

ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 29.020; 91.120.40 **Září 2011**

Ochrana před bleskem - Část 4: Elektrické a elektronické systémy ve stavbách

ČSN
EN 62305- 4
ed. 2
34 1390

idt IEC 62305-4:2010

Protection against lightning –
Part 4: Electrical and electronic systems within structures

Protection contre la foudre –
Partie 4: Réseaux de puissance et de communication dans les structures

Blitzschutz –
Teil 4: Elektrische und elektronische Systeme in baulichen Anlagen

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 62305- 4:2011. Překlad byl zajištěn Úřadem pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the European Standard EN 62305- 4:2011. It was translated by Czech Office for Standards, Metrology and Testing. It has the same status as the official version.

Nahrazení předchozích norem

S účinností od 2014-01-13 se nahrazuje ČSN EN 62305- 4 (34 1390) z listopadu 2006, která do uvedeného data platí souběžně s touto normou.

Národní předmluva

Upozornění na používání této normy

Souběžně s touto normou se může do 2014-01-13 používat dosud platná ČSN EN 62305-4 (34 1390) z listopadu 2006, v souladu s předmluvou k EN 62305-4:2011.

Změny proti předchozím normám

Oproti předchozí normě ČSN EN 62305-4:2006 obsahuje tato norma důležité technické změny: Oddělovací rozhraní jsou schopna snížit přepětí na vedeních, která vstupují do stavby; minimální průřezy pro součásti pospojování jsou mírně změněny; první záporný impulzní proud je zaveden pro účely výpočtu jako zdroj poškození vnitřních systémů, které je způsobeno elektromagnetickým polem; výběr SPD s ohledem na napěťovou ochrannou úroveň je výhodnější vzít v potaz s ohledem na oscilační a induktivní jevy v obvodu proudu SPD; v příloze D jsou uvedeny nové informace k činitelům,

kteře je potřeba zohlednit při výběru SPD.

Informace o citovaných normativních dokumentech

IEC 60364-5-53:2001 zavedena v ČSN 33 2000-5-534:2009 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-53: Výběr a stavba elektrických zařízení – Odpojování, spínání a řízení – Oddíl 534: Přepětová ochranná zařízení (idt HD 60364-5-534, mod IEC 60364-5-53/A1:2002)

IEC 60664-1:2007 zavedena v ČSN EN 60664-1:2007 (33 0420) Koordinace izolace zařízení nízkého napětí – Část 1: Zásady, požadavky a zkoušky (idt EN 60664-1:2007, idt EN 60664-1:2007)

IEC 61000-4-5:2005 zavedena v ČSN EN 61000-4-5 ed. 2:2007 (33 3432) Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 4-5: Zkušební a měřicí technika – Rázový impuls – Zkouška odolnosti (idt EN 61000-4-5:2006, idt IEC 1000-4-5:2005)

IEC 61000-4-9:1993 zavedena v ČSN EN 61000-4-9:1996 (33 3432) Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 4: Zkušební a měřicí techniky – Oddíl 9: Pulsy magnetického pole – zkouška odolnosti – Základní norma EMC (IEC 1000-4-9:1993) (idt EN 61000-4-9:1993, idt IEC 1000-4-9:1993)

IEC 61000-4-10:1993 zavedena v ČSN EN 61000-4-10:1996 (33 3432) Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 4: Zkušební a měřicí techniky – Oddíl 10: Tlumené kmity magnetického pole – zkouška odolnosti – Základní norma EMC (idt EN 61000-4-10:1993, idt IEC 1000-4-10:1993)

IEC 61643-1:2005 zavedena v ČSN EN 61643-11:2003 (34 1392) Ochrany před přepětím nízkého napětí – Část 1: Přepětová ochranná zařízení zapojená v sítích nízkého napětí – Požadavky a zkoušky (idt EN 61643-11:2002, mod IEC 61643-1:1998)

IEC 61643-12:2008 nezavedena

IEC 61643-21 zavedena v ČSN EN 61643-21 (34 1392) Ochrany před přepětím nízkého napětí – Část 21: Ochrany před přepětím zapojené v telekomunikačních a signalizačních sítích – Požadavky na funkci a zkušební metody (idt EN 61643-21:2001, idt IEC 61643-21:2000)

IEC 61643-22 nezavedena

IEC 62305-1:2010 zavedena v ČSN EN 62305-1:2011 ed. 2 (34 1390) Ochrana před bleskem – Část 1: Obecné principy (idt EN 62305-1:2011, idt IEC 62305-1:2010)

IEC 62305-2:2010 zavedena v ČSN EN 62305-2:2011 ed. 2 (34 1390) Ochrana před bleskem – Část 2: Řízení rizika (idt EN 62305-2:2011, idt IEC 62305-2:2010)

IEC 62305-3:2010 zavedena v ČSN EN 62305-3:2011 (34 1390) Ochrana před bleskem – Část 3: Hmotné škody na stavbách a ohrožení života (idt EN 62305-3:2011, idt IEC 62305-3:2010)

Informativní údaje z IEC 62305-4:2011

Mezinárodní norma IEC 62305-4 byla připravena technickou komisí IEC TC 81: Ochrana před bleskem.

Toto druhé vydání zrušuje a nahrazuje první vydání z roku 2006 a představuje technickou revizi.

Text této normy vychází z těchto dokumentů:

Úplné informace o hlasování při schvalování této normy je možné nalézt ve zprávě o hlasování uvedené v tabulce.

Tato publikace byla navržena, pokud to bylo možné, podle směrnic ISO/IEC, Část 2.

Seznam všech částí souboru IEC 62305 pod hlavním názvem *Ochrana před bleskem* je uveden na internetové adrese IEC.

Komise rozhodla, že obsah této publikace se nebude měnit až do konečného data vyznačeného na internetové adrese IEC „<http://webstore.iec.ch>“ v termínu příslušejícímu dané publikaci. K tomuto datu bude publikace

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

Souvisící ČSN

ČSN 33 2000-4-444:2011 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-444: Bezpečnost – Ochrana před napěťovým a elektromagnetickým rušením (idt HD 60364-4-444:2010, mod IEC 60364-4-44:2007)

ČSN IEC 61000 (soubor) Elektromagnetická kompatibilita (EMC)

Vypracování normy

Zpracovatel: Ing. Jan Mikeš, Ing. Jiří Kutáč, IČ 47192097

Technická normalizační komise: TNK 97 Elektroenergetika

Pracovník Českého normalizačního institutu: Ing. Jiří Holub

EVROPSKÁ NORMA EN 62305- 4
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM Únor 2011

ICS 29.020; 91.120.40 Nahrazuje EN 62305-4:2006 + opravu listopad 2006

Ochrana před bleskem -
Část 4: Elektrické a elektronické systémy ve stavbách
(IEC 62305-4:2010)

Protection against lightning –
Part 4: Electrical and electronic systems within structures
(IEC 62305-4:2011, modified)

Protection contre la foudre –
Partie 4: Réseaux de puissance et de communication dans les structures
(CEI 62305-4:2010, modifiée)

Blitzschutz –
Teil 4: Elektrische und elektronische Systeme in baulichen Anlagen
(IEC 62305-4:2010, modifiziert)

Tato evropská norma byla schválena CENELEC 2011-01-13. Členové CENELEC jsou povinni splnit Vnitřní předpisy CEN/CENELEC, v nichž jsou stanoveny podmínky, za kterých se musí této evropské normě bez jakýchkoliv modifikací dát status národní normy.

Aktualizované seznamy a bibliografické citace týkající se těchto národních norem lze obdržet na vyžádání v Ústředním sekretariátu nebo u kteréhokoliv člena CENELEC.

Tato evropská norma existuje ve třech oficiálních verzích (anglické, francouzské, německé). Verze v každém jiném jazyce přeložená členem CENELEC do jeho vlastního jazyka, za kterou zodpovídá a kterou notifikuje Ústřednímu sekretariátu, má stejný status jako oficiální verze.

CENELEC

Evropský výbor pro normalizaci v elektrotechnice
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
Řídící centrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brusel

© 2011 CENELEC Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmkoli prostředky jsou celosvětově vyhrazena členům CENELEC.
Ref. č. EN 62305-4:2011 E

Členy CENELEC jsou národní elektrotechnické komitety Belgie, Bulharska, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Chorvatska, Irska, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Maltý, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, Rumunska, Řecka, Slovenska, Slovinska, Spojeného království, Španělska, Švédska a Švýcarska.

Předmluva

Text dokumentu 81/373/FDIS, budoucího 2. vydání IEC 62305-4, vypracovaný IEC TC 81 Ochrana před bleskem byl předložen IEC-CENELEC k paralelnímu hlasování a byl schválen CENELEC jako EN 62305-4 dne 2011-01-13.

Tato evropská norma nahrazuje EN 62305-4:2006 + opravu z listopadu 2006.

Tato EN 62305-4:2011 zahrnuje následující důležité technické změny vzhledem k EN 62305-4:2006 + opravě z listopadu 2006:

- 1) Oddělovací rozhraní jsou schopna snížit přepětí na vedeních, která vstupují do stavby.
- 2) Minimální průřezy pro součásti pospojování jsou mírně změněny.
- 3) První záporný impulzní proud je zaveden pro účely výpočtu jako zdroj poškození vnitřních systémů, které je způsobeno elektromagnetickým polem.
- 4) Výběr SPD s ohledem na napěťovou ochrannou úroveň je výhodnější vzít v potaz s ohledem na oscilační a induktivní jevy v obvodu proudu SPD.
- 5) Příloha C, která se zabývá koordinací SPD, je stažena a vrácena zpět SC 37A.
- 6) V příloze D jsou uvedeny nové informace k činitelům, které je potřeba zohlednit při výběru SPD.

Upozorňuje se na možnost, že některé prvky tohoto dokumentu mohou být předmětem patentových práv. CEN a CENELEC nelze činit odpovědnými za identifikaci libovolného patentového práva nebo všech takových patentových práv.

Byla stanovena tato data:

- nejzazší datum zavedení EN na národní úrovni vydáním identické národní normy nebo vydáním oznámení o schválení EN k přímému používání jako normy národní (dop) 2011-10-13
- nejzazší datum zrušení národních norem, které jsou s EN v rozporu (dow) 2014-01-13

Přílohu ZA doplnil CENELEC.

Oznámení o schválení

Text mezinárodní normy IEC 62305-4:2010 byl schválen CENELEC jako evropská norma bez jakýchkoliv modifikací.

Obsah

Strana

Úvod 9

1 Rozsah platnosti 10

2 Citované normativní dokumenty 10

3 Termíny a definice 11

4 Návrh a instalace SPM 13

4.1 Obecně 13

4.2 Návrh SPM 17

4.3 Zóny ochrany před bleskem (LPZ) 17

4.4 Základní SPM 21

5 Uzemnění a pospojování 22

5.1 Všeobecně 22

5.2 Uzemňovací soustava 23

5.3 Soustava pospojování 24

5.4 Přípojnice pospojování 28

5.5 Pospojování na rozhraních zón LPZ 29

5.6 Materiál a rozměry součástí pospojování 29

6 Magnetické stínění a trasy vedení 30

6.1 Obecně 30

6.2 Prostorové stínění 30

6.3 Stínění vnitřních vedení 30

6.4 Vedení tras vnitřních vedení 30

6.5 Stínění vnějších vedení 30

6.6 Materiál a rozměry magnetického stínění 30

7 Koordinovaný systém SPD 30

8 Oddělovací rozhraní 31

9 Management SPM 31

9.1 Všeobecně 31

9.2 Plán managementu SPM 31

9.3 Revize SPM 32

9.3.1 Všeobecně 32

9.3.2 Postup při revizi 33

9.3.3 Dokumentace o revizi 33

9.4 Údržba 33

Příloha A (informativní) Základy pro vyhodnocení elektromagnetického prostředí v LPZ 34

Příloha B (informativní) Provádění SPM pro existující stavby 55

Příloha C (informativní) Výběr a instalace koordinovaného SPD systému 70

Příloha D (informativní) Faktory, které je třeba zvážit při výběru SPD 75

Bibliografie 80

Příloha ZA (normativní) Normativní odkazy na mezinárodní publikace a na jim příslušející evropské publikace 81

Obrázek 1 - Obecný princip rozdělení do různých LPZ 14

[Obrázek 2 - Příklady možných SPM \(ochrana proti LEMP\) 16](#)

Obrázek 3 - Příklady vzájemně spojených LPZ 19

Obrázek 4 - Příklady rozšíření zón ochrany před bleskem 20

Obrázek 5 – Příklad trojrozměrné uzemňovací soustavy, která sestává ze sítě pospojování vzájemně propojené s uzemňovací soustavou 22

Strana

Obrázek 6 – Mřížová uzemňovací soustava závodu 23

Obrázek 7 – Použití armovacích prutů stavby pro ekvipotenciální pospojování 25

Obrázek 8 – Ekvipotenciální pospojování ve stavbě s ocelovým armováním 26

Obrázek 9 – Začlenění vodivých částí vnitřních systémů do sítě pospojování 27

Obrázek 10 – Kombinace metod začlenění vodivých částí vnitřních systémů do soustavy pospojování 28

Obrázek A.1 – Situace LEMP způsobená úderem blesku 35

Obrázek A.2 – Simulace nárůstu magnetického pole při tlumených oscilacích 37

Obrázek A.3 – Stínění velkých prostor tvořené kovovým armováním a kovovými rámy 38

Obrázek A.4 – Prostor pro elektrické a elektronické systémy uvnitř LPZ n 39

Obrázek A.5 – Snížení induktivních účinků pomocí tras vedení a stínících opatření 40

Obrázek A.6 – Příklad SPM pro kancelářskou budovu 42

Obrázek A.7 – Vyhodnocení hodnot magnetického pole v případě přímého úderu blesku 43

Obrázek A.8 – Vyhodnocení hodnot magnetického pole v případě blízkého úderu blesku 45

Obrázek A.9 – Vzdálenost s_a závislá na poloměru valcíc se koule a rozměrech stavby 47

Obrázek A.10 – Typy mřížového stínění rozlehlých prostorů 48

Obrázek A.11 – Intenzita magnetického pole $H_{1/\max}$ uvnitř mřížového stínění typu 1 49

Obrázek A.12 – Intenzita magnetického pole $H_{1/\max}$ uvnitř mřížového stínění typu 1 podle šířky oka 49

Obrázek A.13 – Zkouška s nižší hladinou pro stanovení magnetického pole uvnitř stíněné stavby 51

Obrázek A.14 – Napětí a proudy indukované do smyčky tvořené vedeními 52

Obrázek B.1 – Návrh SPM v existující stavbě 57

Obrázky B.2 – Možnosti zřízení LPZ v existujících stavbách 61

Obrázek B.3 – Zmenšení plochy smyček použitím stíněných kabelů těsně u kovové desky 63

Obrázek B.4 – Příklad kovové desky pro přídavné stínění 63

Obrázek B.5 – Ochrana antén a jiných vnějších zařízení 65

Obrázek B.6 – Náhodné stínění poskytované pospojovanými žebříky a potrubím 66

Obrázek B.7 – Ideální polohy pro vedení na stožáru (průřez ocelovým příhradovým stožárem) 66

Obrázek B.8 – Zlepšení ochranných opatření SPM v existujících stavbách 68

Obrázek C.1 – Rázová vlna napětí mezi živým vodičem a přípojnici pospojování 72

Obrázek D.1 – Příklad zkušebního zapojení pro zkoušky SPD třídy I, třídy II a třídy III 76

Obrázek D.2 – Základní příklad různých příčin poškození stavby a šíření bleskového proudu do distribuční soustavy 77

Obrázek D.3 – Základní příklad vyváženého rozdělení proudu 78

Tabulka 1 – Minimální průřezy pro součásti pospojování 29

Tabulka 2 – Plán managementu SPM pro nové stavby a pro rozsáhlé změny v konstrukcích nebo ve využití staveb 32

Tabulka A.1 – Parametry týkající se příčiny poškození a zařízení 36

Tabulka A.2 – Příklady pro $I_{0//MAX} = 100$ kA a $w_m = 2$ m 44

Tabulka A.3 – Magnetické tlumení mřížových prostorových stínění pro rovinnou vlnu 45

Tabulka A.4 – Poloměr valcí se koule odpovídající maximálnímu bleskovému proudu 47

Tabulka A.5 – Příklady pro $I_{0//MAX} = 100$ kA a $w_m = 2$ m odpovídá $SF = 12,6$ dB 47

Tabulka B.1 – Konstrukční charakteristiky a okolí 55

Tabulka B.2 – Charakteristiky instalací 55

Tabulka B.3 – Charakteristiky zařízení 56

Tabulka B.4 – Jiné otázky uvažované pro koncepci ochrany 56

Tabulka D.1 – Upřednostňované hodnoty I_{imp} 75

Úvod

Blesk působící příčiny škod vykazuje velmi vysokou energii. Údery blesku uvolňují energii o mnoha stovkách megajoulů. Citlivé elektronické přístroje v elektrických a elektronických systémech ve stavbách mohou však ovlivnit energie o velikosti milijoulů. Potom je nezbytné provést dodatečná ochranná opatření k ochraně některých zařízení.

Nutnost této mezinárodní normy vyplývá z rostoucích nákladů poruch elektrických a elektronických systémů, které jsou způsobeny elektromagnetickými účinky úderu blesku. Obzvláště důležité jsou elektronické systémy pro zpracování a archivaci dat, jakož i řízení procesů a zabezpečení ochrany podniků o vysoké pořizovací hodnotě, velkých rozměrech a komplexnosti (u kterých jsou s ohledem na náklady a bezpečnost nežádoucí výpadky výroby).

Blesk může způsobit různé typy škod ve stavbě, které jsou definovány v IEC 62305-1:

D1 úraz živých bytostí elektrickým proudem;

D2 hmotné škody (požár, výbuch, mechanické poškození, chemické účinky) účinky bleskového proudu včetně jiskření;

D3 poruchy vnitřních systémů LEMP.

IEC 62305-3 se zabývá ochrannými opatřeními ke zmenšení rizika hmotných škod a ohrožení života, nezabývá se však ochranou elektrických a elektronických systémů.

Tato Část 4 IEC 62305 proto poskytuje informace o ochranných opatřeních ke snížení rizika permanentních trvalých poruch elektrických a elektronických systémů ve stavbách.

Trvalé poruchy elektrických a elektronických systémů mohou být způsobeny elektromagnetickým impulzem blesku (LEMP) na základě:

- a) přepětí šířených po vedeních a indukovaných přepětí, která jsou přenášena přírodnými vedeními k zařízením;
- b) účinky vyzařovaných elektromagnetických polí přímo v zařízení.

Přepětí mohou vznikat vně nebo uvnitř stavby:

- přepětí vně stavby mohou vzniknout úderem blesku do vstupujících vedení nebo do země v blízkosti vedení a mohou být přenesena těmito vedeními do elektrických a elektronických systémů;
- přepětí uvnitř stavby mohou vzniknout úderem blesku do stavby nebo do země v její blízkosti.

POZNÁMKA 1 Přepětí mohou také vzniknout uvnitř stavby vlivem spínacích jevů, například spínání induktivních zátěží.

Vazba může vzniknout různými mechanismy:

- odporová vazba (například na základě zemního odporu uzemňovací soustavy nebo odporu stínění kabelu);
- vazba magnetickým polem (například způsobená smyčkami v zapojení vedení elektrických a elektronických systémů nebo indukčností vodičů pospojování);
- vazba elektrických polí (například příjmem tyčovou anténou).

POZNÁMKA 2 Účinky vazby elektrickým polem jsou všeobecně velmi malé a, jsou-li porovnány s vazbou magnetickým polem, mohou být zanedbány.

Vyzařovaná elektromagnetická pole mohou být způsobena:

- přímým bleskovým proudem za tekoucím v bleskovém kanálu;
- dílčím bleskovým proudem tekoucím ve vodičích (například ve svodech vnějšího LPS podle IEC 62305-3 nebo ve vnějším prostorovém stínění podle této normy).

1 Rozsah platnosti

Tato část IEC 62305 obsahuje informace pro návrh, instalaci, revizi, údržbu a zkoušení elektrických a elektronických ochranných systémů (SPM) uvnitř staveb, která jsou schopna snížit riziko stálých poruch způsobených elektromagnetickým impulzem blesku (LEMP).

Tato norma neobsahuje ochranu před elektromagnetickou interferencí způsobenou bleskem, která může způsobit chybnou funkci vnitřních systémů. Avšak informace v příloze A mohou být použity k vyhodnocení takových poruch. Ochranná opatření před elektromagnetickou interferencí jsou obsažena v souborech IEC 60364-4-44^[1] a v IEC 61000^[2].

Tato norma poskytuje metodické pokyny pro spolupráci mezi projektantem elektrického a elektronického systému, a projektantem ochranných opatření, s cílem dosáhnout optimální efektivní ochrany.

Tato norma nepočítá s detailním návrhem elektrických a elektronických systémů.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.