

25
1995–2020



Přepětí pod kontrolou. KDEKOLI.

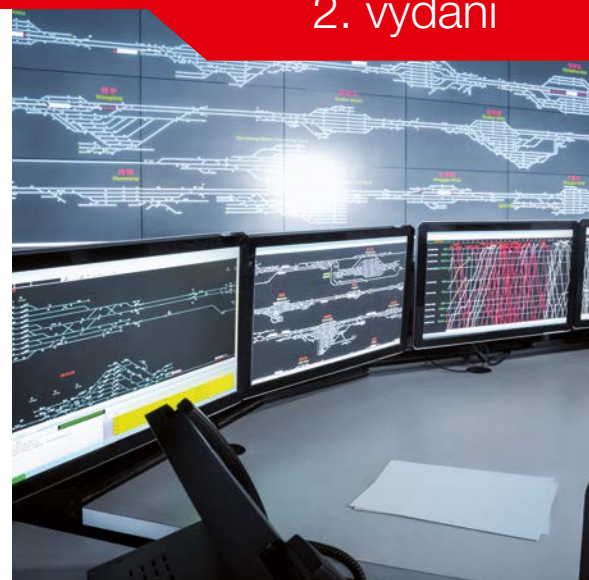
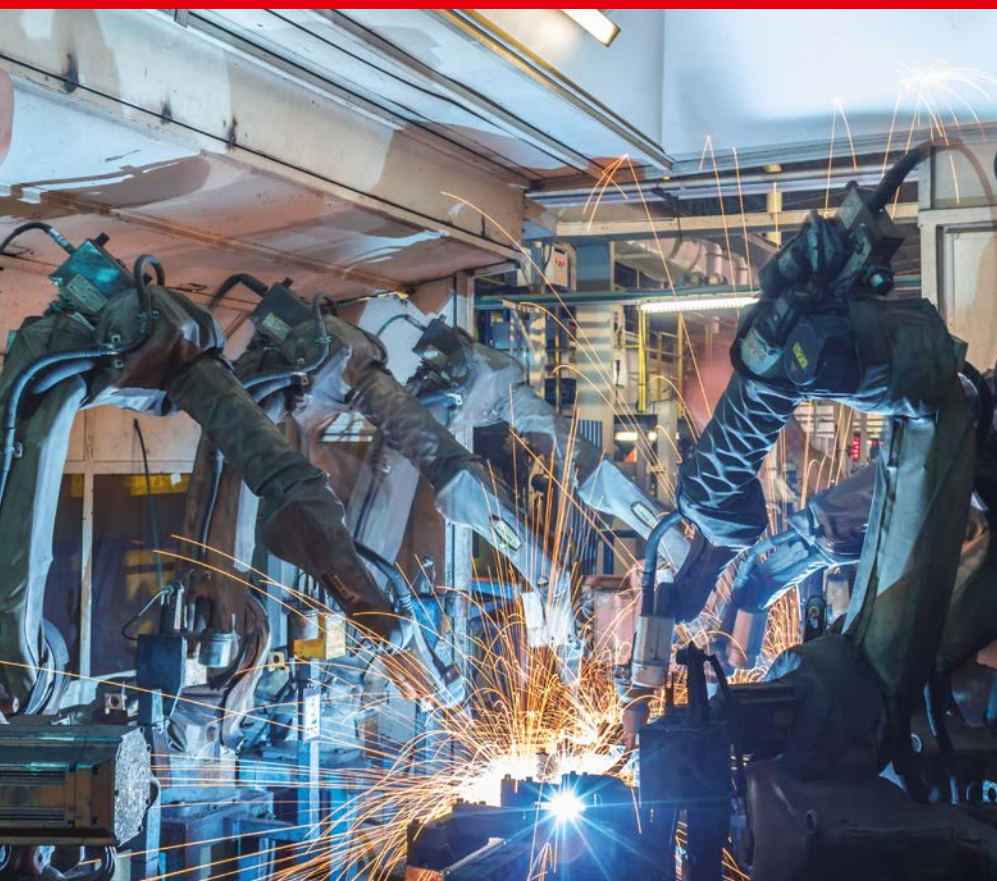
ŘEŠENÍ

Řídicí systémy

Ochrana před pulsním přepětím a rušením

SPD typu 3 – řady DF a DPF s vf filtrem pro AC a DC napájení

2. vydání



Proč chránit?

Bezporuchový provoz systémů. V dnešní moderní době, kdy technika a elektronika začaly intenzivně zasahovat do všech oblastí života, se v průmyslu, v dopravních systémech na železnici i silniční dopravě a v „inteligentních“ administrativních budovách či rodinných domech stále více uplatňují řídicí a automatizační systémy.

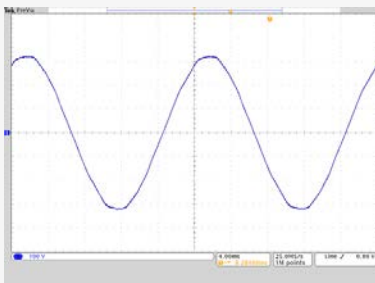
Tyto systémy a informační technologie pro svůj bezporuchový provoz potřebují mít zajištěnu ochranu napájecí sítě i slaboproudých komunikačních linek před atmosférickým a spínacím (technologickým) přepětím. Tuto ochranu řeší standardní ochrany před přepětím (SPD) zabraňující poškození „hardware“.

Tyto standardní ochrany neřeší velmi důležitou ochranu napájení řídicích systémů proti „zarušené napájecí síti“ (viz obr. 1) rušivými vysokofrekvenčními pulsy, které vznikají nedostatečně odrušenými přístroji a zařízeními. Typickým příkladem těchto zařízení jsou frekvenční měniče pro řízení motorů, invertorové svářečky, fotovoltaické nebo větrné elektrárny, popř. jakékoli elektrické přístroje, které mají poškozený nebo nefunkční EMC filtr.

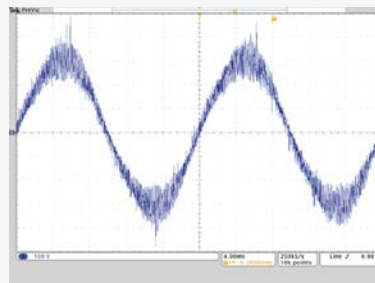
Funkcí EMC filtrů je zabránit zarušení napájecí sítě ze zařízení, které je z ní napájeno.

Pro řídicí systémy jsou rušivé pulsy na napájecím napětí velice nebezpečné. Nemohou sice řídicí systém zničit, jsou ale schopny poškodit software dané informační technologie a zapříčinit tak její nesprávnou funkci. Nebezpečné rušivé pulsy mají tu vlastnost, že jsou velice podobné hodinovým pulsům procesoru a pokud jsou správně načasované, tak mohou vymazat nebo přepsat paměti, či dokonce způsobit „zamrznutí“ procesoru. Výsledkem je nesprávně pracující nebo zablokovaný systém. Toto rušení může blokovat funkčnost spínaných napájecích zdrojů nebo UPS pro špatné vyhodnocení kvality napájecího napětí.

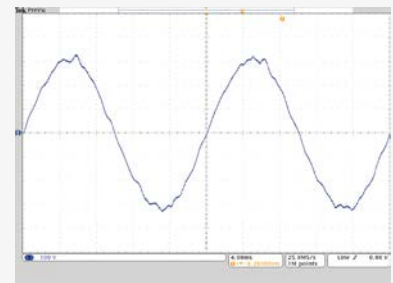
Obr. 1 Průběhy napájecí sítě



Čistá síť



Zarušená síť



Vyfiltrovaná síť

Obr. 2 Ochrany napájecích sítí před přepětím (SPD) podle norem ČSN EN 61643-11



Jak a čím chránit?

Rozvody nízkého napětí AC

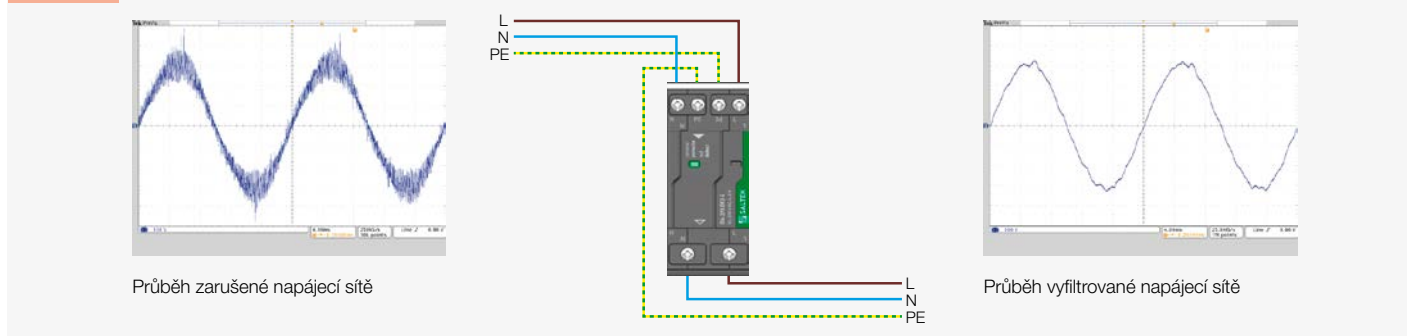
Pro důležitou ochranu řídicích systémů jak před přepětím („ochrana hardware“), tak před zarušenou sítí („ochrana software“) jsou určeny přepětivé ochrany řady DF popř. DF_i (SPD typu 3 s v_f filtrem), které v sobě kombinují klasickou přepětivou ochranu a vysokofrekvenční filtr. Tento filtr je schopen zarušenou napájecí sít vyfiltrovat.

Ochrany DF jsou určeny pro ochranu jednofázově napájených systémů v AC sítích 230 V. Jedná se o zařízení a systémy, které ke své činnosti používají řídicí elektroniku. Např. plynové kotle,

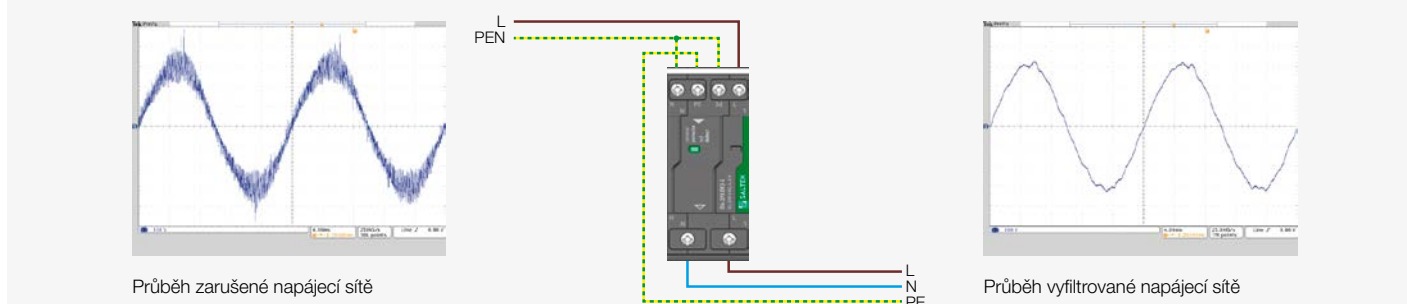
ústředny EZS, EPS, servery, přístupové systémy, programovatelné logické automaty a informační technologie v průmyslu typu automatizovaných výrobních linek atd.

Předpokladem pro správnou činnost ochrany řady DF je jejich vhodná instalace a instalace ochrany SPD typu 1 a SPD typu 2 dle normy ČSN EN 62305-4 a ČSN 33 2000-5-534 před ochranou řady DF. Ochrany DF jsou vyvinuty pro použití v síti TN-S i TN-C, případně v sítích TT.

Obr. 3 Příklad zapojení ochrany řady DF v síti TN-S (TT) s průběhem napájecí sítě před a za ochranou.



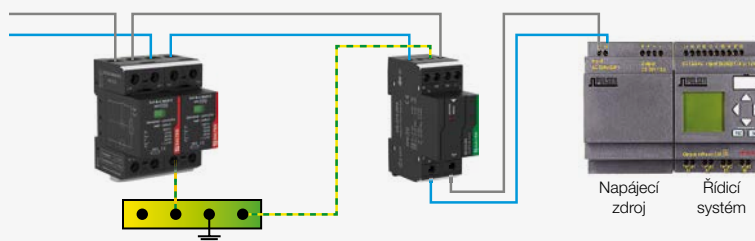
Obr. 4 Příklad zapojení ochrany řady DF v síti TN-C.



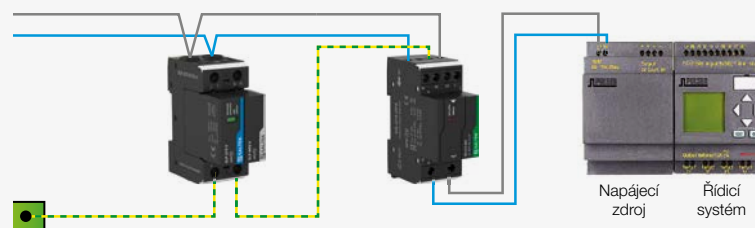
Pozn. Na přívodu, kde je síť TN-C, se provede rozdělení vodiče PEN na vodič N a vodič PE a za ochranou už pokračuje síť TN-S.

Obr. 5 Příklad komplexní ochrany před přepětím i proti rušivým pulsům v jednofázové napájecí síti TN-S

a) řídicí systém je napájen přímo z hlavního rozvaděče



b) řídicí systém je napájen z podružného rozvaděče uvnitř budovy



Rozvody malého napětí DC

Napájecí zdroje stejnosměrného napětí se většinou nacházejí hned vedle napájených citlivých zařízení, a pak zde není potřeba řešit ochranu na stejnosměrné straně zdroje, ale na střídavé straně, tak jak je uvedeno na obr. 5.

V některých případech se v průmyslových provozech využívá jeden zdroj i pro více zařízení. Takovéto rozvody mohou mít i desítky metrů. Zde je potřeba chránit zejména citlivá zařízení (CPU, komunikační procesory, ...), neboť v průmyslovém prostředí se šíří včetně atmosférického a spínacího přepětí také vysokofrekvenční rušení (způsobené frekvenčními měniči, svářečkami, indukčními a obloukovými pecemi, zařízeními používající elektrický oblouk a další), a to jak po vedení tak vzduchem.

Pokud tedy zdroj stejnosměrného malého napětí není instalován v bezprostřední blízkosti chráněného zařízení (vedle sebe) instalují se k chráněnému zařízení SPD nové řady DPF (viz obr. 6) a to podle

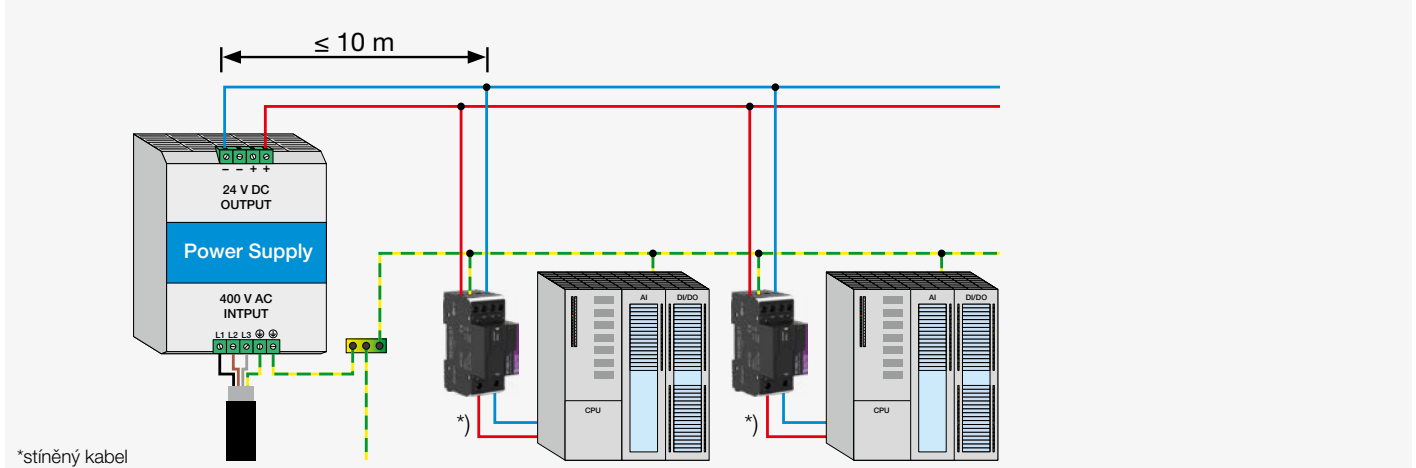
použitého napětí. SPD se volí s maximálním provozním napětím U_c vyšším než je napájecí napětí.

Při vzdálenosti prvního chráněného zařízení od napájecího zdroje větší než 10 m se instalují ochrany řady DPF před chráněná napájená elektrická zařízení a zároveň se použije ochrana před přepětím také u zdroje stejnosměrného napájení. Pro zdroje s výstupním proudem do 16 A je možné použít ochrany řady DPF-0...DC-16 nebo řady DP-... . Pro vyšší výstupní proud pak SLP-075 V nebo SLP-075 VB (ochrana bez unikajících proudů), tak jak je na obr. 7.

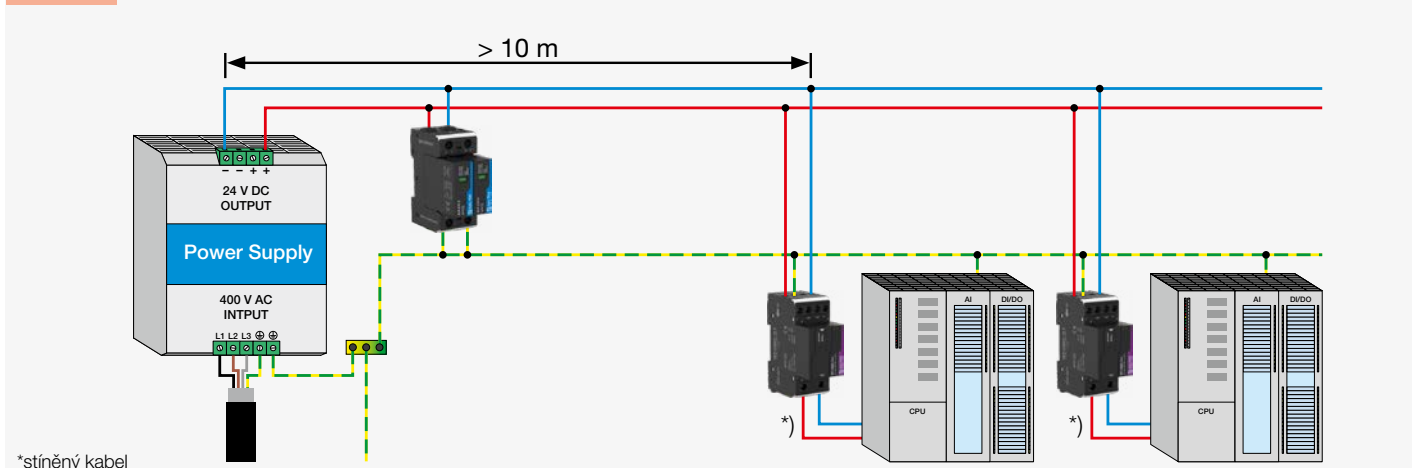
V případě, že SPD řady DPF-0...DC-16 není hned vedle zařízení, doporučuje se mezi SPD a chráněným zařízením použít stíněný kabel.

Střídavá strana napájecího zdroje se řeší podle pravidel pro koordinovaný systém SPD nízkého napětí.

Obr. 6 Ochrana napájení malým napětím před přepětím při délce vedení do 10 metrů od zdroje k prvnímu zařízení



Obr. 7 Ochrana napájení malým napětím před přepětím při délce vedení nad 10 metrů od zdroje k prvnímu zařízení



Doporučení. Je vhodné, aby řídicí systém byl k ochraně připojen stíněným kabelem. Pokud nebude technologie k ochraně připojena stíněným kabelem, podstatně se snižuje účinnost ochrany a řídicí systém nebude dostatečně chráněn před rušivými vysokofrekvenčními pulsy.

Všechny výše uvedené ochrany jsou určeny k montáži na lištu DIN 35 mm do technologických rozváděčů, kde je umístěn i vlastní řídicí systém. Délka napájecího kabelu od SPD k zařízení by měla být co nejkratší.

Doporučené typy SPD pro ochranu řídicích systémů

DA-275-DF..



SPD typu 3 – přepětová ochrana s vf filtrem

optická signalizace poruchy

- Přepětová ochrana s integrovaným odrušovacím vf filtrem
- Instalace do rozvodů nn v blízkosti chráněného zařízení
- K ochraně napájení řídicích systémů MaR, EZS, EPS apod. proti pulsnímu přepětí a vf rušení

Typ výrobku	Zapojení	U_c	I_L	U_{oc} (L+N-PE)	Dálková signalizace	Objednací číslo
DA-275-DF2	symetrické	275 V AC	2 A	10 kV	ne	A05715
DA-275-DF6	symetrické	275 V AC	6 A	10 kV	ne	A05717
DA-275-DF10	symetrické	275 V AC	10 A	10 kV	ne	A05719
DA-275-DF16	symetrické	275 V AC	16 A	10 kV	ne	A05721
DA-275 DF25	symetrické	275 V AC	25 A	10 kV	ne	A03732

DA-275-DF..-S



SPD typu 3 – přepětová ochrana s vf filtrem

optická a dálková signalizace poruchy

- Přepětová ochrana s integrovaným odrušovacím vf filtrem
- Instalace do rozvodů nn v blízkosti chráněného zařízení
- K ochraně napájení řídicích systémů MaR, EZS, EPS apod. proti pulsnímu přepětí a vf rušení
- Dálková signalizace stavu (S)

Typ výrobku	Zapojení	U_c	I_L	U_{oc} (L+N-PE)	Dálková signalizace	Objednací číslo
DA-275-DF6-S	symetrické	275 V AC	6 A	10 kV	ano	A05718
DA-275-DF10-S	symetrické	275 V AC	10 A	10 kV	ano	A05720
DA-275-DF16-S	symetrické	275 V AC	16 A	10 kV	ano	A05722

DA-275-DFi..



SPD typu 3 – přepětová ochrana s vf filtrem

signalizace poruchy přerušením napájení, optická signalizace poruchy

- Přepětová ochrana s integrovaným odrušovacím vf filtrem
- Instalace do rozvodů nn v blízkosti chráněného zařízení
- K ochraně napájení řídicích systémů MaR, EZS, EPS apod. proti pulsnímu přepětí a vf rušení
- Priorita ochrany

Typ výrobku	Zapojení	U_c	I_L	U_{oc} (L+N-PE)	Chování při poruše	Objednací číslo
DA-275-DFi1	nesymetrické	275 V AC	1 A	3 kV	Přerušení napájení	A01205
DA-275-BFi2	symetrické	275 V AC	2 A	10 kV	Přerušení napájení	A05723
DA-275-DFi6	symetrické	275 V AC	6 A	10 kV	Přerušení napájení	A05723
DA-275-DFi10	symetrické	275 V AC	10 A	10 kV	Přerušení napájení	A05724
DA-275-DFi16	symetrické	275 V AC	16 A	10 kV	Přerušení napájení	A05725

DPF-...DC-16 -.



SPD typu 3 s vf filtrem pro malá stejnosměrná napětí
optická signalizace poruchy, variantně dálková signalizace

- Přepětová ochrana s integrovaným odrušovacím vf filtrem
- Instalace do rozvodů malého napětí v blízkosti chráněného zařízení
- K ochraně napájení řídicích systémů MaR, EZS, EPS apod. proti pulsnímu přepětí a vf rušení
- Pro střídavé i stejnosměrné napájení

Typ výrobku	Zapojení	U_c	I_L	U_{oc} (L+N-PE)	Dálková signalizace	Objednací číslo
DPF-012DC-16	symetrické	12 V AC/DC	16 A	4 kV	ne	A06635
DPF-024DC-16	symetrické	24 V AC/DC	16 A	4 kV	ne	A06636
DPF-048DC-16	symetrické	48 V AC/DC	16 A	4 kV	ne	A06637
DPF-012DC-16-S	symetrické	12 V AC/DC	16 A	4 kV	ano	A06664
DPF-024DC-16-S	symetrické	24 V AC/DC	16 A	4 kV	ano	A06665
DPF-048DC-16-S	symetrické	48 V AC/DC	16 A	4 kV	ano	A06666

Další ochrany před přepětím s vf filtrem

RACK-PROTECTOR-...-1U



RACK-PROTECTOR F6-1U (vf filtr)



RACK-PROTECTOR VF5-1U (vf filtr a vypínač)

Přepětové ochrany s vysokofrekvenčním filtrem do 19" RACK stojanů pro specifické požadavky technologií IT. Ochrany řady RACK-PROTECTOR mají výšku 1U, $U_n = 230$ V. Verze s nebo bez vypínače. Při otočení držáků do 19" RACK skříně lze připevnit na plochu a použít jako napájecí lištu pro elektronické přístroje v dílnách nebo laboratořích.

Typ výrobku	Zapojení	U_c	I_L	U_{oc} (L+N-PE)	Počet zásuvek	Objednací číslo
RACK-PROTECTOR-F6-1U	symetrické	275 V AC	16 A	10 kV	6	A05874
RACK-PROTECTOR-VF5-1U	symetrické	275 V AC	16 A	10 kV	5	A05875

Kontrola SPD s vf filtrem

Po bouřkách nebo při revizích se kontroluje stav SPD. Konec životnosti SPD je na uvedených ochranách signalizován opticky (terčíkem nebo světelnou signalizací) a případně i dálkovou signalizací.

Toto se považuje za dostačující kontrolu. Z důvodu toho, že uvedené ochrany obsahují vysokofrekvenční filtr, není možné u takto vybavených ochran měřit tzv. „miliampérový bod“.

SALTEK s.r.o.

Drážďanská 85
400 07 Ústí nad Labem
Tel.: +420 475 655 511
Fax: + 420 475 655 513
E-mail: info@saltek.cz
Technická podpora: 800 818 818

www.saltek.eu

SALTEK Slovakia s.r.o.

Kutlíkova 17
851 02 Bratislava
Tel.: +421 262 250 311
Fax: + 421 262 250 315
E-mail: info@saltek.sk

www.saltek.sk