

	Ochrana před elektromagnetickým impulzem vyvolaným bleskem - Část 3: Požadavky na přepěťová ochranná zařízení (SPD)	ČSN IEC 61312-3 34 1393
---	--	-------------------------------

idt IEC TS 61312-3:2000

Protection against lightning electromagnetic impulse -
Part 3: Requirements of surge protective devices (SPDs)

Protection contre l'impulsion électromagnétique générée par la foudre -
Partie 3: Prescriptions relatives aux parafoudres

Tato norma je českou verzí technické specifikace IEC TS 61312-3:2000. Technická specifikace IEC TS 61312-3:2000 má status české technické normy.

This standard is the Czech version of the Technical Specification IEC TS 61312-3:2000. The Technical Specification IEC TS 61312-3:2000 has the status of a Czech Standard.

© Český normalizační institut,
2003

Podle zákona č. 22/1997 Sb. smějí být české technické normy rozmnožovány
a rozšiřovány jen se souhlasem Českého normalizačního institutu.

66788

zařízení nízkého napětí - Část 1: Zásady, požadavky a zkoušky (eqv HD 625.1 S1:1996, mod IEC 664-1:1992)

IEC 61000-4-5 zavedena v ČSN EN 61000-4-5 (33 3432) Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 4: Zkušební a měřicí technika - Oddíl 5: Rázový impulz - Zkouška odolnosti (idt EN 61000-4-5:1995, idt IEC 1000-4-5:1995)

IEC 61024-1 nezavedena

IEC 61312-1 dosud nezavedena

IEC 61312-2 dosud nezavedena

IEC 61312-4 dosud nezavedena

IEC 61643-1 zavedena v ČSN EN 61643-11 (34 1391) Ochrany před přepětím zapojené v distribučních sítích nízkého napětí - Část 11: Požadavky na provedení a metodiku zkoušek (idt EN 61643-11:2002, idt IEC 61643-1:1998)

ITU-T soubor K nezaveden

ITU-T Doporučení K.20 nezavedeno

ITU-T Doporučení K.21 nezavedeno

POZNÁMKA Doporučení ITU-T jsou dostupná v Technickém a zkušebním ústavu telekomunikací a pošt Praha, Hvoždanská 3, 148 00 Praha 4.

Obdobné mezinárodní normy

IEC TS 61312-3:2000 Protection against lightning electromagnetic impulse - Part 3: Requirements of surge protective devices (SPDs)

(Ochrana před elektromagnetickým impulzem vyvolaným bleskem - Část 3: Požadavky na přepěťová ochranná zařízení (SPD))

Upozornění na národní poznámky

V obrázku B.11 byla doplněna informativní národní poznámka.

Vypracování normy

Zpracovatel: EGÚ-Laboratoř vvn a.s., 190 11 Praha 9 - Běchovice, IČO 25634330, Ing. Lubomír Kočíš

Technická normalizační komise: TNK 97 Elektroenergetika

Pracovník Českého normalizačního institutu: Ing. Jiří Holub

Obsah

Strana

Předmluva

..... 6

Úvod

..... 8

1 Rozsah platnosti

..... 8

2 Normativní odkazy

..... 8

3 Definice, zkratky a značky

..... 9

4 Příslušná ohrožení - Parametry bleskového proudu

..... 12

5 Uspořádání SPD v koncepci zón ochrany před bleskem

..... 12

5.1 Zóny ochrany před bleskem

..... 12

5.2 Definice zón

..... 12

5.3 Uspořádání SPD na rozhraních zón

..... 12

6 Požadavky na parametry SPD

..... 13

6.1 Přechod z LPZ 0_A do LPZ 1

..... 13

6.2	Přechod z LPZ 0 _B a LPZ	
1.....		14
6.3	Přechod z LPZ 1 do LPZ	
2.....		14
7	Koordinace	
energie		
.....		14
7.1	Všeobecný účel	
koordinace.....		
14		
7.2	Základní principy	
koordinace.....		15
7.2.1	Všeobecně	
.....		
.....		15
7.2.2	Koordinace SPD omezujících	
napětí.....		15
7.2.3	Koordinace mezi SPD spínajícími napětí a SPD omezujícími	
napětí.....		15
7.2.4	Koordinace mezi SPD spínajícími	
napětí.....		17
7.3	Základní varianty koordinace ochranných	
systémů.....		17
7.4	Metoda koordinace podle „let-through energy“ (LTE) - průchozí	
energie.....		18
7.5	Koordinace mezi SPD a chráněným	
zařízením.....		18
7.5.1	Výběr	
SPD		
.....		
.....		18
7.5.2	Místo	
instalace		
.....		
. 18		
8		
Shrnutí		

.....
..... 18

Příloha A (informativní) Příklady koordinace mezi dvěma
SPD..... 27

A.1 Příklad koordinace mezi dvěma SPD omezujícími
napětí..... 27

A.2 Příklad koordinace mezi SPD spínajícím napětí a SPD omezujícím
napětí..... 28

Příloha B (informativní) Faktory ovlivňující rozdělení bleskového proudu v chráněném
systému..... 34

B.1 Vlivy na rozdělení bleskového proudu v sítích
nn..... 34

B.1.1 Vliv napájecích
kabelů.....
34

Strana 4

Strana

B.1.2 Vliv
transformátoru
..... 35

B.1.3 Vliv uzemňovací
soustavy.....
35

B.1.4 Vliv paralelních
odběratelů.....
35

B.1.5 Zjednodušená metoda
výpočtu..... 35

B.1.6 Zjednodušený výpočet požadavků na
SPD..... 46

Příloha C (informativní) Místo instalace
SPD..... 47

C.1 Místo
instalace
.....
. 47

Bibliografie

..... 52

Obrázek 1a - Příklad dělení struktury na několik LPZ a odpovídající propojení..... 19

Obrázek 1b - Příklad provedení LPZ s jedním SPD a dvojitě stíněným kabelem..... 19

Obrázek 2 - Příklad dělení struktury na několik LPZ s vhodným propojením..... 20

Obrázek 3 - Základní model pro koordinaci energie SPD ve struktuře se zanedbatelně malou impedancí CBN (viz 8.1)

..... 20

Obrázek 4a - Základní kombinace dvou SPD (typ omezující napětí)..... 21

Obrázek 4b - Základní princip koordinace energie dvou SPD (typ omezující napětí)..... 21

Obrázek 5a - Základní kombinace dvou SPD: typ spínající napětí (SPD 1) a typ omezující napětí (SPD 2)..... 22

Obrázek 5b - Základní princip koordinace energie dvou SPD, typ spínající napětí a typ omezující napětí..... 22

Obrázek 6a - Princip určení oddělovací indukčnosti pro koordinaci energie 10/350 ms a 0,1 kA/ms..... 23

Obrázek 6b - Princip určení oddělovací indukčnosti pro koordinaci energie 10/350 ms a 0,1 kA/ms..... 24

Obrázek 7 - Princip koordinace energie podle varianty I (typ SPD omezující napětí)..... 24

Obrázek 8 - Princip koordinace energie podle varianty II (typ SPD omezující napětí)..... 25

Obrázek 9 - Princip koordinace energie podle varianty III (typ SPD spínající napětí /typ SPD omezující napětí)..... 25

Obrázek 10 - Princip koordinace podle varianty IV..... 26

Obrázek 11 - LTE - Metoda koordinace se standardními parametry impulzu..... 26

Obrázek A.1 - Obvodové schéma pro koordinaci mezi dvěma SPD omezujícími

napětí.....	27
Obrázek A.2 - VA charakteristika dvou SPD (typ omezující napětí).....	27
Obrázek A.3 - Proudové a napě»ové charakteristiky kombinace dvou SPD omezujících napětí.....	28
Obrázek A.4 - Obvodové schéma pro koordinaci mezi SPD 1 spínajícím napětí a SPD 2 omezujícím napětí.....	28
Obrázek A.5 - Proudové a napě»ové charakteristiky kombinace SPD spínajícího napětí a SPD omezujícího napětí: SPD 1 nezapálen.....	29
Obrázek A.6 - Proudové a napě»ové charakteristiky kombinace SPD spínajícího napětí a SPD omezujícího napětí: SPD 1 zapálen.....	29
Obrázek A.7a - Obvodové schéma.....	30
Obrázek A.7b - Charakteristiky proudu/napětí/energie pro $L_{DE} = 8 \text{ mH}$: Bez koordinace energie - 10/350 ms.....	30
Obrázek A.7c - Charakteristiky proudu/napětí/energie pro $L_{DE} = 10 \text{ mH}$: Koordinace energie - 10/350 ms.....	31
Obrázek A.7 - Příklad koordinace energie mezi SPD 1 spínajícího napětí a SPD 2 omezujícího napětí pro 10/350 ms.....	31
Obrázek A.8a - Obvodové schéma.....	32
Obrázek A.8b - Charakteristiky proudu/napětí/energie pro $L_{DE} = 10 \text{ mH}$: Bez koordinace energie - 0,1 kA/ms.....	32
Obrázek A.8c - Charakteristiky proudu/napětí/energie pro $L_{DE} = 12 \text{ } \mu\text{H}$: Koordinace energie - 0,1 kA/ μs	33
Obrázek A.8 - Příklad koordinace energie mezi SPD 1 spínajícím napětí a SPD 2 omezujícím napětí pro 0,1 kA/ms.....	33

Obrázek B.1 - Základní model pro výpočet rozdělení bleskového proudu..... 36

Obrázek B.2 - Obvodové schéma základního modelu pro rozdělení bleskového proudu..... 37

Strana 5

Strana

Obrázek B.3 - Rozdělení bleskového proudu v systému v závislosti na délce kabelu (viz obrázek B.2)..... 38

Obrázek B.4 - Rozdělení proudu při délce kabelu 500 m (viz obrázek B.2)..... 39

Obrázek B.5 - Rozdělení proudu při délce kabelu 50 m (viz obrázek B.2)..... 40

Obrázek B.6 - Rozdělení proudu při různých impedancích uzemnění (transformátor)
Délka kabelu: 100 m (viz obrázek B.2)..... 41

Obrázek B.7 - Model pro rozdělení proudu v případě paralelních odběratelů..... 42

Obrázek B.8 - Rozdělení proudu v případě jedné paralelní budovy (viz obrázek B.7)..... 43

Obrázek B.9 - Zjednodušený výpočet dílčího bleskového proudu v systému silového rozvodu..... 44

Obrázek B.10 - Model pro rozdělení bleskového proudu (viz také obrázek B.11)..... 45

Obrázek B.11 - Zjednodušený ekvivalentní obvod (viz také obrázek B.10)..... 46

Obrázek C.1 - Zkušební obvod pro simulaci SPD a různé zátěže připojené kabely různých délek..... 48

Obrázek C.2 - Napětí na SPD a na zátěži (kabel o délce 1 m; viz obrázek C.1)..... 49

Obrázek C.3 - Napětí na SPD a zátěži (kabel o délce 10 m; viz obrázek C.1)..... 50

Obrázek C.4 - Napětí na SPD a zátěži (kabel o délce 100 m; viz obrázek C.1)..... 51

Tabulka 1 - Parametry bleskových proudů prvního úderu..... 13

Předmluva

- 1) IEC (Mezinárodní elektrotechnická komise) je celosvětovou normalizační organizací, zahrnující všechny národní elektrotechnické komitáty (národní komitáty IEC). Cílem IEC je podporovat mezinárodní spolupráci ve všech otázkách, které se týkají normalizace v oblasti elektrotechniky a elektroniky. Za tím účelem, kromě jiných činností, IEC vydává mezinárodní normy. Jejich příprava je svěřena technickým komisím; každý národní komitát IEC, který se zajímá o projednávaný předmět, se může těchto přípravných prací zúčastnit. Mezinárodní vládní i nevládní organizace, s nimiž IEC navázala pracovní styk, se této přípravě rovněž zúčastňují. IEC úzce spolupracuje s Mezinárodní organizací pro normalizaci (ISO) v souladu s podmínkami dohodnutými mezi těmito dvěma organizacemi.
- 2) Oficiální rozhodnutí nebo dohody IEC týkající se technických otázek připravené technickými komisemi, v nichž jsou zastoupeny všechny zainteresované národní komitáty, vyjadřují v největší možné míře mezinárodní shodu v názoru na předmět, kterého se týkají.
- 3) Mají formu doporučení pro mezinárodní používání publikovaných formou norem, technických zpráv nebo pokynů a v tomto smyslu jsou přijímány národními komitáty.
- 4) Na podporu mezinárodního sjednocení národní komitáty IEC přebírají mezinárodní normy IEC transparentně v maximální možné míře do svých národních a regionálních norem. Každý rozdíl mezi normou IEC a odpovídající národní nebo regionální normou se v těchto normách jasně vyznačí.
- 5) IEC nemá žádný postup týkající se vyznačování schválení a nenese žádnou odpovědnost za prohlášení o shodě předmětu s některou jeho normou.
- 6) Upozorňuje se na možnost, že se na některé z prvků této mezinárodní normy mohou vztahovat patentová práva. IEC nesmí být činěna zodpovědnou za nevyznačení některého nebo všech patentových práv.

Hlavním úkolem technických komisí IEC je připravit mezinárodní normy. Za mimořádných okolností mohou technické komise navrhnout vydání technické specifikace když

- nemůže být dosaženo požadované podpory pro vydání mezinárodní normy, nehledě na opakovanou snahu, nebo
- je předmět normy ještě v technickém vývoji nebo když je z jakýchkoli jiných důvodů možnost budoucího, ale ne okamžitého, odsouhlasení jako mezinárodní normy.

Technické specifikace se podrobují revizi do tří let od vydání, aby se rozhodlo, zda mohou být převedeny na mezinárodní normy.

IEC 61312-3, která představuje technickou specifikaci, byla připravena technickou komisí IEC TC 81: Ochrana před bleskem, částečně ve spolupráci se subkomisí 37A: Přepěťová ochrana zařízení pro nízká napětí, technické komise 64: Elektrické zařízení (instalace) a ochrana před úrazem elektrickým proudem a subkomise 77B: Vysokofrekvenční jevy. 1)

Text této technické specifikace je založen na následujících dokumentech:

Předložený návrh	Zpráva z hlasování
81/120/CDV	81/141/RVC

Úplné informace o hlasování při schvalování této technické specifikace je možné nalézt ve zprávě o hlasování ve výše uvedené tabulce.

Tato publikace byla navržena podle směrnic ISO/IEC, Část 3.

IEC 61312 se skládá z následujících částí pod všeobecným názvem: Ochrana před elektromagnetickým impulzem vyvolaným bleskem:

- Část 1: Všeobecné principy

- Část 2: Stínění konstrukcí, propojování uvnitř konstrukcí a uzemňování
 - Část 3: Požadavky na přepěťová ochranná zařízení (SPD)
 - Část 4: Ochrana zařízení v existujících konstrukcích
- Přílohy A, B a C jsou pouze informativní.

-
- 1) Zejména kvůli problému koordinace SPD, byla odsouhlasena spolupráce mezi WG 3 SC 37A a JWG 31 TC 64 (s členy SC 28A, SC 37A, TC 64, SC 77B a TC 81). Podobná informace je prezentována v IEC 61643-12 a IEC 62066 (obě budou publikovány).

Strana 7

Komise rozhodla, že toto vydání zůstává platné až do roku 2005. V tomto roce bude publikace

- znovu schválena;
- zrušena;
- nahrazena revidovaným vydáním, nebo
- změněna.

Strana 8

Úvod

Koncepce zón ochrany před bleskem (LPZ - Lightning Protection Zones) podle IEC 61312-1 vyžaduje instalaci zařízení pro ochranu před přepětím SPD, kdekoliv elektrické vedení prostupuje rozhraním mezi dvěma zónami. Tato SPD musí být dobře koordinována, aby vzniklo přijatelné rozdělení namáhání mezi SPD odpovídající jejich odolnosti proti zničení a aby účinně redukovala primární ohrožení odolnosti chráněného zařízení proti zničení bleskem. Tato technická specifikace určuje metody a pravidla pro zajištění koordinace energie.

1 Rozsah platnosti

Tato technická specifikace obsahuje požadavky na přepěťová ochranná zařízení (SPD - Surge Protective Devices) normalizované v IEC 61643-1. Tato SPD jsou instalovaná v souhlase s koncepcí zón ochrany před bleskem určené normou IEC 61312-1.

Vycházejíce z odpovídajících primárních ohrožení bleskem, dává tato technická specifikace instrukce pro určení namáhání jednotlivých SPD.

U SPD instalovaných ve složitých systémech je přípustné rozdělit tento systém na jednoduchá základní uspořádání s přihlédnutím k pravidlům popsaným v této technické specifikaci. Pokud jsou známy hodnoty a směry dílčích bleskových proudů tekoucích systémem, mohou být zvolena vhodná SPD.

Tato technická specifikace také pojednává o základních otázkách koordinace energie SPD mezi sebou a mezi SPD a chráněným zařízením. Pro efektivní koordinaci musí být vzaty v úvahu specifické charakteristiky jednotlivých SPD a míra ohrožení v daném místě instalace. Zkouška koordinace SPD instalovaných v systému je stručně popsána v této specifikaci.

2 Normativní odkazy

Následující normativní dokumenty obsahují ustanovení, která tvoří odkazem v tomto textu ustanovení této Části IEC 61312. Pro datované odkazy neplatí následné změny nebo revize žádné z těchto norem. Avšak účastníci schvalování této části IEC 61312 se vyzývají, aby přezkoušeli možnost použití nejnovějších vydání normativních dokumentů níže uvedených. Pro nedatované odkazy platí poslední vydání uvedeného normativního dokumentu. Členové IEC a ISO udržují seznamy v současnosti platných mezinárodních norem.

IEC 60664-1 Elektrotechnické předpisy - Koordinace izolace elektrických zařízení nízkého napětí - Část 1: Zásady, požadavky a zkoušky
(*Insulation coordination for equipment within low-voltage systems - Part 1: Principles, requirements and tests*)

IEC 61000-4-5 Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 4: Zkušební a měřicí technika - Oddíl 5: Rázový impuls - Zkouška odolnosti
(*Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4: Testing and measurement techniques - Part 5: Surge immunity tests*)

IEC 61024-1 Ochrana konstrukcí před atmosférickým přepětím - Část 1: Všeobecné principy
(*Protection of structures against lightning - Part 1: General principles*)

IEC 61312-1 Ochrana před elektromagnetickým impulzem vyvolaným bleskem - Část 1: Všeobecné principy
(*Protection against lightning electromagnetic impulse - Part 1: General principles*)

IEC 61312-2 Ochrana před elektromagnetickým impulzem vyvolaným bleskem - Část 2: Stínění konstrukcí, propojování uvnitř konstrukcí a uzemňování
(*Protection against lightning electromagnetic impulse - Part 2: Shielding of structures, bonding inside structures and earthing*)

IEC 61312-4 Ochrana před elektromagnetickým impulzem vyvolaným bleskem - Část 4: Ochrana zařízení v existujících konstrukcích
(*Protection against lightning electromagnetic impulse - Part 4: Protection of equipment in existing structures*)

IEC 61643-1 Ochrany před přepětím zapojené v distribučních sítích nízkého napětí - Část 1: Požadavky na provedení a metodiku zkoušek
(*Surge protective devices connected to low-voltage power distribution systems - Part 1: Performance requirements and testing methods*)

ITU-T soubor K Ochrana proti rušení
(*Protection against interference*)

ITU-T K.20 Odolnost telekomunikačních instalací spojovacích zařízení proti přepětím a nadproudům
(*Resistibility of telecommunication switching equipment to overvoltages and overcurrents*)

ITU-T K.21 Odolnost účastnických stanic proti přepětím a nadproudům
(*Resistibility of subscriber's terminal to overvoltages and overcurrents*)

-- Vynechaný text --