



# Ochrana před přepětím





## Jan Hájek

**DEHN + SÖHNE GmbH + Co.KG.  
organizační složka Praha**

mobil +420 737 246 347

[www.dehn.cz](http://www.dehn.cz)

[www.dehn.de](http://www.dehn.de)

e-mail [info@dehn.cz](mailto:info@dehn.cz)

[jan.hajek@dehn.cz](mailto:jan.hajek@dehn.cz)



# Energetická koordinace

Staženo z [www.kniška.eu](http://www.kniška.eu)

# Svodič Typ 1

## Technologie jiskřiště





**Jiskřiště s pokrokovou technologií dokáží splnit nejprísnější požadavky, které jsou kladeny na svodiče bleskových proudů.**



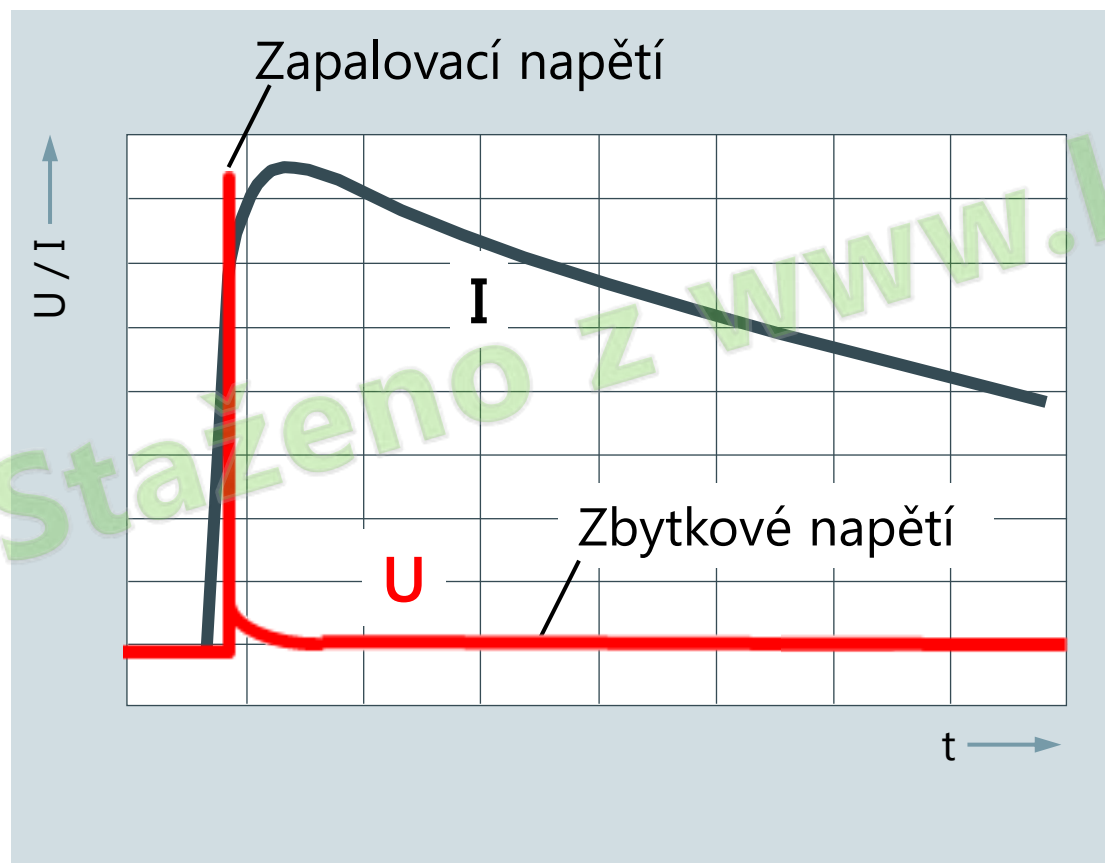
**Jiskřiště**

**SROVNÁNÍ**



**Varistor**

## Napětím řízený komponent:



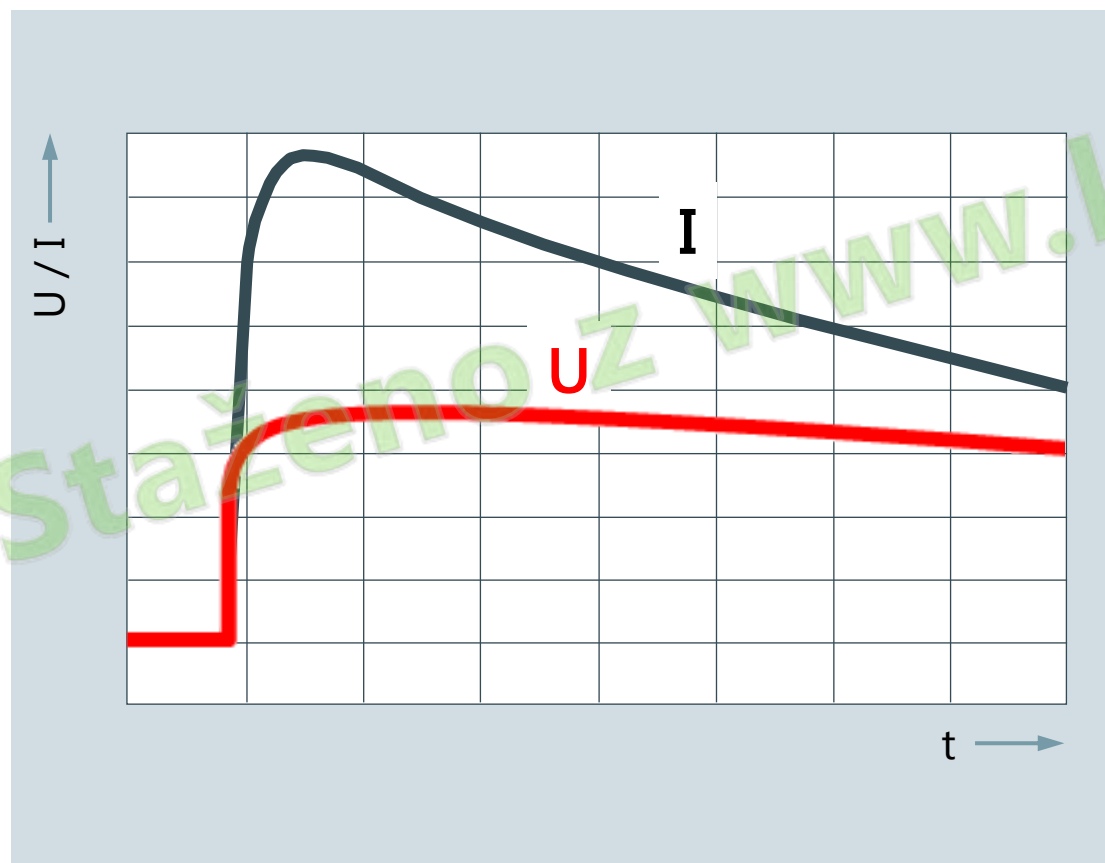
### Výhody:

- Vysoká svodová schopnost
- Dlouhá životnost
- Impulzkrácení doby impulsu
- Jednoduchá koordinace s dalšími svodiči

### Nevýhody:

- Pokud je neřízené, má vysoké zapalovací napětí
- Eventuální následný proud

### Napětím řízený komponent:



### Výhody:

- Krátká reakční doba
- Kontinuální křivka
- Žádný následný proud

### Nevýhody:

- Omezený svodový proud
- Stárnutí = svodový proud
- Velmi obtížná koordinace pokud je jako Typ 1



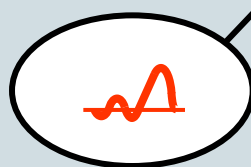
# Energetická koordinace vůči koncovému spotřebiči nebo svodiči Typ 3



Přicházející  
Impulsní bleskový proud  
10/350  $\mu$ s



Je zbytková velikost  
bezpečná pro spotřebič?



230 / 400 V



Délka vedení max. 5m

Alternativně

230 / 400 V



Délka vedení > 5 m



Kombinovaný svodič  
Typ 1

Svodič Typ 3

Spotřebič

Typické ošetření  
vstupu do  
spotřebiče... K 275

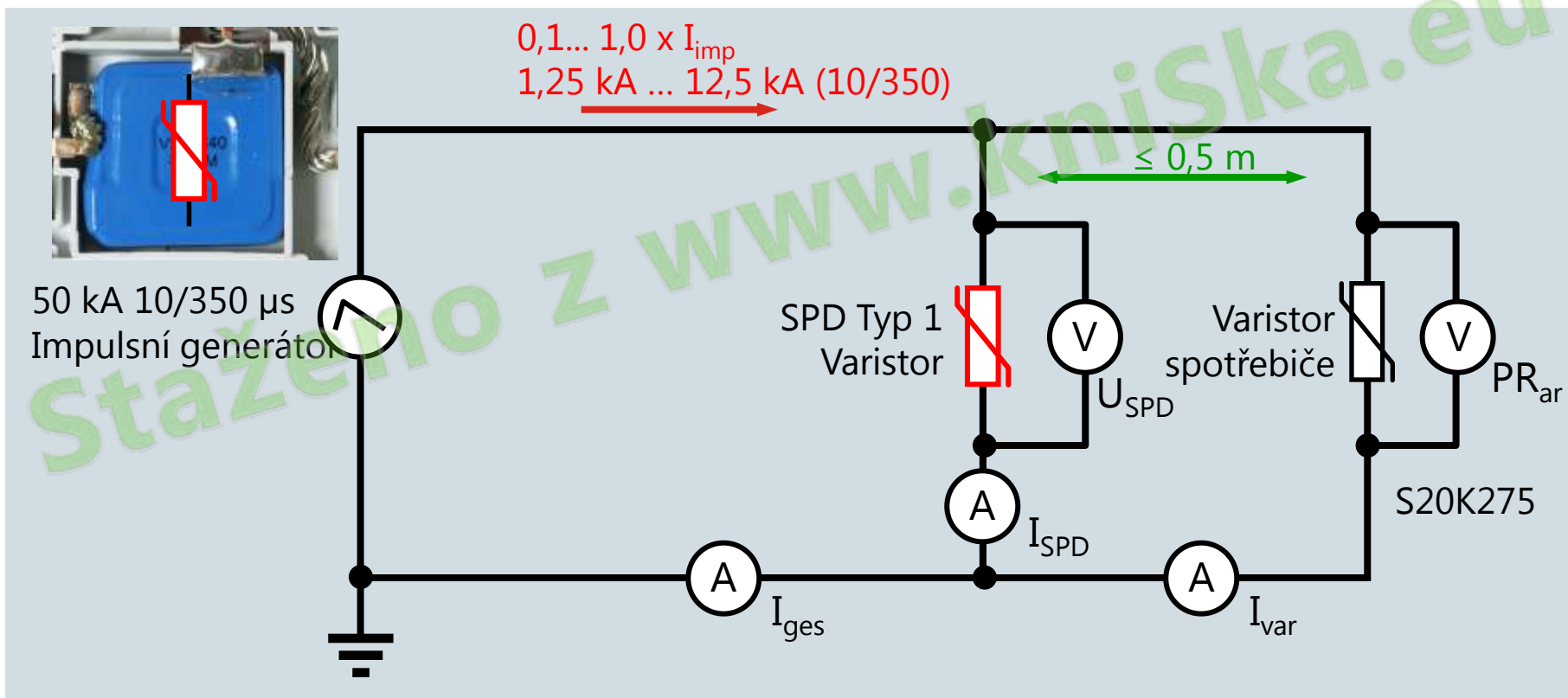


# Konflikt mezi použitím varistoru a jiskřiště

## Schéma zapojení zkoušky



Koordinace mezi typickým varistorem svodiče Typ 1 a varistorem na vstupu do zařízení. Pokus při minimální vzdálenosti.

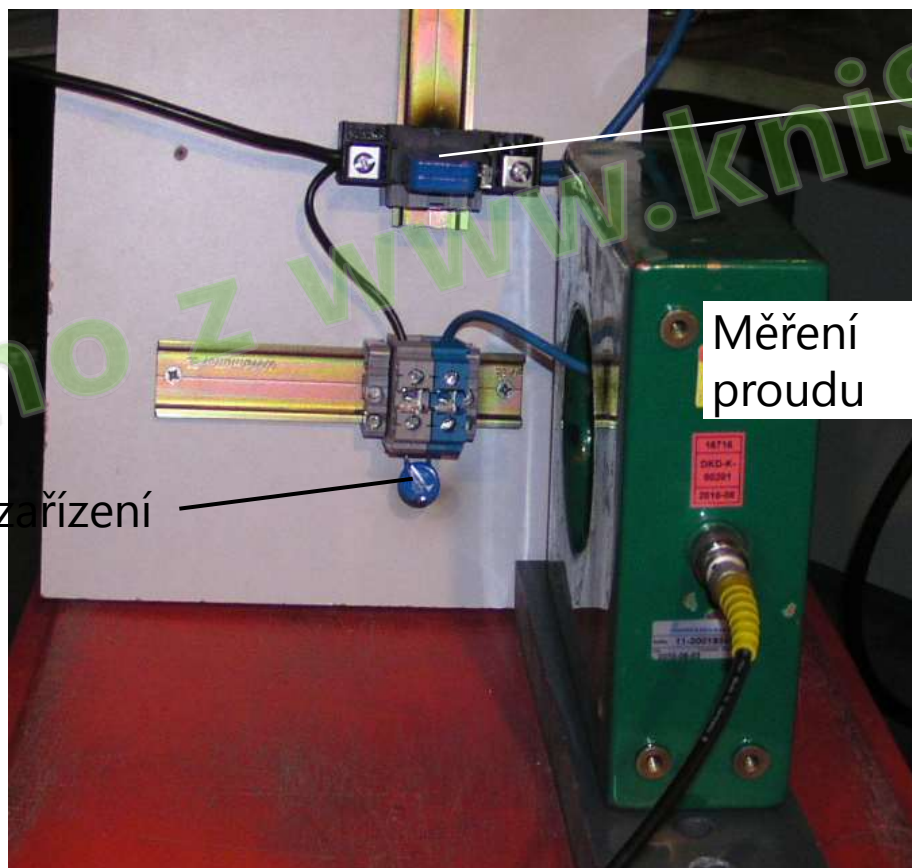


Energetická koordinace mezi svodiči dle ČSN CLC/TS 61643-12

**Příloha J** Zkušební principy koordinace SPD 65

## Konflikt mezi použitím varistoru a jiskřiště Zkušební zapojení v impulsní laboratoři

Koordinace mezi typickým varistorem svodiče Typ 1 a varistorem na vstupu do zařízení. Pokus při minimální vzdálenosti.



Typ 1-Varistor

Měření proudu

Varistor koncového zařízení

# Konflikt mezi technologií jiskřiště a varistoru

## Koordinace vůči varistoru na vstupu do zařízení



Koordinace varistoru Typ 1 vůči varistoru na vstupu do zařízení

Vysokorychlostní záznam při **minimální** délce vedení



Zatížení:  
1,0 x limp  
(12,5 kA 10/350  $\mu$ s)

# Konflikt mezi technologií jiskřiště a varistoru

## Koordinace vůči varistoru na vstupu do zařízení



Koordinace varistoru Typ 1 vůči varistoru na vstupu do zařízení

Vysokorychlostní záznam při **minimální** délce vedení



Zatížení:  
1,0 x limp  
(12,5 kA 10/350  $\mu$ s)

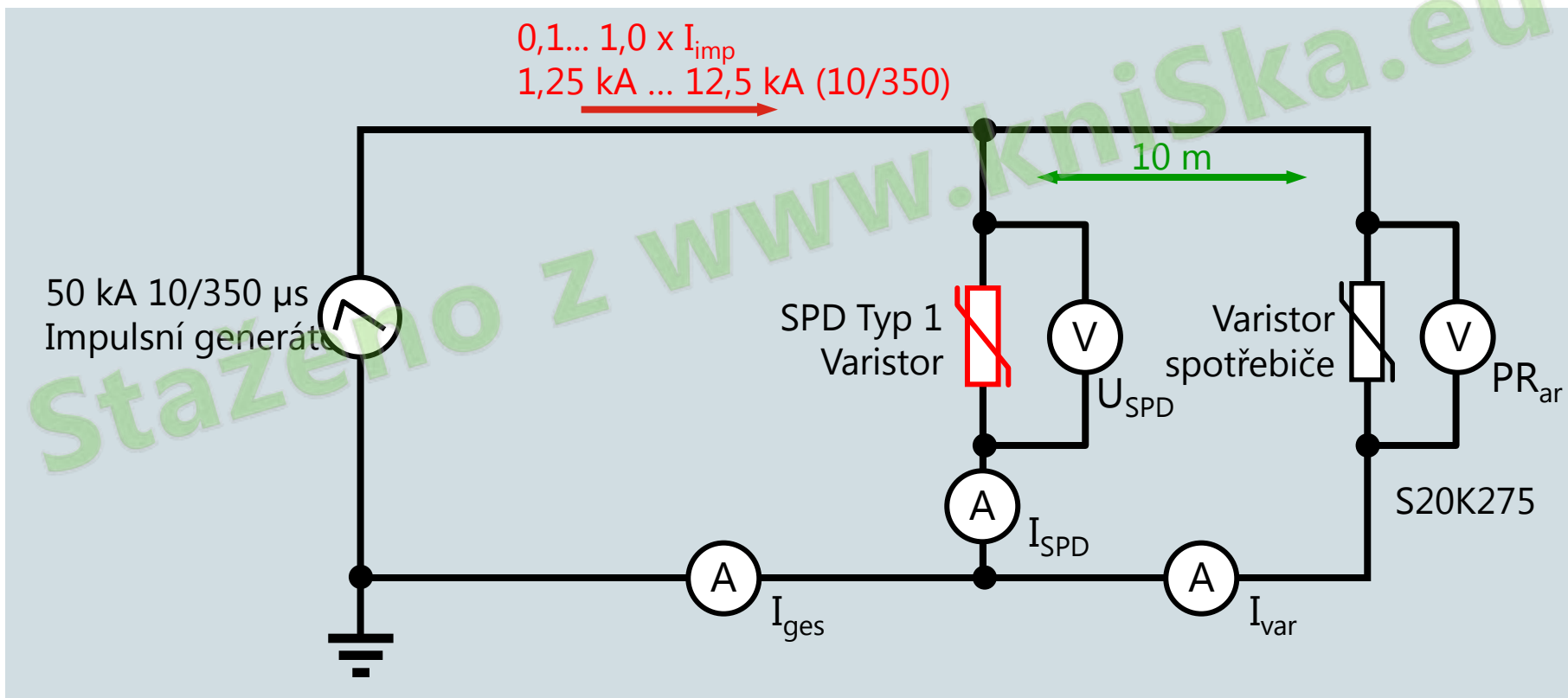
Výsledek:  
Zničení varistoru  
na vstupu do  
zařízení.

# Konflikt mezi technologií jiskřiště a varistoru

## Schéma zapojení zkoušky



Koordinace varistoru Typ 1 vůči varistoru na vstupu do zařízení :  
Opakování zkoušky při délce vodiče **10 m**



Energetická koordinace mezi svodiči dle ČSN CLC/TS 61643-12

**Příloha J** Zkušební principy koordinace SPD 65

# Konflikt mezi technologií jiskřiště a varistoru

## Koordinace vůči varistoru na vstupu do zařízení



Koordinace varistoru Typ 1 vůči varistoru na vstupu do zařízení  
Vysokorychlostní záznam při 10 M délce vedení



Zatížení:  
 $1,0 \times I_{imp}$   
(12,5 kA 10/350  $\mu$ s)

# Konflikt mezi technologií jiskřiště a varistoru

## Koordinace vůči varistoru na vstupu do zařízení



Koordinace varistoru Typ 1 vůči varistoru na vstupu do zařízení  
Vysokorychlostní záznam při 10 M délce vedení



Zatížení:  
 $1,0 \times I_{imp}$   
(12,5 kA 10/350  $\mu$ s)

Výsledek:

- Zničení varistoru koncového zařízení i při 10 m délky vodiče.



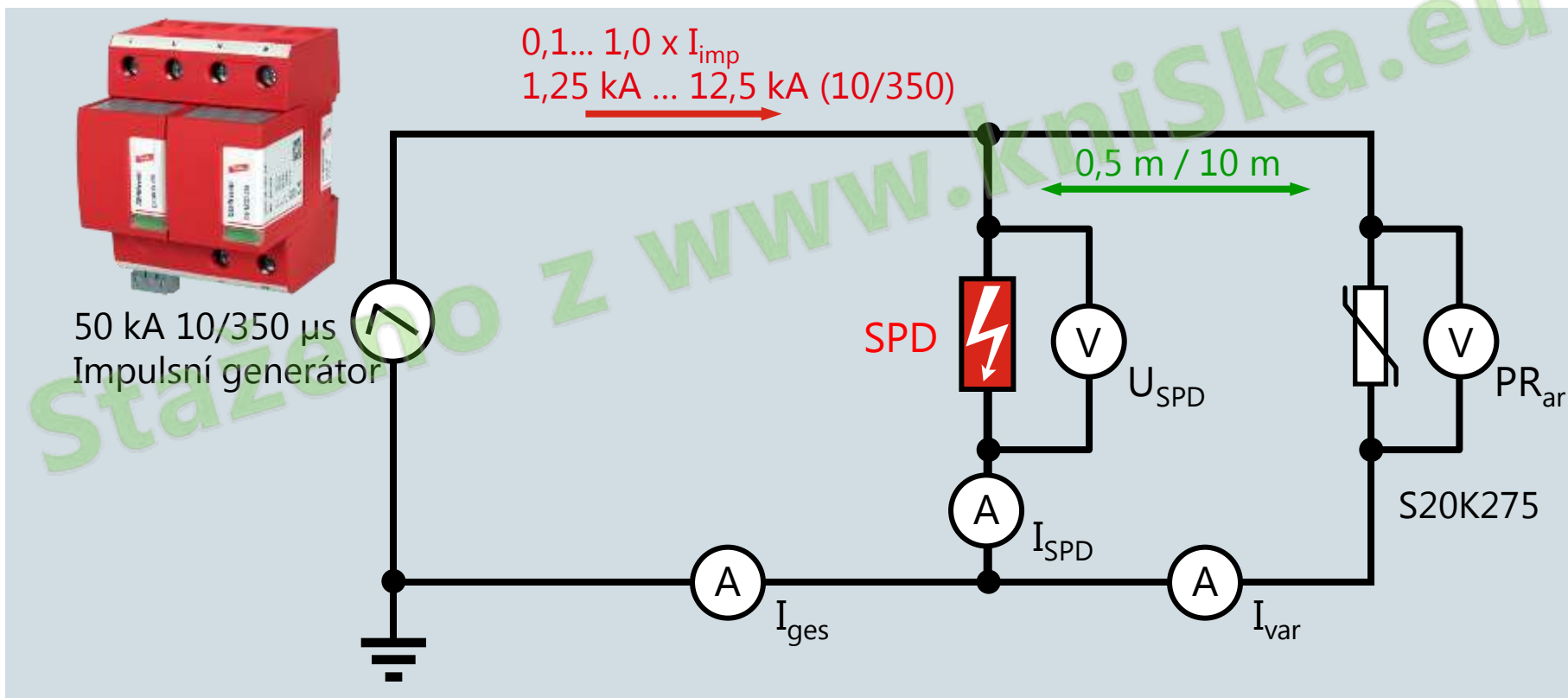
# Konflikt mezi technologií jiskřiště a varistoru

## Schéma zapojení zkoušky



Typ 1 SPD na bázi jiskřiště :

Schéma zapojení při minimální délce vodiče i při 10 m



Energetická koordinace mezi svodiči dle ČSN CLC/TS 61643-12

**Příloha J** Zkušební principy koordinace SPD 65

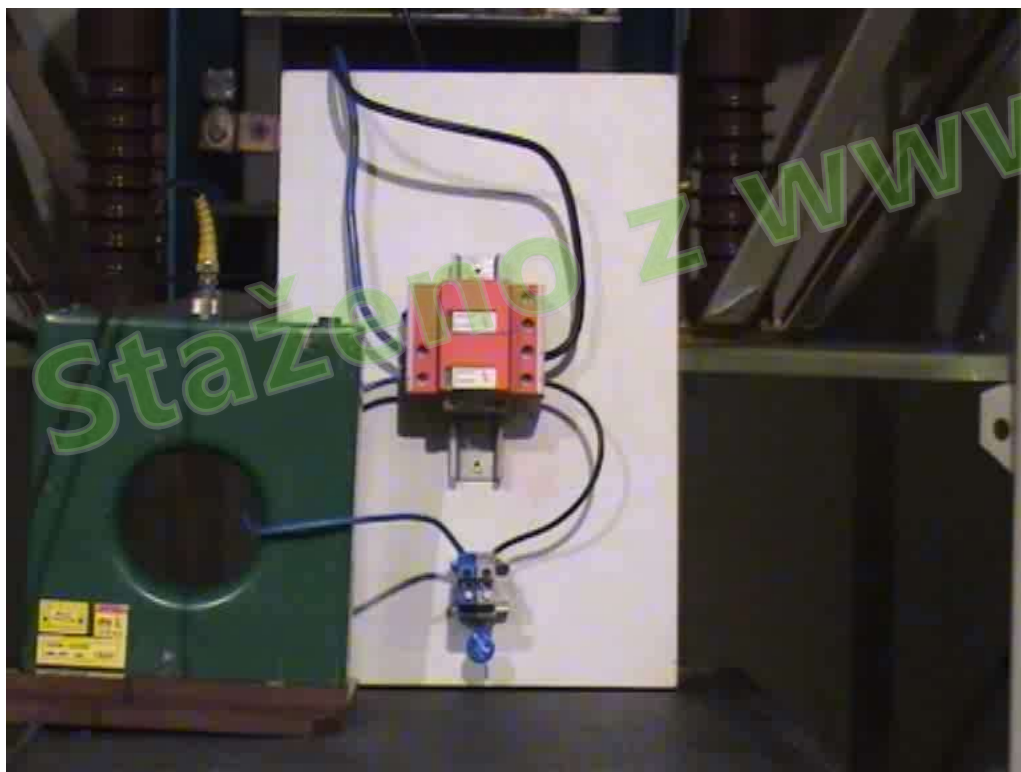
# Konflikt mezi technologií jiskřiště a varistoru

## Koordinace vůči varistoru na vstupu do zařízení



koordinace jiskřišťového SPD typ 1 vůči varistoru na vstupu do koncového zařízení:

Pokus při **minimální** délce vodiče



Výsledek:

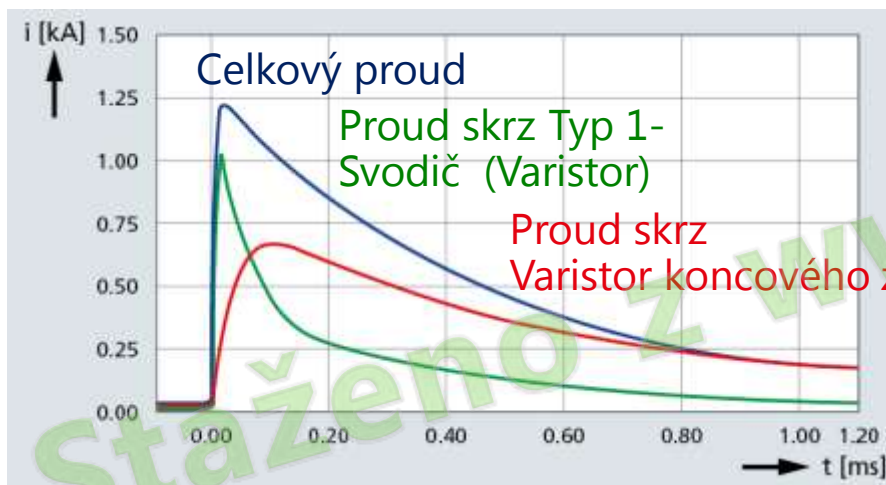
- Žádné přetížení při minimální délce
- Žádné přetížení při délce 10 m

# Konflikt mezi technologií jiskřiště a varistoru

## Porovnání koordinačních schopností



### Typ 1 SPD na bázi varistoru



### Typ 1 SPD na bázi jiskřiště



Zatížení: 1,25 kA (10/350  $\mu$ s)

Poznámka:

Zatížení bylo provedeno, jak vyplývá ze srovnávacích grafů, redukovanou energií impulsu, při vyšší hodnotě impulsu by došlo k poškození varistoru na vstupu do koncového zařízení.

# Konflikt mezi technologií jiskřiště a varistoru

## Faktor vlnolamu



### Typ 1 SPD na bázi varistoru



- 31,2 % z celkové energie teče skrz SPD Typ 1 na bázi varistoru
- Pro následné spotřebiče či svodiče zůstane ještě 68,8 % energie

### Jiskřiště DEHNventil<sup>®</sup>



- 99,4 % z celkové energie teče skrz SPD Typ 1 na bázi jiskřiště
- Pro následné spotřebiče či svodiče zůstane pouze 0,6 % energie

### Shrnutí:

**Při vysokém faktoru vlnolamu jsou zařízení vystavena nižší zbylé energii z impulsu a tak jsou všechny spotřebiče či svodiče méně zatěžovány a nehrozí jejich přetížení.**

Díky funkci vlnolamu je impuls bleskového proudu redukován takovým způsobem, že již nepředstavuje potenciální nebezpečí pro další ochranná zařízení či spotřebiče v elektrické instalaci.





# Typ 1 Svodič

RADAX-Flow-Jiskřiště

Svodič bleskových proudů

Koordinovaný svodič bleskových proudů

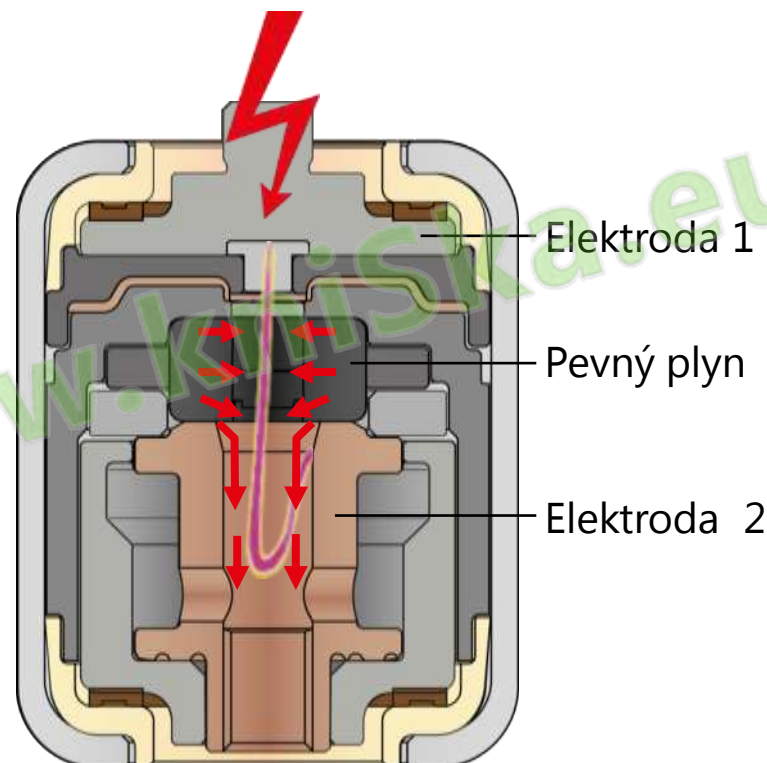
Kombinovaný svodič

# Rozdílné technologie jiskřišť pro Typ 1 – Radax-Flow-Technologie



## Vlastnosti

- Velmi vysoké bleskové proudy
- Optimální chlazení a zhasnutí obloučku
- Schopnost omezení vysokého následného proudu
- Nevyfukující, zapouzdřené
- Velmi nízká ochranná úroveň
- Umožňuje ochranu spotřebiče



## pro AC-Použití

DEHNventil®  
DEHNbloc® M  
DEHNbloc® Maxi



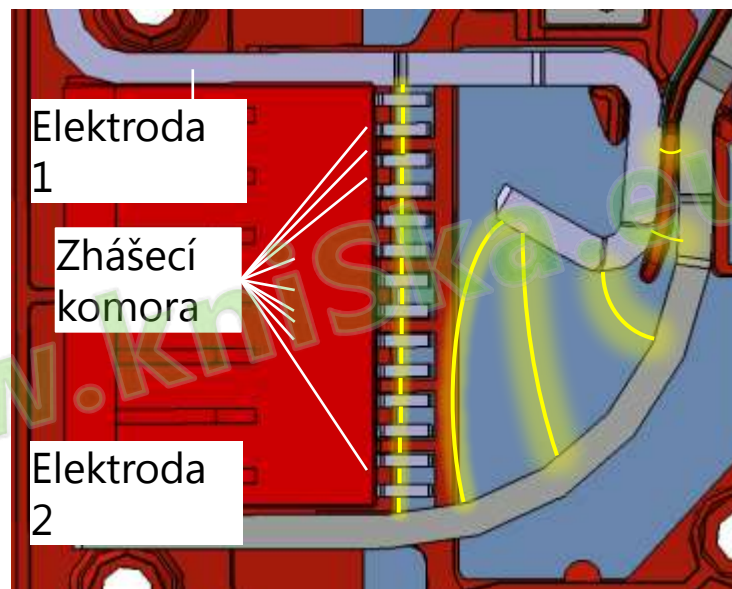
Radiální a axiální tok plynu natáhne oblouček a tím ho přeruší

# Rozdílné technologie jiskřišť pro Typ 1 – Jiskřiště se zhášecí komorou



## Vlastnosti

- Střední bleskové proudy
- Velmi malé (jeden modul)
- Použití pro nenáročné aplikace
- Nevyfukující
- Velmi nízká ochranná úroveň
- Umožňuje ochranu spotřebiče



## pro použití v AC

DEHNshield®



Oblouček je geometrií komory natažen do délky, rozdělen na malé části a tím se rozpadne.



# Rozdílné technologie jiskřišť pro Typ 1 – Jiskřiště z grafitových destiček

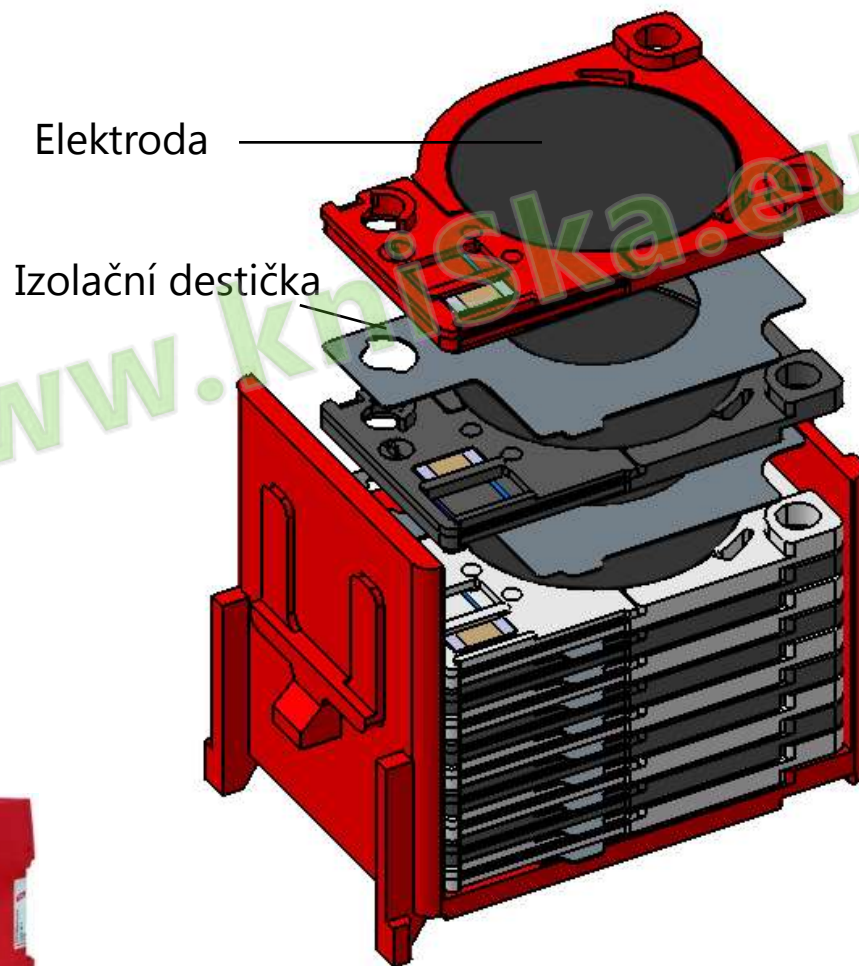


## Vlastnosti

- Velmi vysoké bleskové proudy
- Rozdělení na dílčí obloučky redukuje jeho napětí
- Zapalovací napětí  $\geq$  napětí v systému  $\rightarrow$  Bez následného proudu
- Přímě koordinován se svodičem DEHNguard<sup>®</sup>
- Nízká ochranná úroveň

**Pouze pro použití v DC**

DEHNsecure



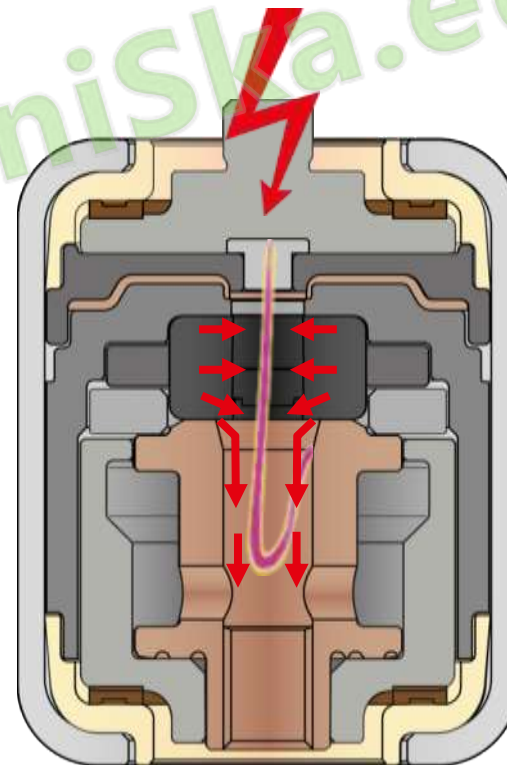
# RADAX-Flow-Technologie

## Výhody pro použití



Zapouzdřené jiskřiště s RADAX-Flow-Technologií  
pro použití jako kombinovaný svodič Typ 1 dle EN 61643-11

- Vysoká schopnost svádět:  
Impulsní bleskový proud  $I_{imp}$ : 25 - 50 kA (10/350  $\mu$ s)
- Spolehlivý provoz bez následků díky :  
Schopnosti omezit následný proud: 100 kA<sub>eff</sub>  
Spolupráci s předřazeným jištěním od 32/35\* A  
gL/gG  
\*DEHNventil modular = 20 A gL/gG
- Snížení ceny montáže díky vysokým hodnotám předjištění:  
 $I_K = 100 \text{ kA}_{eff} (t_a \leq 5 \text{ s}): 315 \text{ A gL/gG}$   
(L - L'): 125 A gL/g



- Bez toku proudu v klidovém stavu!

# Funkce vlnolamu (WBF) díky technologii jiskřiště



DEHNventil<sup>®</sup> M  
DEHNventil<sup>®</sup> ZP  
DEHNvenCI  
DEHNshield<sup>®</sup>  
DEHNlimit PV  
DEHNBloc<sup>®</sup> M  
DEHNBloc<sup>®</sup> Maxi  
DEHNBloc<sup>®</sup>  
DEHNsecure



Energetická koordinace vůči dalším nasazeným stupňům ochrany. Ochrana i pro koncové spotřebiče Redukce času impulsu.



Vysoká dostupnost zařízení díky schopnosti omezit i velmi vysoké bleskové proudy



Až 50 kA bleskového proudu na jeden pól



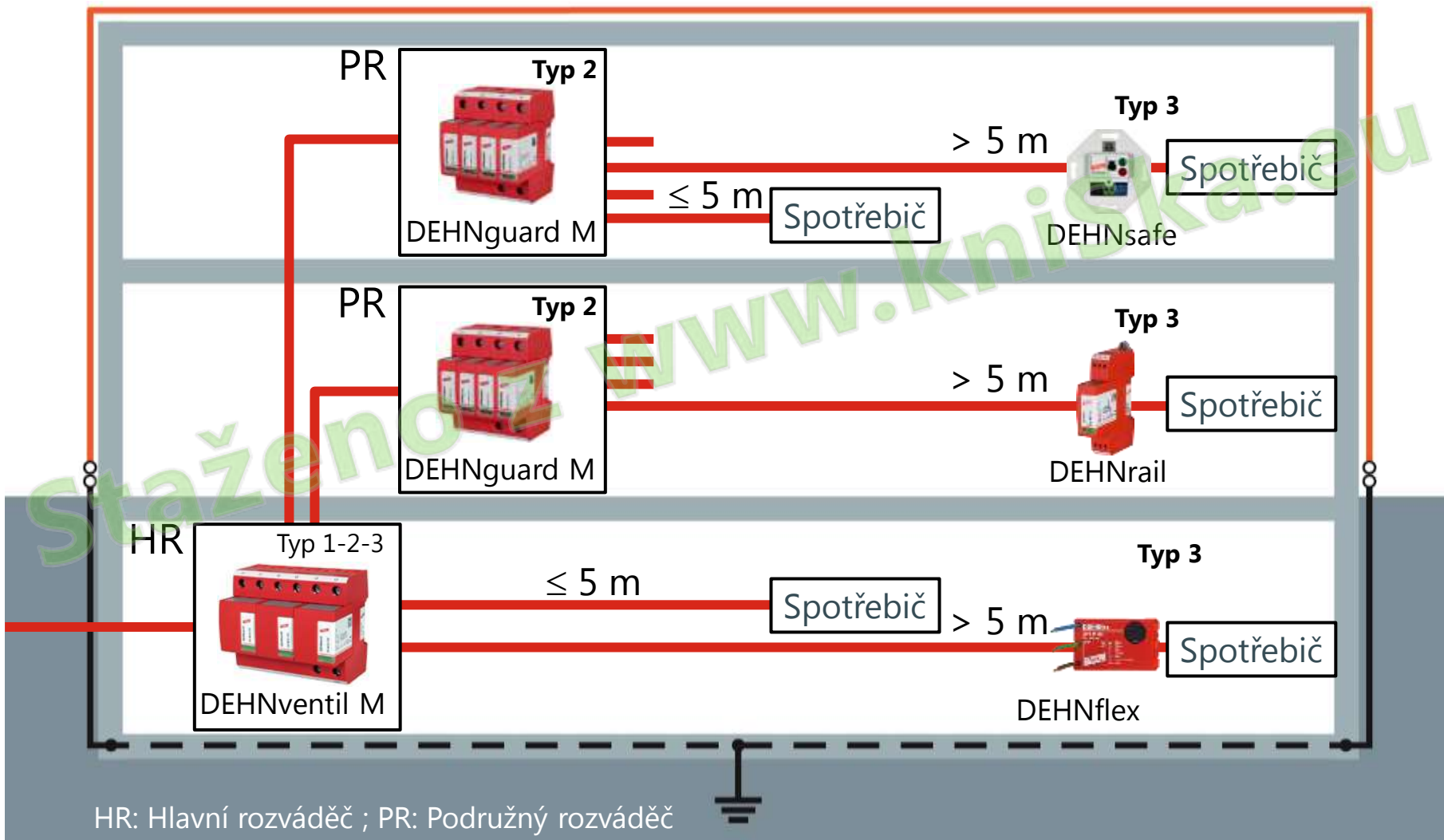
Nevyfukující

## Co musí svodič bleskových proudů v síti NN umět?



- Vícenásobně svést bleskový proud.  
= 50-100 kA dle uvažované hladiny ochrany LPL
- Ochranná úroveň svodiče musí být nižší než impulsní odolnost následných prvků elektrické instalace.
- = ochranná úroveň  $\leq 4.000$  V nebo rovnou pod 1.500 V
- Musí omezit následný proud v daném místě elektrické sítě.  
= samostatné zhasnutí obloučku na jiskřišti
- Zabezpečit koordinaci s následnými svodiči přepětí, nebo koncovým zařízením.

# Použití Ochrana před přepětím pro rozvody NN

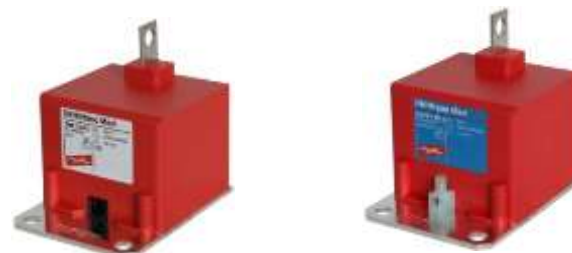


# Typ 1 Svodič

## Řada výrobků Red/Line



svodič bleskových proudů speciální formy  
kombinovaný svodič pro TNC-, TNS-, TT-systémy  
integrované předjištění funkce vlnolamu  
AC-, DC-, PV- použití  
na mnoho napěťových úrovní



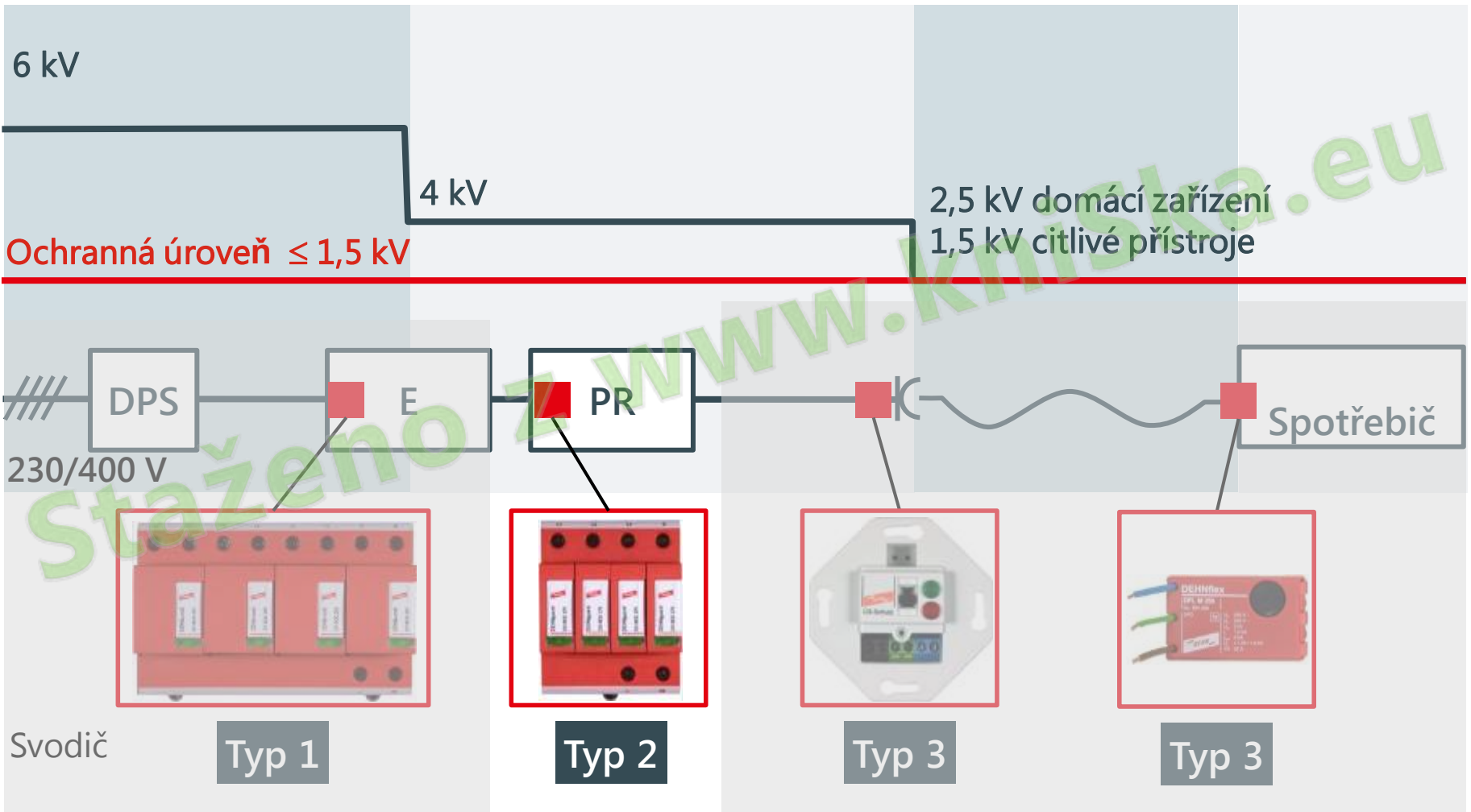


# Ochrana před přepětím na úrovni rozdávěče

- Normativní požadavky na ochranu před přepětím
- Ochrana před přepětím v rozváděči pro napájení
- Ochrana před přepětím pro informační techniku

# Impulsní výdržné kategorie dle ČSN 33 2000- 4- 443

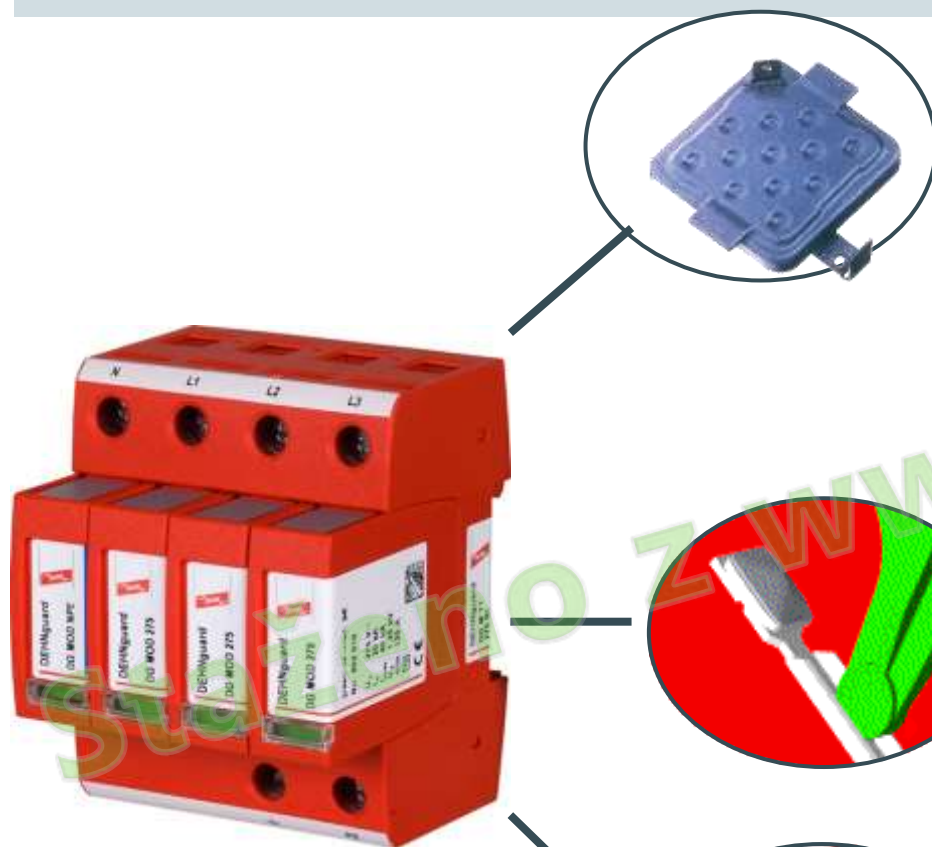
## Nasazení svodičů přepětí



DPS: Domovní přípojková skříň ; E: Elektroměr ; PR: Podružný rozváděč

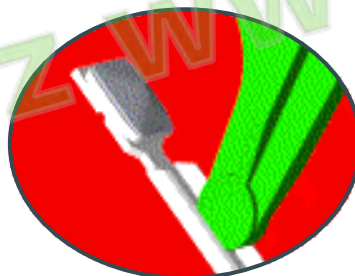


# Zvláštnosti řady DEHNguard DEHNguard® modular



Vysoce výkonný svodič

- Jmenovitý impulsní proud  $I_n$  (20x)  
= 20 kA (8/20 $\mu$ s)
- Maximální impulsní proud  $I_{max}$  (1x)  
= 40 kA (8/20 $\mu$ s)
- Nízká ochranná úroveň při  $I_n$   
= 1,25 kV

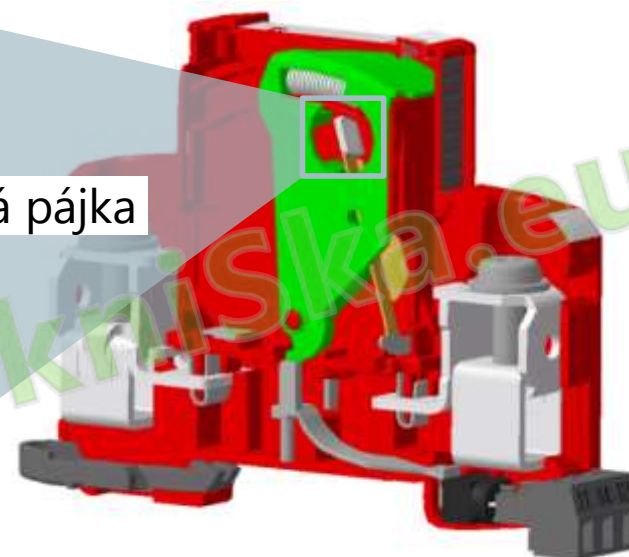
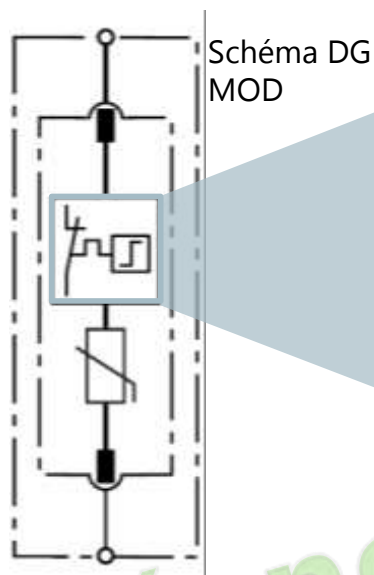


Vysoká bezpečnost zařízení díky  
Thermo-Dynamik-Control



Kontrola funkce díky terčům

# Svodič Typ 2 – použitá technologie: Odpojovací mechanismus Thermo-Dynamic-Control



Ochranný prvek :  
Varistor  
→ Omezí přepětí

**Teplotně závislé odpojení:** Nízkotavná pájka  
→ Odepne se při vysokém **termickém zatížení**

**Odpojení dynamické:** Zúžení  
→ Rozpojí při velkém **impulsním proudu**

- Oba procesy změny stav terčiku a v případě dálkové signalisace (FM) přepne kontakt
- Thermo-Dynamic-Control – „dvojitá bezpečnost zařízení“

# Svodič Typ 2

## Řada výrobků Red/Line



jedo či vícepólový  
pro TNC-, TNS-, TT-systémy s/bez kontakt dálkové signal  
speciální formy (pro spodky NH)  
integrované předjištění Ochranné přístroje pro fotovoltaiku  
na mnoho napěťových úrovní

## Co musí umět svodič přepětí v napájecí soustavě ?



- **Svést vícenásobně impulsy (8/20  $\mu$ s) bez vlastního poškození.**

= 20 x jmen. impulz. proud 5 – 20 kA (8/20  $\mu$ s)

- **Ochranná úroveň musí být nižší než je impulsní odolnost následného zařízení či spotřebiče.**

= Ochranná úroveň  $\leq 1.500$  V





Staženo z [www.kniška.eu](http://www.kniška.eu)

# Svodiče Typ 2

## Kombinace prvků

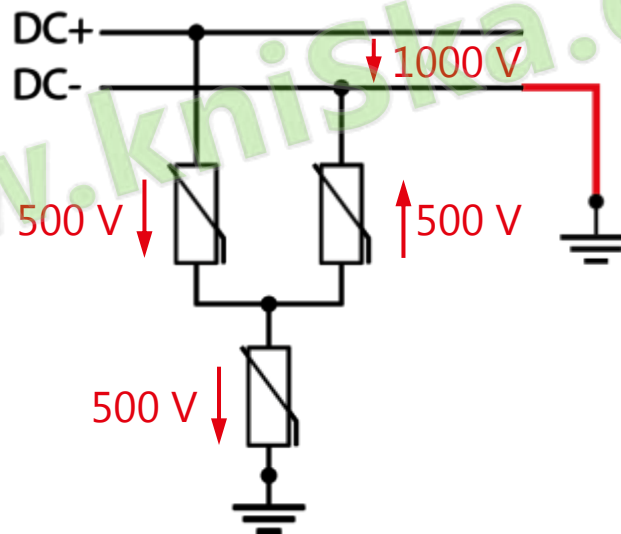
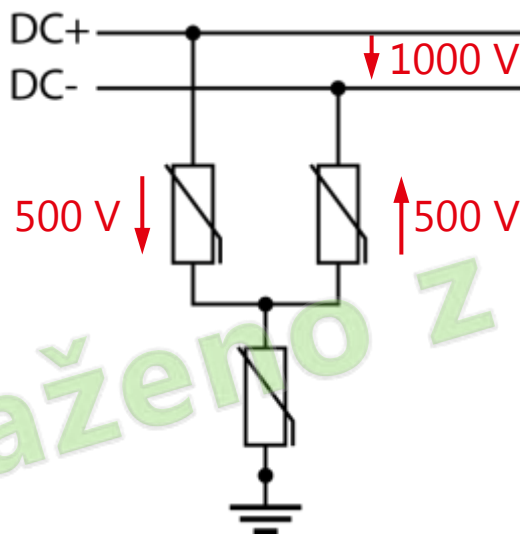


Řadové zapojení varistorů	Pojistka a varistor v sérii v jednom pouzdře	Paralelní zapojení varistoru a pojistky	Sériové zapojení varistoru a plynem plněnébleskojistky	Sériové zapojení varistoru, plynem plněnébleskojistky a pojistky
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Část zapojení - Y</li> <li>▪ Zapojení Neptun</li> <li>▪ Fotovoltaika</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Není potřebné další předjištění</li> <li>▪ Úspora místa a nákladů</li> </ul> 	<p>pro FVE: při přetížení varistoru → Přepnutí na FVE pojistku → bezpečné odpojení bez zahoření</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Žádný proud v klidu</li> <li>▪ Nízká kapacita</li> </ul>	<p>Výhody kombinace</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ nasazení bez předjištění</li> <li>▪ Žádný proud v klidu</li> </ul> 

## Kombinace prvků u svodiče Typ 2 Řadové zapojení varistorů



Příklad: Neuzemněné fotovoltaické zařízení při  $U_{CPV} = 1000\text{ V}$   
Ochrana před přepětím díky 3 Varistorům (každý pro  $500\text{ V}$ )










Při normálních podmínkách jsou napětí, tak jak je znázorněno.

I při chybě na izolaci, kdy se na zemi objeví potenciál DC není žádný z varistorů přetížen.

# Svodič Typ 2

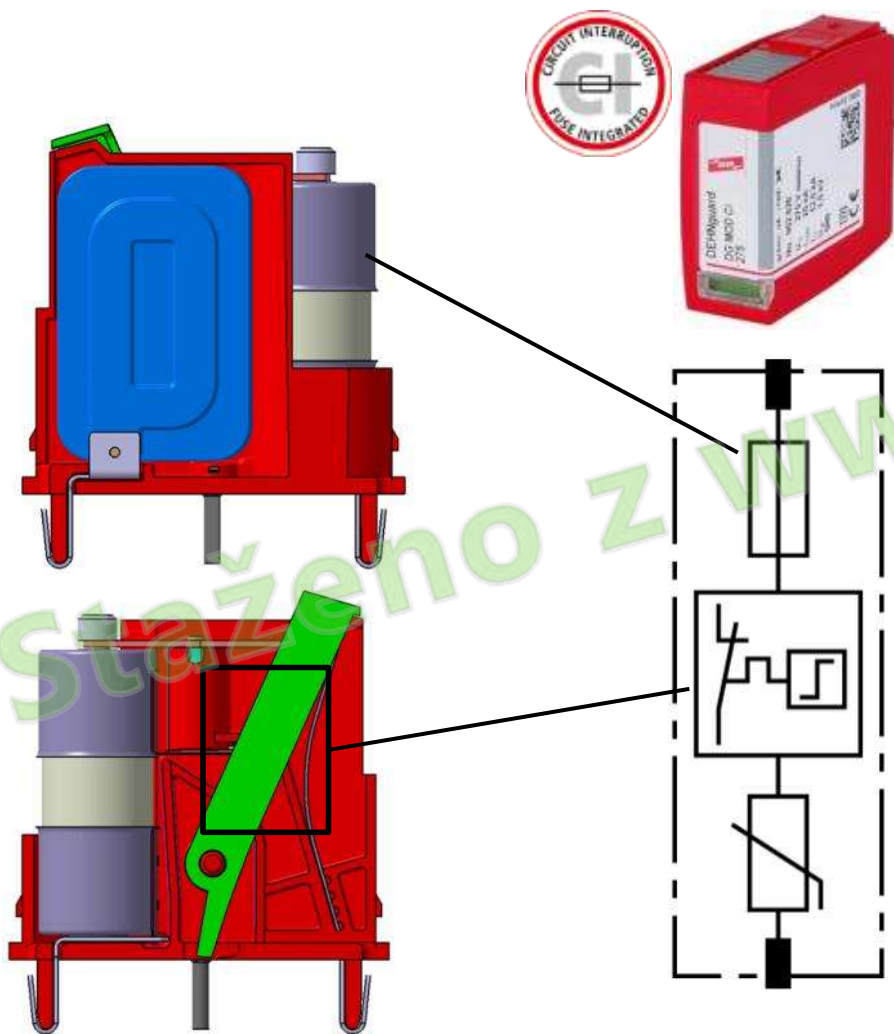
## Kombinace prvků



Řadové zapojení varistorů	Pojistka a varistor v sérii v jednom pouzdře	Paralelní zapojení varistoru a pojistky	Sériové zapojení varistoru a plynem plněné bleskojistky	Sériové zapojení varistoru, plynem plněné bleskojistky a pojistky
				
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Část zapojení - Y</li> <li>▪ Zapojení Neptun</li> <li>▪ Fotovoltaika</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Není potřebné další předjištění</li> <li>▪ Úspora místa a nákladů</li> </ul> 	<p>pro FVE: při přetížení varistoru → Přepnutí na FVE pojistku → bezpečné odpojení bez zahoření</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Žádný proud v klidu</li> <li>▪ Nízká kapacita</li> </ul>	<p>Výhody kombinace</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ nasazení bez předjištění</li> <li>▪ Žádný proud v klidu</li> </ul> 

# Kombinace součástí pro SPD Typ 2 n

## Pojistka a varistor v sérii



Odpojení může být nezávisle na sobě odpojeno

- **Integrovanou pojistkou**
- **thermische odpojením**

Kontrola pojistky a kontrola varistorů jsou sdruženy.



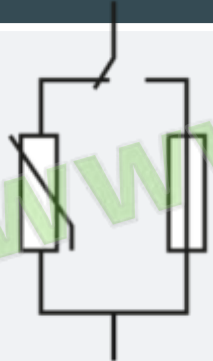




Mechanická návěst je variantně spojená s kontaktem dálkové signalizace.



# Svodič Typ 2

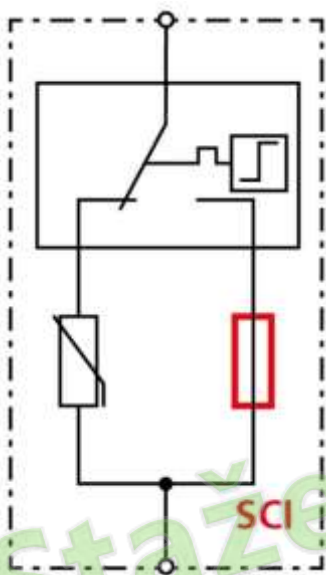
## Kombinace prvků



Řadové zapojení varistorů	Pojistka a varistor v sérii v jednom pouzdře	Paralelní zapojení varistoru a pojistky	Sériové zapojení varistoru a plynem plněné bleskojistky	Sériové zapojení varistoru, plynem plněné bleskojistky a pojistky
				
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Část zapojení - Y</li> <li>▪ Zapojení Neptun</li> <li>▪ Fotovoltaika</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Není potřebné další předjištění</li> <li>▪ Úspora místa a nákladů</li> </ul> 	<p>pro FVE: při přetížení varistoru → Přepnutí na FVE pojistku → bezpečné odpojení bez zahoření</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Žádný proud v klidu</li> <li>▪ Nízká kapacita</li> </ul>	<p>Výhody kombinace</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ nasazení bez předjištění</li> <li>▪ Žádný proud v klidu</li> </ul> 

# Kombinace prvků u svodiče Typ 2

## Paralelní zapojení varistoru a pojistky



### Použití :

Fotovoltaika → Stejnoseměrný proud

### Problém:

Odpojovací mechanismus musí bezpečně rozpojit stejnosměrný proud ve fotovoltaickém systému.

### Řešení:

V okamžiku přetížení varistoru přepne kontakt do druhé polohy a tím zhasne oblouček vytažený spínáním. Obvod je zkratován přes pojistku určenou pro FVE a dojde k bezpečnému rozpojení obvodu.

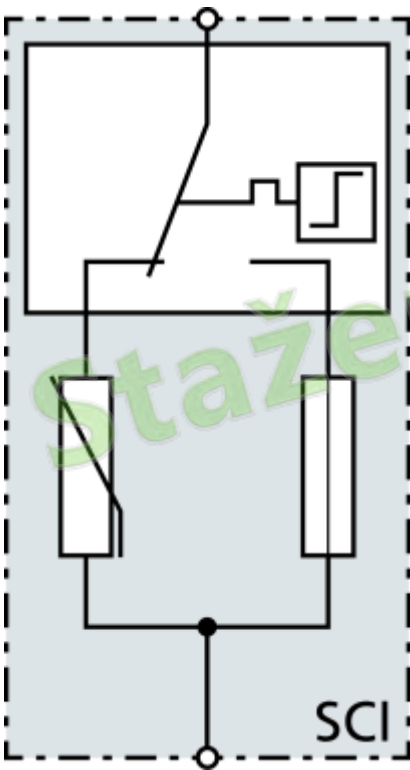
Nasaditelný v jakémkoliv fotovoltaickém zařízení nezávisle na jeho velikosti.

# Kombinace prvků u svodiče Typ 2

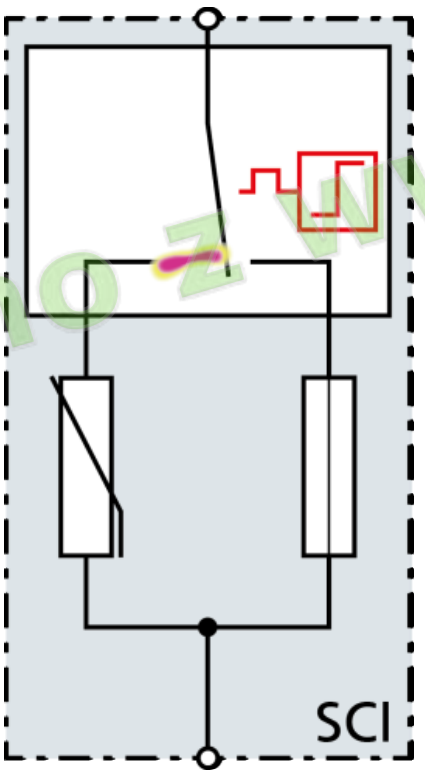
## Paralelní zapojení varistoru a pojistky



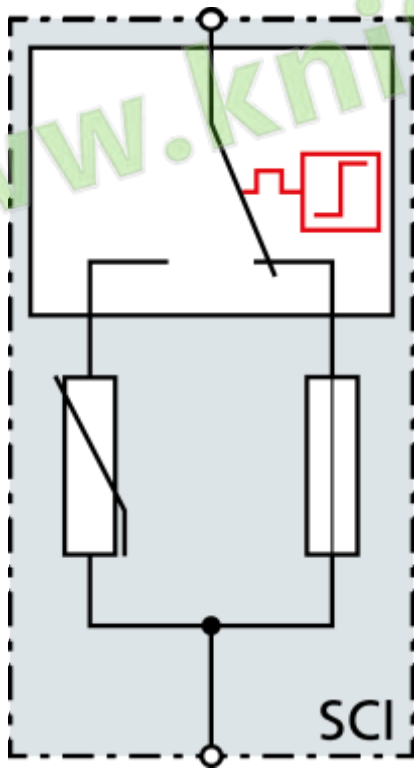
Originální stav



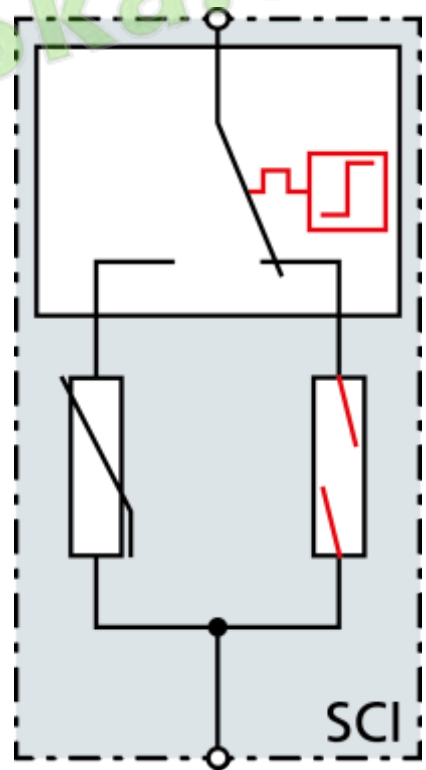
Přepnutí při odpojování



Zhasnutí obloučku










Bezpečné elektrické odpojení



# Svodič Typ 2

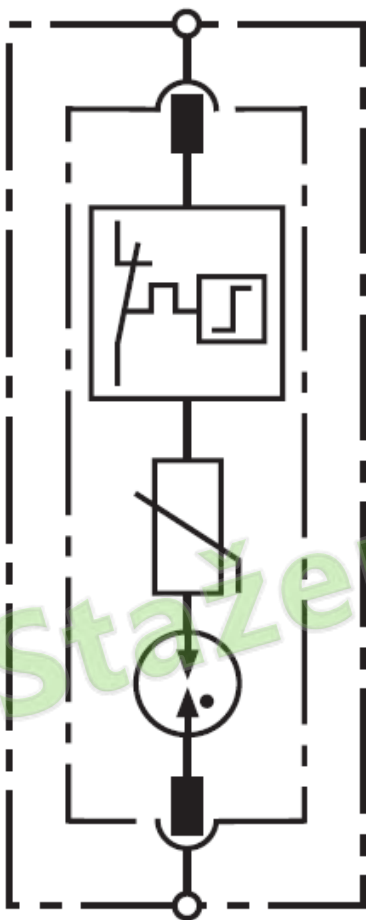
## Kombinace prvků



Řadové zapojení varistorů	Pojistka a varistor v sérii v jednom pouzdře	Paralelní zapojení varistoru a pojistky	Sériové zapojení varistoru a plynem plněnébleskojistky	Sériové zapojení varistoru, plynem plněnébleskojistky a pojistky
				
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Část zapojení - Y</li> <li>▪ Zapojení Neptun</li> <li>▪ Fotovoltaika</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Není potřebné další předjištění</li> <li>▪ Úspora místa a nákladů</li> </ul> 	<p>pro FVE: při přetížení varistoru → Přepnutí na FVE pojistku → bezpečné odpojení bez zahoření</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Žádný proud v klidu</li> <li>▪ Nízká kapacita</li> </ul>	<p>Výhody kombinace</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ nasazení bez předjištění</li> <li>▪ Žádný proud v klidu</li> </ul> 

## Kombinace prvků u svodiče Typ 2

### Sériové zapojení varistoru a plynem plněné bleskojistky



**Výhody varistoru a plynem plněné bleskojistky akcentuje jejich zapojení v sérii:**

- Žádný proud v klidu
- Nízká ochranná úroveň
- Žádný následný proud
- Nízká kapacita

Ideální řešení pro:





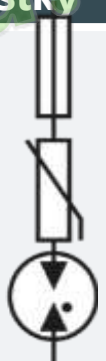


- Systémy s permanentní kontrolou stavu
- Drážní systémy
- Napájení a komunikace



# Svodič Typ 2

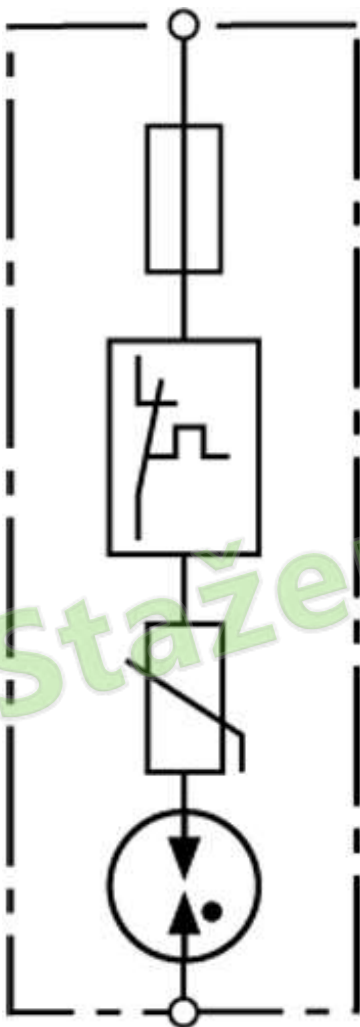
## Kombinace prvků



Řadové zapojení varistorů	Pojistka a varistor v sérii v jednom pouzdře	Paralelní zapojení varistoru a pojistky	Sériové zapojení varistoru a plynem plněnébleskojisky	Sériové zapojení varistoru, plynem plněnébleskojisky a pojistky
				
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Část zapojení - Y</li> <li>▪ Zapojení Neptun</li> <li>▪ Fotovoltaika</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Není potřebné další předjištění</li> <li>▪ Úspora místa a nákladů</li> </ul> 	<p>pro FVE: při přetížení varistoru → Přepnutí na FVE pojistku → bezpečné odpojení bez zahoření</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Žádný proud v klidu</li> <li>▪ Nízká kapacita</li> </ul>	<p>Výhody kombinace</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ nasazení bez předjištění</li> <li>▪ Žádný proud v klidu</li> </ul> 

# Kombinace prvků u svodiče Typ 2

## Sériové zapojení varistoru , plynem plněné bleskojistky a pojistky



### Tato kombinace prvků má tyto výhody

#### CI-Technologie:

- Úspora místa
- Lepší ochranná úroveň
- Úspora času a nákladů
- Integrovaná kontrola pojistek

#### VA-Technologie.

- Žádný proud v klidu
- Nízká kapacita





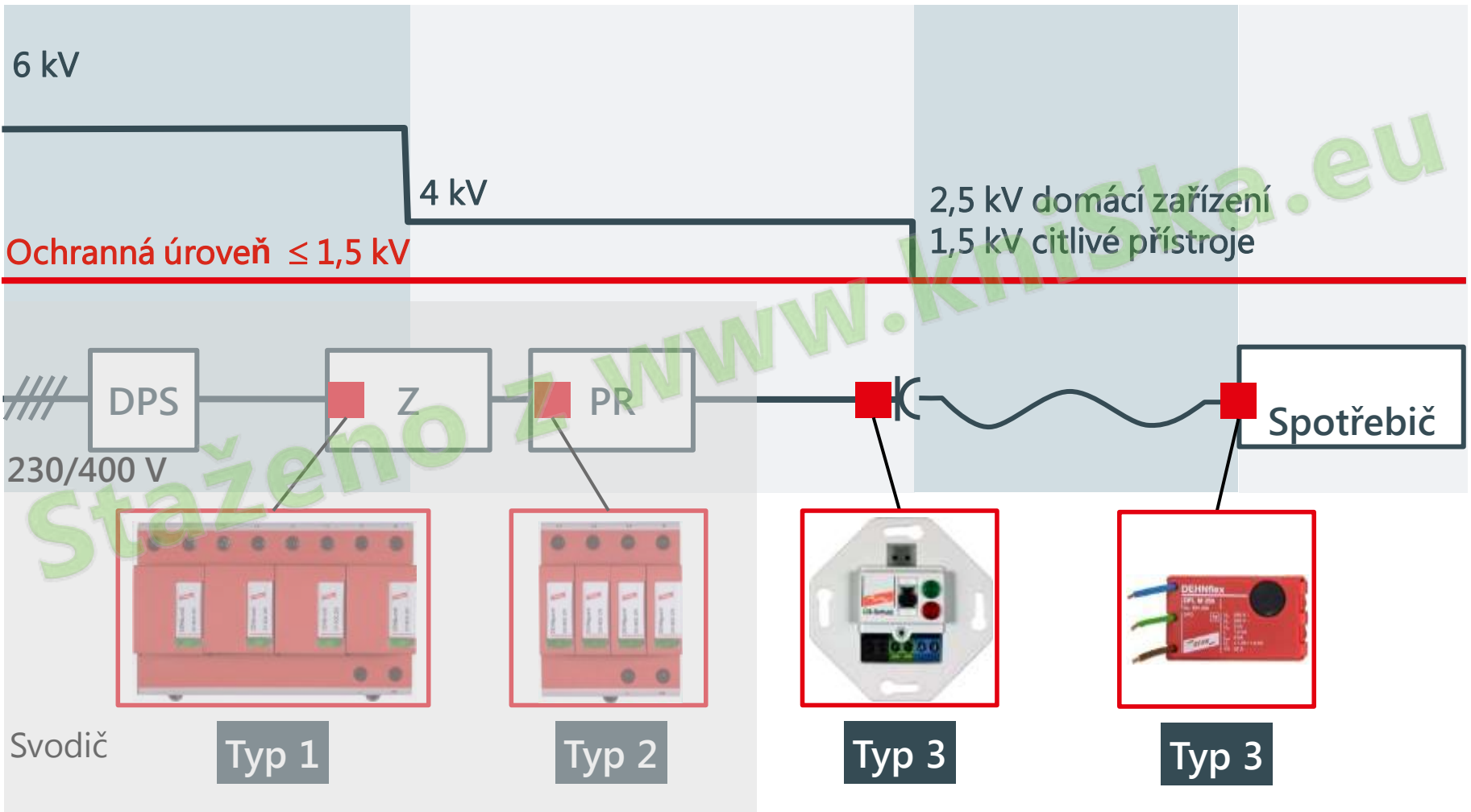
# Ochrana před přepětím pro koncová zařízení

- Potřebnost třetího stupně
- Ochranné působení



# Impulsní výdržné kategorie ČSN 33 2000- 4- 443

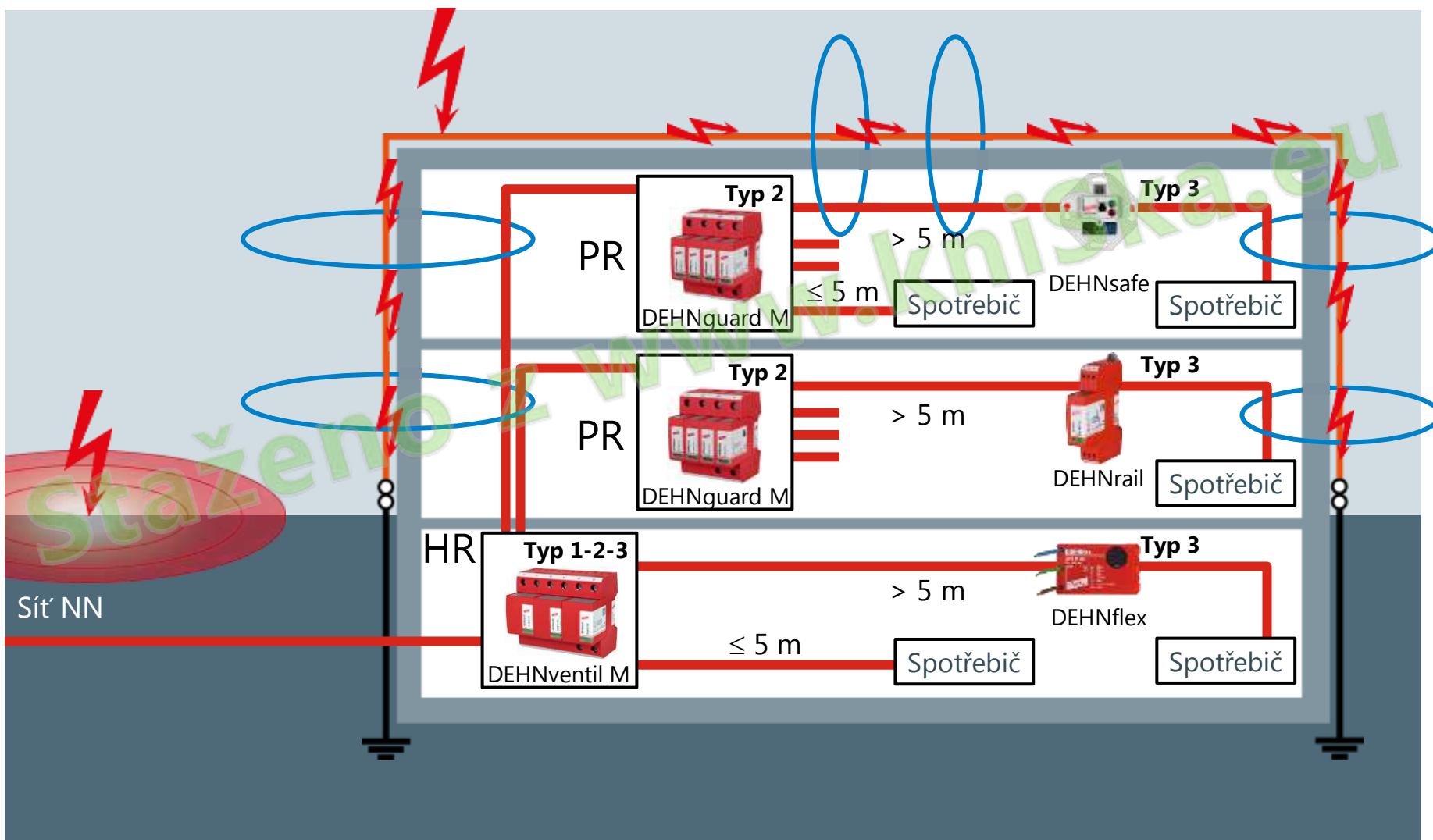
## Nasazení svodičů přepětí



DPS: Domovní přípojková skříň ; E: Elektroměr ; PR: Podružný rozváděč

# Ochrana před přepětím pro rozvody NN

## Důvody pro nasazení třetího stupně svodičů



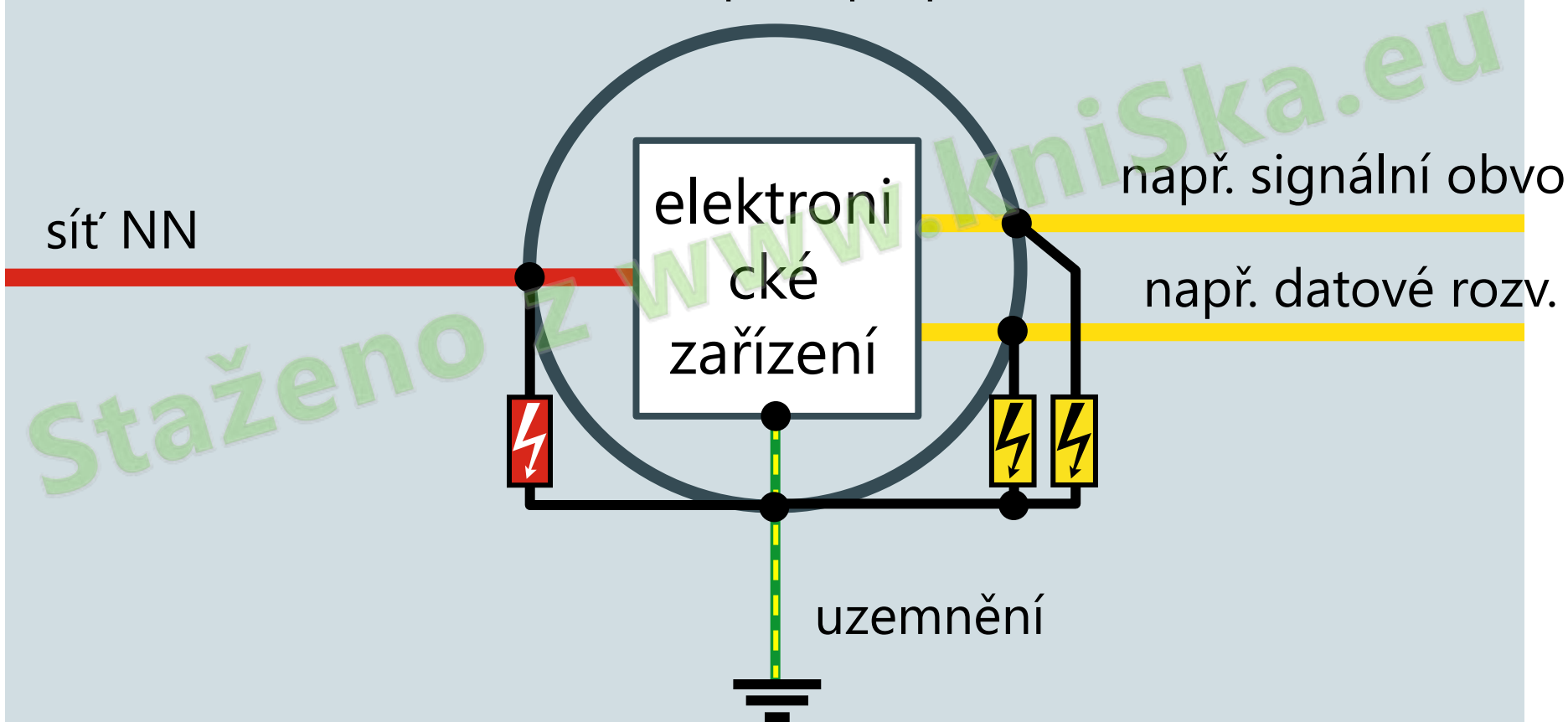
# Svodič Typ 3 Řada výrobků Red/Line



speciální formy (podomítka, do zásuvky  
ochrana spotřebiče akustická a optická signalisace  
jedno i třífázové  
na mnoho napěťových úrovní  
zaměnění odolné Y-zapojení



## Ochrana před přepětím





## Důležitost třetího stupně ochrany

- Svodiče typ 3 jsou nutné všude tam, kde hrozí při přímém či blízkém úderu blesku indukce impulsu do rozvodů NN a obzvláště v těch případech, kdy díky souběhům vodičů mohou spínací jevy ohrožovat zbytek elektrické instalace.

## Ochranné působení

- Svodič přepětí dokáže poskytnout svou ochrannou úroveň až pro 5 m délky vedení nicméně pokud se jedná o spotřebiče s více vstupy, jako jsou televize, počítače či podobné, měl by být umístěn tak blízko, jak jen je to možné.



# Projekt

- Ochrana před přepětím maβnahmen při WohnBudova n



# Vyrovnání potenciálu blesku v rodinném domě

## Přívod NN



### DEHNventil® ZP

obj.č.  
TN-C – Systém 900 390  
TT/TN-S – Systém 900 391

### DEHNventil®

obj.č.  
TN-C – Systém 951 300  
TN-S – Systém 951 400  
TT – Systém 951 310



**DEHNventil®**

## Kombinovaný svodič Typ 1 dle ČSN EN 61643-11



Zapouzdřený kombinovaný svodič Typ 1  
Pro ochranu zařízení Typ 1, 2, 3



**DEHNventil®**

**DV M TNC (FM)**

obj.č. 951 300  
(951 305)

Šířka 6 jednotek



**DV M TNS (FM)**

obj.č. 951 400  
(951 405)

Šířka 8 jednotek



**DV M TT (FM)**

obj.č. 951 310  
(951 315)

Šířka 8 jednotek

Zapouzdřený kombinovaný svodič Typ 1  
Pro ochranu zařízení Typ 1, 2, 3

- Instalace na sběrnici 40mm
- Kontrola funkce tlačítkem



**DEHNventil®**

**DV ZP TT/TN-S**

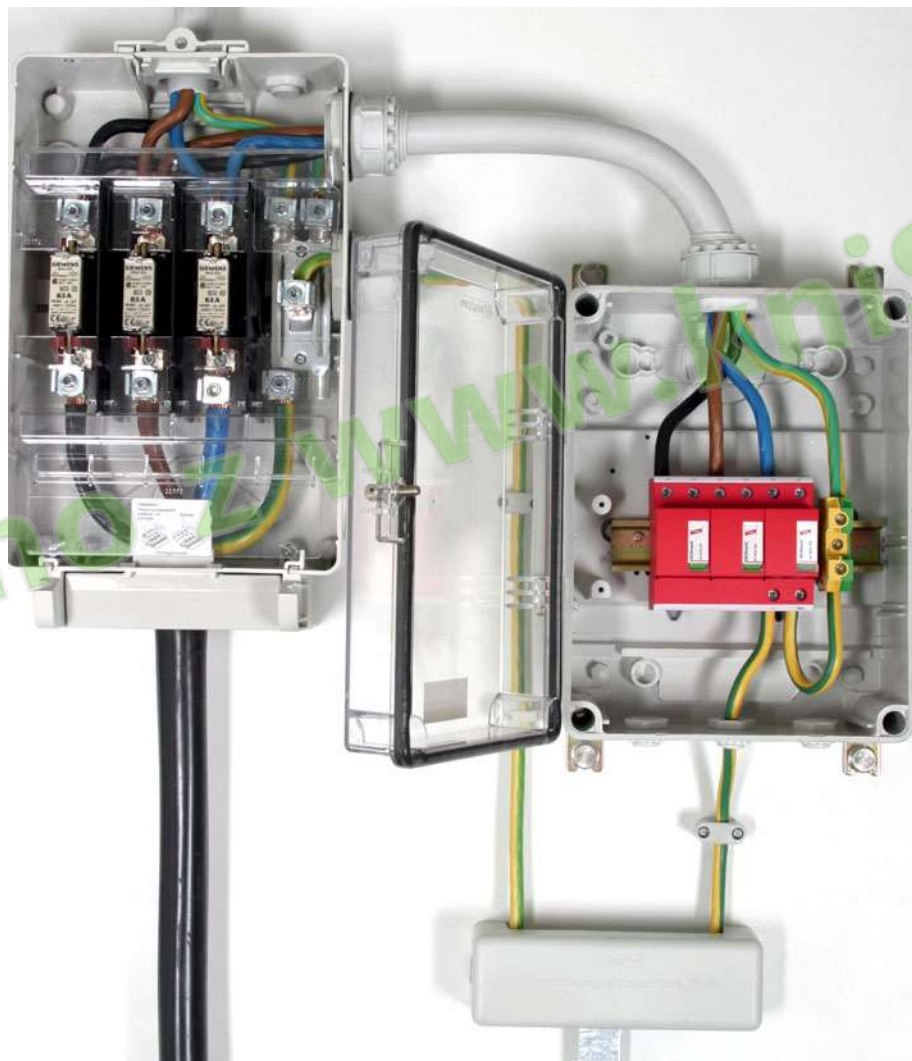
obj.č. 951 390  
Šířka 3 jednotky

**DV ZP TNC**

obj.č. 951 391  
Šířka 3 jednotky

Red/Line

Použití DEHNventil® modular TNC 255



# Použití optimalizovaného kombinovaného svodiče Typ 1 DEHNshield®



- Kompaktní rozměr, 4 jednotky pro TN-C, TN-S, TT-System
- Ideální pro **dovybavení** do LPL III
- STAK 25 pro vytvoření zapojení do V
- Koordinace s předjištěním 35 A gL/gG
- Bez předjištění nasaditelný až do hodnoty 160 A gL/gG hlavního jističe

