

ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 13.280; 25.160.10 **Prosinec 2009**

Základní norma pro hodnocení vystavení člověka elektromagnetickým polím ze zařízení pro obloukové svařování a příbuzné procesy

ČSN
EN 50444
05 0696

Basic standard for the evaluation of human exposure to electromagnetic fields from equipment for arc welding and allied processes

Norme de base pour l'évaluation de l'exposition des personnes aux champs électromagnétiques d'un équipement pour le soudage à l'arc et les techniques connexes

Grundnorm zur Ermittlung der Exposition von Personen gegenüber elektromagnetischen Feldern von Einrichtungen zum Lichtbogenschweißen und artverwandten Prozessen

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 50444:2008. 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 50444:2008. It was translated by Czech Office for Standards, Metrology and Testing. It has the same status as the official version.

Nahrazení předchozích norem

Touto normou se nahrazuje ČSN EN 50444 (05 0696) z prosince 2008.

Národní předmluva

Změny proti předchozím normám

Proti předchozí normě dochází ke změně způsobu převzetí EN 50444:2008 do soustavy norem ČSN. Zatímco ČSN EN 50444 z prosince 2008 převzala EN 50444:2008 převzetím anglického originálu, tato norma ji přejímá překladem.

Informace o citovaných normativních dokumentech

EN 50392 zavedena v ČSN EN 50392 (36 7909) Kmenová norma k prokazování shody elektronických a elektrických zařízení se základními omezeními při vystavení člověka elektromagnetickým polím (0 Hz až 300 GHz)

EN 50445 zavedena v ČSN EN 50445 (05 0697) Základní výrobková norma k prokazování shody zařízení pro odporové svařování, obloukové svařování a příbuzné procesy se základními omezeními týkajícími se vystavení člověka elektromagnetickým polím (0 Hz – 300 GHz)

EN 60974-1 zavedena v ČSN EN 60974-1 ed. 3 (05 2205) Zařízení pro obloukové svařování – Část 1: Zdroje svařovacího proudu (idt IEC 60974-1)

Vysvětlivky k textu této normy

V textu jsou používány značky AC pro střídavé napětí, DC pro stejnosměrné napětí a termín „měrná vodivost“ pro „konduktivitu“.

Vypracování normy

Zpracovatel: Agentura T.S.Q., IČ 40823458, Ing. Oldřich Petr

Technická normalizační komise: TNK 70 Svařování

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

EVROPSKÁ NORMA EN 50444 EUROPEAN STANDARD NORME EUROPÉENNE EUROPÄISCHE NORM Únor 2008

ICS 13.280; 25.160.10

Základní norma pro hodnocení vystavení člověka elektromagnetickým polím ze zařízení pro obloukové svařování a příbuzné procesy

Basic standard for the evaluation of human exposure to electromagnetic fields
from equipment for arc welding and allied processes

Norme de base pour l'évaluation de l'exposition
des personnes aux champs électromagnétiques
d'un équipement pour le soudage à l'arc
et les techniques connexes

Grundnorm zur Ermittlung der Exposition
von Personen gegenüber elektromagnetischen Feldern
von Einrichtungen zum Lichtbogenschweißen
und artverwandten Prozessen

Tato evropská norma byla schválena CENELEC 2008-02-01. 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

© 2008 CENELEC Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmikoli prostředky jsou celosvětově vyhrazena členům CENELEC.
Ref. č. EN 50444:2008 E

Členy CENELEC jsou národní elektrotechnické komitety Belgie, Bulharska, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, 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

Tato evropská norma byla vypracována v technické komisi CENELEC TC 26A „Zařízení pro elektrické obloukové svařování“.

Text návrhu byl předložen k formálnímu hlasování a byl schválen CENELEC jako EN 50444 dne 2008-02-01.

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) 2009-02-01

nejzazší datum zrušení národních norem, které jsou s EN v rozporu

(dow) 2011-02-01

Tuto evropskou normu je nutné používat spolu s EN 50445.

Tato evropská norma byla vypracována na základě mandátu M/305 a M/351 uděleného CENELEC Evropskou komisí a Evropským sdružením volného obchodu.

Obsah

Strana

1	Rozsah platnosti	8
2	Citované normativní dokumenty	8
3	Termíny a definice	8
3.1	Všeobecné	8
3.2	Zvláštní termíny a definice pro obloukové svařování a podobné aplikace	10
4	Fyzikální veličiny, jednotky a konstanty	11
4.1	Veličiny a jednotky	11
4.2	Konstanty	11
5	Postupy hodnocení	11

5.1	Součásti zařízení pro obloukové svařování, které se mají zkoušet	11
5.2	Podmínky hodnocení	11
5.3	Průměrování	11
5.4	Impulsní nebo nesinusový svařovací proud	11
5.4.1	Všeobecně	11
5.4.2	Sumace při posouzení základních omezení	12
5.4.2.1	Sumace složek proudové hustoty proudu bez informací o fázi	12
5.4.2.2	Sumace složek hustoty proudu zahrnující informace o fázi	12
5.4.2.3	Sumace složek se specifickou rychlostí absorpce (SAR)	12
5.4.3	Sumace pro posouzení referenční úrovně	13
5.4.3.1	Sumace pro stimulační účinky bez informace o fázi	13
5.4.3.2	Metoda efektivní referenční úrovně	13
5.4.3.3	Sumace stimulačních účinků zahrnující informace o fázi	14
5.4.3.4	Sumace tepelných účinků	14
5.4.4	Ekvivalentní kmitočet časových průběhů hustoty indukovaného proudu	15
5.5	Měrná vodivost živé tkáně	15
5.6	Omezení kmitočtového rozsahu	15
5.7	Použití postupů posouzení	16
5.8	Měření	17
5.8.1	Měřicí zařízení	17
5.8.2	Měření statického pole	18
5.8.3	Měření pole v časové doméně	18
5.8.4	Širokopásmová měření pole	18
5.8.5	Kmitočtově selektivní měření pole	18
5.8.6	Vážené měření pole v časové doméně	18
5.9	Analytické výpočty	19
5.9.1	Všeobecné informace	19
5.9.2	Odvození magnetického pole na základě svařovacího proudu	19

5.9.3 Odvození hustoty indukovaného proudu na základě magnetického pole 20

5.10 Numerické výpočty 20

5.10.1 Všeobecné informace 20

5.10.2 Odvození magnetického pole 21

5.10.3 Odvození hustoty proudu s použitím vodivých diskových modelů 21

Strana

5.10.4 Simulace založené na anatomických modelech těla 21

5.10.4.1 Všeobecné informace 21

5.10.4.2 Anatomické modely těla 21

5.10.4.3 Metody výpočtu 22

5.10.4.4 Poloha modelu těla vzhledem ke kabelům 22

6 Nejistota posouzení 22

6.1 Zahrnutí nejistoty 22

6.1.1 Všeobecné informace 22

6.1.2 Sdílený soubor nejistot 22

6.1.3 Použití nejistoty pro porovnání s mezními hodnotami 23

6.2 Vyhodnocení nejistot 23

6.2.1 Úvod 23

6.2.2 Jednotlivé nejistoty 23

6.2.3 Sdružené nejistoty 23

6.3 Rozumné souhrnné nejistoty 23

6.4 Příklady typických nejistot 24

7 Zpráva o posouzení 24

7.1 Všeobecné zásady 24

7.2 Údaje, které se mají zaznamenat ve zprávě o posouzení 24

Příloha A (normativní) Parametry posuzování 25

Příloha B (informativní) Příklady posouzení vystavení 28

Příloha C (informativní) Numerická simulace s použitím anatomických modelů těla 36

Příloha D (informativní) Činitel geometrie a gradienty pole 40

Příloha E (informativní) Vyhodnocení zvlnění svařovacího proudu 41

Příloha F (informativní) Sumace používající vážené funkce filtru prvního řádu 43

Příloha G (informativní) Příklad souboru nejistot 47

Bibliografie 48

Obrázky

Obrázek 1 – Průměrné elektrické měrné vodivosti pro modelování homogenního těla od 10 Hz do 10 MHz 15

Obrázek A.1 – Poloha sondy při měření na svařovacích kabelech 26

Obrázek A.2 – Topologie svařovacího kabelu pro numerické simulace 27

Obrázek B.1 – Poloha sondy při měření 29

Obrázek B.2 – Rovinné rozložení hustoty proudu v disku (zařízení s proudem o středním kmitočtu) 30

Obrázek B.3 – Tvar svařovacího proudu a parametry pro výpočet 30

Obrázek B.4 – Hustota indukovaného proudu odvozená ze svařovacího proudu 31

Obrázek B.5 – Spektrální složky impulsu svařovacího proudu 31

Obrázek B.6 – Sumace složek hustoty indukovaného proudu s informací o fázi 32

Obrázek B.7 – Průběh indukce a efektivní hodnoty spektrálních složek 32

Obrázek B.8 – Průběh indukce a efektivní hodnoty spektrálních složek 33

Obrázek B.9 – Sumace složek indukce s informací o fázi 34

Obrázek B.10 – Průběh indukce a efektivní hodnoty spektrálních složek 34

Obrázek D.1 – Plošná rozložení pole pro různá uspořádání kabelů při $I_2 = 200 \text{ A}$ 40

Obrázek E.1 – Spektrální analýza trojúhelníkové funkce 41

Strana

Obrázek F.1 – Referenční úrovně magnetické indukce, hodnoty filtru a tabulkové hodnoty 44

Obrázek F.2 – Fázové úhly vážené funkce pro B a H, hodnoty filtru a tabulkové hodnoty 44

Obrázek F.3 – Základní omezení hustoty indukovaného proudu, hodnoty filtru a tabulkové hodnoty 45

Obrázek F.4 – Fázové úhly vážené funkce pro J, hodnoty filtru a tabulkové hodnoty 46

Obrázek F.5 – Porovnání výsledků případu B.7 (filtr prvního řádu vlevo, hodnoty z tabulek vpravo) 46

Tabulky

Tabulka 1 – Dovolené postupy posouzení pro zařízení pro obloukové svařování 16

Tabulka 2 – Dovolené postupy posouzení pro svařovací kabely 17

Tabulka 3 – Rozumné rozšířené nejistoty posouzení 23

Tabulka A.1 – Typické parametry pro zkoušky s impulsním svařovacím proudem 25

Tabulka B.1 – Složky a fázové úhly hustoty indukovaného proudu 32

Tabulka B.2 – Složky indukce 33

Tabulka B.3 – Složky a fázové úhly indukce 33

Tabulka B.4 – Složky a dílčí příspěvky indukce 35

Tabulka C.1 – Elektrická měrná vodivost různých typů tkání 37

Tabulka E.1 – Výsledky simulace J pro relevantní spektrální složky (efektivní hodnoty) 42

Tabulka E.2 – Výsledky výpočtu B pro relevantní spektrální složky (efektivní hodnoty) 42

Tabulka G.1 – Příklad souboru nejistot pro širokopásmové měření pole 47

1 Rozsah platnosti

Tato evropská norma skupiny výrobků platí pro zařízení pro obloukové svařování a příbuzné procesy navržené pro používání v průmyslových nebo domácích prostředích, včetně zdrojů svařovacího proudu, podavačů drátu a přídavných zařízení, například hořáků, kapalinových chladicích systémů a zařízení pro zapalování a stabilizaci oblouku.

POZNÁMKA Příbuzné procesy jsou např. řezání elektrickým obloukem a stříkání obloukem.

Tato norma specifikuje postupy pro posouzení elektromagnetických polí vytvářených zařízením pro obloukové svařování a definuje normalizované provozní podmínky a zkušební sestavy.

Tato norma skupiny výrobků se může používat k prokazování shody s národními a mezinárodními směrnici nebo požadavky, pokud se týká vystavení osob elektromagnetickým polím (EMF) způsobených zařízením pro obloukové svařování [1] [2].

Pro výrobky pokryté touto normou skupiny výrobků mohou platit jiné normy. Především nelze tuto normu použít pro prokazování elektromagnetické kompatibility s jinými zařízeními; ani nespecifikuje žádné bezpečnostní požadavky na výrobek jiné než ty, které se specificky týkají vystavení osob elektromagnetickým polím.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.