

# ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 29.140; 40; 17.220.99 **Prosinec 2015**

Hodnocení osvětlovacích zařízení z hlediska vystavení člověka elektromagnetickým polím

ČSN  
EN 62493  
ed. 2  
36 0091

idt IEC 62493:2015

Assessment of lighting equipment related to human exposure to electromagnetic Field

Evaluation d'un équipement d'éclairage relativement à l'exposition humaine aux champs magnétiques

Beurteilung von Beleuchtungseinrichtungen bezüglich der Exposition von Personen gegenüber elektromagnetischen Feldern

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 62493:2015. 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 62493:2015. 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 2018-04-14 se nahrazuje ČSN EN 62493 (36 0091) ze září 2010, která do uvedeného data platí souběžně s touto normou.

Národní předmluva

Upozornění na používání této normy

Souběžně s touto normou je v souladu s předmluvou k EN 62493:2015 dovoleno do 2018-04-14 používat dosud platnou ČSN EN 62493 (36 0091) ze září 2010.

Změny proti předchozí normě

Nové vydání je úplnou revizí předchozího vydání normy. Změny jsou detailně uvedeny v článku „Informativní údaje z IEC 62493:2015“.

Informace o citovaných dokumentech

IEC 62209-2:2010 zavedena v ČSN EN 62209-2:2011 (36 7902) Vystavení člověka vysokofrekvenčním polím z příručních a na tělo připevněných bezdrátových telekomunikačních zařízení - Modely člověka, přístrojové vybavení a postupy - Část 2: Postup při určování měrného absorbovaného výkonu (SAR) pro mobilní bezdrátová telekomunikační zařízení používaná v těsné

blízkosti lidského těla (kmitočtový rozsah od 30 MHz do 6 GHz)

IEC 62232:2011 dosud nezavedena

IEC 62311:2007 zavedena v ČSN EN 62311:2009 (36 7909) Posuzování elektrických a elektronických zařízení v souvislosti s omezením vystavení člověka elektromagnetickým polím (0 Hz–300 GHz)

IEC 62479:2010 zavedena v ČSN EN 62479:2011 (36 7905) Posuzování shody nízkovýkonového elektronického a elektrického zařízení se základními omezeními pro vystavení člověka elektromagnetickým polím (10 MHz až 300 GHz)

CISPR 16-1-1 zavedena v ČSN EN 55016-1-1 ed. 3 (33 4210) Specifikace přístrojů a metod pro měření vysokofrekvenčního rušení a odolnosti. Část 1-1: Přístroje pro měření vysokofrekvenčního rušení a odolnosti – Měřicí přístroje

Souvisící ČSN

ČSN EN 55015:2014 (33 4215) Meze a metody měření charakteristik vysokofrekvenčního rušení způsobeného elektrickými svítilnami a podobným zařízením

ČSN EN 55016-1-2:2014 (33 4210) Specifikace přístrojů a metod pro měření vysokofrekvenčního rušení a odolnosti – Část 1-2: Přístroje pro měření vysokofrekvenčního rušení a odolnosti – Vazební zařízení pro měření rušení šířeného vedením

ČSN EN 55016-4-2:2012 (33 4210) Specifikace přístrojů a metod pro měření vysokofrekvenčního rušení a odolnosti – Část 4-2: Nejistoty, statistické hodnoty a stanovování mezí – Nejistota měřicího zařízení

ČSN EN 62226-2-1:2005 (36 7910) Vystavení elektrickým nebo magnetickým polím na nízkých a středních kmitočtech – Metody pro výpočet hustoty proudu a vnitřního elektrického pole indukovaných v lidském těle – Část 2-1: Vystavení magnetickým polím – 2D modely

Vysvětlivky k textu této normy

V případě nedatovaných odkazů na evropské mezinárodní normy jsou ČSN uvedené v člancích „Informace

o citovaných dokumentech“ a „Souvisící ČSN“ nejnovějšími vydáními, platnými v době schválení této normy. Při používání této normy je třeba vždy použít taková vydání ČSN, která přejímají nejnovější vydání nedatovaných evropských/mezinárodních norem (včetně všech změn).

Informativní údaje z IEC 62493:2015

Mezinárodní normu IEC 62493 vypracovala subkomise 34A *Světelné zdroje* při IEC/TC 34 *Světelné zdroje a jejich příslušenství*.

Toto druhé vydání zrušuje a nahrazuje první vydání z roku 2009. Toto vydání je jeho technickou revizí.

Toto vydání obsahuje následující významné technické změny proti předchozímu vydání:

- a) identifikaci typů výrobků pro osvětlení, které se považují za vyhovující této normě bez nutnosti zkoušení;

- b) vypuštění potřeby splnění CISPR-15 jako nezbytného předpokladu pro splnění IEC 62493;
- c) zahrnutí důsledků pravidel ICNIRP 2010 (až do 100 kHz);
- d) doplnění určitého návodu na použití metody zkušební hlavy Van der Hoofdena ke zlepšení reprodukovatelnosti výsledků;
- e) zahrnutí metody prokázání splnění u výrobků vybavených chladiči.

Text této normy se zakládá na těchto dokumentech:

FDIS  
34/222/FDIS

Zpráva o hlasování  
34/228/RVD

Úplnou informaci o hlasování při schvalování této normy lze najít ve zprávě o hlasování ve výše uvedené tabulce.

Tato publikace byla vypracována v souladu se směrnicemi ISO/IEC, část 2.

Seznam všech částí souboru IEC 62493 se společným názvem *Hodnocení osvětlovacích zařízení z hlediska vystavení člověka elektromagnetickým polím* je možno nalézt na webových stránkách IEC.

Meze vystavení uvedené v příloze C (informativní) jsou určeny pouze pro informaci; neobsahují vyčerpávající seznam a jsou platné jen v některých regionech světa. Je na odpovědnosti uživatelů této normy, aby zajistili, že používají aktuální verzi mezních hodnot stanovených příslušnými vnitrostátními orgány.

Komise rozhodla, že obsah této publikace zůstane nezměněn až do data příští prověrky (stability date) uvedeného na webových stránkách IEC (<http://webstore.iec.ch>) v údajích o této publikaci. K tomuto datu bude publikace buď

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

UPOZORNĚNÍ Publikace obsahuje barevný tisk, který je považován za potřebný k porozumění jejímu obsahu. Uživatelé by proto měli pro tisk tohoto dokumentu použít barevnou tiskárnu.

Vypracování normy

Zpracovatel: Ing. Jitka Machatá, CSc., IČ 18425721

Technická normalizační komise: TNK 67 Světelné zdroje, svítidla a jejich příslušenství

Pracovník Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví: Ing. Libor Válek

EVROPSKÁ NORMA EN 62493  
EUROPEAN STANDARD  
NORME EUROPÉENNE  
EUROPÄISCHE NORM Květen 2015

ICS 29 020, 29.140 Nahrazuje EN 62493:2010

Hodnocení osvětlovacích zařízení z hlediska vystavení člověka elektromagnetickým polím  
(idt IEC 62493:2015)

Assessment of lighting equipment related to human exposure to electromagnetic field  
(idt IEC 62493:2015)

Evaluation d'un équipement d'éclairage relativement  
à l'exposition humaine aux champs magnétiques  
(CEI 62493:2015)

Beurteilung von Beleuchtungseinrichtungen bezüglich der  
Exposition von Personen gegenüber elektromagnetischen  
Feldern  
(IEC 62493:2015)

Tato evropská norma byla schválena CENELEC dne 2015-04-14. Členové CENELEC jsou povinni splnit vnitřní předpisy CEN/CENELEC, v nichž jsou stanoveny podmínky, za kterých se této evropské normě bez jakýchkoliv modifikací uděluje status národní normy.

Aktualizované seznamy a bibliografické citace týkající se těchto národních norem lze obdržet na vyžádání v Řídicím centru CEN-CENELEC 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 Řídicímu centru CEN-CENELEC, má stejný status jako oficiální verze.

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



**Evropský výbor pro normalizaci v elektrotechnice**  
**European Committee for Electrotechnical Standardization**  
**Comité Européen de Normalisation Electrotechnique**  
**Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung**

**Řídicí centrum CEN-CENELEC: Avenue Marnix 17, B-1000 Brusel**

© 2015 CENELEC Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmikoli  
prostředky  
jsou celosvětově vyhrazena členům CENELEC.  
Ref. č. EN 62493:2015 E

Předmluva

Text dokumentu 34/222/FDIS, budoucího druhého vydání IEC 62493, který vypracovala IEC/TC 34 *Světelné zdroje a jejich příslušenství*, byl předložen k paralelnímu hlasování IEC-CENELEC a byl schválen CENELEC jako EN 62493:2015.

Jsou stanoveny tato data:

- nejzazší datum zavedení dokumentu na národní úrovni vydáním identické národní normy nebo vydáním oznámení o schválení k přímému používání jako normy národní (dop) 2016-01-14
- nejzazší datum zrušení národních norem, které jsou s dokumentem v rozporu (dow) 2018-04-14

Tento dokument nahrazuje EN 62493:2010.

Upozorňuje se na možnost, že některé prvky tohoto dokumentu mohou být předmětem patentových práv. CENELEC [a/nebo CEN] nelze činit odpovědným za identifikaci jakéhokoliv nebo všech patentových práv.

## Oznámení o schválení

Text mezinárodní normy IEC 62493:2015 byl schválen CENELEC jako evropská norma bez jakýchkoliv modifikací.

## Obsah

Strana

Úvod 11

**1** Rozsah platnosti 12

**2** Citované dokumenty 12

**3** Termíny, definice, fyzikální veličiny, jednotky a zkratky 13

**3.1** Termíny a definice 13

**3.2** Fyzikální veličiny a jednotky 15

**3.3** Zkratky 15

**4** Meze 16

**4.1** Obecně 16

**4.2** Část osvětlovacího zařízení s nezáměrným vyzařováním 16

**4.2.1** Obecně 16

**4.2.2** Osvětlovací zařízení považované za vyhovující zkoušce podle Van der Hoofdena bez zkoušení 16

**4.2.3** Aplikace mezí 17

**4.3** Část osvětlovacího zařízení se záměrným vyzařováním 17

**5** Obecné požadavky zkoušky podle Van der Hoofdena 18

**5.1** Měřená veličina 18

<b>5.2</b>	Napájecí napětí a kmitočet	18
<b>5.3</b>	Kmitočtový rozsah měření	18
<b>5.4</b>	Teplota okolí	18
<b>5.5</b>	Požadavky na měřicí zařízení	18
<b>5.6</b>	Nejistota měření	20
<b>5.7</b>	Zkušební protokol	20
<b>5.8</b>	Hodnocení výsledků	20
<b>6</b>	Postup měření u zkoušky podle Van der Hoofdena	20
<b>6.1</b>	Obecně	20
<b>6.2</b>	Provozní podmínky	20
<b>6.2.1</b>	Provozní podmínky pro osvětlovací zařízení	20
<b>6.2.2</b>	Provozní podmínky pro konkrétní osvětlovací zařízení	21
<b>6.2.3</b>	Provozní podmínky pro osvětlovací zařízení se záměrnými zářiči	21
<b>6.3</b>	Měřicí vzdálenost	21
<b>6.4</b>	Měřicí uspořádání	21
<b>6.4.1</b>	Obecně	21
<b>6.4.2</b>	Měřicí uspořádání pro konkrétní osvětlovací zařízení	22
<b>6.5</b>	Poloha měřicí zkušební hlavy	22
<b>6.6</b>	Výpočet výsledků	22
<b>7</b>	Postup hodnocení záměrných zářičů	21
<b>7.1</b>	Obecně	22
<b>7.2</b>	Metoda vyloučení nízkého výkonu	22
<b>7.2.1</b>	Obecně	22
<b>7.2.2</b>	Stanovení celkového vyzářeného výkonu	23
<b>7.2.3</b>	Stanovení úrovně vyloučení nízkého výkonu	23
<b>7.2.4</b>	Souhrnný účinek více vysílačů	23
<b>7.3</b>	Použití výrobové EMF normy pro zařízení připevněná na tělo	23

7.4	Použití výrobkové EMF normy pro základní stanice	23
7.5	Použití jiné EMF normy	23
<b>Příloha A</b>	(normativní) Měřicí vzdálenosti	25
<b>Příloha B</b>	(informativní) Poloha měřicí zkušební hlavy	26
<b>Příloha C</b>	(informativní) Meze vystavení	31
C.1	Obecně	31
C.2	ICNIRP	31
C.2.1	ICNIRP 1998	31
C.2.2	ICNIRP 2010	31
C.3	IEEE	32
<b>Příloha D</b>	(informativní) Princip metody měření a hodnocení	33
D.1	Obecně	33
D.2	Indukované vnitřní elektrické pole	33
D.2.1	Obecně	33
D.2.2	Elektrické pole indukované elektromagnetickým polem $E_{\text{vřivý}}(f_i, d_{\text{smyčka}})$	34
D.2.3	Elektrické pole indukované elektrickým polem; $E_{\text{patice}}(f_i, d)$	38
D.3	Tepelné účinky od 100 kHz do 300 GHz	41
D.3.1	Obecně	41
D.3.2	Příspěvek 100 kHz až 30 MHz k tepelným účinkům	42
D.3.3	Příspěvek 30 MHz až 300 MHz k tepelným účinkům	43
D.3.4	Celkový závěr k příspěvkům k tepelným účinkům	44
<b>Příloha E</b>	(normativní) Praktické měření vnitřního elektrického pole a metoda hodnocení	45
E.1	Měření indukovaného vnitřního elektrického pole	45
E.2	Program výpočtu	45
E.3	Kritéria shody pro zkoušku hlavou van der Hoofdena	46
<b>Příloha F</b>	(normativní) Ochranná síť	47
F.1	Kalibrace ochranné sítě	47
F.2	Výpočet teoretické charakteristiky ochranné sítě	48

**Příloha G** (informativní) Nejistota měřicích přístrojů 50

**Příloha H** (informativní) Zařízení považované za vyhovující 52

**Příloha I** (informativní) Záměrné zářiče 54

**I.1** Úvod 54

**I.2** Záměrné zářiče v osvětlovacím zařízení 54

**I.3** Vlastnosti antén v osvětlovací praxi 54

**I.4** Metoda hodnocení vystavení 58

**I.4.1** Obecně 58

**I.4.2** Stanovení průměrného celkového vyzářeného výkonu  $P_{\text{int,rad}}$  59

**I.4.3** Stanovení úrovně vyloučení nízkého výkonu  $P_{\text{max}}$  59

**I.5** Svítidlo s větším počtem vysílačů 60

**I.6** Vystavení účinkům více svítidel 60

**I.7** Citované dokumenty v příloze I 60

Bibliografie 62

**Příloha ZA** (normativní) Normativní odkazy na mezinárodní publikace a jim odpovídající evropské publikace 63

Strana

Obrázek 1 - Cesty ověření shody a kritéria vyhovuje/nevyhovuje pro osvětlovací zařízení 17

Obrázek 2 - Van der Hoofdenova zkušební hlava 19

Obrázek 3 - Příklad ochranného obvodu 19

Obrázek 4 - Měřicí uspořádání 21

Obrázek 5 - Postup potvrzení shody pro vyzařující část záměrného zářiče osvětlovacího zařízení 24

Obrázek B.1 - Poloha měřicího bodu v příčném směru k osvětlovacímu zařízení - boční pohled 26

Obrázek B.2 - Poloha měřicího bodu v podélném směru vzhledem k osvětlovacímu zařízení - boční pohled 26

Obrázek B.3 - Poloha měřicího bodu v podélném směru vzhledem k osvětlovacím zařízení; ve směru osvětlení 27

Obrázek B.4 - Poloha měřicího bodu pro rotačně symetrické osvětlovací zařízení 27

Obrázek B.5 - Poloha měřicího bodu pro rotačně symetrické osvětlovací zařízení; ve směru osvětlení 28



- Obrázek B.6 - Poloha měřicího bodu pro osvětlovací zařízení se stejnými rozměry v osách x- a y- 28
- Obrázek B.7 - Poloha měřicího bodu(bodů) pro osvětlovací zařízení s jednopaticovým světelným zdrojem (osvětlení 360°) 29
- Obrázek B.8 - Poloha měřicích bodů u osvětlovací soustavy s dálkovým ovládacím zařízením 29
- Obrázek B.9 - Poloha měřicího bodu pro samostatný elektronický měnič 30
- Obrázek B.10 - Poloha měřicího bodu(bodů) pro hornozářiče (stojanové/závěsné) 30
- Obrázek D.1 - Schéma metody měření a hodnocení 33
- Obrázek D.2 - Vzdálenosti hlavy, smyčky a měřicí sestava 34
- Obrázek D.3 - Maximální proud ve 2m smyčkové anténě jako funkce kmitočtu 36
- Obrázek D.4 - Indukované vnitřní elektrické pole a příslušné mezní úrovně 37
- Obrázek D.5 - Příklad výsledku zkoušky magnetického pole při použití velké smyčkové antény 38
- Obrázek D.6 - Vzdálenost hlavy a měřicí sestava 39
- Obrázek D.7 - Graf rovnice (D.20) 40
- Obrázek D.8 - Příklad proudu v běžném provozu měřeného pomocí zkoušky emisí šířených vedením 43
- Obrázek F.1 - Zkušební uspořádání pro kalibraci síťového analyzátoru 47
- Obrázek F.2 - Zkušební uspořádání pro měření dělicího poměru napětí s použitím síťového analyzátoru 48
- Obrázek F.3 - Vypočítaná teoretická charakteristika pro kalibraci ochranné sítě 49
- Obrázek H.1 - Vývojový diagram pro prokázání shody bez měření součinitele  $F$  53
- Obrázek I.1 - Svítidlo s vysílací anténou v místnosti 56
- Obrázek I.2 - Vliv vodivého stropu/roviny 56
- Obrázek I.3 - Elektrické pole malého elektrického dipólu: analytický vzorec v porovnání s aproximací vzdáleného pole 57
- Obrázek I.4 - Elektrické pole jako funkce vzdálenosti, zisk antény a vstupní výkon (aproximace vzdáleného pole) 58
- Obrázek I.5 - Vliv pulsních signálů na průměrné vystavení 59
- Tabulka 1 - Fyzikální jednotky a veličiny 15
- Tabulka 2 - Nastavení přijímače nebo spektrálního analyzátoru 18
- Tabulka A.1 - Osvětlovací zařízení a měřicí vzdáleností 25

Tabulka C.1 – Základní omezení pro vystavení člověka časově proměnným elektrickým a magnetickým polím  
o kmitočtech mezi 100 kHz a 10 GHz 31

Tabulka C.2 – Základní omezení pro vystavení člověka časově proměnným elektrickým a magnetickým polím  
o kmitočtech až do 10 MHz 31

Tabulka C.3 – Základní omezení IEEE pro člověka 32

Tabulka C.4 – Základní omezení IEEE pro člověka mezi 100 kHz a 3 GHz 32

Tabulka D.1 – Výpočet intenzity indukovaného elektrického pole 35

Tabulka D.2 – Výpočet příspěvků sítě 40

Strana

Tabulka D.3 – Kmitočtové kroky odpovídající zvýšení amplitudy rovnému 1,11 násobku  $B_6$  41

Tabulka D.4 – Kmitočtové kroky odpovídající zvýšení výkonu rovnému 0,833 násobku  $B_6$  42

Tabulka D.5 – Meze intezity elektrického pole podle CISPR 15 43

Tabulka E.1 – Konduktivita jako funkce kmitočtu (viz IEC 62311:2007, tabulka C.1) 45

Tabulka G.1 – Výpočet nejistoty měřicí metody popsané v kapitolách 5 a 6 pro rozsah kmitočtu od 20 kHz do 10 MHz 50

Tabulka G.2 – Komentáře a informace k tabulce G.1 51

Tabulka I.1 – Přehled bezdrátových vysokofrekvenčních technických prostředků, které mohou být použity  
v osvětlovacích zařízeních 55

Úvod

Tato mezinárodní norma stanoví vhodné metody hodnocení elektromagnetických polí v prostoru kolem zařízení uvedených v rozsahu platnosti a definuje normalizované provozní podmínky a měřicí vzdálenosti.

Norma je určena pro posouzení měření a/nebo výpočty elektromagnetických polí a jejich potenciálního vlivu na lidský organizmus stanovením úrovní vystavení obyvatelstva, které je dáno ICNIRP:1998 [1], ICNIRP:2010 [2], IEEE C95.1:2005 [3] a IEEE C95.6:2002 [4]. Úrovně vystavení, jež musí být dodrženy, představují základní omezení (vycházející z ICNIRP a IEEE).

Vycházíme-li z provozních vlastností osvětlovacích zařízení, aplikovatelné základní omezení rozsahu kmitočtů může být vymezeno takto:

- vnitřní elektrické pole od 20 kHz do 10 MHz
- měrný absorbovaný výkon (SAR) od 100 kHz do 300 MHz

- hustota energie je mimo rozsah platnosti normy

POZNÁMKA Provozní kmitočty osvětlovacích zařízení jsou vyšší než 20 kHz, aby se zabránilo slyšitelnému hluku a infračervenému rušení. Příspěvek kmitočtů nad 300 MHz se zanedbá.

Tato norma není míněna jako náhrada definic a postupů uvedených v normách na vystavení, ale je zaměřena na doplnění již stanoveného postupu pro shodu s vystavením.

## 1 Rozsah platnosti

Tato mezinárodní norma platí pro hodnocení osvětlovacího zařízení z hlediska vystavení člověka elektromagnetickým polím. Hodnocení se týká indukovaného vnitřního elektrického pole pro kmitočty od 20 kHz do 10 MHz a měrného absorbovaného výkonu (SAR) pro kmitočty od 100 kHz do 300 MHz v okolí osvětlovacího zařízení.

Tato norma platí pro:

- všechna osvětlovací zařízení, jejichž primární funkcí je generování a/nebo distribuce světla, určená pro osvětlovací účely a to pro připojení na nízké napětí i pro provoz z baterie; používaná uvnitř i venku;
- světelnou část multifunkčního zařízení, kde jedna ze základních funkcí je osvětlení;
- samostatná příslušenství pro výlučné použití s osvětlovacími zařízeními;
- osvětlovací zařízení včetně zářičů pro bezdrátovou komunikaci nebo ovládání.

Do rozsahu platnosti této normy nepatří:

- osvětlovací zařízení určená pro letadla a letištní plochy;
- osvětlovací zařízení určená pro silniční vozidla; (s výjimkou osvětlení používaného pro osvětlování prostor pro cestující ve veřejné dopravě)
- osvětlovací zařízení určená pro zemědělství;
- osvětlovací zařízení určená pro čluny/lodě;
- kopírky, diaprojektory;
- zařízení, pro která jsou požadavky na elektromagnetická pole výslovně stanoveny v jiných normách IEC.

POZNÁMKA Metody popsané v této normě nejsou vhodné pro srovnávání polí různých osvětlovacích zařízení.

Tato norma neplatí pro vestavné komponenty do svítidel, jakými jsou elektronická ovládací zařízení.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.