

Protecção de instalações fotovoltaicas



	caixa vector	4
NOVO	interruptor 1000 V DC SB 432PV	6
NOVO	limitadores de sobretensão para aplicações fotovoltaicas 1000 V DC tipo 2	8
NOVO	protecção DC por fusíveis em sistemas fotovoltaicos	10
NOVO	corta-circuitos porta fusíveis 1000 V DC	11
NOVO	fusíveis DC de 1 a 32 A 10 x 38 mm	12
	gama AC Hager	14



Protecção de instalações fotovoltaicas

Os sistemas de energia solares fotovoltaicos são constituídos por células FV (fotovoltaicas) e inversores.

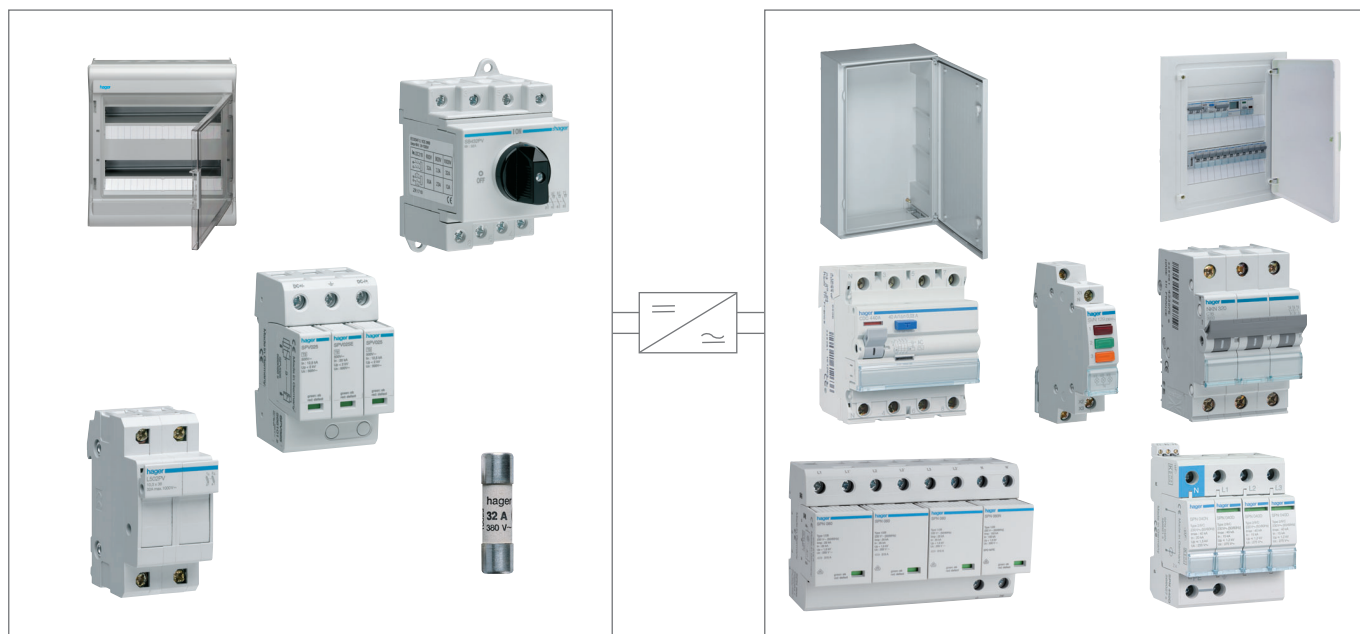
As células usam a energia solar para converter o fotão em corrente contínua.

A electricidade gerada pelas células solares alimenta desta forma um inversor que regula e converte corrente contínua em C.A. (corrente alternada).

A energia produzida então em C.A. poderá ser usada localmente por um equipamento específico, habitações ou estar directamente ligada à rede eléctrica e desta forma, ser usada como energia limpa, protegendo o ambiente.

O circuito fotovoltaico é um circuito em que os módulos FV são ligados em série gerando na saída a tensão pretendida.

Dependendo da capacidade desejada do sistema F.V., este poderá ser constituído por diversos circuitos FV (strings) ligados em paralelo, produzindo correntes mais elevadas e disponibilizando mais potência.



Vantagens para si

- Uma gama de produtos uniforme.
- Desempenhos adequados ao nível de exigências destas instalações.
- Vários tipos de soluções para protecção de sistemas fotovoltaicos, respondendo às várias tipologias usadas nestas instalações.

Características técnicas

- Vários calibres disponíveis.
- Aplicações até 1000V DC.
- Produtos em conformidade com as respectivas normas .

mais vantagens

1



Caixa Vector

Caixa estanque, disponível em vários tamanhos adaptada a qualquer aplicação na instalação, no lado DC ou AC. Possibilidade de regulação em altura da calha DIN.

4



Corta-Circuitos porta fusíveis

De 1 pólo e 2 pólos específicos para aplicações fotovoltaicas até 32A 1000V DC. A solução 1 e 2 pólos permite a instalação dos pólos positivo e negativo lado a lado ou afastados entre si.

2



Interruptor 32A para 1000V DC

Um interruptor verdadeiramente DC com velocidade de abertura independente da força aplicada pelo utilizador: 4 pólos permitem aumentar o calibre em função do tipo de instalação.

5



Fusível de 1 a 20A 1000V DC e 25 e 32A para 600V DC

Fusíveis Hager com vários calibres disponíveis, dimensionados especificamente para aplicações fotovoltaicas.

3



Limitador de sobretensão Tipo 2

Específico para a protecção contra descargas atmosféricas indirectas do lado DC da instalação. Sistema inovador com protecção interna que evita incêndios na instalação. Versão com cartuchos extraíveis.

6



Gama de produtos em AC

A Hager tem na sua oferta uma vasta gama de produtos para a componente AC das instalações fotovoltaicas, que vão desde caixas, armários, disjuntores, interruptores, interruptores diferenciais passando também por vários tipos de limitadores de sobretensão.



VE 212F

Caixas salientes com porta transparente

- 1 a 4 filas para 2 a 48 ■
- 1 a 3 filas para 18 a 54 ■

Calha ┘ regulável para distância até batente 47 e 63 mm, porta transparente reversível, 2 entradas laterais pré-cortadas para entrada de cabos ou para mangas de união de 2 caixas: Pg 16 para caixas VE 106 e VE 110, Pg 21 para as caixas VE 112 a VE 318.




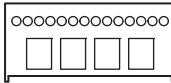

- IP 55 - IK 07 < 12 ■
- IP 55 - IK 08 ≥ 12 ■
- classe de isolamento II □

cor: cinzento RAL 7035

Com marcações pré-cortadas para passagem de cabos flexíveis ou buçins de M20, M25 e M52; □ fornecidas com:

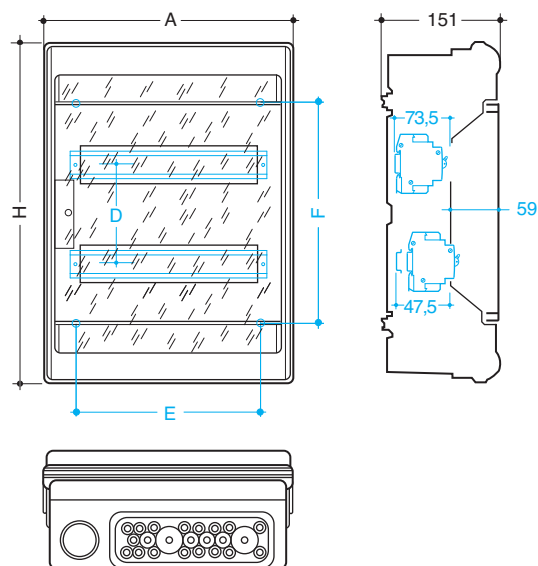
- barramentos de latão (AC) (caixas de 3 a 10 ■),
- barramentos de ligação rápida (AC) (caixas de 12 a 54 ■),
- passa-cabos desmontados,
- etiquetas de identificação.

Nota: Para outro tipo de caixas ou armários para o regime DC, sob consulta.
Barramentos para aplicação DC, sob consulta.

Designação	 para AC	Ref.	
 VE 106F	1 fila, 2 + 1 ■ l. 111 x a. 175 x p. 93 mm	T: 2 x 16 [□] + 2 x 10 [□] passa-cabos fornecidos: 3 x M20	1 VE 103F
	1 fila, 4 + 2 ■ l. 165 x a. 190 x p. 113 mm	T: 3 x 16 [□] + 4 x 10 [□] passa-cabos fornecidos: 2 x M20 + 2 x M25 + 1 x M32	1 VE 106F
	1 fila, 8 + 2 ■ l. 237 x a. 210 x p. 114 mm	T: 5 x 16 [□] + 6 x 10 [□] passa-cabos fornecidos: 4 x M20 + 2 x M25 + 1 x M32	1 VE 110F
 VE 312F		 para AC	
	1 fila, 12 ■ l. 310 x a. 302 x p. 151 mm	T: 3 x 25 [□] + 11 x 4 [□] passa-cabos fornecidos: 10 x M20 + 2 x M25 + 1 x M32	1 VE 112F
	2 filas, 24 ■ l. 310 x a. 427 x p. 151 mm	T: 5 x 25 [□] + 17 x 4 [□] passa-cabos fornecidos: 14 x M20 + 4 x M25 + 1 x M32	1 VE 212F
	3 filas, 36 ■ l. 310 x a. 552 x p. 151 mm	T: 6 x 25 [□] + 20 x 4 [□] passa-cabos fornecidos: 14 x M20 + 10 x M25 + 2 x M32	1 VE 312F
	4 filas, 48 ■ l. 310 x a. 677 x p. 151 mm	T: 8 x 25 [□] + 28 x 4 [□] passa-cabos fornecidos: 14 x M20 + 10 x M25 + 2 x M32	1 VE 412F
 VE 218F			
	1 fila, 18 ■ l. 418 x a. 302 x p. 151 mm	T: 4 x 25 [□] + 14 x 4 [□] passa-cabos fornecidos: 8 x M20 + 10 x M25 + 1 x M32	1 VE 118F
	2 filas, 36 ■ l. 418 x a. 452 x p. 151 mm	T: 6 x 25 [□] + 20 x 4 [□] passa-cabos fornecidos: 8 x M20 + 14 x M25 + 1 x M32	1 VE 218F
	3 filas, 54 ■ l. 418 x a. 602 x p. 151 mm	T: 9 x 25 [□] + 31 x 4 [□] passa-cabos fornecidos: 8 x M20 + 18 x M25 + 2 x M32	1 VE 318F

Caixas Vector IP 55

VE 212F - 2 filas 24



cotas de atravancamentos

referências	n.º de filas	n.º de filas	dimensões caixa		entre calhas DIN D	nicho mural	
			A	H		E	F
VE 103F	3	1	111	175	-	-	147
VE 106F	6	1	165	190	-	108	158
VE 110F	10	1	237	210	-	180	173
VE 112F	12	1	310	302	-	230	155
VE 212F	24	2	310	427	125	230	280
VE 312F	36	3	310	552	125	230	405
VE 412F	48	4	310	677	125	230	550
VE 118F	18	1	418	302	-	338	155
VE 218F	36	2	418	452	150	338	305
VE 318F	54	3	418	602	150	338	455

Interruptor para 32A, 1000V DC
 É recomendado para ligar e desligar cargas DC de corte brusco.
 O calibre do aparelho depende do tipo de instalação, do esquema de ligação e da tensão DC aplicada aos seus terminais. É um interruptor especialmente indicado para equipar caixas ou armários numa instalação fotovoltaica na parte DC, de

forma a assegurar o isolamento entre o inversor e os painéis. Possui uma forma compacta e largura de 3,4 mm. Montagem em calha DIN ou platina.

Capacidade de ligação:
 10 flexível e 16 rígido

Em conformidade com a norma: IEC 947-1 e 947-3



SB 432PV



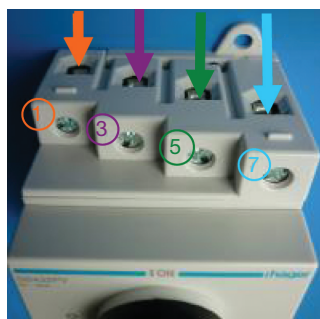
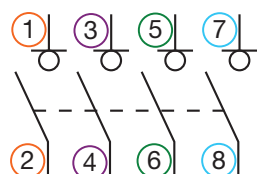
Designação	Características	Larg. em mm	Embal.	Ref.
Interruptor DC	32A, 1000V DC	3,4	1	SB 432PV

Características eléctricas

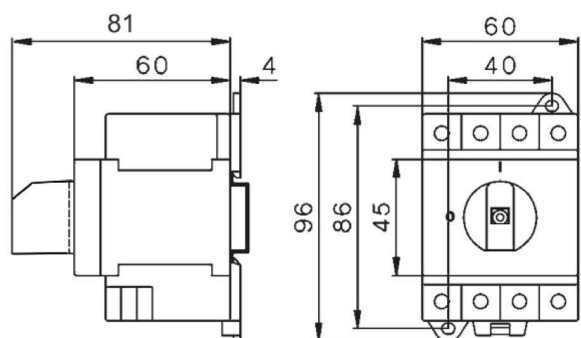
Corrente de operação		500V DC	600V DC	800V DC	1000V DC
DC21B L/R = 1ms	1 pólo em série 	32A	32A	23A	13A
	2 pólos em série + 2 pólos em paralelo 	58A	50A	23A	13A
	2 pólos em série 	32A	32A	32A	32A
DC22B L/R = 2,5ms	1 pólo em série 	9A	6,5A	3A	2A
	2 pólos em série + 2 pólos em paralelo 	-	-	-	-
	2 pólos em série 	32A	27,5A	12,5A	10A

Ligações

A posição dos contactos de entrada e saída é invertida. Isto deve-se à tecnologia interna de corte tornando este um **interrupor DC real**. Desta forma, o primeiro terminal de contacto entra no lado superior esquerdo e a saída respectiva será no lado inferior direito, etc.



Dimensões



Esta gama de limitadores está dimensionada para proteger contra descargas atmosféricas indirectas no lado DC das aplicações fotovoltaicas. Este limitador de sobretensão modular possui um sistema inovador “three-stage” (três estados), que faz dele um produto especialmente seguro, cumprindo as exigências dos sistemas fotovoltaicos modernos. Os circuitos existentes no seu interior são constituídos por varistores internos (protecção

contra sobretensão), por um dispositivo de desconexão (eliminando o arco eléctrico) e por um fusível (protecção contra curto-circuito), reduzindo desta forma a probabilidade de uma falha no limitador, em funcionamento normal ou em defeito, assegurando também a sua protecção em sobrecarga, sem apresentar risco de incêndio do sistema. Em tensões de 1000V DC, ao activar um dispositivo convencional de desconexão,



é susceptível de ser originado um arco eléctrico: se este ocorrer, o dispositivo interno do limitador é activado, extinguindo-o imediatamente sem qualquer tipo de risco. Um fusível desenvolvido particularmente para sistemas fotovoltaicos foi integrado no limitador, que em caso de curto-circuito assegura um isolamento eléctrico, permitindo também, a colocação do cartucho de protecção sem formação de arco, em caso

de um módulo defeituoso. Este limitador combina então num só produto:

- protecção de uma descarga,
- protecção de incêndio
- protecção de pessoas.

Capacidade de ligação:
25[□] flexível e 35[□] rígido.

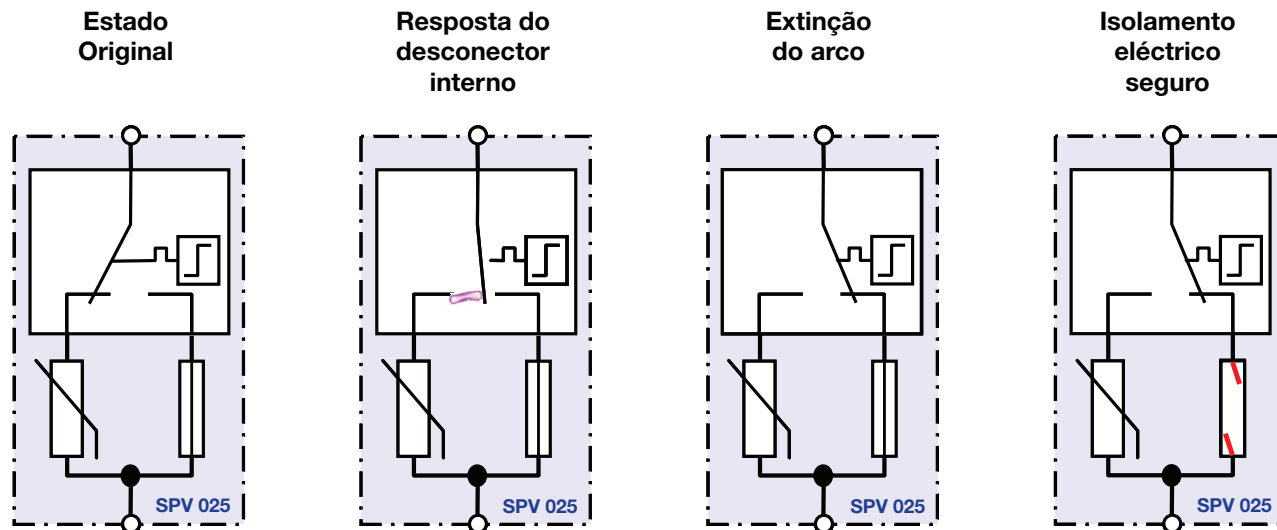
Em conformidade com a norma: NF-EN 61-643-11

Designação	Características	Larg. em 17,5 mm	Embal.	Ref.
 Limitador de sobretensão Tipo 2	Imp = 40 kA Up ≤ 4 kV 1000V DC	3	1	SPV 325
 Cartucho extraível	+/- Terra		1 1	SPV 025 SPV 025E

SPV 325

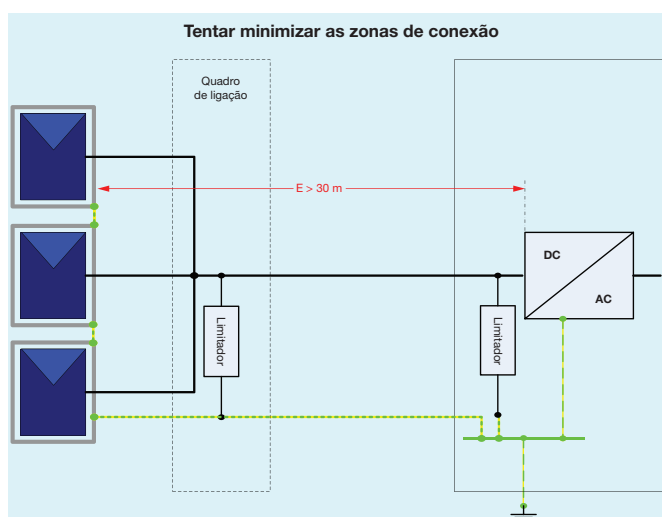
SPV 025 SPV 025E

Princípio de funcionamento

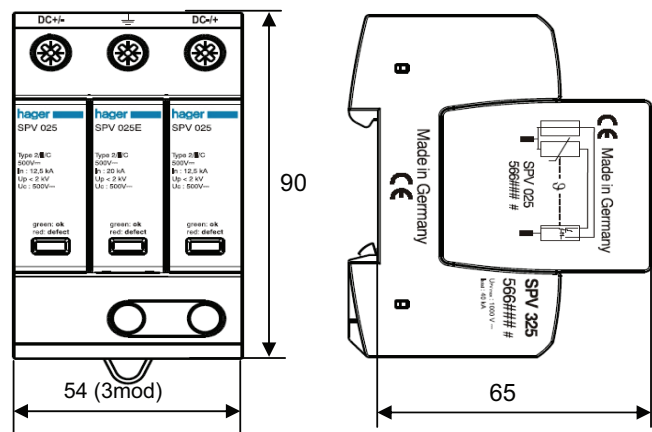


Localização do Limitador de sobretensão

Quando a protecção tem que ser efectuada, deverá ser dimensionada para a área dos painéis e também para o inversor. Um limitador de sobretensão será suficiente se o comprimento da ligação (E) entre as 2 unidades a proteger for inferior a 30m. Nesse caso, recomenda-se a instalação do limitador mais próximo dos módulos fotovoltaicos.



Dimensões e esquema eléctrico



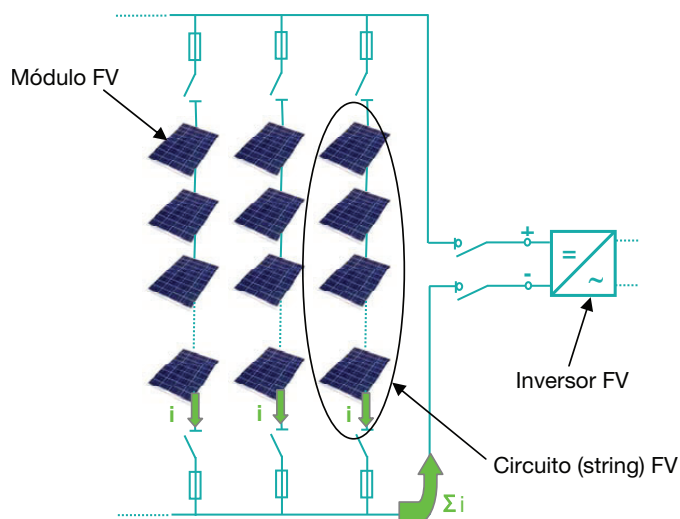
Enquanto o número das instalações de energia fotovoltaica aumenta, aumenta também a necessidade de uma protecção eléctrica eficaz. Os sistemas de energia fotovoltaicos devem ter uma protecção adequada contra sobrecargas tanto para os equipamentos como para os condutores.

Diagrama típico de um sistema DC fotovoltaico

Os sistemas que têm menos de 4 circuitos ligados em paralelo não geram uma corrente suficiente para danificar os módulos FV ou os condutores, logo não precisam de protecção, desde que o condutor seja convenientemente dimensionado.

Um módulo FV poderá ser danificado se as correntes inversas que são forçadas a circular no mesmo (devido a uma falha externa ou interna) forem superiores aos valores assinalados na etiqueta que se encontra na parte traseira de cada módulo.

Para mais de 4 circuitos poderá ser necessário proteger cada circuito contra as correntes inversas excessivas. Em casos extremos, principalmente para circuitos com várias strings, a soma das correntes de curto-circuito de todos os circuitos não afectados, circula no circuito defeituoso em vez de circular no inversor FV. Esta corrente é designada por “corrente inversa” e poderá danificar outros módulos no mesmo circuito, ou provocar nestes, aquecimentos excessivos. A corrente inversa no circuito defeituoso é a soma das correntes dos circuitos restantes.



Corrente inversa defeituosa no sistema

Uma corrente inversa poderá ocorrer com um defeito num ou em vários módulos de um circuito gerador FV. Este defeito poderá ter origem num isolamento danificado, num curto-circuito no módulo ou num curto-circuito no cabo DC.

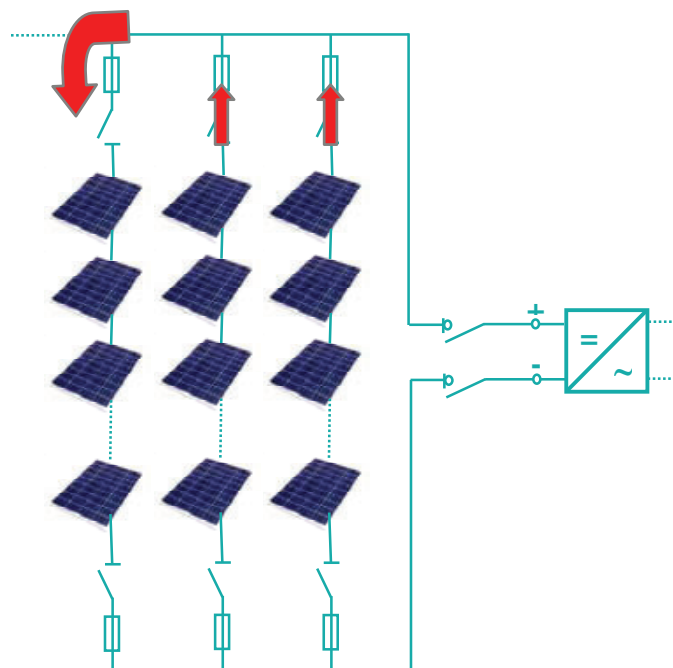
Assim, para assegurar a protecção do sistema FV com 4 ou mais circuitos ligados em paralelo, cada circuito dos painéis solares deve ser protegido com um fusível em cada pólo (porque tais sistemas não são referenciados à terra).

Desta forma irá isolar apenas o circuito defeituoso, permitindo assim que o resto do sistema FV possa continuar a gerar a electricidade e a potência gerada não seja dissipada no circuito defeituoso.

Instalação

Os corta-circuitos equipados com fusíveis podem ser instalados:

- numa caixa na extremidade de cada circuito dos módulos FV
- num sistema combinado e agrupado de fusíveis, no fim da disposição do sistema FV
- no interior do quadro do inversor FV.



Corta-circuitos L38 para fusíveis tipo PV 10 x 38 mm

- 32A - 1000V DC
- IP 2x (nos terminais)

Estes corta-circuitos porta fusíveis e os fusíveis cumprem as exigências especiais deste tipo de instalações solares, assegurando a melhor protecção para o sistema e para as pessoas que trabalham com os equipamentos.

Os corta-circuitos porta fusíveis de 2P são ligados a cada circuito

FV no pólo positivo e no pólo negativo.

Dependendo da instalação FV os pólos positivos e negativos podem ser colocados lado a lado ou afastados entre si. Por esta razão, estão disponíveis corta-circuitos porta fusíveis nas versões de um e de dois pólos.

Os corta-circuitos porta fusíveis modulares têm terminais IP2x

Capacidade de ligação:
10[□] flexível e 16[□] rígido

Certificações:
EN/IEC 60269-2
EN/IEC 60269-2-1
EN/IEC 60947-3

Designação	Características	Larg. em 17,5 mm	Embal.	Ref.
------------	-----------------	------------------	--------	------

Corta-circuitos

unipolar	1000V DC 32 A, 1P	1	12	L 501PV
bipolar	1000V DC 32 A, 2P	2	6	L 502PV



L 501PV



L 502PV

Fusíveis do tipo PV 10 x 38 mm de:

- 1 a 20A, 1000V* DC
 - 25* a 32A*, 600V* DC
- Especialmente concebidos para a protecção de instalações fotovoltaicas.

Ao contrário dos sistemas clássicos alimentados por fontes AC, os constrangimentos do circuito FV são mais severos:

- altas tensões DC até 1000V DC
- condições limitadas de curto-circuito;

A corrente de defeito tem uma intensidade mais baixa do que a corrente de curto-circuito em

sistemas clássicos em AC. Em alguns casos a corrente de defeito pode ser duas vezes a corrente nominal do fusível escolhido. É um nível muito baixo de sobrecarga para um fusível clássico.

Embora os fusíveis DC possam parecer iguais aos fusíveis AC, eles não o são. Os fusíveis AC não podem ser usados em sistemas DC, pois são susceptíveis de falhar ou causar incêndios. Por este motivo, estes fusíveis estão projectados especificamente para proteger circuitos FV.


Um fusível PV é dimensionado para operar sob duas características principais:

- correntes de curto-circuito num circuito que origine uma sobrecarga muito baixa.
- correntes de curto-circuito fornecida pela descarga do inversor FV com uma indutância muito baixa. Esta condição de curto-circuito conduz a uma taxa muito elevada de ascensão do valor de corrente equivalente com um baixo valor de constante de tempo, menos de 2 ms.

Certificações:
EN/IEC 60269-1

T.º de funcionamento:
- 25°C a + 70°C

Ponto de fusão:
30 kA DC

Designação	Características	Potência dissipada	Embal.	Ref.	
 LF 303PV	Fusíveis tensão: 900V (1000V*) DC corrente: 10 x 38 mm				
	- 1A*		10	LF 301PV*	
	- 2A	0,85	10	LF 302PV	
	- 3A	1,2	10	LF 303PV	
	- 4A	1,85	10	LF 304PV	
	- 5A*		10	LF 305PV*	
	- 6A	2,5	10	LF 306PV	
	- 8A	1,6	10	LF 308PV	
	- 10A	2,15	10	LF 310PV	
	- 12A	2,4	10	LF 312PV	
	- 15A*		10	LF 315PV*	
	- 16A	3,1	10	LF 316PV	
	- 20A	3,8	10	LF 320PV	
		tensão: 600V* DC corrente: - 25A*		10	LF 325PV*
		- 32A*		10	LF 332PV*

* disponível em Outubro de 2010

Características dos corta-circuitos porta fusíveis

Tensão: 1000V DC

Corrente: 32A máx.

Ligação:

- condutor em cobre rígido: 1 até 16 mm²

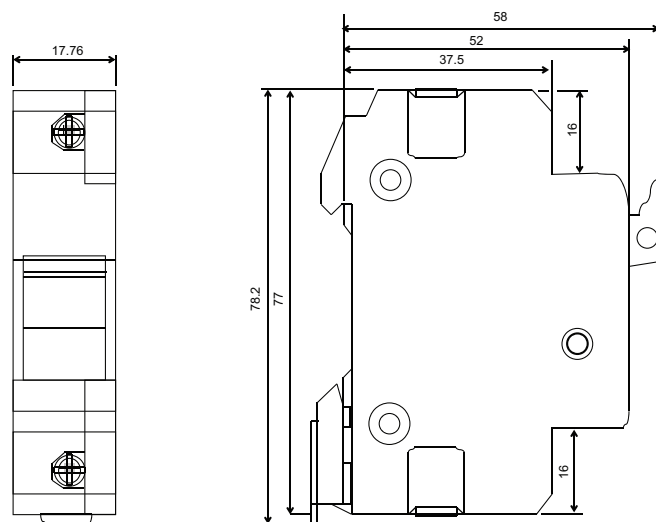
- condutor em cobre flexível: 0,75 até 10 mm²

T.^a de funcionamento: -25 a +50°C

Factor de correcção da corrente admissível com a temperatura ambiente:

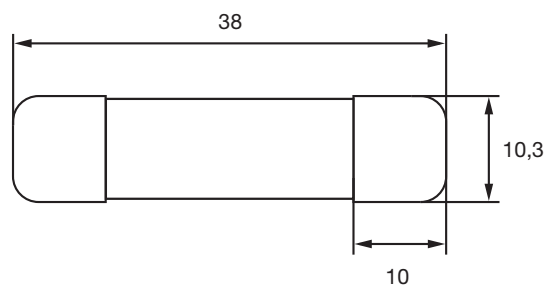
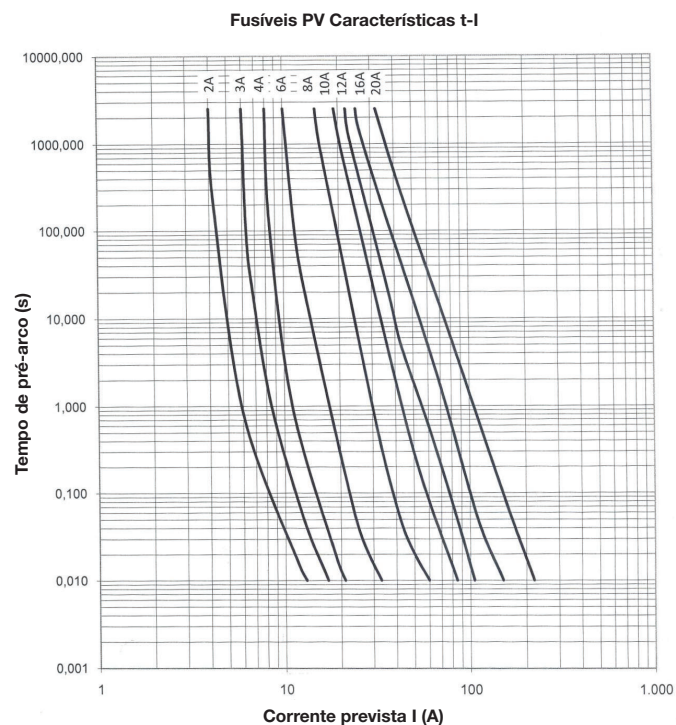
Temperatura ambiente	20°C	30°C	40°C	50°C
Corrente	I_n	$0,95 \times I_n$	$0,90 \times I_n$	$0,80 \times I_n$

Dimensões dos corta-circuitos porta fusíveis



Características dos fusíveis

Dimensões dos fusíveis



Gama AC Hager

A Hager dispõe de uma vasta gama de produtos para responder ao tipo e tipologia da sua instalação, com soluções que respondem a todo o tipo de protecção no regime de instalação AC .

Caixas e Armários

- Várias dimensões e propostas estéticas variadas com soluções até 1600A de IP30 a IP65.

Caixas



+



e

Armários



- alfa, mini gama, gama 13, gama 18, golf, vega, volta e vector.

- FW, vega D, universo, quadro 4, quadro 5, quadro plus e orion plus.

Disjuntores modulares e disjuntores compactos



+



e



Curvas
B, C e D

Poder de corte
3 kA a 50 kA

Corrente nominal
0,5 a 63 A

- possibilidade de regulação do térmico e magnético. Vários poderes de corte até 70 kA

- correntes nominais até 1600 A.

Corta-circuitos porta fusíveis e fusíveis



+



+



e



- soluções para vários tamanhos de fusíveis de 8,5 x 31,5mm, 10 x 38mm, 14 x 51mm, 22 x 58mm,
- para calibres até 125A
- algumas versões dispõem também de sinalizador
- interruptores modulares com

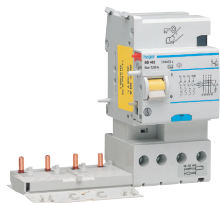
fusíveis e também interruptores seccionadores porta-fusíveis para fusíveis de facas, para calibres até 630A.

Fusíveis cilíndricos do tipo aM e gG com poder de corte de 80 a 120 kA com os tamanhos 10 x 38, 14 x 51 e 22 x 58mm de 0,5 a 125A até 690V.

Interruptores diferenciais e blocos diferenciais



e



e



- soluções para interruptores diferenciais modulares, para tipo A, AC e B até 125A, com sensibilidades de 30mA a 500mA

- blocos diferenciais modulares até 125A com sensibilidades de 30mA até 1A
- blocos diferenciais para aparelhagem compacta até 500mA de corrente nominal,

e reguláveis até 6A de corrente diferencial.

Comando e sinalização



e



e



- inversores, sinalizadores, comutadores de cames e botoneiras modulares
- interruptores modulares até 100A

- interruptores compactos até 1600A.

Limitadores de sobretensão



+



+



- limitadores de sobretensão tipo 1, 1+2, 2 e 3
- para várias correntes de impulso, versões com cartuchos extraíveis ou monoblocos
- algumas versões dispõem ainda de contactos de sinalização.



Hager - Sistemas Eléctricos Modulares, S.A.
Estrada de Polima, n.º 673, Armazém C
Parque Industrial Meramar I - Abóboda
2785-543 São Domingos de Rana
Tel.: 214458450
Fax: 214458454

Agência Norte
Rua Professor Mota Pinto, 143
4100-356 Porto
Tel.: 228346650
Fax: 228346670

e-mail: info@hager.pt
www.hager.pt

