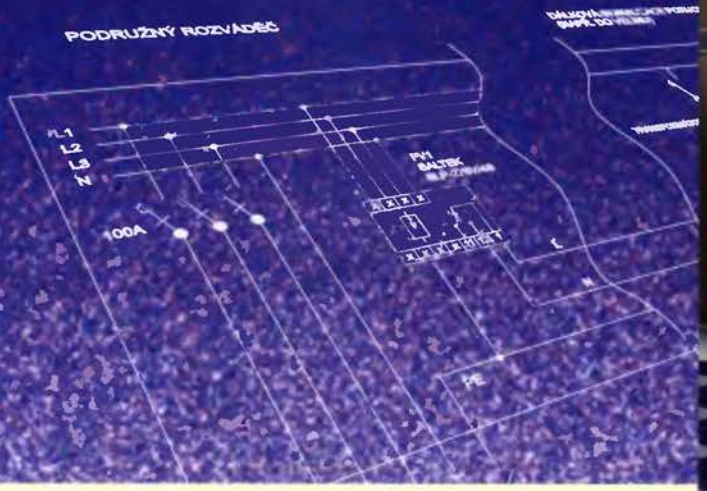
SALTEK

PŘEPĚŤOVÉ OCHRANY

PRO NAPÁJECÍ, MĚŘÍCÍ, DATOVÉ A TELEKOMUNIKAČNÍ SÍTĚ

EMI/RFI ODRUŠOVACÍ A OCHRANNÉ FILTRY



PŘÍRUČKA
PRO PROJEKTOVÁNÍ, MONTÁŽE A REVIZE

2001

KATALOG
VÝROBKŮ

CERTIFIKOVANÝ SYSTÉM JAKOSTI ISO 9001 ČLPR

www.saltek.cz

str. 49

FLP-A60

Používá se k ochraně rozvodů nn velké důležitosti a na místech s vysokou četností úderu blesku (vysílače).
FLP-A60 má schopnost svádět bleskový proud 60 kA (10/350 μs) na 1 fázi při vlně 10/350 μs s maximálním předjištěním 250 A gL. Montáž do hlavních rozváděčů na lištu DIN.

str. 49

FLP-A25

Používá se k ochraně rozvodů nn v průmyslu, administrativních objektech i v bytové výstavbě.
FLP-A25 má schopnost svádět bleskový proud 25 kA na 1 fázi při vlně 10/350 μs s maximálním předjištěním 125 A gL. Montáž na lištu DIN do hlavních rozváděčů.

str. 50

FLP-275 V

Slouží jako I. stupeň k ochraně objektů bez vlastního hromosvodu s kabelovou přípojkou nn. Možnost dálkové signalizace stavu.
FLP-275 V má schopnost svádět bleskový proud 7kA (10/350 μs) na pól a až 60 kA(8/20 μs) na pól, předjištění 125 A gL. Montáž na lištu DIN do hlavního rozváděče. Verze:
FLP-275V - 1 pól
FLP-275 V/3 (S) - 3-pólový blok (dálková signalizace)

str. 50

FLP-275 V/3 S

Slouží jako I. stupeň k ochraně objektů bez vlastního hromosvodu s kabelovou přípojkou nn. Možnost dálkové signalizace stavu. FLP-275 V má schopnost svádět bleskový proud 7kA (10/350 μs) na pól a až 60 kA(8/20 μs) na pól, předjištění 125 A gL. Montáž na lištu DIN do hlavního rozváděče. Verze:
FLP-275V - 1pól
FLP-275 V/3 (S) - 3-pólový blok (dálková signalizace)

str. 52

FLP-275 VE (S)

Výkonný varistorový svodič bleskových proudů FLP 275 VE je určen pro ochranu rozvodů nn zejména pro rodinné domy v řadové zástavbě a pro rodinné domy bez vlastní hromosvodní ochrany. V těchto případech může být použit jako ekonomická náhrada 1. a 2. stupně ochrany složeného obvykle z kombinace jiskřiště - rázová oddělovací tlumivka - varistorový svodič.

str. 53

SLP-275 V

Jednopólový svodič třídy C - 2.stupeň- pro montáž do podružných rozváděčů v rozvodech 230/400 V AC. Verze SLP-275 VS umožňuje dálkovou signalizaci stavu výkonového varistoru. Opakovaně svede proud 15 kA (8/20), jednorázově až 40 kA. Předepsané předjištění je 100 A gL, propojování je možné vodiči do 35 mm^2 nebo propojovací hřebínkovou lištou. Dodávají se i verze pro maximální napětí 130 V AC, 440 V AC, 550 V AC a 880 V AC.

str. 53

SLP-275 V/4 S

Slouží k ochraně zařízení a rozvodů nn proti indukovanému přepětí při úderu blesků a spínacímu přepětí.
SLP-275 V/4S je 4-pólový svodič s výměnnými moduly a dálkovou signalizací. Má schopnost svádět maximální impulzní proud 40 kA (8/20 μs) na pól tj. 160 kA na celý blok, předjištění 100 A gL. Verze:
SLP-275V 1 pól
SLP-275V/3(S) 3-pólový svodič (dálková signalizace)
SLP-275V/4(S) 4-pólový svodič (dálková signalizace)

str. 53

SLP-275 V/4 TT

Slouží k ochraně zařízení a rozvodů nn proti indukovanému přepětí při úderu blesků a spínacímu přepětí.
SLP-275 V/4 TT je 4-pólový svodič s výměnnými moduly pro soustavu TT. Má schopnost svádět maximální impulzní proud 40 kA (8/20μs) na 1 pól, předjištění 100 A gL.

str. 53

SLP-275/4

Slouží k ochraně zařízení a rozvodů nn proti indukovanému přepětí při úderu blesků a spínacímu přepětí.
SLP-275/3 pro soustavu TN-C, TN-C-S
SLP-275/4 pro soustavu TN-S
Montáž na lištu DIN 35 mm, možnost současného použití vodičů a hřebínkové propojovací lišty.

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

SLP-275

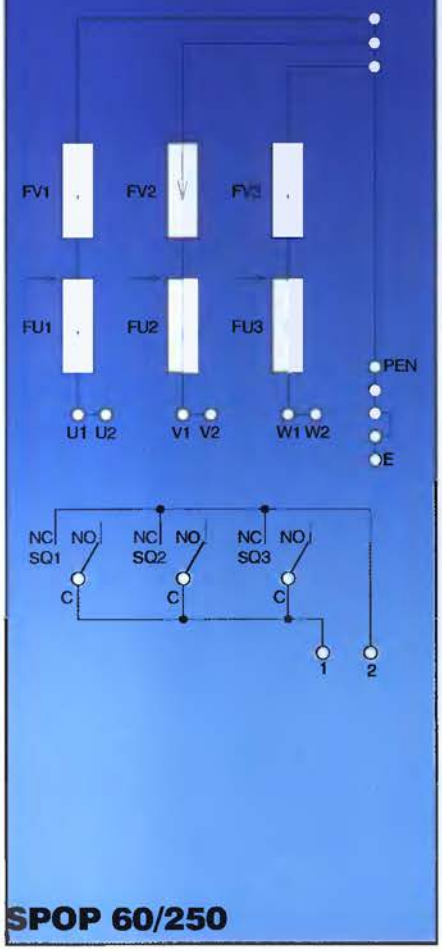
Slouží k ochraně zařízení a rozvodů nn proti indukovanému přepětí při úderu blesků a spínacímu přepětí. SLP-275 má schopnost svádět maximální impulzní proud 40kA (8/20 μs) na 1 pól, předjištění 100 A gL. Svodiče řady SLP (II. stupeň) se montují na lištu DIN do podružných rozváděčů.

SLP-G

Slouží k ochraně zařízení a rozvodů nn proti indukovanému přepětí při úderu blesků a spínacímu přepětí. Používá se v rozvodech TN a TT mezi vodiči N a PE.

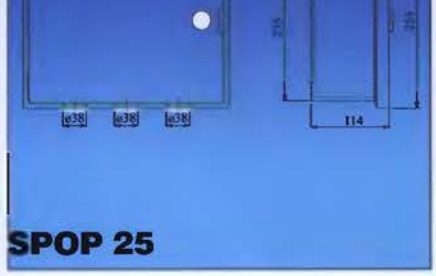
RTO-xx

Rázové oddělovací tlumivky se používají ke koordinaci funkce mezi jednotlivými stupni při nedodržení předepsaných vzdáleností (10 m mezi I. a II. stupněm a 5 m mezi II. a III. stupněm). Dodávají se pro jmenovité proudy 16, 35, 63, 125, 200 a 250 A. RTO-16 až 63 se montují na lištu DIN.



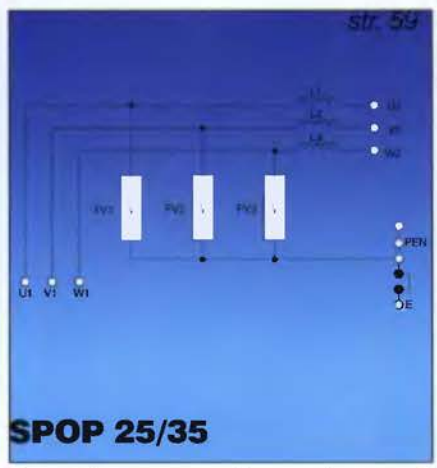
SPOP 60/250

Skříň je určena pro instalaci na místo vstupu napájecího kabelu nn do objektu. Jako první ochranný stupeň podle ČSN 330420 vyhovuje požadavkům třídy I podle IEC 1024 pro vnitřní ochranu proti blesku a třídy B podle EVDE 0675-6 pro svodiče bleskových proudů. Odvede podstatnou část bleskového proudu až 180 kA (10/350 μs), omezí přepětí na 3,5 - 4 kV.



SPOP 25

Skříň je určena pro osazení na objekty velké důležitosti, ale i na rodinné domky. Je osazena I. stupněm přepěťových ochran a vyhovuje tak požadavkům na I. stupeň ochrany proti přepětí dle ČSN 330400. Svodiče vyhovují požadavkům na třídu B podle EVDE 0675-6 a spolehlivě zajišťují při svádění bleskových proudů 25 kA/pól (10/350 μs) ochrannou úroveň (zbytkové přepěti) do 4 kV.



SPOP 25/35

Tato skříň zajistí svedení bleskových proudů až 75 kA (10/350 μs) a je možné ji instalovat do těsné blízkosti rozváděče, ve kterém je zabudovaný II. stupeň ochrany SLP-275. Koordinaci funkce zajistí rázová tlumivka RTO-35 s jmenovitým proudem 35 A.

SPOP 25/35/275

Skříň je určena pro osazení na objekty nejvyšší důležitosti, objekty s možností velkých ekologických škod a ohrožení většího počtu lidí (objekty s jaderným palivem, radioaktivními látkami, muniční sklady). Skříň je osazena I. a II. stupněm ochrany podle ČSN 330420 a vyhovuje požadavkům třídy I a II podle IEC 61643-1 a třídy B a C podle EVDE 0675-6 a omezuje při svedeném bleskovém proudu až 180 kA (pro FLP-A60) resp. 75 kA (pro FLP-A25) zbytkové přepětí na výstupu (tj. ochrannou úroveň) nižší než 1,5 kV.

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

str. 61

DA-275 DJ

Slouží k ochraně zařízení nn proti pulznímu přepětí.
DA-275 DJ - max. impulzní proud 8 kA (8/20 μs) pro sítě TN
DA-275 IT DJ - max. impulzní proud 5 kA (8/20 μs) pro sítě IT
Maximální předjištění 16 A gL, montáž na lištu DIN 35 mm.

str. 61

DA-275 V/2

Třetí stupeň ochrany s výměnnými moduly, I_{SMAX} = 10 kA (8/20 μs), předjištění až 63 A, montáž do podružných rozváděčů, lokální i dálková signalizace (S):
DA-275 V/2 (S) - sítě TN, TT (dálková signalizace)

str. 63

DA-400/4 DJ

Slouží k univerzální ochraně třífázových rozvodů nn. Maximální impulzní proud 10 kA, maximální předjištění 32 A.
DA-400/3 IT DJ – pro sítě IT
DA-400/4 DJ – pro TT, TN-C, TN-S
Dodávají se i verze pro U_n = 500 V, další jmenovitá napětí na objednávku.

str. 63

DA-400 V/4

Třífázový svodič třetího stupně s výměnným modulem s možností dálkové signalizace pro sítě TN a TT (verze T) i pro sítě IT (verze IT), I_{SMAX} = 10 kA (na fázi), předjištění až 63 A.

str. 70

DA-275 NM2

Slouží k ochraně zařízení nn proti pulznímu přepětí, maximální impulzní proud 5 kA (8/20 μs), předjištění 16 A, napětí 230 V/50 Hz. Montáž do instalačních krabic s krytkou s průzorem pro kontrolku.
Krytka ABB Tango s průzorem na objednávku.

str. 64

DA-275 BFG16

Slouží k ochraně zařízení nn proti pulznímu přepětí a vf rušení. Montuje se do rozváděčů, kabelových žlabů a vstupních částí napájení chráněných zařízení. Maximální impulzní proud 8 kA (8/20 μs), předjištění 16 A, napětí 230 V/50 Hz. Vhodné pro ochranu a odrušení měřicích ústředen, ústředen EZS a EPS.

str. 66

DA-275 DF

DA-275 DF slouží k ochraně zařízení nn proti pulznímu přepětí a vf rušení k montáži do rozváděčů MaR, pro napájení ústředen EZS, EPS apod. Maximální impulzní proud 10 kA (8/20 μs). Předjištění 2 až 16 A dle typu (DF 2, DF 6, DF 10, DF 16). Verze DF xx-S mají kontakt dálkové signalizace stavu.

str. 71

DA-275 PP K

Slouží k ochraně zařízení nn proti pulznímu přepětí, osazují se do elektroinstalačních krabic nebo žlabů s min. hloubkou 40 mm. Maximální impulzní proud 5 kA (8/20 μs). Předjištění 16 A, napětí 230 V/50 Hz.

str. 71

DA-275 PP1 TANGO

Slouží k ochraně zařízení nn proti pulznímu přepětí. Osazuje se do elektroinstalčních krabic nebo žlabů s minimální hloubkou 40 mm. Maximální impulzní proud 5 kA. Maximální předjištění 16 A, napětí 230 V/50 Hz.

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

str. 71

DA-275 PP TANGO

Slouží k ochraně zařízení nn proti pulznímu přepětí. Osazuje se do elektroinstalčních krabic nebo žlabů s minimální hloubkou 40 mm. Maximální impulzní proud 5 kA. Maximální předjištění 16 A, napětí 230 V/50 Hz.

str. 71

DA-275 PP1 ELEMENT

Chráněná jednonásobná zásuvka ABB ELEKTRO-PRAGA Jablonec n.N., design ELEMENT

str. 75

P-PROTECTOR AB

Slouží k ochraně zařízení nn proti pulznímu přepětí. Maximální impulzní proud 5 kA při vlně (8/20 μs)Předjištění 16 A při napětí 230 V/50 Hz. Doporučujeme pro ochranu pracovních stanic, tiskáren a dalšího příslušenství výpočetní techniky. Verze:
P-Protector AB X4 4 zásuvky
P-Protector AB V3 3 zásuvky, vypínač

str. 77

P-PROTECTOR F6

Slouží k ochraně zařízení nn proti pulznímu přepětí a vf rušení. Maximální impulzní proud 10 kA (8/20 μs). Předjištění 16 A, napětí 230 V/50 Hz. Doporučujeme pro ochranu serverů, aktivních prvků, měřicích a diagnostických přístrojů.

str. 77

RACK-PROTECTOR F6

Slouží k ochraně zařízení nn proti pulznímu přepětí a vf rušení. Maximální impulzní proud 10 kA (8/20 μs). Předjištění 16 A, napětí 230 V/50 Hz. Určeno pro ochranu serverů, HUB-ů, průmyslové elektroniky apod.

str. 79

PA-OVERDRIVE

Slouží k ochraně zařízení nn proti pulznímu přepětí, popř. vf rušení. Maximální impulzní proud 10 kA (8/20 μs). Předjištění 16 A, (typ X16 bez filtru a F16 s filtrem), resp. 6 A (typ F6), napětí 230 V/50 Hz. Určeno pro ochranu všech elektronických zařízení. Typy s filtrem jsou vhodné pro přístroje obsahující procesor (PC, měřící a zdravotnické přístroje). Do adaptéru se může připojit krátký prodlužovací přívod a více chráněných zařízení.

str. 79

FAX-OVERDRIVE

Kombinovaná ochrana napájení 230 V/50 Hz a telekomunikačního vstupu proti pulznímu řepětí, popř. vf rušení, typy bez filtru X16 (16 A) a vf filtrem F6 (6A) resp. F16 (16 A). Slouží k ochraně koncových telekomunikačních zařízení (faxů, PC s modemem připojeným k Internetu). Do adaptéru se může připojit krátký prodlužovací přívod a více chráněných zařízení.

str. 79

TV-OVERDRIVE

Kombinovaná ochrana napájení 230 V/50 Hz a anténního svodu proti pulznímu přepětí, popř. vf rušení. Typ F16 (16 A) s ochranou bez filtru a typ F6 s 6 A vf filtrem. Do adaptéru se může připojit krátký prodlužovací přívod a více chráněných zařízení.

str. 79

NET-OVERDRIVE

Kombinovaná ochrana napájení 230 V/50 Hz a rozhraní sítě Ethernet 100 MHz proti pulznímu přepětí, popř. vf rušení. Typ X16 (16 A) s ochranou bez filtru. Typ F6 s ochranou a vf filtrem 6 A. Určeno pro servery (typ F6) a pracovní stanice (typ X16) připojené k síti Ethernet. Do adaptéru se může připojit krátký prodlužovací přívod a více chráněných zařízení.

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

str. 81

SAT-OVERDRIVE

Adaptér do zásuvky ochrání satelitní přijímače proti přepětí indukovanému v anténním svodu i napájení nn. Do adaptéru se může připojit krátký prodlužovací přívod a více chráněných zařízení.

str. 82

Odrušovací filtry

Slouží pro odrušení měničů, usměrňovačů, střídačů a jiných elektronických zařízení.

str. 83

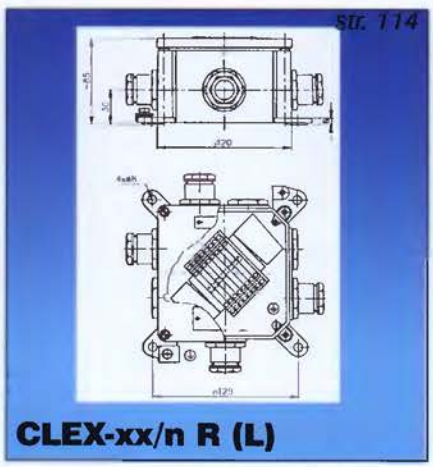
CL-xx/n R(L) DIN

Chrání zařízení proti příčnému (mezi vodiči) a podélnému (mezi vodiči a zemí) přepětí (I_{SN} = 10 kA (8/20 μs)). Jsou určeny k instalaci na lištu DIN 35 mm. Jednotlivé typy jsou určeny pro rozhraní RS232, RS422, RS485, proudové smyčky 0 - 20 mA, analogové i digitální vstupy a výstupy, pro ústředny MaR, EZS, EPS apod.

str. 86

CL-xx/n R(L) BOX4

Nový typ krabice na zeď pro osazení ochrany 4 sdělovacích vedení. Spojováním krabic do řady lze vytvořit ochranný modul až pro 12 vedení.


str. 114

CLEX-xx/n R (L)

Chrání zařízení proti příčnému (mezi vodiči) a podélnému (mezi vodiči a zemí) přepětí (I_{SN} = 10 kA (8/20 μs)). Dodávají se v krabici s krytím IP 65 s certifikátem státní zkušebny pro montáž do prostředí s nebezpečím výbuchu. Řada CLEXi je vhodná do obvodů s jiskrovou bezpečností.

str. 114

CLi-xx/n R
DMi-xx/n R (L) DJ

Dvě řady svodičů SALTEK pro ochranu zařízení v jiskrově bezpečných obvodech.

str. 88

CL-xx/J R DS

Chrání vícežilové kabely asymetrických vedení proti pulznímu přepětí dvoustupňovou přepěťovou ochranou (I_{SN} = 10 kA (8/20 μs)). Jsou určeny pro analogové i digitální vícežilové vedení s jedním společným vodičem. Montáž na lištu DIN 35mm.

str. 89

CLSA

CLSA slouží k ochraně měřících, regulačních a telekomunikačních systémů. Chrání před pulzním přepětím. Maximální impulzní proud 5 kA (8/20 μs). Jmenovitá napětí 6 až 240 V, maximální přenosová frekvence až 30 MHz.

str. 91

DM-xx/n R(L) DJ

Chrání komunikační rozhraní včetně datových a měřicích linek před pulzním přepětím pomocí hrubé a jemné přepěťové ochrany při jmenovitém impulzním proudu 10 kA při vlně (8/20 μs). Jednotlivé typy jsou určeny pro rozhraní RS232, RS422, RS485, proudové smyčky 0 - 20 mA, analogové i digitální vstupy a výstupy, pro ústředny MaR, EZS, EPS apod. Řada DM-xx je určena pro 2 vedení, DM-xx DJ pro jedno vedení.

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

Slouží k ochraně datových 3-vodičových vedení RS485, RS232 před pulzním přepětím pomocí hrubé a jemné přepěťové ochrany s jmenovitým impulzním svedeným proudem 10 kA ve vlně 8/20 μs.

Ochrana zařízení připojených k 4-žilovým sběrnicím MaR s možností nepřímého uzemnění stínění kabelu.

Ochrana zařízení připojených k průmyslové sběrnici PROFIBUS.

Výkonná ochrana rozhraní ISDN/S0.

DLSA slouží k ochraně datových linek, linek ISDN a strukturovaných rozvodů. Chrání před pulzním přepětím. Maximální impulzní proud 5 kA (8/20 μs). Jmenovitá napětí 6 až 240 V, maximální přenosová frekvence až 30 MHz.

Dvoustupňová ochrana 1 resp. 2 segmentů „tenkého" ethernetu.

Slouží k ochraně datových sítí LAN Ethernet 100 MHz proti přepětí.

Slouží k ochraně datových sítí LAN Ethernet 100 MHz proti přepětí. Pro více linek se osadí do 19¨ stojanů DL-RACK Panel 24 Ports sloužící k ochraně aktivních prvků a serverů.

Slouží k ochraně sériových portů počítačů a řídících systémů před účinky pulzního přepětí.

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

str. 99

DL-TLF

Přepěťová ochrana DL-TLF slouží k ochraně zařízení připojených k telefonní přípojce.

str. 98

DL-ISDN/S0

Přepěťová ochrana DL-ISDN/S0 slouží k ochraně zařízení připojených k přípojce ISDN.

str. 97

CHTZ

Slouží k ochraně telefonů, faxů, záznamníků a modemů připojených k telefonní lince pomocí RJ-12 6/6 před pulzním přepětím, popř. vf rušením. Maximální impulzní proud 10 kA (8/20 μs), jmenovitý proud 0,2 A, jmenovité napětí 240 V.

str. 104

VL-VIDEO

Dvoustupňová ochrana zařízení proti příčnému (mezi vodiči) a podélnému (mezi vodiči a zemí) přepětí, jmenovitý impulzní proud 10 kA (8/20 μs). Pro připojení slouží alternativně konektory BNC, F nebo svorky. V přístroji může být zabudovaná i ochrana napájení kamery napětím 12 - 24 V.

str. 109

BD-xx

Slouží k ochraně dvoužilových sdělovacích, datových a jiných vedení na rozhraní zón bleskové ochrany ZBO O a ZBO 1. Pro ochranu jednoho vedení proti podélnému přepětí se používá ochrana BD-xx, proti podélnému i příčnému přepětí ochrana BD-xxT. Řada svodičů BDR-xx má zabudovanou vazební impedanci umožňující koordinaci funkce svodičů BD a CL resp. DM.

str. 111

SX-TV

Jemné koaxiální ochrany přijímačů a zesilovačů s konektory IEC, BNC a F. Instalují se přímo na vstupy citlivé elektroniky. Mezní frekvence až 2,05 GHz. Ochranná úroveň je na úrovni několika desítek voltů.

str. 110

FX-TV

Slouží k ochraně koaxiálních přijímacích a vysílacích vedení televizních systémů, kamer a TV přijímačů. Instaluje se na rozhraní zón bleskové ochrany 0 a 1, tj. na vstupu kabelu do objektu. Mezní frekvence až 2,05 GHz. Verze:
FX-TV - IEC konektory
FX-F - F-konektory 75 Ω
FX-B - BNC konektory 50 Ω

str.112

HX-N50, HX-B50

Slouží k ochraně telekomunikačních zařízení, radiových a radioreléových systémů na rozhraní zón ZBO 0 a ZBO 1. Mezní frekvence až 2,5 GHz.

str. 112

HX-090 N50/SMA F/L/M

Koaxiální bleskojistky slouží k ochraně mikrovlnných pojítek typu BREEZNET, Z-COM apod. Mezní frekvence až 2,5 GHz. Verze:
HX-090 N50/SMA F/L/M - pro BREEZNET
HX-090 N50/SMA F/L/F - pro Z-COM
HX-xxx N50/B50 F/L/M
(N50 - N-konektor 50 Ω; SMA - konektor SMA, B50 - BNC konektor 50 Ω, xxx - jmenovité napětí 90 V, 230 V)

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

1. Úvod

Pulzní přepětí - fenomén konce 20. století, fenomén,o kterém odborníci již dávno vědí, laici jej teprve objevují. Řada zdánlivě nevysvětlitelných poruch elektronických systémů, telekomunikačních zařízení, počítačů, zbloudění a chyb programů, ztrát důležitých dat je způsobena vlivem vysokofrekvenčního rušení a pulzního přepětí na citlivé elektronické obvody. Moderní elektronické systémy s integrovanými obvody s velmi vysokou integrací jsou neobyčejně citlivé na vliv rušivých elektromagnetických vlivů.

Pulzní přepětí vzniká přirozenou cestou v atmosféře - přímým úderem blesku a přepětím vzniklým šířením přepěťové vlny podél vedení. Nebezpečné přepětí se tak může šířit až do vzdálenosti 2 km od místa úderu. V současné době jsou četná přepětí vznikající průmyslovou činností. Jedná se o přechodové jevy zapínání a vypínání velkých zátěží, zejména induktivních - transformátory nebo elektrické motory, při zkratech v rozvodné síti apod. Škodit může dokonce i mlýnek na kávu, jak to prokázala měření některých firem, zabývajících se problematikou EMC (elektromagnetická kompatibilita).

Účinky vysokofrekvenčního rušení a pulzního přepětí mohou vést ke zhroucení informačních a řídících systémů. Škody a ztráty vzniklé v souvislosti s působením pulzního přepětí stále narůstají. Následné ztráty způsobené výpadky výroby, ztrátou dat a informací bývají ještě vyšší než přímé škody na zařízení. Platíme tak za rozšíření špičkové techniky, rostoucí počet počítačů a počítačových sítí a masové aplikace mikroprocesorů v technických zařízeních a spotřebičích. Porucha počítačové sítě banky v důsledku pulzního přepětí může vést až k jejímu bankrotu.

Zajímavé je sledovat statistiku pojišoven u našich sousedů v SRN. Po nasazení přepěťových ochran a bleskových svodičů dochází k výraznému snížení počtu škod na elektronickém zařízení. Nejvyšší podíl škod způsobených přepětím na celkových škodách byl u německých pojišťoven 28,7% v roce 1989. V roce 1991 již byl podíl škod jen 21,3% a dále se snižuje.

Nebezpečné je také skryté působení pulzního přepětí. Elektronické obvody jsou trvale namáhány působením relativně malých přepěťových pulzů. Ty nemohou zařízení přímo zničit, ale jejich vlivem jsou elektronické obvody opakovaně přetěžovány, až v důsledku jejich únavy dojde k zdánlivě nevysvětlitelné poruše. Působením pulzního přepětí elektronické součástky "korodují". Životnost se výrazně zkracuje.

Úroveň současné techniky umožňuje kvalitní ochranu elektronických a elektrických zařízení proti účinkům nebezpečného pulzního přepětí. Zařízení lze chránit nejen proti destrukčnímu účinku energeticky obsažného pulzu, ale i proti účinkům VF rušení.

Nechráněné elektrické rozvody, počítačové a datové sítě představují vždy značné riziko pro jejich uživatele. Instalace přepěťových ochran je především prevencí proti možným škodám. Náklady na přepěťové ochrany bývají pouze zlomkem procenta pořizovací hodnoty chráněné techniky a nepatrnou částkou k možným škodám zaviněných výpadky a zničením technologického zařízení.

Komplexní ochrana proti působení pulzního přepětí je náročná. Volba prostředků záleží na celé řadě faktorů a je nutné ošetřit všechny možné vstupy přepětí. Návrhy, technické poradenství a dodávky ochran proti přepětí dnes v České republice provádí několik specializovaných firem.

EMC je zkratka, se kterou se budeme stále častěji setkávat.

Pro názornost uvedeme několik typických příkladů selhání funkce nebo havárií zařízení v důsledku rušení, nebo jinak řečeno, v důsledku nedostatečné elektromagnetické kompatibility jednotlivých zařízení a systémů, jak je vybrala ing. Polina Vaculíková v článku pro naši první příručku:

- havárie systému hromadného dálkového ovládání na Náchodsku. K havárii došlo při připojení k rozvodné síti těžního stroje o výkonu 3,4 MW na dole Z. Nejedlého. Těžní zařízení určené pro vertikální klecovou dopravu tvořil pohon s tyristorovou regulací. Měnič byl napájen z rozvodné sítě 35 kV přímo bez odpovídající filtrace a kompenzace. Rušivý zpětný vliv měniče způsobil zhroucení systému HDO nejen v okolí dolu, ale prakticky v celé oblasti Náchodska.

- havarijní stav v důsledku velké poruchovosti a výpadků pohonů odstředivek během cukrovarnické kampaně v cukrovaru Mělník. V cukrovaru byly v rámci modernizace instalovány odstředivky obsahující tyristorové měniče o výkonu cca 200 kW místo klasických rotačních pohonů. Po připojení pohonů přes transformátory 22/0,4 kV na napájecí síť 22 kV došlo k takovému kolísání a deformacím napájecího napětí, že nastal skupinový výpadek měničů ochranou "ztráta napětí". Přitom toto prudké zhoršení kvality napájecí sítě vyvolaly vlastně samy měniče, které podle dosavadních zvyklostí byly připojeny na síť přímo bez potřebné filtrace a kompenzace. Vznikla přitom paradoxní situace, při níž se zdroj rušení stal obětí vlastního rušení.

- ztráta radiového spojení mezi vysílači a přijímači na lodích (remorkérech) Labské plavby a v dolech na Ostravsku. Zde docházelo k velmi intenzivnímu rušení, které naprosto znemožňovalo příjem a vysílání na pracovních kmitočtech v rozmezí 1 až 2 MHz. Kromě toho v dolech narušilo i funkci automatického havarijního vypínání kombajnu a na lodích mikroprocesorový řídící systém, obsahující tranzistorové výkonové napáječe.

- rušení elektrokardiografu. V poliklinice ve středu Prahy ručička zapisovače EKG občas dostávala tak silné škubání, že to zcela znemožňovalo natočení záznamu EKG. Po zatlumení přístroje odrušovacími prostředky byl natočen záznam morseovky. Z volací značky se ukázalo, že je to krátkovlnné vysílání ministerstva dopravy, které mělo anténu 150 m od polikliniky. Nerušený záznam byl dosažen až po kompletním odstínění místnosti EKG a použití jiného elektrokardiografu, odolného proti vf rušení.

- impulzní rušení v nemocnici. V nemocnici v Praze na jednotce intenzivní péče souprava měla neustále monitorovat dech, tep a teplotu připojených pacientů, avšak spínání okolních silových spotřebičů vyvolávalo v kardioskopu přídavné pulzy, které se vyhodnocovaly jako nesynchronní tep srdce. Navíc vadný startér zářivkového svítidla poblíž jednotky, který spínal každou sekundu, vyvolával trvale hlášení překročení meze tepů a blokoval měření. Celá věc skončila tím, že souprava vzhledem k její naprosté neodolnosti vůči rušení musela být vyměněna za jiný systém od jiného výrobce.

- poškozování telefonních ústředen. Při každé bouřce jsou poškozeny přepětím desítky telefonních ústředen a jiných koncových zařízení jako jsou faxy, záznamníky a telefony. Důvodem je nedostatečná odolnost zařízení proti přepětí a nevhodné nebo chybějící přepěťové ochrany na vedení.

Uvedené příklady jsou varovným důkazem toho, že v současné době nestačí dbát jen na správné konstrukční provedení zařízení z hlediska rušení, ale je nutné předem počítat se vzájemným nepříznivým ovlivňováním různých systémů a zařízení a snažit se maximálně zajistit EMC různých systémů, zařízení a prostředí.

Absence publicity a propagace poznatků EMC je jednou z hlavních příčin bídného stavu informovanosti elektrotechniků a v důsledku toho i přímých a nepřímých miliardových ztrát, například při demontáži a opětovné montáži podle nového projektu kabelových tras měřících stovky km v JE Temelín, nebo úrazu dělníka s trvalým poškozením na zdraví v dole na Ostravsku, kde právě nedodržením zásad EMC při uložení kabelů došlo v 80. letech k havárii těžebního stroje.

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

Obsah

I. Příručka pro projektování, montáže a revize

1 **Úvod** ... **10**
2 **Slovník pojmů** ... **11**
3 **Vznik přepětí** ... **12**
4 **Principy ochrany proti pulznímu přepětí** ... **13**
4.1 Koncepce návrhu ochrany proti přepětí ... 15
4.2 Životnost a revize ochran ... 16
5 **Ochrana proti přepětí - legislativa** ... **16**
5.1 Dodávky systémů a nařízení vlády č.169/1997 Sb. o elektromagnetické kompatibilitě ... 16
5.2 Normy související s ochranou proti přepětí a s vf odrušením ... 17
5.3 Souvislosti norem, škod a odpovědnosti za nedostatky ... 18
6 **Přepěťové ochrany a pojišťovny** ... **19**
7 **VZOR: Příloha k projektu** ... **20**
8 **VZOR: Doporučení revizního technika** ... **20**
9 **Přepěťové ochrany v rozvodech nn** ... **21**
9.1 Principy projektování a instalace svodičů třídy B a C (1. a 2. stupeň) ... 21
9.1.1 Předjištění svodičů ... 22
9.1.2 Připojování svodičů třídy B a C ... 22
9.2 Principy navrhování třetího stupně ochrany ... 23
9.2.1 Principy projektování chráněných zásuvek ... 23
9.3 Příklady ochrany a odrušení v rozvodech nn ... 23
9.3.1 Ochrana UPS ... 30
9.4 Bezpečnost svodičů - odpojování - signalizace - údržba ... 30
9.5 Postupy při revizích ... 31
9.5.1 Pracovní postup dle norem ČSN při revizích rozvodů nn se zabudovanými svodiči Saltek ... 31
10 **Svodiče přepětí a proudové chrániče** ... **32**
11 **Ochrana systémů MaR, EZS, počítačových a telekomunikačních sítí před pulzním přepětím** ... **33**
11.1 Odolnost systémů - EMC ... 33
11.2 Způsoby pronikání přepěťových pulzů do zařízení a systémů a interakce jednotlivých částí ... 33
11.3 Hlavní zásady řešení ochrany před pulzním přepětím ... 33
11.4 Prvky a zařízení na ochranu před přepětím ze slaboproudých vedení ... 33
11.4.1 Výbojková bleskojistka ... 33
11.4.2 Varistor ... 33
11.4.3 Supresorové diody ... 33
11.4.1 Koordinace ochranných prvků ... 33
11.5 Popis a použití datových ochran SALTEK ... 34
11.6 Principy návrhu ochrany ... 34
11.7 Výběr ochran dle parametrů chráněného rozhraní ... 35
11.8 Bezpečnostní opatření při montáži ochran ... 35
11.9 Údržba ochran ... 36
12 **Příklady aplikace přepěťových ochran SALTEK** ... **36**
12.1 Ochrana distribuovaných řídících systémů MaR ... 36
12.2 Další příklady aplikace ochran v MaR ... 38
12.3 Ochrany v prostředí s nebezpečím výbuchu (SNV) ... 38
12.3.1 Přepěťové ochrany v zajištěném provedení ... 38
12.3.2 Přepěťové ochrany pro jiskrově bezpečné obvody ... 38
12.3.3 Příklady použití ... 39
12.4 Ochrana systémů EZS, EPS, monitorovacích a přístupových systémů ... 39
12.4.1 Příklady zapojení ochran v systémech EZS a EPS ... 39
12.5 Ochrana telekomunikačních zařízení ... 45
12.5.1 Ochrana modemu (viz výše) resp. PC s modemem ... 45
12.5.2 Ochrana 19" skříně s více telekomunikačními linkami a s aktivními prvky ... 45
12.5.3 PbÚ resp. jiné zařízení s větším počtem linek ... 45
12.6 Ochrana radiokomunikačních systémů ... 45
12.6.1 Ochrana přijímače satelitního přenosu ... 45
12.7 Ochrana v počítačových sítích ... 45
12.7.1 Příklady ... 45
12.7.2 Návrh na ochranu rozvodů v objektu s rozlehlou sítí LAN apod. ... 45
12.8 Ochrana kancelářské, zdravotní, měřící a spotřební elektroniky ... 46

II. Katalog výrobků ... **48**

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

2. Slovník pojmů

2.1 Napětí

pracovní napětí: nejvyšší efektivní hodnota střídavého nebo stejnosměrného napětí, které se může vyskytnout, když je zařízení napájeno jmenovitým napětím. POZNÁMKY: 1 Přechodné jevy se neberou v úvahu. 2 Uvažují se podmínky jak obvodu rozpojeného, tak normální provozní podmínky.
periodické špičkové napětí: největší špičková hodnota periodických odchylek napěťové vlny vznikající zkreslením střídavého napětí nebo ze střídavé složky superponované na stejnosměrné napětí
POZNÁMKA - Náhodná přepětí, vzniklá např. občasným spínáním, se nepovažují za periodická špičková napětí.
podélné napětí: napětí mezi jednotlivými žílami a kovovým stíněním kabelu, resp. uzemněním. Podélné napětí namáhá tedy izolaci mezi vstupními svorkami a uzemněným pláštěm, resp. zemí.
příčné napětí: příčné napětí je napětí mezi dvěma vodiči jednoho elektrického obvodu v okamžiku jeho zatížení.
výdržná napětí:
- **impulzní výdržné napětí**: nejvyšší vrcholová hodnota impulzního napětí předepsaného tvaru a polarity, které za stanovených podmínek nezpůsobí průraz izolace
- **efektivní hodnota výdržného napětí**: nejvyšší efektivní hodnota napětí, které za stanovených podmínek nezpůsobí průraz izolace
- **periodické špičkové výdržné napětí**: nejvyšší vrcholová hodnota periodického napětí, které za stanovených podmínek nezpůsobí průraz izolace - dočasné výdržné přepětí: nejvyšší efektivní hodnota dočasného přepětí, které za stanovených podmínek nezpůsobí průraz izolace

jmenovité napětí zařízení: hodnota napětí stanovená výrobcem pro elektrické součásti, zařízení nebo přístroje, ke které se vztahují provozní a technické vlastnosti. POZNÁMKA - Zařízení může mít více než jednu hodnotu jmenovitého napětí, nebo může mít rozsah jmenovitých napětí.

2.2 Přepětí

Pulzním přepětím označujeme jakékoliv přechodové napětí trvající maximálně jednotky ms, jehož amplituda překročí maximální hodnotu pracovního napětí. Nezaměňujme s dočasným přepětím resp. nadpětím o pracovním kmitočtu, které vzniká např. v napájecích rozvodech nn při nedostatečné regulaci napětí.
příčné přepětí: přepětí mezi pracovními vodiči (L-N u napájení nn, a-b u telekomunikací...) označujeme za příčné přepětí
podélné přepětí: přepětí mezi pracovním vodičem a zemí (L-PE, N-PE u nn, a-PE, b-PE u telekomunikací...) označujeme za podélné přepětí
přepětí: jakékoli napětí, které má špičkovou hodnotu přesahující odpovídající špičkovou hodnotu největšího ustáleného napětí při normálních provozních podmínkách
dočasné přepětí: přepětí při průmyslovém kmitočtu o relativně dlouhém trvání
přechodné přepětí: přepětí krátkého trváni nepřesahující několik tisícin sekundy, kmitavé nebo nekmitavé, obvykle silně tlumené
spínací přepětí: přechodné přepětí v kterémkoliv místě sítě způsobené specifickou spínací činností nebo poruchou
atmosférické přepětí: přechodné přepětí vzniklé v kterémkoli bodě sítě v důsledku atmosférického výboje
funkční přepětí: úmyslně způsobené přepětí nutné pro funkci zařízení
provozní přepětí: přechodně zvýšené napětí způsobené obvykle náhlou změnou stavu sítě (např. při provozních spínáních, při zemních spojeních, při rezonančních podmínkách apod.)
kategorie přepětí: číselně definovaná úroveň impulzní odolnosti. *Jsou použity kategorie přepětí I, II, III a IV, viz 2.2.2.1. normy* ČSN 330420-1, IEC 664-1

2.3 Přepěťová ochrana

ochrana před přepětím (přepěťová ochrana), svodič: zařízení, které zamezuje nebo omezuje vznik přepětí, nebo vzniklé přepětí a jeho účinky omezuje
koordinace izolace: vzájemný vztah vlastností izolace elektrického zařízení při uvažování předpokládaného prostředí a dalších ovlivňujících namáhání - odstupňování izolačních hladin zařízení a ochranných hladin svodičů
svodič: přístroj, který má vzniklé přepětí omezit na míru bezpečnou pro chráněné zařízení (např. bleskojistka, omezovač přepětí, jiskřiště, apod. s nelineární volt-ampérovou charakteristikou, které ochraňují elektrická zařízení a přístroje před vysokým přepětím)
svodiče přepětí třídy B: svodiče schopné svou zvláštní konstrukcí svádět při přímých úderech blesku (dílčí) bleskové proudy
svodiče přepětí třídy C: svodiče schopné svádět přepětí vzniklá blízkými příp.vzdálenými údery blesku nebo spínacími pochody
svodiče přepětí třídy D: svodiče sloužící k ochraně jednotlivých spotřebičů nebo skupin spotřebičů před přepětím a určené k instalaci k zásuvkám
ochranná hladina: nejvyšší okamžitá hodnota napětí, které se ještě může vyskytnout na svorkách svodičů při jejich funkci za stanovených podmínek
přenosová frekvence: přenosová frekvence udává frekvenci, při které je vstupní útlum použitého prostředku < 3 dB
odpojovací zařízení: zařízení, které slouží v případě přetížení svodiče k jeho odpojení od sítě, aby se zabránilo požáru a zároveň byla signalizována porucha
zapálení: časový okamžik, ve kterém vrcholová hodnota proudu protékajícího ohmickou částí svodičů dosáhne hodnoty 1mA
zapalovací napětí: nejvyšší okamžitá hodnota napětí na svorkách svodiče před jeho zapálením
impulzní proud svodiče: proud, který protéká svodičem po jeho zapálení
zbytkové napětí svodiče: zbytkové napětí je vrcholová hodnota napětí, které zůstává na svorkách svodiče v okamžiku průchodu maxima jmenovitého impulzního proudu
reakční doba: doba mezi okamžikem vzniku přepětí a okamžikem, kdy zareaguje svodič přepětí. Závisí na strmosti nárůstu napětí a impedanci připojeného vedení
zkratová pevnost: je parametr vypovídající o schopnosti zařízení zvládat termické a dynamické účinky očekávaného zkratového proudu, aniž by došlo k omezení jeho funkčnosti
ochranná úroveň: hodnota ochranné úrovně je určená vyšší hodnotou buď 100%-impulsního zapalovacího napětí nebo zbytkového napětí při jmenovitém impulsním proudu svodiče. Měřena je na chráněné straně, tj.na vstupních svorkách chráněného zařízení
rozsah provozních teplot: udává, v jakém rozsahu teplot je zaručena bezchybná funkčnost přepěťové ochrany
zkušební bleskový proud: je definován zkušebním proudem s tvarem vlny 10/350 µs. Svodiče bleskového proudu ho musí bez vlastního poškození nejméně dvakrát spolehlivě odvést
vložený útlum: je útlum vzniklý připojením svodiče do vedení
mezní impulsní proud svodiče: je impulsní proud tvaru 8/20 µs, při kterém je odpojovací zařízení právě namáháno, ale při kterém ještě nedochází k mechanickému poškození svodiče. Tento proud musí být svodič schopen dvakrát svést, přičemž odpojovací zařízení smí zareagovat až při druhém impulsu
jmenovitý impulsní proud svodiče: je impulsní proud tvaru 8/20 µs, na který je svodič dimenzován výrobcem. Svodič musí impulsní proud minimálně 15 krát svést, aniž by došlo k podstatným změnám jeho jmenovitých parametrů
jmenovitá frekvence: frekvence, na kterou je zařízení dimenzováno, podle které je označeno a ke které jsou vztaženy ostatní jmenovité hodnoty

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

2.4 ZBO, uzemnění, pospojování

pracovní uzemnění svodičů přepětí: se spojuje s ochranným uzemněním zařízení, která jsou svodičem přepětí chráněna
ekvipotenciální přípojnice: ochranná svorka nebo přípojnice, se kterou musí být spojeny tyto vodiče: - uzemňovací přívody , ochranné vodiče, vodiče hlavního pospojování
vyrovnání potenciálů: elektrické propojení těles elektrických zařízení a cizích vodivých částí na stejný nebo přibližně stejný potenciál
hlavní vyrovnání potenciálů: hlavní vyrovnání potenciálů v rámci ochrany před bleskem je zvlášť významné opatření v chráněných místnostech (objektech) vedoucí ke snížení nebezpečí požáru, výbuchu a ohrožení života.Hlavního vyrovnání potenciálů je dosahováno vedením potenciálového vyrovnání nebo svodiči, jež v chráněném objektu navzájem propojí vnější hromosvod, kovovou konstrukci objektu, instalace,cizí vodivé prvky a napájecí a sdělovací zařízení
hlavní pospojování: navzájem spojuje tyto vodivé části: ochranný vodič, uzemňovací přívod nebo hlavní ochranná svorka, rozvod potrubí v budově, např. plynu, vody, kovové konstrukční části, ústřední topení a klimatizace
doplňující pospojování: může zahrnovat celou instalaci, část instalace, jednotlivý přístroj nebo místnost. V praxi volíme doplňující pospojování podle hranic zón bleskové ochrany, jak jsou popsány níže. Doplňující pospojování musí zahrnovat všechny neživé části zařízení a cizích vodivých částí, včetně hlavních kovových armatur železobetonu v dané zóně
zóny bleskové ochrany ZBO: Evropská norma **IEC 1321-1** definuje z hlediska přímého a nepřímého (elektromagnetický pulz - LEMP) účinku blesku:

ZBO 0A - možnost přímého úderu blesku, netlumený LEMP,
ZBO 0B - ochrana před přímým úderem blesku, netlumený LEMP,
ZBO 1 - vyloučený přímý úder blesku, tlumený LEMP (v závislosti na stínění),
ZBO 2 a další - další útlum LEMP (v souvislosti s vyšším stupněm odstínění).

2.5 EMC : Elektromagnetická kompatibilita

přístroj: elektrické a elektronické zařízení včetně vybavení a instalací obsahujících elektrické nebo elektronické součásti
odolnost: schopnost přístroje nebo systému, ve kterém přístroj pracuje, fungovat bez zhoršení jakosti funkce za přítomnosti elektromagnetického rušení
elektromagnetická kompatibilita: schopnost přístroje nebo systému, ve kterém přístroj pracuje, fungovat uspokojivě v elektromagnetickém prostředí, aniž by sám přístroj nebo systém způsoboval nepřípustné elektromagnetické rušení jakéhokoli jiného přístroje v tomto prostředí
asymetrické rušivé napětí: je vysokofrekvenční napětí mezi elektrickým středem dvojitého vedení a vztažným potenciálem
symetrické rušivé napětí: je vysokofrekvenční napětí mezi připojovacími místy žil dvojitého vedení
nesymetrické rušivé napětí: je vysokofrekvenční napětí mezi vztažným potenciálem a každým připojovacím místem pro vstupující a vystupující vedení elektrického zařízení (např. napájecí, řídicí a výkonová vedení)

3. Vznik přepětí

Pulzní přepětí vzniká přirozenou cestou - **při úderu blesku**, přímo nebo vazbou kapacitní, induktivní a galvanickou a elektromagnetickou indukcí do metalických vedení až do vzdálenosti několika kilometrů **při elektrostatickém výboji** a **při spínacích jevech** v sítích vvn, vn a nn.

I. Přímý úder blesku
Výboj blesku je charakterizován vysokými amplitudami proudu dosahujícími hodnot až přes 400kA. Průměrné hodnoty v podmínkách ČR dosahují 30 až 50kA. Udeří-li blesk přímo do objektu, zvýší se ve zlomku sekundy potenciál krytů a ochranných vodičů veškeré elektroinstalace propojené se základovým uzemněním. Tím začne protékat destruktivní vysoký vyrovnávací proud z uzemněných částí přístrojů do napájení datových a silových systémů. Současně se mohou ve velkých smyčkách vedení, která nejsou spojena se systémem vyrovnání potenciálů, indukovat vysoká napětí.

II. Úder blesku do rozvodu nízkého napětí nebo rozvodu telekomunikačního
Při vzdáleném úderu blesku se po síti nn šíří rychlostí blízkou rychlosti světla vlny s velmi vysokou amplitudou napětí ohrožující jakoukoli elektroniku. Proto dříve, než je slyšet zahřmění blesku, mohou být již počítače, faxy, ústředny, televizory, hifi přístroje, měřiči, řídící a regulační zařízení a další poškozeny nebo zničeny.

III. Úder blesku do vedení vn a vvn
Při úderu blesku do vedení vn a vvn sice transformátory částečně tlumí přenos energie pulzu do rozvodů nn, ale přepětí se do těchto rozvodů dostane několika cestami : kapacitní vazbou mezi primárním a sekundárním vinutím, induktivní vazbou mezi přívody vn a vývody nn, přímou, i když utlumenou, transformací mezi primárním a sekundárním vinutím a galvanickou vazbou přes společné uzemnění vn a nn rozvodu.

IV. Nepřímý úder blesku – vazby
I když blesk neuhodí přímo do objektu, vedení nebo zařízení, může ve vedení vzniknout pulzní přepětí galvanickou vazbou přes uzemnění, resp. kapacitní a induktivní vazbou na vedeních galvanicky oddělených od výboje blesku a to až do vzdálenosti 2 km.

IV. Výboje typu "mrak - mrak"
I když blesk neudeří do země, nýbrž proběhne výboj mezi mraky, vyvolá zrcadlový náboj na povrchu země a indukuje napětí na rozvodech silových a datových vedení. Následky šířících se vln s velmi vysokou amplitudou napětí jsou shodné s bodem II.

V. Spínání v síti nn
Ke vzniku přechodových přepětí dochází při zapínání, vypínání, připojování a odpojování induktivních a kapacitních zátěží a také při zkratech v napájecí síti.

VI. Spínání a přepínání v sítích vn a vvn
Spínací přepětí ze sítě vn a vvn se parazitními kapacitními a indukčními vazbami přenáší do rozvodů nn s dopady obdobnými jako u vzdálených úderů blesku.

VII. Elektrostatický výboj
Tento typ výboje vzniká při mechanickém tření dvou izolantů (v technologii, při pohybu osob po nevhodné podlaze apod.) a působí lokálně. Dá se mu předcházet vhodnou úpravou materiálů, vodivými povlaky, ionizací apod.

Je nutné si uvědomit, že **vliv indukce a vazeb se projevuje i na vedeních uvnitř budov**, pouze je nepatrně zeslaben zdivem a paradoxně někdy i lokálně zesílen nedokonale pospojovanou armaturou železobetonových budov. Všude tam, kde na rádiových a televizních přijímačích můžeme přijímat signál na vnitřní pokojovou anténu, může se indukovat přepětí od vzdáleného úderu blesku. Četná přepětí vznikají průmyslovou činností. Jedná se o přechodové jevy při zapínání a vypínání velkých, zejména induktivních zátěží - transformátory, velké motory, indukční ohřevy, při zkratech v rozvodné síti apod. Škodit může dokonce i mlýnek na kávu, jak prokázala měření. Zdrojem přepětí zejména v datových kabelech může být i indukce (přeslech) při souběhu se

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

silovými kabely – zejména pokud v silových rozvodech dochází k častému spínání energetických spotřebičů.

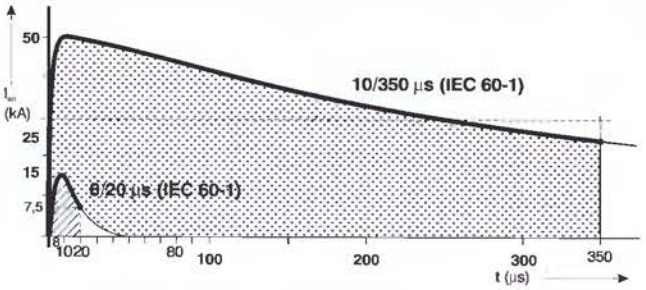
Amplitudy přepětí u přímého úderu blesku dosahují až MV, u nepřímých úderů stovky kV. U přepínání v sítích vn a vvn byla naměřena na nn výstupu transformátoru přepětí téměř 15 kV. Ze spínání v síti nn vznikají běžně přepětí o amplitudě od desítek až do několika tisíc voltů, a to ne pouze od velkých motorů a např. induktivních ohřevů, ale i od malých spotřebičů jako jsou zejména zářivky, kopírky, mrazáky, vysavače apod. Při elektrostatickém výboji dosahuje přepětí až několik desítek tisíc voltů, ale naštěstí výboj nese relativně malou energii.

Důležitým údajem charakterizujícím přepětí je jeho časový průběh. Při zkouškách svodičů – přepěťových ochran jsou používány dva typy proudových vln:

1) proudová vlna 10/350μs – je používána jako simulace bleskového proudu (tzv. zkouška bleskovým proudem)

2) proudová vlna 8/20μs – je používána jako simulace nepřímých účinků blesku a spínacích přepětí

První údaj u charakteristiky proudové vlny znamená dobu od počátku do dosažení maximální amplitudy, druhý údaj určuje dobu od počátku přes dosažení amplitudy až do následného poklesu amplitudy na polovinu maximální hodnoty. Z přiloženého obrázku vidíme, že obě vlny nesou rozdílný náboj (daný integrálem proudu v čase). Při zkoušce vlnou 10/350 musí svodič svést až 20x větší náboj, než při zkoušce vlnou 8/20 o stejné amplitudě. Z toho pak vyplývá, jak uvidíme dále, i rozdílná konstrukce svodičů bleskových proudů (zkoušených vlnou 10/350) a svodičů přepětí (zkoušených vlnou 8/20).



Obr. 2.1. Zkušební impulzní proudové vlny 10/350 a 8/20

Následky pulzního přepětí závisí na jeho amplitudě a energii:

- Zničení
  - při překročení určité amplitudy dochází k průrazům resp. k přeskokům jisker, což má za následek viditelnou destrukci části nebo celého zařízení na makroúrovni
  - obdobné následky mohou nastat při daleko nižších přepětích (v řádu jednotek až stovek voltů) na mikroúrovni, kdy dochází k průrazům P-N přechodů, k odpaření pokovení integrovaných obvodů. Tato poškození na mikroúrovni nejsou viditelná, projeví se pouze jako závada na příslušné kartě apod.
  - při rychlých změnách napětí (strmý růst pulzu) dochází k průrazům v polem řízených tranzistorech, tyristorech apod., případně dochází k jejich náhodnému spínání. To může mít katastrofální následky.
- Nesprávná činnost
  - náhodné selhání činnosti tyristorů a triaků
  - částečné zničení datových souborů
  - chyba v programu pro zpracování dat
  - chyba v datech nebo jejich přenosu
- Rychlé stárnutí
  - přepětí působící na součástky snižuje jejich životnost.

4. Principy ochrany proti pulznímu přepětí

Různá elektrická a elektronická zařízení mají různou odolnost proti přepětí. Jakmile však jde o zařízení obsahující mikroelektroniku, pohybuje se mez odolnosti pouze na úrovni desítek nebo jednotek voltů. Proto je nezbytné takové systémy chránit proti přepětí. Můžeme tak udělat dvěma způsoby: při příchodu přepětí zařízení odpojit, nebo vstup zkratovat. V praxi se používá druhý způsob, který je technicky jednodušší a nezpůsobuje přerušení provozu chráněného zařízení.

Princip ochrany proti přepětí vychází z koncepce pospojování na stejný potenciál. Neživé části pospojujeme přímo, živé části – pracovní napájecí a datové vodiče - pospojujeme přes svodiče do jednoho bodu na tzv. ekvipotenciální přípojnici podle normy ČSN 33 2000-5-54 a IEC 364-5-54, tj. na hlavní ochrannou svorku nebo přípojnici. Tyto svodiče mají při pracovním napětí velmi velký odpor srovnatelný s odporem izolantu. Při zvýšení napětí nad hranici maximálního pracovního napětí jejich odpor prudce klesne a svodiče tak po dobu trvání přepěťového pulzu vytvoří galvanické pospojování pracovního vodiče s ekvipotenciální přípojnicí – dalo by se obrazně říci, že vytvoří krátkodobý řízený zkrat a zabrání tak průniku přepětí na vstup do chráněného zařízení. Při vytváření tohoto ochranného pospojování živých i neživých částí vycházíme z norem o ochranném pospojování neživých částí (ČSN 33 2000-4-41, ČSN 33 2000-5-54, IEC 364-4-41 a další) a z norem o ochraně proti blesku (ČSN 341390, IEC 1024-1, IEC 1321-1 a další). Norma ČSN 33 2000-5-54 přímo uvádí v článku 542.N5.6 "Uzemnění svodičů přepětí" **Pracovní uzemnění svodičů přepětí se spojuje s ochranným uzemněním zařízení, která jsou svodičem přepětí chráněna**.

Podle ČSN 33 2000-5-54 článek 542.4.1 musí být v každém elektrickém zařízení **ochranná svorka nebo přípojnice, se kterou musí být spojeny tyto vodiče**:

- uzemňovací přívody
- ochranné vodiče
- vodiče hlavního pospojování
- uzemňovací přívody pracovního uzemnění, pokud se vyžadují.

Podle normy ČSN 33 2000-4-41 (čl.413.1.2.1) **Hlavní pospojování**:

V každé budově musí být navzájem pospojovány do tzv. hlavního pospojování:

- ochranný vodič
- uzemňovací přívod
- hlavní uzemňovací svorka
- uvedené cizí vodivé části:
  - kovová potrubí uvnitř budovy pro zásobování např. plynem a vodou
  - konstrukční kovové části, ústřední topení a klimatizace
  - hlavní kovové armatury železobetonových konstrukcí, pokud lze tento požadavek uplatnit

Jsou-li vodivé části přiváděny do budovy zvenčí, musí být pospojovány pokud možno co nejblíže jejich vstupu do budovy. Vodiče hlavního pospojení musí vyhovovat požadavkům této normy a kapitole 54 (HD 384.5.54). Hlavní pospojování musí být provedeno u všech kovových plášů sdělovacích kabelů (nutný je však souhlas majitelů nebo provozovatelů). Jestliže souhlas dán nebyl, jsou majitel nebo provozovatel odpovědní za to, že nevznikne jakékoli nebezpečí v důsledku nepřipojení těchto kabelů k hlavnímu pospojování. Součástí hlavního pospojování je i pracovní uzemnění svodičů bleskových proudů resp. svodičů přepětí osazených na pracovních vodičích přicházejících napájecích a sdělovacích kabelů na hranicích zóny ZBO 0 a ZBO 1 (viz níže).

Podle normy ČSN 33 2000-4-41 (čl. 413.1.2.2) **Doplňující pospojování**:

Jestliže v instalaci nebo její části nelze splnit podmínky samočinného odpojení podle 413.1.1.1, musí být provedeno místní pospojování nazvané doplňujícím pospojováním (viz. 413.1.6).

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

Pozn: Doplňující pospojování může zahrnovat:
- celou instalaci
- část instalace
- jednotlivý přístroj
- jednotlivou místnost

Podle normy ČSN 33 2000-4-41 (čl. 413.1.6) **Doplňující pospojování**: čl. 413.1.6.1 - Doplňující pospojování musí zahrnovat všechny neživé části současně přístupné dotyku upevněných zařízení a cizích vodivých částí, vč. hlavních kovových armatur železobetonu, pokud je lze uplatnit. Soustava tvořící pospojování musí být spojena s ochrannými vodiči všech zapojení vč. zásuvek.
Součástí doplňujícího pospojování je i pracovní uzemnění svodičů přepětí osazených na hranicích příslušných zón bleskové ochrany.

Průřezy vodičů pro hlavní a doplňující pospojování jsou uvedeny v ČSN 33 2000-4-41 v jednotlivých tabulkách 41NN a 41NNa, tj. pro zařízení do 1000V AC a 1500V DC a soustavy TN, TT a IT. V normě ČSN 33 2000-5-54 v čl. 547 jsou též vyznačeny nejmenší průřezy hlavního a doplňujícího pospojování. Požadavky normy IEC 1024-1 na průřez vodiče svádějícího podstatné části bleskových proudů jsou v níže uvedené tabulce 1. Ve druhém sloupci jsou uvedeny požadované průřezy vodičů sloužících pro vyrovnávání částkových bleskových proudů. První hodnotu považujeme za směrodatnou pro uzemnění svodičů bleskových proudů v přívodech nn, druhou pro uzemnění svodičů bleskových proudů v datových přívodech. Jak již bylo řečeno v čl. 547 ČSN 33 2000-5-54 je uveden jako nejmenší dovolený průřez pro hlavní pospojování 6 mm^2, nemusí však být větší než 25 mm^2, pokud je vodič pospojování z mědi. Pro doplňující pospojování dvou neživých částí je požadován minimálně průřez nejmenšího ochranného vodiče připojeného na neživé části. Pro doplňující pospojování neživé a cizí vodivé části nesmí být průřez menší než je polovina průřezu odpovídajícího ochranného vodiče. Minimální průřez vodiče pospojování chráněného před mechanickým poškozením je 2.5 mm^2, nechráněného 4 mm^2.

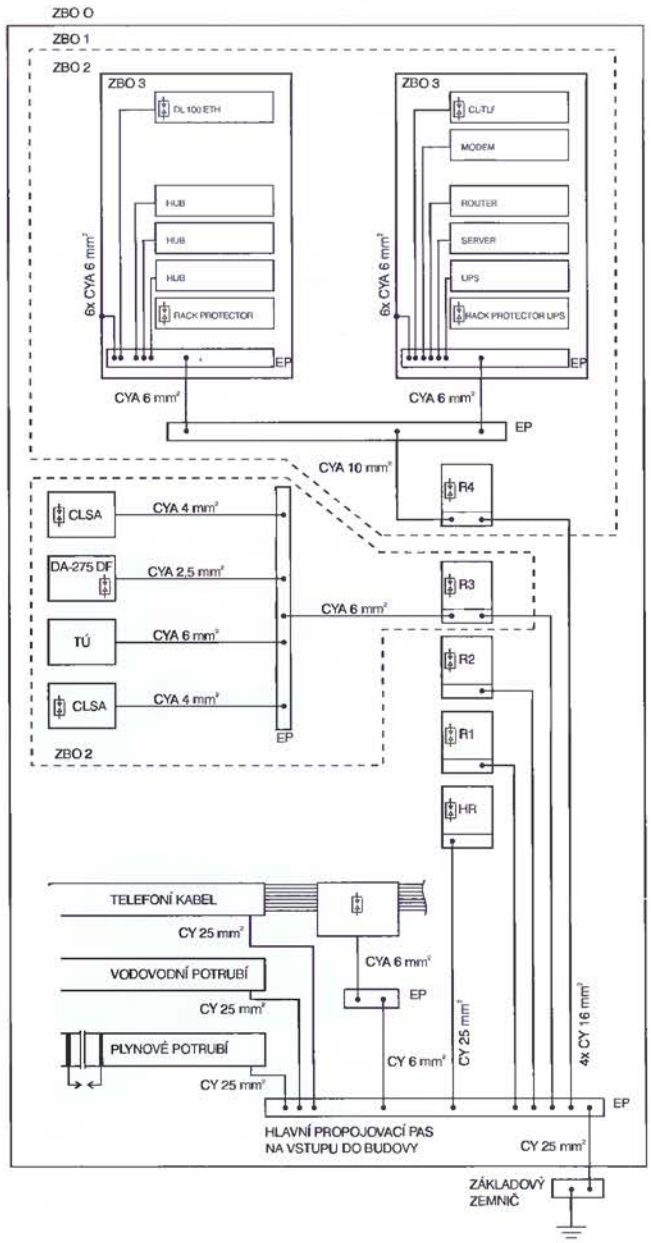
Tabulka 1. Minimální požadované průřezy vodičů vedoucích bleskové proudy podle IEC 1024-1

Materiál	Průřez vodiče mm^2 - bleskové proudy	Průřez vodiče mm^2 - částkové bleskové proudy
Cu	16	6
Al	25	10
Fe	50	16

V praxi se používají tři typy systémů pospojování:
- sériový (smyčkování)
- do hvězdy
- síť

Nejméně vhodné (a u nás dosud běžné zejména u podružných rozváděčů) je sériové pospojování. Poruchy se totiž z jednoho bodu přenáší na celou větev pospojování – svedený pulzní proud svodiče, ale i poruchový zkratový proud vytváří v různých částech větve různé (i nebezpečné) poruchové potenciály. Vhodnější, ekonomicky únosný a technicky snadno proveditelný je systém pospojování do hvězdy.

Obr. 4.1 Příklad hlavního a doplňujícího pospojování včetně pracovního uzemění svodičů



Evropská norma **IEC 1321-1** definuje **zóny bleskové ochrany ZBO** z hlediska přímého a nepřímého (elektromagnetický pulz - LEMP) účinku blesku:

ZBO 0_A - volné prostranství (možnost přímého úderu blesku, netlumený LEMP)

ZBO 0_B - ochranný prostor jímače hromosvodu (ochrana před přímým úderem blesku, netlumený LEMP)

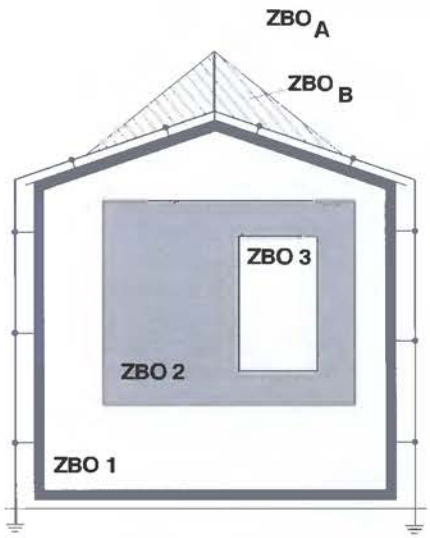
ZBO 1 - vnitřek objektu (vyloučený přímý úder blesku, tlumený LEMP (v závislosti na stínění))

ZBO 2 - vnitřek místnosti - např. serverovna s vodivou podlahou, FeAl podlahy a obklady zdí (další útlum LEMP v souvislosti s vyšším stupněm odstínění))

ZBO 3 - vnitřek kovové skříně (např. 19" RACK)

Tato norma podobně s citovanou normou IEC 1024-1 uvádí nutnost použít jako ochranu proti přepětí na rozhraní zón 0 a 1 jiskřišový svodič, který kromě omezení přepětí zkrátí vlnu 10/350 na tvar 8/20 (viz další odstavec).

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001



Evropská norma **IEC 1024-1** uvádí pojmy **vnější a vnitřní ochrana před bleskem** vč. **zkoušky bleskovým proudem 10/350 µs**, kde 10 µs znamená délku čela vlny (nárůst z nuly na maximum) a 350 µs je doba do poklesu amplitudy pulzu na 50% maximální hodnoty. Touto vlnou se mají podle normy zkoušet svodiče bleskových proudů, které jsou instalované na rozhraní zón bleskové ochrany 0 a 1.
Na dalších rozhraních zón se podle citovaných norem mají použít svodiče přepětí zkoušené vlnou 8/20 µs, která je téměř 20-krát kratší než při zkoušce bleskovým proudem a nese 20-krát menší náboj.
Návrh **německé normy E DIN VDE 0675-6** člení přepěťové ochrany pro rozvody nn do 4 tříd A, B, C a D. Svodiče třídy A jsou určené pro venkovní vedení. Svodiče třídy B, C a D jsou určené postupně na rozhraní zón 0, 1, 2 a 3. Obdobná **evropská norma IEC 61643-1** dělí svodiče na třídy I, II a III, což odpovídá našemu označování jako 1., 2. a 3. stupeň. Norma **DIN VDE 0110** zase uvádí pojem **kategorie přepětí** v rozvodech nn, což odpovídá i členění podle normy **ČSN 330420-1**. Tato norma na rozdíl od jiných norem, které jsou všeobecné, člení rozvody nn do čtyř kategorií a udává maximálně přípustné přepětí. Na přívodu do budovy nemá přepětí překročit 6kV, za hlavním rozváděčem 4kV, na vývodech z podružných rozváděčů 2,5kV a v slaboproudé části elektronických přístrojů 500V (viz. obrázek na straně 17).

4.1 Koncepce návrhu ochrany proti přepětí

Při ochraně elektronických systémů proti přepětí se využívá několik koncepcí. Nejznámější z nich jsou zonální koncepce a koncepce komplexní ochrany klíčových zařízení. U zonální koncepce je ochrana budována v zónách více méně totožných s členěním budov: hranici první zóny tvoří plášť budovy, druhé zóny zdi místnosti a třetí zóny jednotlivé vstupy do zařízení. U komplexní ochrany klíčových zařízení není vytvářena ochrana pro celý systém, ale pouze pro jeho klíčové části, resp. jiné části, jejichž poškozením nebo poruchou by došlo k závažnému narušení činnosti celého systému, k velkým materiálním škodám, nebo k ohrožení života. Druhá koncepce má sice určité výhody v nižších nákladech, je v ní však zabudované riziko, že dojde k opomenutí např. nestandardní situace, kdy poškozením zdánlivě bezvýznamného prvku dojde za určitých podmínek k totálnímu selhání systému, nebo k velkým materiálním škodám. V praxi dochází velice často ke kombinaci obou způsobů.
Nejrozšířenější a normou podporovaná je koncepce zonální ochrany, vycházející z IEC 1312-1 a ČSN 330420. Součástí a principem této koncepce je hlavní a doplňující pospojování, jak bylo popsáno výše.
Na hranici zón 0 a 1 je nezbytné nasadit speciální jiskřiště zkoušené bleskovým proudem 10/350, které je navíc u svodičů pro rozvody nn doplněné účinným zhášením následných proudů. Svodiče na základě varistorů jsou, s vyjímkou níže uvedených případů, pro tento účel nevhodné, neboť svedou velmi malé pulzní proudy 10/350 a neplní tak požadavky normy. Svodiče na základě varistorů jsou zkoušené vlnou 8/20 (a tento údaj je i v technických datech) a ne předepsanou vlnou 10/350 - nominální hodnota tohoto údaje je potom sice srovnatelná s údajem na svodiči bleskových proudů, ale odpovídá to cca 20-krát menší svedené energii.

Dimenzování prvního stupně ochran na rozhraní zón 0 a 1 je závislé na zařazení budovy do třídy ochrany proti blesku. U třídy IV a III se předpokládá blesk do 100 kA, třída II - 150 kA, třída I - 200 kA. Norma předpokládá, že 50% bleskového proudu se dostane na přívody do budovy (přívod nn, telefon, datové přívody...) a 50% se přes neživé části rozptýlí do země.
Pokud se omezíme na silové přívody, znamená to, že u **třídy I** musíme dimenzovat svodiče bleskových proudů celkem na 100 kA bleskového proudu (10/350). To u trojfázového vedení znamená více než 30 kA na jednu fázi. Tomu vyhovuje svodič bleskových proudů SALTEK typ FLP-A60 se schopností svést proud 60 kA (10/350).
V třídách II až IV počítáme s bleskovým proudem do přívodů 75 resp. 50 kA (10/350). U trojfázových přívodů potom vyhovuje svodič bleskových proudů SALTEK typ FLP-A25 se svedeným bleskovým proudem 25 kA (10/350) - tj. 75 kA pro tři fáze.
U jednofázových přívodů v třídě ochrany II až IV je nutné použít svodiče typu FLP-A60.
V případě objektů bez vlastního hromosvodu a s kabelovou přípojkou nn, kde nepředpokládáme účinky přímého úderu blesku, můžeme použít i u prvního stupně svodiče typu FLP-275 V s výkonnými varistory zkoušenými bleskovým proudem 7 kA (10/350) resp. 60 kA (8/20) na jeden pól. Novinka FLP-275 VE - výkonný varistorový svodič - je vhodný jako ekonomická náhrada 1. a 2. stupně ochrany pro rodinné domy v řadové zástavbě a domy bez vlastního hromosvodu.
Svodiče třídy B typu SALTEK FLP-A60 a FLP-A25 zajistí při svedení bleskových proudů 60 kA resp. 25 kA na jednu fázi zbytkové přepětí do 4 kV a vyhovují tak normě ČSN 330420, zkracují vlnu 10/350 na tvar 8/20 a vyhovují tak normě IEC 1312-1 a požadavkům normy ČSN 330420 na koordinaci izolace. Tato jejich vlastnost umožňuje i koordinaci funkce s druhým stupněm ochran konstruovaným na základě varistorových svodičů.
Druhý stupeň ochrany rozvodů nn je reprezentovaný svodičem třídy C typu SALTEK SLP-275 V, zkoušeným proudovou vlnou 15 kA (8/20) opakovaně 20x, resp. 45 kA jednorázově. Těmito svodiči se osazují v podružných rozváděčích pracovní vodiče. **Svodiče SLP-275 V zajistí omezení přepětí na 1,5kV, což vyhovuje ČSN 330420 pro kategorii přepětí II (norma požaduje omezení na 2,5 kV) na vývodech z podružných rozváděčů.**
Při použití svodičů bleskových proudů třídy B a svodičů přepětí třídy C je nutno pro správnou koordinaci jednotlivých stupňů dodržet vzdálenost 10 m pomocí kabelového vedení nebo je možno použít rázové oddělovací tlumivky **RTO**, které se zapojují do série. Z tohoto důvodu je zapotřebí znát velikost protékajícího proudu, podle něhož se upřesní typ příslušné **RTO**.
V případě použití **V-programu** je vzdálenost mezi svodiči bleskových proudů tř. B a svodiči přepětí tř. C snížena na 1m, při zajištění správné koordinace jednotlivých stupňů.
Třetí stupeň ochrany- svodiče třídy D - se instaluje těsně před chráněné spotřebiče. Svodiče přepětí SALTEK typové řady DA zajišují omezení přepětí na úrovni stovek voltů v závislosti na svedených proudech a přitom svádějí proudy až 10 kA (8/20). **Typy ochran SALTEK DA-275 DF, -BFG,-LF, RACK-PROTECTOR, PA OVERDRIVE F6 A F16 a další jsou trojstupňové**:
1) vstupní ochrana proti přepětí 5/10 kA(8/20),
2) VF filtr 150 kHz - 30 MHz,
3) výstupní - jemná a rychlá ochrana proti přepětí.
Tyto přístroje zajišují kromě ochrany proti přepětí i velmi účinnou ochranu proti vysokofrekvenčnímu rušení.
Podrobně je nasazení svodičů SALTEK popsané dále.
Řada přepěťových ochran - svodičů SALTEK třídy B, C a D zajistí účinnou ochranu proti přímému i nepřímému úderu blesku i všem typům spínacích a jiných přepětí podle platných českých a evropských norem.
I když pro datové rozvody neexistuje názorná a popisná norma jako je ČSN 33 0420, používá se v rámci zonální koncepce ochrany obdobného postupu jako u rozvodů nn. Na hranici zón 0 a 1 se instalují svodiče bleskových proudů SALTEK typu BD

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

pro dvoulinky běžné i kroucené a pro vícežilové vedení resp. svodiče bleskového proudu typu FX a HX pro koaxiální kabely. Tyto svodiče obsahují speciálně upravené jiskřiště zkoušené bleskovou vlnou 10/350 se zanedbatelným vloženým odporem a velice nízkým útlumem až do frekvencí 3 GHz. Pracovní uzemnění těchto svodičů se spojuje s hlavním pospojením objektu.
Druhý a třetí stupeň ochrany bývá zpravidla v datových rozvodech integrovaný do jednoho dvoustupňového obvodu složeného z prvního stupně - hrubé ochrany (trojpólová bleskojistka) a z druhého stupně - jemné ochrany (soustava supressorových velmi rychlých diod). Hrubá ochrana zajišuje vysoký svedený proud opakovaně 10x10 kA (8/20) a jemná ochrana zajišuje velmi rychlou reakci pod 1 ns (samotné supressorové diody mají reakci dokonce až 1ps). První stupeň - hrubá ochrana a druhý stupeň - jemná ochrana jsou vázané vazební impedancí, která zajišťuje koordinaci funkce prvního a druhého stupně ochrany a bývá reprezentovaná ohmickým nebo indukčním prvkem podle typu a určení ochrany. U ochran s nižší přenášenou frekvencí (datovou přenosovou rychlostí) se kromě ohmických vazebních impedancí používají i indukční vazby, které zase umožňují průtok vyšších jmenovitých proudů. **U ochran určených pro rychlé přenosy s frekvenčním rozsahem 100MHz musí být zajištěný nízký vložený odpor při zachování koordinace funkce jemné a hrubé ochrany, nulová vložená indukčnost a minimální svodová parazitní kapacita. Tyto vlastnosti mají ochrany SALTEK pro sítě LAN s vysokými přenosovými rychlostmi s rozsahem 100MHz.**
Kombinované dvojstupňové datové ochrany SALTEK typů DL, VL, SX, DM, CL a CLSA se instalují na vstupy datových rozhraní. Jsou zde typy zajišťující ochranu přenosu až do 100 MHz pro kroucené páry a až do 3 GHz pro koaxiální kabely. Podrobně je jejich konstrukce, funkce i nasazení popsaná v kapitole 11.
Podmínkou účinnosti ochrany proti přepětí je její komplexnost - tj. všechny kabely vstupující ze zóny 0 do zóny 1 musí být ošetřené svodiči bleskových proudů a na hranicích dalších zón svodiči přepětí, musí být splněné normy o uzemnění a hlavní a doplňující pospojování musí odpovídat normám a hranicím jednotlivých zón.

4.2 Životnost a revize ochran

Životnost ochran je daná jejich konstrukcí a jejich zatížením.
Typy FLP - A60 a FLP - A25 mají v podstatě neomezenou životnost, jsou to vysokovýkonná jiskřiště s vyfukováním následných oblouků, které mohou být zničené v podstatě pouze nadnormativním přímým zásahem blesku. Nemají žádnou indikaci poškození, při vybavení jejich předjištění se překontroluje jejich vzhled a izolační odpor.
Typ SLP-275V a řada svodičů DA-275 obsahují varistory s termodynamickým odpojovačem, který varistory odpojí při přetížení nadnormativním pulzním proudem nebo při přiložení vyššího napětí než je povolené (např. sdruženého napětí 400 V) a zabrání tak jejich mechanickému poškození případně vzniku oblouku a následnému zahoření. Správná funkce i porucha a odpojení jsou opticky (u některých verzí i elektricky) signalizované. Není nutné je kontrolovat, pokud signalizují správnou funkci. Možné je ale preventivně kontrolovat stav varistorů ve svodičích třídy C a D a svodiče s varistory v pokročilém stadiu stárnutí je možné preventivě vyměnit před ukončením jejich životnosti a zvýšit tak úroveň a míru ochrany rozvodů a zařízení. Tuto činnost vykonává servisní organizace pověřená a periodicky prověřovaná výrobcem.
Běžná životnost těchto svodičů je víc jak 10 let.
Datové ochrany SALTEK neobsahují varistory ani jiné stárnoucí prvky. **Jejich životnost se počítá na 15 až 20 roků**. Při přetížení a poškození se chovají jako přerušení obvodu nebo trvalý zkrat. Je možné je také preventivně kontrolovat, tato měření však nemají tak přesnou predikci jako u varistorových svodičů v sítích nn.
Při správném návrhu systému ochran SALTEK ve všech typech rozvodů v budově a při dodržení platných norem o pospojování a uzemnění a ochraně proti blesku dosáhneme nejenom dokonalé ochrany a odrušení instalovaných zařízení, ale zároveň také maximalizujeme životnost ochran a minimalizujeme počet servisních zásahů na ochranách i chráněném zařízení.

5. Ochrana proti přepětí - legislativa

5.1 Dodávky systémů a nařízení vlády č.169/1997 Sb. o elektromagnetické kompatibilitě

Přijetím zákona č.22/1997 Sb. a nařízení vlády o elektromagnetické kompatibilitě č.169/1997 Sb. se přesunul problém odolnosti elektronických systémů z roviny pouze technické i do roviny legislativní. Každý výrobce resp. dovozce musí zajistit ze zákona dostatečnou odolnost dodávaného výrobku (např. řídícího systému) a jeho funkčnost i za přítomnosti rušivých signálů na straně jedné a zajistit, že dodávaný výrobek nebude rušit okolí nad úrovní, kterou povoluje norma na straně druhé. Cílem zákona a nařízení je zejména:

1) realizovat opatření, která tato rizika anulují, nebo alespoň omezí na "minimální nebezpečí, které lze považovat za přijatelné při užívání výrobku vzhledem k odpovídající vysoké úrovni ochrany oprávněného zájmu".
2) zajistit vysokou provozuschopnost zařízení v podmínkách, pro které je určeno.

Oba tyto cíle zajišťují u elektrických a elektronických zařízeních přepěťové ochrany a odrušovací filtry. Přepěťové ochrany nemají význam pouze pro snížení rizika zničení zařízení, ale mají též podstatný podíl na bezporuchovém a bezvýpadkovém chodu zařízení a systémů přesně v duchu definice elektromagnetické kompatibility: "...zajistit podmínky, aby přístroj v daném prostředí uspokojivě pracoval". Laciné řešení této problematiky, jak ukazuje praxe a jak je ukázáno na několika místech této publikace, není někdy pouze nedostatečné, ale i nebezpečné.
Problém rušení a odrušení je velice výrazný v průmyslových provozech, kde jsou v těsné blízkosti citlivé řídící systémy i energetické zdroje rušení. Nejčastějšími zdroji rušivých signálů jsou pulzní přepětí, vznikající při spínaní energetických spotřebičů, indukčních zátěží, motorů a pod. a vysokofrekvenční rušení, zdrojem kterého jsou především frekvenční měniče dnes běžně používané k napájení motorů. Meze odolnosti i meze rušení, stejně jako způsoby měření jsou popsány v harmonizovaných normách, jejichž seznam je přílohou nařízení vlády č.169/1997 Sb. Správné nasazení svodičů přepětí a odrušovacích filtrů vyžaduje nejenom určité znalosti ale i zkušenosti. Zanedbání této problematiky pak znamená nejenom riziko náhlého kolapsu systému případně i jeho zničení, ale v případě větších škod i možnost soudního postihu pro dodavatele výrobku, který nezajistil shodu s normami podle nařízení vlády č.169/1997 Sb. a zákona č.22/1997 Sb. resp. pro dodavatele napájecích resp. datových (MaR, LAN apod.) rozvodů, který je neošetřil podle platných norem.

Samotné nařízení vlády zavádí kromě jiného tyto definice :
a) za **přístroj** se považuje elektrické a elektronické zařízení včetně vybavení a instalací obsahujících elektrické nebo elektronické součásti,
b) za **odolnost** se považuje schopnost přístroje nebo systému, ve kterém přístroj pracuje, fungovat bez zhoršení jakosti funkce za přítomnosti elektromagnetického rušení,
c) za **elektromagnetickou kompatibilitu** se považuje schopnost přístroje nebo systému, ve kterém přístroj pracuje, fungovat uspokojivě v elektromagnetickém prostředí, aniž by sám přístroj nebo systém způsoboval nepřípustné elektromagnetické rušení jakéhokoli jiného přístroje v tomto prostředí.

Přístroje (včetně instalací) musí být podle nařízení provedeny tak, aby pokud jsou řádně udržovány a využívány pro účely,

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

pro které jsou určeny, měly odpovídající odolnost vůči elektromagnetickému rušení, která jim umožňuje provoz v souladu se zamýšleným účelem. Dodavatel musí zajistit, aby instalace byla ve shodě s těmito požadavky a přejímá odpovědnost za shodu instalace s aplikovatelnými požadavky nařízení vlády při jejím uvedení do provozu. Dodavatel řídícího sytému, systému MaR, EZS, EPS, počítačové sítě je ve smyslu zákona a nařízení vlády výrobcem nového systému a je odpovědný za jeho konstrukci, technické řešení, montáž a stavbu i za jeho funkčnost v prostředí, ve kterém je systém realizován. Dodavatel musí zvážit rizika rušivých vlivů (přímý i nepřímý úder blesku, indukované a spínací přepětí, vf rušení po vedení i vzduchem) a **realizovat opatření, která tato rizika anulují, nebo alespoň omezí na „minimální nebezpečí, které lze považovat za přijatelné při užívání výrobku vzhledem k odpovídající vysoké úrovni ochrany oprávněného zájmu (odběratele)"** - (v uvozovkách je uvedena citace z §8 odst.2 zákona 22/1997 Sb.). Míru tohoto rizika přijatelného pro odběratele je dobré stanovit ve smlouvě.
Použitím externích ochranných a odrušovacích prvků se značně zjednoduší návrh zodolnění systému a zkrátí se doba potřebná na jeho realizaci. Tyto prvky jsou již odzkoušené pro určité úrovně rušení a umožňují bez zásahu do konstrukce použitých přístrojů zvýšit jejich odolnost resp. snížit míru jejich vyzařování na požadovanou úroveň.

5.2 Normy související s ochranou proti přepětí a s vf odrušením

V České republice se postupně přijímají v rámci harmonizace s EU také normy týkající se **EMC** (ElektroMagnetická Kompatibilita - koexistence elektrických a elektronických zařízení, úroveň jejich rušení a odolnosti). Mezi tyto normy patří i normy týkající se přepětí: rozčleňují elektrická zařízení do tříd podle odolnosti a doporučují ochranu proti přepětí v jednotlivých případech i všeobecně. Zatímco třídy odolnosti jsou určené přesně, technické řešení ochrany proti přepětí určené není. Norma popisující technické řešení by rychle zastarala a neumožňovala by technické inovace. Technické řešení ochran tedy vychází z požadavků normy na úroveň omezení přepětí, z požadavků investora a projektanta na odolnost zařízení a požadovanou úroveň bezpečnosti a z ekonomických možností investora – nesmí však být porušen základní princip realizovat opatření, která rizika anulují, nebo alespoň omezí na minimální nebezpečí, které lze považovat za přijatelné při užívání výrobku vzhledem k odpovídající vysoké úrovni ochrany oprávněného zájmu.
V příloze k nařízení vlády ČR č. 169/97 k elektromagnetické kompatibilitě je uvedený **seznam harmonizovaných norem ČSN**.

Základní normy týkající se přepětí:

1. České normy

ČSN 33 2000-1 "Základní ustanovení pro elektrická zařízení"
Instalaci svodičů přepětí lze zdůvodnit těmito články:
čl. 1.1: "Elektrické zařízení jako celek a jeho jednotlivé části (stroje, přístroje, spotřebiče, vodiče a jiné elektrické předměty) musí být navrženo a provedeno hospodárně tak, aby:
a) nebylo nebezpečné osobám, užitkovým zvířatům a majetku,
b) neohrožovalo okolí,
c) nerušilo provoz jiných zařízení a naopak provozováním jiných zařízení nebylo rušeno,
d) správně, spolehlivě a hospodárně pracovalo".
čl. 2.3.: "Všechna elektrická zařízení musí být zabezpečena proti působení možných poruchových stavů, které lze předpokládat (např. přetížení, zkraty, a přepětí), přičemž prvky sloužící k tomuto účelu musí být voleny tak, aby při poruchovém stavu elektrického zařízení spolehlivě působily".
Z této normy vyplývá plná odpovědnost projektanta a zřizovatele za správný a spolehlivý provoz elektrického zařízení a jeho povinnost zajistit přiměřenou ochranu před přepětím.
čl. 131.6.2: "Osoby, hospodářská zvířata i majetek musí být chráněny před poškozením v důsledku nadměrného napětí, které může vzniknout z jiných příčin (např. atmosférickými jevy, spínacími přepětími, statickou elektřinou)".

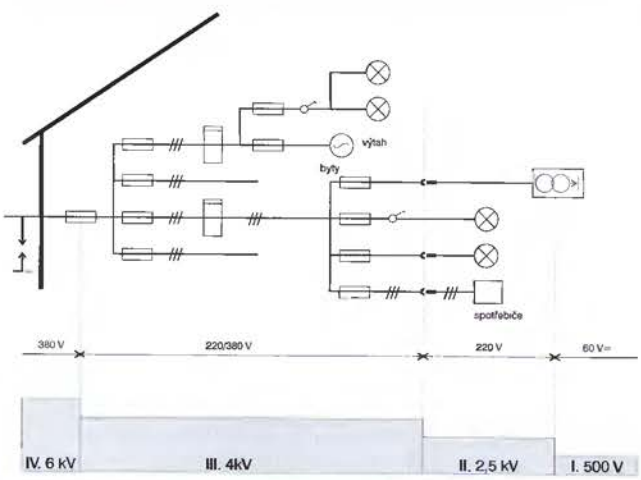
Norma přímo ukládá povinnost provozovatele chránit zařízení a rozvody proti přepětí.

ČSN 34 1390 "Předpisy pro ochranu budov před bleskem"
Tato norma obsahuje několik doporučení vztahujících se k vnitřní ochraně před bleskem. Důležité jsou údaje o pospojování, resp. oddálení kovových konstrukcí od jímacích vedení a svodů. Kvalitní vnější ochrana před bleskem samozřejmě přispívá ke snížení ohrožení elektronických zařízení uvnitř budovy a dnes již nic nebrání jejímu zkvalitnění a doplnění o vnitřní ochranu podle IEC 1024-1 a 1312-1. Pro odhad ohrožení elektronických zařízení v budovách je vhodné Doporučení ČES 34.01.95 k ČSN 34 1390, vypracované na základě materiálů IEC-TC 81 k normě IEC 1662. Může být velice důležitým argumentem pro zřízení ochrany.

ČSN 33 2000-4-41 "Elektrická zařízení. Bezpečnost. Ochrana před úrazem elektrickým proudem"
Principy pro hlavní a doplňkové pospojování uvádí článek 413.1.2 "Pospojování". Průřezy ochranných vodičů a vodičů pospojování pro sítě TN, TT a IT uvádí následující články 413.1.3 až 413.1.6.

ČSN 33 2000-5-54 "Výběr a stavba elektrických zařízení. Uzemnění a ochranné vodiče"
Uvádí se základní zásady pro zřizování uzemnění, využití náhodných a strojených zemničů a pospojování. V článku 542.N5.6 "Uzemnění svodičů přepětí" přímo uvádí: **Pracovní uzemnění svodičů přepětí se spojuje s ochranným uzemněním zařízení, která jsou svodičem přepětí chráněna.**
Pro problémy související s elektronickými zařízeními je vhodné řídit se zásadami uvedenými v resortním technickém předpisu (bývalého Federálního ministerstva spojů) **TA 116 "Uzemnění telekomunikačního zařízení"** z r. 1991, kde nalezneme mnoho užitečných zásad a zároveň vztah uzemnění a sítí TN-S, které jsou zde předepsány.

ČSN 33 0420-1 "Koordinace izolace elektrických zařízení nízkého napětí" část 1 Zásady, požadavky a zkoušky
(Ekvivalent IEC 664-1980, IEC 664A-1981) je velmi důležitým argumentem pro zdůvodnění zapojování ochran před přepětím a rovněž podkladem pro návrh tzv. kaskádové ochrany před přepětím (tj. koordinace požadovanou v IEC 1312-1) v sítích nn.



Obr. z ČSN 33 0420 uvádí příklad výdržných jmenovitých impulzních napětí pro soustavu 230V/400V. Vzhledem k tomu, že systém požadavků na ochrany před přepětím v distribučních sítích nn podle čl. 6 ČSN 38 0810 nezaručuje při přímých úderech blesku do vedení nebo budovy snížení hodnoty přepětí při vstupu do budovy pod hodnotu 6 kV, je prakticky vždy nutno - zejména při instalaci citlivých elektronických zařízení uvnitř budovy - postupně snižovat přepětí na hodnoty bezpečné jak pro izolaci v instalaci, tak pro připojené zařízení.

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

ČSN 33 4010 "Ochrana sdělovacích vedení a zařízení proti přepětí a nadproudu atmosférického původu"
Určuje minimální požadavky na jistící soupravy na konci vnějších sdělovacích vedení. Slouží jako orientační návod pro nutnost nasazení přepěťových ochran. Podstatně lepším předpisem pro odůvodnění nasazení jemných ochran a ochrany na sítě nn je ovšem technický předpis SPT Telecom TA 9a (1994, doplněk 1 - Ochrana Telekomunikačních zařízení v účastnické síti před přepětím). S ohledem na důležitost provozu chráněného zařízení nebo objektu se doporučuje kvalitnější ochrana (v souladu s IEC 1312-1).

ČSN 33 2160 "Předpisy pro ochranu sdělovacích vedení a zařízení před nebezpečnými vlivy trojfázových vedení vn, vvn a zvn"
a obdobná norma pro železniční elektrickou trakci ČSN 34 2040 mohou posloužit jako podklad pro výpočet nebezpečných vlivů (přepětí) na sdělovacích vedeních zavedených do elektrických stanic nebo v souběhu se silovými vedeními vn až zvn a elektrické trakce, a jako podklad pro zřízení ochrany při překročení dovolených mezí nebezpečných vlivů.

ČSN 334000 "Požadavky na odolnost oznamovacích zařízení proti přepětí a nadproudu"
ČSN 354870 "Ventilové bleskojistky na střídavé napětí"
ČSN 380810 "Použití ochran před přepětím v silových zařízeních"

2. Mezinárodní normy

IEC 1024-1 "Ochrana budov před bleskem - Obecné zásady"
Tato norma definuje některé důležité pojmy:
Vnější ochrana před bleskem - klasická hromosvodní ochrana, norma ovšem požaduje její vyvedení dovnitř budovy pro potřeby potencionálního vyrovnání na ekvipotenciální přípojnici.
Vnitřní ochrana před bleskem - soubor opatření uvnitř budovy k zabránění nekontrolovanému vzniku přeskoků a průrazů (včetně uvnitř připojených elektrických zařízení).
Potenciálové vyrovnání - součást vnitřní ochrany před bleskem, zahrnující jednak přímé pospojování neživých kovových částí, jednak připojení "živých" vodičů přes svodiče přepětí. Stejně jako vodiče a svorky i svodiče přepětí v hlavním potenciálovém vyrovnání (v suterénu nebo přízemí budovy na ekvipotenciální přípojnici) musí být podle této normy dimenzovány na parametry části bleskového proudu, tj. musí být zkoušeny vlnou 10/350 (μs/μs).

IEC 1312-1 "Ochrana před elektromagnetickým Impulzem způsobeným bleskem (LEMP)"
Určuje obecné zásady. Je to nejdůležitější opora při zřizování vnitřní ochrany před bleskem (a přepětím obecně). Opírá se o parametry bleskového výboje definovaného v IEC 1024-1 (uvažuje i následné výboje v kanálu blesku) a zavádí další důležitý pojem, totiž zóny bleskové ochrany, umožňující rozčlenění prostoru s chráněnými zařízeními na oblasti s různými nároky na ochranu před LEMP a určující místa ochranného pospojování (vyrovnání potenciálů) na rozhraní zón. Definuje zóny:
ZBO 0A: možnost přímého úderu blesku, netlumený LEMP,
ZBO 0B: ochrana před přímým úderem, avšak též netlumený LEMP,
ZBO 1: vyloučený přímý úder, tlumený LEMP ve srovnání s 0B (v závislosti na stínících opatřeních),
ZBO 2 a další: vyjadřují další útlum LEMP, zavádějí se v souladu s praktickými možnostmi odstínění a vyrovnání potenciálů.
Na všech rozhraních zón bleskové ochrany se musí ošetřit veškeré průniky kovových konstrukcí (včetně elektrických vedení).
V normě je též zdůrazněn požadavek na koordinaci svodičů přepětí v systému zón bleskové ochrany. Z něho prakticky vyplývá požadavek, aby svodič na rozhraní ZBO 0/1 zkracoval vlnu přepětí tak, aby na dalších přechodech mohly být použity svodiče přepětí dimenzované na vlnu 8/20μs. Při současném stavu technologie výroby svodičů to lze dosáhnout pouze jiskřišťovými svodiči bleskového proudu.

IEC 364, oddíl 534 "Elektrické instalace v budovách". Zařízení pro ochranu před přepětím
Upravuje předpisově nasazení přepěťových ochran v různých silových instalacích (TN-S, TN-C, IT, TT) a definuje požadavky na kvalitu přepěťových ochran. Z této normy mj. vyplývá, že přepěťové ochrany musí být instalovány tak, že při poruše (a samozřejmě též činnosti) ochrany nesmí dojít k významnému nebezpečí exploze nebo požáru. Přepěťové ochrany musí mít vnější nebo zabudované vnitřní ochranné zařízení proti přílišnému zahřátí pouzder. K tomu vysvětlení: Odvádějí-li varistory ve svodičích často přepětí, mění se jejich polykrystalická struktura a tím stárnou, přičemž se může zvyšovat svodový proud i za provozního napětí z mikroampérů na miliampéry. Tím dochází ke stále většímu zahřívání. Překročí-li zahřátí nebezpečný stupeň, svodič se musí odpojit od chráněného okruhu a přerušit i klidový proud. Ani pouzdro ze samozhášitelného materiálu není postačující, poněvadž při vyhřívání zevnitř se plamen nepřeruší. Použití svodičů bez této ochrany je nebezpečné.

IEC 1000-4-5 "Požadavky na odolnost vůči impulznímu přepětí" (dříve IEC 801-5)
Stanovuje metodiku zkoušení a vyhodnocování výsledků, umožňující na základě úrovní zkoušek charakterizovat odolnost zařízení proti přepětí nejen atmosférického původu.
Pro telekomunikační zařízení je též důležitá znalost, nakolik vyhovují příslušným Doporučením UIT (CCITT) řady K, nebo ČSN 33 4000 "Požadavky na odolnost sdělovacích zařízení proti přepětí a nadproudu", která shrnuje požadavky Doporučení a aplikuje je v širším měřítku.

IEC 61643-1 "Přepěťové ochrany připojené k rozvodům nízkého napětí Část 1: Požadavky na funkčnost a zkušební metody"
Popisuje požadavky a zkušební metody svodičů rozdělených do tříd I, II a III, což odpovídá našemu dělení na 1., 2. a 3. stupeň.
V současné době probíhá proces harmonizace norem ČSN a EN. V průběhu několika let budou do soustavy ČSN přijaty všechny normy EN nebo jejich ekvivalenty.
Nakonec jedno důležité upozornění: IEC 1024-1 konstatuje hned v úvodu, že dnešními prostředky není dosažitelná stoprocentní ochrana před bleskem. Při kvalitně zřízené ochraně však dochází k poškození chráněných systémů nebo svodičů přepětí jen zcela výjimečně a katastrofické škody jsou vyloučeny.

5.3 Souvislosti norem, škod a odpovědnosti za nedostatky

Pro ilustraci těchto souvislostí uvádíme citaci z článku JUDr. Zbyňka Urbana v časopise Elektro 1/98:

Prevence a odpovědnost za případné nedostatky

Prevence je stále nedoceňované opatření proti možným negativním situacím. Protože u mnoha provozovatelů převládá ekonomický náhled, je stav techniky a zařízení v nejednom případě neuspokojivý, nevyhovující a trend se neustále zhoršuje.
Praxe technicky vyspělých států ukazuje na potřebu dodržovat technické normy, i když jsou nezávazné, je to standard s informací, jak zabránit nejběžnějším rizikům a odvrátit známá nebezpečí v provozu. Normou je dokladována účelnost prevence, kterou lze zabránit uvádění vadných zařízení do provozu, zásobování trhu nedokonalými a nebezpečnými výrobky a provozování zařízení s nedostatky ohrožujícími život, majetek, pracovní a životní prostředí a další zákonem chráněné zájmy. Prevence by měla přispívat k odstranění nedostatků dříve, než nabudou charakteru poruch a katastrof.
Odpovědnost v případě závad a nedostatků elektrických zařízení má mnoho vazeb a není věcí jednoduchou. Je třeba si uvědomit, že řada zákonů je aplikovatelná na vyžadování správné funkce, bezpečného provozu a nezpůsobení škodlivého následku. Sporné záležitosti v nejednom případě končí soudním projednáním v rámci občanského zákoníku nebo podle trestního zákona.
Pro určité zjednodušení věnujeme pozornost záležitostem trestněprávním. Škody způsobené elektrickým zařízením můžeme obecně rozdělit na škody na zdraví a škody hmotné. Úvaha vychází

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

ze základního poznatku, že škodlivý následek není výsledkem úmyslného jednání, ale vznikl z nedbalosti. Trestní zákon č. 140/1961 Sb., ve znění pozdějších předpisů uvádí v § 5: "trestný čin je spáchán z nedbalosti, jestliže pachatel:
a) věděl, že může způsobem v tomto zákoně uvedeným porušit nebo ohrozit zájem chráněný tímto zákonem, ale bez přiměřených důvodů spoléhal, že takové porušení nebo ohrožení nezpůsobí, nebo
b) nevěděl, že svým jednáním může takové porušení nebo ohrožení způsobit, ač o tom vzhledem k okolnostem a ke svým osobním poměrům vědět měl a mohl."
Požáry, výbuchy a havárie jsou obvykle posuzovány jako obecné ohrožení z nedbalosti podle § 180 trestního zákona. Případná trestní sazba se liší podle velikosti škodlivého následku, ale podstatné je ustanovení v odst. 2 b), v němž je upraveno použití vyššího trestu - spáchá-li někdo takový čin proto, že porušil důležitou povinnost vyplývající z jeho zaměstnání, povolání, postavení nebo funkce nebo uloženou mu podle zákona. Toto ustanovení může být použito proti pracovníkovi s elektrotechnickou kvalifikací v některých konkrétních případech.
Je třeba si uvědomit, že případné odsouzení je trestem za prokazatelně způsobený škodlivý následek, protože u trestných činů z nedbalosti musí být dotyčnému prokázáno zavinění. V převážné většině případů bylo možné škodlivému následku předejít. Tato skutečnost by měla mít rozhodující váhu při posuzování provozuschopnosti elektrických zařízení a únosné míry rizika.
Jaké důsledky bude mít nedodržení doporučení norem o ochraně proti atmosférickému, spínacímu a jinému přepětí pro dodavatelskou firmu, projektanta a revizního technika, když dojde vlivem přepětí na neošetřených rozvodech ke škodám? Vzhledem k tomu, že všechny subjekty na dodavatelské straně věděly nebo měly vědět o možnosti vzniku přepětí a škod, které z nich mohou vyplynout, je na rozhodnutí soudu, aby zvážil míru jejich zavinění a výši sankcí, resp. finančních náhrad. Protože škody z přepětí se pohybují v jednotlivých případech v miliónech až desítkách miliónů, radíme všem, aby doporučení instalace soustavy přepěťových ochran provedli ověřenou písemnou formou. Příklad takových dokumentů používaných firmou Elektrotom, Ivo Tomeček, Ostrava uvádíme na následujících stranách.
Na tomto místě je nutno upozornit zejména na ty základní normy, které přímo předepisují přepěťové ochrany – svodiče přepětí a bleskových proudů jako součást celého systému ochrany proti nebezpečným vlivům okolí i zařízení. Většina těchto předpisů je obsažena v neopomenutelné platné normě ČSN 33 2000 v článcích, které jsme uvedli v kapitole o normách. Při poškození majetku nebo zdraví v důsledku nedodržení těchto článků norem ponesou příslušné osoby (projektant, dodavatel, revizní technik) svůj díl hmotné i trestněprávní odpovědnosti stejně, jako při nedodržení jakékoliv jiné normy související s ochranou zdraví a majetku.

6. Přepěťové ochrany a pojišťovny

Každá pojišťovna má svoje pojistné podmínky, které vyplývají z typu pojištění a pojistné smlouvy. Obecně lze říct, že při pojištění živelných událostí všechny pojišťovny vyplácí náhrady pouze za škody z přímého úderu blesku. Posouzení při likvidaci je věcí likvidátora nebo soudního znalce a vychází z viditelných znaků svědčících o přímém zásahu blesku do budovy - např. poškozená střecha, nebo fasáda domu, hromosvod, nebo jiné kovové části budovy poškozené natavením při průchodu bleskového proudu.
Některé pojišťovny při pojištění elektronických systémů, nebo budov a zařízení obecně dávají slevy při použití přepěťových ochran. Při větších hodnotách pojištěných systémů resp. při pojištění výpadků zase jiné pojišťovny podepsání pojistné smlouvy přímo podmiňují instalací ochran proti přepětí.
Uvedeme několik příkladů:

- Česká pojišťovna a.s.: poskytuje slevu při pojištění elektroniky pokud je instalovaná minimálně dvoustupňová ochrana proti přepětí
- Česko-rakouská pojišťovna: při nepřímém úderu plní pouze pokud byla instalovaná náležitá ochrana proti přepětí.
- Pojišťovna IPB a.s.: poskytuje slevu až 20% při komplexní ochraně elektroniky
- ČS - Živnostenská pojišťovna : rozlišuje ve svých pojistných smlouvách 4 úrovně vnitřní ochrany proti blesku a podle sjednané a uskutečněné úrovně ochrany se sjedná výše pojistného i limity plnění

Z výše uvedeného vidíme, že výše pojistného i plnění náhrad jsou pro případ nepřímého úderu blesku plně závislé na úrovni vnitřní ochrany proti blesku. Vnitřní ochrana proti blesku je dnes stejně běžná a potřebná jako vnější ochrana, o nezbytnosti které dnes nepochybují ani laici, ani odborníci.
Možnosti ochrany elektroniky proti přepětí vedly i Svaz německých pojišťovatelů k vydání směrnice k ochraně systémů EZS a EPS proti účinkům atmosférických a elektrostatických výbojů a všem druhům přepětí. Toto doporučení je možno stručně shrnout následovně:

a) síťové vedení - u EZS třídy A a B se doporučuje, u třídy C je nutno použít třístupňovou ochranu podle normy (u nás ČSN 330420)
b) vysílač signálu se opatří ochranou s pulzním svedeným proudem minimálně 5 kA (10/350)
c) telekomunikační přípojka musí být vybavena rozšířenou ochranou (svedený proud min. 5kA(8/20), odezva 1 ns)
d) informační síť podle umístění chránit jedno až třístupňovou ochranou
e) důsledně dodržovat normy o způsobu stínění, zemnění a propojování sdělovacích vedení a zařízení

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

7. Vzor: Příloha k projektu

Příloha k projektu č. .....

Věc : **Zápis projektanta a investora (objednavatele) o projednání aplikace přepěťové ochrany do projektové dokumentace elektro arch. č . .....**

Projektant : .....

Investor : .....
(objednavatel)

Objekt : .....

Investor (objednavatel) byl na základě jednání s projektantem seznámen s principem a účelností aplikace ochrany před účinky nadměrného napětí podle ČSN 33 20 00 -1-131.6.2 (osoby a hospodářská zvířata i majetek musí být chráněni před poškozením v důsledku nadměrného napětí , které může vzniknout z jiných příčin, např. atmosférickými jevy, spínacími přepětími, statickou elektřinou a použitím elektrických předmětů z hlediska kategorie přepětí podle ČSN 3304 20/2.2)
Přepěťová ochrana zajišuje ochranu elektrických rozvodů, připojených citlivých elektronických zařízení např. počítačů, tiskáren, kopírek, faxů, drahých telefonních přístrojů, pokladen, záložních zdrojů pro počítače, televizorů, videomagnetofonů, telefonních ústředen, ústředen EPS, ústředen EZS.
Dále zajišuje ochranu slaboproudých rozvodů: např. datové rozvody, počítačové sítě, telefonní rozvody, rozvody EPS a EZS, anténních, televizních a satelitních rozvodů.

Investor prohlašuje, že byl seznámen a upozorněn na možné nebezpečí při pominutí aplikace této ochrany . Případné hmotné škody, které vznikly vlivem a následkem přepětí, nese na své vlastní nebezpečí a náklady.

Vyjádření investora :
Požaduji návrh ochrany před pulzním přepětím v tomto rozsahu :
.....
.....
Nepožaduji návrh ochrany před pulzním přepětím z důvodu :
.....
Podpis investora : .....
Podpis projektanta : .....
V ..... dne : .....
Komplexní ochranu a její prvky před účinky pulzního přepětí projektuje, dodává, instaluje, a technickou podporu zprostředkovává firma :

8. Vzor: Doporučení revizního technika

Příloha k revizní zprávě č. ..... z .....

Doporučení revizního technika do - periodické - výchozí revize

Doporučuji provést ochranu před účinky nadměrného napětí podle ČSN 332000 -1-131.6.2 (osoby, hospodářská zvířata i majetek musí být chráněny před poškozením v důsledku nadměrného napětí, které může vzniknout z jiných příčin , např. atmosférickými jevy spínacími přepětími, statickou elektřinou) a pro použití elektrických předmětů z hlediska kategorie přepětí podle ČSN 330420/2.2 v tomto rozsahu:

Ochranu silových elektrických rozvodů nízkého napětí včetně následujících instalovaných citlivých elektronických zařízení :
- počítače a tiskárny
- záložní zdroje pro počítače
- kopírky
- faxy
- telefonní přístroje
- pokladny
- televizory , videorekordéry a přehrávače
- telefonní ústředny
- ústředny EZS a EPS

Ochranu slaboproudých rozvodů :
- datové rozvody
- počítačové sítě
- telefonní rozvody státních i vnitřních linek
- rozvody EZS
- rozvody EPS
- anténní, satelitní a televizní rozvody

V ..... dne .....

Komplexní ochranu a její prvky před pulzním přepětím projektuje , dodává, instaluje, a technickou podporu zprostředkovává firma:

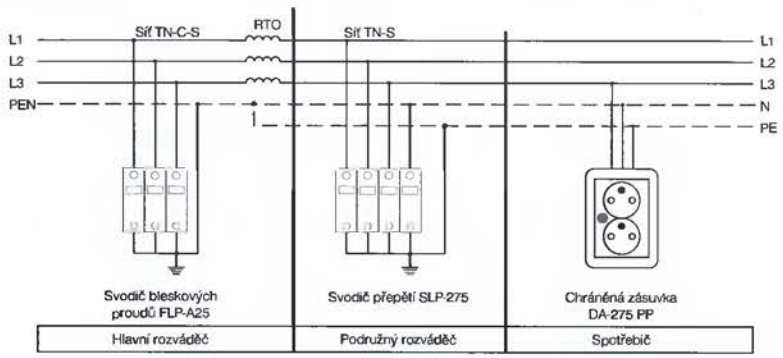
Adresa:

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

9. Přepěťové ochrany v rozvodech nn

9.1 Principy projektování a instalace svodičů třídy B a C (1. a 2. stupeň)

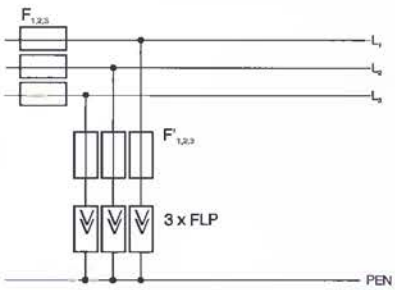
Normou ČSN 330420 a návaznými normami je doporučena 3-stupňová ochrana rozvodů nn.

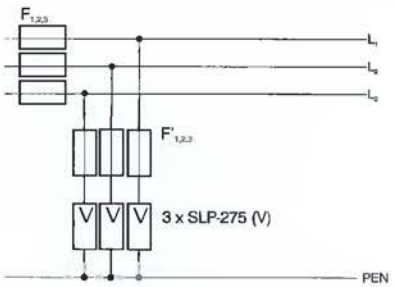


obr. 9.1

Svodiče prvního a druhého stupně zapojujeme mezi pracovní vodiče a ochrannou zemi (PE) podle schémat pro jednotlivé typy rozvodů uvedených níže.

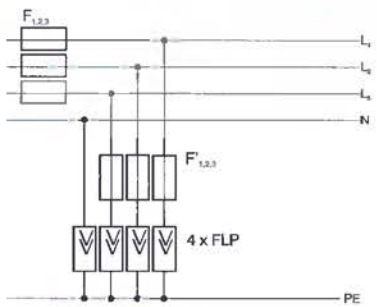
1. TN-C

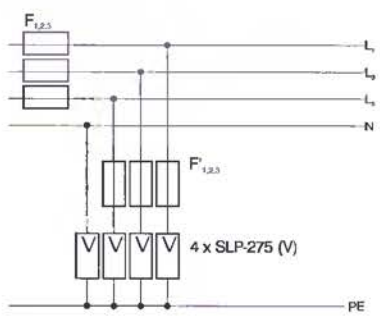




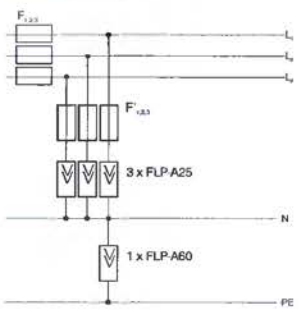
2. TN-C-S V případě, že k rozdělení dojde v rozváděči, kde jsou svodiče instalovány, je zapojení svodičů stejné jako u sítě TN-C. Při rozdělení v předřazeném rozváděči jsou svodiče instalovány jako u sítě TN-S (viz bod 3).

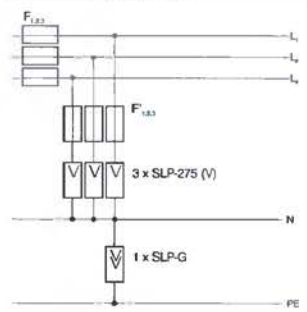
3. TN-S



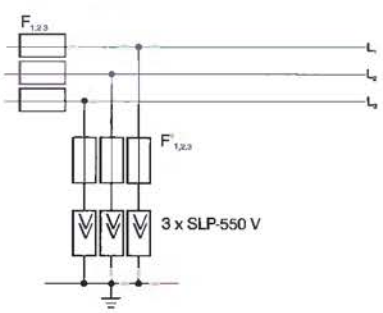


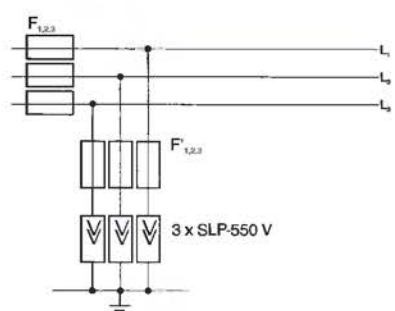
4. TT





5. IT





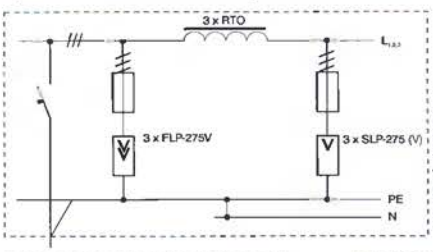
SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

První stupeň - instalovaný obvykle v hlavním rozváděči, nebo v HDS na rozhraní zón ZBO 0 a ZBO 1 - tvoří svodič bleskových proudů SALTEK typ FLP. Pro jednofázový přívod doporučujeme typ FLP-A60. Tento typ doporučujeme i u třífázových přívodů do objektů zvláštní důležitosti nebo v místech s vyšší bouřkovou aktivitou. U třífázových přívodů postačuje svodič typu FLP-A25. V objektech bez vlastního hromosvodu s kabelovým přívodem nn postačuje typ FLP-275 V, v objektech řadové zástavby zesílený typ FLP-275 VE.
Stejným způsobem ošetřujeme přívod nn do objektu, přičemž musíme ošetřit i vývody nn, které vystupují z objektu (ZBO 1) do venkovního prostředí (ZBO 0). To znamená, že na výstupu kabelů napájejících např. překážkové osvětlení, světelné reklamy na střechách a fasádách, sirény a klimatizační jednotky na střechách nebo jinde mimo objekt patří svodiče bleskových proudů. Použijeme typy FLP-A60 resp. FLP-A25 v případě možnosti přímého zásahu blesku do napájených zařízení nebo svodiče FLP-275 V v případě, že napájený spotřebič ve venkovním prostředí je v ochranném prostoru jímacího zařízení.

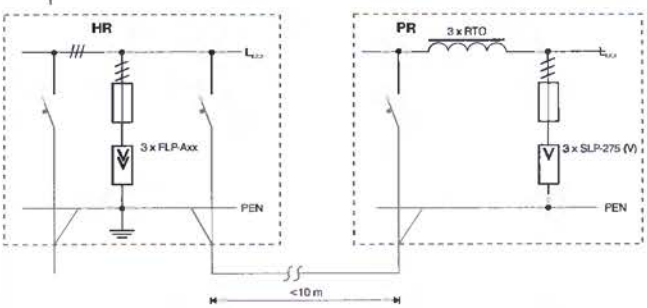
Třída ochrany proti blesku/typ objektu	Typ přípojky nn	Počet fází	Typ svodiče
I / jaderné elektrárny, výroba výbušnin	-	3	FLP-A60
II / průmyslové provozy - chemie apod.	-	3	FLP-A60
III-IV / adm. a obyt.budovy, obč.vybavenost	-	I	FLP-A60
III-IV / adm. a obyt.budovy, obč.vybavenost	-	3	FLP-A25
bez hromosvodu/obyt.budovy	kabel	1-3	FLP-275 V

Tabulka 9.1. Doporučené svodiče bleskových proudů SALTEK podle typu objektu a přípojky

Druhý stupeň - instalovaný v podružných rozváděčích - tvoří varistorové svodiče přepětí SALTEK typ SLP-275 a SLP-275 V. Verzi s výměnným modulem SLP-275 V doporučujeme do průmyslových objektů, kde je vysoká četnost spínacích přepětí a k zařízením, kde je výhodná možnost výměny poškozeného varistorového modulu bez nutnosti odpínání napájení (sítě LAN, MaR, vysílače, nemocnice, zařízení v trvalém provozu).
Správná koordinace funkce 1.stupně s jiskřištěm a 2. stupně s varistorem je zajištěna impedancí vedení mezi nimi o délce cca 10 m. V případě kratší vzdálenosti dosáhneme koordinace vložením rázové tlumivky SALTEK typu RTO. Na rozdíl od svodičů třídy B a C, které jsou zapojeny paralelně mezi pracovní vodiče a zemi (PE), jsou rázové oddělovací tlumivky v sérii a protéká jimi trvale odebíraný proud, proto musí být rázové oddělovací tlumivky dimenzované podle předjištění vedení, do kterého jsou instalovány. Níže je uvedeno několik příkladů, jak lze v praxi instalovat tlumivky tak, abychom minimalizovali jejich ztrátový výkon a zároveň i náklady na ně.



Obr. 9.3 a)
Použití RTO, když jsou 1. a 2. stupeň instalovány v jednom rozváděči.



Obr. 9.3 b), c)
Použití RTO při délce vedení mezi HR a PR menší než 10 m; např. HR v suterénu a PR v přízemí.

Vlastní ochranu zařízení zajišuje až třetí stupeň svodičů na zásuvkové úrovni - ten se instaluje co nejblíže k chráněnému zařízení. Koordinaci 2. a 3.stupně ochran zajišťuje vedení o délce minimálně 5 m. V případě kratší vzdálenosti zajistí koordinaci rázové oddělovací tlumivky RTO zapojené v sérii mezi 2. a 3. stupněm a dimenzované podle předjištění (zpravidla 16 A).
Pro správnou funkci všech tří stupňů ochran je důležité správné pospojování a nízkoimpedanční uzemňovací systém.

9.1.1 Předjištění svodičů

U svodičů bleskových proudů na bázi jiskřiště FLP-A60 a FLP-A25 dochází po svedení pulzního proudu k následným (zkratovým) proudům, jejichž velikost je omezena celkovou impedancí vytvořeného zkratového obvodu. Tyto následné proudy jsou zpravidla nejpozději při prvním přechodu nulou zhášeny vyfouknutím oblouku z výbojové komory svodiče. Přesto při tom může dojít k vybavení předřazené pojistky resp. jističe. Z důvodu zkratové odolnosti je předepsané maximální jištění svodičů typu FLP-A60 pojistkami max. 250A gL a u typu FLP-A25 pojistkami max. 125A gL, přičemž je nutno zajistit selektivitu jednotlivých jistících prvků, protože při jejím nedodržení dochází k vybavení a následnému odpojení zařízení od sítě. V případě, že nechceme, aby při tomto vybavení předřazeného jištění došlo k přerušení napájení, ale aby se pouze odpojily svodiče, dimenzujeme pojistky F'1,2,3 tak, aby byla zaručena selektivita a pojistky F'1,2,3 vypínaly dříve než F1,2,3 (tj. F'1,2,3 ≤1.6 x F1,2,3). Musíme pak počítat s tím, že hodnoty F'1,2,3 budou vycházet poměrně nízké a k jejich vybavení tudíž dojde častěji i při nižších následných proudech. Doporučujeme proto v tomto případě použít pojistky F'1,2,3 s kontakty dálkové signalizace. V tabulce 9.2 jsou uvedeny hodnoty nejnižšího předjištění pojistkami typu gL, u kterého nedojde při předpokládaných následných proudech v daném místě obvodu k vybavení těchto pojistek. V případě vybavení předjištění svodičů FLP-A60(25) zkontrolujeme jejich vzhled (tepelné a mechanické poškození) a proměříme jejich izolační stav (běžným způsobem při 500 V DC). V případě, že neshledáme závadu, nasadíme nové pojistky. Při jakýchkoliv pochybnostech o stavu svodičů je vyměníme za nové a zašleme k revizi výrobci.
Obdobný předpis o předjištění platí i pro varistorové svodiče typu FLP-275 V a SLP-275, resp. SLP-275 V s tím rozdílem, že nedochází k následným proudům a k vybavení předřazených pojistek dochází zpravidla pouze při přetížení a odpojení varistoru.

Očekávaný zkratový proud kAef	FLP-A60 minimální předjištění při U=230 V	FLP-A60 minimální předjištění při U=400 V	FLP-A25 minimální předjištění při U=230 V	FLP-A25 minimální předjištění při U=400 V
4	125	-	-	-
3,5	100	125	100	-
3	100	125	100	-
2,5	80	100	80	100
2	63	80	63	80
1,5	50	63	50	63
1	35	50	35	50

Tabulka 9.2. Hodnoty nejnižšího předjištění svodičů FLP, u kterého nedojde k vybavení v daném místě

9.1.2 Připojování svodičů třídy B a C

Svodiče zpravidla instalujeme za vstupní jistič rozváděče přímo nebo přes předepsané předjištění pokud je vyžadováno. Konkrétní umístění svodičů v rozváděči není kritické – u svodičů FLP-A60 a FLP-A25 však musíme počítat v souladu s návodem s místem pro vyfukování oblouku následného proudu a u všech svodičů s nutností vést připojovací vodiče mimo chráněné vývody. Všechny typy svodičů můžeme instalovat do řady s jinými typizovanými přístroji v rozváděči.
V níže uvedených tabulkách jsou doporučené průřezy připojovacích vodičů pro svodiče SALTEK. Minimální průřez připojovacích vodičů je dán předjištěním (resp. u malých průřezů i předpisem výrobce pro svorky daného svodiče), maximální průřez je dán svorkami. Dlouhé připojovací vodiče o malém průřezu způsobují zvyšování zbytkového přepětí za připojenými svodiči proti hodnotám uváděným v technických parametrech příslušného svodiče.

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

Připojovací vodiče vedeme co nejkratší cestou bez ostrých ohybů a v případě, že jsou delší než 20 cm, připevňujeme je ke konstrukci rozváděče kabelovými úchytkami (případně pro ně vhodnou podpůrnou konstrukci vytvoříme). Vyvarujeme se při tom souběhu připojovacích vodičů s (chráněnými) vývody z rozváděče.

	Připojovací vodiče Cu (mm²)									
Předjištění AgL	FLP-A60		FLP-A25		FLP-275 V		SLP-275 V		SLP-275	
	L,N	PE	L,N	PE	L,N	PE	L,N	PE	L,N	PE
250	50	50	—	—	—	—	—	—	—	—
125	35	35	35	35	—	—	—	—	—	—
100	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
80	25	25	25	25	25	25	16	16	16	16
63	16	16	16	16	16	16	10	10	10	10
35	16	16	16	16	16	16	6	6	6	6

Tabulka 9.3. Průřezy připojovacích vodičů pro svodiče třídy B a C.

9.2 Principy navrhování třetího stupně ochrany

U zonální - třístupňové ochrany rozvodů nn a připojených zařízení je často zdůrazňován význam prvních dvou stupňů ochrany. To vede k tomu, že v praxi investor při tlaku na úspory nechá v projektu první dva stupně a úplně zruší třetí stupeň ochrany tj. svodiče třídy D instalované na zásuvkové úrovni bezprostředně před chráněným spotřebičem. Je to optimální?

Pro potlačení pulzního přepětí (atmosférického i průmyslového původu) norma ČSN 330420 doporučuje instalaci svodičů bleskových proudů a svodičů přepětí ve třech stupních. První stupeň – svodič bleskových proudů – hraje svou roli především při přímém úderu blesku. Druhý stupeň má velký význam při potlačování spínacího přepětí od velkých energetických zdrojů (spínání v sítích vn a vvn, spínání výkonných elektromotorů, indukčních ohřevů a pod.). Umístění tohoto stupně v podružných rozváděčích pomáhá k celkovému snížení úrovně rušení v rozvodech nn i ke zlepšení elektromagnetického prostředí a jeho nasazení má význam i pro silnoproudé spotřebiče. Potlačováním pulzů přepětí blízko u jejich zdroje značně snižuje namáhání izolace v rozvodech i na zařízeních a prodlužuje se tak značně jejich životnost (např. vinutí u transformátorů, motorů a pod.). Podle této normy vycházející z doporučení evropských norem mají být zbytková přepětí v jednotlivých částech rozvodu omezena na následující hodnoty : 6 kV na přívodu - domovní přípojce, 4 kV na rozvodu mezi hlavním a podružnými rozváděči, 2,5 k V na vývodech z podružného rozváděče, resp. 0,8 kV na zásuvce pro speciálně chráněné zařízení (PC apod.). Tato napětí, resp. amplitudy pulzů, jsou odvozeny od dielektrické pevnosti, resp. přeskokové vzdálenosti instalačních prvků a přístrojů použitých v jednotlivých částech rozvodu.

Ani dodržení výše uvedených hodnot však pro naše spotřebiče (zejména s vestavěnou elektronikou) nemusí zaručit bezpečnost. Má to dvě příčiny:

1. dielektrická pevnost stárnutím materiálu klesá,
2. pulz se může negalvanickou cestou (např. kapacitní nebo induktivní vazbou) dostat přes napájecí zdroj do slaboproudé části spotřebiče a tam už hodnota v řádu 2,5 kV převyšuje hodnoty odolnosti mnoha součástek i přeskokové vzdálenosti na desce plošných spojů.

Z výše uvedeného je zřejmé, že první dva stupně ochrany zajišťují bezpečnost a ochranu rozvodů nn, tj. zamezují přeskokům jisker a oblouků na svorkovnicích, průrazům izolace apod. V žádném případě však tyto první dva stupně nezajišťují bezpečnost a ochranu slaboproudých spotřebičů připojených k rozvodu nn.

Jejich bezpečnost a ochranu zajistí pouze třetí stupeň ochrany, svodiče třídy D (zásuvková úroveň). Těchto ochran je na trhu široká paleta, aby jejich použití šlo technicky i ekonomicky optimalizovat. Pro méně náročné aplikace se používá jednoduchá přepěťová ochrana vestavěná do zásuvky (např. chráněné zásuvky ABB/ SALTEK řady Classic a Tango), do prodlužovacího přívodu (chráněné prodlužovací přívody s vícenásobnou zásuvkou SALTEK P-Protector), případně se používá modul přepěťové ochrany určený pro montáž do zdroje zařízení (SALTEK DA-275 CZ). Pro náročnější aplikace je tato jednoduchá (jednostupňová) ochrana doplněna o VF filtr (P- Protector VF). Pro nejnáročnější aplikace je určena třístupňová ochrana s VF filtrem (hrubá ochrana, VF filtr, jemná ochrana, např.: PC-OVERDRIVE resp. novější typ PA-OVERDRIVE speciálně pro ochranu PC, serverů, koncentrátorů a pod., DA-275 DF resp. BF - pro montáž na lištu DIN, RACK-Protector pro montáž do 19" skříní). Tyto ochrany mají velice rychlou odezvu (řádově v ns), potlačují VF rušení v pásmu 150 kHz až 30 MHz a jsou schopny svádět pulzní proudy až 10 kA. Ochranu kombinovanou s vf odrušením doporučujeme k zařízením s řídícím procesorem a pamětí, u kterých může při poškození paměti pulzem a/nebo při restartu způsobeném pulzním nebo vysokofrekvenčním rušením dojít k nevratným ztrátám dat (jako např. počítače pracující v reálném čase (výroba, banky), ústředny MaR, EZS, EPS, pobočkové telefonní ústředny, diagnostické a měřící přístroje, analytické přístroje ve zdravotnictví apod.) .

Protože tyto ochrany jsou umístěny bezprostředně u zařízení, nehrozí nebezpečí, že by se na přívodech za ochranou indukovalo např. při bouřce nebezpečné přepětí. Při instalaci pouze prvních dvou stupňů ochrany je však toto nebezpečí praxí potvrzené. Při blízkém úderu blesku může dojít k poškození a zničení spotřebičů připojených na nechráněné zásuvky i přes přítomnost prvních dvou stupňů ochran.

Co se stane v opačném případě - v případě absence prvních dvou stupňů ochran. Ve vysokém procentu případů třetí stupeň zajišťuje plnou bezpečnost chráněných zařízení. V případě, že energie pulzu překročí maximální hodnoty dané ochrany (např. při blízkém resp. přímém úderu blesku) dojde ke zničení a odpojení ochrany. I v tomto případě může v určitých případech přežít chráněné zařízení bez úhony zvláště u třístupňových ochran kombinovaných s vf filtrem (DA-275 DF, PA-OVD F6...) a zničení ochrany je pak provázeno pouze vybavením jističe.

9.2.1 Principy projektování chráněných zásuvek

Principy projektování chráněných zásuvek SALTEK jsou podrobně popsány v katalogové části této publikace.

9.3 Příklady ochrany a odrušení v rozvodech nn

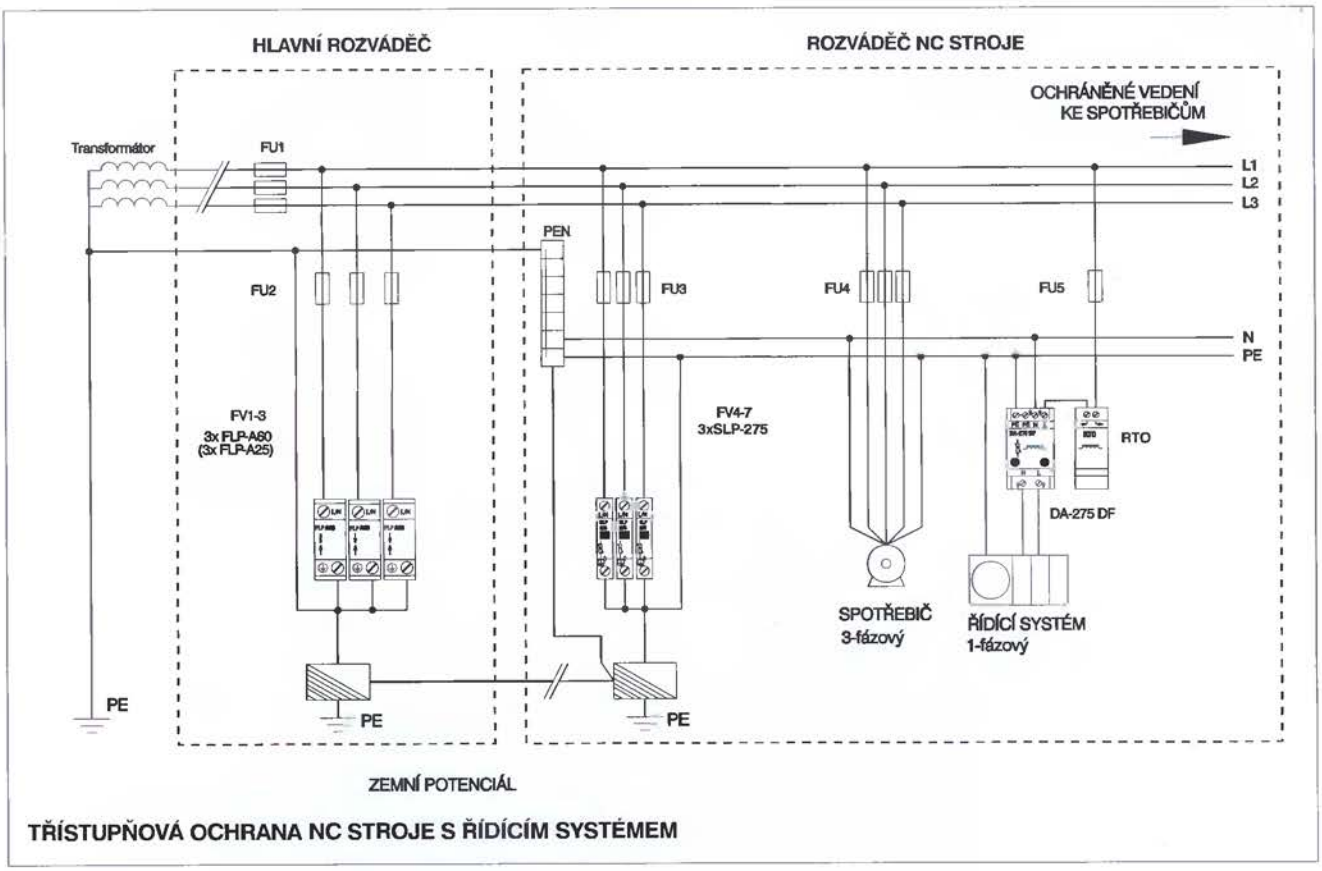
Druhý stupeň sám o sobě nestačí k dostatečnému omezení přepětí pro tak citlivou elektroniku jako jsou řídící systémy (ale i ústředny EZS, EPS apod.). Navíc jeho umístění v podružných rozváděčích neumožňuje potlačení indukovaného přepětí (přeslechy ze souběhu s neodrušeným vedením, resp. indukce z blesku), které vzniká na vlastním přívodu od rozváděče k citlivé elektronice. Pro odrušení těchto systémů se proto používá kombinace svodiče třídy D (3.stupeň) a účinného EMI/RFI filtru. Tato kombinace potlačuje energetické pulzy , vf rušení i tzv. bursty - tj. skupiny rychlých pulzů s vysokou amplitudou (až 4 kV). Příkladem takového odrušovacího prvku je kombinace dvoustupňového svodiče přepětí s vf filtrem typu DA-275 DF. Tato kombinace zaručí bezporuchový chod všech typů řídících systémů i v těch nejnáročnějších podmínkách a jeho instalace do napájecího vedení zvedne odolnost řídícího systému do nejvyšší třídy.

V případě, že je to možné, je výhodné nasadit odrušovací prvky co nejblíže ke zdroji rušení. Zamezíme tak možnosti, aby se rušivý signál z neodrušených kabelů dostal přeslechem tam, kde je nežádoucí. Proto se svodiče přepětí umísťují nejenom jako ochrana proti atmosférickému a spínacímu přepětí v rámci třístupňové ochrany, ale navíc i jako ochranný a odrušovací prvek do napájecích rozváděčů spínaných zátěží nebo přímo k jejich napájecím svorkám. Pulz je pak potlačen přímo v místě vzniku a nemůže ani přeslechem rušit okolí.

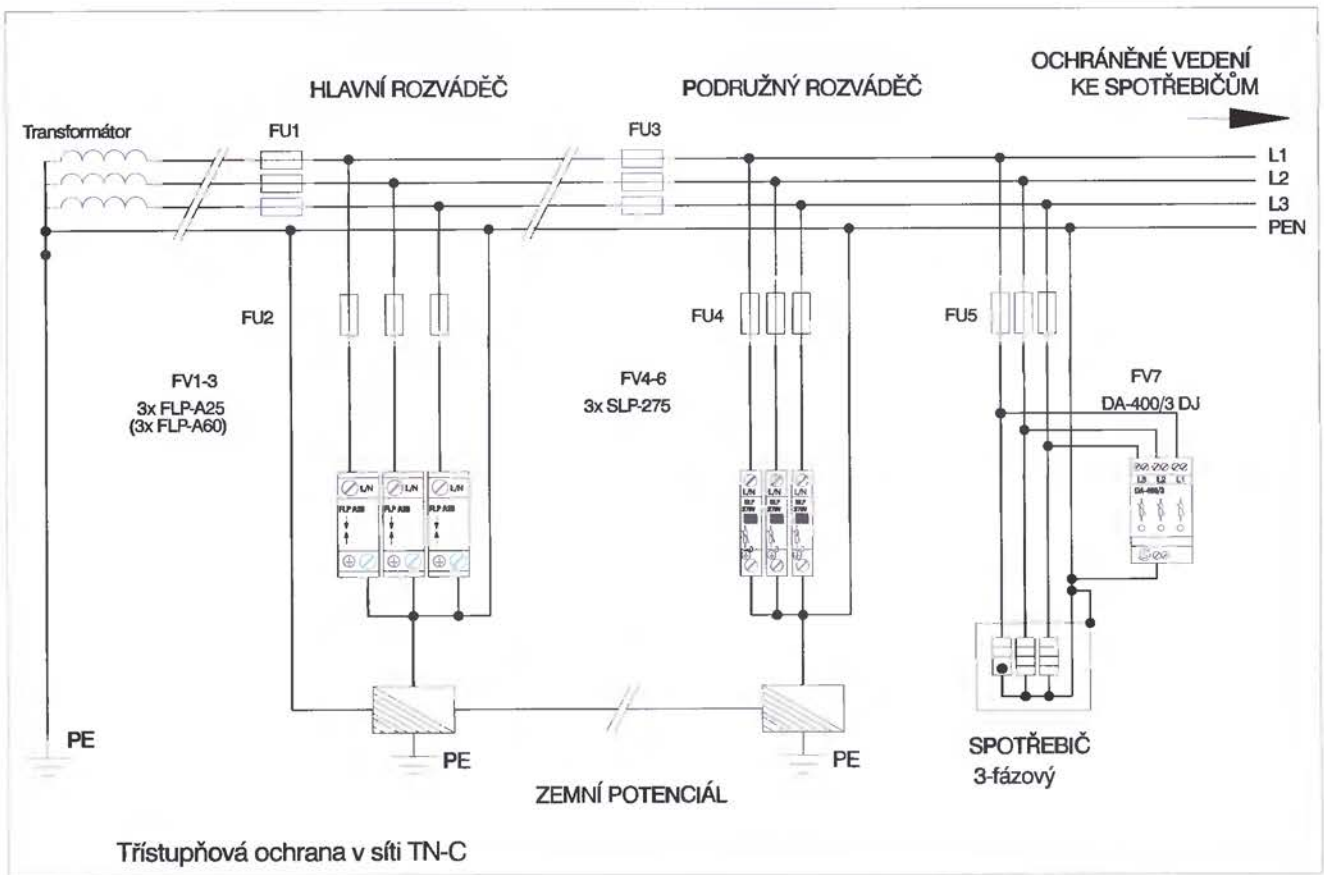
Ještě důležitější je správné umístění odrušovacího filtru u měniče, který je zdrojem širokopásmového rušení v oboru jednotek kHz až desítek MHz. Tyto odrušovací filtry jsou konstruovány jako dolní propust s hraničním kmitočtem kolem 10kHz. Tzv. sinusové filtry jsou filtry s násobně vyšší účinností, které zajistí i v rozvodech s instalovanými měniči čistý sinusový průběh napájecího napětí. Podrobně jsou odrušovací filtry popsány v katalogové části této publikace.

Na následujících obrázcích jsou příklady typického zapojení ochran v různých typech rozvodů.

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001



obr. 9.4



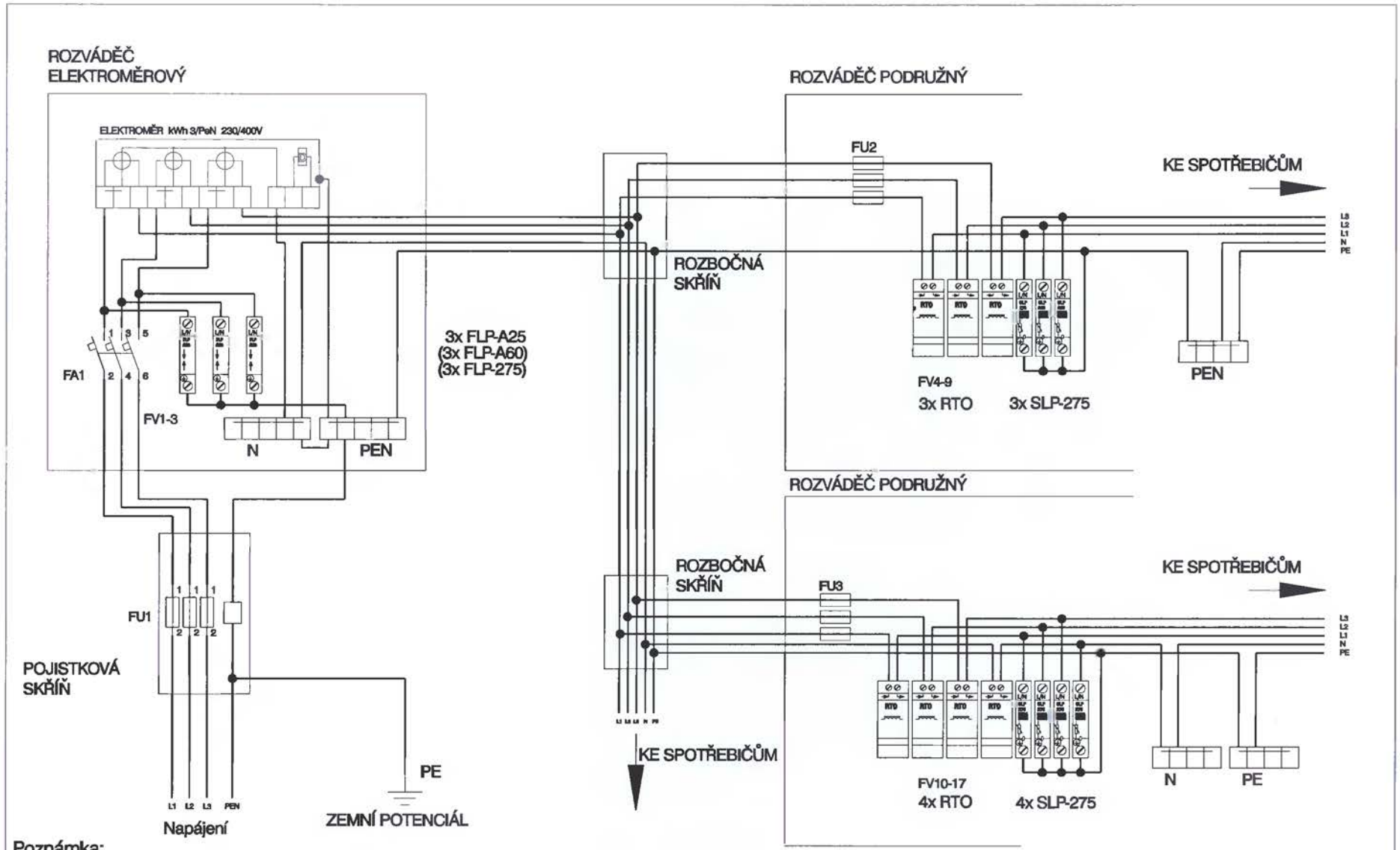
obr. 9.5

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

WWW.SALTEK.CZ

obr. 9.6



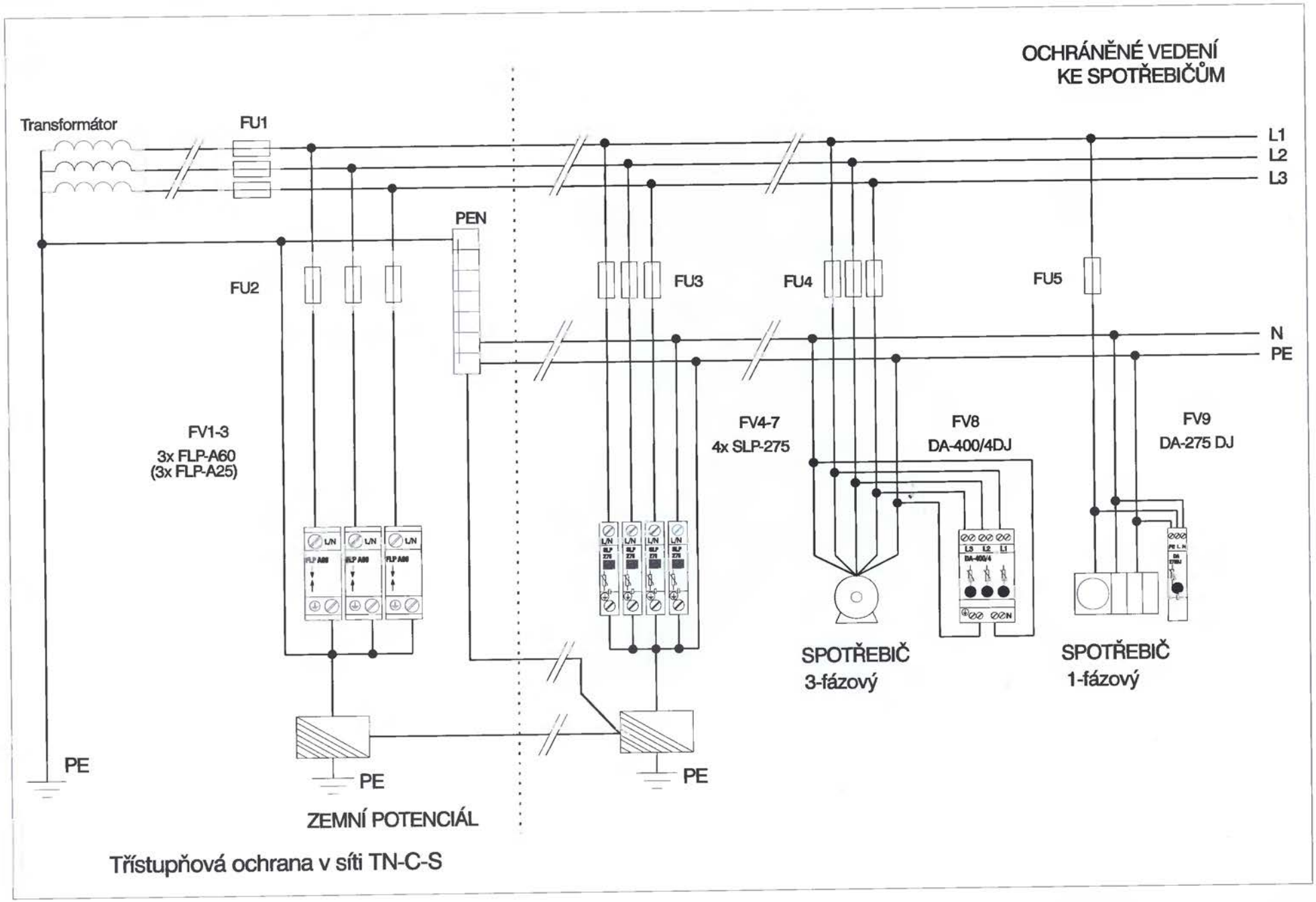
Poznámka:

1. Mezi svodiči FLP-A60(A25) a SLP-275 min. 10m vedení, nebo oddělovací tlumivka RTO.

2. V případě, že rozvodný závod nesouhlasí s umístěním svodičů bleskových proudů před elektroměr, budou tytio svodiče umístěny v měřené

Přepěťové ochrany v soustavě TN-C-S

obr. 9.7



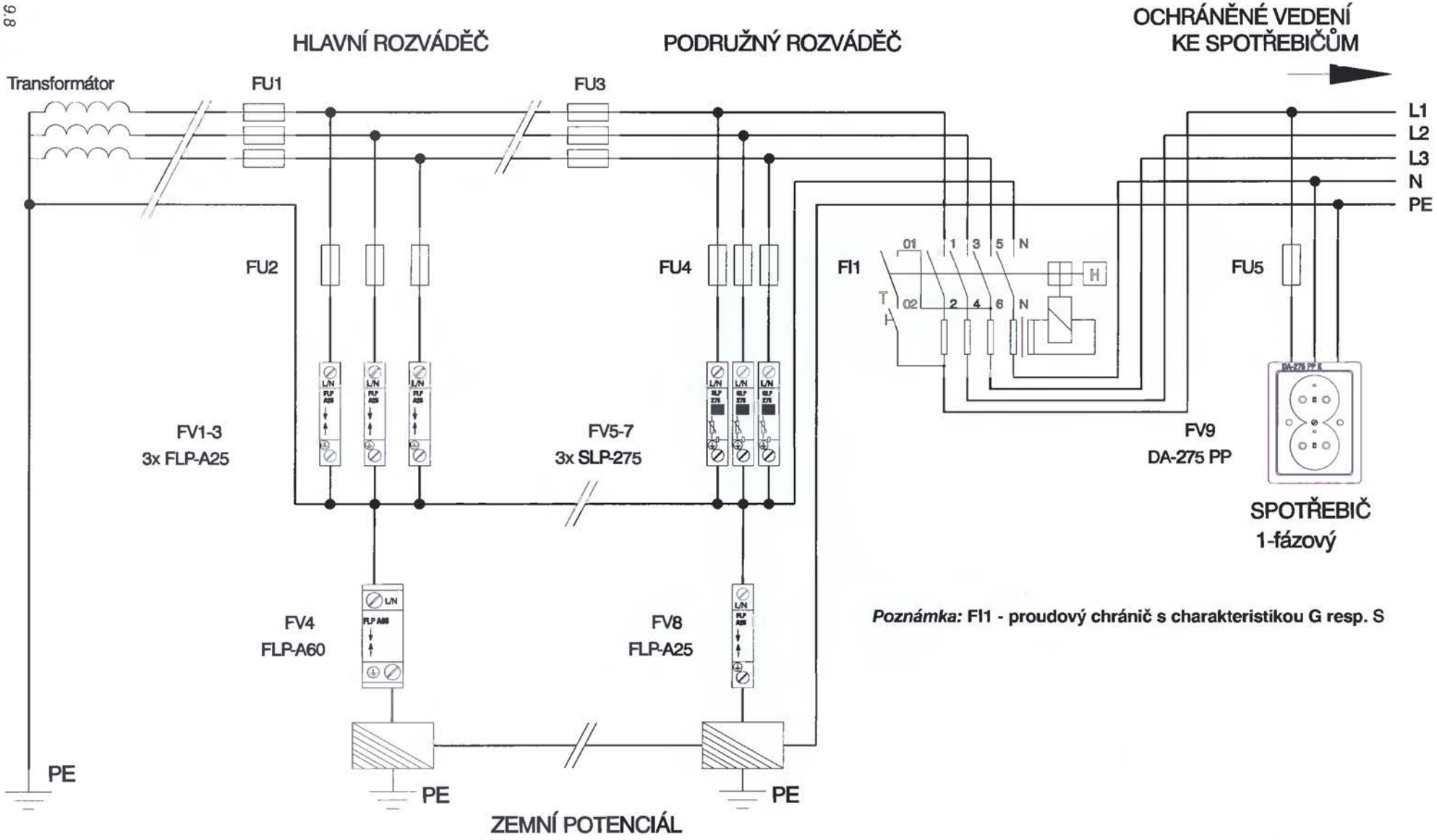
Třístupňová ochrana v síti TN-C-S

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

WWW.SALTEK.CZ

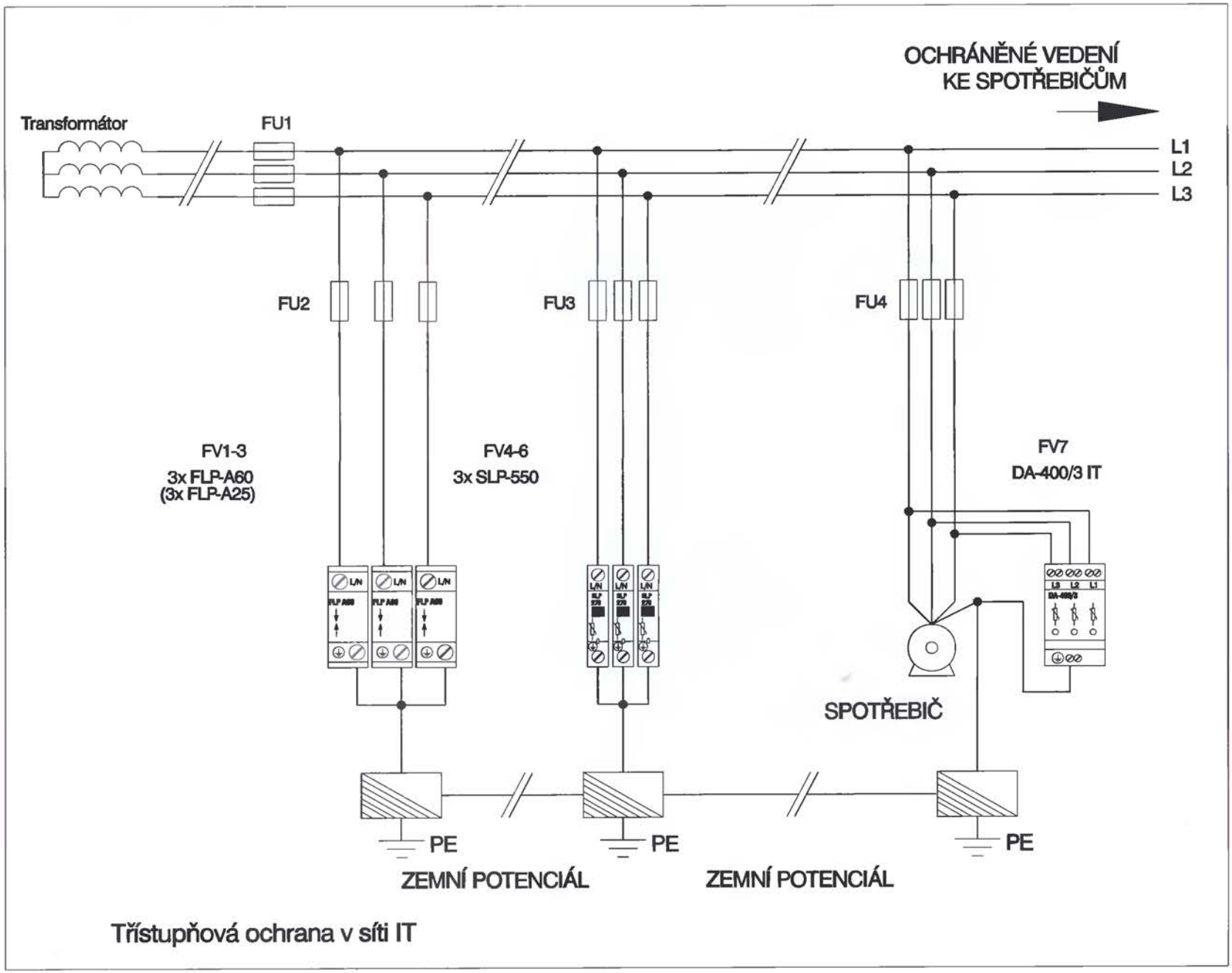
obr. 9.8



Poznámka: **FI1 - proudový chránič s charakteristikou G resp. S**

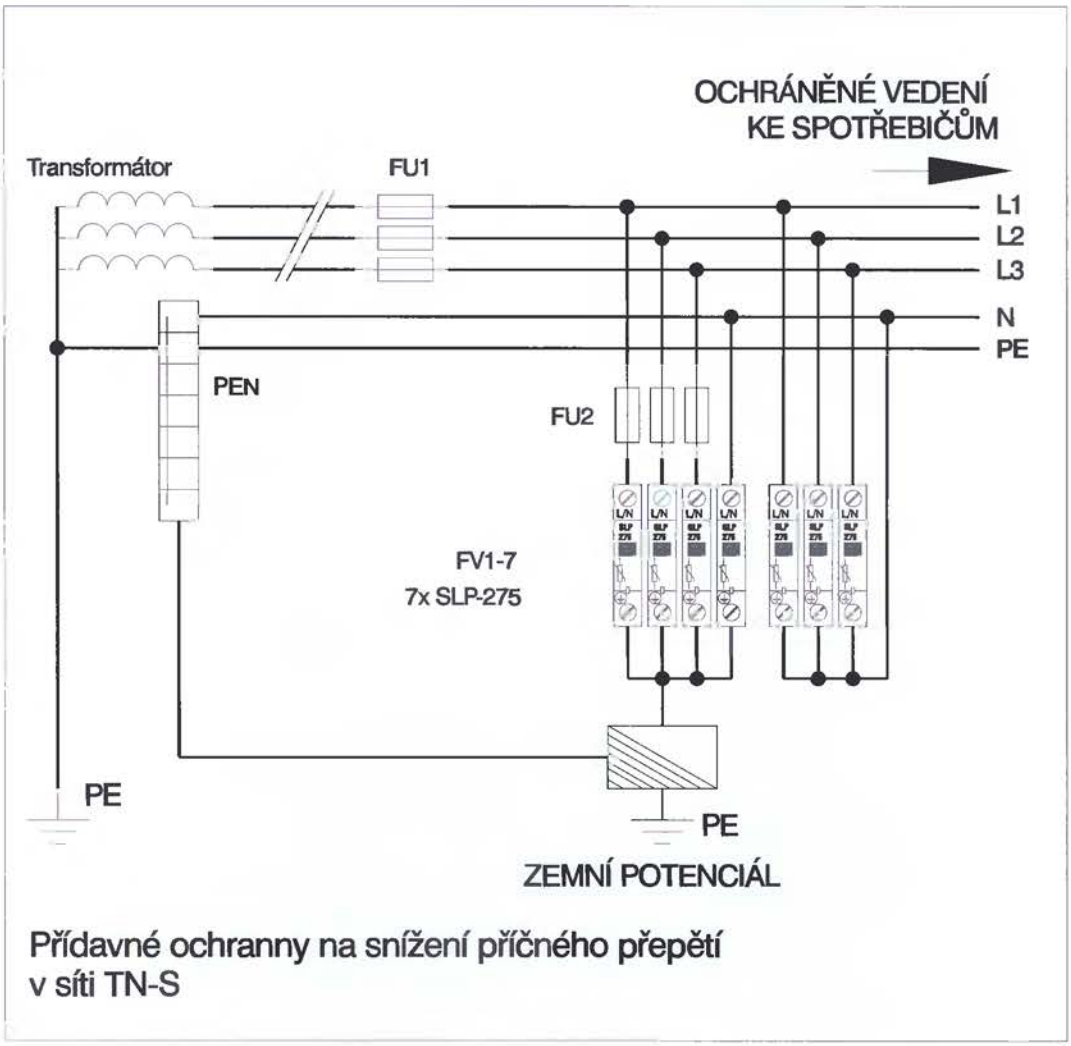
Třístupňová ochrana v síti TT

obr. 9.9



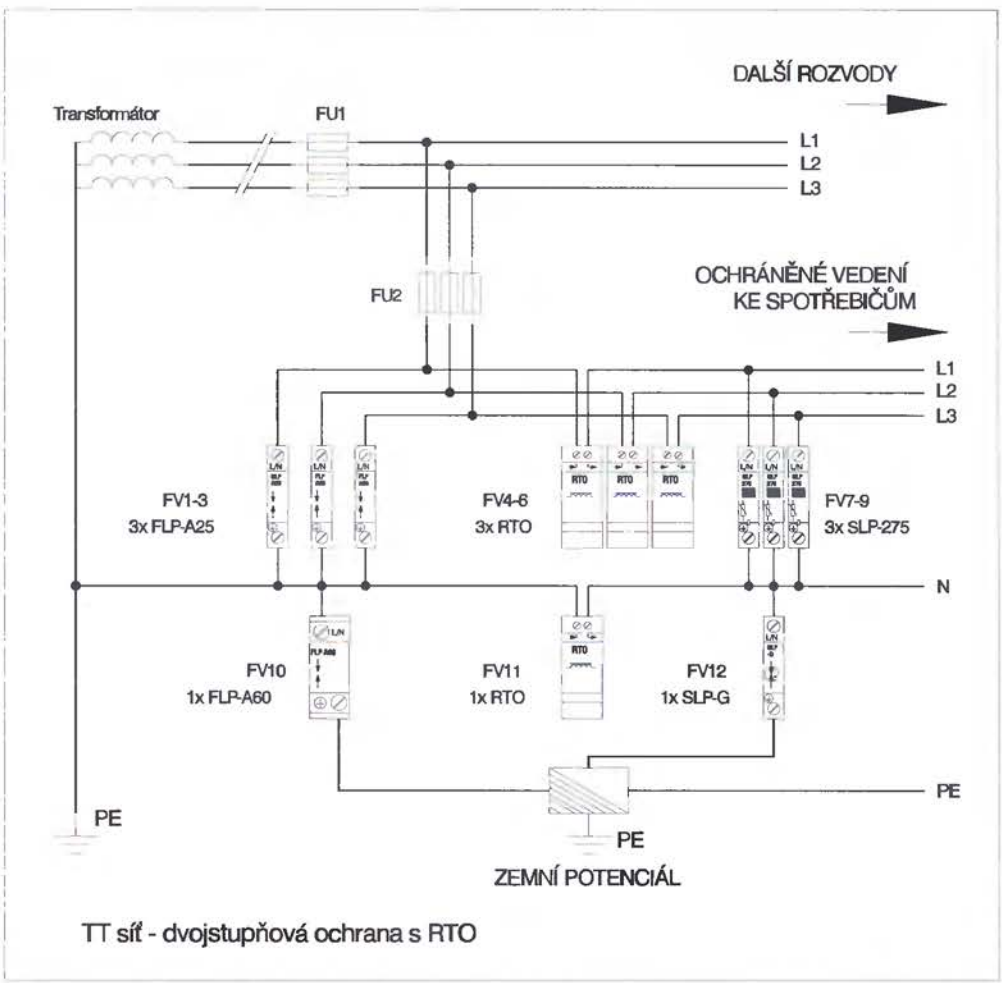
Třístupňová ochrana v síti IT

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001



Přídavné ochranny na snížení příčného přepětí v síti TN-S

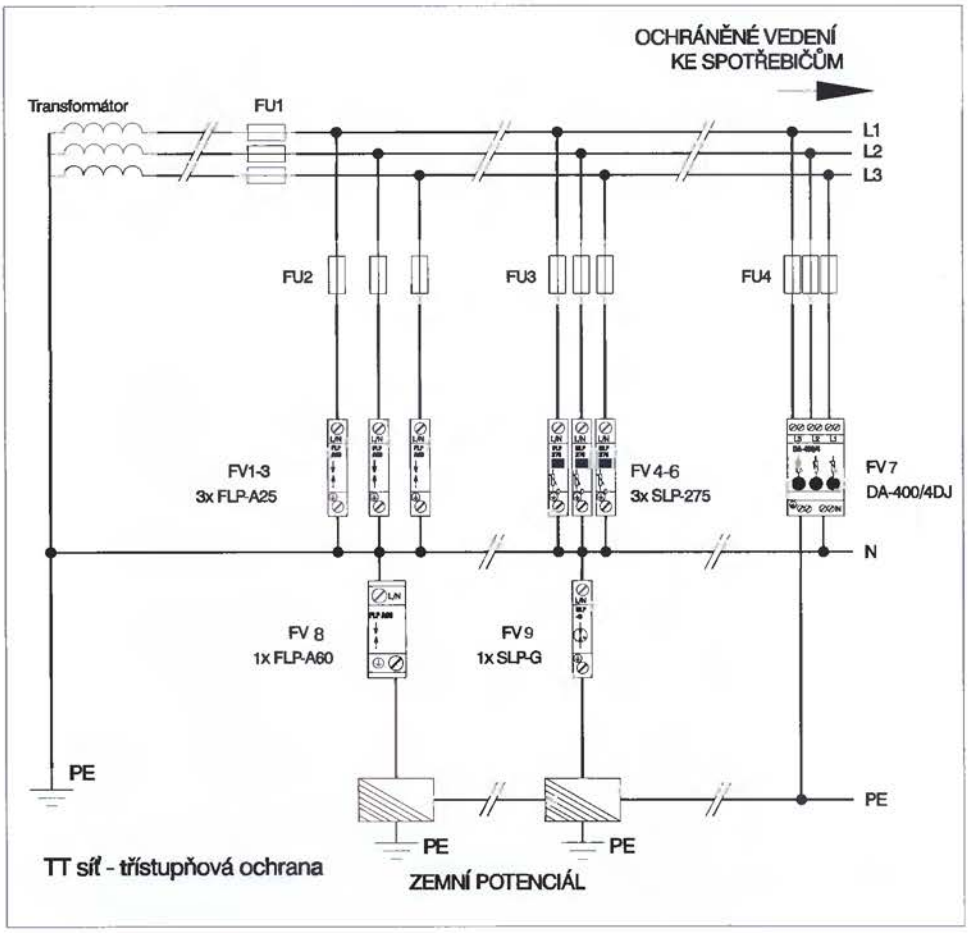
obr. 9.10



TT síť - dvojstupňová ochrana s RTO

obr. 9.11

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001



obr. 9.12

9.3.1 Ochrana UPS

a) velké UPS připojené k pevným rozvodům

U velkých UPS připojených k pevným rozvodům hrozí nebezpečí přepětí jak ze vstupní tak z výstupní strany - zejména v případech centrálního zálohování rozvodů nn v celém objektu nebo jeho části. Vstup těchto UPS ošetříme běžným způsobem popsaným výše (1.stupeň - svodič bleskových proudů FLP-A60, resp.FLP-A25, 2.stupeň - SLP-275 v napájecím rozváděči UPS). Výstupní obvody UPS jsou značně citlivé na přepětí, proto je osadíme svodičem přepětí SLP-275, který zajistí ochranu UPS i při vysokých amplitudách indukovaného přepětí při blízkém úderu blesku. Celé rozvody centrálního zálohování musíme ošetřit podle normy ČSN 330420 - tj. podružné rozváděče svodiči 2.stupně SLP-275 a zásuvky resp. zásuvkové okruhy svodiči přepětí 3.stupně např.chráněnými zásuvkami typu DA-275PP. Tím bude zajištěna ochrana spotřebičů nejenom proti výpadkům, ale i proti všem typům přepětí.

b) malé UPS

U malých UPS rozeznáváme 2 základní typy: off-line a on-line. UPS typu off-line napájí spotřebiče během přítomnosti síťového napětí přímo a neovlivňují tak kvalitu napájecího napětí - neposkytují tudíž spotřebičům většinou ani žádnou ochranu. Při výpadku síťového napětí přepne přepínací relé výstupní svorky UPS na měnič napájený z baterie - spotřebič je pak oddělen od sítě.

U UPS typu on-line je mezi síť a spotřebič trvale (s výjimkou přetížení) vložen usměrňovač a měnič. Tyto UPS jsou často opatřeny i jednoduchou ochranou proti příčnému přepětí (tj. L - N), chybí však ochrana proti podélnému přepětí (tj.L,N - PE).

UPS jako citlivá elektronická zařízení by měly být připojovány k rozvodům ošetřeným proti přepětí podle normy ČSN 330420 (tj.1., 2. a 3. stupeň). Při umístění UPS do prostředí s vysokou úrovní rušení, dochází k častému přepínání UPS na provoz z baterií, i když nedojde k výpadku (nebo poklesu) napětí.

9.4 Bezpečnost svodičů – odpojování – signalizace – údržba

Všechny svodiče SALTEK jsou testovány podle českých a evropských norem bezpečnosti pro rozvody nn. Při použití podle předpisu uvedeného v návodu (vč. maximálního předjištění, připojovacích vodičů a prostředí) jsou naprosto bezpečné a nevyžadují žádnou speciální údržbu. Pouze, stejně jako u ostatních přístrojů, v intervalech podle použitých přívodních vodičů kontrolujeme dotažení svorek.

Jiskřišťové svodiče typu FLP-A60 a FLP-A25 mají při předepsaném předjištění v podstatě neomezenou životnost. Poškodit je mohou pouze vysoké následné proudy při vadném nebo nesprávném předjištění, případně zvýšená vodivost při použití v nesprávném prostředí. Neobsahují žádnou indikaci stavu. Pouze při vybavení předjištění zkontrolujeme jejich vzhled a izolační odpor při 500V DC.

Varistorové svodiče (FLP-275 V, SLP-275, SLP-275 V, DA-275xx apod.) obsahují podle požadavků evropských norem termodynamický odpojovač, který odpojí varistor od sítě při tepelném přetížení (přehřátí) nebo při přetížení pulzním proudem. Tepelné přehřátí může být způsobeno zvýšením klidového proudu varistorem při jeho zestárnutí nebo použitím varistoru do rozvodu s vyšším napětím než je maximální povolené napětí (např. připojením sdruženého napětí, odpojením nulového vodiče pod napětím, přítomnost vysokého procenta vyšších harmonických při nesprávné resp. nedostatečné kompenzaci, nárůstem napětí nad 280V AC při náhlém odlehčení sítě apod.). Přetížení pulzním proudem připadá v úvahu zejména při nekomplexní ochraně rozvodů resp. výjimečně při přímém úderu nadnormativního blesku. Odpojení varistoru je signalizováno opticky.

V některých případech je možná i elektrická signalizace (přepínací nebo rozpojovací kontakt), která umožňuje přenést signál o odpojení svodiče na dvířka rozváděče, nebo do dispečinku. Po odpojení svodiče není již vedení resp. zařízení chráněno a svodič je nutno neprodleně vyměnit. U všech svodičů SALTEK s výjimkou několika typů kombinovaných svodičů s VF filtrem zůstává po odpojení svodiče napájení vedení resp. spotřebiče zachováno. U kombinovaných svodičů s VF filtrem typu DA-275 DFI dojde při odpojení svodiče zároveň k odpojení spotřebiče od sítě (I v názvu svodiče znamená interruption-přerušení).

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

Stav signalizace svodičů se má kontrolovat zejména po bouřkách, kdy došlo k blízkému úderu blesku, a po poruchách v rozvodné síti (zkraty, harmonické, déletrvající nadpětí, odpojení resp. přerušení nulového vodiče apod.). Jinak je doporučena kontrola před a po bouřkové sezóně a předepsaná kontrola při periodických revizích.
Běžná životnost těchto svodičů přesahuje deset až patnáct let.

9.5 Postupy při revizích

Nová filozofie práce revizních techniků vycházející ze zásad směrnic EU spočívá ve vyhledávání možných rizik a v jejich minimalizaci na míru přijatelnou pro uživatele a okolí, tak jak je to již ustanoveno v zákoně č.22/1997 o zodpovědnosti výrobců a dovozců. Navíc organizace je povinna i podle zákoníku práce vyhledávat možná rizika a technicky je eliminovat na přijatelné minimum. V této souvislosti je zaváděna nová terminologie a postupy:

- **nebezpečí:** je možnost daná vlastnostmi zařízení, prostředí nebo činnosti, že dojde ke škodě nebo k úrazu,
- **riziko:** je pravděpodobnost, že se tato možnost stane skuteč ností.

Práce revizního technika resp. pracovníka organizace, který bude funkci obdobnou funkci revizního technika vykonávat, nebude jednorázová ale trvalá a systematická. Tento "revizní technik" bude trvale posuzovat možná nebezpečí a rizika a průběžně navrhovat opatření na jejich eliminaci. Např. po instalaci počítačové sítě vzroste neúměrně riziko velkých materiálních škod z účinku blesku a přepětí a technickým opatřením eliminujícím toto riziko na přijatelné minimum bude instalace soustavy přepěťových ochran jako součásti vnitřní ochrany proti blesku. Práce "revizního technika" bude mnohem náročnější a odpovědnější, protože nebude odpovídat za pouhé splnění ustanovení platných norem, ale také za eliminaci rizika na přijatelnou míru. Tato povinnost velmi úzce souvisí i s definicí trestní odpovědnosti za škody diskutované v této příručce v kapitole 5.3 na straně 18.
Nicméně nyní i v budoucnosti bude práce revizního technika vycházet z platných norem. Protože rozvody nn se zabudovanými přepěťovými ochranami jsou relativně novou záležitostí a revize těchto rozvodů má svoje specifika, uvádíme zde podrobný postup takové revize, stejně jako v návodu každé dodávané přepěťové ochrany SALTEK uvádíme tato specifika při revizi, např. předepsané napětí při měření stavu.

9.5.1 Pracovní postup podle norem ČSN při revizích rozvodů nn se zabudovanými svodiči Saltek

Při revizi vycházíme z doporučení platných norem, zejména ČSN 331500 a ČSN 332000-6-61. Níže jsou citována důležitá ustanovení z hlediska použití svodičů SALTEK, poznámky k těmto ustanovením a upozornění na případné odchylky od běžné praxe.
Použitá zkratka **PO – přepěťové ochrany** resp. **svodiče**.
ČSN 33 15 00
1. Podle pozn. k článku 2.1: Osvědčení o jakosti a kompletnosti k PO SALTEK doporučujeme založit k dokumentaci výchozí revize.
2. Podle čl. 2.3. se při dodatečné montáži PO SALTEK nemusí provádět revize, pokud se při instalaci nemusí měnit jištění. Výchozí revizi pak nahrazuje záznam o kontrole s podpisem pověřeného pracovníka. Doporučujeme přiložit osvědčení o jakosti a kompletnosti použitých PO.
ČSN 33 2000 – 6 –61 Elektrická zařízení část 6: Revize ustanovení důležitá při posuzování PO
I. Kapitola 61 Výchozí revize
610.N1 Revize zahrnuje: Prohlídku – zkoušení - měření
611.2. Prověřuje se soulad s normou ČSN 330420 a dalšími normami uvedenými v příručce SALTEK a soulad s doporučeními výrobce SALTEK o dimenzování a umístění PO. Kontrola PO, zda nejsou viditelně poškozeny tak, že by mohla být narušena bezpečnost.
611.3. a) Kontrola umístění PO – především vzdálenost svorek od krytů.
b) Kontrola umístění FLP-A60 a FLP-A25 vzhledem k pokynům v návodu – (prostor pro vyfukování plynu)
c) Kontrola dimenzování připojovacích vodičů (podle předjištění a svorek PO)
d) Kontrola maximálního předjištění a kontrola stavu signalizace
g) Kontrola dimenzování PO vzhledem k zařazení budovy do třídy ochrany proti blesku podle doporučení výrobce SALTEK
h)Vybavení rozváděčů nápisy o instalaci PO SALTEK (možno objednat s dodávkou PO)
i) Kontrola označení ochran
k) Kontrola přístupnosti k signalizačním prvkům a možnosti výměny zejména u výměnných modulů FLP-275 V a SLP 275 V
612 .1 a) důležité – kontrola spojitosti ochranných vodičů a uvedení na stejný potenciál.
b) funkční zkoušky se u PO SALTEK neprovádí.
612.N2 Měření se u PO SALTEK neprovádí. U typové řady DA-275 BF se může provést měření unikajících proudů.
Pouze v případě důležitých zařízení se pro účely preventivní včasné výměny "zestárlých" PO před ukončením životnosti provádí měření. Toto měření provádí výrobcem pověřená a prověřovaná firma.
613. Kontrola spojitosti ochranných vodičů, vodičů pro pospojování a vodičů k vyrovnání potenciálů – splnění tohoto ustanovení je důležité z hlediska funkčnosti celého systému ochrany proti přepětí a může se provést při zapojených PO.
612.3. Měření izolačního odporu elektrického zařízení - měření kabelů s předepsaným napětím 500V je možné před instalací ochran resp. při odpojení PO. Jinak je měření možné pouze při napětí do 250V DC i při zapojených ochranách SALTEK:
u PO typu FLP-A60 a FLP-A25 se měření provede při napětí 500V DC bez odpojování
u PO typu FLP-275 V a SLP-275 V se během měření vytáhnou výměnné varistorové moduly
PO typu SLP-275 a typové řady DA se během měření odpojí, nebo se měří při sníženém napětí do 250V DC.
Poznámky:
1) Pro upřesnění předepsaného zkušebního napětí uvádíme tabulku 61A z normy ČSN 33 2000-6-61. Z tabulky (viz následující strana) je pak zřejmé, jaké zkušební napětí používáme u rozvodů nn.
2) Při měření izolačního odporu u rozvodů nn s instalovanými svodiči SALTEK měříme nejdříve předepsaným napětím a pak můžeme použiit napětí 250V DC resp. 100V DC s přihlédnutím na svodové proudy uvedené v tabulce níže. Použití zkušebního napětí nižší hodnoty proti hodnotě předepsané normou umožní u rozvodů osazených PO SALTEK rozlišit, zda menší hodnoty izolačního odporu naměřené při předepsaném napětí byly způsobeny svodiči nebo skutečnou poruchou izolace. Tento postup je přesně v souladu s předpisem uvedeným c čl. ČSN 33 0420-1 a proto nevyžaduje žádnou vyjímku.
- Z této tabulky vyplývá, že při měření se zkušebním napětím 250V v rozvodu se svodiči SALTEK typu DA-275 bez VF filtru nezpůsobí svodiče žádné zkreslení, u svodičů s VF filtrem (typy DA-275 DF resp. BF) musíme počítat s unikajícím proudem kondenzátorů.
- U částí rozvodů se svodiči SLP-275 bude při zkušebním napětí 250V zkreslena měřená hodnota svodovým proudem cca 0,25 mA na jeden svodič. Opět tedy můžeme měřit napětím 250V a pouze v případě, že naměříme nevyhovující hodnotu odporu, musíme svodič odpojit a měření opakovat. Na tomto místě se ukazuje výhoda svodičů SLP-275 V, u kterých jednoduchým vytažením varistorového modulu svodič odpojíme a izolační odpor měříme podle normy zkušebním napětím 500V resp. 1000V.
- Při měření s instalovanými svodiči FLP-275 V vyjmeme varistorové moduly a provedeme měření. Svodiče FLP-A60 a FLP-A25 měření izolačního odporu zkušebním napětím 500V resp. 1000V neovlivňují.

3) Při použití moderních měřících přístrojů je použití zkušebního napětí 250V z hlediska přesnosti měření dostatečné. Z hlediska použití zkušebního napětí nižší hodnoty proti hodnotě předepsané normou bude toto měření předmětem dalších diskusí odborné veřejnosti, která vyústí do případné novely normy.
4) U výchozích revizí doporučujeme provést měření izolačního odporu před instalací svodičů.
5) Při měřeních izolačního stavu v rozvodech TN-C s připojenými ochranami 3. stupně se signalizací přítomnosti sítě zelenou kon-

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

trolkou bude měření zkresleno i při napětí menším než 250V DC. Měření je možno provést v tomto případě pouze s odpojenými svodiči.

Jmenovité napětí obvodu	Zkušební ss napětí V	Izolační odpor MΩ
SELV a PELV je-li obvod napájen z bezpečnostního ochranného transformátoru (článek 411.1.2.1. a také splňuje požadavky 411.1.3.3.)	250	≥0,25
Do 500 V včetně, s vyjímkou shora uvedených případů	500	≥0,5
Nad 500 V	1 000	≥1,0

Tabulka č. 61A z normy ČSN 33 2000-6-61 - minimální hodnoty izolačního odporu

Izolační odpor měřený hodnotami zkušebního napětí z tabulky 61A je vyhovující, jestliže každý obvod při odpojených spotřebičích má izolační odpor, který není nižší než příslušná hodnota uvedená v tabulce 61A.
Měřit se musí ss proudem. Zkušební přístroj musí být schopen poskytovat zkušební napětí stanovené v tabulce 61A při zatížení 1 mA. Jestliže obvod obsahuje elektronická zařízení, provádí se pouze měření mezi fázemi a středním vodičem, které jsou spolu spojeny, a zemí resp. ochranným vodičem. Toto opatření je nezbytné, poněvadž provedení zkoušky bez vzájemného spojení pracovních vodičů může poškodit elektronická zařízení.
Zvláštní upozornění:

Před odpojením nulového vodiče při měření jednotlivých okruhů vypněte hlavní vypínač příslušného rozváděče.
U PO SALTEK s pohyblivým přívodem je předepsané měření izolace při 250 V DC.

Z hlediska funkčnosti systému PO je důležité důkladné a funkční hlavní a doplňkové pospojování podle normy ČSN 33 2000-4-41 a dalších a funkční vnější ochrana proti blesku podle normy ČSN 341390 dimenzovaná podle zařazení objektu do třídy ochrany proti blesku.

Níže uvádíme důležitá ustanovení těchto norem dotýkající se funkčnosti systému ochran proti přepětí.
ČSN 33 2000-4-41
– ustanovení, kterých dodržení je důležité z hlediska funkčnosti PO SALTEK
413.1.1.2 Uzemnění a ochranné vodiče
413.1.2. Pospojování
413.1.2.2. Doplňující pospojování
413.1.3. Sítě TN
413. 1.3. N12 – 14 Připojení a dimenzování PE, PEN
ČSN 341390
- ustanovení, kterých dodržení je důležité z hlediska funkčnosti PO SALTEK
Čl.118 až 125: připojování elektrických silových zařízení, elektrických sdělovacích zařízení a potrubí.
Čl.164 - týkající se překážkového osvětlení na vysokých štíhlých budovách, kde je kromě jiného uvedena povinnost opatřit vedení rozvodu tohoto osvětlení spolehlivě působícími "bleskojistkami nn".
Dále je samozřejmě nezbytné kontrolovat splnění příslušných ustanovení norem týkajících se ochrany proti přepětí a vysokofrekvenčnímu rušení citovaných v této příručce v kapitole o normách.

10. Svodiče přepětí a proudové chrániče

- Svodiče přepětí jsou obvykle instalovány před proudovými chrániči. Lze to udělat vždy u zařízení v síti TN.
- V síti TT je třeba chránit obvody se svodiči přepětí svodičovým chráničem, nebo proudovým chráničem typu S nebo G. Tato kombinace ochranných přístrojů zajistí včasné odpojení vadných svodičů přepětí, aby nemohlo dojít ke vzrůstu napětí na různých neživých částech spojených se zemničem svodičů.
- Při instalaci proudového chrániče před svodiče přepětí je nutné použít zpožděný typ proudového chrániče, tj. typ S, případně typ G!
- Odolnost proudových chráničů proti nežádoucímu vybavení:
  typ G - 3 kA při tvaru vlny (8/20) μs
  typ S - 5 (6) kA při tvaru vlny (8/20) μs
- Trvale procházející proud přes svodiče přepětí SALTEK do země způsobí vybavení jejich technického odpojovače. Při případné poruše svodičů SALTEK tak dochází k jejich samočinnému odpojení od sítě zpravidla mnohem dřív, než by zareagoval proudový chránič.
- Klidový svodový proud svodičů přepětí SALTEK je uveden v následující tabulce. Z těchto hodnot a počtu instalovaných svodičů za proudovým chráničem můžeme určit, kdy dojde k ovlivnění chrániče svodiči bez dalšího poruchového stavu.

Tabulka - Klidové svodové proudy připadající na 1 instalovaný svodič SALTEK při napětí 230 V

typ svodiče	klidový svodový proud Is (mA)
FLP-275 V	≤ 0,7
SLP-275 V	≤ 0,25
SLP-275	≤ 0,25
FLP-A60	0
FLP-A25	0
DA-275 všechny typy bez filtru	0
DA-275 DF	≤ 0,45

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

11. Ochrana systémů MaR, EZS, počítačových a telekomunikačních sítí před pulzním přepětím

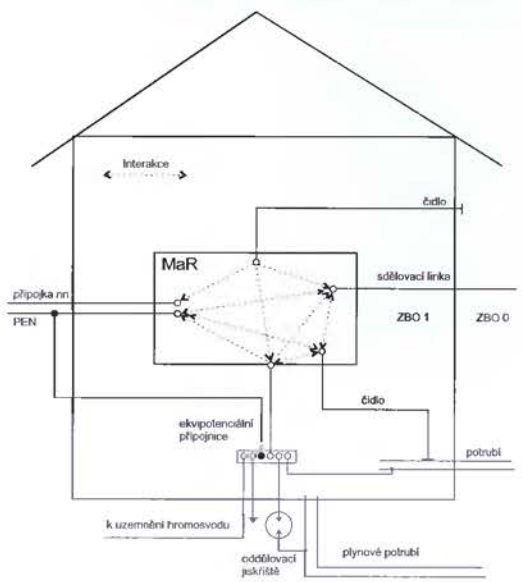
11.1 Odolnost systémů - EMC

Od 1.1.96 platí v zemích EU Směrnice o elektromagnetické kompatibilitě (EMC). Ta vyžaduje, aby provozované zařízení nebylo zdrojem rušení, bylo odolné proti elektromagnetickým vlivům okolí.

Odolnost je normou IEC 1000-4-4 a IEC 1000-4 -5 definována do 4 tříd. V případě integrované ochrany podle IEC 1000-4-5 v nejvyšší třídě se uvažuje se zkušebním proudem 2 kA (ve vlně 8/20), což nepostačuje pro případ přechodu části bleskového proudu. V zařízeních a systémech poskytuje pouze základní odolnost a nepokrývá všechny možné druhy přepětí, zejména ty případy, které jsou spojeny s přímým či vzdáleným úderem blesku. Tento stav je dán zejména ekonomickými důvody.

11.2 Způsoby pronikání přepěťových pulzů do zařízení a systémů a interakce jednotlivých částí

Přepětí má vysokofrekvenční charakter a proniká do systémů: napájecím vedením nn, přes napájecí transformátory a obvody zařízení, přes řídící, měřicí, datové a telekomunikační vedení a linky čidel, zejména jsou-li umístěny vně budovy nebo na potrubí, kolejišti a pod., z hromosvodní soustavy a z uzemňovací soustavy přes obvody zařízení do vedení opouštějícími budovu.



Obr. 11.1 Pronikání přepětí do zařízení MaR a interakce jednotlivých obvodů

V případě ataku systému MaR přepěťovým pulzem se jednotlivé části nechovají izolovaně, ale vzájemně se ovlivňují, a to i přesto, že nemusí být galvanicky spojeny. Přepětí si vždy hledá cestu směrem k uzemněným částem nebo do dalších vedení představujících vzdálenou zem. Čárkované spoje v obr. 1 představují interakce částí systémů MaR.

11.3 Hlavní zásady řešení ochrany před pulzním přepětím

Vnější ochrana před bleskem - hromosvodní soustava.

Vyrovnání potenciálů na hlavní přípojnici propojení všech vodivých konstrukcí:

- přímá propojení se zřizují tam, kde je to možné, hromosvodní soustava, ochranné uzemnění (PE), vodovod, kovové obaly kabelů, topení apod.
- nepřímé propojení pomocí oddělovacích jiskřišť vždy tam, kde přímé propojení není možné z bezpečnostních důvodů, např. plynová potrubí nebo funkční katodicky chráněné kovové části.
- nepřímé propojení pomocí tzv. svodičů bleskových proudů a přepěťových ochran všech "živých" vodičů napájecích i sdělovacích vedení.

11.4 Prvky a zařízení na ochranu před přepětím ze slaboproudých vedení

11.4.1 Výbojková bleskojistka

Výbojková bleskojistka je jiskřiště, ve kterém je prostor pro výboj vyplněn inertním plynem. Toto řešení odstraňuje nevýhody vzduchového nebo uhlíkového jiskřiště umístěním elektrod do hermeticky uzavřeného obalu, čímž je eliminován vliv okolního prostředí. Plynová náplň umožňuje lepší řízení hoření oblouku a tím omezení následného přepětí vlivem jeho přerušení v okamžiku průchodu proudu nulou. Většinou se používá směs argonu a vodíku, který je plněn pod tlakem kolem 10 kPa. Bleskojistky se vyrábějí od statického zápalného napětí 75V až do 1500V, s impulzním proudem až desítky kA ve vlně 8/20. Nevýhodou je dlouhá doba zapálení - řádově 100ns a poměrně vysoké dynamické zápalné napětí od 600V do 2500V. Udržovací napětí oblouku je velmi nízké - řádově desítky V, tím je omezeno přímé použití bleskojistek v napájecích vedení nn. Plynové výbojkové bleskojistky se vyrábějí ve dvou modifikacích, se dvěma nebo třemi elektrodami, to podle toho, zda jsou určeny pro ochranu jedné či dvou žil.

11.4.2. Varistor

Varistor je napěťově závislý odpor s nelineární charakteristikou. Jde o polovodičovou součástku vyráběnou z kysličníků kovů, většinou z oxidu zinku s přídavky vizmutu, kobaltu a dalších kovů. Je schopen svést energeticky bohatší pulz než supresorová dioda při stejných rozměrech obou součástek. Odezva je kratší než u bleskojistek - asi 25 ns. Nevýhodou je, že při častém zatížení přepětím nebo působením dlouhotrvajícího přepětí nízké amplitudy se u varistorů může změnit V-A charakteristika a může dojít ke spontánnímu proražení varistoru. Varistory se proto musí opatřit vhodným předřazeným odpojovačem pro případ jejich přetížení. Varistory se používají zejména k ochraně silových zařízení a přístrojů.

11.4.3 Supresorové diody

Supresorové diody jsou rychlé Zenerovy diody, zapojené protisměrně (back-to-back), které mají tu vlastnost, že při určitém závěrném napětí se závěrný proud rychle zvětší, takže voltampérová charakteristika těchto diod má v závěrném směru velmi strmý průběh. Pokud přepětí dosáhne průrazného napětí diody, ta se stane vodivou a svede přepěťový impulz do země. Této vlastnosti se využívá pro omezování přepětí v chráněných obvodech. Supresorové diody mají velmi rychlou odezvu (řádově ns) na příchozí přepěťovou vlnu a jejich V-A charakteristika se časem nemění jako u varistorů. Maximální impulzní proud je od 100A do několika kA.

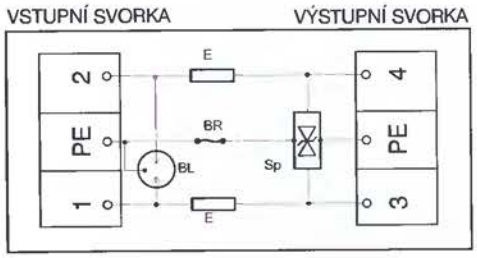
11.4.4 Koordinace ochranných prvků

Požadavek na snížení přepětí u slaboproudých vedení bývá velmi striktní. Zbytkové přepětí musíme snížit na úroveň jmenovitého napětí či maximálně jeho násobku. Odolnost ochranných zařízení a rychlost reakce musí být velká. Jednotlivé prvky, které byly doposud uvedeny, samy nestačí zpravidla k dostatečnému zabezpečení zařízení před přepětím. Většinou se používá kombinace více ochranných prvků k dosažení žádané funkce přepěťové ochrany. Používají se součástky, které jsou schopny svést velké proudy při pomalé reakci v kombinaci s takovými, které pracují velmi rychle, ale zase nejsou schopny svést takové množství energie. Tímto řešením se dosahuje omezení přepěťových pulzů na hodnotu, která již neohrozí funkci chráněného zařízení. Jako hrubý stupeň se zpravidla používá výbojková bleskojistka. Jemnou ochranu tvoří supresorová dioda, varistor nebo Zenerova dioda.

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

11.5 Popis a použití datových ochran SALTEK

Svodiče přepětí SALTEK pro sdělovací vedení jsou optimalizovány pro použití při ochraně napájecích vedení, datových a měřicích linek, komunikačních rozhraní proti pulznímu přepětí, účinkům blesku, atmosférických výbojů a průmyslovému rušení. Použité velmi výkonné prvky zaručují eliminaci opakovaných přepěťových pulzů až 10kA (žíla-zem), resp. 20kA (žíla-žíla). Jemná ochrana zajišťuje další snížení přepěťové vlny až na úroveň blízkou jmenovitému napětí.
Ochranný účinek je zajištěn hrubou (Bl) a jemnou (Sp) přepěťovou ochranou. Použity jsou dva typy aktivních prvků - trojpólová neradioaktivní bleskojistka a omezovací velmi rychlé diody (obr.1). Trojpólová bleskojistka zajišťuje hrubou ochranu, diody s extrémně krátkou dobou odezvy (pod 1 ns) ochranu jemnou. Modul chrání zařízení jak proti příčnému přepětí (mezi vodiči), tak i podélnému mezi vodiči a zemí.



Obr. 11.2 Zapojení přepěťové ochrany typové řady CL-xx

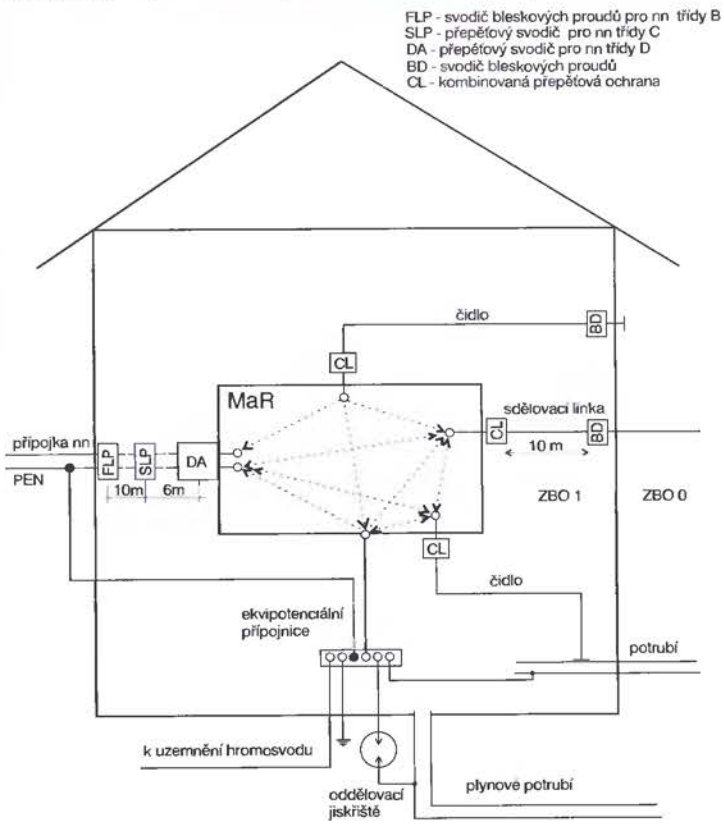
Hrubá i jemná přepěťová ochrana jsou vzájemně provázány ohmickou nebo induktivní vazební impedancí (E). Použití ohmické vazby zvýší impedanci chráněného vedení asi o 6,8Ω (typy označené CL-xx/R). Max. proud ve smyčce je omezen na 60mA. Pokud by zvýšení impedance bylo na závadu, lze použít moduly vybavené tlumivkou namísto sériového odporu. V tomto případě se zvýší impedance vedení asi o 1Ω, jedná se o typy s příponou L - max. proud ve smyčce 370mA, nebo L2 - max. proud ve smyčce 2A, resp. L5 - max. 5A. Jeden modul chrání vždy 1 pár vodičů linky.
Moduly jsou vyráběny v zapojení se společnou ochrannou PE a signálovou GND zemí. Je-li signálová (číslicová) zem GND napájení "plovoucí", t.j. oddělená od ochranné země PE, je možné propojení zemí odstranit. Této vlastnosti lze s výhodou využít při ochraně vedení linek, kde není ochranná a signálová zem propojena.
Svodiče bleskových proudů SALTEK pro datová vedení jsou vyráběny ve dvou typových řadách BD pro běžné linky a kabely a FX pro koaxiální vedení s konektory BNC, F, IEC. Svodiče obsahují speciálně upravené jiskřiště schopné svádět parciální bleskové proudy a jsou určeny pro montáž na rozhraní ZBO 0 a ZBO 1, tj. na vstup venkovních vedení do objektů.

11.6 Principy návrhu ochrany

Při návrhu přepěťové ochrany systémů MaR, EZS apod. musíme respektovat konkrétní uspořádání systému.
Napájecí vedení, vstupy do datových sítí, sdělovacích vedení, vstupy pro připojení měřicích převodníků, vedení k akčním členům jsou místy, kudy může proniknout přepětí či rušení do výpočetního nebo řídícího systému. Toto nebezpečí se extrémně zvětšuje, jsou-li propojovací linky vedeny mimo budovu, kde je nebezpečí úderu blesku.
Další nebezpečí představují oblasti silných elektromagnetických polí, které vždy obsahují rušivé vf složky. V těchto případech je nutné instalovat i vhodné vf filtry, popř. kombinace filtru s přepěťovou ochranou do napájecích vedení. Potlačení vf rušení signálových, měřicích či sdělovacích linek je velmi obtížné. Výskyt těchto jevů obvykle signalizuje špatnou projektovou přípravu či nekvalitní provedení montáže.
Za dostatečnou ochranu linek bývá považováno galvanické oddělení signálu. Je třeba zdůraznit, že galvanické oddělení datové linky má především izolovat vstup linky od souhlasného napětí. Používané integrované obvody však nemají dostatečnou izolační odolnost, která může být snižována nevhodným návrhem plošného spoje, zbytky tavidla, parazitní kapacitou mezi jednotlivými obvody a pod. Při příchodu energeticky obsažného pulzu může dojít k přeskoku či oblouku na vývodech a tím k zavlečení pulzů do dalších obvodů.
Hlavní zásady návrhu ochrany proti přepětí:

- Kvalitní projektová příprava.
- Správně dimenzované propojení s ekvipotenciální přípojnicí. (Pozor na možné indukční smyčky.)
- Ochrana vedení vstupující do objektu v místě vstupu hrubými ochranami - svodiči bleskových proudů (odolnost až 5kA ve vlně 10/350μs).
- Ochrana zařízení MaR instalací 3. stupně přepěťových ochran.
- Vyloučení souběhů vedení linek se silovými vedeními.
- Volba správného typu svodiče bleskových proudů a přepěťové ochrany musí respektovat: jmenovité napětí, proud a maximální frekvenci.

Základní zásadou při ochraně proti přepětí je komplexnost a koordinace ochran (viz obr. 11.3). Komplexnost znamená, že jsou chráněny všechny vstupy daného zařízení tj. napájecí i datová a telekomunikační rozhraní (viz katalogové listy přepěťových ochran SALTEK dále). Koordinace ochran znamená, že ochrany s různým ochranným účinkem se řadí za sebou na vedení tak, aby chráněné zařízení bylo bezpečně ochráněno. Koordinací přepěťových ochran v napájecím vedení nn se zabývá např. norma ČSN33 0420.
Datové ochrany firmy SALTEK typu CL, DM, DL, VL a OVD jsou dvoustupňové s jmenovitým svedeným proudem 10kA (8/20). Tato hodnota postačuje pro většinu aplikací. Pokud je však dané vedení vedeno venkovním prostředím (vzduchem, po fasádě a pod.), resp. zemním kabelem, doporučujeme předřadit výše uvedeným ochranám ještě hrubou ochranu- svodič bleskových proudů - typu BD-xx, resp. FX-xx dimenzovanou na svedený bleskový proud 5 kA (10/350μs) resp. 20kA (8/20μs). Doporučujeme osadit tyto svodiče bleskových proudů těsně za vstupem



Obr.11.3 Principy ochrany MaR před bleskovými proudy a přepětím

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

venkovního vedení resp. kabelu do budovy.
Řazením ochran typu BD,resp. FX a typu CL, DM, DL resp. VL vytvoříme alternativu k 3-stupňové ochraně rozvodů nn (viz doporučení v kapitole 9 této příručky):

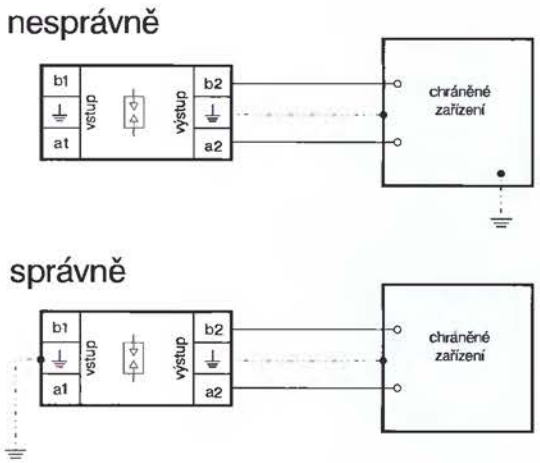
a) 1. stupeň - svodič bleskových proudů SALTEK typ BD, resp.FX pro koaxiální vedení,
b) 2. a 3. stupeň integrovaný do jednoho svodiče SALTEK typu CL-xx, DM-xx, VL-xx, a DL-xx.

Minimální vzdálenost mezi tzv. hrubou ochranou (typ BD-xx) a tzv. kombinovanou střední a jemnou ochranou (typy CL, DM a pod.) by měla být 5 až 10 m. V případě, že to nejde zajistit, musí být koordinace ochran zajištěna jiným způsobem – použitím svodiče bleskových proudů se zabudovanou vazbovou impedancí.

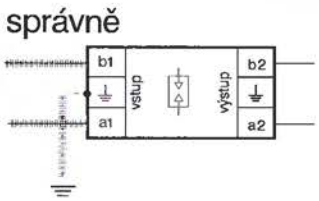
Podmínkou správné funkce přepěťové ochrany je správné uzemnění ochran. Svorku označenou PE je nutné připojit na vhodný zemnící bod žlutozeleným vodičem o průřezu alespoň 2,5 mm^2. Pro uzemnění ochranných přístrojů se používá ochranná země chráněného zařízení, která musí vyhovovat platným normám ČSN. V případě, že chráněné zařízení není připojeno k síti nn, použije se jiné uzemnění vyhovující předpisům platných ČSN spojené s kostrou (stíněním a pod.) chráněného zařízení. Zemní odpor tohoto uzemnění by neměl překročit 5Ω, deklarované parametry ochranných přístrojů jsou však splněny při hodnotách nepřesahujících 2Ω.
Vstupní a výstupní svorky ochranných modulů jsou určeny pro připojení vodičů o průřezu 0,35 až 2,5 mm^2. Svorku PE připojte na ochrannou zemi chráněného zařízení pomocí žlutozeleného vodiče o průřezu min 2,5 mm^2. Správný a nesprávný způsob uzemnění ochrany a chráněného zařízení je znázorněn na obrázku 11.4.

Při instalaci dbáme na to, aby neošetřené vstupní vedení bylo co nejvíc oddáleno od ošetřeného (čistého) výstupního vedení (obr. 11.5).
Způsob uzemnění stínění v sítích se stíněným kabelem není instalací ochranných přístrojů ovlivněn. Neuzemněný konec stínění musí však být ošetřen proti účinkům pulzního přepětí pomocí bleskojistky např. typu DS-B90 (viz obr. 12.9 na str. 38). U ochran s připojením pomocí konektoru (typy VL, DL a pod.) je toto ošetření provedeno - stínění je proti ochranné zemi chráněné plnohodnotnou přepěťovou ochranou.

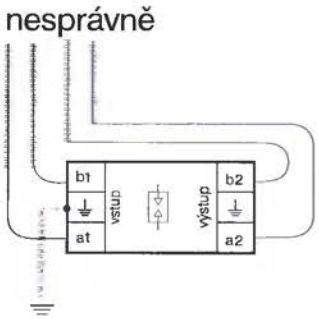
Ochranné moduly umísťujeme zásadně tak, aby výstupní vedení k chráněnému zařízení bylo co nejkratší. Zásadně dodržujte směr zapojení ochran: vstup - ke straně vedení, výstup - k chráněnému zařízení. V případě nedodržení správné orientace přepěťové ochrany neplní deklarované parametry a může dojít k jejich zničení.

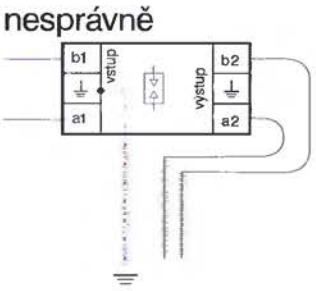


Obr. 11.4 Způsoby uzemění přepěťových ochran



Obr. 11.5 Vazby mezi vstupním a výstupním vedením a uzeměním





11.7 Výběr ochran podle parametrů chráněného rozhraní

Jmenovité napětí - amplituda přenášeného signálu nesmí převyšovat jmenovité napětí ochranného přístroje o víc než cca 10%, v opačném případě může dojít k omezování užitečného signálu, případně u tvrdých zdrojů i k poškození ochranného přístroje. Volíme tedy co nejmenší jmenovité napětí, při kterém ještě nedochází k omezování užitečného signálu. Zajistíme tak minimální zbytkové přepětí na vstupu chráněného zařízení.
Maximální proud ve smyčce nesmí trvale překračovat hodnotu uvedenou v tabulce technických parametrů.
Mezní frekvence - pokud frekvence přenášeného signálu překročí mezní frekvenci použitého ochranného přístroje, dochází k nadměrnému útlumu přenášeného signálu (>2 dB).

11.8 Bezpečnostní opatření při montáži ochran

Instalaci přepěťových ochran smí provádět pouze osoba s příslušnou kvalifikací. Při instalaci přístrojů je nutno dodržet platné technické normy ČSN.
Používání ochran je přípustné pouze v rozsahu podmínek uvedených v montážním návodu. Při použití ochran mimo uvedených podmínek (překročení nominálního napětí, nominálního proudu

Typ rozhraní	Doporučený typ ochrany
proudová smyčka 0-20 mA, resp. 4-20 mA, zdroj 24 V	CL-24/nR(nL), DM-24/nR(nL)
proudová smyčka 0-20 mA, resp. 4-20 mA, zdroj 48 V	CL-48/nR(nL), DM-48/nR(nL)
rozhraní RS 232	CL-12/nR, DM-12/nR
rozhraní RS 485	CL-6/nR, DM-6/nR
rozhraní RS 422	CL-12/nR, DM-12/nR
10base2 - tenký ethernet	DL-1BNC, DL-2BNC
10baseT - ethernet- kabel UTP	DL-RJ45, DL 16 RJ45/RJ45
100baseT - ethernet- kabel UTP	DL-100 ETH B, DL-100 ETH E. DL-RACK PANEL
čidla a vstupy ústředen EZS a EPS	CL-xx/nR, DM-xx/nR, EZS KIT
rozvody napájení EZS a EPS	CL-xx/nL2 (L5), DM-xx/nL2 (L5)
telefonní dvoulinka	CL-BOX, CHTZ
malá tel. ústředna	CL- BOX, DM- 240/n
střední a velká tel. ústředna	CLSA
videopřenos	VL VIDEO BNC, FX-xx, SX-xx
videopřenos + napájení	VL xx BNC SV, FX-xx, SX-xx
anténní systémy	FX-xx, SX-xx

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

a pod.), resp. při zatížení nad uvedený rámec (např. při přímém zásahu blesku do vedení), může dojít ke zničení ochrany, případně i připojeného zařízení.
Nikdy neinstalujte mechanicky poškozený přístroj. Zašlete jej k revizi a opravě výrobci. Přístroj nikdy neotvírejte. Při jakémkoliv zásahu do přístroje může dojít k jeho zničení. Zasahování do přístroje vede ke ztrátě záruky (viz záruční podmínky).

11.9 Údržba ochran

Dodávané přístroje jsou bezúdržbová zařízení. Pokud nedojde k jejich přetížení, dosahuje jejich životnost 10 až 20 let. Při pravidelných kontrolách (revizích) zařízení kontrolujeme celistvost a vodivost zemnících vodičů a podle typu provozu a použitých vodičů i utažení šroubů ve svorkovnicích.
Poškození ochrany při přetížení se projeví zpravidla jako zkrat, někdy i jako přerušení vedení. Poškozená ochrana se nikdy neopravuje, ale vyměňuje se za novou. Autorizované servisní organizace mohou na vyžádání provádět periodickou revizi funkčnosti ochran.

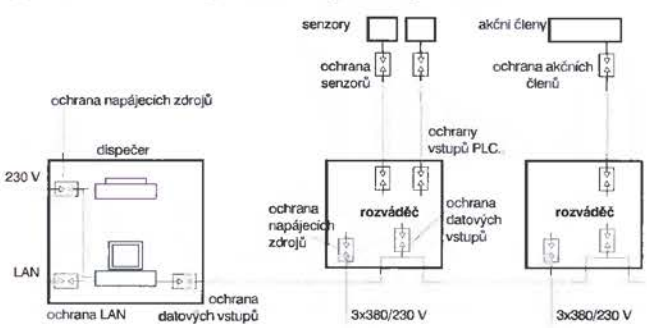
12. Příklady aplikace přepěťových ochran SALTEK

12.1 Ochrana distribuovaných řídících systémů MaR

(podle firemních materiálů FCC Folprecht)

...Účinky vysokofrekvenčního rušení a pulzního přepětí mohou vést ke zhroucení informačních a řídících systémů. Škody a ztráty vzniklé v souvislosti s působením pulzního přepětí stále narůstají. Následné ztráty způsobené výpadky výroby, ztráta dat a informací bývají ještě vyšší než přímé škody na zařízení. V průmyslu navíc může dojít k vážné výrobní havárii. Platíme tak za rozšíření špičkové techniky, rostoucí počet počítačů a počítačových sítí a masové aplikace mikroprocesorů v technických zařízeních a spotřebičích. Zajímavé je sledovat statistiku pojišťoven u našich sousedů v SRN. Po nasazení přepěťových ochran a bleskových svodičů dochází k výraznému snížení počtu škod na elektronickém zařízení...

... Za dostatečnou ochranu proti přepětí na datových a signálových linkách bývá často považováno vestavěné galvanické oddělení. Galvanické oddělení datové linky, např. RS-485 má však hlavně izolovat symetrický vstup linky od souhlasného napětí, které nesmí pro správnou funkci překročit úrovně +12 a -7V. Podobnou funkci má i galvanické oddělení signálových vstupů pro různá čidla a převodníky. Uvedené vstupy nemají většinou žádné obvody pro svod energie přepěťového pulsu, jejich průrazné napětí bývá v nejlepším případě několik set voltů a nejsou konstrukčně uzpůsobeny proti přeskoku či oblouku způsobeném ionizací při příchodu velmi krátkých vysoce energetických pulsů. V lepším případě dochází k chybám přenosu a měření, v horším ke zničení vstupních obvodů...
Distribuované systémy jsou zvláště náchylné k poruchám vlivem přepětí. Jednotlivé části systému mohou mít rozdílné potenciály a jsou napájeny z různých přípojek elektrické sítě. Systém většinou zahrnuje i dlouhá vedení. Typický příklad distribuovaného systému a možnosti jeho ochrany ukazuje obr. 12.1.

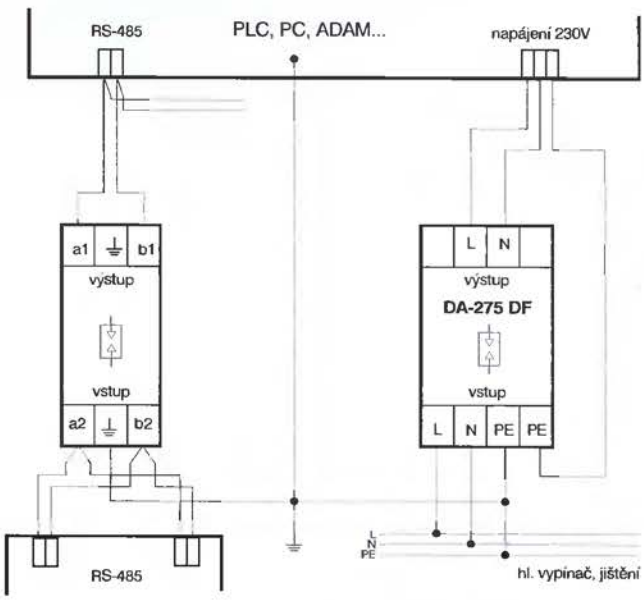


obr.12.1. Příklad ochrany distribuovaného systému

V sestavě řídicího počítače je třeba chránit napájecí zdroje všech zařízení proti přepěťovým špičkám v elektrické síti. Pokud je systém zapojen do místní sítě LAN, doporučujeme chránit i tento vstup. V rozváděči distribuovaného systému doporučujeme opět chránit minimálně jednofázový přívod k napájecím zdrojům elektroniky. Další stupně ochrany mohou být umístěny v nadřazeném a hlavním rozváděči. Vstupy datové sběrnice chráníme na vstupu rozváděče.Pokud jsou k přístrojům připojena vzdálená čidla (převodníky s proudovou smyčkou, spínače atd.), doporučujeme chránit měřicí vstupy připojené k těmto čidlům. Stejným způsobem doporučujeme chránit výstupy k akčním členům (proporcionální ventily, měniče..). Pokud obsahují čidla nebo akční členy elektronické obvody (zesilovače a převodníky na standardizovaný signál), doporučujeme chránit i vstupy a výstupy čidel.
Jestliže používáme vzdálené napájení čidel, ať již stejnosměrným napětím nebo síťovým napětím, doporučujeme rovněž chránit napájecí zdroje a stabilizátory čidel.

Ochrana síťového přívodu

Ochranu síťového přívodu se vyplácí spojit s ochranou proti vf rušení, které se na síti často objevuje. Přepěťové ochrany s vf filtrem se vyrábí v několika provedeních. Pro montáž do rozváděče doporučujeme ochranu DA-275 BFG. Tuto ochranu se jmenovitým proudem 16A je možno montovat na lištu DIN i na základovou desku rozváděče. Pro dispečerské stanice s PC a monitorem je vhodná ochrana PC-OVERDRIVE, kterou je možno vřadit do síťové šňůry osobního počítače. Lištu se zásuvkami lze s výhodou nahradit prodlužovacím přívodem se zásuvkami a s vestavěnou přepěťovou ochranou, vf filtrem a vypínačem (řada P-PROTECTOR a RACK-PROTECTOR). Přepěťová ochrana chrání zařízení, u kterého je umístěna. Proto ji vestavujeme co nejblíže k napájecím zdrojům, PLC a podobně.



obr. 12.2. Ochrana síťového přívodu a datové linky

Ochranu datové linky zařazujeme na vstup rozváděče. Zvláště při vyšších přenosových rychlostech je nutné dbát na správné zapojení kabelu, který by neměl tvořit pahýly a zachovávat liniový charakter. Pro RS-232 doporučujeme CL- 12/1 R DIN. Pro RS-422 (dva páry) ochranu CL- 12/2 R DIN, Pro RS-485 CL- 12/1 R DIN. Tyto typy ochran lze objednat i zabudované v instalační krabici nebo v odolné hliníkové krabici s krytím IP 54. Tam, kde je málo místa, doporučujeme modifikaci v úzkém modulu pro lištu DIN například DM-12/1 R.
Příklad zapojení přívodů rozváděče s ochranou napájení i datové linky ukazuje obr. 12.2.

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

Ochrana senzorů a senzorových vstupů

Ochrana vstupů a výstupů řídících jednotek je stejně důležitá jako ochrana datových linek. Na přívodech k senzorům se rovněž mohou objevit napěťové špičky způsobující poruchy funkce nebo zničení zařízení. V mnoha případech se vyplatí chránit i samotné senzory a akční členy, zvláště když obsahují elektronické obvody. Opět platí zásada, že ochrana má být umístěna u zařízení, které je třeba chránit. Ochrana nesmí mít vliv na funkci senzoru a neměla by ovlivňovat chybu výstupního údaje senzoru. Tomu se někdy nelze vyhnout, v tom případě je nutno vliv ochrany na celkovou chybu údaje senzoru znát a počítat s ní.

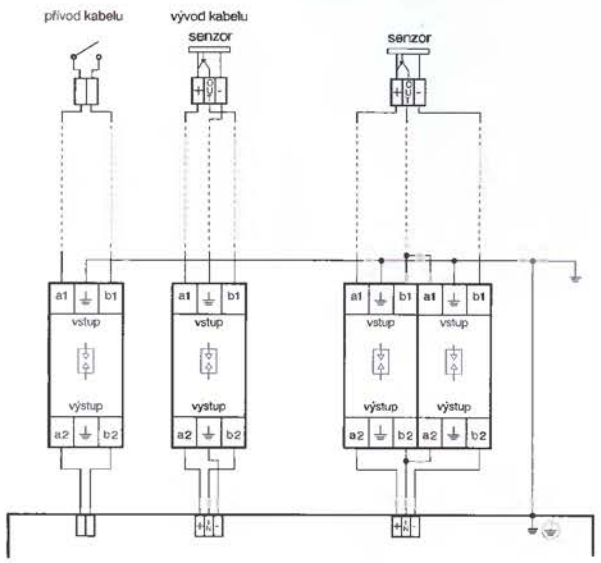
Ochrana použitelná v nejčastějších případech:

- Ochrana digitálních vstupů

Pokud jsou senzory spojeny s digitálními vstupy delším vedením, jsou umístěny na jiném potenciálu a napájeny z jiného zdroje, vyplatí se digitální vstupy chránit i v případě, že jsou galvanicky odděleny. V praxi připadá v úvahu ochrana vstupu pro bezpotenciálový kontakt a ochrana vstupu typu pro výstup čidla s otevřeným konektorem.

Ochrana vstupu pro bezpotenciálový kontakt. Použít je možné některou z ochran CL nebo DM. Jmenovité napětí volíme podle podkládacího napětí kontaktu. Samotný mechanický kontakt je poměrně odolný proti zničení přepětím. Doporučujeme jeho ochranu např. bleskojistkou ve dvouřadých svorkách DS-250T pouze v případě, že porucha kontaktu (např. svařením při vzniku oblouku při přepěťové špičce) by mohla způsobit vážnou havárii.

Ochranu čidla s výstupem PNP ukazuje obr. 9.3 b. Ochrana pracuje za předpokladu, že je záporný pól napájení spojen s kostrou zařízení. Pro případ galvanicky odděleného vstupu je vhodnější použít způsob 9.3 c) s dvojitou přepěťovou ochranou. Opět lze použít některou z ochran řady CL nebo DM.



obr.12.3. ochrana digitálních vstupů

- Ochrana analogových vstupů

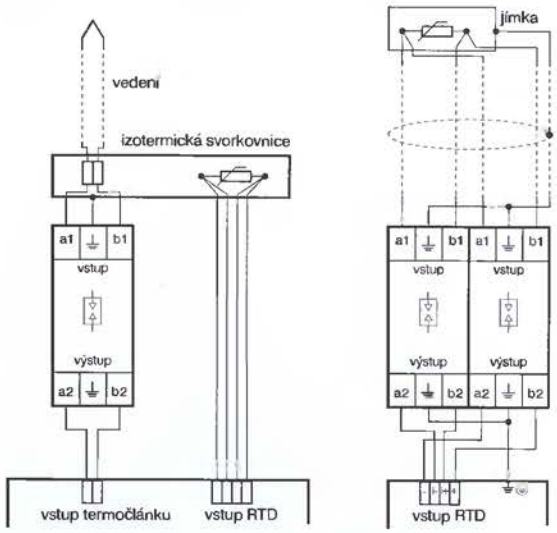
Analogové vstupy jsou ke zničení přepětím náchylnější než vstupy digitální. V projektech průmyslového řízení se nejčastěji setkáváme se vstupy pro měření teplot (termočlánky, odporové teploměry) a se vstupy pro univerzální signály 0-20mA nebo 4-20 mA. Čidla bývají často umístěna daleko od řídícího systému, na odlišných potenciálech a připojena dlouhými vedeními. Z důvodů odolnosti proti rušení bývá často použito galvanické oddělení. Průrazné napětí však bývá nízké a ani konstrukce oddělovače (plošný spoj) nebývá uzpůsobena podle zásad ochrany proti přepětí. V každém případě doporučujeme přídavnou ochranu.

- Ochrana termoelektrického článku

Ochrana vstupu pro termoelektrické články je problematická z důvodu velmi nízkého vstupního napěťového rozsahu, který je pro měření napětí termočlánku potřeba. Svodové proudy a termoelektrická napětí ochrany mohou měření znehodnotit. V každém případě je ochranu nutno zařadit až za svorkovnici představující studený konec termočlánku. Pro případ nutnosti chránit termočlánek (například při dlouhých vedeních termočlánku v blízkosti elektrických strojů) doporučujeme použít externí izotermickou svorkovnici. Tato svorkovnice poskytuje nejlepší výsledky i z hlediska chyb měření. Svorkovnici umístíme co nejblíže vstupům měřícího systému a za ni připojíme ochranu. Příklad ukazuje obr. 12.4.

- Ochrana odporových teploměrů

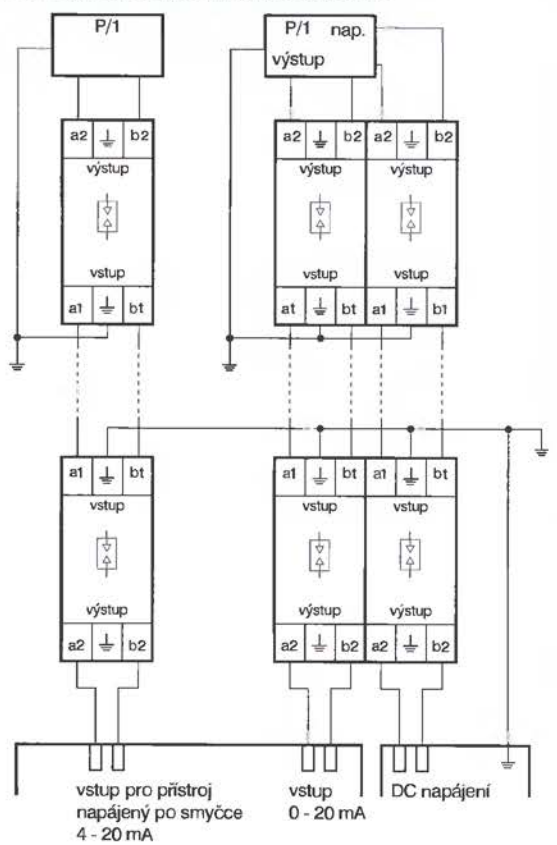
Při ochraně vstupů pro měření odporovými teploměry je zapotřebí přihlédnout ke svodovým proudům ochran. Možné zapojení ochrany čtyřvodičového zapojení RTD je na obrázku 12.4.



obr. 12.4 Ochrana vstupu pro měření odporovými teploměry

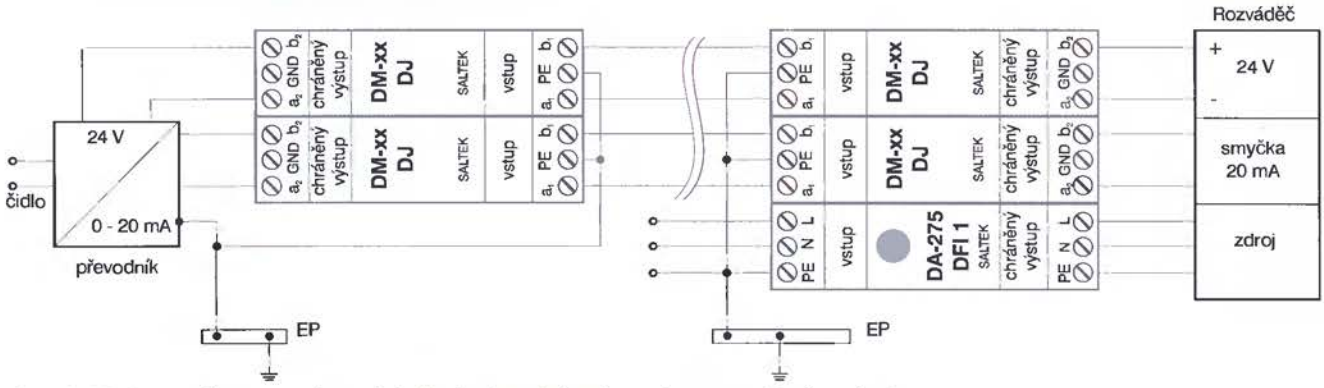
- Ochrana převodníků 0-20mA, 4-20mA

Z důvodu odolnosti proti rušení se často převodníky s výstupem proudové smyčky používají pro měření na vzdálených místech. Většinou však samy obsahují elektronické obvody. Proto je rovněž doporučujeme chránit tak, jako například na obrázku 12.5. Pokud je přístroj napájen samostatně síťovým napětím, je možné jeho zdroj chránit běžnou přepěťovou ochranou síťového přívodu s filtrem. Příklad ukazuje obr. 12.6.

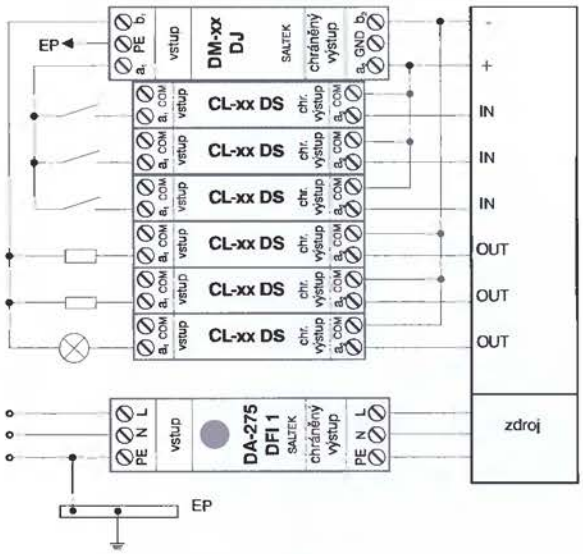


obr. 12.5 Ochrana proudových smyček 0-20 mA

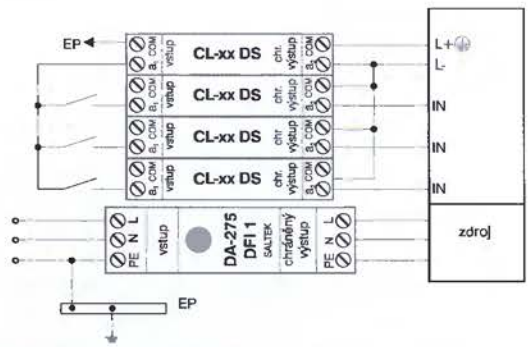
SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001



obr. 12.6 Ochrana přenosu analogových dat (s převodníkem) a ochrana napájecího zdroje



obr. 12.7 Ochrana binárních vstupů a výstupů výkonných členů s neuzemněným společným pólem včetně ochrany napájecího zdroje



obr. 12.8 Ochrana binárních vstupů s uzemněným společným pólem, ochrana zdroje napájení

12.3 Ochrany v prostředí s nebezpečím výbuchu (SNV)

Přístroje určené do prostředí s nebezpečím výbuchu jsou ohroženy přepětím stejně jako ostatní přístroje zapojené do daného typu rozvodu. Případné následné škody z přeskoku jiskry nebo jiného poškození přístrojů jsou však v prostředí SNV často mnohem větší. Proto je nutné instalovat systém přepěťových ochran s přihlédnutím ke specifikám prostředí SNV.

Abychom zabránili nebezpečí výbuchu, musíme v první řadě zabránit vzniku výbušné směsi a v druhé řadě zabránit vzniku jiskry v místech, kde výbušná směs může vzniknout.

Přepěťové ochrany SALTEK určené do prostředí SNV využívají dva z principů uvedených v normách:

- zajištěné provedení kombinované se zalitím do umělé hmoty
- jiskrově bezpečný obvod

Ochrany jsou typově zkoušeny ve zkušebně Fyzikálně technického zkušebního ústavu v Ostravě - Radvanicích (autorizovaná osoba AO210 podle zákona č.22/1997 Sb.).

12.3.1 Přepěťové ochrany v zajištěném provedení

Pro svádění vysokých indukovaných energií v prostředí SNV jsou určeny přepěťové ochrany v zajištěném provedení kombinovaném se zalitím do umělé hmoty v pevné instalační krabici s příslušnými svorkami a průchodkami určené a atestované pro prostředí SNV.

Výběr parametrů těchto ochran se řídí stejnými pravidly jako u ochran typu CL určených pro nevýbušné prostředí.

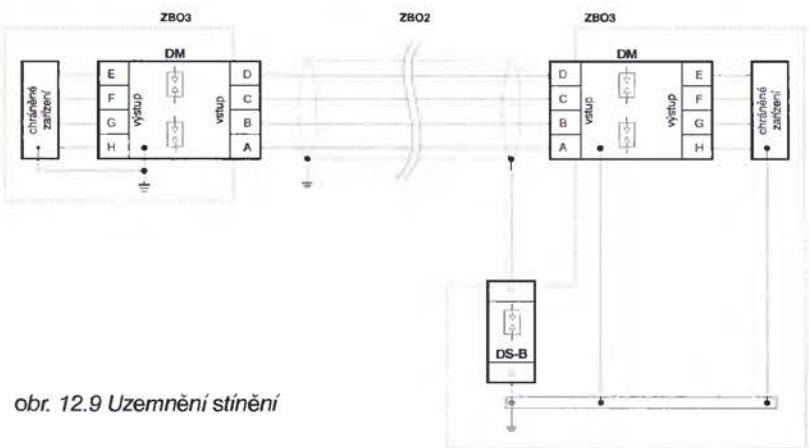
12.3.2 Přepěťové ochrany pro jiskrově bezpečné obvody

U jiskrově bezpečného obvodu je zajištěno, že v obvodu samotném se z vlastních zdrojů nenaakumuluje energie dostatečná k vytvoření jiskry. To ovšem neznamená, že energie indukovaná z vnějších zdrojů, např. při úderu blesku, jiskru nezpůsobí. Pro ochranu těchto obvodů před jiskrou vytvořenou z vnějších zdrojů je potřeba instalovat systém ochran proti přepětí, které svedou naindukovanou cizí energii bezpečnou cestou bez vzniku jiskry.

Přepěťové ochrany do jiskrově bezpečných obvodů jsou kromě běžných parametrů charakterizovány navíc příčnými kapacitami a sériovými indukčnostmi, ke kterým se přihlíží při projektování instalace těchto ochran tak, aby byly zachovány podmínky jiskrové bezpečnosti.

V případech, že jiskrově bezpečný obvod je zkoušen proti zemi napětím 500V AC, jsou tyto ochrany odděleny od země jiskřištěm, nebo bleskojistkou s příslušnými parametry.

Za běžného provozu, ani během poruchy, nepřekročí povrchová teplota těchto ochran povolenou teplotu pro zónu, kde se mohou instalovat.

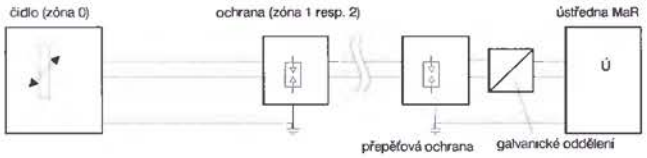


obr. 12.9 Uzemnění stínění

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

12.3.3 Příklady použití

1) jiskrově bezpečné obvody



obr.12.10

Přepěťové ochrany jsou uzemněny přímo, nebo přes bleskojistku (v případě, že je požadováno oddělení jiskrově bezpečného obvodu od země).

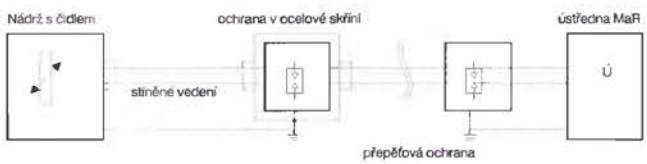
2) PO v zajištěném provedení

Zařízení sloužící k měření, řízení nebo regulaci, jehož vedení zasahuje do nádrží, zejména do podzemních nádrží ve volném prostředí, ale i do nádrží v budovách, kde vlivem způsobu uložení přívodních vedení je možný vliv zásahu blesku – přímého i vzdáleného, musí být ošetřeno tak, aby vlivem úderu blesku resp. indukce nemohla na tomto zařízení vzniknout jiskra, která by způsobila výbuch par. Proto elektrické vedení před svým vstupem do nádrže musí projít přes přepěťovou ochranu umístěnou v kovové skříni. Ochrana se umístí co nejblíže k chráněnému zařízení a uzemní na ochrannou zemi chráněného zařízení. Kovová skříň s přepěťovou ochranou musí být se stěnou nádrže a stíněním bezprostředně a spolehlivě elektricky propojena tak, aby došlo ke spolehlivému vyrovnání potenciálu.

Od skříně s přepěťovou ochranou k nádrži se musí užít vedení opatřené kovovým pláštěm, stíněním nebo musí být vedení vloženo do ochranné kovové trubky. Kovový plášť, stínění i ochranná trubka musí být vodivě spojeny s místem vyrovnání potenciálu. Jinými slovy kabely a vedení mezi kovovou skříní s přepěťovou ochranou a vstupem do nádrže musí být uloženy tak, aby zásah blesku do tohoto vedení byl nepravděpodobný.

Podle potřeb je možno použít dva způsoby uzemnění přepěťové ochrany:

1) přepěťová ochrana je přímo uzemněna.
2) přepěťová ochrana je uzemněna plovoucím způsobem - se zemí je spojena přes plynovou bleskojistku (470V).



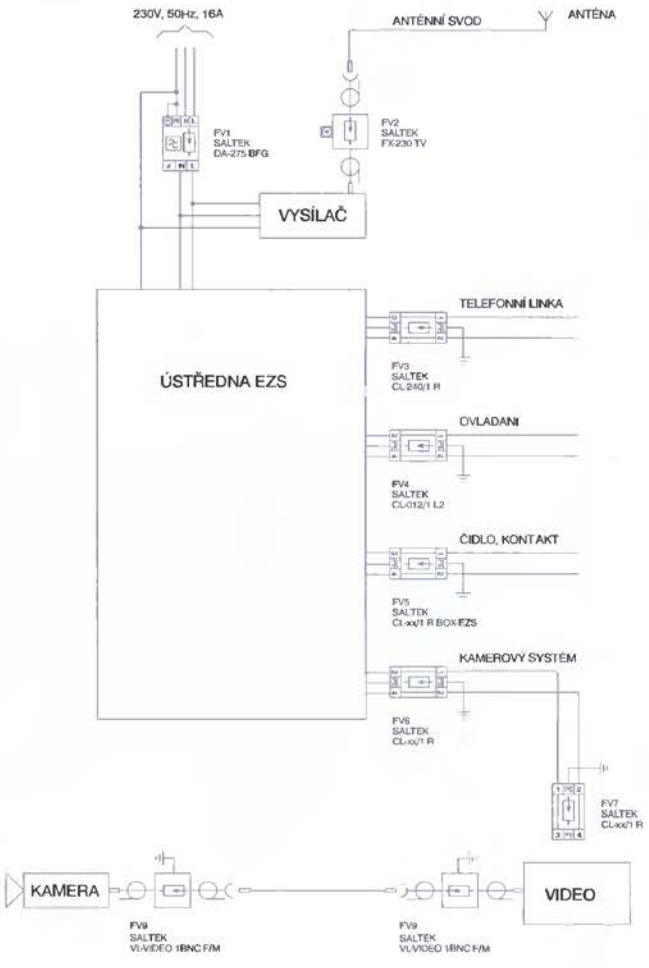
obr. 12.11

12.4 Ochrana systémů EZS, EPS, monitorovacích a přístupových systémů

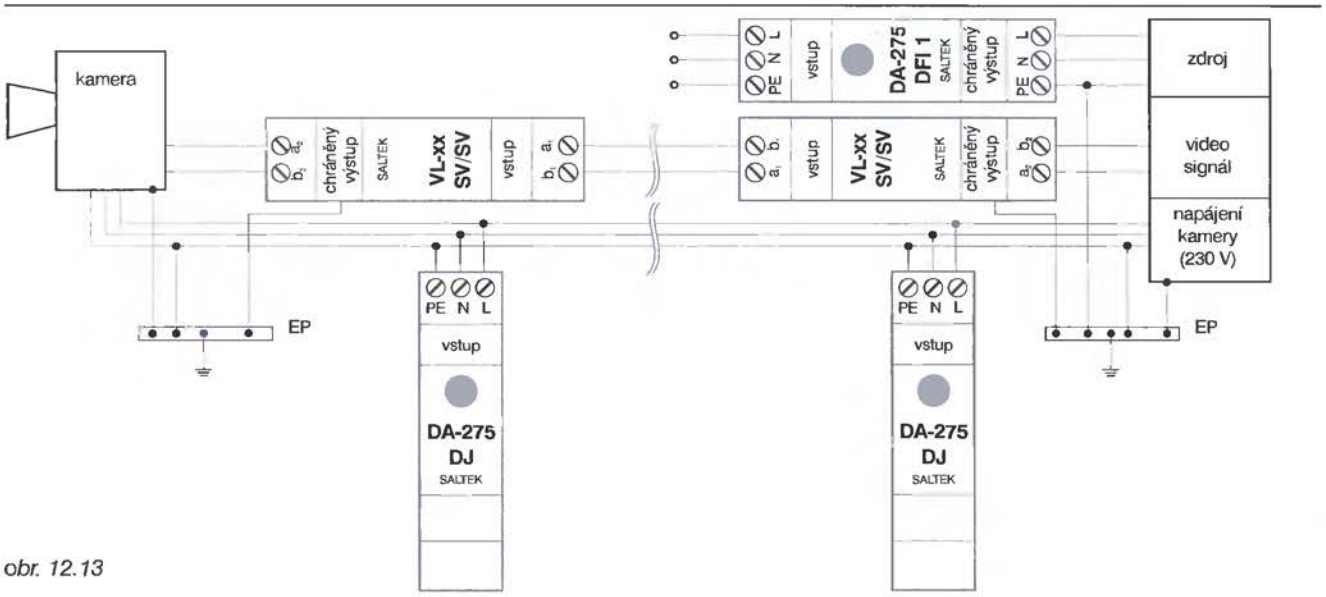
12.4.1 Příklady zapojení ochran v systémech EZS a EPS

Použití speciálních ochran SALTEK pro docházkové systémy a EZS je popsáno v katalogové části u komplexních ochran pro ústředny EZS a pro klávesnici NAPKO.

Na následujících stránkách je několik příkladů komplexní ochrany systémů EZS.



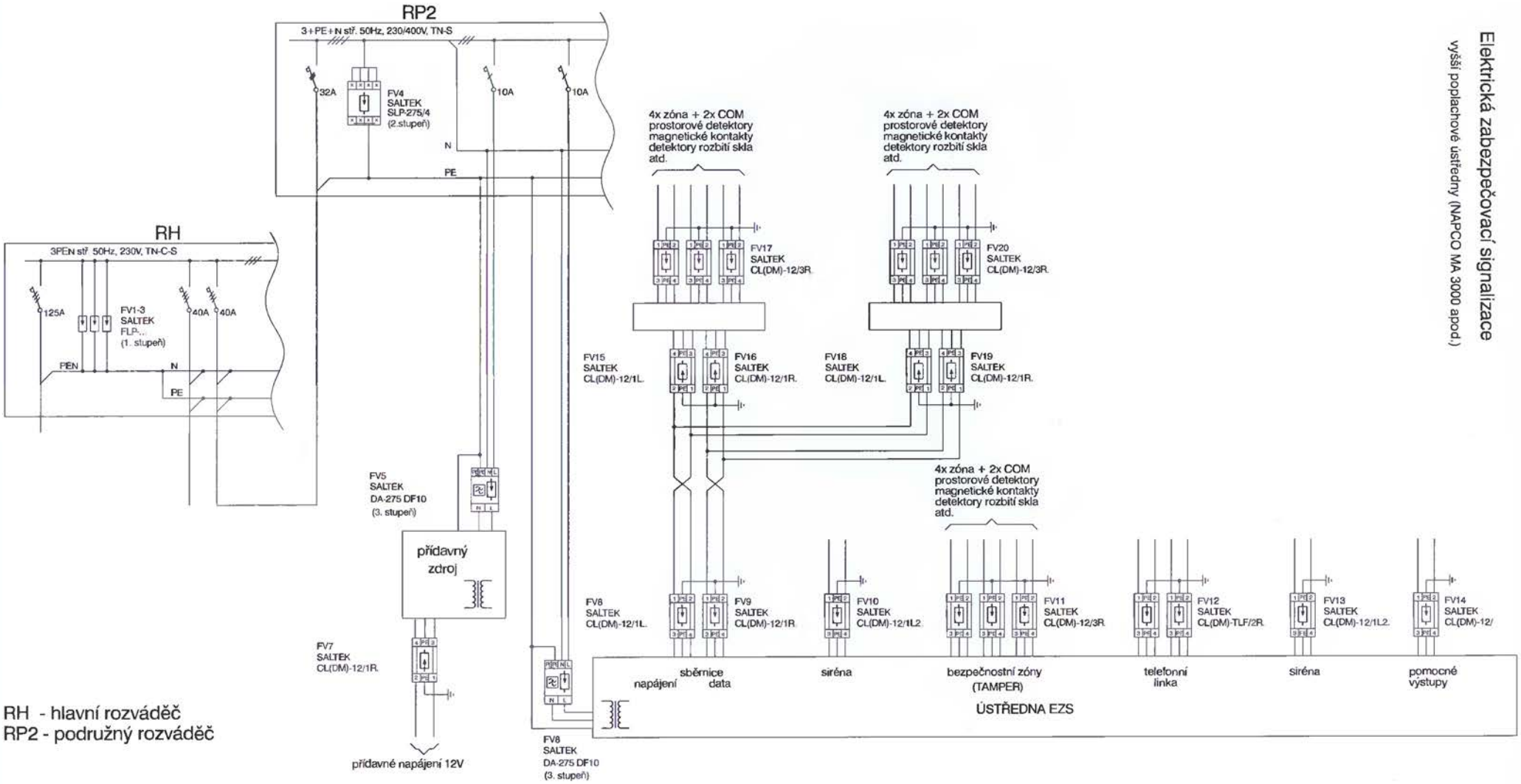
Obr. 12.12 Schématické znázornění umístění ochran v systému EZS



obr. 12.13

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

obr. 12.14



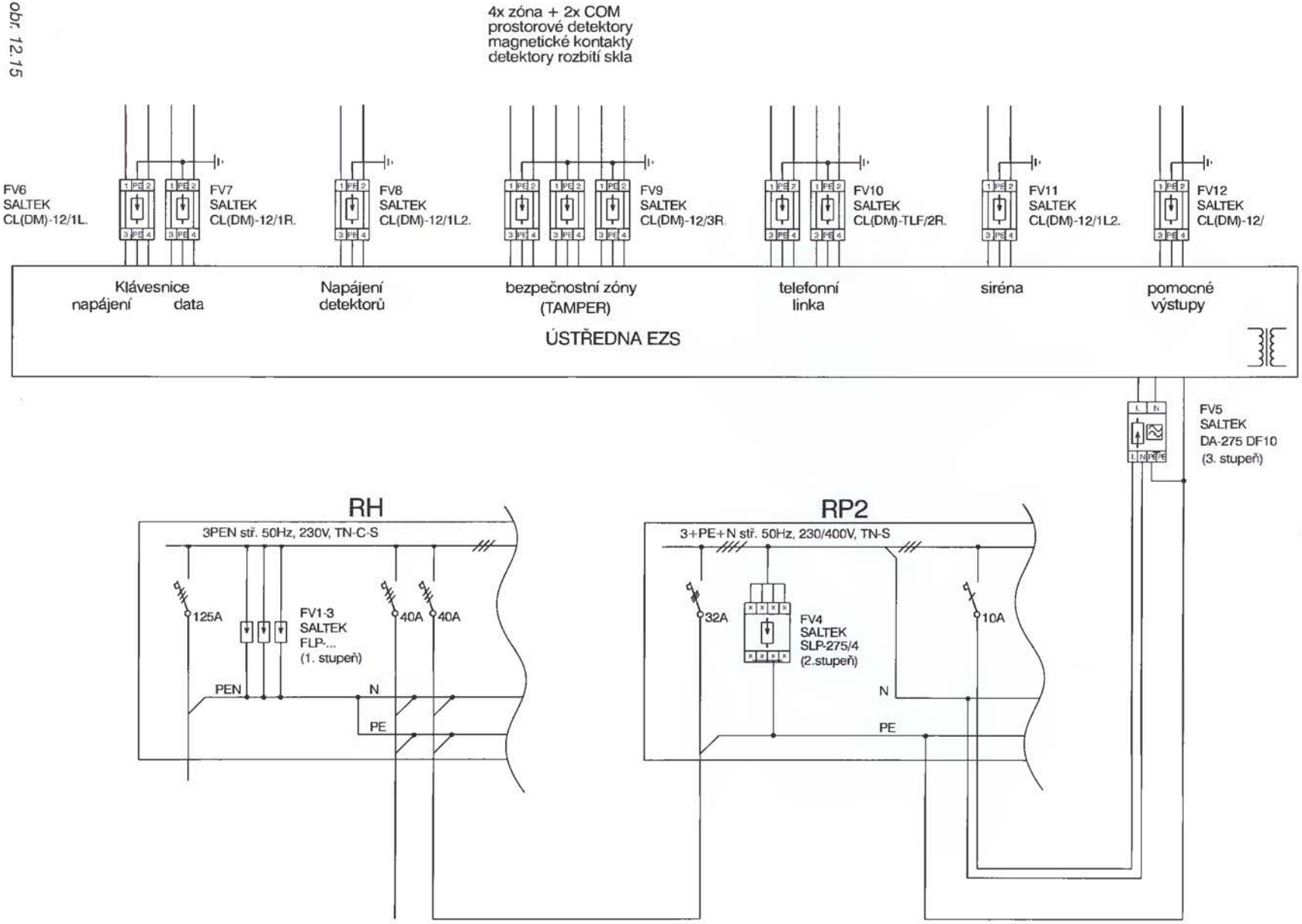
RH - hlavní rozváděč
RP2 - podružný rozváděč

Elektrická zabezpečovací signalizace

vyšší poplachové ústředny (NAPCO MA 3000 apod.)

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

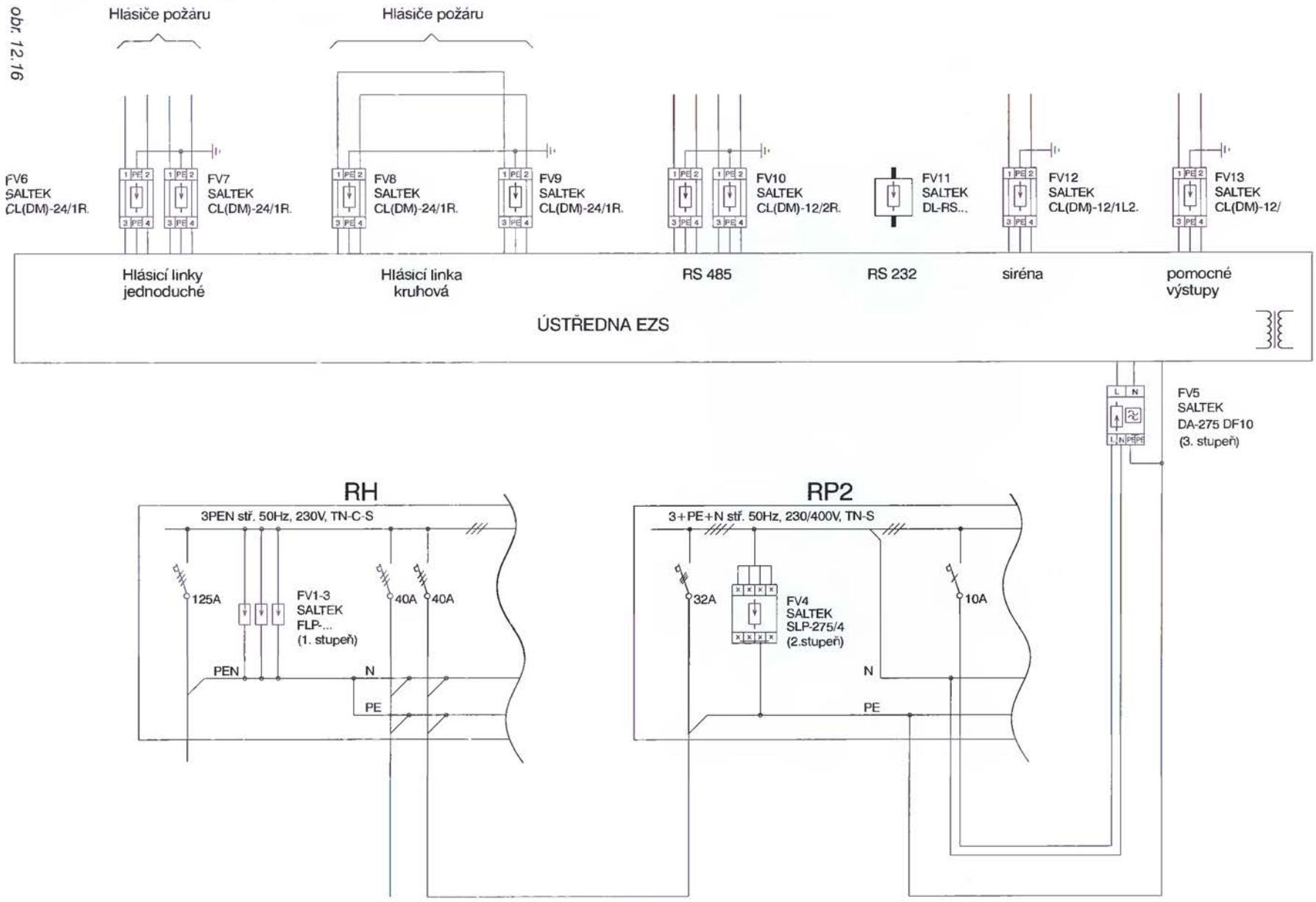
obr. 12.15



RH - hlavní rozváděč
RP2 - podružný rozváděč

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

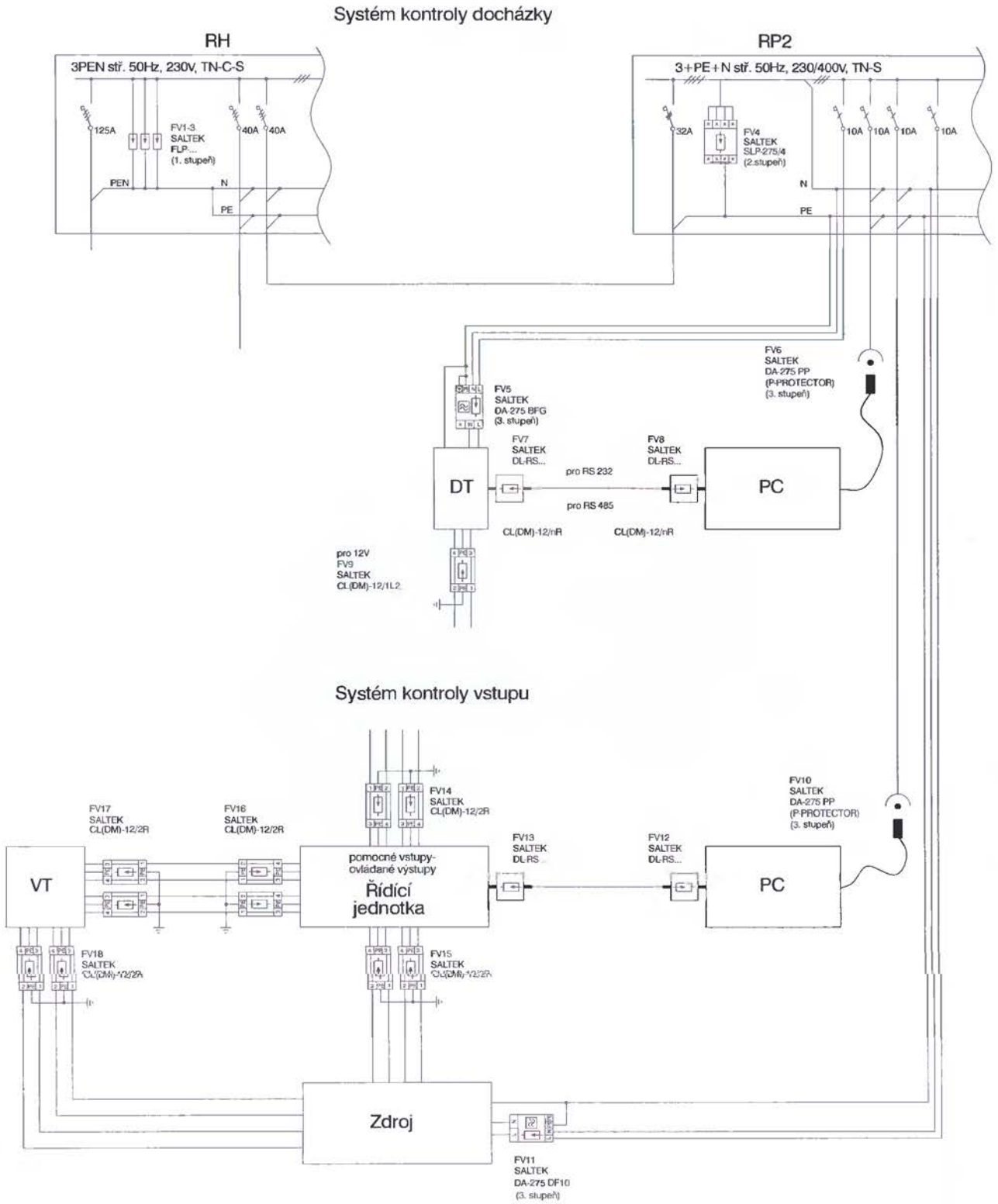
obr. 12.16



RH - hlavní rozváděč
RP2 - podružný rozváděč

SALTEK - ČESKÝ VÝROBCE PŘEPĚŤOVÝCH OCHRAN

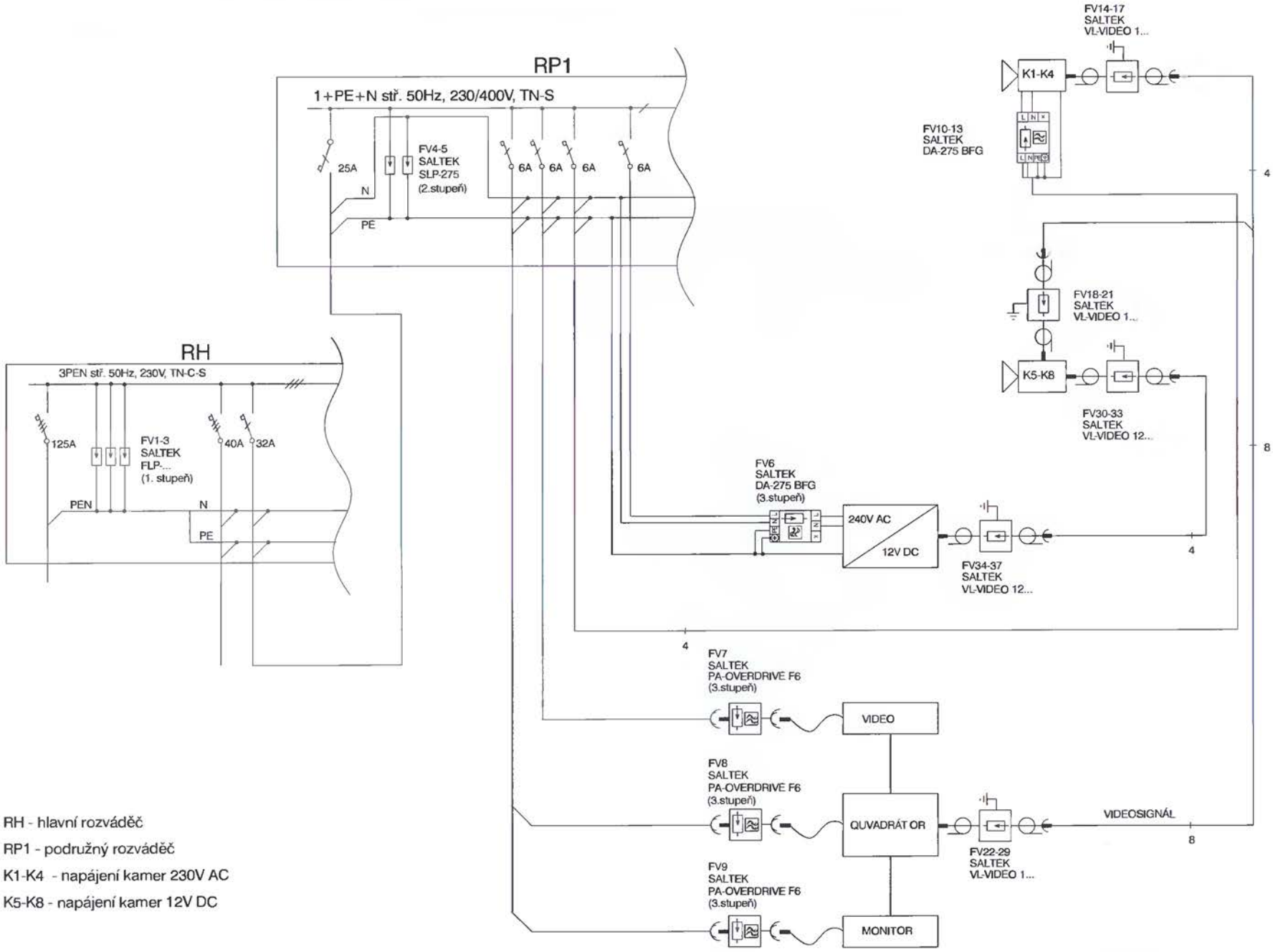
SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001



RH - hlavní rozváděč
RP2 - podružný rozváděč
DT - docházkový terminál
VT - vstupní terminál

obr. 12.17

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001



obr. 12.18

RH - hlavní rozváděč

RP1 - podružný rozváděč

K1-K4 - napájení kamer 230V AC

K5-K8 - napájení kamer 12V DC

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

12. 5 Ochrana telekomunikačních zařízení

Pro ochranu zařízení ze strany napájení nn zřídíme kompletní tzv.3-stupňovou ochranu (FLP..(1.st.)-SLP..(2.st.)-DA..(3.stupeň)). Třetí stupeň je doporučován jako přepěťová ochrana vestavěná v zásuvce (DA-275 PP), v krabici do lištových rozvodů (DA-275 NM), na lištu DIN (DA-275 DJ), resp. adaptér (PA OVERDRIVE X16) nebo prodlužovací přívod (P-Protector). Pro telefonní ústředny a aktivní prvky sítí LAN a WAN doporučujeme ochrany kombinované s VF filtrem:

1) DA-275 DF – pro pevné přívody
2) PA-OVERDRIVE F6, resp.F16 – pro pohyblivé přívody

Pro oblast telekomunikačních rozvodů doporučujeme optimalizovat výběr podle počtu linek a způsobu připojení:

- pro jednotlivé linky a malé pobočkové ústředny typy CL 240/xR BOX
- pro pobočkové ústředny typy DM 240/xR na lištu DIN a typy CLSA do rozpojovacích lišt LSA + (Krone lišty)
- pro 19" skříně CL - RACK PANEL (dodáváme na zvláštní objednávku) - jsou použity prvky CL 240/1R v panelu do 19" skříně
- kombinované ochrany napájení 230V/50MHz a 1 telefonní linky FAX OVERDRIVE pro faxy, faxmodemy a PC s externím resp. vnitřním faxmodemem,
- pro rozvody ISDN nabízíme homologované ochrany pro rozpojovací LSA+ (Krone) lišty pro přenosové frekvence až 2 MHz.

Všechny ochrany pro telekomunikace mají schválení ČTÚ.

12.5.1 Ochrana modemu (viz výše) resp. PC s modemem

- kombinovaná ochrana pro napájení a telekomunikační linku typ SALTEK FAX-OVERDRIVE X16 resp. FAX-OVERDRIVE F6 s vf filtrem v síťové části
- pro bankomaty jsou vhodné kombinované ochrany napájení a telefonní linky typu FAX-OVERDRIVE F6

12.5.2 Ochrana 19" skříně s více telekomunikačními linkami a s aktivními prvky

- ochrana ze strany napájení
  RACK - PROTECTOR F6 - kombinace ochrany proti přepětí a vf filtru
- ochrana ze strany linek
  a) DM 240/2 R (ochrana 2 linek, montáž na lištu DIN 35 mm)
  b) RACK PANEL (panel do 19" skříně osazený 24 ochranami pro telefonní linky)

12.5.3 PbÚ resp. jlné zařízení s větším počtem linek

- ochrana ze strany napájení
  PA-OVERDRIVE F6 - adaptér do zásuvky s vf filtrem a přepěťovou ochranou
- ochrana ze strany linek
  a) CLSA - ochrana jednoho páru telefonní linky nebo přípojky ISDN pro zasunutí do rozpojovacích LSA+ lišt (Krone lišty)
  b) CL 240/2 R BOX - ochrana 2 linek v krabici pro montáž na zeď
  c) DM 240/2R - ochrana 2 linek pro montáž na lištu DIN 35 mm

12.6 Ochrana radiokomunikačních systémů

Zde nabízíme tři typy ochran pro koaxiální anténní svody:

1) svodiče bleskových proudů – FX – s konektory IEC, BNC, F – slouží jako tzv. hrubá ochrana anténního svodu
2) svodiče přepětí – SX – s konektory IEC, BNC, F – slouží jako tzv. jemná ochrana na vstupu zařízení
3) svodič přepětí – HX – N – s konektory N- slouží pro ochranu přijímačů a vysílačů

12.6.1 Ochrana přijímače satelitního přenosu

a) anténní svod:
   - na vstupu svodu do budovy svodič bleskových proudů FX (konektory: BNC, F, IEC), resp.HX-N
   - na vstupu přijímače/vysílače - ochrana typu SX (konektory: F, BNC, IEC).
   - na vstupu přijímače/vysílače - ochrana typu HX-N (konektory:N).

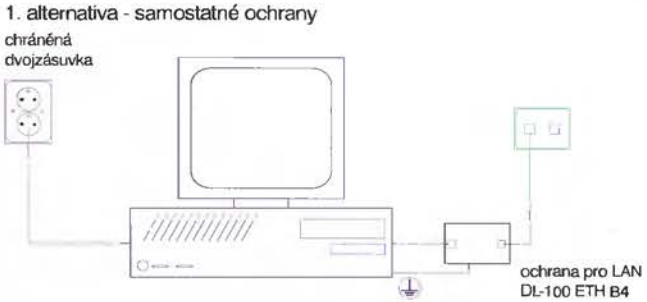
b) napájení:
   - PA-OVERDRIVE F6

12.7 Ochrana v počítačových sítích

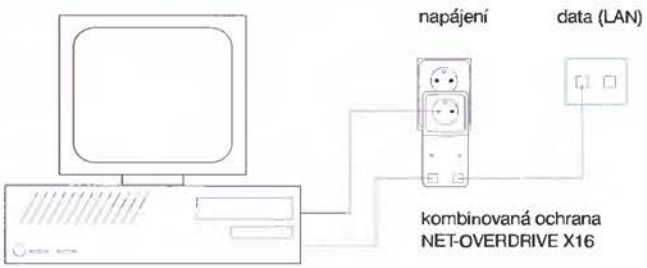
I v případě, že pro páteřní rozvody strukturované kabeláže jsou použity optické kabely, jsou aktivní prvky , servery a stanice ohroženy přepětím ze strany napájení i ze strany metalických (horizontálních) rozvodů. Ze strany napájení je nutno počítat s přepětím až do úrovně přímého úderu blesku. U metalické - horizontální kabeláže počítáme především s indukovaným přepětím. Podle těchto předpokladů pak navrhujeme a dimenzujeme přepěťové ochrany.

12.7.1 Příklady

1. alternativa - samostatné ochrany



2. alternativa - kombinovaná ochrana



12.7.2 Návrh na ochranu rozvodů v objektu s rozlehlou sítí LAN apod.

Rozvody nn:

1. Hlavní rozváděč bude osazen trojicí svodičů bleskových proudů typu FLP-A25 s maximálním předjištěním 125 A gL.
2. Podružné rozváděče budou osazeny 3x SLP-275 v případě přívodů TN-C resp. 4x SLP-275 pro přívody TN-S. Maximální předjištění 100 A gL nebývá zpravidla překročeno a nemusí se proto zvlášť instalovat.
3. Třetí stupeň ochrany rozvodů nn:

3.1. Ochrana PC: budou instalovány chráněné zásuvky SALTEK typu DA-275 PP s využitím optimalizace nasazení při malých vzdálenostech

3.2.Ochrana aktivních prvků: do každého stojanu s aktivními prvky bude instalován RACK-PROTECTOR s integrovanou ochranou třetího stupně a VF filtrem.

3.3.Ochrana ústředny EZS a přenosového zařízení PCO: napájení těchto zařízení bude ochráněno a odrušeno pomocí prvku DA-275 DF s dimenzováním na příslušný odběr. Toto zařízení obsahuje ochranu třídy D (třetí stupeň)a VF filtr.

3.4.Ochrana telefonní ústředny: tato ochrana bude provedena ochranným a odrušovacím filtrem typu DA-275 DF, dimenzovaným na příslušný odběr.

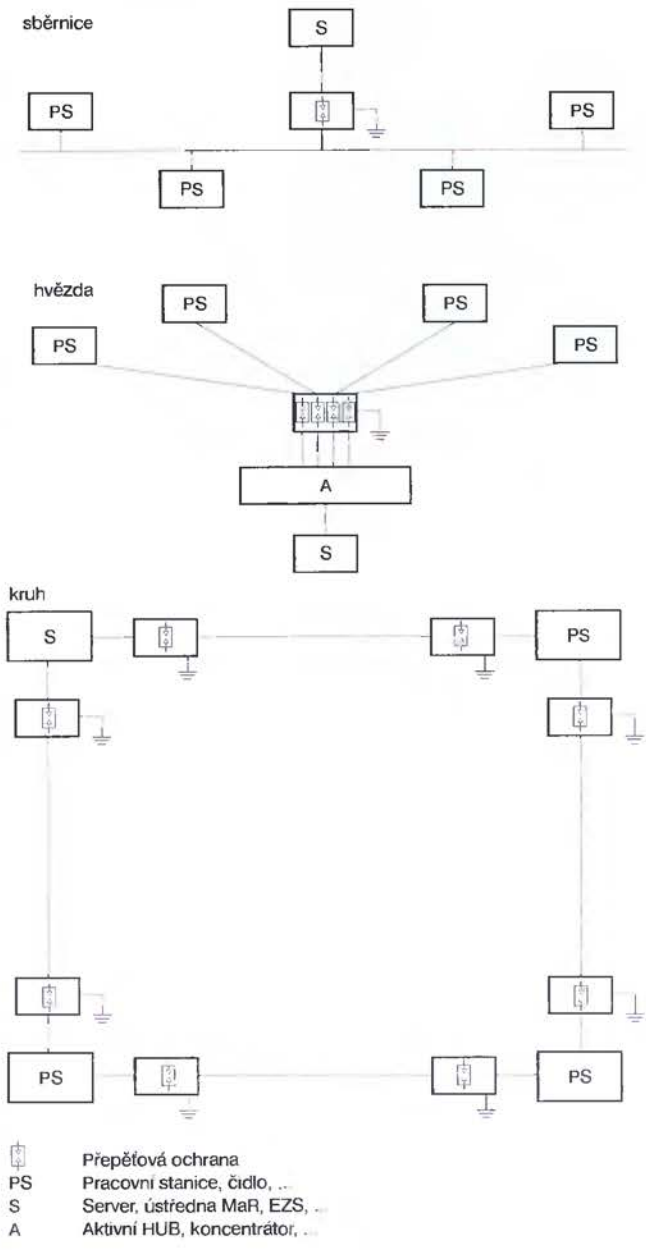
Návrh na ochranu slaboproudých rozvodů:

1. Přívod telefonních linek: telefonní linky by měly být ošetřeny na vstupu do budovy svodiči přepětí ve formě bleskojistek (např. typ DS-B 240) u kabelového přívodu, resp. svodiči bleskových proudů typu BD-250T u vrchních přívodů. U

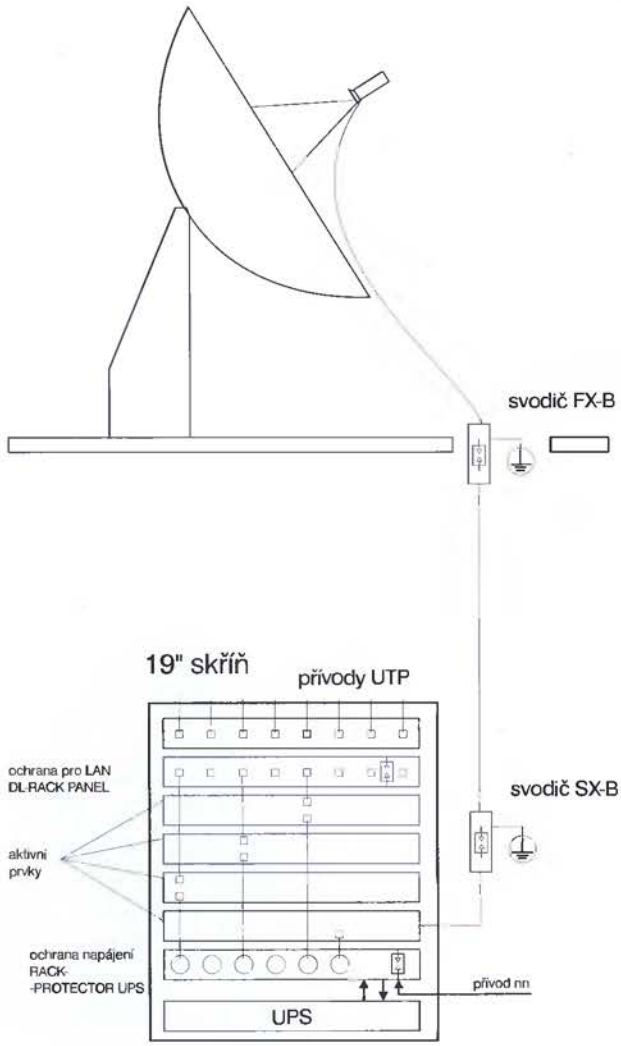
SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

ústředny samotné budou instalovány kombinované svodiče typu CLSA-TLF, které se zasouvají do rozpojovacích lišt LSA+, nebo svodiče typu DM-240/2R pro montáž na lištu DIN 35 mm

2. Vnitřní linky budou chráněny podle uvážení místních podmínek (výška budovy, četnost bouřek, vývody do jiných budov apod.). Ekonomicky nejvýhodnější je opět použití ochran CLSA-TLF u vývodů do dalších budov doplněné o BD-250T
3. Ochrana koaxiálního svodu satelitního přenosu WAN - bude provedena ve dvou stupních: na vstupu do budovy svodič bleskových proudů typu FX a na vstupu do chráněného zařízení jemná ochrana typu SX
4. Ochrana datových rozvodů, napájení nn a anténních svodů u EZS a přenosu na PCO:
   doporučujeme osadit podle místních podmínek, minimálně však všechna vedení do vedlejších budov a připojení přenosového zařízení PCO k telefonní lince resp. k venkovní anténě a všechny vstupy do ústředny EZS
5. Ochrana aktivních prvků sítě LAN
   -pro vnitřní linky budou použity ochrany typu DL-100 ETH B4
   - kombinované ochrany NET-OVERDRIVE pro prvky s jedním datovým vstupem



Obr 12.20 Ochrana klíčových prvků v různých typech sítí

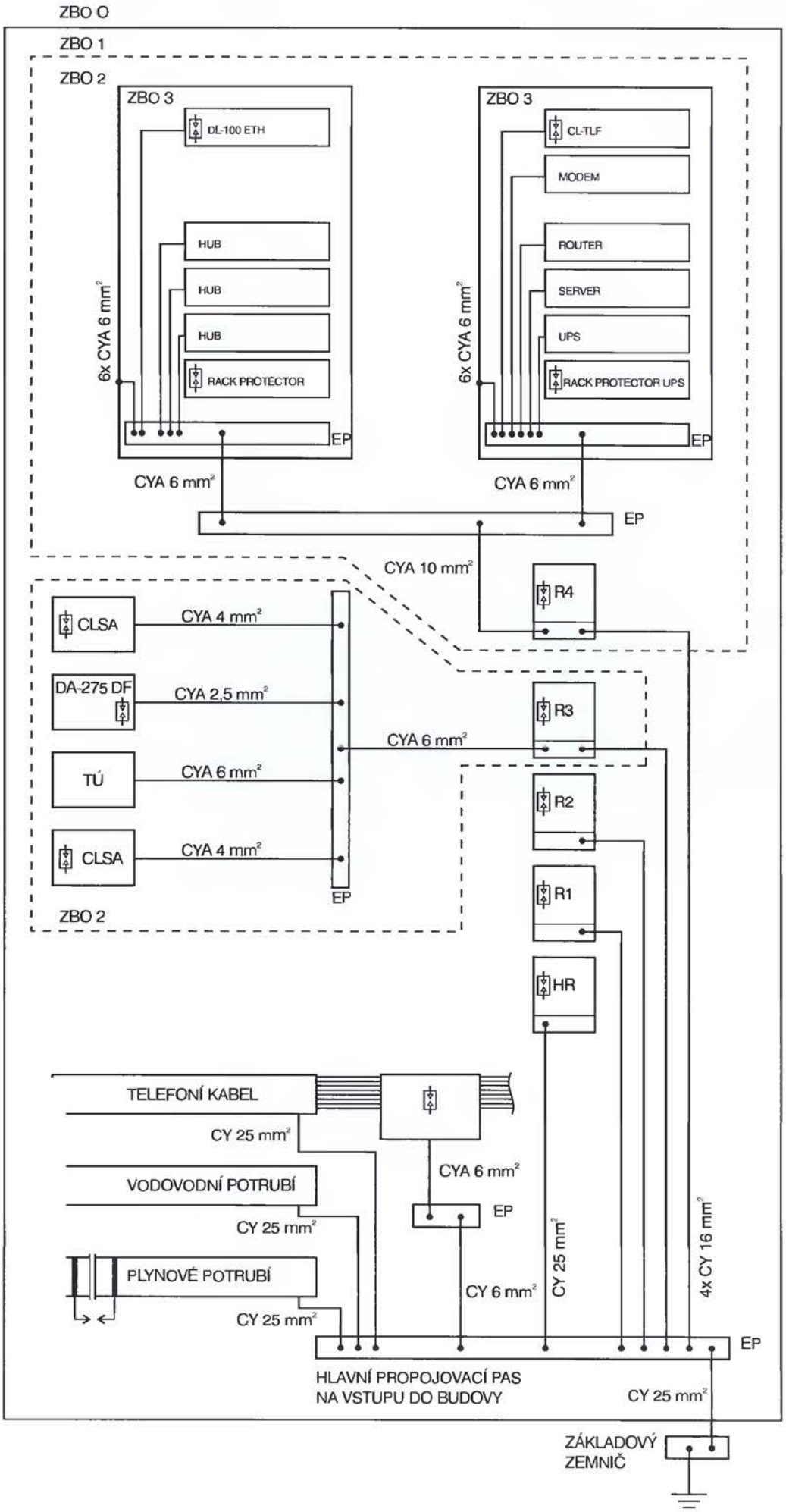


Obr 12.21 Příklad ochrany aktivních prvků v síti LAN/WAN

12.8 Ochrana kancelářské, zdravotní, měřící a spotřební elektroniky

V případě, že zařízení není zapojené do datové sítě (resp.spojené datovým spojem s jiným zařízením), chráníme jej pouze z napájecí strany. K zařízením s řídícím procesorem, u kterého může při poškození paměti pulzem a/nebo při restartu způsobeném pulzním nebo vysokofrekvenčním rušením dojít k nevratným ztrátám dat (např. diagnostické a měřící přístroje, analytické přístroje ve zdravotnictví apod.), doporučujeme ochranu kombinovanou s vf odrušením (např. PA-OVERDRIVE F6).

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001



Obr. 4.1 Příklad hlavního a doplňujícího pospojování včetně pracovního uzemnění svodičů

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

KATALOG VÝROBKŮ
Obsah

Přepěťové ochrany 1. a 2. stupně

FLP-A60, FLP-A25	Svodič třídy B - 1.stupeň přepěťových ochran do hlavních rozvaděčů	49
FLP-275 V, FLP-275 VS	Svodič třídy B - 1.stupeň přepěťových ochran do hlavních rozvaděčů	50
FLP-275 VE	Svodič třídy B - 1.stupeň přepěťových ochran do hlavních rozvaděčů	52
SLP-xx, SLP-xx V	Svodič třídy C - 2. stupeň přepěťových ochran	53
RTO-xx	Rázové oddělovací tlumivky	55
PS-63	Propojovací svorka	57
SPOP 60/250	Skříně přepěťové ochrany	58
SPOP 25, SPOP 25/35	Skříně přepěťové ochrany	59
SPOP 25/35/275	Skříně přepěťové ochrany	60

Přepěťové ochrany pro napájecí vedení 3. stupeň

DA-275 DJ	Výkonná dvoupólová ochrana	61
DA-275 IT DJ	Výkonná dvoupólová ochrana pro rozvody IT	62
DA-400/3 IT, 4 TT DJ		
DA-500/3 IT, 4 TT DJ	Přepěťové ochrany pro třífázové sítě 400 V resp. 500 V	63
DA-275 BFG	Přepěťová ochrana s VF filtrem	64
DA-275 DF xx, DFI xx, LF 16	Přepěťové ochrany s VF filtrem	66
DA-400 DF 16, DA-48 DF 16	Přepěťová ochrana s VF filtrem	68
DA-275 DFI 1	Přepěťová ochrana s VF filtrem	69
DA-SIGNAL DF	Dálková signalizace	69
DA-275 C, NM2	Univerzální přepěťové ochrany	70
DA-275 PP	Zásuvky ABB Elektro Praga s přepěťovou ochranou	71
DA-275 PP	Zásuvky dalších výrobců s přepěťovou ochranou	73
P-Protector AB X, V	Prodlužovací přívody s přepěťovou ochranou	75
P-MUNOS V8, VF8	Prodlužovací přívody s přepěťovou ochranou	76
P-Protector F6	Chráněné přívody s vícenásobnou zásuvkou	77
Rack-Protector (UPS) X6, F6	Chráněné vícenásobné zásuvky pro montáž do 19" stojanů	78
PA-OVERDRIVE	Zásuvkové adaptéry s přepěťovou ochranou	79
FAX-OVERDRIVE	Zásuvkové adaptéry s přepěťovou ochranou pro telekomunikační zařízení	79
TV-OVERDRIVE	Zásuvkové adaptéry s přepěťovou ochranou pro TV přijímače	79
NET-OVERDRIVE	Zásuvkové adaptéry s přepěťovou ochranou pro PC v sítích LAN	79
SAT-OVERDRIVE	Zásuvkový adaptér s přepěťovou ochranou pro satelitní přijímače	81

Odrušovací filtry 82

Ochrany v rozvodech pro informatiku

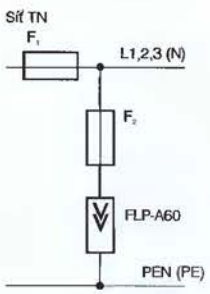
Řada CL-xx	Univerzální ochrany datových a napájecích rozvodů	83
CL-xx BOX EZS, CL-xx KBD	Ochrany pro EZS a EPS, Komplexní ochrana klávesnice NAPKO	86
EZS-KIT I, EZS-KIT II	Speciální sady přepěťových ochran datových a napájecích linek pro systémy EZS	87
CL-xx/J R DS	Univerzální jednopólové ochrany sdělovacích a napájecích rozvodů	88
CLSA-xx R	Přepěťové ochrany pro LSA-PLUS lišty	89
DM-xx	Univerzální ochrany datových a napájecích rozvodů na lištu DIN	90
DM-xx DJ	Univerzální ochrany datových a napájecích rozvodů na lištu DIN	91
DM-xx/1 3R (L) DJ	Přepěťová ochrana pro 3-vodičová vedení	92
DM-xx/1 4R (L) DJ	Přepěťová ochrana pro 4-vodičová vedení	93
DM-PROFIBUS	Přepěťová ochrana pro sběrnici PROFIBUS	94
DM-xx SECURE	Speciální přepěťová a nadpěťová ochrana datových a MaR rozvodů	95
	Přepěťové ochrany pro koncové telekomunikační zařízení	96
CHTZ	Chráněné telefonní zásuvky s přepěťovou ochranou	97
DM-ISDN/S0 DJ, DL-ISDN/S0	Přepěťové ochrany pro ISDN/S0	98
DL-TLF	Přepěťová ochrana pro telefonní linku	99
DLSA-xx ISDN, ETH, TW	Přepěťové ochrany pro LSA-PLUS lišty	100
DL-1BNC, 2BNC, DL-10 ETH	Ochrany pro sítě Ethernet 10Base2, 10BaseT	101
DL-100ETH E (B)		
DL-RACK PANEL 24 PORTS	Ochrany pro sítě Ethernet 100BaseT	102
DL-RS / DD	Ochrany pro rozhraní RS232	103
VL-VIDEO BNC, SV	Ochrany pro videorozvody	104
VL-T	Ochrany pro videorozvody	106
VL-VIDEO F/BNC MINIBOX	Ochrany pro videorozvody a videokamery	107
DS-Bxx, BxxT, Vxx, Dxx	Jednostupňové ochrany	108
BD-xx , BD-xxT	Svodič bleskových proudů	109
FX-TV, F, B	Svodič bleskových proudů pro koaxiální vedení	110
SX-TV, F, B	Přepěťová ochrana pro koaxiální vedení	111
HX	Přepěťová ochrana pro koaxiální vedení	112
SKO-xx 1VS DJ, 2VS DJ	Kombinovaný svodič bleskových proudů se svodičem přepětí	113
CLEX-xx/n R(L)	Přepěťové ochrany v nevýbušném provedení	114
CLi-xx/nR, DMi-xx/R	Přepěťové ochrany pro jiskrově bezpečné obvody	114

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

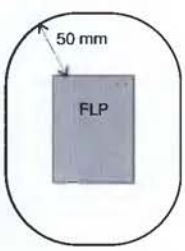
FLP-A60, FLP-A25
I. stupeň ochrany - svodiče bleskových proudů třídy B

Popis a použití
FLP-A60 resp. A25 slouží k ochraně rozvodů nn a připojených spotřebičů proti přepětí i při přímém úderu blesku a tvoří proto nedílnou součást ochrany budovy a jejích instalací před bleskem.
Splňuje podmínky mezinárodních normy IEC 61643-1 pro svodiče třídy I a pro svodiče třídy B podle návrhu německé normy DIN VDE 0675, část 6 a slouží k ochraně před přepětím v rozsahu přepěťové kategorie IV podle ČSN 33 0420-1) pro svodiče bleskových proudů. Instaluje se na rozhraní zón ZBOA s možností přímého úderu blesku a zóny 1, především do hlavních rozváděčů.
FLP-A60 resp. A25 obsahuje vysokovýkonné jiskřiště určené pro sítě nn schopné svádět bleskové proudy 60kA resp. 25kA (10/350µs). Následný proud je minimalizován a zhášen speciálně tvarovanou zhášecí komorou s výfukovými otvory. Jiskřiště je určeno k montáži na lištu DIN 35 mm.
V ochranném prostoru podle obr. 2 nesmí být hořlavé látky a neizolované vodiče pod napětím.

Připojení
Svodiče připojujeme mezi pracovní vodiče a uzemnění (v síti TN-C 3 kusy, v síti TN-S 4 kusy), přičemž orientace svodiče je libovolná.
Schéma připojení svodičů je na obrázku 1.



obr. 1

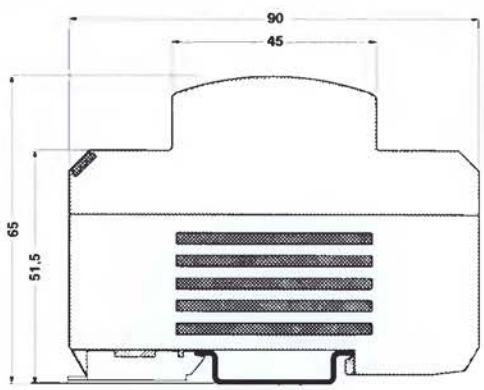


obr. 2

Předjištění
Předřazená pojistka může být max 250 A gL pro FLP-A60 resp. 125 A gL pro FLP-A25. Je-li hodnota F1 vyšší, zařadíme do vlastního přívodu ke svodiči pojistky F2 ≤ 250 A gL resp. 125 A gL - - viz obr. 1.

Umístění svodiče
Při svádění pulzního proudu (jiskra a následný proud) dochází k vyfukování oblouku otvory v zadní stěně svodiče, proto musí být při montáži dodrženy následující podmínky:
a) svodič umisťujeme minimálně 50 mm od bočních stěn rozváděče (obr. 2),
b) holé vodiče v prostoru do 150 mm od zadní stěny svodiče se musí izolovat nebo oddělit izolační přepážkou (v případě, že to nejde, zvětšíme vzdálenost od holého vodiče na 250 mm),
c) upevnění svodiče i přívodních vodičů má být dostatečné, aby odolalo dynamickým silám vznikajícím při průtoku pulzních proudů. Přívodní vodiče nad 25cm mají být upevněny kabelovými příchytkami,
d) při montáži na zadní stěnu rozváděče se používá lišta DIN o hloubce alespoň 7,5 mm.
Pozn.: svodiče se mohou umísťovat těsně vedle sebe i vedle jiných prvků (žebrování po stranách nesouvisí s vyfukováním při zhášení oblouku).

Rozměry



Údržba
Svodiče nevyžadují během své životnosti žádnou údržbu. Při svedení vysokého pulzního proudu nebo při pozdním zhasnutí následného oblouku může dojít k vybavení předřazených pojistek. V tomto případě zkontrolujeme vzhled svodičů a změříme jejich odpor. Pokud jsou svodiče poškozeny nebo je jejich odpor malý (<40MΩ), vyměníme je za nové.

Upozornění
Instalaci smí provádět pouze osoba s kvalifikací danou platnými předpisy. Nikdy neinstalujte mechanicky poškozené přístroje. Rozváděče osazené svodiči opatřete nápisem s upozorněním na tuto skutečnost.

Technické parametry

		FLP-A60	FLP-A25
jmenovité napětí	U_n	400 V/50 Hz	400 V/50 Hz
jmenovitý svedený proud (10/350 µs)	i_n	60 kA	25 kA
zkušební bleskový proud (8/80µs)	i_{max}	100 kA	50 kA
zbytkové přepětí při zkoušce bleskovým proudem	U_r	<4 kV	<4 kV
ochranná úroveň při svedeném proudu 60 kA (10/350 µs)	U_p	<4 kV	<4 kV
doba odezvy	t_a	100 ns	100 ns
zkratová odolnost bez předjištění	I_{zmax}	3,5 kA	2,5 kA
maximální předjištění	I_{zmax}	250 A gL	125 A gL
maximální vlhkost		95%	95%
krytí		IP 20	IP 20
rozměry		90 × 65 × 35 mm	90 × 65 × 17,5 mm
průřez připojených vodičů		max. 50 mm², min. 10 mm²	

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

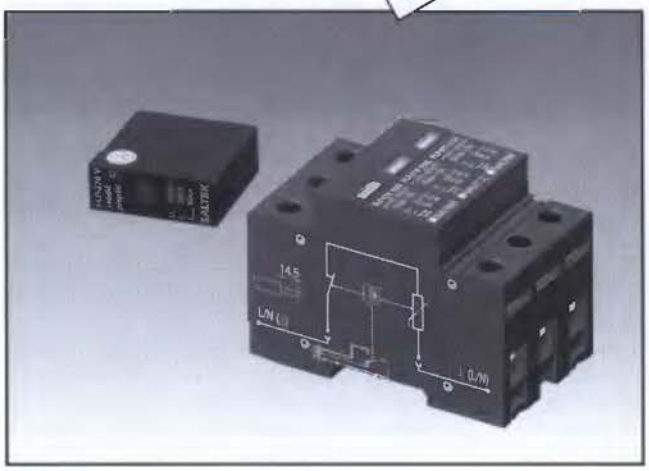
FLP-275 V

I. stupeň ochrany - svodiče bleskových proudů třídy B

V-program

Popis a použití

Svodič přepětí s výměnným modulem je určen pro montáž do hlavních rozváděčů jako první stupeň ochrany rozvodů nn proti přepětí indukovanému při úderech blesku, proti přepětí z manipulací a poruch v sítích vn a vvn a proti průmyslovému přepětí zejména v městské zástavbě s kabelovými distribučními rozvody, především do objektů bez vlastního hromosvodu.
Jmenovitý svedený proud 25 kA (8/20μs).
Splňuje podmínky mezinárodních normy IEC 61643-1 pro svodiče třídy I a pro svodiče třídy B podle návrhu německé normy DIN VDE 0675, část 6 a slouží k ochraně před přepětím v rozsahu přepěťové kategorie IV podle ČSN 33 0420-1) pro svodiče bleskových proudů. Instaluje se na rozhraní zón ZBOA s možností přímého úderu blesku a zóny 1, především do hlavních rozváděčů.
Výměnný varistorový modul.
Montáž na DIN lištu, normalizované rozměry.



Indikace správné funkce a signalizace poruchy

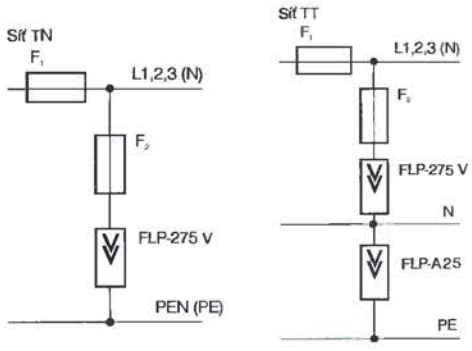
Všechny svodiče jsou vybaveny bezpečnostním termickým a dynamickým odpojovačem pro případ jednorázového nebo trvalého přetížení a poškození ochranného modulu (při přímém úderu blesku či připojení sdruženého napětí a pod.). Při poruše a odpojení svodiče se změní zbarvení indikačního pole ze zelené na červenou barvu. V tomto případě již nejsou zařízení připojená k vedení chráněna před pulzním přepětím.
V případě dálkové signalizace dojde k přepnutí signalizačního kontaktu - ten signalizuje poškození a odpojení varistorového modulu (resp. minimálně jednoho z varistorových modulů u vícepólových verzí). Odpojený modul s červeným signálním oknem je potřeba neprodleně vyměnit za nový. Kontakt dálkové signalizace se přepne i při vyjmutí varistorového modulu.

Připojení

Svodič přepětí nemá směrové účinky a jeho orientace připojení je libovolná. Svodiče se připojují:
a) v sítích TN-C mezi fáze (L) a PEN (3 kusy pro 3 fáze, resp. 1 kus pro 1 fázi)
b) v sítích TN-S mezi fáze (L), nulový vodič (N) a PE (4 kusy pro 3 fáze, resp. 2 kusy pro 1 fázi)
c) v sítích TT mezi fázové vodiče (L) a nulový vodič (N), mezi nulový vodič (N) a uzemnění se připojí svodič bleskových proudů typu FLP A25.
d) v sítích IT mezi fázemi a zemí
Průřezy připojovaných vodičů se volí minimálně podle předjištění, maximálně však 35 mm^2.

Předjištění

Maximální přípustné předjištění je 125 A gL. V případě, že hlavní přívod je jištěn na vyšší hodnotu (F1 > 125 A gL), zařadí se pojistky F2 o maximální hodnotě 125 A gL přímo do přívodů svodičů.



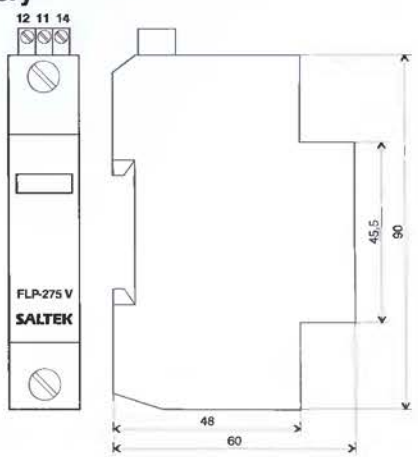
Údržba

Svodič nevyžaduje během své životnosti údržbu. V případě přetížení svodiče, signalizuje jeho odpojení červená barva signálního pole. V tomto případě je zásuvný modul svodiče nutno neprodleně vyměnit za bezvadný.

Upozornění

Instalaci smí provádět pouze osoba s kvalifikací danou platnými předpisy. Nikdy neinstalujte mechanicky poškozené přístroje. Rozváděč osazený svodiči opatřete nápisem s upozorněním pro případ měření izolačního stavu. Při měření izolačního stavu nutno vyjmout zásuvný modul.

Rozměry



Technické parametry

jmenovité napětí	U_n	230V
max. pracovní napětí	U_c	275V
jmenovitý impulzní proud (8/20)	i_{sn}	25 kA
jmenovitý impulzní proud (10/350)	i_{imp}	7 kA
max. impulzní proud (8/20)	i_{max}	60kA
ochranná úroveň při 5 kA	U_p	1kV
ochranná úroveň při 15 kA	U_p	1,5kV
doba odezvy	t_a	5 ns
max. předjištění	i_{max}	125 A gL
zkratová odolnost		25kA/50Hz
krytí		IP 20
prostředí		základní
montáž		na lištu DIN 35 mm
připojovací vodiče		max. 35 mm^2
signalizace poruchy		červené zbarvení indikačního pole
rozměry		17,5 × 90 × 60 mm

Dálková signalizace		
přepínací kontakt	U_n/I_n	AC: 250 V / 0,5 A. DC: 250 V / 0,1 A
průřez připojovacích vodičů		max. 1,5 mm^2

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

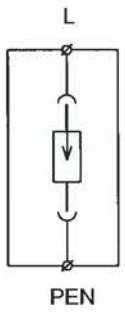
FLP-275 V

I. stupeň ochrany - svodiče bleskových proudů třídy B

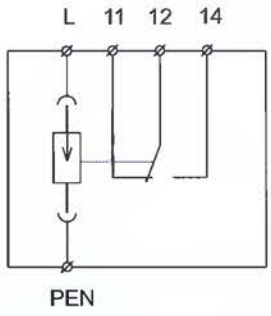
V-program

Dodávané typy a svorková zapojení

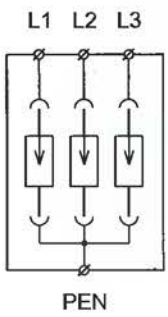
FLP-275 V - jednopólový svodič



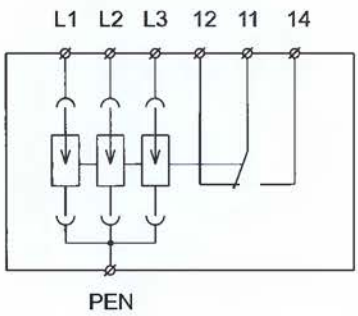
FLP-275 VS - jednopólový svodič s dálkovou signalizací



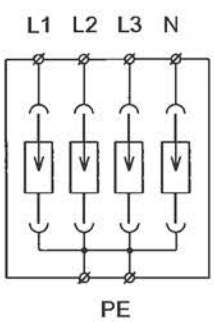
FLP-275 V/3 - třípólový svodič



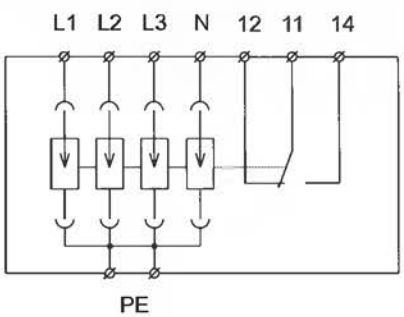
FLP-275 V/3S - třípólový svodič s dálkovou signalizací



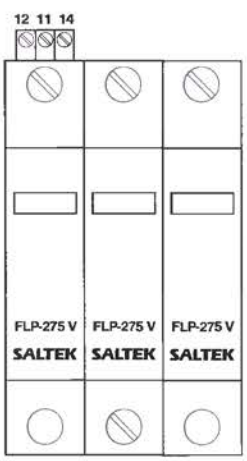
FLP-275 V/4 - čtyřpólový svodič



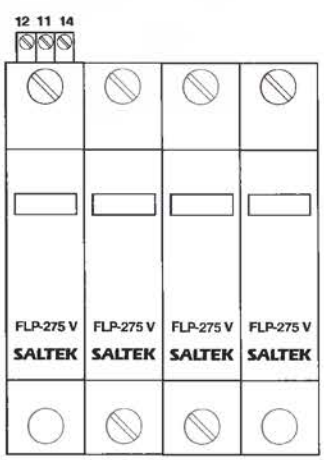
FLP-275 V/4S - čtyřpólový svodič s dálkovou signalizací



FLP-275 V/3S - třípólový svodič s dálkovou signalizací



FLP-275 V/4S - čtyřpólový svodič s dálkovou signalizací



SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

FLP-275 VE

I. stupeň ochrany - svodiče bleskových proudů třídy B

V-program

Popis a použití

Výkonný varistorový svodič bleskových proudů FLP 275 VE je určen pro ochranu rozvodů nn zejména pro rodinné domy v řadové zástavbě a pro rodinné domy bez vlastní hromosvodní ochrany. V těchto případech může být použit jako ekonomická náhrada 1. a 2. stupně ochrany složeného obvykle z kombinace jiskřiště - rázová oddělovací tlumivka - varistorový svodič.

Svodič je osazen dvěma moduly s výkonnými varistory schopnými svést bleskový proud až 15 kA (10/350µs) bez následných proudů. Při přetížení svodiče dochází k odpojování varistorových modulů postupně. I po odpojení jednoho z modulů zůstává funkce svodiče zachována na 50% a rozvody nn nezůstanou tedy bez ochrany.

Jmenovitý svedený proud 50 kA (8/20µs).

Svodič je konstrukčně navržen podle požadavků třídy I normy IEC 61643-1 (třídy B návrhu normy DIN VDE 0675, část 6) a slouží k ochraně proti přepětí v rozsahu přepěťové kategorie IV podle ČSN 33 0420 (IEC 664). Instaluje se na rozhraní zón ZBO0 a zóny ZBO1.

Výměnné varistorové moduly.

Montáž na DIN lištu, normalizované rozměry.

Údržba

Svodič nevyžaduje během své životnosti údržbu. V případě přetížení svodiče signalizuje jeho odpojení červená barva signálního pole. V tomto případě je zásuvný modul svodiče nutno neprodleně vyměnit za bezvadný.

Indikace správné funkce a signalizace poruchy:

Spolehlivou a bezpečnou funkci svodiče zajišují tepelné a dynamické odpojovače varistorů. Přetížení a odpojení varistoru je indikováno změnou barvy signalizačního okna ze zelené na červenou. V případě dálkové signalizace dojde k přepnutí signalizačního kontaktu - ten signalizuje poškození a odpojení jednoho ze dvou varistorových modulů. Odpojený modul s červeným signálním oknem je potřeba neprodleně vyměnit za nový.

Upozornění

Instalaci smí provádět pouze osoba s kvalifikací danou platnými předpisy. Nikdy neinstalujte mechanicky poškozené přístroje. Rozváděč osazený svodiči opatřete nápisem s upozorněním pro případ měření izolačního stavu. Při měření izolačního stavu nutno vyjmout zásuvný modul.

Připojení

Svodič přepětí nemá směrové účinky a jeho orientace připojení je libovolná. Svodiče se připojují:

a) v sítích TN-C mezi fáze (L) a PEN (3 kusy pro 3 fáze, resp. 1 kus pro 1 fázi)

b) v sítích TN-S mezi fáze (L), nulový vodič (N) a PE (4 kusy pro 3 fáze, resp. 2 kusy pro 1 fázi)

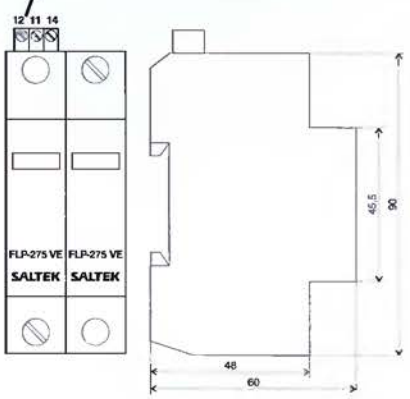
c) v sítích TT mezi fázové vodiče (L) a nulový vodič (N), mezi nulový vodič (N) a uzemnění se připojí svodič bleskových proudů typu FLP-A60.

d) v sítích IT mezi fázemi a zemí

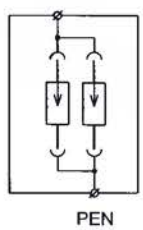
Průřezy připojovaných vodičů se volí minimálně podle předjištění, maximálně však 35 mm².

Rozměry a svorkové zapojení

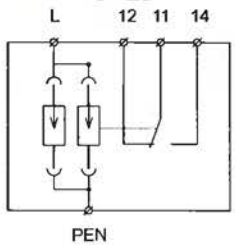
svorka kontaktu dálkové signalizace



FLP-275 VE



FLP-275 VES



Předjištění

Maximální přípustné předjištění je 125 A gL. V případě, že hlavní přívod je jištěn na vyšší hodnotu (F1 > 125 A gL), zařadí se pojistky F2 o maximální hodnotě 125 A gL přímo do přívodů svodičů.

Technické parametry

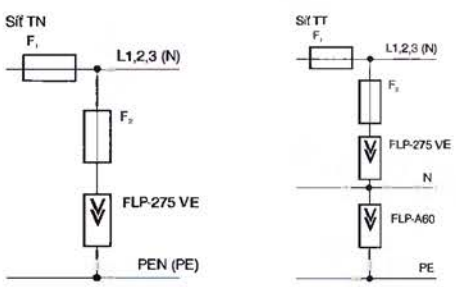
jmenovité napětí	U_n	230V
max. pracovní napětí	U_{max}	275V
jmenovitý impulzní proud (8/20)	i_n	50kA
jmenovitý impulzní proud (10/350)	i_{imp}	15kA
max. impulzní proud (8/20)	i_{max}	120 kA
ochranná úroveň při 10kA	U_p	1kV
ochranná úroveň při 30 kA	U_p	1,5kV
doba odezvy	t_a	25 ns
max. předjištění	i_{max}	125 A gL
zkratová odolnost		25kA/50Hz
krytí		IP 20
prostředí		základní
montáž		na lištu DIN 35 mm
připojovací vodiče		max. 35 mm
signalizace poruchy		červené zbarvení indikačního pole
rozměry		35 × 90 × 60 mm

Dálková signalizace		
přepínací kontakt	U_n/I_n	AC: 250 V / 0,5 A, DC: 250 V / 0,1 A
průřez připojovacích vodičů		max. 1,5 mm

Dodávané typy

FLP-275VE - jednopólový svodič

FLP-275VE - jednopólový svodič s dálkovou signalizací



SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

SLP-xx, SLP-xx V

II. stupeň ochrany - svodiče přepětí třídy C

V-program

Popis a použití

Přístroj SLP-275 je výkonný jednopólový svodič přepětí určený pro ochranu proti pulznímu přepětí v zařízení nízkého napětí 230 V. Je určen k instalaci do hlavních i podružných rozváděčů (ČSN 33 0420) nebo přímo před chráněná zařízení. Chrání připojená zařízení a rozvody nn proti přepětí indukovanému při úderech blesku, proti přepětí z manipulací a poruch v sítích vn a vvn a proti přepětí průmyslového původu.

Verze SLP-275 V s výměnným varistorovým modulem se doporučuje zejména do aplikací v průmyslu, v oblastech s vyšší bouřkovou aktivitou a v aplikacích, kde je nemožné vypínat napájení. Výhodou této verze je , že v případě poškození a odpojení varistoru je modul možno vyměnit bez nutnosti odpojovat napájení.

Přístroj SLP je konstrukčně navržen podle třídy II evropské normy IEC 61643-1 (C návrhu normy DIN VDE0675, část 6) a slouží k ochraně před přepětím v rozsahu přepěťové kategorie III podle DIN VDE 0110, část 1. Použité výkonové varistory s pasivovaným povrchem jsou chráněny integrovaným termickým a dynamickým odpojovačem pro případ trvalého resp. jednorázového přetížení. Je určen pro použití jako tzv. 2. stupeň třístupňové ochrany rozvodů nn.

Svodič přepětí SLP je zapouzdřen v krabičce plně rozměrově kompatibilní s běžně dodávanými jističi. Verze SLP-xxx V má výměnný varistorový modul.

Indikace správné funkce a signalizace poruchy

Všechny svodiče jsou vybaveny bezpečnostním termickým a dynamickým odpojovačem pro případ jednorázového nebo trvalého přetížení a poškození ochranného modulu (při přímém úderu blesku bez použití svodičů bleskových proudů typu FLP či připojení sdruženého napětí a pod.). Při poruše a odpojení svodiče se změní zbarvení indikačního pole ze zelené na červenou barvu. V tomto případě již nejsou zařízení připojená k vedení chráněna před pulzním přepětím a svodič (resp. výměný modul u verze SLP 275 V) je nutno neprodleně vyměnit za nový.

V případě dálkové signalizace dojde k přepnutí signalizačního kontaktu - ten signalizuje poškození a odpojení varistorového modulu (resp. minimálně jednoho z varistorových modulů u vícepólových verzí). Odpojený modul s červeným signálním oknem je potřeba neprodleně vyměnit za nový. Kontakt dálkové signalizace se přepne i při vyjmutí varistorového modulu. U přístrojů SLP-275 (a u verzí pro jiná napětí) bez výměnného modulu je kontakt dálkové signalizace umístěn v externím modulu poloviční šířk (8 mm) ke každému přístroji zvlášť.

Připojení

Svodič přepětí nemá směrové účinky a jeho orientace při připojení je libovolná. Svodiče se připojují:

a) v sítích TN-C mezi fáze (L) a PEN (3 kusy)
b) v sítích TN-S mezi fáze (L), nulový vodič (N) a PE (4 kusy)
c) v sítích TT mezi fázové vodiče (L) a nulový vodič (N), mezi nulový vodič (N) a uzemnění se připojí svodič přepětí typu SLP-G

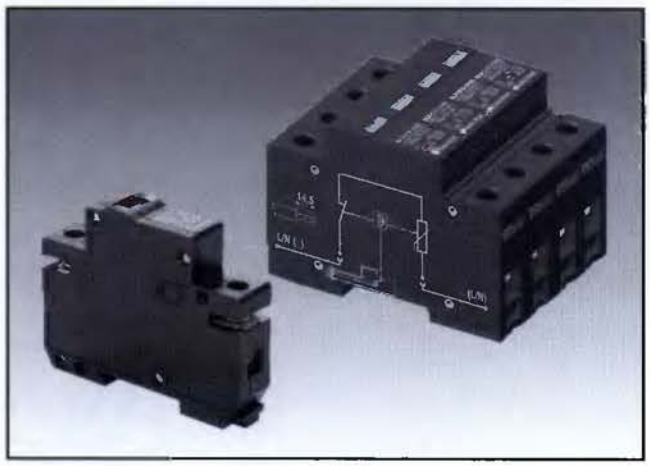
Průřezy připojovaných vodičů se volí minimálně podle předjištění, maximálně však 35 mm^2.

Předjištění

Maximální přípustné předjištění je 100A gL. V případě, že hlavní přívod je jištěn na vyšší hodnotu (F1), zařadí se pojistky o maximální hodnotě 100A gL přímo do přívodů svodičů (F2) (obr. 1).

Údržba

Svodič nevyžaduje během své životnosti údržbu. V případě přetížení svodiče signalizuje jeho odpojení červená barva signálního pole. V tomto případě je svodič nutno neprodleně vyměnit za bezvadný (u verze „V" vyměnit zásuvný modul). Nikdy neinstalujte mechanicky poškozené svodiče.



Upozornění

Svodič smí instalovat pouze osoba s kvalifikací podle platných předpisů.

Rozváděč osazený svodiči opatřete nápisem s upozorněním pro případ měření izolačního stavu. Při měření izolačního stavu nutno svodiče odpojit (u verze „V" vyjmout zásuvný modul).

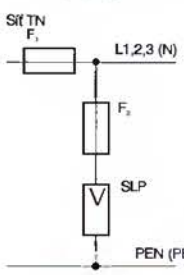
Nikdy neinstalujte mechanicky poškozené svodiče.

Novinka SLP-G

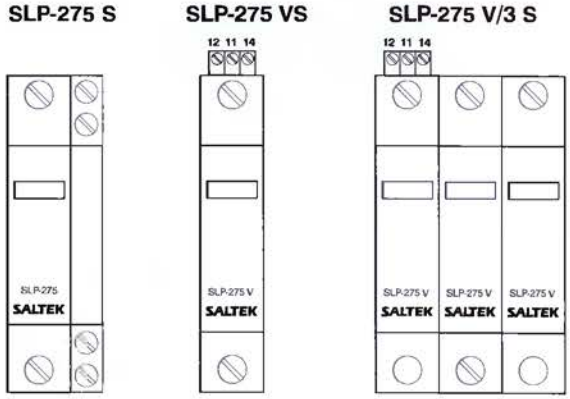
Speciální svodič přepětí na bázi jiskřiště pro použití na druhém stupni ochrany v rozvodech TT mezi vodičem N a PE. Jmenovitý svedený proud svodiče je 20 kA (8/20). Je zabudován do typizované (jističové) krabičky o šířce 17,5 mm. Montuje se na lištu DIN 35 mm.

Upozornění

Svodič SLP-G se nesmí připojovat k fázovým vodičům.



Obr. 1



Dálková signalizace		
přepínací kontakt	U_n/I_n	AC: 250 V / 0,5 A, DC: 250 V / 0,1 A
průřez připojovacích vodičů		max. 1,5 mm

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

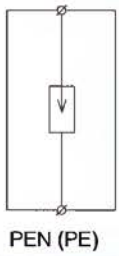
SLP-xx, SLP-xx V

II. stupeň ochrany - svodiče přepětí třídy C

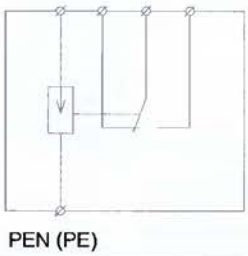
V-program

Dodávané typy a svorková zapojení

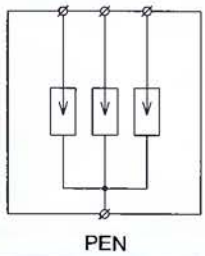
SLP-275 - jednopólový svodič



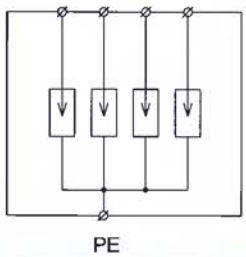
SLP-275 S - jednopólový svodič s dálkovou signalizací



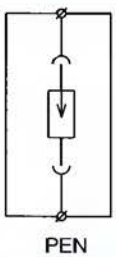
SLP-275/3 - třípólový svodič



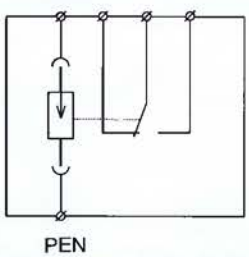
SLP-275/4 - čtyřpólový svodič



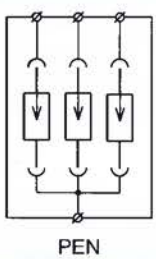
SLP-275 V - jednopólový svodič s výměnným modulem



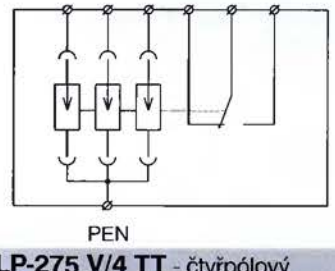
SLP-275 VS - jednopólový svodič s výměnnými moduly a dálkovou signalizací



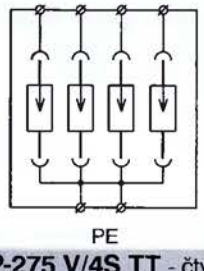
SLP-275 V/3 - třípólový svodič s výměnnými moduly



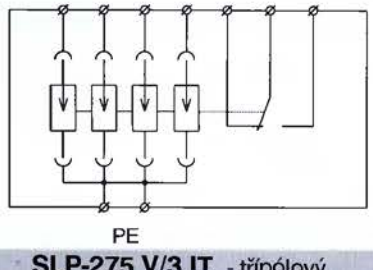
SLP-275 V/3S - třípólový svodič s výměnnými moduly a dálkovou signalizací



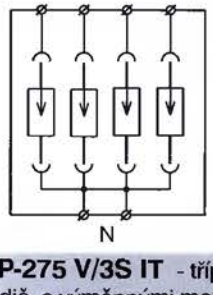
SLP-275 V/4 - čtyřpólový svodič s výměnnými moduly



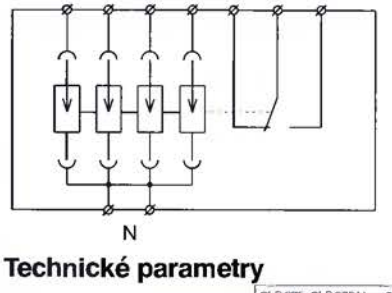
SLP-275 V/4S - čtyřpólový svodič s výměnnými moduly a dálkovou signalizací



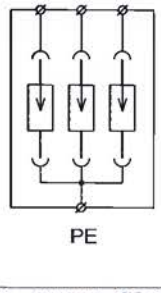
SLP-275 V/4 TT - čtyřpólový svodič s výměnnými moduly pro TT sítě



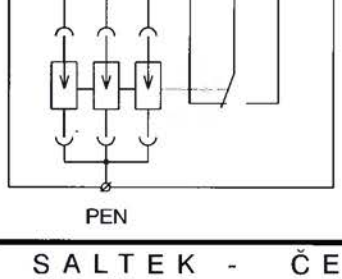
SLP-275 V/4S TT - čtyřpólový svodič s výměnnými moduly a dálkovou signalizací pro TT sítě



SLP-275 V/3 IT - třípólový svodič s výměnnými moduly pro IT sítě



SLP-275 V/3S IT - třípólový svodič s výměnnými moduly a dálkovou signalizací pro IT sítě



Technické parametry

		SLP-275, SLP-275 V	SLP-075 (V)	SLP-130 (V)	SLP-440 (V)	SLP-550V	SLP-880 (V)
jmenovité napětí	U_n	230V~	65 V~	110 V ~	400 V~	500 V~	800 V~
max. pracovní napětí	U_{cpk}	275V~	75 V~	130 V ~	440 V~	550 V~	880 V~
jmenovitý impulzní proud (8/20)	i_n	15kA	10 kA	15 kA	15 kA	15 kA	15 kA
max. impulzní proud (8/20)	i_{max}	40kA					
ochranná úroveň při 5 kA (8/20)	U_p	1kV	350 V	550 V	1,75 kV	2k V	3,5 kV
ochranná úroveň při 15 kA (8/20)	U_p	1,5kV	450 V (10 kA)	750 V	2,25 kV	2,5 kV	4,5 kV
doba odezvy	t_a	25 ns					
max. předjištění	I_{max}	100 A gL					
zkratová odolnost při max. předjištění		25kA/50Hz					
krytí		IP 20					
prostředí		základní					
montáž		na lištu DIN 35 mm					
připojovací vodiče SLP-xxxV		max. 35 mm					
SLP-xxx		max. 25 mm²					
signalizace poruchy		červené zbarvení indikačního pole					
rozměry		17,5 × 90 × 60 mm					

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

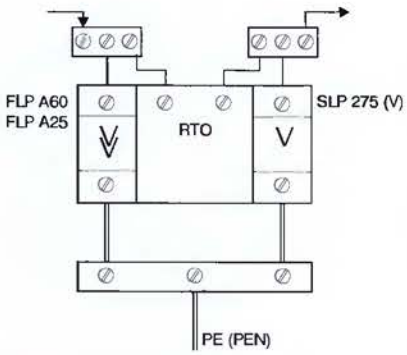
RTO
rázové oddělovací tlumivky - koordinační stupeň

Popis s použití
Rázové oddělovací tlumivky se používají jako vazební impedance pro zajištění koordinace činnosti svodičů třídy B (1. stupeň) a třídy C (2. stupeň), v případě že délka vedení je menší než 10 m. Úbytek napětí na tlumivkách pak zajišťuje včasné zapálení jiskřiště u svodičů třídy B.

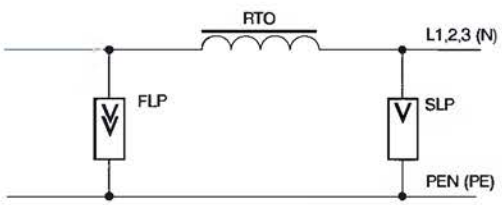
Připojení
Rázové oddělovací tlumivky se připojují podle schématu na obr. 1. Připojovací vodiče volíme podle proudového zatížení.
U RTO 125, 200 a 250 jsou použita pro připojení vodičů kabelová oka o průměru 8,5 mm resp. 10,5 mm. Připojovací vodiče se opatří protikusem, tj. šroubovacím kabelovým okem o stejném průměru (dodávají se na zvláštní objednávku).

Údržba
Rázové oddělovací tlumivky jsou bezúdržbové.

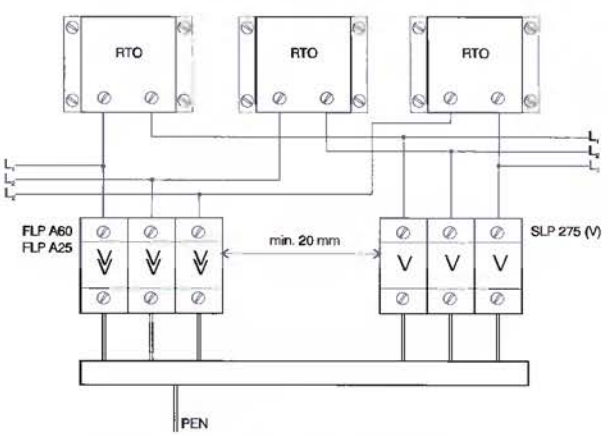
Upozornění
Při instalaci RTO do malých uzavřených skříněk bez možnosti výměny vzduchu, může teplota povrchu RTO překročit 45°C.
Montáž smí provádět pouze osoba s kvalifikací podle platných předpisů.
Nikdy neinstalujte mechanicky poškozené přístroje.



Obr. 2 - příklad připojení RTO 16 - 63 na DIN lištu



Obr. 1 - schéma zapojení RTO mezi svodiče bleskových proudů a svodiče přepětí



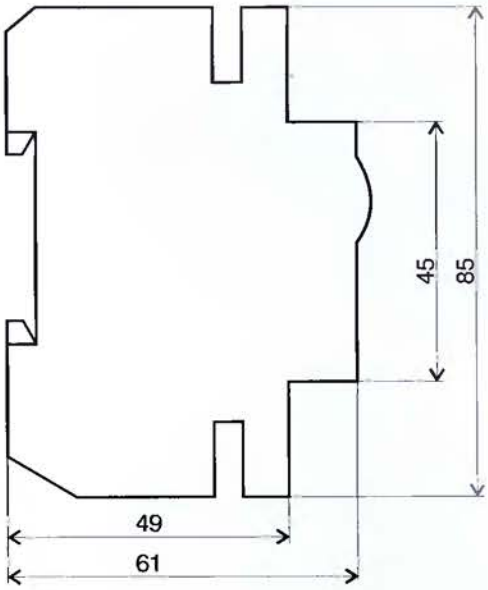
Obr. 3 - příklad připojení RTO 125, 200, 250

Technické parametry

Typ		RTO 16	RTO 35	RTO 63	RTO 125	RTO 200	RTO 250
jmenovité napětí	U_n	500 V~					
jmenovitý proud	I_n	16 A	35 A	63 A	125 A	200 A	250 A
jmenovitá indukčnost	L_n	10 µH +/- 20 %					
průřez přívodních vodičů max.		6- 25 mm²	6 - 25 mm²	6 - 25 mm²	—	—	—
průměr připojovacích kabelových ok		—	—	—	8 mm	12 mm	17 mm
maximální jištění přívodu	I_{zmax}	16 A gL	35 A gL	63 A gL	125 A gL	200 A gL	250 A gL
odpor (mΩ)		5,0	2,45	2,0	3,2	2,5	2,0
ztrátový výkon (W) při I_n		1,28	3,0	8,0	17,0	44,0	50,0
teplota okolí	t_a	-30 °C až +40 °C					
krytí		IP 20 až po zabudování					

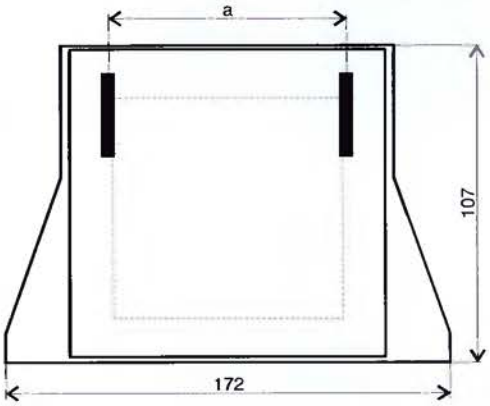
SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

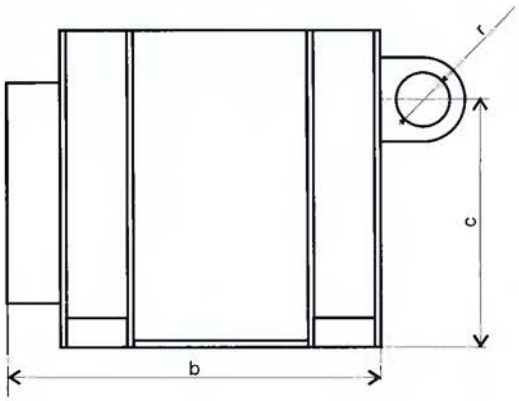
Rozměry
RTO 16 až RTO 63
jsou zapouzdřeny v krabičce kompatibilní s jističovým modulem

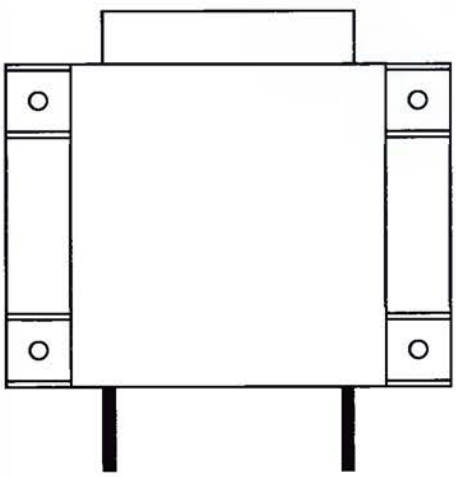


šířka modulu:
RTO 16 17,5 mm
RTO 35 35 mm
RTO 63 70 mm

RTO 125, RTO 200, RTO 250







rozměry [mm]

typ	a	b	c	r
RTO 125	85	109	55	8
RTO 200	70	109	70	12
RTO 250	107	130	83	17

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

PS-63
Propojovací svorka

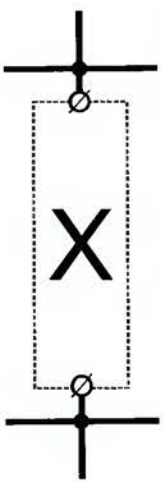
Popis a použití

Svorka zabírá šířku jednoho modulu tj. 17,5 mm a její maximální proudové zatížení je 63 A. Její rozměry jsou kompatibilní s rozměry svodičů SALTEK a běžných jističů.

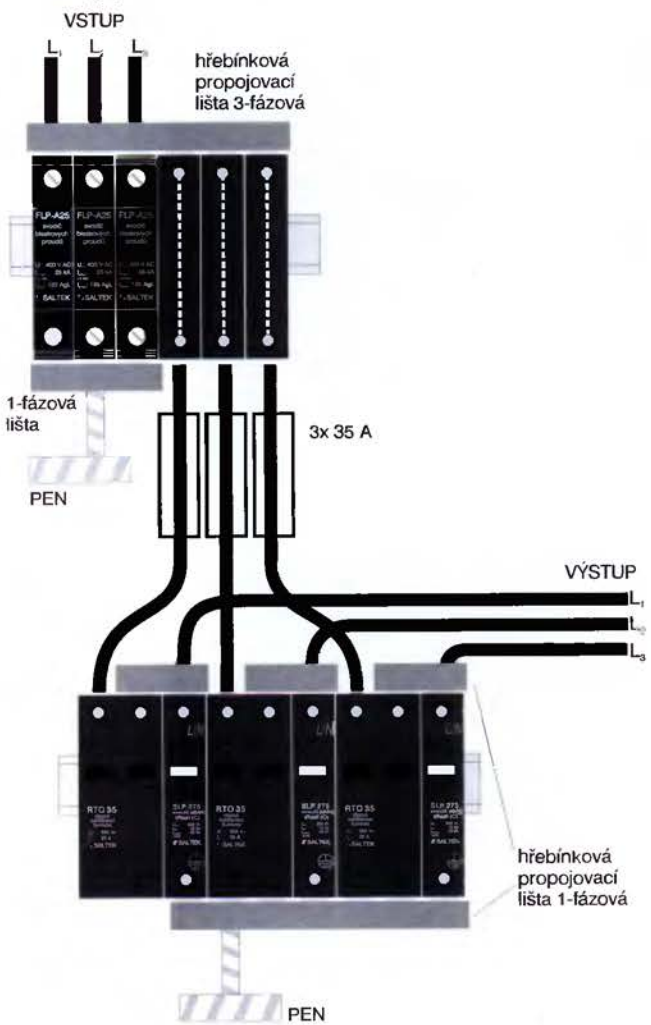
Propojovací svorka PS-63 je určena k montáži na lištu DIN35 mm s použitím hřebínkových propojovacích lišt a slouží k propojení horní a dolní lišty. PS-63 umožňuje i připojení vodičů do průřezu 25 mm². Umožňuje jednoduché propojování svodičů a rázových tlumivek SALTEK vzájemně i s ostatními přístroji bez pracného spojování vodičů do svazků.

Příklad zapojení

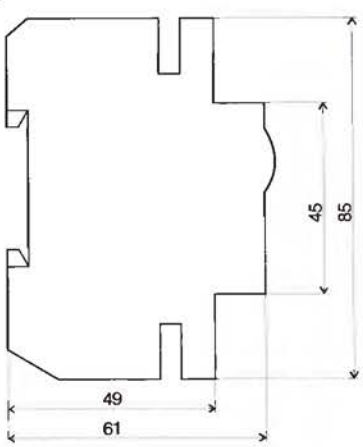
Schéma zapojení



Příklady použití



Rozměry



Šířka 17,5 mm

Technické parametry

Jmenovité napětí	U_n	500 V~
Jmenovitý proud	I_n	63 A
připojovací vodiče		max. 25 mm² nebo hřebenová lišta

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

SPOP 60/250
skříně přepěťové ochrany plastové - I. stupeň ochrany

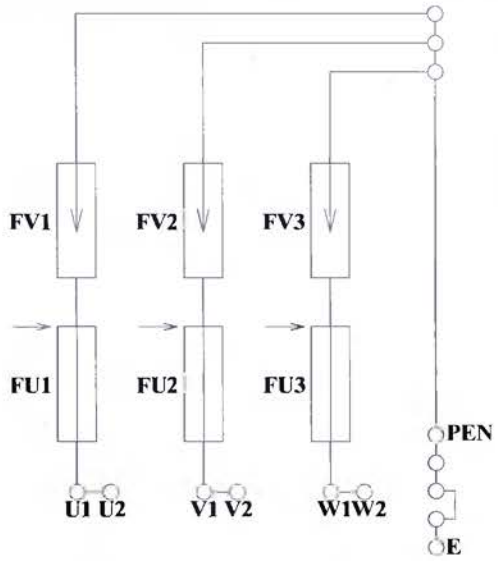
Popis a použití
Skříň je určena pro instalaci na místo vstupu napájecího kabelu NN do objektu. Jako první ochranný stupeň podle ČSN 330420 vyhovuje požadavkům třídy I podle IEC 1024 pro vnitřní ochranu proti blesku a třídy B podle EVDE 0675-6 pro svodiče bleskových proudů. Odvede podstatnou část bleskového proudu až 180kA (10/350), omezí přepětí na 3,5-4kV a tím vytvoří prostředí pro druhý a třetí stupeň resp. třídu II a III resp. třídu C a D. Kabel se připojí na svorky U1-W1 s možností průběžného připojení svorky U2-W2. Svorka E se propojuje s přípojnicí hlavního pospojení objektu vodičem o průřezu minimálně 25mm^2 Cu (doporučený průřez 50 mm^2 Cu). Skříň je možné umístit na omítku i pod ní.

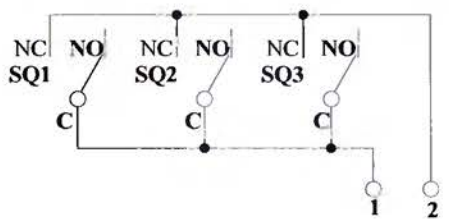
Skříň přepěťové ochrany je celoplastová vyrobená z polykarbonátu. Vnitřní výzbroj se skládá ze svodičů bleskových proudů FV1-FV3 typu FLP-A60 a pojistkových spodků velikosti 1. Stav pojistek je monitorován sadou paralelních spínacích bezpotenciálových kontaktů. Tyto kontakty se využijí pro signalizaci stavu pojistek na přístupném a dobře viditelném místě (např. domovní rozváděč). K vybavení pojistek dochází zcela výjmečně při zvlášť silném přímém úderu blesku, případně tehdy kdy následný proud svodičem překročí cca 4,5kA/50Hz.

Upozornění
Vybavení pojistek není havarijní stav sítě - znamená pouze odpojení ochran od sítě - síť není v této chvíli chráněna!

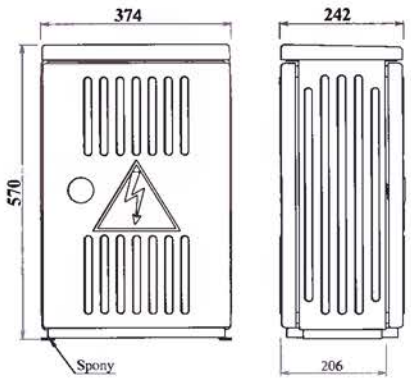
V případě vybavení pojistek je postup následující :
- Pojistky vyjmeme z pojistkových spodků
- Vizuálně zkontrolujeme vzhled ochran (mechanické poškození apod.)
- Proměříme izolační stav svodičů (při U=500V DC musí být R>50MΩ)
- V případě nízkého izolačního odporu svodiče provedeme výměnu a vadný zašleme k revizi výrobci
- Jsou-li předchozí požadavky splněny, vyměníme vybavené pojistky za nové

Schéma zapojení:

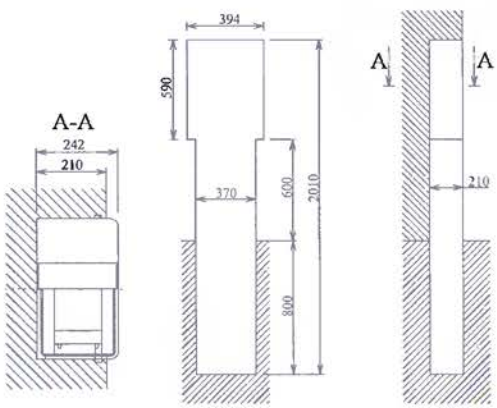




Rozměry skříně:



Rozměry výklenku:



Technické parametry:

Jmenovité pracovní napětí:	230/400 V
Jmenovitý kmitočet:	50 Hz
Jmenovitý proud:	400 A
Stupeň krytí:	IP 44
Ochrana neživých částí před nebezpečným dotykovým napětím:	samočinným odpojením od zdroje
Přívodní vedení:	do 240 mm^2 Cu - Al
Způsob připojení přívodního vedení:	V praporec pro třmenové svorky
Materiál skříně:	polykarbonát
Odolnost proti hoření:	kategorie B
Uzavírání dveří:	energetický uzávěr dle ČSN 359754 příloha 1 nebo vnitřní čtyřhran 6x6 mm
Max. hodnota FU1-FU3:	250 A gL
Svedený bleskový proud :	60 kA (10/350 μs) na fázi
Ochranná úroveň:	≤ 4 kV

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

SPOP 25, SPOP 25/35
skříně přepěťové ochrany plastové - I. stupeň ochrany

Popis a použití

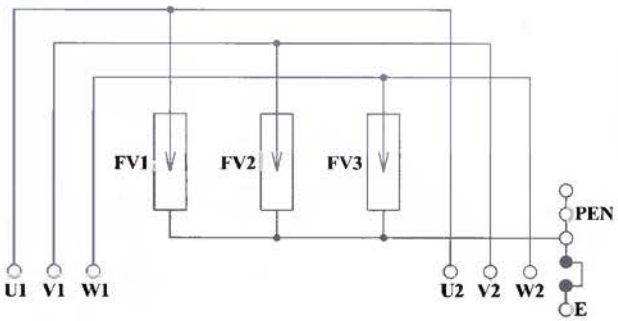
Skříň je určena pro osazení na objekty velké důležitosti, ale i na rodinné domky. Je osazena prvním stupněm přepěťových ochran a vyhovuje tak požadavkům na 1. stupeň ochrany proti přepětí podle ČSN 330400. Svodiče vyhovují požadavkům na třídu B podle EVDE 0675-6 a spolehlivě zajišťují při svádění bleskových proudů 25kA (10/350 µs/pól) ochrannou úroveň (zbytkové přepětí) do 4kV.

Skříň se osazuje za měření na vstupní kabel objektu s jištěním do 125 A gL (popř. ekvivalentu) co nejblíže ke vstupu kabelu do objektu (vnější nebo vnitřní zeď) a postupuje se svorkou hlavního pospojení vodičem o průřezu min. 25 mm^2 Cu. Druhý stupeň ochrany, třída II resp. třída C se instaluje do domovní rozvodnice. V případě, že mezi rozvodnicemi s 1. a 2. stupněm ochran je vedení kratší než 10 m, se použije skříň SPOP 25/35 s vestavěnými tlumivkami L1-L3 a v takovém případě může být rozvodnice s 2. stupněm v bezprostřední blízkosti 1. stupně.

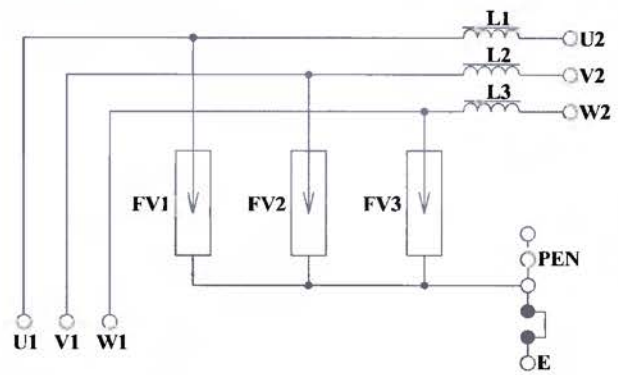
Skříně přepěťové ochrany jsou celoplastové, vyrobené z polykarbonátu. Vnitřní výzbroj se skládá ze svodiče bleskových proudů FV1-FV3, rázové oddělovací tlumivky L1-L3. Přívod je připojen vždy na svorky U1, V1, W1 a vývod na svorky U2, V2, W2 resp. L1, L2, L3, u typu SPOP 25/35. Osazené svorky jsou typu RSA16. Dveře skříně se uzavírají plombovatelným šroubem. Vnitřní kryt je přišroubován čtyřmi šrouby M5.

Schéma zapojení:

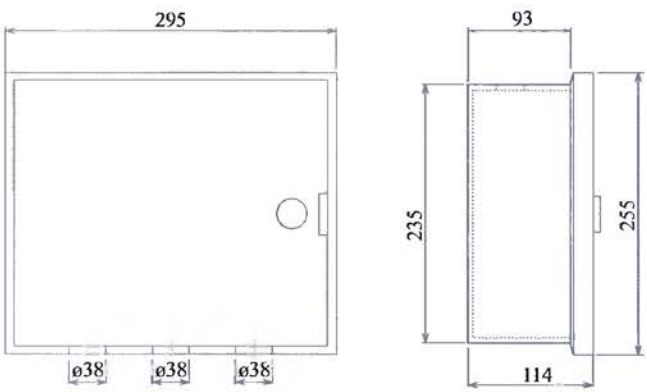
SPOP 25



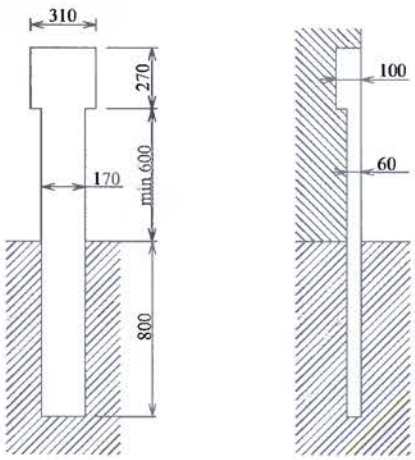
SPOP 25/35



Rozměry skříně:



Rozměry výklenku:



Technické parametry:

Typ	osazení			hmotnost
	Hlavní jistič do	FV1-FV3 1.stupeň	L1-L3 tlumivka	kg
SPOP 25	63A	FLP-A25	-	3
SPOP 25/35	35A	FLP-A25	RTO-35	4

Jmenovité pracovní napětí:	230/400 V
Jmenovitý kmitočet:	50 Hz
Stupeň krytí:	IP 44
Ochrana neživých částí před nebezpečným dotykovým napětím:	samočinným odpojením od zdroje
Přívodní a vývodní vedení:	do 16 mm^2 Cu - Al
Způsob připojení přívodního vedení:	řadové svorky RSA 16
Materiál skříně:	polykarbonát
Odolnost proti hoření:	kategorie B
Uzavírání dveří:	plombovatelný šroub čtyřhran 6x6 mm
Svedený bleskový proud:	25 kA (10/350 µs) na fázi
Ochranná úroveň:	$\leq$ 4 kV

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

SPOP 25/35/275, 25/63/275, 60/35/275/, 60/63/275

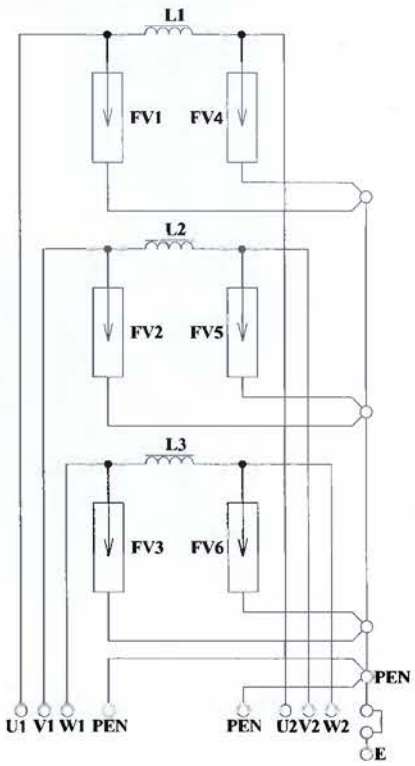
skříně přepěťové ochrany plastové s oddělovací impedancí - - I. a II. stupeň ochrany

Popis a použití

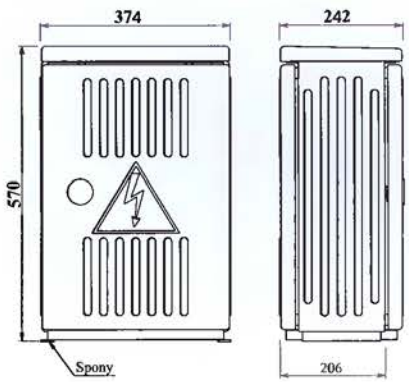
Skříň je určena pro osazení na objekty nejvyšší důležitosti, objekty s možností velkých ekologických škod a ohrožení většího množství lidí (objekty s jaderným palivem, radioaktivními látkami, muniční sklady). Skříň je osazena 1. a 2. stupněm ochrany podle ČSN 330420 a vyhovuje požadavkům třídy I a II podle IEC 61643-1 a třídy B a C podle EVDE 0675-6 a omezuje při svedeném bleskovém proudu až 180kA (pro FLP-A60) resp. 75kA (pro FLP-A25) zbytkové přepětí na výstupu (tj ochrannou úroveň) nižší než 1,5kV. Provedení s FLP-A60 vyhoví nejvyšším požadavkům třídy I podle IEC 1024 pro vnitřní ochranu proti blesku. Skříň se osazuje za měření co nejblíže ke vstupu kabelu do objektu (na vnější resp. vnitřní stranu objektu) a pospojí se přípojnicí hlavního pospojení objektu vodičem o průřezu minimálně 25 mm^2 Cu (doporučený průřez 50 mm^2 Cu).

Skříně přepěťové ochrany jsou celoplastové vyrobené z polykarbonátu. Vnitřní výzbroj se skládá ze svodiče bleskových proudů FV1-FV3, rázové oddělovací tlumivky L1-L3 a svodiče přepětí FV4-FV6. Přívod i vývod je osazen svorkami RSA 16. Vnitřní kryt je přišroubován s možností zaplombování.

Schéma zapojení:



Rozměry skříně:



Technické parametry:

Typ	osazení				hmotnost
	Hlavní jistič do	FV1-FV3 1. stupeň	L1-L3 tlumivka	FV4-FV6 2. stupeň	kg
SPOP 25/35/275	35A	FLP-A25	RTO-35	SLP-275	10
SPOP 25/63/275	63A	FLP-A25	RTO-63	SLP-275	11
SPOP 60/35/275	35A	FLP-A60	RTO-35	SLP-275	10
SPOP 60/63/275	63A	FLP-A60	RTO-63	SLP-275	11

Jmenovité pracovní napětí:	230/400 V
Jmenovitý kmitočet:	50 Hz
Stupeň krytí:	IP 44
Ochrana neživých částí před nebezpečným dotykovým napětím:	samočinným odpojením od zdroje
Přívodní a vývodní vedení:	do 16 mm^2 Cu - Al
Způsob připojení přívodního vedení:	řadové svorky RSA 16
Materiál skříně:	polykarbonát
Odolnost proti hoření:	kategorie B
Uzavírání dveří:	vnitřní čtyřhran 6x6 mm
Svedený bleskový proud:	60 kA (10/350 μs) na fázi pro FLP-A60, 25 kA (10/350 μs) pro FLP-A25
Ochranná úroveň:	≤ 1,5 kV

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

DA-275 DJ
Výkonná jednofázová ochrana třídy D - 3. stupeň

Popis a použití
Výkonná jednofázová přepěťová ochrana DA-275 DJ je určena pro univerzální použití k ochraně všech druhů elektrických i elektronických zařízení připojených k rozvodu nn proti pulznímu přepětí. Jedna dvoupólová přepěťová ochrana současně chrání oba pracovní vodiče (L a N). Lze ji montovat do rozvodů TN-C, TN-S a TT.

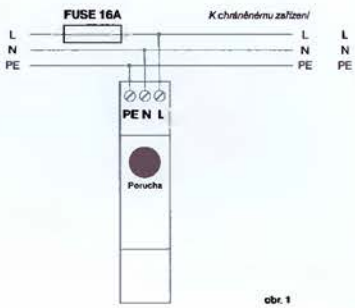
Použitý výkonný univerzální modul DA-275 pro ochranu proti pulznímu přepětí je konstrukčně navržen podle třídy třídy III mezinárodní normy IEC 61643-1 (třída D návrhu normy DIN VDE0675, část 6) a slouží k ochraně před přepětím v rozsahu přepěťové kategorie II podle ČSN 33 0420-1 (zásuvková úroveň). Přístroj je určen k použití jako 3. stupeň třístupňové ochrany rozvodů nn.

Přístroj je vybaven bezpečnostním odpojovačem a indikačním obvodem pro případ jednorázového nebo trvalého přetížení a poškození ochranného modulu (při přímém úderu blesku či připojení sdruženého napětí na zásuvkový okruh a pod.). Červená kontrolka na plastovém krytu modulu se rozsvítí při poruše a odpojení ochranného prvku. V tomto případě již nejsou zařízení připojená k modulu chráněna před pulzním přepětím. Ochranu je nutné neprodleně vyměnit za bezvadnou.

DA-275 DJ - je určen pro montáž na DIN lištu 35mm. Zapoudřen je v normalizované krabičce (šířka 17,5 mm) a lze jej bez problémů montovat do rozváděčů. K připojení k síti nn slouží svorkovnice.

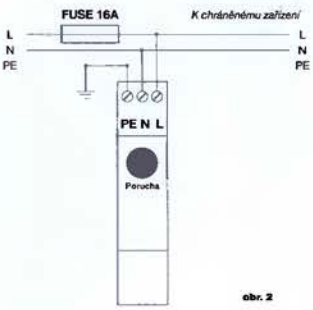
Zapojení dvoupólové ochrany DA-275 DJ

V SÍTI TYPU TN-S



obr. 1

V SÍTI TYPU TT



obr. 2

Předjištění
Doporučené jištění je max. U16A.

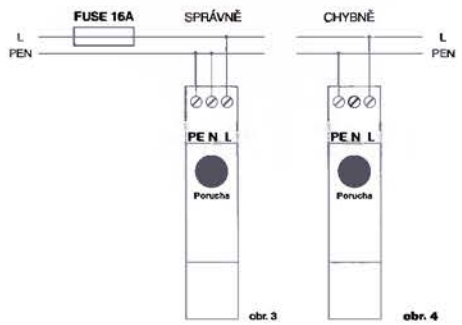
Instalace a způsob zapojení
Dvoupólová přepěťová ochrana DA-275 DJ se k rozvodům nn připojuje běžným způsobem.

V síti typu TN-S
Svorky označené L, N, PE propojíme s příslušným pólem rozvodů (viz obr. 1). Doporučený a zároveň max. průřez vodičů je 2,5 mm^2.

V síti typu TN-C
Při montáži v síti typu TN-C propojíme svorku L s vodičem L, svorku PE a N s vodičem PEN (viz obr. 3).

Nedoporučuje se způsob připojení podle obr. č.4 neboť v tomto případě se zvyšuje zbytkové přepětí zhruba na dvojnásobek!

V SÍTI TYPU TN-C



obr. 3 obr. 4

Nová verze
Od 3. čtvrtletí 2001 budeme dodávat verze DA-275 V/2 a DA-275 V/2S s výměnnými moduly a s možností dálkové signalizace (S). Přístroj bude obsahovat dva výměnné moduly. Maximální předjištění se zvýší až na 63 A gL.

Rozměry

DA-275 DJ	rozměry š × v × d [mm]	17,5×63×77
	průřez připoj. vodiče [mm^2]	1,5 - 2,5
	připojení vodičů pomocí svorek	

Technické parametry DA-275 DJ

jmenovité napětí	U_n	230V/50Hz
jmenovitý proud	I_n	16 A
ochranná úroveň při proudu 1kA (8/20)	U_p	≤ 800V (L/N), ≤ 900V (L(N)/PE)
max. impulzní proud (8/20)	I_{max}	8kA (L, N/PE)
zbytkové napětí při I_{zmax} 5kA (8/20)	U_{zmax}	≤ 1240V (L(N)/PE)
doba odezvy	t_a	≤ 25 ns (L/N), nebo ≤ 60 ns (L(N)/PE)
krytí		IP 20
prostředí		základní
signalizace poruchy		červená kontrolka svítí

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

DA-275 IT DJ

Výkonná dvoupólová přepěťová ochrana pro rozvody IT (230V~)tř. D - 3. stupeň

Popis a použití

Výkonná dvoupólová přepěťová ochrana typové řady DA-275 IT DJ je určena k ochraně všech druhů elektrických i elektronických zařízení připojených k rozvodu nn IT proti pulzním přepětí. Jedna dvoupólová přepěťová ochrana současně c hrání oba pracovní vodiče soustavy IT.

Použitý výkonný univerzální modul DA-275 pro ochranu proti pulznímu přepětí je konstrukčně navržen podle třídy třídy III mezinárodní normy IEC 61643-1 (třída D návrhu normy DIN VDE0675, část 6) a slouží k ochraně před přepětím v rozsahu přepěťové kategorie II podle ČSN 33 0420-1 (zásuvková úroveň). Přístroj je určen k použití jako 3. stupeň třístupňové ochrany rozvodů nn.

Signalizace poruchy

Modul je vybaven bezpečnostním odpojovačem a indikačním obvodem pro případ jednorázového nebo trvalého přetížení a poškození ochranného modulu (při přímém úderu blesku či připojení sdruženého napětí na zásuvkový okruh a pod.).

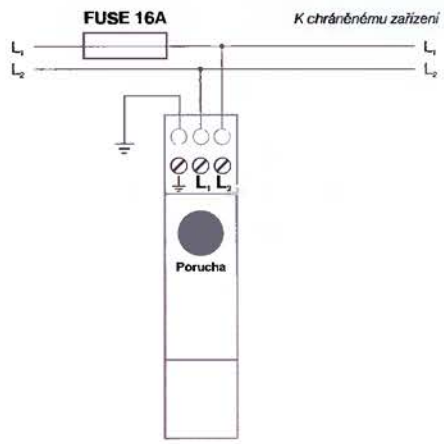
Červená kontrolka na plastovém krytu modulu se rozsvítí při poruše a odpojení ochranného prvku. V tomto případě již nejsou zařízení připojená k modulu chráněna před pulzním přepětím. Ochranu je nutné neprodleně vyměnit za bezvadnou.

DA-275 IT DJ - je konstrukčně přizpůsoben pro montáž na DIN lištu 35 mm. Zapouzdřen je v krabičce kompatibilní s jističi (šířka 17,5 mm) a lze jej bez problémů montovat do rozváděčů. K připojení k síti nn slouží svorkovnice.

Předjištění

Doporučené jištění je max. U16A.

Zapojení dvoupólové ochrany DA-275 IT DJ v síti typu IT



Rozměry

rozměry š × v × d [mm]	17,5×63×77
průřez připoj. vodiče [mm^2]	1,5 - 2,5
připojení vodičů pomocí svorky	

Technické parametry

jmenovité napětí	U_c	230V/50Hz
jmenovitý proud	I_n	16 A
ochranná úroveň při proudu 1kA (8/20)	U_r	≤ 800V (L_1/L_2), ≤ 900V ($L_1(L_2)/\perp$)
max. impulzní proud (8/20)	I_{max}	5kA (L_1, $L_2/\perp$)
doba odezvy	t_a	≤ 25 ns (L_1/L_2), nebo ≤ 60 ns ($L_1(L_2)/\perp$)
krytí		IP 20
prostředí		základní
signalizace poruchy		červená kontrolka svítí

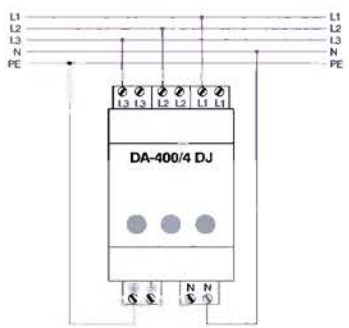
SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

DA-400/3 IT DJ, DA-400/4 DJ
DA-500/3 IT DJ, DA-500/4 DJ
Přepěťové ochrany pro třífázové sítě 400 V resp. 500 V třídy D - 3. stupeň

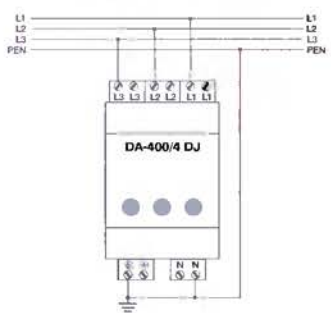
Popis a použití
Přepěťové ochrany typové řady DA-400/x DJ jsou určeny k univerzálnímu použití při ochraně napájení všech druhů elektrických i elektronických zařízení připojených k rozvodu sítě 3x400V typu IT, TT, TN-S, TN-C.
Ochrany jsou určeny k montáži na lištu DIN 35 mm do rozváděčů.
Použitý výkonný univerzální modul DA-275 pro ochranu proti pulznímu přepětí je konstrukčně navržen podle třídy třídy III mezinárodní normy IEC 61643-1 (třída D návrhu normy DIN VDE0675, část 6) a slouží k ochraně před přepětím v rozsahu přepěťové kategorie II podle ČSN 33 0420-1 (zásuvková úroveň). Přístroj je určen k použití jako 3. stupeň třístupňové ochrany rozvodů nn.

Způsob připojení typu DA-400/4 DJ resp. DA-500/4 DJ

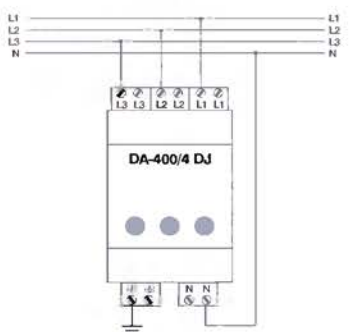
v síti TN-S



v síti TN-C

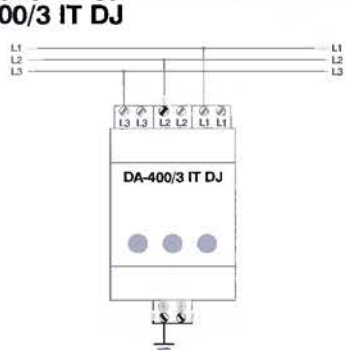


v síti TT



Způsob připojení typu DA-400/3 IT DJ resp. DA-500/3 IT DJ

v síti IT



Signalizace poruchy
Všechna zařízení jsou vybavena bezpečnostním odpojovačem a indikačním obvodem pro případ jednorázového nebo trvalého přetížení a poškození přepěťové ochrany (při přímém úderu blesku a pod.). Červená kontrolka signalizuje poruchu a odpojení přepěťové ochrany. V tomto případě již napájené zařízení není chráněno, napájení zůstává nepřerušené a přístroj je třeba neprodleně vyměnit za bezvadný.

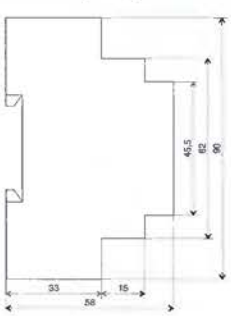
Dodávané typy
DA-400/3 IT DJ - pro třífázové rozvody IT 400V AC
DA-400/4 DJ - pro třífázové rozvody TN a TT 400V AC
DA-500/3 IT DJ - pro třífázové rozvody TN a TT 500V AC
DA-500/4 IT DJ - pro třífázové rozvody TN a TT 500V AC

Údržba
Ochrana DA-400 je bezúdržbové zařízení, které nevyžaduje žádnou zvláštní péči. Pokud nedojde k jeho přetížení, dosahuje životnost 10 až 15 let.

Upozornění
Před výměnou poškozené ochrany zkontrolujte, zda k poškození nedošlo vlivem poruchy nebo nesprávného zapojení v rozvodech nn. Přístroj smí instalovat pouze osoba s předepsanou kvalifikací.

Novinka
Od 3. čtvrtletí 2001 budeme dodávat verzi DA-400V/4 a DA-400V/4S - třífázovou ochranu třetího stupně s výměnnými varistorovými s možností dálkové signalizace (S). Přístroj bude obsahovat čtyři výměnné moduly. Maximální předjištění bude až 60 A gL.

Rozměry



Šířka modulu: 53 mm.

Technické parametry

		DA-400/x DJ	DA-500/x DJ
Jmenovité napětí 50 Hz	U_n	3 × 400 V	3 × 500 V
Jmenovitý proud	I_n	32 A	32 A
Ochranná úroveň při 1 kA (8/20)	U_p	960 V	960 V
Max. impulzní proud (8/20)	I_{max}	10 kA	10 kA
Doba odezvy L-L/L-PE		25/100 ns	25/100 ns
Krytí		IP 20	IP 20
Prostředí		základní	základní
Průřez připojovacích vodičů	mm^2	max. 2,5	

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

DA-275 BFG

Přepěťová ochrana s VF filtrem třídy D - 3. stupeň

Popis a použití

Přepěťová ochrana kombinovaná s VF filtrem DA-275 BFG je určena k univerzálnímu použití k ochraně napájení všech druhů elektrických i elektronických zařízení připojených k rozvodu nn proti pulznímu přepětí a VF rušení.
Modul je zejména určen k montáži do:
Rozváděčů - ochranný filtr doporučujeme namontovat tak, aby kabel vedoucí k chráněnému zařízení byl co nejkratší. Trasu kabelu zvolte tak, aby nedocházelo k souběhu nebo ke křížení s nechráněnými částmi rozvodů (viz. doporučení normy ČSN 34 1050, ČSN 33 2000-5-52). Vhodné je použití stíněného typu kabelu, např. typu CMFM 3 Cx 2,5 nebo chránit vedení kovovým žlabem či trubkou.
Do kabelových žlabů - pro montáž platí stejná doporučení jako v předchozím případě. Ochranný filtr umístěte co nejblíže k chráněnému zařízení (např. těsně před první chráněnou zásuvkou).
Do vstupní části napájení chráněného zařízení - umístění ochranného filtru volte tak, aby vstupní svorkovnice filtru byla co nejblíže přívodce zařízení, je-li použita. Rovněž se vyvarujte souběhu nechráněného a chráněného vedení. Doporučujeme použití stíněného typu kabelu a vhodného mechanického uspořádání.

Ochranný a odrušovací filtr je tvořen kombinací pasivního filtru typu dolní propust s dvoustupňovou ochranou z nelineárních přepěťových prvků. Kombinace výkonného svodiče a VF filtru umožňuje ještě více snížit zbytková přepětí.
Svodič v přístroji DA-275 DF vyhovuje požadavkům na svodiče třídy III mezinárodní normy IEC 61643-1 a návrhnu německé normy DIN VDE 0675-6 a slouží k ochraně před přepětím v rozsahu přepěťové kategorie II podle ČSN 33 0420-1 (zásuvková úroveň).
DA-275 BFG je vybavený ochrannou svorku a zařazený do třídy ochrany I.

Indikace správné funkce a signalizace poruchy

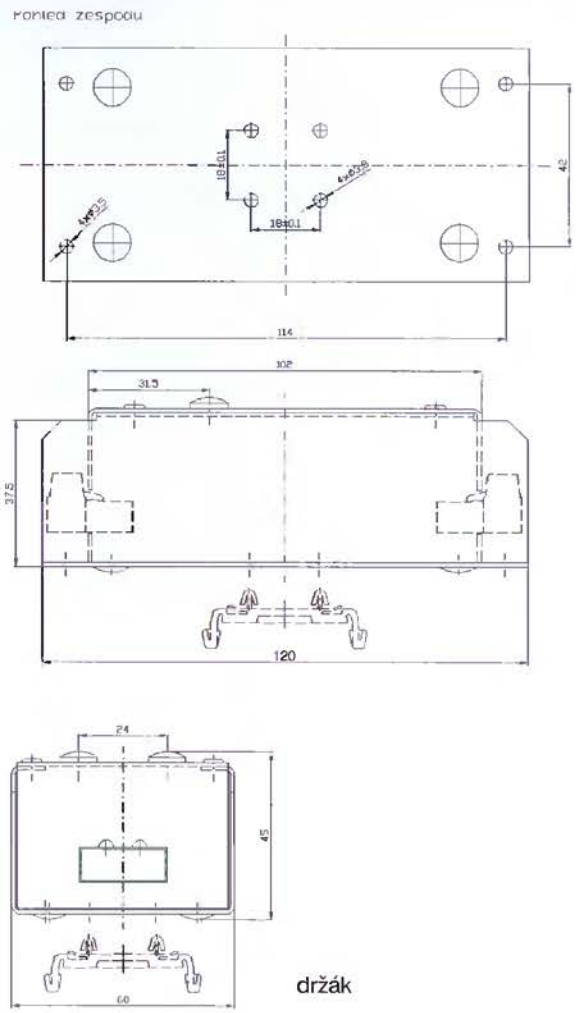
Modul je standardně vybaven bezpečnostním odpojovačem pro případ jednorázového nebo trvalého přetížení a poškození ochranného modulu (při přímém úderu blesku či připojení sdruženého napětí a pod.). Správná funkce ochranného modulu a přítomnost napětí je indikována zelenou kontrolkou.
Červená kontrolka na krytu modulu se rozsvítí při poruše a odpojení ochranného modulu. V tomto případě již nejsou zařízení připojená k filtru chráněna před pulzním přepětím, ale jejich napájení není přerušeno. Modul je nutné neprodleně vyměnit za bezvadný.

Předjištění

Doporučené jištění max. U16A.

Instalace

K upevnění filtru lze alternativně využít třech způsobů:
Montáž na DIN lištu 35mm pomocí přídavných držáků - využívá se především při montáži do rozváděčů, kabelových žlabů apod. K upevnění použijeme plastových držáků, které jsou v příslušenství filtru. Držáky zasuneme výstupky do děr na základně filtru tak, aby poloha zařízení odpovídala plánované orientaci (svisle nebo vodorovně).



držák

Obr. 1

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

DA-275 BFG

Do rozváděčů je filtr obvykle montován ve svislé poloze, vstup shora, výstup dole - plastové držáky jsou rovnoběžné s delší stranou základny filtru.
Do kabelových žlabů se zpravidla filtr instaluje ve vodorovné poloze - držáky jsou kolmé na delší stranu základny filtru.

Pozor, zacvaknou-li zarážky držáků do děr v základně filtru, nelze je již vyjmout bez demontáže krytu filtru! To má však za následek ztrátu záruky!

Montáž pomocí upevňovacích šroubů na zeď, do rozvodných lišt a skříní. K montáži použijte šrouby 3,5 mm ČSN 02 1232.

Způsob zapojení

1) DA-275 BFG v síti TN-S
Doporučené zapojení filtru DA-275 BFG k rozvodu nn (230V/50Hz) sítě TN-S (ochranný vodič je samostatný a neplní funkci středního vodiče) je na obr. 2. Filtr DA-275 BFG je zařízení třídy ochrany I s kovovým pouzdrem s ochrannou svorkou. Vstupní svorku PE a ochrannou svorku je nutné připojit na vhodný zemnící bod žlutozeleným vodičem o průřezu alespoň 2,5 mm² Cu.
Pozor! Ochranný vodič PE vedoucí ke chráněnému zařízení připojte k témuž zemnícímu bodu jako filtr (viz obr. 2). Nedoporučuje se používat výstupní svorkovnice „PE" filtru.

1) DA-275 BFG v síti TN-C
Doporučené zapojení filtru DA-275 BFG k rozvodu nn (230V/50Hz) sítě TN-C (ochranný vodič současně plní funkci středního vodiče) je na obr. 2. Na vstupu z filtru je nutné rozdělit vodič PEN na PE a N! K chráněnému zařízení se musí použít třívodičový přívod, tzn. zapojení TN-S!

Průřez připojovacích vodičů
Maximální průřez připojovacích vodičů je 2,5 mm².

Údržba
Přepěťová ochrana kombinovaná s VF filtrem DA-275 BFG je bezúdržbové zařízení, které nevyžaduje žádnou zvláštní péči. Pokud nedojde k jeho přetížení, dosahuje životnost 10 až 15 let.

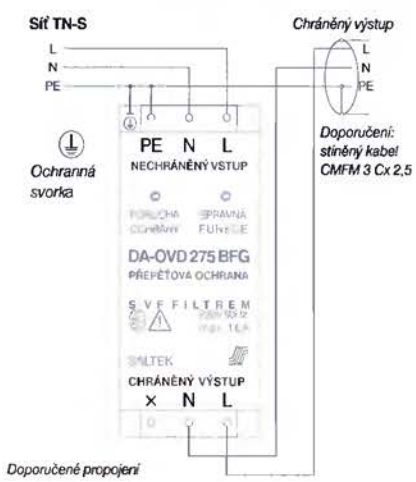
Doporučení
Zásadně dodržujte směr zapojení ochran: vstup - ke straně vedení, výstup - k chráněnému zařízení. V opačném případě ochranný filtr neplní deklarované parametry a může dojít k jeho zničení.

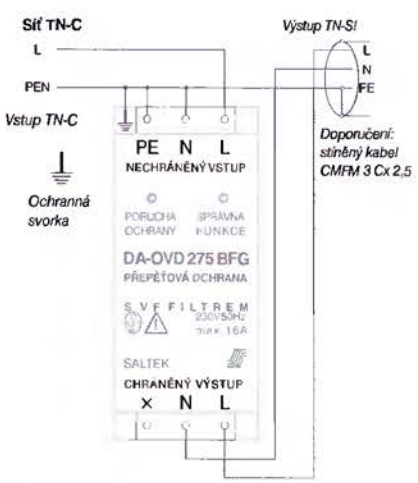
Upozornění
Nikdy neinstalujte mechanicky poškozený přístroj. Zašlete jej k revizi a opravě výrobci.
Přístroj nikdy neotvírejte. Při jakémkoliv zásahu do přístroje může dojít k jeho zničení. Zasahování do přístroje vede ke ztrátě záruky (viz záruční podmínky).

Při pravidelných kontrolách (revizích) zařízení kontrolujte celistvost a vodivost zemnících vodičů a podle typu provozu a použitých vodičů i utažení šroubů ve svorkovnicích. Poškozená ochrana se nikdy neopravuje, ale vyměňuje se za novou. Autorizované servisní organizace mohou na vyžádání provádět periodickou revizi funkčnosti ochran.

Zkoušení
Zařízení obsahuje nelineární ochranné prvky, proto lze izolační vlastnosti zkoušet napětím max. 250V DC!

Způsob zapojení filtru DA-275 BFG





Technické parametry

jmenovité napětí	U_n	230V/50Hz
jmenovitý proud	i_n	16 A
charakteristika filtru		dolní propust s přepěťovou ochranou
útlum		> 30 dB 150 kHz < f < 1 MHz (symetrický) > 42 dB 1 MHz < f < 30 MHz (symetrický) > 20 dB 150 kHz < f < 1 MHz (nesymetrický) > 37 dB 1 MHz < f < 30 MHz (nesymetrický)
ochranná úroveň při proudu 1kA (8/20)	U_p	≤ 650V (L/N), ≤ 900V (L(N)/PE)
max. impulzní proud (8/20)	i_{smax}	8 kA (L/N), resp. 10 kA (L(N)/PE)
zbytkové napětí při is_{max} 8kA (8/20)	U_{zbyt}	≤ 680V (L/N), resp. ≤ 1 240V (L(N)/PE)
doba odezvy	t_a	≤ 25 ns (L/N), nebo ≤ 60 ns (L(N)/PE)
krytí		IP 20
prostředí		základní
signalizace správné funkce		svítí zelená kontrolka, nesvítí červená kontrolka
signalizace poruchy		svítí červená kontrolka, nesvítí zelená kontrolka
třída spotřebiče		I. třída
průřez připojovacích vodičů	mm²	max. 2,5

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

DA-275 DF, DFI, LF

Jednofázové přepěťové ochrany s VF filtrem třídy D - 3. stupeň

Popis a použití řady DA-275 DF

Jednofázové přepěťové ochrany s VF-filtrem DA-275 DF jsou určeny k univerzálnímu použití při ochraně napájení všech druhů elektrických i elektronických zařízení připojených k rozvodu nn před pulzním přepětím a VF rušením. Pulzní přepěťové špičky jsou přepěťovým modulem svedeny na ochrannou zem. Moduly jsou určeny zejména k montáži na lištu DIN 35 mm do rozváděčů MaR, pro napájení ústředen EZS, EPS apod.

Svodič v přístroji DA-275 DF vyhovuje požadavkům na svodiče třídy III mezinárodní normy IEC 61643-1 a návrhnu německé normy DIN VDE 0675-6 a slouží k ochraně před přepětím v rozsahu přepěťové kategorie II podle ČSN 33 0420-1 (zásuvková úroveň).

Jednofázový ochranný a odrušovací filtr je tvořen kombinací dvoustupňové přepěťové ochrany složené z nelineárních přepěťových prvků a pasivního filtru typu dolní propust. Kombinace výkonného svodiče a vf filtru umožňuje ještě více snížit zbytková přepětí .

Ochrany jsou zapouzdřeny v plastové krabičce, rozměrově kompatibilní s jističi. Šířky jednotlivých variant filtrů jsou uvedeny v tabulce.

Předjištění

Předjištění ochran musí respektovat max. povolený proud filtrem a zásady ochrany před dotykem před nebezpečným napětím podle norem ČSN (viz. tabulka).

Signalizace poruchy a odpojení ochranného přepěťového modulu

Všechny typy ochran jsou standardně vybaveny bezpečnostním odpojovačem pro případ jednorázového nebo trvalého přetížení a poškození ochranného filtru (při přímém úderu blesku či připojení sdruženého napětí a pod.).

Červená kontrolka na krytu modulu se rozsvítí při poruše a odpojení ochranného modulu. V tomto případě již nejsou zařízení připojená k filtru chráněna před pulzním přepětím, ale jejich napájeni není přerušeno (typy DF). Přístroj je nutné neprodleně vyměnit za bezvadný. V případě typu DFI dojde zároveň s odpojením ochran.k přerušení napájení zařízení.

Na zvláštní objednávku je možno ochrany objednat s přídavnou dálkovou signalizací stavu, typový název: DA-DF SIGNAL.

Od IX/2001 bude modul dálkové signalizace zabudován do vlastní krabice přístroje a nebude zabírat pozici na liště DIN.

Způsob zapojení DA-275 DF

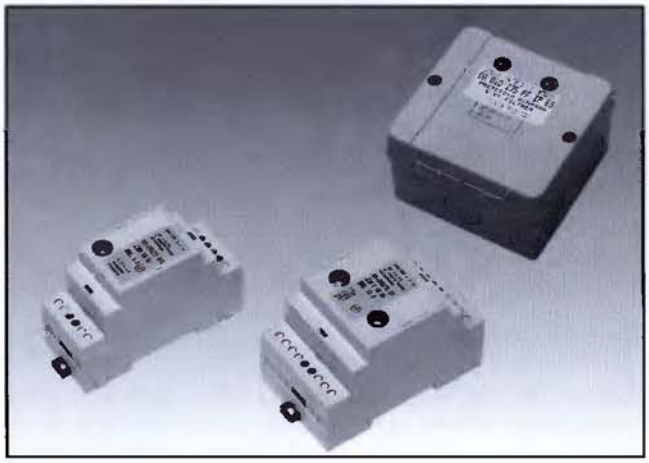
v síti TN-S

Doporučené zapojení DA-275 DF k rozvodu nn (230V/50Hz) sítě TN-S (ochranný vodič je samostatný a neplní funkci středního vodiče) je na obr. 1. Ochrana DA-275 DF je zařízení třídy ochrany II bez ochranné svorky! Vstupní svorka filtru označená PE slouží ke správné funkci ochranného filtru a je nutné ji připojit na vhodný zemnící bod žlutozeleným vodičem o průřezu alespoň 2,5 mm^2. Svorka PE je zdvojena, což umožňuje snažší montáž.

Pozor! Ochranný vodič PE vedoucí ke chráněnému zařízení připojte k témuž zemnícímu bodu jako filtr (viz obr. 1).

v síti TN-C

Doporučené zapojení DA-275 DF sítě TN-C (ochranný vodič současně plní funkci středního vodiče) je na obr. 2. Na vstupu z filtru je nutné rozdělit vodič PEN na vodiče PE a N. K chráněnému zařízení se musí použít třívodičový přívod tzn. zapojení TN-S!



Údržba

Přepěťová ochrana DA-275 DF je bezúdržbové zařízení, které nevyžaduje žádnou zvláštní péči. Pokud nedojde k jeho přetížení, dosahuje životnost 10 až 20 let.

Doporučení

Zásadně dodržujte směr zapojení ochran: vstup - ke straně vedení, výstup - k chráněnému zařízení. V opačném případě ochranný filtr neplní deklarované parametry a může dojít k jeho zničení.

Upozornění

Nikdy neinstalujte mechanicky poškozený přístroj. Zašlete jej k revizi a opravě výrobci. Přístroj nikdy neotvírejte. Při jakémkoliv zásahu do přístroje může dojít k jeho zničení. Zasahování do přístroje vede ke ztrátě záruky (viz záruční podmínky).

Při pravidelných kontrolách (revizích) zařízení kontrolujte celistvost a vodivost zemnících vodičů a podle typu provozu a použitých vodičů i utažení šroubů ve svorkovnicích. Poškozená ochrana se nikdy neopravuje, ale vyměňuje se za novou. Autorizované servisní organizace mohou na vyžádání provádět periodickou revizi funkčnosti ochran.

Zkoušení

Zařízení obsahuje nelineární ochranné prvky, proto lze izolační vlastnosti zkoušet napětím max. 250V DC!

DA-275 LF

DA-275 LF16 je vhodný zejména do lištových rozvodů.

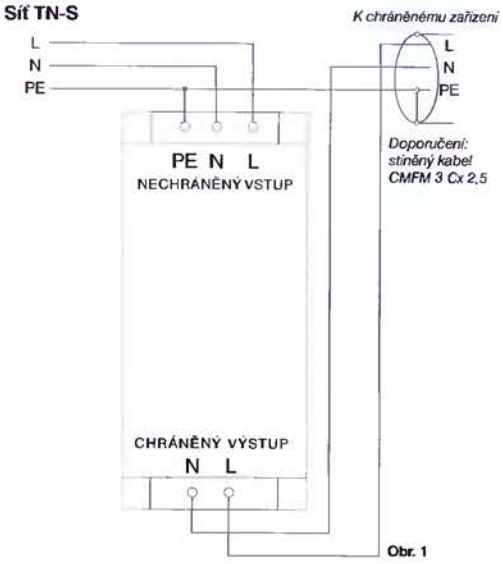
Svými parametry odpovídá typu DA-275 DF 16.

Ochranný filtr je zapouzdřen v plastové krabičce. Krytí je podle normy ČSN 33 0330, IP54. Ochrany s filtrem jsou podle ČSN 356501 zařazeny do třídy ochrany II a nemají vlastní ochrannou svorku.

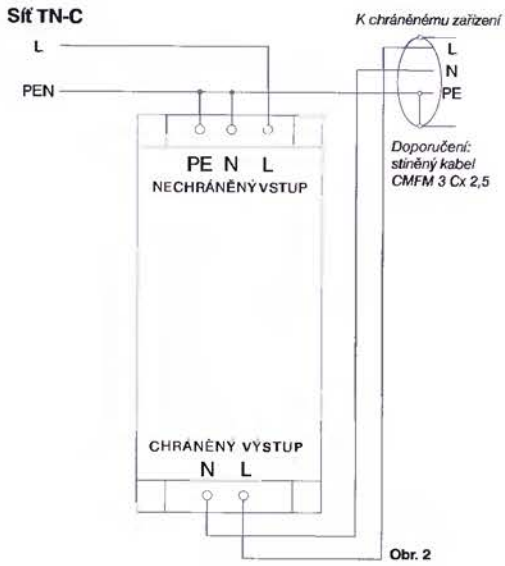
SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

DA-275 DF, DFI, LF

Způsob zapojení filtrů typové řady DA-275 DF



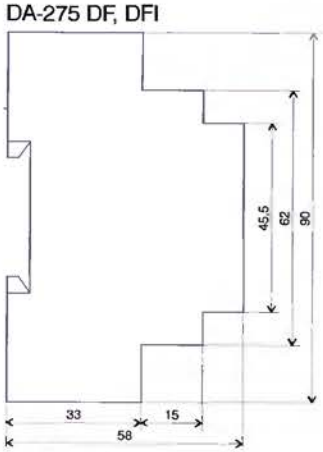
Obr. 1



Obr. 2

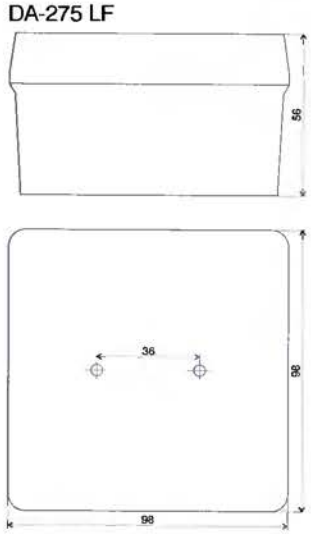
Rozměry

DA-275 DF, DFI



Šířky viz. tabulka

DA-275 LF



Technické parametry

Typový název	Jmenovité napětí U_r [V~]	Jmenovitý proud i_r [A]	Max. impulzní proud i_{max} [kA] (8/20)		Šířka [mm]
			L/N	L(N)/PE	
DA-275 DF 2	230	2	5	10	36
DA-275 DF 6	230	6	5	10	36
DA-275 DF 10	230	10	10	10	53
DA-275 DF 16	230	16	10	10	53
DA-275 DFI 10	230	10	10	10	53
DA-275 DFI 16	230	16	10	10	53

charakteristika filtru		dolní propusť s přepěťovou ochranou	
útlum		> 30 dB, 150 kHz < f < 1 MHz	(symetrický)
		> 42 dB, 1 MHz < f < 30 MHz	(symetrický)
		> 20 dB, 150 kHz < f < 1 MHz	(nesymetrický)
		> 37 dB, 1 MHz < f < 30 MHz	(nesymetrický)
ochranná úroveň při proudu 1kA (8/20)	U_p	≤ 850V (L/N), ≤ 900V (L(N)/PE)	
doba odezvy	t_a	≤ 25 ns (L/N), nebo ≤ 60 ns (L(N)/PE)	
krytí		IP 20	
prostředí		základní	
třída spotřebiče		II. třída pro typy DF, DFI, LF	
průřez připojovacího vodiče	mm^2	max. 2,5	

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

DA-400 DF 16, DA-48 DF 16

Přepěťová ochrana s VF filtrem třídy D - 3. stupeň

NOVINKA!

Popis a použití

Přepěťová ochrana s VF filtrem slouží k ochraně napájení všech druhů elektrických i elektronických zařízení připojených k rozvodu nn před pulzním přepětím a VF rušením.
Přepěťová ochrana je doplněna pasivním filtrem typu dolní propust.
Zařízení je určeno k montáži na lištu DIN 35 mm, šířka 53 mm.

Signalizace provozního stavu

Ochrana je standardně vybavena bezpečnostním odpojovačem pro případ jednorázového nebo trvalého přetížení a poškození ochranného filtru (při přímém úderu blesku či připojení sdruženého napětí a pod.).
Červená kontrolka na krytu modulu se rozsvítí při poruše a odpojení ochranného modulu. V tomto případě již nejsou zařízení připojená k filtru chráněna před pulzním přepětím, ale jejich napájení není přerušeno. Modul je nutné neprodleně vyměnit za bezvadný.

Způsob zapojení DA-400 DF16

Doporučené zapojení DA-400 DF16 k rozvodu nn (2x 230V 50Hz) je na obr. Ochrana DA-400 DF16 je zařízení třídy ochrany II bez ochranné svorky! Vstupní svorka filtru označená PE slouží ke správné funkci ochranného filtru a je nutné ji připojit na vhodný zemnící bod žlutozeleným vodičem o průřezu alespoň 4 mm^2.
Pozor! Ochranný vodič PE vedoucí ke chráněnému zařízení připojte k témuž zemnícímu bodu jako filtr (viz obr. 1).

Průřez připojovacích vodičů

Maximální průřez připojovacích vodičů je 4 mm^2

Údržba

Ochrana DA-400 DF16 je bezúdržbové zařízení, které nevyžaduje žádnou zvláštní péči. Pokud nedojde k jeho přetížení, dosahuje životnost 10 až 15 let.

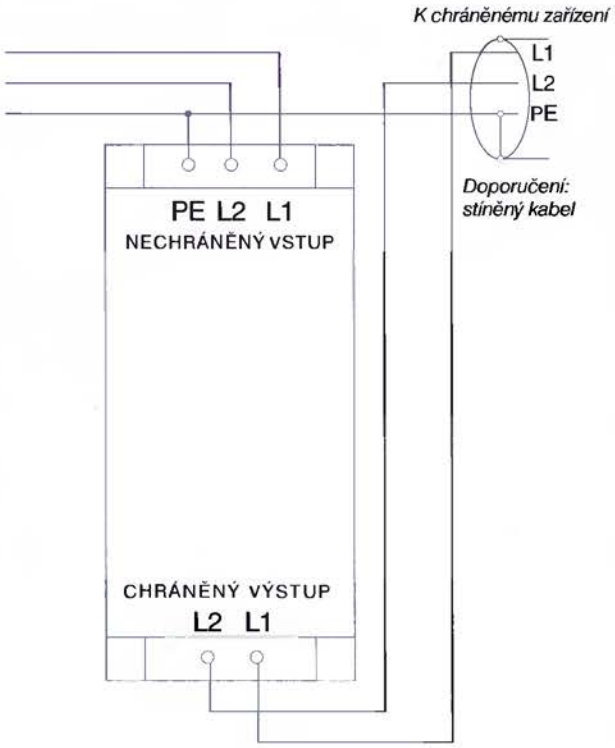
Doporučení

Zásadně dodržujte směr zapojení ochran: vstup - ke straně vedení, výstup - k chráněnému zařízení. V opačném případě ochranný filtr neplní deklarované parametry a může dojít k jeho zničení.
Nikdy neinstalujte mechanicky poškozený přístroj. Zašlete jej k revizi a opravě výrobci.
Přístroj nikdy neotvírejte. Při jakémkoliv zásahu do přístroje může dojít k jeho zničení. Zasahování do přístroje vede ke ztrátě záruky (viz záruční podmínky).
Při pravidelných kontrolách (revizích) zařízení kontrolujte celistvost a vodivost zemnících vodičů a podle typu provozu a použitých vodičů i utažení šroubů ve svorkovnicích. Poškozená ochrana se nikdy neopravuje, ale vyměňuje se za novou. Autorizované servisní organizace mohou na vyžádání provádět periodickou revizi funkčnosti ochran.

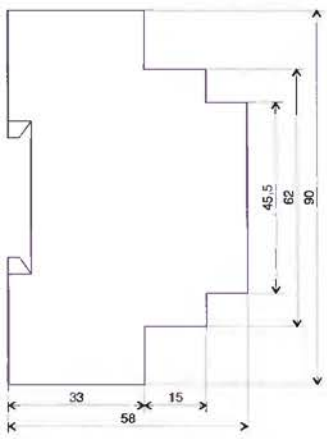
Zkoušení

Zařízení obsahuje nelineární ochranné prvky, proto lze izolační vlastnosti zkoušet napětím max. 500V!

Způsob zapojení filtrů DA-400 DF16



Rozměry



Šířka modulu: 53 mm.

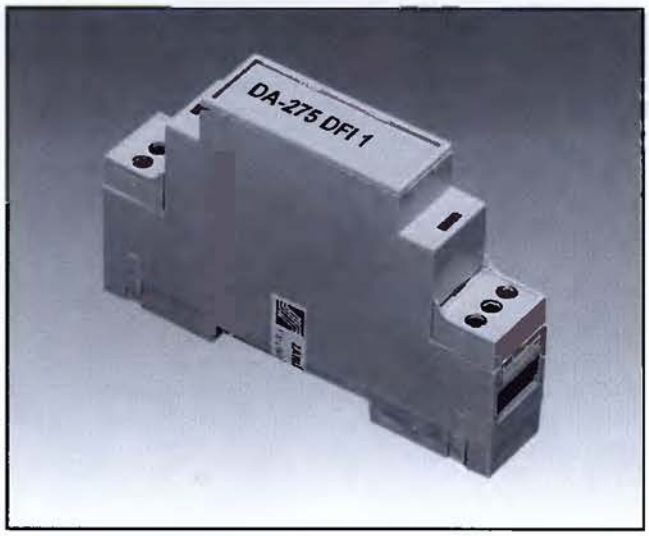
Technické parametry

jmenovité napětí	U_n	400V/50Hz
jmenovitý proud	I_n	16 A
charakteristika filtru		dolní propusť s přepěťovou ochranou
útlum		> 40 dB 300 kHz < f < 1 MHz (symetrický)
		> 25 dB 1 MHz < f < 30 MHz (symetrický)
		> 15 dB 300 kHz < f < 1 MHz (nesymetrický)
		> 30 dB 1 MHz < f < 30 MHz (nesymetrický)
ochranná úroveň při proudu 1kA (8/20)	U_p	≤ 650V (L/N), ≤ 900V (L(N)/PE)
jmenovitý impulzní proud (8/20)	I_n	4,5kA (L/ N), resp. 10 kA (L(N)/PE)
max. impulzní proud (8/20)	I_{max}	10kA (L/ N), resp. 10 kA (L(N)/PE)
doba odezvy	t_a	≤ 25 ns (L/N), nebo ≤ 60 ns (L(N)/PE)
krytí		IP 20
prostředí		základní
průřez připojovacích vodičů		max. 4 mm^2

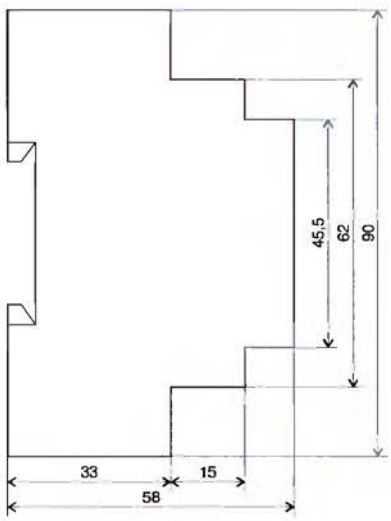
SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

DA-275 DF 1
Přepěťová ochrana s VF filtrem třídy D - 3. stupeň

Popis a použití
Přepěťová ochrana s VF filtrem slouží k ochraně napájení všech druhů elektrických i elektronických zařízení připojených k rozvodu nn před pulzním přepětím a VF rušením.
Přepěťová ochrana je doplněna pasivním filtrem typu dolní propust.
Zařízení je určeno k montáži na lištu DIN 35 mm.



Signalizace provozního stavu
Da-275 DFI 1 nemá světelnou signalizaci provozního stavu. Při poruše přepěťové ochrany dojde k odpojení napájení chráněného zařízení.

Rozměry


šířka modulu: 17,5 mm

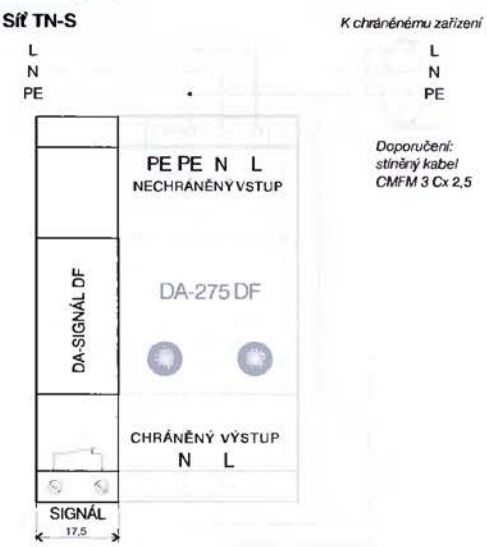
Technické parametry

jmenovité napětí	U_n	230V/50Hz
jmenovitý proud	I_n	1 A
charakteristika filtru		dolní propust s přepěťovou ochranou
útlum		> 40 dB 300 kHz < f < 1 MHz (symetrický)
		> 25 dB 1 MHz < f < 30 MHz (symetrický)
		> 15 dB 300 kHz < f < 1 MHz (nesymetrický)
		> 30 dB 1 MHz < f < 30 MHz (nesymetrický)
ochranná úroveň při proudu 1kA (8/20)	U_p	≤ 700V (L/N), ≤ 1340V (L/N)/PE)
jmenovitý impulzní proud (8/20)	i_n	1,5kA (L/N), resp. 2,5 kA (L/N)/PE)
max. impulzní proud (8/20)	i_{max}	4,5kA (L/N), resp. 5 kA (L/N)/PE)
doba odezvy	t_a	≤ 25 ns (L/N), nebo ≤ 60 ns (L/N)/PE)
krytí		IP 20
prostředí		základní
průřez připojovacích vodičů		max. 2,5 mm²

DA-SIGNAL DF
Dálková signalizace poruchy

Popis a použití
Přístroj DA-SIGNAL DF je přídavná dálková signalizace stavu k přepěťovým ochranám DA-275 DF, DFI, DFE, DFEI. Provozní stav a přítomnost napětí je signalizováno jako "sepnutý " a porucha jako "rozepnutý " optotriak. Spíná pouze střídavé napětí.
Výstup ze zařízení je galvanicky oddělen, umožňuje spínat relé, stykač nebo se může přímo připojit na binární vstup řídícího počítače.
Signalizační zařízení se dodává jako přídavný externí modul k typové řadě ochran DA-275 DF. Montáž provádí výrobce.

Novinka
Od 3. čtvrtletí 2001 bude modul dálkové signalizace integrován do přístroje a nebude zabírat pozici na DIN liště.

Svorkové zapojení


Technické parametry

maximální spínané napětí	V ~	230
povolené zatížení výstupu	A	16
elektrická pevnost	kV	5

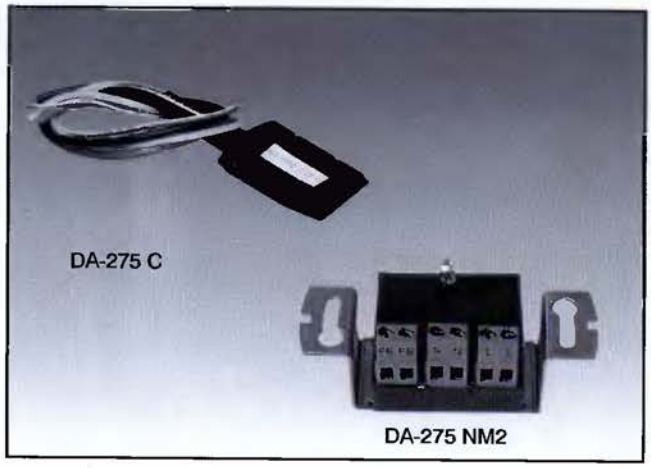
SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

DA-275 C, NM2
Univerzální přepěťové ochrany třídy D - 3. stupeň

Popis a použití
Výkonné přepěťové ochrany typové řady DA-275 jsou určeny pro univerzální použití k ochraně všech druhů elektrických i elektronických zařízení připojených k rozvodu nn před pulzním přepětím.
Vyráběné varianty pokrývají široký rozsah aplikací. Jsou vhodné k dodatečné montáži do přístrojů, strojů a elektrických zařízení, rozvodných žlabů, apod.
Červená kontrolka se rozsvítí při poruše a odpojení ochranného modulu. V tomto případě již nejsou zařízení připojená k modulu chrán

ávané varianty
DA-275 C - je zapouzdřen v ochranném pouzdru ze speciální fólie. Pro připojení k síti nn a signalizaci poruchy modulu slouží drátové vývody. V příbalu je přiložena signální doutnavka a červená krytka.

DA-275 NM2 - je určen pro použití k ochraně všech druhů elektrických i elektronických zařízení připojených k rozvodu nn před pulzním přepětím v lištových rozvodech. K signalizaci odpojení přepěťové ochrany slouží doutnavka na čelní ploše. Přístroj se montuje do instalačních krabic o minimální hloubce 25 mm.
S přístrojem se dodává krytka s průzorem pro kontrolku v designu CLASSIC ABB Elektro Praga.



Způsob zapojení DA-275 C

Obr. 1

Jištění
Doporučené jištění je max. U16A.

Instalace a způsob zapojení
Moduly typu DA-275 se k rozvodům nn připojují běžným způsobem.

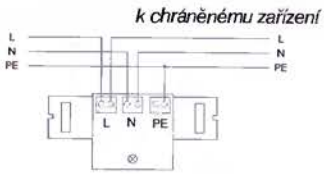
DA-275 C
V síti typu TN-S
Při montáži v síti typu TN-S vodiče označené L, N, PE propojíme s příslušným pólem rozvodů (viz obr.1).
V síti typu TN-C
Při montáži v síti typu TN-C propojíme vodič resp. svorku ochrany L s vodičem L rozvodu, vodič resp. svorku PE a N s vodičem PEN rozvodu.

DA-275 DA-275 NM2
V síti typu TN-C-S a TN-C
svorky označené PE a N propojíme s vodičem PEN, svorku L propojíme s vodičem L (viz obr. 2). Přívod k chráněnému zařízení je 3 vodičový (TN-S). Doporučený a zároveň max.průřez vodičů je 2,5 mm^2. V případě montáže do rozvodů TN-C jsou svorky přístroje DA-275NM2 místem rozdělení vodiče PEN na N a PE.
V síti typu TN-S
Při montáži v síti typu TN-S je montáž bezproblémová, svorky označené L, N, PE propojíme s příslušným pólem rozvodů (viz obr. 3). Doporučený a zároveň max. průřez vodičů je 2,5 mm^2.

Na obr. 4 a 5 jsou nesprávné způsoby zapojení.

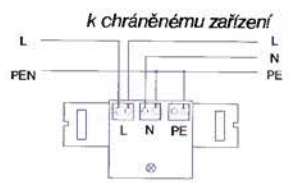
Způsob zapojení DA-275 NM2

Síť TN-C a TN-C-S



Obr. 2

Síť TN-S



Obr. 3

Síť TN-C

Obr. 4

Obr. 5

Rozměry

DA-275 C	rozměry š × v × d [mm]	33×43×12
	průřez připoj. vodiče [mm^2]	1,5
	délka připoj. vodiče [mm]	200
	konce připoj. vodičů neupraveny	
DA-275 NM2	do instalační krabice - hloubka 25mm	
	průřez připoj. vodiče [mm^2]	1,5 - 2,5
	připojení vodičů pomocí svorek	

Technické parametry

jmenovité napětí	U_n	230V/50Hz
jmenovitý proud	I_n	16 A
ochranná úroveň při proudu 1kA (8/20)	U_p	≤ 800V (L/N), ≤ 900V (L(N)/PE)
max. impulzní proud (8/20)	I_{max}	5kA (L, N/PE)
doba odezvy	t_a	≤ 25 ns (L/N), nebo ≤ 60 ns (L(N)/PE)
kryti		IP 20
prostředí		základní
signalizace spravné funkce		červená kontrolka nesvítí, svítí zelená kontrolka (pro verze C)
signalizace poruchy		červená kontrolka svítí

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

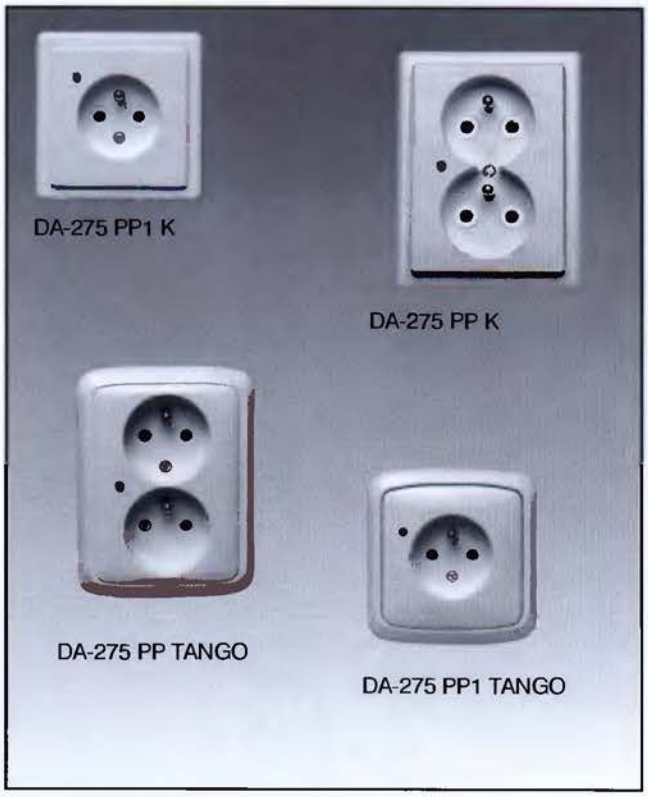
DA-275 PP
Zásuvky ABB Elektro Praga s přepěťovou ochranou třídy D - III. stupeň

Popis a použití
DA-275 PP, PP1 jsou zásuvky s modulem přepěťové ochrany odvozené od typových řad zásuvek Classic a TANGO firmy ABB Elektro-Praga.
Chráněná zásuvka slouží k ochraně všech druhů elektrických i elektronických zařízení připojených k rozvodu nn proti pulznímu přepětí. Chráněná zásuvka je určena zejména k montáži do hlubokých elektroinstalačních krabic nebo žlabů o hloubce alespoň 40 mm (např. typ KU 68), pro snadnější montáž je vhodná hlubší krabice.
Zásuvky jsou osazeny výkonným univerzálním modulem DA-275. Modul přepěťové ochrany je připojen tak, že původní svorky zůstávají volné a chráněná zásuvka se k síti připojuje jako běžná zásuvka bez přepěťové ochrany.
Svodič v přístroji DA-275 DF vyhovuje požadavkům na svodiče třídy III. mezinárodní normy IEC 61643-1 a návrhu německé normy DIN VDE 0675-6 a slouží k ochraně před přepětím v rozsahu přepěťové kategorie II podle ČSN 33 0420-1 (zásuvková úroveň).

Signalizace poruchy
Zásuvka je vybavena bezpečnostním odpojovačem pro případ jednorázového nebo trvalého přetížení a poškození ochranného modulu (při přímém úderu blesku či připojení sdruženého napětí na zásuvkový okruh a pod.).
Červená kontrolka na plastovém krytu zásuvky se rozsvítí při poruše a odpojení ochranného modulu. V tomto případě již nejsou zařízení připojená k zásuvce chráněna před pulzním přepětím. Zásuvku je nutné neprodleně vyměnit za bezvadnou.

Instalace
Chráněná zásuvka typu DA-275 PP se k rozvodům nn připojuje běžným způsobem. Při montáži je nutno dbát zvýšené opatrnosti při manipulaci a zajistit dobré uložení vodičů v montážní krabici tak, aby nedocházelo k tlaku vodičů na ochranný modul. Ke snadnější montáži přispěje použití distančního rámečku.
Upozornění: Podle ustanovení vyhlášek a norem smí práce na elektrických zařízeních a rozvodech provádět pouze osoby s příslušnou kvalifikací.

Údržba
Chráněná zásuvka typu DA-275 PP je bezúdržbové zařízení, které nevyžaduje žádnou zvláštní péči. Čištění povrchu plastového krytu lze provádět vlhkým hadříkem s přídavkem saponátu. POZOR! Před čištěním odpojte chráněnou zásuvku od elektrické sítě. Zakázáno je použití organických rozpouštědel.



Doporučení
Podmínkou dokonalé ochrany vašich zařízení je správné uzemnění ochran a instalace vícestupňové ochrany podle doporučení normy ČSN 330420. Komplexní ochrana počítačů, faxů, modemů a pod. zařízení vyžaduje chránit i všechna datová a komunikační rozhraní. Aktuální nabídku přepěťových ochran firmy SALTEK si vyžádejte u Vašeho dodavatele.

Pokyny pro montáž - zvláštní upozornění:
Před montáží, resp. před připojením k síťovému napětí musí být všechny zásuvky řádně vytemperovány. V opačném případě hrozí poškození chráněných zásuvek v důsledku kondenzované vlhkosti!

Technické parametry

jmenovité napětí	U_n	230V/50Hz
jmenovitý proud	i_n	16 A
ochranná úroveň při proudu 1kA (8/20)	U_p	≤ 800V (L/N), ≤ 900V (L(N)/PE)
max. impulzní proud (8/20)	i_{max}	5kA (L, N/PE)
doba odezvy	t_a	≤ 25 ns (L/N), nebo ≤ 60 ns (L(N)/PE)
krytí		IP 20
prostředí		základní

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

DA-275 PP
Zásuvky ABB Elektro Praga s přepěťovou ochranou třídy D - III. stupeň

Zkoušení a revize
Při revizi obvodů s chráněnými zásuvkami SALTEK typu DA-275 PPxx postupujte v souladu s platnými normami ČSN. Při měření izolačního stavu použijte napětí do 250 V DC.
Samotné zásuvky jsou osazeny termickým odpojovačem pro případ poruchy vestavěné ochrany(viz popis signalizace), jsou bezúdržbové a nevyžadují při revizích žádné speciální měření.

Zvláštní upozornění:
Před odpojením nulového vodiče při měření jednotlivých okruhů vypněte hlavní vypínač příslušného rozváděče. V opačném případě může dojít k poškození chráněných zásuvek zavlečeným sdruženým napětím!
Poučte prokazatelně své montéry a revizní techniky o výše uvedených pokynech. Děkujeme.

Poznámka
Na zvláštní přání lze dodat chráněné zásuvky pro izolované sítě ve zdravotnictví.

Značení zásuvek - dodávané typy

DA-275 PPx yy xx

- xx — barva
- yy — provedení: K - Classic, TANGO, TIME, ELEMENT, REXLEX SI, ALPHA NEA IP44
- x — bez označení - dvojzásuvka; 1 - jednozásuvka

Příklad:

DA-275 PP K H3	chráněná dvojzásuvka CLASSIC hnědá
DA-275 PP1 TANGO BÍLÁ	chráněná jednozásuvka TANGO bílá

ELEMENT

- **03** bílá/bílá
- **07** karamelová/ledová šedá
- **04** bílá/ledová šedá
- **05** černá/ledová šedá

TIME

- **01** bílá/ledová bílá
- **02** bílá/ledová zelená
- **06** černá/ledová bílá
- **08** titanová/titanová

CLASSIC

- **B1** jasně bílá
- **B2** tlumeně bílá
- **D2** béžová
- **H3** hnědá
- **S3** antracit

TANGO

- **BX** bílá
- **SX** šedá
- **DX** béžová
- **RX** bordó
- **MX** tmavomodrá
- **NX** černá

REFLEX SI
(zdravotní program)

alpská bílá
hnědá
zelená
oranžová
žlutá

ALPHA NEA

platinová
bronzová
studio bílá (mat)
čedičově černá
kardinálská červená
tmavomodrá

ZÁSUVKA JEDNONÁSOBNÁ S VÍČKEM A POPISOVÝM POLEM IP44 NA OMÍTKU

- **B** bílá
- **S** šedá

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

Zásuvky s přepěťovou ochranou DA-275 PP

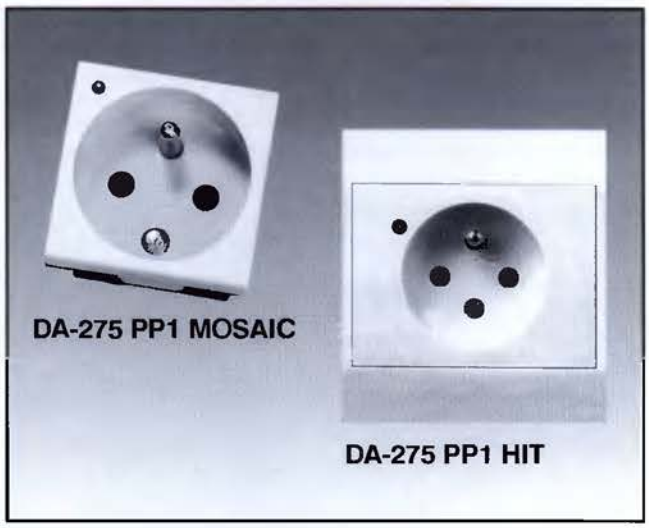
SEZ Krompachy, SEZ D.K., POLO, GIRA, LEGRAND, ELECTRPLAN, LEXEL AMPERIE

Popis a použití

Na zvláštní objednávku lze dodávat zásuvky dalších výrobců v provedení s přepěťovou ochranou DA-275 PP1 (jednozásuvky) a DA-275 PP (dvojzásuvky).
Chráněná zásuvka slouží k ochraně všech druhů elektrických i elektronických zařízení připojených k rozvodu nn proti pulznímu přepětí.
Svodič v přístroji DA-275 DF vyhovuje požadavkům na svodiče třídy III. mezinárodní normy IEC 61643-1 a návrhu německé normy DIN VDE 0675-6 a slouží k ochraně před přepětím v rozsahu přepěťové kategorie II podle ČSN 33 0420-1 (zásuvková úroveň).
Modul přepěťové ochrany je připojen tak, že původní svorky zůstávají volné a chráněná zásuvka se k síti připojuje jako běžná zásuvka bez přepěťové ochrany.

Signalizace poruchy

Při poruše svítí červená kontrolka a dojde k odpojení ochrany. Napájené zařízení již není chráněno a napájení zůstává nepřerušené.



Typy:

SEZ KROMPACHY
DA-275 PP1 KR -jednozásuvka
DA-275 PP KR - dvojzásuvka
montáž do instalačních krabic o hloubce alespoň 40 mm (KU-68)
barvy: bílá, další barvy na zvláštní objednávku

POLO
DA-275 PP1 LUMINA -jednozásuvka
DA-275 PP LUMINA - dvojzásuvka
DA-275 PP1 REGINA -jednozásuvka
DA-275 PP REGINA - dvojzásuvka
DA-275 PP1 OPTIMA -jednozásuvka
DA-275 PP1 DATA - dvojzásuvka
montáž do instalačních krabic o hloubce alespoň 40 mm (KU-68)
barvy: bílá, další barvy na zvláštní objednávku

GIRA
DA-275 PP1 GIRA -jednozásuvka
DA-275 PP GIRA - dvojzásuvka
montáž do instalačních krabic o hloubce alespoň 40 mm (KU-68)
barvy: bílá, další barvy na zvláštní objednávku

LEGRAND
DA-275 PP1 MOSAIC 45 - záměnná pro běžné použití
DA-275 PP1 MOSAIC N - nezáměnná pro použití ve výpočetní technice
Zásuvky MOSAIC jsou určeny pro instalaci do instalačních žlabů a podlahových krabic(zástavná hloubka je zvětšena o 11mm).
barva: bílá

ELECTRAPLAN
DA-275 PP1 ELECTRAPLAN - jednozásuvka určená pro montáž do podlahových krabic, pootočená o 20°
barvy: oranžová, hnědá

SEZ Dolní Kubín
DA-275 PP1 DK -jednozásuvka
DA-275 PP DK - dvojzásuvka
montáž do instalačních krabic o hloubce alespoň 40 mm (KU-68)
barvy: bílá, další barvy na zvláštní objednávku

LEXEL AMPERIE
DA-275 PP1 HIT -jednozásuvka
DA-275 PP HIT - dvojzásuvka
DA-275 PP1 DECORA -jednozásuvka
DA-275 PP1 FORTE -jednozásuvka
DA-275 PP1 BINGO -jednozásuvka
DA-275 PP BINGO - dvojzásuvka
montáž do instalačních krabic o hloubce alespoň 40 mm (KU-68)
barvy: bílá, další barvy na zvláštní objednávku

GIRA
DA-275 PP1 GIRA -jednozásuvka

BERKER
DA-275 PP1 BERKER -jednozásuvka

ELSO
DA-275 PP1 ELSO FASHION -jednozásuvka

REHAU
DA-275 PP1 SIGNO -jednozásuvka

Poznámka

Pro připojení PC do zásuvky s přepěťovou ochranou doporučujeme kabeláž provést vodiči Cu o průřezu 2 mm².

Technické parametry

jmenovité napětí	U_n	230V/50Hz
jmenovitý proud	i_n	16 A
ochranná úroveň při proudu 1kA (8/20)	U_z	≤ 800V (L/N), ≤ 900V (L(N)/PE)
max. impulzní proud (8/20)	i_{max}	4,5/10 kA (L, N/PE)
doba odezvy	t_a	≤ 25 ns (L/N), nebo ≤ 60 ns (L(N)/PE)
krytí		IP 20
prostředí		základní
signalizace poruchy		svítí červená kontrolka

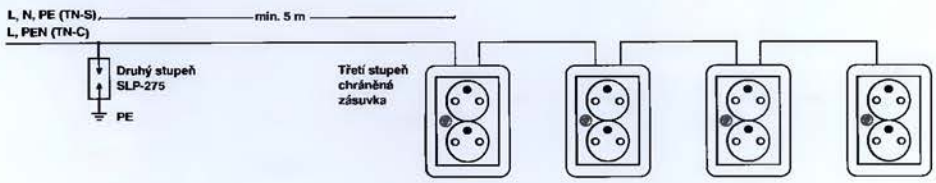
SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

Základní zásadou při ochraně proti přepětí je komplexnost a koordinace ochran.
Komplexnost znamená, že jsou chráněny všechny vstupy daného zařízení, tzn.napájecí, datová i komunikační rozhraní (viz katalog přepěťových ochran firmy SALTEK).
Koordinace ochran znamená, že ochrany s různým ochranným účinkem se řadí za sebou na vedení tak, aby chráněné zařízení bylo bezpečně ochráněno. Správné zásady pro koordinaci přepěťových ochran v napájecím vedení nn určuje např. norma ČSN 330420.
Pozn.: první stupeň - svodič bleskových proudů (typ FLP) bývá instalován do hlavních rozváděčů, druhý stupeň - svodič přepětí (typ SLP) do podružných rozváděčů, třetí stupeň zpravidla instalujeme do zásuvky či do prodlužovacího přívodu, popř. přímo do napájecí části chráněného zařízení.

Způsoby použití chráněných zásuvek DA-275 PP

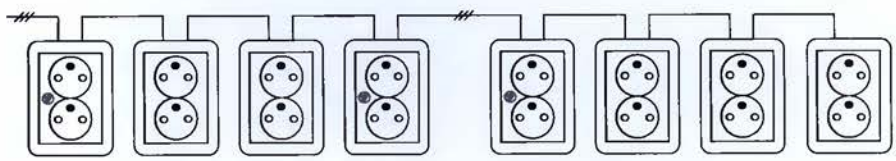
I. Základní způsob

Nejčastějším použitím chráněných zásuvek DA-275 PP je jejich instalace ke každému zařízení, které chceme ochránit proti přepětí.



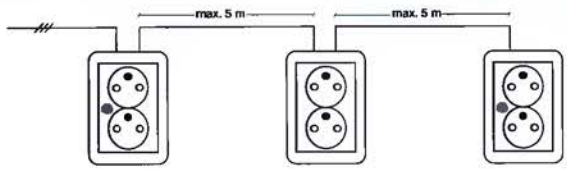
II. Instalace zásuvek do hnízd

V případech, kdy jsou vedle sebe instalovány tři a více dvojzásuvek, použijeme chráněné zásuvky do krajních pozic. U skupiny na konci zásuvkového okruhu - instalujeme zásuvku pouze ze strany přívodu. Zásuvky mezi chráněnými zásuvkami DA-275 PP (resp. za chráněnou zásuvkou na konci okruhu) lze také považovat za chráněné.



III. Ochrana zásuvkových okruhů

V těch případech, kdy vedení zásuvkového okruhu není taženo tzv. „nebezpečnými místy" (viz. bod V.) je možno cca 3 až 5 metrů délky vedení zásuvkového okruhu za chráněnou zásuvkou DA-275 PP považovat za chráněné.



IV. Ovlivňování spotřebičů

V případech II. a III. jsou zásuvky bez ochranného modulu chráněné před přepětím indukovaným na vedení i před přepětím přivedeným po vedení z rozváděče, nejsou však chráněny před spínacím přepětím od spotřebičů zapojených v sousedních zásuvkách bez ochranného modulu. Dokonalou ochranu proti přepětí zajišťuje pouze způsob podle bodu I.

V. Nebezpečná místa

Za nebezpečná místa považujeme taková místa, kde je zvýšené nebezpečí vzniku indukovaného přepětí.
Jsou to zejména místa v blízkosti:

- hromosvodu,
- okapu, nebo jiných vertikálních kovových prvků (voda, plyn, armatury a pod.),
- vertikálních vedení (tzv. stoupaček),
- nechráněných kabelů a vedení nn,
- kabelů a vedení vn.

Při křížení či souběhu s vedením silového rozvodu je nutné dodržet zásady obsažené v ČSN 341050.
Za nebezpečné považujeme samozřejmě i venkovní prostředí jako takové. Velmi nebezpečné jsou převisy mezi budovami, vedení po fasádě, ale i zemní vedení mezi budovami.

Upozornění:

Zásady bodů II. a III. o redukci počtu chráněných zásuvek platí v plném rozsahu pouze pro rozvody TN-S (třížilové).

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

P-PROTECTOR AB X, V

Prodlužovací přívody s přepěťovou ochranou třídy D - 3. stupeň

Popis a použití

Prodlužovací přívod s přepěovou ochranou slouží k ochraně všech druhů elektrických i elektronických zařízení připojených k rozvodu nn proti pulznímu přepětí.

Prodlužovací přívody typu P-PROTECTOR X - provedení bez vypínače, resp. „V" - provedení s vypínačem jsou osazeny univerzální přepěťovou ochranou DA-275 C pro ochranu proti pulznímu přepětí.

Svodič v přístroji P-PROTECTOR vyhovuje požadavkům na svodiče třídy III mezinárodní normy IEC 61643-1 a návrhnu německé normy DIN VDE 0675-6 a slouží k ochraně před přepětím v rozsahu přepěťové kategorie II podle ČSN 33 0420-1 (zásuvková úroveň).

AB V

Signalizace poruchy

Přístroj je vybaven bezpečnostním odpojovačem pro případ jednorázového nebo trvalého přetížení a poškození ochranného modulu (při přímém úderu blesku či připojení sdruženého napětí na zásuvkový okruh a pod.).

Červená kontrolka se rozsvítí při poruše a odpojení ochranného modulu. V tomto případě již nejsou připojená zařízení chráněna před pulzním přepětím. Přístroj je nutné neprodleně vyměnit za bezvadný.

Instalace

Chráněné prodlužovací přívody se používají stejným způsobem jako běžné prodlužovací přívody.

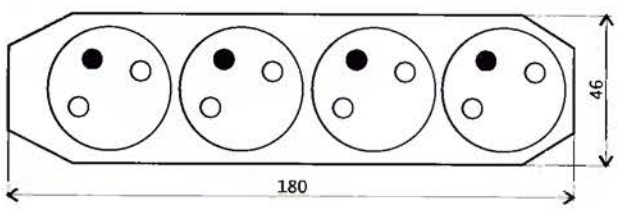
Zkoušení

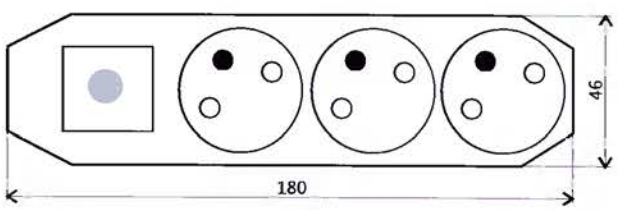
Zařízení obsahuje nelineární ochranné prvky, proto lze izolační vlastnosti zkoušet napětím max. 250V!

Dodávané varianty

P-PROTECTOR AB X4 - čtyřnásobná zásuvka
P-PROTECTOR AB V3 - čtyřnásobná zásuvka s vypínačem

Rozměry





Technické parametry

Typ	poč. zásuvek	vypínač	filtr	délka přívodu	délka
AB X4	4	-	-	3 m	175 mm
AB V3	3	+	-	3 m	175 mm

jmenovité napětí	U_n	230V/50Hz
jmenovitý proud	i_n	10 A
ochranná úroveň při proudu 1kA (8/20)	U_p	≤ 800V (L/N), ≤ 900V (L(N)/PE)
max. impulzní proud (8/20)	i_{smax}	5kA (L, N/PE)
zbytkové napětí při i_{smax} 5kA (8/20)	U_{zmax}	≤ 1240V (L(N)/PE)
doba odezvy	t_a	≤ 25 ns (L/N), nebo ≤ 60 ns (L(N)/PE)
krytí		IP 20
prostředí		základní
signalizace poruchy		červená kontrolka svítí

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

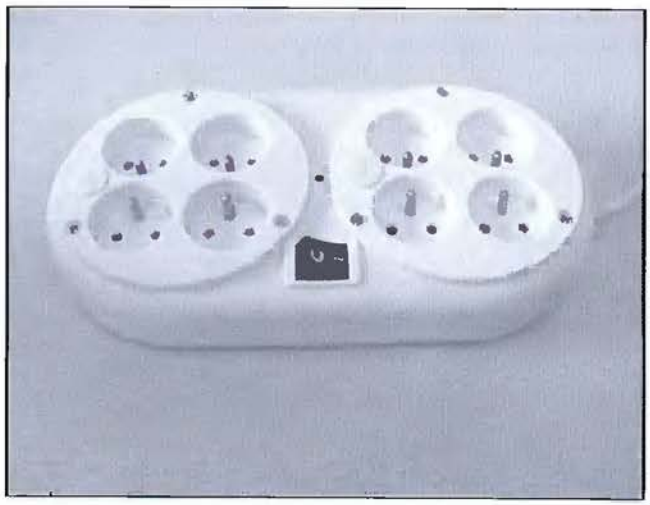
P-MUNOS V8, VF8 5m

Prodlužovací přívod s přepěťovou ochranou a VF filtrem třídy D - 3. stupeň

Popis a použití

Prodlužovací přívod s přepěťovou ochranou a VF filtrem slouží k ochraně všech druhů elektrických i elektronických zařízení připojených k rozvodu nn před pulzním přepětím a VF rušením. Pulzní přepěťové špičky jsou přepěťovým modulem svedeny na ochrannou zem.

Svodič v přístroji P-MUNOS vyhovuje požadavkům na svodiče třídy III mezinárodní normy IEC 61643-1 a návrhnu německé normy DIN VDE 0675-6 a slouží k ochraně před přepětím v rozsahu přepěťové kategorie II podle ČSN 33 0420-1 (zásuvková úroveň).



Signalizace poruchy

Přístroj je vybaven bezpečnostním odpojovačem pro případ jednorázového nebo trvalého přetížení a poškození ochranného modulu (při přímém úderu blesku či připojení sdruženého napětí na zásuvkový okruh a pod.).

Červená kontrolka se rozsvítí při poruše a odpojení ochranného modulu. V tomto případě již nejsou připojená zařízení chráněna před pulzním přepětím. Přístroj je nutné neprodleně vyměnit za bezvadný.

Zkoušení

Zařízení obsahuje nelineární ochranné prvky, proto lze izolační vlastnosti zkoušet napětím max. 250 V!

Instalace

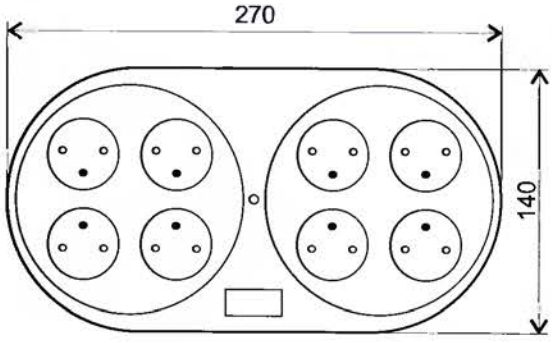
Chraněný prodlužovací přívod se používá stejným způsobem jako běžné prodlužovací přívody.

Dodávané varianty

P-MUNOS V8 - prodlužovací přívod s přepěťovou ochranou, centrální vypínač

P-MUNOS VF8 - prodlužovací přívod s přepěťovou ochranou a VF-filtrem, centrální vypínač

Rozměry



Technické parametry

jmenovité napětí	U_n	230V/50Hz
jmenovitý proud	I_n	Σ 16 A
charakteristika filtru (typ F8)		dolní propust s přepěťovou ochranou
útlum (typ F8)		> 40 dB 300 kHz < f < 1 MHz (symetrický) > 25 dB 1 MHz < f < 30 MHz (symetrický) > 15 dB 300 kHz < f < 1 MHz (nesymetrický) > 30 dB 1 MHz < f < 30 MHz (nesymetrický)
ochranna úroven při proudu 1kA (8/20)	U_p	Ł 700V (L/N),Ł 1340V (L(N)/PE)
jmenovitý impulzní proud (8/20)	I_{n}	1,5kA (L/ N), resp. 2,5 kA (L(N)/PE)
max. impulzní proud (8/20)	I_{max}	4,5kA (L/ N), resp. 5 kA (L(N)/PE)
doba odezvy	t_a	Ł 25 ns (L/N), neboť. 60 ns (L(N)/PE)
krytí		IP 20
prostředí		základní

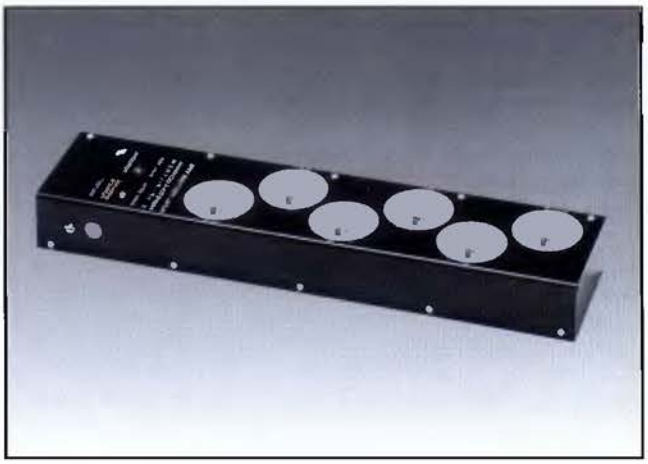
SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

P-PROTECTOR F6

Chráněné přívody s vícenásobnou zásuvkou třídy D - 3. stupeň

Popis a použití

Prodlužovací přívod s přepěťovou ochranou a VF filtrem v robustním kovovém provedení.
Přepěťová ochrana a VF filtr vychází z typu DA-275 DF16.
Připojení k rozvodům nn se provádí pohyblivou šňůrou zakončenou síťovou vidlicí (standardně jsou dodávány šňůry 5 m).
Modul přepěťové ochrany DA-275 je navržen podle třídy D návrhu normy DIN VDE0675, část 6 a slouží k ochraně před přepětím v rozsahu přepěťové kategorie II podle DIN VDE 0110, část 1 (zásuvková úroveň).



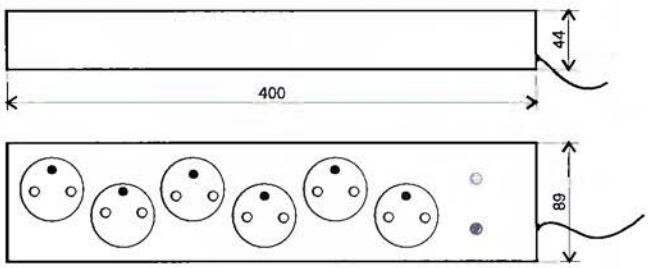
Signalizace poruchy

Přístroj je vybaven bezpečnostním odpojovačem pro případ jednorázového nebo trvalého přetížení a poškození ochranného modulu (při přímém úderu blesku či připojení sdruženého napětí na zásuvkový okruh a pod.).
Červená kontrolka se rozsvítí při poruše a odpojení ochranného modulu. V tomto případě již nejsou připojená zařízení chráněna před pulzním přepětím. Přístroj je nutné neprodleně vyměnit za bezvadný.

Zkoušení

Zařízení obsahuje nelineární ochranné prvky, proto lze izolační vlastnosti zkoušet napětím max. 250V DC!

Rozměry



Technické parametry

jmenovité napětí	U_n	230V/50Hz
jmenovitý proud	i_n	16 A
charakteristika filtru		dolní propust s přepěťovou ochranou
útlum		> 30 dB, pro f > 150 kHz - 1 MHz (symetrický) > 42 dB, pro f > 1 MHz (symetrický) > 20 dB, pro f > 150 kHz - 1 MHz (nesymetrický) > 37 dB, pro f > 1 MHz (nesymetrický)
ochranná úroveň při proudu 1kA (8/20)	U_p	≤ 650V (L/N), ≤ 900V (L(N)/PE)
max. impulzní proud (8/20)	i_{Smax}	10kA (L/N), resp. 10 kA (L(N)/PE)
doba odezvy	t_a	≤ 25 ns (L/N), resp. ≤ 60 ns (L(N)/PE)
krytí		IP 20
prostředí		základní
třída spotřebiče		I třída

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

RACK-PROTECTOR (UPS) X6, F6 varianta F, B

Chráněné vícenásobné zásuvky pro montáž do 19" stojanů třídy D - 3. stupeň

Popis a použití

Chráněná šestinásobná zásuvka je určena k montáži do 19" stojanů a slouží k ochraně napájení všech druhů instalovaných elektronických zařízení (serverů, počítačů, HUBů, apod.) proti pulznímu přepětí a u typu F6 i proti VF rušení.

Provedení RACK-PROTECTOR UPS je optimalizováno k ochraně napájení zdrojů UPS a zároveň jako rozbočovací vícenásobná zásuvka pro zálohované napájení.

Přístroje jsou dodávány v kovových krabicích speciálně upravených pro montáž do 19" stojanů.

Připojení k rozvodům nn se provádí pohyblivou šňůrou zakončenou síťovou vidlicí a EURO konektorem - IEC (není součástí dodávky).

Modul přepěťové ochrany DA-275 je navržen podle třídy D návrhu normy DIN VDE0675, část 6 a slouží k ochraně před přepětím v rozsahu přepěťové kategorie II podle DIN VDE 0110, část 1 (zásuvková úroveň).

Dodávané varianty

RACK-PROTECTOR (UPS) X6 F, resp. **B** - chráněná vícenásobná zásuvka s přepěťovou ochranou bez VF filtru. Uspořádání je volitelné F a B.

RACK-PROTECTOR (UPS) F6 F, resp. **B** - chráněná vícenásobná zásuvka s přepěťovou ochranou s VF filtrem. Uspořádání je volitelné F a B.

Verze F - k instalaci na přední popř. zadní stěnu stojanu.

Verze B - k instalaci na dno stojanu.

Signalizace poruchy

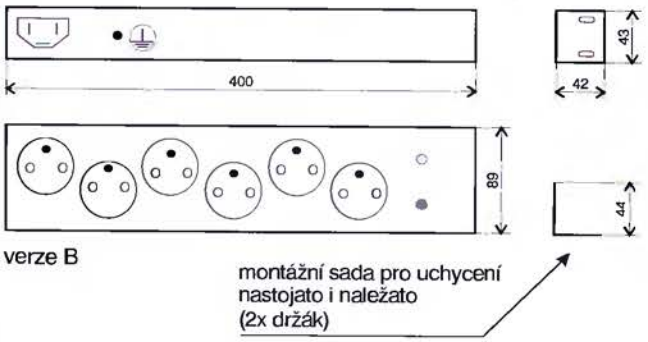
Přístroj je vybaven bezpečnostním odpojovačem pro případ jednorázového nebo trvalého přetížení a poškození ochranného modulu (při přímém úderu blesku či připojení sdruženého napětí na zásuvkový okruh a pod.).

Červená kontrolka se rozsvítí při poruše a odpojení ochranného modulu. V tomto případě již nejsou připojená zařízení chráněna před pulzním přepětím. Přístroj je nutné neprodleně vyměnit za bezvadný.

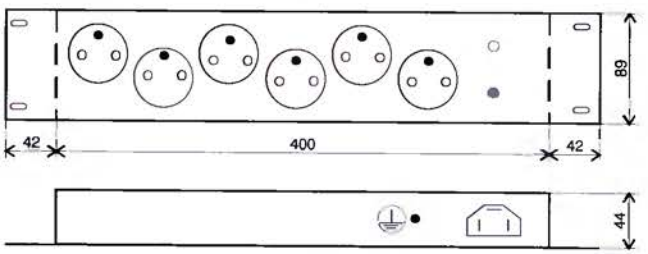
Zkoušení

Zařízení obsahuje nelineární ochranné prvky, proto lze izolační vlastnosti zkoušet napětím max. 250V DC!

Rozměry

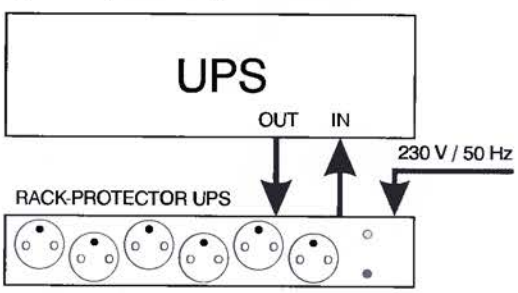


verze B



verze F

Způsob použití typů 'UPS'



nechráněný přívod
chráněné vedení

provedení UPS podhled ze strany EURO konektorů

Technické parametry

jmenovité napětí	U_n	230V/50Hz
jmenovitý proud	I_n	10 A
charakteristika filtru		dolní propust s přepěťovou ochranou
útlum pouze pro typy VF		> 30 dB 150 kHz < f < 1 MHz (symetrický) > 42 dB 1 MHz < f < 30 MHz (symetrický) > 20 dB 150 kHz < f < 1 MHz (nesymetrický) > 37 dB 1 MHz < f < 30 MHz (nesymetrický)
ochranná úroveň při proudu 1kA (8/20)	U_p	≤ 650V (L/N), ≤ 900V (L(N)/PE)
max. impulzní proud (8/20)	I_{smax}	6kA (L/N), resp. 10 kA (L(N)/PE)
zbytkové napětí při is_{max} 8kA (8/20)	U_{zmax}	≤ 680V (L/N), resp ≤1 240V (L(N)/PE)
doba odezvy	t_a	≤ 25 ns (L/N), nebo ≤ 60 ns (L(N)/PE)
krytí		IP 20
prostředí		základní
signalizace správné funkce		svítí zelená kontrolka, nesvítí červená kontrolka
signalizace poruchy		svítí červená kontrolka, nesvítí zelená kontrolka
třída spotřebiče		I. třída

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

PA-OVERDRIVE, FAX-OVERDRIVE
TV-OVERDRIVE, NET-OVERDRIVE
Zásuvkové adaptéry s přepěťovou ochranou třídy D - 3. stupeň

Popis a použití
Zásuvkové adaptéry s přepěťovou ochranou jsou určeny k ochraně elektrických a elekronických přístrojů ze strany napájení 230V/50Hz a datových rozvodů.
Přepěťová ochrana je odvozena od výkonné univerzální ochrany DA-275, doplněné dalším velmi rychlým stupněm přepěťové ochrany s pasivním filtrem typu dolní propust.

Signalizace provozního stavu
Ochrana je vybavena signalizací (provoz/porucha), jejíž funkce je popsána v charakteristikách.

PA-OVERDRIVE
Zásuvkový adaptér vybavený přepěťovou ochranou, resp. přepěťovou ochranou a VF filtrem napájení 230 V~.
DODÁVANÉ VARIANTY:
PA-OVERDRIVE X16 přepěťová ochrana,
PA-OVERDRIVE F6 přepěťová ochrana s VF filtrem, max. jmenovitý proud 6A,
PA-OVERDRIVE F16 přepěťová ochrana s VF filtrem, max jmenovitý proud 16A.
INSTALACE: Napájecí vidlice chráněného zařízení se zastrčí do adaptéru, který se následně zapojí do zásuvky rozvodu sítě 230 V/50 Hz.

FAX-OVERDRIVE
Kombinovaný adaptér pro ochranu telekomunikačních zařízení chrání napájení přístroje i vstup telekomunikační linky.
Přepěťová ochrana síťové části je totožná s PA-OVERDRIVE.
Přepěťová ochrana linkové části je u všech variant zajištěna pomocí moderních prvků speciálně konstruovaných pro použití v telekomunikacích. Konstrukce odpovídá mezinárodním doporučením o ochraně proti přepětí v telekomunikacích. Chráněné zařízení se připojuje standardní zásuvkou RJ-12 6/6.
Dodávané varianty:
FAX-OVERDRIVE X16 přepěťová ochrana bez filtru
FAX-OVERDRIVE F6 přepěťová ochrana s VF filtrem, max. jmenovitý proud 6A,
FAX-OVERDRIVE F16 přepěťová ochrana s VF filtrem, max. jmen ovitý proud 16A.
INSTALACE: Napájecí vidlice chráněného zařízení se zastrčí do adaptéru, který se následně zapojí do zásuvky rozvodu sítě 230 V/50 Hz. Přívod telefonní linky se zapojí do konektoru "LINKA" a přiloženým kabelem se propojí konektor "TEL/FAX" se vstupem chráněného zařízení.

TV-OVERDRIVE
Kombinovaný adaptér s ochranou napájení - anténní svod je vhodný zejména pro televizory, videa, tunery, satelitní a kabelové systémy.
Přepěťová ochrana síťové části je totožná s PA-OVERDRIVE.
Anténní část je u obou variant ochráněna výkonným přepěťovým svodičem v zapojení podle DIN VDE0845, část 2/11.90, třída zatížitelnosti 1.
DODÁVANÉ VARIANTY:
TV-OVERDRIVE X16 přepěťová ochrana bez filtru,
TV-OVERDRIVE F6 přepěťová ochrana s VF filtrem, max. jmenovitý proud 6A).
INSTALACE: Napájecí vidlice chráněného zařízení se zastrčí do adaptéru, který se následně zapojí do zásuvky rozvodu sítě 230 V/50 Hz. Přívod anténního svodu se zapojí do konektoru "SVOD" a konektor "TV" se propojí koaxiálním kabelem s anténním vstupem televizoru, videa atd.

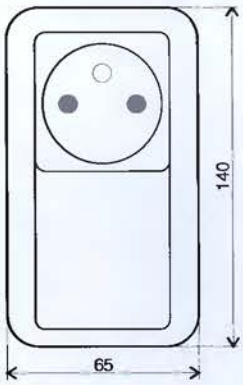
NET-OVERDRIVE
Zásuvkový adaptér s kombinací ochran napájení - rozvod sítě Ethernet 100Mbps.
Přepěťová ochrana síťové části je totožná s PA-OVERDRIVE.
Linková část je u obou variant ochráněna modulem shodným s typem DL-100ETH E.
Dodávané varianty:
NET-OVERDRIVE X přepěťová ochrana bez filtru
NET-OVERDRIVE F6 přepěťová ochrana s VF filtrem, (max. jm. proud 6A)
INSTALACE: Napájecí vidlice chráněného zařízení se zastrčí do adaptéru, který se následně zapojí do zásuvky rozvodu sítě 230 V/50 Hz. Přívod rozvodu sítě Ethernet se propojí s konektorem "VSTUP" a konektor "VÝSTUP" se propojí se síťovou kartou počítače.

SCHUKO provedení všech adaptérů se dodává na zvláštní objednávku.

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

PA-OVERDRIVE, FAX-OVERDRIVE
TV-OVERDRIVE, NET-OVERDRIVE

Rozměry

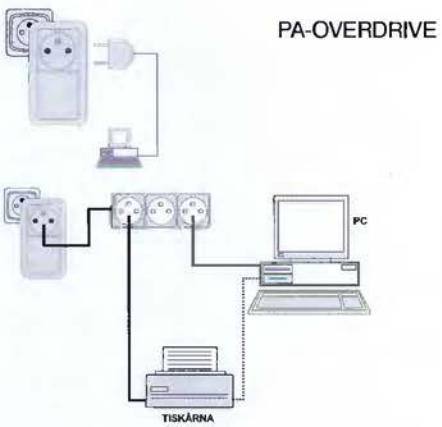


Dodávané barevné mutace:

- Bílá
- Bordó
- Tmavě modrá
- Černá

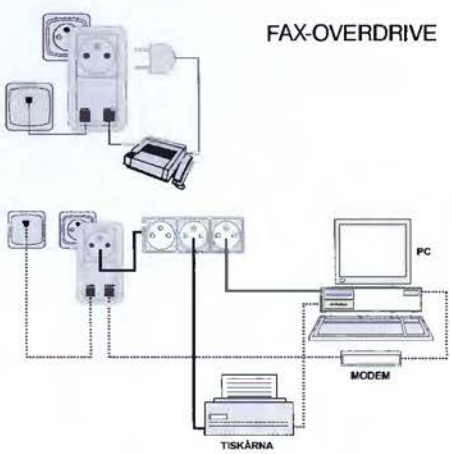
Technické parametry
napájecí část

jmenovité napětí	U_n	230V/50Hz
jmenovitý proud	i_n	16 A (typ X16 a F16), 6 A (typ F6)
charakteristika filtru		dolní propust s přepěťovou ochranou
útlum pouze pro typy F6 a F16		> 30 dB, 150 kHz < f < 1 MHz (symetrický) > 42 dB, 1 MHz < f < 30 MHz (symetrický) > 20 dB, 150 kHz < f < 1 MHz (nesymetrický) > 37 dB, 1 MHz < f < 30 MHz (nesymetrický)
ochranná úroveň při imp. proudu 1kA (8/20)	U_r	≤ 650V (L/N), ≤ 900V (L(N)/PE)
max. impulzní proud (8/20)	i_{max}	8kA (L/PE), resp 10 kA (L(N)/PE) (typ X16 a F16)
doba odezvy	t_a	≤ 25 ns (L/N), nebo ≤ 60 ns (L(N)/PE)
krytí		IP 20
prostředí		základní



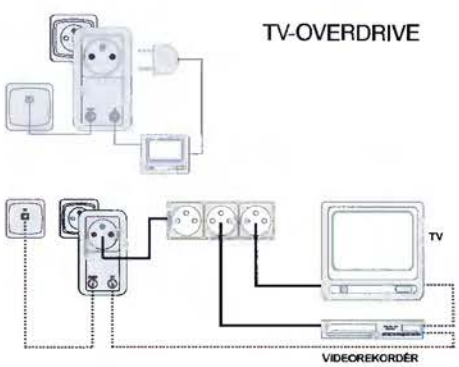
FAX-OVERDRIVE - linková část

jmenovité napětí	U_n	200V
max. jmenovité napětí	U_{nmax}	240 V
jmenovitý proud	i_n	200 mA
nominální impulzní proud (8/20 µs)	i_{nmax}	5 kA
max. impulzní proud (8/20 µs)	i_{max}	10 kA
jednorázové přetížení proudem při 230V/50Hz po dobu 20 ms	i_{max}	30 A
zbytkové napětí při i_{nmax} 5kA	U_{rmax}	300 V
doba odezvy	ta	≤ 1 ns
vazební impedance	R_s	5 Ω
maximální frekvence	f_{max}	100 kHz



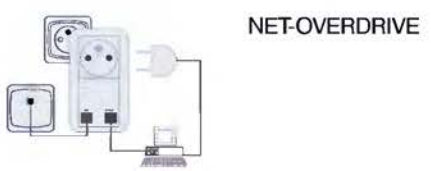
TV-OVERDRIVE - anténní část

vlastní útlum	a_E	≤ 1 dB pro f≤1,3 GHz ≤ 3 dB pro f≤1,7 GHz
útlum stínění	a_S	> 75 dB (DIN VDE 0855, část 1)
nominální impulzní proud (8/20 µs)	i_{nmax}	10 kA
ochranná úroveň při 1kV/µs	U_r	≤ 800 V
doba odezvy	t_a	≤ 100 ns



NET-OVERDRIVE - linková část

Doba odezvy	t	< 1 ns
Ochranný účinek před opakovaným výbojem		
Jmenovitý impulzní proud	i_{nmax}	2,5 kA (8/20µs)
Sériový odpor	R	1Ω
Vložený útlum		≤ 2 dB
Přenosová rychlost		100 Mbps



SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

SAT-OVERDRIVE

Zásuvkový adaptér s přepěťovou ochranou třídy D - 3. stupeň

Popis

Zásuvkové adaptéry s přepěťovou ochranou jsou určeny k ochraně elektrických a elekronických přístrojů ze strany napájení 230V/50Hz a datových rozvodů.
Přepěťová ochrana je odvozena od výkonné univerzální ochrany DA-275, doplněné dalším velmi rychlým stupněm přepěťové ochrany s pasivním filtrem typu dolní propust.

Signalizace provozního stavu

Ochrana je vybavena standardní signalizací (provoz/porucha). Červená kontrolka na plastovém krytu modulu se rozsvítí při poruše a odpojení ochranného prvku. V tomto případě již nejsou zařízení připojená k modulu chráněna před pulzním přepětím. Ochranu je nutné neprodleně vyměnit za bezvadnou.

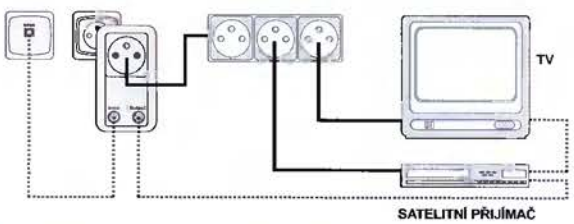
SAT-OVERDRIVE
Kombinovaný adaptér s ochranou napájení - anténní svod je vhodný pro satelitní a kabelové systémy.
Přepěťová ochrana síťové části je totožná s PA-OVERDRIVE.
Anténní část je u obou variant ochráněna výkonným přepěťovým svodičem v zapojení podle DIN VDE0845, část 2/11.90, třída zatížitelnosti 1.

Dodávané varianty:

SAT-OVERDRIVE X16 přepěťová ochrana bez filtru
SAT-OVERDRIVE F6 přepěťová ochrana s VF filtrem, max. jmenovitý proud 6A

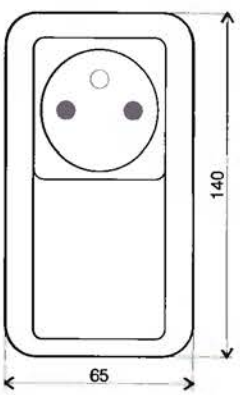
INSTALACE: Napájecí vidlice chráněného zařízení se zastrčí do adaptéru, který se následně zapojí do zásuvky rozvodu sítě 230 V/50 Hz. Přívod anténního svodu se zapojí do konektoru "SVOD" a konektor "PŘIJÍMAČ" se propojí koaxiálním kabelem s anténním vstupem satelitního přijímače.

Ochrana TV přijímače se satelitním přijímačem pomoci SAT-OVERDRIVE



SCHUKO provedení všech adaptérů se dodává na zvláštní objednávku

Rozměry



Hloubka modulu při zastrčení do zásuvky je 55 mm od krytu zásuvky.

Technické parametry - napájecí část

jmenovité napětí	U_n	230V/50Hz
jmenovitý proud	i_n	16 A (typ X16 a F16), 6 A (typ F6)
charakteristika filtru		dolní propust s přepěťovou ochranou
útlum pouze pro typy F6 a F16		> 30 dB, 150 kHz < f < 1 MHz (symetrický) > 42 dB, 1 MHz < f < 30 MHz (symetrický) > 20 dB, 150 kHz < f < 1 MHz (nesymetrický) > 37 dB, 1 MHz < f < 30 MHz (nesymetrický)
ochranná úroveň při imp. proudu 1kA (8/20)	U_p	≤ 650V (L/N), ≤ 900V (L(N)/PE)
max. impulzní proud (8/20)	i_{smax}	8kA (L/PE), resp 10 kA (L(N)/PE) (typ X16 a F16)
doba odezvy	t_a	≤ 25 ns (L/N), nebo ≤ 60 ns (L(N)/PE)
krytí		IP 20
prostředí		základní

Dodávané barevné mutace:

- **Bílá**
- **Bordó**
- **Tmavě modrá**
- **Černá**

Technické parametry - anténní část

Přenosové pásmo	MHz	862 - 2050
Průchozí útlum	dB	<2,0
Jmenovité napětí	V=	90, 230
Dynamické zap. napětí 1kV/µs	V=	600
Jmenovitý impulzní proud	kA	2,5 (10/350 µs)
Maximální impulzní proud	kA	5 (10/350 µs)

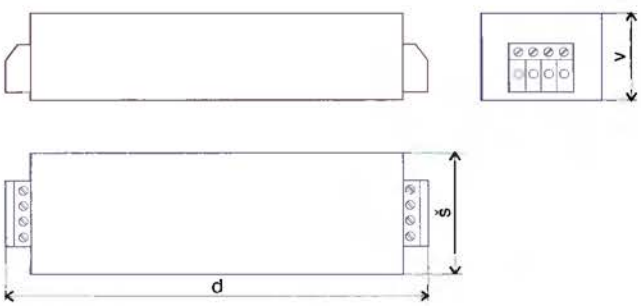
SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

ODRUŠOVACÍ FILTRY
1-fázové, 3-fázové pro jmenovité proudy 16 - 300 A

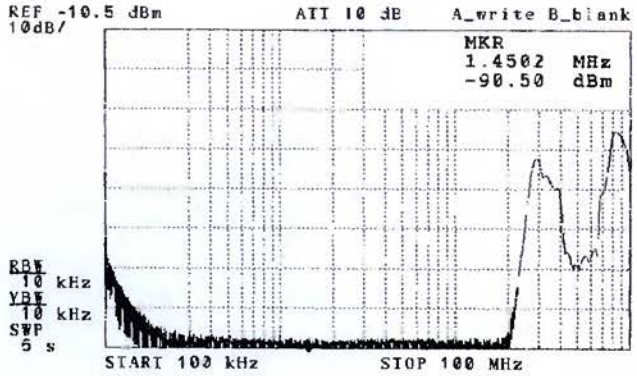
Použití
Filtr je určen pro odrušení měničů, usměrňovačů, střídačů a jiných elektronických zařízení se symetrickým zatížením ve všech fázích.
Snadnou instalaci filtru do silových obvodů umožňuje použití šroubových svorek.
Dvoustupňové zapojení filtru verze H zaručuje jeho vysoký útlum.

Technické parametry
Jmenovité napětí:	1x 230 V/50 Hz 3x 400 V/230 V 50 Hz
jmenovitý proud:	viz tabulka
Krytí:	IP20
Teplota okolí:	-10 až 40 °C
Unikající proud:	<3,5 mA
Připojení:	svorky do průřezu vodiče viz tabulka
Propustné pásmo:	0 až 10 kHz

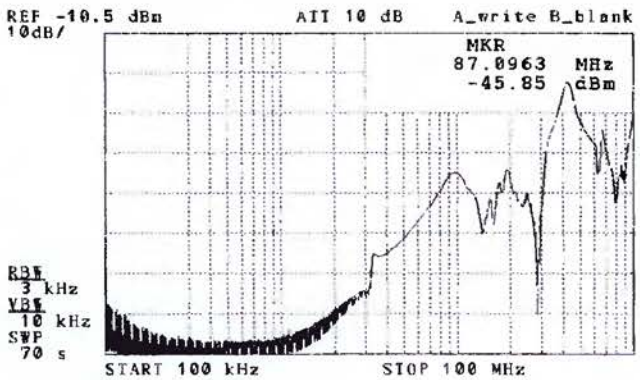
Rozměry
viz tabulka



Charakteristiky filtru
symetrický útlum



asymetrický útlum



Název	Specifikace	průřez vodiče	rozměry d x š x v
1FL16L	1-fázový, 16 A	4 mm^2	125 x 53 x 45
1FL16H	1-fázový, 16 A, vysoký útlum	4 mm^2	150 x 100 x 55
1FL25L	1-fázový, 25 A	4 mm^2	150 x 100 x 55
1FL25H	1-fázový, 25 A, vysoký útlum	4 mm^2	150 x 100 x 55
3FL16L	3-fázový, 16 A	4 mm^2	150 x 100 x 55
3FL16H	3-fázový, 16 A, vysoký útlum	4 mm^2	217 x 103 x 60
3FL25L	3-fázový, 25 A	4 mm^2	150 x 100 x 55
3FL25H	3-fázový, 25 A, vysoký útlum	4 mm^2	217 x 103 x 60
3FL40L	3-fázový, 40 A	6 mm^2	190 x 130 x 60
3FL40H	3-fázový, 40 A, vysoký útlum	6 mm^2	292 x 126 x 72
3FL60L	3-fázový, 60 A	16 mm^2	400 x 154 x 94
3FL60H	3-fázový, 60 A, vysoký útlum	16 mm^2	460 x 205 x 94
3FL100L	3-fázový, 100 A	35 mm^2	460 x 205 x 94
3FL100H	3-fázový, 100 A, vysoký útlum	35 mm^2	580 x 282 x 125
3FL200L	3-fázový, 200 A	75 mm^2	580 x 282 x 125
3FL200H	3-fázový, 200 A, vysoký útlum	75 mm^2	862 x 282 x 125
3FL300L	3-fázový, 287 A	95 mm^2	620 x 282 x 142
3FL300H	3-fázový, 287 A, vysoký útlum	95 mm^2	862 x 282 x 125

Na požádání třífázové odrušovací filtry, nesymetrický odběr (3L + N + PE), značení 4FLxx L

SALTEK © 1998. 1999, 2000. 2001

Řada CL
Univerzální ochrany sdělovacích a MaR rozvodů

Popis a použití

Přepěťové ochrany CL-xx jsou optimalizovány pro použití při ochraně datových a měřících linek a komunikačních rozhraní před pulzním přepětím. Použité velmi výkonné prvky zaručují eliminaci opakovaných přepěťových pulzů až 10kA (8/20).
Ochranný účinek je zajištěn hrubou a jemnou přepěťovou ochranou. Použity jsou dva typy aktivních prvků - trojpólová neradioaktivní bleskojistka a omezovací velmi rychlé diody. Trojpólová bleskojistka zajišťuje hrubou ochranu, diody s extrémně krátkou dobou odezvy (pod 1 ns) ochranu jemnou. Modul chrání zařízení jak proti příčnému přepětí (mezi vodiči), tak i podélnému mezi vodiči a zemí. Použití přepěťové ochrany zvýší impedanci chráněného vedení o 6,8Ω (typy označené CL-xx/R, max. proud ve smyčce 60mA). Pokud by tato vlastnost byla na závadu, lze použít moduly vybavené tlumivkou namísto sériového odporu. V tomto případě se zvýší impedance vedení asi o 1Ω, jedná se o typy s příponou L - max. proud ve smyčce 370mA, nebo L2 - max. proud ve smyčce 2A, resp. L5 - max. 5A. Jeden modul chrání vždy 1 pár vodičů linky.
Jmenovitá napětí modulů CL-xx pokrývají rozsah od napěťové úrovně 6 V až do 240 V.

Dodávané varianty

Moduly jsou osazené plošné spoje (DPS), zapouzdřené v krabičce pro montáž do lištových rozvodů (BOX resp. BOX EZS), v držáku pro montáž na lištu DIN 35mm (DIN) a pro speciální použití v Al krabičce s krytím až IP 54 (BOX IP 54). Jako příslušenství k verzi DPS jsou dodávány nosné sloupky se samolepící vrstvou (na požádání).

CL-xx DPS

Ochranné přístroje řady CL-xx DPS jsou určeny pro instalaci do instalačních krabic, nebo přímo do zařízení pomocí šroubů s distančními sloupky, nebo pomocí nosných sloupků se samolepící vrstvou (na zvláštní objednávku).
Rozměrový náčrtek viz příloha.

CL-xx DIN

Ochranné přístroje řady CL-xx DIN jsou určeny pro instalaci na lištu DIN 35 mm (EN 50 022). Na lištu se nasunou mírným tlakem bez použití nástrojů.

CL-xx BOX W

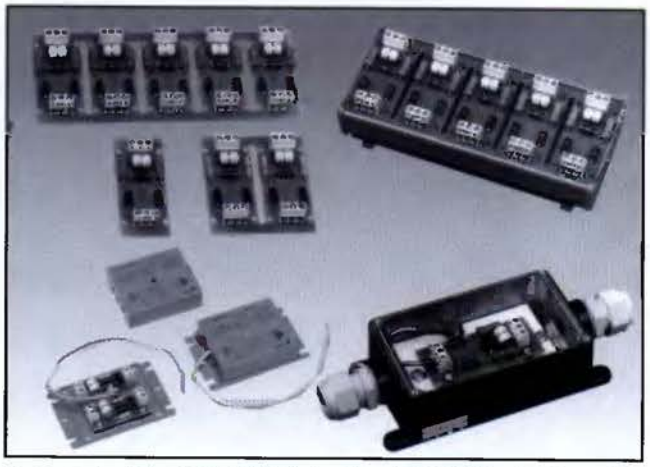
Ochranné přístroje řady CL-xx BOX W jsou určeny pro instalaci na zeď, resp. na jiný rovný podklad pomocí vrutů a hmoždinek.

CL-xx BOX EZS

Ochranné přístroje řady CL-xx BOX EZS jsou určeny pro ochranu datových a napájecích vstupů ústředen a čidel EZS. Instalují se na zeď, resp. na jiný rovný podklad pomocí vrutů a hmoždinek. Krabičky jsou opatřeny ochranným kontaktem (tamper), který indikuje nepovolané sejmutí ochranného krytu.

Typ rozhraní	Doporučený typ ochrany
proudová smyčka 0-20 mA, resp. 4-20 mA, zdroj 24 V	CL-24/nR(nL), DM-24/nR(nL)
proudová smyčka 0-20 mA, resp. 4-20 mA, zdroj 48 V	CL-48/nR(nL), DM-48/nR(nL)
rozhraní RS 232	CL-12/nR, DM-12/nR
rozhraní RS 485	CL-6/nR, DM-6/nR
rozhraní RS 422	CL-12/nR, DM-12/nR
10base2 - tenký ethernet	DL-1BNC, DL-2BNC
10baseT - ethernet- kabel UTP	DL-RJ45, DL 16 RJ45/RJ45
100baseT - ethernet- kabel UTP	DL-100 ETH B, DL-100 ETH E, DL-RACK PANEL
čidla a vstupy ústředen EZS a EPS	CL-xx/nR, DM-xx/nR, EZS KIT
rozvody napájení EZS a EPS	CL-xx/nL2 (L5), DM-xx/nL2 (L5)
telefonní dvoulinka	CL- BOX, CHTZ
malá tel. ústředna	CL- BOX, DM- 240/n
střední a velká tel. ústředna	CLSA
videopřenos	VL VIDEO BNC, FX-xx, SX-xx
videopřenos + napájení	VL xx BNC SV, FX-xx, SX-xx
anténní systémy	FX-xx, SX-xx

Tabulka doporučených dat.ochran pro jedn. typy rozhraní



Ochranné přístroje SALTEK řady CL-xx BOX EZS získaly osvědčení o klasifikaci zařízení elektrické zabezpečovací signalizace zkušebny Kriminalistického ústavu TESTALARM PRAHA.

UPOZORNĚNÍ!!!

Žádná ochrana řady CL a DM není vhodná pro zapojení do rozvodů nn 230V/50Hz ani do rozvodů bateriového napájení 110V, resp. 220 V DC.

Před výměnou poškozené ochrany zkontrolujte, zda k poškození nedošlo vlivem poruchy nebo nesprávného zapojení v rozvodech nn.

Připojení

Vstupní a výstupní svorky ochranných přístrojů jsou určeny pro připojení vodičů o průřezu 0.6 až 2.5 mm². Svorku PE připojte na ochrannou zemi chráněného zařízení (viz odstavec „uzemnění" tohoto návodu) pomocí žlutozeleného vodiče o průřezu min. 2.5 mm². V případě, že využijete možnost oddělení ochranné a přístrojové země, připojte svorku GND ochranného přístroje na přístrojovou zemi chráněného zařízení a svorku PE na ochrannou zemi chráněného zařízení (viz obr 4. str. 33).

Při instalaci dbejte na to, aby neošetřené vstupní vedení bylo co nejvíce oddáleno od ošetřeného (čistého) výstupního vedení. Přístroje umísťujte zásadně tak, aby výstupní vedení k chráněnému zařízení bylo co nejkratší. Zásadně dodržujte směr zapojení ochran: vstup (svorky 1 a 2) - ke straně vedení, výstup (svorky 3 a 4) - k chráněnému zařízení. V opačném případě ochranné přístroje neplní deklarované parametry a může dojít k jejich zničení.

Technické parametry

Doba odezvy	pod 1 ns
Ochranný účinek před opakovaným výbojem	
Rázová vlna 8/20 µs 10 operací	10 kA
Rázová vlna 10/1 000 µs 400 operací	500 A
Zkratový proud po dobu 1 s	30 A
Krytí DIN lišta - IP 20, krabička Al - IP 54	
Průřez připojovacího vodiče	max. 2,5 mm²

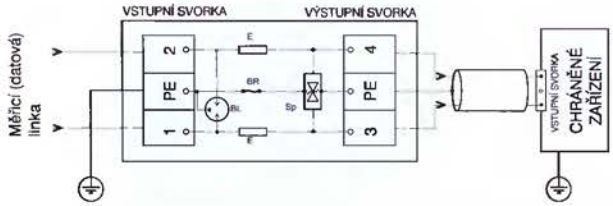
Počet modulů/délka DPS [mm]					
	1	2	3	4	5
pro R, L, L2,L5	29	56	83	110	137
Držák DIN		Hloubka 74		Výška	51,5

Typ [xx znamená jmenovité napětí]	Jmenovitá napětí [V=] *) (základní řada)								Max. proud ve smyčce	Mezní frekvence
CL-xx/1 R až xx/5 R	6	12	24	48	110	180	240		60 mA	1 MHz
CL-xx/1 L až xx/5 L									370 mA	150 kHz
CL-xx/1 L 2								✆	2 A	150 kHz
CL-xx/1 L 5								TLF	5 A	150 kHz
Max. zbytkové napětí [V]	11	17	36	62	121	206	275			

*) Další libovolná jmenovitá napětí na zvláštní objednávku
TLF homologováno pro telekomunikace

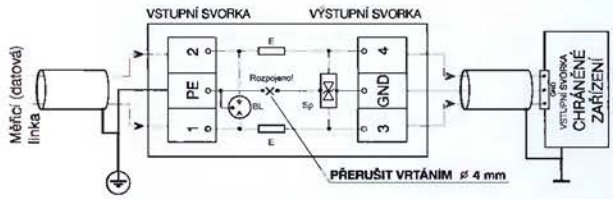
SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

Připojení ochran typu CL-xx



Obr.3 Zapojení přepěťové ochrany CL-xx s propojenou ochrannou a signálovou zemí

Ochranné moduly s oddělenou ochrannou a signálovou zemí je nutné specifikovat v objednávce. Způsob zapojení je patrný z obrázku č. 4. Svorku GND ochranného modulu připojíme na signálovou zem chráněného zařízení a svorku PE na ochrannou zem.



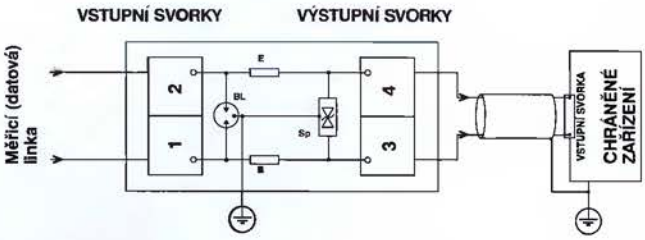
Obr.4 Zapojení přepěťové ochrany CL-xx s rozpojenou ochrannou a signálovou zemí

Připojení ochran typu CL-xx BW

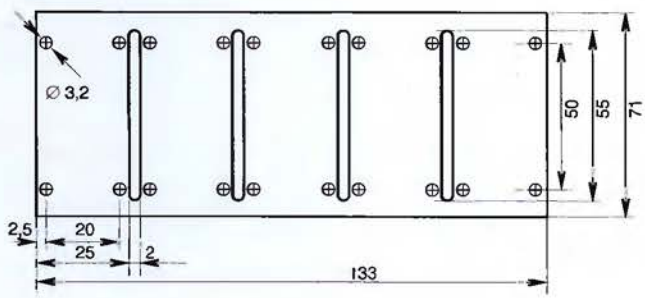
Zapojení ochran typové řady CL-xx BW a DM-xx je na obr. 5. Tyto ochrany se od předchozích liší způsobem připojení ochranné země - připojení je provedeno pomocí žlutozeleného vodiče CYA 1,5 mm^2. U těchto typů nejde, z konstrukčních důvodů, oddělit signálová zem od ochranné země.

Obr.5 Zapojení přepěťové ochrany typové řady CL-xx BW

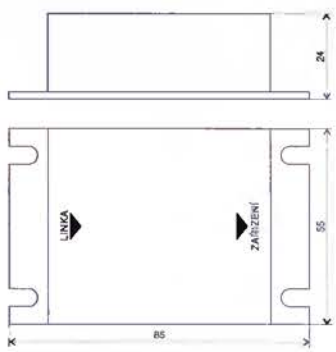
Typová zapojení CL-xx a DM-xx



Rozměry



Rozměry plošného spoje CL-xx, DPS



Rozměry krabice typu BW

Kód pro objednání

CL - xx / n v YY

- YY – provedení
  - DPS - plošný spoj -základní provedení 1 - 5 linek
  - BW - krabice na zeď 1-2 linky
  - BOX EZS - krabice na zeď s kontrol. kontaktem 1-2 linky
  - DIN - držák DPS na lištu DIN 1-5 linek
  - IP54 - v krabici s krytím IP54
- v – typ vazby
  - R (60 mA, 150 kHz)
  - L (370 mA, 150 kHz)
  - L2 (2A, 150 kHz)
  - L5 (5A, 150 kHz)
- n – počet chráněných linek
- xx – jmenovité napětí
  - 6, 12, 24, 48, 110, 180, 240 V

Příklad: CL 48/2 R BW - ochrana pro napájení 48 V, 2 páry s odporovou vazbou, v krabici BW na zeď

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

CL-xx/1 3R (L) DIN
Přepěťová ochrana pro 3-vodičová vedení

Popis
Přepěťová ochrana CL-xx/1 3R (L) DIN je optimalizována pro ochranu datových 3-vodičových vedení RS-485, RS 232 a je určena pro montáž na lištu DIN 35 mm.
Chráněny jsou jak datové vodiče, tak i stínění kabelu. Konstrukce umožňuje připojit stínění kabelu na jednom konci vedení přes oddělovací jiskřiště, a tím zabránit vyrovnávání zemnícího potenciálu přes toto stínění.
Ochranný účinek je zajištěn hrubou a jemnou přepěťovou ochranou. Použité velmi výkonné prvky zaručují eliminaci opakovaných přepěťových pulzů až 10kA (8/20). Jemná ochrana zajišťuje další snížení přepěťové vlny až na úroveň blízkou jmenovitému napětí. Moduly chrání zařízení jak proti příčnému přepětí (mezi vodiči), tak i proti podélnému mezi vodiči a zemí.
Podmínkou správné funkce přepěťové ochrany je správné uzemnění.

Dodávané typy
CL-xx/1 3R DIN - ohmická vazební impedance 6,8Ω
CL-xx/1 3L DIN - indukční vazební impedance 100μH (0.9Ω)

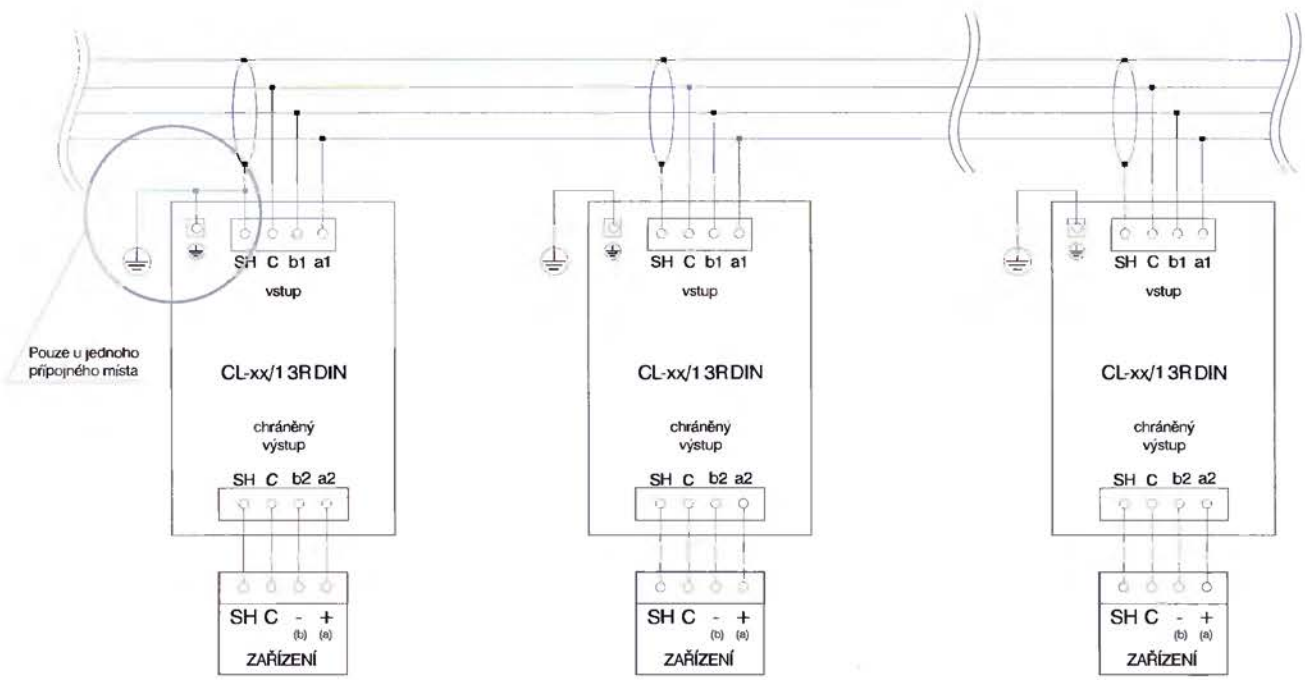
Údržba
Přístroje řady CL jsou bez údržbové. Při jejich přetížení může dojít k přerušení vedení nebo ke galvanickému propojení žíla/žíla, žíla/zem. V tomto případě je nutno ochranu vyměnit za novou.

Upozornění
Před výměnou poškozené ochrany zkontrolujte, zda k poškození nedošlo vlivem poruchy nebo nesprávného zapojení v rozvodech nn.

Poznámka
Nikdy neinstalujte mechanicky poškozené zařízení, zašlete je k revizi výrobci.

Svorkové zapojení

a	vedení linky	vodič	
b	vedení linky	SH	stínění
C	COM, společný	⏚	ochranná zem



Technické parametry

Doba odezvy	pod 1 ns
Ochranný účinek před opakovaným výbojem	
Rázová vlna 8/20 μs 10 operací	10 kA
Rázová vlna 10/1 000 μs 400 operací	500 A
Zkratový proud po dobu 1 s	30 A
průřez vodiče lanko	max 2,5 mm

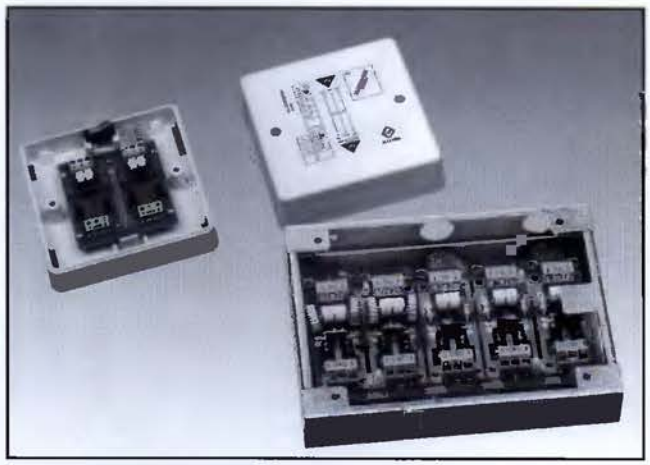
Typ [xx znamená jmenovité napětí]	Jmenovitá napětí [V=] *) (základní řada)							Max. proud ve smyčce	Mezní frekvence
CL-xx/1 3R DIN	6	12	24	48	110	180	240	60 mA	1 MHz
CL-xx/1 3L DIN								370 mA	150 kHz
Max. zbytkové napětí [V]	11	17	36	62	121	206	275	*) Další libovolná jmenovitá napětí na zvláštní objednávku	

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

CL-xx .. BOX EZS; CL-.. KBD

Ochrany pro EZS a EPS; Komplexní ochrana klávesnice NAPKO

Ochrana pro EZS a EPS typ CL .. BOX EZS



Popis a použití

Komplexní zabezpečovací systémy pro ochranu objektů vyžadují rozsáhlou a komplikovanou topologii kabelážních rozvodů. Přepěťové špičky se dostávají na rozvody systému galvanickou cestou nebo indukcí. Právě tento druhý případ je nejčastější u autonomních EZS a EPS. Protože se napěťové špičky šíří od místa vzniku zrcadlově na obě strany, může dojít k poškození nebo ke zničení čidla i neochráněné ústředny.
Použity jsou univerzální moduly CL-xx DPS. Kombinace modulů umožňuje komplexně chránit všechny linky i napájení.
Konstrukce je optimalizována pro snadné použití v EZS a EPS. Jeden nebo 2 ks modulů jsou zapouzdřeny ve společné propojovací a instalační krabici. Instalovaný ochranný kontakt proti nedovolené manipulaci umožňuje použití přepěťové ochrany pro systémy s vyššími riziky. Vhodné jsou zejména pro ochranu napájecích vedení, propojovacích linek k čidlům a klávesnicím.

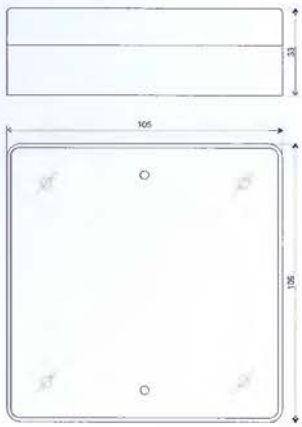
Před výměnou poškozené ochrany zkontrolujte, zda k poškození nedošlo vlivem poruchy nebo nesprávného zapojení v rozvodech nn.

Dodávané varianty

BOX EZS se dodává osazený ochranou pro 1 resp. 2 linky. Objednací kód a rozlišení variant jsou uvedeny u ochran řady CL.

Rozměry

BOX EZS

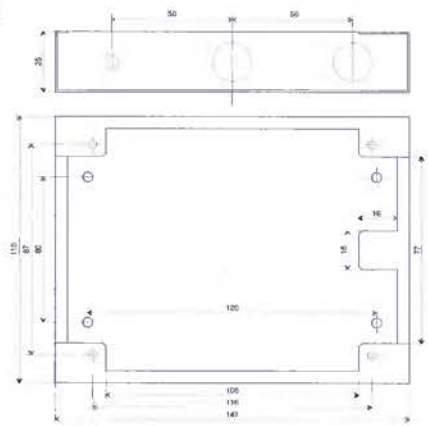


Komplexní ochrana klávesnice NAPKO typ CL .. KBD

Popis a použití

Optimalizovaná sestava modulů CL-xx ve speciálním boxu pro komplexní ochranu klávesnic NAPKO v systémech EZS. Sestava je určena zejména k montáži pod omítku.
Použity jsou univerzální moduly CL-xx DPS. Kombinace modulů umožňuje komplexně chránit všechny linky i napájení systémové klávesnice. Moduly přepěťové ochrany jsou umístěny v kovové krabičce. Ta je přizpůsobena ke snadné montáži klávesnic, výstupek na horní straně slouží pro bezpečnostní kontakt. Dodává se i samostatná krabička (obj. číslo: 9029).

krabička NAPKO



Dodávané varianty

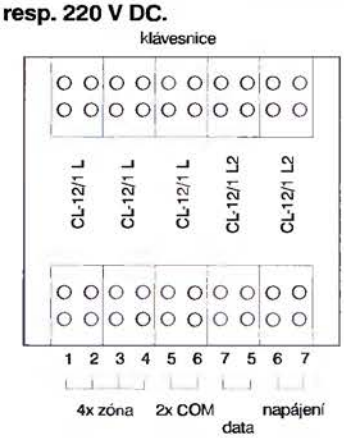
CL-12/3L + 12/2L2 KBD

Poznámka

Na zvláštní objednávku je možno dodat libovolnou kombinaci modulů CL.

UPOZORNĚNÍ!!!

Žádná ochrana řady CL a DM není vhodná pro zapojení do rozvodů nn 230V/50Hz ani do rozvodů bateriového napájení 110V, resp. 220 V DC.



Technické parametry

Doba odezvy	pod 1 ns
Ochranný účinek před opakovaným výbojem	
Rázová vlna 8/20 µs 10 oparací	10 kA
Rázová vlna 10/1 000 µs 400 oparací	500 A
Zkratový proud po dobu 1 s	30 A
Krytí	IP20
Průřez připojovacích vodičů	max. 2,5 mm²
Rozměry [mm]	105 × 105 × 33

Typ [xx znamená jmenovité napětí]	Jmenovitá napětí [V=] *) (základní řada)							Max. proud ve smyčce	Mezní frekvence
CL-xx/2 R	6	12	24	48	110	180	240	60 mA	1 MHz
CL-xx/2 L								370 mA	150 kHz
CL-xx/2 L 2								2 A	150 kHz
CL-xx/2 L 5								5 A	150 kHz
Max. zbytkové napětí [V]	11	17	36	62	121	206	275	*) Další libovolná jmenovitá napětí na zvláštní objednávku	

Certifikát

TESTALARM

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

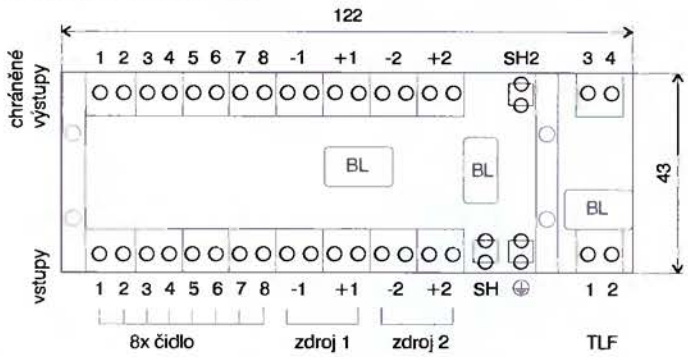
EZS-KIT I
Speciální přepěťová ochrana datových a napájecích linek

Popis
EZS-KIT II je kombinovaný modul přepěťových ochran.
Obsahuje:
8x jemná přepěťová ochrana datové linky od čidla
jm. napětí 6V
2x přepěťová ochrana zdroje napájení
jm. napětí 12 V, max. proud 3 A
1x přepěťová ochrana telefonní linky

Montáž
Modul CLM je osazen svorkami pro připevnění na lištu DIN 35mm.
Maximální průřez zemnícího vodiče je 4 mm²

UPOZORNĚNÍ!!!
Žádná ochrana řady CL a DM není vhodná pro zapojení do rozvodů nn 230V/50Hz ani do rozvodů bateriového napájení 110V, resp. 220 V DC.
Před výměnou poškozené ochrany zkontrolujte, zda k poškození nedošlo vlivem poruchy nebo nesprávného zapojení v rozvodech nn.

Rozměry a zapojení



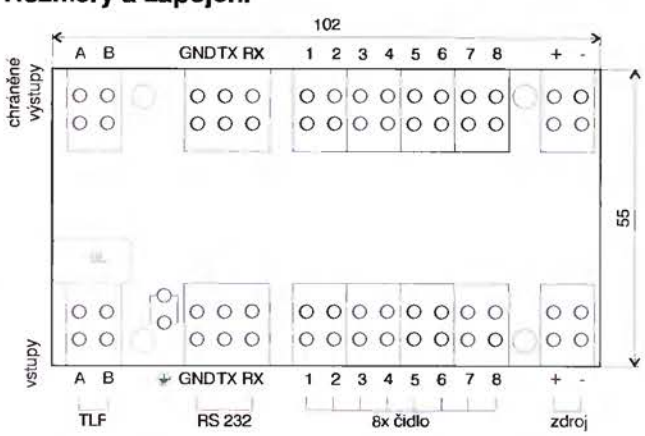
EZS-KIT II
Speciální přepěťová ochrana datových a napájecích linek

Popis
EZS-KIT II je kombinovaný modul přepěťových ochran.
Obsahuje:
8x jemná přepěťová ochrana datové linky od čidla
jm. napětí 6V
1x přepěťová ochrana zdroje napájení
jm. napětí 12 V, max. proud 3 A
1x přepěťová ochrana telefonní linky
1x přepěťová ochrana komunikačního rozhraní RS 232

Maximální průřez zemnícího vodiče je 4 mm²

UPOZORNĚNÍ!!!
Žádná ochrana řady CL a DM není vhodná pro zapojení do rozvodů nn 230V/50Hz ani do rozvodů bateriového napájení 110V, resp. 220 V DC.
Před výměnou poškozené ochrany zkontrolujte, zda k poškození nedošlo vlivem poruchy nebo nesprávného zapojení v rozvodech nn.

Rozměry a zapojení



SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

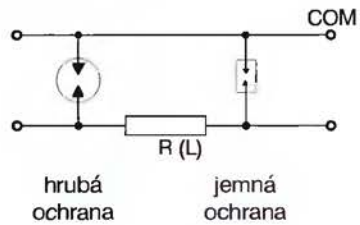
CL-xx/J R DS
Univerzální jednopólové ochrany sdělovacích a MaR rozvodů

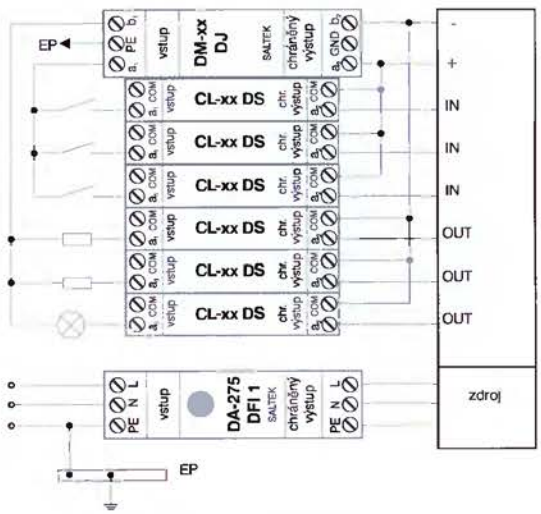
Popis a použití
Ochrana vícežilových kabelů asymetrických vedení měřicích linek proti pulznímu přepětí.
Ochranný účinek je zajištěn dvoustupňovou přepěťovou ochranou s vysokou odolností a velmi krátkou dobou odezvy.

Montáž
Přepěťové ochrany jsou určeny k montáži na lištu DIN35 mm. Při montáži je nutné dodržet směr zapojení ochran: vstup – ke straně vedení, výstup - k chráněnému zařízení. V opačném případě přepěťová ochrana neplní deklarované parametry a může dojít ke zničení ochrany i zařízení.
Svorka označená COM se připojí na společný vodič.

UPOZORNĚNÍ!!!
Žádná ochrana řady CL a DM není vhodná pro zapojení do rozvodů nn 230V/50Hz ani do rozvodů bateriového napájení 110V, resp. 220 V DC.
Před výměnou poškozené ochrany zkontrolujte, zda k poškození nedošlo vlivem poruchy nebo nesprávného zapojení v rozvodech nn.

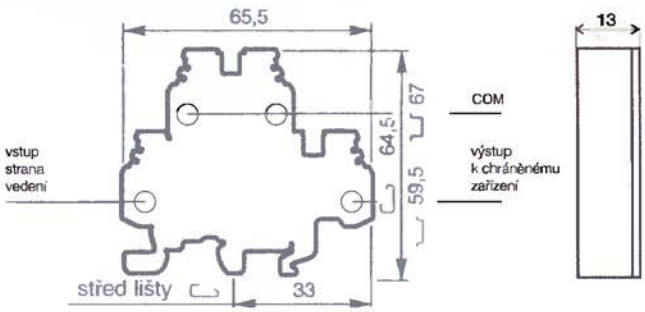
Blokové schéma zapojení



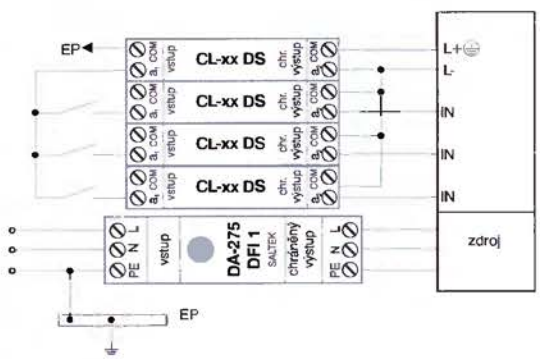


Ochrana binárních vstupů a výstupů výkonných členů s neuzemněným pólem včetně ochrany napájecího zdroje

Rozměry a schéma zapojení



šířka 13 mm včetně víčka (1 mm)



Ochrana binárních vstupů s uzemněným společným pólem, ochrana zdroje napájení

Technické parametry

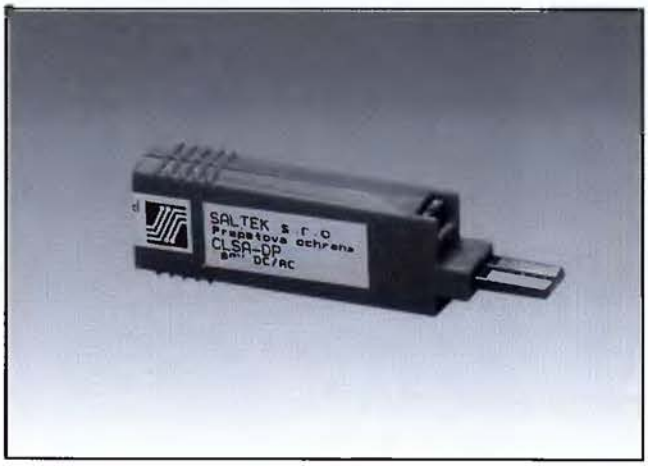
Doba odezvy	pod 1 ns
Ochranný účinek před opakovaným výbojem	
Rázová vlna 8/20 µs 10 operací	10 kA
Rázová vlna 10/1 000 µs 400 operací	500 A
Zkratový proud po dobu 1 s	30 A
průřez vodiče pevný	max 2,5 mm²
průřez vodiče lanko	max 2,5 mm²

Typ [xx znamená jmenovité napětí]	Jmenovitá napětí [V=] *) (základní řada)							Max. proud ve smyčce	Mezní frekvence
CL-xx/J R	6	12	24	48	110	180	240	60 mA	1 MHz
CL-xx/J L								370 mA	150 kHz
Max. zbytkové napětí [V]	11	17	36	62	121	206	275	*) Další libovolná jmenovitá napětí na zvláštní objednávku	

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

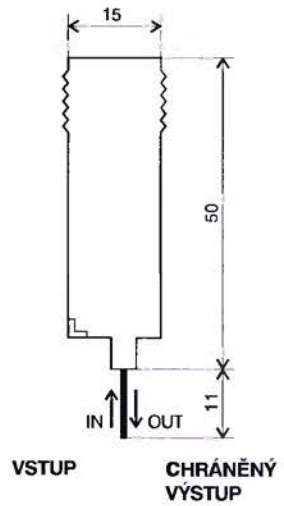
CLSA-xx R
Přepěťové ochrany pro LSA-PLUS lišty

Popis a použití
Přepěťové ochrany pro měřící, regulační a telekomunikační systémy pro samozářezové rozpojovací lišty LSA- PLUS (Krone)
Přepěťové ochrany CLSA-xx jsou navrženy pro použití při ochraně měřících, regulačních a telekomunikačních systémů, zařízení a linek proti pulznímu přepětí. Technologie PLUG-IN umožňuje jejich dodatečné použití při ochraně linky.
Ochranný účinek je zajištěn hrubou a jemnou přepěťovou ochranou. Použité velmi výkonné prvky zaručují eliminaci opakovaných přepěťových pulzů až 5kA (8/20). Jemná ochrana zajišťuje další snížení přepěťové vlny až na úroveň blízkou jmenovitému napětí.
Použití přepěťové ochrany zvýší impedanci chráněného vedení asi o 6 Ω (max. proud ve smyčce 100 mA).
Pro připojení zemnění se používá hřebínková uzemňovací lišta (na zvláštní objednávku).
Jmenovitá napětí modulů CLSA-xx pokrývají rozsah od napěťové úrovně 6 V až do 240 V.



UPOZORNĚNÍ!!!
Žádná ochrana řady CL a DM není vhodná pro zapojení do rozvodů nn 230V/50Hz ani do rozvodů bateriového napájení 110V, resp. 220 V DC.
Před výměnou poškozené ochrany zkontrolujte, zda k poškození nedošlo vlivem poruchy nebo nesprávného zapojení v rozvodech nn.

Rozměry



Dodávané varianty

Typ	Jmenovité napětí	Použití
CLSA -6	6 V DC	TTL obvody
CLSA -12	12 V DC / 8 V AC	napájení, měření a regulace
CLSA -15	15 V DC / 12 V AC	napájení, měření a regulace
CLSA -24	24 V DC / 15 V AC	napájení, měření a regulace
CLSA -48	48 V DC / 24 V AC	napájení, měření a regulace
CLSA -TLF	240 V DC/AC	telekomunikační zařízení

Technické parametry

jmenovitý proud	I_n	100 mA
max. impulzní proud (8/20)	I_{smax}	5 kA
zkratový proud	I_{max}	2 A
sériový odpor	R	6 Ω
sériová impedance	L	0 µH
mezní frekvence	f_{mp}	1,5 MHz

HOMOLOGOVANÉ TYPY PŘEPĚŤOVÝCH OCHRAN PRO KONCOVÁ TELEKOMUNIKAČNÍ ZAŘÍZENÍ

Certifikát
ČTÚ 1996 9 T 646

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

DM-xx R, L, L2, L5
Univerzální ochrany datových a MaR rozvodů

Popis a použití
Přepěťové ochrany DM-xx jsou určeny pro montáž na lištu DIN 35 mm. Použití nacházejí při ochraně datových a měřicích linek, komunikačních rozhraní před pulzním přepětím.
Ochranný účinek je zajištěn hrubou a jemnou přepěťovou ochranou. Použité velmi výkonné prvky zaručují eliminaci opakovaných přepěťových pulzů až 10kA (8/20). Jemná ochrana zajišťuje další snížení přepěťové vlny až na úroveň blízkou jmenovitému napětí. Moduly chrání zařízení jak proti příčnému přepětí (mezi vodiči), tak i podélnému mezi vodiči a zemí.
Podmínkou správné funkce přepěťové ochrany je správné uzemnění ochran.

Dodávané typy
DM-xx/n R - ohmická vazební impedance 6,8 W,
DM-xx/n L - indukční vazební impedance 100 mH,
DM-xx/n L2 - indukční vazební impedance 35 mH,
DM-xx/n L5 - indukční vazební impedance 50 mH.

xx - jm. napětí; n - počet chráněných párů 1 nebo 2

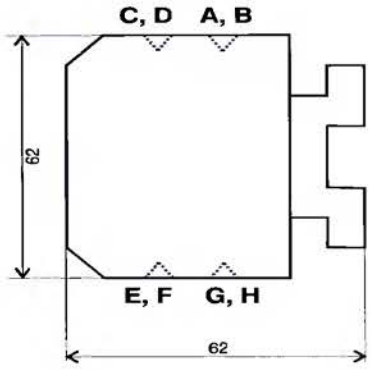
Montáž
Na lištu DIN 35 mm. Zemnící žlutozelený kabel připojit na společnou zem.

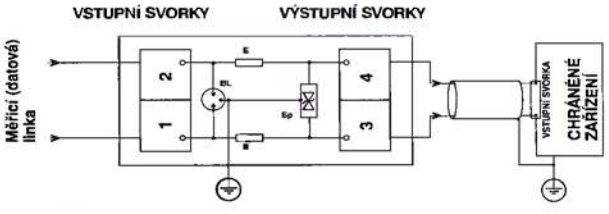
Údržba
Přístroje řady DM jsou bezúdržbové. Při jejich přetížení může dojít k přerušení vedení nebo ke galvanickému propojení žíla/žíla, žíla/zem. V tomto případě je nutno ochranu vyměnit za novou.

UPOZORNĚNÍ
Žádná ochrana řady CL a DM není vhodná pro zapojení do rozvodů nn 230V/50Hz ani do rozvodů bateriového napájení 110V, resp. 220 V DC.

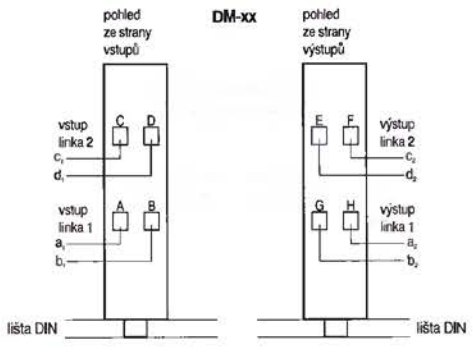
Před výměnou poškozené ochrany zkontrolujte, zda k poškození nedošlo vlivem poruchy nebo nesprávného zapojení v rozvodech nn.

Rozměry





Obr. zapojení přepěťové ochrany typové řady DM-xx



Technické parametry

Doba odezvy	pod 1 ns
Ochranný účinek před opakovaným výbojem	
Rázová vlna 8/20 µs 10 operací	10 kA
Rázová vlna 10/1 000 µs 400 operací	500 A
Zkratový proud po dobu 1 s	30 A
průřez vodiče žlutozelený	2,5 mm²
průřez vodiče pevný	max 4 mm²
průřez vodiče lanko	max 2,5 mm²

Zapojení svorek
Základní typ DM-xx

Zapojení svorek	Linka 1	Linka 2
Nechráněný vstup	A, B	C, D
Chráněný výstup	G, H	E, F

Typ DM-xx JC

Vodič	1	2	3
Nechráněný vstup	A	D	B - C
Chráněný výstup	H	E	F - G

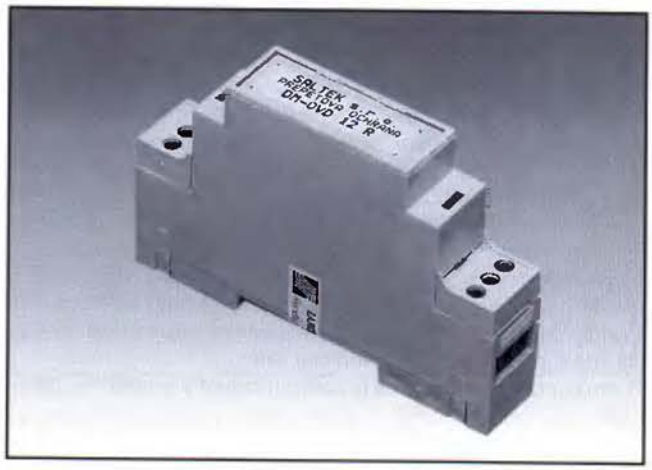
Typ [xx znamená jmenovité napětí]	Jmenovitá napětí [V=] *) (základní řada)							Max. proud ve smyčce	Mezní frekvence
DM-xx/1 R až xx/2 R	6	12	24	48	110	180	240	60 mA	1 MHz
DM-xx/1 L až xx/2 L							✆	370 mA	150 kHz
DM-xx/1 L 2							TLF	2 A	150 kHz
DM-xx/1 L 5								5 A	150 kHz
Max. zbytkové napětí [V]	11	17	36	62	121	206	275	*) Další litovolná jmenovitá napětí na zvláštní objednávku	

TLF homologováno pro telekomunikace

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

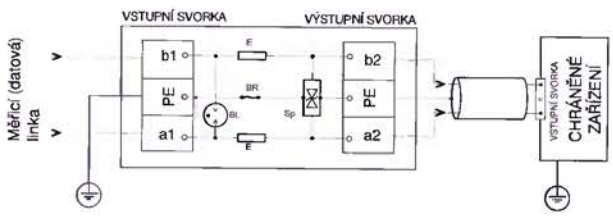
DM-xx/1 R, L, L2, L5 DJ
Univerzální ochrany datových a MaR rozvodů

Popis a použití
Přepěťové ochrany DM-xx DJ jsou určeny pro montáž na lištu DIN 35 mm, zapouzdření je provedeno v krabičce kompatibilní s jističovým modulem. Použití nacházejí při ochraně datových a měřicích linek, komunikačních rozhraní, proti pulznímu přepětí. Ochranný účinek je zajištěn hrubou a jemnou přepěťovou ochranou. Použité velmi výkonné prvky zaručují eliminaci opakovaných přepěťových pulzů až 10kA (8/20). Jemná ochrana zajišťuje další snížení přepěťové vlny až na úroveň blízkou jmenovitému napětí. Moduly chrání zařízení jak proti příčnému přepětí (mezi vodiči), tak i podélnému mezi vodiči a zemí.
Podmínkou správné funkce přepěťové ochrany je správné uzemnění ochran. Moduly jsou vyráběny v zapojení se společnou ochrannou PE a signálovou GND zemí. Je-li signálová (číslicová) zem GND napájení „plovoucí", tj. oddělená od ochranné země PE, je možné propojení zemí odstranit. Této vlastnosti lze s výhodou využít při ochraně vedení linek, kde není ochranná a signálová zem propojena.



Dodávané typy
DM-xx/1 R DJ - ohmická vazební impedance 6,8 W,
DM-xx/1 L DJ - indukční vazební impedance 100 mH,
DM-xx/1 L2 DJ - indukční vazební impedance 35 mH,
DM-xx/1 L5 DJ - indukční vazební impedance 50 mH.

xx - jmenovité napětí
1 - jeden chráněný pár



Obr. zapojení přepěťové ochrany typové řady DM-xx/1 DJ

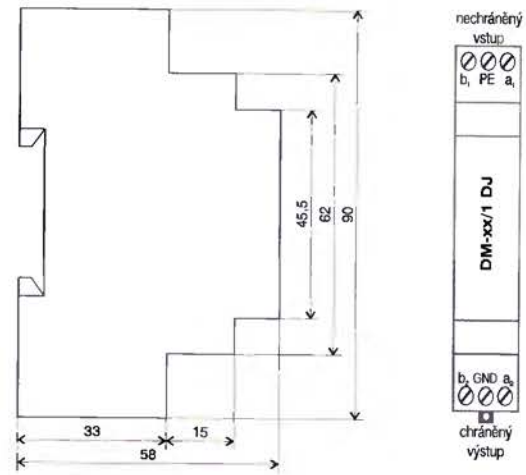
Údržba
Přístroj je bezúdržbový. Při přetížení může dojít ke galvanickému spojení vodičů s ochrannou zemí a tím k přerušení přenosu signálu. V tomto případě je nutno ochranu vyměnit za novou.

Upozornění
Žádná ochrana řady CL a DM není vhodná pro zapojení do rozvodů nn 230V/50Hz ani do rozvodů bateriového napájení 110V, resp. 220 V DC.
Před výměnou poškozené ochrany zkontrolujte, zda k poškození nedošlo vlivem poruchy nebo nesprávného zapojení v rozvodech nn.

Poznámka
Nikdy neinstalujte mechanicky poškozené zařízení, zašlete je k revizi výrobci.

Montáž
Na lištu DIN 35 mm.

Rozměry



Šířka modulu: 17,5 mm.

Technické parametry

Doba odezvy	pod 1 ns
Ochranný účinek před opakovaným výbojem	
Rázová vlna 8/20 µs 10 operací	10 kA
Rázová vlna 10/1 000 µs 400 operací	500 A
Zkratový proud po dobu 1 s	30 A
průřez vodiče žlutozelený	2,5 mm²
průřez vodiče pevný	max 2,5 mm²
průřez vodiče lanko	max 2,5 mm²

Typ [xx znamená jmenovité napětí]	Jmenovitá napětí [V=] *) (základní řada)							Max. proud ve smyčce	Mezní frekvence
DM-xx/1 R	6	12	24	48	110	180	240	80 mA	1 MHz
DM-xx/1 L							✆ TLF	370 mA	150 kHz
DM-xx/1 L 2								2 A	150 kHz
DM-xx/1 L 5								5 A	150 kHz
Max. zbytkové napětí [V]	11	17	36	62	121	206	275	*) Další libovolná jmenovitá napětí na zvláštní objednávku	

TLF homologováno pro telekomunikace

Zapojení svorek

Zapojení svorek	Linka 1
Nechráněný vstup	a_1, b_1
Chráněný výstup	a_2, b_2

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

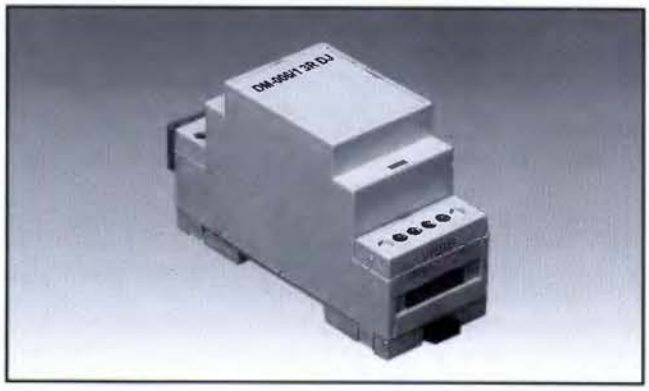
DM-xx/1 3R (L) DJ

Přepěťová ochrana pro 3-vodičová vedení

NOVINKA!

Popis a použití

Přepěťová ochrana DM-xx/1 3R (L) DJ je optimalizována pro ochranu datových 3-vodičových vedení RS-485, RS 232.
Chráněny jsou jak datové vodiče, tak i stínění kabelu. Konstrukce umožňuje připojit stínění kabelu na jednom konci vedení přes oddělovací jiskřiště, a tím zabránit vyrovnávání zemnícího potenciálu přes toto stínění.
Ochranný účinek je zajištěn hrubou a jemnou přepěťovou ochranou. Použité velmi výkonné prvky zaručují eliminaci opakovaných přepěťových pulzů až 10kA (8/20). Jemná ochrana zajišťuje další snížení přepěťové vlny až na úroveň blízkou jmenovitému napětí.
Moduly chrání zařízení jak proti příčnému přepětí (mezi vodiči), tak i proti podélnému mezi vodiči a zemí.
Podmínkou správné funkce přepěťové ochrany je správné uzemnění.



Dodávané typy

DM-xx/1 3R DJ - ohmická vazební impedance 6,8W
DM-xx/1 3L DJ - indukční vazební impedance 100μH (0.9W)

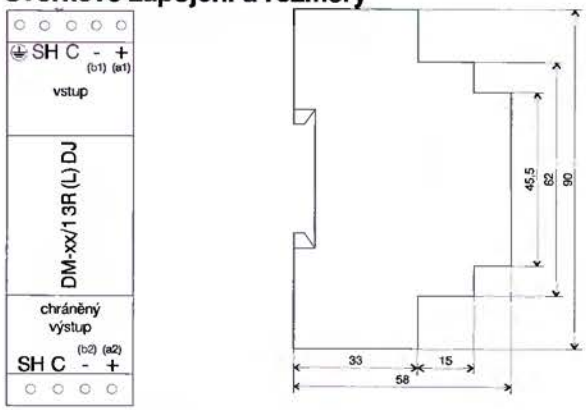
Údržba

Přístroje řady DM jsou bezúdržbové. Při jejich přetížení může dojít k přerušení vedení nebo k galvanickému propojení žíla/žíla, žíla/zem. V tomto případě je nutno ochranu vyměnit za novou.

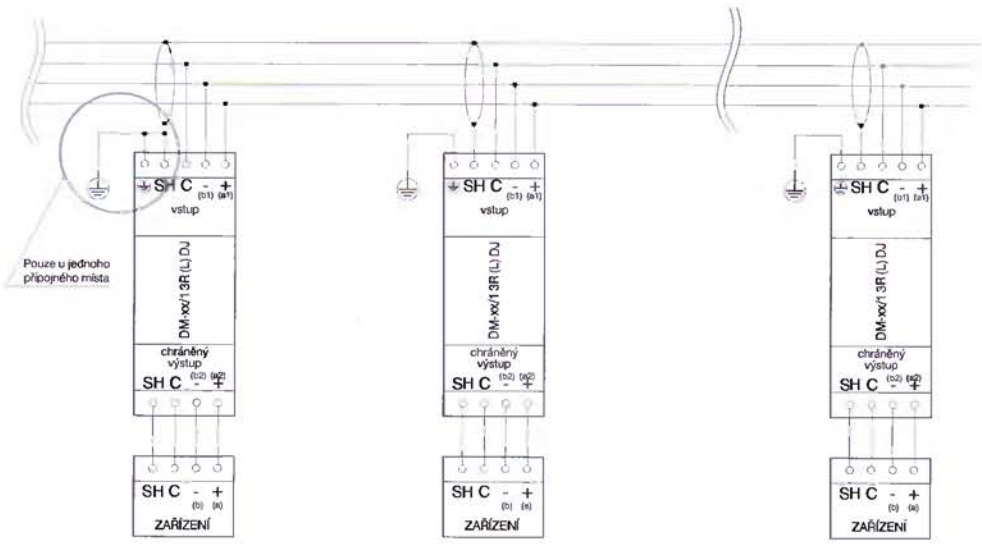
Upozornění

Žádná ochrana řady CL a DM není vhodná pro zapojení do rozvodů nn 230V/50Hz ani do rozvodů bateriového napájení 110V, resp. 220 V DC.
Před výměnou poškozené ochrany zkontrolujte, zda k poškození nedošlo vlivem poruchy nebo nesprávného zapojení v rozodech nn.
Nikdy neinstalujte mechanicky poškozené zařízení, zašlete je k revizi výrobci.

Svorkové zapojení a rozměry



+(a)	vedení linky	vodič	
-(b)	vedení linky	SH	stínění
C	COM, společný	⏚	ochranná zem



Technické parametry

Doba odezvy	pod 1 ns
Ochranný účinek před opakovaným výbojem	
Rázová vlna 8/20 μs 10 operací	10 kA
Rázová vlna 10/1 000 μs 400 operací	500 A
Zkratový proud po dobu 1 s	30 A
průřez vodiče lanko	max 2,5 mm²

Typ [xx znamená jmenovité napětí]	Jmenovitá napětí [V=] *) (základní řada)							Max. proud ve smyčce	Mezní frekvence
DM-xx/1 3R DJ	6	12	24	48	110	180	240	60 mA	1 MHz
DM-xx/1 3L DJ								370 mA	150 kHz
Max. zbytkové napětí [V]	11	17	36	62	121	206	275	*) Další libovolná jmenovitá napětí na zvláštní objednávku	

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

DM-xx/1 4R DJ

Přepěťová ochrana pro 4-vodičová vedení

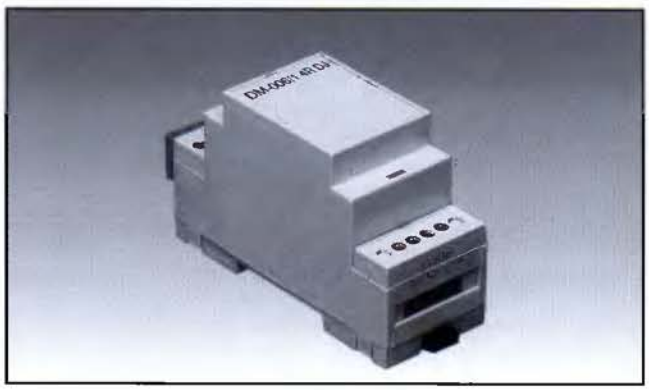
NOVINKA!

Popis a použití

Přepěťová ochrana DM-xx/1 4R DJ je optimalizována pro ochranu datových 4-vodičových vedení zejména RS-422, RS 232.

Ochranný účinek je zajištěn hrubou a jemnou přepěťovou ochranou. Použité velmi výkonné prvky zaručují eliminaci opakovaných přepěťových pulzů až 10kA (8/20). Jemná ochrana zajišťuje další snížení přepěťové vlny až na úroveň blízkou jmenovitému napětí. Moduly chrání zařízení jak proti příčnému přepětí (mezi vodiči), tak i proti podélnému mezi vodiči a zemí.

Podmínkou správné funkce přepěťové ochrany je správné uzemnění.



Dodávané typy

DM-xx/1 4R DJ - ohmická vazební impedance 6,8W

Údržba

Přístroje řady DM jsou bezúdržbové. Při jejich přetížení může dojít k přerušení vedení nebo k galvanickému propojení žíla/žíla, žíla/zem. V tomto případě je nutno ochranu vyměnit za novou.

Upozornění

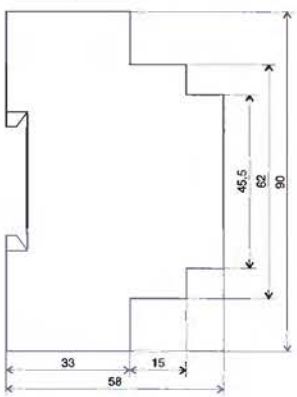
Žádná ochrana řady CL a DM není vhodná pro zapojení do rozvodů nn 230V/50Hz ani do rozvodů bateriového napájení 110V, resp. 220 V DC.

Před výměnou poškozené ochrany zkontrolujte, zda k poškození nedošlo vlivem poruchy nebo nesprávného zapojení v rozodech nn.

Nikdy neinstalujte mechanicky poškozené zařízení, zašlete je k revizi výrobci.

Svorkové zapojení a rozměry

Šířka modulu: 35 mm.

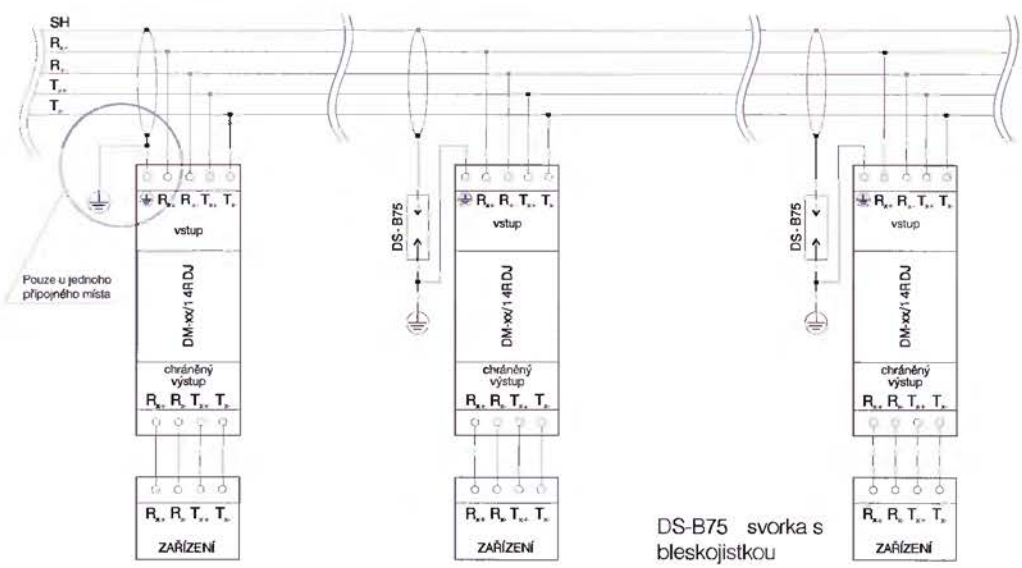


R_{x+}, R_{x-} vedení linky

T_{x+}, T_{x-} vedení linky

SH stínění

ochranná zem



DS-B75 svorka s bleskojistkou

Technické parametry

Doba odezvy	pod 1ns
Ochranný účinek před opakovaným výbojem	
Rázová vlna 8/20 µs 10 operací	10 kA
Rázová vlna 10/1 000 µs 400 operací	500A
Zkratový proud po dobu 1 s	30 A
Průřez připojovacího vodiče	max. 2,5 mm²

Typ [xx znamená jmenovité napětí]	Jmenovitá napětí [V=] *) (základní řada)							Max. proud ve smyčce	Mezní frekvence
DM-xx/1 4R DJ	6	12	24					60 mA	1 MHz
Max. zbytkové napětí [V]	11	17	36					*) Další libovolná jmenovitá napětí na zvláštní objednávku	

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

DM-PROFIBUS
Přepěťová ochrana pro sběrnici PROFIBUS

NOVINKA!

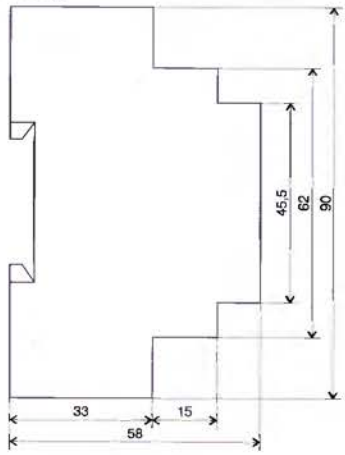
Popis a použití
Přepěťová ochrana DM-PROFIBUS je optimalizovaná pro ochranu datových vedení PROFIBUS.
Chráněny jsou jak datové vodiče, tak i stínění kabelu. Konstrukce umožňuje připojit stínění kabelu na jednom konci vedení přes oddělovací jiskřiště, a tím zabránit vyrovnávání zemnícího potenciálu přes toto stínění.
Ochranný účinek je zajištěn hrubou a jemnou přepěťovou ochranou. Použité velmi výkonné prvky zaručují eliminaci opakovaných přepěťových pulzů až 10kA (8/20). Jemná ochrana zajišťuje další snížení přepěťové vlny až na úroveň blízkou jmenovitému napětí.
Moduly chrání zařízení jak proti příčnému přepětí (mezi vodiči), tak i proti podélnému mezi vodiči a zemí.
Podmínkou správné funkce přepěťové ochrany je správné uzemnění.

Údržba
Přístroje řady DM jsou bezúdržbové. Při jejich přetížení může dojít k přerušení vedení nebo k galvanickému propojení žíla/žíla, žíla/zem. V tomto případě je nutno ochranu vyměnit za novou.

Upozornění
Před výměnou poškozené ochrany zkontrolujte, zda k poškození nedošlo vlivem poruchy nebo nesprávného zapojení v rozodech nn.

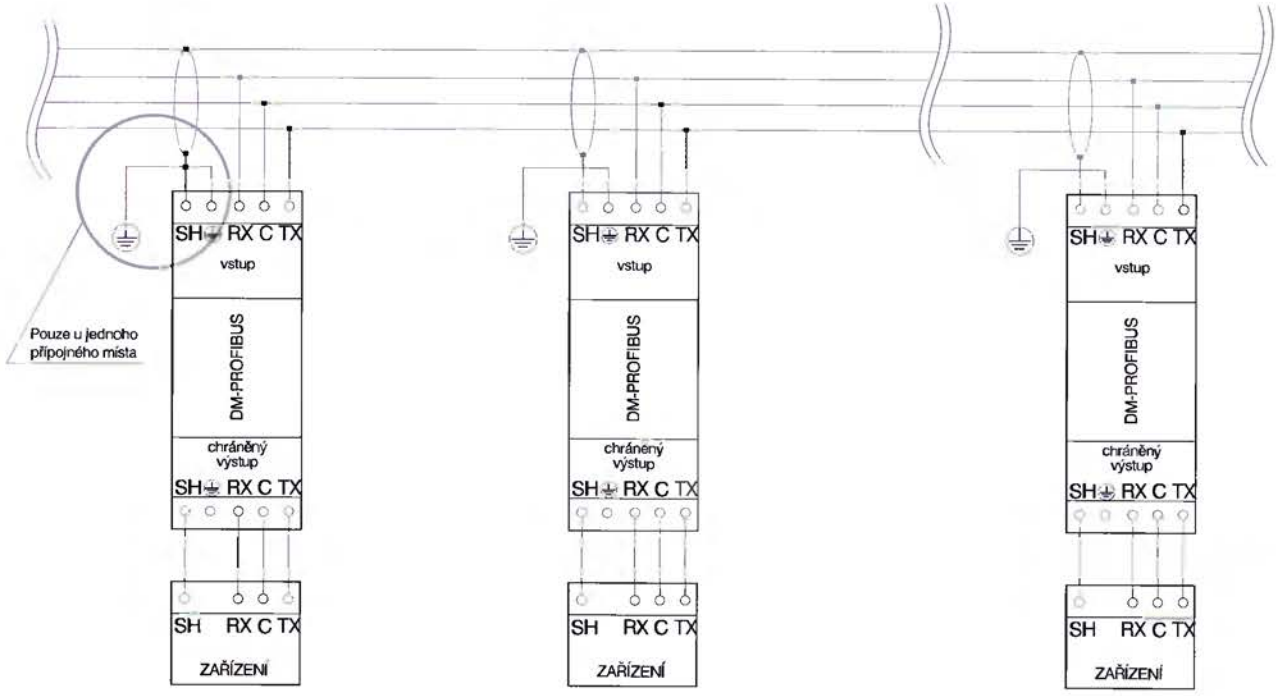
Poznámka
Nikdy neinstalujte mechanicky poškozené zařízení, zašlete je k revizi výrobci.

Svorkové zapojení a rozměry



Šířka 35 mm

RX	vedení linky
TX	vedení linky
C	COM,společný vodič
SH	stínění
⏚	ochranná zem



Technické parametry

Jmenovitá napětí [V=]	±5 V	±24 V
Jmenovitý proud	max. 60 mA	
Mezní frekvence	20 MHz	
Ochranný účinek před opakovaným výbojem		
Rázová vlna 8/20 µs 10 operací	10 kA	
Rázová vlna 10/1 000 µs 400 operací	500 A	
Zkratový proud po dobu 1 s	30 A	
Průřez vodiče lanko	max 2,5 mm²	

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

DM-xx SECURE DJ

Speciální přepěťová a nadpěťová ochrana datových a MaR rozvodů

NOVINKA!

Popis a použití

Přepěťové ochrany DM-xx SECURE DJ jsou určeny pro ochranu zařízení před účinky přepětí a zavlečeného nadpětí.
Ochranný účinek je zajištěn hrubou a jemnou přepěťovou ochranou. Použité velmi výkonné prvky zaručují eliminaci opakovaných přepěťových pulzů až 5 kA (8/20). Jemná ochrana zajišťuje další snížení přepěťové vlny až na úroveň blízkou jmenovitému napětí. Koordinace obou stupňů je zajištěna sériovou impedancí 10 Ohm. Při dodržení podmínek montáže nemůže k poškození jemné ochrany dojít.
Při výskytu zavlečeného nadpětí (např. při galvanickém spojení vodiče chráněného vedení s fázovým vodičem, při proniknutí zkratového proudu ze sítě 230 V AC do měřícího vedení apod.) ochrana skokově zvýší sériovou impedanci a omezí se napětí na výstupní svorce na úroveň jmenovité hodnoty. Když porucha zmizí, ochrana se samovolně zotaví.
Ochrana je určena k montáži na lištu DIN 35 mm, zapouzdření je provedeno v krabičce kompatibilní s jističovým modulem.
Podmínkou správné funkce přepěťové ochrany je správné uzemnění ochran.

Údržba

Přístroj je bezúdržbový.
Poruchu vstupní – hrubé přepěťové ochrany lze dálkově monitorovat pomocí přepínacích kontaktů.
Při přetížení může dojít ke galvanickému spojení vodičů s ochrannou zemí a tím k přerušení přenosu signálu.
V tomto případě je nutno ochranu vyměnit za novou.

Upozornění

Před výměnou poškozené ochrany zkontrolujte, zda k poškození nedošlo vlivem poruchy nebo nesprávného zapojení v rozvodech nn.

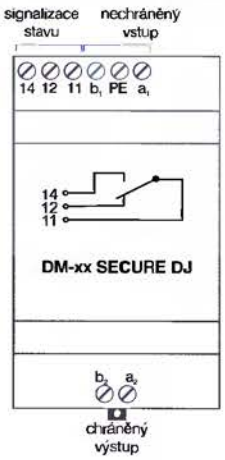
Poznámka

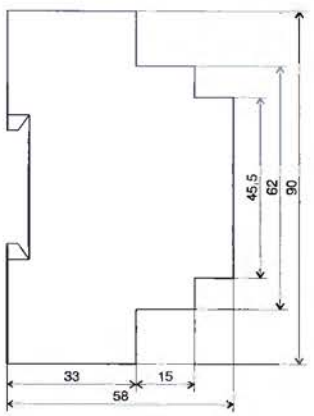
Nikdy neinstalujte mechanicky poškozené zařízení, zašlete je k revizi výrobci.

Montáž

Na lištu DIN 35 mm.

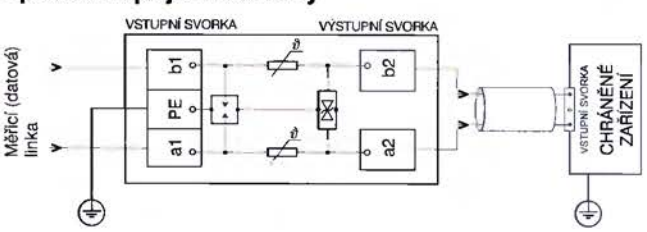
Rozměry a svorkové zapojení





Šířka modulu: 53 mm.

Způsob zapojení ochrany



Technické parametry

Jmenovitý proud	I_n	2,2 A					
Jmenovitý impulzní proud (8/20 μs)	I_{sn}	5 kA					
Max. impulsní proud (8/20 μs)	I_{smax}	8 kA					
Sériová impedance	R_s	10 Ω					
Průřez připojovacího vodiče		max 2,5 mm²					
Doba odezvy	t_a	< 1 ns					
Mezní frekvence		1 MHz					
Jmenovitá napětí [V]	6	12	24	48	110	180	240
Max. zbytkové napětí [V]	11	17	36	62	121	206	275

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

Přepěťové ochrany pro koncové telekomunikační zařízení

Popis a použití

Přepěťové ochrany typové řady OVD-D jsou konstruovány a homologovány pro použití v JTS při ochraně koncových telekomunikačních zařízení proti pulznímu přepětí.
Ochranný účinek je zajištěn hrubou a jemnou přepěťovou ochranou. Použité velmi výkonné prvky zaručují eliminaci opakovaných přepěťových pulzů až 10kA (8/20). Jemná ochrana zajišťuje další snížení přepěťové vlny až na úroveň blízkou jmenovitému napětí.
Moduly chrání zařízení jak proti příčnému přepětí (mezi vodiči), tak i proti podélnému mezi vodiči a zemí.
Podmínkou správné funkce přepěťové ochrany je správné uzemnění ochran.
Pro připojení svorky GND ochranného modulu ke GND chráněného zařízení použijte vodič o průřezu alespoň 2,5 mm^2.
Podle nových požadavků ČTÚ je jmenovité napětí jak pro tónovou tak i pro pulzní volbu 240 V.

Dodávané varianty a značení

Moduly OVD-D se dodávají v mnoha variantách lišících se způsobem montáže a zapouzdřením. Jednotlivá pouzdra jsou vybraná pro snadnou montáž v různých montážních systémech. Vyobrazení lze najít u ochran pro datová vedení DM a CL.

Upozornění

Žádná ochrana řady CL a DM není vhodná pro zapojení do rozvodů nn 230V/50Hz ani do rozvodů bateriového napájení 110V, resp. 220 V DC.
Před výměnou poškozené ochrany zkontrolujte, zda k poškození nedošlo vlivem poruchy nebo nesprávného zapojení v rozodech nn.

xx - 240 / x x xxx

- způsob zapouzdření - jen pro CL
  - **DPS** - osazená deska plošného spoje (1 - 5 párů)
  - **BOX** - zapouzdření do krabičky pro lištové rozvody (max. 2 páry)
  - **BOX W** - zapouzdření do krabičky pro instalace v interiérech (max. 2 páry)
- **R** - ohmická vazba (max. 60 mA)
- **L** - indukční vazba (max. 370 mA)
- počet chráněných párů
- **CL** - pro DPS a zapouzdření BOX, BOX W
- **DM** - verze určená pro montáž na DIN lištu 35 mm (max. 2 páry)

Příklad
CL - 240/5R DPS - osazená deska plošných spojů, 5 párů
DM - 240/2R - krabička na DIN lištu, 2 páry

Technické parametry

Doba odezvy	pod 1 ns
Ochranný účinek před opakovaným výbojem	
Rázová vlna 8/20 µs 10 operací	10 kA
Rázová vlna 10/1 000 µs 400 operací	500 A
Zkratový proud po dobu 1 s	30 A

HOMOLOGOVANÉ TYPY PŘEPĚŤOVÝCH OCHRAN PRO KONCOVÁ TELEKOMUNIKAČNÍ ZAŘÍZENÍ

Certifikát
ČTÚ 1996 9 T 646

Typ	Jmenovité napětí [V=]	Max. proud ve smyčce	Mezní frekvence
CL-TLF/2 R	240	60 mA	1 MHz
CL-TLF/2 L		370 mA	150 kHz
Max. zbytkové napětí [V]	275		

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

CHTZ
Chráněné telefonní zásuvky

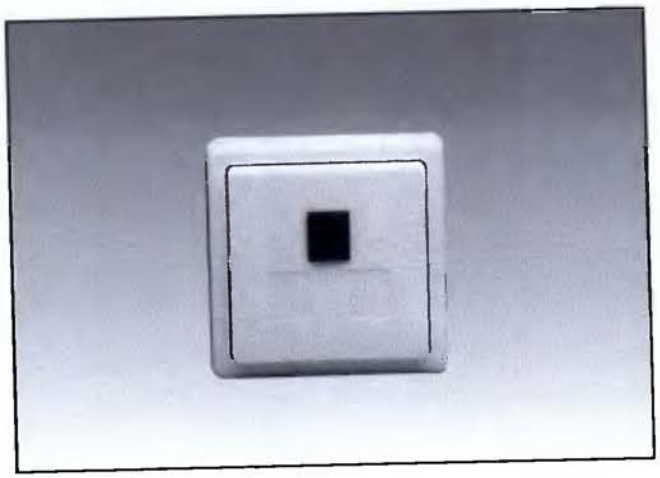
Popis a použití
Zásuvky jsou určeny k ochraně běžných koncových zařízení, tj. telefonů, faxů, záznamníků a modemů připojených k lince účastnického vedení rozvodů JTS proti pulznímu přepětí.
Konstrukce odpovídá mezinárodním doporučením o ochraně proti přepětí v telekomunikacích.
Přepěťová ochrana linkové části je zajištěna pomocí moderních prvků speciálně konstruovaných pro použití v telekomunikacích.
K připojení k vedení linky slouží šroubovací svorka a zvláštní svorka pro ochrannou zem. Chráněné zařízení se připojuje standardní zásuvkou RJ-12 6/6.

Dodávané varianty:
Vyráběny jsou telefonní zásuvky CLASSIC a TANGO v provedení jednonásobné a dvojnásobné. U typu TANGO je dodáván kompletní spodek zásuvky bez rámečku.
Chráněné telefonní zásuvky s VF filtrem jsou dodávány pouze jako jednonásobné.

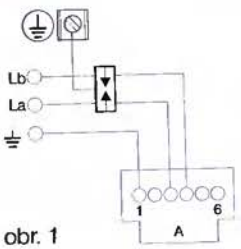
Značení chráněných telefonních zásuvek
CHTZx-xx X

- provedení
  - **C** - CLASSIC
  - **T** - TANGO
- **Aa** - jednonásobná
  1A/2a - dvojnásobná
- **bez označení** - s přepěťovou ochranou bez kontroly celistvosti linky
  U - s přepěťovou ochranou a kontrolou celistvosti linky

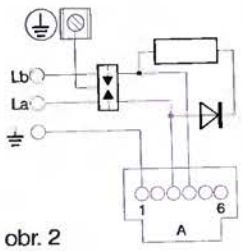
Příklad: CHTZU-Aa C - telefonní zásuvka s přepěťovou ochranou a kontrolou celistvosti linky v provedení CLASSIC



Zapojení



obr. 1



obr. 2

typ	obr.
CHTZ Aa	1
CHTZU Aa	2

přepěťová ochrana
svorka

Technické parametry

		CHTZ	CHTZF
jmenovité napětí	U_r	200V	200V
max. provozní napětí	U_{max}	240 V	240 V
jmenovitý proud	i_n	200 mA	200 mA
nominální impulzní proud (8/20 µs)	i_{nmax}	5 kA	5 kA
max. impulzní proud (8/20 µs)	i_{max}	10 kA	10 kA
jednorázové přetížení proudem při 230V/50Hz po dobu 20 ms	I_{max}	30 A	30 A
zbytkové napětí při i_{nmax} 5kA	U_{zbyt}	300 V	300 V
doba odezvy	ta	≤ 1 ns	≤ 1 ns
vazební impedance	R_i	6,8 Ω	6,8 Ω
propustné frekvenční pásmo		—	0 - 100 kHz
útlum		—	> 45dB pro f = 300kHz - 100MHz

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

DM-ISDN/S0 DJ, DL-ISDN/S0
Přepěťové ochrany pro ISDN/S0

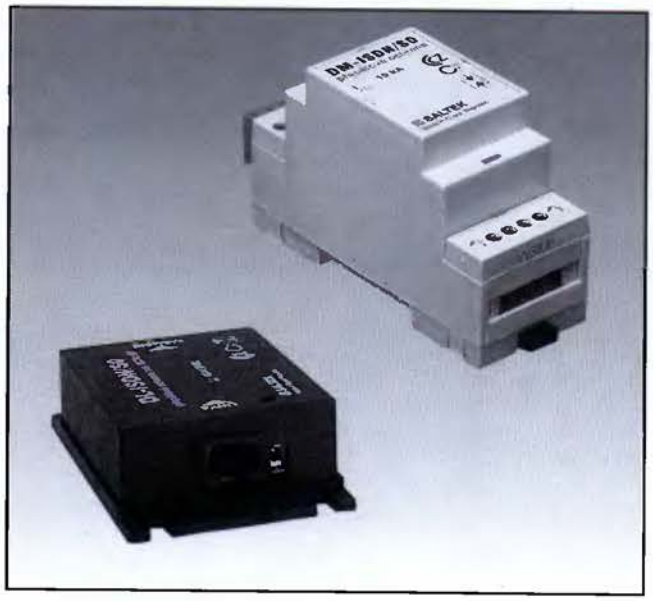
NOVINKA!

Popis a použití
Přepěťové ochrany DM-ISDN/S0 DJ a DL-ISDN/S0 jsou určeny pro ochranu datových zařízení připojených k S/T rozhraní linek ISDN.
Ochranný účinek je zajištěn hrubou a jemnou přepěťovou ochranou. Použité velmi výkonné prvky zaručují eliminaci opakovaných přepěťových pulzů až 10kA (8/20). Jemná ochrana zajišťuje snížení přepěťové vlny až na úroveň blízkou jmenovitému napětí. Moduly chrání zařízení jak proti příčnému přepětí (mezi vodiči), tak i proti podélnému mezi vodiči a zemí.

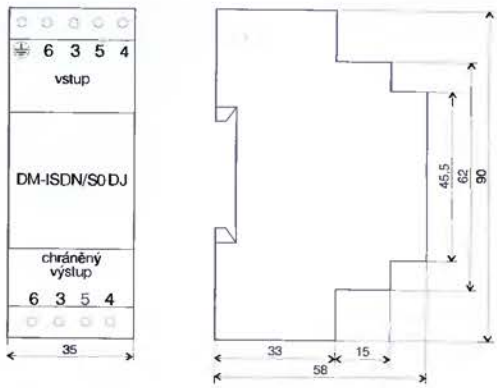
Dodávané typy
DM-ISDN/S0 DJ - krabička na lištu DIN se svorkovnicí
DL-ISDN/S0 - krabička na zeď s konektory RJ45

Údržba
Přístroje řady DM a DL jsou bez údržbové. Při jejich přetížení může dojít k přerušení vedení nebo k galvanickému propojení žíla/žíla, žíla/zem. V tomto případě je nutno ochranu vyměnit za novou.

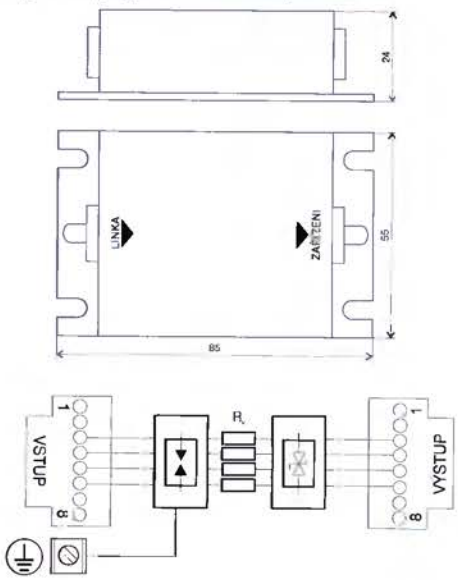
Upozornění
Podmínkou správné funkce přepěťové ochrany je správné uzemnění.
Před výměnou poškozené ochrany zkontrolujte, zda k poškození nedošlo vlivem poruchy nebo nesprávného zapojení v rozodech nn.
Nikdy neinstalujte mechanicky poškozené zařízení, zašlete je k revizi výrobci.



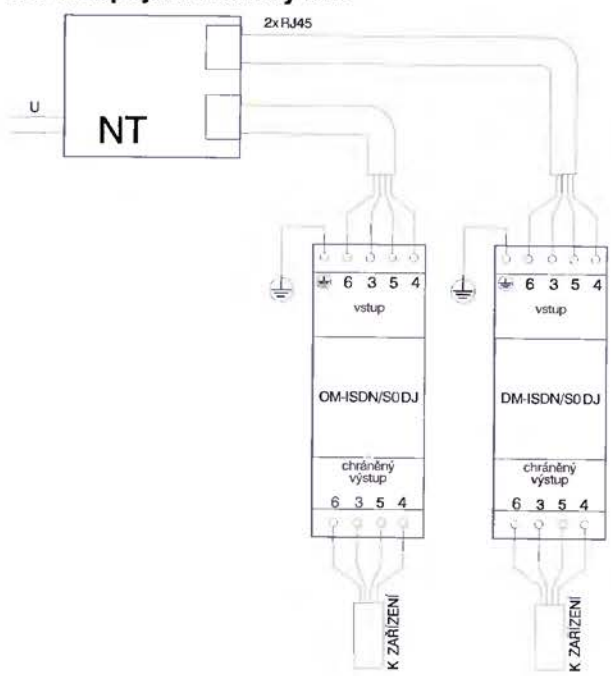
Svorkové zapojení a rozměry DM-ISDN/S0
Označení svorek odpovídá číslování kontaktů (pinů) konektorů RJ45.



Rozměry a zapojení DL-ISDN/S0



Příklad zapojení ochrany DM



Technické parametry

Doba odezvy	pod 1 ns
Přenosová rychlost	128 kbps
Vazební impedance	1 Ω
Vložený útlum	0,3 dB
Zkratový proud po dobu 1 s	30 A
Průřez vodiče lanko	max 2,5 mm²
Ochranný účinek před opakovaným výbojem	
Rázová vlna 8/20 μs 10 operací (I_n)	10 kA
Rázová vlna 10/1 000 μs 400 operací	500 A
Ochranná úroveň při I_n linka/linka	60 V
linka/zem	600 V

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

DL-TLF
Přepěťová ochrana pro telefonní linku

NOVINKA!

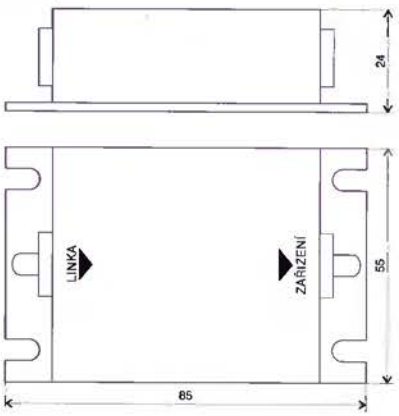
Popis a použití
Přepěťová ochrana DL-TLF je určena k ochraně běžných koncových zařízení - telefonů, faxů, záznamníků a modemů připojených k lince účastnického vedení rozvodů JTS proti pulznímu přepětí.
Ochranný účinek je zajištěn hrubou a jemnou přepěťovou ochranou. Použité velmi výkonné prvky zaručují eliminaci opakovaných přepěťových pulzů až 10kA (8/20). Jemná ochrana zajišťuje snížení přepěťové vlny až na úroveň blízkou jmenovitému napětí. Moduly chrání zařízení jak proti příčnému přepětí (mezi vodiči), tak i proti podélnému mezi vodiči a zemí.

Připojení
Ochrana je osazena dvěma konektory RJ12. Ochrana se připojuje krátkým propojovacím kabelem na vstupní konektor chráněného rozhraní. Žlutozelený vodič se připojí k ochrané zemi chráněného zařízení.

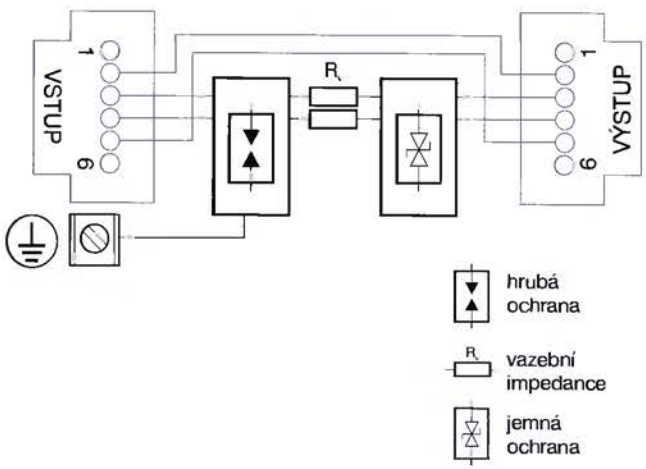
Údržba
Přístroje řady DL jsou bezúdržbové. Při jejich přetížení může dojít k přerušení vedení nebo k galvanickému propojení žíla/žíla, žíla/zem. V tomto případě je nutno ochranu vyměnit za novou.

Upozornění
Podmínkou správné funkce přepěťové ochrany je správné uzemnění.
Před výměnou poškozené ochrany zkontrolujte, zda k poškození nedošlo vlivem poruchy nebo nesprávného zapojení v rozodech nn.
Nikdy neinstalujte mechanicky poškozené zařízení, zašlete je k revizi výrobci.

Rozměry



Zapojení ochrany



Technické parametry

Jmenovité napětí	U_n	200 V
Jmenovitý proud	I_n	60 mA
Jmenovitý impulzní proud (8/20 μs)	I_{sn}	10 kA
Maximální impulzní proud (8/20 μs)	I_{smax}	20 kA
Maximální. zbytkové napětí	U_{zmax}	275 V
Vazební impedance	R_z	6,8 W
Doba odezvy	t_a	< 1 ns
Konektory		RJ12
Max. průřez zemnícího vodiče		4 mm^2

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

DLSA-xx ISDN, ETH, TW
Přepěťové ochrany pro LSA PLUS lišty

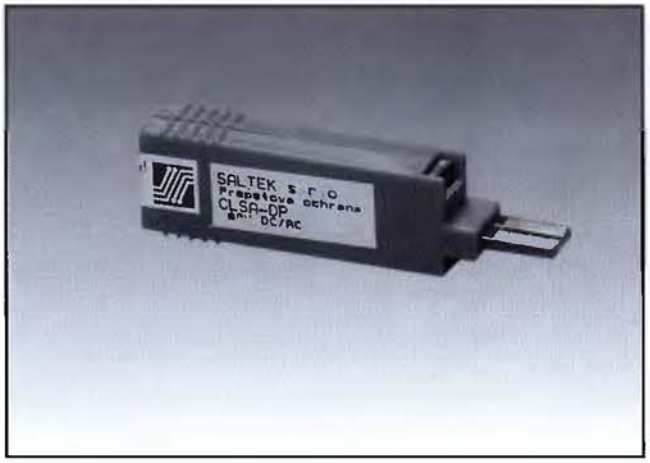
Popis a použití

Speciální přepěťové ochrany pro informační, datové a počítačové systémy do samozářezových rozpojovacích lišt LSA-PLUS (Krone).

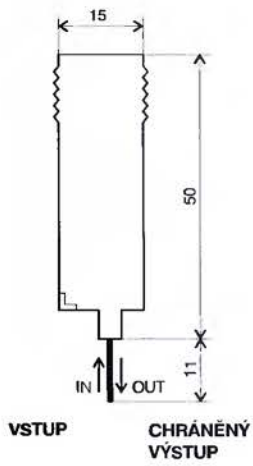
Přepěťové ochrany DLSA-xx jsou optimalizovány pro použití při ochraně datových linek, linek ISDN a strukturovaných rozvodů proti pulznímu přepětí. Technologie PLUG-IN umožňuje jejich dodatečné použití při ochraně linky. Použité velmi výkonné prvky zaručují eliminaci opakovaných přepěťových pulzů až 5kA (8/20). Jemná ochrana zajišťuje další snížení přepěťové vlny až na úroveň blízkou jmenovitému napětí.

Ochranný účinek je zajištěn hrubou a jemnou přepěťovou ochranou. Trojpólová bleskojistka zajišťuje hrubou ochranu, speciální zapojení diod s extrémně krátkou dobou odezvy (pod 1 ns) ochranu jemnou. Modul chrání zařízení jak proti příčnému přepětí (mezi vodiči), tak i podélnému mezi vodiči a zemí. Jeden modul chrání vždy 1 pár vodičů linky.

Pro připojení zemnění se používá hřebínková uzemňovací lišta (na zvláštní objednávku).



Rozměry



Dodávané varianty

Typ	Jmenovité napětí	Použití
DLSA-ISDN	190 V DC	ISDN
DLSA-ETH	8 V DC/AC	sítě ETHERNET 10BASE T
DLSA-TW	15 V DC/AC	terminálové sítě

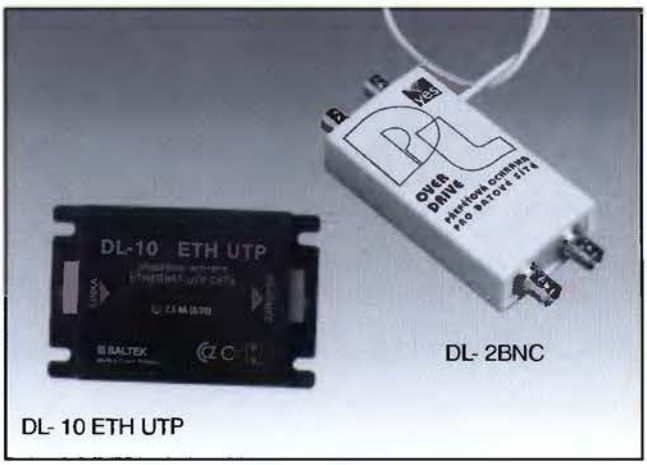
Technické parametry

Verze		ISDN	ETH	TW
jmenovitý proud	i_n	100 mA	100 mA	100 mA
max. impulzní proud (8/20)	I_{max}	5 kA	5 kA	5 kA
zkratový proud	i_{max}	2 A	1 A	2 A
sériový odpor	R	15 Ω	—	10 Ω
mezní frekvence	f_{max}	2 MHz	20 MHz	1,5 MHz

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

DL- 1BNC, 2BNC, DL-10 ETH UTP
Ochrany pro sítě Ethernet 10Base2, 10BaseT

Popis a použití
Přepěťové ochrany pro rozvody sítí typu Ethernet
DL- 1BNC je určen pro ochranu jednoho segmentu, resp. jednoho vstupu, v síti typu Ethernet 10Base2.
DL- 2BNC je osazen dvěma samostatnými moduly typu DL-1BNC. Je určen pro ochranu dvou segmentů, resp. dvou vstupů na T-kus u síťových karet.
Ochranný účinek je zajištěn dvoustupňovou ochranou sestavenou z trojpólových bleskojistek a speciálního nízkokapacitního h ybridního obvodu se subnanosekundovou dobou odezvy. O chrany typu DL- chrání zařízení jak proti příčnému přepětí (mezi v odiči), tak proti podélnému přepětí (mezi vodiči a zemí).
Použití přepěťové ochrany zvýší stejnosměrnou impedanci chráněného vedení asi o 1Ω.
Ochrany DL-1BNC resp. 2BNC jsou osazeny 2 resp. 2 x 2 konektory BNC.



Připojení
Ochrana se připojuje přímo na vstupní konektor chráněného rozhraní, nebo se k němu připojí krátkým propojovacím kabelem. Ž lutozelený vodič se připojí k ochrané zemi chráněného zařízení

Dodávané varianty
DL-1BNC F/M - 1 chráněný segment, konektory BNC: vstup female/ výstup male
DL-1BNC F/F - 1 chráněný segment, konektory BNC: vstup female/ vstup female
DL-2BNC - 2 chráněné segmenty, konektory BNC: vstup female/ výstup male
DL-10 ETH UTP - chráněný 1 segment UTP, konektory RJ45 UTP

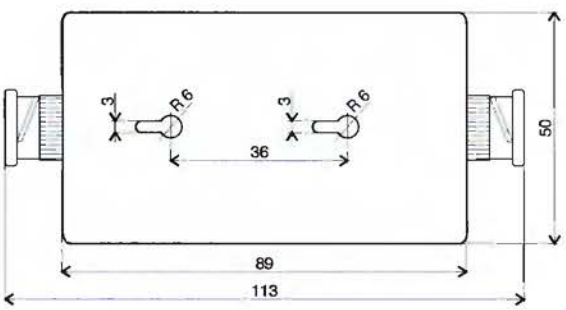
konektory F - female (samička)
M - male (sameček)

Údržba
Přístroj je bezúdržbový. Při přetížení může dojít ke galvanickému spojení vodičů s ochranou zemí a tím k přerušení přenosu signálu. V tomto případě je nutno ochranu vyměnit za novou.

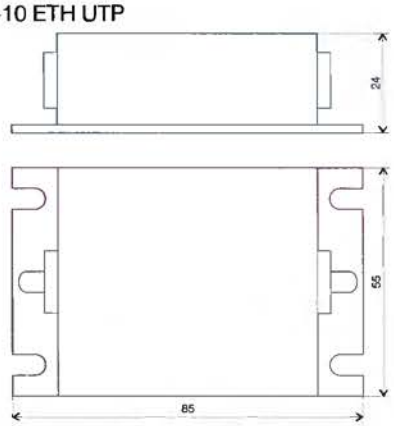
Upozornění
Před výměnou poškozené ochrany zkontrolujte zda, k poškození nedošlo vlivem poruchy nebo nesprávného zapojení v rozvodech nn.

Poznámka
Nikdy neistalujte mechanicky poškozené zařízení, zašlete je k revizi výrobci.

Rozměry
DL- 1BNC, 2BNC



DL-10 ETH UTP



Technické parametry

Doba odezvy	<1 ns
Ochranný účinek před opakovaným výbojem	
Rázová vlna 8/20 µs 10 operací	10 kA
Rázová vlna 10/1 000 µs 400 operací	500 A
Zkratový proud po dobu 1s	30 A
Sériový odpor	1 Ω
Vložený útlum	≤ 1 dB
Mezní frekvence	20 MHz

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

DL-100ETH, DL-RACK PANEL 24 PORTS
Ochrany pro sítě Ethernet 100BaseT

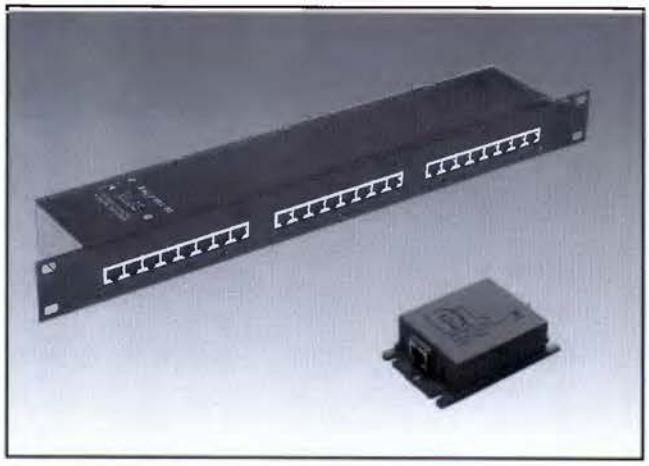
Popis a použití
Přepěťové ochrany typové řady DL-100 ETH jsou určeny pro ochranu vedení jedné linky, resp. jednoho vstupu v síti LAN ETHERNET 100 MHz. Ochranný účinek je zajištěn přepěťovou ochranou speciální konstrukce.

Dodávané varianty:
DL-100 ETH UTP - konektor RJ45 UTP, počet chráněných párů 4
DL-RACK PANEL 24 PORTS
DL 100 ETH STP - konektor RJ54 STP, počet chráněných párů 4
DL- RACK PANEL - panel pro 24 modulů přepěťové ochrany do 19" stojanů. Panel je možno osadit 8, 16 a 24 moduly přepěťové ochrany
DL-100 ETH RACK MODUL 8 PORTS UTP
Vstup i výstup: konektor RJ45
DL-100 ETH RACK MODUL 8 PORTS STP
Vstup i výstup: konektor RJ45 STP

Rozměry
DL-RACK PANEL je určen k montáži do 19" stojanů. Výška panelu je 1U.
Rozměry: 44 x 480 x 73 (v x š x h)

Instalace
Výstup přepěťové ochrany se připojí co možná nejblíže chráněnému zařízení. Žlutozelený vodič nutno řádně uzemit.
Připojení
Ochrana se připojuje přímo na vstupní konektor chráněného rozhraní, nebo se k němu připojí krátkým propojovacím kabelem. Žlutozelený vodič se připojí k ochrané zemi chráněného zařízení.

Údržba

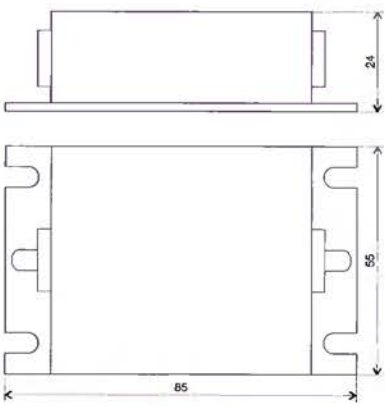


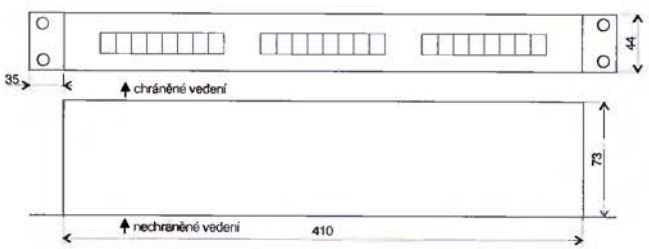
Přístroj je bezúdržbový. Při přetížení může dojít ke galvanickému spojení vodičů s ochranou zemí a tím k přerušení přenosu signálu. V tomto případě je nutno ochranu vyměnit za novou.

Upozornění
Před výměnou poškozené ochrany zkontrolujte, zda k poškození nedošlo vlivem poruchy nebo nesprávného zapojení v rozvodech nn.

Poznámka
Nikdy neistalujte mechanicky poškozené zařízení, zašlete je k revizi výrobci.

Rozměry





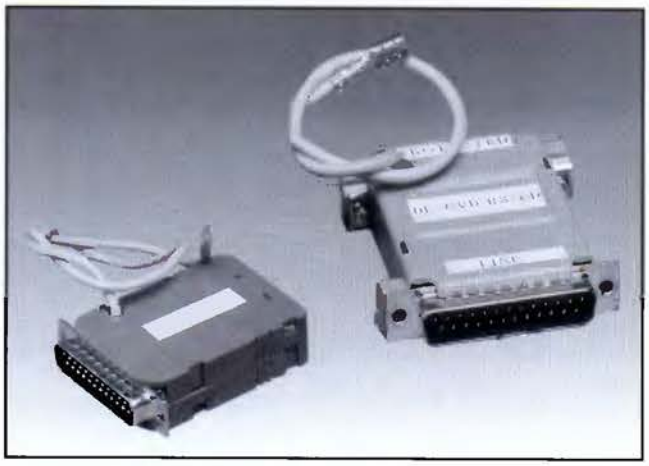
Technické parametry

Doba odezvy	ns	< 1
Ochranný účinek před opakovaným výbojem		
Jmenovitý impulzní proud		2,5 kA (8/20 µs)
Sériový odpor	Ω	1
Vložený útlum	dB	≤ 2
Mezní frekvence	MHz	100
Rozměry š × v × d	mm	55 × 85 × 24

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

DL-RS / DD
Ochrany pro rozhraní RS232, RS422, RS485

Popis a použití
Ochrana sériových portů počítačů nebo řídících sytémů, rozhraní tiskáren apod. před účinky pulzního přepětí.
Modul je osazen výkonnými supresorovými diodami.
Dodávané varianty konektorů
DL-RS/DD
Modul je osazen konektory D-SUB25 FEMALE a D-SUB25 MALE. Chráněné piny 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 20. Pin č. 1 je spojen s ochranným zemnícím vodičem.
DL-RS/DD9
Modul je osazen konektory D-SUB9 FEMALE a D-SUB9 MALE. Chráněné jsou všechny piny.

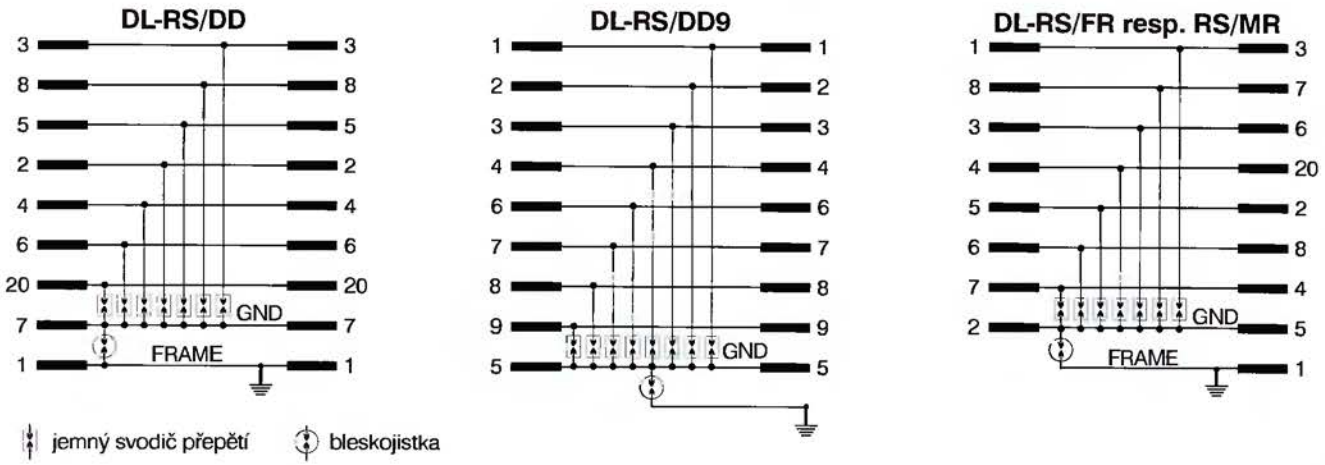


Připojení
Ochrana se připojuje přímo na vstupní konektor chráněného rozhraní, nebo se k němu připojí krátkým propojovacím kabelem. Žlutozelený vodič se připojí k ochrané zemi chráněného zařízení.

Údržba
Přístroj je bezúdržbový. Při přetížení může dojít ke galvanickému spojení vodičů s ochranou zemí a tím k přerušení přenosu signálu. V tomto případě je nutno ochranu vyměnit za novou.

Upozornění
Před výměnou poškozené ochrany zkontrolujte, zda k poškození nedošlo vlivem poruchy nebo nesprávného zapojení v rozvodech nn.
Nikdy neinstalujte mechanicky poškozené zařízení, zašlete je k revizi výrobci.

Zapojení



Technické parametry

Konektory		D-SUB25, D-SUB9 FEMALE, resp. MALE, RJ45 (dle verze)
Rozměry š × v × d [mm]		42 × 16 × 65 33 × 16 × 65 (D-SUB9)
Doba odezvy	t	pod 1 ns
Ochranný účinek před opakovaným výbojem		
Modul jako celek: Jmenovitý impulzní proud (8/20ms)	I_{sn}	2,5 kA
Hodnoty pro 1 vodič/vodič: Jmenovitý impulzní proud (8/20ms)	I_{sn}	500 A
Ochraná úroveň při Isn	U_{zmax}	≤24 V (vodič/vodič) ≤200V (vodič/zem)
Přenosová rychlost		1 MBit/sec

Dodávané varianty

	Konektory								
	vstupní					výstupní			
	DSUB25		DSUB9		RJ45	DSUB25		DSUB9	
	F	M	F	M		F	M	F	M
DL RS/FR	X								
DL RS/MR		X							
DL RS/DD	X						X		
DL RS/DD9			X						X

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

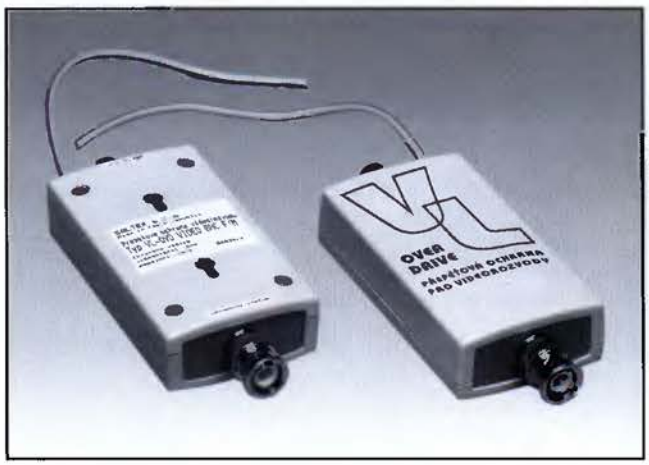
VL-video BNC
Ochrany pro videorozvody

Popis a použití
VL je určen pro ochranu videokamer a dalších aktivních prvků videorozvodů - ochráněn je videovstup i napájecí vedení. Použité velmi výkonné prvky zaručují eliminaci opakovaných přepěťových pulzů až 10 kA (8/20). Jemná ochrana zajišťuje další snížení p řepěťové vlny až na úroveň blízkou jmenovitému napětí.
Ochranný účinek je zajištěn dvoustupňovou ochranou sestavenou z trojpólových neradioaktivních bleskojistek a speciálního n ízkokapacitního hybridního obvodu se subnanosekundovou d obou odezvy. Moduly typu VL chrání zařízení jak proti příčnému p řepětí (mezi vodiči), tak proti podélnému přepětí (mezi vodiči a zemí). Použití přepěťové ochrany zvýší stejnosměrnou imped anci chráněného vedení asi o 1 Ω (v každé žíle). Je nutné počítat s útlumem zvýšeným o cca 1 dB.
Moduly VL obsahují plnohodnotnou ochranu videorozvodu i napájecího vedení. Jsou osazeny konektory BNC resp. F, nebo svorkami pro připojení video signálu. Vodiče napájecího vedení se připojují ke šroubovací svorkovnici. V základním provedení je obvod ochrany napájení dimenzován na 370 mA, na požádání budou dodány moduly s jmenovitým proudem 2 A resp. 5 A. Na zvláštní objednávku může být modul dodán s krytím až IP 65.

Instalace
Ochrany řady VL se instalují přímo na vstupní konektor ochráněného zařízení, nebo se s ním propojí co nejkratším kabelem. Žlutozelený vodič se připojí na ochrannou zem (svorku) chráněného zařízení. Při instalaci dbáme na to, aby nedošlo k souběhu přívodního a propojovacího kabelu.
Modul VL se montuje zasunutím na dva šrouby.

Údržba
Přístroje řady VL jsou bezúdržbové. Při jejich přetížení může dojít k přerušení vedení nebo ke galvanickému propojení žíla/žíla, žíla/zem. V tomto případě je nutno ochranu vyměnit za novou.

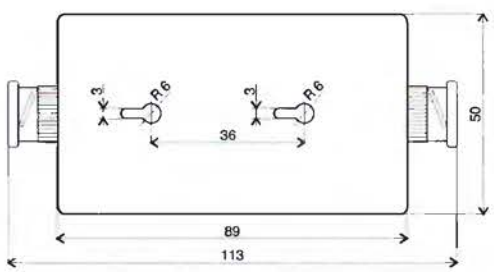
Upozornění
Před výměnou poškozené ochrany zkontrolujte, zda k poškození nedošlo vlivem poruchy nebo nesprávného zapojení v rozvodech nn.



Poznámka
Nikdy neinstalujte mechanicky poškozené zařízení, zašlete je k revizi výrobci.

Typy osazovaných konektorů
BNC MALE, FEMALE 50 Ω
F-konektor 50 Ω
Svorka, max. průřez 1,5 mm²

Dodávají se typy pro napájecí napětí 12V=, 24V= a 48 V=.

Rozměry


Technické parametry

Část pro videorozvody	
Doba odezvy	pod 1 ns
Ochranný účinek před opakovaným výbojem	
Rázová vlna 8/20 ms 10 operací	10 kA
Rázová vlna 10/1 000 ms 400 operací	500 A
Zkratový proud po dobu 1 s	30 A
Vložený útlum	≤ 1 dB
Mezní frekvence	20 MHz

Část pro napájení	
Doba odezvy	pod 1 ns
Ochranný účinek před opakovaným výbojem	
Rázová vlna 8/20 ms 10 operací	10 kA
Rázová vlna 10/1 000 ms 400 operací	500 A
Zkratový proud po dobu 1 s	30 A
Jmenovitý proud	370 mA
Rozměry [mm]	50×25×90

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

VL-video BNC

Ochrana video signálu

VL VIDEO 1BNC in/out*	- 1 linka, BNC konektor
VL VIDEO 2BNC in/out*	- 2 linky, BNC konektor
VL VIDEO 1F	- 1 linka, F konektor
VL VIDEO 2F	- 2 linky, F konektor
VL VIDEO 1SV	- 1 linka, svorky
VL VIDEO 2SV	- 2 linky, svorky

*) in - vstup; out - výstup možnost volby typu konektoru BNC MALE (M) nebo FEMALE (F)

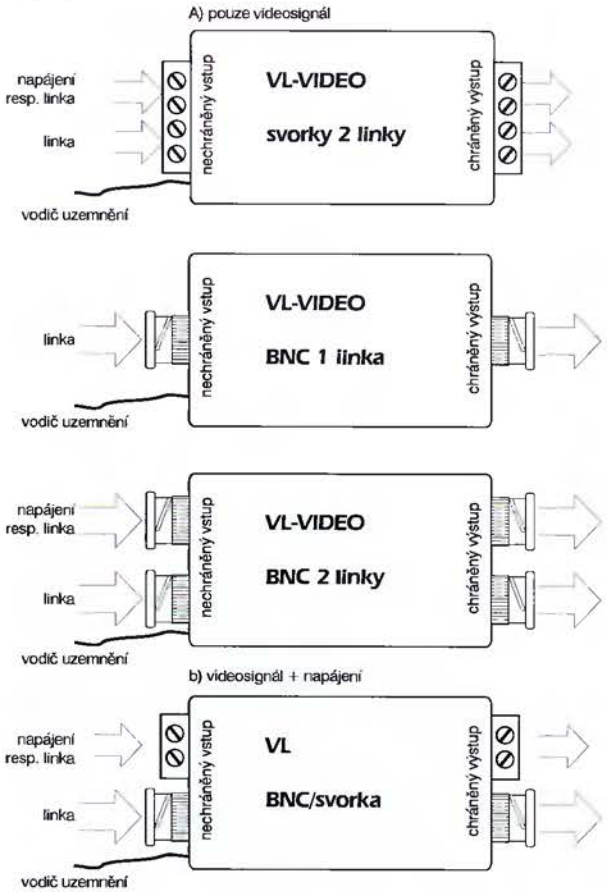
Ochrana video signálu a napájení

VL - xx kk sv

- sv - SV - označení pro svorky nápájení
- kk - typ konektoru
  - BNC
  - F
  - SV - svorka
- xx - napájecí napětí 12 V, 24 V, 48V

Příklad: VL 24 F SV - ochrana pro video signál s konektorem F a napájení 24 V

Zapojení



SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

VL-T
Ochrany pro videorozvody a videokamery

NOVINKA!

Popis a použití
Přepěťová ochrana pro videorozvody určená pro aplikace v místech s nebezpečím vyrovnávacích proudů stíněním

VL-T je určen pro ochranu videokamer a dalších aktivních prvků video rozvodů. Použitá konstrukce dvojstupňové ochrany zaručuje eliminaci velmi vysokých opakovaných přepěťových pulsů až 10 kA (8/20) a následné snížení přepěťové vlny (střední vodič/stínění) až na úroveň blízkou jmenovitému napětí. Ochrana umožňuje zapojit stínění kabelu alternativně přímo na ochrannou svorku nebo oddělit stínění pomocí oddělovacího jiskřiště reagujícím od 90V. Tento způsob připojení je zejména vhodný do aplikací s vysokými rozdíly zemních potenciálů, kde hrozí vyrovnávání těchto zemních potenciálů stíněním video rozvodů (např. v průmyslu, a/nebo při překlenování velkých vzdáleností).

Instalace
Ochrany řady VL-T doporučujeme instalovat přímo na vstupní konektor chráněného zařízení, nebo s ním propojit co nejkratším kabelem.
Ochranou zem připojíme do svorky; připojíme-li ji do polohy označené ⏚ bude zároveň spojeno stínění kabelu se zemí. Připojením ochranné země do svorky označené ⏀ oddělíme stínění od země pomocí oddělovacího jiskřiště.
Při instalaci dbáme na to, aby nedošlo k souběhu přívodního a propojovacího kabelu.

Údržba
Přístroje řady VL-T jsou bezúdržbové. Při jejich přetížení může dojít k přerušení vedení nebo ke galvanickému propojení žíla/žíla, žíla/zem. V tomto případě je nutno ochranu vyměnit za novou.

Upozornění
Před výměnou poškozené ochrany zkontrolujte, zda k poškození nedošlo vlivem poruchy nebo nesprávného zapojení v rozvodech nn.

Poznámka
Nikdy neinstalujte mechanicky poškozené zařízení, zašlete je k revizi výrobci.

Varianty:
konektory **BNC 75**
VL - B 75 T F/M
VL - B 75 T F/F
VL - B 75 T M/F(F – Female, M – Male)
VL - B 75 T M/M

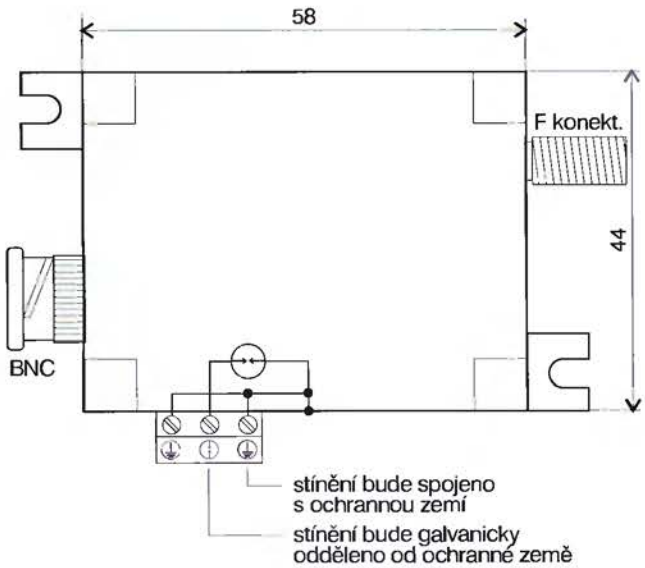
kombinace konektorů F a BNC 75
VL - F/B 75 T F/F

Poznámka:
kombinace konektorů F a BNC75, umožňuje připojit ochranu přímo na vstupní konektor kamery, odpadá převodka konektorů F/BNC. Vhodné zejména pro kamery PHILIPS.

konektory F
VL – F T F/F

kombinace svorka a konektor F
VL – SV/F T S/F

Rozměry a svorkové zapojení



Technické parametry

Mezní frekvence	30 MHz
Jmenovitý impulsní proud (8/20)	10 kA
Vložená impedance	1 Ω
Jmenovité napětí	10 V=
Vložený útlum	0,3-0,5 dB
Doba odezvy - stř. vodič/stínění	1 ns
stř. vodič nebo stínění/zem	100 ns
Rozměry (h x š x v)	44 x 58 x 17

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

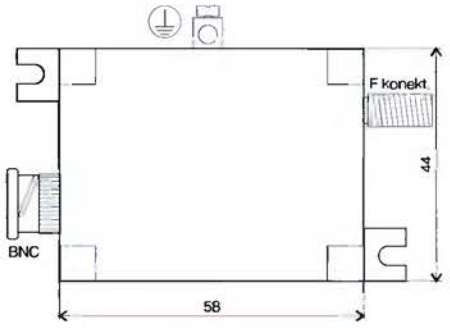
VL-VIDEO F/BNC MINIBOX
Ochrany pro videorozvody a videokamery

Popis a použití

VL-video F/BNC MINIBOX je určen pro ochranu signálu videokamer. Použité velmi výkonné prvky zaručují eliminaci opakovaných přepěťových pulzů až 10 kA (8/20). Jemná ochrana zajišťuje další snížení přepěťové vlny až na úroveň blízkou jmenovitému napětí. Přepěťová ochrana je optimalizována pro ochranu videokamer BURLE.

Ochranný účinek je zajištěn dvoustupňovou ochranou sestavenou z trojpólových neradioaktivních bleskojistek a speciálního n ízkokapacitního hybridního obvodu se subnanosekundovou d obou odezvy. Přístroj chrání zařízení jak proti příčnému přepětí (mezi vodiči), tak proti podélnému přepětí (mezi vodiči a zemí). P oužití přepěťové ochrany zvýší stejnosměrnou impedanci chrá-

Rozměry



Technické parametry

Část pro videorozvody	
Doba odezvy	pod 1 ns
Ochranný účinek před opakovaným výbojem	
Rázová vlna 8/20 µs 10 operací	10 kA
Rázová vlna 10/1 000 µs 400 operací	500 A
Zkratový proud po dobu 1 s	30 A
Vložený útlum	≤ 1 dB
Mezní frekvence	20 MHz

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

DS-xx B, BxT, V, D
Jednostupňové ochrany

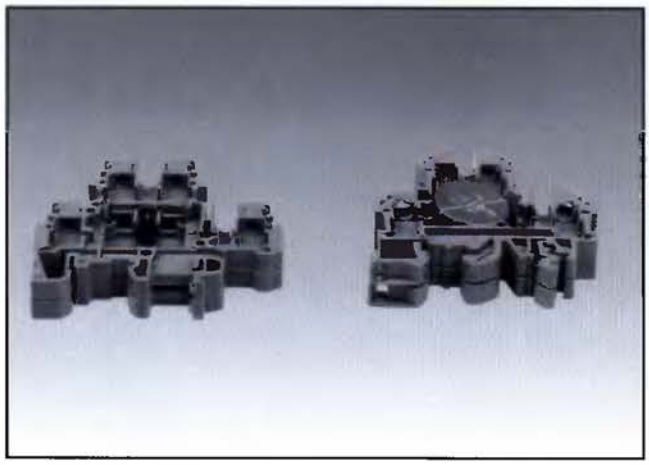
Popis a použití

Dvouřadé svorky se zabudovanou hrubou nebo jemnou ochranou proti přepětí umožňují jednoduchou montáž i při dodatečné o chraně rozvodů a vstupů především u měřící a regulační techiky.

Svorky jsou určeny pro ochranu jednožilového vedení proti podélnému přepětí (žíla/zem), nebo pro ochranu dvoužilového vedení proti příčnému přepětí (žíla/žíla).

DS-xx B x T svorky s trojpólovou bleskojistkou slouží pro ochranu vedení proti příčnému přepětí (žíla/žíla) i proti podélnému přepětí (žíla/zem).

Svorky jsou určeny pro montáž na lištu DIN 35 mm.



Typy

DS-xx B jsou osazeny výkonovými bleskojistkami s jmenovitým svodovým proudem až 20 kA (8/20μs). Slouží pro hrubou ochranu linek měřících rozvodů, resp. datových nebo komunikačních rozhraní. Volitelné zapalovací napětí bleskojistek vytváří řadu v intervalu 75 až 1000 V=.

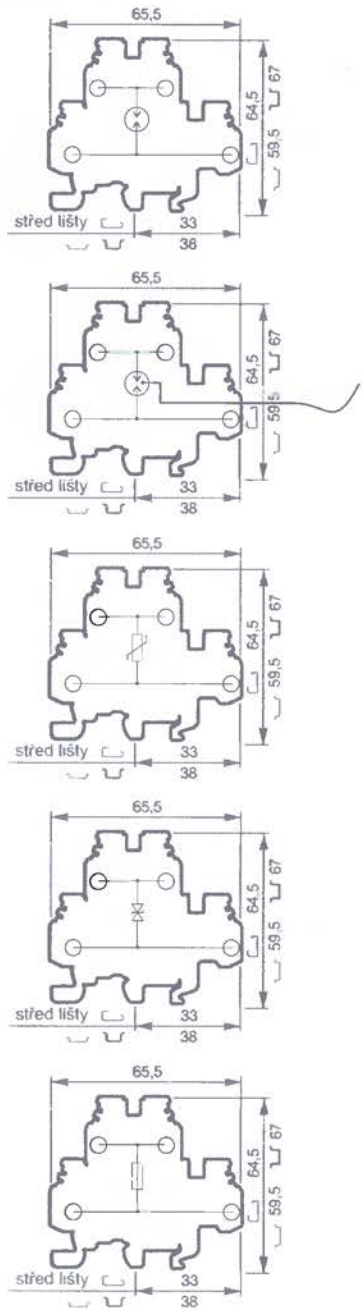
DS-xx B x T jsou osazeny výkonovými trojpólovými bleskojistkami s jmenovitým svodovým proudem až 20 kA (8/20μs). Slouží pro hrubou ochranu linek měřících rozvodů, resp. datových nebo komunikačních rozhraní proti příčnému i podélnému přepětí. Volitelné zapalovací napětí bleskojistek vytváří řadu v intervalu 150 až 400 V».

DS-xx V jsou osazeny výkonovými varistory s jmenovitým svedeným proudem až 6,5 kA (8/20μs) v řadě nominálních napětí od 30 do 500 V». Svorky řady V» jsou určeny pro ochranu rozhraní, napájecích rozvodů a pod. Vzhledem k jejich fyzikálním vlastnostem doporučujeme zajištění jejich kontroly svorkou DS-xx F USE.

DS-xx D jsou osazeny velmi rychlými a výkonovými supresorovými diodami s dobou reakce <1 ns, jmenovitý svedený v ýkon až 1,5 kW (8/20μs). Jsou určeny k jemné ochraně datových rozhraní, čidel, kontaktů apod. Volitelná řada nominálních napětí pokrývá interval 6 až 240 V =. Na zvláštní objednávku lze do dat i jiné napětí.

DS-xx FUSE - svorka osazená pojistkou s vysokou vypínací schopností. Je určena ke kontrole neporušenosti varistorů svorek typu DS-xx V. Pojistka odpojí varistor v případě jeho poruchy.

Rozměry a schéma zapojení



Technické parametry

Průřez vodiče	
Pevný vodič	0 - 4 mm²
Lankový vodič	0 - 4 mm²
Doporučená délka odizolování	8,5 mm
Doporučené odtažení	0,5 - 0,8 Nm
Jmenovitý proud max.	26 A

	Zapalovací napětí U	Jmenovitý svedený proud (8/20ms) I	Doba odezvy t
DS-B 90	90 V =	20 kA	100 ns
DS-B 240	240 V =	20 kA	100 ns
DS-B 90 T	90 V =	20 kA	100 ns
DS-B 250 T	250 V =	20 kA	100 ns
	Jmenovité napětí U		
DS-V 30	30 V ≈	1 kA	25 ns
DS-V 75	75 V ≈	4,5 kA	25 ns
DS-V 130	130 V ≈	4,5 kA	25 ns
DS-V 275	275 V ≈	6,5 kA	25 ns
DS-D 6	6 V =	1,5 kW	≤ 1 ns
DS-D 12	12 V =	1,5 kW	≤ 1 ns
DS-D 24	24 V =	1,5 kW	≤ 1 ns
DS-D 48	48 V =	1,5 kW	≤ 1 ns
DS-D 110	110 V =	1,5 kW	≤ 1 ns
DS-D 180	180 V =	1,5 kW	≤ 1 ns
DS-D 220	220 V =	1,5 kW	≤ 1 ns

DS- FUSE F 6,3 A	zkratová odolnost 1 500 A
DS- FUSE F 10 A	zkratová odolnost 300 A
DS-K	boční stěna svorky
DS-BJS61	zkratovací pásek 10 pólů
DS-EVD6D	šroub-podložka-sloupek

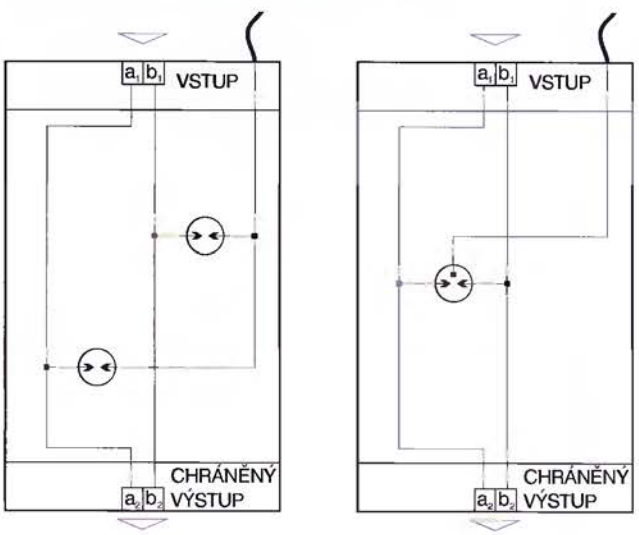
SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

BD-xx, xxT
Svodič bleskových proudů

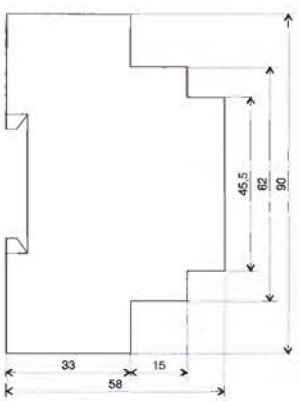
Popis a použití
BD-xx je svodič bleskových proudů určený k ochraně dvoužilových sdělovacích, datových a jiných vedení na rozhraní zón bleskové ochrany ZBO 0 (možnost přímého zásahu blesku) a ZBO 1 (oblast chráněná před přímým zásahem blesku zdí) - tj. zpravidla na vstupu vedení do objektu. Typ BD-xx chrání jedno vedení proti podélnému přepětí, typ BD-xxT proti příčnému i podélnému přepětí. Ochrana se montuje na lištu DIN 35 mm.
BD-xx, resp. BD-xxT obsahuje speciálně upravené jiskřiště schopné pohltit indukované přepětí způsobené nepřímým úderem blesku. Výkonové zdvojené, resp. trojpólové jiskřiště je zalito do speciální hmoty. Zapoudření je provedeno v plastové krabičce kompatibilní s jističovým modulem. K chráněnému vedení se připojuje pomocí svorek. Uzemňovací kovový pásek slouží k připojení k ochranné zemi.
Svodič je dodáván ve dvou verzích BD-xx, což je dvojice výkonových jiskřišť a BD-xxT představující třípólové výkonové jiskřiště. Statické zapalovací napětí je uvedeno v tabulce.
Novinky BDR-90 T a BDR-250 T mají vestavěnou vazební koordinační impedanci a je možné je instalovat do bezprostřední blízkosti svodičů přepětí řady CL a DM.

Doporučení
K úplné ochraně vlastních elektrických a elektronických zařízení je nutno osadit všechny datové a napájecí vstupy těchto zařízení příslušným typem střední a jemné resp. kombinované ochrany tj. svodiče přepětí.
Pro zajištění koordinace funkce svodičů bleskových proudů a svodičů přepětí je nutné, aby délka vedení mezi nimi byla min. 5 až 10 m nebo musí být použity svodiče BDR s vestavěnou koordinační impedancí.

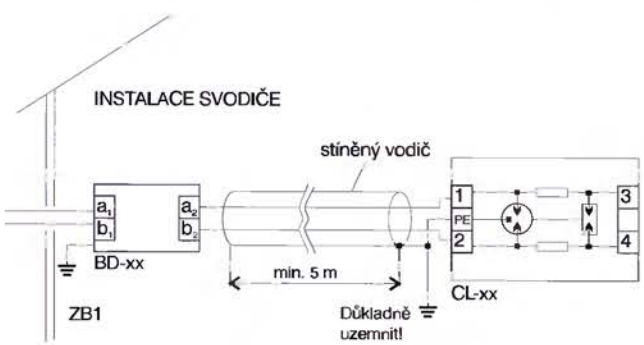
Zapojení
a1, b1 vstupní svorky linky
a2, b2 výstupní svorky linky
Pozn.: U přepěťové ochrany nezáleží na orientaci - nemusí se dbát na polaritu signálu na svorce, pouze je nutné zachovat stejné svorky pro danou žílu (např. a1 - a2, b1 - b2).



Rozměry



šířka modulu 35 mm



Dodávané varianty

Typový název	Zapalovací nap. [V=]	Dynamické zap. 1kV/µs
BD-90	90	600
BD-230	230	800
BD-90 T	90	800
BD-250 T	250	900
BDR-90 T	90	800
BDR-250 T	250	900

Doba odezvy [ns]	100
Jmenovitý proud [A]	16
Mezní frekvence [MHz]	20
Zkušební impulzní proud (10/350 µs) na žílu [kA]	5
Jmenovitý svedený proud (8/20 µs) min. 10× [kA]	10, resp. 20 pro „T"
Max. svedený proud (8/20 µs) 1× [kA]	20, resp. 40 pro „T"
Max. proud 1/2 cyklu - 50 Hz [A]	20
Průřez připoj. vodiče [mm²]	2,5

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

FX-TV, FX-F, FX-B
Svodič bleskových proudů pro koaxiální vedení

X-program

Popis a použití
Slouží k ochraně koaxiálních přijímacích a vysílacích vedení, televizních systémů, kamer, TV přijímačů jako výkonný svodič bleskových proudů.
Ochrany obsahují speciální výkonné jiskřiště schopné omezit indukované přepětí způsobené nepřímým úderem blesku.

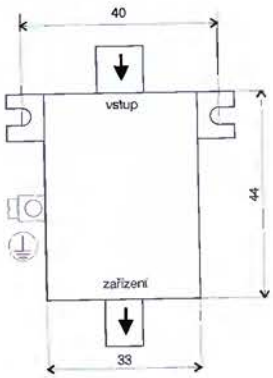
Připojení
Ochrana se připojuje přímo na vstupní konektor chráněného rozhraní, nebo se k němu připojí krátkým propojovacím kabelem. Zemnící svorka se propojí žlutozeleným vodičem s ochrannou zemí chráněného zařízení.

Údržba
Přístroj je bezúdržbový. Při přetížení může dojít ke galvanickému spojení vodičů s ochranou zemí a tím k přerušení přenosu signálu. V tomto případě je nutno ochranu vyměnit za novou.

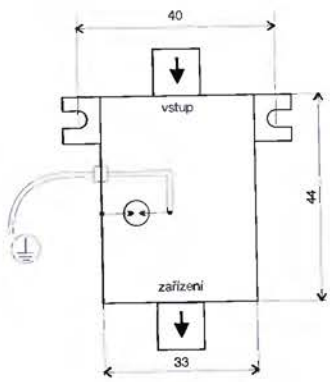
Upozornění
Před výměnou poškozené ochrany zkontrolujte, zda k poškození nedošlo vlivem poruchy nebo nesprávného zapojení v rozvodech nn.

Poznámka
Nikdy neistalujte mechanicky poškozené zařízení, zašlete je k revizi výrobci.

Rozměry FX-xxx



FX-xxx T



Dodávané varianty

	Jm. napětí	mez. trek.	konektor
Kovové pouzdro se spojuje s ochrannou zemí			
FX - xxx TV	90V =, 230V =	862 MHz	IEC 75
FX - xxx F75 F/F	90V =, 230V =	2,05 GHz	F
FX - xxx B50 F/F, resp. F/M	90V =, 230V =	2,05 GHz	BNC 50
Kovové pouzdro je galvanicky oddělené od ochranné země (označení "T")			
FX - xxx TV **T**	90V =, 230V =	2,05 GHz	IEC 75
FX - xxx F75**T** F/F	90V =, 230V =	2,05 GHz	F
FX - xxx B50**T** F/F, resp. F/M	90V =, 230V =	2,05 GHz	BNC 50

Vysvětlivky: xxx - jmenovité napětí
F - female (samička)
M - male (sameček)

Technické parametry

		F konektor, BNC konektor		
		IEC konektor		
Přenosové pásmo	MHz	4,0 - 47,0	47 - 862	862 - 2050
Průchozí útlum	dB	<0,5	<0,5	<2,0
Jmenovité napětí	V=	90, 230		
Dynamické zap. napětí 1kV/µs	V=	600		
Jmenovitý impulzní proud	kA	2,5 (10/350µs)		
Maximální impulzní proud	kA	5 (10/350µs)		
Uzemňovací svorka	mm^2	4		

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

SX-TV, SX-F, SX-B
Přepěťová ochrana pro koaxiální vedení

X-program

Popis a použití
Přepěťové ochrany typové řady SX slouží jako jemná ochrana koaxiálních vedení přijímacích a vysílacích vedení, televizních systémů, kamer a TV přijímačů proti pulznímu přepětí.
Konstrukce ochran umožňuje rychlou odezvu na přepěťový pulz a zároveň minimální útlum přenášeného signálu.
Ochrana se instaluje bezprostředně před chráněné zařízení pomocí konektorů.
Ochranu je třeba připojit na anténní zem, popř. na díly, jež jsou s anténní zemí propojeny, pomocí vodiče o průřezu min. 4 mm^2.
V případě dlouhých anténních svodů a dále na rozhraní zón ZBO0 a ZBO1 doporučujeme instalovat hrubou ochranu např. typu FX. V těchto případech je třeba zachovat vzdálenost min. 5 m mezi jemnou ochranou SX a hrubou ochranou FX k zajištění koordinace obou stupňů ochran.

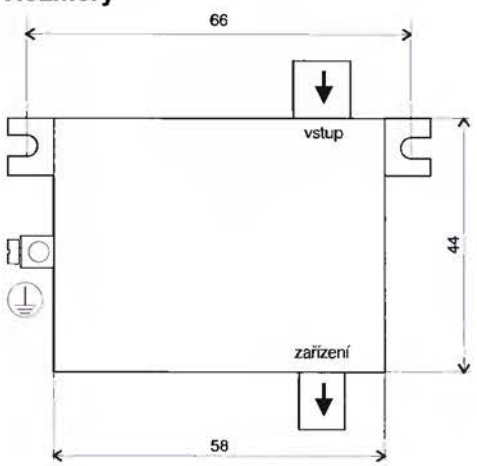
Připojení
Ochrana se připojuje přímo na vstupní konektor chráněného rozhraní, nebo se k němu připojí krátkým propojovacím kabelem. Z emnící svorka se propojí žlutozeleným vodičem s ochrannou z emí chráněného zařízení.

Údržba
Přístroj je bezúdržbový. Při přetížení může dojít ke galvanickému spojení vodičů s ochranou zemí a tím k přerušení přenosu signálu. V tomto případě je nutno ochranu vyměnit za novou.

Upozornění
Před výměnou poškozené ochrany zkontrolujte, zda k poškození nedošlo vlivem poruchy nebo nesprávného zapojení v rozvodech nn.

Poznámka
Nikdy neistalujte mechanicky poškozené zařízení, zašlete je k revizi výrobci.

Rozměry



Dodávané varianty

Nový způsob značení!	použití	mez. frek.	konektor
SX - 090 TV	jemná přepěťová ochrana, TV rozvody	862 MHz	IEC 75
SX - 090 F50 F/F	jemná přepěťová ochrana, satelitní systémy	2,05 GHz	F
SX - 090 B50 F/F, resp. **F/M**	jemná přepěťová ochrana, video systémy	2,05 GHz	BNC 50

F - female (samička)
M - male (sameček)

Technické parametry

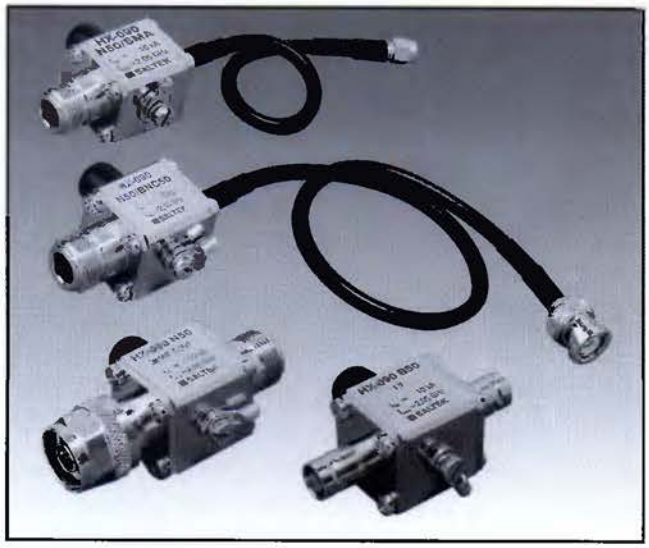
		F konektor, BNC konektor		
		IEC konektor		
Přenosové pásmo	MHz	4,0 - 47,0	47 - 862	862-2050
Průchozí útlum	dB	<1,5	<1	<1,5
Útlum stínění	dB	>75	>75	>55
Napětí dálkového napájení	V=	<65		
Proud dálkového napájení	A	<4		
Jmenovitý impulzní proud	kA	1,5 (8/20 µs)		
Maximální impulzní proud	kA	3.5 (8/20 µs)		
Ochranná úroveň (při I_n = 1,5 kA)	V	350		
Průřez připoj. vodiče [mm]		**4**		

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

HX
Přepěťová ochrana pro koaxiální vedení

X-program

Popis a použití
Speciální přepěťové ochrany typové řady HX jsou určeny k instalaci na rozhraní zón ZBO 0 a 1. Slouží k ochraně zařízení telekomunikačních, radiových a radioreléových systémů.
Ochrany obsahují výkonné výbojkové bleskojistky umožňující omezit indukované přepětí způsobené nepřímým úderem blesku.
Ochrany jsou v celokovovém provedení.



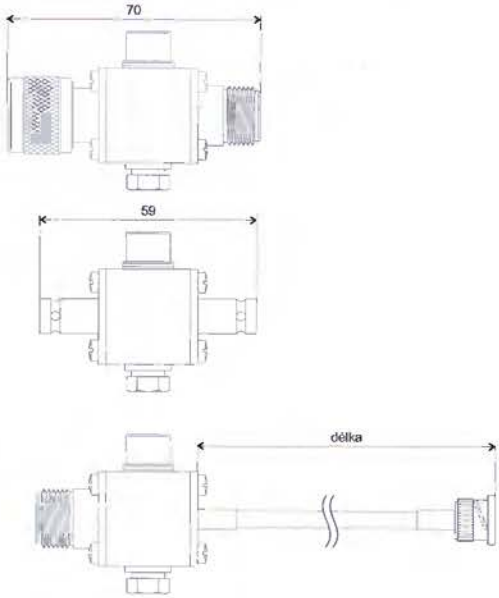
Připojení
Ochrana se připojuje přímo na vstupní konektor chráněného rozhraní, nebo se k němu připojí krátkým propojovacím kabelem. Zemnící svorka se propojí žlutozeleným vodičem průřezu min. 6 mm^2 s ochrannou zemí chráněného zařízení.

Údržba
Přístroj je bezúdržbový. Při přetížení může dojít ke galvanickému spojení vodičů s ochranou zemí a tím k přerušení přenosu signálu. V tomto případě je nutno ochranu vyměnit za novou.

Upozornění
Před výměnou poškozené ochrany zkontrolujte, zda k poškození nedošlo vlivem poruchy nebo nesprávného zapojení v rozvodech nn.

Poznámka
Nikdy neistalujte mechanicky poškozené zařízení, zašlete je k revizi výrobci.

Rozměry HX



Dodávané varianty:

	Jm. napětí	mez. frek.	konektor	přenášený výkon	
HX - 090 N50 F,M/F,M	90V =	2,5 GHz	N 50	400 W	
HX - 230 N50 F,M/F,M	230 V=	2,5 GHz	N 50	400 W	
HX - 090 B50 F/F	90V =	2,0 GHz	BNC 50	400 W	
HX - 230 B50 F/F	230 V=	2,0 GHz	BNC 50	400 W	
HX - 090 N50/B50 F,M/L/M*)	90V =	2,0 GHz	N50/BNC 50	200 W	
HX - 230 N50/B50 F,M/L/M*)	230 V=	2,0 GHz	N50/BNC 50	200 W	
HX - 090 N50/SMA F/L/M*)	90V =	2,5 GHz	N50/SMA	200 W	pro pojítka BREEZNET
HX - 230 N50/SMA F/L/FR*)	230 V=	2,5 GHz	N50/SMA	200 W	pro pojítka Z-COM

*) Provedení ochrany typu HX s výstupním kabelem optimalizované délky (L) dle přenášené frekvence
F - female (samička), M - male (sameček), FR - samička s převlečnou matkou

Technické parametry

Přenosové pásmo	f	<2,5 GHz	
Průchozí útlum		< 0,2 dB pro f ≤ 2,0 GHz; <0,4 dB pro f ≤ 2,5 GHz	
Jmenovitá impedance	Z	50 Ω	
Jmenovitá napětí	U_N	90 V=	230 V=
Jmenovitý impulzní proud I_{SN}	I_{SN}	10 kA	
Maximální impulzní proud I_{smax}	I_{smax}	20 kA	
Přenášený výkon	P	400 W, resp. 200 W provedení s kabelem	
Zbytkové přepětí při I_{SN}	U_z	<900 V	
Doba odezvy	t	<100 ns	

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

SKO-xx 1VS DJ, 2VS DJ

Kombinovaný svodič bleskových proudů s přepěťovou ochranou pro ochranu vedení stejnosměrného napájení

Popis a použití

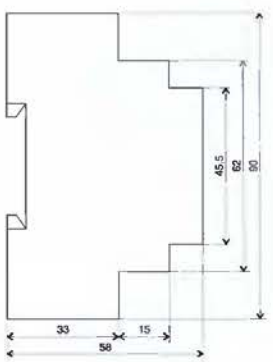
Modul SKO-xx je kombinovaný svodič bleskových proudů s přepěťovou ochranou určený k ochraně vedení stejnosměrného napájení proti přepětí.
Svodič chrání vedení jak proti příčnému (žíla/žíla), tak proti podélnému (žíla/země) přepětí. Ochrana se montuje na lištu DIN 35 mm.
Ochranný modul je zalit do speciální hmoty. Zapouzdření je provedeno v plastové krabičce kompatibilní s jističovým modulem. K chráněnému vedení se připojuje pomocí svorkovnice, k připojení ochranné země slouží vodič zakončený okem.

Dodávané typy

	xx = jm. napětí
SKO- xx 1VS DJ	24V, 48V, 130V, 250V DC
SKO- xx 2VS DJ	24V, 48V, 130V, 250V DC

(pozn. DJ - jističový modul na DIN lištu)

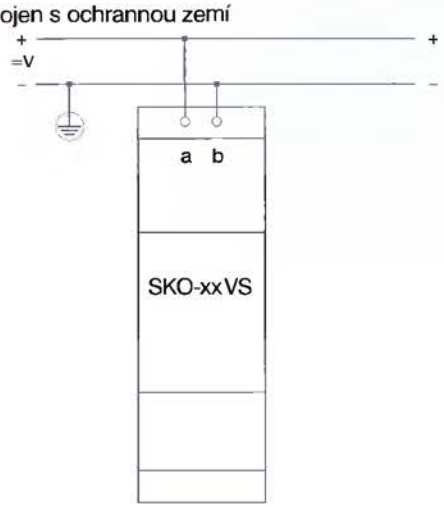
Rozměry



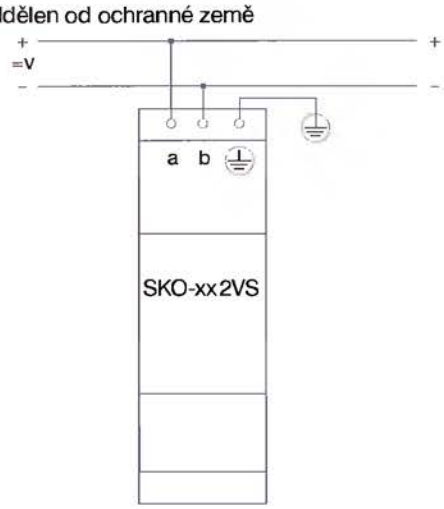
Šířka modulu: 35 mm.

Zapojení

– pól je spojen s ochrannou zemí



– pól je oddělen od ochranné země



Technické parametry

Doba odezvy [ns] žíla/žíla	< 25
Doba odezvy [ns] žíla/zem	100
Mezní frekvence [MHz]	20
Zkušební impulzní proud (10/350 µs) žíla/zem [kA]	5
Jmenovitý svedený proud (8/20 µs) žíla/zem [kA]	10
Jmenovitý svedený proud/výkon (8/20 µs) žíla/zem	5 [kA]
Max. proud 1/2 cyklu - 50 Hz [A]	20
Průřez vodiče [mm²]	**2,5**

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

CLEX-xx/n R (L)

Přepěťové ochrany v nevýbušném provedení (EEx em II C T5)

Popis a použití

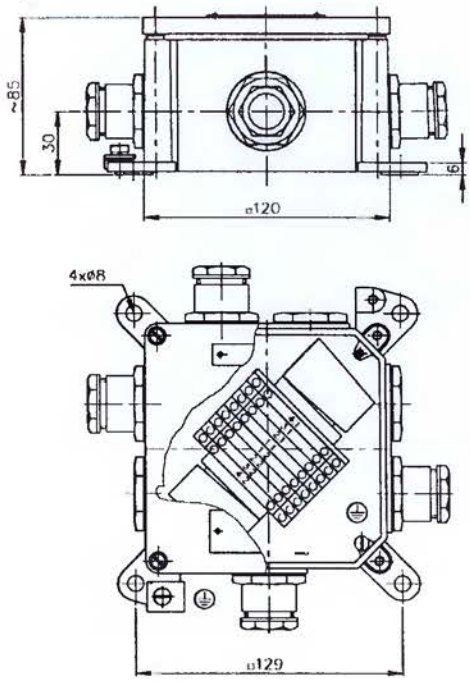
Nové typy datových ochran v nevýbušném provedení zapouzdřené v plastových alternativně v hliníkových skříních. Konstrukce přepěťové ochrany je totožná s typovou řadou CL. Konstrukce umožňuje připojovat stínění přes oddělovací jiskřiště, a tak zabránit vyrovnávání zemnícího potenciálu. Připojení vodičů slouží bezšroubové svorky WAGO.

Pro připojení a údržbu platí stejné zásady jako u ochran řady CL.

Upozornění:

Na požádání dodáváme též přepěťové ochrany pro jiskrově bezpečné obvody verze CLEXi-xx/n R v plastových resp. hliníkových krabicích do prostředí s nebezpečím výbuchu a verze DMi-xx/1 R DJ na lištu DIN 35 mm pro obyčejné prostředí.

Rozměry



CLi-xx/nR, DMi-xx/R

Přepěťové ochrany pro jiskrově bezpečné obvody

Popis a použití

Přepěťové ochrany řady CLi a DMi vychází z osvědčených ochran SALTEK řady CL a DM. Svodiče řady CLi a DMi mohou být na základě vyjádření FTZÚ Radvanice použity v jiskrově bezpečných obvodech za předpokladu dodržení ustanovení norem ČSN EN 50020 a ČSN EN 60079-14. Parametry svodičů a způsob použití je obdobný jako u řad CL a DM. Ochrany řady CLi-xx/nR500 a DMi-xx/R500 DJ jsou zkoušeny proti zemi napětím 500V AC.
V každém jiskrově bezpečném obvodu může být osazen maximálně jeden prvek v základním provedení CLi-xx/nR, DMi-xx/R DJ, ostatní prvky v tomto obvodu musí být typu CLi-xx/nR500, DMi-xx/R500 DJ zkoušené proti zemi napětím 500VAC. V případě, že ostatní prvky nejsou zkoušené proti zemi napětím 500 V AC je nutné zajistit pospojení v rozsahu podle normy ČSN EN 60079-14.

Pro všechny uvedené typy je vydáno prohlášení o shodě podle normy ČSN EN 50020.

Dodávané typy:

CLi-12/nR DIN, n=1-5
CLi-24/nR DIN, n=1-5
CLi-12/nR BOX, n=1-2
CLi-24/nR BOX, n=1-2
CLi-12/nR500 DIN, n=1-5
CLi-24/nR500 DIN, n=1-5
CLi-12/nR500 BOX, n=1-2
CLi-24/nR500 BOX, n=1-2
DMi-12/1R DJ
DMi-24/1R DJ
DMi-12/1R500 DJ
DMi-24/1R500 DJ

Technické parametry

Technické parametry typů CLi-xx/nR a DMi-xx/1R DJ odpovídají technickým parametrům typů CL a DM uvedeným na předešlých stranách. Vodiče u typů Cli-xx/nR500 a DMi-xx/1R500 a DMi-xx/1R500 DJ jsou zkoušeny napětím 500 V AC proti svorce PE.

Technické parametry typu CLEX

Doba odezvy	pod 1 ns
Ochranný účinek před opakovaným výbojem	
Rázová vlna 8/20 µs 10 operací	10 kA
Rázová vlna 10/1 000 µs 400 operací	500 A
Zkratový proud po dobu 1 s	30 A
Krytí DIN lišta - IP 20, krabička Al - IP 54	
Průřez připojovacího vodiče	max. 2,5 mm²

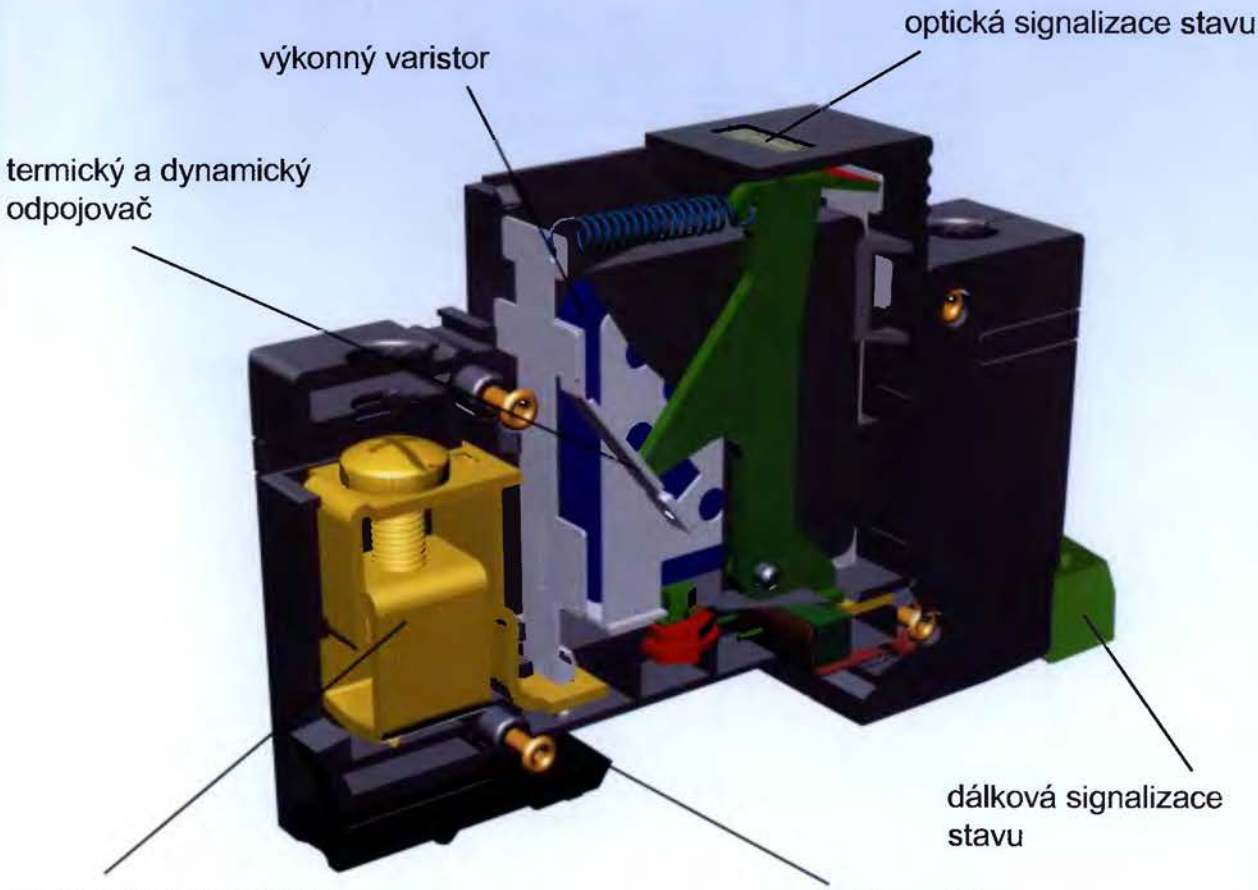
Typ [xx znamená jmenovitá napětí]	Jmenovitá napětí [V–] *) (základní řada)				Max. proud ve smyčce	Mezní frekvence
CLEX-xx/1 R					60 mA	1 MHz
CLEX-xx/1 L	12	24	48		370 mA	150 kHz
Max. zbytkové napětí [V]	17	36	62		*) Další libovolná jmenovitá napětí na zvláštní objednávku	

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

JAKO PRVNÍ NABÍZÍME JEDINEČNÉ ŘEŠENÍ VŠECH TŘÍ STUPŇŮ PŘEPĚŤOVÝCH OCHRAN S VÝMĚNNÝMI VARISTORY:

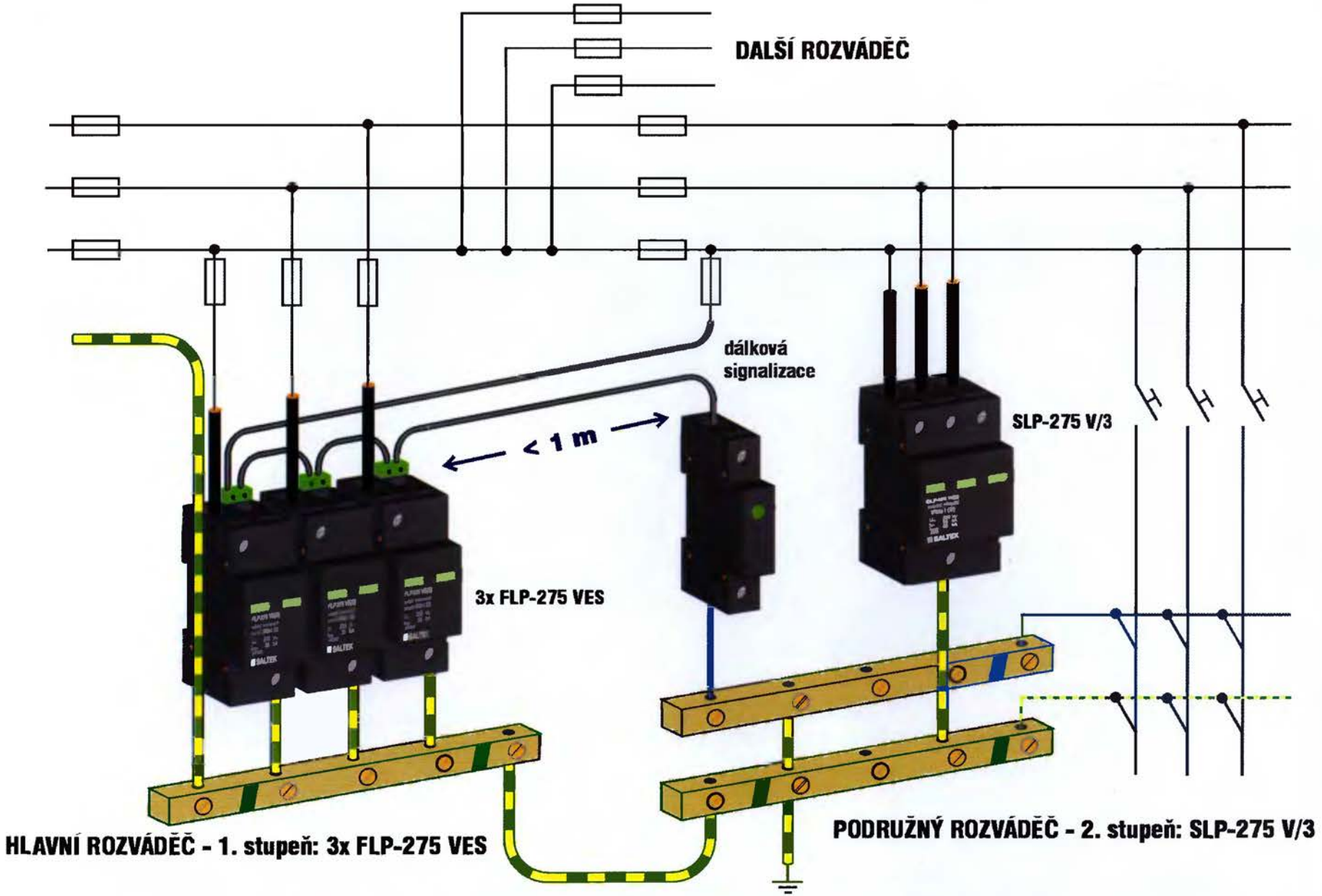
V - program

- **nová technologie**
- **vysoká kvalita (ISO 9001)**
- **dlouhá životnost**



SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

Řadová zástavba: 1. a 2. stupeň. Třetí stupeň je realizován chráněnými zásuvkami DA-275 PP a adaptéry z řady OVERDRIVE (PA, FAX, TV, SAT).

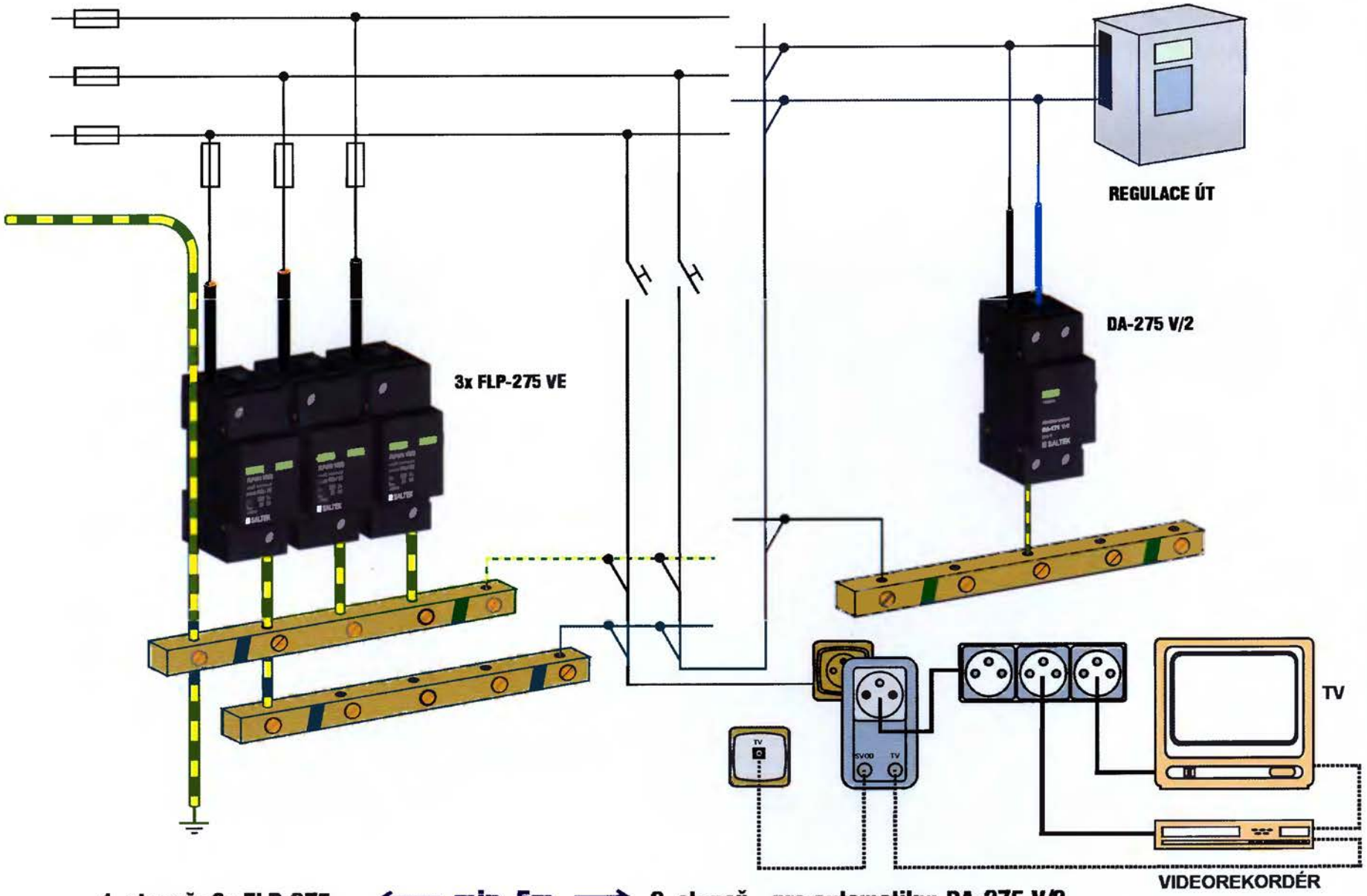


PŘI VZDÁLENOSTI HLAVNÍHO A PODRUŽNÉHO ROZVÁDĚČE VĚTŠÍ NEŽ 1m NENÍ POTŘEBA ODDĚLOVACÍ TLUMIVKA.

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

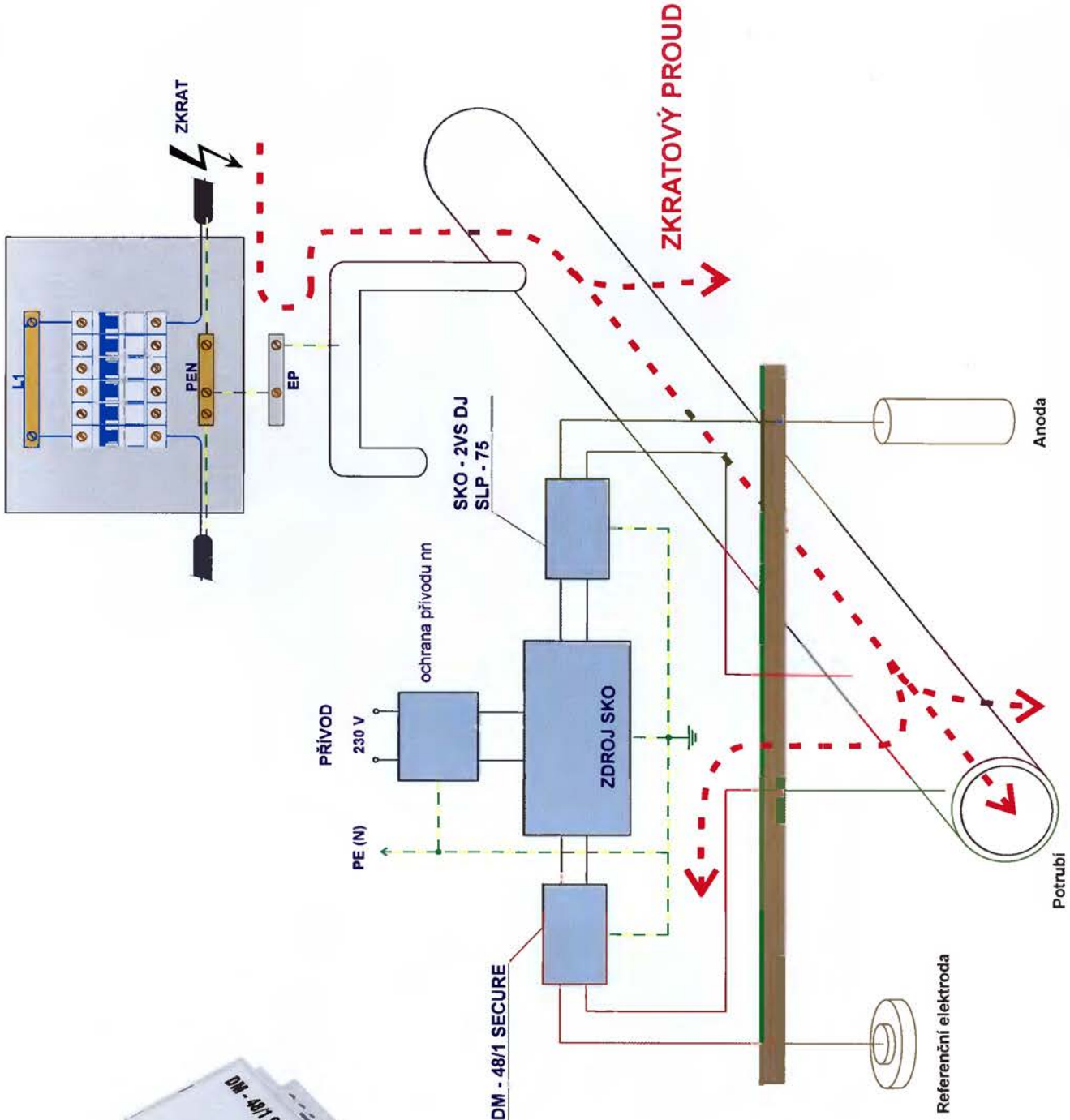
SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

Ekonomická varianta: dvoustupňová ochrana - rodinný dům bez hromosvodu nebo v husté městské řadové zástavbě.



1. stupeň: 3x FLP-275 ⟵ min. 5m ⟶ 2. stupeň - pro automatiku: DA-275 V/2
- pro spotřební elektroniku: TV-OVERDRIVE

Ochrana zdrojů katodické ochrany proti účinkům přepětí a zavlečeného nadpětí.

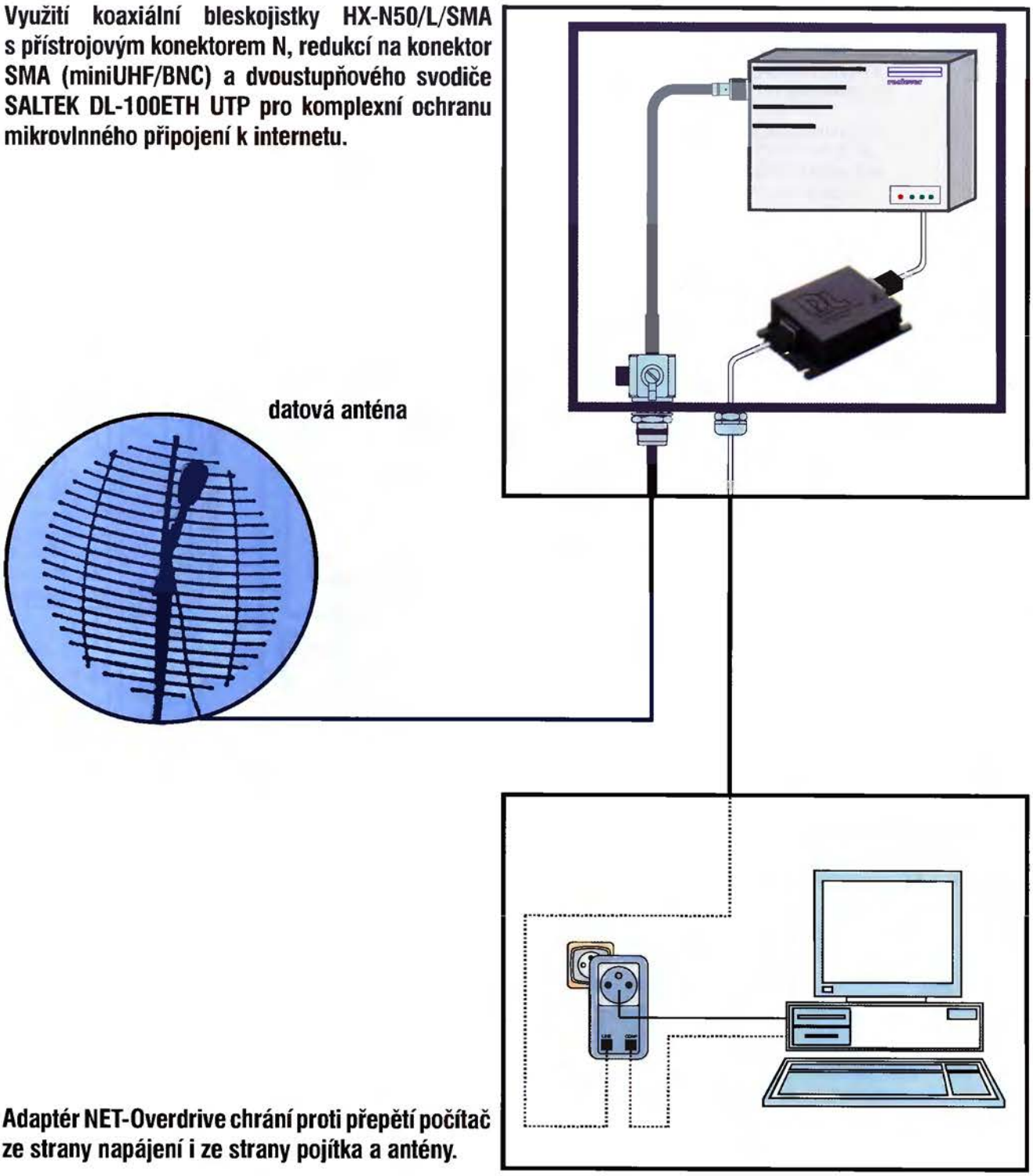


DM-48/1 SECURE ochrání citlivý vstup zdroje katodické ochrany i v případě zavlečeného nadpětí až 400 V AC z vedení nn, jak ukazuje obrázek.

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

Ochrana mikrovlnného připojení PC k internetu.

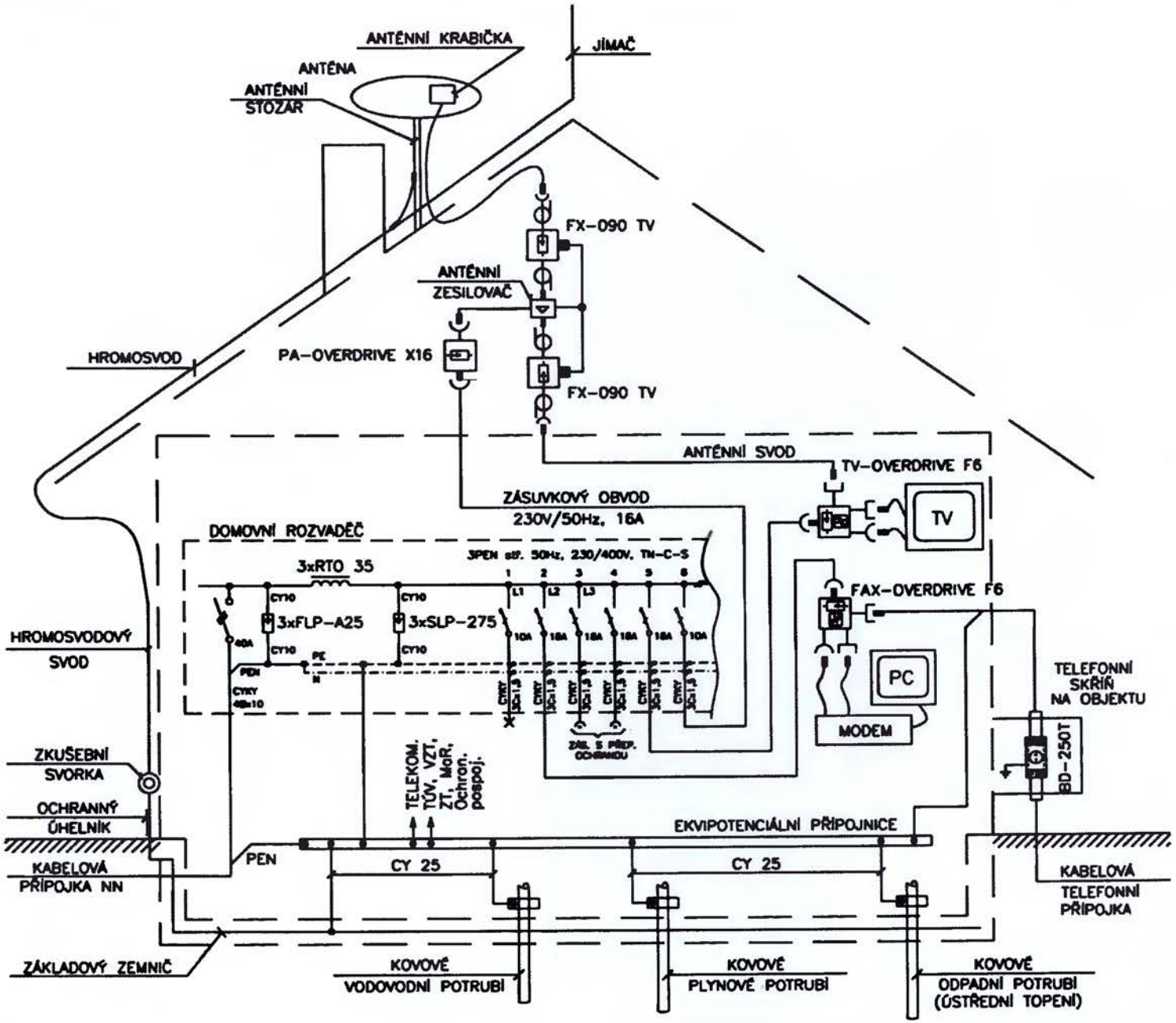
Využití koaxiální bleskojistky HX-N50/L/SMA s přístrojovým konektorem N, redukcí na konektor SMA (miniUHF/BNC) a dvoustupňového svodiče SALTEK DL-100ETH UTP pro komplexní ochranu mikrovlnného připojení k internetu.



Adaptér NET-Overdrive chrání proti přepětí počítač ze strany napájení i ze strany pojítka a antény.

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

Komplexní ochrana rozvodů a zařízení rodinného domu proti přepětí.



SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

ABECEDNÍ REJSTŘÍK VÝROBKŮ

1 FL xx L 82
1 FL xxH 82
3 FL xx H 82
3 FL xx L 82
B
BDR-xx T 109
BD-xx 109
BD-xxT 109
C
CLEX-xx/n L BOX EEx 114
CLEX-xx/n R BOX EEx 114
CLi-xx 114
CLSA-TLF 89
CLSA-xx 89
CL-xx/1 3R(L) DIN 85
CL-xx/J L DS 88
CL-xx/J R DS 88
CL-xx/n L BOX IP54 83
CL-xx/n L BOX W 83
CL-xx/n L BOX-EZS 86
CL-xx/n L DIN 83
CL-xx/n L DPS 83
CL-xx/n L2 BOX IP54 83
CL-xx/n L2 BOX W 83
CL-xx/n L2 BOX-EZS 86
CL-xx/n L2 DIN 83
CL-xx/n L2 DPS 83
CL-xx/n L5 BOX IP54 83
CL-xx/n L5 BOX-EZS 86
CL-xx/n L5 DIN 83
CL-xx/n L5 DPS 83
CL-xx/n R BOX IP54 83
CL-xx/n R BOX W 83
CL-xx/n R BOX-EZS 86
CL-xx/n R DIN 83
CL-xx/n R DPS 83
D
DA-275 BFG 64
DA-275 C 70
DA-275 DF xx 66
DA-275 DFI 1 69
DA-275 DFI xx 66
DA-275 DJ 61
DA-275 IT DJ 62
DA-275 LF 16 66
DA-275 NM2 70
DA-275 PP BINGO 73
DA-275 PP ELEMENT 71
DA-275 PP HIT 73
DA-275 PP K 71
DA-275 PP KR 73
DA-275 PP LUMINA 73
DA-275 PP REGINA 73
DA-275 PP TANGO 71
DA-275 PP TIME 71
DA-275 PP1 ALFA NEA 71
DA-275 PP1 BERKER 73
DA-275 PP1 BINGO 73
DA-275 PP1 DATA 73
DA-275 PP1 DECORA 73
DA-275 PP1 ELECTRAPLAN 73
DA-275 PP1 ELEMENT 71
DA-275 PP1 ELSO FASHION 73
DA-275 PP1 FORTE 73
DA-275 PP1 GIRA 73
DA-275 PP1 HIT 73
DA-275 PP1 IP44 71
DA-275 PP1 K 71
DA-275 PP1 KR 73
DA-275 PP1 KT 73
DA-275 PP1 LUMINA 73
DA-275 PP1 MOSAIC 45 73
DA-275 PP1 OPTIMA 73
DA-275 PP1 REFLEX SI 71
DA-275 PP1 REGINA 73
DA-275 PP1 SIGNO 73
DA-275 PP1 TANGO 71
DA-275 PP1 TIME 71
DA-275 V/0 61
DA-275 V/2 61
DA-275 V/2 S 61
DA-400 DF 16 68
DA-400 V/4 63
DA-400 V/4 S 63
DA-400/3 IT DJ 63
DA-400/4 DJ 63
DA-48 DF 16 68
DA-500/3 IT DJ 63
DA-500/4 DJ 63
DA-DF SIGNAL 69
DL-1 BNC F/F, F/M, M/M 101
DL-10 ETH UTP 101
DL-100 ETH STP 102
DL-100 ETH UTP 102
DL-2 BNC F/F, F/M, M/M 101
DL-ISDN/S0 98
DL-RACK PANEL 24 PORTS 102
DL-RS 232 DD 103
DL-RS 245 DD 103
DLSA-ETH 100
DLSA-ISDN 100
DL-TLF 99
DM-ISDN/S0 DJ 98
DMi-xx/1R DJ 114
DM-PROFIBUS 94
DM-xx SECURE 95
DM-xx/1 3L DJ 91
DM-xx/1 3R DJ 91
DM-xx/1 4L DJ 91
DM-xx/1 4R DJ 91
DM-xx/1 L DJ 91
DM-xx/1 L2 DJ 91
DM-xx/1 L5 DJ 91
DM-xx/1 R DJ 91
DM-xx/n L 90
DM-xx/n L2 90
DM-xx/n L5 90
DM-xx/n R 90
DS-B xx 108
DS-B xx T 108
DS-D xx 108
DS-FUSE 108
DS-K 108
DS-V xx 108
F
FAX-OVERDRIVE F16 79
FAX-OVERDRIVE F6 79
FAX-OVERDRIVE X16 79
FLP-275 V 50
FLP-275 V/0 50
FLP-275 V/3 50
FLP-275 V/3 S 50
FLP-275 V/4 50
FLP-275 V/4 S 50
FLP-275 VE 50
FLP-275 VES 50
FLP-275 VS 50
FLP-A25 49
FLP-A60 49
FX-xxx B50 F/F, resp. F/M 110
FX-xxx B50T F/F, resp. F/M 110
FX-xxx F75 F/F 110
FX-xxx F75T F/F 110
FX-xxx mini UHF F/F 110
FX-xxx mini UHFT F/F 110
FX-xxx TV 110
FX-xxx TV T 110
H
HX-090 N50/SMA F/L/F 112
HX-090 N50/SMA F/L/M 112
HX-xxNP50/L/BNC 112
HX-xxNP50/L/mini UHF 112
HX-xxNP50/L/SMA 112
HX-xxx B50 F/F 112
HX-xxx N50 M/F, resp. F/F 112
HX-xxx N50/B50 F/L/M 112
HX-xxx N50/SMA M/L/M 112
CH
CHTZ-Aa 97
CHTZU-Aa 97
N
NET-OVERDRIVE F6 79
NET-OVERDRIVE X16 79
P
PA-OVERDRIVE F16 79
PA-OVERDRIVE F6 79
PA-OVERDRIVE X16 79
P-Protector AB V3 75
P-Protector AB X4 75
P-Protector F6 77
P-Protector F6 5m 77
P-Protector MUNOS F8 76
P-Protector MUNOS X8 76
PS-63 57
R
RACK-PROTECTOR F6 78
RACK-PROTECTOR UPS F6 78
RACK-PROTECTOR UPS X6 78
RACK-PROTECTOR X6 78
RT0-xx 55
S
SAT-OVERDRIVE F 6 81
SAT-OVERDRIVE X 16 81
SKO-xx 1VS DJ 113
SKO-xx 2VS DJ 113
SLP-275 53
SLP-275 S 53
SLP-275 V 53
SLP-275 V/0 53
SLP-275 V/3 53
SLP-275 V/3 S 53
SLP-275 V/4 53
SLP-275 V/4 S 53
SLP-275 V/4 S TT 53
SLP-275 V/4 TT 53
SLP-275 VS 53
SLP-275/3 53
SLP-275/4 53
SLP-G 53
SLP-xx 53
SLP-xx S 53
SLP-xx V 53
SLP-xx V/0 53
SPOP 25 59
SPOP 25/35 59
SPOP 25/35/275 60
SPOP 25/63/275 60
SPOP 60/250 58
SPOP 60/35/275 60
SPOP 60/63/275 60
SX-xxx B50 F/F, resp. F/M 111
SX-xxx F75 F/F,resp. F/M 111
SX-xxx mini UHF F/F 111
SX-xxx TV 111
T
TV-OVERDRIVE F6 79
TV-OVERDRIVE X16 79
V
VL-VIDEO 1 B50/B50 104
VL-VIDEO 1 F75/B50 104
VL-VIDEO 1 F75/F75 104
VL-VIDEO 12 B50/B50 SV/SV 104
VL-VIDEO 12 SV/SV, SV/SV 104
VL-VIDEO 2 B50/B50, B50/B50 104
VL-VIDEO 2 F75/B50,F75/B50 104
VL-VIDEO 24 B50/B50 SV/SV 104
VL-VIDEO 48 B50/B50 SV/SV 104

SALTEK © 1998, 1999, 2000, 2001

PŘEPĚŤOVÉ OCHRANY SALTEK

1 FLP-A60

15 FX-xx

14 HX-xx

13 DL-RJ45

2 RTO-xx

12 CLSA

3 SLP-275 V

11 CL-xx

4 DA-275 PP1

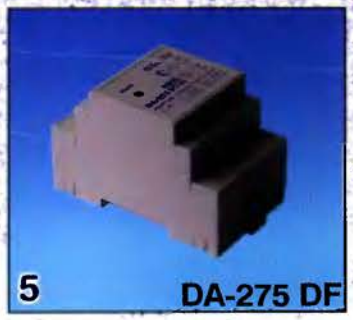
10 BD-xx

16 SAT-OVERDRIVE

6 NET-OVERDRIVE

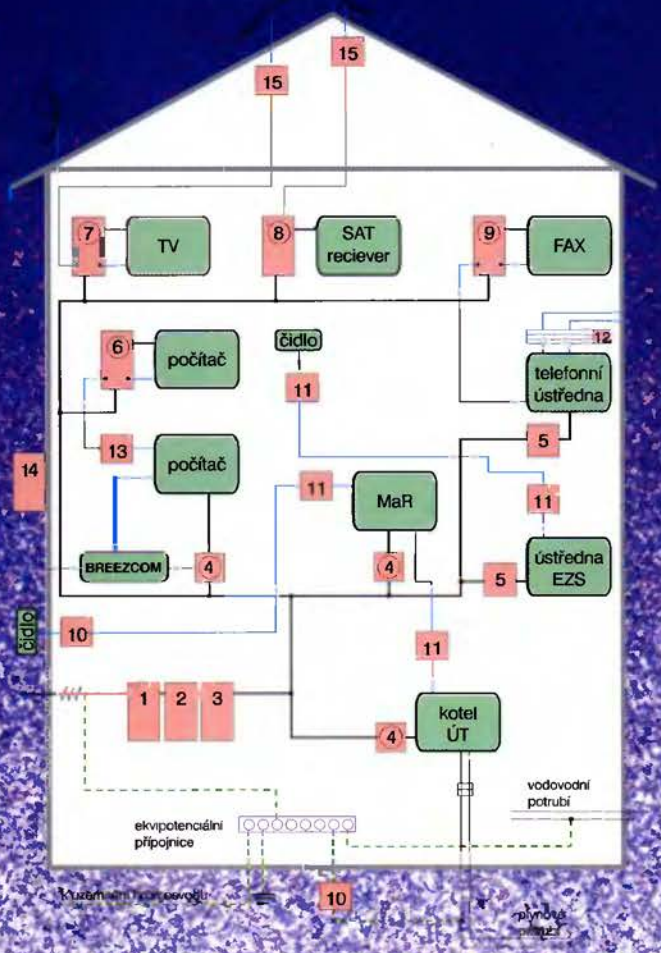
7 TV-OVERDRIVE

9 FAX-OVERDRIVE



5 DA-275 DF

8 PA-OVERDRIVE



SALTEK s.r.o.
obchod, poradenství
Kupeckého 843
149 00 Praha 4
tel.: 02/67 995 672
fax: 02/67 995 679
e-mail: obchod@saltek.cz

SALTEK s.r.o
výroba
Mezní 4
400 01 Ústí nad Labem
tel.: 047/581 22 11-12
fax: 047/581 22 13

www.saltek.cz