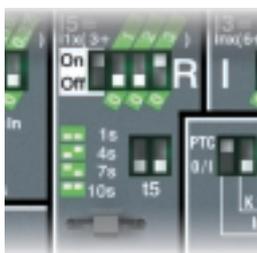
En caso de alimentación auxiliar, se garantiza la función de memoria térmica que permite que el relé continúe calculando la temperatura del motor incluso tras la apertura.

La función L, que no se puede excluir, puede configurarse manualmente $I_1 = 0,4...1 \times I_n$ con 60 umbrales programables mediante los dip-switch en la parte frontal del relé, o electrónicamente mediante la unidad de prueba y configuración SACE PR010T.

Luego, se debe seleccionar la clase de arranque del motor, que determina el tiempo de actuación por sobrecarga según lo establecido por las normas IEC 60947-4-1 4.7.3 Tabla II: "Clase 10 A" corresponde a un tiempo de actuación $t_1 = 4s$, "Clase 10" $t_1 = 8s$, "Clase 20" $t_1 = 16s$ y "Clase 30" $t_1 = 24s$ a $7,2 \times I_n$. La programación de dicho tiempo de actuación también se puede efectuar electrónicamente con la unidad PR010T: los pasos electrónicos son de 1 s.

La actuación de esta protección conduce a la apertura del contactor (si se encuentra presente la unidad PR212/CI); una posible anomalía del contactor puede provocar la apertura del interruptor debido a la función de acompañamiento (BACK UP).

Para la protección L, existe un LED que señala la prealarma y la alarma: el valor de umbral de prealarma (que el usuario no puede excluir ni modificar) es de $0,9 \times I_1$ y el LED se encuentra constantemente encendido, mientras que en condiciones de alarma, el mismo LED parpadea (durante $I > 1,05 \times I_1$).



1SD021033RF0004

Función R: Protección rotor bloqueado

La función R protege el motor contra un posible bloqueo del rotor durante el funcionamiento. La protección R posee la característica de proteger el motor de dos maneras diferentes en función de si el fallo se presenta durante el arranque o se produce durante el funcionamiento normal de una instalación ya activada.

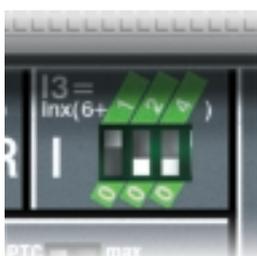
En el primer caso, la protección R depende de la protección L, incluso para la selección del tiempo: en presencia de un fallo durante el arranque, la protección R se encuentra inhabilitada para una duración igual al tiempo programado con la clase de disparo, superado dicho tiempo, la protección R se activa y conduce un disparo tras un tiempo fijo t_5 programado.

En el segundo caso, la protección R ya se encuentra activa y la actuación de la protección será igual al t_5 programado.

La protección actúa si al menos una de las corrientes de fase supera el valor preestablecido y permanece por encima de este umbral por un tiempo t_5 .

La función R se puede justar manualmente $I_1 = 3...10 \times I_n$ con 8 umbrales programables mediante los dip-switch de la parte frontal del relé, o bien con 70 umbrales mediante SACE PR010T (pasos de $0,1 \times I_1$). El tiempo de actuación t_5 se puede justar a 1, 4, 7 o 10 segundos mediante los dip-switch, o con pasos de 0,5 mediante PR010T

La actuación de esta protección conduce a la apertura del contactor (si se encuentra presente la unidad PR212/CI); una posible anomalía del contactor puede provocar la apertura del interruptor automático debido a la función BACK UP.



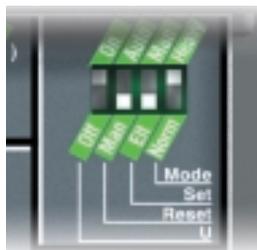
1SD021033RF0004

Función I: Protección contra el cortocircuito

Esta función de protección interviene en caso de cortocircuito entre fase y fase. Basta que una fase supere el umbral programado para provocar la apertura del interruptor automático (esta protección no se puede excluir). La corriente de actuación se puede regular hasta 13 veces la corriente asignada del relé con 8 umbrales, programables mediante los dip-switch, o con 70 umbrales mediante PR010T (pasos de $0,1 \times I_n$).

Para evitar actuaciones intempestivas durante el arranque, la protección reconoce si el motor que se debe proteger se encuentra en fase de arranque o si está en cortocircuito: esto permite un arranque en condiciones de seguridad total.

La actuación de esta protección provoca la apertura del interruptor automático.



1SD0210335F0004

Función U: Protección contra la falta y/o el desequilibrio de fase

La función U se utiliza cuando es necesario un control muy preciso por lo que se refiere a la falta/desequilibrio de fase. Esta protección se puede excluir e interviene si el valor eficaz de una o dos corrientes desciende por debajo del nivel de 0,4 de la corriente I_1 programada mediante la función L y permanece en esta situación durante más de 4 segundos.

Esta protección se puede programar electrónicamente con la unidad PR010T de 0,4 a 0,9 x I_1 con tiempo regulable entre 1 y 10s (pasos de 0,5 s).

La actuación de esta protección conduce a la apertura del contactor (si se encuentra presente la unidad PR212/CI); una posible anomalía del contactor puede provocar la apertura del interruptor automático, debido a la función de BACK UP.

Parametrización del relé PR222MP

Man/Elt: mediante el dip-switch situado en la parte frontal, el relé puede prepararse para la parametrización manual (Man) de los umbrales y los tiempos (actuando directamente en los dip-switch), o para la parametrización electrónica (Elt) mediante PR010T.

Modalidad de puesta a cero

AUTO/Man: esta función (AUTO) permite el restablecimiento automático del estado de actuación de PR212/CI tras el disparo del contactor para la función L, tras un tiempo fijo de 15s: la puesta a cero AUTO sólo es posible en presencia de tensión auxiliar.

Programación de la modalidad de trabajo

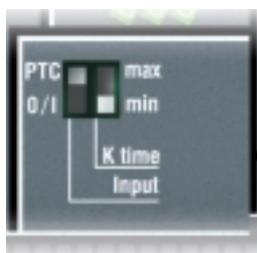
Normal: la modalidad Normal prevé el uso de un interruptor automático y un contactor; esta configuración permite la actuación hacia el contactor mediante PR212/CI cuando el relé PR222MP lo crea oportuno.

Heavy: la modalidad heavy prevé el uso únicamente del interruptor automático y, por lo tanto, el relé PR222MP envía el mando de disparo directamente a él.

Función de BACK UP

Esta protección ha sido concebida para gestionar la eventualidad de que un mando de apertura enviado al contactor no se efectúe, es decir, que el contactor no haya actuado. En este caso, tras haber esperado el tiempo programado con el dip-switch "k time" (**min** = 80ms o **max** = 160ms) el relé PR222MP envía un mando de disparo al interruptor automático.

La introducción de un tiempo de espera entre el mando enviado al contactor y el de back up al interruptor automático es necesario para considerar el tiempo de actuación del contactor.



1SD0210331F0004

Ajuste de la protección PTC

PTC: esta protección controla, mediante un sensor PTC insertado en el motor, la temperatura interna del motor protegido. En caso de temperatura excesiva, el relé PR222MP mandará la apertura del contactor (si se encuentra en modalidad "Normal") o del interruptor automático (si se encuentra en modalidad "Heavy").

0/1: es un contacto genérico sin potencial, definido por el usuario de manera independiente del significado de la PTC.



Interruptores automáticos para protección de motores

Protección integrada: PR222MP

PR222MP

Protección R

Contra el rotor bloqueado

Protección L

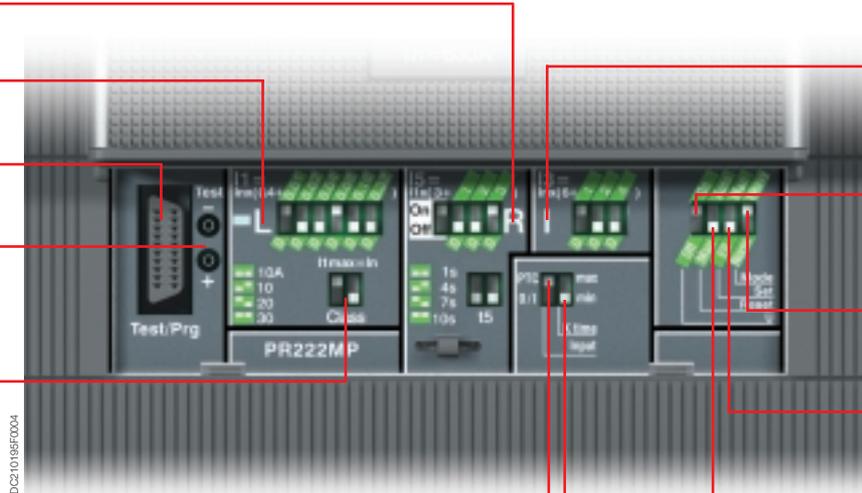
Contra sobrecarga

Toma para la conexión de la unidad de prueba SACE PR010/T

Toma para la unidad de prueba SACE TT1

Class

Clase de arranque del motor según la norma IEC 60947-4-1



Protección I

Contra cortocircuito con intervención instantánea

Protección U

Contra la pérdida o desequilibrio de fase

Programación de la modalidad de trabajo

Man/Elt

Modalidad de parametrización del relé

1SDC210195F0004

Selección entre:

- entrada sensor de temperatura PTC⁽¹⁾
- entrada general 1/0

Programación del tiempo de back-up

Programación de la puesta a cero tras la actuación:

- manual
- automático

⁽¹⁾ Está disponible una entrada especial para conectar una PTC, sonda de temperatura, insertada en el motor a proteger.

PR222MP - Funciones de protección y parametrizaciones

Funciones de protección	Umbral de actuación	Curvas de actuación ⁽¹⁾
<p>NO EXCLUIBLE</p> <p>Contra sobrecarga con intervención retardada a tiempo largo inverso y característica de intervención según una curva a tiempo dependiente</p>	<p>Juste manual $I_1 = 0,4...1 \times I_n$ paso $0,01 \times I_n$</p> <hr/> <p>Juste electrónico $I_1 = 0,4...1 \times I_n$ paso $0,01 \times I_n$ Tolerancia: $\pm 15\%$</p>	<p>Juste manual Clases de disparo: 10 A - 10 - 20 - 30 (IEC 60497-4-1) $t_1 = 4-8-16-24s$ donde t_1 es el tiempo de actuación a $7,2 \times I_1$ en frío, en función de la clase seleccionada</p> <hr/> <p>Juste electrónico $t_1 = 4...24s$ (paso 1s) Tolerancia: $\pm 15\%$</p>
<p>EXCLUIBLE</p> <p>Contra bloqueo del rotor con intervención retardada y característica de intervención con tiempo independiente</p>	<p>Juste manual $I_5 = \text{OFF} - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 \times I_1$</p> <hr/> <p>Juste electrónico $I_5 = \text{OFF} - 3...10 \times I_1$ (paso $0,1 \times I_1$) Tolerancia: $\pm 15\%$</p>	<p>Juste manual $t_5 = 1 - 4 - 7 - 10 s$</p> <hr/> <p>Juste electrónico $t_5 = 1...10s$ (paso 0,5s) Tolerancia: $\pm 10\%$</p>
<p>NO EXCLUIBLE</p> <p>Contra cortocircuito con intervención instantánea regulable</p>	<p>Juste manual $I_3 = 6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12 - 13 \times I_n$</p> <hr/> <p>Juste electrónico $I_3 = 6 - ... - 13 \times I_n$ (paso $0,1 \times I_n$) Tolerancia: $\pm 15\%$</p>	
<p>EXCLUIBLE</p> <p>Contra desequilibrio de corriente de fase o pérdida de fase con intervención a tiempo largo inverso y característica de intervención a tiempo independiente</p>	<p>Juste manual $I_6 = \text{ON} (0,4 \times I_1) - \text{OFF}$</p> <hr/> <p>Juste electrónico $I_6 = 0,4...0,9 \times I_1 - \text{OFF}$ Tolerancia: $\pm 15\%$</p>	<p>Juste manual $t_6 = 4s$</p> <hr/> <p>Juste electrónico $t_6 = 1...10s$ (paso 0,5s) Tolerancia: $\pm 10\%$</p>

⁽¹⁾ Las tolerancias son válidas con estas hipótesis:
 - relé autoalimentado a régimen y/o alimentación auxiliar
 - alimentación en dos o tres fases.

10000 VAC/DC





Interruptores automáticos Tmax para aplicaciones hasta 1000 V

Índice

Interruptores automáticos Tmax para aplicaciones hasta 1000 V

Características eléctricas 2/32





Interruptores automáticos para aplicaciones hasta 1000 V

Características eléctricas

En el ámbito de las propuestas Tmax cabe incluir la gama de interruptores automáticos para aplicaciones en corriente continua y corriente alterna hasta 1000 V.

Estos interruptores automáticos se emplean, normalmente, en las minas, en los túneles viales o ferroviarios, en la tracción y en las aplicaciones industriales en general.

Los interruptores automáticos están disponibles en versión tripolar y tetrapolar con relés termomagnéticos regulables TMD o TMA para el uso en corriente continua y alterna, o en versión tripolar con relés electrónicos PR221DS y PR222DS/P, para aplicaciones en corriente alterna.

Las dimensiones de estos interruptores automáticos son las mismas que las de los interruptores automáticos estándar. Además, se pueden combinar con todos los accesorios disponibles para la serie Tmax, salvo el diferencial, y se pueden transformar en ejecuciones enchufable o extraíble mediante un kit de transformación y partes fijas de los interruptores automáticos estándar.

Interruptores automáticos con relé electrónico para aplicaciones hasta 1000 V en AC

		Tmax T4		Tmax T5	
Corriente permanente asignada, Iu	[A]	250		400, 630	
Polos	[Nr.]	3		3	
Tensión asignada de servicio, Ue	(AC) 50-60 Hz [V]	1000		1000	
Tensión asignada soportada a impulso, Uimp	[kV]	8		8	
Tensión asignada de aislamiento, Ui	[V]	1000		1000	
Tensión de prueba a frecuencia industrial 1 min.	[V]	3500		3500	
Poder asignado de corte último en cortocircuito, Icu		L	V	L	V
(AC) 50-60 Hz 1000 V	[kA]	12	20	12	20
Poder asignado de corte de servicio en cortocircuito, Ics	[%Icu]				
(AC) 50-60 Hz 1000 V	[kA]	100%	100%	75%	75%
Poder asignado de cierre en cortocircuito, Icm	[kA]				
(AC) 50-60 Hz 1000 V	[kA]	24	40	24	40
Categoría de uso (EN 60947-2)		A		B (400 A) ^(*) - A (630A)	
Aptitud al seccionamiento		■		■	
Norma de referencia		IEC 60947-2		IEC 60947-2	
Relés electrónicos	PR221DS-LS	■		■	
	PR221DS-I	■		■	
	PR222DS-LSI	■		■	
	PR222DS-LSIG	■		■	
Intercambiabilidad				■ ■	
Ejecuciones		F-P-W		F-P-W	
Terminales	fijo	F-FCCu-FCCuAI-EF-ES-R		F-FCCu-FCCuAI-EF-ES-R	
	enchufable	FCCu-FCCuAI-EF-ES-R-HR-VR		FCCu-FCCuAI-EF-ES-R-HR-VR	
	extraíble	FCCu-FCCuAI-EF-ES-R-HR-VR		FCCu-FCCuAI-EF-ES-R-HR-VR	
Durabilidad mecánica	[Número de maniobras]	20000		20000	
	[Nº Maniobras/hora]	240		120	
Dimensiones básicas fijo	3 polos	L [mm]	105	140	
		P [mm]	103,5	103,5	
		H [mm]	205	205	
Peso	fijo	3 polos	2,35	3,25	
	enchufable	3 polos	3,6	5,15	
	extraíble	3 polos	3,85	5,4	

LEYENDA TERMINALES

F = Anteriores
 EF = Anteriores prolongados
 ES = Anteriores prolongados separadores
 FC Cu = Anteriores para cables de cobre
 FC CuAI = Anteriores para cables de CuAI
 R = Posteriores orientables
 HR = Posteriores horizontales en pletina
 VR = Posteriores verticales en pletina
 MC = Multicable
 (*) I_{cu} = 5 kA

Relés electrónicos PR221DS, PR222DS/P y PR222DS/PD para aplicaciones hasta 1000 V en AC

In [A]	100	250	400	630
T4 250	■	■		
T5 400			■	
T5 630				■

Interruptores automáticos con relé termomagnético para aplicaciones hasta 1000 V en AC/DC

		Tmax T4	Tmax T5
Corriente permanente asignada, Iu	[A]	250	400, 630
Polos	[Nr.]	4	4
Tensión asignada de servicio, Ue	(AC) 50-60 Hz [V]	1000	1000
Tensión asignada soportada a impulso, Uimp	[kV]	8	8
Tensión asignada de aislamiento, Ui	[V]	1000	1000
Tensión de prueba a frecuencia industrial 1 min.	[V]	3500	3500
Poder asignado de corte último en cortocircuito, Icu		V	V
(AC) 50-60 Hz 1000 V	[kA]	20	20
(DC) 1000 V	[kA]	40	40
Poder asignado de corte de servicio en cortocircuito, Ics	[%Icu]		
(AC) 50-60 Hz 1000 V	[kA]	75%	75%
Poder asignado de cierre en cortocircuito, Icm	[kA]		
(AC) 50-60 Hz 1000 V	[kA]	40	40
Categoría de uso (EN 60947-2)		A	B (400 A)* - A (630A)
Aptitud al seccionamiento		■	■
Norma de referencia		IEC 60947-2	IEC 60947-2
Relés termomagnéticos	TMD	■	-
	TMA	■	■
Intercambiabilidad			■ -
Ejecuciones		F-P-W	F-P-W
Terminales fijo		F-FCCu-FCCuAl-EF-ES-R-MC	F-FCCu-FCCuAl-EF-ES-R
enchufable		FCCu-FCCuAl-EF-ES-R-HR-VR	FCCu-FCCuAl-EF-ES-R-HR-VR
extraíble		FCCu-FCCuAl-EF-ES-R-HR-VR	FCCu-FCCuAl-EF-ES-R-HR-VR
Durabilidad mecánica	[Número de maniobras]	20000	20000
	[N° Maniobras/hora]	240	120
Dimensiones básicas	3 polos L [mm]	105	140
	4 polos L [mm]	140	184
	P [mm]	103,5	103,5
	H [mm]	205	205
Peso fijo	3 polos	-	-
enchufable	3 polos	-	-
extraíble	3 polos	-	-

LEYENDA TERMINALES

F = Anteriores

EF = Anteriores prolongados

ES = Anteriores prolongados separadores

FC Cu = Anteriores para cables de cobre

FC CuAl = Anteriores para cables de CuAl

R = Posteriores orientables

VR = Posteriores verticales en pletina

HR = Posteriores horizontales en pletina

MC = Multicable

(*) Icw = 5 kA

Relés termomagnéticos para aplicaciones hasta 1000 V en AC/DC - TMD y TMA

	In [A]	32	50	80	100	125	160	200	250	400	630
	Neutro [A] - 100%	32	50	80	100	125	160	200	250	400	630
	T4 250	■	■	■	■	■	■	■	■		
	T5 400									■	
	T5 630										■
	$I_3 = 10 \times I_n$ [A]	320	500								
	$I_3 = 5 \dots 10 \times I_n$ [A]	-	-	400...800	500...1000	625...1250	800...1600	1000...2000	1250...2500	2000...4000	3150...6300

Maniobra-seccionadores





Interruptores de maniobra-seccionadores

Índice

Interruptores de maniobra-seccionadores

Características eléctricas 2/36





Interruptores de maniobra-seccionadores

Características eléctricas

Los interruptores de maniobra-seccionadores Tmax derivan de los correspondientes interruptores automáticos de los cuales conservan inalteradas las dimensiones generales, las ejecuciones y los sistemas de fijación así como la posibilidad de montaje de los accesorios. Esta ejecución difiere de los interruptores automáticos únicamente por la ausencia de los relés de protección. Se caracterizan por una tensión asignada de 690 V en corriente alterna y 750 V en corriente continua.

2

			Tmax T1D	
Corriente térmica convencional, I_{th}		[A]	160	
Corriente asignada de utilización en categoría AC23, I_e		[A]	125	
Polos		[Nr.]	3/4	
Tensión asignada de servicio, U_e	(AC) 50-60 Hz	[V]	690	
	(DC)	[V]	500	
Tensión asignada soportada a impulso, U_{imp}		[kV]	8	
Tensión asignada de aislamiento, U_i		[V]	800	
Tensión de prueba a frecuencia industrial 1 min.		[V]	3000	
Poder asignado de cierre en cortocircuito, I_{cm}	(mín) sólo seccionador	[kA]	2,8	
	(máx) con interruptor automático aguas arriba	[kA]	187	
Corriente asignada de corta duración admisible por 1 s, I_{cw}		[kA]	2	
Aptitud al seccionamiento			■	
Norma de referencia			IEC 60947-3	
Ejecuciones			F	
Terminales			FCCu - EF - FCCuAl	
Durabilidad mecánica	[Número de maniobras]		25000	
	[N° Maniobras/hora]		120	
Dimensiones básicas, fijo	3 polos	L [mm]	76	
	4 polos	L [mm]	102	
		H [mm]	130	
		P [mm]	70	
Peso	fijo	3/4 polos	[kg]	0,9/1,2
	enchufable	3/4 polos	[kg]	-
	extraíble	3/4 polos	[kg]	-

Coordinación con los interruptores automáticos [380/415 V AC]									
	T1			T2				T3	
	B	C	N	N	S	H	L	N	S
I_{cu} [kA]	16	25	36	36	50	70	85	36	50
T1D 160	16	25	36	36	50	70	85		
T3D 250								36	50
T4D 320									
T5D 400									
T5D 630									

Aplicaciones

Se pueden utilizar como interruptores generales de subcuadros, como interruptores de maniobra y seccionamiento de líneas, barras o grupos de aparatos o como acopladores de barras. Pueden formar parte de dispositivos generales de seccionamiento de grupos de máquinas o de conjuntos para la maniobra y la protección de un motor.

Seccionamiento

La función principal realizada por estos interruptores consiste en el seccionamiento del circuito en el cual se han instalado.

Una vez abiertos, los contactos están a una distancia suficiente como para impedir el cebado de un arco, respetando las prescripciones normativas sobre la aptitud al seccionamiento. La posición de la palanca de mando corresponde con seguridad a la de los contactos (maniobra positiva).

Protección

Cada interruptor de maniobra-seccionador tiene que estar protegido aguas arriba por un dispositivo coordinado que lo proteja contra los cortocircuitos. La tabla de coordinación indica, para cada interruptor de maniobra-seccionador, el interruptor automático Tmax que puede desarrollar la función de protección. Siempre son aparatos de tamaño igual o inferior al del interruptor de maniobra-seccionador.

Tmax T3D		Tmax T4D		Tmax T5D	
250		320		400/630	
200		320		400/630	
3/4		3/4		3/4	
690		690		690	
500		750		750	
8		8		8	
800		800		800	
3000		3000		3000	
5,3		5,3		11	
105		440		440	
3,6		3,6		6	
■		■		■	
IEC 60947-3		IEC 60947-3		IEC 60947-3	
F - P		F - P - W		F - P - W	
F-FCCuAl-FCCu-EF-ES-R		F-FCCuAl-FCCu-EF-ES-R-MC-HR-VR		F-FCCuAl-FCCu-EF-ES-R-HR-VR	
25000		20000		20000	
120		120		120	
105		105		140	
140		140		184	
150		205		205	
70		103,5		103,5	
2,1/3		2,35/3,05		3,25/4,15	
2,1/3,7		3,6/4,65		5,15/6,65	
-		3,85/4,9		5,4/6,9	

T4					T5 400					T5 630				
N	S	H	L	V	N	S	H	L	V	N	S	H	L	V
36	50	70	120	200	36	50	70	120	200	36	50	70	120	200
36	50													
36	50	70	120	200										
					36	50	70	120	200					
										36	50	70	120	200

Poder de cierre

El poder de cierre Icm es una prestación de fundamental importancia ya que un aparato de maniobra-seccionador ha de poder soportar, sin destruirse, las solicitaciones dinámicas, térmicas y de corriente que pueden producirse durante el cierre, hasta las condiciones de cierre en cortocircuito.

Capacidad de soportar en posición de cerrado

Identifica la capacidad de mantener la posición de cierre con sobrecorrientes de corta duración. Es un parámetro significativo que califica las prestaciones de estos aparatos.

