

PŘÍRUČKA

Fotovoltaické systémy
Ochrana před přepětím



Proč chránit?

Ochrana životního prostředí a rostoucí ceny energií přímo vedou k využívání obnovitelných zdrojů energie. Nejčastěji používaný obnovitelný zdroj energie je přeměna slunečního záření na elektrickou energii pomocí fotovoltaických (PV) článků. PV aplikace jsou schopny zajistit buď úplnou nebo částečnou nezávislost na napájecí síti.

PV aplikace se s ohledem na potřebu největšího možného vyráběného výkonu elektrické energie stávají velmi rozsáhlými instalacemi, a tím se významně zvyšuje riziko výskytu přepětí způsobené zejména indukovaným napětím. Proto je potřeba chránit před přepětím zejména citlivé polovodičové prvky například ve frekvenčních měničích, popř. v dalších připojených zařízeních.

Příčiny poškození zařízení v PV instalacích z důsledku přepětí mohou být způsobeny:

- přímým úderem blesku do vnější ochrany před bleskem (LPS) nebo úderem blesku v blízkosti PV instalace
- přímým úderem blesku do vedení napájecí sítě, indukci od nepřímého úderu blesku do vedení nebo spínacím přepětím v síti
- přenesením z blízké distribuční nebo přenosové sítě vlivem atmosférického přepětí nebo operací a poruch v síti
- změnami elektrického pole za bouřky

Co chránit?

- Měnič ze strany stejnosměrného napětí
- Měnič ze strany střídavého napětí
- Zavlečení přepětí do budovy

- Signalizační linky (měření teploty, rychlosti větru, ...) vstupující do kontrolního systému PV aplikace
- Datová komunikace s PV aplikací a v PV aplikaci (Ethernet, RS-485, ...)

Jak chránit?

Návrhem PV aplikací a jejich ochrany před přepětím se zabývají tyto normy:

- ČSN 33 2000-7-712 ed. 2 (Elektrické instalace nízkého napětí – Část 7-712: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Fotovoltaické (PV) systémy)
- ČSN CLC/TS 51643-32 (Ochrany před přepětím nízkého napětí – Část 32: Ochrany před přepětím připojené na DC straně fotovoltaických instalací – Zásady výběru a použití).

ČSN CLC/TS 51643-32 řeší použití ochrany před přepětím (SPD), nahrazuje normu ČSN CLC/TS 50539-12, a účinně řeší ochranu před přepětím.

Při provádění PV instalace platí známá pravidla jako:

- minimalizace smyček
- provedení pospojování

V praxi se lze setkat s několika typy fotovoltaických aplikací, jejichž ochranu před přepětím naleznete na dalších stranách.

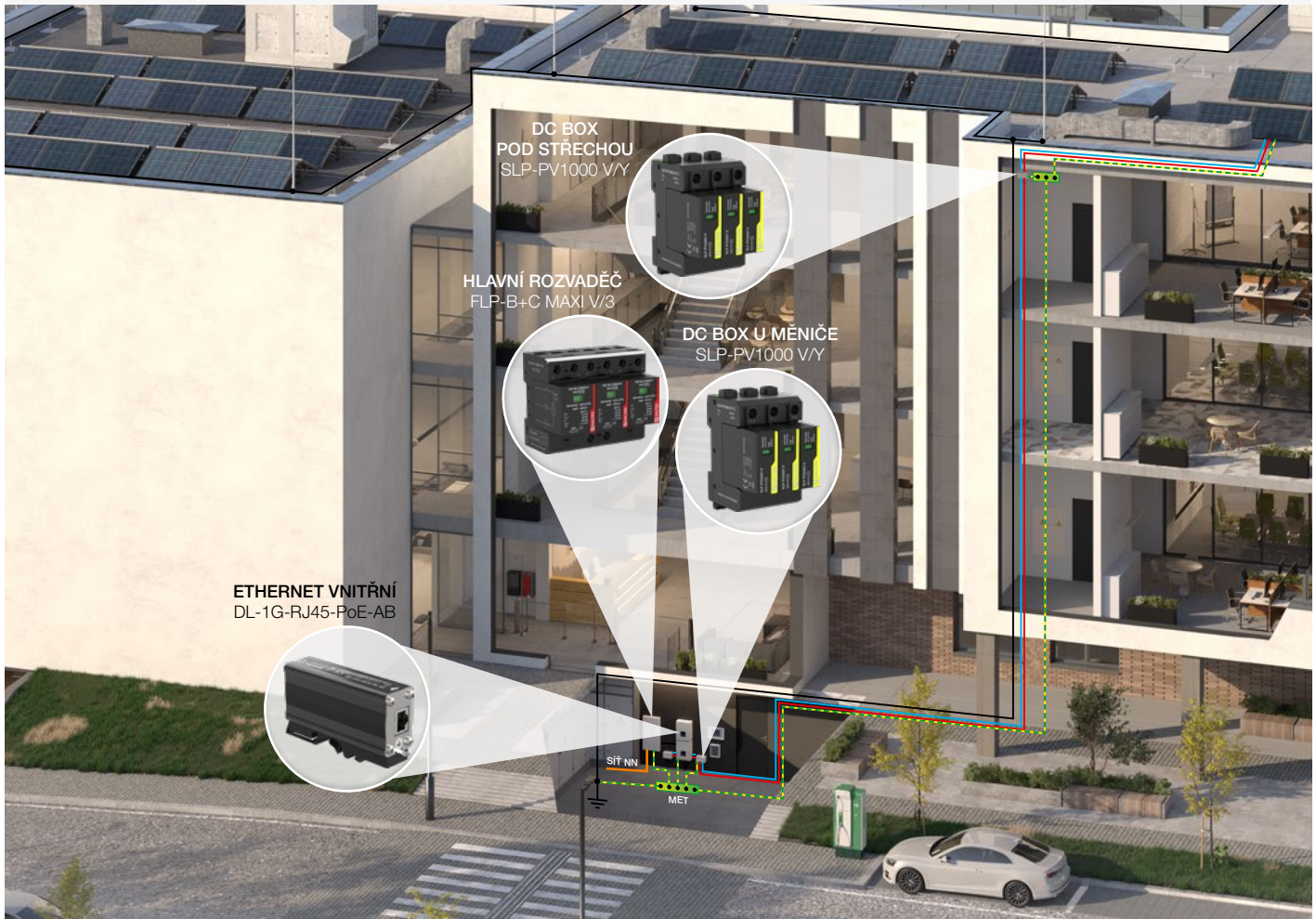


PV instalace na střeše

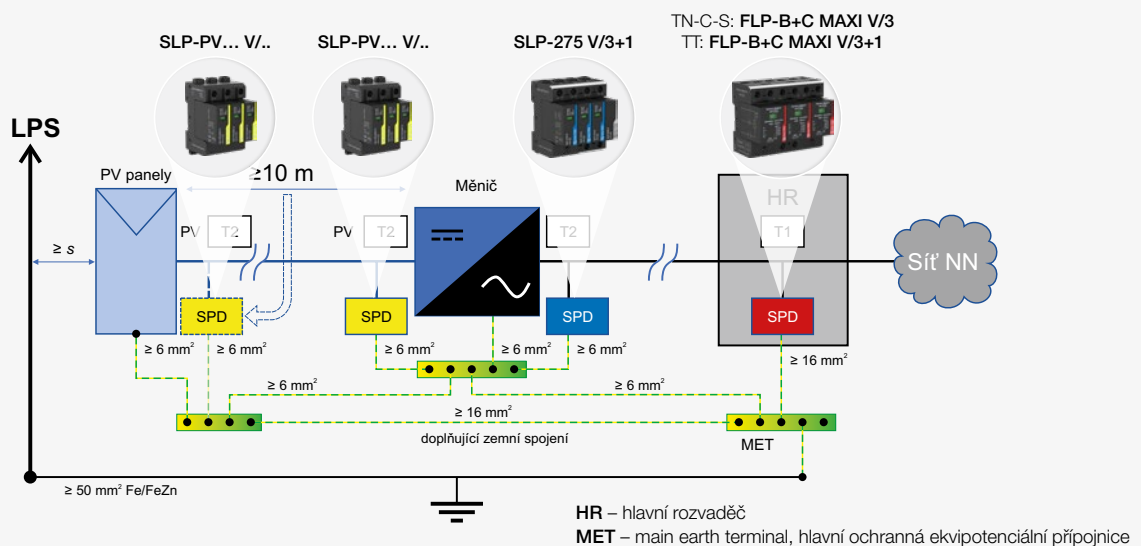
PV instalace na střeše s vnější LPS¹⁾ – dodržená dostatečná vzdálenost (s)

- Chrání se zejména měnič
- Při vzdálenostech PV řetězců (PV stringů) 10 a více metrů od SPD instalované u měniče se zároveň doporučuje SPD u PV řetězce.
- U izolovaného (oddáleného) hromosvodu je společný bod LPS a pospojování vnitřní elektrické instalace pouze připojení na zemnič.

■ Orientační schéma PV instalace a ochrany před přepětím



■ Blokové schéma PV instalace a ochrany před přepětím

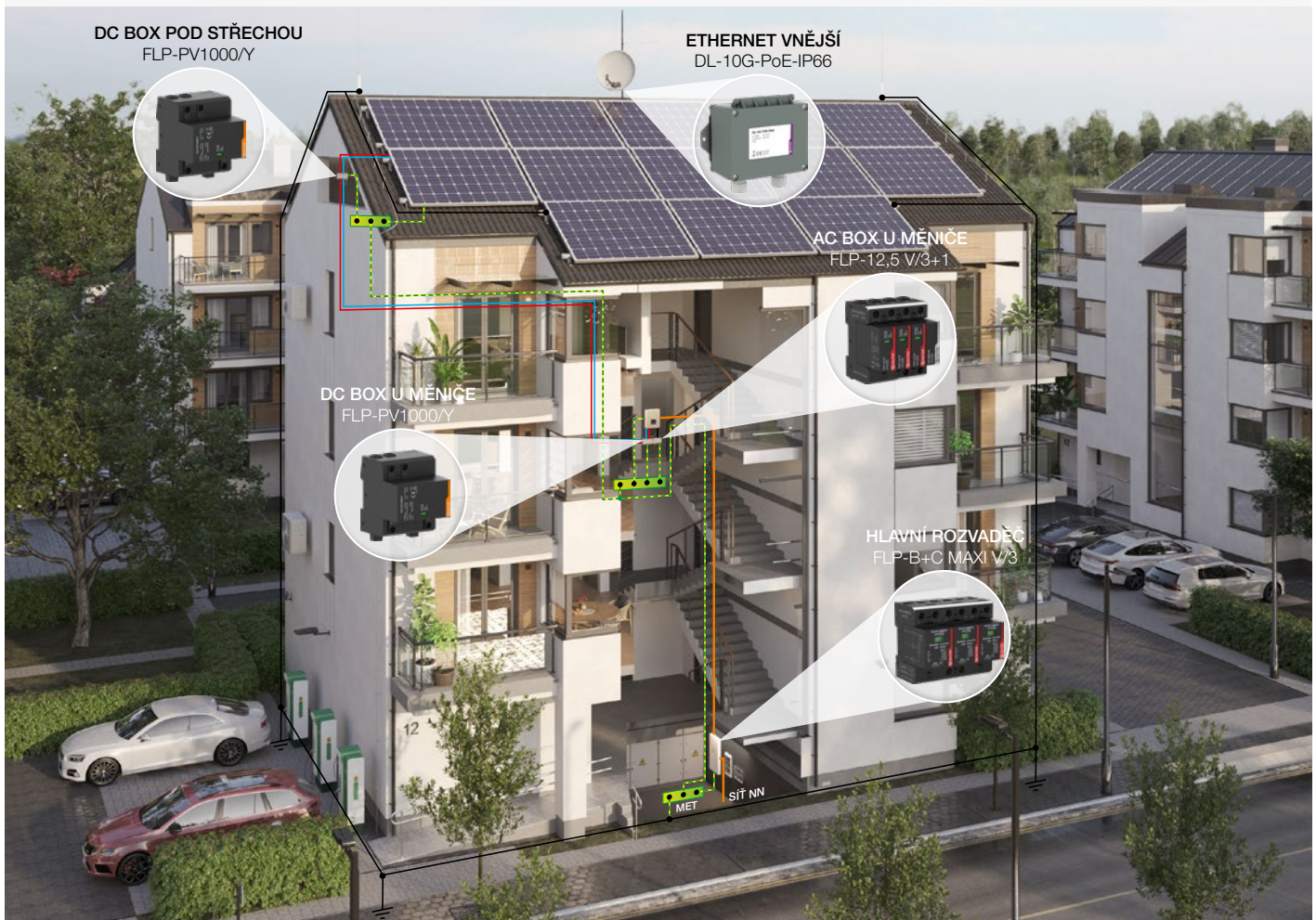


¹⁾ LPS – Lightning protection system – vnější ochrana před bleskem (hromosvodná soustava)

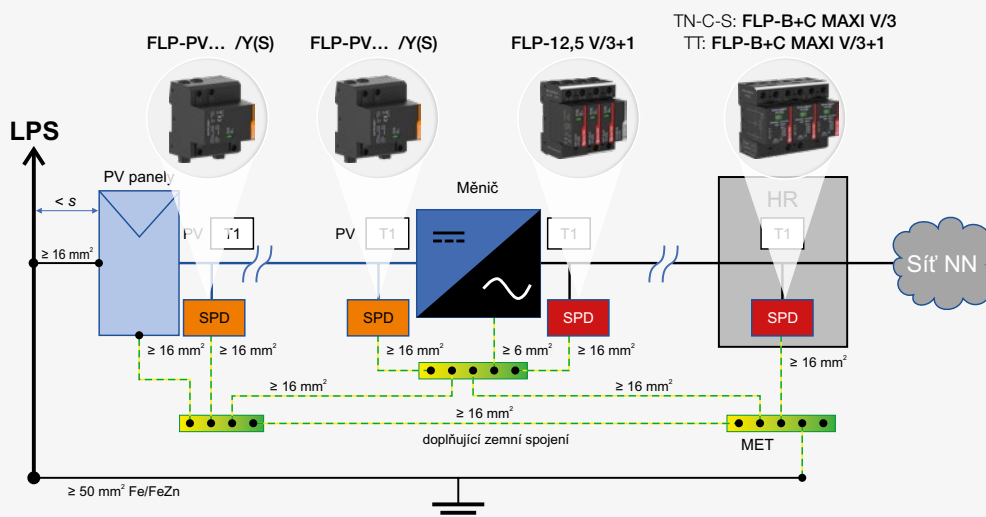
PV instalace na střeše s vnější LPS – nedodržená dostatečná vzdálenost (s)

- Chrání se zejména měnič
- Při nedodržené dostatečné přeskové vzdálenosti se musí spojovat rámy PV panelů s LPS.
- V tomto případě se musí použít SPD typu 1, která musí být instalována jak na DC straně měniče, tak u PV řetězce.

- Orientační schéma PV instalace a ochrany před přepětím



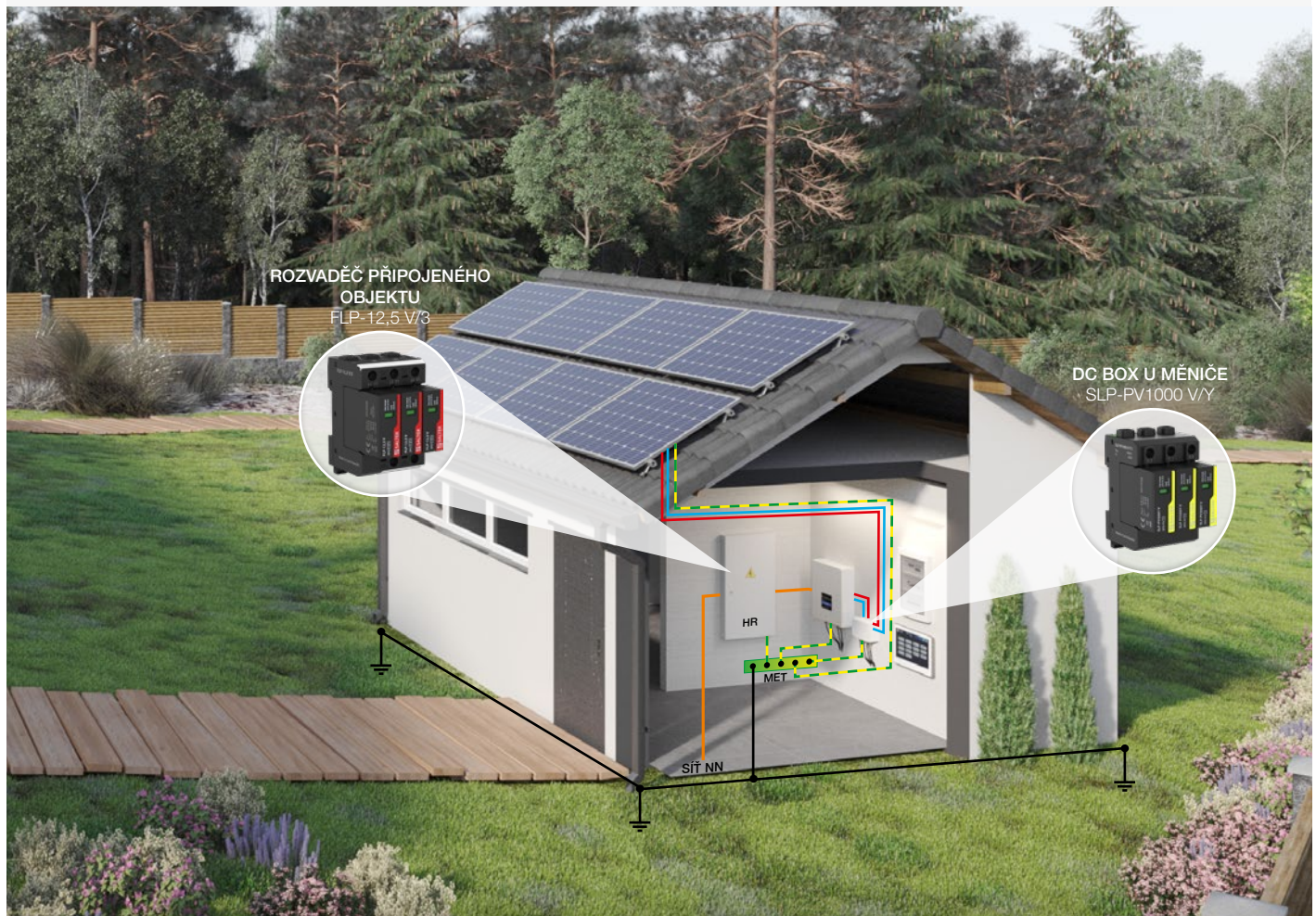
- Blokové schéma PV instalace a ochrany před přepětím



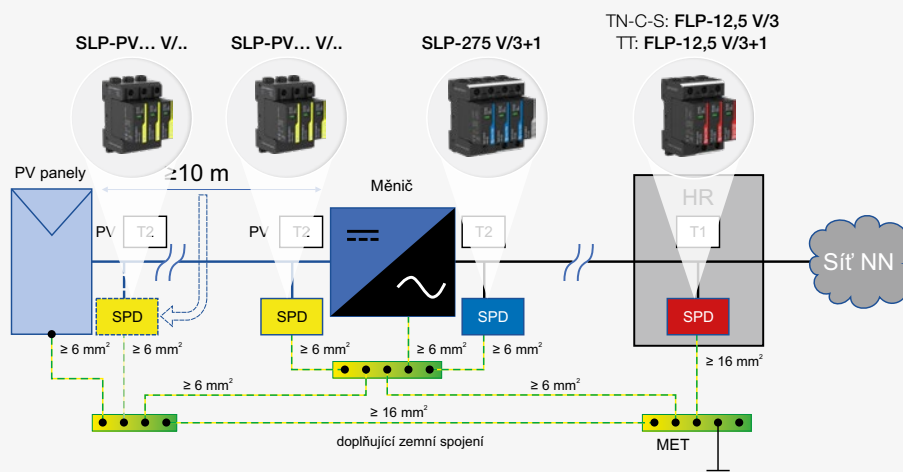
PV instalace na střeše²⁾ bez vnější LPS

- Chrání se zejména měnič
- Při vzdálenostech PV řetězců (PV stringů) 10 a více metrů od SPD instalované u měniče se zároveň instaluje SPD u PV řetězce.

- Orientační schéma PV instalace a ochrany před přepětím



- Blokové schéma PV instalace a ochrany před přepětím



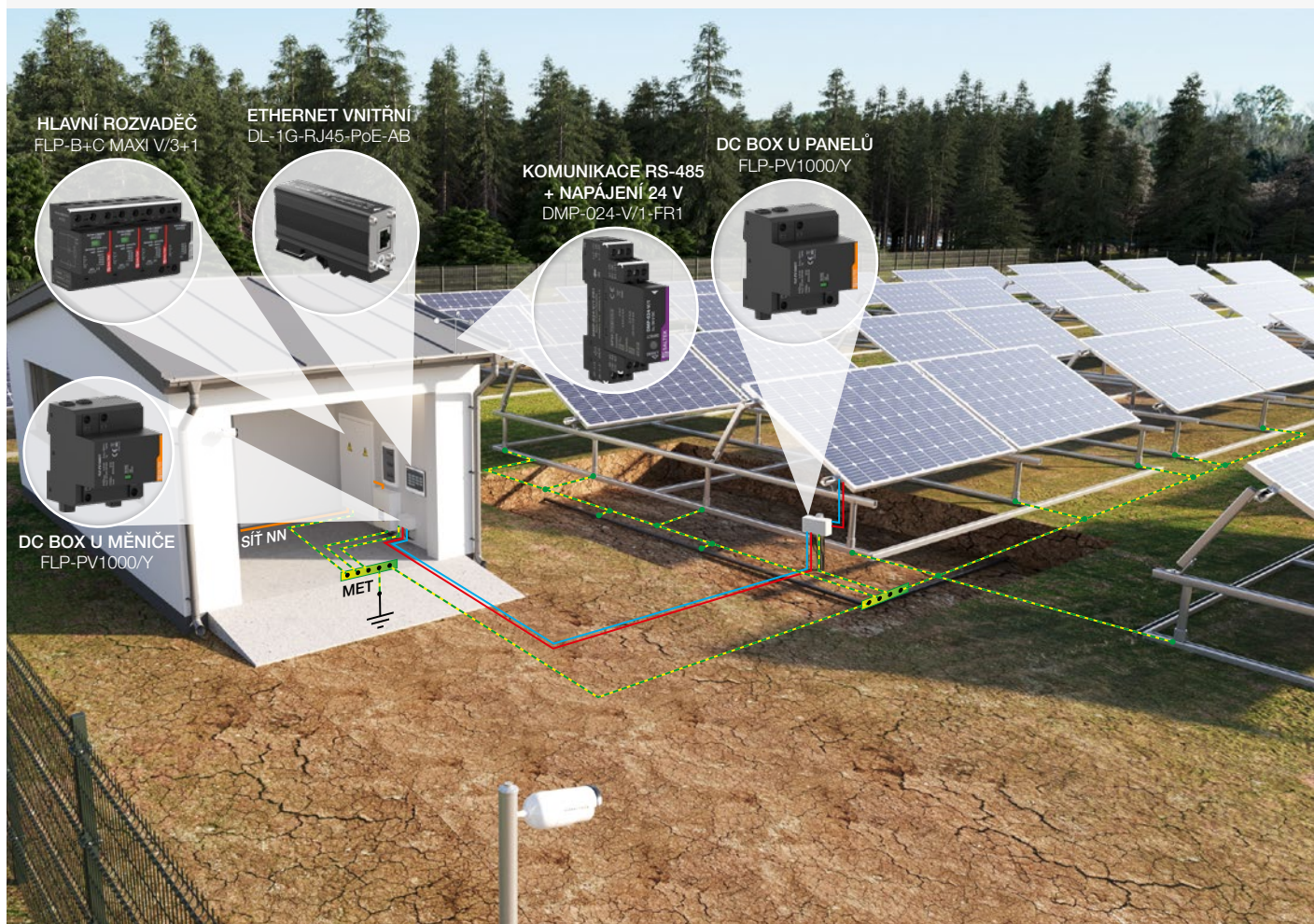
²⁾ Může být i jinde na konstrukci budovy, např. na zdi

PV instalace na volném prostranství

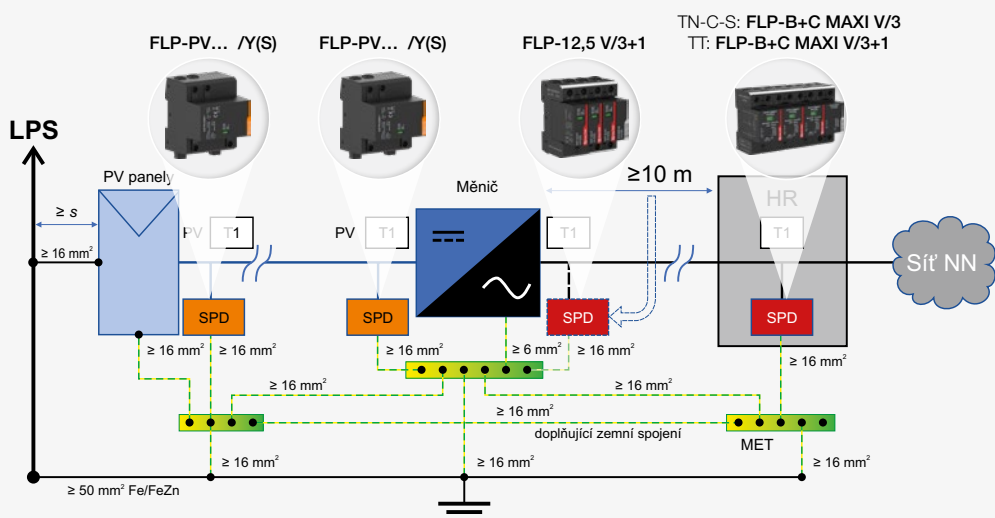
PV instalace na volném prostranství (poli) s centrálním měničem

- U PV aplikace na volném prostranství má být provedeno vícenásobné a mřížové uzemnění.
- Pokud není dodržena bezpečná přesková vzdálenost, musí být konstrukce PV panelů připojena k LPS.
- V tomto případě se musí použít SPD typu 1, která musí být instalována jak na DC straně měniče, tak u PV řetězce.

- Orientační schéma PV instalace a ochrany před přepětím



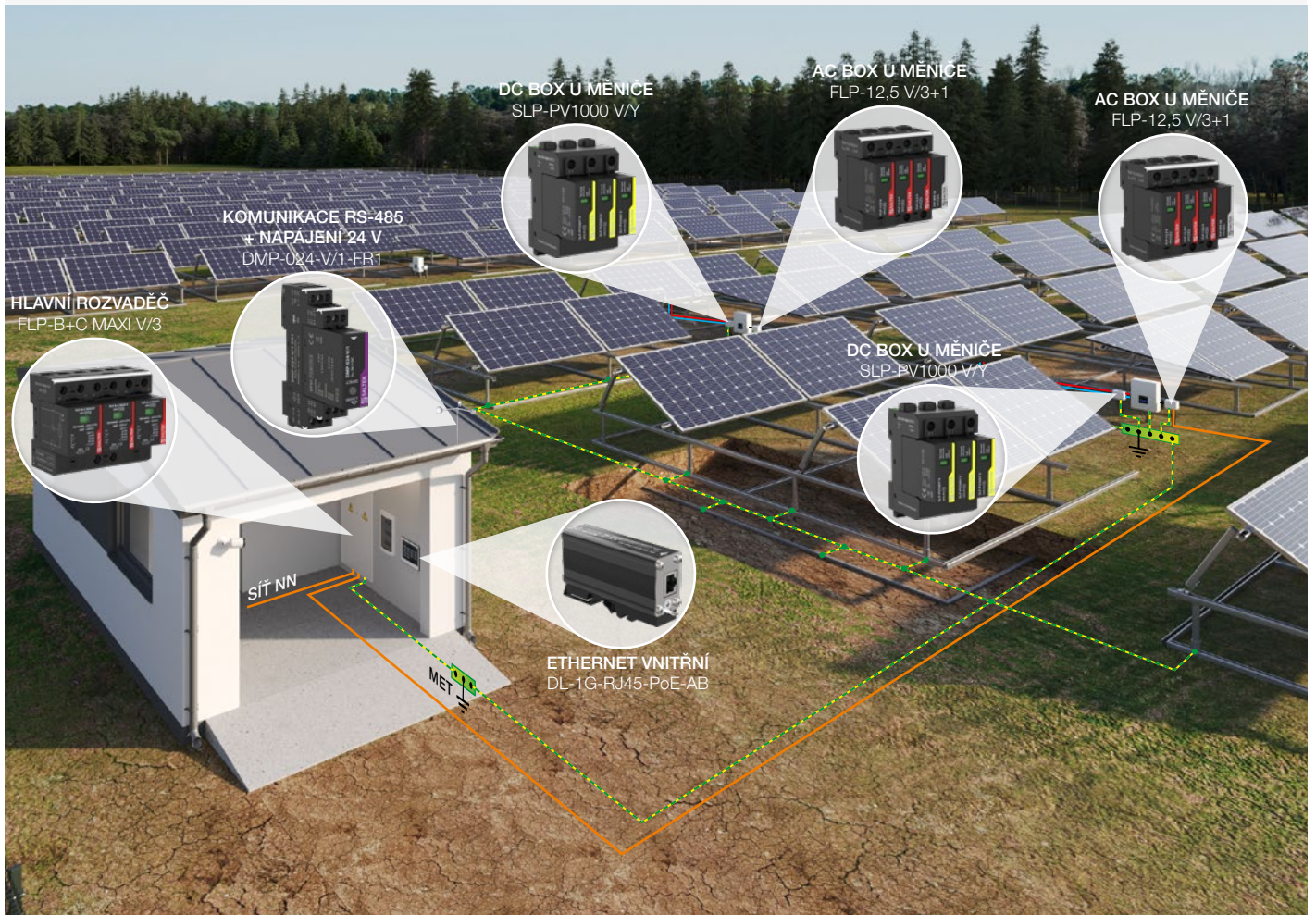
- Blokové schéma PV instalace a ochrany před přepětím



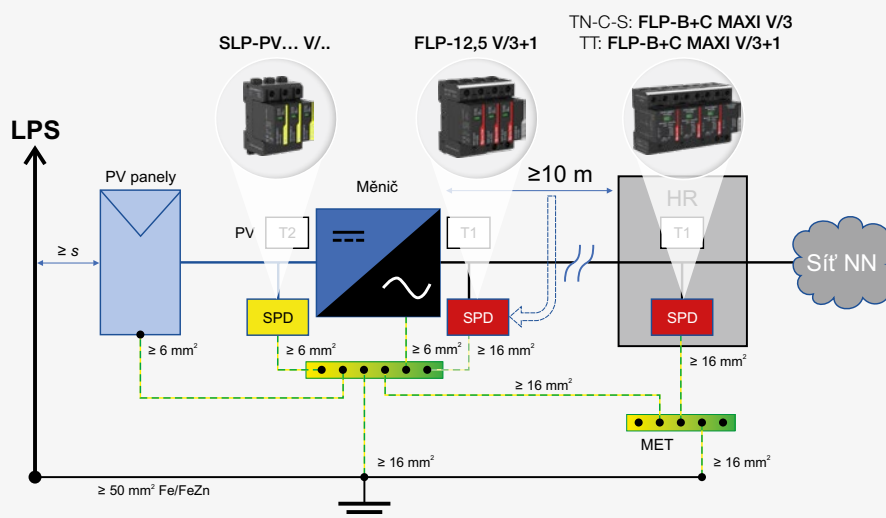
PV instalace na volném prostranství (poli) s decentralizovanými měniči

- U PV aplikace na volném prostranství má být provedeno vícenásobné a mřížové uzemnění.
- Měniče jsou umístěny přímo u PV stringů
- Na DC straně měniče se instaluje SPD typu 2, případně typu 1+2; na AC straně se instaluje SPD typu 1+2

- Orientační schéma PV instalace a ochrany před přepětím



- Blokové schéma PV instalace a ochrany před přepětím



Ostrovní PV systém

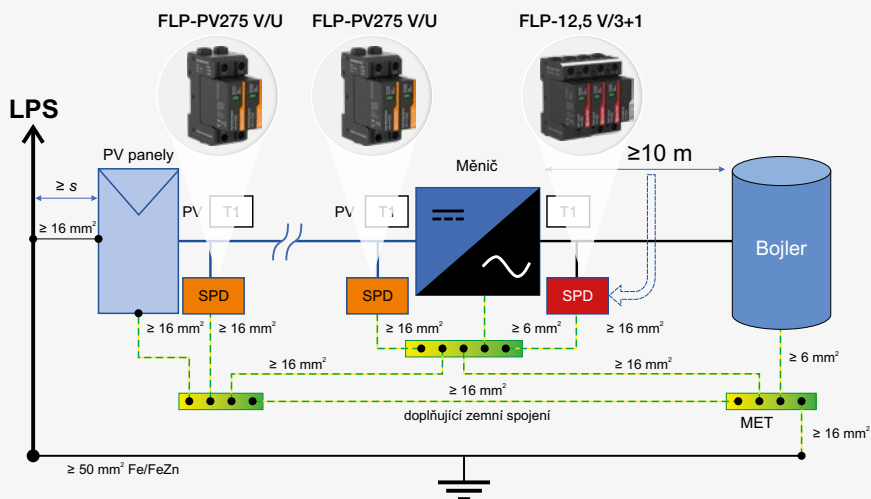
Nedodržená dostatečná přeskoková vzdálenost (s)

- Pro napájení menších zařízení do 230 V, např. pro ohřev vody, vytápění, pohon zahradního zavlažování apod.
- Chrání se zejména měnič
- Pokud je nedodržena dostatečná přeskoková vzdálenost, musí se spojovat rámy PV panelů s LPS.
- V tomto případě musí být použita SPD typu 1, která musí být instalována jak na DC straně měniče, tak u PV panelů.

- Orientační schéma PV instalace a ochrany před přepětím



- Blokové schéma PV instalace a ochrany před přepětím



Doporučené ochrany pro PV aplikace

DC strana

FLP-PV1000/Y

Svodič bleskových proudů a přepětí pro montáž na DC straně PV instalace. Ochrana PV instalací s LPS a nedodrženou bezpečnou přeskokovou vzdáleností. Optimalizované řešení pro všechny typy PV instalací. V nabídce také FLP-PV550 V/U a FLP-PV1500/Y. Všechny typy FLP-PV jsou v nabídce i ve verzi s dálkovou signalizací.

SPD typu	Zapojení	$U_{CPV}^{2)}$	I_{imp} (10/350 μ s)	I_n (8/20 μ s)	I_{max} (8/20 μ s)	Dálková signalizace	Objednací číslo
T1, T2	Y	1 000 V DC	12,5 kA	20 kA	40 kA	Ne	A04201

$$^2)U_{CPV} \geq 1,2 \times U_{OCSTC}$$

FLP-PV275 V/U

Svodič bleskových proudů a přepětí pro montáž na DC straně PV instalace. Ochrana PV instalací s LPS a nedodrženou bezpečnou přeskokovou vzdáleností. Optimalizované řešení pro všechny typy PV instalací. Navrženo primárně pro mikro PV systémy například pro ohřev vody. Minimální rozměry.

SPD typu	Zapojení	$U_{CPV}^{2)}$	I_{imp} (10/350 μ s)	I_n (8/20 μ s)	I_{max} (8/20 μ s)	Dálková signalizace	Objednací číslo
T1, T2	U	280 V DC	25 kA	30 kA	60 kA	Ne	A07407

$$^2)U_{CPV} \geq 1,2 \times U_{OCSTC}$$

SLP-PV1000 V/Y

Svodič přepětí pro montáž na DC straně PV instalace. Ochrana PV instalací s LPS a dodrženou bezpečnou přeskokovou vzdáleností nebo bez LPS. V nabídce také SLP-PV170 V/U, SLP-PV500 V/U, SLP-PV700 V/Y, SLP-PV1500 V/Y. Všechny typy SLP-PV jsou v nabídce i ve verzi s dálkovou signalizací.

SPD typu	Zapojení	$U_{CPV}^{2)}$	I_n (8/20 μ s)	I_{max} (8/20 μ s)	Dálková signalizace	Objednací číslo
T2	Y	1 020 V DC	15 kA	40 kA	Ne	A04302

$$^2)U_{CPV} \geq 1,2 \times U_{OCSTC}$$

AC strana

FLP-B+C MAXI V/3

Pro soustavu TN-C nebo TN-C-S. Svodič bleskových proudů. Montáž na začátku instalace (např. do hlavních rozvaděčů) pro budovy s hromosvodem (LPS).

SPD typu	Zapojení	Vhodný pro síť	U_c	I_{imp} (10/350 μ s)	I_n (8/20 μ s)	I_{max} (8/20 μ s)	Dálková signalizace	Objednací číslo
T1 + T2	3+0	TN-C	260 V AC	25 kA	30 kA	60 kA	Ne	A05093

FLP-B+C MAXI V/3+1

Pro soustavu TT. Svodič bleskových proudů. Montáž na začátku instalace (např. do hlavních rozvaděčů).

SPD typu	Zapojení	Vhodný pro síť	U_c	I_{imp} (10/350 μ s)	I_n (8/20 μ s)	I_{max} (8/20 μ s)	Dálková signalizace	Objednací číslo
T1 + T2	3+1	TT	260 V AC	25 kA	30 kA	60 kA	Ne	A05096

FLP-12,5 V/3

Pro soustavu TN-C. Svodič pro montáž na začátku instalace (např. do hlavních rozvaděčů) pro budovy s hromosvodem (LPS).

SPD typu	Zapojení	Vhodný pro síť	U_c	I_{imp} (10/350 μ s)	I_n (8/20 μ s)	I_{max} (8/20 μ s)	Dálková signalizace	Objednací číslo
T1, T2	3+0	TN-C	275 V AC	12,5 kA	30 kA	60 kA	Ne	A03425

FLP-12,5 V/3+1

Pro soustavu TN-S nebo TT. Svodič pro montáž před měnič na AC straně v případech s rizikem částečných bleskových proudů v daném místě.

SPD typu	Zapojení	Vhodný pro síť	U_c	I_{imp} (10/350 μ s)	I_n (8/20 μ s)	I_{max} (8/20 μ s)	Dálková signalizace	Objednací číslo
T1, T2	3+1	TT	275 V AC	12,5 kA	30 kA	60 kA	Ne	A03427

SLP-275 V/3+1

Pro soustavu TN-S nebo TT. Svodič pro montáž před měnič na AC straně.

SPD typu	Zapojení	Vhodný pro síť	U_c	I_n (8/20 μ s)	I_{max} (8/20 μ s)	Dálková signalizace	Objednací číslo
T2	3+1	TT	275 V AC	20 kA	40 kA	Ne	A01946

Doporučené ochrany pro PV aplikace

Komunikace

DMP-024-V/1-FR1

Pro moderní inteligentní senzory. Kombinace dvoustupňové přepětové ochrany dvoužilových signálových linek v datové části (např. RS-485) a přepětové ochrany pro malé napětí v části napájení (např. 24 V).

Umístění	Počet linek	U_c	I_L (komunikace)	I_L (napájení)	I_n (C2)	U_p (C3) žíla-žíla	Plovoucí	Objednací číslo
ST 2+3	1	36 V DC	1 A	16 A	20 kA	46 V	Ano	A05799

BDM-024-V/2-FR1

Svodič bleskových proudů s hrubou a jemnou přepětovou ochranou. Pro ochranu dvou dvoužilových signalizačních linek do 36 V DC, jako například RS-485 a jiných (měření teploty, rychlosti větru).

Umístění	Počet linek	U_c	I_L	I_{imp} (D1)	I_n (C2)	U_p (C3) žíla-žíla	Plovoucí	Objednací číslo
ST 1+2+3	2	36 V DC	1 A	2,5 kA	10 kA	46 V	Ano	A06414

DP-024-V/1-F16

Přepětová ochrana pro malé napětí, pro napájení komunikačních linek (např. 24 V).

Umístění	U_c	I_L	I_n (C2) (8/20 μ s)	U_p (C2) žíla-žíla	Objednací číslo
ST 3	34 V DC	16 A	2 kA	230 V	A05665

DL-1G-RJ45-PoE-AB

Speciální přepětová ochrana Ethernetu s PoE. Kompatibilní s PoE dle 802.3 af/at/bt standardů.

Umístění	Rychlost sítě	U_c linka/PoE	I_L (na žílu)	I_n (C2) (8/20 μ s)	U_p (C3) žíla-žíla	U_p (C3) žíla-PE	Objednací číslo
ST 1+2+3	1G	8,5/58 V DC	0,5 A	0,15 kA	45 V	500 V	A06148

DL-10G-PoE-IP66

Speciální přepětová ochrana Ethernetu s PoE pro venkovní instalaci. Krytí proti prachu i vodě IP 66.

Umístění	Rychlost sítě	U_c linka/PoE	I_L (na žílu)	I_n (C2) (8/20 μ s)	U_p (C3) žíla-žíla	U_p (C3) žíla-PE	Objednací číslo
ST 1+2+3	10G	8,5/58 V DC	0,5 A	0,15 kA	45 V	500 V	A07098

Naše nabídka materiálů pro technickou podporu

Katalog a firemní profil



Katalog 2023–2024



Přehledový katalog



Firemní profil SALTEK

Příručky



Napájecí sítě NN



Revize



Slaboproudé systémy



Komerční přijímací systémy
R/TV/SAT/IPTV/WLAN

Řešení ochrany před přepětím pro jednotlivé aplikační oblasti



Rodinný dům



LED osvětlení



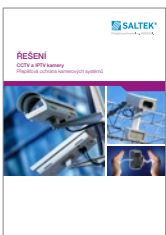
Řídicí systémy, SPD řady
DF a DPF



Bezpečnostní systémy



Strukturované sítě
Ethernet



CCTV a IPTV kamery



Dobíjecí stanice



Úložiště elektrické
energie



Produktovody a stanice
katodické ochrany



Železniční stanice
a kolejové cesty

SALTEK s.r.o.

Drážďanská 85
400 07 Ústí nad Labem
Tel.: +420 475 655 511
E-mail: info@saltek.cz

Technická podpora

Tel.: 800 818 818

E-mail: podpora@saltek.cz

www.saltek.eu

SALTEK Slovakia s.r.o.

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

www.saltek.sk

Řešení pro
fotovoltaické
systémy



SPD pro
fotovoltaiku

