



# Ochrana fotovoltaických aplikací na domech

13. října 2018 Pardubice



## Jan Hájek

**DEHN + SÖHNE GmbH + Co.KG.**

**organizační složka Praha**

mobil +420 737 246 347

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

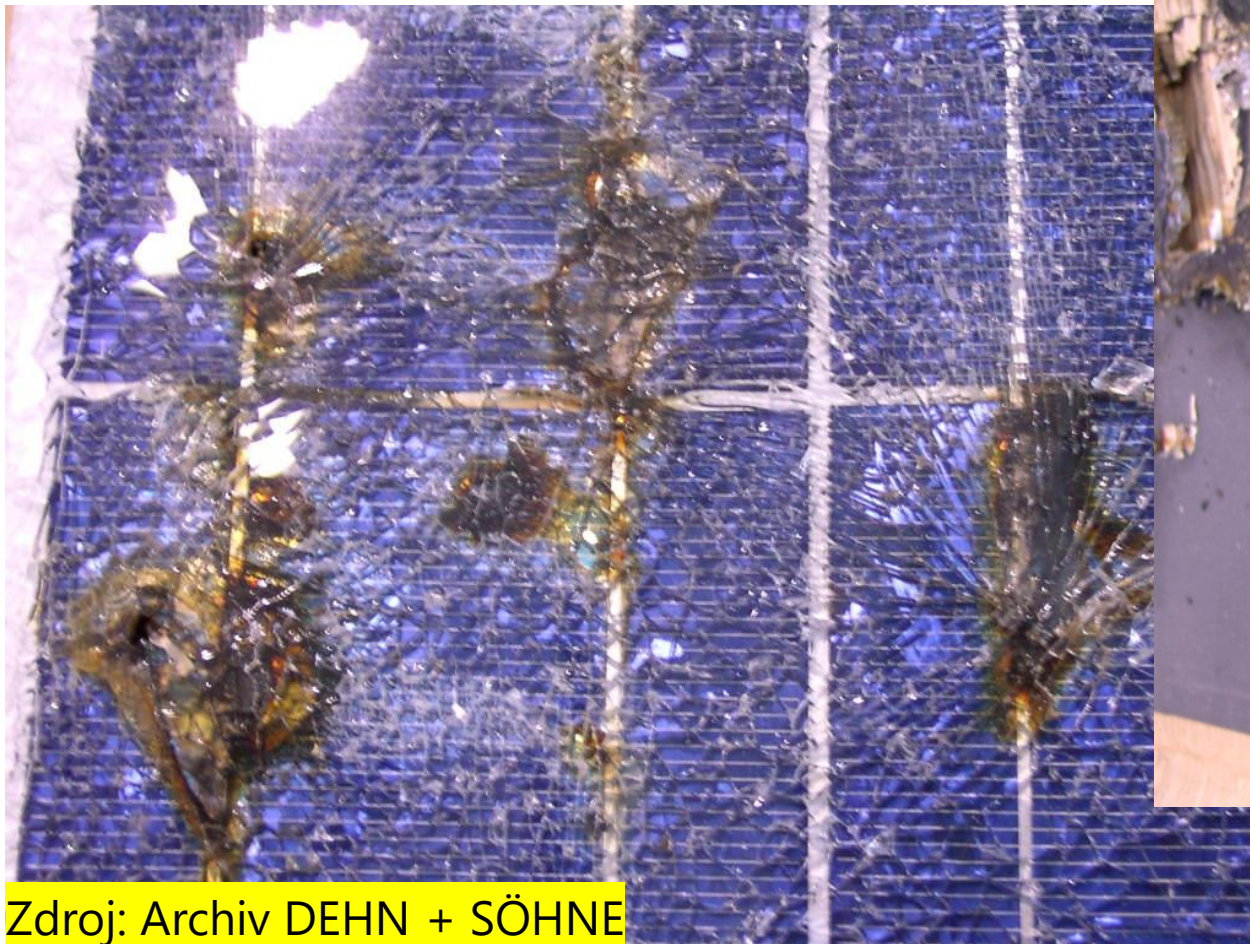
[www.dehn.de](http://www.dehn.de)

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

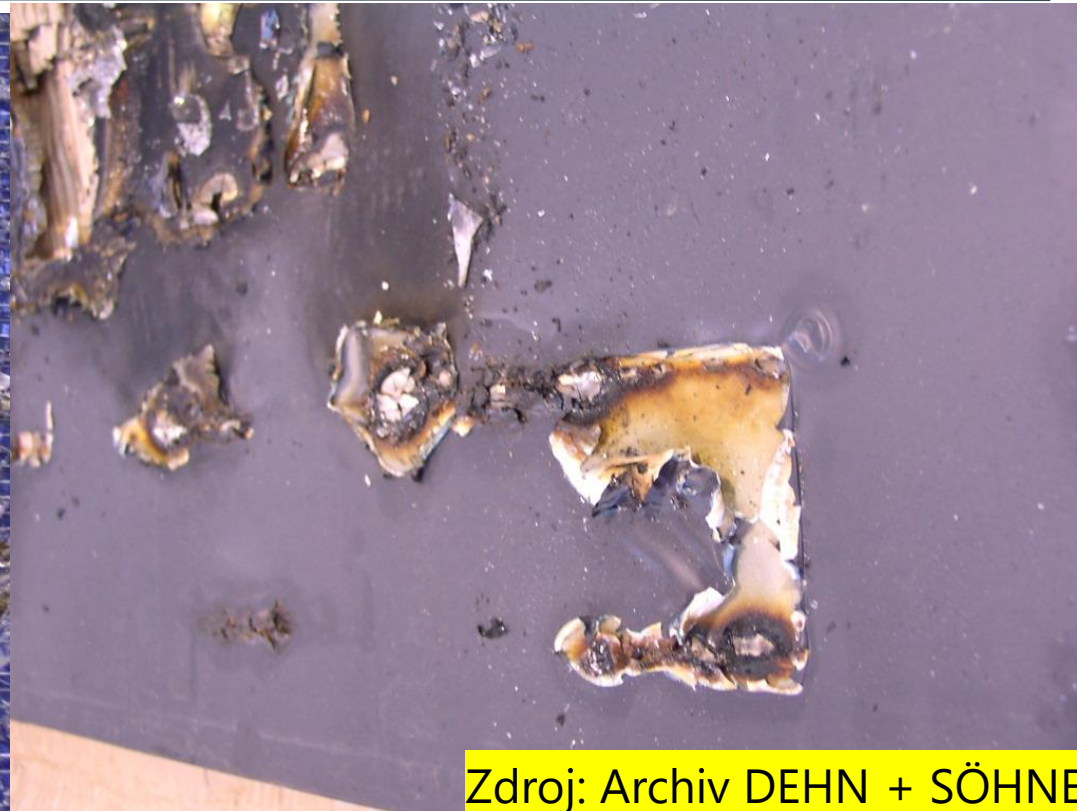
[jan.hajek@dehn.cz](mailto:jan.hajek@dehn.cz)



# Zásah bleskem do FV panelů

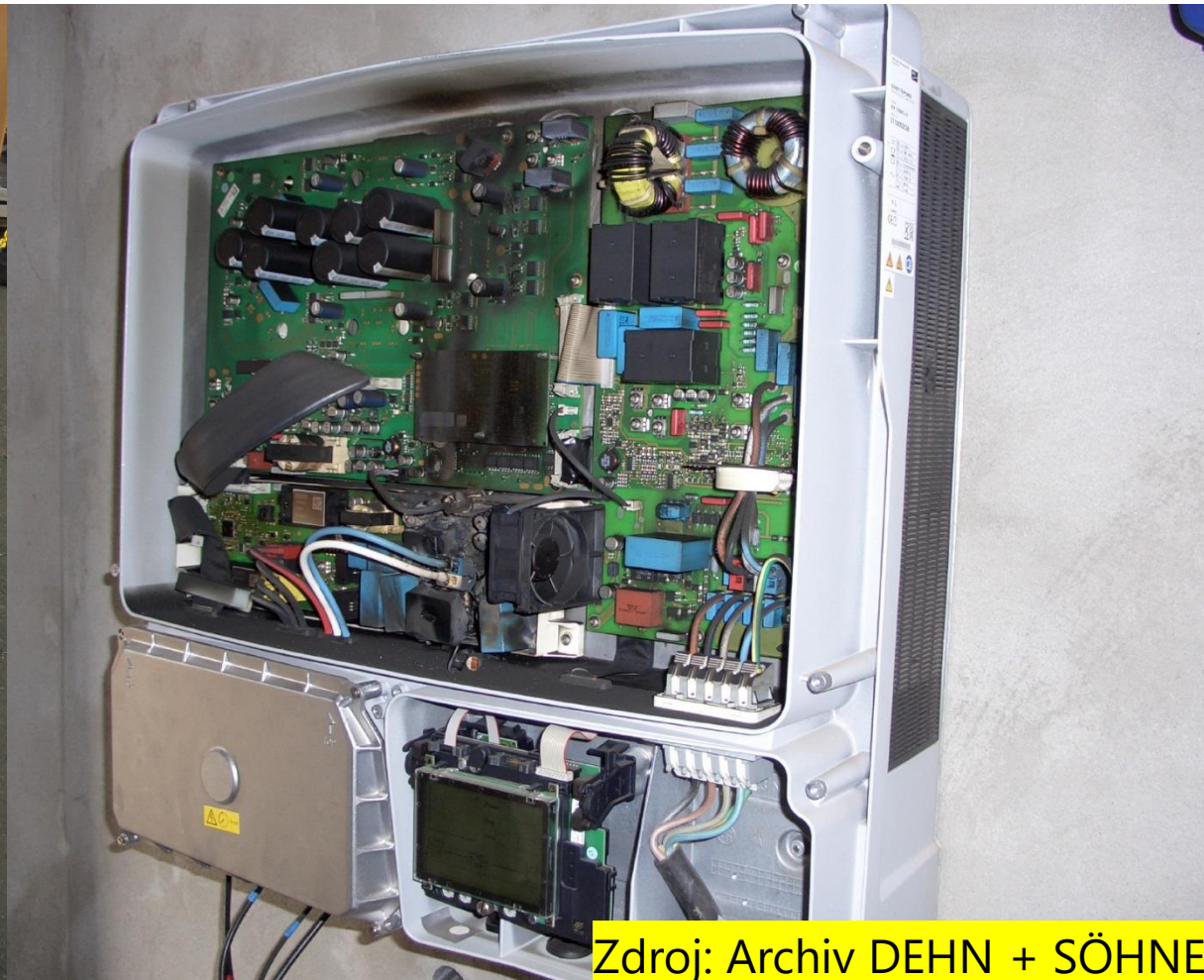


Zdroj: Archiv DEHN + SÖHNE

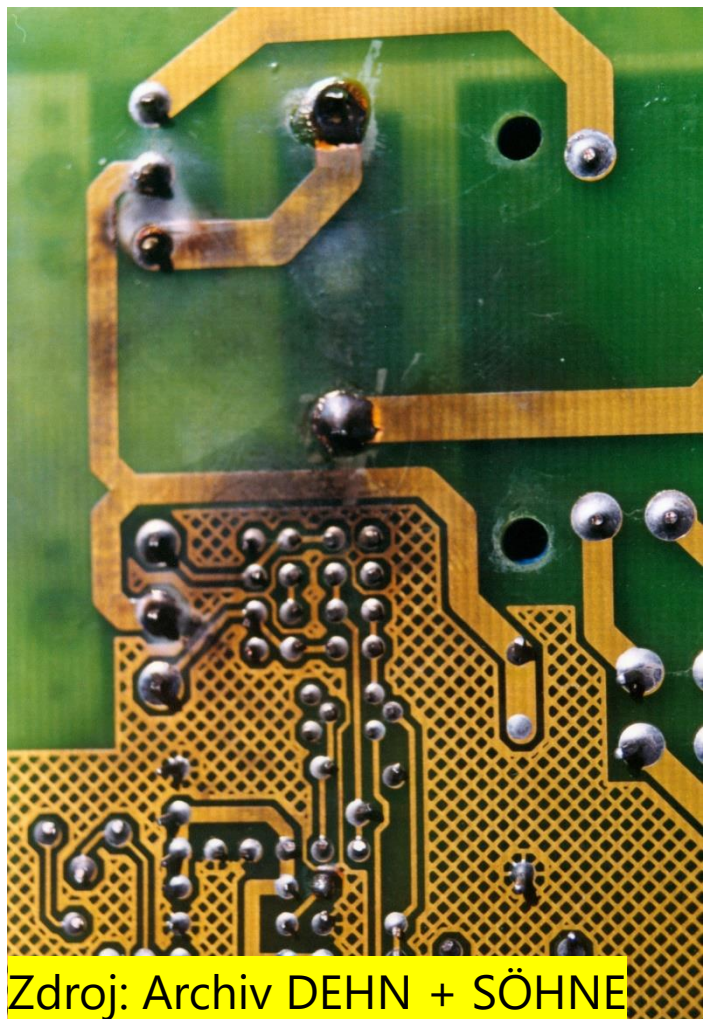


Zdroj: Archiv DEHN + SÖHNE

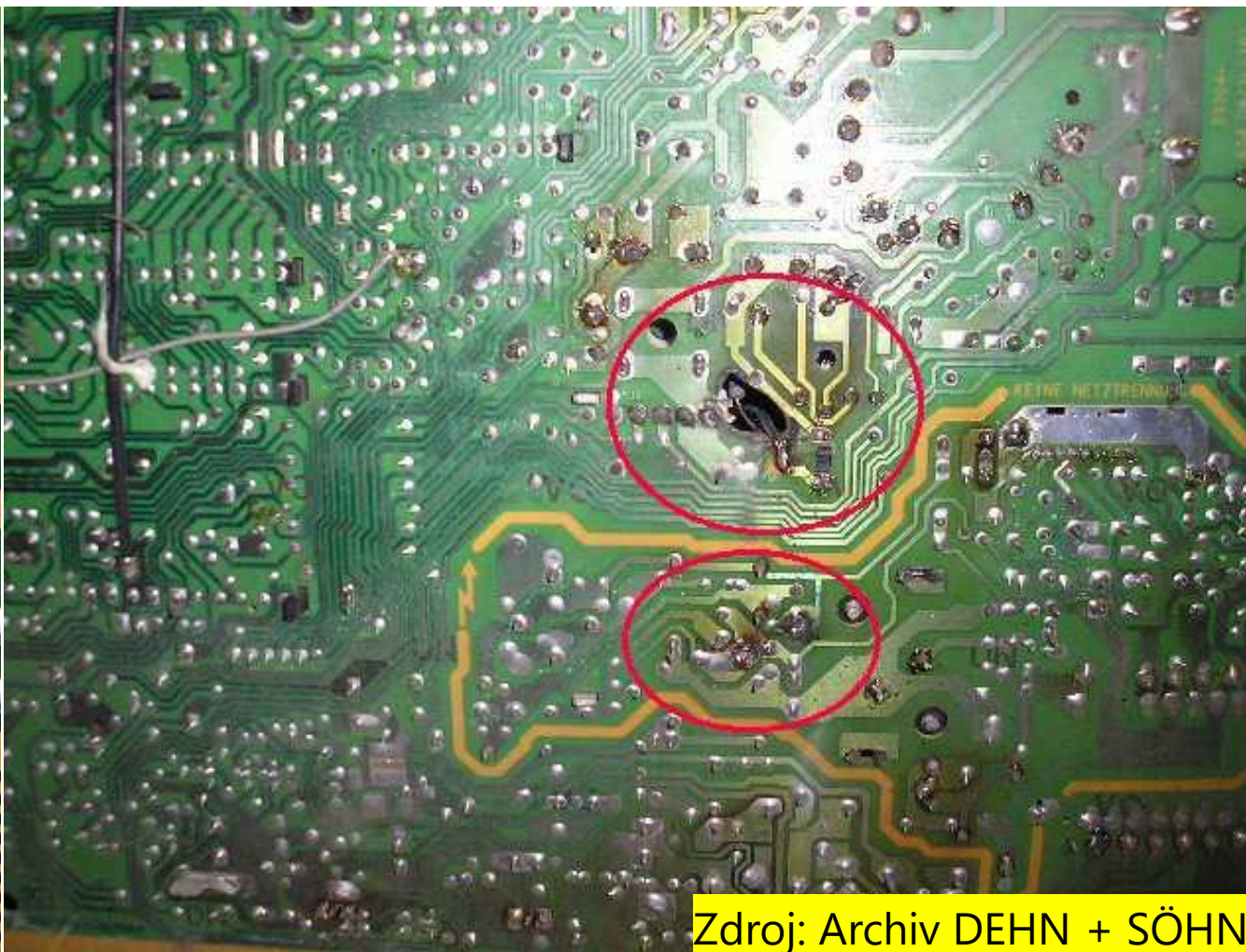
## Zavlečení bleskového proudu do měniče



# Chytrá domácnost přestává existovat



Zdroj: Archiv DEHN + SÖHNE



Zdroj: Archiv DEHN + SÖHNE



# Instalace svodičů přepětí v chytrých domácnostech

Jan Hájek

Dehn + Söhne GmbH + Co.KG

organizační složka Praha

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

## Údržba, oprava, rekonstrukce, replika?

---

Související právní předpisy: – zákon č. 563/1991 Sb., o účetnictví, ve znění pozdějších předpisů; vyhláška č. 500/2002 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona č. 563/1991 Sb., o účetnictví, ve znění pozdějších předpisů pro účetní jednotky, které jsou podnikateli účtujícími v soustavě podvojného účetnictví.

Problematika správného posouzení technickéhozhodnocení a oprav stále patří k velkým daňovým problémům, protože mají rozdílný daňový režim.

Zatímco náklady na opravy lze zahrnout do výdajů (nákladů) vynaložených na dosažení, zajištění a udržení příjmů přímo bez ohledu na jejich výši, u výdajů (nákladů) na technické zhodnocení, jestliže přesáhne u jednotlivého majetku ve zdaňovacím období částku 40 000 Kč, tak lze učinit až prostřednictvím daňových odpisů.

*Zdroj: Časopis ELEKTRO 2/2016 – téma: Celoživotní vzdělávání*

## Údržba, oprava, rekonstrukce, replika?

---

Definice základních pojmů podle § 47 vyhlášky č. 500/2002 Sb. [6]  
– odstavec 2

**Opravou** se odstraňují účinky částečného opotřebení nebo poškození za účelem uvedení do předchozího stavu, přičemž uvedením do provozuschopného stavu se rozumí provedení opravy i s použitím jiných než původních materiálů, dílů, součástí nebo technologií, když tím nedojde k technickému zhodnocení.

**Údržbou** se rozumí soustavná činnost, kterou se zpomaluje fyzické opotřebení a předchází poruchám a odstraňují se drobnější závady. Udržování je daňově uznatelným výdajem (nákladem) stejně jako oprava. Na udržování však nemůže být, na rozdíl od oprav hmotného majetku, tvořena rezerva podle zákona o rezervách.

*Zdroj: Časopis ELEKTRO 2/2016 – téma: Celoživotní vzdělávání*



## Údržba, oprava, rekonstrukce, replika?

---

Definice základních pojmů podle § 47 vyhlášky č. 500/2002 Sb. [6]

– odstavec 2

**Technické zhodnocení** jako: výdaje na dokončené nástavby, přístavby a stavební úpravy, rekonstrukce a modernizace majetku, jestliže převýší u jednotlivého majetku v úhrnu částku 40 000 Kč. Technickým zhodnocením jsou i uvedené výdaje nepřesahující stanovenou hranici, které poplatník na základě svého rozhodnutí neuplatní jako výdaj (náklad) podle § 26 odst. 2 písm. a) ZDP (zákon č. 586/1992 Sb., o dani z příjmu).

**Rekonstrukcí** zákon rozumí takové zásahy do majetku, které mají za následek změnu jeho účelu nebo technických parametrů.

**Modernizací** je rozšíření vybavenosti nebo použitelnosti majetku. V případě stavebních úprav je třeba vždy postupovat podle stavebních předpisů.

*Zdroj: Časopis ELEKTRO 2/2016 – téma: Celoživotní vzdělávání*



Jaký je správný postup v ochraně před bleskem?

# Jaký je správný postup při ochraně před bleskem?

1. Vypracovat analýzu rizik dle ČSN EN 62305-2 ed. 2 Ochrana před bleskem - Část 2: Řízení rizika
  - Analýza se vypracovává při:
    - Zřizování nové stavby
    - Opravě a rekonstrukci objektu, nebo součástí, které ovlivní ochranu před bleskem
    - Změně způsobu využití objektu
2. Navrhnout a realizovat vnější ochranu před bleskem dle ČSN EN 62305-3 ed. 2 Ochrana před bleskem - Část 3: Hmotné škody na stavbách a ohrožení života.
  - Vnější LPS
  - Vnitřní LPS
  - Svodič bleskových proudů typ 1
3. Navrhnout vnitřní ochranu před bleskem dle ČSN EN 62305-4 ed. 2 Ochrana před bleskem - Část 4: Elektrické a elektronické systémy ve stavbách.
  - ochranná opatření LEMP (LEMP protection measure)
  - SPM (Surge Protection Measures) ochranná opatření pro vnitřní systém ochrany před LEMP

## Jaký je správný postup při ochraně před bleskem?

---

### 4. Navrhnout správnou instalaci svodičů přepětí – SPD

ČSN 33 2000-4-443 ed. 3 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-44: Bezpečnost - Ochrana před rušivým napětím a elektromagnetickým rušením - Kapitola 443: Ochrana před atmosférickým nebo spínacím přepětím

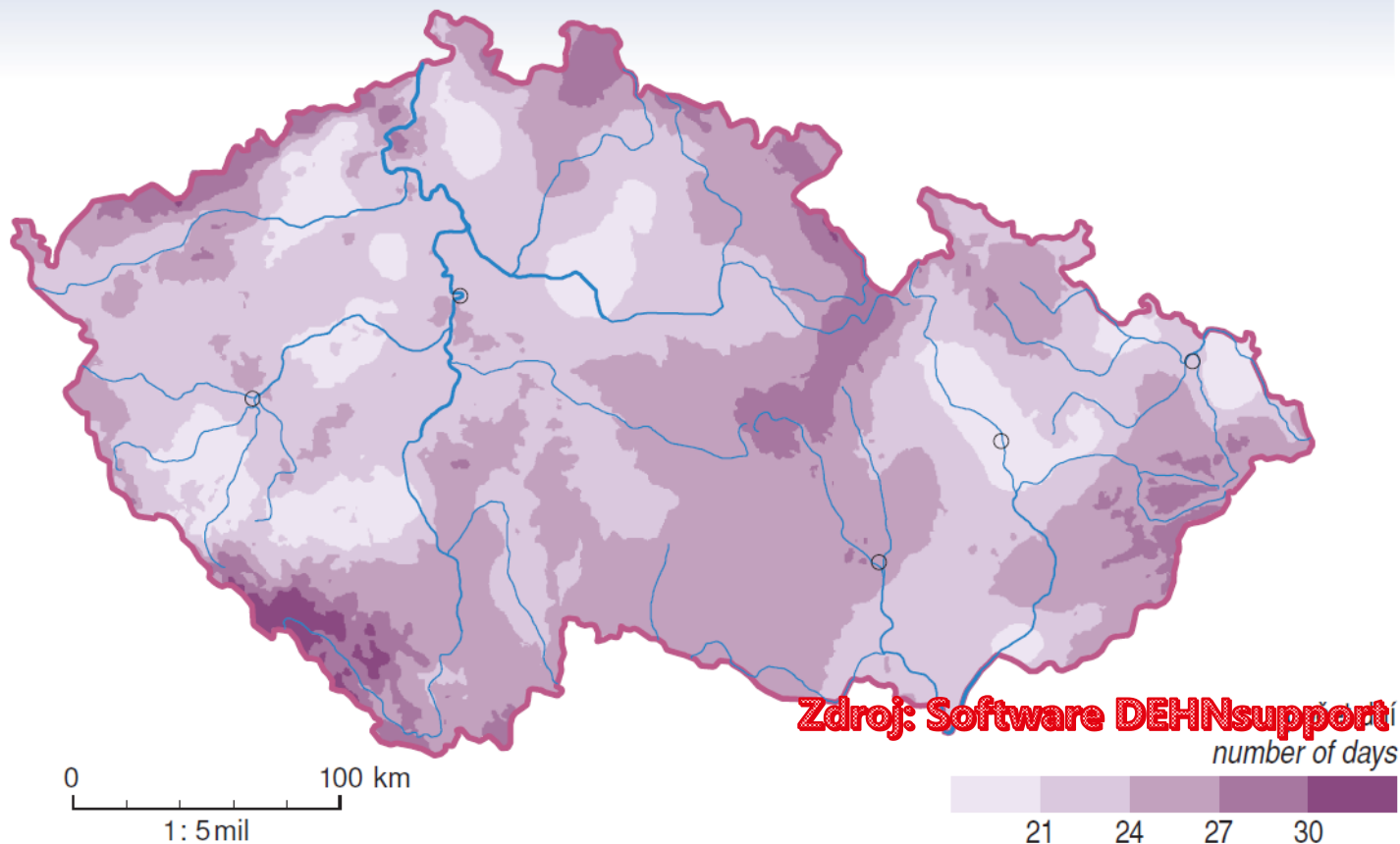
ČSN 33 2000-5-534 (332000) ed.2 a ČSN 33 2000-4-443 ed. 3 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-53: Výběr a stavba elektrických zařízení - Odpojování, spínání a řízení - Oddíl 534: Přepětíová ochranná zařízení

<b>Číslo normy</b>	<b>Název</b>
ČSN EN 62305-1	Obecné principy
ČSN EN 62305-2	Řízení rizika
ČSN EN 62305-3	Hmotné škody na stavbách a nebezpečí života
ČSN EN 62305-4	Elektrické a elektronické systémy ve stavbách

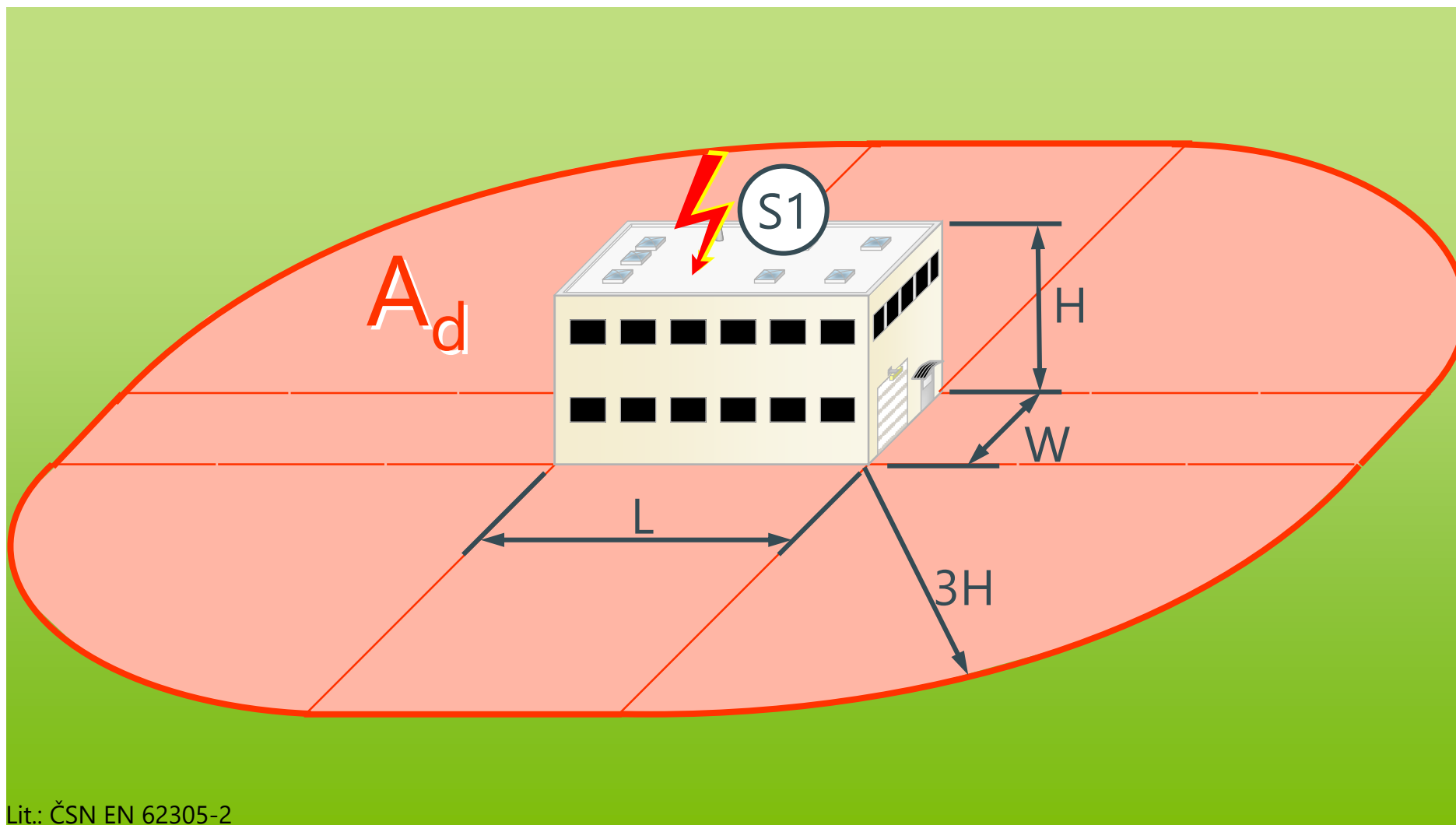
## Detaily z ČSN 33 2000-4-443 ed.3

- $N_g$  je intenzita úderů blesku do země (je to počet úderů blesku na 1 km<sup>2</sup> za rok) odpovídající umístění silového vedení a připojeného objektu;

PRŮMĚRNÝ ROČNÍ POČET DNÍ S BOUŘKOU (1981–2000) / AVERAGE ANNUAL NUMBER OF DAYS WITH A THUNDERSTORM (1981–2000)

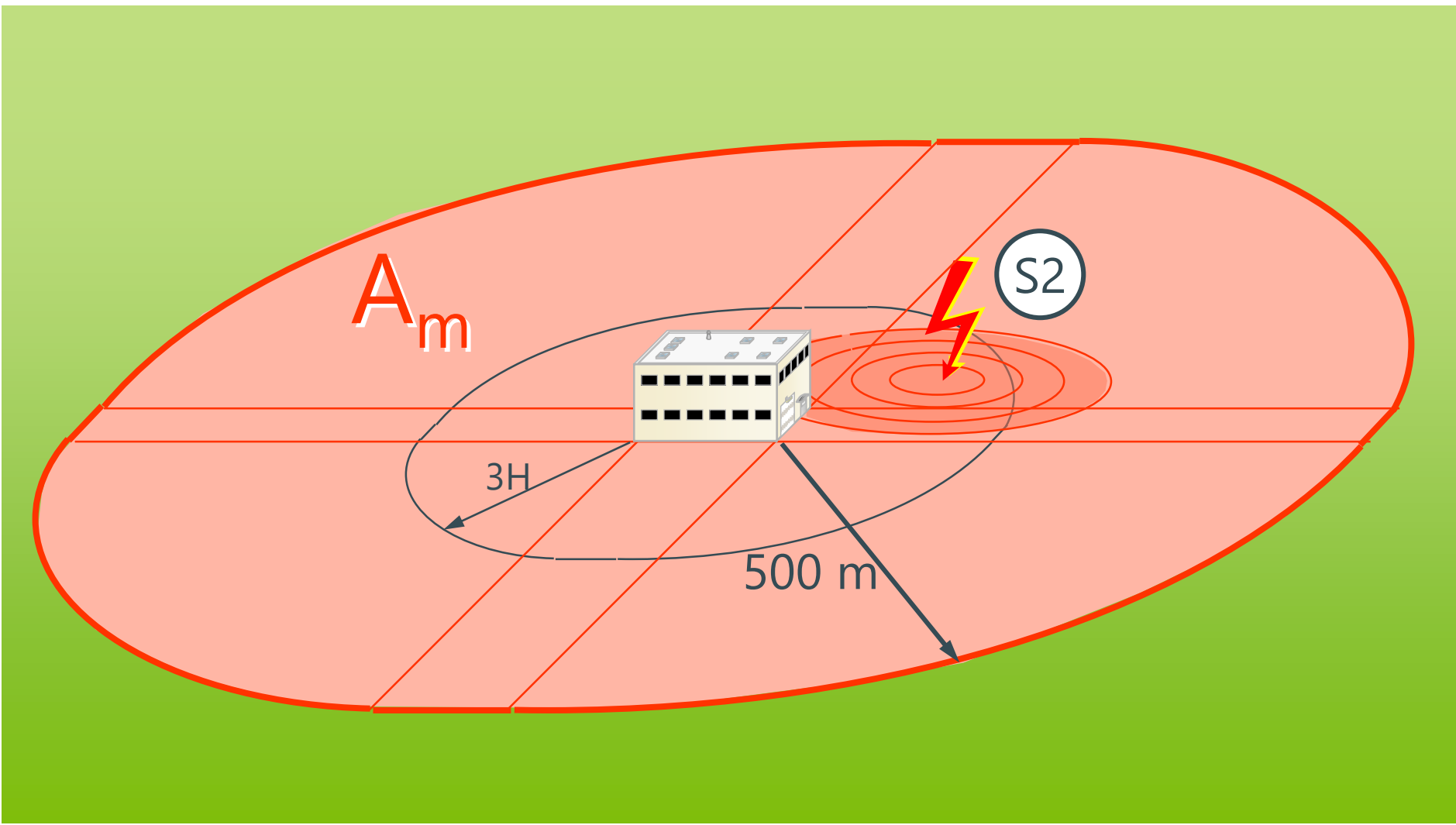


# Sběrná plocha $A_d$ pro údery blesku do samostatně stojící stavby



Lit.: ČSN EN 62305-2

# Sběrná plocha $A_m$ pro údery blesku v blízkosti stavby





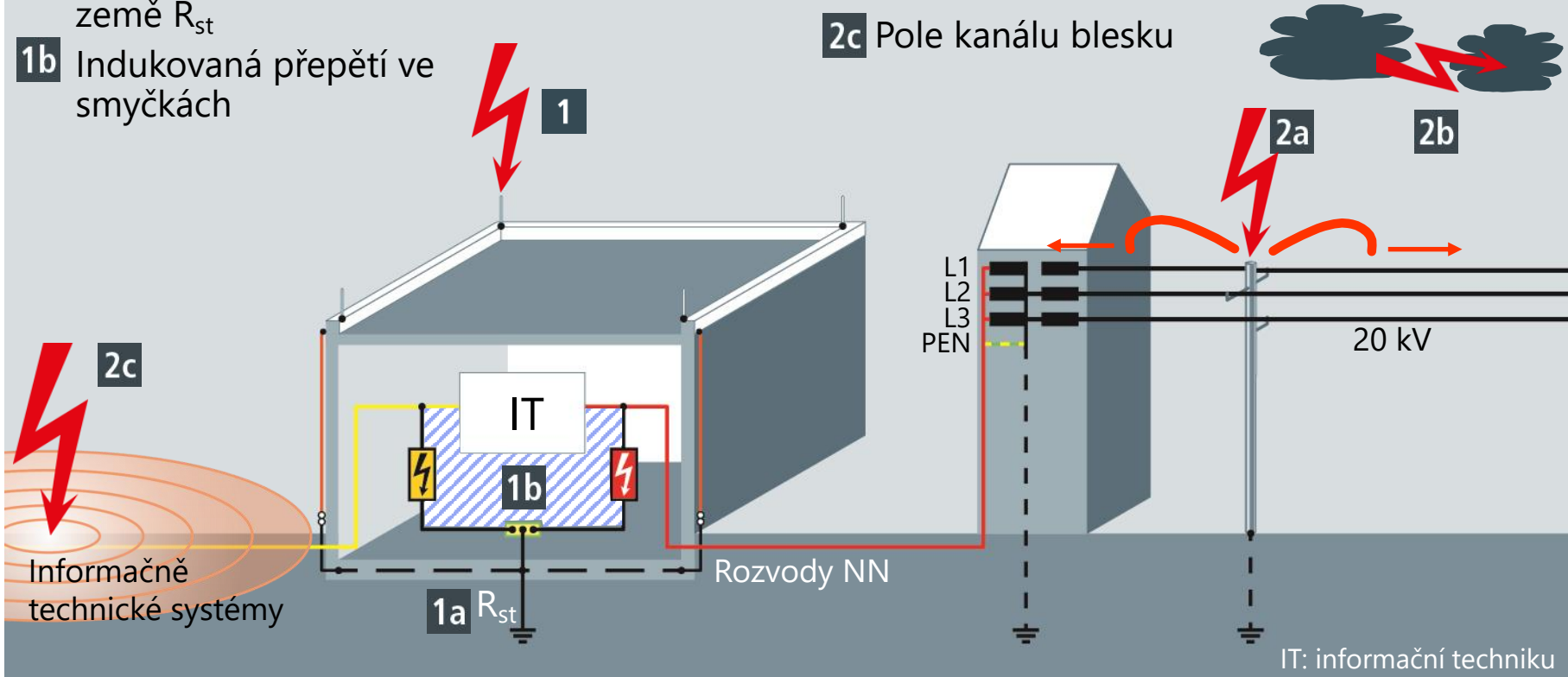
# Vznik přepětí bleskem

Přímý/blízký úder blesku:

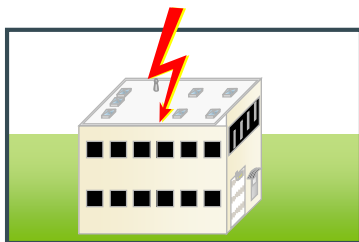
- 1** Úder do jímací soustavy
- 1a** Úbytek napětí na rázovém odporu země  $R_{st}$
- 1b** Indukovaná přepětí ve smyčkách

Vzdálený úder blesku:

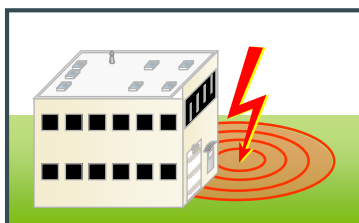
- 2a** Úder blesku do distribuční soustavy
- 2b** údery mezi mraky indukovaná přepětí
- 2c** Pole kanálu blesku



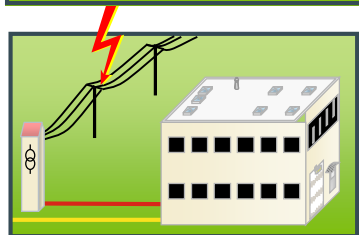
# Bleskový proud je hlavní zdroj škody dle ČSN EN 62 305-2



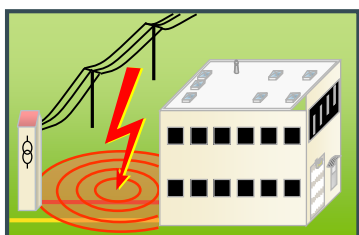
S1: úder blesku do stavby;



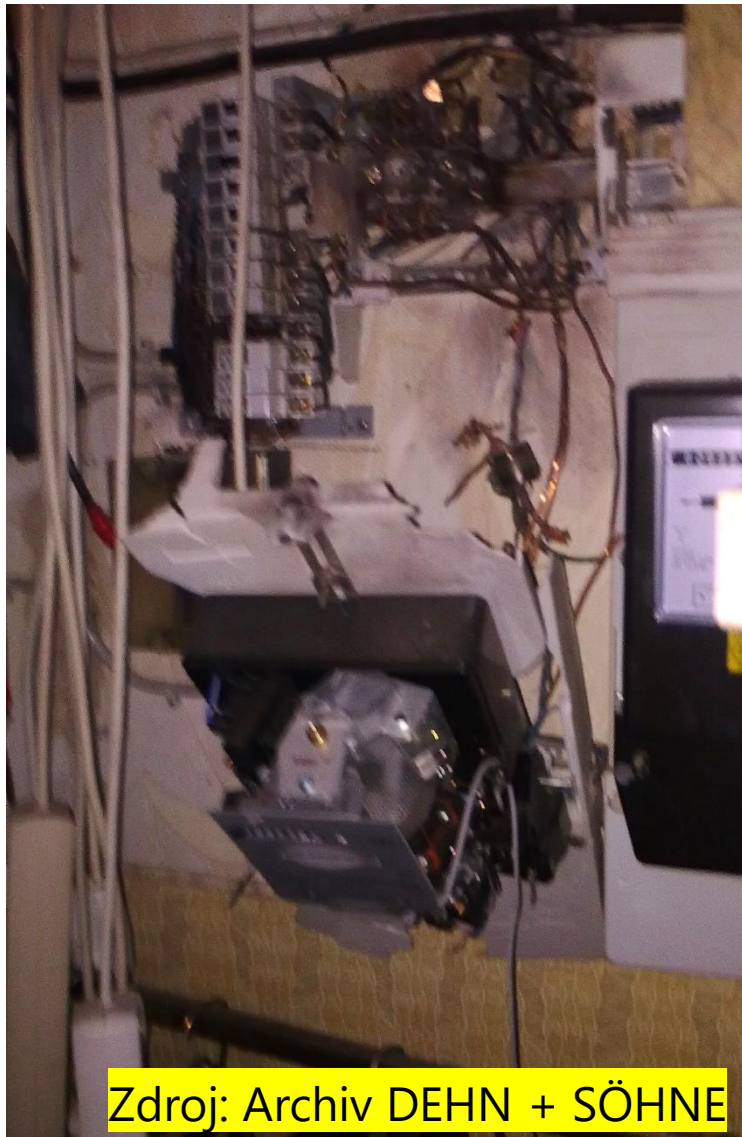
S2: úder blesku v blízkosti stavby;



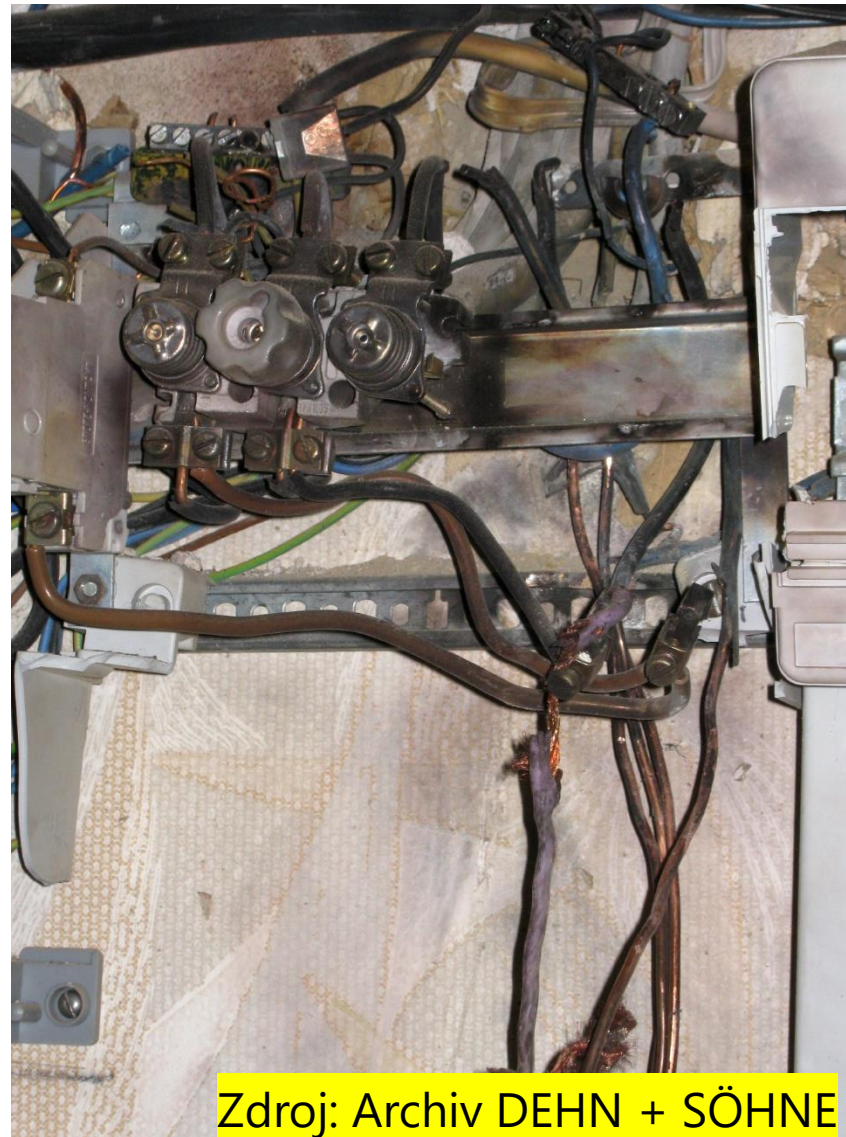
S3: úder blesku do inženýrských sítí,  
která vstupují do stavby;



S4: úder blesku v blízkosti inženýrských sítí,  
která vstupují do stavby.



Zdroj: Archiv DEHN + SÖHNE



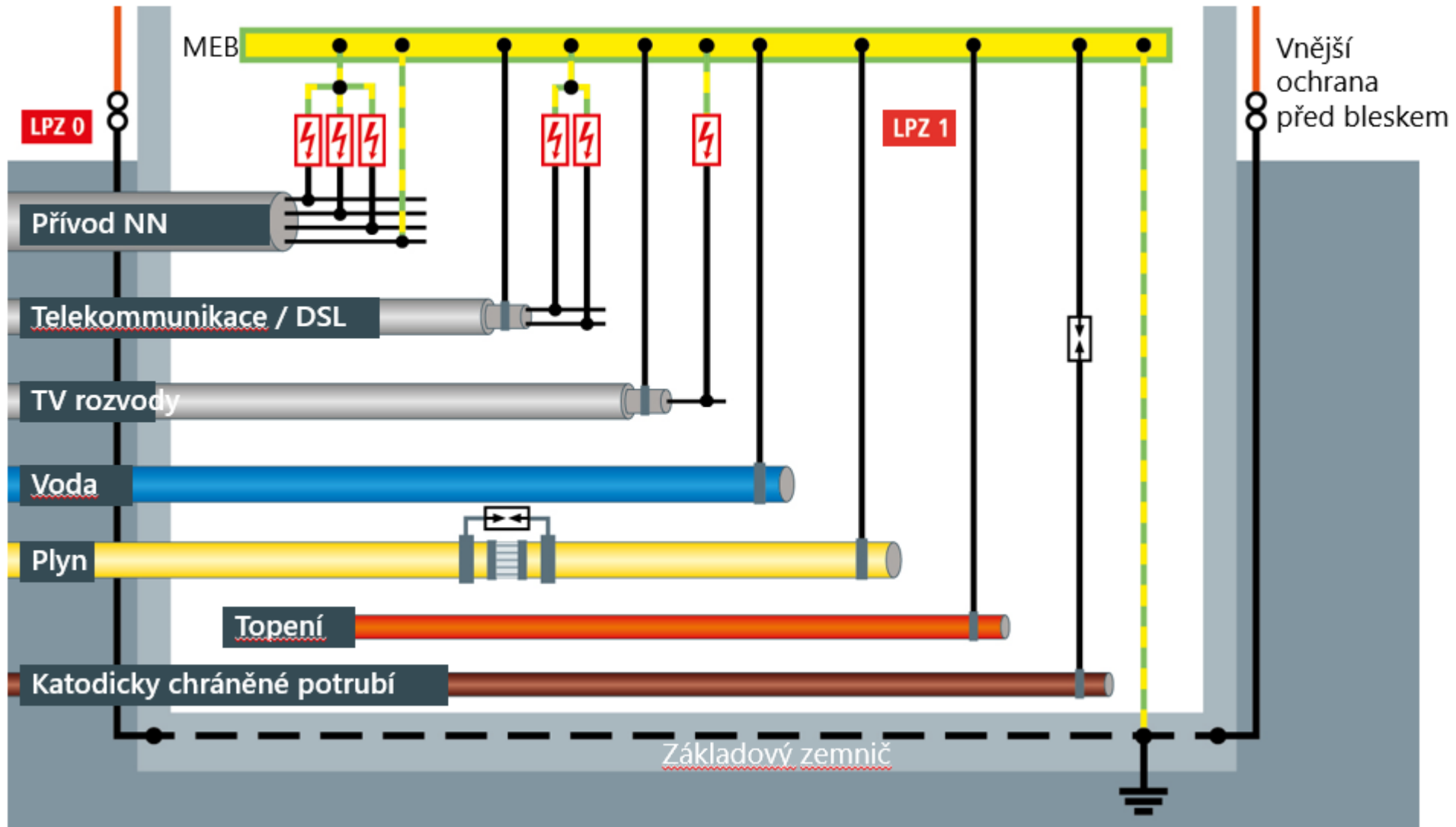
Zdroj: Archiv DEHN + SÖHNE

# Parametry bleskového proudu dle řady norem ČSN EN 62 305



Parametr	LPL		
	I	II	III-IV
Imp. proud I (kA)	200	150	100
spec. energie W/R (MJ/Ω)	10	5,6	2,5
náboj $Q_{\text{Impuls}}$ (As)	100	75	50
náboj $Q_{\text{Langzeit}}$ (As)	200	150	100
efektivita	98%	95%	80 - 90%

# Vyrovnání potenciálu bleskového proudu na vstupujících vodičích



# Optimalizovaný kombinovaný svodič přepětí DEHNshield® Typ DSM ... FM



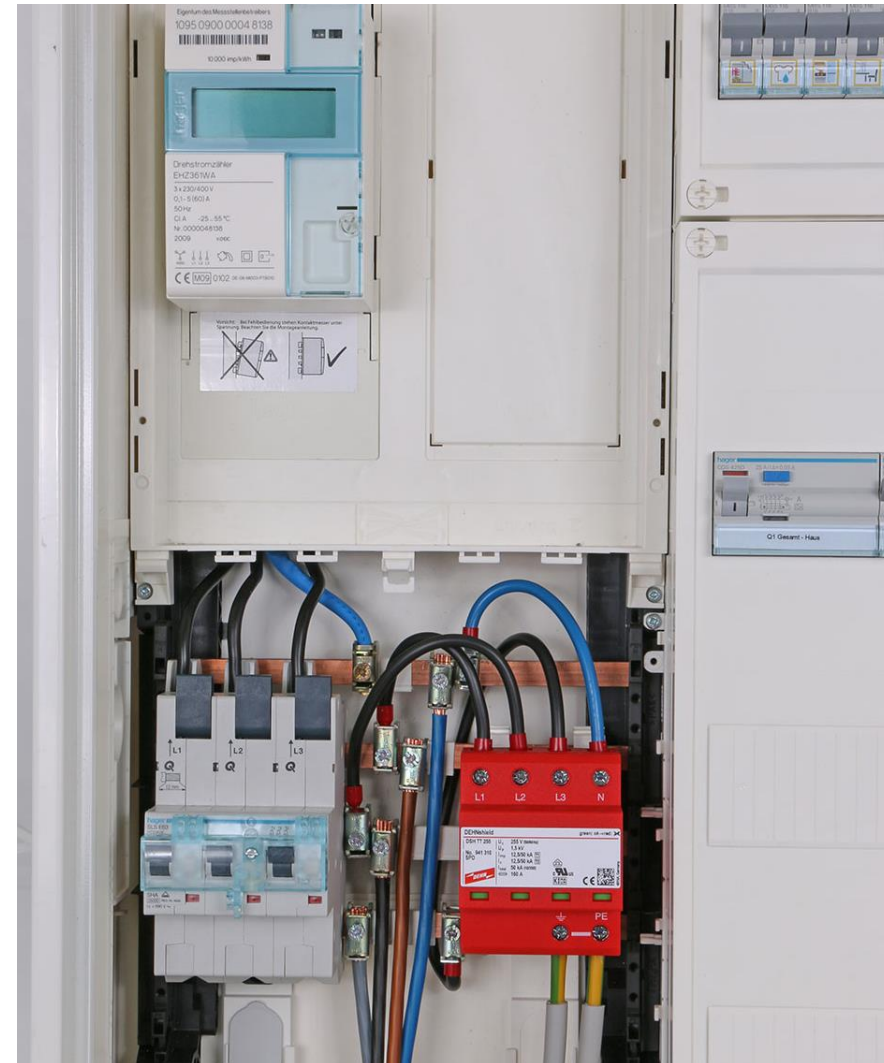
**Díky funkci vlnolamu pro bleskový proud je vlna přepětí zlomena tak, že ochranná úroveň je dostačující pro koncové zařízení.**

**Tím je spotřebič zcela ochráněn!**

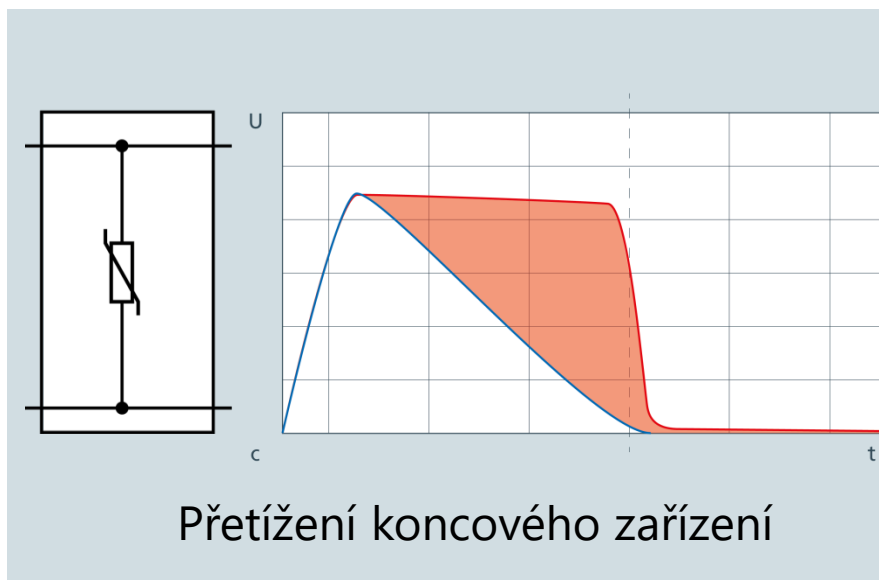
## Technologie s jiskřištěm přizpůsobená použití a šetřící místo

- Šířka jedné jednotky pro pól  
úspora místa
- Schopnost svádět až  
50 kA (10/350 $\mu$ s)
- Vyhovuje předpisům VDN-  
Richtlinie\* pro umístění před  
elektroměrem

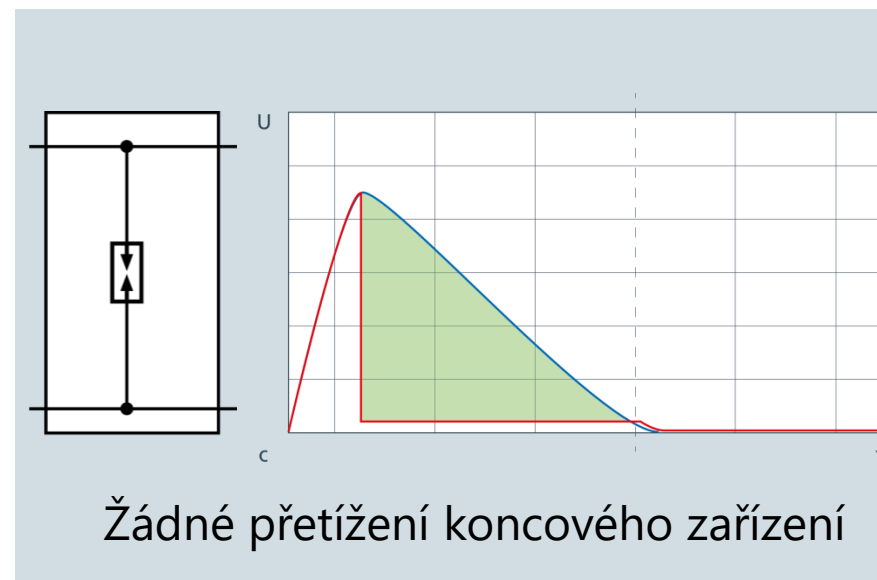
\* „Richtlinie für den Einsatz von  
Überspannungs-Schutzeinrichtungen (ÜSE) Typ 1  
in Hauptstromversorgungssystemen“



## Varistor je řízen úrovní napětí



## Jiskřiště je sepnuto napětím

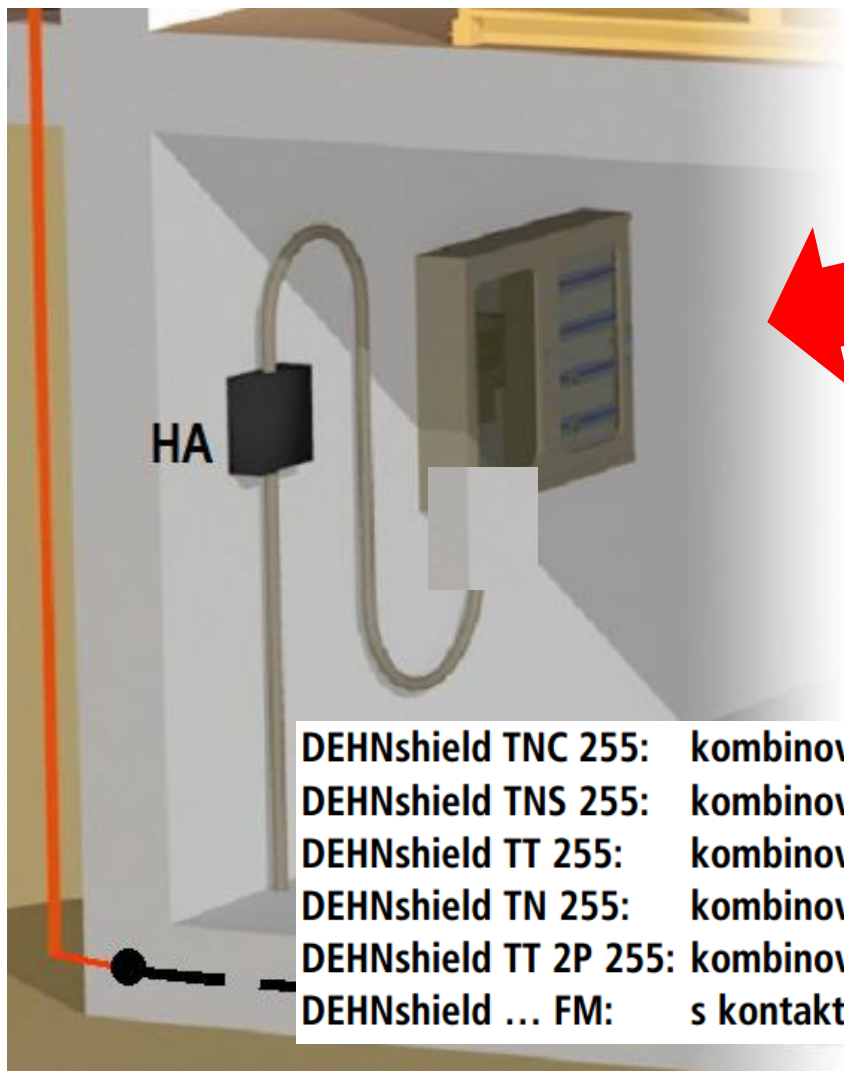


Červená = úroveň napětí

Modrá = Zkušební impuls 1,2/50 dle ČSN EN 61000-4-5



# Vyrovnání potenciálu blesku na vstupu NN



## DEHNshield®

Obj.č.

TN-C – System 941 300

TT – System 941 310

TN-S – System 941 400

- DEHNshield TNC 255:** kombinovaný svodič přepětí v kompaktním provedení pro sítě TN-C
- DEHNshield TNS 255:** kombinovaný svodič přepětí v kompaktním provedení pro sítě TN-S
- DEHNshield TT 255:** kombinovaný svodič přepětí v kompaktním provedení pro sítě TT a TN-S (zapojení 3+1)
- DEHNshield TN 255:** kombinovaný svodič přepětí v kompaktním provedení pro sítě TN
- DEHNshield TT 2P 255:** kombinovaný svodič přepětí v kompaktním provedení pro sítě TT a TN (zapojení 1+1)
- DEHNshield ... FM:** s kontaktem dálkové signalizace pro kontrolu stavu (bezpotenciálový přepínací kontakt)

# Optimalizovaný kombinovaný svodič Typ 1 DEHNshield



DEHNshield

Typ DSH TN 255

Obj.č. 941 200

Ochranná úroveň  
 $\leq 1.5 \text{ kV}$

Max. provozní napětí  
 $U_C = 255 \text{ V AC}$

Schopnost omezit násl.  
proud AC  
 $I_{Fi} = 25 \text{ kA}_{\text{eff}}$

Bleskový proud  
(10/350  $\mu\text{s}$ ):  $I_{\text{total}} = 25 \text{ kA}$   
 $I_{\text{imp}} = 12,5 \text{ kA / Pol}$



Nasazení v systémech 230 V TN

Připojovací průřez vodiče  
 $1,5 \text{ mm}^2 - 35 \text{ mm}^2$

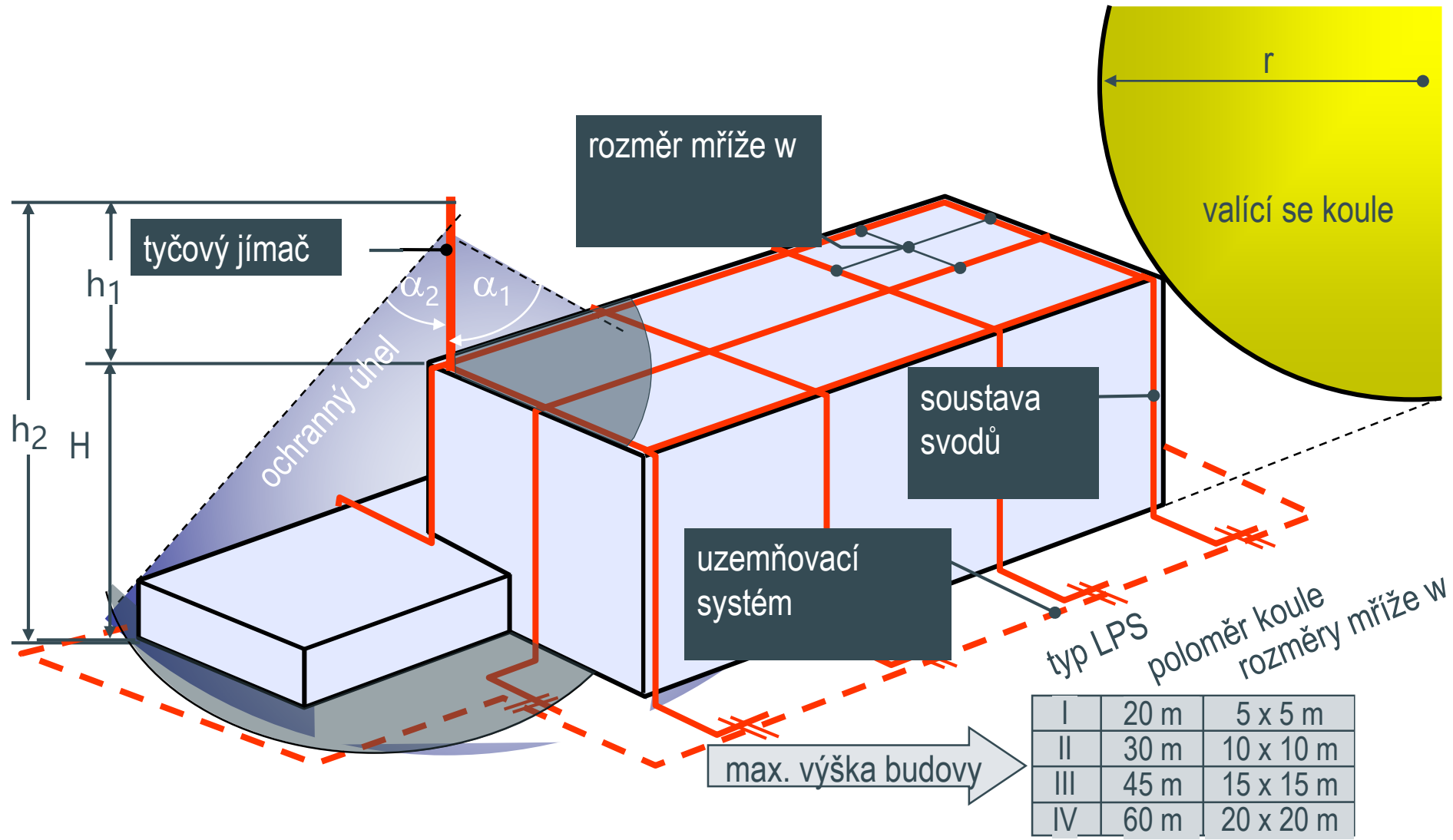
Energetická koordinace vůči  
koncovému zařízení

Nevybaví pojistky  
 $35 \text{ A gL/gG}$   
do  $25 \text{ kA}_{\text{eff}}$  (prosp.)

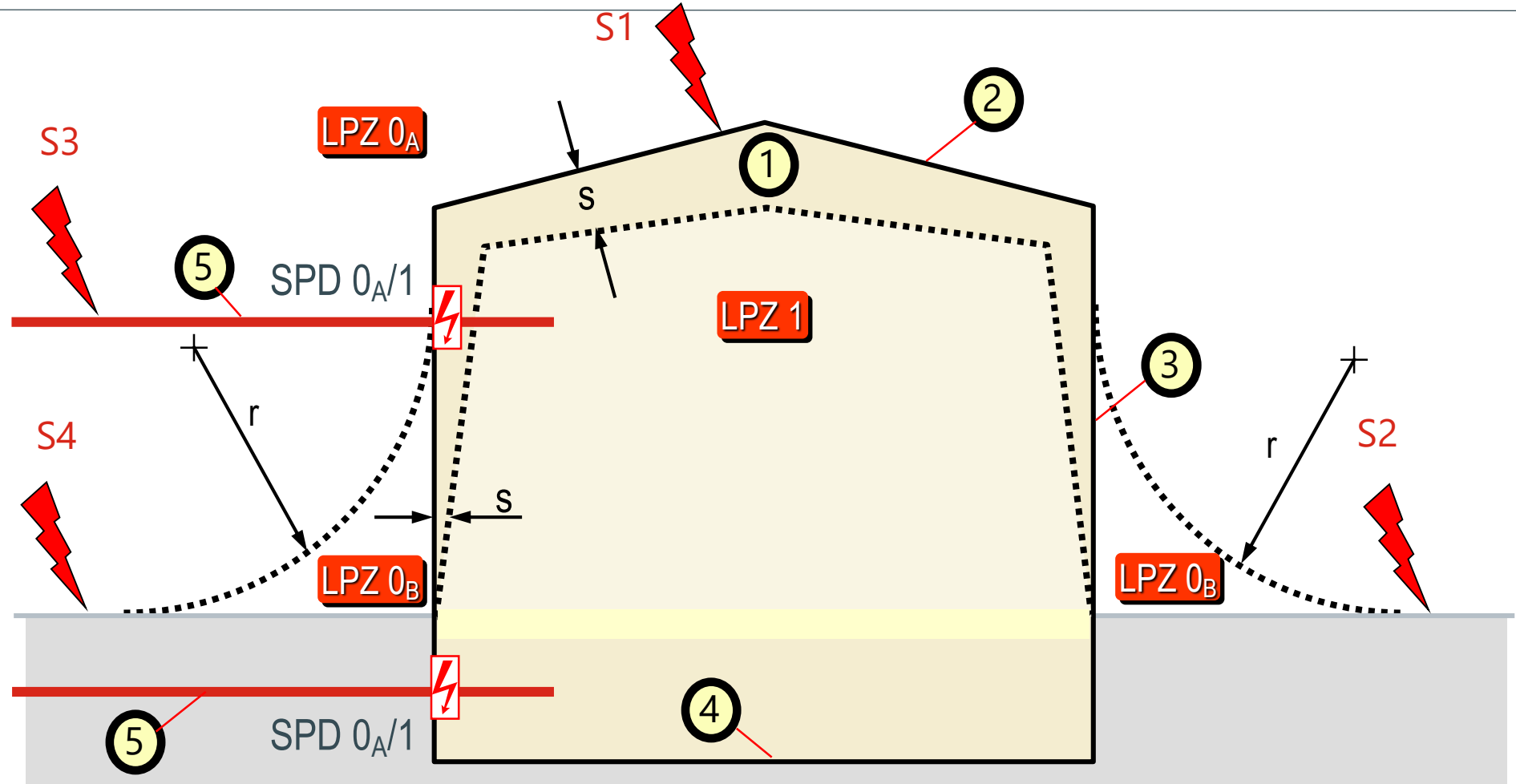
Maximální předjištění  
 $160 \text{ A gL/gG}$

# ČSN EN 62305 – 3 Hmotné škody na stavbách a nebezpečí života

## Vnější systém ochrany před bleskem



# LPZ definované pomocí LPS (IEC 62305-3) dostatečná vzdálenost



Ekvipotenční pospojování proti blesku SPD proti blesku pomocí SPD Typ 1

LPZ Zóna ochrany před bleskem  
SPD Přepětové ochranné zařízení

r Poloměr valící se koule  
s Dostatečná vzdálenost proti nebezpečnému jiskření

1 Stavba  
2 Jímací soustava  
3 Soustava svodů  
4 Uzemňovací soustava  
5 Vstupující inženýrské sítě

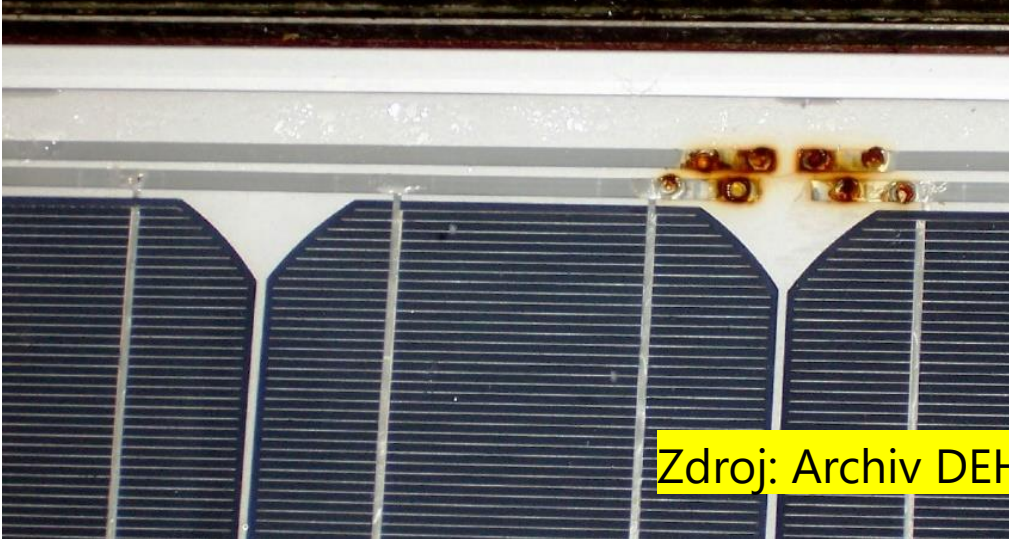
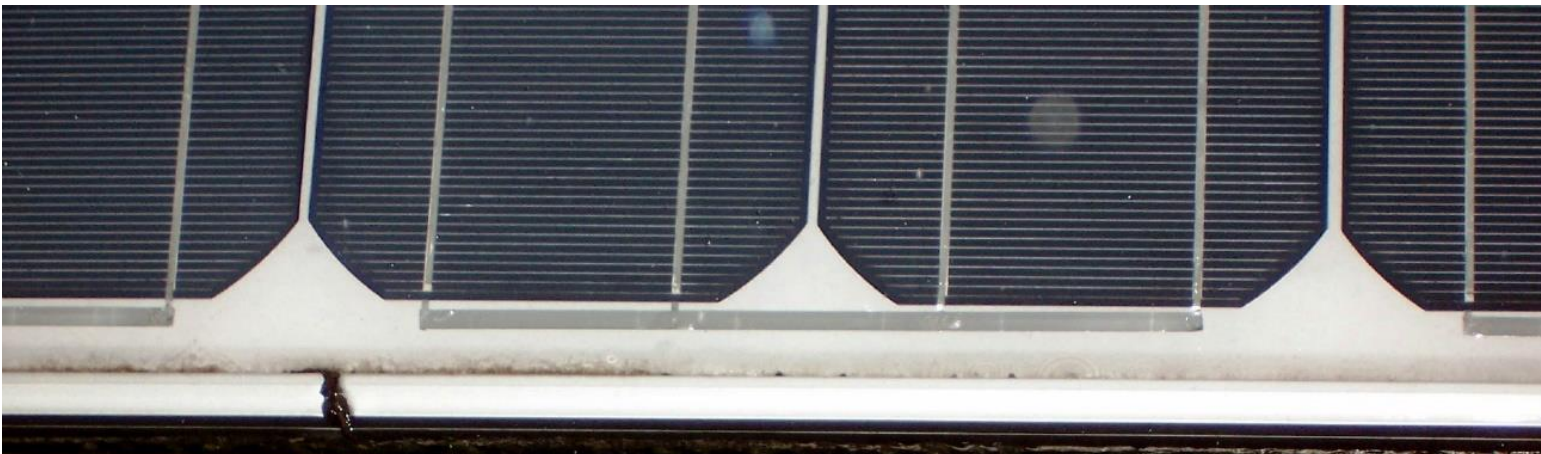
S1 Úder do stavby  
S2 Úder v blízkosti stavby  
S3 Úder do inženýrské sítě připojené ke stavbě  
S4 Úder v blízkosti inženýrské sítě připojené ke stavbě



# Nasazení svodičů přepětí pro FVE na střeše



Zdroj: Archiv DEHN + SÖHNE



Zdroj: Archiv DEHN + SÖHNE





Zdroj: Archiv DEHN + SÖHNE



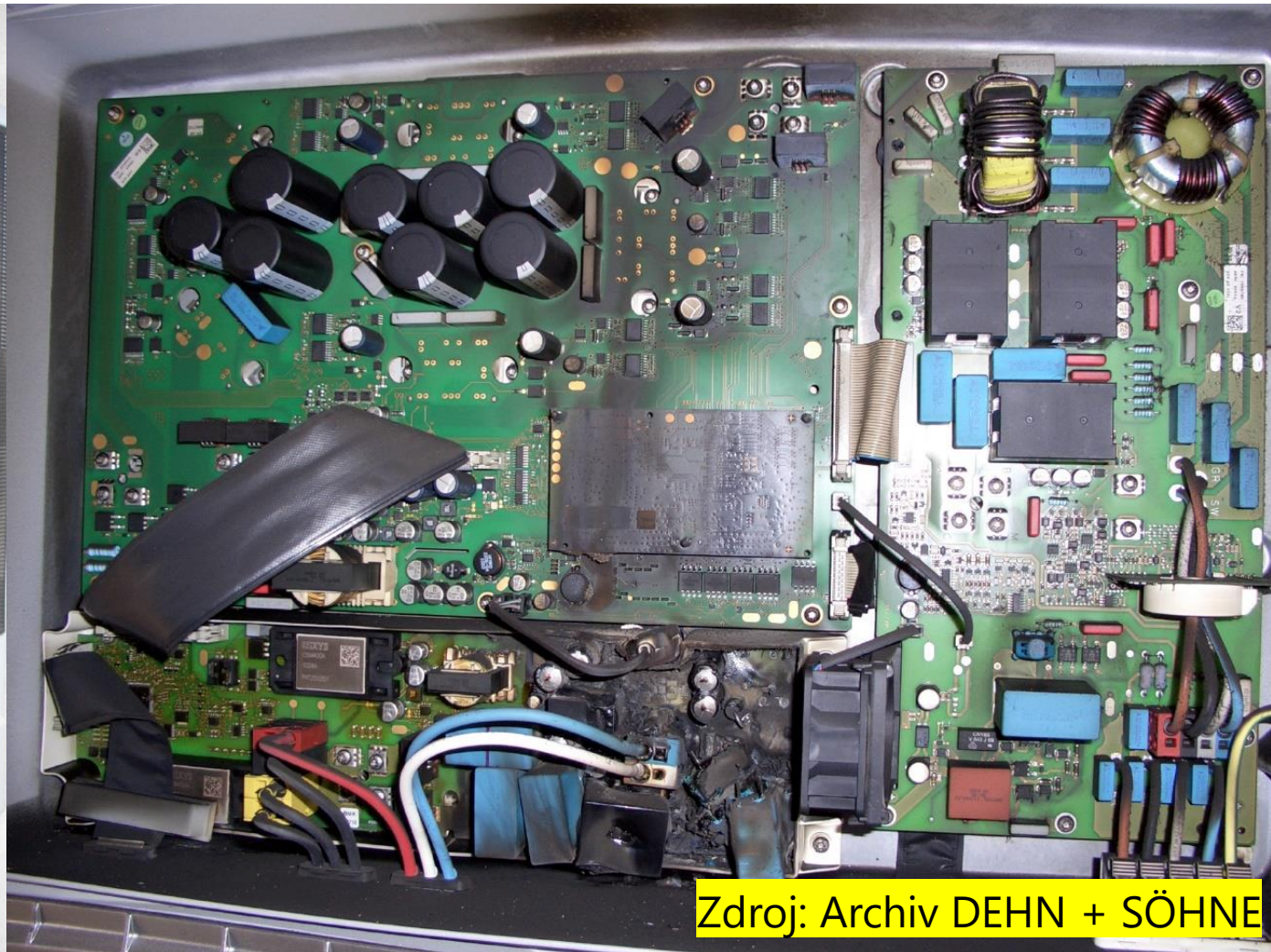
Zdroj: Archiv DEHN + SÖHNE



# Měnič poškozený bleskem



Zdroj: Archiv DEHN + SÖHNE



Zdroj: Archiv DEHN + SÖHNE

## Přeskok armování a trubka

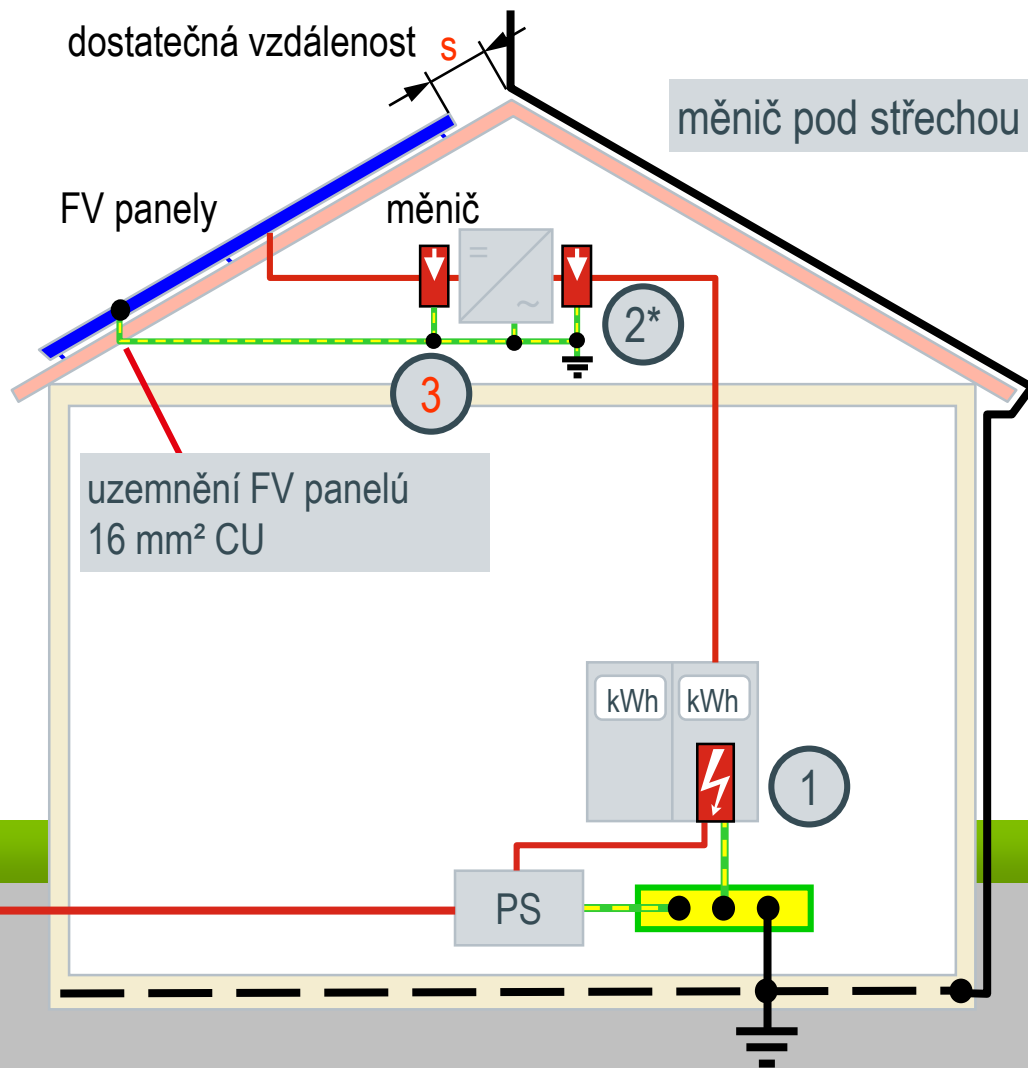


Zdroj: Archiv DEHN + SÖHNE



Zdroj: Archiv DEHN + SÖHNE

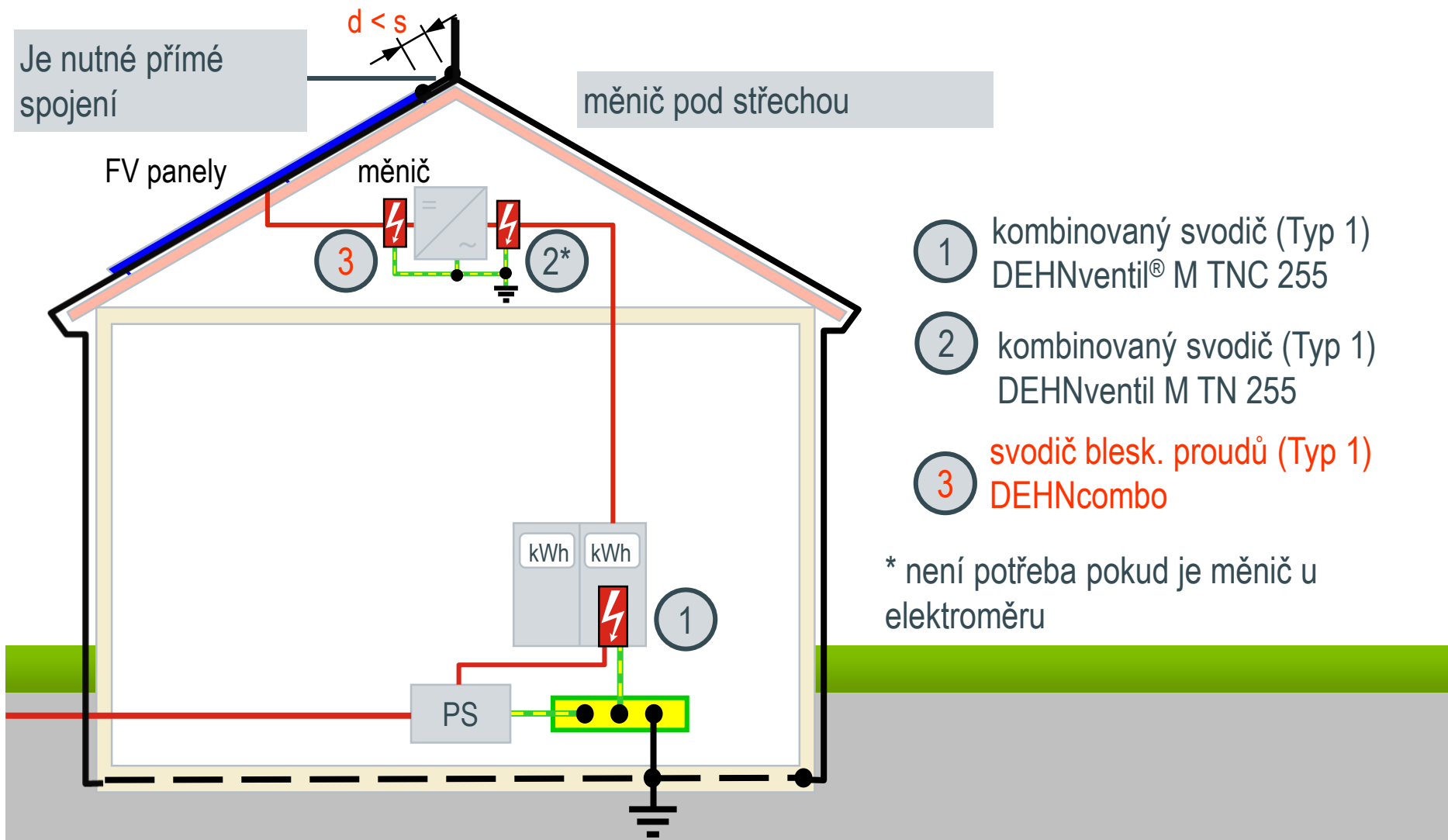
# Malý FV zdroj na RD s hromosvodem a **dodržením** dostatečné vzdálenosti



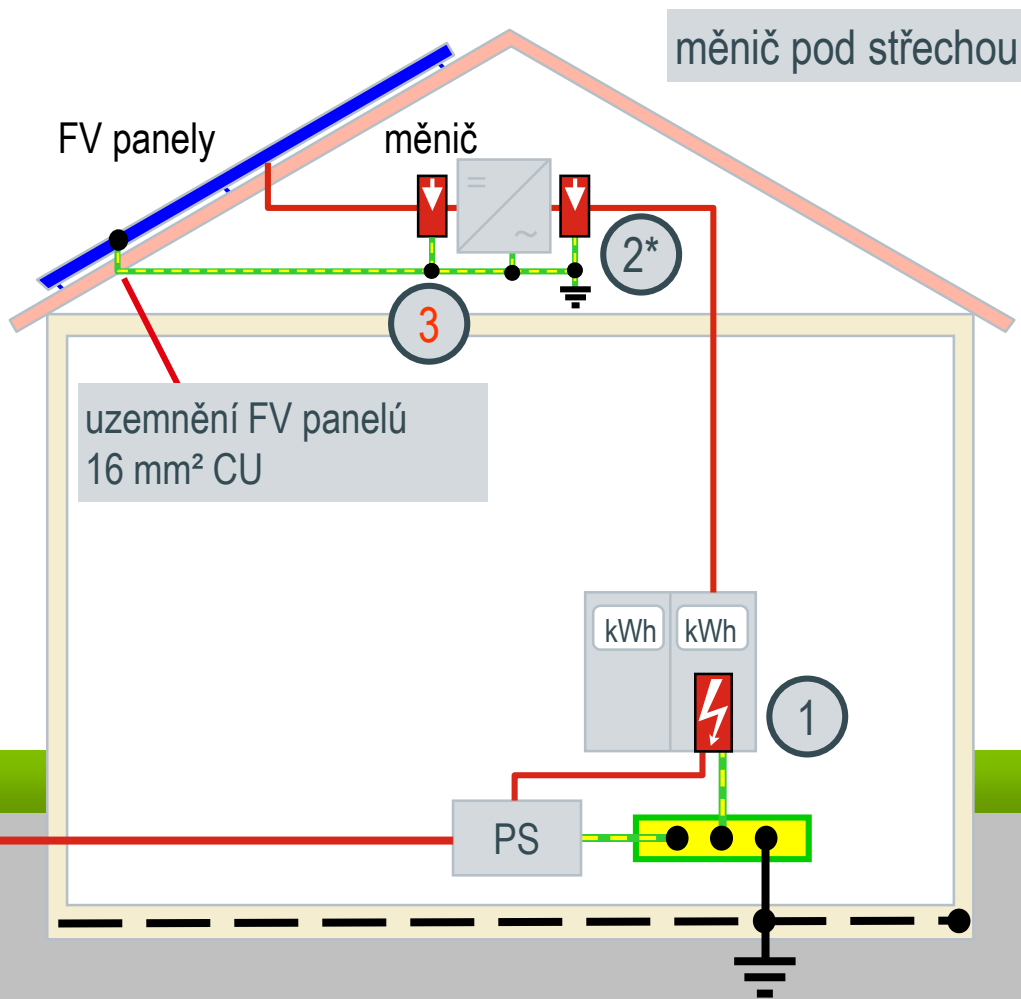
- 1 kombinovaný svodič (Typ 1)  
DEHNventil® M TNC 255
- 2\* svodič přepětí (Typ 2)  
DEHNguard® M TN 275
- 3 svodič přepětí (Typ 2)  
DEHNguard® M YPV SCI (FM)

\* není potřeba pokud je měnič u elektroměru

# Malý FV zdroj na RD s hromosvodem při **nedodržení** dostatečné vzdálenosti



# Malý FV zdroj na RD **bez** hromosvodu



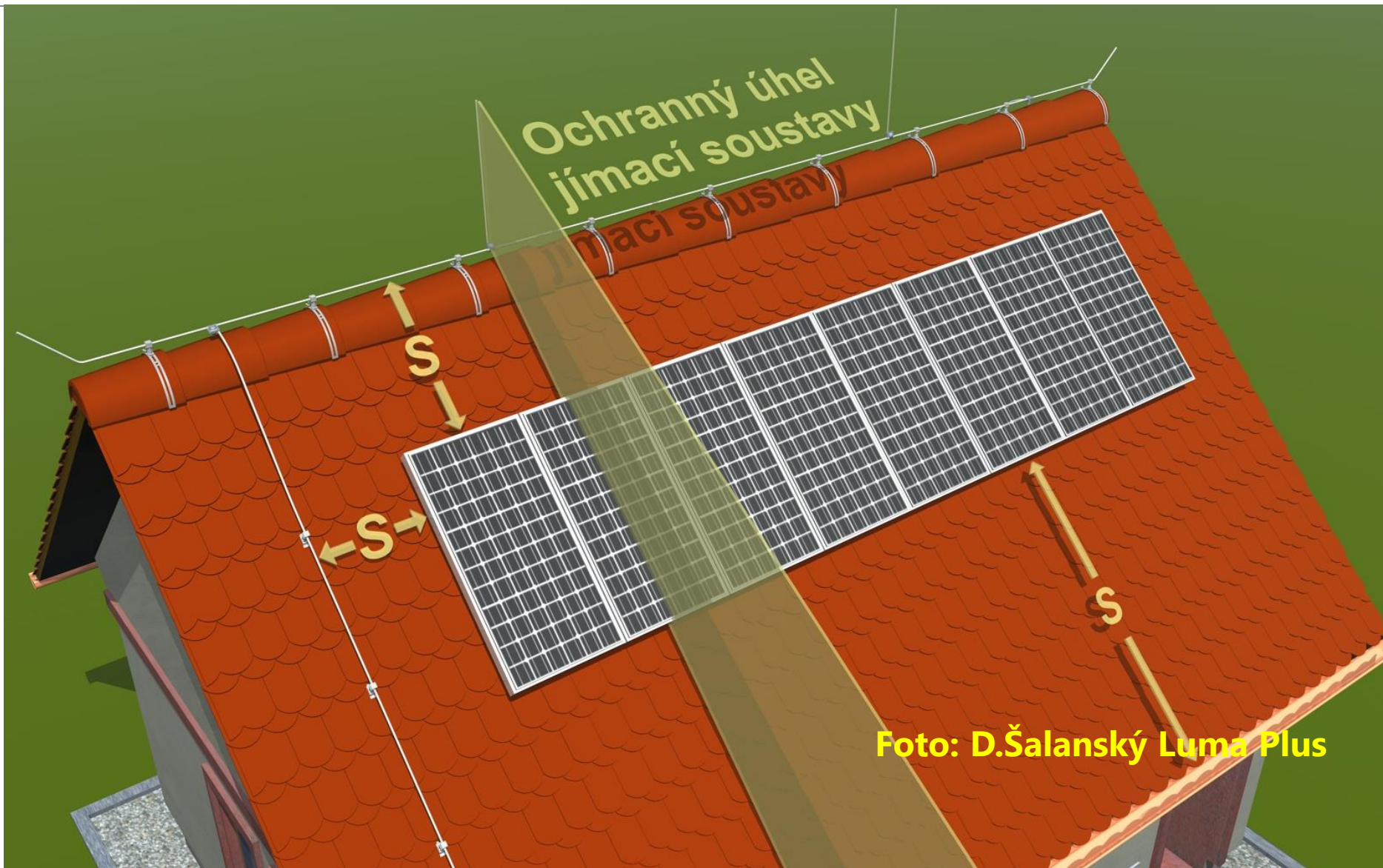
- ① kombinovaný svodič (Typ 1)  
DEHNventil<sup>®</sup> M TNC 255
- ②\* svodič přepětí (Typ 2)  
DEHNguard<sup>®</sup> M TN 275
- ③ svodič přepětí (Typ 2)  
DEHNguard<sup>®</sup> M YPV SCI (FM)

\* není potřeba pokud je měnič u elektroměru

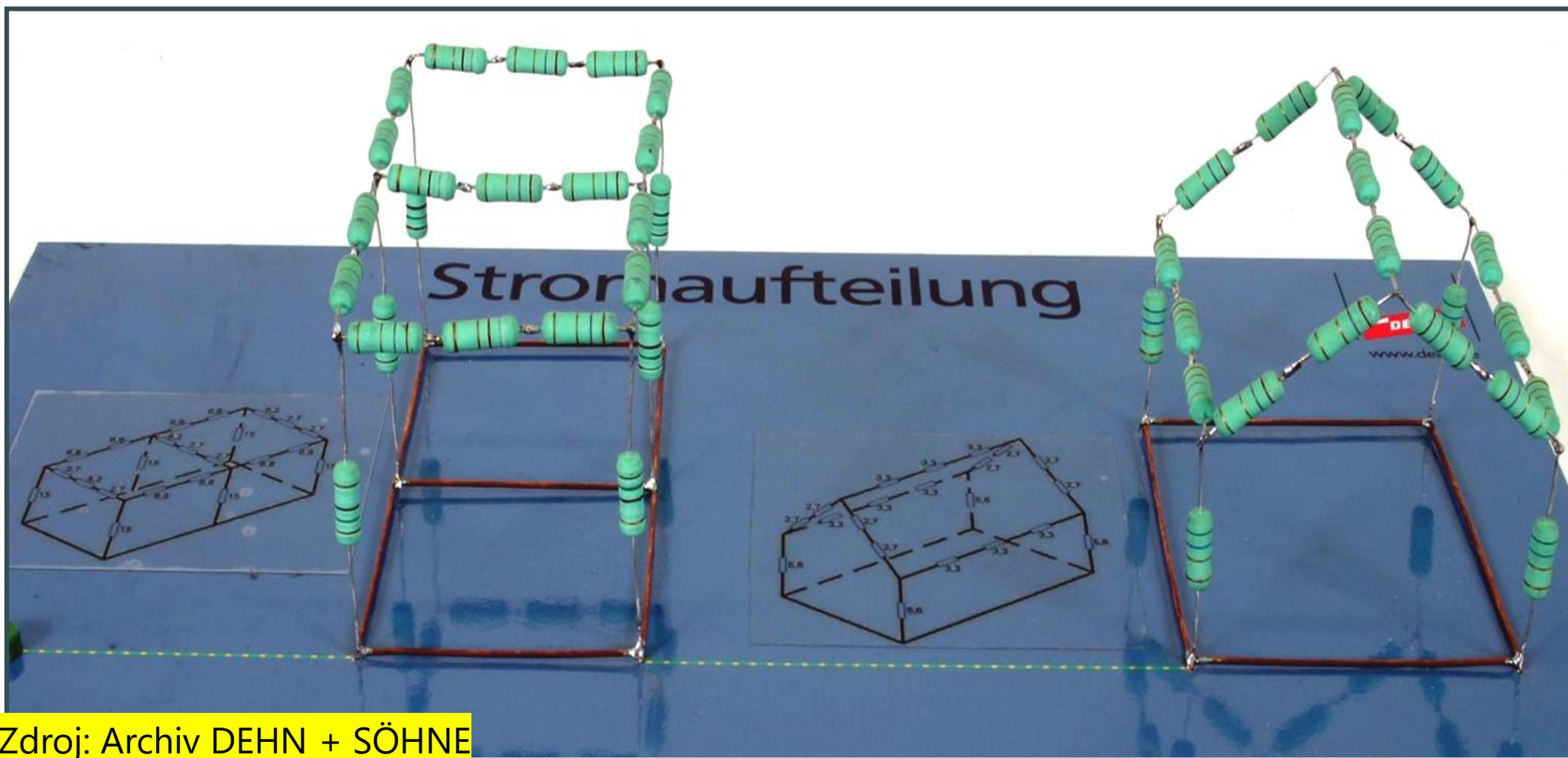


Fot. Š.Belaň

# Moduly v ochranném prostoru



## Náhradní model k určení rozdělení bleskového proudu



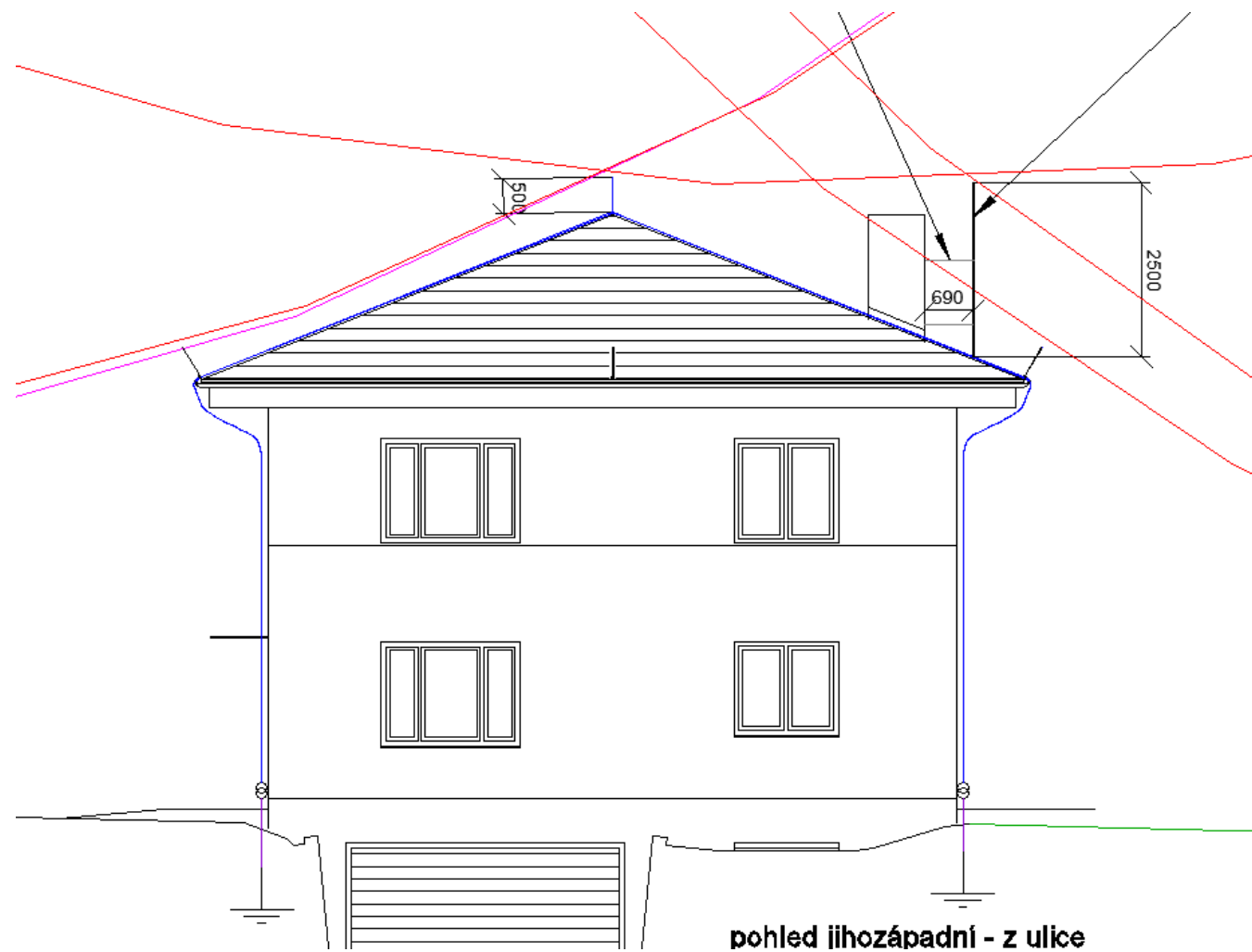




# Doplnění izolovaného LPS pro oblast střechy

Řešení pro FVE na rodinném domu

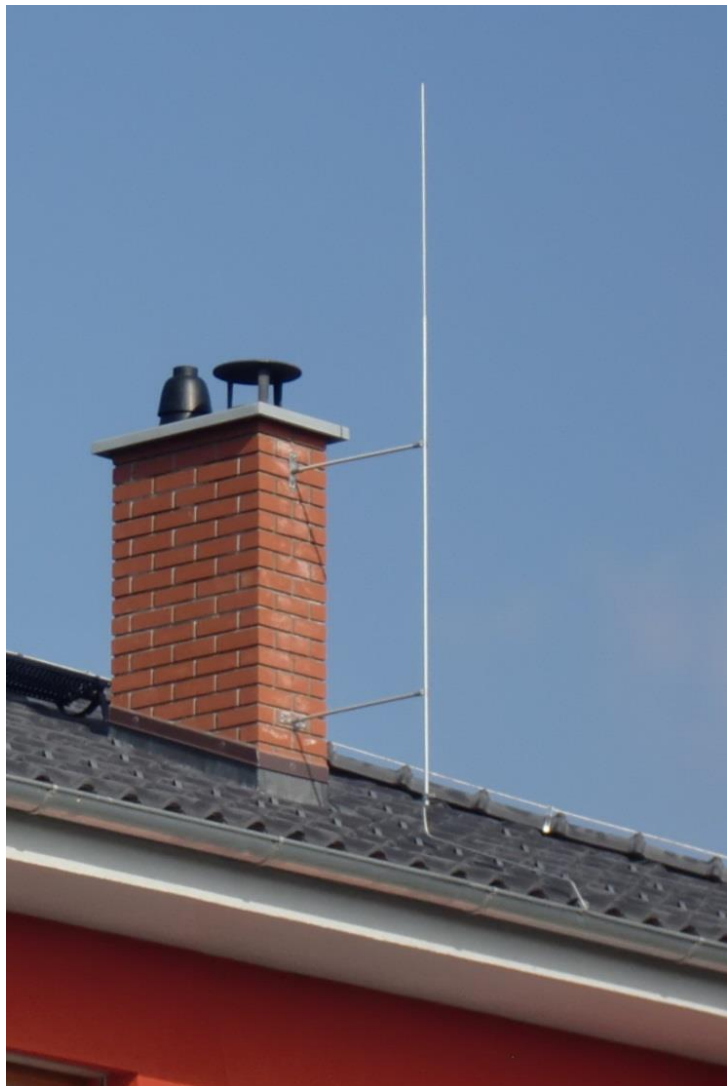
## RD před instalací FVE



## RD před instalací FVE



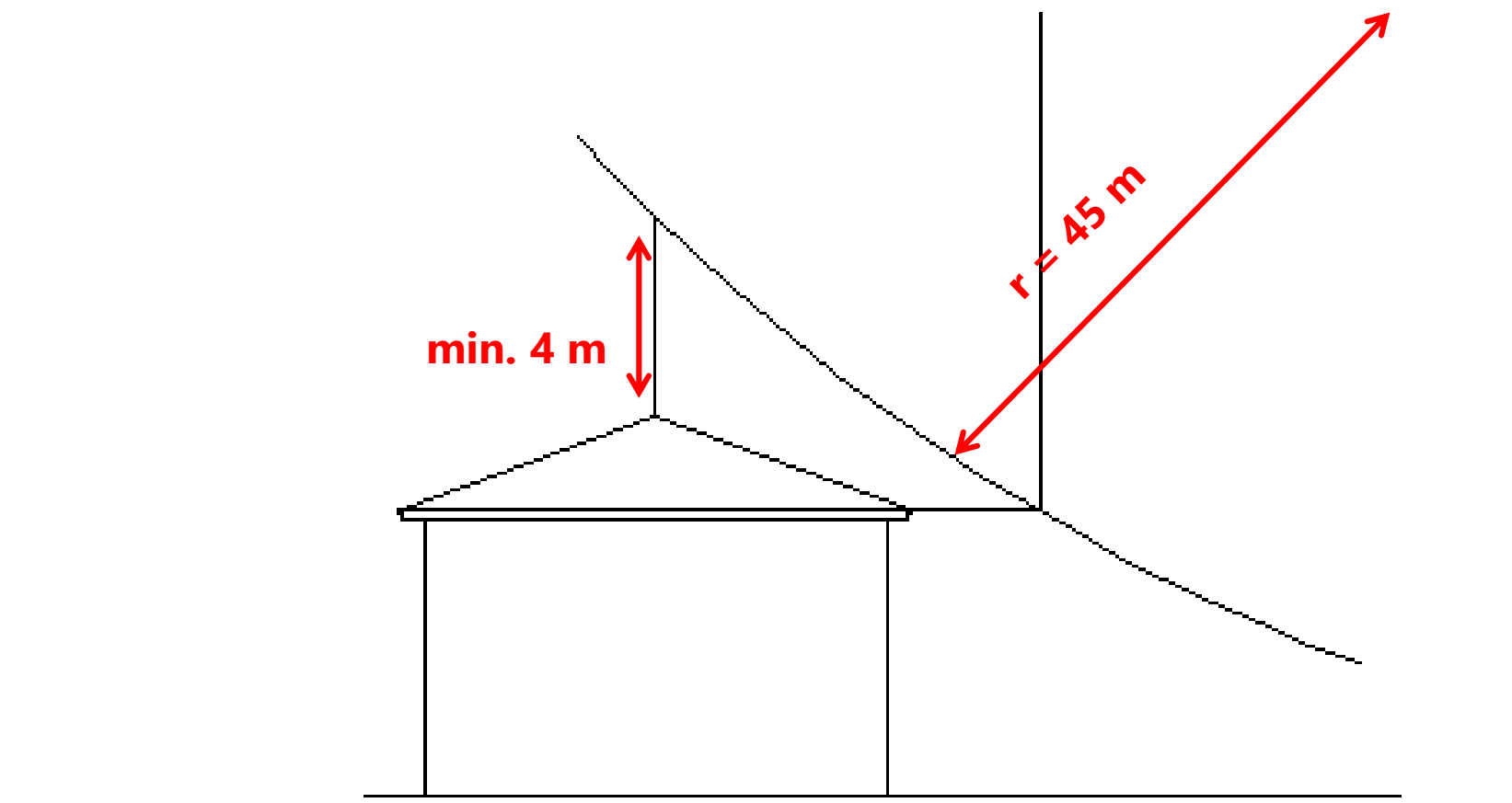
## RD před instalací FVE



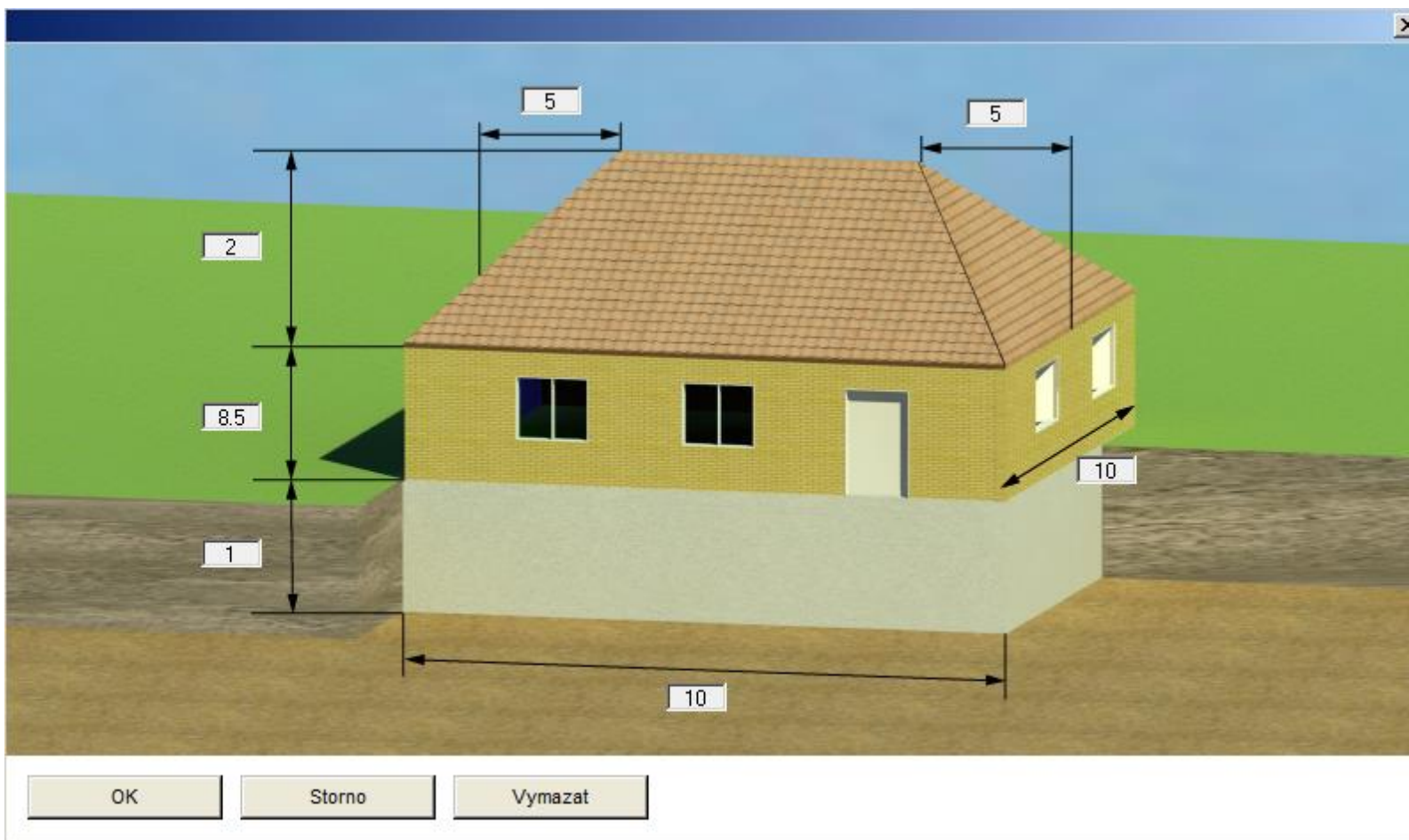


# Doplnění střechy o FV panely

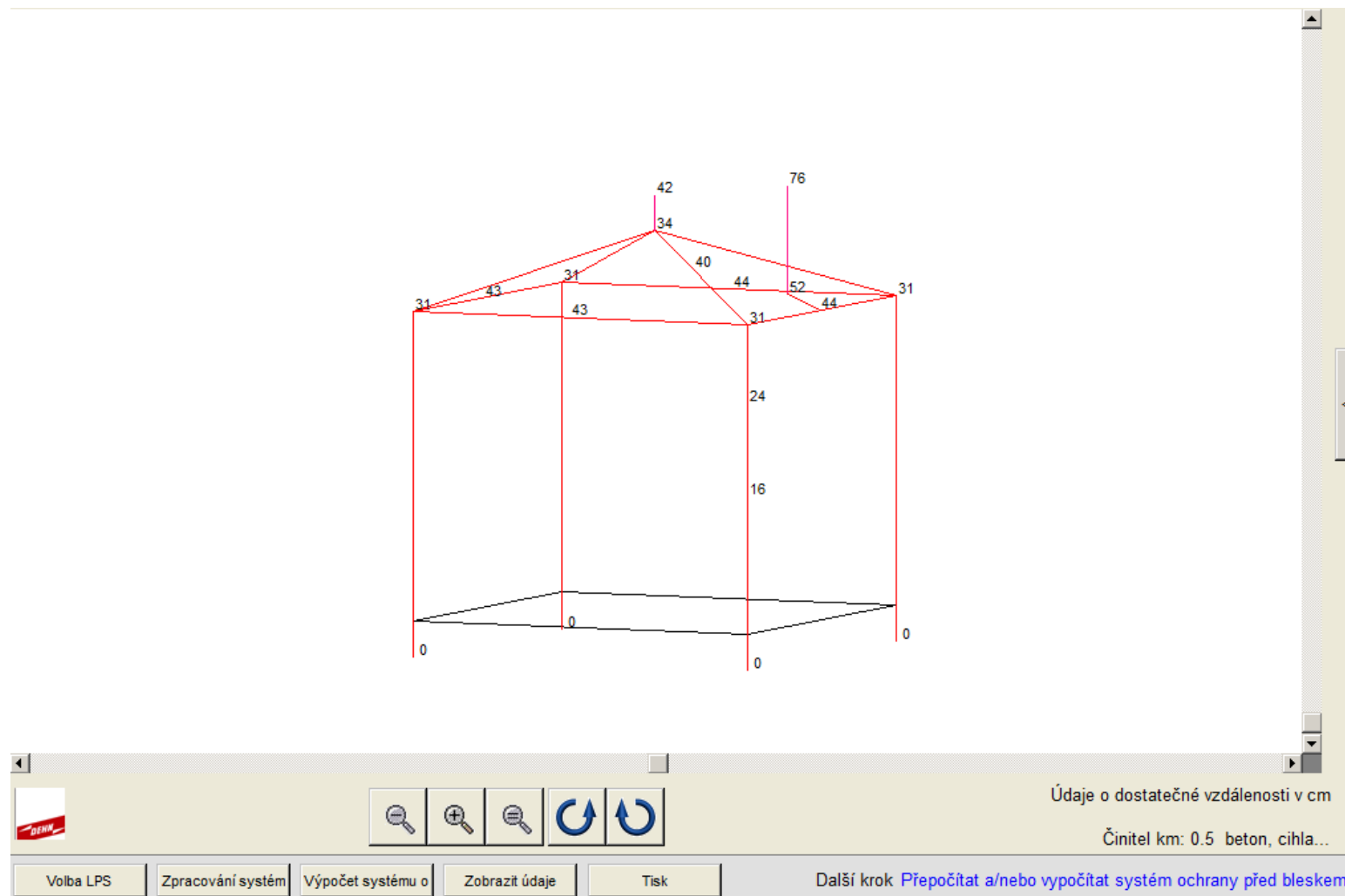
## Zjištění minimální výšky jímače



## RD před instalací FVE



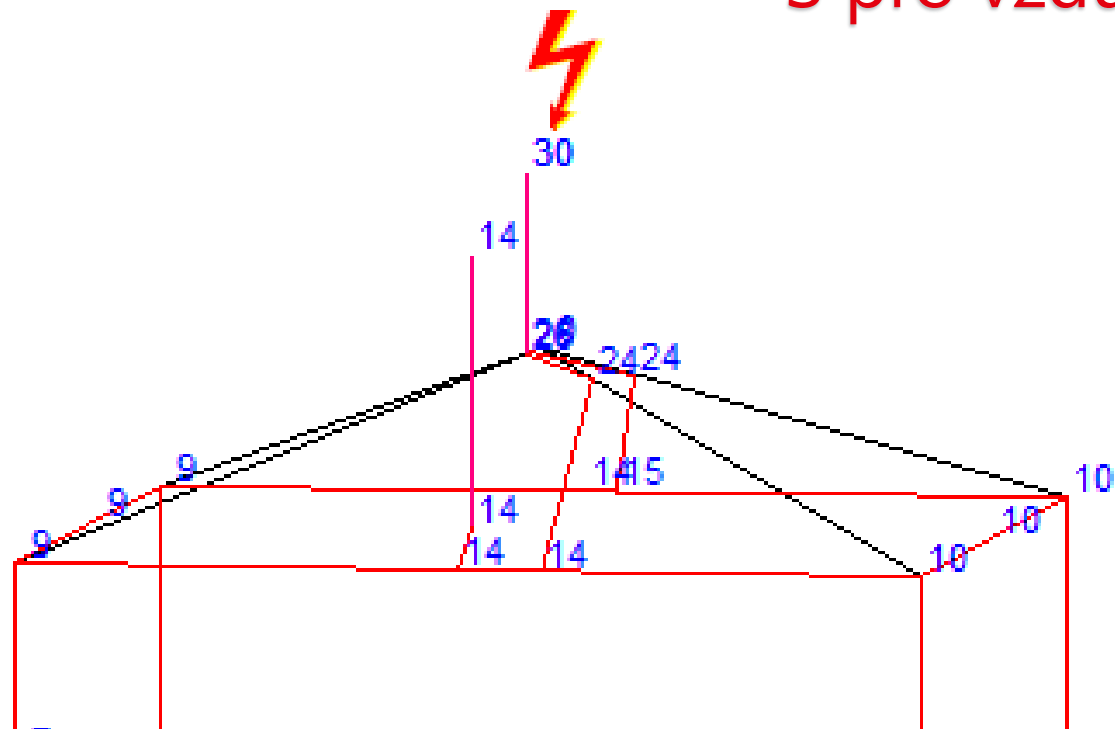
## RD před instalací FVE





# Výpočet s

S pro vzduch



## Instalace GFK jímače 3200 mm s jímací tyčí 2,5 m



# Uchycení GFK podpůrné trubky do krovu



# Konečný vzhled





# Ohrožení vnitřních elektrických instalací přepětím

# Induktivní vazba mezi vedením jímací soustavy a fotovoltaickými panely v závislosti na jejich vzdálenosti

Vedení hromosvodu

Panel se zkratovanými svorkami

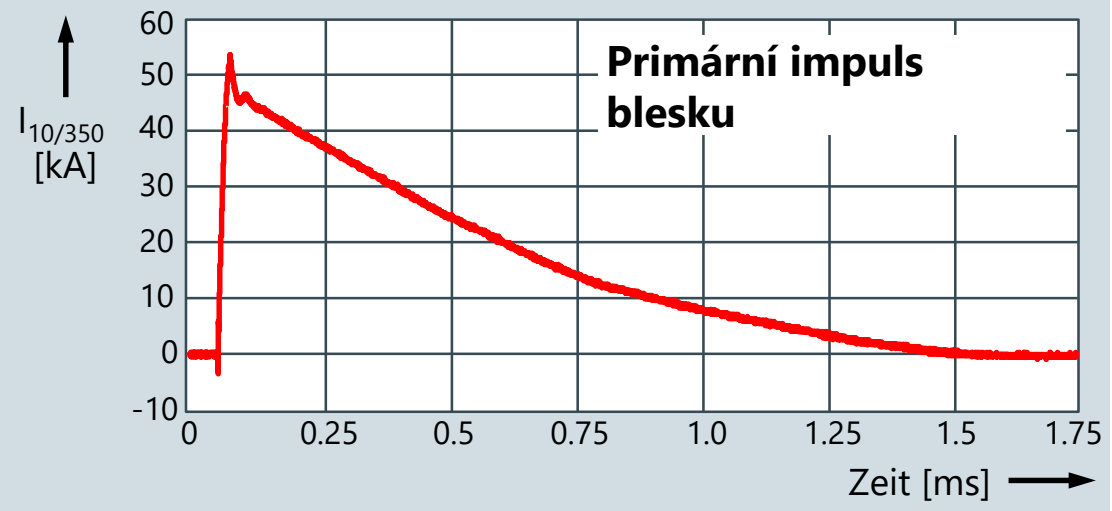
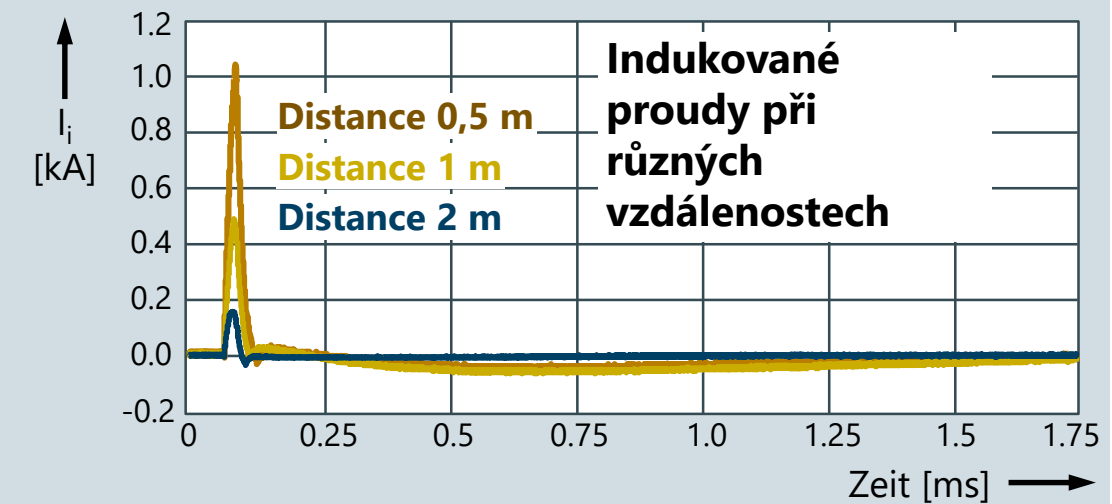
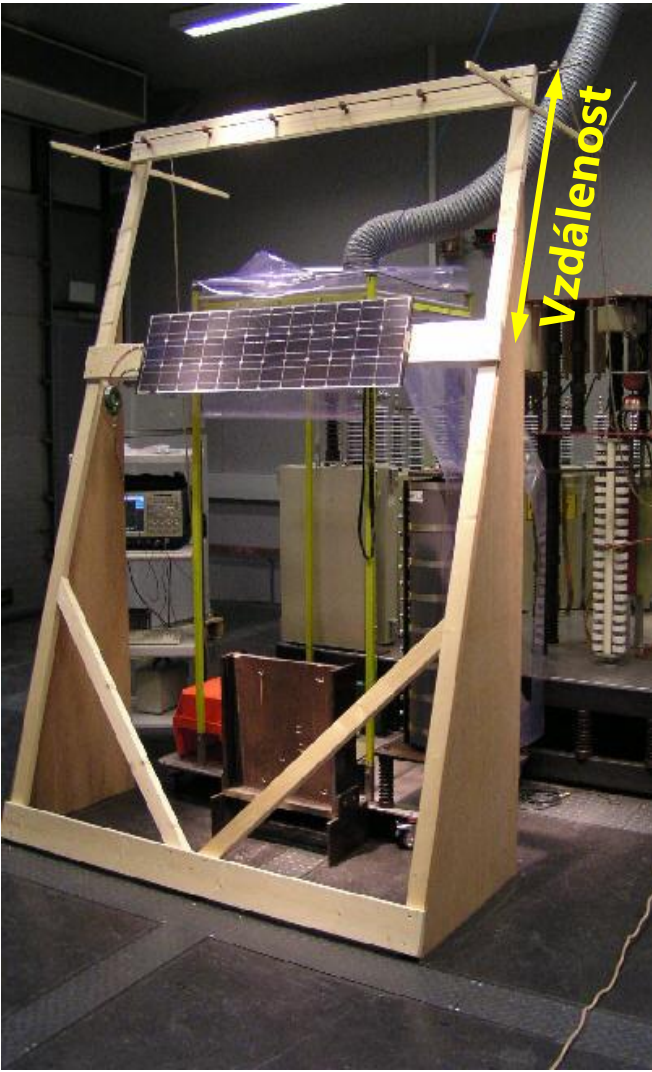
Měření indukovaných proudů



Varianty vzdálenosti

Impulsní generátor 150 kA 10/350

# Induktivní vazba mezi vedením jímací soustavy a fotovoltaickými panely v závislosti na jejich vzdálenosti





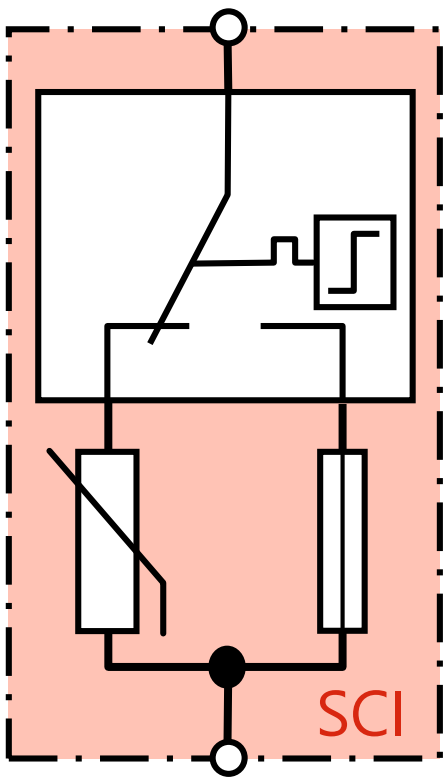
Svodiče přepětí pro DC  
obvody bez nebezpečí  
zahoření



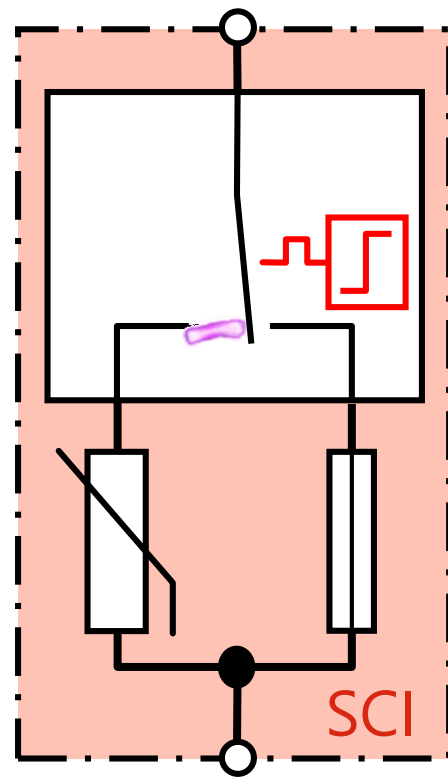
# Svodič přepětí DEHNguard® M YPV SCI

## Vypínací fáze 3-krokového „DC-rozpojení“

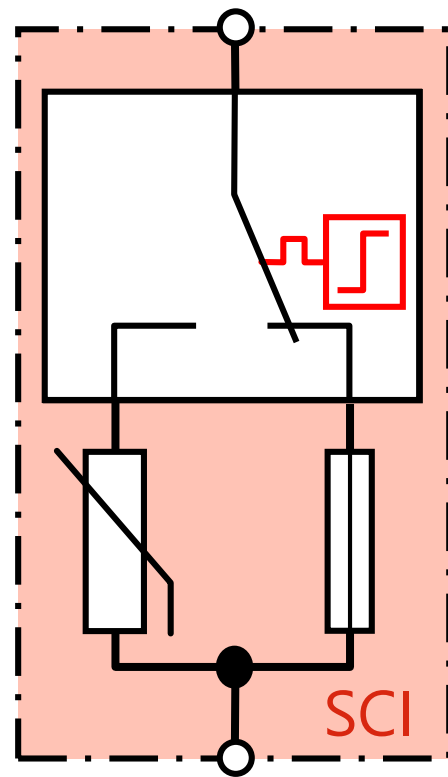
Provozní stav



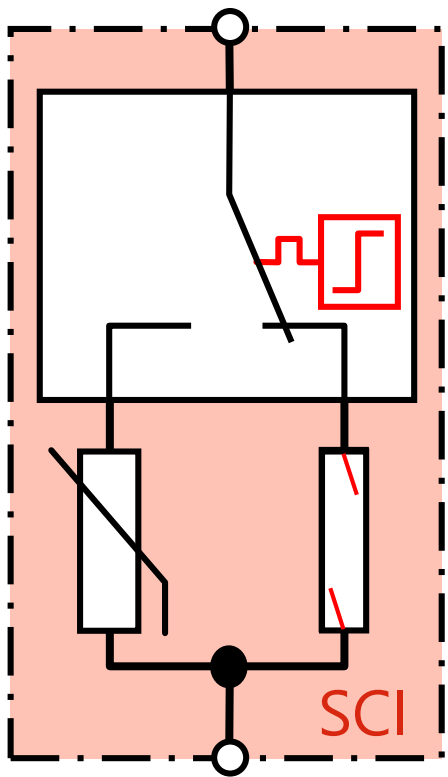
1. Spuštění odpojovacího mechanismu



2. Eliminace obloučku



3. Bezpečné rozpojení



Vícepólový svodič přepětí  
Typ 2  
Pro fotovoltaické systémy  
 $U_{PVmax}$  do 1000V  
(Klasifikace dle EN 61643-11)

Ochranná úroveň  $U_p < 4$  kV

Celkový svodový proud  
 $I_{total}$  40 kA (8/20)

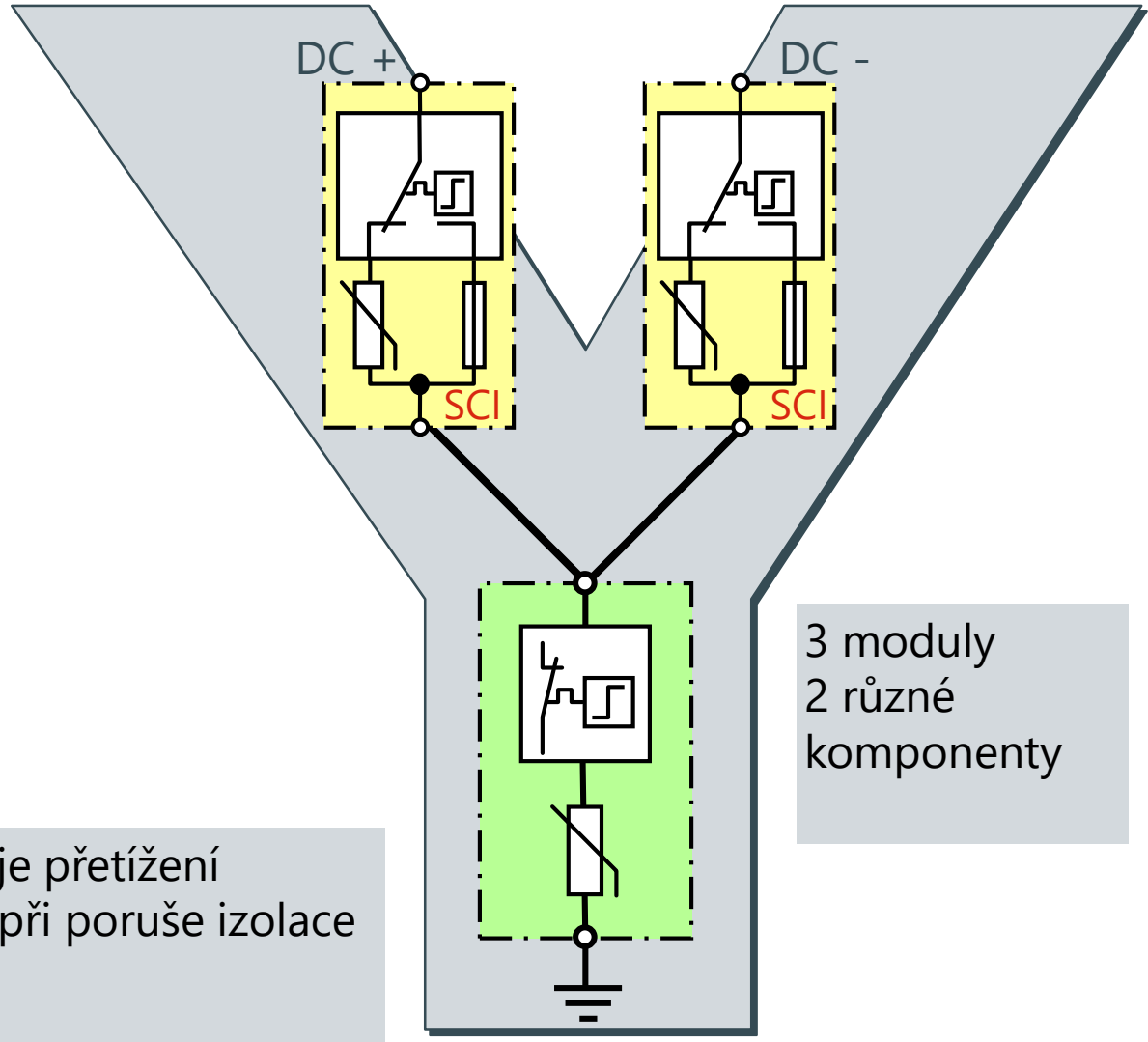
Maximální napětí  $U_{PVmax} \leq 1000$  V DC



# Svodič přepětí DEHNguard® M YPV SCI Y-zapojení



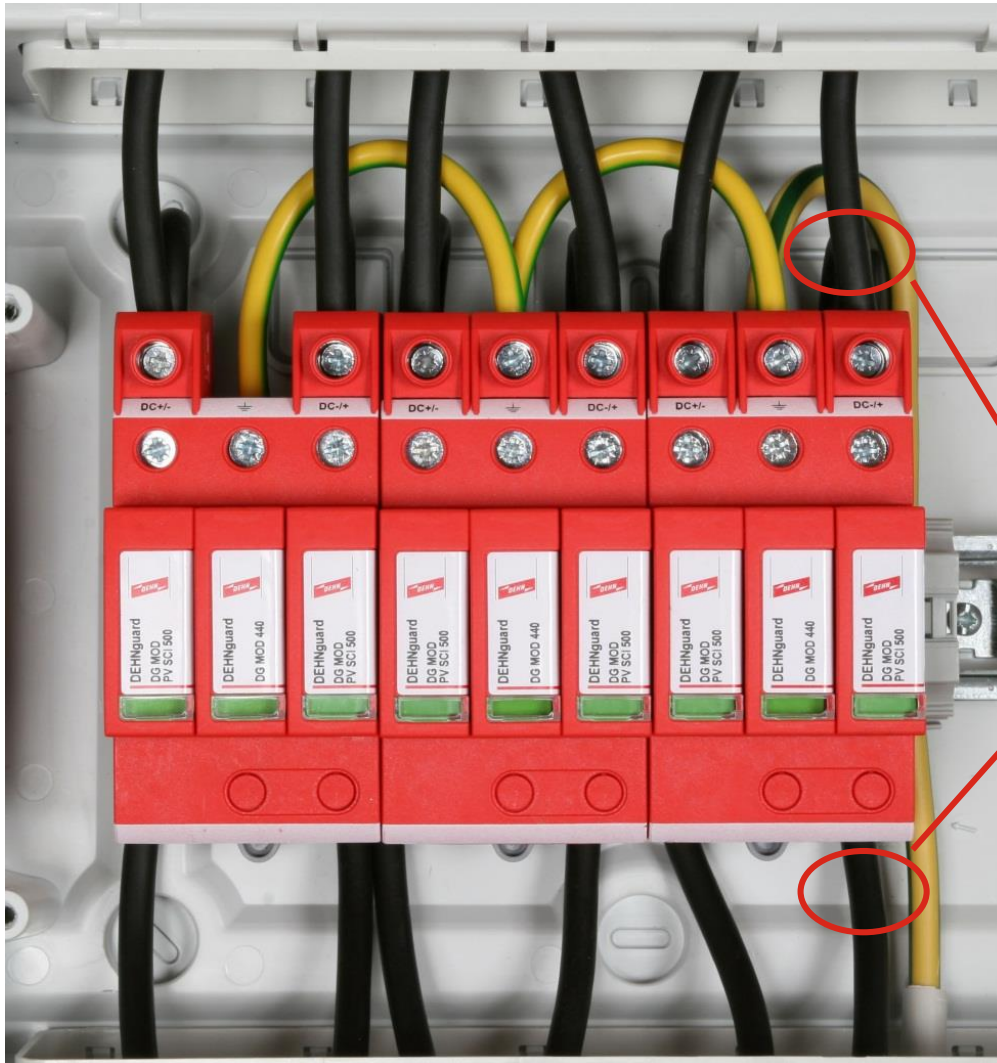
Zabraňuje přetížení modulů při poruše izolace



3 moduly  
2 různé  
komponenty

# STAK 25

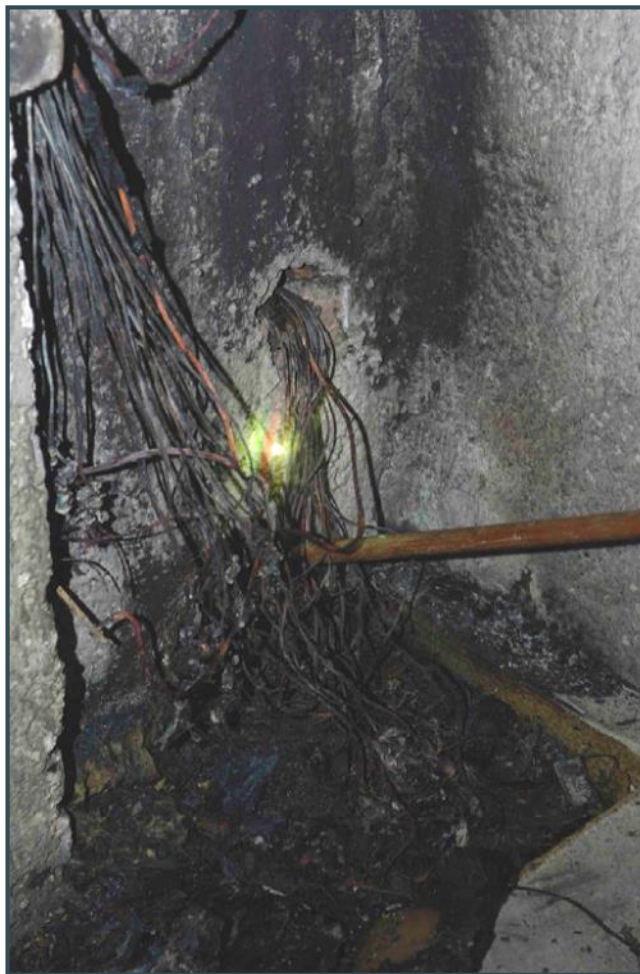
## příklad použití



Spoří místo v rozváděči

Optimální pro oddělení  
chráněných a nechráněných  
vodičů

# Škody od blesku na FV- modulech



Lit.: R. Schüngel, München

# DEHNcube YPV SCI 1000 1M

## T2-SPD pro fotovoltaiku v krabici s krytím IP65

### Technická data

V souladu s EN 50539-11	ano
Maximální napětí FV systému ( $U_{CPV}$ )	$\leq 1000$ V
Zkratová odolnost ( $I_{SCPV}$ )	1000 A
Jmenovitý svodový proud (8/20) $I_n$	12,5 kA
Ochranná úroveň ( $U_p$ )	$\leq 4,0$ kV
Objednací číslo	900 910

Typ DCU YPV SCI 1000 1M



# DEHNcube YPV SCI – připojení vodičů stringu bez použití nástroje

**Zasunout odizolovaný  
konec vodiče**



**Zaklapnout páčku  
svorky**



**Dotáhnout objímku**





# DEHNcombo YPV SCI ...

**Combined Arrester for PV Systems**



# DEHNcombo YPV SCI ... (FM)

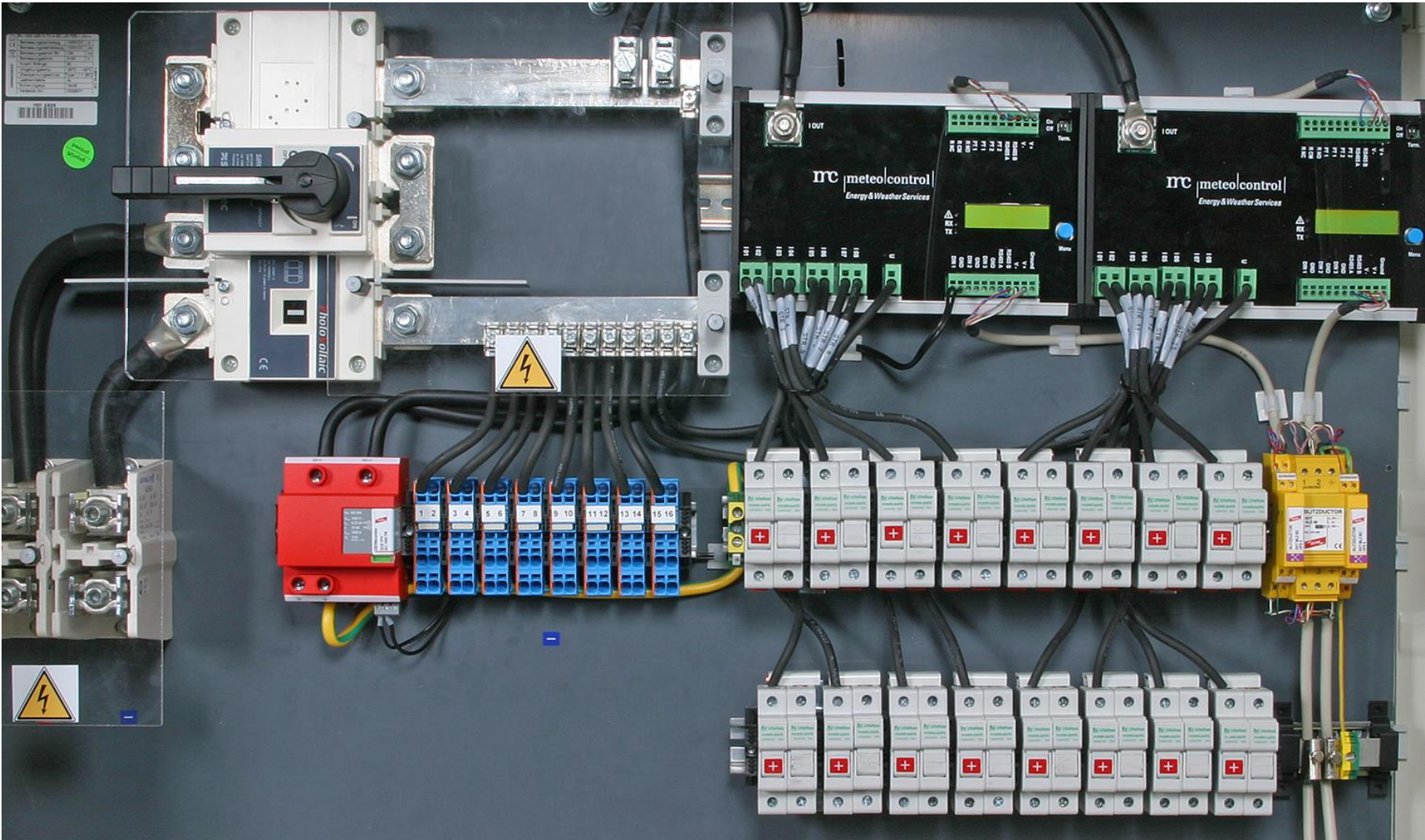
## Typ 1 + typ 2 kombinovaný svodič pro FV systémy

Technická data DCB YPV SCI ...	600 (FM)	1000 (FM)	1500 (FM)
Splňuje požadavky EN 50539-11	ano		
Max. napětí FVE ( $U_{CPV}$ ) + $\rightarrow$ -	$\leq 600$ V	$\leq 1000$ V	$\leq 1500$ V
Max. napětí FVE ( $U_{CPV}$ ) +/- $\rightarrow$ PE	$\leq 450$ V	$\leq 720$ V	$\leq 1100$ V
jmenovitý zkratový proud ( $I_{SCPv}$ )	1000 A		
Bleskový proud na jeden pól (10/350 $\mu$ s) $I_{imp}$	6.25 kA		
Celkový bleskový proud (10/350 $\mu$ s) ( $I_{total}$ )	12.5 kA		
Ochranná úroveň ( $U_p$ ) (DC+/DC- $\rightarrow$ PE)	$\leq 1.75$ kV	$\leq 2.5$ kV	$\leq 3.75$ kV
Šířka	4 moduly		
Obj.č.	900 060 (900 065)	900 061 (900 066)	900 062 (900 067)

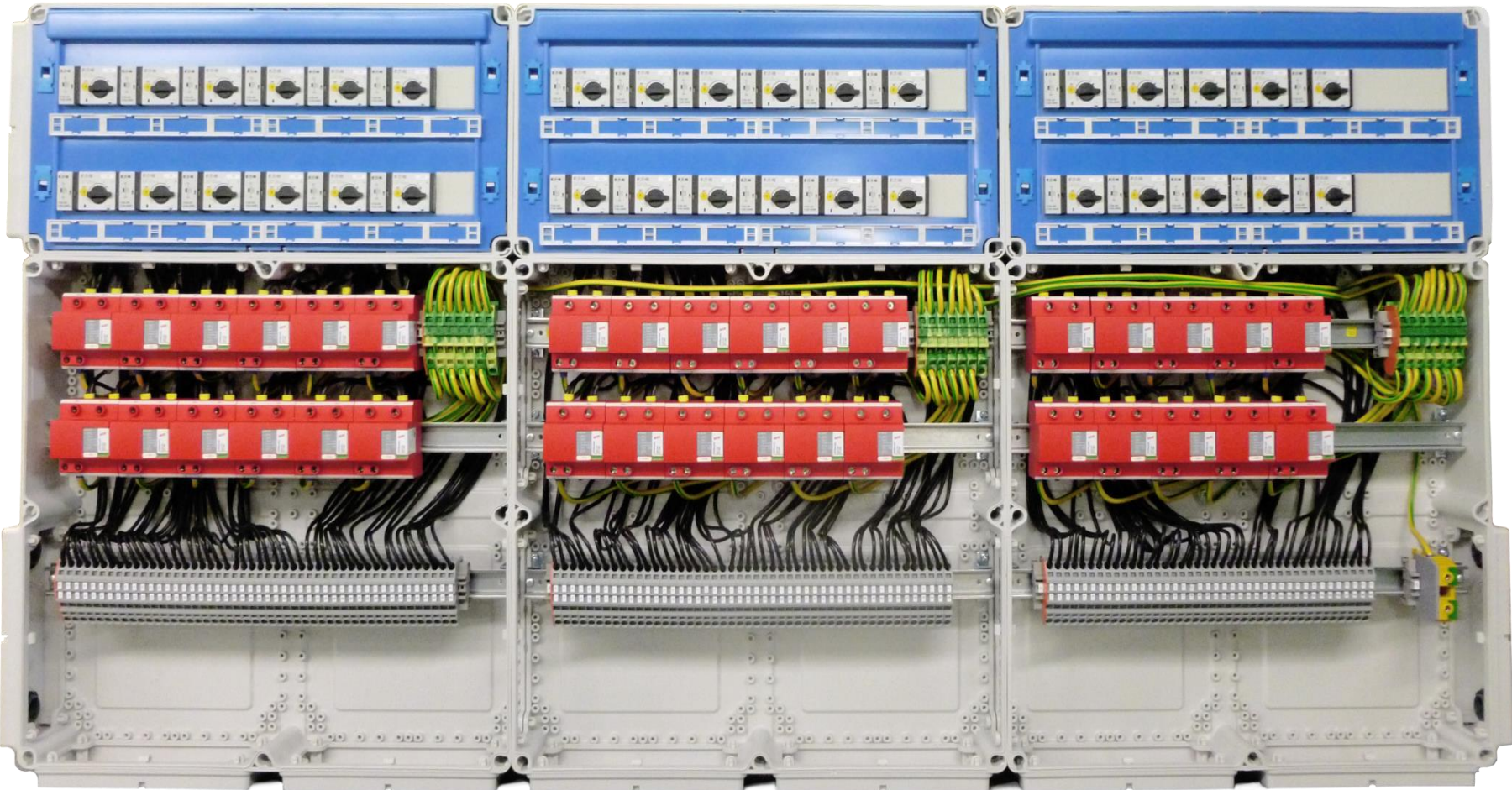
DEHNcombo  
Typ DCB YPV SCI ...



# String monitoring combiner box

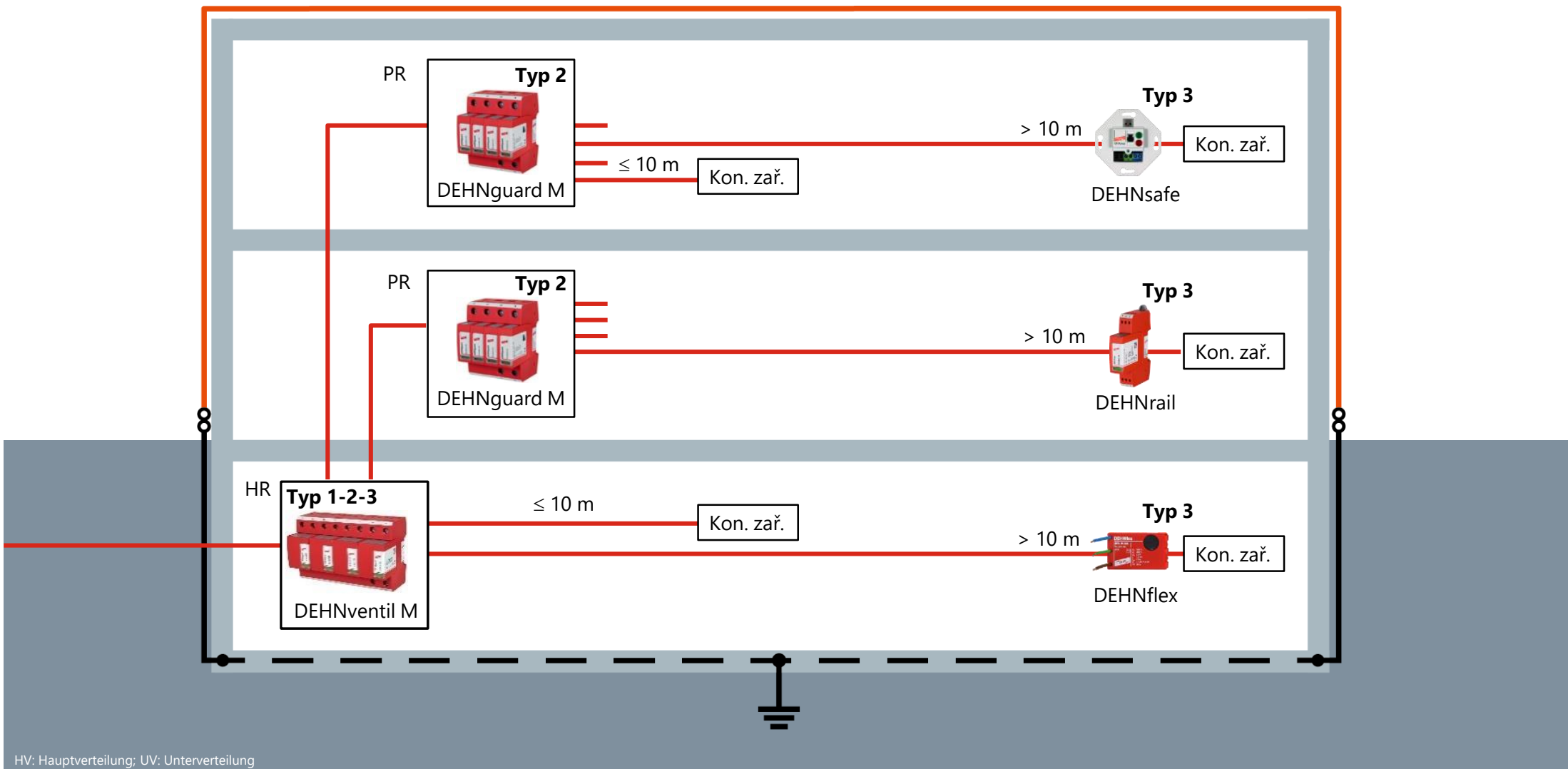


# DEHNcombo Aplikace



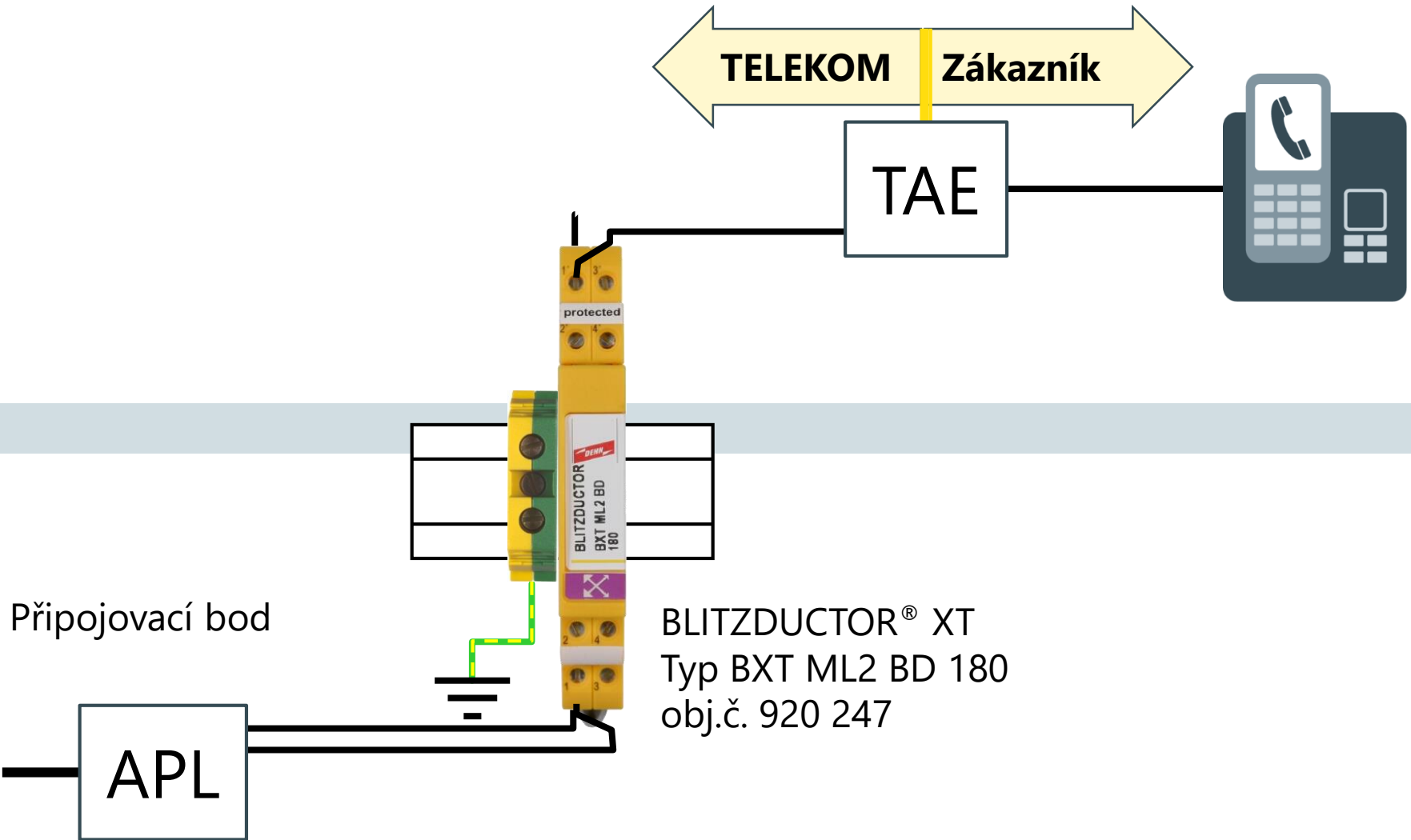
# Použití ochran před přepětím v průmyslovém objektu

## Průmyslový objekt



HV: Hauptverteilung; UV: Unterverteilung

# Připojení do telefonní sítě



# BLITZDUCTOR® XT ML2

## Svorka pro připojení stínění SAK BXT LR

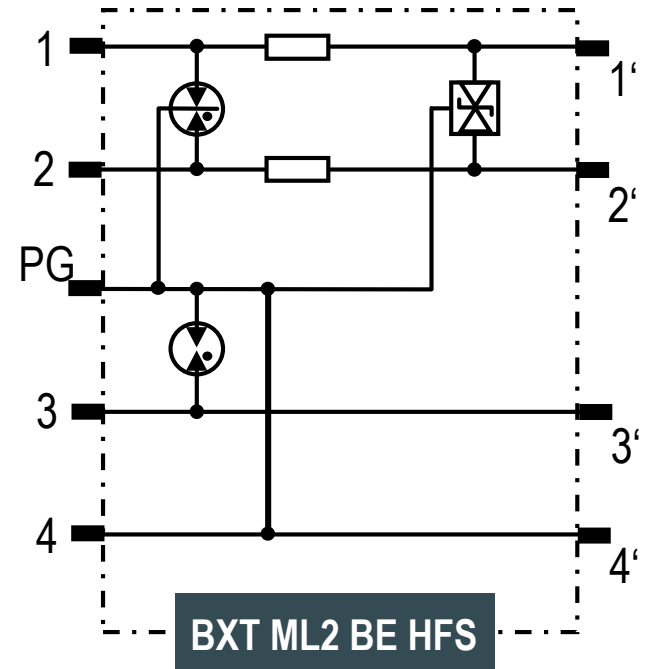


Izolační krytka pro nepřímé uzemnění



Obj.č. 920 395

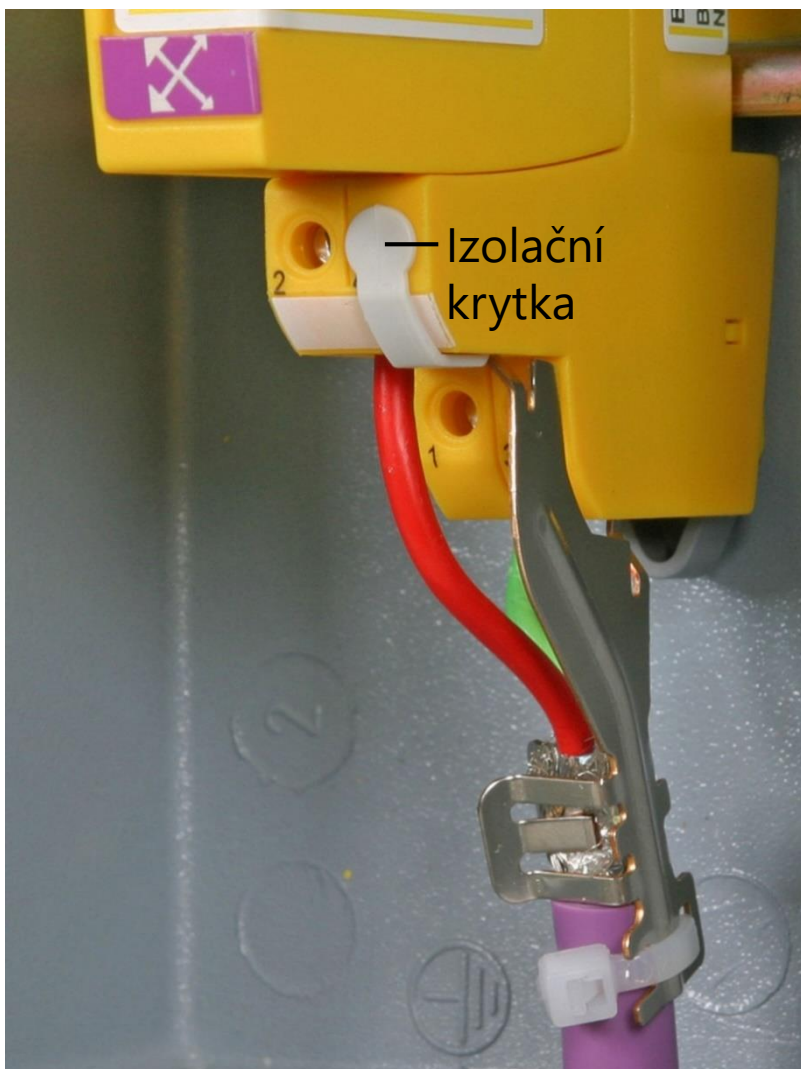
- ▶ Žádná izolační krytka = přímé uzemnění stínění
- ▶ Izolační krytka na svorce 4/4' = nepřímé uzemnění stínění



BXT ML2 BE HFS

# BLITZDUCTOR® XT ML2

## Svorka pro připojení stínění SAK BXT LR

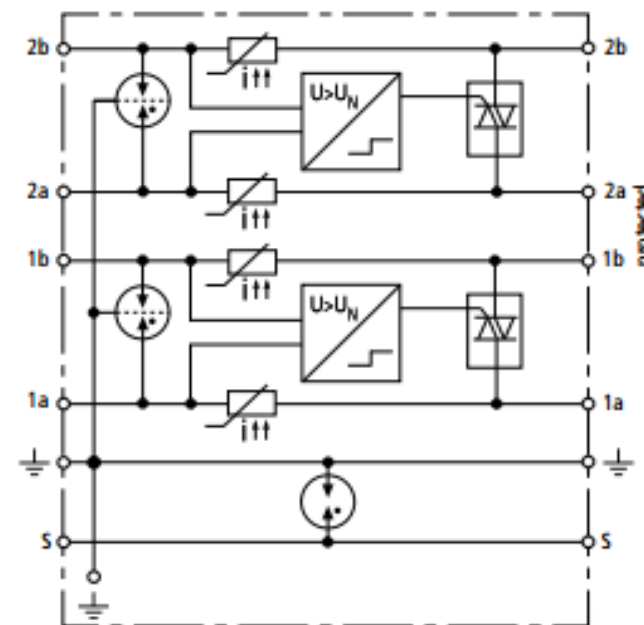


- Kontakt stínění na chráněné i nechráněné straně
- Izolační krytka pro nepřímé uzemnění
- SAK BXT LR
- Obj.č. 920 395

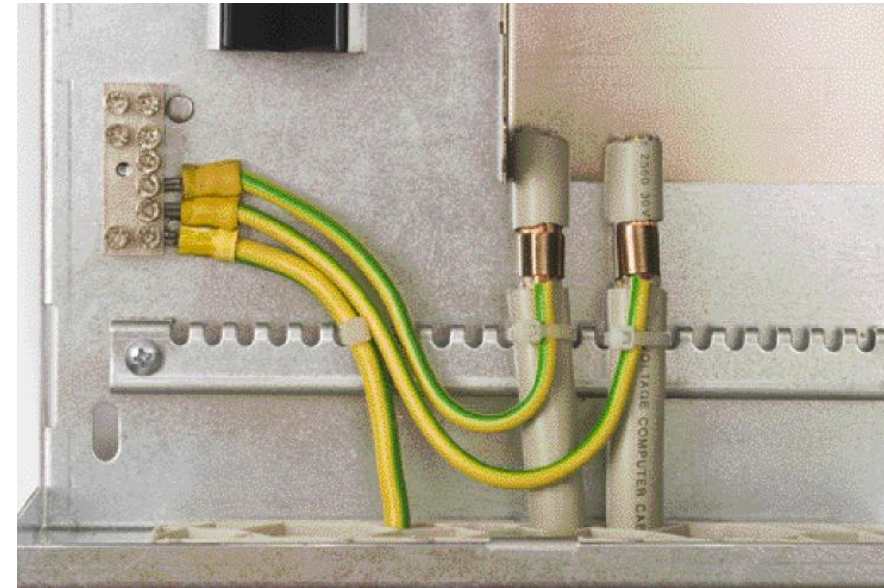




Typ DBX ...	U4 KT BD S 0-180
Obj. č.	922 400
Třída svodiče	<b>TYPE 1 P1</b>
Nejvyšší provozní napětí DC ( $U_C$ )	180 V
Přípustné napětí superponovaného signálu ( $U_{\text{signal}}$ )	$\leq \pm 5 \text{ V}$
Mezní frekvence žila-žila ( $U_{\text{signal}}$ , symetrická 100 ohmů) ( $f_G$ )	50 MHz
Jmenovitý proud $I_L$ (odpovídá max. zkratovému proudu)	100 mA
D1 bleskový proud (10/350 $\mu\text{s}$ ) celkový ( $I_{\text{imp}}$ )	10 kA
C2 jmenovitý impulzní proud (8/20 $\mu\text{s}$ ) celkový ( $I_n$ )	20 kA
Sériová impedance/žila	$\leq 9 \text{ ohmů}$ ; typicky 7,9 ohm
Rozměry (d x š x v)	93 x 93 x 55 mm
Certifikace	EAC







- Svodová schopnost až 10 kA 10/350
- 8 druhů pro průměry 4-94 mm
- Materiál: Korozi vzdorná ocel V2A

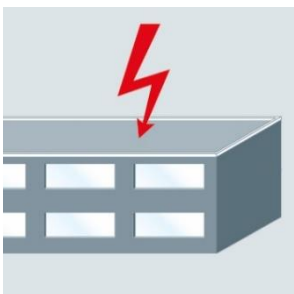
The image shows several DEHN lightning protection components. In the foreground, there are three surge protectors: a white one on the left, a blue one in the middle, and a yellow one on the right. The yellow one is labeled 'BLITZDUCTOR BXT ML2 BE' and 'No. 920 224'. The blue one is labeled 'BLITZDUCTOR BXT ML4 BD' and 'No. 920 381'. In the background, there are more components, including a white one labeled 'No. 910 685'. The background is a light purple color with a lightning bolt graphic. The DEHN logo is visible in the top right corner. A white box with the text 'Yellow / Line' is overlaid on the left side of the image.

**Yellow / Line**

Ochrany před přepětím pro datová zařízení a přístroje

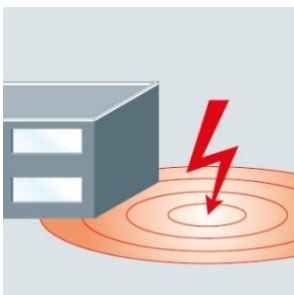
# Ohrožení elektroinstalace

## Příčiny přepětí



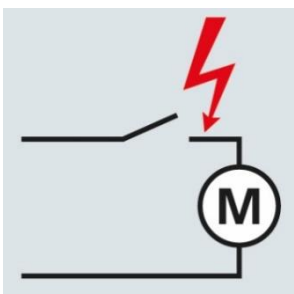
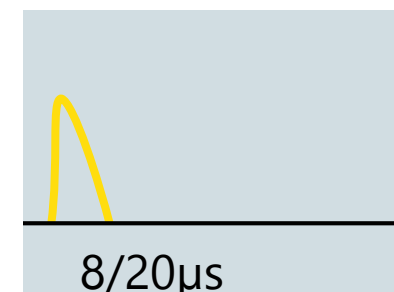
### Přímý úder blesku (LEMP)

- galvanická vazba
- indukční / kapacitní vazba



### Nepřímý úder blesku

- zavlčení části bleskového proudu
- indukční / kapacitní vazba

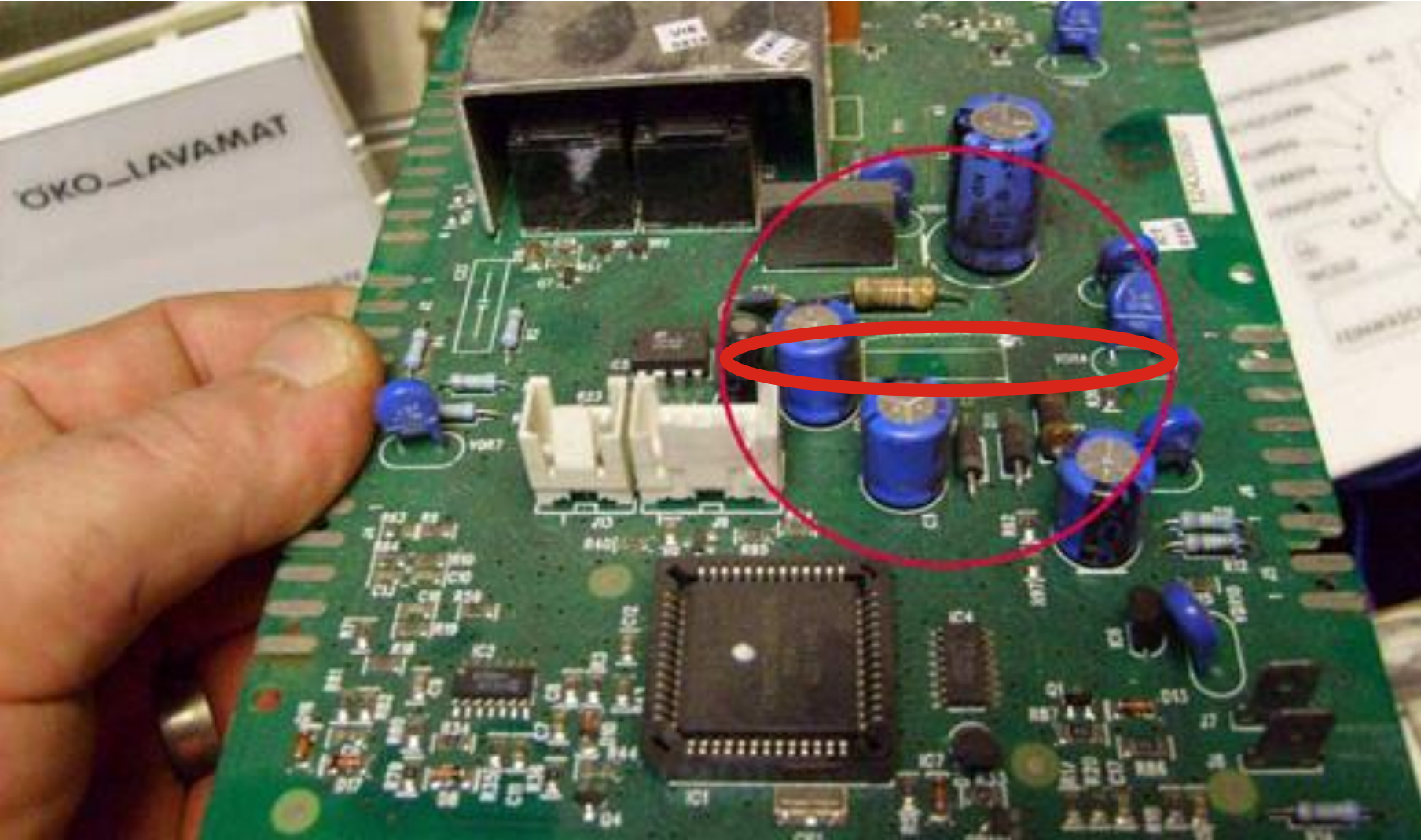


### Přepětí (SEMP)

- spínací přepětí
- zkraty
- vybavení pojistek
- paraelní vedení vodičů

LEMP: Lightning Electromagnetic Pulse, SEMP: Switching Electromagnetic Pulse

# Poškozená elektronika pračky



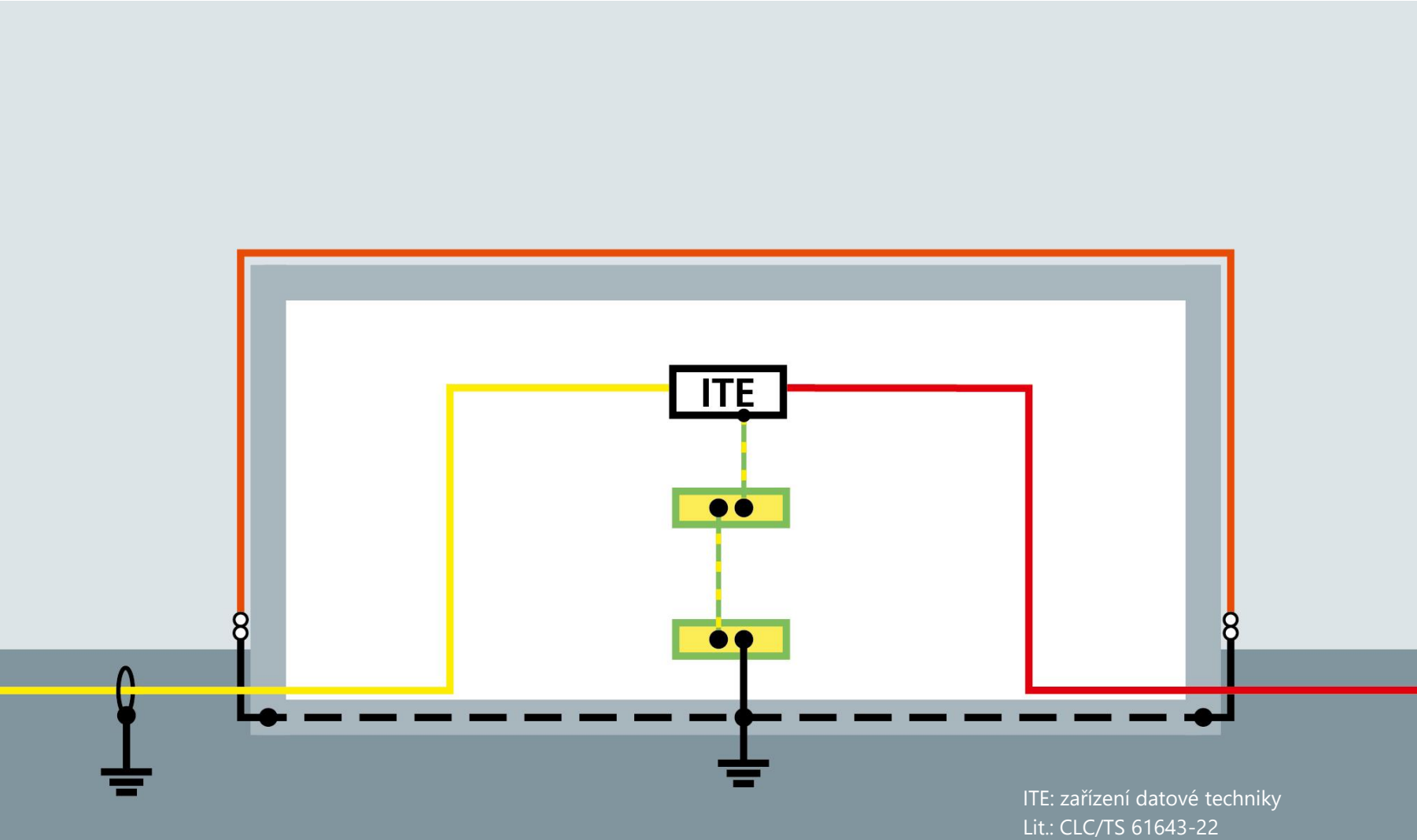


**Yellow / Line**

Ochrany před přepětím pro datová zařízení a přístroje

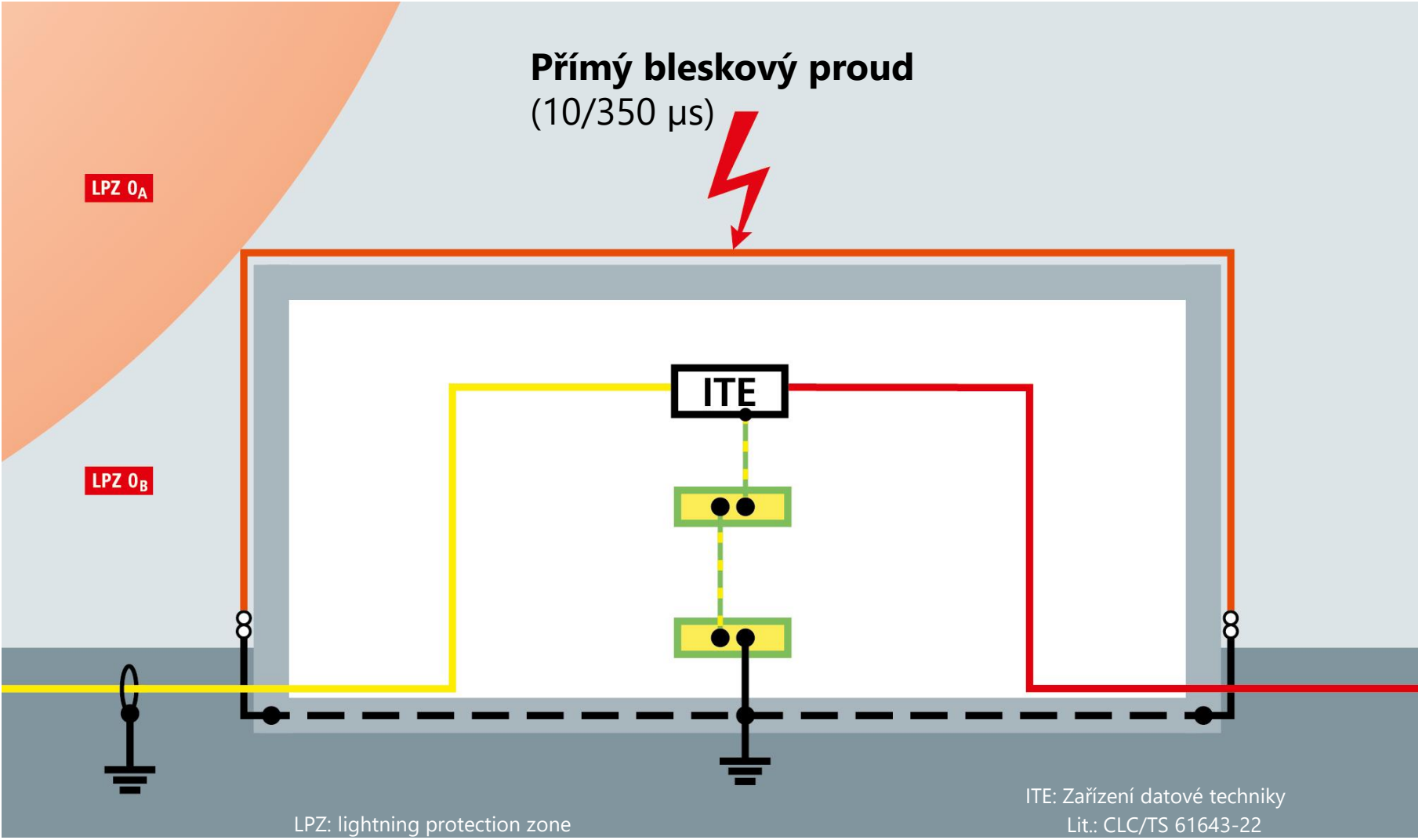
LPZ dle  
ČSN EN 62305-4 Ed.2

# Zóny ochrany před bleskem (LPZ) ČSN EN 62305-4 Ed.2

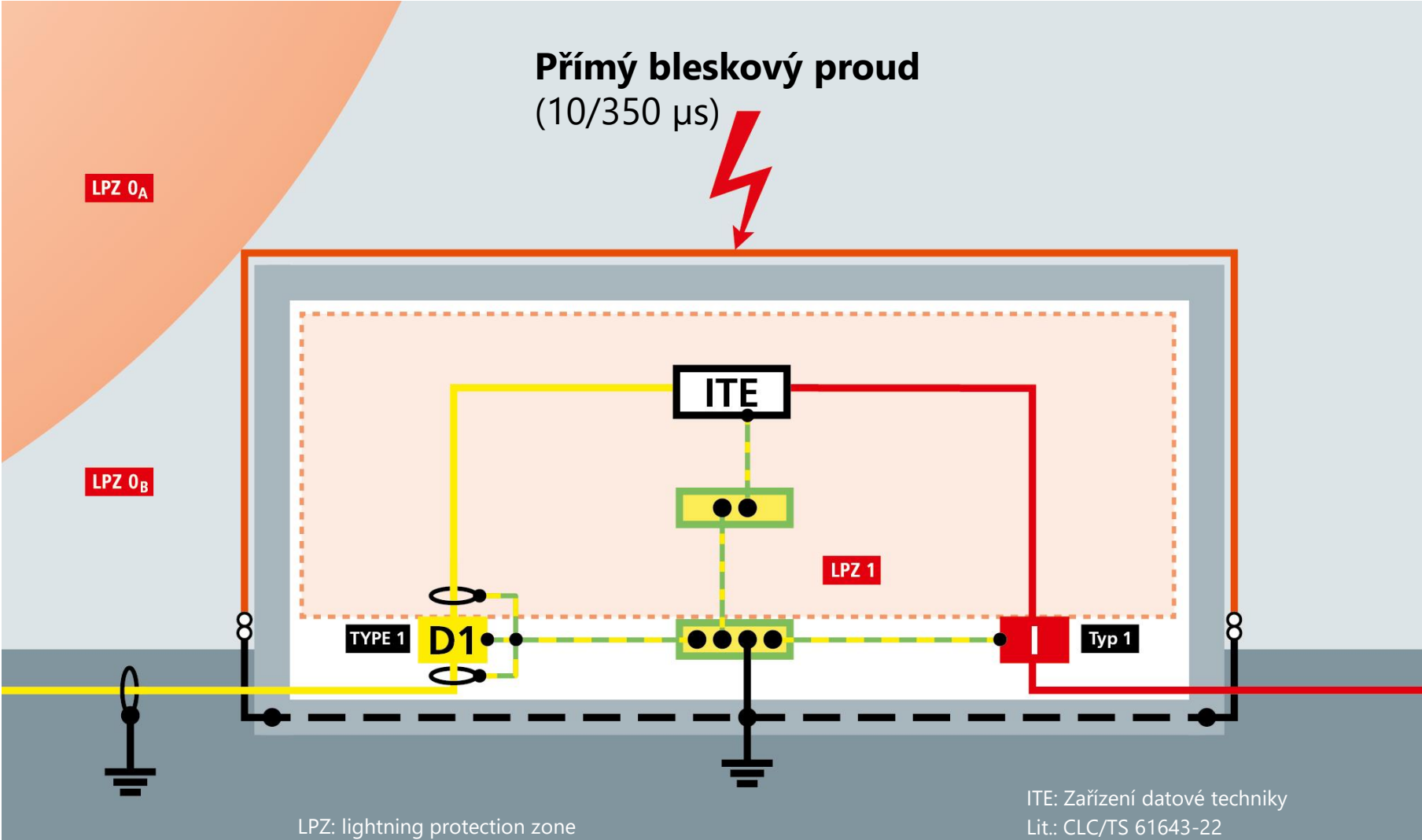


ITE: zařízení datové techniky  
Lit.: CLC/TS 61643-22

# Zóny ochrany před bleskem (LPZ) ČSN EN 62305-4 Ed.2

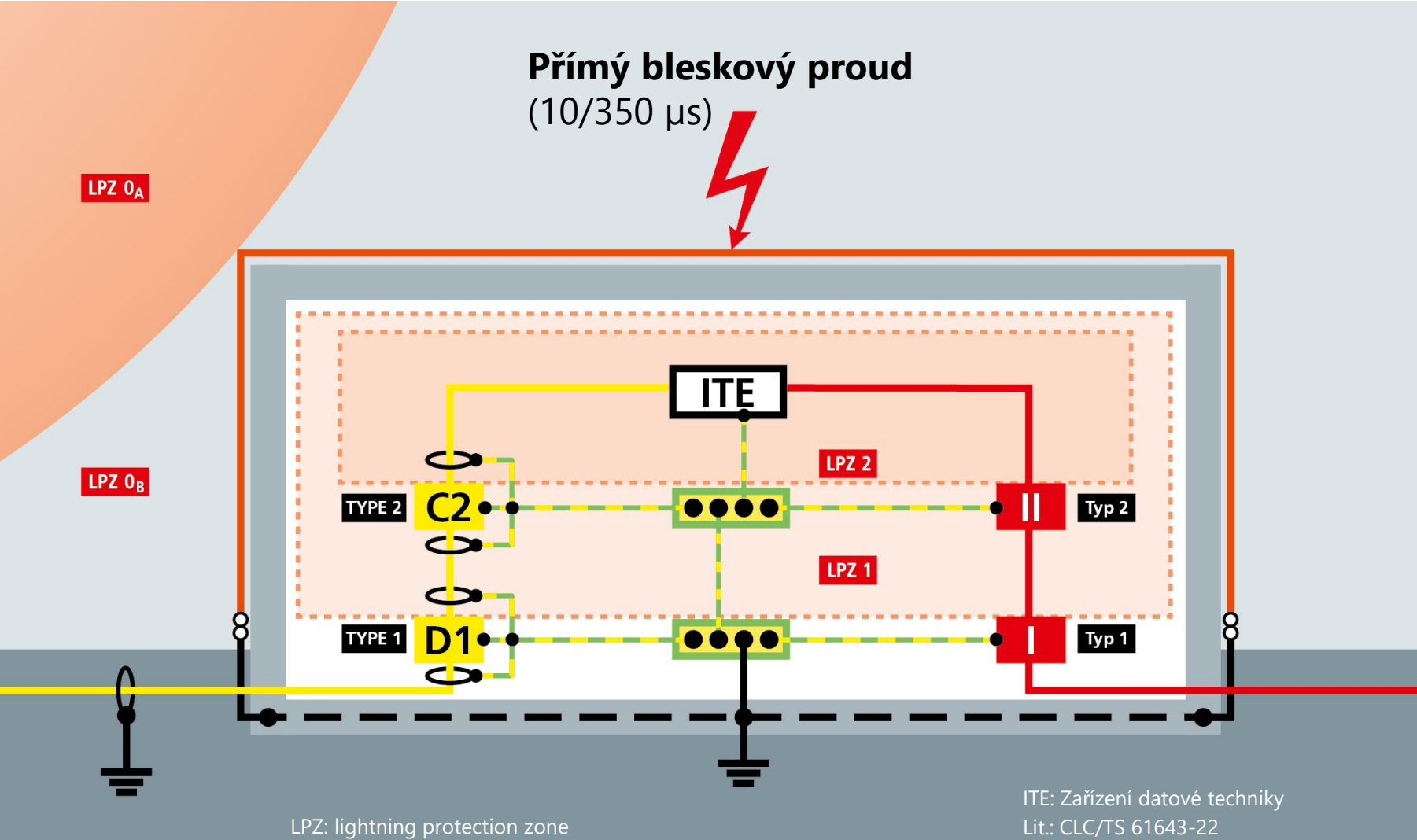


# Zóny ochrany před bleskem (LPZ) ČSN EN 62305-4 Ed.2

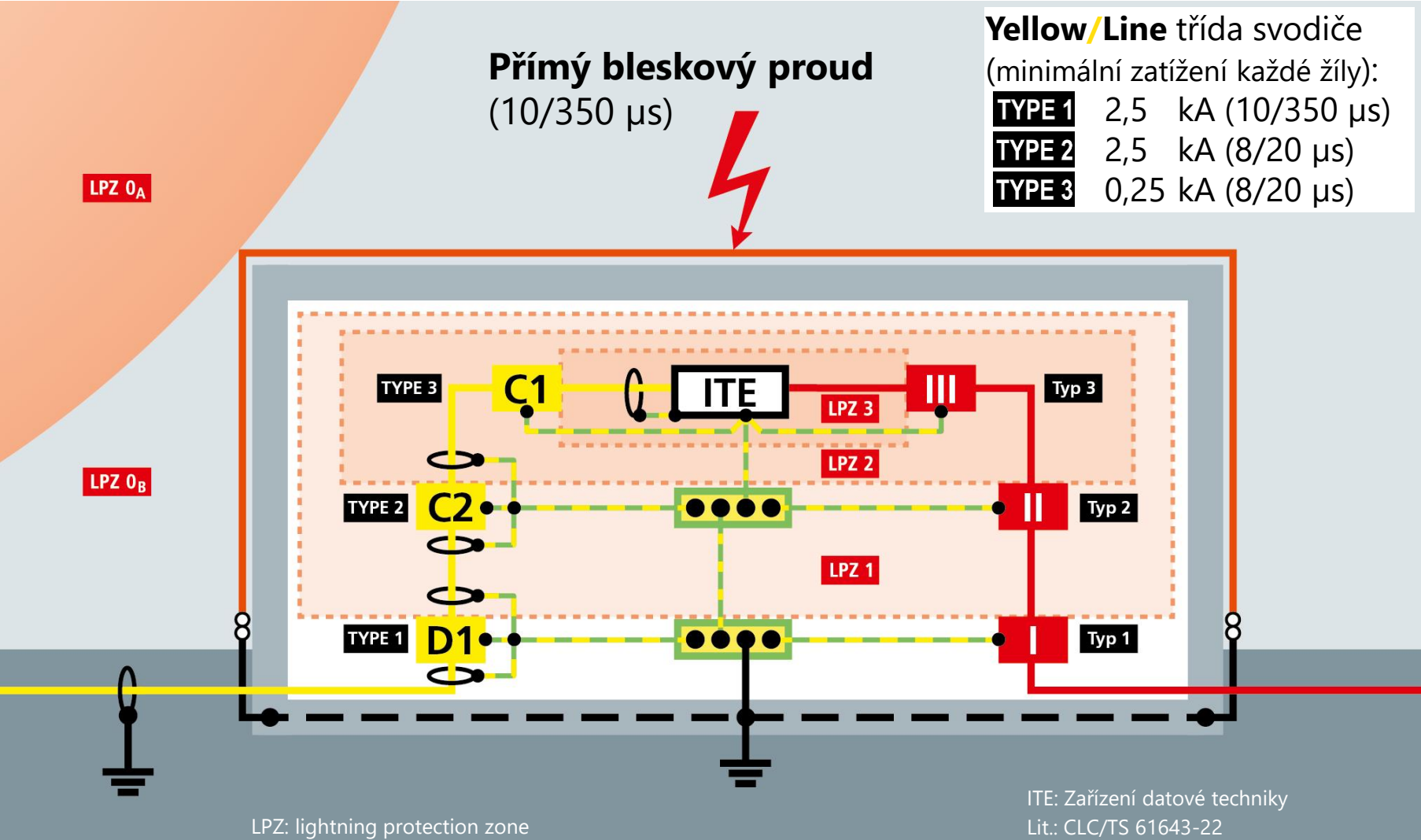




# Zóny ochrany před bleskem (LPZ) ČSN EN 62305-4 Ed.2



# Zóny ochrany před bleskem (LPZ) ČSN EN 62305-4 Ed.2





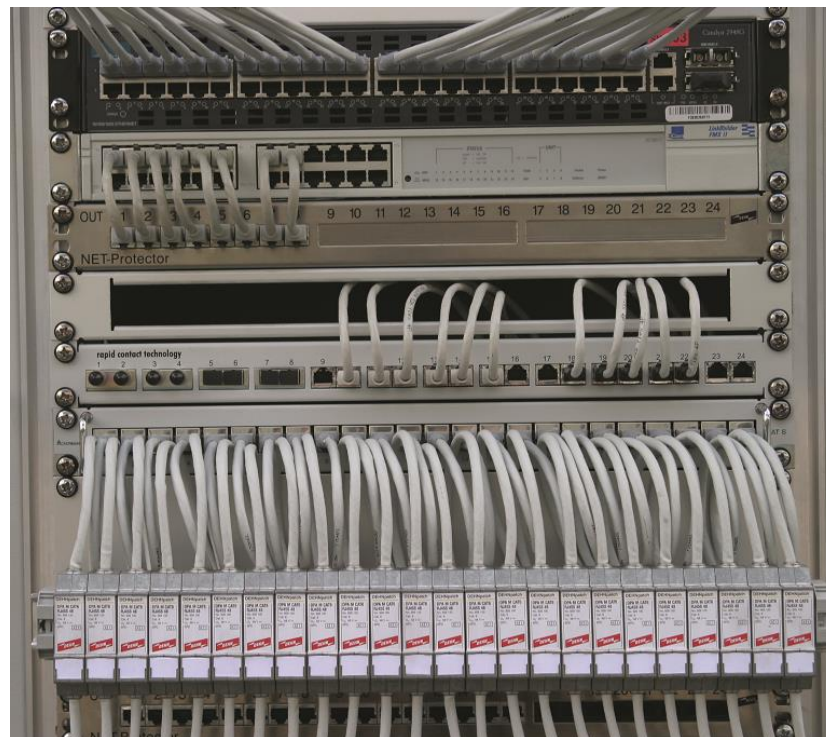
**Yellow / Line**

Ochrany před přepětím pro datová zařízení a přístroje

Principiální schéma a konstrukce

# Svodič pro telekomunikace a datové rozvody - použití

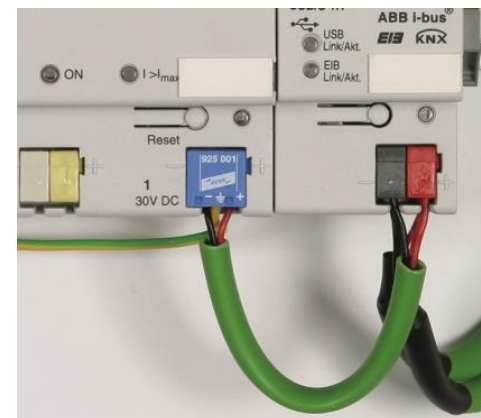
- Svodič pro Ethernet a telekomunikace s montáží na lištu
- Lehce doinstalovatelný
- Lze integrovat do skříní 19" nebo na instalační lištu
- Ochrana pro Switch, HUB, Telekomunikace a IP-Kamery
- Patch varianta s GHMT-Certifikátem
- Certifikáty pro svodiče: UL, CSA, GOST



# Svodič pro domácí a objektové použití BUStector



- Svodič přepětí pro KNX/EIB
- Montáž do prostoru pro připojovací svorku komponentů KNX
- BUStector je přizpůsoben odolnosti KNX přístrojů
- EIBA certifikace

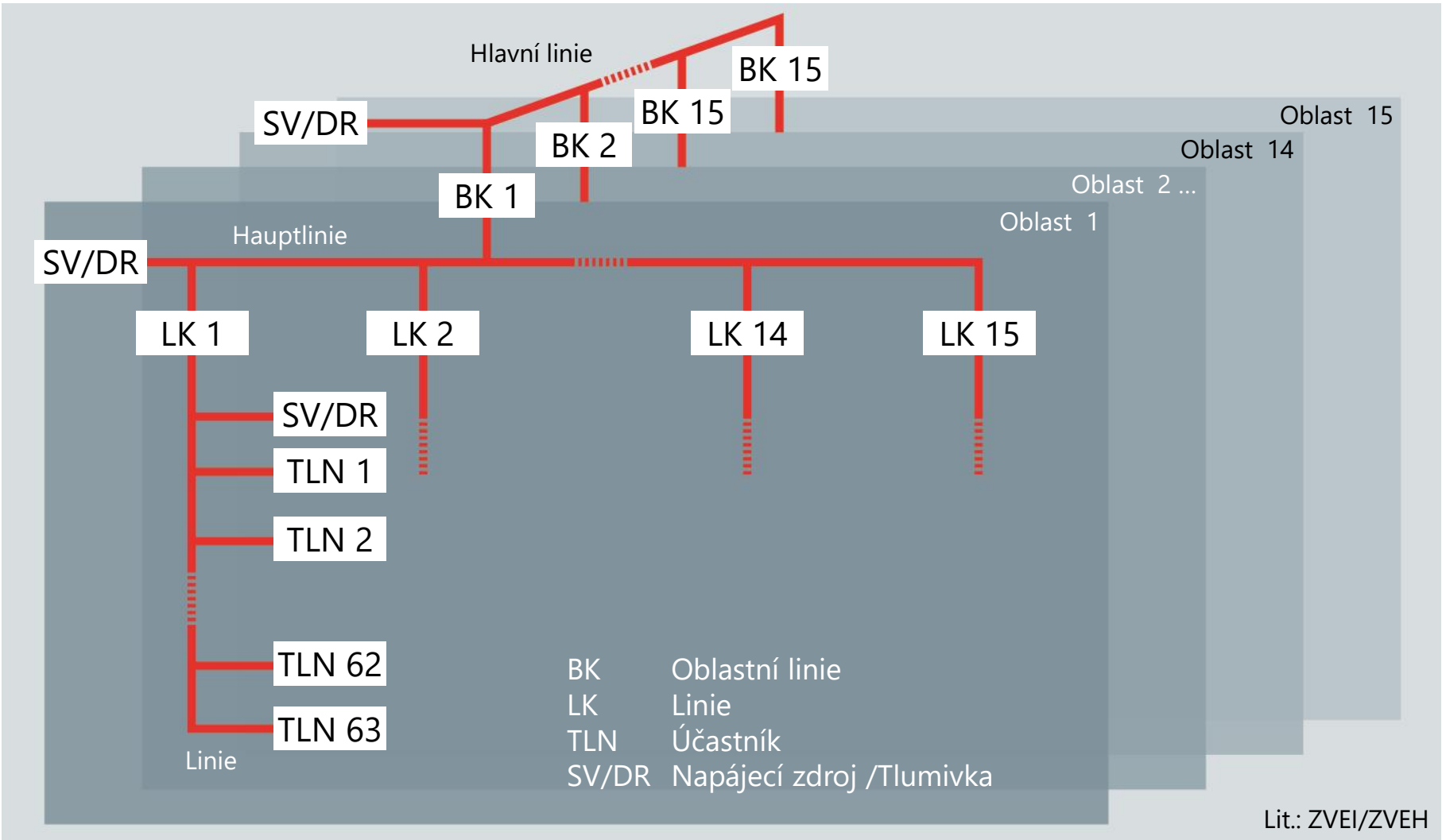


The background of the slide features a close-up of DEHN lightning protection components. On the left, there are yellow components with labels such as 'DEKRA 11ATEX000', 'IECEX DEK 11.0032X', and 'TYPE 1P1'. On the right, there are red components labeled 'DEHNguard' and 'DG MOD CI'. The background is a dark blue-grey gradient with white lightning bolts striking downwards. In the top right corner, there are two white rectangular boxes, each containing the red DEHN logo. The main title is centered in a white box over the middle of the image.

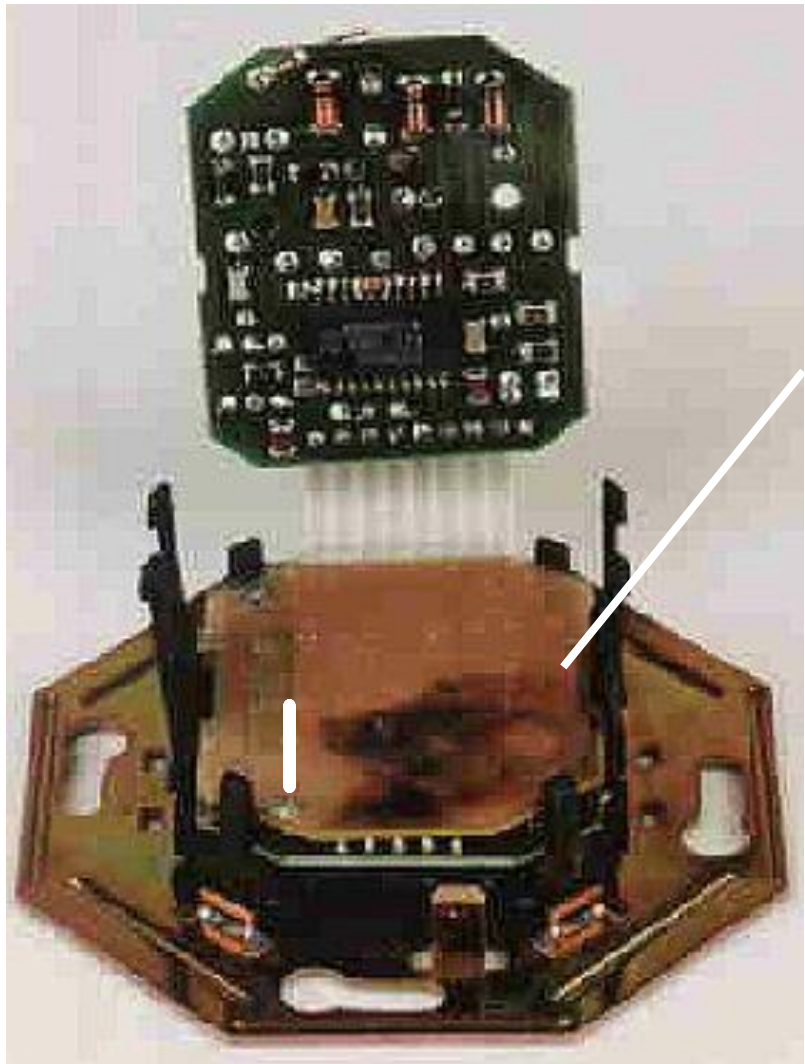
# Ochrana před bleskem a přepětím pro KNX

pro KNX – BUS-Systemy

# Typologie sítě KNX



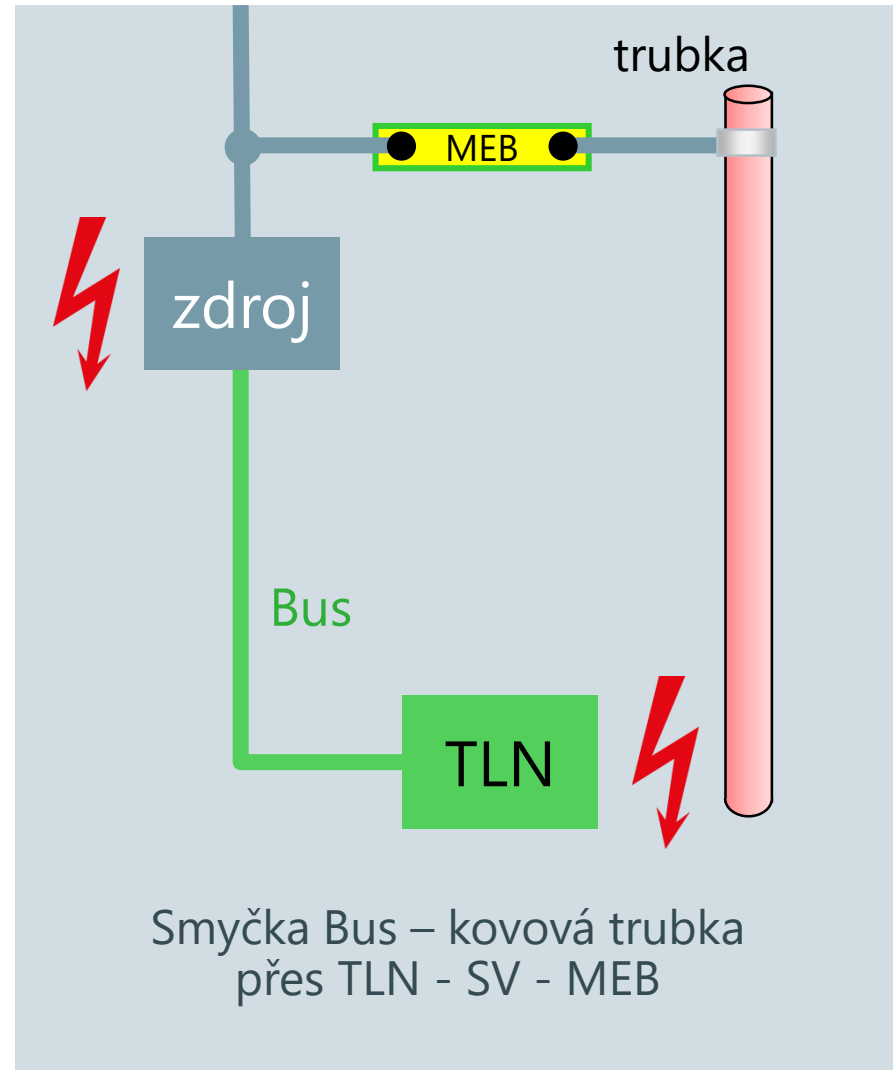
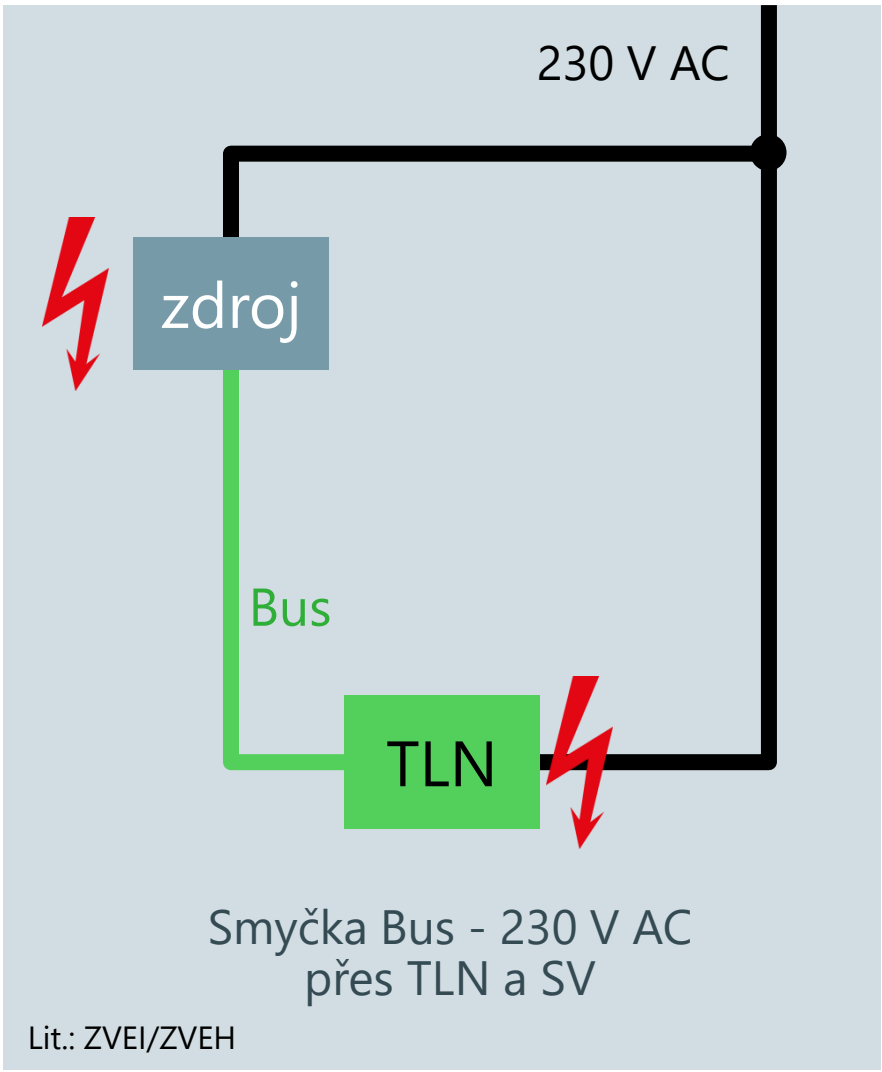
# Škody způsobené přepětím na BCU (Bus Coupling Unit)



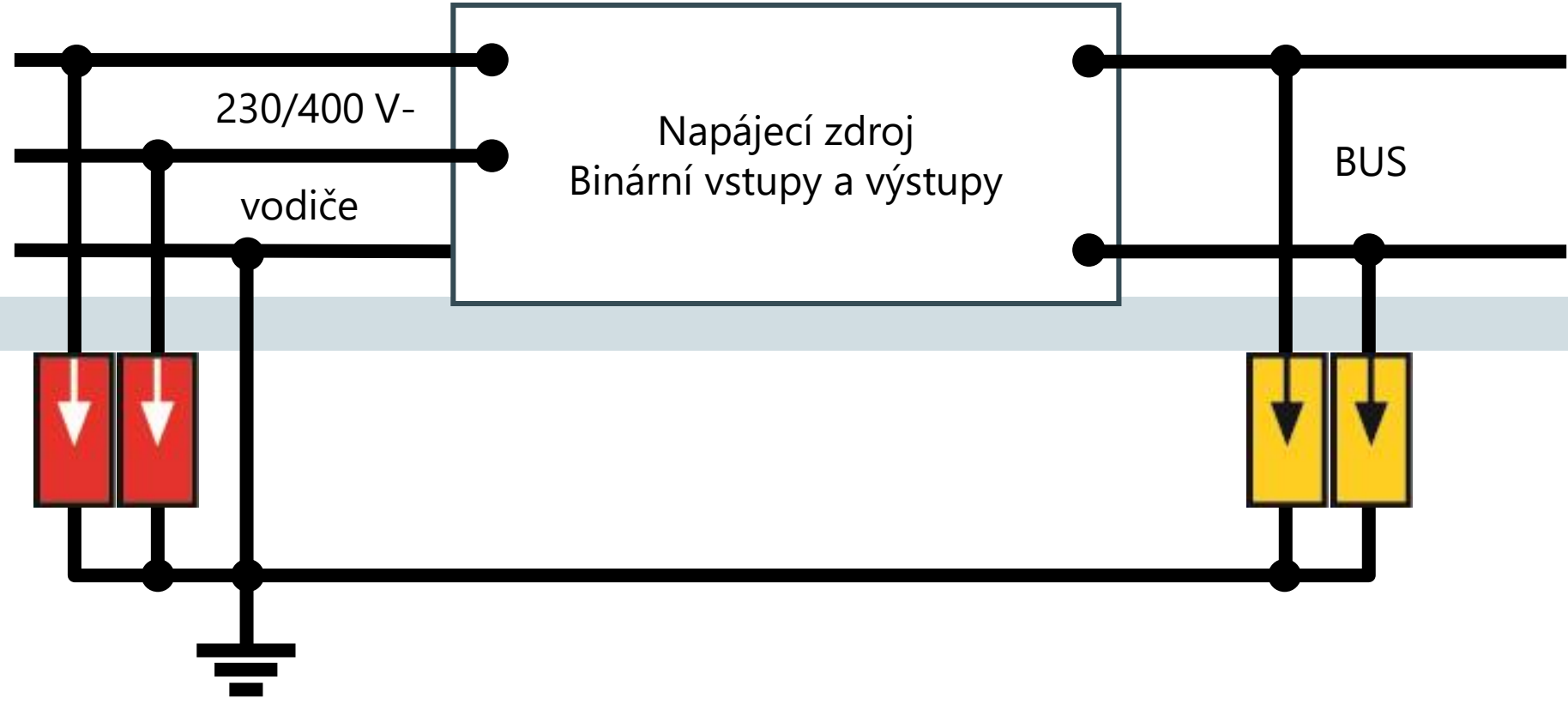
Začouzení od přeskoků



# Vytvoření instalačních smyček

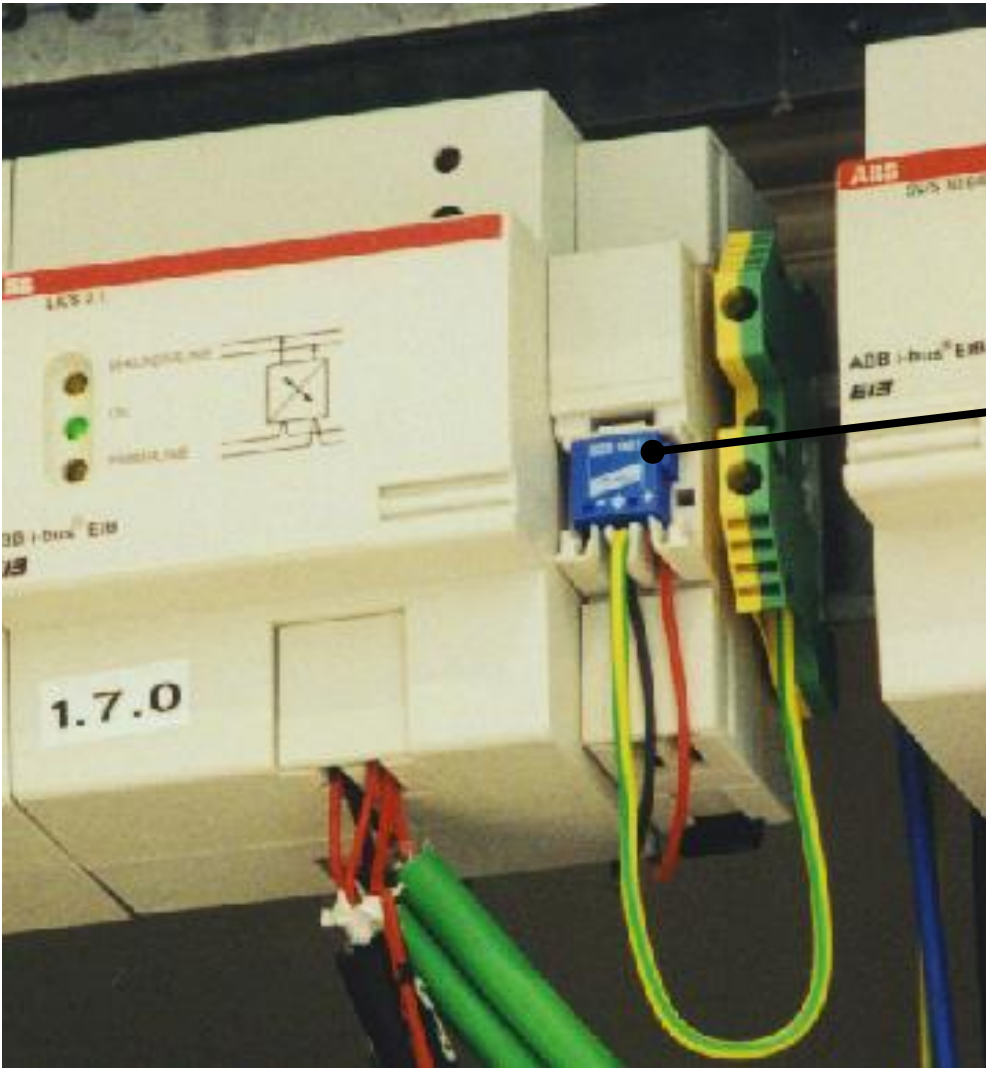


# Nasazení svodičů přepětí



Lit.: ZVEI/ZVEH

# BUSector pro ochranu zařízení KNX / EIB



## BUSector BT 24

obj.č.: 925 001





# UNI svorky

Svorky pro univerzální použití nejenom k připojení konstrukcí fotovoltaických panelů.

# UNI-zemní svorka

Šroub do profilu s kladívkovou hlavou  
M8x30 mm



Šroub do profilu s kladívkovou hlavou  
M10x30 mm



## UNI-Zemní svorka

Pro napojení montážního systému např. FV aplikace pro pospojení či připojení na zemní soustavu.

Díky mezidestičce z nerezové oceli mohou být pro napojení použity různé materiály vodiče (Cu, Al, Fe/ žár. Zn a NIRO) spolu se stávajícími montážními systémy např. z hliníku bez vzniku koroze. Provedení s dvojitou příložkou pro rychlou a snadnou montáž.

Materiál	NIRO
Rozsah svorky Rd	8-10 mm
Připojení (jedno-/slaněný vodič)	4-50 mm <sup>2</sup>

Šroub M8:	Obj.č.	540 250
Šroub M10:	Obj.č.	540 260

# UNI-Zemnicí svorka

Čtyřhranná díra pro šroub M8



Čtyřhranná díra pro šroub M10



## UNI-Zemnicí svorka

Díly pro kombinování s jinými způsoby upevnění

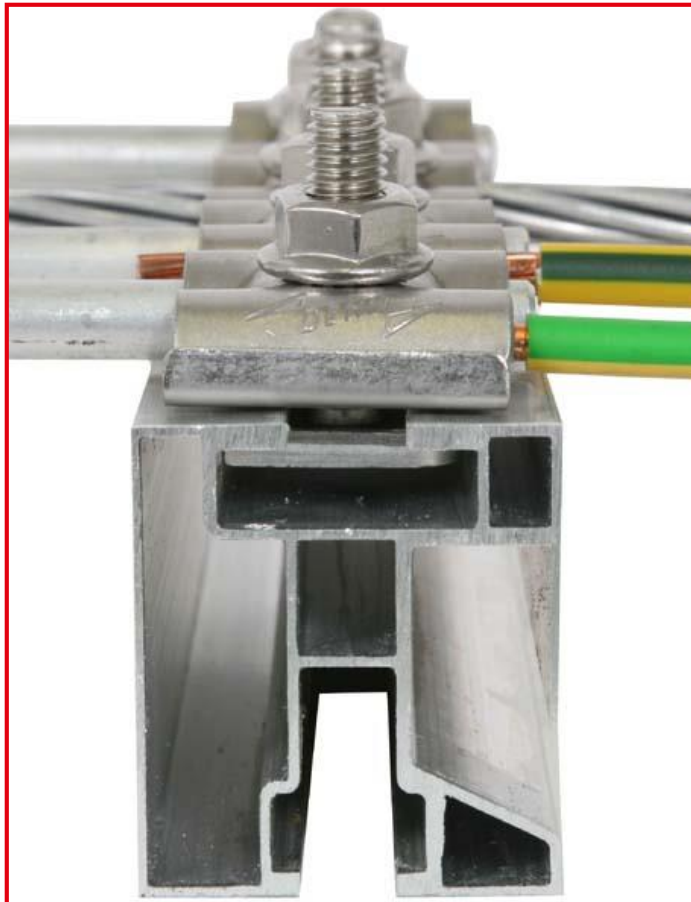
Materiál	NIRO
Rozsah uchycení kruh. Vodiče	8-10 mm
Připojení (jedno/slaněný)	4-50 mm <sup>2</sup>

pro šroub M8:	Obj.č.	540 251
pro šroub M10:	Obj.č.	540 261

# UNI-Zemní svorka montáž a použití

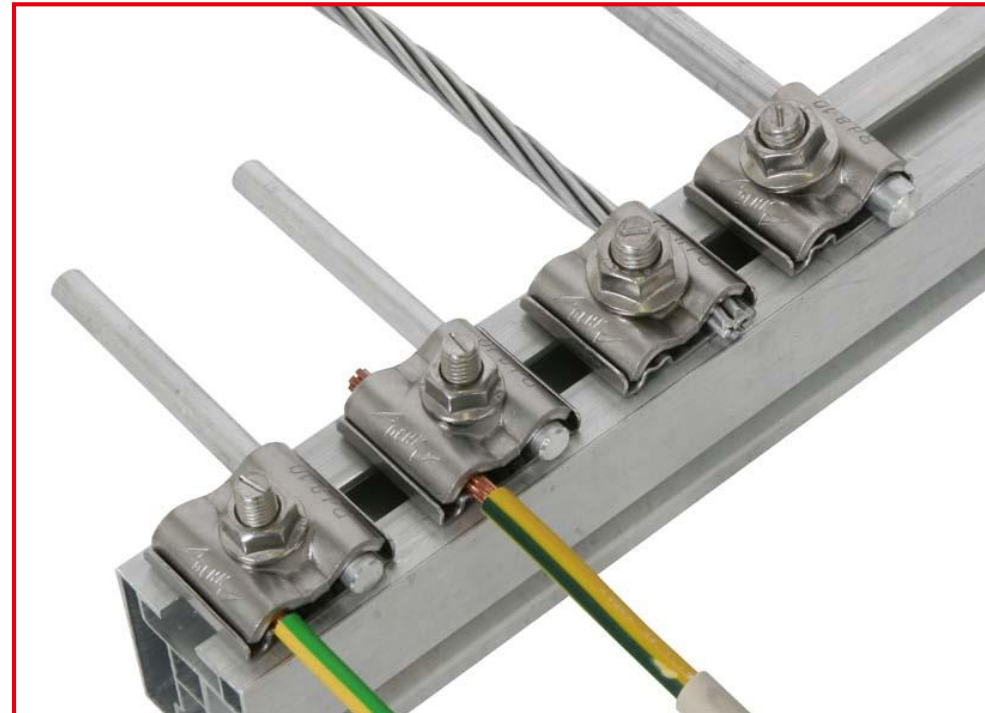


Montáž do profilu za pomoci šroubu s  
kladívkovou hlavou M8

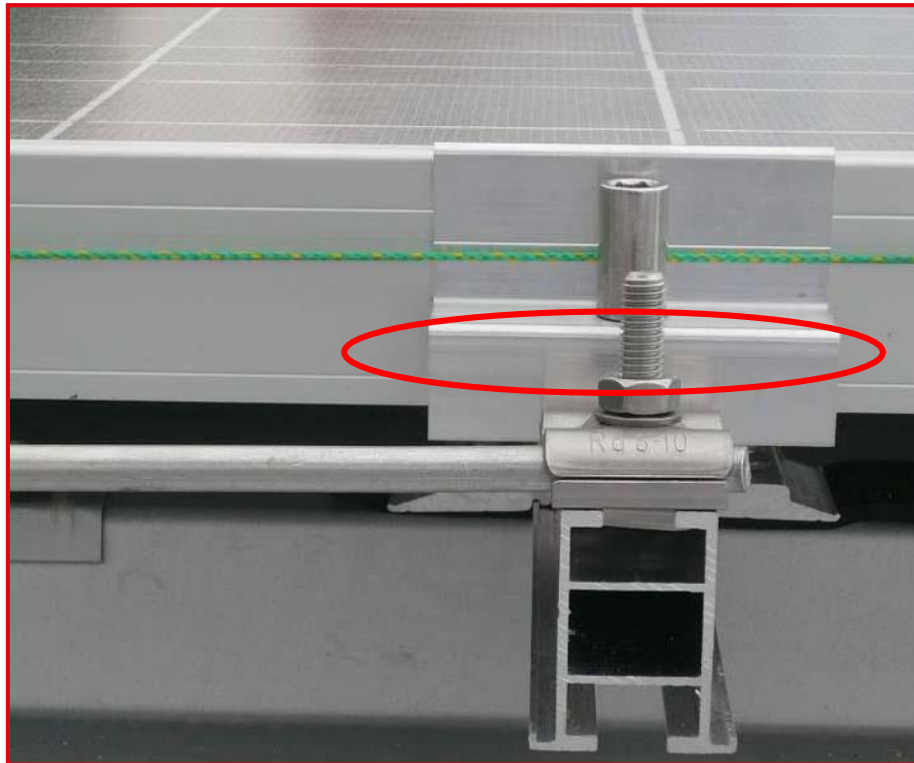


Příklad použitých připojení:

- 6 mm<sup>2</sup> Cu (jednožilový)
- 16mm<sup>2</sup> Cu (slaněný)
- 8 nebo 10 mm kruh. průřez
- 50 mm<sup>2</sup> lano



Montáž „horní“  
se šroubem s kladívkovou hlavou M8 do profilu



Montáž „spodní“



# Použití na FV aplikaci

## Montáž na střeše

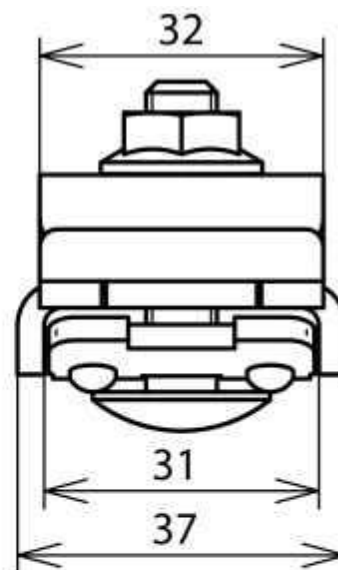
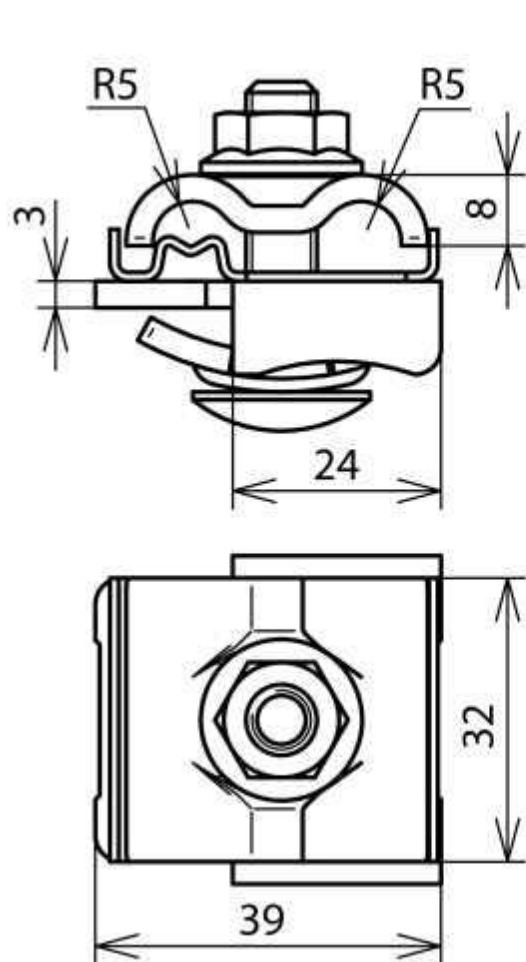


# Použití na FV aplikaci

## Vyrovnání potenciálu



# UNI-Falcová svorka



Materiál	NIRO
Rozsah uchycení kruh. Vodiče	8-10 mm
Připojení (jedno/slaněný)	4-50 mm <sup>2</sup>
Rozsah svorky	0,7-8 mm

šroub M8: Obj.č. 365 250



**Autor: M.Tomeček Tomis Elektro**



**Autor: M. Tomeček Tomis Elektro**



DEHN chrání!

Děkuji Vám za  
pozornost!