

ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 29.140; 29.140.01 **Červenec 2009**

Fotobiologická bezpečnost světelných zdrojů
a soustav světelných zdrojů

ČSN
EN 62471
36 7752

mod IEC 62471:2006

Photobiological safety of lamps and lamps systems

Sécurité photobiologique des lampes et des appareils utilisant des lampes

Photobiologische Sicherheit von Lampen und Lampensystemen

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 62471:2008. 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 62471:2008. It was translated by Czech Office for Standards, Metrology and Testing. It has the same status as the official version.

Národní předmluva

Upozornění na používání této normy

Souběžně s touto normou se může do 2010-09-01 používat dosud platná ČSN EN 60825-1 (36 7750) z května 1997, v souladu s předmluvou k EN 62471:2008.

Informace o citovaných normativních dokumentech

CIE 17.4:1987 dosud nezavedena

CIE 53:1982 dosud nezavedena

CIE 63:1984 dosud nezavedena

CIE 105:1993 dosud nezavedena

ISO/IEC Guide:1995 dosud nezavedena

Porovnání s mezinárodní normou

Evropská norma EN 62471 má proti přijímané mezinárodní normě IEC 62471 modifikace v článku 4.

Článek 4

mezinárodní normy je nahrazen novým textem. Původní text článku 4 mezinárodní normy je přesunut do Přílohy ZB evropské normy. Úvodní odstavec článku 4.1 mezinárodní normy se vypouští. K tabulce

6.1 jsou doplněny poznámky.

Informativní údaje z IEC 62471:2006

Tato mezinárodní norma byla připravena Mezinárodní komisí pro osvětlení (CIE) a byla projednána technickou komisí TC 76 Bezpečnost optických záření a laserových zařízení.

Tato mezinárodní norma byla připravena jako norma CIE S 009:2002 Mezinárodní komisí pro osvětlení. Byla předložena národním komitétům IEC k hlasování v rámci zrychlené procedury jako následující dokumenty:

FDIS	Zpráva o hlasování
76/340/FDIS	76/343/RVD

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

Tato norma je vydána jako norma s dvojitým logem.

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

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

Předmluva Mezinárodní komise pro osvětlení (CIE)

Normy vydané Mezinárodní komisí pro osvětlení (CIE) jsou stručnou dokumentací dat, definujících aspekty světla a osvětlení, pro které mezinárodní shoda vyžaduje takovéto jednoznačné definice. Normy CIE jsou tedy primárním zdrojem mezinárodně přijatých a odsouhlasených dat, která mohou být použita, v zásadě beze změny, v univerzálních systémech norem.

CIE se ujala zpracování rozsáhlého přehledu oficiálních doporučení ohledně vlivů světla na živou tkáň, vztahů mezi jejich dávkami a měřením. Na základě doporučení daných Mezinárodní komisí pro ochranu před neionizujícím zářením (ICNIRP) CIE aplikovala tato doporučení na světelné zdroje a soustavy světelných zdrojů. Platná norma popisuje aktuální znalosti problematiky, ale nezprošťuje ty, kteří provádějí experimenty s lidmi, jejich zodpovědnosti za bezpečnost a zdraví zapojených osob.

Tato norma byla připravena technickou komisí CIE 6-47 „Norma pro fotobiologickou bezpečnost světelných zdrojů“ a byla schválena národními komitéty CIE. Během příprav této normy spolupracovala technická komise TC34 IEC na práci komise 6-47 formou účasti členů TC34.

Poznámka CIE s potěšením oznamuje souhlas Společnosti inženýrů v oblasti osvětlování Severní Ameriky, která postoupila velkou část dokumentu ANSI/IESNA RP-27.1. „Fotobiologická bezpečnost světelných zdrojů a soustav světelných zdrojů – Všeobecné požadavky“, ANSI/IESNA RP-27.2. „Fotobiologická bezpečnost světelných zdrojů a soustav světelných zdrojů – Měřicí systémy – Měřicí postupy“ a ANSI/IESNA RP-27.3. „Fotobiologická bezpečnost světelných zdrojů a soustav světelných zdrojů – Klasifikace skupin nebezpečí a označování“ jako základ této normy. (každá publikace může být objednána ve vydavatelském oddělení, IESNA, 120 Wall Street, 17té poschodí, New York, New York 10005-4001, faxem na čísle 212-248-5017 nebo na internetových stránkách <http://www.iesna.org>).

Citované předpisy

Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2006/25/EC z 2006-04-05, o minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví před expozicí zaměstnanců rizikům spojeným s fyzikálními činiteli (optickým zářením z umělých zdrojů). V České republice je tato směrnice zavedena nařízením vlády č. 361/2007Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, v platném znění.

Vypracování normy

Zpracovatel: Ing. Jiří Hrazdil, IČ 15197913

Technická normalizační komise: TNK 127 Solární energie a lasery

Pracovník Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví: Ing. Jitka Procházková

EVROPSKÁ NORMA EN 62471 **EUROPEAN STANDARD** **NORME EUROPÉENNE** **EUROPÄISCHE NORM** Září 2008

ICS 29.140 Částečně nahrazuje EN 60825-1:1994 + A1:2002 + A2:2001

Fotobiologická bezpečnost světelných zdrojů a soustav světelných zdrojů (IEC 62471:2006, modifikovaná)

Photobiological safety of lamps and lamps systems
(IEC 62471:2006, modified)

Sécurité photobiologique des lampes
et des appareils utilisant des lampes
(CEI 62471:2006, modifiée)

Photobiologische Sicherheit von Lampen
und Lampensystemen
(IEC 62471:2006, modifiziert)

Tato evropská norma byla schválena CENELEC 2008-09-01. 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
Ústřední sekretariát: rue de Stassart 35, B-1050 Brusel

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

Předmluva

Text mezinárodní normy IEC 62471:2006, vypracovaný v technické komisi TC 76 Bezpečnost optických záření Mezinárodní elektrotechnické komise (IEC) byl současně se společnými modifikacemi připravenými technickou komisí CENELEC TC 76 Bezpečnost optických záření a laserová zařízení, předložen k formálnímu hlasování a byl schválen CENELEC jako EN 62471 dne 2008-09-01.

Tato evropská norma částečně nahrazuje EN 60825-1:1994 + oprava z února 1995 + A1:2002 + A2:2001 + A2:2001/ oprava z dubna 2004.

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) 2009-09-01
- nejzazší datum zrušení národních norem, které jsou s EN v rozporu (dow) 2011-09-01

Přílohu ZA doplnil CENELEC.

Oznámení o schválení

Text mezinárodní normy IEC 62471:2006/CIE S 009:2002 byl schválen CENELEC jako evropská norma se schválenými společnými modifikacemi jak je uvedeno dále.

Mezinárodní norma IEC 62471:2006 byla připravena jako norma CIE S 009:2002 Mezinárodní komisí pro osvětlení. Byla předložena národním komitétům IEC k hlasování v rámci zrychlené procedury. Tato norma je vydána jako norma s dvojím logem.

Obsah

Strana

Úvod 9

- 1** Rozsah platnosti 9
- 2** Citované normativní dokumenty 9
- 3** Definice, značky a zkratky 9
- 4** Meze ozáření (EL) 15
- 5** Měření světelných zdrojů a soustav světelných zdrojů 15

5.1 Podmínky měření 16

5.1.1 Stárnutí světelných zdrojů (zahoření) 16

5.1.2 Zkušební prostředí 16

5.1.3 Záření z vnějších zdrojů 16

5.1.4 Provoz světelných zdrojů 16

5.1.5 Provoz soustav světelných zdrojů 16

5.2 Postup měření 16

5.2.1 Měření intenzity ozařování 16

5.2.2 Měření záře 18

5.2.3 Měření velikosti zdroje 19

5.2.4 Měření šířky impulzu u impulzních zdrojů 20

5.3 Metody analýzy 20

5.3.1 Interpolace váhové křivky 20

5.3.2 Výpočty 20

5.3.3 Měření nejistoty 20

6 Klasifikace světelných zdrojů 22

6.1 Světelné zdroje s trvalým vyzařováním 22

6.1.1 Vyjmuté světelné zdroje 22

6.1.2 Skupina nebezpečí 1 (Nízké nebezpečí) 22

6.1.3 Skupina nebezpečí 2 (Střední nebezpečí) 23

6.1.4 Skupina nebezpečí 3 (Vysoké nebezpečí) 23

6.2 Světelné zdroje s impulzním provozem 23

Příloha A (informativní) Přehled biologických účinků 25

Přehledová tabulka biologických účinků č.1: Zákal, způsobený infračerveným zářením 25

Přehledová tabulka biologických účinků č. 2: Fotokeratitida 25

Přehledová tabulka biologických účinků č. 3: Fotoretinitida 26

Přehledová tabulka biologických účinků č. 4: Tepelné poranění sítnice 27

Přehledová tabulka biologických účinků č. 5: Zákal, způsobený ultrafialovým zářením 28

Příloha B (informativní) Metoda měření 31

B.1 Použité přístroje 31

B.1.1 Dvojitý monochromátor: Doporučený přístroj 31

B.1.2 Širokopásmové detektory 31

B.2 Omezení použitých přístrojů 31

B.2.1 Ekvivalentní šumová intenzita ozáření 31

B.2.2 Spektrální odezva přístroje 31

B.2.3 Přesnost vlnové délky 32

Strana

B.2.4 Rozptýlený zářivý výkon 33

B.2.5 Vstupní optika pro měření spektrální intenzity ozáření: Doporučení 33

B.2.6 Linearita 33

B.3 Zdroje pro kalibraci 33

Příloha C (informativní) Analýza nejistoty měření 34

Příloha D (informativní) Bibliografie 36

Příloha ZA (normativní) Normativní odkazy na mezinárodní publikace a na jim příslušející evropské publikace 37

Příloha ZB (informativní) Meze ozáření 38

Obrázek 5.1 – Schéma – Měření intenzity ozařování 17

Obrázek 5.2 – Příklad zobrazovacího zařízení pro měření záře 18

Obrázek 5.3 – Alternativní technika měření záře 19

Obrázek 5.4 – Vážené hodnoty mezí ozáření pro konstantní intenzitu ozáření v závislosti na době ozáření 21

Obrázek 5.5 – Vážené hodnoty mezí ozáření pro konstantní zář v závislosti na době ozáření 21

Obrázek 4.1 – Spektrální váhová funkce $S_{UV}(l)$ pro aktinotické nebezpečí pro oko a pokožku 41

Obrázek 4.2 – Spektrální váhové funkce nebezpečí pro sítnici: $B(l)$ a $R(l)$ 42

Tabulka 5.4 – Přehled mezí ozáření pro povrch pokožky nebo rohovky (hodnoty založené na intenzitě ozařování) 20

Tabulka 5.5 – Přehled mezí ozáření sítnice (hodnoty založené na záři) 21

Tabulka 6.1 – Meze vyzařování pro skupiny nebezpečí u trvale vyzařujících zdrojů 21

Tabulka B.1 – Doporučené šířky pásma 32

Tabulka B.2 – Příklad chyby vážených hodnot pro chybu vlnové délky 32

Tabulka B.3 – Doporučené přesnosti vlnových délek 33

Tabulka C.1 – Příklad šíření nejistoty 34

Tabulka 4.1 – Spektrální váhová funkce pro stanovení nebezpečí plynoucích z ultrafialového záření pro pokožku a oko 40

Tabulka 4.2 – Spektrální váhové funkce pro stanovení nebezpečí pro sítnici při použití širokopásmových zdrojů 43

Úvod

Vývoj světelných zdrojů a jejich výroba ve velkém množství započala v době, kdy ještě nebyly běžné průmyslové bezpečnostní normy. Stanovení a kontrola rizika plynoucího z optického záření, vyzařovaného světelnými zdroji a soustavami světelných zdrojů je mnohem komplikovanější, než stanovení obdobných nebezpečí u laserového systému se zářením o jedné vlnové délce. Nezbytnou součástí vyhodnocení nebezpečí jsou radiometrická měření, neboť se při stanovování nebezpečí nevyhodnocují bodové světelné zdroje, nýbrž plošné zdroje, jejichž vyzařování může být ovlivněno stínítky nebo projekční optikou. Navíc může být rozložení vlnových délek ovlivněno doplňkovými optickými prvky, rozptylovači, čočkami atd., stejně tak rozdílnými provozními podmínkami.

K vyhodnocení širokospektrálního optického zdroje, jako je například oblouková lampa, žárovka, zářivka, pole světelných zdrojů nebo soustava světelných zdrojů, je nutné nejprve stanovit spektrální složení optického záření, vysílaného ze zdroje v bodě nebo bodech nejbližšího možného ozáření lidského těla. Toto spektrální složení přístupného záření může být odlišné od spektra skutečně vyzařovaného světelným zdrojem, a to kvůli filtraci, způsobené různými optickými prvky (např. projekční optikou) v cestě šíření světla. Také je potřeba ve spektrální oblasti nebezpečí pro sítnici stanovit velikost zdroje, případně velikost zdánlivého zdroje. Dále je nutno stanovit změny v intenzitě ozařování nebo záři v závislosti na vzdálenosti. Bez sofistikovaných nástrojů je provedení takovýchto měření obvykle náročné. Proto bylo rozhodnuto o zařazení referenčních technik pro měření světelných zdrojů a soustav světelných zdrojů do této normy. Techniky pro měření, společně s popsányými klasifikačními skupinami nebezpečí, poskytují společný základ jak pro výrobce světelných zdrojů, tak pro jejich uživatele, který definuje specifická nebezpečí, plynoucí z ozáření živých tkání těmito světelnými zdroji nebo soustavami světelných zdrojů.

Se světelnými zdroji a soustavami světelných zdrojů se pojí dobře známá nebezpečí, plynoucí z optického záření. Smyslem této normy je poskytnout standardizovaný postup pro vyhodnocení potenciálních nebezpečí, plynoucích z ozáření, jež jsou spojena s různými světelnými zdroji světla a světelných zdrojů.

1 Rozsah platnosti

Tato mezinárodní norma poskytuje vodítko k hodnocení světelných zdrojů a soustav světelných zdrojů, včetně svítidel, z hlediska bezpečnosti související s jejich vlivem na živou tkáň. Konkrétně určuje meze ozáření, referenční techniky měření a klasifikační schéma pro stanovení a kontrolu rizika,

plynoucích pro živou tkáň ze všech elektrickou energií napájených nekoherentních širokopásmových zdrojů optického záření, včetně zdrojů elektroluminiscenčními diodami, ne však z laserových zdrojů, a to v rozsahu vlnových délek od 200 nm do 3 000 nm.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.