

Základní norma pro měření intenzity elektromagnetického pole in situ ve vztahu k vystavení člověka v blízkosti základnových stanic

ČSN
EN 50492
36 7918

Basic standard for the in-situ measurement of electromagnetic field strength related to human exposure in the vicinity of base stations

Norme de base pour la mesure du champ électromagnétique sur site, en relation avec l'exposition du corps humain a proximité des stations de base

Grundnorm für die Messung der elektromagnetischen Feldstärke am Aufstell- und Betriebsort von Basisstationen in Bezug auf die Sicherheit von in ihrer Nähe befindlichen Personen

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 50492:2008. 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 50492:2008. It was translated by Czech Office for Standards, Metrology and Testing. It has the same status as the official version.

Národní předmluva

Informace o citovaných normativních dokumentech

EN 50383 zavedena v ČSN EN 50383 (36 7906) Základní norma pro výpočet a měření intenzity elektromagnetického pole a SAR při vystavení člověka základnovým stanicím a pevným koncovým stanicím pro bezdrátové telekomunikační systémy (110 MHz až 40 GHz)

EN 50400 zavedena v ČSN EN 50400 (36 7911) Základní norma pro prokazování shody pevných zařízení pro rádiový přenos (110 MHz až 40 GHz), určených pro užití v bezdrátových telekomunikačních sítích, se základními omezeními nebo referenčními úrovněmi při vystavení obyvatelstva vysokofrekvenčním elektromagnetickým polím, když jsou zařízení uváděna do provozu

Související ČSN

ČSN EN ISO/IEC 17025:2005 (01 5253) Posuzování shody - Všeobecné požadavky na způsobilost zkušebních a kalibračních laboratoří (idt EN ISO/IEC 17025:2005, idt ISO/IEC 17025:2005)

Citované předpisy

Doporučení Rady 1999/519/EC z 12. července 1999 o omezení vystavení obyvatelstva

elektromagnetickým polím (0 Hz až 300 GHz), Official Journal, L 199 z 30. července 1999. V České republice bylo toto doporučení zavedeno nařízením vlády č. 480/2000 Sb. o *ochraně zdraví před neionizujícím zářením*, které bylo 30. dubna 2008 zrušeno a nahrazeno nařízením vlády č. 1/2008 Sb.

Směrnice Evropského parlamentu a Rady 1999/5/EC z 9. března 1999, o rádiových a telekomunikačních koncových zařízeních a vzájemném uznávání jejich shody. V České republice je tato směrnice zavedena nařízením vlády č. 426/2000 Sb., kterým se stanoví *technické požadavky na rádiová a na telekomunikační koncová zařízení* ve znění nařízení vlády č. 483/2002 Sb. a nařízení vlády č. 251/2003 Sb. v platném znění.

Vypracování normy

Zpracovatel: J.E.S., IČ 12494372, Ing. Vojtěch Jandák

Technická normalizační komise: TNK 47 Elektromagnetická kompatibilita

Pracovník Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví: Ing. Tomáš Pech

EVROPSKÁ NORMA EN 50492

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

EUROPÄISCHE NORM Listopad 2008

ICS 17.220.20, 33.070.01

Základní norma pro měření intenzity elektromagnetického pole in situ ve vztahu k vystavení člověka v blízkosti základnových stanic

Basic standard for the in-situ measurement of electromagnetic field strength related to human exposure in the vicinity of base stations

Norme de base pour la mesure du champ électromagnétique sur site, en relation avec l'exposition du corps humain a proximité des stations de base

Grundnorm für die Messung der elektromagnetischen Feldstärke am Aufstell- und Betriebsort von Basisstationen in Bezug auf die Sicherheit von in ihrer Nähe befindlichen Personen

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.

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.

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 50492:2008 E

Předmluva

Tato evropská norma byla vypracována technickou komisí CENELEC TC 106X, Elektromagnetická pole v životním prostředí člověka.

Text návrhu byl předložen k formálnímu hlasování a byl schválen CENELEC jako EN 50492 dne 2008-09-01.

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) 2009-09-01

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

(dow) 2011-09-01

Tato evropská norma byla vypracována na základě mandátu M/305 uděleného CENELEC Evropskou komisí a Evropským sdružením volného obchodu a pokrývá základní požadavky směrnice RTTED (1999/5/EC).

Obsah

Strana

- 1** Rozsah platnosti 8
- 2** Citované normativní dokumenty 8
- 3** Termíny a definice 8
- 4** Fyzikální veličiny, jednotky a konstanty 10
 - 4.1** Veličiny 10
 - 4.2** Konstanty 11
- 5** Všeobecný postup 11
- 6** Analýza místa a určení případu 13
 - 6.1** Úvod 13
 - 6.2** Uvažované vysokofrekvenční zdroje 13
 - 6.3** Určení případu 13

7	Určení měřené veličiny pole vzhledem ke vzdálenosti k anténám zdroje	13
8	Požadavky na měřicí systémy	14
8.1	Všeobecně	14
8.2	Technické požadavky na měřicí systémy	15
9	Postupy měření	16
9.1	Všeobecné požadavky	16
9.2	Hodnocení intenzity pole	17
10	Hodnocení intenzity pole při maximálním provozu buňkové sítě	18
11	Nejistota	18
11.1	Požadavek na rozšířenou nejistotu	18
11.2	Odhad nejistoty	19
12	Prezentace výsledků	20
Příloha A	(informativní) Hlavní služby provozované na vysokofrekvenčních kmitočtech	21
Příloha B	(informativní) Metoda rozmítání	22
B.1	Měřicí sestava	22
B.2	Metoda měření	22
B.3	Diskuze o výhodách a nevýhodách metody	22
B.4	Odkazy	23
Příloha C	(informativní) Příklad použití širokopásmového zařízení	24
C.1	Všeobecně	24
C.2	Lokalizace bodu s maximálním vystavením	24
Příloha D	(informativní) Nastavení spektrálního analyzátoru	25
D.1	Úvod	25
D.2	Algoritmy detekce	25
D.3	Rozlišovací šířka pásma a zpracování výkonu v kanálu	25
D.4	Integrace přes službu	27
Příloha E	(informativní) Měření a hodnocení různých vysílaných signálů vzhledem k elektromagnetickému poli	29

E.1 FM rozhlas 29

E.2 DAB (Digitální rozhlasové vysílání; Digitální rozhlas) 29

E.3 Služby na dlouhých, středních a krátkých vlnách 29

E.4 DRM (Digital Radio Mondial) 29

Strana

E.5 Analogová televize (modulace PAL a SECAM) 30

E.6 DVB-T 30

Příloha F (informativní) Měření a kalibrace WCDMA pomocí analyzátoru kódové oblasti 31

F.1 Všeobecně 31

F.2 Požadavky pro analyzátor kódové oblasti 31

F.3 Anténní činitel 32

F.4 Kalibrace 32

Příloha G (informativní) Vliv lidského těla na měření intenzity elektrického pole pomocí sondy 35

G.1 Simulace vlivu lidského těla na měření sondou založená na metodě momentů (princip ekvivalence povrchů) 35

G.2 Porovnání s měřeními 36

G.3 Závěry 37

Příloha H (informativní) Prostorové průměrování 38

H.1 Úvod 38

H.2 Kolísání při úniku v malém měřítku 39

H.3 Chyba odhadu lokální průměrné hustoty zářivého toku 39

H.4 Charakterizace statistických vlastností prostředí 40

H.5 Charakterizace různých metod průměrování 40

H.6 Příklad posouzení nejistoty 43

H.7 Odkazy 43

Příloha I (informativní) Odhad příspěvku buňkové sítě při maximálním provozu 44

I.1 Všeobecně 44

I.2 GSM a odhad vystavení při maximálním provozu 44

I.3 UMTS a odhad vystavení při maximálním provozu 44

I.4 Vliv provozu v reálně pracující síti 45

I.5 Odhad příspěvku buňkových sítí TETRA a TETRAPOL PMR při maximálním provozu 45

Příloha J (informativní) Měření WiFi 47

J.1 Všeobecně 47

J.2 Doba integrace pro reprodukovatelná měření 47

J.3 Obsazení kanálu 47

J.4 Několik úvah 48

J.5 Škálovatelnost podle obsazení kanálu 48

J.6 Vliv aplikačních vrstev 48

Příloha K (informativní) Příklady zavedení této normy v souvislosti s doporučením Rady 1999/519/EC 49

K.1 Účel 49

K.2 Všeobecná uvážení 49

K.3 Vyhodnocení výsledků širokopásmového měření 49

K.4 Vyhodnocení výsledků kmitočtově selektivního měření 50

Bibliografie 51

Obrázky

Obrázek 1 - Možné cesty k určení elektromagnetického pole in-situ při hodnocení vystavení člověka 12

Obrázek 2 - Umístění měřicích bodů při prostorovém průměrování 17

Obrázek D.1 - Obsazenost spektra pro GMSK 26

Obrázek D.2 - Obsazenost spektra pro WCDMA 26

Strana

Obrázek F.1 - Přidělení kanálu 31

Obrázek F.2 - Rozsah výkonu dekodéru v závislosti na anténním činiteli a ztrátách v kabelu pro splnění požadavků na selektivní měření 32

Obrázek G.1 - Uspořádání při simulaci 35

Obrázek G.2 - Vliv těla 36

Obrázek G.3 – Uspořádání při simulaci 37

Obrázek H.1 – Fyzikální model kolísání při úniku v malém měřítku 38

Obrázek H.2 – Příklad kolísání intenzity pole antény pracující na kmitočtu 2,2 GHz za přímé viditelnosti 38

Obrázek H.3 – 95% chyba odhadu průměrné hustoty zářivého toku 40

Obrázek H.4 – 343 měřících pozic tvořících krychli (uprostřed) a různé šablony skládající se z rozdílného počtu pozic 41

Obrázek H.5 – Posouvání šablony (přímka 3) přes krychli 41

Obrázek H.6 – Směrodatné odchylky pro GSM 900, DCS 1 800, UMTS 42

Obrázek I.1 – Kolísání vystavení za 24 hod vyvolané GSM 1 800 (vlevo) a FM (vpravo) 45

Obrázek J.1 – Příklad rámců WiFi 47

Obrázek J.2 – Obsazení kanálu v závislosti na době integrace 47

Obrázek J.3 – Obsazení kanálu v závislosti na jmenovité míře propustnosti 48

Obrázek J.4 – Snímek spektrální stopy WiFi 48

Tabulky

Tabulka 1 – Měřené veličiny v různých vzdálenostech od radiostanic 14

Tabulka 2 – Požadavky na širokopásmové měřicí systémy 15

Tabulka 3 – Požadavky na kmitočtově selektivní měřicí systémy 16

Tabulka 4 – Hodnocení nejistoty v řízeném prostředí 19

Tabulka 5 – Hodnocení nejistoty in-situ 20

Tabulka A.1 – Hlavní služby 21

Tabulka D.1 – Příklad nastavení spektrálního analyzátoru při integraci přes službu 28

Tabulka F.1 – Požadavky na dekodér WCDMA 31

Tabulka F.2 – Konfigurace signálů 32

Tabulka F.3 – Nastavení generátoru WCDMA při měření linearity výkonu 33

Tabulka F.4 – Nastavení generátoru WCDMA při kalibraci dekodéru 33

Tabulka F.5 – Nastavení generátoru WCDMA při měření koeficientu odrazu 34

Tabulka G.1 – Maximální simulovaná chyba vlivem lidského těla vzhledem k hodnotám naměřeným se všesměrovou sondou 36

Tabulka G.2 – Naměřený vliv lidského těla na výsledky měření se všesměrovou sondou 37

Tabulka H.1 – 95% nejistota pro různé modely úniku 40

Tabulka H.2 – Korelační koeficienty pro GSM 900 a DCS 1 800 42

Tabulka H.3 – Kolísání směrodatných odchylek pro kmitočtová pásma GSM 900, DCS 1 800 a UMTS 43

Tabulka H.4 – Příklady výpočtu celkové nejistoty 43

Tabulka K.1 – Příklad tabulky s výsledky širokopásmových měření intenzity elektrického pole v jednom měřicím bodě včetně vyhodnocení shody s mezemi vystavení 49

Tabulka K.2 – Příklad tabulky s výsledky kmitočtově selektivních měření intenzity elektrického pole v jednom měřicím bodě včetně vyhodnocení shody s mezemi vystavení 50

1 Rozsah platnosti

Tato evropská norma specifikuje měřicí metody, měřicí systémy a následné zpracování, které se musí použít k určení elektromagnetického pole in-situ při hodnocení vystavení člověka v kmitočtovém rozsahu 100 kHz až 300 GHz v blízkosti základnové stanice definované v článku 3.2.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.