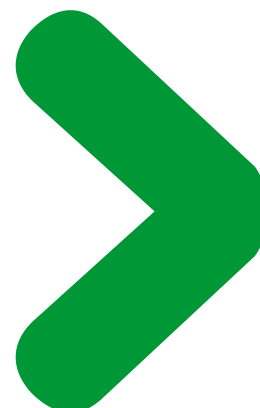


Distribución Media Tensión

Fusibles

De 3.6 a 36 kV

Catálogo
2012



Campo de aplicación	
Gama de fusibles	2
Características generales	3
Fusarc CF, Solefuse, Tepefuse, MGK	
Construcción	5
Fusibles limitadores de MT con percutor térmico	
Construcción	6
Fusarc CF	
Características y dimensiones	7
Referencias y características	8
Curvas de fusión y de limitación	10
Solefuse	
Referencias y características	11
Curvas de fusión y de limitación	12
Tepefuse, Fusarc CF	
Protección transformadores de medida	13
MGK	
Referencias, características y curvas	14
Guía de selección y utilización	
General - Protección de transformadores	15
Protección de transformadores - Tablas de selección	16
Protección de motores	17
Protección de motores - Curvas de selección	18
Protección de baterías de condensadores	19
Observaciones sobre la sustitución de fusibles	19
Formulario de pedido	20



Redes de distribución pública.

Nuestros Fusarc CF, SOLEFUSE, TEPEFUSE y MGK componen una gama coherente y homogénea de fusibles limitadores de tensión, de tipo acompañamiento, de alto poder de ruptura, para utilización exterior al aire libre como al interior en cabinas compactas (SF6).

Los fusibles **Schneider Electric** ofrecen una protección fiable de los dispositivos de media tensión (de 3 a 36 kV) frente a los efectos dinámicos y térmicos causados por cortocircuitos o sobrecargas de valores iguales o superiores a las corrientes mínimas de corte de los fusibles.

Debido al relativo bajo coste de adquisición y la no necesidad de mantenimiento, los fusibles de media tensión se convierten en una excelente solución para la protección de:

- Los receptores de MT (transformadores, motores, condensadores...).
- Redes de distribución de Compañías Eléctricas e Industrias.

Los fusibles ofrecen una protección fiable frente a los defectos que aparecen en los circuitos de MT y BT.

Esta protección puede ser más importante al combinar los fusibles con sistemas de protección BT o un relé de sobre intensidades.

Tabla de selección

Dependiendo del equipo a proteger y de su tensión, la siguiente tabla indica la gama de fusibles adecuados a su protección.

Tensión (kV)	Motores	Transformadores de potencia	Condensadores	Transformadores de medida
3,6	Fusarc CF MGK	Fusarc CF	Fusarc CF	Fusarc CF
7,2	Fusarc CF MGK	Fusarc CF Solefuse	Fusarc CF Solefuse	Fusarc CF
12	Fusarc CF	Fusarc CF Solefuse	Fusarc CF Solefuse	Tepefuse Fusarc CF
17,5		Fusarc CF Solefuse	Fusarc CF Solefuse	Tepefuse Fusarc CF
24		Fusarc CF	Fusarc CF Solefuse	Tepefuse Fusarc CF Solefuse
36		Fusarc CF Solefuse	Fusarc CF Solefuse	Tepefuse Fusarc CF

Solefuse

(Norma UTE; protección de transformadores y condensadores)

MGK

(Norma UTE; protección de motores)

Fusarc CF

(Norma DIN; protección de transformadores, de motores)

Tepefuse

(Norma UTE; protección de transformadores de medida)

PM103181





Principales características

Las características más importantes de nuestra gama son las siguientes:

- Alta capacidad de ruptura.
- Alto efecto limitador.
- Protección térmica.
- Baja sobre tensión de corte.
- Bajos valores de I^2t .
- Bajos valores de la intensidad mínima de corte I3.
- Percutor mecánico.
- Uso interior y exterior (según los casos).
- Sin mantenimiento.

Normas

Nuestros fusibles son diseñados y fabricados según las normas siguientes:

- CEI-60282-1, CEI-60787 (Fusarc CF, Solefuse, Tepefuse, MGK)
- DIN 43625 (Fusarc CF)
- VDE 0670-402 (Fusarc CF)
- UTE C64200, C64210 (Solefuse, Tepefuse)

Sistema de aseguramiento de la calidad

Nuestros fusibles son ensayados tanto en nuestro laboratorios como en laboratorios independientes tales como CESI, Les Renardiers, Labein.

Estos son diseñados, bricados y certificados por AENOR (IQ-NET), según las directivas establecidas por las normas ISO9001 e ISO14001, lo cual representa una garantía añadida para los productos Schneider Electric.

La calidad certificada: ISO 9001 e ISO 14001

Una ventaja competitiva

Schneider Electric posee una organización funcional cuyo principal objetivo es garantizar la máxima calidad y asegurar el cumplimiento de las normas y estándares exigidos.

MESA, única empresa a nivel mundial fabricante de fusibles de Schneider, está certificada por AENOR (Asociación Española para la Normalización), por la ISO 9001 y por la ISO 14001 (IQ-Net).

Por otra parte, Schneider Electric realiza anualmente ensayos de capacidad de corte y otros ensayos de tipo con el fin de garantizar y cumplir nuestro plan anual de aseguramiento de calidad, el cual se encuentra disponible para nuestros clientes.

Ensayo de estanqueidad: nuestros fusibles son sumergidos en un baño de agua caliente (80°C) durante 5 minutos, según indica la norma CEI 60282-1.

Ensayos

Durante su fabricación, y de forma sistemática, cada fusible se somete a varios ensayos de rutina con el fin de comprobar su calidad y conformidad:

- **Control dimensional** y control de peso
- **Control visual**, control de marcado, control de etiquetado y de aspecto externo.
- **Medida de la resistencia eléctrica:** es imprescindible garantizar las características técnicas deseadas de los fusibles al final del proceso de fabricación y verificar si no hubo ningún daño provocado durante el montaje del mismo. Schneider Electric realiza una medida de la resistencia en frío de cada fusible para comprobar los valores en función de su tensión y su intensidad nominal.

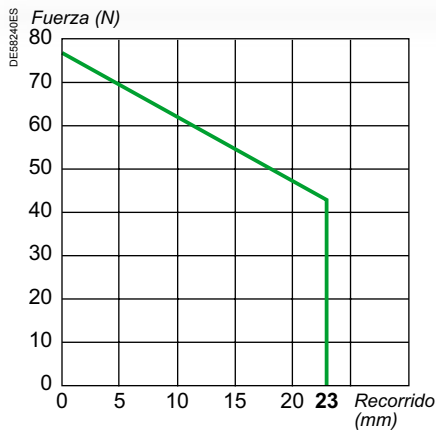


Figura 2: Este gráfico da el valor de la fuerza aplicada por el percutor en función de su recorrido.

Caperuza de contacto (1)

Asociadas con el tubo exterior, forman un conjunto que tiene que estar en buenas condiciones antes, durante y después del corte de la sobre intensidad. Por eso, deben resistir los esfuerzos mecánicos y las fuertes presiones originadas por el arco. A lo largo del tiempo, tienen que asegurar también la estabilidad de los componentes internos.

Tubo exterior (2)

Esta parte del fusible debe resistir a los siguientes efectos (en relación con lo que ya ha sido mencionado):

- Esfuerzos térmicos: tiene que resistir a los elevados e instantáneos calentamientos desarrollados cuando el arco está siendo evitado.
- Esfuerzos dieléctricos: el tubo exterior tiene que resistir las sobretensiones originadas durante el corte.
- Esfuerzos mecánicos: el tubo exterior tiene que resistir el aumento de la presión producida en el interior del fusible en el momento del corte.

Núcleo (3)

Es un cilindro estrellado sobre el cual está bobinado el elemento fusible. El hilo que va unido al percutor y este último están localizados en el interior de este cilindro. Están aislados del elemento fusible.

Elemento fusible (4)

Es el elemento principal del fusible. Utilizamos materiales de baja resistencia. Nuestros fusibles tienen elementos con una configuración y diseño rigurosamente seleccionada y obtenida tras muchos ensayos.

Arena de extinción (5)

Está constituida de arena de cuarzo de una gran pureza (99,7%), sin componentes metálicos o de humedad.

La arena, por su vitrificación, absorbe la energía desarrollada por el arco y forma junto con el elemento fusible un componente aislante, llamado fulgurita.

Percutor térmico (6)

Es el dispositivo mecánico que indica la actuación del fusible.

Suministra la energía necesaria para accionar un aparato de corte combinado.

El percutor está unido a un hilo resistente que después de la fusión del elemento fusible, funde también y libera el percutor. Es muy importante que el hilo no provoque el disparo precoz del percutor y tampoco debe interferir en el proceso de corte.

El fusible limitador Schneider Electric, dotado con percutor térmico, es capaz no solo de señalar y disparar frente a cortocircuitos (funcionamiento habitual), sino que también lo hace para sobreintensidades prolongadas y que producen incrementos de temperatura importantes en la aparamenta asociada a los fusibles y en los propios componentes de los fusibles.

Los percutores instalados en nuestros fusibles son de "tipo medio" de acuerdo a la norma CEI-60282-1. Sus características, fuerza y recorrido están ilustradas en la figura 2.

- 1 Caperuza de contacto
- 2 Tubo exterior
- 3 Núcleo
- 4 Elemento fusible
- 5 Arena de extinción
- 6 Percutor térmico

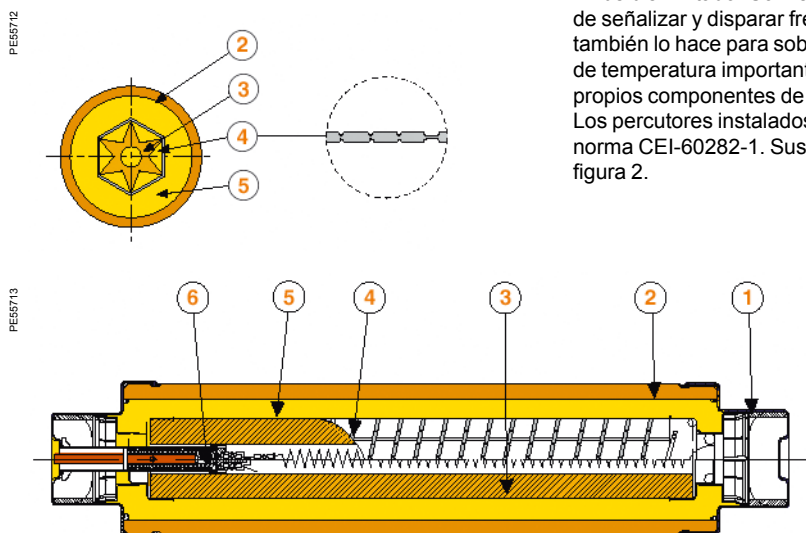


Figura 3: corte esquemático de un fusible

Fusibles limitadores de MT con percutor térmico

Construcción

PEE96923



Fusarc CF instalados en una celda CAS 36

Todos los fusibles de Schneider Electric (tipo Fusarc CF) incorporan un dispositivo de protección térmica. En caso de sobrecorrientes de defecto prolongadas e inferiores a I_3 y superiores a la corriente asignada (I_n), el fusible libera el percutor mecánico, permitiendo la apertura del dispositivo asociado y evitando de esta manera cualquier incidente debido a los sobrecalentamientos.

De esta forma, el fusible no solo funciona como limitador de intensidad, sino también como un fusible limitador de temperatura cuando está combinado con un dispositivo de corte externo.

Este tipo de fusibles con Percutor térmico son perfectamente compatibles con fusibles estándar tipo Back Up.

La figura 1.1 muestra la zona de funcionamiento de la protección térmica.

Ventajas técnicas, económicas y de seguridad:

La incorporación, del protector térmico desarrollado, en nuestros fusibles, aportaría las siguientes ventajas:

- Proteger los fusibles y su entorno de calentamientos inadmisibles en las instalaciones que vayan combinadas con interruptor seccionador y con posibilidad de apertura automática
- Dar respuesta a situaciones de carga no previstas por sobrecargas de larga duración o frecuentes, así como a errores humanos en la selección de los calibres de los fusibles o instalaciones con condiciones de ventilación limitadas
- Señalización y disparo de sobrecargas provocadas por sobrecorrientes situadas por debajo de la Intensidad mínima de corte (I_3) del fusible instalado y que provoquen temperaturas peligrosas de funcionamiento, así como envejecimiento prematuro del aislamiento del equipo eléctrico a proteger.
- Reducir los costes de explotación derivados de la destrucción de la aparata o los costes derivados de la pérdida de calidad de servicio (tiempos de reparación, personal, etc...)

El percutor térmico se ofrece como un dispositivo extra de seguridad, dispositivo que disminuye sensiblemente el riesgo de daños y accidentes en instalaciones, aumentando así la calidad de servicio en el suministro de energía eléctrica.

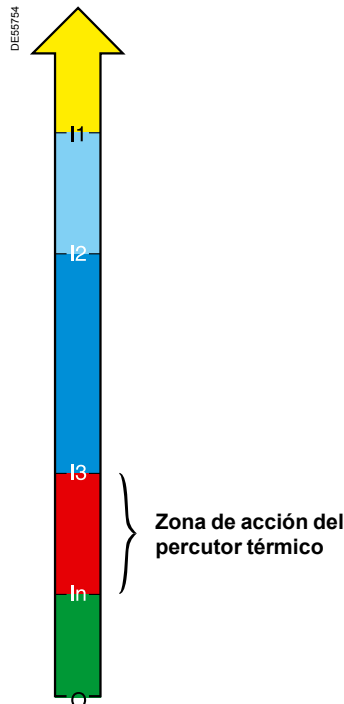


Figura 1.1: protección térmica

Fusarc CF

Características y dimensiones

PM103058



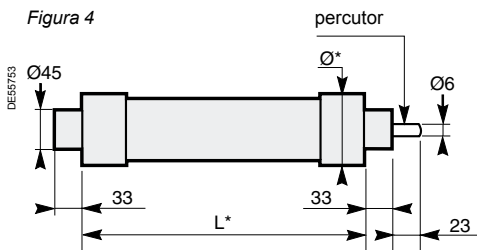
CAS RMU con fusibles CF

PM103171



Dimensiones (mm)

Figura 4



* En la tabla de la página siguiente se indica el diámetro y la longitud del fusible según su intensidad nominal.

Fusarc CF

Es la gama de fusibles según norma DIN de Schneider Electric. Para optimizar esta gama, hemos desarrollado fusibles con muy bajos valores de disipación de potencia. Como sabemos, es habitual la utilización del gas SF6 como material aislante en celdas RMU. En estas condiciones, el fusible se coloca en un compartimiento herméticamente sellado, prácticamente sin ventilación, donde debe evitarse el envejecimiento prematuro de los fusibles y de todo el compartimiento, envejecimiento que se originaría por la utilización de un fusible no-optimizado. El tubo exterior de la gama Fusarc CF hasta 100 A de intensidad nominal es de porcelana marrón cristalizada, resistente a las radiaciones de los rayos ultravioletas, y por eso, pueden ser instalados, tanto al exterior como en el interior. Los fusibles de valores de intensidad nominal de más de 100 A se fabrican con tubos exteriores en fibra de vidrio, únicamente válidos para las instalaciones al interior. Encontrará la lista completa de la gama Fusarc CF en la tabla de la página siguiente, con tensiones nominales de 3 a 36 kV y de intensidades nominales hasta 250 A, por lo que nuestros clientes obtendrán respuestas a sus necesidades en cuanto a la protección de todo tipo de equipos.

Curva característica tiempo-intensidad

Es la curva que representa el tiempo virtual de fusión o prearco en función del valor de la componente simétrica de la intensidad prevista. Una cuidadosa selección de todos los elementos que componen los fusibles de Schneider Electric y en particular, de sus elementos fusibles, así como un severo control de fabricación, aseguran a los clientes de Schneider Electric la exactitud de las curvas tiempo-intensidad, muy por debajo de los límites de tolerancias admitidos por la norma CEI-60282-1.

Durante la fabricación de nuestros Fusarc CF, hemos diseñado una intensidad elevada a 0,1 segundos con el fin de resistir a las corrientes de arranque de los transformadores, y al mismo tiempo, les hemos dotado de una baja intensidad de fusión a 10 s con el fin de obtener un corte rápido en caso de una falta. En la página nº 10, se puede ver las características tiempo/intensidad de los Fusarc CF.

Curvas de limitación de la intensidad

Los fusibles de Schneider Electric son limitadores de intensidad. Por tanto las corrientes de cortocircuito son limitadas sin que alcancen todo su valor. Estos diagramas muestran la relación entre la intensidad presunta de cortocircuito y el valor de pico de la intensidad cortada por el fusible.

La intersección de esas líneas con las líneas rectas I max-simétrica e I max-asimétrica indica la intensidad de corte presunta, por debajo de la cual los fusibles no tienen capacidad limitadora.

Por ejemplo, tal como lo muestra las curvas de limitación de la página 10, para un corto-circuito cuya intensidad presunta es de 5 kA, en una instalación no protegida, el valor pico alcanzado sería de 7 kA para un cortocircuito simétrico y de 13 kA en el caso asimétrico.

Si hubiéramos utilizado un fusible Fusarc CF con una intensidad nominal de 16 A, el valor máximo alcanzado hubiera sido de 1,5 kA.

Fusarc CF

Referencias y características

Tabla nº 1

Referencia	Tensión nominal (kV)	Tensión de servicio (kV)	Intensidad nominal (A)	Capacidad máx. de corte I1 (kA)	Capacidad mín. de corte I3 (A)	Resistencia en frío* (mΩ)	Potencia disipada (W)	Longitud (mm)	Diámetro (mm)	Peso (kg)
757372AR	3.6	3/3.6	250	50	2000	0.626	58	292	86	3.4
51311006M0	7.2	3/7.2	4	63	20	796	20	192	50.5	1
51006500M0			6.3		36	186.4	12			
51006501M0			10		39	110.5	14			
51006502M0			16		50	68.5	26			
51006503M0			20		62	53.5	32			
51006504M0			25		91	36.4	35			
51006505M0			31.5		106	26	42			
51006506M0			40		150	18	46			
51006507M0			50		180	12.4	44			
51006508M0			63		265	9.9	52			
51006509M0	80	280	7.4	68						
51006510M0	100	380	6.2	85						
51100049MB	7.2	3/7.2	6.3	63	36	186.4	12	292	50.5	1.2
51100049MC			10		39	110.5	14			
51100049MD			16		50	68.5	26			
51100049ME			20		62	53.5	32			
51100049MF			25		91	36.47	35			
51100049MG			31.5		106	26.05	42			
51100049MH			40		150	18.06	46			
51100049MJ			50		180	12.46	44			
51100049MK			63		265	9.9	52			
51100049ML			80		280	7.4	68			
51100049MM	100	380	6.2	85						
757352BN	7.2	3/7.2	125	50	650	3.4	88	292	86	3.4
757352BP			160		1000	2.2	87			
757352BQ			200		1400	1.8	95			
757374BR			250		2200	0.96	95			
51311007M0	12	6/12	4	63	20	1177	27	292	50.5	1.2
51006511M0			6.3		36	283.4	16			
51006512M0			10		39	165.5	18			
51006513M0			16		50	106	37			
51006514M0			20		62	82	42			
51006515M0			25		91	56	52			
51006516M0			31.5		106	40	59			
51006517M0			40		150	28	74			
51006518M0			50		180	18.5	70			
51006519M0			63		265	14.8	82			
51006520M0	80	280	11.1	102						
51006521M0	100	380	8.9	120						
757364CN	7.2	3/7.2	125	40	650	5.3	143	442	86	5
757354CP			160		1000	3.5	127			
757354CQ			200		1400	2.7	172			
51006522M0	12	6/12	10	40	39	233.4	23	292	50.5	1.2
51006523M0			16		50	146	47			
51006524M0			25		91	78.7	72			
51006525M0			31.5		106	56.6	78			
51006526M0			40		150	39.2	90			
51311008M0	17.5	10/17.5	4	40	20	1487	34	367	50.5	1.5
51006527M0			6.3		36	369.3	21			
51006528M0			10		39	212.2	25			
51006529M0			16		50	132	46			
51006530M0			20		62	103	52			
51006531M0			25		91	71	66			
51006532M0			31.5		106	51	74			
51006533M0			40		150	35	94			
51006534M0			50		180	23.4	93			
51006535M0			63		265	19.4	121			
51006536M0	80	330	13.5	145						
51006537M0	100	450	11	192						
									86	4.6

* Las resistencias son dadas con $\pm 10\%$ para una temperatura de 20 °C. Los fusibles de Intensidad nominal, > 100 A se fabrican en fibra de vidrio para uso interior.

Fusarc CF

Referencias y características

Tabla nº 1 (continuación)

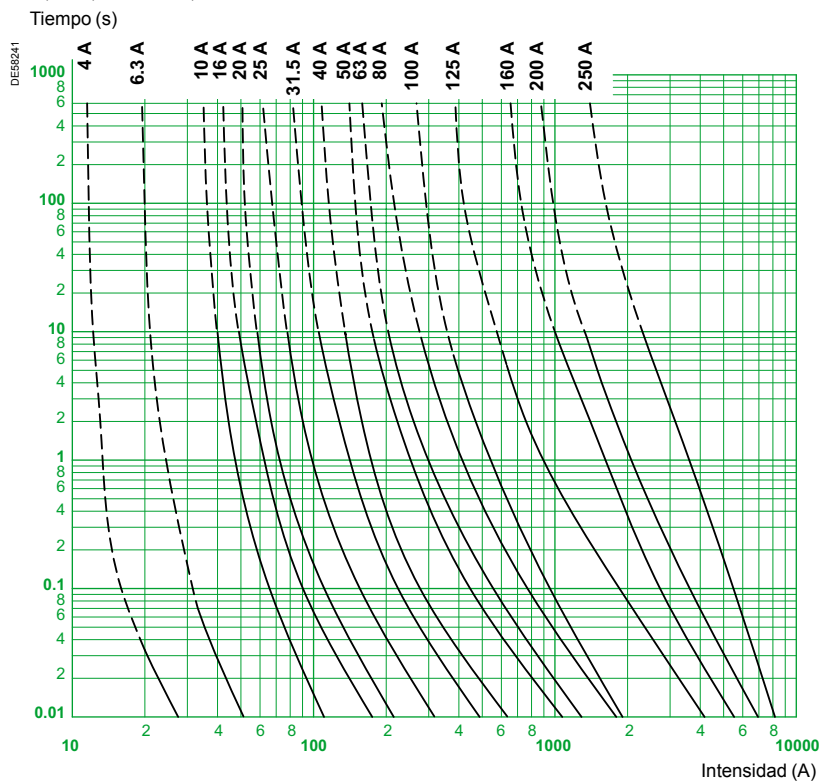
Referencia	Tensión nominal (kV)	Tensión de servicio (kV)	Intensidad nominal (A)	Capacidad max. de corte I1 (kA)	Capacidad min. de corte I3 (A)	Resistencia en frío* (mΩ)	Potencia disipada (W)	Longitud (mm)	Diámetro (mm)	Peso (kg)			
51108915M0	24	10/24	6,3	31,5	38	484	26	292	50,5	1,2			
51108916M0			10		40	248	35						
51108917M0			16		60	158	64						
51108918M0			20		73	123	84						
51108919M0			25		100	88	79						
51108920M0			31,5		112	61	90						
51108921M0			40		164	45	120						
51108922M0			50		233	30	157						
51108923M0			63		247	23	177						
51108807M0			6,3		40	6,3	36		455	26	367	50,5	1,5
51108808M0			16	50		158	58						
51108813M0			20	62		123	67						
51108814M0			25	91		88	76						
51108809M0			31,5	106		61	93						
51108810M0			40	150		44,5	115						
51311009M0			4	31,5		4	20	1505	34	442		50,5	1,7
51006538M0			6,3			36	455	25					
51006539M0			10			39	257,5	31					
51006540M0			16			50	158	58					
51006541M0			20		62	123	67						
51006542M0	25	91	88		79								
51006543M0	31,5	106	61		96								
51006544M0	40	150	44,5		119								
51006545M0	50	180	33,6		136								
51006546M0	63	265	25,2		144								
51006547M0	80	330	18	200									
51006548M0	100	450	13,5	240	86	5,7							
51311010M0	36	20/36	4	20	20	2209	51	537	50,5	1,9			
51006549M0			6,3	40	36	714	39						
51006550M0			10		39	392,2	50						
51006551M0			16		50	252	98						
51006552M0			20		62	197	120						
51006553M0			25		91	133	133						
51006554M0			31,5	20	106	103	171		76	5,4			
51006555M0			40		150	70	207						
51006556M0			50		200	47	198						
51006557M0			63	250	35	240	86		6,5				

* Las resistencias son dadas con $\pm 10\%$ para una temperatura de 20 °C. Los fusibles de Intensidad nominal, > 100 A se fabrican en fibra de vidrio para uso interior.

Fusarc CF

Curvas de fusión y de limitación

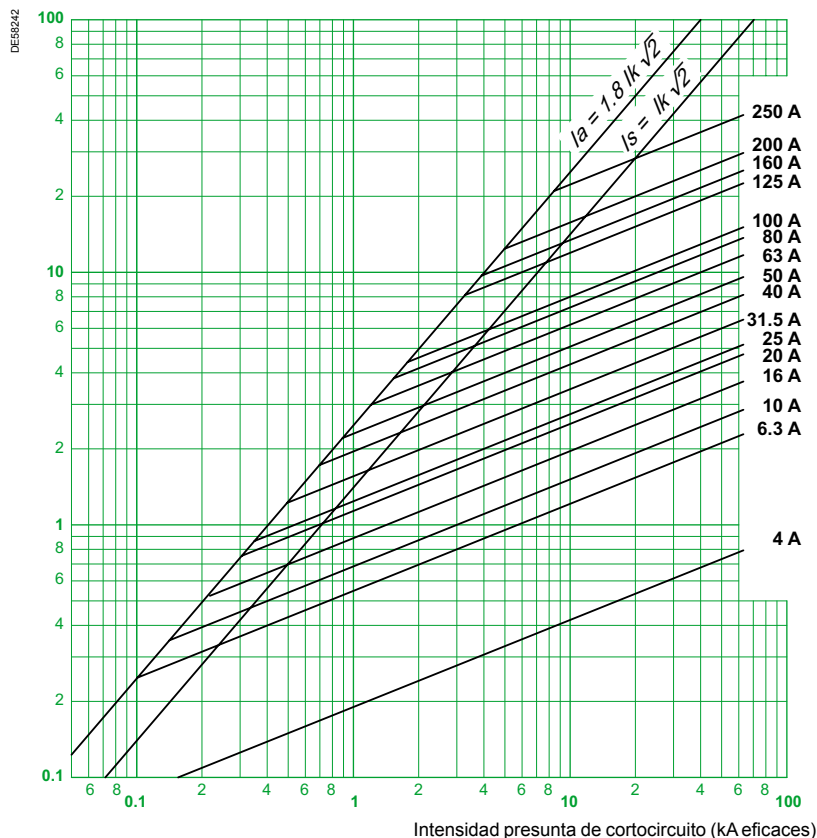
Curvas características tiempo-intensidad 3,6-7,2-12-17,5-24-36 kV



Curvas de limitación de intensidad 3,6 - 7,2 - 12 - 17,5 - 24 - 36 kV

Valor máximo de la intensidad limitada (kA)

El diagrama muestra el valor máximo de la intensidad de corte limitada, en función del valor eficaz de la intensidad que se hubiese alcanzado en ausencia del fusible.



Solefuse

Referencias y características

La gama de fusibles SOLEFUSE está fabricada según la norma UTE C64200. Su tensión nominal va de 7,2 hasta 36 kV. Pueden estar suministrados sin o con percutor y su peso es aproximadamente de 2 kg. Son principalmente destinados a la protección de los transformadores de potencia y de las redes de distribución, y siempre para instalaciones interiores (tubo exterior en fibra de vidrio).

Características eléctricas

Tabla nº 2

Referencia	Tensión nominal (kV)	Tensión de servicio (kV)	Intensidad nominal (A)	Capacidad min. de corte I3 (A)	Capacidad max. de corte I1 (kA)	Resistencia en frío* (mΩ)	Potencia Disipada (W)
757328BC			6.3	35		192.7	11
757328BE			16	80		51.7	23
757328BH	7.2	3/7.2	31.5	157.5	50	24.5	49
757328BK			63	315		11.3	84
757328BN			125	625		4.8	140
757328CM	7.2/12	3/12	100	500	50	7.7	143
757328DL	7.2/17.5	3/17.5	80	400	40	15.1	180
757328EC			6.3	35		454.3	30
757328EE			16	80		95.6	41
757328EH	12/24	10/24	31.5	157.5	30	45.8	81
757328EJ			43	215		33.6	128
757328EK			63	315		19.9	147
757331GC**			6.3	35		463	35
757331GE**			16	80		96	41
757331GH**	12/24	10/24	31.5	157.5	30	46.2	81
757331GJ**			43	215		34.3	128
757331GK**			63	315		19.9	150
757328FC			6.3	35		762.6	42
757328FD			10	50		252.9	43
757328FE	36	30/36	16	80	20	207.8	92
757328FF			20	100		133.2	93
757328FG			25	125		124	136
757328FH			31.5	157.5		93	172

* Las resistencias son dadas con $\pm 10\%$ para una temperatura de 20 °C.

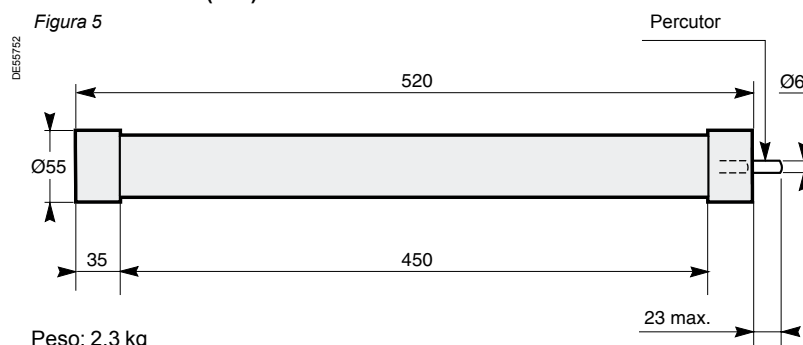
** Sin percutor.

PM103172



Dimensiones (mm)

Figura 5

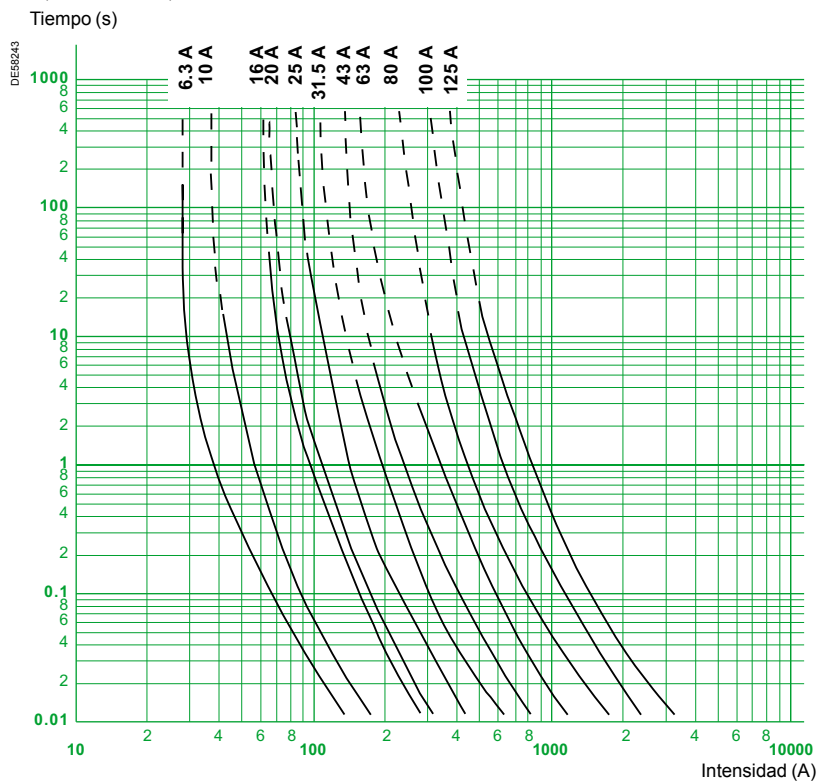


Peso: 2,3 kg

Solefuse

Curvas de fusión y de limitación

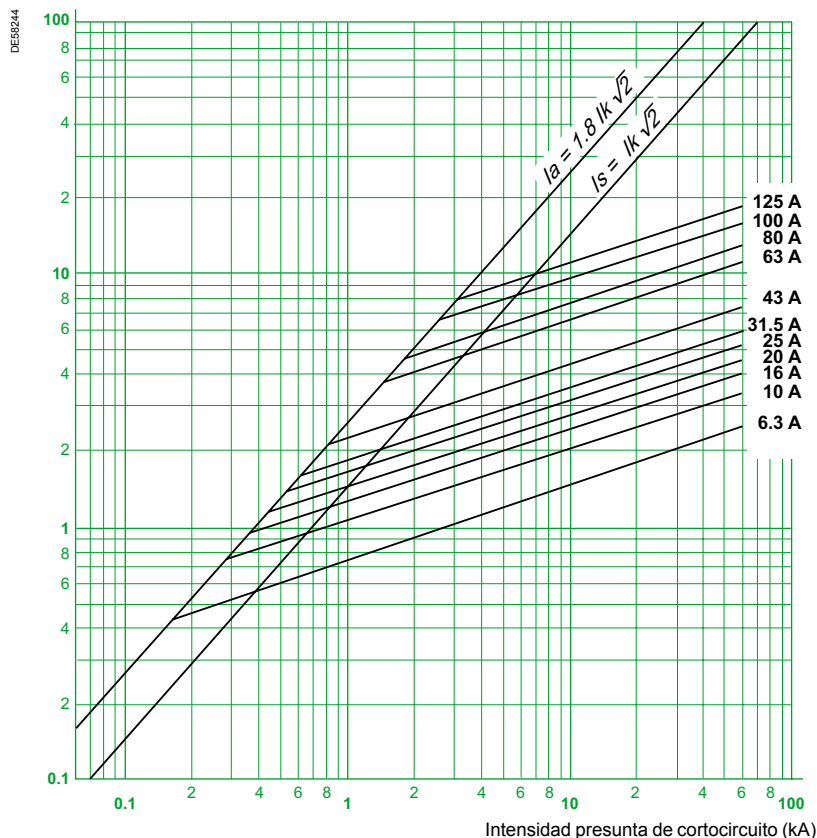
Curvas características tiempo-intensidad 7,2 - 12 - 17,5 - 24 - 36 kV



Curvas de limitación de intensidad 7,2 - 12 - 17,5 - 24 - 36 kV

Valor máximo de la intensidad limitada (kA-valor cresta)

El diagrama muestra el valor máximo de la intensidad de corte limitada, en función del valor eficaz de la intensidad que se hubiese alcanzado en ausencia del fusible.



Tepefuse, Fusarc CF (protección transformadores de medida) Referencias, características y curvas

Fabricamos fusibles especiales tipo Tepefuse y Fusarc CF, destinados a la protección de los transformadores de medida.

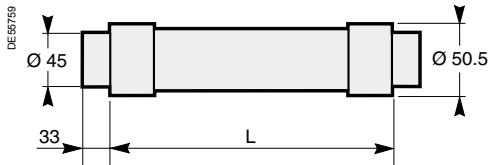
Características eléctricas

Tabla nº 3

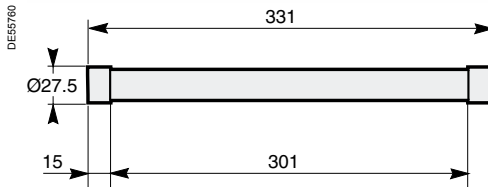
Tipo	Referencia	Tensión nominal (kV)	Tensión de servicio (kV)	Intensidad nominal (A)	Capacidad max. de corte I1 (kA)	Capacidad min. de corte I3 (A)	Resistencia en frío* (mΩ)	Longitud (mm)	Diámetro (mm)	Peso (kg)
Tépéfuse	781825A	12	< 12	0,3	40	40	6,1	301	27,5	0,4
	781825B	24	13,8/24				11,6			
Fusarc CF	51311002M0	7,2	3/7,2	2,5	63	9,5	1278	192	50,5	0,9
	51311000M0	12	6/12	1			3834	292		1,2
	51311003M0			2,5			1917	367		1,5
	51311011M0	17,5	10/17,5	2,5	2407		442	1,6		
	51311001M0	24	10/24	1	40		4815	537		1,8
	51311004M0	36	20/36	2,5	20		2407			
	51311005M0			2,5	20		3537			

* Las resistencias son dadas a ±10% para una temperatura de 20 °C.
Los fusibles Tepefuse son fabricados en fibra de vidrio sólo para uso interior.
Los fusibles para protección de transformadores de medida se fabrican sin percutor, según figuras 6 y 7.

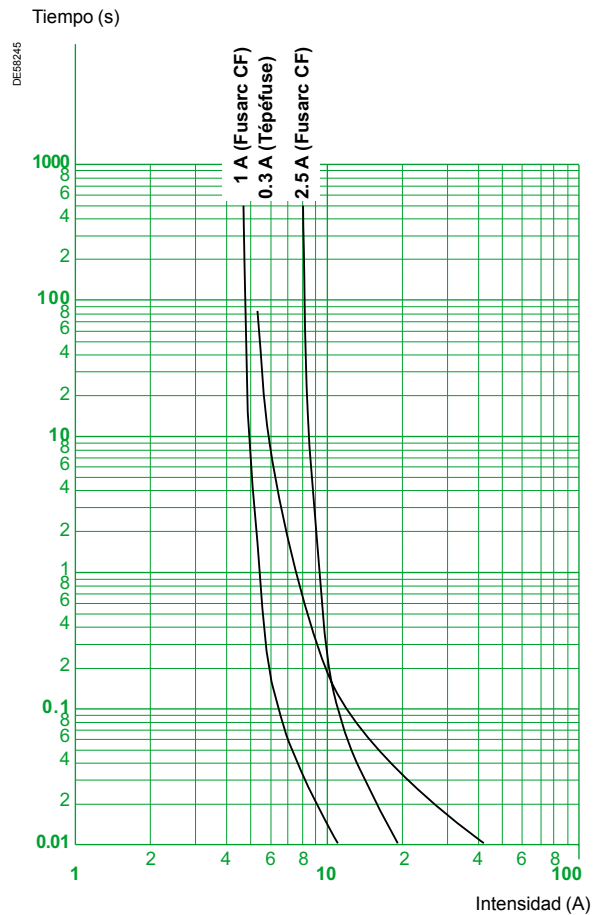
Dimensiones (mm) Fusarc CF (Figura 6)



Tepefuse (Figura 7)



Curva de fusión 7,2 - 12 - 24 - 36 kV



Dimensiones (mm)

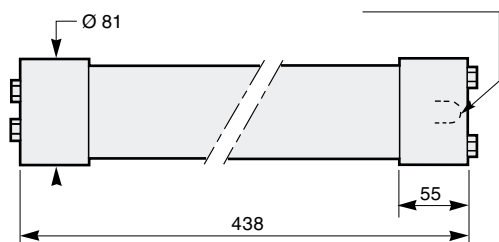
Figura 8

Percutor

PM103173



DE5761



Peso: 4,1 kg

Los fusibles MGK son destinados a la protección de los motores de media tensión en 7,2 kV (uso interior).

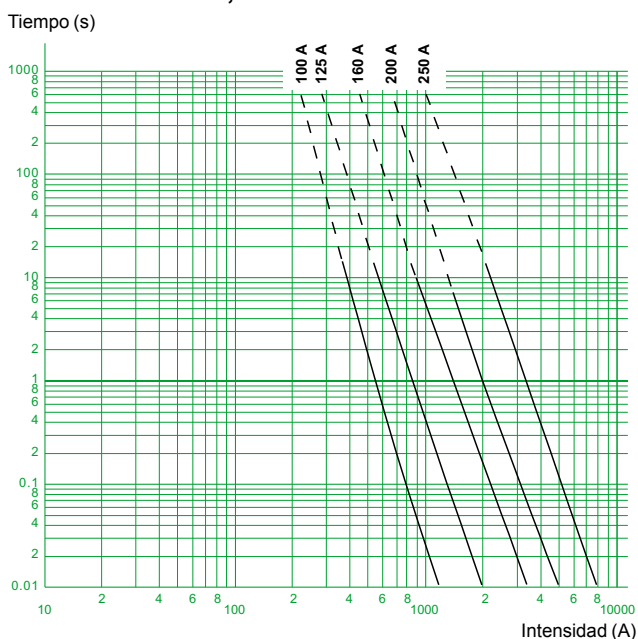
Características eléctricas

Tabla nº 4

Referencia	Tensión nominal (kV)	Tensión de servicio (kV)	Intensidad nominal (A)	Capacidad min. de corte I3 (A)	Capacidad max. de corte I1 (kA)	Resistencia en frío * (mΩ)
757314	7,2	≤ 7,2	100	360	50	6,4
757315			125	570	50	4,6
757316			160	900	50	2,4
757317			200	1400	50	1,53
757318			250	2200	50	0,98

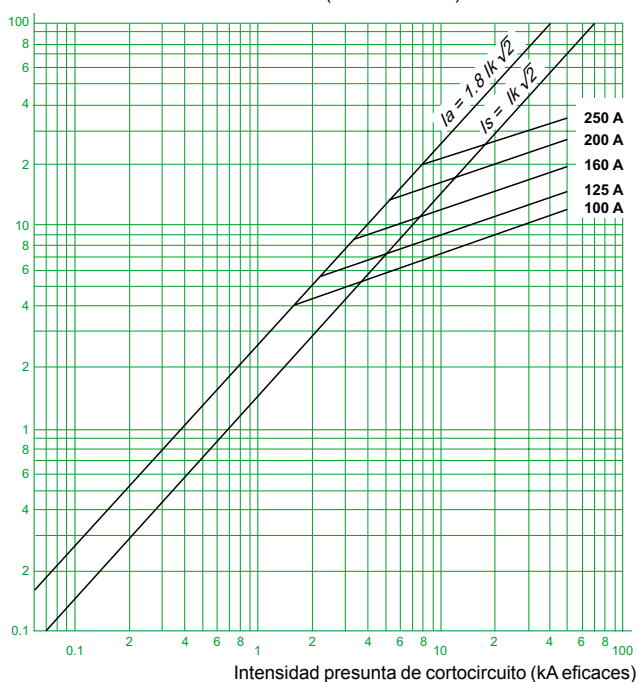
* Las resistencias son dadas a ±10% para una temperatura de 20 °C.

Curva de fusión 7,2 kV

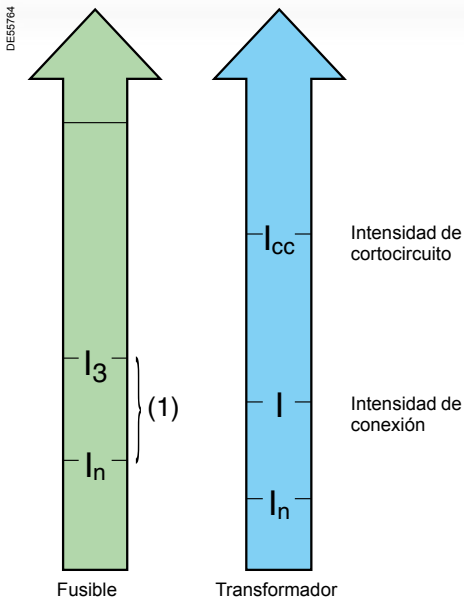


Curva de limitación 7,2 kV

Valor máximo de la intensidad limitada (kA-valor cresta)



El diagrama muestra el valor máximo de la intensidad de corte limitada, en función del valor eficaz de la intensidad que se hubiese alcanzado en ausencia del fusible.



(1) En esta zona de intensidad, toda sobrecarga debe ser eliminada por dispositivos de protección de Baja Tensión (BT), por un interruptor de Media Tensión (MT) equipado con un relé de sobreintensidad o por un fusible equipado con protección térmica.

General

Según sus propias características, los diferentes tipos de fusibles (Fusarc CF, SOLEFUSE, MGK, TEPEFUSE) garantizan una protección real a una gran variedad de equipamiento de media y de alta tensión (transformadores, motores, condensadores).

Es muy importante tener en cuenta lo siguiente:

- Un del fusible debe de ser igual o más elevada que la tensión de la red.
- I1 debe de ser igual o mas elevada que el corto circuito de la red.
- Las características del equipamiento a proteger deben de ser siempre bien consideradas.

Protección de transformadores

Un transformador impone principalmente tres esfuerzos a un fusible. Por tanto, los fusibles deben ser capaces de:

■ ... Resistir sin fusión intempestiva a la intensidad de cresta del arranque que acompaña a la conexión del transformador

La intensidad de fusión del fusible a 0,1 segundos debe de ser mas elevada que 12 veces la intensidad nominal del transformador.

$$I_f(0,1\text{ s}) > 12 \times I_n \text{ transfo.}$$

■ ... Cortar los corrientes de defectos a las bornas del secundario del transformador

El fusible asignado a la protección de un transformador debe de evitar, cortando antes, el cortocircuito previsto para este transformador (I_{cc}).

$$I_{cc} > I_f(2\text{ s})$$

■ ... Soportar la intensidad en servicio continuo y las eventuales sobrecargas

La intensidad nominal del fusible tiene que ser superior a 1,4 veces la intensidad nominal del transformador.

$$I_n \text{ fuse} > 1,4 I_n \text{ transfo.}$$

Elección del calibre

Con el fin de elegir correctamente la intensidad nominal del fusible para la protección de transformadores, hay que saber y tener en cuenta los siguientes comentarios:

■ Características del transformador:

- potencia (kVA).
- tensión de corto-circuito (U_{cc} en %).
- intensidad nominal.

■ Características de los fusibles:

- características tiempo / intensidad ($I_f 0,1\text{ s}$ y $I_f 2\text{ s}$).
- intensidad mínima de corte (I_3).

■ Condiciones de instalación y de explotación:

- al aire libre o dentro del compartimiento fusible.
- permanencia o no de sobrecargas permanentes.
- intensidad de cortocircuito en el punto de instalación.
- uso interior o exterior.

Selección de fusibles: tanto para utilizarse en celdas o aparatos de Schneider, SM6, RM6, CAS36 o como para instalarlos en aparatos de otro fabricante, siempre deben referirse al propio manual de instrucciones y a las recomendaciones del fabricante del equipo.

Fusarc CF normativa DIN para la protección del transformador (intensidad en A) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ ⁽³⁾

Tabla nº 5

Tensión de servicio (kV)	Tensión nominal (kV)	Potencia de transformador (kVA)																
		25	50	75	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000
3	7,2	16	25	31,5	40	50	63	63	80									
		20	31,5	40	50	63	80	80	100	100	125	125	160	200	250			
		25	40	50	63	80	100	100		125	160	160						
5	7,2	16	25	31,5	40	50	63	80	63	80								
		10	20	31,5	40	40	50	63	80	80	100	100	125	125	160	200	250	
		16	25	40	50	50	63	80	100	100		125	160	160				
6	7,2	6,3	16	20	25	31,5	40	40	50	63	63	80						
		10	20	25	31,5	40	50	50	63	80	80	100	100	125	125	160	200	250
		25	31,5	40	50	63	63	80	100	100			125					
6,6	7,2	6,3	16	20	25	25	31,5	40	50	50	63	80						
		10	20	25	31,5	31,5	40	50	63	63	80	100	100	125	125	160	200	250
		25	31,5	40	40	50	63	80	80	100			125					
10	12	6,3	10	16	20	25	31,5	40	50	63	80	80	100	125	125	160		
		10	16	20	25	31,5	40	40	50	63	80	80	100	125	125	160	200	250
		16	20	25	31,5	40	50	50	63	80	100	100	100	100	100	125		
11	12	6,3	10	16	20	25	31,5	40	50	63	80	80	100	125	125	160		
		10	16	20	25	31,5	40	40	50	63	80	80	100	125	125	160	200	250
		20	25	31,5	40	50	63	80	80	100	100	100	100	100	125			
13,2	17,5	6,3	10	16	16	20	25	25	31,5	40	50	50	63	80	80	100		
		4	10	16	20	20	25	31,5	31,5	40	50	63	63	80	80	100	100	100
		25	25	31,5	40	40	50	63	80	80	100	100	100	100	100	100		
13,8	17,5	6,3	10	16	16	20	25	25	31,5	40	50	50	63	80	80	100		
		4	10	16	16	20	25	31,5	31,5	40	50	63	63	80	80	100	100	100
		20	25	31,5	40	40	50	63	80	80	100	100	100	100	100	100		
15	17,5	6,3	10	16	16	20	25	25	31,5	40	50	50	63	80	80	100		
		4	6,3	10	16	20	20	25	31,5	40	50	50	63	80	80	100	100	100
		10	16	20	25	25	31,5	40	50	63	80	80	100	100	100	100		
20	24	6,3	10	16	16	20	25	25	31,5	40	50	50	63	80	80	100		
		6,3	10	16	20	20	25	31,5	40	40	50	50	63	63	80	80	100	100
		16	20	25	25	31,5	40	50	50	63	80	80	100	100	100	100		
22	24	6,3	10	16	16	20	25	25	31,5	40	50	50	63	80	80	100		
		6,3	6,3	10	16	16	20	25	31,5	31,5	40	50	50	63	63	80	80	100
		10	16	20	25	25	31,5	40	40	50	63	63	80	80	100	100		
25	36	6,3	10	16	16	20	25	25	31,5	40	50	50	63	80	80	100		
		4	6,3	10	16	20	20	25	31,5	40	50	50	63	63	63	63	63	63
		10	16	20	25	25	31,5	40	40	50	63	63	80	80	100	100		
30	36	6,3	10	16	16	20	25	25	31,5	40	50	50	63	80	80	100		
		4	6,3	6,3	10	10	16	20	20	25	31,5	40	40	50	50	63	63	63
		10	16	20	25	25	31,5	40	40	50	63	63	80	80	100	100		

Fusibles Solefuse normativa UTE para la protección del transformador (intensidad en A) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ ⁽³⁾

Tabla nº 6

Tensión de servicio (kV)	Tensión nominal (kV)	Potencia de transformador (kVA)														
		25	50	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600
3	7,2	16	16	31,5	63	63	63	80	100	100	125					
3,3	7,2	16	16	31,5	31,5	63	63	80	80	100	125					
4,16	7,2	6,3	16	31,5	31,5	31,5	63	63	80	80	100	125				
5,5	7,2	6,3	16	16	31,5	31,5	31,5	63	63	63	80	100	125			
6	7,2	6,3	16	16	31,5	31,5	31,5	63	63	63	80	100	100	125		
6,6	7,2	6,3	16	16	16	31,5	31,5	31,5	63	63	80	80	100	125		
10	12	6,3	6,3	16	16	16	31,5	31,5	31,5	43	43	63	80	80	100	
11	12	6,3	6,3	16	16	16	16	31,5	31,5	31,5	43	63	63	80	100	
13,8	17,5/24	6,3	6,3	16	16	16	16	16	31,5	31,5	31,5	43	63	63	80	
15	17,5/24	6,3	6,3	16	16	16	16	16	31,5	31,5	31,5	43	43	63	80	80
20	24	6,3	6,3	6,3	6,3	16	16	16	16	16	31,5	31,5	43	43	63	
22	24	6,3	6,3	6,3	6,3	16	16	16	16	16	16	31,5	31,5	43	43	63
30	36			6,3	6,3	6,3	16	16	16	16	16	16	31,5	31,5	43	63

(1) Los calibres de los fusibles seleccionados son para la instalación al aire libre, con sobrecargas del transformador del 30%, o para instalaciones de interior sin sobrecarga del transformador.

(2) Si el fusible se instala en una celda de otro fabricante, por favor, remítase al cuadro de selección del fabricante de la celda.

(3) Aunque los calibres en negrita son los más apropiados, los demás también protegen a los transformadores de forma adecuada.

Selección Fusarc CF para la protección de motores

Tabla nº 7

Tensión max. de servicio (kV)	Intensidad de arranque (A)	Duración del arranque (s)						
		5		10		20		
		Número de arranques por hora						
		6	12	6	12	6	12	
3.3	1410	250						
	1290	250	250	250				
	1140	250	250	250	250	250	250	
	1030	250	250	250	250	250	250	
	890	250	250	250	250	250	250	
	790	200	250	250	250	250	250	
	710	200	200	200	250	250	250	
	640	200	200	200	200	250	250	
6.6	610	200	200	200	200	200	200	
	540	160	160	160	200	200	200	
	480	160	160	160	200	200	200	
	440	160	160	160	160	160	200	
	310	160	160	160	160	160	160	
	280	125	160	160	160	160	160	
	250	125	125	125	160	160	160	
	240	125	125	125	125	125	160	
	230	125	125	125	125	125	125	
	210	100	125	125	125	125	125	
	180	100	100	100	100	100	125	
	11	170	100	100	100	100	100	100
		160	100	100	100	100	100	100
148		80	100	100	100	100	100	
133		80	80	80	100	100	100	
120		80	80	80	80	80	100	
110		80	80	80	80	80	80	
98		63	80	80	80	80	80	
88		63	63	63	63	80	80	
83		63	63	63	63	63	80	
73		50	63	63	63	63	63	
67		50	50	50	63	63	63	
62		50	50	50	50	50	63	
57		50	50	50	50	50	50	

Protección de motores

Asociado a un contactor, el fusible permite de realizar un dispositivo de protección particularmente eficaz para motores de MT.

Los esfuerzos específicos que deben soportar los fusibles son debidas al:

- Motor a proteger.
- La red sobre la que se encuentra.

Esfuerzos debidos al motor

- Intensidad de arranque (Id).
- Duración de arranque (Td).
- Número de arranques sucesivos.
- Cuando el motor está bajo tensión, y durante todo el periodo del arranque, la impedancia del motor es tan fuerte que consume una intensidad Id bastante superior a la intensidad nominal en carga In. Normalmente, esta intensidad de arranque Id es más o menos 6 veces la intensidad nominal (Id/In=6).
- La duración Td de arranque depende del tipo de carga a la cual es sometida el motor (± 10 s).
- Hay que tener en cuenta la posibilidad de varios arranques sucesivos para la elección del calibre de los fusibles.

Esfuerzos debidos a la red

- La tensión nominal de los motores MT no es superior a 11 kV.
- La intensidad cortada limitada: las redes con motores de MT son generalmente redes de alta potencia cuya intensidad de cortocircuito es muy elevada.

Selección del calibre

El calibre elegido va en función de tres parámetros:

- La intensidad del arranque.
- La duración.
- La frecuencia de los arranques.

η = rendimiento del motor

U_a = tensión nominal del motor

I_d = intensidad de arranque

T_d = tiempo de arranque

Los tres gráficos abajo permiten la determinación del calibre del fusible conociendo la potencia del motor (kW) y su tensión nominal (kV).

Gráfico 1: A partir de P (kW) y U_n (kV), se obtiene la intensidad nominal I_n (A).

Gráfico 2: Desde la Intensidad nominal T_n (A), se obtiene la intensidad de arranque.

Gráfico 3: Indica el calibre conveniente en función de I_d (A) y la duración del tiempo de arranque T_d (s).

Notas

El gráfico 1 está trazado para un factor de potencia (cos ϕ) de 0,92 y un rendimiento de 0,94, para valores diferentes, utilizar la formula siguiente: $I_n = \frac{P}{n \cdot \sqrt{3} \cdot U_a \cdot \text{p.f.}}$

■ Las curvas del grafico 3 están trazadas en el caso de 6 arranques repartidos en una hora o 2 arranques consecutivos.

■ Para n arranques repartidos ($n > 6$) multiplicar T_d por $\frac{n}{6}$

Para p arranques sucesivos ($p > 2$) multiplicar T_d por $\frac{p}{2}$ (ver tabla de selección)

En caso de ausencia de información, tomar $T_d = 10$ s.

■ Si el arranque del motor no es directo, el calibre obtenido gracias a las curvas adjuntas puede ser inferior a la intensidad de plena carga del motor. Hay que elegir entonces, un calibre superior al 20% del valor de esa intensidad, para tomar en cuenta la instalación en celdas.

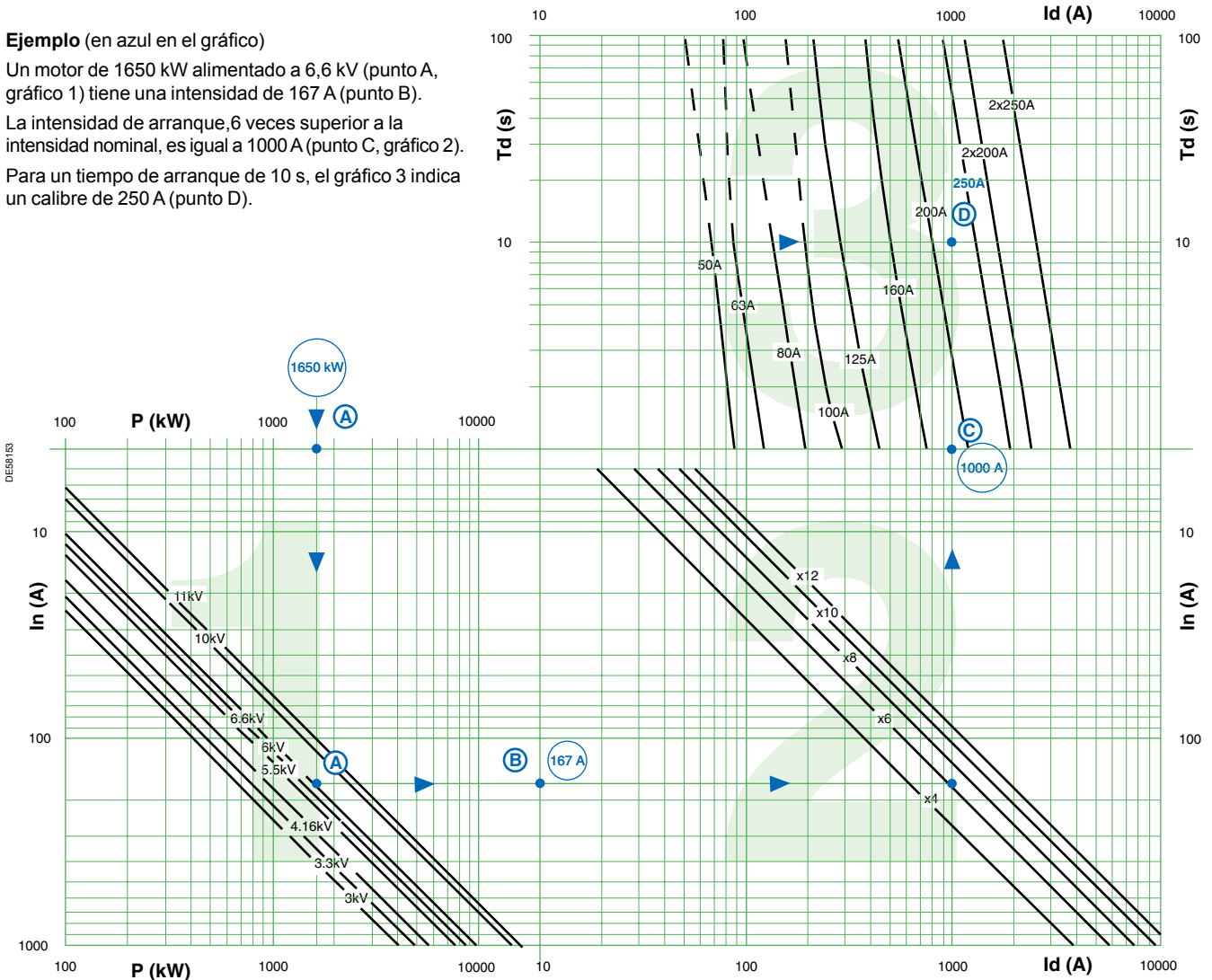
Los calibres de los fusibles elegidos a partir de los gráficos adjuntos, cumplen los ensayos de envejecimiento de los fusibles según la normativa CEI 600644.

Ejemplo (en azul en el gráfico)

Un motor de 1650 kW alimentado a 6,6 kV (punto A, gráfico 1) tiene una intensidad de 167 A (punto B).

La intensidad de arranque, 6 veces superior a la intensidad nominal, es igual a 1000 A (punto C, gráfico 2).

Para un tiempo de arranque de 10 s, el gráfico 3 indica un calibre de 250 A (punto D).



Protección de baterías de condensadores

Los fusibles destinados a la protección de los condensadores deben de soportar condiciones especiales:

- Al momento de la puesta en tensión de la batería, la intensidad de llamada es muy importante puede crear un envejecimiento precoz o una fusión del elemento fusible.
- En servicio, la presencia de armónicos puede originar calentamientos excesivos.

Selección del calibre

Una regla general a aplicar es sobredimensionar la intensidad de la batería aproximadamente en un 35%, debido al efecto de la influencia de armónicos, sobretensiones y tolerancias de fabricación.

Se recomienda aplicar un coeficiente comprendido entre 1,7 y 1,9 a la intensidad capacitiva para obtener el calibre apropiado del fusible.

Observaciones sobre la sustitución de fusibles

De acuerdo con las recomendaciones de la CEI-60282-1, (Guía de aplicación):

“se recomienda sustituir los tres cartuchos fusibles de un circuito trifásico cuando hayan funcionado los de una o dos fases, a menos que se sepa con certeza que no ha circulado ninguna sobreintensidad a través de los cartuchos fusibles no fundidos”.

Así mismo en dicha guía, se pueden encontrar algunas recomendaciones básicas para la correcta utilización de este tipo de fusibles.

Es preciso tener en cuenta que el percutor únicamente actúa, cuando todos los elementos fusibles se han fundido. Por ello, la falta de actuación del percutor, no significa que el fusible no haya sufrido sobrecorrientes.

Se rellenará los valores de la columna derecha . Para «Potencia» y «Condiciones de trabajo» se elegirá una única opción.

Fusibles		Cantidad
Características eléctricas		
Tensión nominal		(kV) <input type="text"/>
Tensión de servicio		(kV) <input type="text"/>
Intensidad nominal		(A) <input type="text"/>
Potencia	Transformador <input type="checkbox"/> Motor <input type="checkbox"/>	(kVA) <input type="text"/>
Dimensiones		
Longitud del fusible		(mm) <input type="text"/>
Diámetro de la caperuza		(mm) <input type="text"/>
Otras características		
Condiciones de trabajo		
Aire libre	<input type="checkbox"/>	Celdas <input type="checkbox"/> Cámara de fusible <input type="checkbox"/> Otros <input type="text"/>
Normas aplicadas		<input type="text"/>
Referencia		<input type="text"/>

Schneider Electric Industries SAS

35, rue Joseph Monier
CS 30323
F - 92506 Rueil Malmaison Cedex (France)
Tél. : +33 (0)1 41 29 70 00
RCS Nanterre 954 503 439
Capital social 896 313 776 €
www.schneider-electric.com

As standards, specifications and designs change from time to time, please ask for confirmation of the information given in this publication.

Design: Schneider Electric Industries SAS
Photos: Schneider Electric Industries SAS
Printed: Altavia Connexion - Made in France



*This document has been
printed on recycled paper*