

Jaký je správný postup v ochraně před bleskem?

PŠIS 2019



Jan Hájek

DEHN s.r.o.

+420 737 246 347

www.dehn.cz

e-mail info@dehn.cz

jan.hajek@dehn.cz



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 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-53: Výběr a stavba elektrických zařízení - Odpojování, spínání a řízení - Oddíl 534: Přepětěťová ochranná zařízení

Účel ČSN 33 2000-4-443 ed.3 a ČSN 33 2000-5-534 ed.2

Kdy se instalují svodiče přepětí?

→ **ČSN 33 2000-4-443 ed.3**

Který svodič přepětí je třeba zvolit?

→ **ČSN 33 2000-5-534 ed.2**

Jak je potřeba svodiče přepětí instalovat?

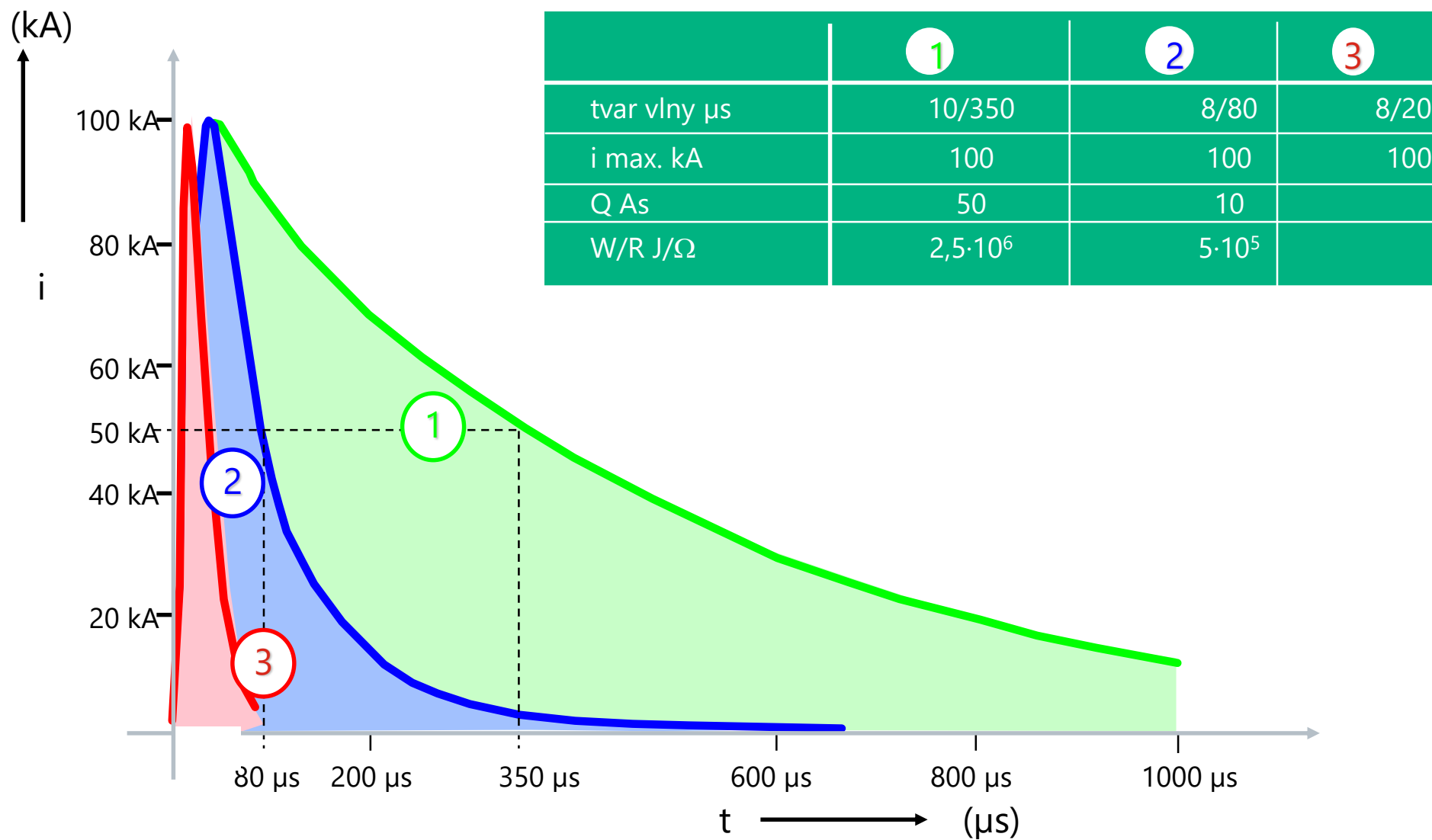
→ **ČSN 33 2000-5-534 ed.2**



Instalace svodičů bleskových proudů,
nejen podle řady ČSN EN 62305

Číslo normy	Název
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

Srovnání zkušebních vln



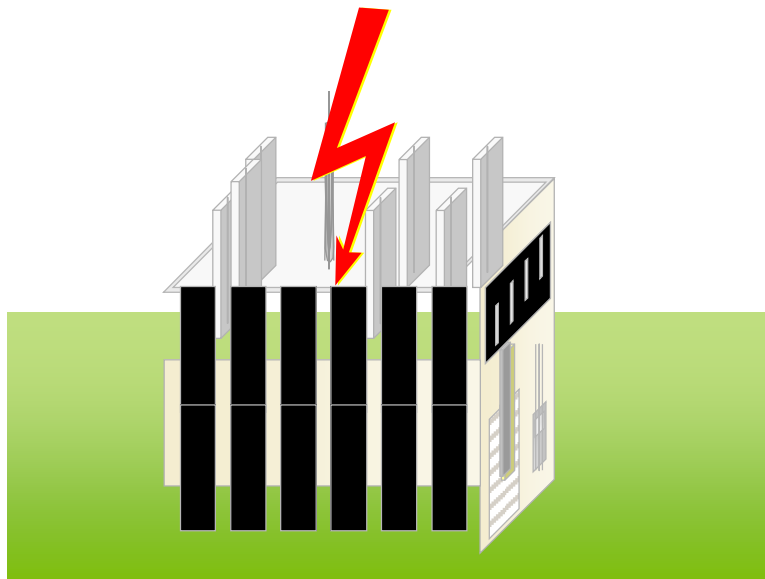
ČSN EN 62305 – 1 Obecné principy



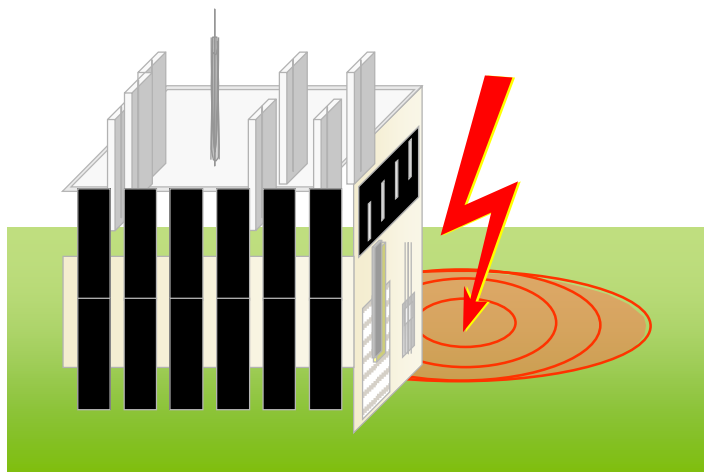
LPL	LPS
I	I
II	II
III	III
IV	IV

Hladina ochrany před bleskem LPL Systém ochrana před bleskem LPS

Bleskový proud je hlavní zdroj škody

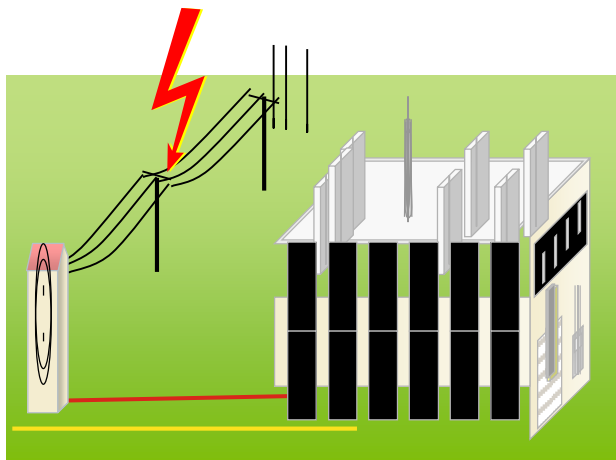


úder blesku do stavby

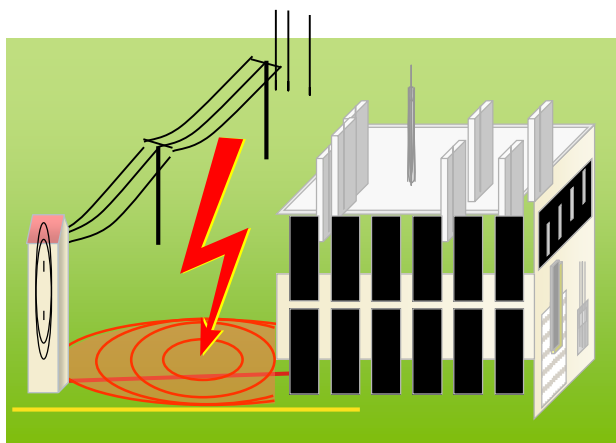


úder blesku v blízkosti stavby

Bleskový proud je hlavní zdroj škody

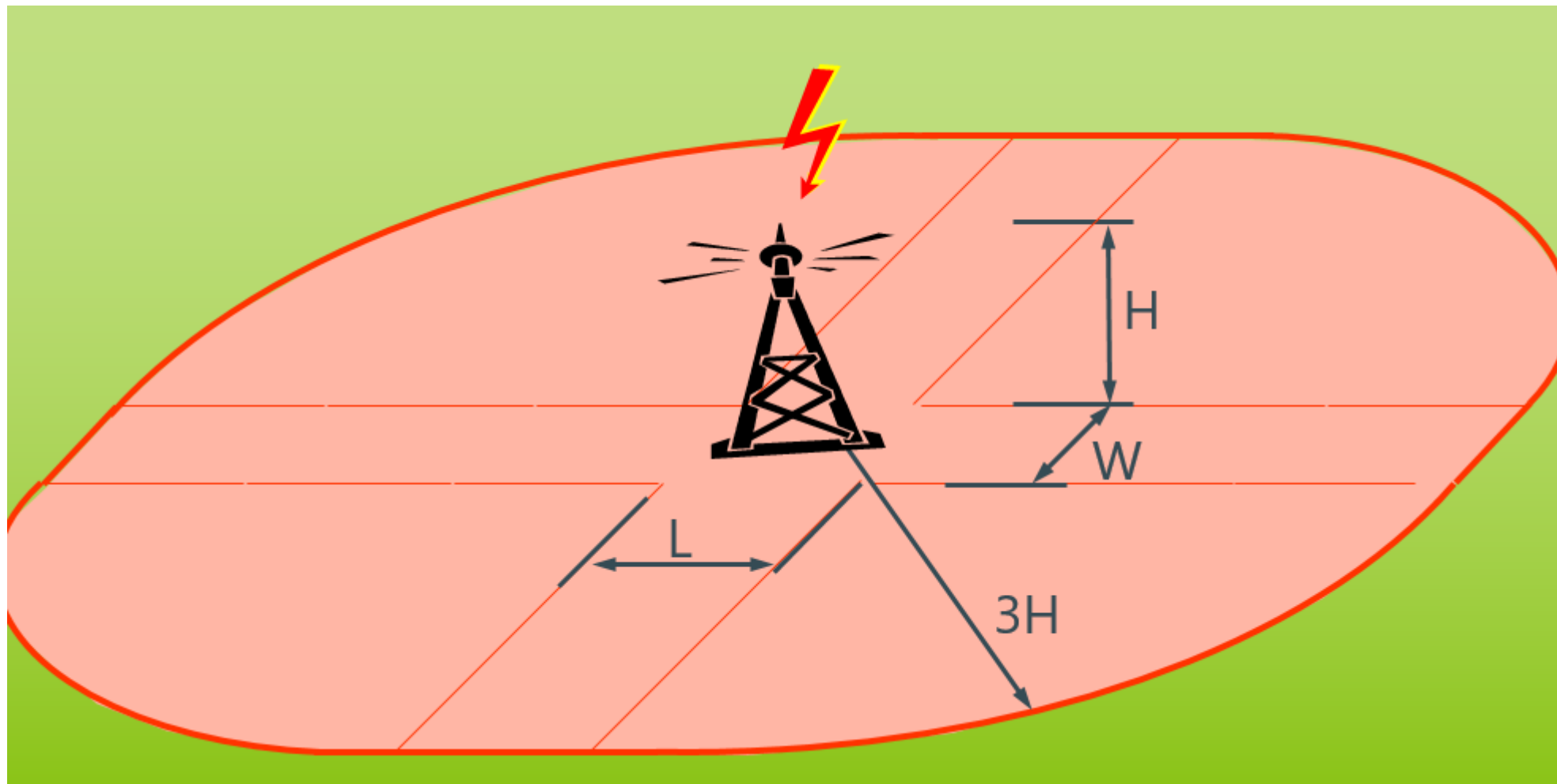


úder blesku do inženýrských sítí,
která vstupují do stavby



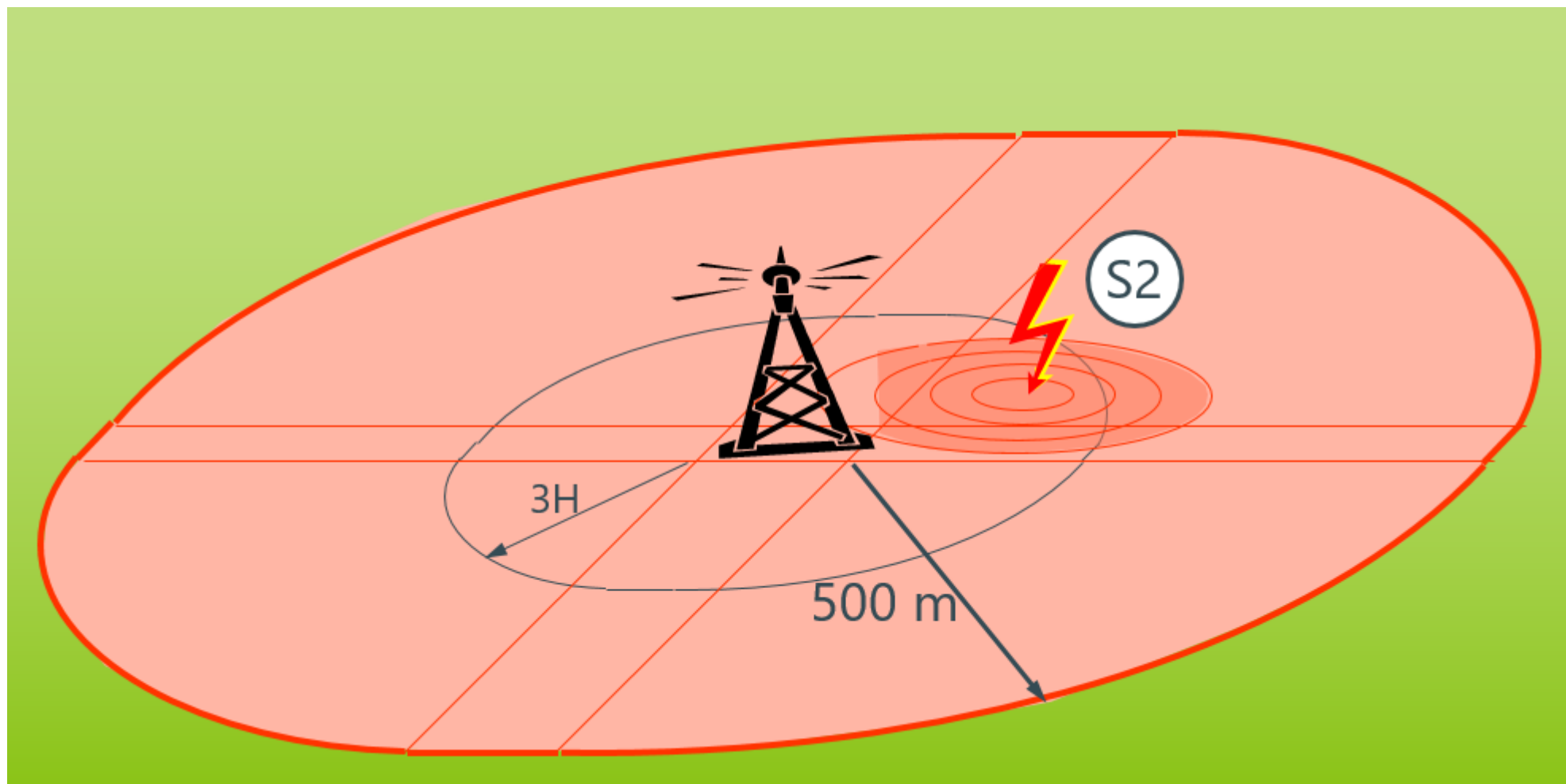
úder blesku v blízkosti inženýrských sítí,
která vstupují do stavby.

Sběrná plocha pro údery blesku do samostatně stojící stavby



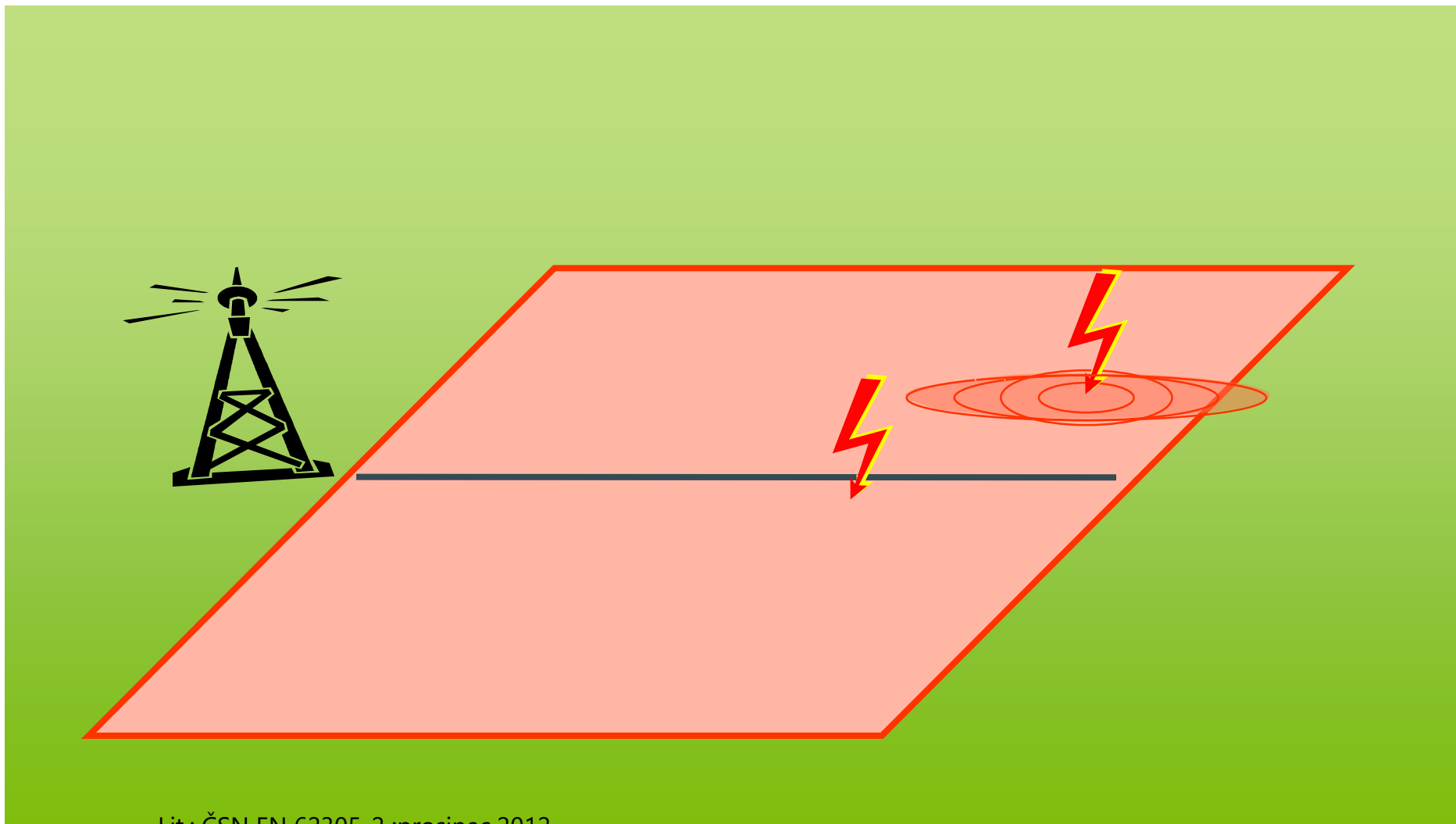
Lit.: ČSN EN 62305-2 ;prosinec 2012

Sběrná plocha pro údery blesku v blízkosti stavby



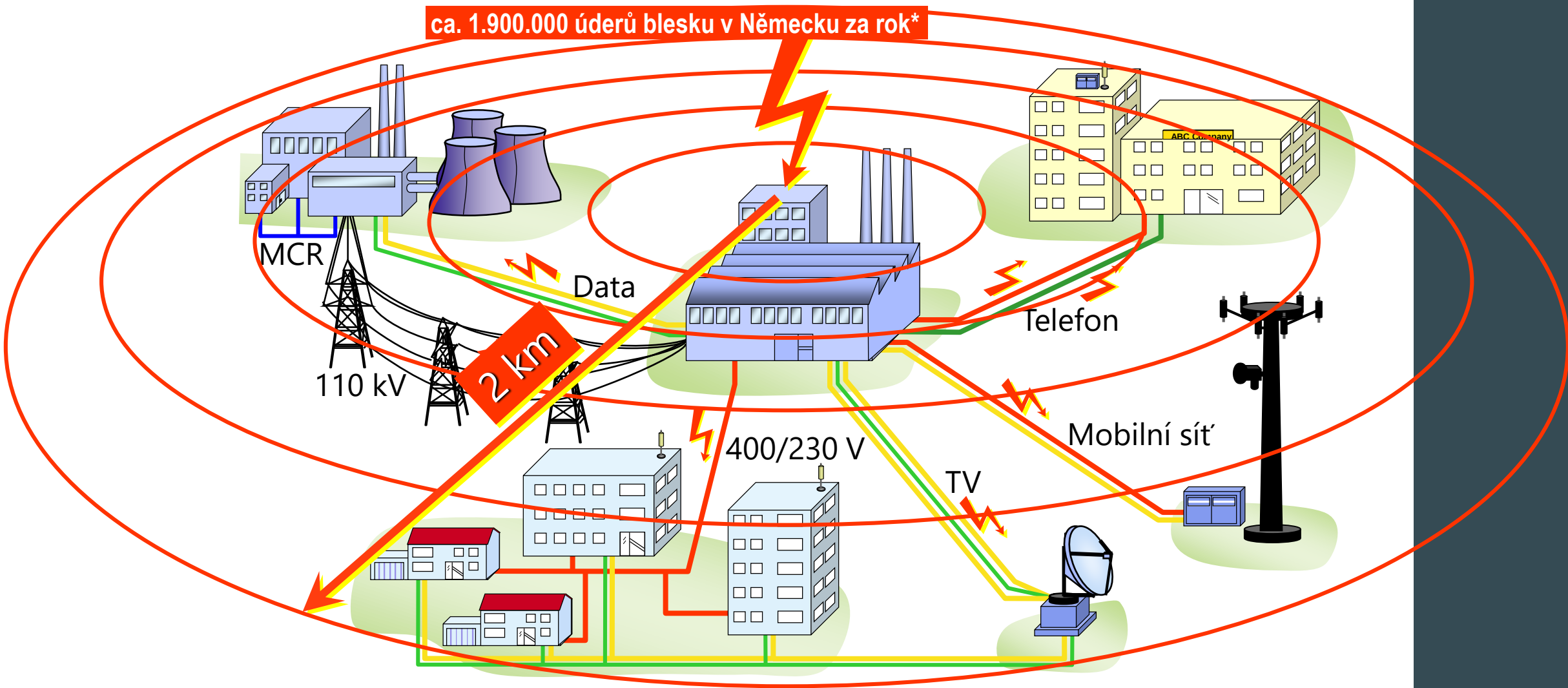
Lit.: ČSN EN 62305-2:prosinec 2012

Sběrná plocha pro údery blesku do a v blízkosti inženýrských sítí



Lit.: ČSN EN 62305-2 :prosinec 2012

ca. 1.900.000 úderů blesku v Německu za rok*



*Zdroj: BLIDS, Siemens AG, Auswertung 2001 - 2005

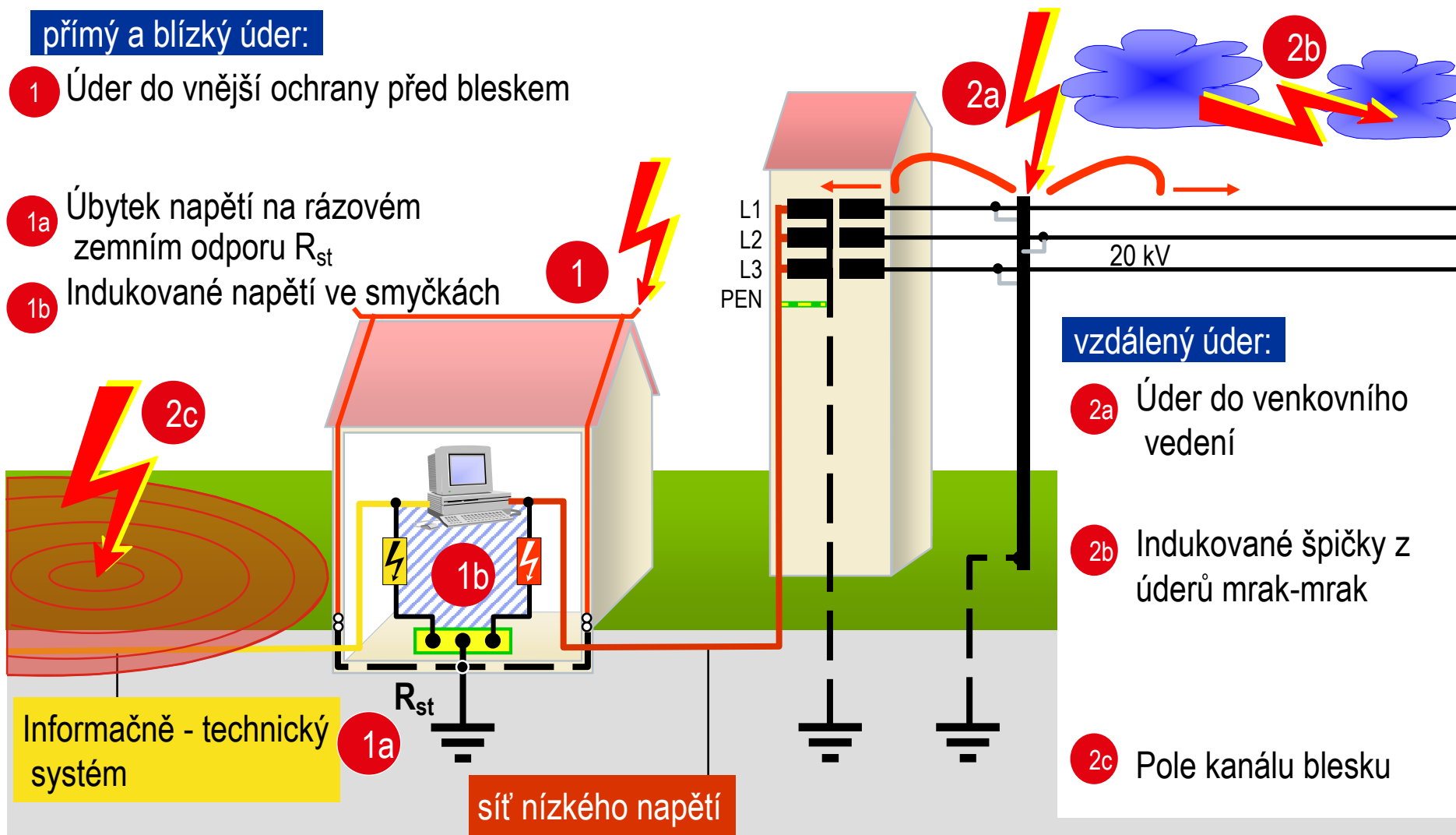
Původ přepětí způsobeného bleskem

přímý a blízký úder:

1 Úder do vnější ochrany před bleskem

1a Úbytek napětí na rázovém
zemním odporu R_{st}

1b Indukované napětí ve smyčkách



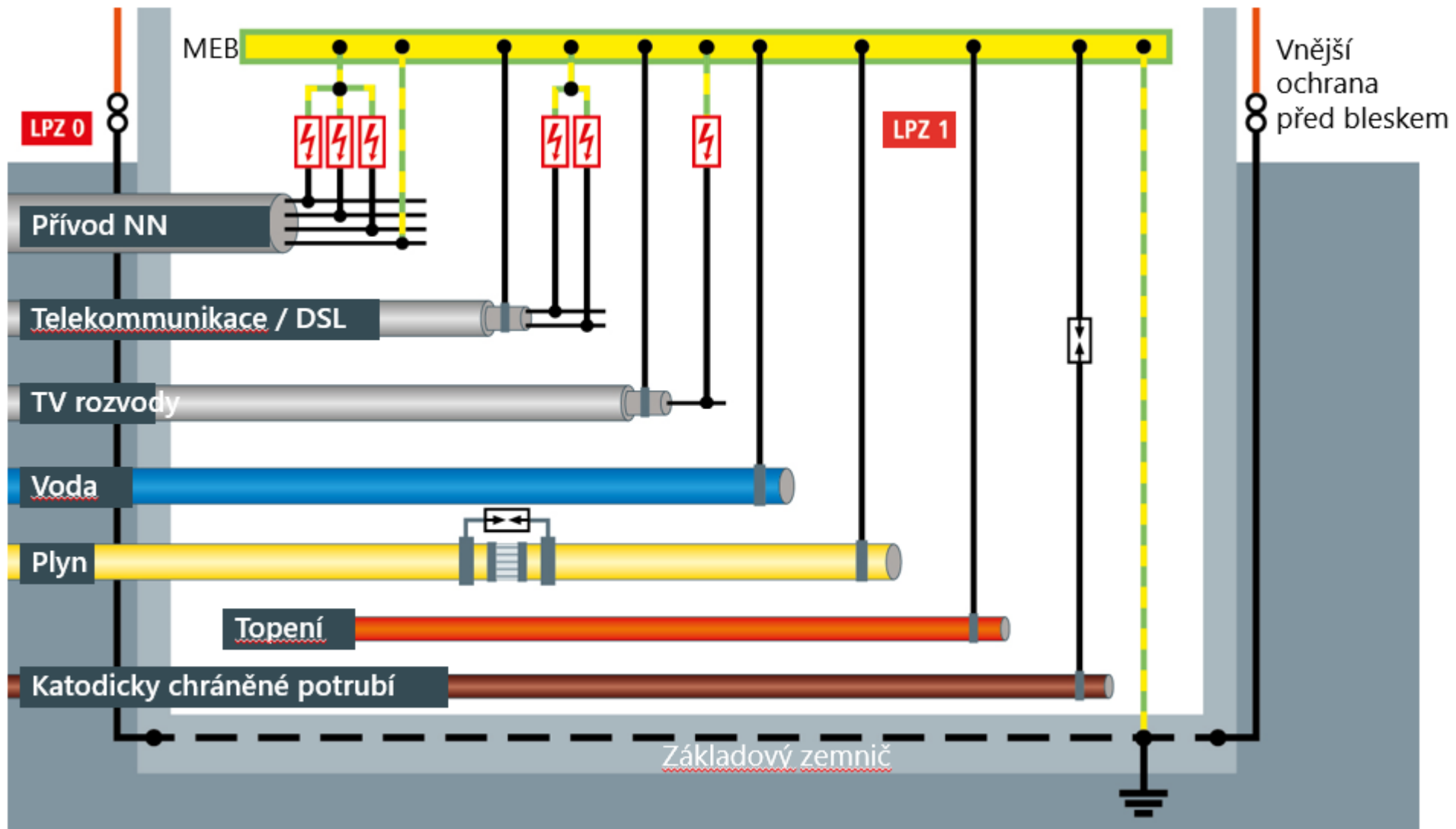
vzdálený úder:

2a Úder do venkovního
vedení

2b Indukované špičky z
úderů mrak-mrak

2c Pole kanálu blesku

Vyrovnání potenciálu bleskového proudu na vstupujících vodičích



Vnější systém ochrany před bleskem

Jímací soustava může být sestavena z následujících komponentů, které mohou být spolu vzájemně kombinovány:

jímací tyče;

zavěšená lana a dráty (jímací vodiče);

mřížové soustavy.

Při stanovení polohy jímačů v systému LPS musí být věnována pozornost ochraně rohů a hran chráněného objektu. Toto platí především pro jímací soustavu na plochých střechách a horních dílech fasád. Jímače by měly být umístěny na rozích a hranách objektů.

Pro návrh jímací soustavy mohou být použity tři metody:

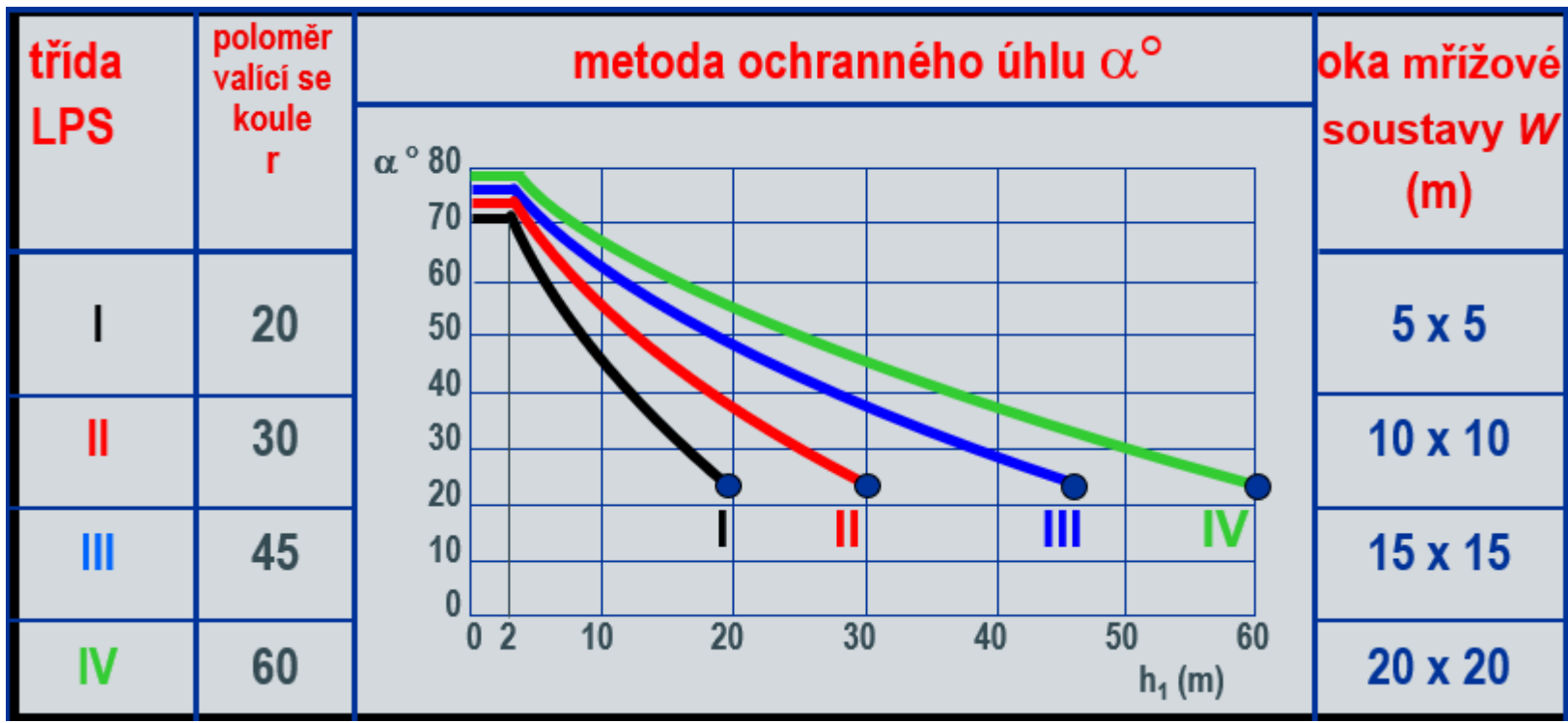
metoda valící se koule (členité objekty);

mřížové soustavy (ploché střechy);

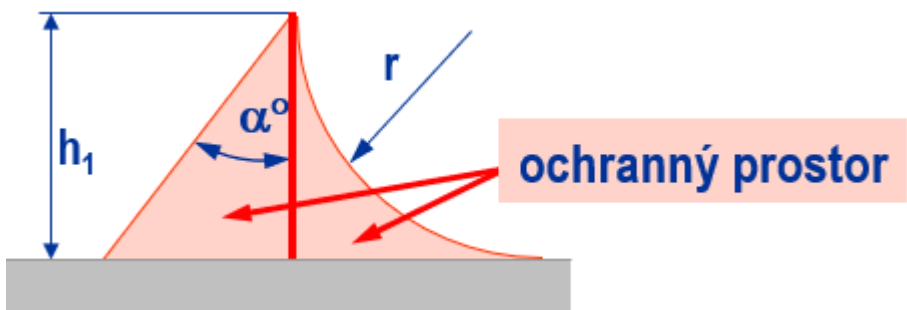
metoda ochranného úhlu.

ČSN EN 625305 – 3

Přípustné metody návrhu jímací soustavy

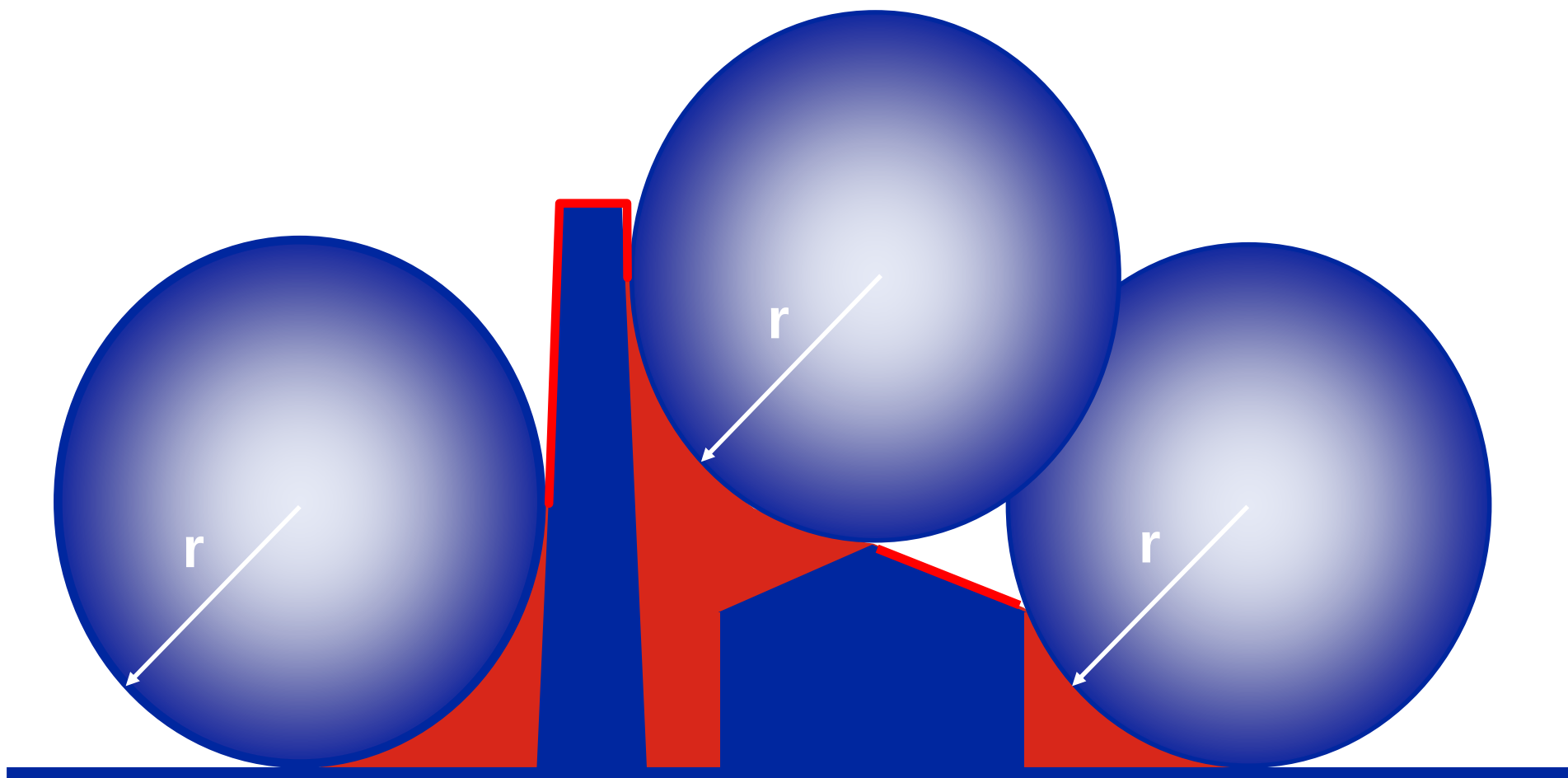


h_1 : výška jímací soustavy od povrchu
 r : poloměr valící se koule
 α : ochranný úhel



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

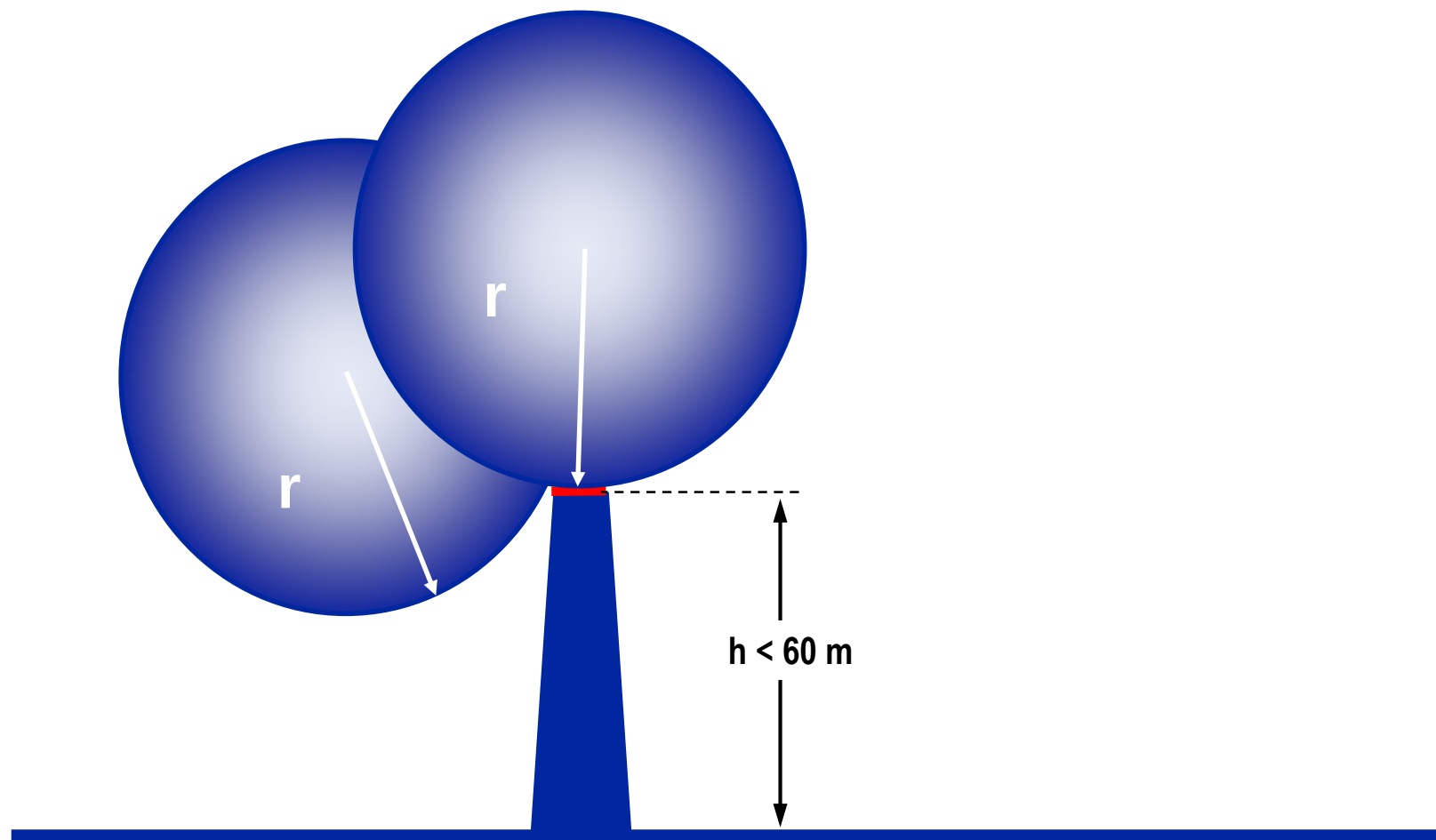
Vnější systém ochrany před bleskem



— jímací soustava

ČSN EN 62305-3: příloha A: stanovení jímací soustavy

návrh jímací soustavy LPS podle metody „valící se“ koule

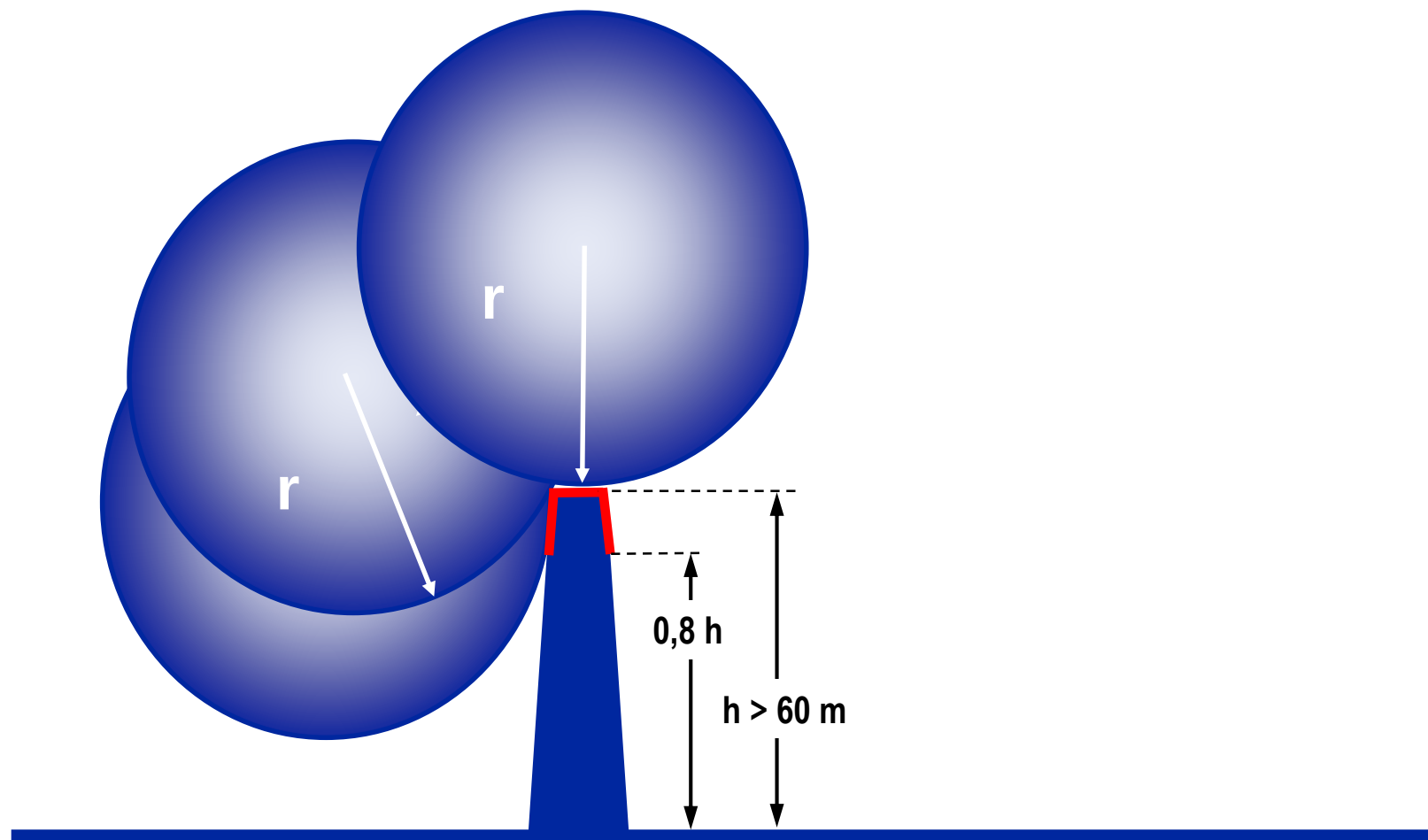


Pozn.: Poloměr „valící se“ koule musí odpovídat
vybrané ochranné úrovni LPS (viz. tab. 2)

— jímací soustava
→ poloměr „valící se“ koule

ČSN EN 62305-3: příloha A: stanovení jímací soustavy

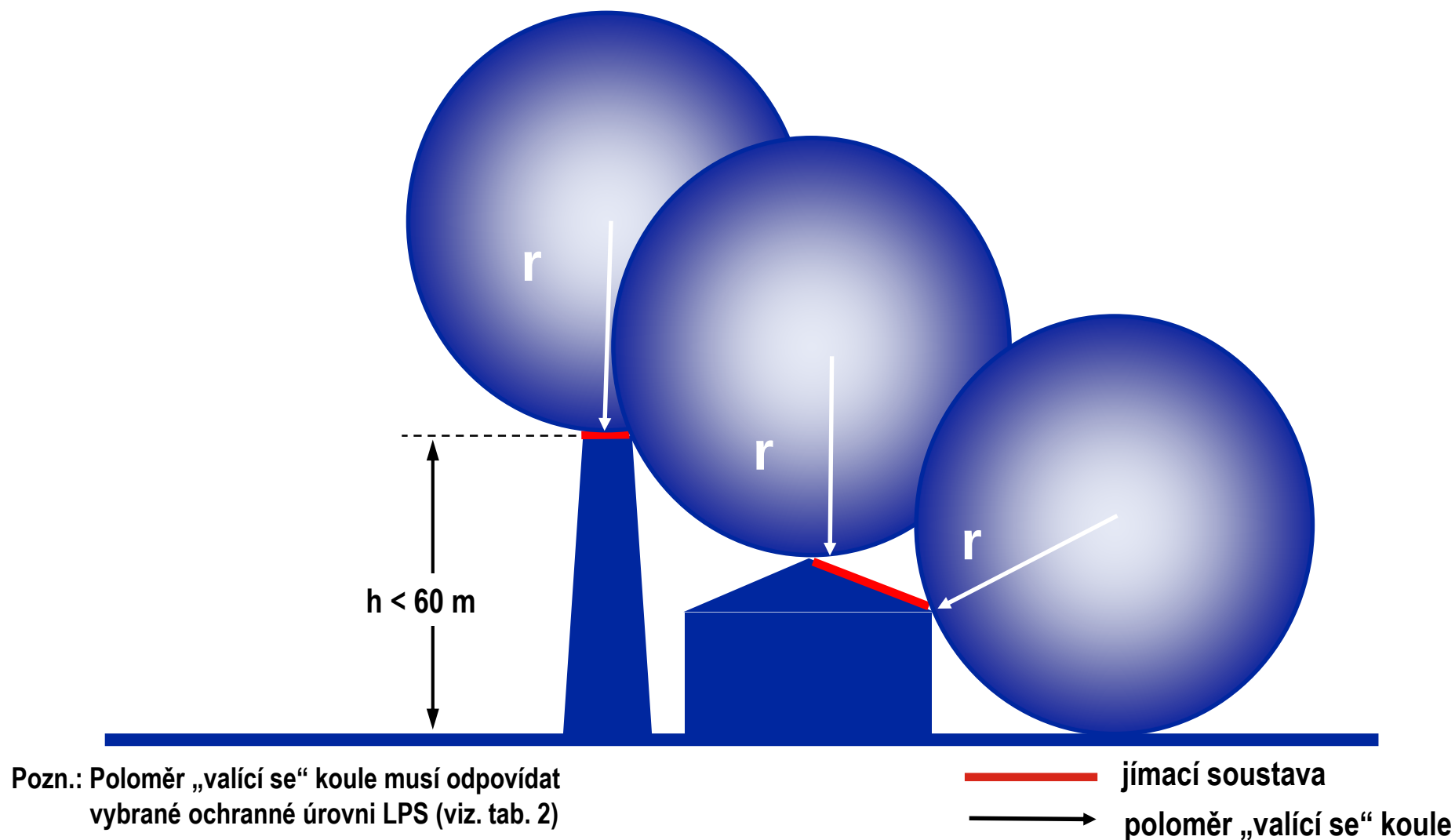
návrh jímací soustavy LPS podle metody „valící se“ koule



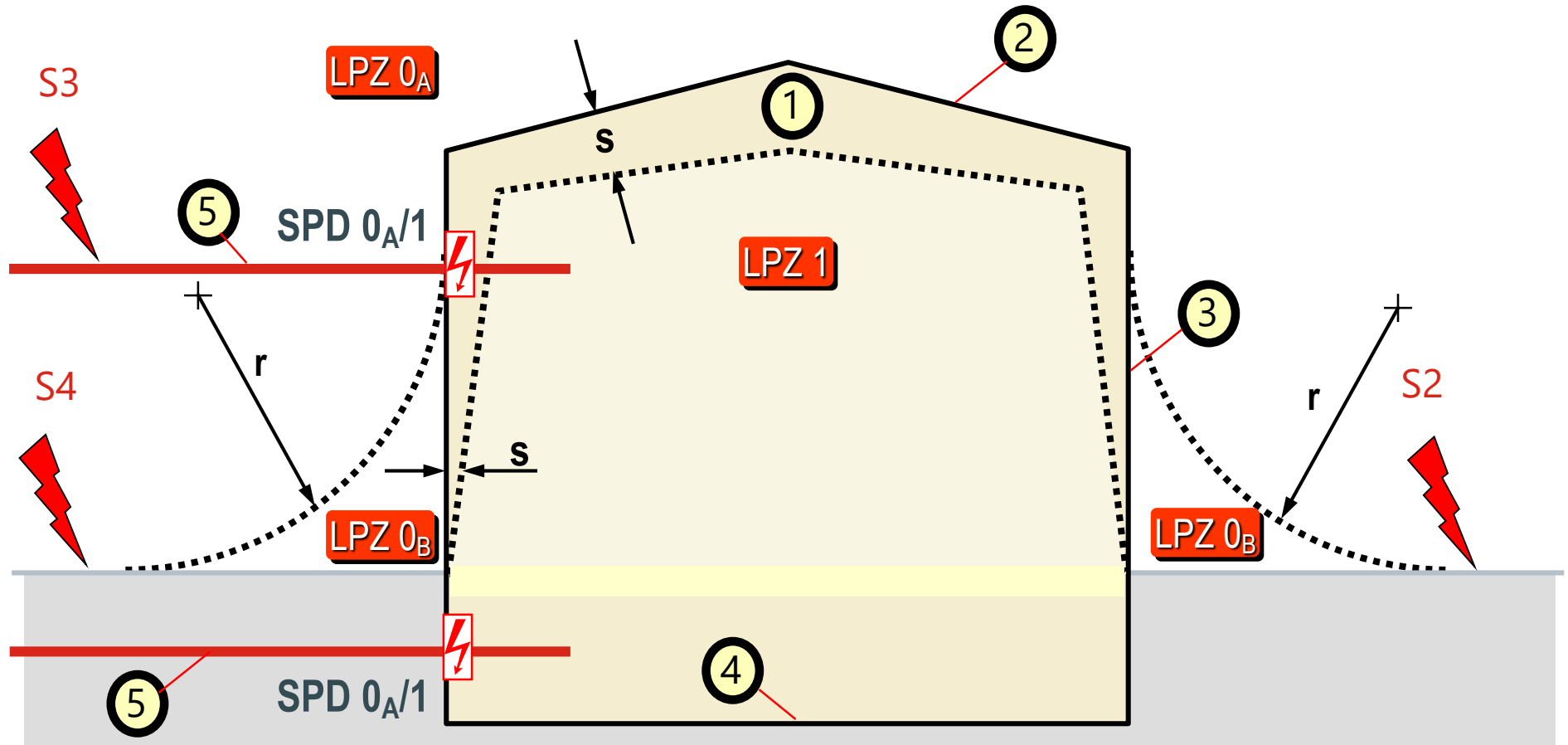
Pozn.: Poloměr „valící se“ koule musí odpovídat vybrané ochranné úrovni LPS (viz. tab. 2)

— jímací soustava
→ poloměr „valící se“ koule

ČSN EN 62305-3: příloha A: stanovení jímací soustavy návrh jímací soustavy LPS podle metody „valící se“ koule

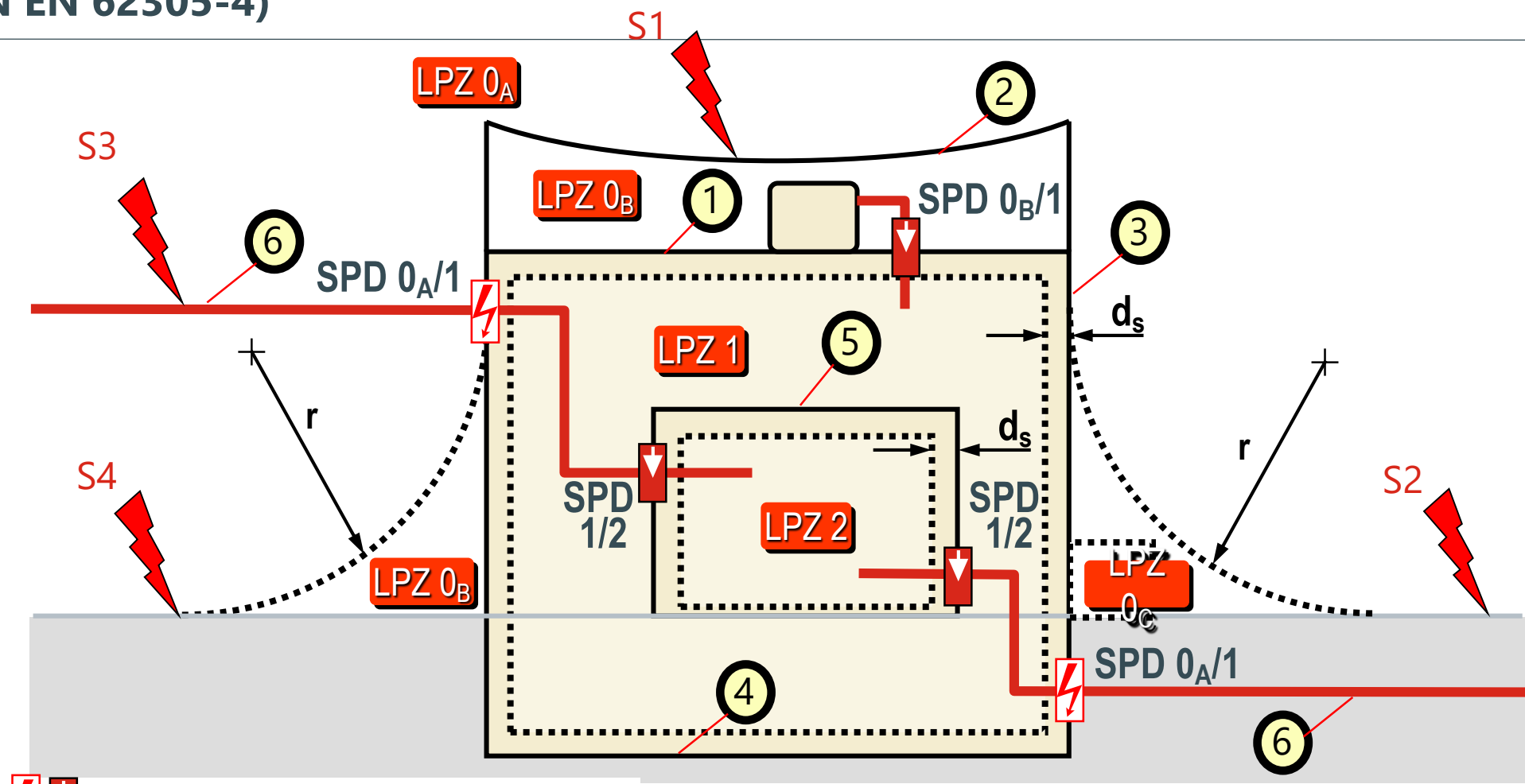


LPZ definované pomocí LPS (IEC 62305-3) dostatečná vzdálenost



-  Ekvipotenciální pospojování proti blesku SPD
proti blesku pomocí SPD Typ 1
- LPZ Zóna ochrany před bleskem
- SPD Přepět'ové 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

LPZ definované pomocí ochranných opatření proti LEMP (ČSN EN 62305-4)

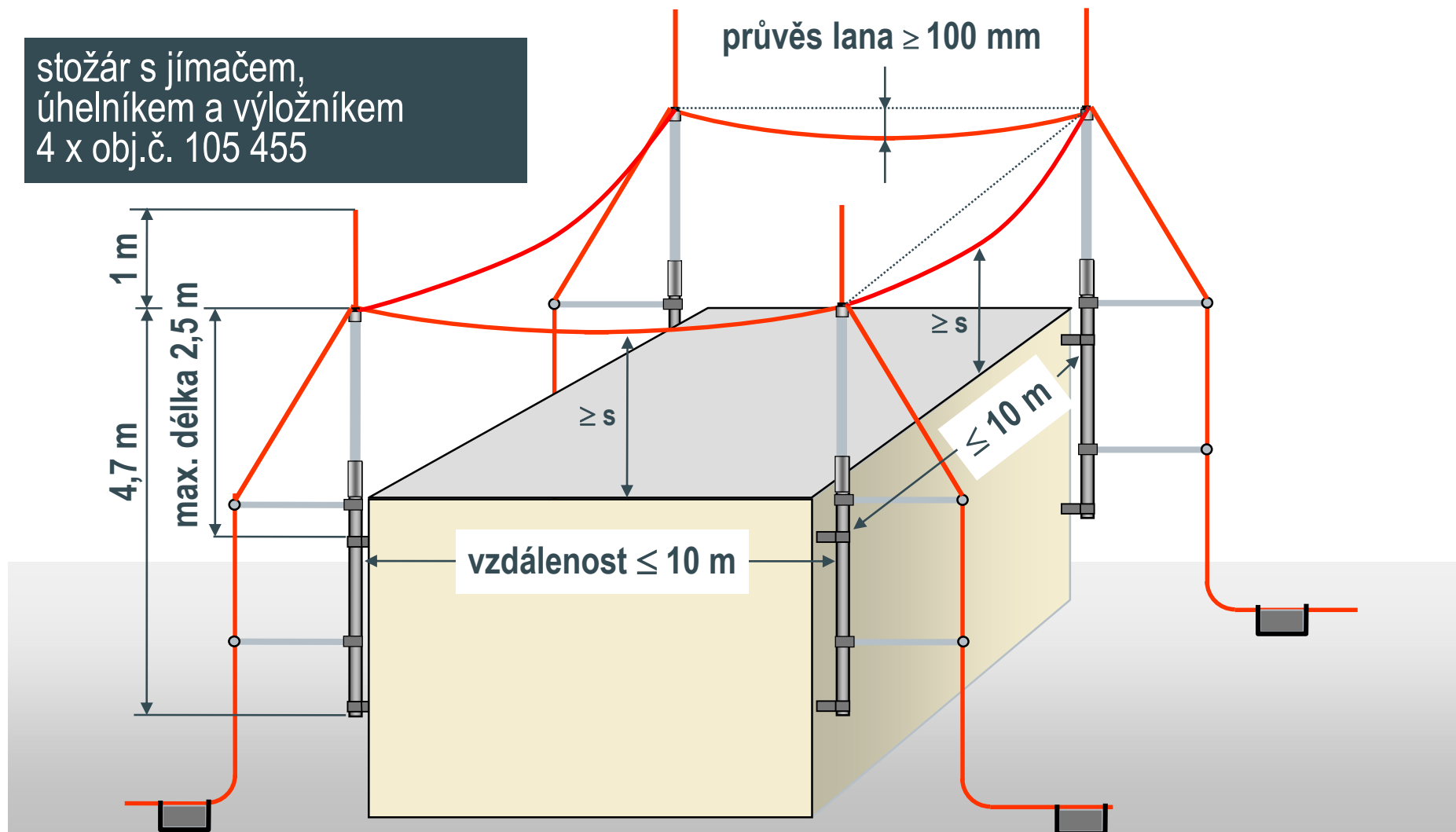


  Ekvipotenciální pospojování proti blesku SPD
proti blesku pomocí SPD - Typ 1 / Typ 2
LPZ Zóna ochrany před bleskem
SPD Přepět'ové ochranné zařízení
r Poloměr valící se koule
ds Bezpečný odstup

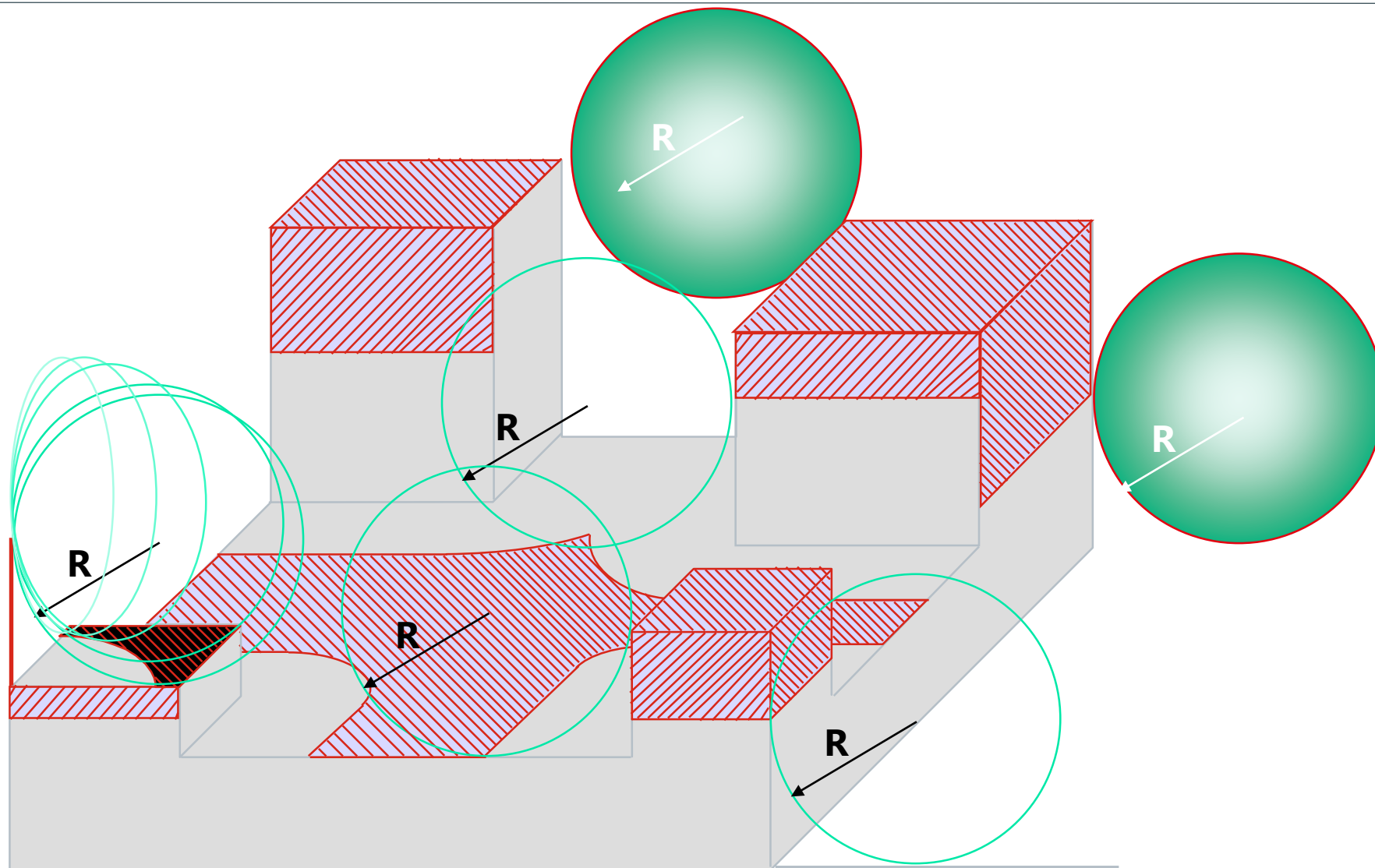
1 Stavba (LPZ 1)
2 Jímací soustava
3 Soustava svodů
4 Uzemňovací soustava
5 Místnost (stínění LPZ 2)
6 Vstupující inženýrské sítě

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

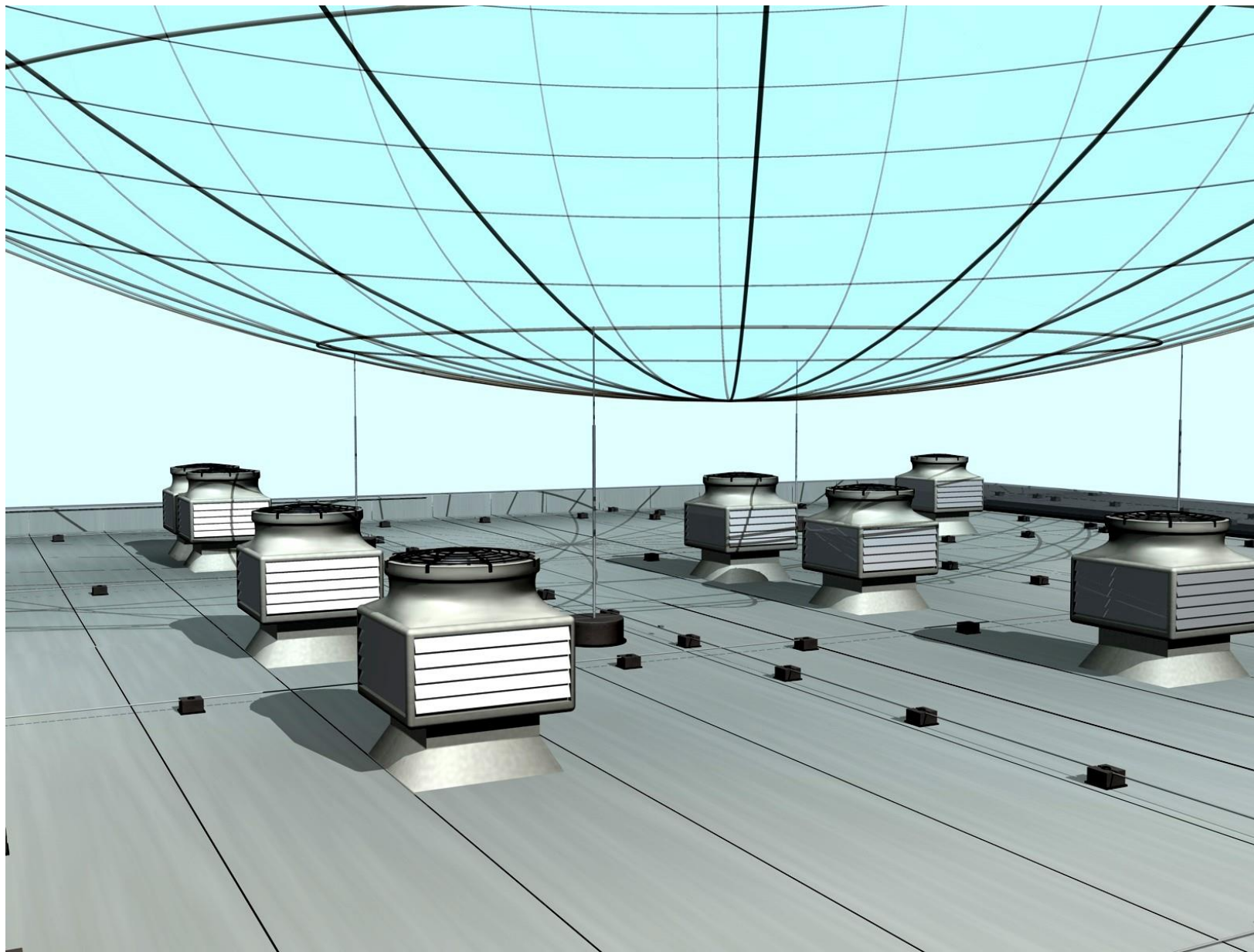
Oddálený hromosvod – DEHNiso Combi sada DEHNiso Combi s lanem



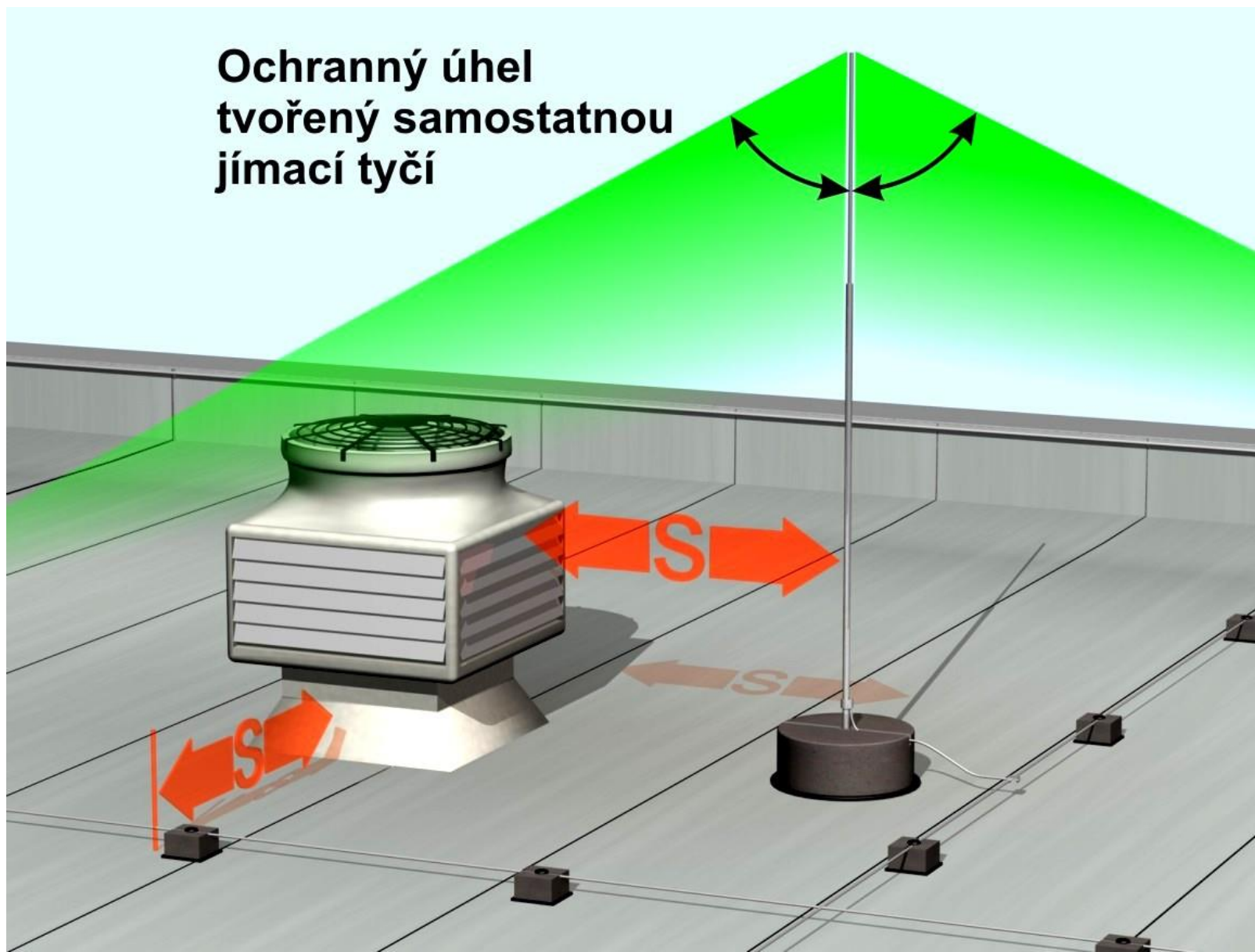
Zjištění ochranných prostorů za pomoci valivé koule



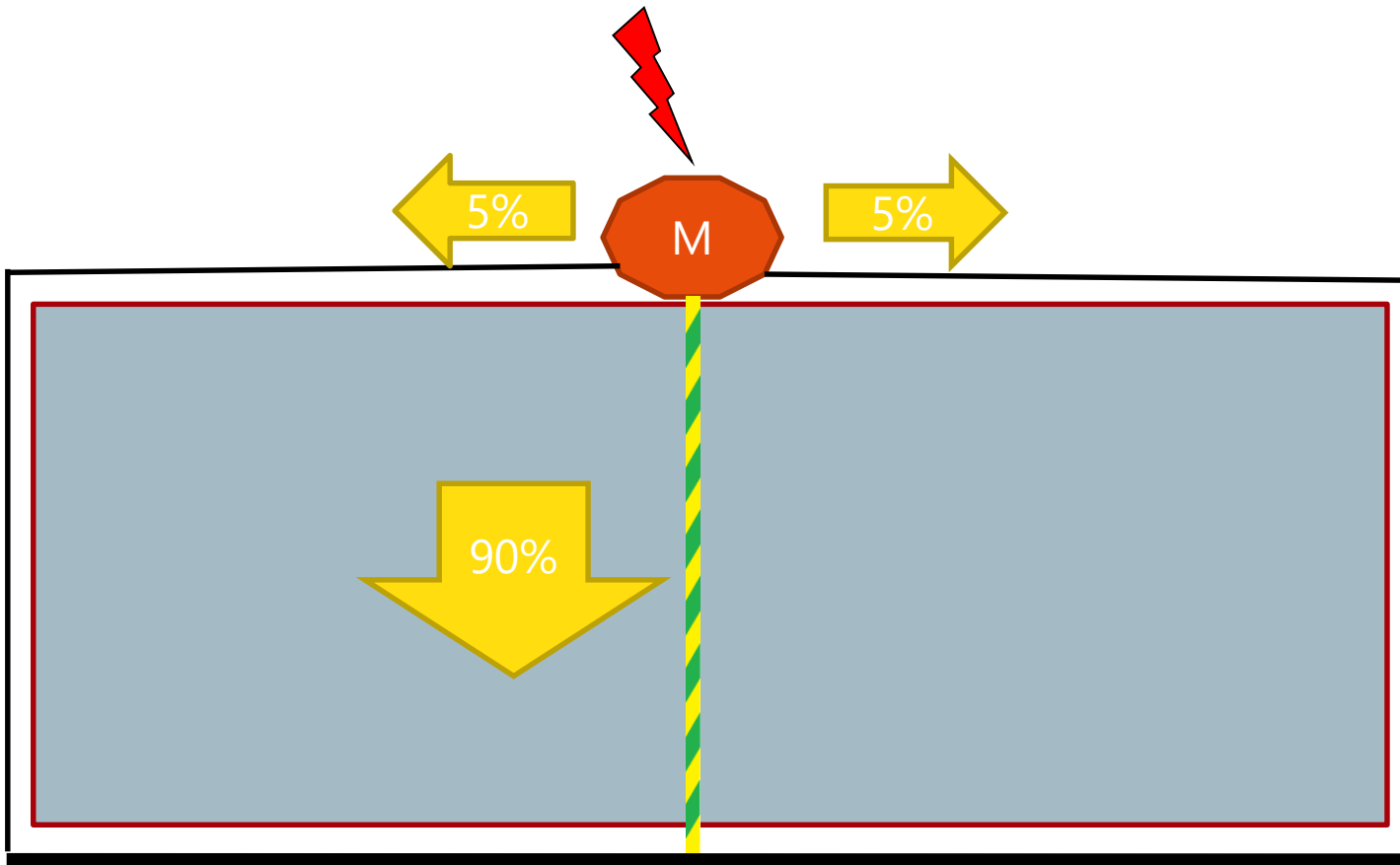
Source.: IEC 62305-2



Ochranný úhel
tvořený samostatnou
jímací tyčí

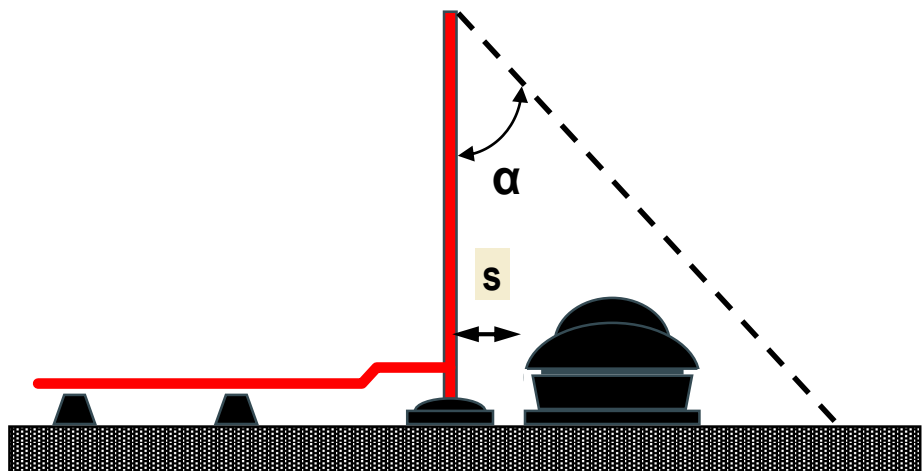


Realistické rozdělení bleskového proudu

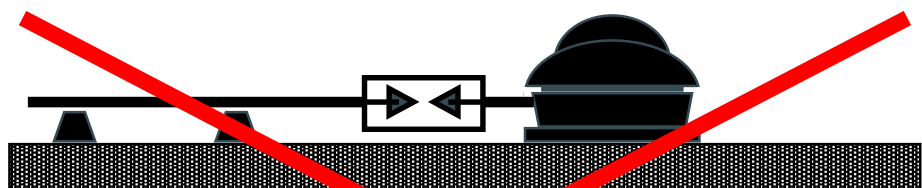


ČSN EN 62305 – 3 Hmotné škody na stavbách a nebezpečí života

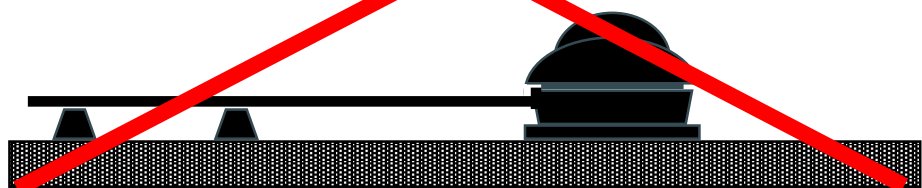
jímací soustava soustava pro menší elektrická zařízení vně objektu



metoda ochranného úhlu



jiskřiště vytváří rozdíl potenciálů



zavlečení dílčích bleskových proudů do objektu

Neizolovaný LPS

Vnější LPS neizolovaný od chráněné stavby

vnější LPS neoddálený od chráněné stavby (external LPS not isolated from the structure to be protected)

LPS, jehož jímací soustava a svody jsou umístěny tak, že dráha bleskového proudu může být v dotyku s chráněnou stavbou

Neizolovaný LPS = Farradayova klec!

Tzn. Na všechna dovnitř vstupující vedení musí být instalovány SPD typ 1 a všechny součásti vedoucí bleskový proud musí být spojeny tak, aby ho mohly vést.

Ochrana objektu před přepětím



ČSN 33 2000-4-443 ed.3
ČSN 33 2000-5-534 ed.2

Od listopadu 2016



ČSN 33 2000-4-443 ed.3 a ČSN 33 2000-5-534 ed.2

ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 33.100.10; 33.100.20; 91.140.50; 29.120.50

Listopad 2016

**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 2000-4-443

přechodné období skončilo v prosinci 2018

ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 91.140.50; 29.120.50

Listopad 2016

**Elektrické instalace nízkého napětí –
Část 5-53: Ochrana před elektrickými
zařízení – Ochrana před elektrickým
Oddíl 534: Přepetěťová ochranná zařízení**

ČSN 33 2000-5-534
ed. 2

Účel ČSN 33 2000-4-443 ed.3 a ČSN 33 2000-5-534 ed.2

Kdy se instalují svodiče přepětí?

→ **ČSN 33 2000-4-443 ed.3**

Který svodič přepětí je třeba zvolit?

→ **ČSN 33 2000-5-534 ed.2**

Jak je potřeba svodiče přepětí instalovat?

→ **ČSN 33 2000-5-534 ed.2**

Počet blesků ve vybraných krajích za rok 2015 a 2016 (měsíce květen až červenec)

Kraj	Rok 2015	Rok 2016	Rozdíl
Středočeský	28 897	46 005	+ 17 108
Liberecký	4 768	15 732	+ 10 964
Jihomoravský	16 168	32 058	+ 15 890
Moravskoslezský	11 503	30 274	+ 18 771

Zdroj: <http://www.pocasicz.cz/aktuality-o-pocasi/aktuality-471/jak-si-letosni-leto-stoji-bourky-2742>

Počet blesků Počet blesků za vybrané měsíce, rok 2015 a 2016

Měsíc	Počet blesků
Květen 2015	22 804
Červen 2015	104 237
Červnec 2015	85 544
Květen 2016	112 341
Červen 2016	160 116
Červenec 2016	134 755

Zdroj: <http://www.pocasicz.cz/aktuality-o-pocasi/aktuality-471/jak-si-letosni-leto-stoji-bourky-2742>

Jaké jsou důvody nárůstu škod na objektech?

Domovní instalace dříve



dříve

- Nízký podíl elektroniky
- Omezené zasíťování
- Vysoká impulsní odolnost
- Žádné obnovitelné zdroje

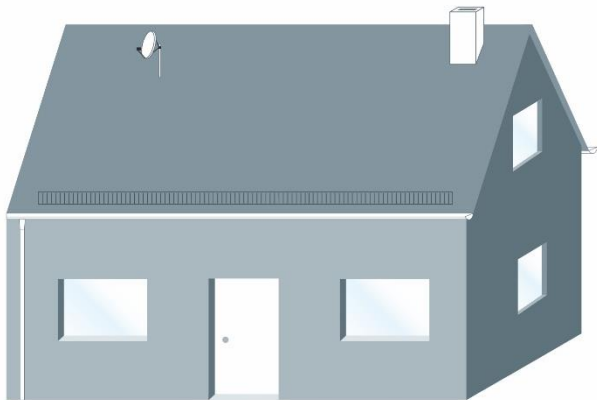
Domovní instalace nyní



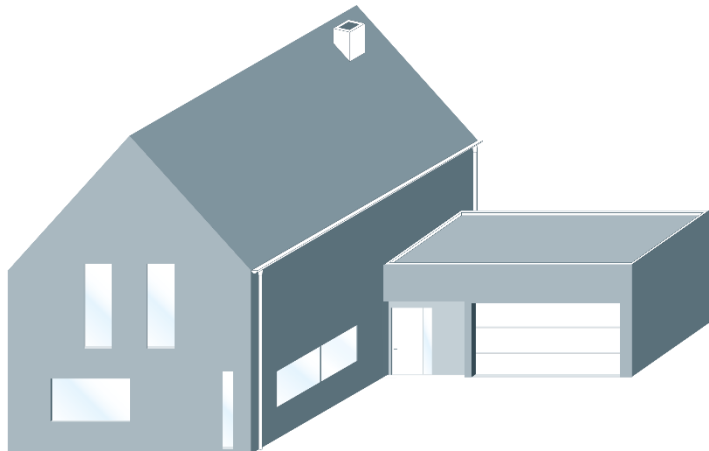
nyní

- Výrazný podíl elektroniky
- Vysoké zasíťování
- Nízká impulsní odolnost
- Regenerativní energie
- Přání soběstačnosti

Domovní instalace dříve



Domovní instalace nyní



ČSN 33 2000-4-443 ed.3

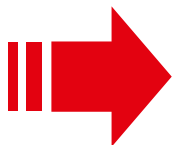
Od listopadu 2016





Ochrana před přepětím je vyžadovaná, pokud přepětí může mít následující účinky na:

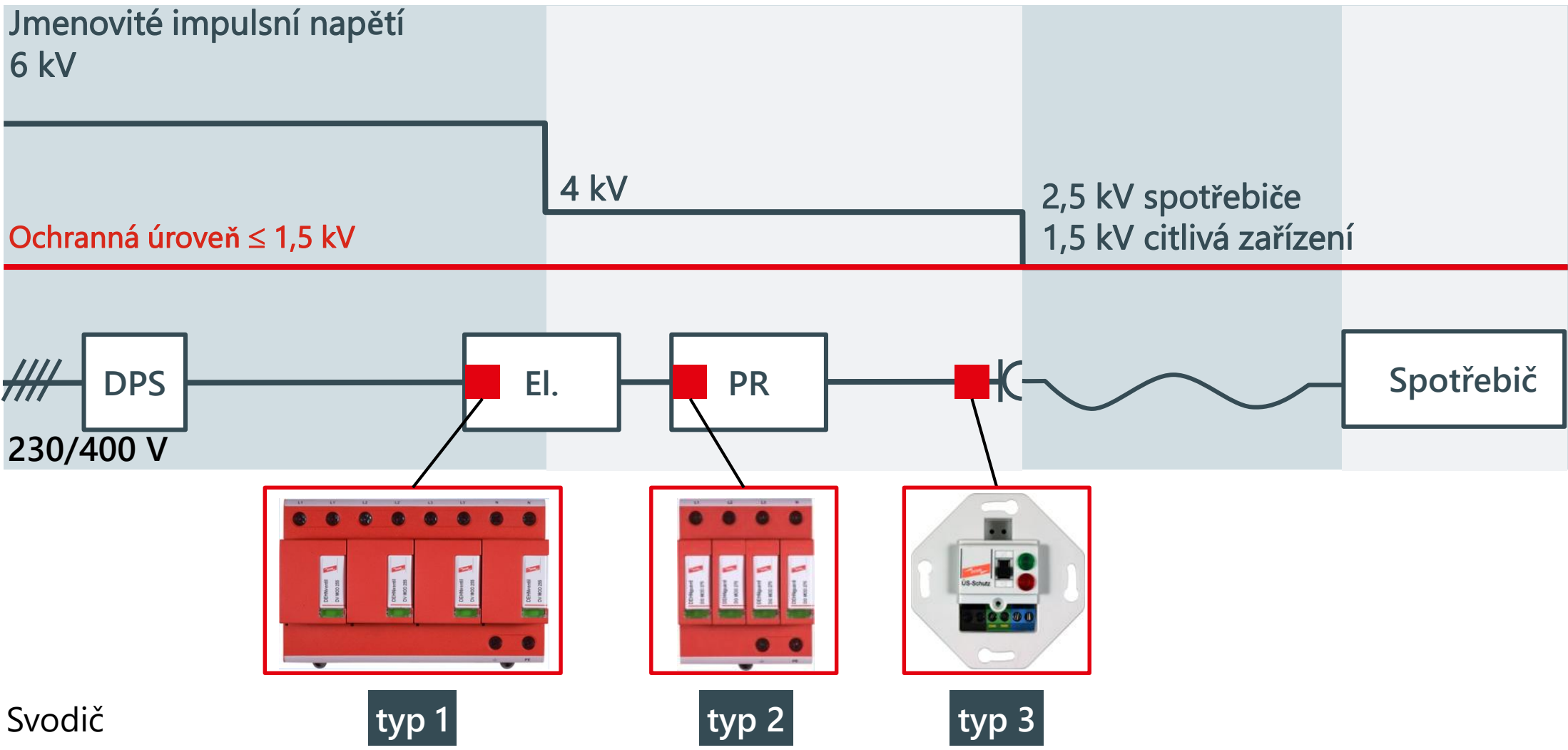
1. **Lidský život**, např. u zařízení pro bezpečnost nebo v nemocnicích .
2. **Veřejné budovy a kulturní zařízení**, např. veřejné služby, telekomunikace, muzea a výstavy
3. **Obchodní a výrobní objekty**, např. hotely, banky, průmyslové objekty, obchody, farmy.
4. **Shromáždění lidí**, např. ve velkých obytných objektech, kostelech, kancelářích, školách.
5. **Jednotlivé osoby**, např. Například v obytných objektech a malých kancelářích, pokud jsou v nich instalována citlivá zařízení kategorie I +II, např. domácí spotřebiče, přenosná nářadí a elektronika.



Ochrana před přepětím musí být tedy součástí všech nově vznikajících objektů i zařízení!

Kategorie přepětí dle ČSN 33 2000-4-443 ed.3

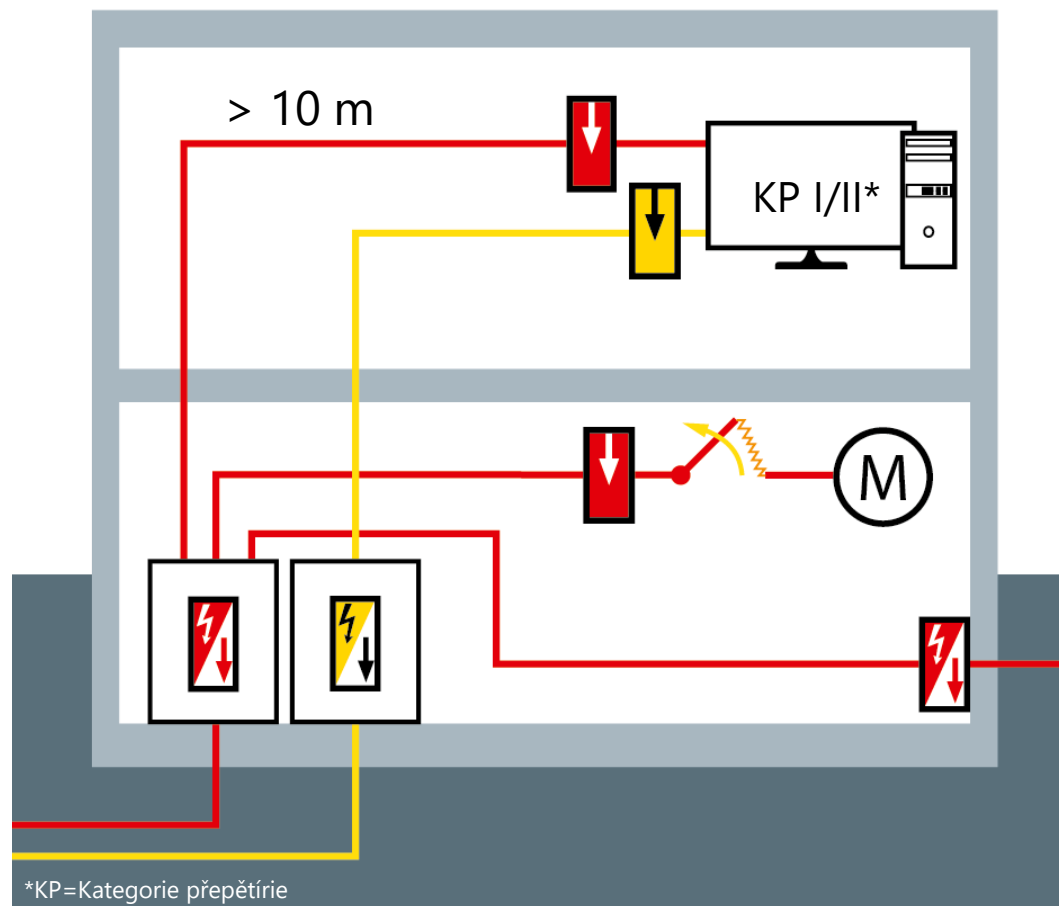
Nasazení svodičů přepětí



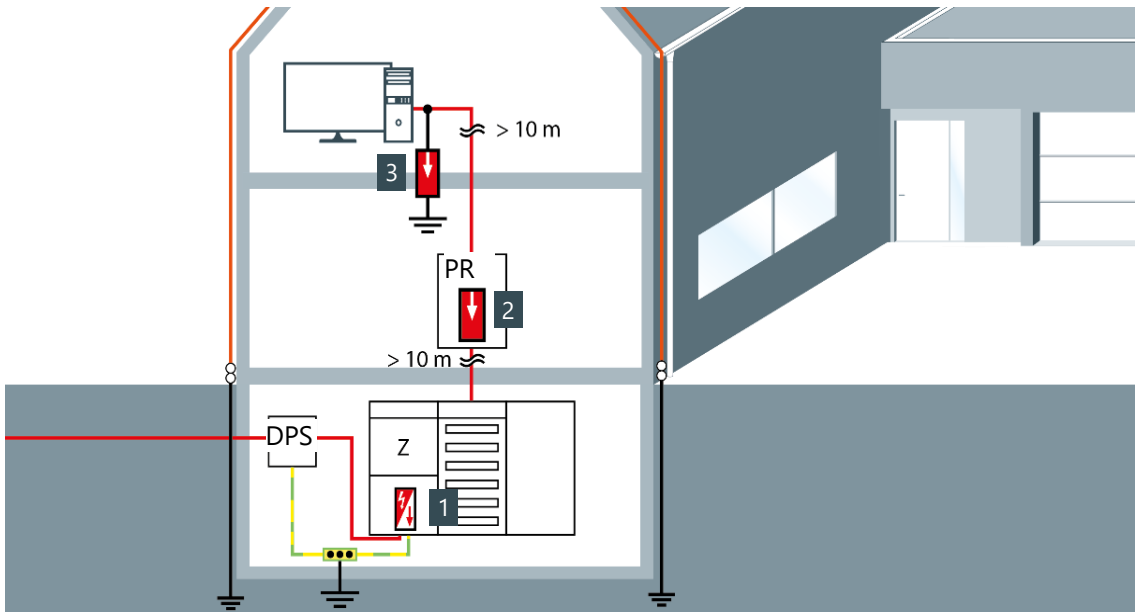
Nutnost ochrany před přepětím všech instalací se zařízením **Kategorie přepětí I a II**

V následujících případech je potřeba nasadit další svodiče přepětí pokud:

- Telekomunikační a datové vodiče jsou přivedené z vnějšku
- Vedení opouštějí objekt
- Spínací přepětí vznikají v objektu
- Jsou instalována citlivá zařízení



Řešení pro napájení Objekt s vnější ochranou před bleskem



1 DEHNshield



3 DEHNflex
DEHNprotector
STC-Modul

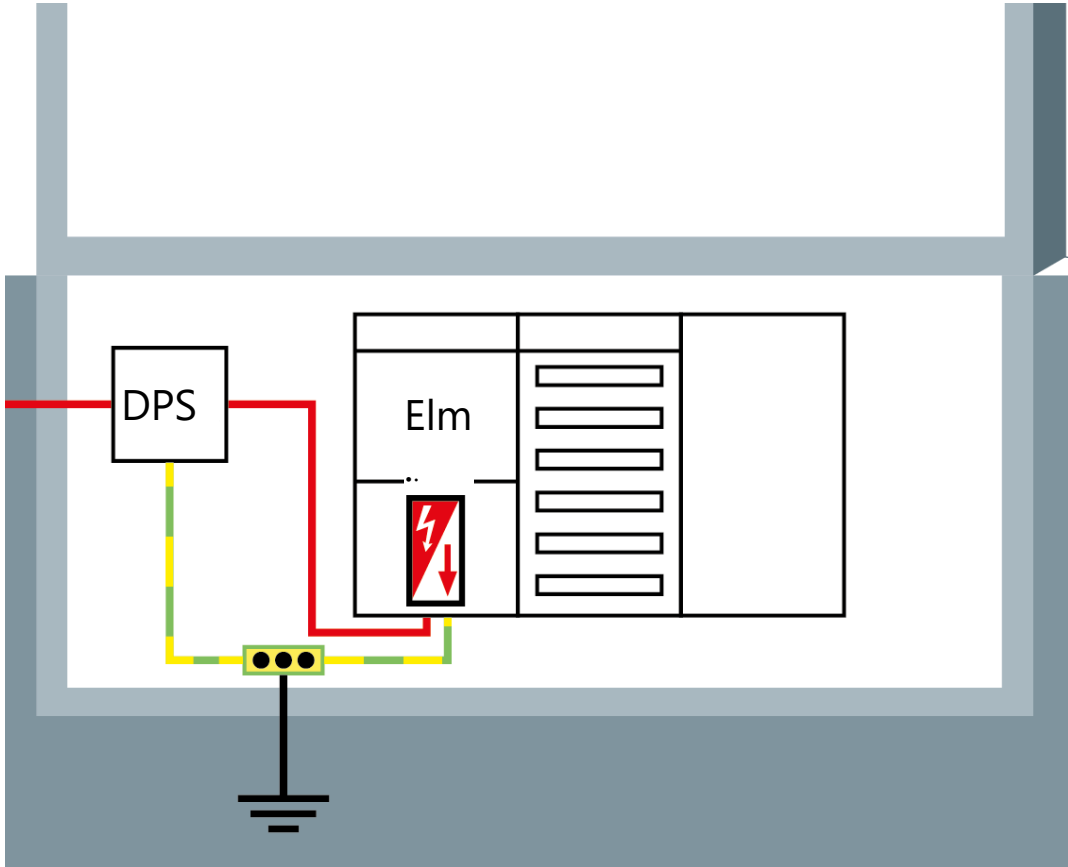


2 DEHNguard



Ochrana napájení

■ Instalace svodiče tak blízko, jak je to jen možné k vstupu napájení do objektu



*Testování
elektronického
elektroměru
bleskovým proudem
50 kA
(10/350 μ s)*

Základní požadavky

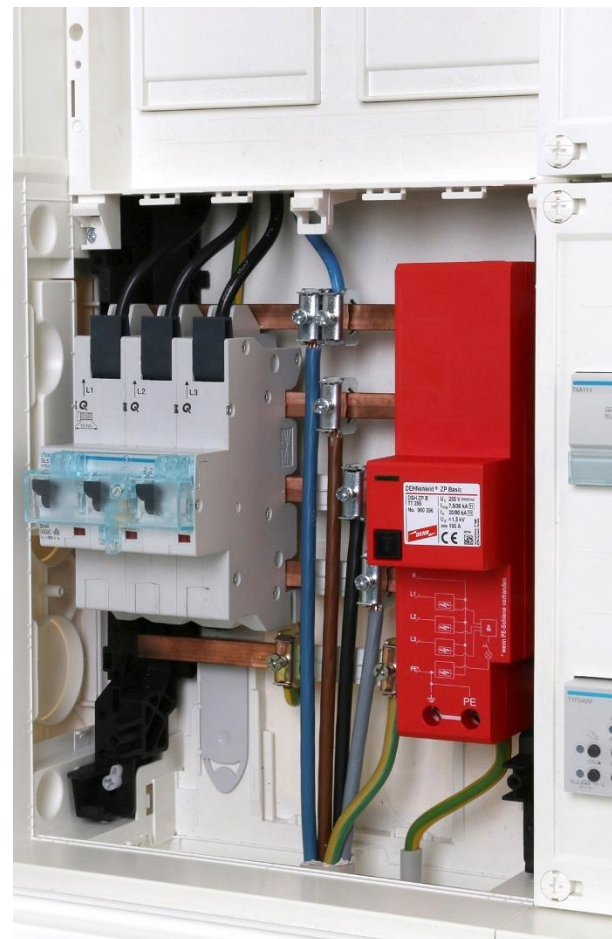
Instalace svodiče tak blízko,
jak je to jen možné k vstupu napájení do objektu

Řešení:

- Nasazení SPDs **Typ 1** v elektroměrovém rozváděči , např. před elektroměrem – Nutno respektovat PNE 33 0000-5

Výhoda:

- Přes elektroměr netečou velké bleskové proudy
- Důležité při použití elektronického elektroměru a Smart-Meter-Gateway



Rozšíření řady Red/Line

DEHNshield® ZP

DEHNshield® ZP Basic

Nové

- Bezúdržbový kombinovaný svodič typ 1+2
- Splňuje požadavky ČSN 33 2000-5-534 ed.2
- **DEHNshield ZP** pro objekty s vnější ochranou do úrovně **hladiny ochrany před bleskem III.**
- **DEHNshield ZP Basic** pro všechny ostatní objekty, také s napájením venkovním vedením.

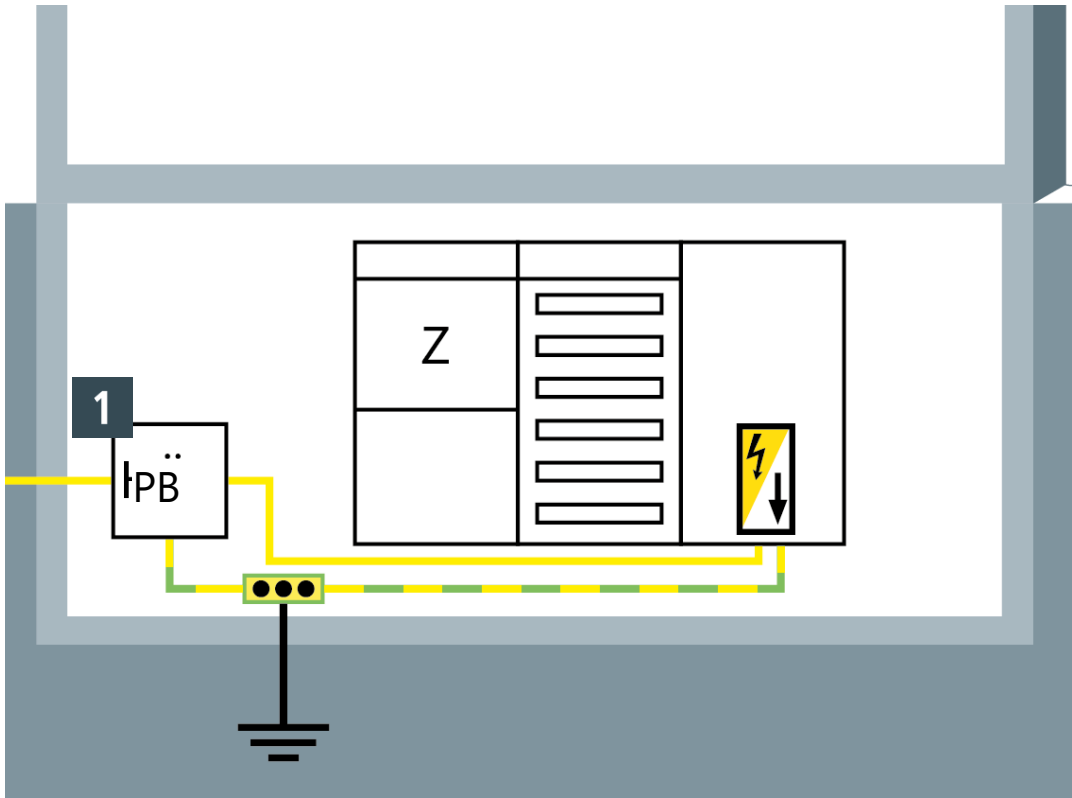


Obj.č.:900 397
DEHNshield ZP TT/TNS



Obj.č.:900 396
DEHNshield ZP Basic TT/TNS

Ochrana systému
 Je doporučeno nasadit svodiče pro ochranu dalších systémů např. telekomunikací.

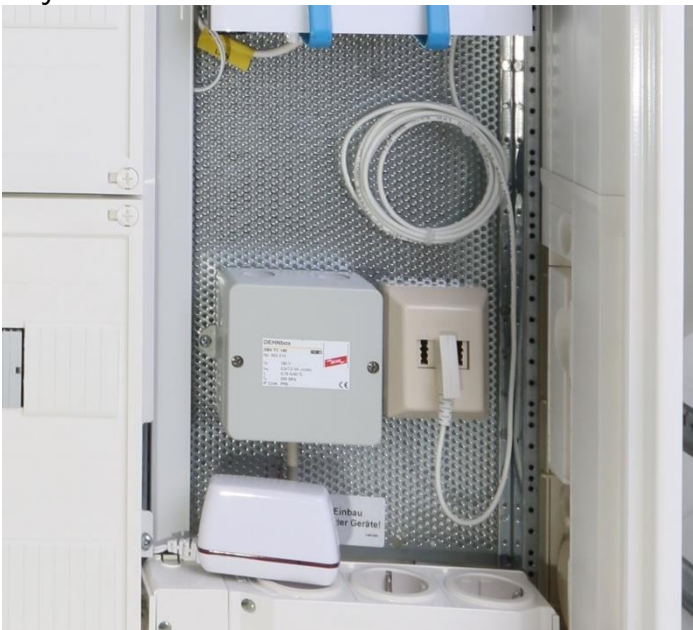


DEHNbox DBX TC 180

1



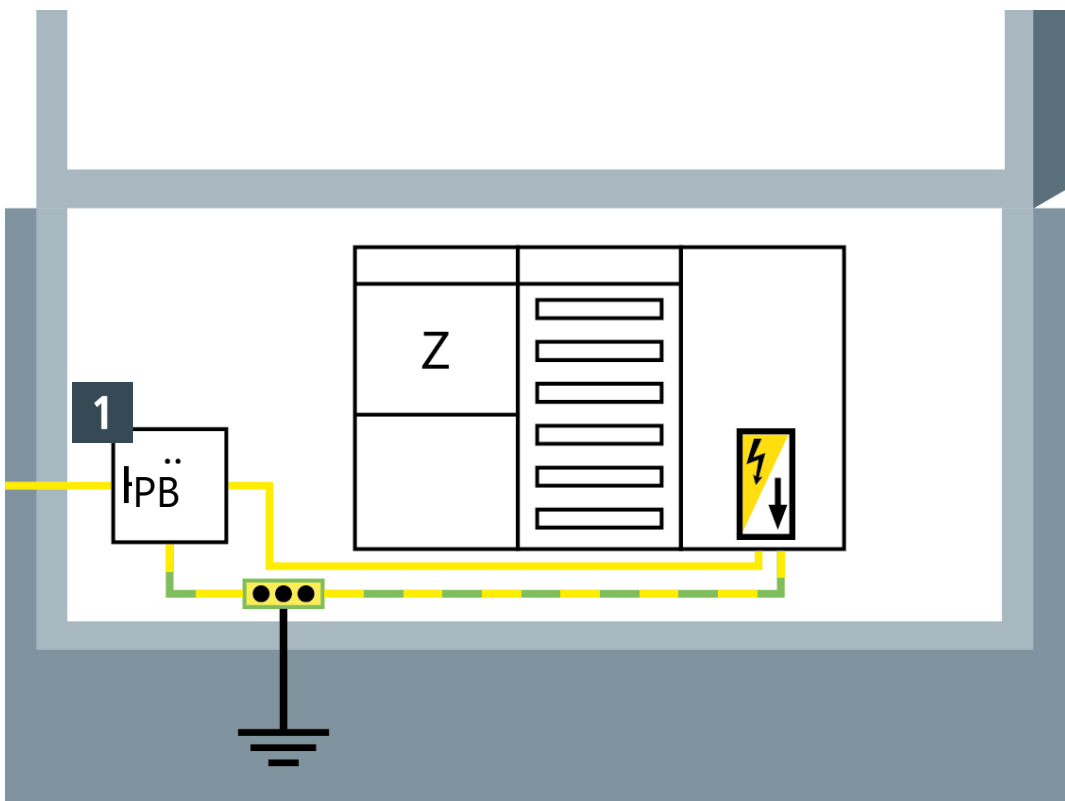
Obj.č.:922 210



Vstup kabelové televize

Ochrana systému

Je doporučeno nasadit svodiče pro ochranu dalších systémů např. televizní rozvody.



DEHNgate DGA FF TV

1



Obj.č.:909 703

ČSN 33 2000-5-534 ed.2

Nově od listopadu 2016



Účel ČSN 33 2000-4-443 ed.3 a ČSN 33 2000-5-534 ed.2

Který svodič přepětí je třeba zvolit?

→ **ČSN 33 2000-5-534 ed.2**

Jak je potřeba svodiče přepětí instalovat?

→ **ČSN 33 2000-5-534 ed.2**

Volba a montáž přístrojů SPD

Umístění a typ SPD

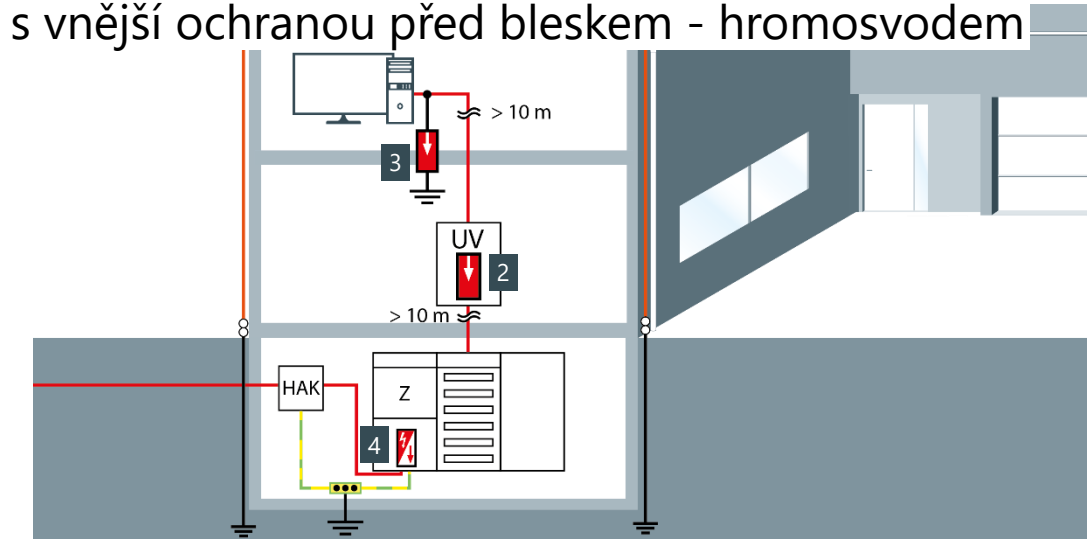
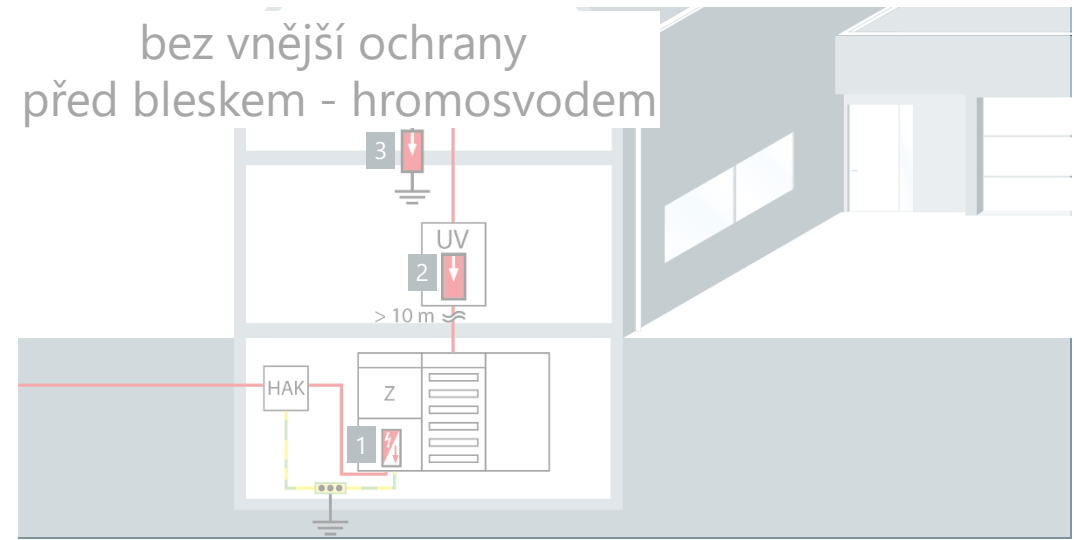
Přepětové ochrany **musí být instalovány co nejbližší k začátku instalace**. Pro ochranu před účinky blesku a spínacích přepětí musí být použity přepětové ochrany **typ 2**.

Jestliže je budova vybavena vnějším systémem ochrany před bleskem nebo je ochrana před účinky přímého úderu blesku předepsána jiným způsobem (poz. např. EN 62305), musí být použity přepětové ochrany **typ 1**.

Jestliže budova není vnějším systémem ochrany před bleskem vybavena avšak jestliže je třeba vzít v úvahu možnost přímého úderu blesku do venkovních vedení mezi posledním stožárem a vstupem do elektrické instalace, může být rovněž, podle přílohy B, zvolena přepětová ochrana **typ 1** instalovaná na začátku instalace či v jeho blízkosti.

Poznámka: Začátek instalace může být místo kde napájení vstupuje do budovy, nebo hlavní rozvaděč.

Řešení ochrany napájení u objektu bez / s vnější ochranou před bleskem - hromosvodem



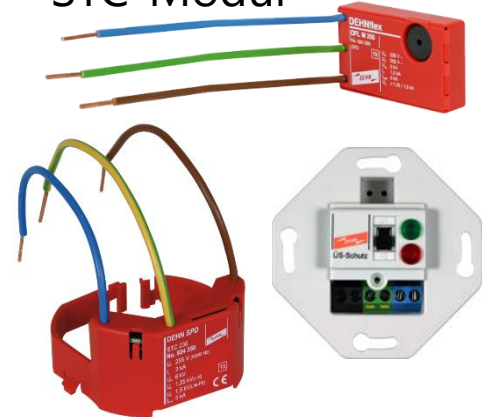
1 DEHNshield Basic
Obj.č.:941 306



2 DEHNguard



3 DEHNflex
DEHNsafe
STC-Modul



4 DEHNshield
Obj.č.:941 300



Objekt napájený venkovním vedením

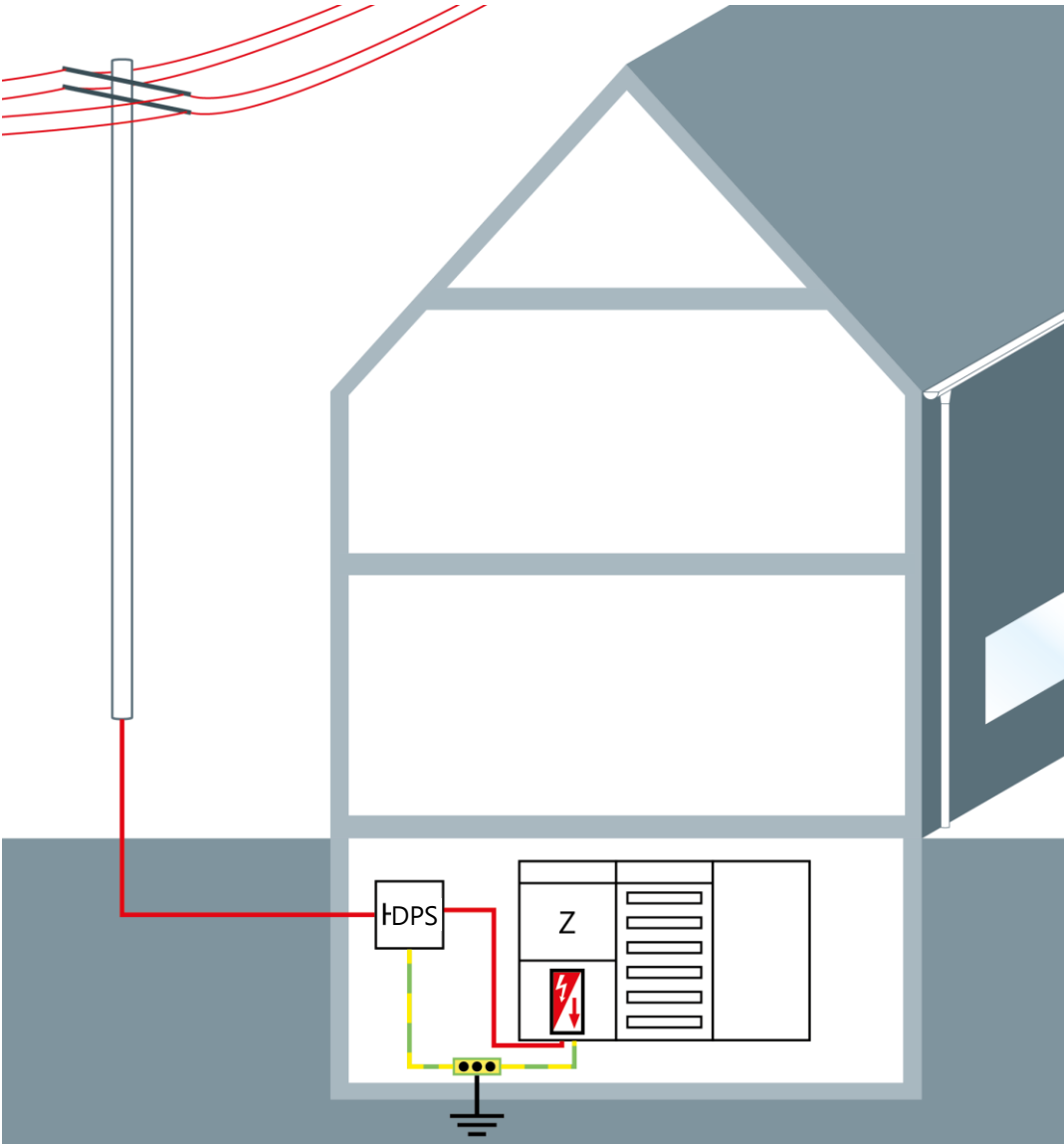
Výběr a instalace SPD

Objekty s přímým nebo nepřímým napojením na venkovní vedení mají mít instalovaný **SPD Typ 1**.*

DEHNshield Basic



*Platí pro LPL III + IV

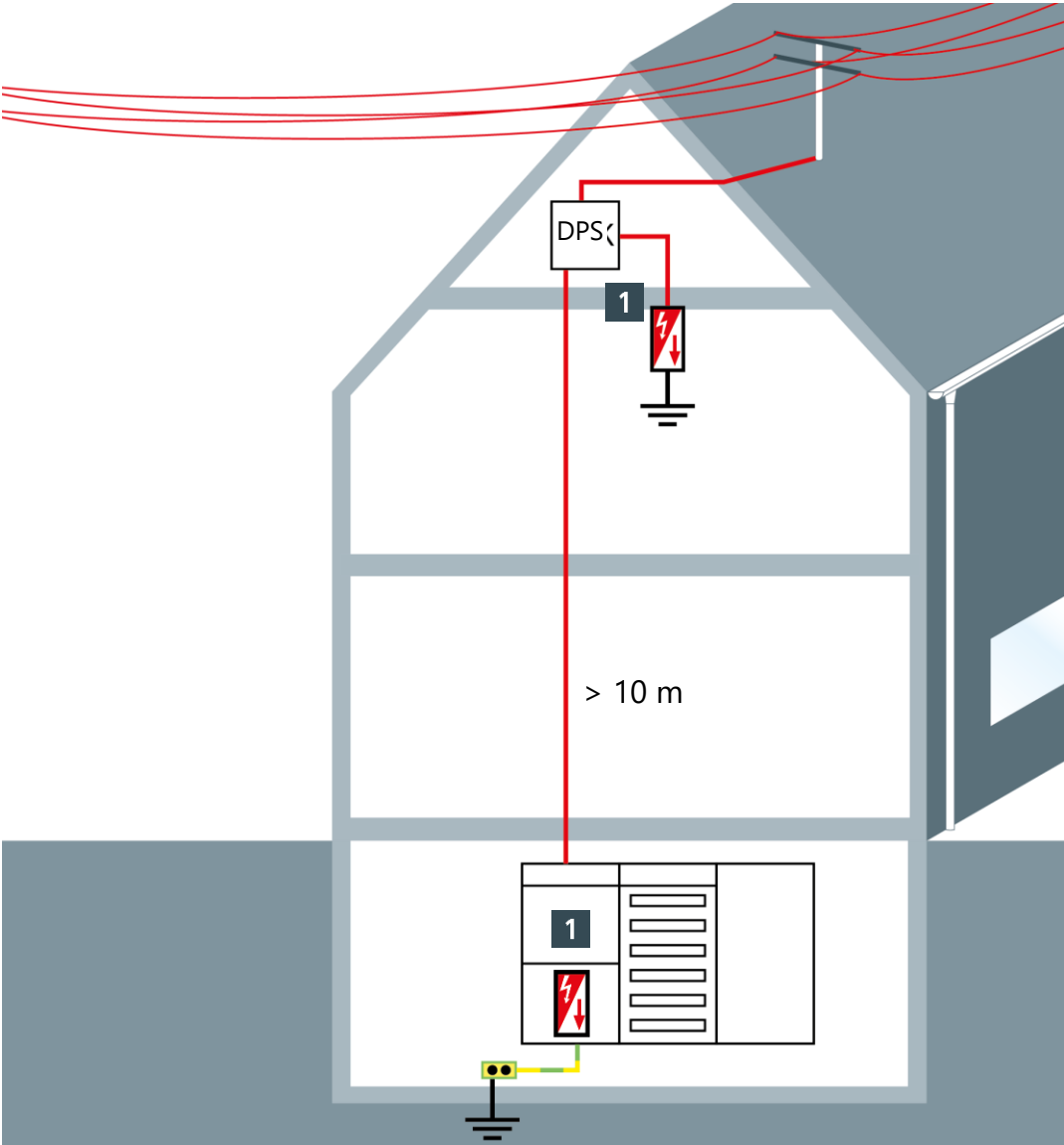


Budova napájená venkovním vedením

Výběr typu a umístění SPD

Objekty s přímým nebo nepřímým napojením na venkovní vedení mají mít instalovaný **SPD Typ 1**.*

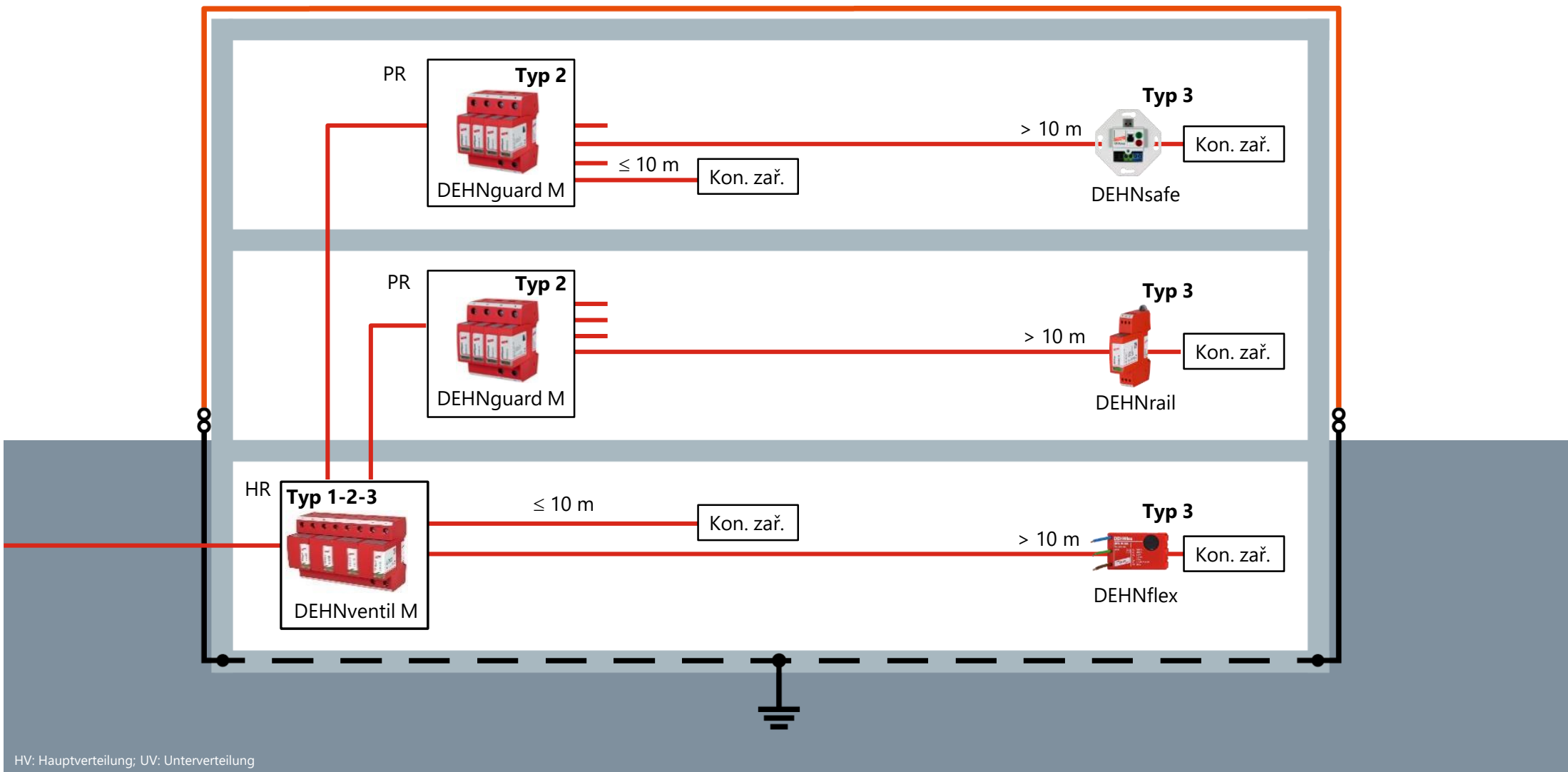
1 DEHNshield



*Platí pro LPL III + IV

Použití ochran před přepětím v průmyslovém objektu

Průmyslový objekt



HV: Hauptverteilung; UV: Unterverteilung

Další požadavky normy

Napájení

Pro ochranu elektrického zařízení je nutné instalovat svodič tak blízko vstupu vedení do objektu, jak jen je to možné.



Obytné objekty



Průmyslové objekty

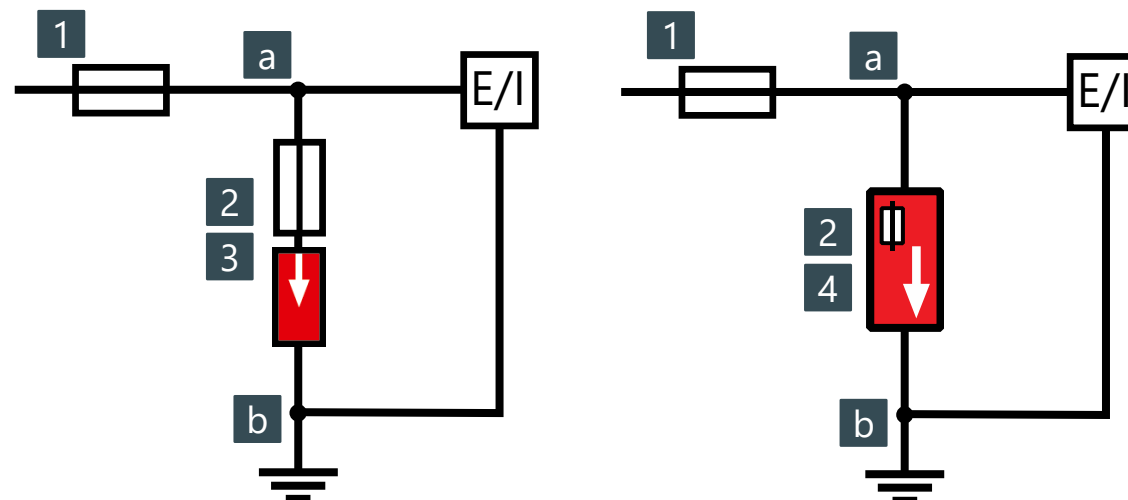


Odolnost vůči zkratovému proudu, schopnost omezit následný proud u SPD

ČSN 33 2000-5-534 ed.2 obsahuje následující požadavky na odolnost vůči zkratovému proudu schopnost omezení následného proudu

- **Schopnost omezit následný proud** - I_{fi}
svodiče přepětí musí odpovídat minimálně očekávanému zkratovému proudu v místě instalace svodiče.

- **Nejbezpečnější řešení:**
Nasazení svodiče s integrovanou pojistkou např. DEHNvenCI nebo DEHNGuard CI.



- | | |
|---|--|
| 1 | Ochrana elektrického zařízení před přepětím |
| 2 | Výrobce doporučené maximální předjištění externí, nebo interní |
| 3 | Svodič přepětí |
| 4 | Kombinace svodiče |
| a | Připojovací body kombinace svodiče |
| b | Chráněný přístroj(Equipment) nebo zařízení (Installation) |

Instalace přepětových ochran musí být chráněny před nadproudem, a to s ohledem na maximální zkratové proudy.

Tato ochrana může být vzhledem k SPD vnitřní nebo vnější a to podle návodu výrobce. Jmenovité proudy a charakteristiky vnějšího nadproudového ochranného přístroje (OCPD) pro ochranu sestavy SPD musí být zvoleny:

Podle článku 434 a;

co nejvyšší, aby byla po pro celou sestavu zajištěna vysoká schopnost propuštění rázové ho proudu;

, ale nepřekračující jmenovitého hodnoty a charakteristiky, jak jsou požadované v návodech výrobce SPD pro instalaci s ohledem na nejvyšší nad proudovou ochranu.

Impulsní odolnost předřazeného jištění

Navržené předjištění musí být takové hodnoty, aby mohlo přenášet celkový proud schopný téct kombinací svodiče

- **Nejbezpečnější řešení:**
Nasazení kombinace svodiče s integrovanou pojistkou např. DEHNvenCI nebo DEHNguard CI





Detaily z
ČSN 33 2000-4-443 ed.3

Listopad 2016

**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 2000-4-443
ed. 3

Detaily z ČSN 33 2000-4-443 ed.3

443 - 1 Obecně

Kapitola 443 stanoví požadavky na ochranu elektrických instalací před přechodovými přepětími atmosférického původu přenášenými napájecí distribuční sítí, včetně přímých úderů do této sítě a před spínacími přepětími.

Kapitola 443 nestanoví požadavky na ochranu před přechodným přepětím v důsledku přímého úderu do stavby nebo do její blízkosti.

Poznámka 1: pro řízení rizika z hlediska ochrany před bleskem a přepětím v důsledku přímých úderů do stavby nebo do její blízkosti viz ČSN EN 62 305-2.

Obecně mají spínací přepětí nižší amplitudu než přechodná přepětí atmosférického původu a proto požadavky týkající se ochrany před přechodnými přepětími atmosférického původu obvykle pokrývají ochranu před spínacími přepětími.

Ochrana před spínacími přepětími může být zapotřebí jestliže není instalována žádná ochrana před poruchami atmosférického původu.

Detaily z ČSN 33 2000-4-443 ed.3

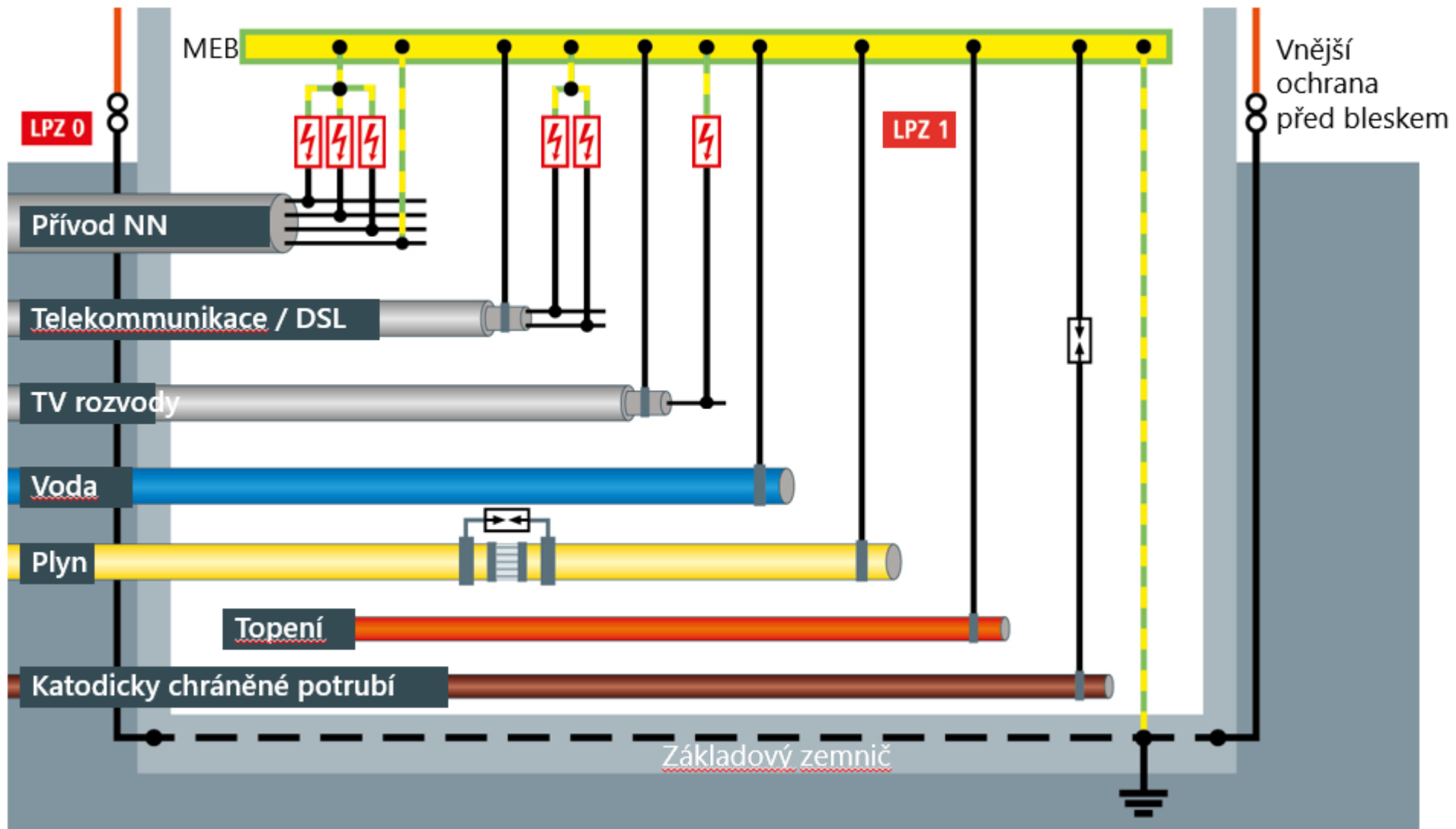
Charakteristické vlastnosti přechodných přepětí atmosférického úvodu jsou závislé na takových činitelích, jako jsou:

- charakter napájecí rozvodné soustavy, jestli je podzemní nebo venkovní
- možná přítomnost alespoň jednoho přepětového ochranného zařízení SPD před začátkem instalace
- napěťová úroveň napájecí sítě

Poznámka 3: pokud se týká přechodný přepětí atmosférického původu, nerozlišujete mezi uzemněnými a neuzemněnými sítěmi. Ochrana před přechodnými přepětími je zajišťována instalováním přepětových ochranných zařízení - SPD.

Jestliže je zde potřeba SPD na silových napájecích vedení, doporučí se doplňující SPD na jiných vedeních jako jsou vedení telekomunikací atd..

Vyrovnání potenciálu bleskového proudu na vstupujících vodičích



443.3.6 Jmenovité impulzní napětí U_w
hodnota impulsního výdržného napětí, stanovená výrobcem zařízení nebo jeho části, charakterizující stanovenou výdržnou schopnost jeho izolace proti periodickým špičkovým napětím.

Tabulka B1 vnitřní řízení přepětí nebo rovnocenná ochrana

Jmenovité impulzní napětí pro zařízení			
kategorie přepětí			
I	II	III	IV
1 500 V	2 500 V	4 000 V	6 000 V

Detaily z ČSN 33 2000-4-443 ed.3

443.4 Řízení přepětí

Ochrana před přechodnými přepětími se musí zajišťovat tam, kde následky způsobené přepětím postihují:

- A) lidský život například zařízení pro bezpečnostní účely, zařízení poskytující zdravotnickou péči
- B) veřejné služby a kulturní dědictví, například ztrátu veřejných služeb, centra IT muzea
- C) Komerční nebo průmyslové činnosti, například hotely, banky, průmysl, obchodní trhy, hospodářství
- Z1) Velké množství jedinců například velké budovy úřady školy

Pro všechny ostatní případy musí být provedeno vyhodnocení rizika podle článku 443.5, aby se rozhodlo, zda ochranu před přechodným přepětím vyžadovat nebo ne. Jestliže posouzení rizika není provedeno, musí být elektrická instalace opatřena ochranou před přepětím.

Nicméně ochrana před přechodem přepětím se nevyžaduje pro jednotlivé bytové jednotky kde celková ekonomická hodnota elektrické instalace, která má být chráněna **je menší než pětinasobek** ekonomické hodnoty SPD umístěna na začátku instalace.

SPD typ 2 pro TNC síť = ca 5000 CZK.

Detaily z ČSN 33 2000-4-443 ed.3

Ochrana před spínacím přepětím by měla být uvažována v případě zařízení, u kterého je pravděpodobné, že bude vytvářet spínací přepětí nebo rušení překračující hodnoty odpovídající přepět'ové kategorii elektrické instalace, například kde je instalace napájena nízkonapět'ovým generátorem, nebo kde jsou instalována indukivní nebo kapacitní zatížení, kde jsou instalovány zásobníky energie nebo zátěže odebírající vysoké proudy.

4403.5 Metody posuzování rizika

Poznámka: Pro ochranu budov a elektrických sítí před bleskem a přepětím atmosférického původu platí EN 62 305. Vypočítaná úroveň rizika (CRL) se používá aby se určilo zda požadovat ochranu před přechodnými přepětími atmosférického původu. CRL se zjistí pomocí následujícího vzorce

$$CRL = f_{env} / (L_p \times N_g)$$

Tabulka 1 z ČSN 33 2000-4-443 ed.3 pro výpočet f_{env}

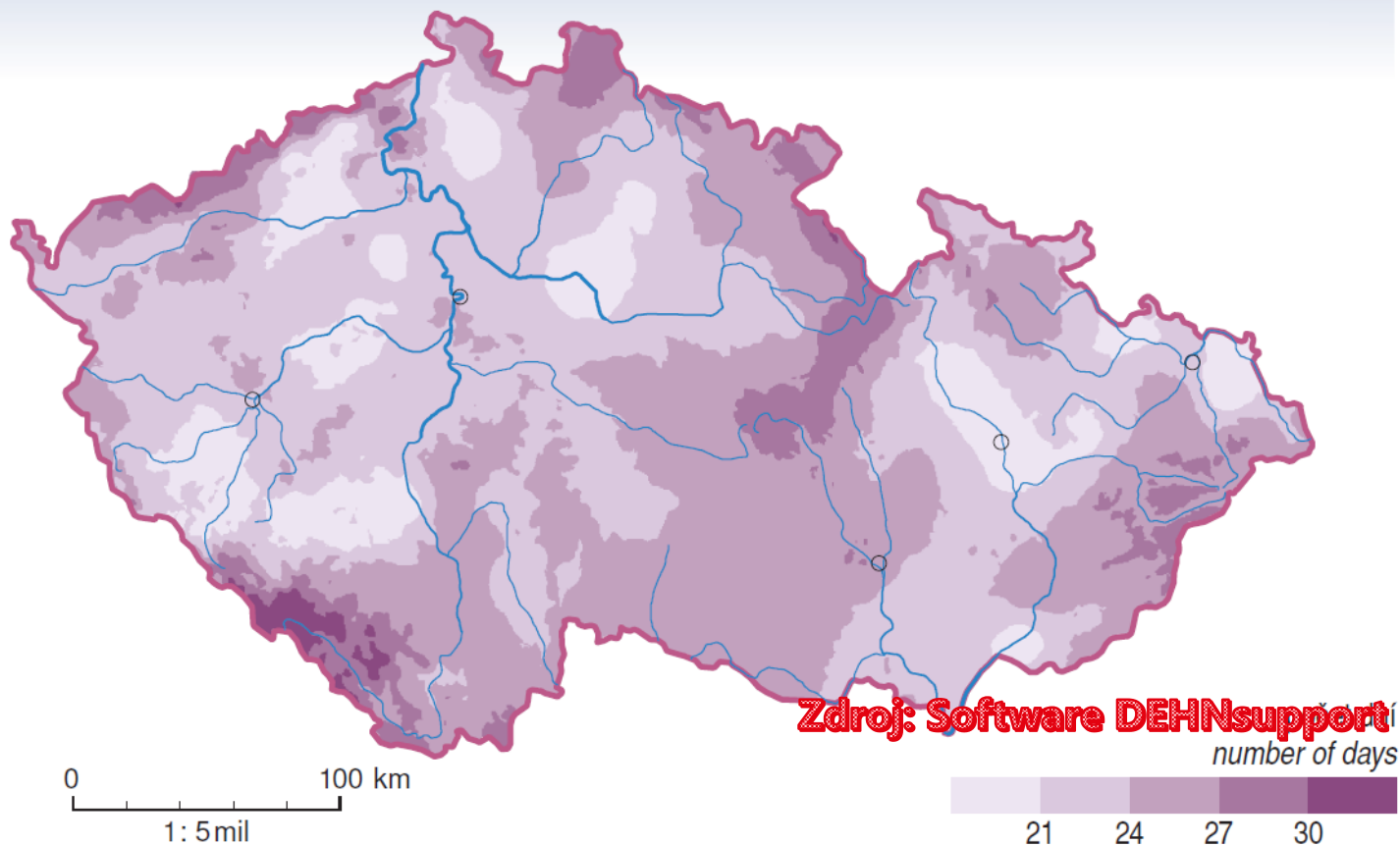
Okolí	f_{env}
Venkovské a předměstské prostředí	85 x F
Městské prostředí	850 x F

Hodnota součinitele F se musí pro veškeré instalace brát 1. Nicméně národní komise mohou pro obydlí změnit součinitel F v rozsahu od 1 do 3.

Detaily z ČSN 33 2000-4-443 ed.3

N_g je intenzita úderů blesku do země (je to počet zásahů bleskuna 1 km² za rok) a odpovídá místu umístění vedení a připojeného objektu

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



Detaily z ČSN 33 2000-4-443 ed.3

$$L_P = 2L_{PAL} + L_{PCL} + 0,4 L_{PAH} + 0,2 L_{PCHL}$$

L_{PAL} Délka v kilometrech venkovního vede nízkého napětí.

L_{PCL} Délka v kilometrech podzemního kabelů nízkého napětí.

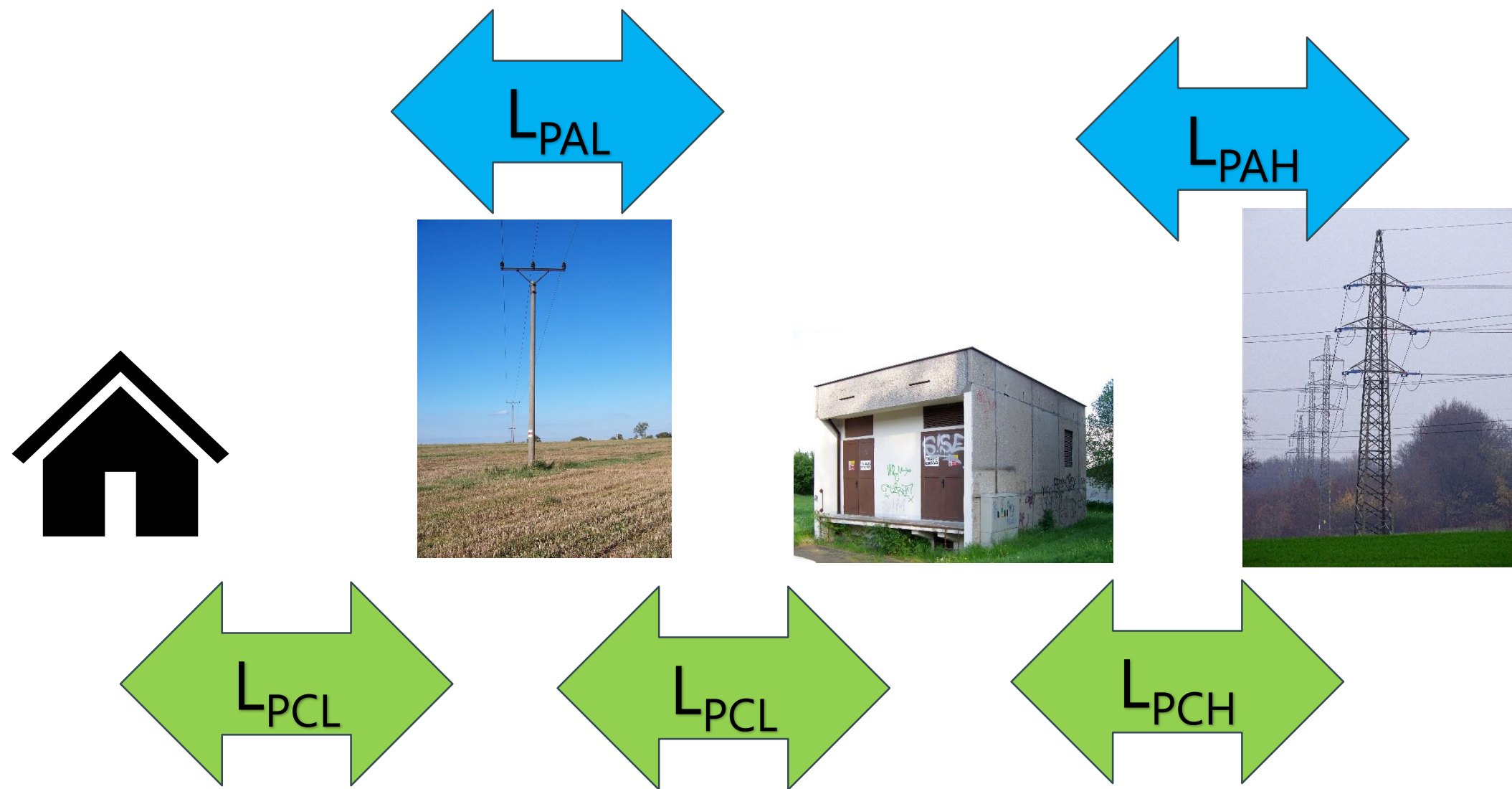
L_{PAH} Délka v kilometrech venkovního vedení vysokého napětí.

L_{PCH} Délka v kilometrech podzemního kabel vysokého napětí.

Celková délka ($L_{PAL} + L_{PCL} + L_{PAH} + L_{PCHL}$) je omezená na jeden kilometr nebo na vzdálenost od první ochrany před přepětím instalované v silové síti ke vstupu do instalace, podle toho, která vzdálenost je kratší.

Jestliže délky rozvodných sítí jsou celkově nebo částečně neznámé potom L_{PAL} musí být vzata jako vzdálenost rovnající se celkové zbývající hodnoty k dosažení celkové délky 1000 m

Například jestliže je známá délka pozemního kabelu třeba 100 m, potom musí být L_{PAL} vzata jako rovná 90 m^{NP1}). Ilustrace ukazující délky, které je třeba uvažovat, je dána na obrázku 443.1

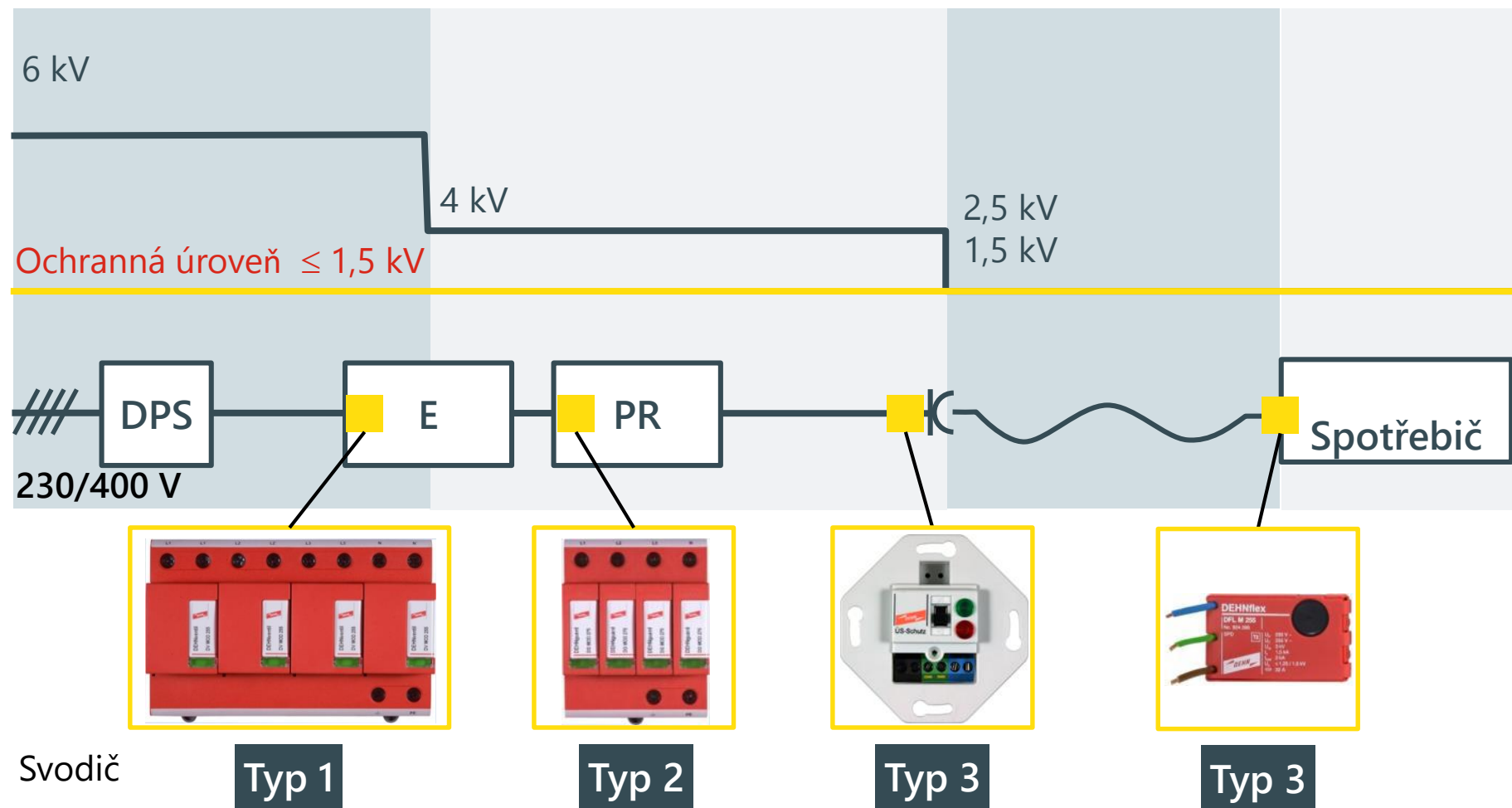


Detaily z ČSN 33 2000-4-443 ed.3

Jestli je hodnota CLR **větší nebo rovna** 1000, není zapotřebí žádná ochrana před přechodným přepětím atmosférického původu.

Jestli je hodnota CLR **menší než** 1000, je vyžadována ochrana před přechodným přepětím atmosférického původu.

Impulsní výdržné kategorie dle ČSN 33 200 -4-443 a nasazení svodičů přepětí



Svodič

Typ 1

Typ 2

Typ 3

Typ 3

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

Impulsní odolnost do 6 kV

Zařízení o jmenovitém impulsním napětí odpovídajícím kategorii přepětí IV je vhodné pro použití na začátku instalace, nebo v jeho blízkosti, např. před hlavním domovním rozváděčem ve směru proti toku energie. Zařízení kategorie IV má velmi vysokou impulzní výdržnou schopnost zajišťující vysoký stupeň použitelnosti a musí mít jmenovité impulzní napětí, které není menší než hodnoty specifikované v tabulce 443.2.

Mezi příklady takovýchto zařízení patří elektroměry, nadproudové ochrany a jednotky HDO

Impulsní odolnost do 4 kV

Zařízení o jmenovitém impulsním napětí odpovídajícím kategorii přepětí III je vhodné pro použití v pevných instalacích u hlavního domovního rozváděče a za ním ve směru toku energie. Přitom toto zařízení musí zajišťovat vysoký stupeň použitelnosti a musí mít jmenovité impulzní napětí, které není menší než hodnoty specifikované v tabulce 443.2

Mezi příklady takový zařízení patří jističe, systém instalace , včetně kabelů, přípojníc, instalačních krabic, spínačů, zásuvek v pevných instalacích a zařízení pro užití v průmyslu a některá další zařízení například pevně připojené motory s trvalým připojením k pevné instalaci.

Impulsní odolnost do 2,5 kV

Zařízení o jmenovitém impulsním napětí odpovídajícím kategorii přepětí II je vhodné pro připojení k pevné instalaci zajišťující stupeň použitelnosti normálně požadovaný pro spotřebiče a musí mít jmenovité impulzní napětí ne menší než hodnoty specifikované v tabulce 443.2

Mezi příklady takových zařízení patří spotřebiče pro domácnost a podobné zátěže.

Impulsní odolnost do 1,5 kV

Zařízení o jmenovitém impulsním napětí odpovídajícím kategorii přepětí I je vhodné pouze pro použití v pevné instalaci, ve které jsou přepětěvé ochrany SPD instalovány vně zařízení, aby omezili přechodná přepětí na určenou úroveň, a nesmí mít jmenovitou impulzní odolnost nižší než je hodnota specifikována tabulce 443.2 Proto zařízení se jmenovitým impulsním napětím odpovídajícím kategorii přepětí I by pokud možno nemělo být instalováno na začátku instalace nebo v jeho blízkosti.

Mezi příklady takový zařízení patří ta, která obsahují elektronické obvody, jako jsou počítače, domácí elektronika aj.

Detaily z
ČSN 33 2000-5-534 ed.2



ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

**Elektrické instalace nízkého napětí –
Část 5-53: Výběr a stavba elektrických
zařízení – Odpojování, spínání a řízení –
Oddíl 534: Přepět'ová ochranná zařízení**

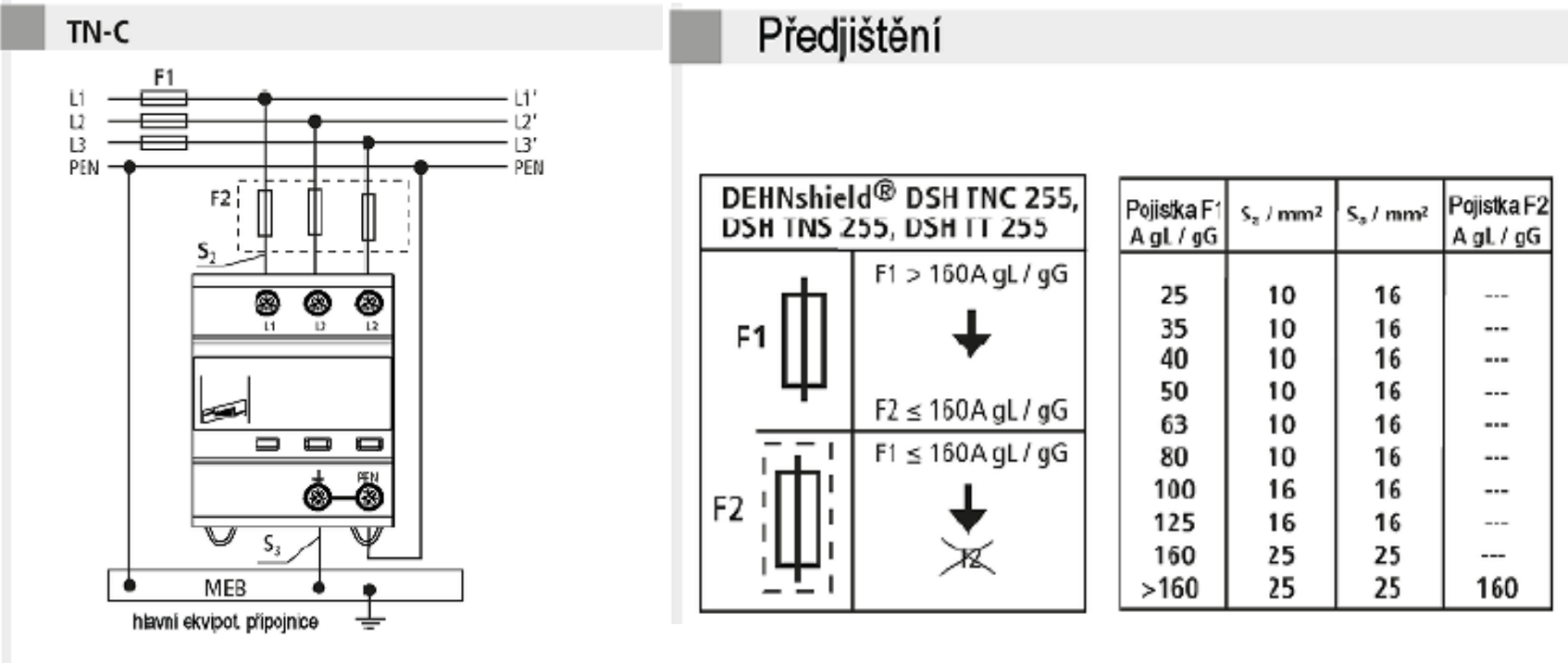
ČSN 33 2000-5-534
ed. 2

Detaily z ČSN 33 2000-5-534 ed.2

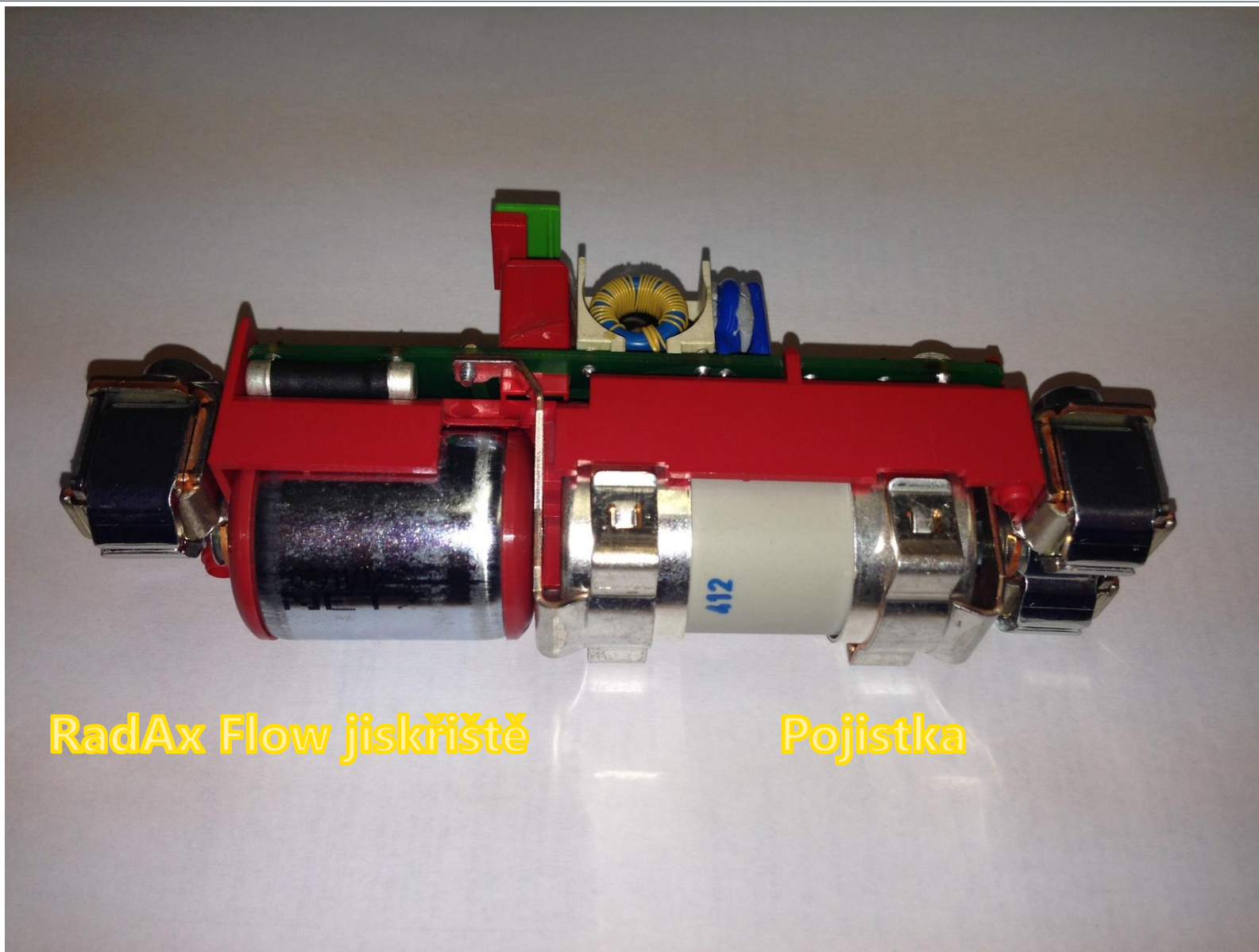
530.3.102 odpojovač; SPD odpojovač

zařízení pro odpojení SPD nebo části SPD od napájecí sítě.

Poznámka: Není požadováno, aby pro bezpečnostní účely mělo toto odpojovací zařízení izolační schopnost. Jeho účelem je zabránit trvalé poruše v síti a slouží k indikaci poruchy SPD. Odpojovače mohou být buď vnitřní – vestavěné, nebo vnější - požadované výrobcem. Odpojovače mohou mít víc než jednu funkci, například funkci nadproudové ochrany a funkci tepelné ochrany. Tyto funkce mohou být v oddělených jednotkách.



Integrovaná pojistka v DEHNven CI



RadAx Flow jiskřiště

Pojistka

530.3.104 zhášecí následný proud I_n

předpokládaný zkratový proud, který je SPD schopna přerušit bez zapůsobení odpojovače

Zdroj: IEC 61 643 – 11: 2011, 3.1.39

530.3. 105 jmenovitý zkratový proud I_{SCCR}

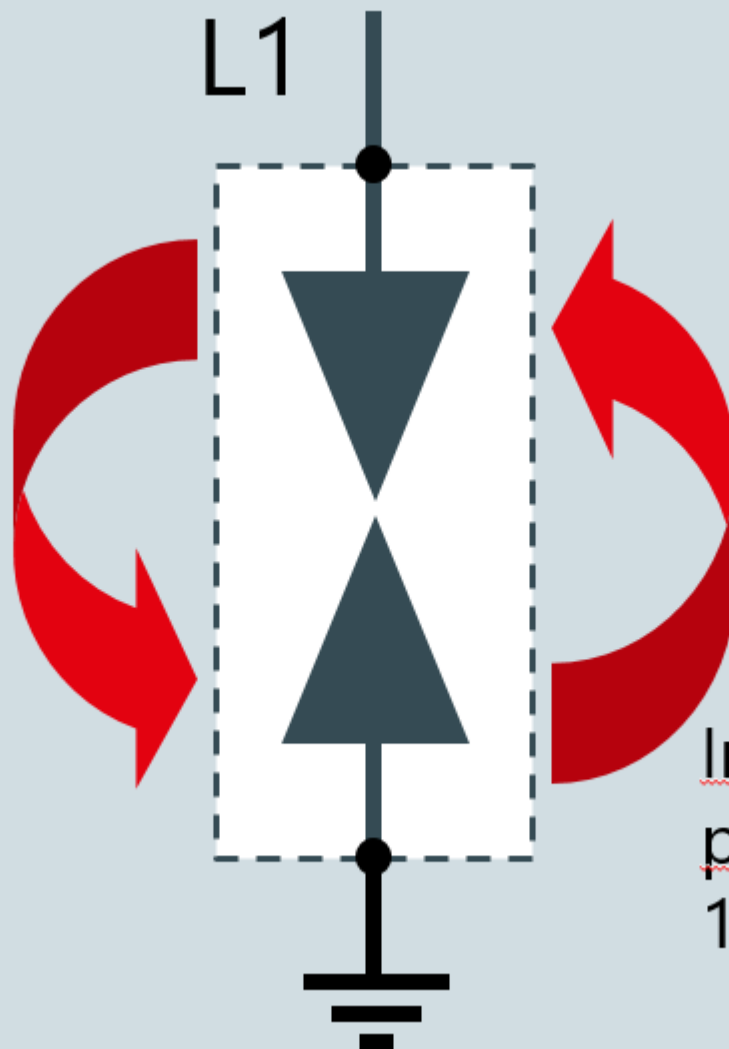
nejvyšší očekávaný zkratový proud napájecí sítě, pro který je SPD ve spojení se stanoveným odpojovačem navržen

zdroj: IEC 61 643–11: 2011 3.1.27



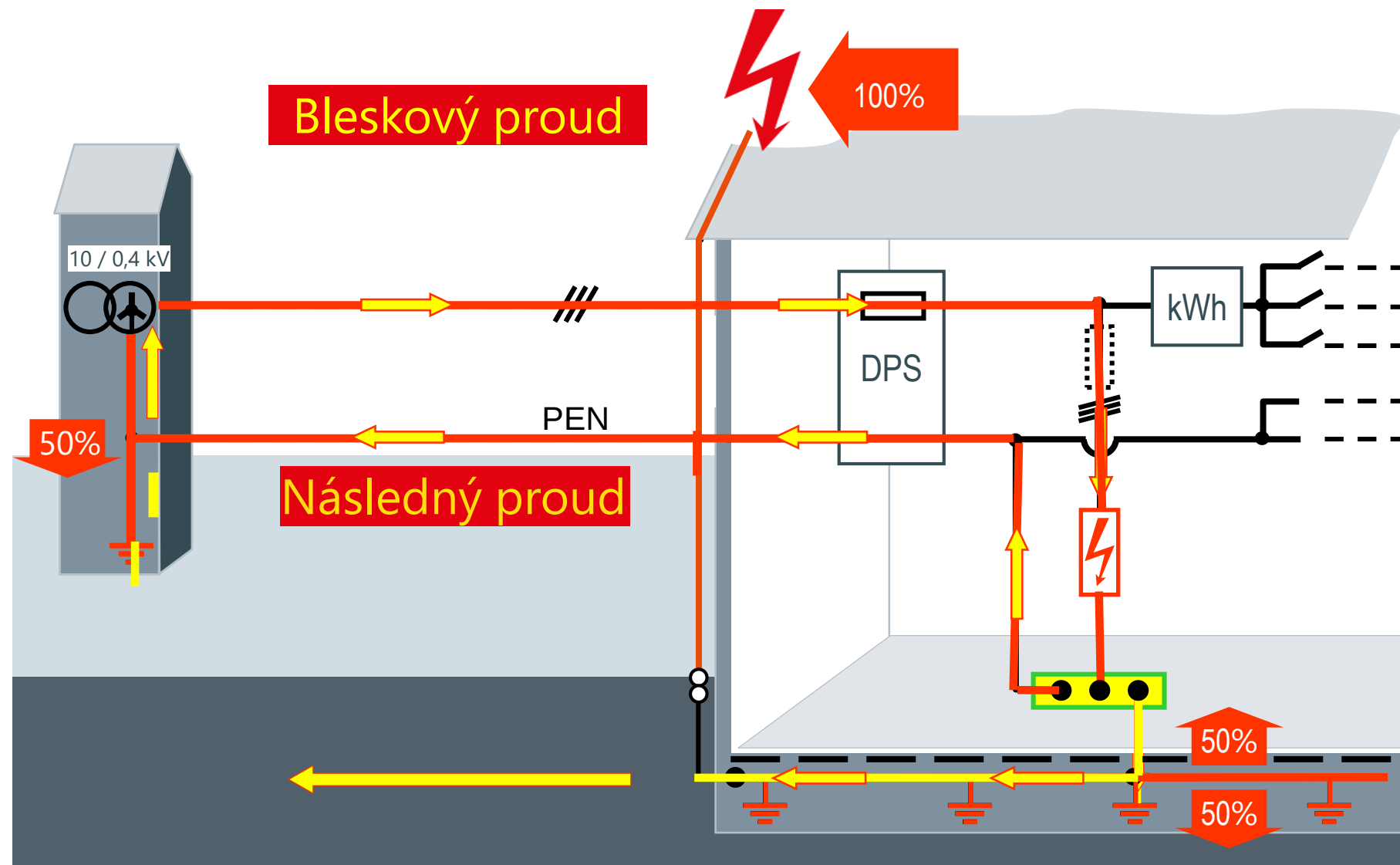
Omezení následného proudu

Zkratový proud
230 V/50 Hz



Impulsní bleskový
proud
10/350 μ s

Zatížení pojistek bleskovým a zkratovým proudem



534.4.1 umístění SPD a typ SPD

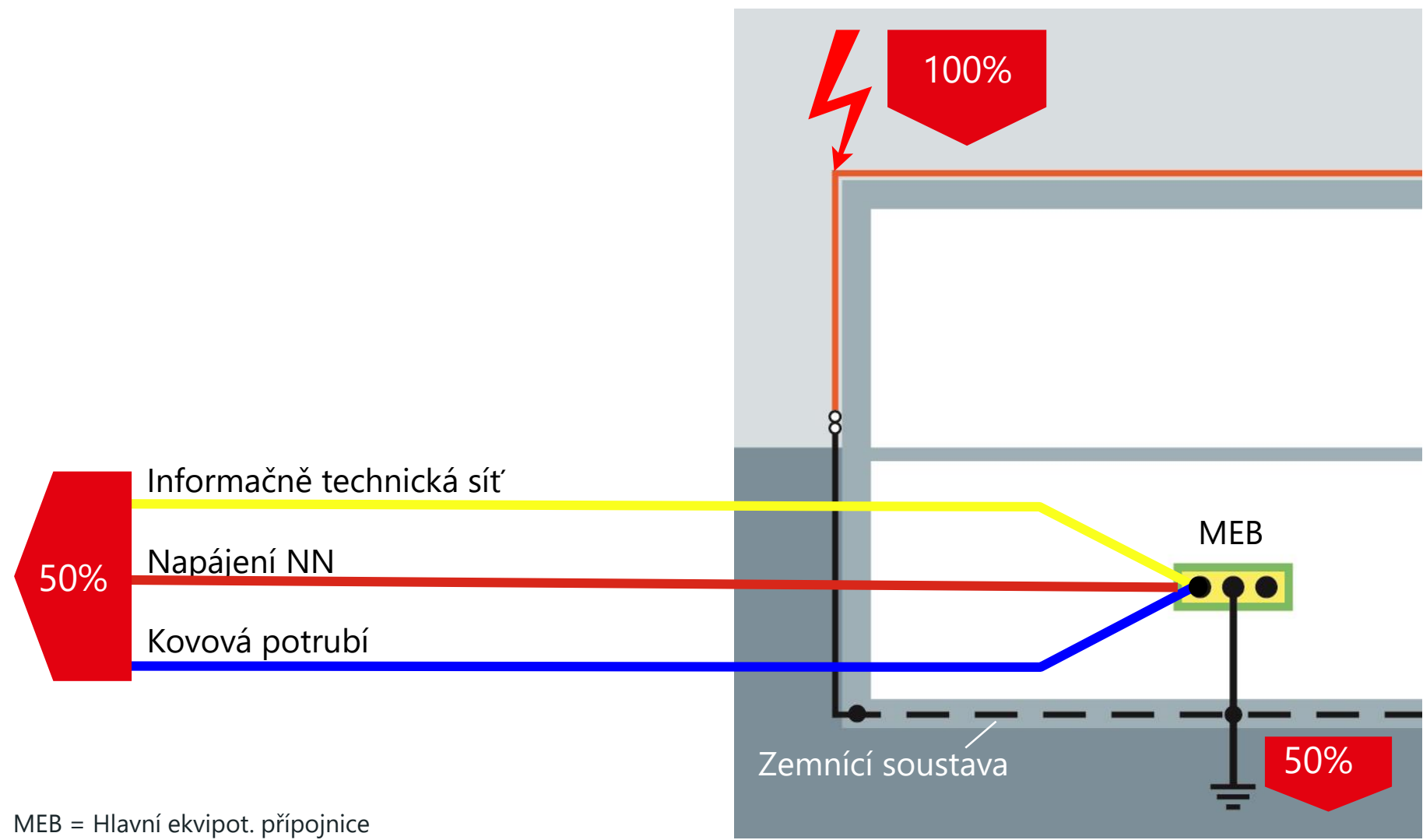
Přepětové ochrany musí být instalovány co nejbližší k začátku instalace. Pro ochranu před účinky blesku a spínacích přepětí musí být použity přepětové ochrany SPD typ 2.

Jestliže je budova vybavena vnějším systémem ochrany před bleskem nebo je ochrana před účinky přímého úderu blesku předepsána jiným způsobem, musí být použity přepětové ochrany SPD typ 1.

Jestliže budova není vybavena vnějším systémem ochrany před bleskem avšak jestliže je třeba vzít v úvahu možnost přímého úderu blesku do venkovního vedení mezi posledním stožárem a vstupem do instalace, může být rovněž, podle přílohy B, zvolena SPD typ 1 jedna instalovaná na začátku instalace nebo v jeho blízkosti.

Poznámka začátek instalace může být místo, kde napájení vstupuje do budovy, nebo hlavní rozvaděč.

Předpokládané rozdělení bleskového proudu dle ČSN EN 62305-3



MEB = Hlavní ekvipot. přípojnice



Typ 1 Svodič

RADAX-Flow-Jiskřiště

Svodič bleskových proudů

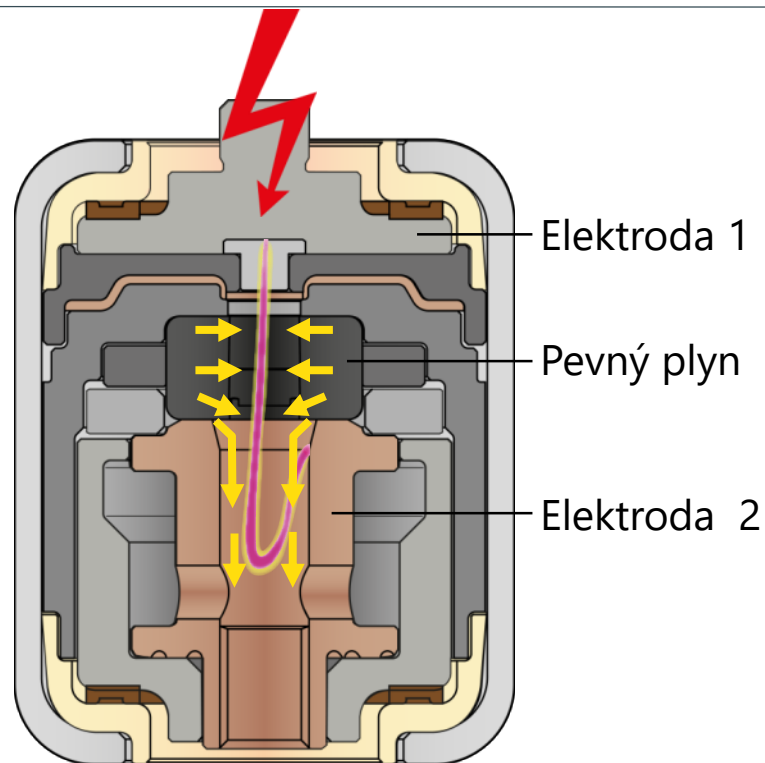
Koordinovaný svodič bleskových proudů

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



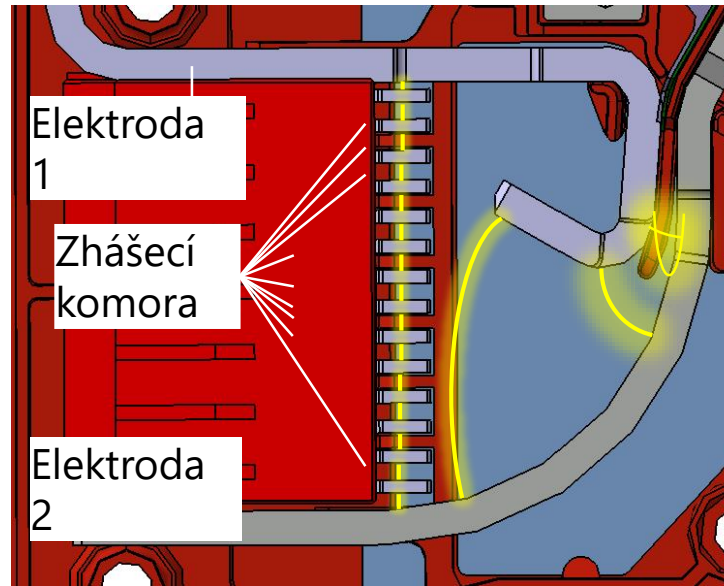
Radiální a axiální tok plynu natáhne oblouček a tím ho přeruší

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®



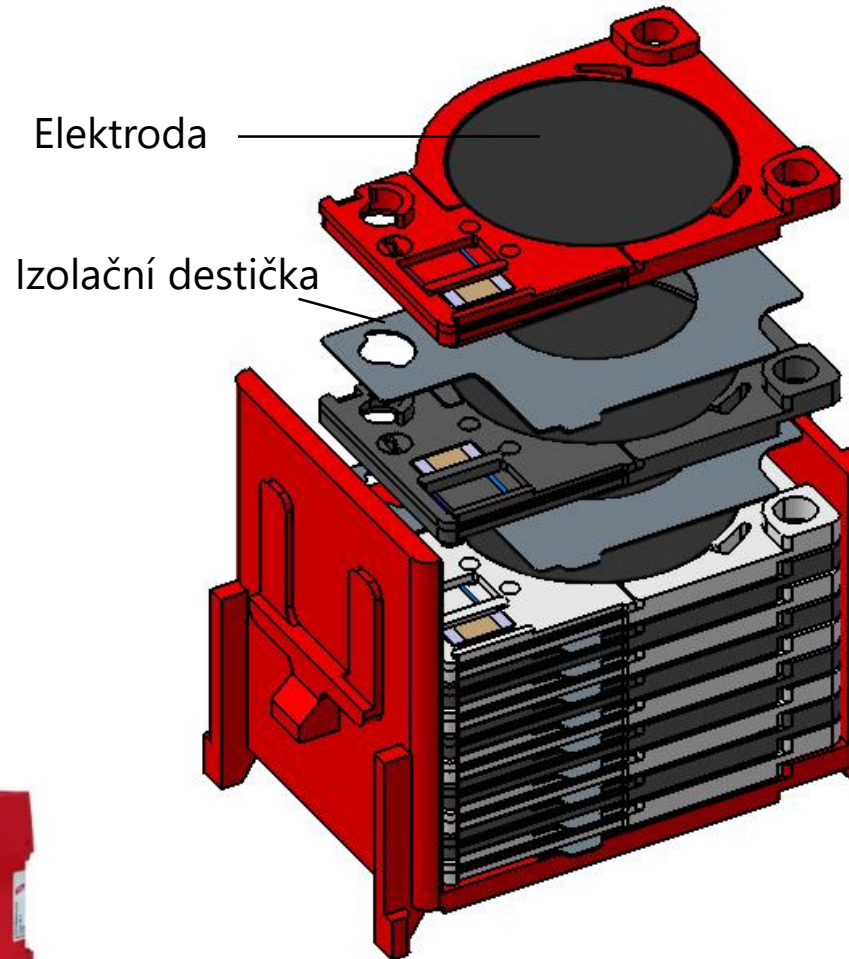
Oblouček je geometrií komory natažen do délky, rozdělen na malé části a tím se rozpadne.

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
→ Bez následného proudu
- Přimo koordinován se svodičem DEHNguard®
- Nízká ochranná úroveň



Pouze pro použití v DC

DEHNsecure





DEHNshield® s kontaktem pro dálkovou signalizaci

Optimalizovaný kompaktní svodič typ 1 + 2

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

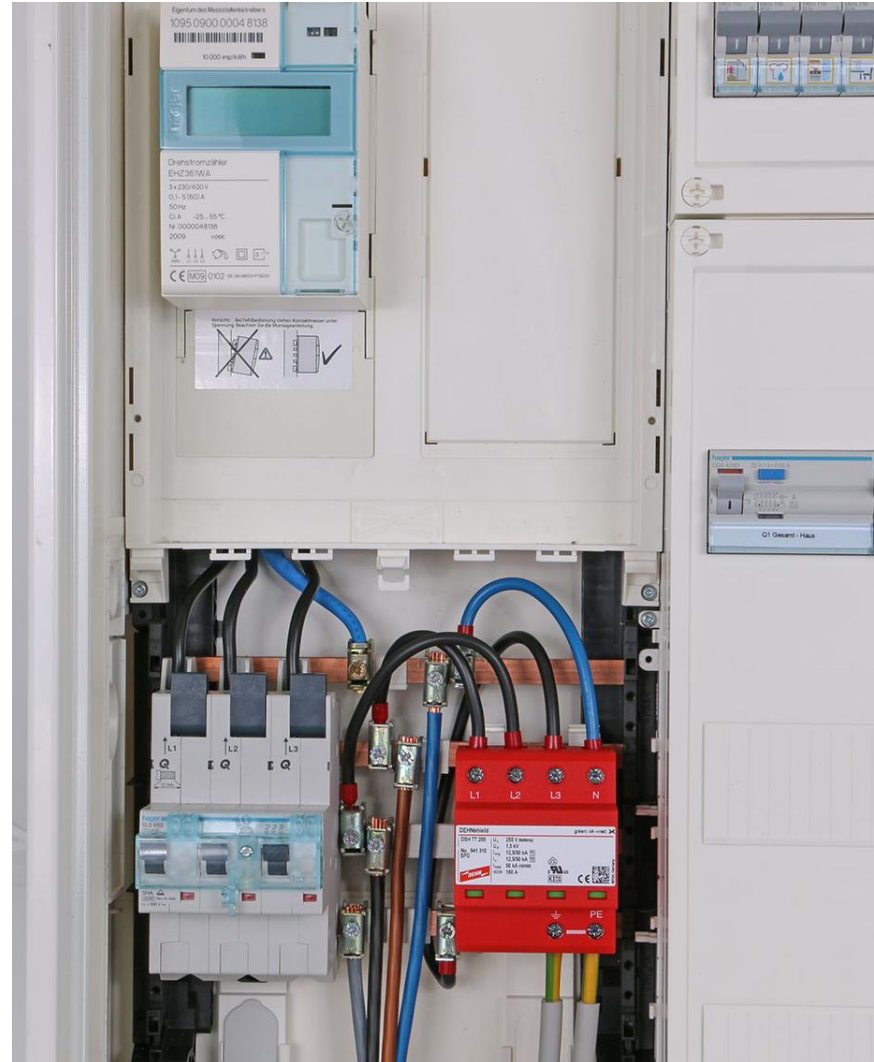


Optimalizovaný kombinovaný svodič přepětí DEHNshield®



Technologie s jiskřištěm přizpůsobená použití a šetřící místo

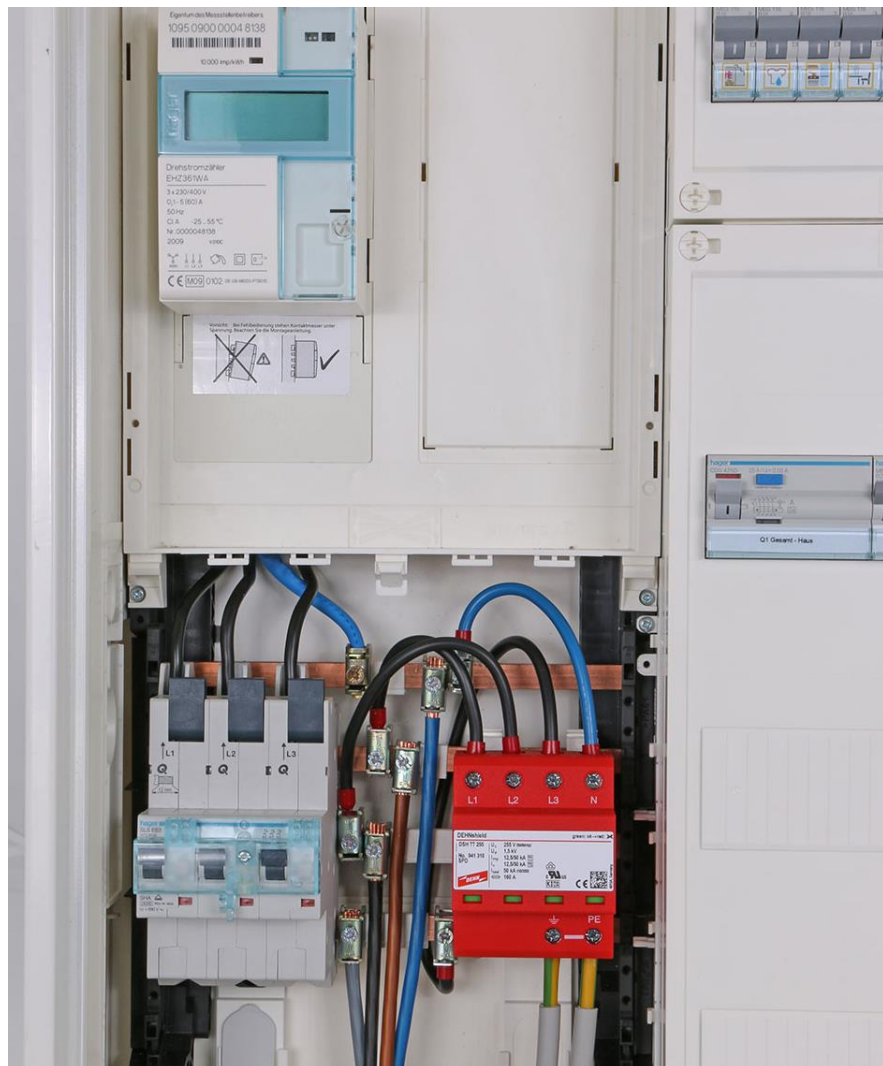
- Šířka jedné jednotky pro pol úspora místa
- Schopnost svádět až 50 kA (10/350µs)
- Vyhovuje předpisům VDN-Richtlinie* pro umístění před elektroměrem



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

DEHNshield®

Použití v neměřené části



Na základě použití jiskřiště, nemá DEHNshield žádný klidový svodový proud a může být použit tedy v neměřených částech, to je jedna z dalších výhod oproti varistorovému svodiči typ 1.

Pozn. V ČR je třeba splnit podmínky PNE 33 0000-5 Umístění přepětového ochranného zařízení SPD typu T1 v elektrických instalacích odběrných zařízení 3. vydání

STAK 25

Příklad použití

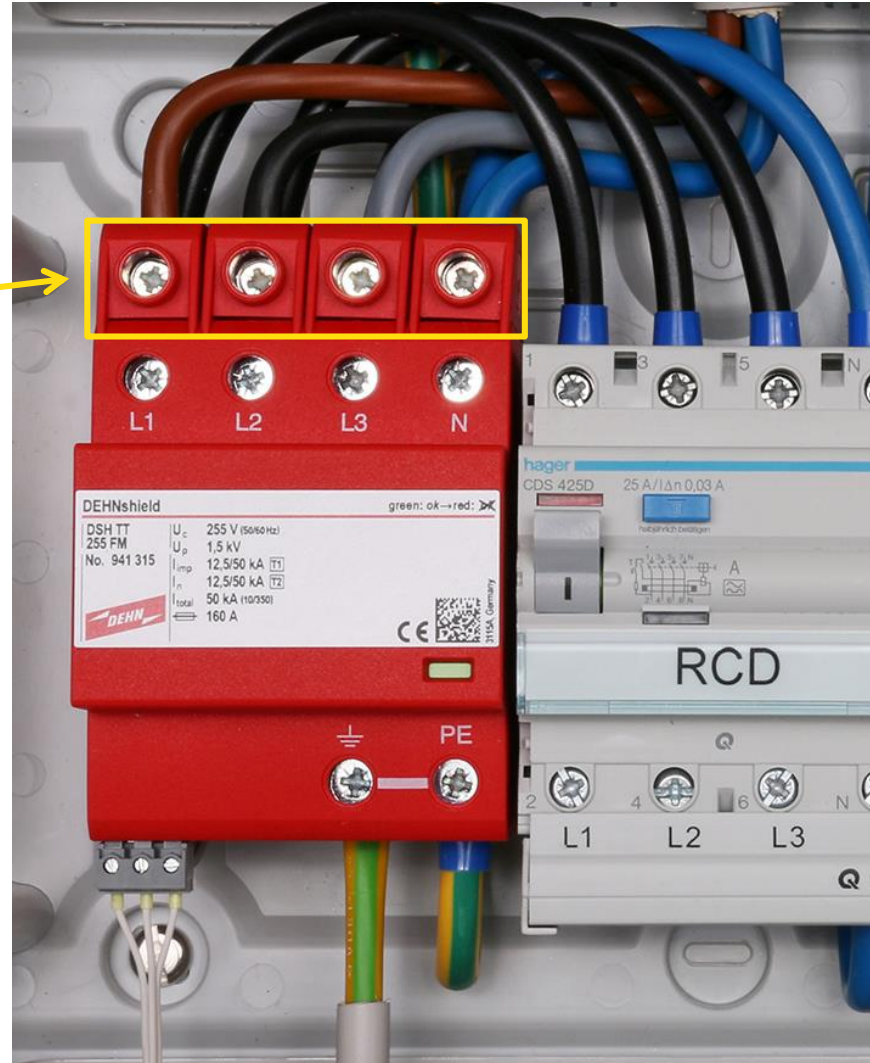


DEHNshield:

zapojení vodičů do V, propustné pro
bleskový proud

- Na výrobci nezávislé připojení na
vedle umístěný proudový chránič nebo
hlavní vypínač
- Propustné pro bleskový proud
- Jednoduchá a prostorově nenáročná
instalace
- Připojení optimalizováno pro splnění
požadavků

ČSN 33 2000-5-534



14.03.16 / 6879_D_1

Detaily z ČSN 33 2000-5-534 ed.2

Podle výrobních norem je značení výrobků následující:

pro přepětové ochrany SPD typ 1 : buď „Type 1,, a nebo T1 ve čtverci

pro přepětové ochrany SPD typ 2 : buď „Type 2,, a nebo T2 ve čtverci

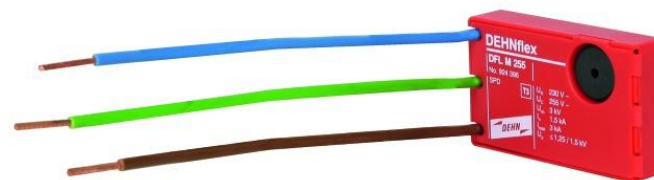
pro přepětové ochrany SPD typ 3 : buď „Type 3,, a nebo T3 ve čtverci

Poznámka: Informaci o vzájemné souvislosti mezi typy SPD a třídami zkoušek podle výrobní normy poskytuje příloha C.

T1/typ 1 = DEHNventil
(tkzv. Kombinovaný svodič
i jako typ 2)



T2/typ 2 = DEHNguard T3/typ 3 = DEHNflex

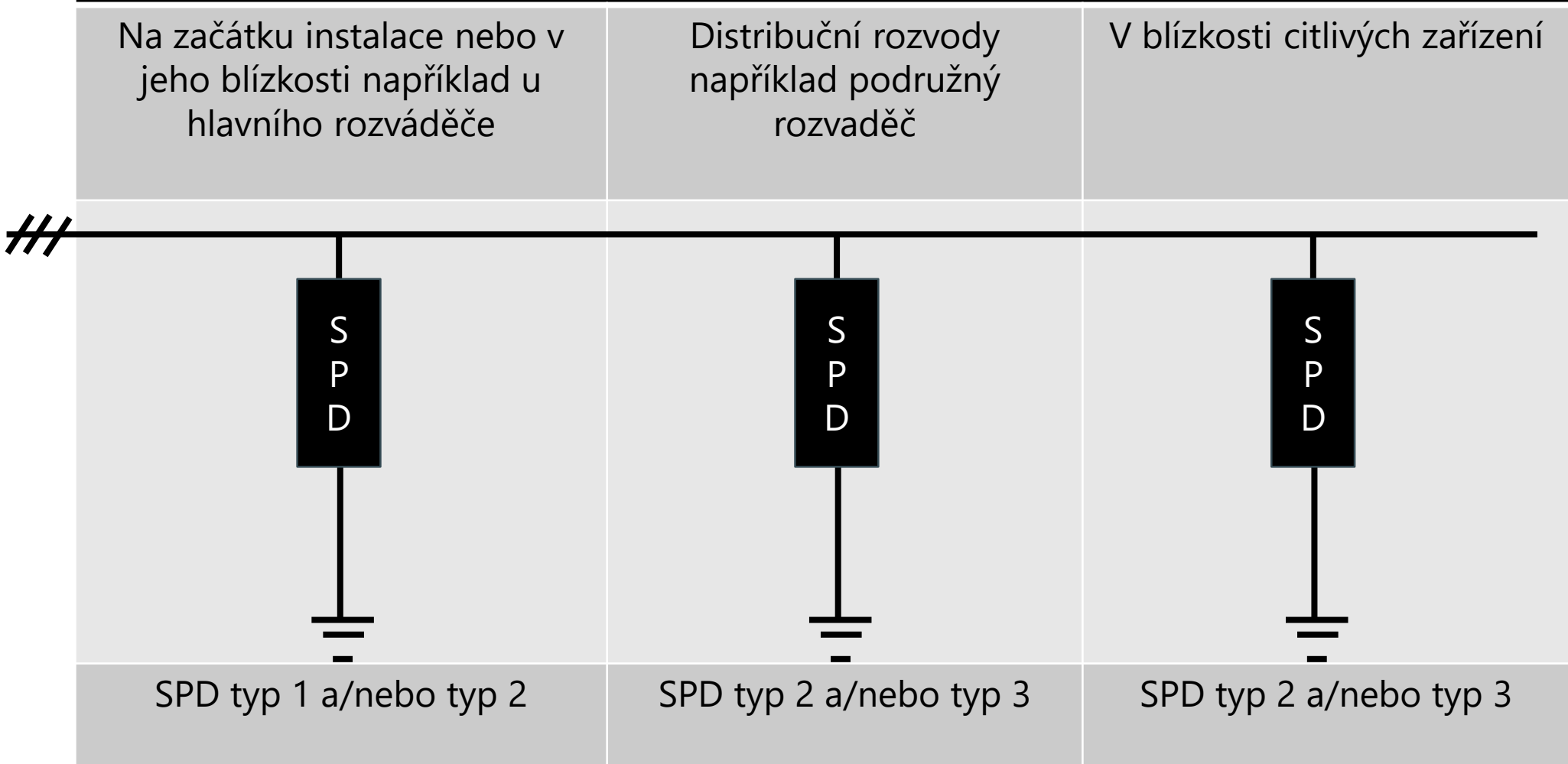


Detaily z ČSN 33 2000-5-534 ed.2

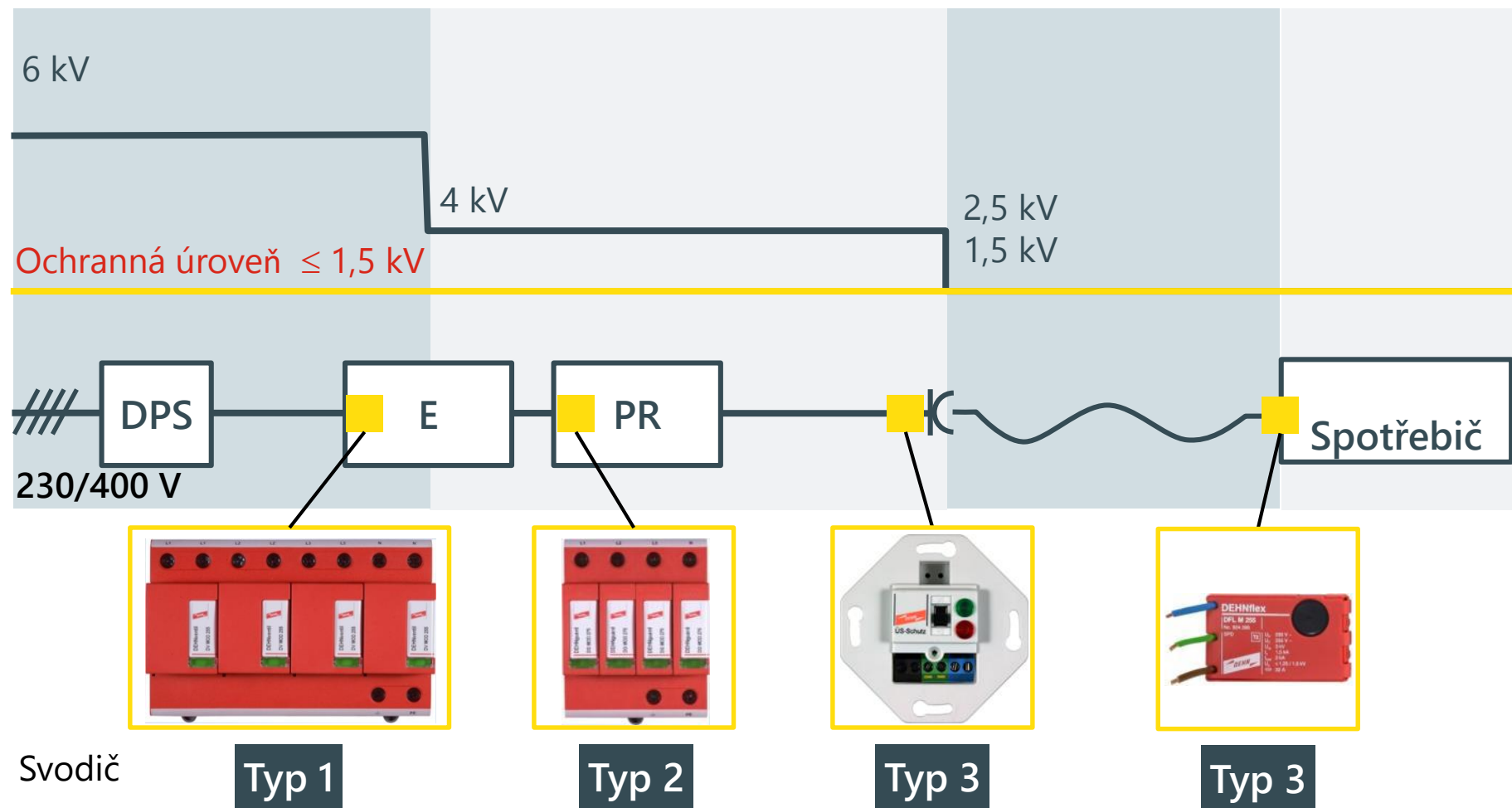
Doplňující přepětové ochrany typ 2 nebo typ 3 mohou být zapotřebí, aby dostatečným způsobem chráněny instalaci podle 534.4.4.1, a musí být umístěny v pevné instalaci ve směru toku energie, například podružných rozvaděčích nebo zásuvkách. Tyto přepětové ochrany nesmí být použity, aniž by přepětové ochrany byly instalovány na začátku instalace, a musí být koordinovány z přepětovými ochranami umístěnými před nimi, to je proti směru toku energie viz 534.4.4.5.

Jestliže SPD typ 1 není schopna zajistit ochranu podle 534.4.4.2, musí být doplněna koordinovanou SPD typ 2 nebo typ 3, aby byla zajištěna požadovaná napěťová ochranná hladina

Dle obrázku 530 4.1 příklady instalace SPD typ 1, typ 2 a typ 3



Impulsní výdržné kategorie a nasazení svodičů přepětí



Svodič

Typ 1

Typ 2

Typ 3

Typ 3

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

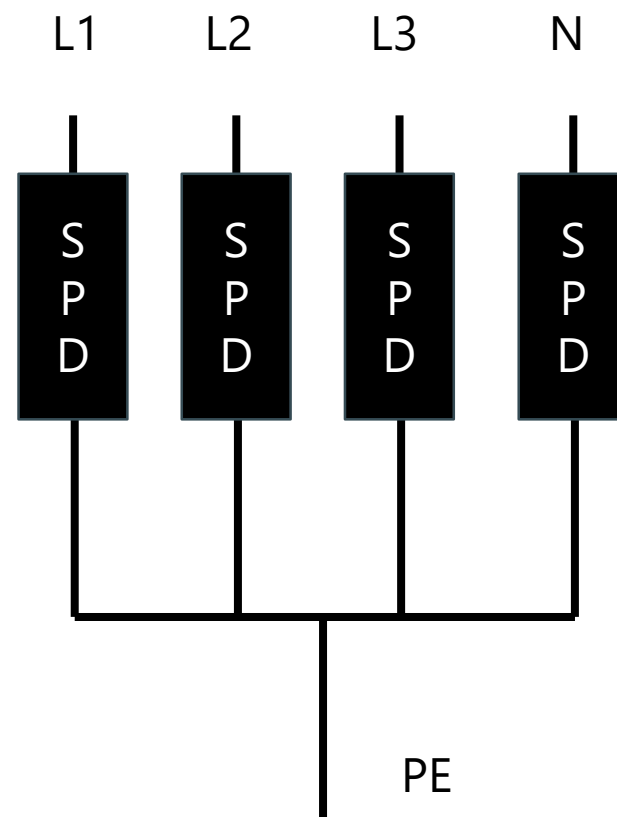
534.4.3 typy připojení

připojení typu CT1 (např. v konfiguraci 3 + 0 nebo 4 + 0): sestava SPD zajišťující mód ochrany SPD mezi každým živým vodičem a PE nebo mezi každým živým vodičem vedení a vodičem PEN.

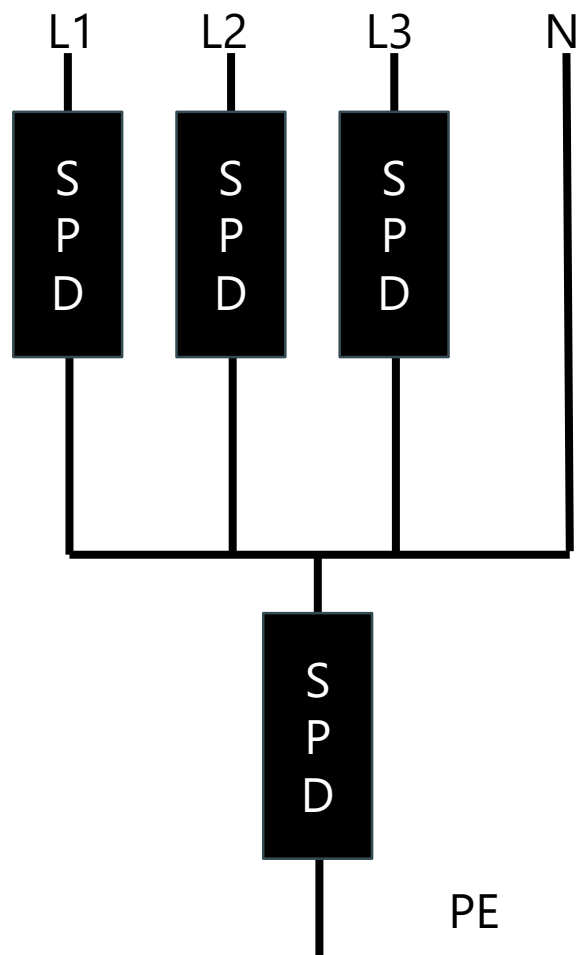
Dva příklady připojení typu CT1 pro použití ve třífázové síti jsou představeny na obrázku 534.2 a obrázku 534.3.

Připojení typu CT2 (např. v konfiguraci 3 + 1): sestava SPD zajišťující mód ochrany SPD mezi každým vodičem vedení a nulovým vodičem a mezi nulovým vodičem a PE.

Příklad připojení typu CT2 pro použití ve třífázové síti je představený na obrázku 534.4



Připojení typu CT2 (např. v konfiguraci 3 + 1): sestava SPD zajišťující mód ochrany SPD mezi každým vodičem vedení a nulovým vodičem a mezi nulovým vodičem a PE.



534.4.4.1 Obecně

Volba přepětových ochran musí být založena na následujících parametrech:

- Napětové ochranné hlavně U_p a jmenovitém impulsním napětí U_w zařízení, které má být chráněno
- Nejvyšším trvalém provozní napětí U_c to je napájecí síť TT/TN/IT
- Jmenovitém výbojovém proudu I_n a impulzním výbojovém proudu I_{imp}
- Kordinaci SPD
- Předpokládaném zkratovém proudu
- Následném proudu pro jmenovitou vypínací schopnost

Přepětové ochrany SPD musí vyhovovat požadavků umění IEC 61643 – 11

Detaily z ČSN 33 2000-5-534 ed.2

Doporučuje se, aby napětové ochranné hladiny zajišťované přepětovými ochranami nepřekračovaly 80% požadovaného jmenovitého impulsního napětí pro zařízení podle tabulky 534.1 a odpovídající kategorii přepětí II, ale nesmí v žádném případě překročit požadované jmenovité impulsní napětí zařízení.

S tímto doporučením se nemusí uvažovat, jestliže platí jeden z následujících případů:

- Kde je zařízení připojeno přímo k svorkám SPD
- Kde je již uplatněno schéma ochrany podle obrázku 534.9
- kde úbytek napětí na nadproudové ochraně ve větvi od obvodu s SPD je již vzatý v úvahu pro napětovou ochrannou hladinu U_p
- Kde je zajištěna ochrana v souladu s kategorií přepětí II, ale v daném místě je instalováno pouze zařízení kategorie přepětí III nebo IV

534.4.4.4 Volba přepětových ochran s ohledem na jmenovitý výbojový proud I_n a impulsní výbojový proud

Na začátku instalace nebo v jeho blízkosti musí přepětové ochrany vyhovovat jednomu z následujících případů, přichází v úvahu:

- Jestliže je budova chráněna před přímým úderem blesku, musí být přepětové ochrany na začátku instalace zvoleny podle 534.4.4.2 a tabulky 534.4
- V ostatních případech musí být přepětové ochrany zvoleny podle 534.4.4.1.

Další přepětové ochrany instalované ve směru toku energie od přepětové ochrany na začátku instalace nebo v jeho blízkosti musí také vyhovovat požadavků na koordinaci dle 534.4.4.5.

Přepětí v důsledku spínání mohou trvat déle a mohou obsahovat více energie než přechodná přepětí atmosférického původu. To má být rovněž uvažováno pro volbu přepětových ochran s ohledem na jmenovitý výbojový proud a impulsní výbojový proud.

534.4.4.4.2 Přepětové ochrany typu 1

Jestliže se požadují na začátku instalace nebo v jeho blízkosti přepětové ochrany typu 1, uplatňuje se jeden z následujících případů:

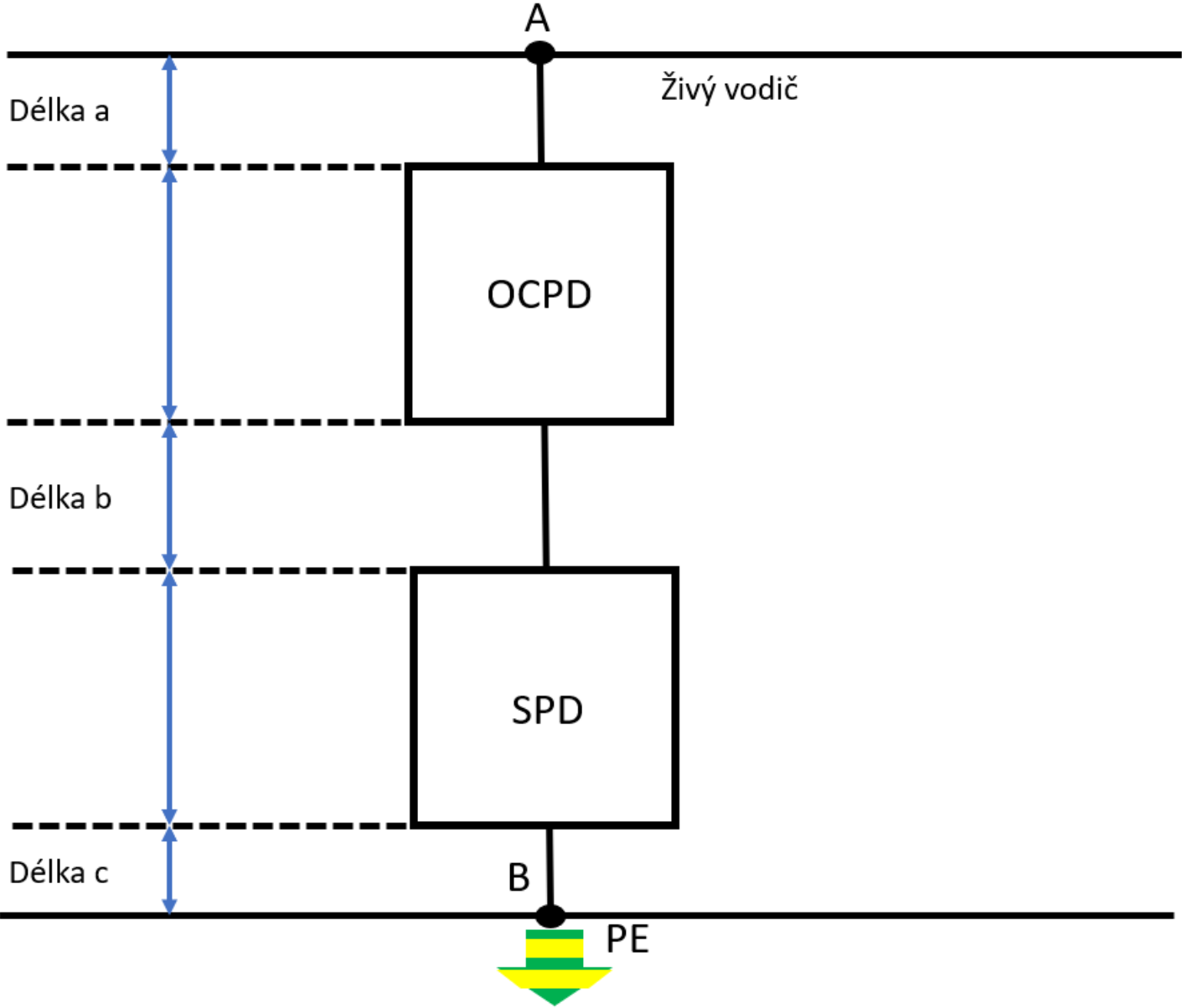
- a) Tam kde nebyla provedena analýza rizika podle EN 62 305 -2, nesmí být impulsní výboový proud I_{imp} menší než proud uvedených v tabulce 534.4:

Tabulka 534.4 – Volba výbojového proudu I_{imp} v případech, kdy je budova chráněna před přímým úderem blesku

Připojení	I_{imp} v kA			
	Napájecí síť			
	jednofázová		třífázová	
	CT1	CT2	CT1	CT2
L-N		12,5		12,5
L-PE	12,5		12,5	
N-PE	12,5	25	12,5	50
Tato tabulka se vztahuje k hladině ochrany před bleskem LPL III a IV				

b) Tam, kde je provedena analýza rizika dle EN 62305, musí impulsní proudu I_{imp} určen dle řady norem EN 62305

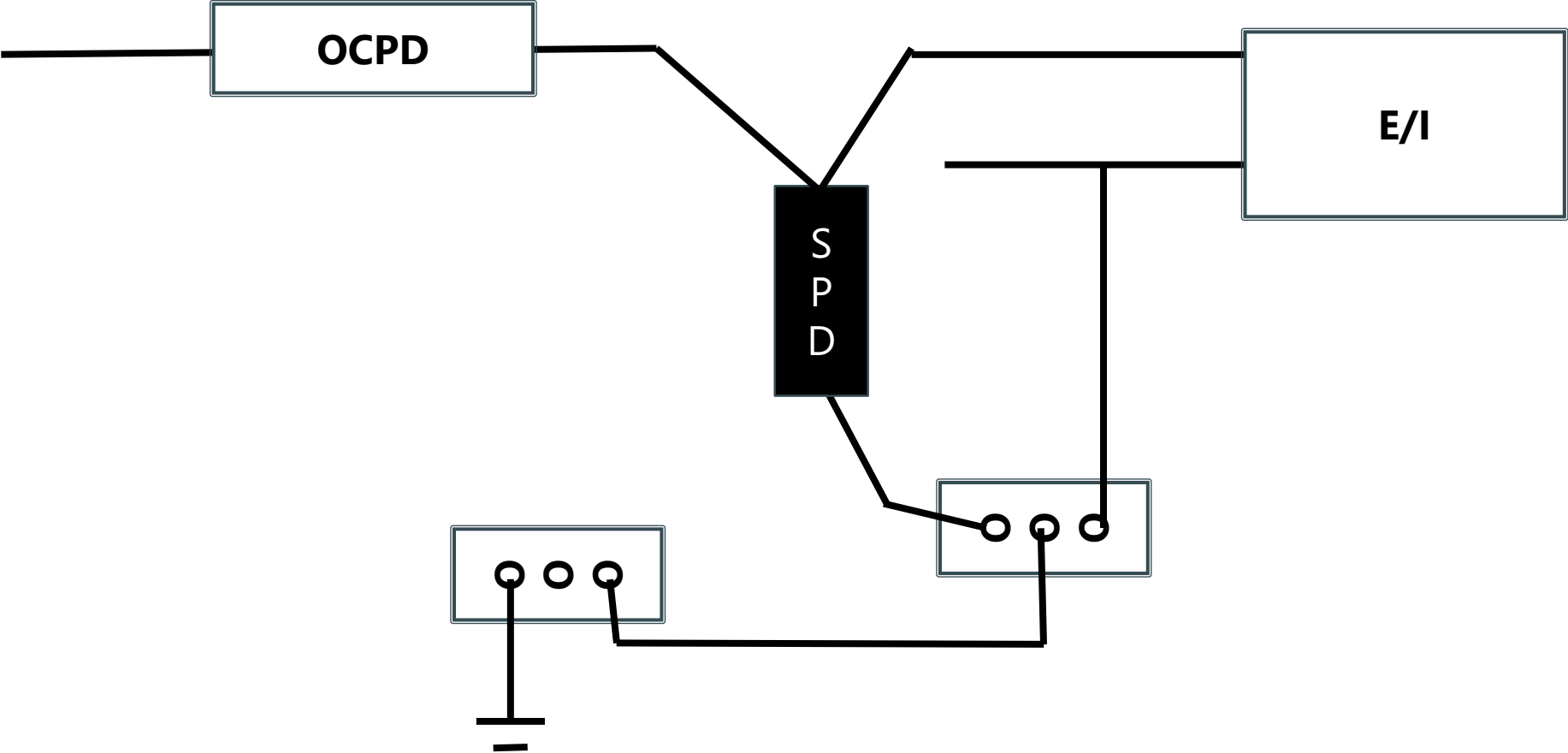
Detaily z ČSN 33 2000-5-534 ed.2



Detaily z ČSN 33 2000-5-534 ed.2

Jestliže celková délka vedení ($a + b + c$), jak je určena na obrázku 534.8 překračuje 0,5 m musí být zvolena alespoň jedna z následujících možností:

- zvolit SPD s nižší napěťovou ochrannou úrovní U_p . 1metr délky přímého kabelu, kterým protéká proud výboje 10 kA (8/20) přidává úbytek napětí okolo 1000 V
- Instalovat druhou koordinovanou SPD v blízkosti zařízení, které má být chráněno tak, aby se přizpůsobila napěťová ochranná hladina U_p jmenovitému impulznímu napětí zařízení, které má být chráněno.
- Použít instalaci znázorněnou na obrázku 534.9



534.4.9 Účinná ochranná vzdálenost přepětových ochran

Pokud je vzdálenost mezi SPD a chráněným zařízením **delší než 10 m**, měla by se zajistit doplňující ochranná opatření, jako jsou:

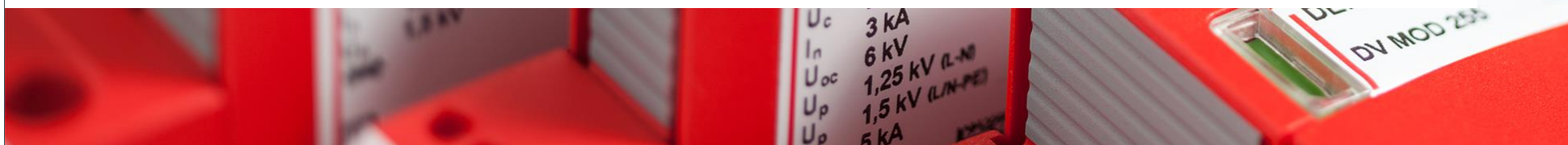
Instalovaná doplňující SPD co nejblíže k chráněnému zařízení; jeho napětová ochranná hladina U_p nesmí žádném případě překračovat požadované jmenovité impulsní napětí U_w chráněného zařízení; nebo

Použití jednobranových přepětových ochran na začátku instalace nebo v jeho blízkosti; jejich napětová ochranná hladina U_p nesmí v žádném případě překročit 50% požadovaného jmenovitého impulsního napětí U_w chráněného zařízení; toto opatření by mělo být zavedeno spolu s dalšími opatřeními, jako je použití stíněných vedení v celém chráněném obvodu; nebo

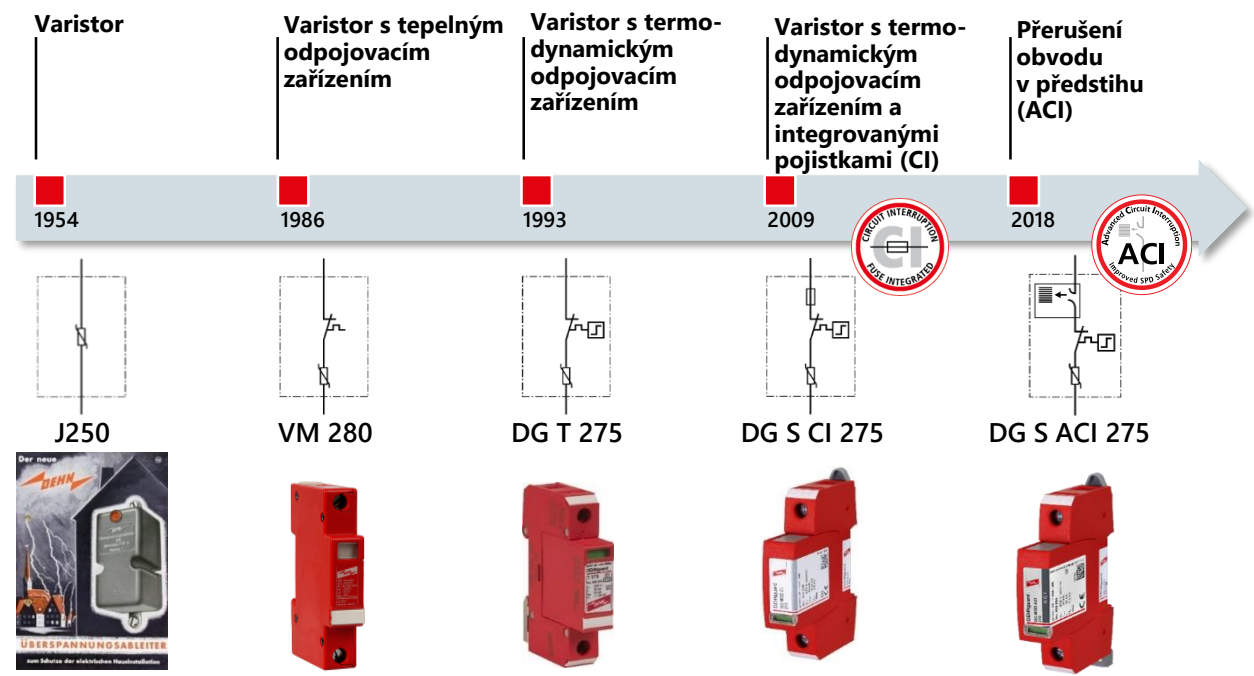
Použití dvoubranových přepětových ochran na začátku instalace nebo v jeho blízkosti; jejich napětová ochranná hladina U_p nesmí v žádném případě překračovat požadované jmenovité impulsní napětí U_w chráněného zařízení. Toto opatření by mělo být zavedeno spolu s dalšími opatřeními, jako je použití stíněných vedení v celém chráněném obvodu.



Nová technologie svodičů Advanced-Circuit-Interruption (ACI)



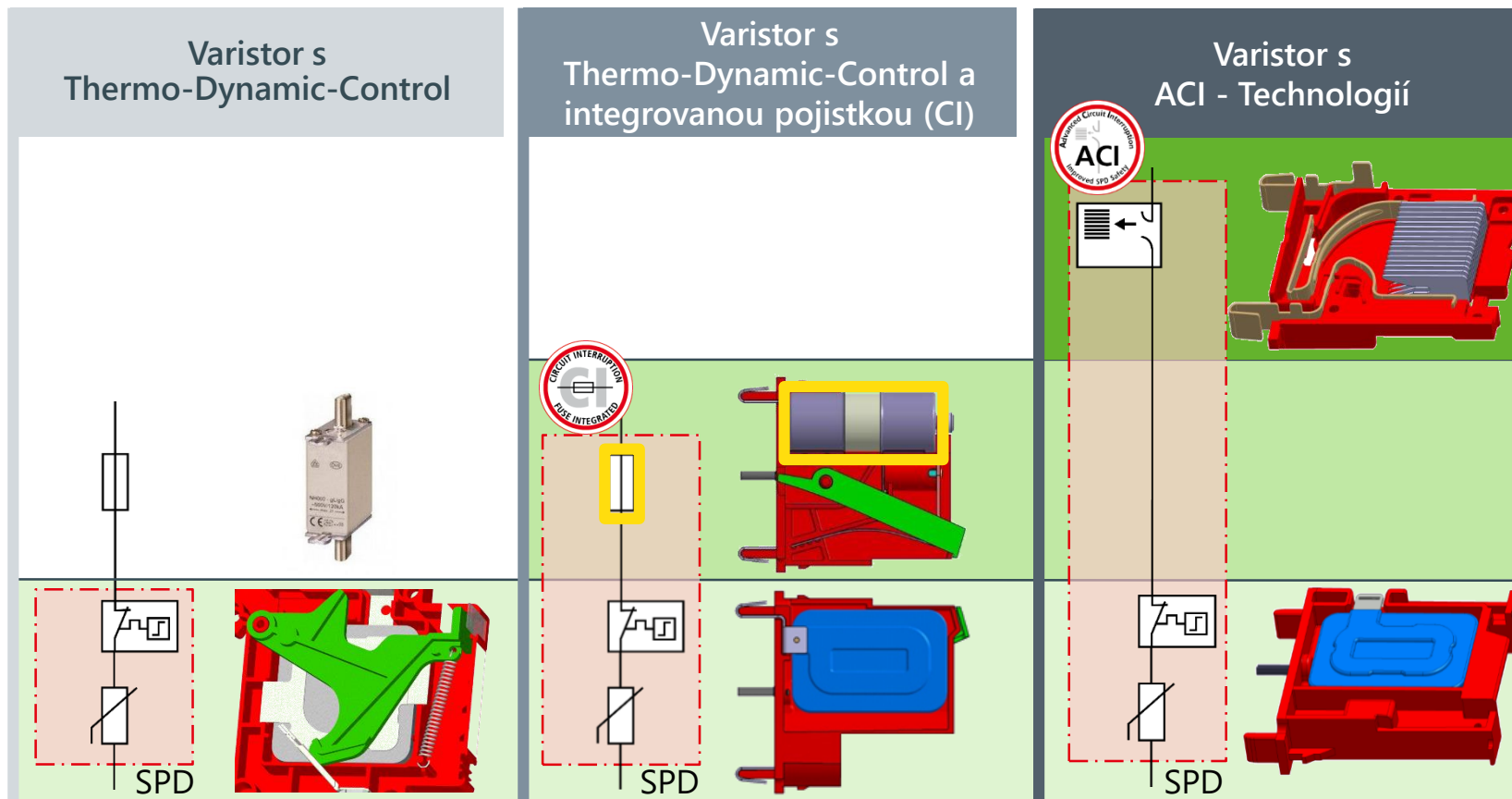
Evoluce pro zvýšení provozní bezpečnosti svodičů přepětí typu 2



ACI Advanced Circuit Interruption

04.04.17 [20170315] / 10612_D_1

Princip konstrukce různých řešení svodičů přepětí



03.07.18 [20180703] / 10615_D_1

SPD s technologií ACI – Co se zatím skrývá?

Dnes → pojistky nebo vypínač jako zálohová ochrana pro SPD.

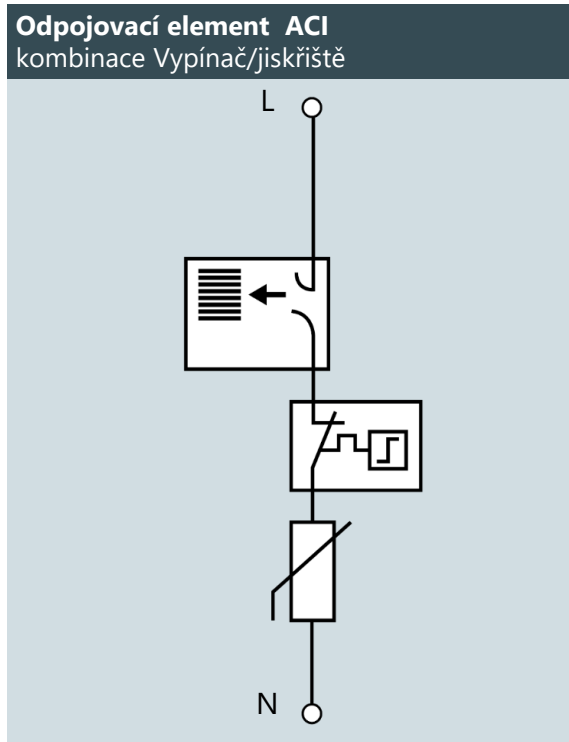
Neexistuje žádné ideální řešení ochrany, protože vysoký impulzní proud vyžaduje vždy vysokou jmenovitou hodnotu pojistky, a proto jsou pro bezpečné vypnutí nutné velmi velké poruchové / zkratové proudy.

Budoucnost: Kombinace vypínače s jiskřištěm:

- Velmi vysoká schopnost svádění impulzních proudů v provozním stavu (Ableitvorgang)
- Velmi malý poruchový proud při vypnutí na konci života

Co je technicky zatím:

- V **normalním provozu** se chová ACI jako SPD s předřazeným jiskřištěm. Je schopno přenést vysoký impulzní proud, dodatečně zajišťuje vznik žádných unikových proudů a nabízí vysokou odolnost vůči TOV
- Spínací jednotku se spínacím kontaktem. Při **vzniku poruchového/zkratového proudu** je bezprostředně sveden do zhášecí komory a uhašen. Proto může vzniknout jen velmi malý proud, který nezpůsobí žádné negativní účinky v zařízení nebo aplikaci.

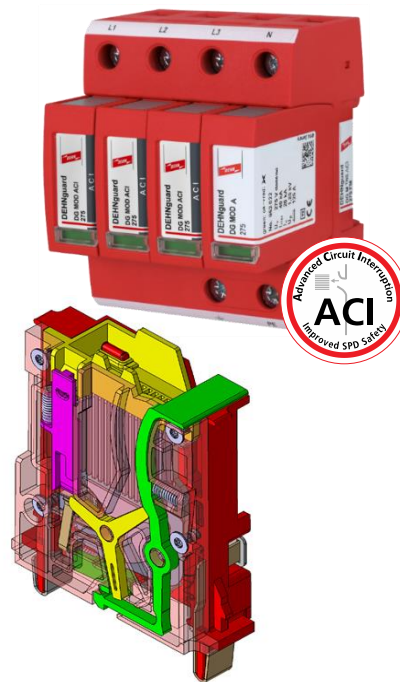


15.03.17 [20170315] / 10613_D_2

Nový svodič přepětí typu 2 pro budoucí požadavky DEHNguard M/S ACI ... 275

Kombinace jiskřiště/spínač ACI nabízí:

- Jistotu při dimenzování, díky technologii jiskřiště/spínače ACI, je výběr a instalace nezávislá na zařízení a vylučuje chybu při dimenzování.
- Pevnost TOV je zaručena také při napětí 440 V, protože varistor je chráněn novým spínacím prvkem
- Malý vypínací integrál / procházející energie (selektivita s pojistkami 35 A gG), proto je možný malý průřez připojovacích vodičů 6 mm² a žádné nežádoucí vlivy předřazených pojistek
- Žádné únikové proudy, protože je instalováno galvanické odpojení pomocí technologie ACI



15.03.17 [20170315] / 10614_D_1

Svodič přepětí SPD typu 2

DEHNguard M



DEHNguard modulární

Typ DG M TT ACI 275



ACI Advanced Circuit Interruption

Technická data	
Jmenovité napětí AC (U_N)	230/400 V
Nejvyšší trvalé napětí (U_C)	275 V
Jmenovitý impulzní proud (I_n)	20 kA 8/20 μ s
Zkratová pevnost AC (I_{SCCR})	25 kA
Dodatečné externí předjištění	Není nutné
Ochranná úroveň [L-PE] / [N-PE] (U_p)	< 1,5 kV
Min. napětí TOV	440 V
Teplotní rozsah	-40 ... +80°C
Typ	Kat.č.
DG S ACI 275 FM	952100
DG M TT 2P ACI 275 FM	952121
DG M TN ACI 275 FM	952220
DG M TNC ACI 275 FM	952330
DG M TT ACI 275 FM	952341
DG M TNS ACI 275 FM	952440
DG MOD ACI 275	952024
DG MOD A 275	952022
DG MOD H A NPE	952083

15.03.17 [20170315] / 10614_D_7

Požadavky zákazníků technologie ACI ve svodiči SPD typu 2



Jistota při dimenzování

- Žádný náklad pro výběr a dimenzování předjištění
- Žádný vliv sítě a selektivita pro nízké hodnoty předjištění (35 A)
- Vždy postačí 6 mm²
- Vysoká schopnost impulzního proudu v provozním stavu

	Standardní řešení	Technologie CI	Technologie ACI
Jistota při dimenzování	–	–	✓
Malý připojovací průřez je vždy dostatečný 6mm ²	–	–	✓
Zvýšená životnost vlivem vysoké pevnosti TOV a nulovým únikovým proudům	–	–	✓
Kontrola svodiče SPD	–	✓	✓
Více místa v rozváděči	–	✓	✓
Úspora extérního předjištění	–	✓	✓
Thermo-dynamická kontrola	✓	✓	✓
Ochranný účinek svodiče typu 2	✓	✓	✓



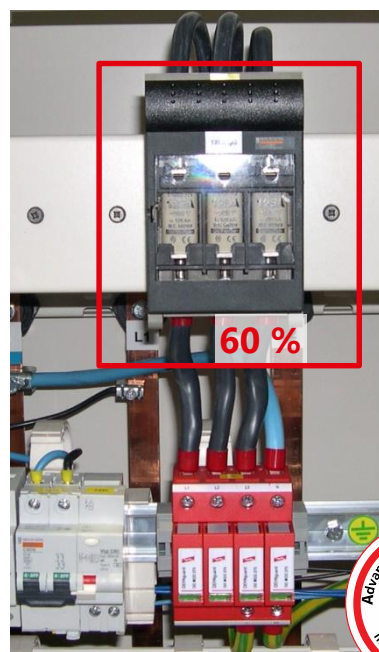
Njevyšší disponibilita zařízení ACI

20.03.17 [20170315] / 10615_D_1

Zákaznický příznivá technologie ACI ve svodiči SPD typu Typ 2

Úspora místa

- Více místa v rozváděči – cca 60 % úspory místa v rozváděči, protože není potřeba dodatečných pojistek
- Úspora nákladů – méně materiálu a montážního času



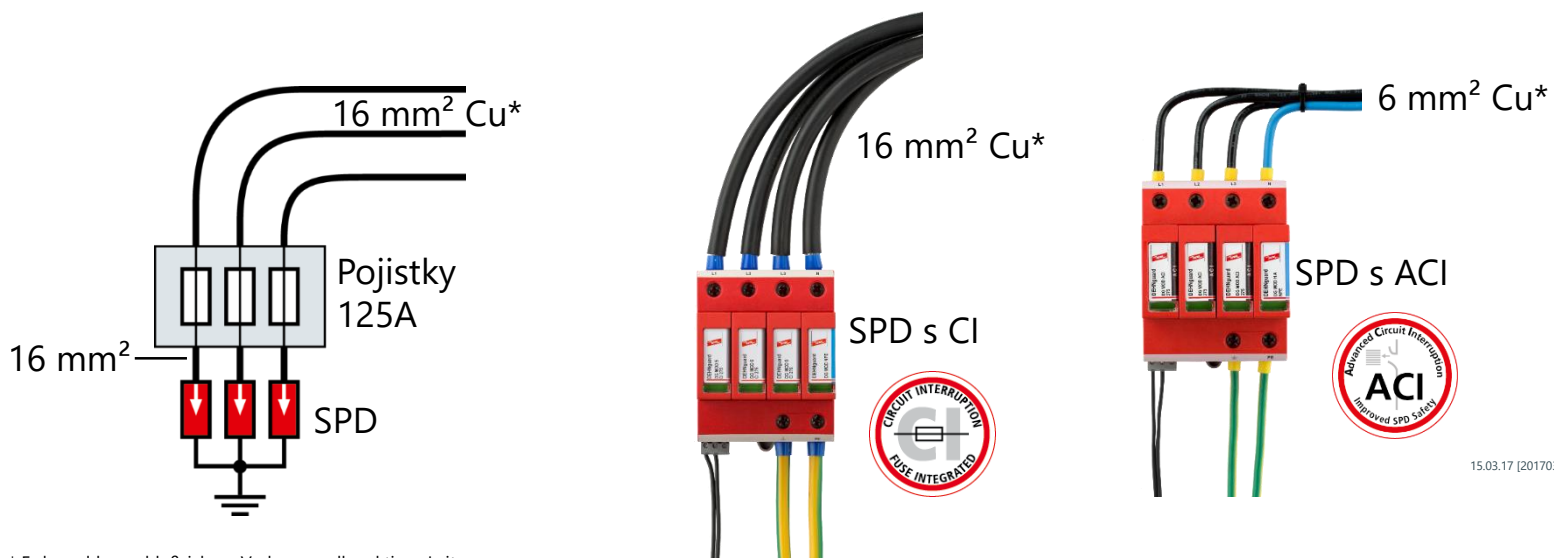
20.03.17 [20170315] / 10615_D_2

Zákaznický příznivá technologie ACI ve svodiči SPD typu Typ 2



Jednoduchá instalace

- Odpadá instalace externího předjištění
- Malý vypínací integrál vypínací jednotky ACI, malý připojovací průřez $\geq 6 \text{ mm}^2$
- Jednoduché prodrátování – je jednoduše splněn požadavek na celkovou délku přívodních vodičů podle ČSN 33 2000-5-534, protože není potřeba instalovat pojistky, menší ohyby a s tím spojená kratší délka vodičů



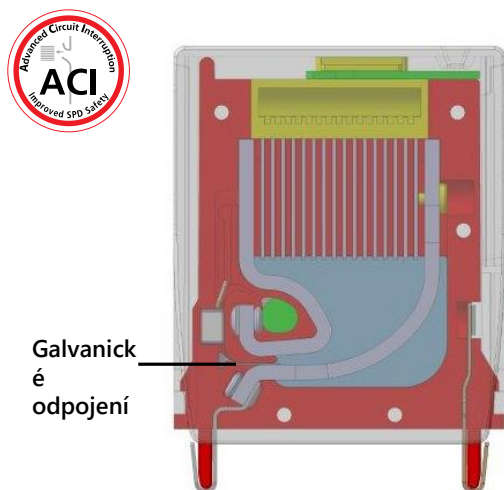
* Erd- und kurzschlußsichere Verlegung aller aktiven Leiter

15.03.17 [20170315] / 10615_D_3

Zákaznický příznivá technologie ACI ve svodiči SPD typu Typ 2

Nulové únikové proudy vlivem galvanického odpojení

- Žádný problém s životností život v sítích s výraznými výkyvy napětí
- Žádné zestárnutí vlivem provozních a únikových proudů
- Delší životnost a s tím spojená komplexní ochrana
- Opakující se periodické rušení v síti nezpůsobí zestárnutí SPD (špičky, vrcholové hodnoty, harmonické např. v síti s měniči)
- Žádný útlum přenosového signálu při komunikaci (PLC) na síti NN – řídicích signálů, Ethernet přes PLC atd.



20.03.17 [20170315] / 10615_D_4

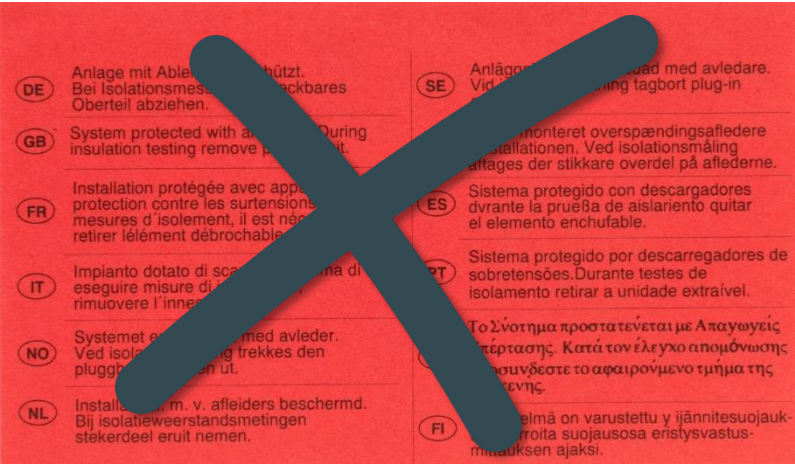


04.04.17 [20170315] / 10613_D_3

SPD s ACI Technologií

Měření izolačního stavu

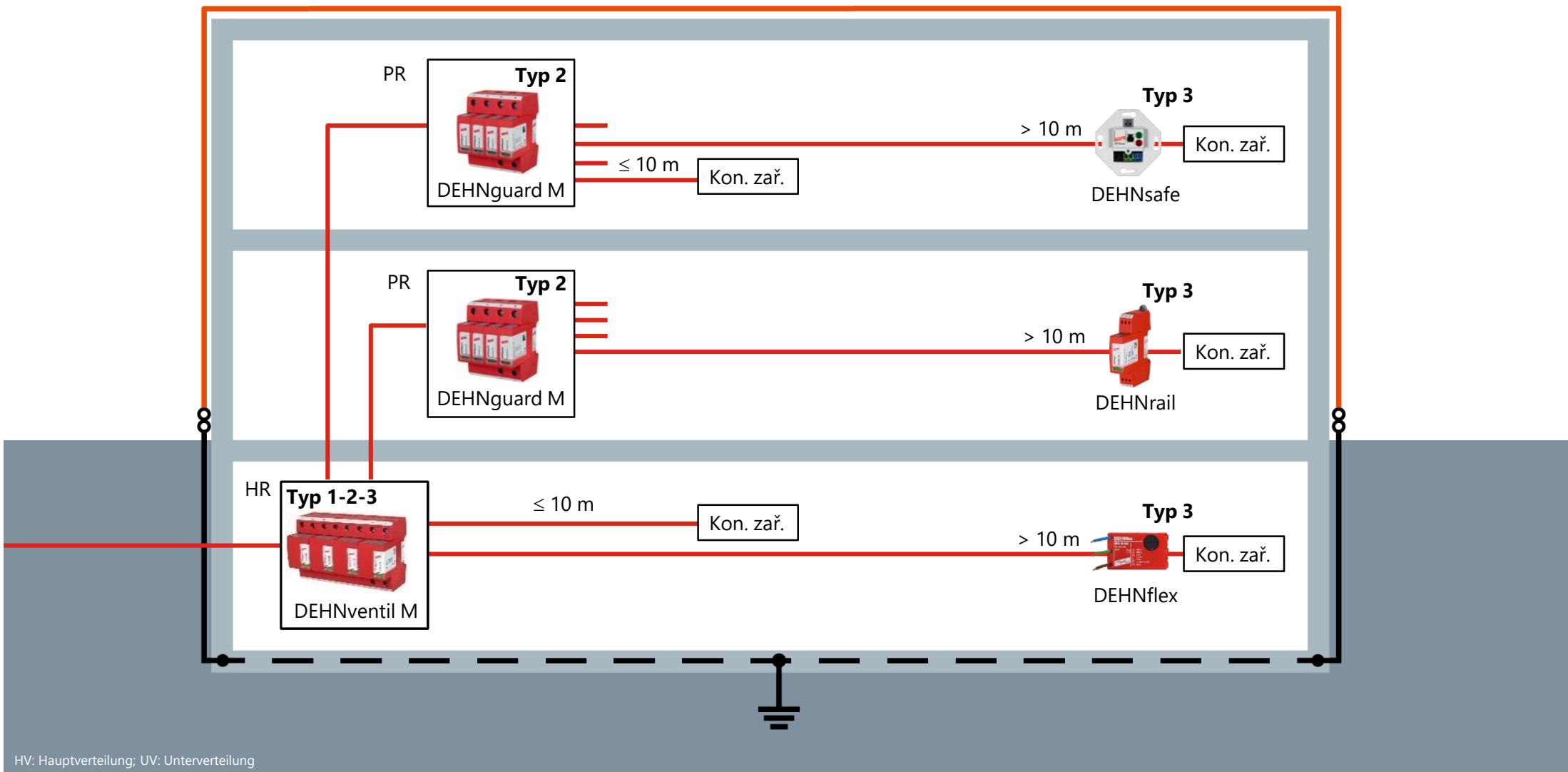
Při měření již není potřeba vytahovat moduly



Není nutné

Použití ochran před přepětím v průmyslovém objektu

Průmyslový objekt



HV: Hauptverteilung; UV: Unterverteilung



Jan Hájek

DEHN s.r.o.

+420 737 246 347

www.dehn.cz

e-mail info@dehn.cz

jan.hajek@dehn.cz





DEHN chrání!

Děkuji Vám za pozornost!