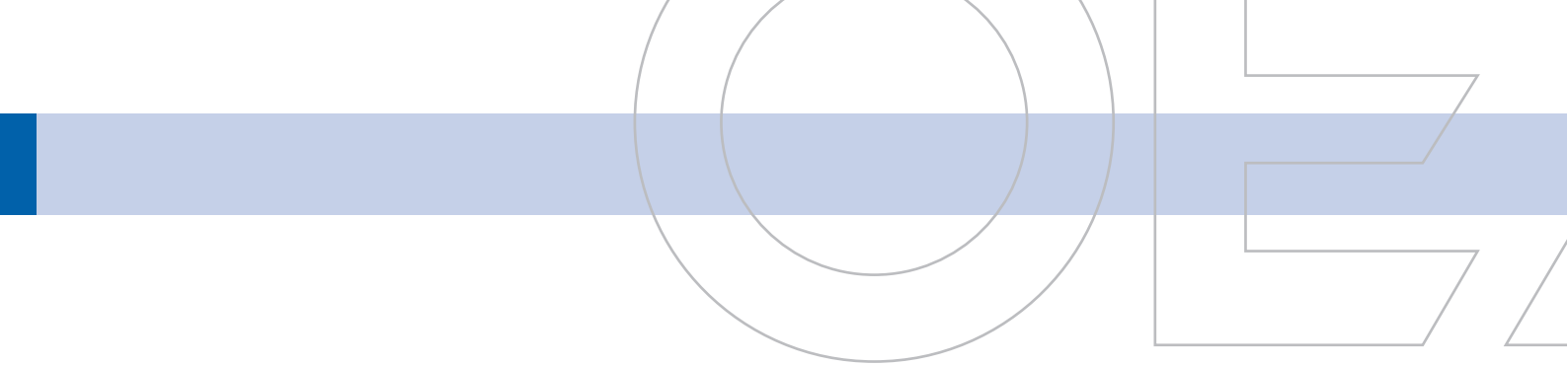




Ochranné a spínací přístroje fotovoltaických zdrojů



WWW.OEZ.COM

OBSAH**ÚVODNÍ INFORMACE**

SPECIFIKA FOTOVOLTAICKÝCH ZDROJŮ	3
OBECNÉ SCHÉMA ZAPOJENÍ FOTOVOLTAICKÉHO ZDROJE	4
NABÍDKA SORTIMENTU PŘÍSTROJŮ OEZ PRO FOTOVOLTAICKÉ APLIKACE	5

PŘÍSTROJE OEZ VHODNÉ PRO FOTOVOLTAICKÉ APLIKACE

POJISTKOVÉ VLOŽKY DO 900 V d.c.	6
POJISTKOVÉ VLOŽKY DO 1000 V d.c.	7
ODPOJOVAČE VÁLCOVÝCH POJISTKOVÝCH VLOŽEK	8
ODPOJOVAČE PRO VÁLCOVÉ POJISTKOVÉ VLOŽKY	9
ODPÍNAČE DO 63 A, 1000 V d.c.	10
SVODIČE PŘEPĚTÍ DO 1000 V d.c.	13

NEJČASTĚJŠÍ DOTAZY Z OBLASTI FOTOVOLTAIKY

NEJČASTĚJŠÍ DOTAZY	15
---------------------------------	-----------

POZNÁMKY

SPECIFIKA FOTOVOLTAICKÝCH ZDROJŮ



Celosvětové rostoucí požadavky na ekologické využívání energie přinášejí rozmach v oblasti alternativních zdrojů elektrické energie. Na jednání Evropského parlamentu a Rady Evropy v září 2001 byla přijata směrnice 2001/77/ES „Podpora obnovitelných zdrojů“. Cílem této směrnice je snaha podporovat obnovitelné zdroje energie jako prioritní opatření, jelikož jejich využívání přispívá k ochraně životního prostředí a k udržitelnému rozvoji a mimo jiné umožňuje splnit rychleji cíle Kjótského protokolu, který se týká celosvětového snížení emisí.

Pro Českou republiku na základě směrnice 2001/77/ES vyplývá požadavek na zvýšení výroby elektrické energie z obnovitelných zdrojů energie do roku 2010 na 8% a do roku 2020 na 13% z celkové spotřeby elektrické energie v ČR stejně jako v SR.

Aktuálně je v ČR i SR poměr výroby z obnovitelných zdrojů energie okolo 7%.

Z toho důvodu se dostává do popředí výroba elektrické energie z obnovitelných zdrojů a zvláště fotovoltaické zdroje.

V praxi má jediný fotovoltaický (FV) článek díky nízkému výkonu jen malé využití. Proto se jednotlivé články spojují do větších celků, tzv. FV panelů (modulů). Skupina FV panelů spojených společně do série se nazývá string (řetězec). Výkonné fotovoltaické zdroje jsou tvořeny velkým počtem sérioparalelně řazených panelů, které tvoří tzv. FV pole. Jelikož FV články vyrábějí stejnosměrnou elektrickou energii, je tato energie transformována prostřednictvím měniče (invertoru) na střídavou elektrickou energii požadovaných parametrů.

Specifické vlastnosti FV zdrojů a z nich plynoucí požadavky na jejich řešení:

a) Vysoké investiční náklady

V popředí zájmu je doba návratnosti investice. Na ní se odrazí samozřejmě jak technické provedení a účinnost instalace, tak doba provozu.

Z toho pohledu je kladen velký důraz na snížení rizik a případný rozsah poruch na minimum.

Fotovoltaické panely, měniče a kabely představují nejnákladnější část investice v rámci celé FV aplikace, a proto se ochrana zaměřuje především na tyto části.

K poruše, v krajním případě k destrukci, může dojít vlivem atmosférických a spínacích přepětí. Dalším potencionálním zdrojem poruchy je zkratování části elektrického obvodu, které může mít za následek proudové přetížení určitých částí s důsledkem až jejich možného zničení, případně i vznik požáru.

To je důvodem, proč je u fotovoltaických aplikací kladen důraz na použití přístrojů osvědčeného výrobce.

b) DC napětí relativně vysokých hodnot

Jak je už zmíněno, FV články jsou zdrojem stejnosměrné elektrické energie. V praktických aplikacích se vyskytují stejnosměrná napětí převážně do 1000 V d.c. Hodnoty napětí jsou dány počtem panelů řazených v sérii jednotlivých FV polí.

Průběh stejnosměrného elektrického proudu je v ideálním případě konstantní hodnoty a neprochází nulovou hodnotou na rozdíl od střídavého elektrického proudu.

Z toho důvodu je zřejmé, že vypínání stejnosměrného proudu, zvláště vyššího napětí, je obtížnější ve srovnání se střídavým proudem, a proto je pro ochranu a spínání ve stejnosměrných aplikacích nezbytné použít speciální ochranné a spínací přístroje, které jsou pro tyto účely určeny.

Na výstupu z měniče jsou střídavé elektrické veličiny, pro které lze použít odpovídající prvky pro jištění a spínání standardních střídavých elektrických obvodů.

c) Vysoká výkupní cena elektrické energie (vysoká cena elektrických ztrát)

Díky velkorysé státní podpoře je na FV aplikace často pohlíženo především z finančního hlediska. Do popředí zájmu se dostává návratnost investice. Optimalizací projektu už ve fázi návrhu lze dosáhnout zajímavých úspor, čehož může být typickým příkladem návrh kabelového vedení. Použitím optimálního poměru pořizovací ceny kabelu a ztrát ve vedení lze minimalizovat celkové náklady na vedení, což se příznivě odrazí v návratnosti investice. K optimalizaci kabelového vedení pro AC stranu lze s výhodou využít program Sichr verze 10.

Všechna tato specifika je důležité vzít v potaz při návrhu ochranných a spínacích prvků elektrické instalace.

OBECNÉ SCHÉMA ZAPOJENÍ FOTOVOLTAICKÉHO ZDROJE

Na obecném schématu (Obr. 1) je znázorněn příklad provedení FV zdroje pracujícího paralelně s distribuční sítí. Zdrojem elektrické energie je fotovoltaické pole, které je pomocí vedení spojeno s měničem. V případě většího počtu paralelně řazených stringů je třeba zajistit ochranu FV panelů proti zpětným proudům a nadproudovou ochranu kabelů FV pole při poruše. Současně je zde řešena ochrana proti přepětím (1). Jedná-li se o delší vedení mezi FV polem a měničem, je vhodné použít svodiče přepětí jak u měniče, tak v blízkosti FV polí. K zajištění údržby měniče je nutné splnit požadavek na jeho možné odpojení od AC i DC strany, proto

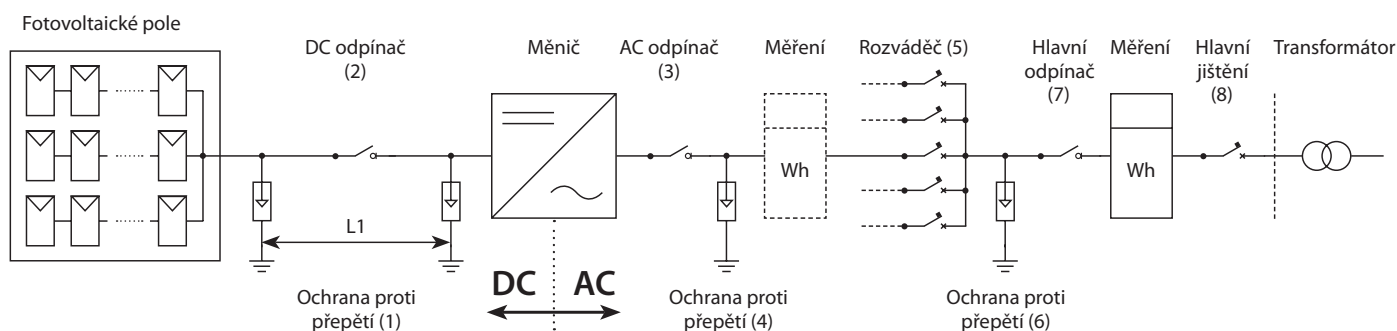
jsou u měniče instalovány DC odpínač (2) a AC odpínač (3). V případě, že je funkčně zajištěno, aby vypnutí (zapnutí) DC strany probíhalo vždy bez zátěže, tzn. že AC strana bude vypínána dříve a zapínána následně, pak lze na místě DC strany použít i odpojovač.

Za AC odpínačem je instalován svodič přepětí (4), který je doporučen především následuje-li dlouhé vedení. Dále může být zapojeno místní měření elektrické energie vyrobené FV zdrojem, které je následně připojeno přes jističí přístroj k rozváděči (5).

V případě FV zdroje velkého výkonu jsou do rozváděče připojeny přes jističí

přístroje jednotlivé paralelní větve FV zdroje. Rozváděč a následný elektrický rozvod je chráněn ze strany připojení k distribuční síti svodičem přepětí (6). Měření dodané a spotřebované energie (výroba a spotřeba v místě - zelený bonus) nebo jen dodané energie (pouze výroba bez spotřeby) předchází hlavní odpínač (7) rozváděče. Rozváděč, odpínač a vedení směrem k distribučnímu rozvodu je chráněno proti přetížení a zkratu hlavním jističím přístrojem (8).

Obr. 1 - Obecné schéma FV zdroje pracujícího paralelně s distribuční sítí



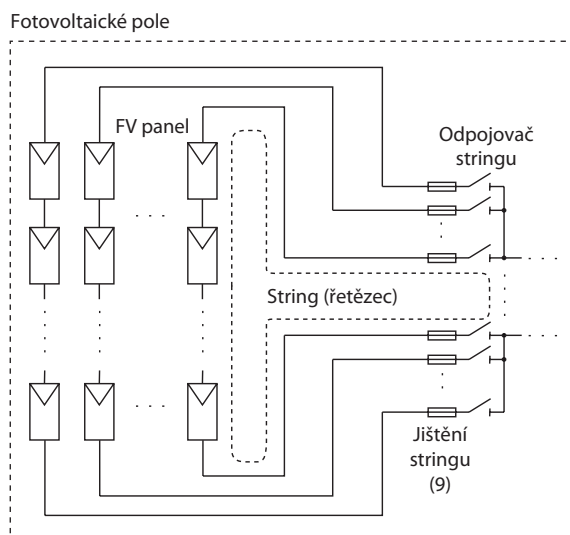
V případě většího počtu paralelně řazených stringů ve fotovoltaickém poli (Obr. 2) je nutné zajistit ochranu FV panelů proti zpětným proudům a nadproudovou ochranu kabelů. Jištění stringů (9) je občas opomíjeno, a to v souvislosti s tím, že zkratový proud

I_{sc} FV panelu je jen o 10 až 20% větší než jeho jmenovitý provozní proud.

V případě aplikace s počtem stringů maximálně 3 nehrozí poškození panelu poruchovým zpětným proudem vyvolaným zkratem. Riziko tepelného přetížení kabelů vlivem zkratu lze v tomto

případě řešit jejich vhodným předimenzováním. Při větším počtu paralelních stringů je nutno vzít v potaz hodnotu možného zpětného proudu s ohledem na maximální dovolený zpětný proud FV panelu.

Obr. 2 - Detail fotovoltaického pole

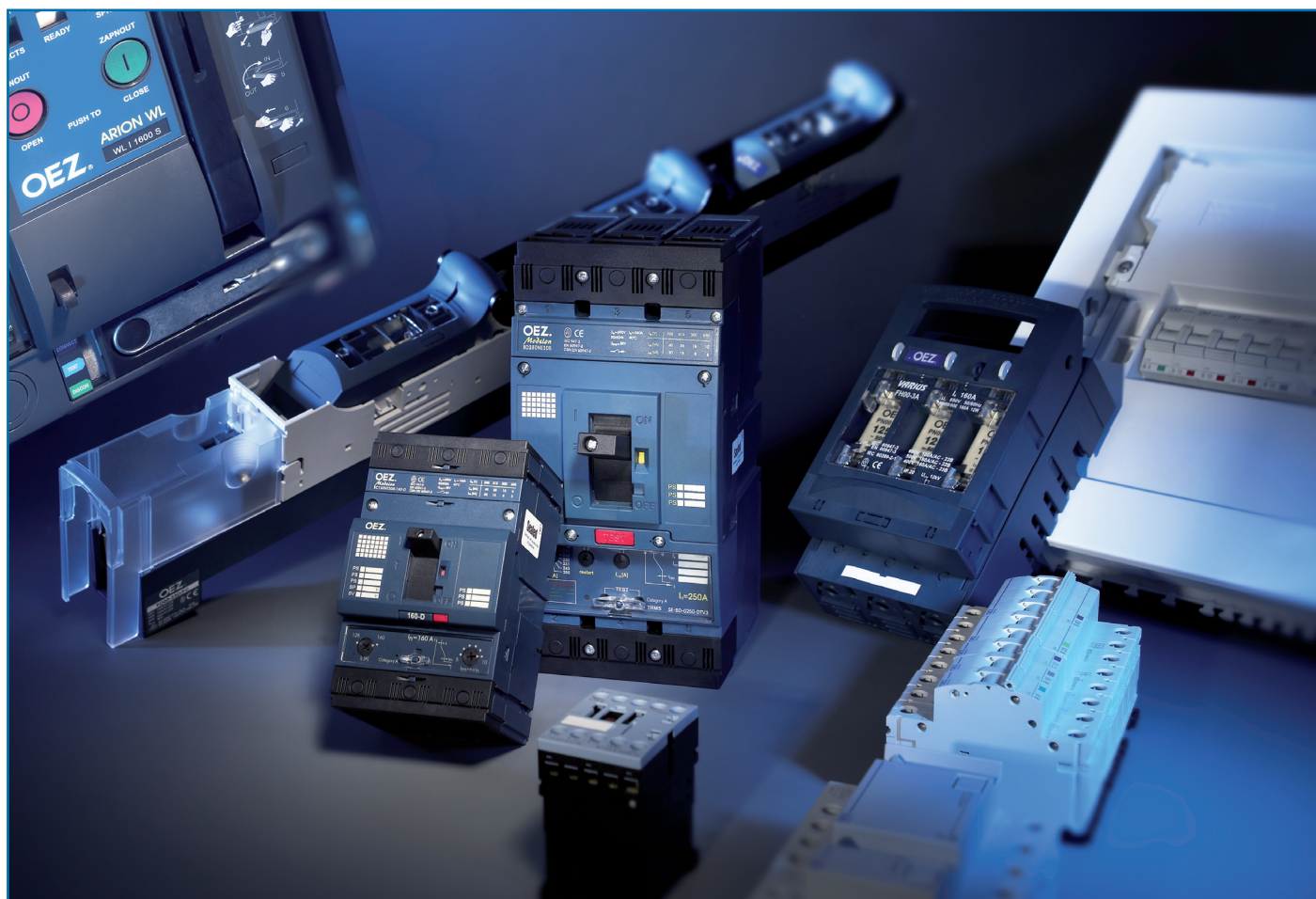


NABÍDKA SORTIMENTU VÝROBKŮ OEZ PRO FOTOVOLTAICKÉ APLIKACE

OEZ s.r.o. jako tradiční výrobce jisticích a spínacích přístrojů nízkého napětí je schopen nabídnout sortiment výrobků vhodný i pro FV aplikace

Použití	Sortiment OEZ	Typy
(9) Jištění stringů a částí FV polí	Pojistkové systémy Varius	např. Pojistky PF10 + Odpojovač OPF10, Pojistky PT22 + Odpojovač OPT22 Pojistky pro jištění polovodičů PV514, P51R06, P51U06
(1) Ochrana proti přepětí (4)	Modulární přístroje Minia AC strana DC strana	SVC-350 SVBC SVF-1000, SVF-600
(2) DC odpínač	Modulární přístroje Minia	5TE2-515, LPN-DC, LST-DC
(3) AC odpínač	Pojistkové přístroje Varius Modulární přístroje Minia Kompaktní jističe Modeion	Pojistkové odpínače OPV, FH, FD Jističe LPE, LPN, LST Odpínače APN, AST Jističe BC, BD, BH, BL
(7) Hlavní jištění	Modulární přístroje Minia Kompaktní jističe Modeion	Jističe LPE, LPN, LST Jističe BC, BD, BH, BL
(5) Rozvodnice a rozváděče (8)	Rozváděčové skříně Distri	QA 55 NP 65

Podrobnější informace o všech vhodných výrobcích OEZ pro fotovoltaické aplikace naleznete na www.oez.com nebo v běžné katalogové dokumentaci.



■ MODULÁRNÍ PŘÍSTROJE ■ KOMPAKTNÍ JISTIČE ■ VZDUCHOVÉ JISTIČE ■ POJISTKOVÉ SYSTÉMY ■ PŘÍSTROJE PRO SPÍNÁNÍ A OVLÁDÁNÍ ■ ROZVODNICE A ROZVÁDĚČOVÉ SKŘÍNE

MINIA *Modeion* **ARION** **VARIUS** *Conteo* **DISTRI**

POJISTKOVÉ VLOŽKY DO 900 V d.c. (VÁLCOVÉ)



Pojistkové vložky pro jištění polovodičů typu PF10 jsou určeny pro jištění polovodičů a jsou vhodné pro jištění fotovoltaických systémů.

- Mimořádně nízké hodnoty I^2t a omezených proudů.
- Malé rozměry a nízké ztráty.
- Možnost použití v odpojovači OPF10.
- Pojistkové vložky neobsahují škodlivé látky dle nařízení RoHS (kadmium, olovo a ostatní).
- Charakteristika gR pro jištění polovodičů před přetížením a zkratem.

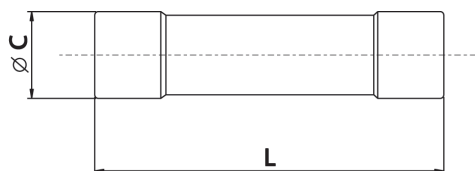
Pojistkové vložky pro jištění polovodičů

I_n [A]	Typ	Kód výrobku	Ztráty pojistkové vložky [W]	I^2t celkový [A ² s]	Hmotnost [kg]	Balení [ks]
4	PF10 4A gR	38696	0,69	45	0,01	20
6	PF10 6A gR	38697	0,95	48	0,01	20
8	PF10 8A gR	38698	1,43	129	0,01	20
10	PF10 10A gR	38699	1,62	271	0,01	20
12	PF10 12A gR	38700	2,16	371	0,01	20
16	PF10 16A gR	38701	3,18	501	0,01	20
20	PF10 20A gR	38702	3,82	565	0,01	20

Parametry

Typ	PF10	
Jmenovité napětí	U_n	900 V d.c.
Zkušební napětí	U_{test}	1000 V d.c.
Časová konstanta (L/R)	τ	3 ms
Jmenovitá vypínací schopnost (efektivní hodnota)	I_1	30 kA
Normy	IEC 60269-1, -2, -4; ČSN EN 60269-1, -4; ČSN 35470-1, -2; EN 60269	
Certifikační značky		

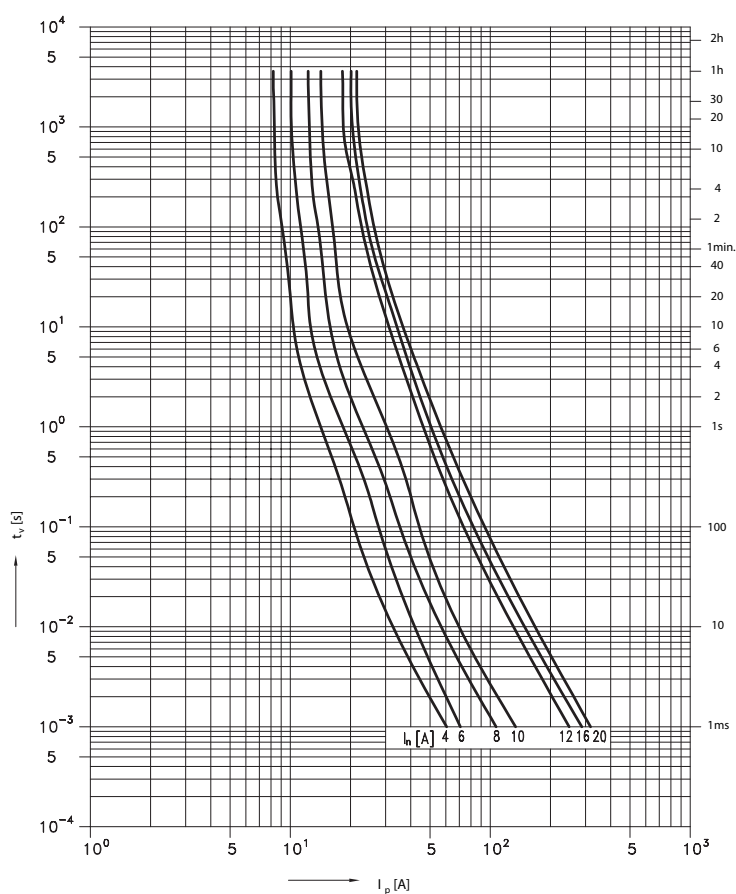
Rozměry



Typ	Ø C [mm]	L [mm]
PF10	10,3	38

Charakteristika

Tavná ampérsekundová charakteristika PF10 gR



POJISTKOVÉ VLOŽKY DO 1000 V d.c. (VÁLCOVÉ)



Válcová pojistková vložka PT22 je vhodná pro jistění obvodů do 1000 V d.c. (např. pro obvody fotovoltaických systémů trojčebusů a tramvaj, případně pro jistění obvodů do 1500 V a.c.)

- Použití v odpojovači OPT 22.
- Pojistkové vložky neobsahují škodlivé látky dle nařízení RoHS (kadmium, olovo a ostatní).
- Charakteristika gR/gS pro jistění polovodičových prvků a kabelů před přetížením a zkratem.

- Charakteristika gR pro jistění polovodičových prvků před přetížením a zkratem.
- Charakteristika aR pro jistění polovodičových prvků pouze před zkratem. (pro PT22 50A aR v oblasti do $1,4 \times I_n$ nelze jistit v pojistkovém odpínači OPT22)

Pojistkové vložky PT22

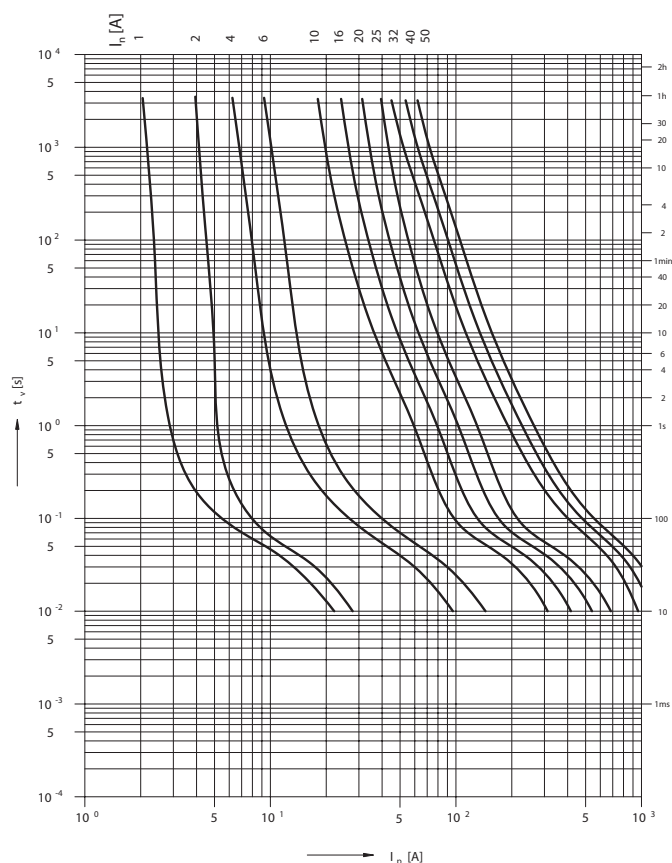
I_n [A]	Typ	Kód výrobku	Ztráty [W]	Barevné označení	Oteplení [K]	I^2t celkový [A ² s]	Hmotnost [kg]	Balení [ks]
1	PT22 1A gR/gS	08601	2,0	-	9	2,1	0,093	5
2	PT22 2A gR/gS	08598	2,54	Růžová	14	4,1	0,093	5
4	PT22 4A gR/gS	08342	5,3	Hnědá	21	44	0,093	5
6	PT22 6A gR/gS	08341	6,37	Zelená	26	110	0,093	5
10	PT22 10A gR/gS	08340	3,05	Červená	17	450	0,093	5
16	PT22 16A gR/gS	08339	4,66	Šedá	21	1500	0,093	5
20	PT22 20A gR/gS	08338	5,36	Modrá	25	3400	0,093	5
25	PT22 25A gR/gS	08668	6,93	Žlutá	33	3900	0,093	5
32	PT22 32A gR/gS	08663	6,69	Fialová	31	12500	0,093	5
40	PT22 40A gR	08337	9,4	Černá	38	18500	0,093	5
50	PT22 50A aR	08343	11,6	-	46	27500	0,093	5

Parametry

Jmenovité napětí	U_n	1000 V d.c.
		1500 V a.c.
Jmenovitá vypínací schopnost/napětí	I_1	1000 V d.c. 50 kA
		1500 V a.c. 30 kA
Časová konstanta (L/R)	τ	15 ms
Certifikační značky		 

Charakteristika

Tavná ampérsekundová charakteristika PT 22



ODPOJOVAČE VÁLCOVÝCH POJISTKOVÝCH VLOŽEK VELIKOSTI 10x38, DC PROVEDENÍ

- Pojistkové odpojovače OPF10 jsou určeny pro válcové pojistkové vložky PF10 velikosti 10x38.
- Odpojovače OPF lze v uzavřeném stavu zaplombovat.
- Přístroje jsou řešeny jako modulové a pro výřez v rozváděči 45 mm.

Pojistkové odpojovače

Typ	Kód výrobku	I_n [A]	Počet pólů	Hmotnost [kg]	Balení [kg]
OPF10-1	37432	32	1	0,092	12
OPF10-2	38869	32	2	0,186	6

Příslušenství

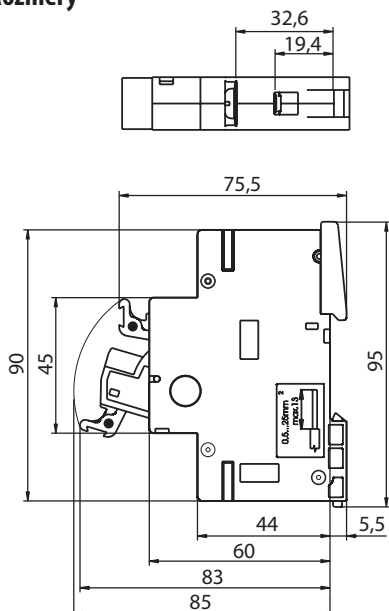
Popis	Typ	Kód výrobku	Hmotnost [kg]	Balení [ks]
Světelná signalizace, pracovní napětí 220 ÷ 1000 V d.c. / 230 ÷ 1000 V a.c.	S-OPV10-1000	39246	0,002	1
Dvupólová propojovací lišta, průřez 16 mm ² , max. proud 80 A jmenovité pracovní napětí 415 V, max. provozní napětí 1000 V d.c., délka 1 m	G2L-1000-16-DC	39080	0,467	20
Koncová krytka, pro dvou a třípólové lišty o průměru 16 mm ²	EKC-2+3	37384	0,001	10
Připojovací nástavec, umožňuje připojení Cu vodiče o průřezu 2,5 ÷ 50 mm ² a vodiče Al o průřezu 16 ÷ 50 mm ²	AS-50-S-AL	37391	0,02	15

Parametry

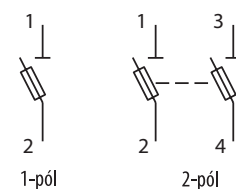
Jmenovitý pracovní proud	I_e	32 A
Jmenovité pracovní napětí	U_e	1000 V d.c.
Kategorie užití	1000 V d.c.	DC-20B
Jmenovité izolační napětí	U_i	1000 V d.c.
Jmenovité impulzní výdržné napětí	U_{imp}	4 kV
Velikost pojistkové vložky	průměr x délka	10x38
Max. jmenovitý proud pojistkové vložky	I_n	32 A
Max. ztráty pojistkové vložky	P_v	4 W
Mechanická trvanlivost		1700
Krytí, víko zavřeno		IP20
Krytí, víko otevřeno		IP20
Připojovací průřez		Cu/0,5 ÷ 25 mm ² (2x 16 mm ²)
Dotahovací moment		2 Nm
Pracovní teplota okolí	t	-25 ÷ +55 °C
Nadmožská výška max.		2000 m
Seizmická odolnost dle VE ŠKODA		3 g/8 ÷ 50 Hz
Normy		IEC 60947-1, -3; EN 60947-1, -3
Certifikační značky		



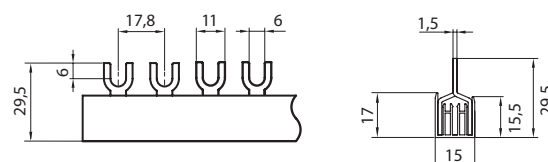
Rozměry



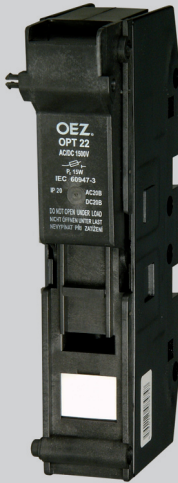
Schéma



G2L-1000-16_DC



ODPOJOVAČE PRO VÁLCOVÉ POJISTKOVÉ VLOŽKY VELIKOSTI 22x127



- Pojistkové odpojovače OPT jsou určeny pro válcové pojistkové vložky velikosti 22x127, které jsou vhodné pro jištění obvodů do 1000 V d.c. a 1500 V a.c., např. pro obvody fotovoltaických aplikací, trolejbusů a tramvají.
- Otvor ve víku pro kontrolu amperáže pojistky.
- Montáž na desku šrouby M6.
- Dodáván se svorkou typu P, lze ji demontovat a odpojovač připojovat kabelovými oky pro šrouby M8.

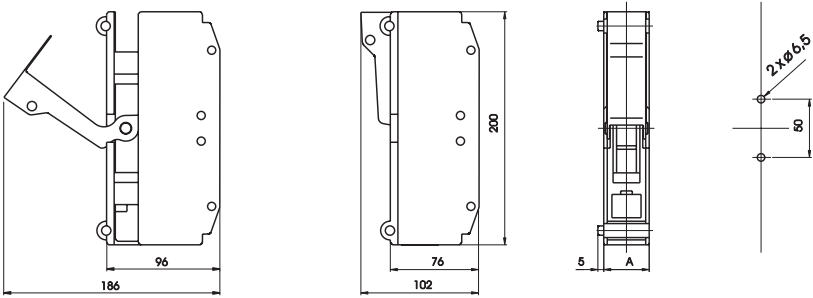
Pojistkové odpojovače

Typ	Kód výrobku	Počet pólů	Pro velikost pojistkových vložek	Hmotnost [kg]	Balení [ks]
OPT22/1	08474	1	22x127	0,48	4
OPT22/2	08344	2	22x127	0,96	2
OPT22/3	08700	3	22x127	1,44	1
OPT22/4	08345	4	22x127	1,92	1
OPT22/5	08701	5	22x127	2,4	1

Parametry

Jmenovitý pracovní proud	I_e	63 A
Jmenovité pracovní napětí	U_e	1500 V a.c., 1000 V d.c.
Kategorie užití		AC-20B, DC-20B
Velikost pojistkových vložek		22 x 127
Max. ztráty pojistkových vložek	P_v	15 W
Krytí		IP 20
Normy		ČSN EN 60947-1, -3 IEC 60947-1, -3
Připojení (1 ÷ 50 mm ² Cu plný i sláněný) (2,5 ÷ 50 mm ² Al plný)		Svorka typu P
Certifikační značky		

Rozměry

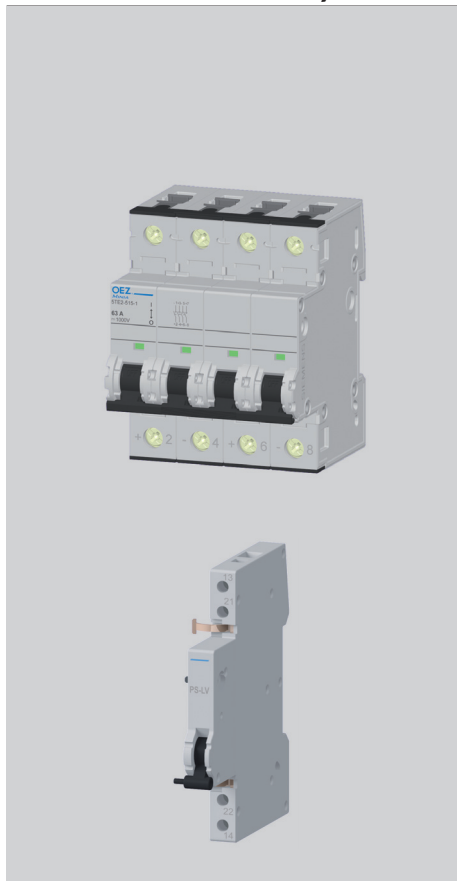


Typ	1-pól	2-pól	A [mm] 3-pól	4-pól	5-pól
OPT22	40	80	120	160	200

Schéma



ODPÍNAČ 5TE2 DO 63 A, 1000 V d.c.



- Odpínač především pro fotovoltaické aplikace s vysokým jmenovitým pracovním napětím až do 1000 V d.c.
- Nový systém svorek.
- Snadné připojení a kontrola vodičů.
- Možnost připojení až 4 vodičů do svorky.
- Možnost připojení vodičů různého průřezu.
- Snadná montáž pomocí nového systému západek na nebo z DIN lišty.

Odpínač 5TE2 515-1

Jmenovitý pracovní proud	Typ	Kód výrobku	Počet modulů	Hmotnost [kg]	Balení [ks]
63 A	5TE2 515-1	39153	4	0,672	1

Pomocný spínač PS-LV-1100

- Příslušenství k 5TE2 515-1.
- Montáž: na pravý bok odpínače.
- K signalizaci polohy kontaktů odpínače.
- Jmenovité pracovní napětí / proud: AC-14 230 V / 6 A, DC-13 220 V / 1 A.
- Připojení vodičů: 0,75 ÷ 2,5 mm².

Řazení kontaktů	Typ	Kód výrobku	Počet modulů	Hmotnost [kg]	Balení [ks]
11 ¹⁾	PS-LV-1100	38259	0,5	0,05	1

¹⁾ Každá číslice postupně udává počet kontaktů zapínacích a rozpínacích

Parametry

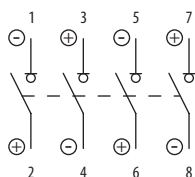
Typ		5TE2 515-1
Normy		ČSN EN 60947-3, IEC/EN 60669-1
Certifikační značky		CE
Počet pólů		4
Jmenovitý pracovní proud	I_e	63 A
Jmenovité pracovní napětí při zapojení 4 pólů v sérii	U_e	1000 V d.c.
Min. napětí / proud		24 V / 300 mA
Jmenovitý krátkodobý výdržný proud	DC-1000 V 4 pól	I_{cw} 760 A
Jmenovitá zkratová zapínací schopnost	DC-1000 V 4 pól	I_{cm} 500 A
Mechanická trvanlivost		10 000 cyklů
Elektrická trvanlivost		5 000 cyklů
Jmenovité ztráty na pól		4,4 W
Jmenovité impulzní výdržné napětí (1,2/50 μs)	U_{imp}	> 5 kV
Kategorie užití		DC-21B
Montáž na „U“ lišty podle ČSN EN 60715 - typ		TH 35
Krytí		IP20
Připojení		
Vodič Cu – tuhý (plný, slaněný)		0,75 ÷ 35 mm ²
Vodič Cu – ohebný (s dutinkou)		0,75 ÷ 25 mm ²
Dotahovací moment		2,5 ÷ 3 Nm
Přívod shora nebo zespodu		ano ¹⁾
Pracovní podmínky		
Teplota okolí		-25 ÷ + 45 °C
Pracovní poloha		libovolná

¹⁾ Nutno dodržet polaritu označenou na přístroji

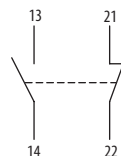
ODPÍNAČ 5TE2 DO 63 A, 1000 V d.c.

Schéma

5TE2 515-1

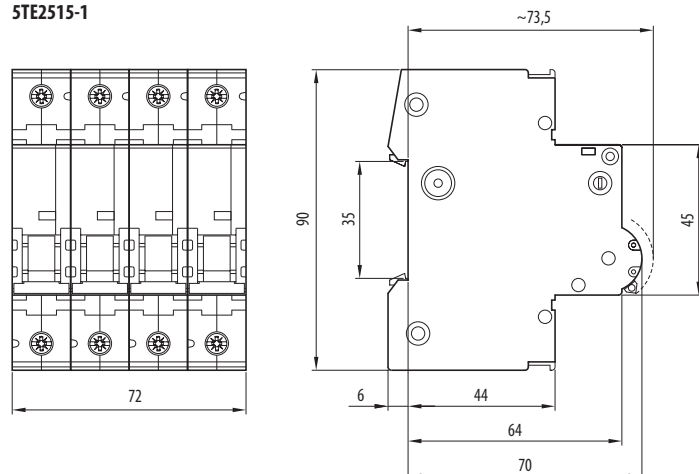


PS-LV-1100

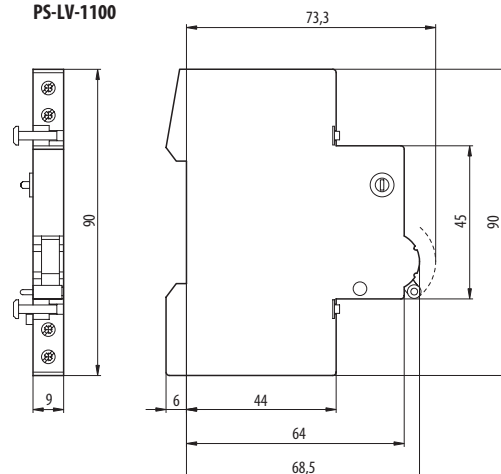


Rozměry

5TE2515-1



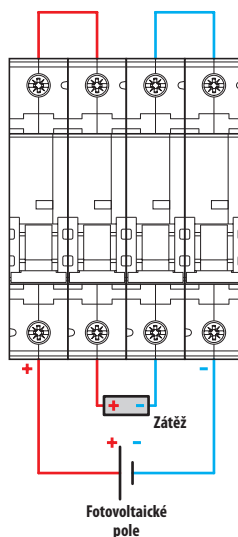
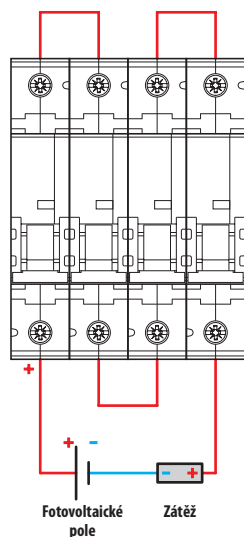
PS-LV-1100



Zapojení

Uzemněná i neuzemněná soustava 1000 V d.c.

Pouze neuzemněná soustava 1000 V d.c.



ODPÍNAČ 5TE2 DO 63 A, 1000 V d.c.

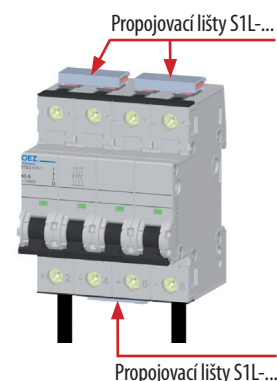
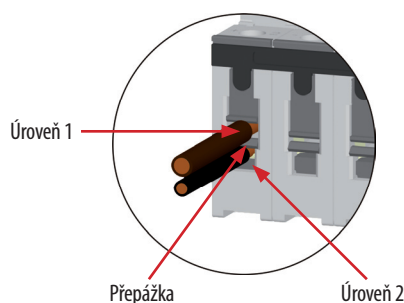
Připojení vodičů a propojovacích lišt

Systém svorek

Konstrukce: dvě úrovně svorek s pevnou přepážkou uprostřed.

Připojení: každá úroveň umožňuje připojení vodiče i propojovací lišty (propojovací lišty s kolíky, typ „S“ viz katalog Minia N1-2009). Toto je možné z obou stran přístroje. Rozsah připojení naleznete v tabulce níže.

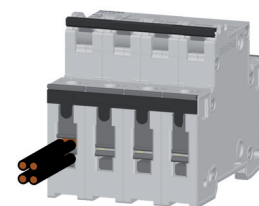
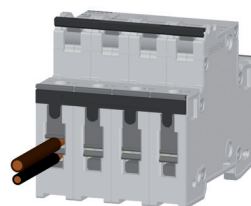
Bezpečnost: svorky jsou vybaveny posuvnými plastovými krytkami, které efektivně zvyšují ochranu před nebezpečným dotykem živých částí.



Výhody

Možnost připojení:

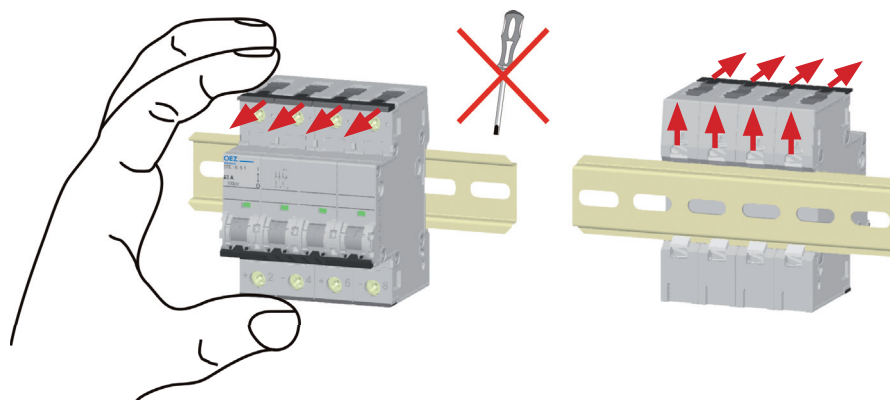
- vodičů o různém průřezu
- až 4 vodičů do svorky
- vodiče s průřezem do 35 mm²



Montáž/demontáž na/z „DIN“ lišty

Nový systém západek umožňuje:

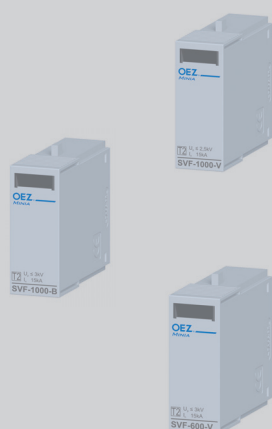
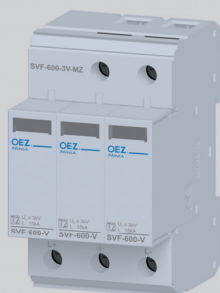
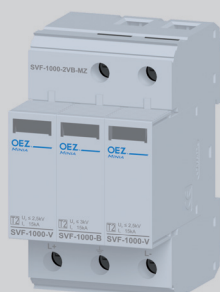
- provést velice rychle montáž a demontáž, a to rukou bez nutnosti použít nástroje.
- vysunutí/výměnu chrániče z řady přístrojů propojených propojovací lištou nahoře nebo dole bez přerušení sousedních okruhů resp. bez nutnosti lištu odejmout.



Rozsah připojení

Počet připojených vodičů	Tuhý vodič (plný, slaněný)		Vodič ohebný s dutinkou	
	Úroveň 1	Úroveň 2	Úroveň 1	Úroveň 2
1× vodič	1× (≤ 35 mm ²)		1× (≤ 25 mm ²)	
		1× (≤ 25 mm ²)		1× (≤ 16 mm ²)
2× vodič	2× (≤ 10 mm ²)		2× (≤ 6 mm ²)	
		2× (≤ 6 mm ²)		2× (≤ 4 mm ²)
	1× (≤ 35 mm ²)	1× (≤ 10 mm ²)	1× (≤ 25 mm ²)	1× (≤ 6 mm ²)
	1× (≤ 25 mm ²)	1× (≤ 16 mm ²)		
	1× (≤ 16 mm ²)	1× (≤ 25 mm ²)	1× (≤ 16 mm ²)	1× (≤ 16 mm ²)
3× vodič	1× (≤ 35 mm ²)	2× (≤ 6 mm ²)	1× (≤ 25 mm ²)	2× (≤ 2,5 mm ²)
			1× (≤ 16 mm ²)	2× (≤ 4 mm ²)
	2× (≤ 10 mm ²)	1× (≤ 25 mm ²)	2× (≤ 6 mm ²)	1× (≤ 16 mm ²)
4× vodič	2× (≤ 10 mm ²)	2× (≤ 6 mm ²)	2× (≤ 6 mm ²)	2× (≤ 4 mm ²)

SVODIČE PŘEPĚTÍ SVF DO 1000 V d.c.



- K ochraně elektrických sítí a zařízení před přepětím vzniklým přímým nebo nepřímým úderem blesku do jímacího zařízení budov, vedení apod.
- K ochraně elektrických sítí a zařízení domovních, komerčních a průmyslových budov apod.
- Snižuje napětí a omezuje energii přepětové vlny způsobené přímým nebo nepřímým úderem blesku.
- Omezuje energii přepětové vlny způsobené spínacími pochody v síti.
- Použití: jako druhý stupeň (střední ochrana) před přepětím **typ 2** podle ČSN EN 61643-11.
- Použití ve stejnosměrných aplikacích zejména na DC straně fotovoltaického zařízení.

Svodiče přepětí SVF-...

- Použití pro svedení impulzního proudu do 30 kA (8/20 μ s), např. indukované proudy nebo impulzní proudy vzniklé při úderu blesku.
- Hlavní prvky tvoří napětově závislý nelineární odpor varistor, jehož odpor klesá s rostoucím napětím, a výkonová bleskojistka omezující svodový proud.
- Konstrukce: vícedílná, sestávající se ze základny a výměnných modulů. Moduly lze pro případ měření nebo poruchy vyjmout bez nutnosti odpojovat zařízení.
- Vizuální signalizace stavu odpojovacího zařízení (po odpojení je svodič bleskového proudu nefunkční a je nutné vyměnit výměnný modul).

U _{oc max}	Provedení	Typ	Kód výrobku	Počet modulů	Hmotnost [kg]	Balení [ks]
1000 V d.c.	bez dálkové signalizace	SVF-1000-2VB-MZ	39165	3	0,344	1
1000 V d.c.	s dálkovou signalizací	SVF-1000-2VB-MZS	39527	3	0,347	1
600 V d.c.	bez dálkové signalizace	SVF-600-3V-MZ	39528	3	0,322	1

Výměnné moduly pro svodiče přepětí SVF-..

Provedení	Typ	Kód výrobku	Počet modulů	Hmotnost [kg]	Balení [ks]
Varistor	SVF-1000-V-M	39166	1	0,0826	1
Bleskojistka	SVF-1000-B-M	39167	1	0,0454	1
Varistor	SVF-600-V-M	39530	1	0,0717	1

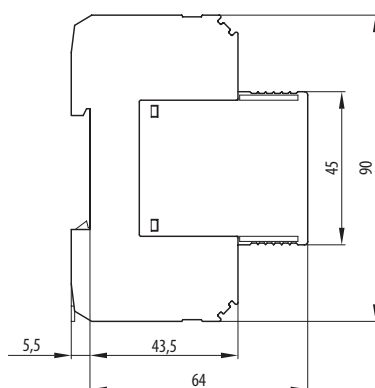
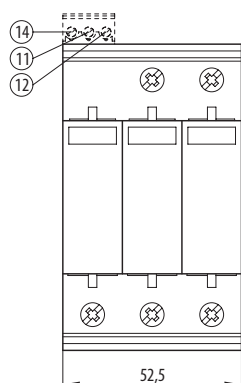
SVODIČE PŘEPĚTÍ SVF DO 1000 V d.c.

Parametry

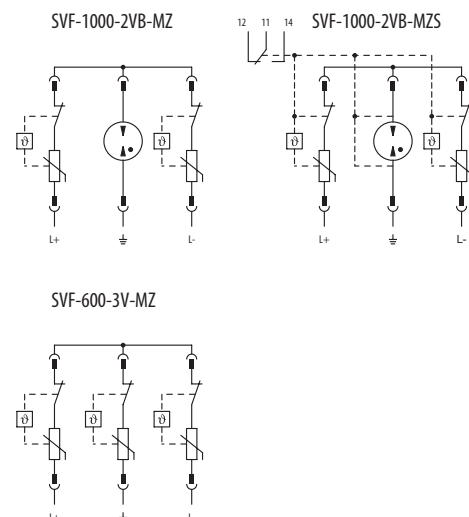
Typ	SVF-1000-2VB-MZ SVF-1000-2VB-MZS		SVF-600-3V-MZ	
Normy	ČSN EN 61643-11 IEC 61643-1 IEC 60364-7-712		ČSN EN 61643-11 IEC 61643-1 IEC 60364-7-712	
Certifikační značky				
Max. napětí na prázdko	$U_{oc,max}$	1000 V d.c.	600 V d.c.	
Max. zkratový proud	$I_{sc,max}$	80 A	80 A	
Nejvyšší trvalé provozní napětí	U_c	1000 V d.c.	600 V d.c.	
Jmenovitý výbojový proud (8/20 μ s)	I_n	15 kA	15 kA	
Maximální výbojový proud (8/20 μ s)	I_{max}	30 kA	40 kA	
Napětová ochranná hladina	U_p	I_n 15 kA L+, L- (L+/L-), PE	≤ 5 kV ≤ 3 kV	≤ 3 kV ≤ 3 kV
		I_n 10 kA L+, L- (L+/L-), PE	$\leq 4,5$ kV $\leq 2,5$ kV	- -
		I_n 5 kA L+, L- (L+/L-), PE	≤ 4 kV ≤ 2 kV	$\leq 2,5$ kV $\leq 2,5$ kV
Svodový proud při U_c	I_{PE}	≤ 20 μ A	≤ 20 μ A	
Klidový příkon	P_c	≤ 20 mW	≤ 20 mW	
Doba odezvy		≤ 25 ns	≤ 25 ns	
Klasifikace přepětových ochran		podle ČSN EN 61643-11 podle IEC 61643-1 podle VDE 0675-6	typ 2 třída II třída C	typ 2 třída II třída C
Max. předřazená pojistka gG / gL		80 A	80 A	
Krytí		IP20	IP20	
Montáž na „U“ lišty podle ČSN EN 60715 – typ		TH 35	TH 35	
Připojení				
Vodič – tuhý (plný, slaněný)		1,5 ÷ 35 mm ²	1,5 ÷ 35 mm ²	
Vodič – ohebný		1,5 ÷ 25 mm ²	1,5 ÷ 25 mm ²	
Dotahovací moment		4,5 Nm	4,5 Nm	
Prívod seshora nebo zespodu		-	-	
Optická signalizace				
Funkční stav		Barva průzračná	Barva průzračná	
Nefunkční stav		Barva červená	Barva červená	
Dálková signalizace				
Řazení kontaktů ¹⁾		001	-	
Maximální napětí / proud	U_{max} / I_{max}	250 V a.c. / 1 A 125 V d.c. / 0,2 A	- -	
Minimální spínaný výkon		0,12 VA (12 V, 10 mA)	-	
Připojení – vodič (tuhý, ohebný)		0,14 ÷ 1,5 mm ²	-	
Dotahovací moment		0,25 Nm	-	
Pracovní podmínky				
Teplota okolí		-25 ÷ 45 °C	-25 ÷ 45 °C	
Pracovní poloha		libovolná	libovolná	

¹⁾ Každá číslice postupně udává počet kontaktů zapínacích, rozpínacích a přepínacích

Rozměry SVF-...



Schéma



NEJČASTĚJŠÍ DOTAZY Z OBLASTI FOTOVOLTAIKY

1) Jak volit jmenovité napětí a jmenovitý proud pojistkových vložek pro DC jištění FV zdrojů?

Parametry se volí s ohledem na výsledné sérioparalelní zapojení FV panelů a jejich vlastnosti.

Pro jmenovité napětí jisticích přístrojů platí:

$$U_n \geq 1,2 \times V_{OC_STC} \times M$$

M ...počet panelů v sérii

V_{OC_STC} ...napětí naprázdno FV panelu

Činitel 1,2 zohledňuje nárůst napětí při nízkých teplotách okolí, výrobní tolerance FV panelů apod.

Pro volbu jmenovitého proudu pojistkové vložky platí:

$$1,4 \times I_{SC} \leq I_n \leq 0,85 I_{MOD_REVERSE}$$

pro pojistkové vložky charakteristiky gR; gS; gG $I_n \geq 10$ A

$$1,4 \times I_{SC} \leq I_n \leq 0,7 I_{MOD_REVERSE}$$

pro pojistkové vložky charakteristiky gR; gS; gG $I_n < 10$ A

Činitel 1,4 zohledňuje použití při teplotách okolí 60°C, intenzitě záření 1000 W/m² a vlivu cyklického zatěžování. Je-li výrobcem panelu předepsána maximální hodnota jištění, je nutno tuto hodnotu akceptovat.

Pozn. Pro hromadné jištění sérioparalelních řazení FV panelů je výsledný proud úměrný počtu paralelních větví.

2) Za jakých podmínek je nezbytná ochrana proti proudovému přetížení u FV aplikací na DC straně?

Ochrana proti proudovému přetížení se nemusí provádět u FV vodičů stringů a FV polí, pokud je zatížitelnost vodiče rovna nebo vyšší než $1,25 \times I_{SC_STC}$ v každém místě.

Ochrana proti proudovému přetížení se nemusí provádět u hlavních vodičů FV, pokud je zatížitelnost vodiče rovna nebo vyšší než $1,25 \times I_{SC_STC}$ FV zdroje.

3) Lze použít sériové řazení pojistek pro dosažení vyššího jmenovitého napětí pojistkové skupiny?

V žádném případě. U sériové kombinace pojistek nelze zaručit rovnoměrné rozložení vypínacích procesů v případě poruchového stavu. Jedna pojistková vložka vždy převezme větší poměr vypínacích procesů a z toho důvodu může dojít k jejímu přetížení nad hranici konstrukčních možností.

4) Kdy a proč použít přepětové ochrany na DC straně v blízkosti měniče i FV panelů?

Jedná-li se o aplikaci, kde jsou FV panely vzdáleny od měniče (více než 10 m), je doporučováno použít ochrany proti přepětí jak před měničem, tak i u fotovoltaických panelů. A to z důvodu, že u dlouhých vedení může dojít ke značnému nárůstu napětí vlivem indukce do vedení.

5) Proč jsou upřednostňovány ve FV aplikacích svodiče přepětí s jiskřištěm?

V sítích nn 230/400 V se běžně používají přepětové ochrany na bázi varistoru. Varistor jako takový vykazuje při pracovním napětí svodový proud. V běžných aplikacích, kde je použito jedno provedení přepětové ochrany na bázi varistoru, je svodový proud zanedbatelný.

To však nelze tvrdit o aplikacích pro fotovoltaiku, kde jsou použity desítky svodičů přepětí. V tomto případě již celkový svodový proud není zanedbatelný, protože snižuje výsledný výkon.

6) Jaký typ a charakteristiku pojistkové vložky volit pro jištění DC strany?

Rozhodujícím parametrem je jmenovité d.c. napětí pojistky. Pro jištění FV aplikací je požadováno použití pojistkových vložek s plným vypínacím rozsahem, tzn. typ „g“. Pojistky s vypínacím rozsahem „a“ není možné použít, jelikož je u nich omezena vypínací schopnost v oblasti malých přetížení.

7) Jaké jištění použít při hodnotách proudů nad 20 A?

Pro jmenovité proudy do 20 A jsou s výhodou používány pojistkové vložky PF10. Pro proudy nad 20 A lze použít pojistkové vložky pro jištění polovodičů (char. gR, gS), např. PT22, PV514, P51R06, P51U06 s přihlédnutím na požadované hodnoty pracovního napětí d.c. Uvedené typy pojistkových vložek s charakteristikou gR jsou do jmenovitého proudu 80 A.

8) Lze použít výpočtový program Sichr pro návrh hlavního elektrického rozvodu střídavé části fotovoltaické elektrárny dodávající elektrickou energii do distribuční sítě?

Ano lze. Fotovoltaickou elektrárnu považujeme v tomto případě za zátěž. Zdrojem bude místo připojení (transformátor nebo obecný zdroj). Výkon fotovoltaické elektrárny v kW zadáme tedy do vývodu na konci paprsku nebo v průběhu paprsku. Soudobost a účinník (cos φ) volíme roven 1.

Na dimenzování vedení obrácený směr proudu ve vedení nemá vliv. Pro návrh nadproudové ochrany vedení a zajištění ochrany samočinným odpojením od zdroje AC strany fotovoltaické elektrárny je tato konfigurace dokonce nutná. Předností použití programu Sichr je možnost provedení ekonomické optimalizace průřezů navrhovaných vedení a tím snížení celkových nákladů na jejich pořízení a provoz.

9) Jako odpínač na DC straně FV zdrojů doporučujete odpínač 5TE2 515-1 (63 A, 1000 V d.c.). Zároveň ale uvádíte poznámku, že pro tento účel je možné použít i jističe řady LPN-DC a LST-DC.

Jističe LPN-DC a LST-DC jsou schopny plnit také funkci odpínače DC obvodů. Proto jako další možnost je takto uváděna.

POZNÁMKY

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of small, uniform squares formed by thin, light gray lines. There are no margins, text, or other markings on the page.

OEZ s.r.o.

Šedivská 339
561 51 Letohrad
tel.: +420 465 672 111
fax: +420 465 672 151
e-mail: oez.cz@oez.com, www.oez.cz

DIČ: CZ49810146
IČO: 49810146
Firma zapsaná v obch. rejstříku KS
v Hradci Králové, oddíl C, vložka 4649

TECHNICKÁ PODPORA**Modulární přístroje MINIA**

tel.: +420 465 672 190
e-mail: minia.cz@oez.com

**Kompaktní jističe MODEION
a vzduchové jističe ARION**

tel.: +420 465 672 191
e-mail: modeion.cz@oez.com
e-mail: arion.cz@oez.com

Pojistkové systémy VARIUS

tel.: +420 465 672 192
e-mail: varius.cz@oez.com

Přístroje pro spínání a ovládání CONTEO

tel.: +420 465 672 355
e-mail: conteo.cz@oez.com

Rozvodnice a rozváděčové skříně DISTRI

tel.: +420 465 672 197
e-mail: distri.cz@oez.com

Modernizace rozváděčů - retrofity

tel.: +420 465 672 193
e-mail: retrofity.cz@oez.com

Teorie jištění, spolupráce přístrojů, program SICHK

tel.: +420 465 672 194
e-mail: sichr.cz@oez.com

CAD/CAE podpora

tel.: +420 465 672 196
e-mail: cad.cz@oez.com

Propagace, katalogová dokumentace

tel.: +420 465 672 195
e-mail: dokumentace.cz@oez.com

SERVISNÍ SLUŽBY**Servis**

tel.: +420 465 672 313
e-mail: servis.cz@oez.com
Nepřetržitá pohotovostní služba
mobil: +420 602 432 786

**Podpora před uvedením složitých zařízení do provozu,
pravidelná preventivní údržba**

tel.: +420 465 672 369
e-mail: servisni.sluzby.cz@oez.com

Realizace retrofitů AR, ARV

tel.: +420 465 672 193
e-mail: retrofity.cz@oez.com

OBCHOD**Prodej**

tel.: +420 465 672 323
e-mail: prodej.cz@oez.com

Příjem objednávek

tel.: +420 465 672 334
e-mail: objednavky.cz@oez.com

Expedice

tel.: +420 465 672 345
e-mail: expedice.cz@oez.com

OEZ SLOVAKIA, spol. s r.o.

Rybničná 36c
831 07 Bratislava
tel.: +421 2 49 21 25 11
fax: +421 2 49 21 25 25
e-mail: oez.sk@oez.com, www.oez.sk

IČ DPH: SK2020338738
IČO: 314 05 614
Obchodný register Okresného súdu
Bratislava I
oddiel: Sro, vložka číslo: 9850/B

TECHNICKÁ PODPORA

tel.: +421 2 49 21 25 55
e-mail:
technicka.podpora.sk@oez.com

SERVISNÉ SLUŽBY**Servis**

tel.: +421 2 49 21 25 09
Nepretržitá pohotovostná služba
(platí iba pre servis)
mobil: +421 905 908 658
e-mail: servis.sk@oez.com

OBCHOD**Predaj, reklamácie, expedícia**

tel.: +421 2 49 21 25 13
+421 2 49 21 25 15
+421 2 49 21 25 16
e-mail: predaj.sk@oez.com



WWW.OEZ.COM

Změny vyhrazeny