

Specifikace přístrojů a metod pro měření vysokofrekvenčního rušení a odolnosti –

Část 4-2: Nejistoty, statistické hodnoty a stanovování mezí – Nejistota měřicího zařízení

ČSN

EN 55016- 4-2

ed. 2

33 4210

idt CISPR 16-4-2:2011

Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods –
Part 4-2: Uncertainties, statistics and limit modelling – Measurement instrumentation uncertainty

Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité

aux perturbations radioélectriques –

Partie 4-2: Incertitudes, statistiques et modélisation des limites – Incertitudes de mesure de l'instrumentation

Anforderungen an Geräte und Einrichtungen sowie Festlegung der Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit –

Teil 4-2: Unsicherheiten, Statistik und Modelle zur Ableitung von Grenzwerten (Störmodell) – Messgeräte-Unsicherheit

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 55016-4-2:2011. 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 55016-4-2:2011. It was translated by the Czech Office for Standards, Metrology and Testing. It has the same status as the official version.

Nahrazení předchozích norem

S účinností od 2014-07-13 se nahrazuje ČSN EN 55016-4-2 (33 4210) ze září 2005, 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 55016-4-2:2011 dovoleno do 2014-07-13 používat dosud platnou ČSN EN 55016-4-2 (33 4210) ze září 2005.

Změny proti předchozím normám

Toto druhé vydání je technickou revizí předchozího vydání. V porovnání s předchozím vydáním

obsahuje podstatné technické rozšíření:

- Metody měření rušení šířeného vedením
- na vstupu/výstupu napájení s použitím napěťové sondy,
- na telekomunikačním vstupu/výstupu s použitím AAN (ISN),
- na telekomunikačním vstupu/výstupu s použitím CVP, a,
- na telekomunikačním vstupu/výstupu s použitím proudové sondy.
- Metody měření rušení šířeného zářením
- v kmitočtovém rozsahu 30 MHz až 1 000 MHz s použitím FAR,
- v kmitočtovém rozsahu 1 GHz až 18 GHz s použitím FAR.

Informace o citovaných dokumentech

CISPR 11 zavedena v ČSN EN 55011 ed. 3 (33 4225) Průmyslová, vědecká a lékařská zařízení – Charakteristiky vysokofrekvenčního rušení – Meze a metody měření

CISPR 12 zavedena v ČSN EN 55012 ed. 2 (33 4227) Vozidla, čluny a spalovací motory – Charakteristiky vysokofrekvenčního rušení – Meze a metody měření pro ochranu přijímačů, které jsou mimo tato zařízení

CISPR 13 zavedena v ČSN EN 55013 (33 4228) Rozhlasové a televizní přijímače a přidružená zařízení – Charakteristiky rádiového rušení – Meze a metody měření

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

CISPR 16-1-2 zavedena v ČSN EN 55016-1-2 (33 4210) Specifikace přístrojů a metod pro měření vysoko-frekvenčního rušení a odolnosti – Část 1-2: Přístroje pro měření vysokofrekvenčního rušení a odolnosti – Pomocná zařízení – Rušení šířené vedením

CISPR 16-1-3 zavedena v ČSN EN 55016-1-3 ed. 2 (33 4210) Specifikace přístrojů a metod pro měření vysoko-frekvenčního rušení a odolnosti – Část 1-3: Přístroje pro měření vysokofrekvenčního rušení a odolnosti – Pomocná zařízení – Rušivý výkon

CISPR 16-1-4 zavedena v ČSN EN 55016-1-4 ed. 3 (33 4210) Specifikace přístrojů a metod pro měření vysoko-frekvenčního rušení a odolnosti – Část 1-4: Přístroje pro měření vysokofrekvenčního rušení a odolnosti – Antény a zkušební stanoviště pro měření rušení šířeného zářením

CISPR 16-2-1 zavedena v ČSN EN 55016-2-1 ed. 2 (33 4210) Specifikace přístrojů a metod pro měření vysoko-frekvenčního rušení a odolnosti – Část 2-1: Metody měření rušení a odolnosti – Měření rušení šířeného vedením

CISPR 16-2-2 zavedena v ČSN EN 55016-2-2 (33 4210) Specifikace přístrojů a metod pro měření vysoko-frekvenčního rušení a odolnosti – Část 2-2: Metody měření rušení a odolnosti – Měření rušivého výkonu

CISPR 16-2-3:2010 zavedena v ČSN EN 55016-2-3 ed. 3:2010 (33 4210) Specifikace přístrojů a metod pro měření vysokofrekvenčního rušení a odolnosti – Část 2-3: Metody měření rušení a odolnosti – Měření rušení šířeného zářením

CISPR 16-3 nezavedena

CISPR 16-4-1 nezavedena

CISPR 16-4-3 nezavedena

CISPR 22:2008 zavedena v ČSN EN 55022 ed. 3:2011 (33 4290) Zařízení informační techniky – Charakteristiky vysokofrekvenčního rušení – Meze a metody měření

ISO/IEC Guide 98-3 zavedena v TNI 01 4109-3 Nejistoty měření – Část 3: Pokyn pro vyjádření nejistoty měření (GUM:1995) (Pokyn ISO/IEC 98-3)

ISO/IEC Guide 99 zavedena v TNI 01 0115 Mezinárodní metrologický slovník – Základní a všeobecné pojmy a přidružené termíny (VIM)

Informativní údaje z CISPR 16-4-2:2011

Mezinárodní norma CISPR 16-4-2 byla připravena subkomisí CISPR A: Měření radiového rušení a statistické metody.

Toto druhé vydání zrušuje a nahrazuje první vydání z roku 2003. Představuje technickou revizi.

Tato publikace má status základní normy EMC podle Pokynu IEC 107:2009 Elektromagnetická kompatibilita – Směrnice pro navrhování publikací o elektromagnetické kompatibilitě.

Text této normy se zakládá na těchto dokumentech:

FDIS	Zpráva o hlasování
CISPR/A/942/FDIS	CISPR/A/952/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 CISPR 16 se společným názvem *Specifikace přístrojů a metod pro měření vysoko-frekvenčního rušení a odolnosti* je možno nalézt na webových stránkách IEC.

Komise rozhodla, že obsah základní publikace a jejích změn se nebude měnit až do výsledného data aktualizace 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.

Vypracování normy

Zpracovatel: EMCING® – Ing. Ivan Kabrhel, CSc., IČ 10420991

Technická normalizační komise: TNK 47 Elektromagnetická kompatibilita

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

EVROPSKÁ NORMA EN 55016-4-2
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM Říjen 2011

ICS 33.100.10; 33.100.20 Nahrazuje EN 55016-4-2:2004

Specifikace přístrojů a metod pro měření vysokofrekvenčního rušení a odolnosti -
Část 4-2: Nejistoty, statistické hodnoty a stanovování mezí - Nejistota měřicího zařízení
(CISPR 16-4-2:2011)

Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods –
Part 4-2: Uncertainties, statistics and limit modelling – Measurement instrumentation uncertainty
(CISPR 16-4-2:2011)

Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des
perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations
radioélectriques –
Partie 4-2: Incertitudes, statistiques et modélisation des limites –
Incertitudes de mesure de l'instrumentation
(CISPR 16-4-2:2011)

Anforderungen an Geräte und Einrichtungen sowie Festlegung der
Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung
(Funkstörungen) und Störfestigkeit –
Teil 4-2: Unsicherheiten, Statistik und Modelle zur Ableitung
von Grenzwerten (Störmodell) –
Messgeräte-Unsicherheit
(CISPR 16-4-2:2011)

Tato evropská norma byla schválena CENELEC dne 2011-07-13. 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 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, 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 a Švýcarska.

CENELEC

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

Předmluva

Text dokumentu CISPR/A/942/FDIS, budoucího vydání 2 CISPR 16-4-2, vypracovaný v technické komisi CISPR SC A, Měření radiového rušení a statistické metody, byl předložen k paralelnímu hlasování IEC-CENELEC a byl schválen CENELEC jako EN 55016-4-2 dne 2011-07-13.

Tato evropská norma nahrazuje EN 55016-4-2:2004.

EN 55016-4-2:2011 obsahuje podstatné technické rozšíření v porovnání s EN 55016-4-2:2004:

- Metody měření rušení šířeného vedením
- na vstupu/výstupu napájení s použitím napěťové sondy,
- na telekomunikačním vstupu/výstupu s použitím AAN (ISN),
- na telekomunikačním vstupu/výstupu s použitím CVP, a,
- na telekomunikačním vstupu/výstupu s použitím proudové sondy.
- Metody měření rušení šířeného zářením
- v kmitočtovém rozsahu 30 MHz až 1 000 MHz s použitím FAR,
- v kmitočtovém rozsahu 1 GHz až 18 GHz s použitím FAR.

Upozorňuje se na možnost, že některé prvky tohoto dokumentu mohou být předmětem patentových práv. CEN a CENELEC nelze činit odpovědnými za identifikaci jakéhokoliv nebo všech 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
- nejzazší datum zrušení národních norem,
které jsou s EN v rozporu

(dop) 2012-04-13

(dow) 2014-07-13

Přílohu ZA doplnil CENELEC.

Oznámení o schválení

Text mezinárodní normy CISPR 16-4-2:2011 byl schválen CENELEC jako evropská norma bez jakýchkoliv modifikací.

Obsah

Strana

Úvod 9

1 Rozsah platnosti 9

2 Citované dokumenty 10

3 Termíny, definice, značky a zkratky 11

3.1 Termíny a definice 11

3.2 Značky 11

3.3 Zkratky 12

4 Kritéria vyhovění pro MIU 13

4.1 Obecně 13

4.2 Posouzení vyhovění mezím 14

5 Měření rušení šířeného vedením 14

5.1 Měření rušení šířeného vedením na vstupu/výstupu napájením s použitím AMN (viz také B.1) 14

5.2 Měření rušení šířeného vedením na vstupu/výstupu napájením s použitím VP (viz také B.2) 15

5.3 Měření rušení šířeného vedením na telekomunikačním vstupu/výstupu s použitím AAN (Y-síť) (viz také B.3) 15

5.4 Měření rušení šířeného vedením na telekomunikačním vstupu/výstupu s použitím CVP (viz také B.4) 16

5.5 Měření rušení šířeného vedením na telekomunikačním vstupu/výstupu s použitím CP (viz také B.5) 17

6 Měření rušivého výkonu (viz též C.1) 17

6.1 Měřená veličina při měřeních rušivého výkonu 17

6.2 Značky pro vstupní veličiny při měřeních rušivého výkonu 18

6.3 Vstupní veličiny, které se musí vzít v úvahu při měřeních rušivého výkonu 18

7 Měření rušení šířeného zářením v kmitočtovém rozsahu 30 MHz až 1 000 MHz 18

7.1 Měření rušení šířeného zářením na OATS nebo SAC (viz též D.1) 18

7.2 Měření rušení šířeného zářením ve FAR (viz též D.2) 19

8 Měření rušení šířeného zářením v kmitočtovém rozsahu 1 GHz až 18 GHz (viz též E.1) 20

8.1 Měřená veličina při měřeních rušení šířeného zářením ve FAR (FSOATS) 20

8.2 Značky pro vstupní veličiny při měřeních rušení šířeného zářením 20

8.3 Vstupní veličiny, které se musí vzít v úvahu při měřeních rušení šířeného zářením ve FAR 21

Příloha A (informativní) Základy pro odvození hodnot U_{cispr} v tabulce 1, všeobecné informace a zdůvodnění pro vstupní veličiny společné všem měřicím metodám 22

Příloha B (informativní) Podklady pro hodnoty U_{cispr} v tabulce 1, výčty nejistot a zdůvodnění pro měření rušení šířeného vedením 28

Příloha C (informativní) Podklady pro hodnoty U_{cispr} v tabulce 1 – měření rušivého výkonu 36

Příloha D (informativní) Podklady pro hodnoty U_{cispr} v tabulce 1 – měření rušení šířeného zářením od 30 MHz do 1 000 MHz 37

Příloha E (informativní) Podklady pro hodnoty U_{cispr} v tabulce 1 – měření rušení šířeného zářením od 1 GHz do 18 GHz 47

Bibliografie 50

Příloha ZA (normativní) Normativní odkazy na mezinárodní publikace a na jim příslušející evropské publikace 51

Obrázek A.1 – Odchylka údaje úrovně (kvazivrcholový detektor) od úrovně signálu na vstupu přijímače pro dva případy, sinusový signál a impulsní signál (opakovací kmitočet 100 Hz) 24

Obrázek A.2 – Odchylka údaje úrovně (vrcholový detektor) od úrovně signálu na vstupu přijímače pro dva případy, sinusový signál a impulsní signál (opakovací kmitočet 100 Hz) 25

Obrázek A.3 – Ilustrace šumového obrazu 25

Obrázek D.1 – Vliv směrovostí antény bez naklánění 44

Obrázek D.2 – Vliv směrovostí antény při optimálním naklonění 44

Strana

Tabulka 1 – Hodnoty U_{cispr} 13

Tabulka B.1 – Měření rušení šířeného vedením od 9 kHz do 150 kHz s použitím AMN 50 W/50 mH + 5 W 28

Tabulka B.2 – Měření rušení šířeného vedením od 150 kHz do 30 MHz s použitím AMN W/50 mH 29

Tabulka B.3 – Měření rušení šířeného vedením od 9 kHz do 30 MHz s použitím VP 30

Tabulka B.4 – Měření rušení šířeného vedením od 150 kHz do 30 MHz s použitím AAN 31

Tabulka B.5 – Měření rušení šířeného vedením od 150 kHz do 30 MHz s použitím kapacitní napěťové sondy (CVP) 32

Tabulka B.6 – Měření rušení šířeného vedením od 9 kHz do 30 MHz s použitím proudové sondy (CP) 33

Tabulka C.1 – Rušivý výkon od 30 MHz do 300 MHz 36

Tabulka D.1 – Vodorovně polarizované rušení šířené zářením od 30 MHz do 200 MHz s použitím bikónické antény ve vzdálenosti 3 m, 10 m nebo 30 m 37

Tabulka D.2 – Svisle polarizované rušení šířené zářením od 30 MHz do 200 MHz s použitím bikónické

antény

ve vzdálenosti 3 m, 10 m nebo 30 m 38

Tabulka D.3 – Vodorovně polarizované rušení šířené zářením od 200 MHz do 1 GHz s použitím LPDA antény

ve vzdálenosti 3 m, 10 m nebo 30 m 39

Tabulka D.4 – Svisle polarizované rušení šířené zářením od 200 MHz do 1 GHz s použitím LPDA antény ve vzdálenosti 3 m, 10 m nebo 30 m 40

Tabulka D.5 – Rušení šířené zářením od 30 MHz do 200 MHz s použitím bikónické antény ve FAR ve vzdálenosti 3 m 41

Tabulka D.6 – Rušení šířené zářením od 200 MHz do 1 000 MHz s použitím LPDA antény ve FAR ve vzdálenosti 3 m 42

Tabulka E.1 – Měření rušení šířeného zářením od 1 GHz do 6 GHz ve FAR (FSOATS) ve vzdálenosti 3 m 47

Tabulka E.2 – Měření rušení šířeného zářením od 6 GHz do 18 GHz ve FAR (FSOATS) ve vzdálenosti 3 m 48

Úvod

CISPR 16-4 Specifikace přístrojů a metod pro měření vysokofrekvenčního rušení a odolnosti – Nejistoty, statistické hodnoty a stanovování mezí se skládá z následujících pěti částí:

- Část 4-1: Nejistoty v normalizovaných zkouškách EMC
- Část 4-2: Nejistota měřicího zařízení
- Část 4-3: Statistické úvahy při posuzování vyhovění požadavkům EMC hromadně vyráběných výrobků
- Část 4-4: Statistiky stížností a model výpočtu mezí pro ochranu rádiových služeb, a
- Část 4-5: Podmínky pro použití alternativních zkušebních metod.

Z praktických důvodů jsou normalizované zkoušky elektromagnetické kompatibility (EMC) zjednodušenou

reprezentací možných scénářů elektromagnetické interference (EMI), se kterými se výrobek může setkat praxí. V důsledku toho jsou v normě EMC měřené veličiny, mezní hodnota, měřicí přístroje, měřicí uspořádání, postup měření a podmínky při měření zjednodušené, nicméně stále smysluplné (reprezentativní). Smysluplný zde znamená, že existuje statistická korelace mezi vyhověním výrobku mezím, založeným na standardizovaných zkouškách EMC s použitím standardizovaného zkušebního zařízení, a mezi vysokou pravděpodobností skutečné EMC stejného výrobku během jeho životnosti. Část 4-4 poskytuje metody pro odvození smysluplných mezí pro rušení založených na statistice, aby byly ochráněny rádiové služby.

Obecně platí, že normalizované zkoušky EMC by měly být vyvinuty tak, aby se získaly reprodukovatelné výsledky, budou-li tytéž zkoušky provedeny různými zkušebnami na tomtéž EUT. Různé zdroje nejistot však reprodukovatelnost standardizovaných zkoušek EMC omezují.

Část 4-1 je technická zpráva, která se skládá ze souboru informativních zpráv týkajících se všech zdrojů nejistot, se kterými se lze setkat při zkouškách EMC. Typickými příklady zdrojů nejistot jsou EUT samotné, měřicí přístroje, uspořádání EUT, zkušební postupy a okolní podmínky.

Část 4-2 popisuje specifickou kategorii nejistot, tj. nejistotu přístrojového zařízení (MIU). V této části jsou uvedeny příklady výčtu MIU pro většinu měřicích metod CISPR. V této části jsou také udány normativní požadavky na to, jak použít MIU při posouzení, zda EUT vyhovuje mezím (tj. rozhodnutí o posouzení shody).

Část 4-3 je technická zpráva popisující statistické zhodnocení zkušebních výsledků při zkouškách pro posouzení dodržení mezí, jestliže jsou zkoušky provedeny na vzorku masově produkováných výrobků. Tento způsob hodnocení je známý jako pravidlo 80 %/80 %.

Část 4-4 je technická zpráva obsahující doporučení CISPR pro shromažďování statistických dat o stížnostech na rušení a pro klasifikaci zdrojů rušení. Jsou také uvedeny modely pro výpočet mezí pro různé způsoby interferenční vazby.

Část 4-5 je technická zpráva popisující metodu, která umožňuje komisím pro výrobky odvodit meze pro alternativní zkušební metody s použitím konverzí z již stanovených mezí.

1 Rozsah platnosti

Tato část CISPR 16-4 určuje metodu používání nejistoty měřicího zařízení MIU (Measurement Instrumentation Uncertainty) při posuzování dodržení mezí CISPR. Vztahuje se rovněž na jakékoliv zkoušky EMC, jestliže interpretace výsledků a odvozených závěrů bude ovlivněna nejistotou měření způsobenou přístrojovým zařízením použitým při zkoušení.

POZNÁMKA Podle vodítka IEC Guide 107 je CISPR 16-4-2 základní normou EMC určenou k použití komisemi IEC pro výrobky. Jak je ve vodítku 107 uvedeno, komise pro výrobky jsou odpovědné za ustanovení týkající se použitelnosti normy pro EMC. CISPR a její subkomise jsou připraveny spolupracovat s technickými komisemi a komisemi pro výrobky při posuzování použitelnosti této normy pro specifické výrobky.

V přílohách je uveden podkladový materiál použitý při určování hodnot nejistoty měření MIU CISPR podle kapitol 4 až 8 a který poskytuje hodnotné základy těm, kdo potřebují jak základní, tak další informace týkající se MIU a pro to, aby se zahrnuly individuální nejistoty do měřicího řetězce. Přílohy však nejsou návodem či učebnicí určenými pro kopírování při výpočtech nejistoty. Pro tyto účely by se měly použít odkazy uvedené v seznamu literatury nebo jiné obecně uznávané dokumenty.

Specifikace pro měřicí instrumentaci jsou uvedeny v souboru norem CISPR 16-1, zatímco na měřicí metody se vztahuje soubor CISPR 16-2. Další informace o vysokofrekvenčním rušení jsou v CISPR 16-3. Zbývající části CISPR 16-4 obsahují další obecné informace o nejistotách, statistikách a stanovování mezí. Více o podrobnostech a obsahu souboru CISPR 16-4 je uvedeno v úvodu k této části.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.