

2017

Specifikace přístrojů a metod pro měření vysokofrekvenčního rušení a odolnosti –

ČSN

EN 55016-1-5

Část 1-5: Přístroje pro měření vysokofrekvenčního rušení a odolnosti –

ed. 2

Stanoviště pro kalibraci antén a referenční zkušební stanoviště pro 5 MHz až 18 GHz

33 4210

idt CISPR 16-1-5:2014

Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods –

Part 1-5: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Antenna calibration sites and reference test sites

for 5 MHz to 18 GHz

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

aux perturbations radioélectriques –

Partie 1-5: Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux

perturbations radioélectriques – Emplacements d'étalonnage d'antenne et emplacements d'essai de référence pour la plage comprise entre 5 MHz

et 18 GHz

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

Teil 1-5: Geräte und Einrichtungen zur Messung der hochfrequenten Störaussendung

(Funkstörungen) und Störfestigkeit – Messplätze für die Antennenkalibrierung und Referenz-Messplätze für den Frequenzbereich von 5 MHz bis 18 GHz

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 55016-1-5:2015. 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 55016-1-5:2015. It was translated by the 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 55016-1-5 ed. 2 (33 4210) z října 2015.

S účinností od 2018-01-21 se nahrazuje ČSN EN 55016-1-5 (33 4210) ze srpna 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 55016-1-5:2015 dovoleno do 2018-01-21 používat dosud platnou ČSN EN 55016-1-5 (33 4210) ze srpna 2005.

Změny proti předchozí normě

Proti předchozí normě dochází ke změně způsobu převzetí EN 55016-1-5:2015 do soustavy norem ČSN. Zatímco ČSN EN 55016-1-5 ed. 2 z října 2015 převzala EN 55016-1-5:2015 převzetím originálu, tato norma ji přejímá překladem.

Tato norma obsahuje dále uvedené podstatné technické změny proti předchozímu vydání:

- jsou doplněny metody validace stanoviště pro ostatní stanoviště pokrytá ČSN EN 55016-1-6 (33 4210);
- pro měření při rozmítaném kmitočtu jsou určeny menší velikosti kroků;
- je zvětšena nejmenší velikost zemní roviny;
- jsou doplněna ostatní drobná technická a redakční vylepšení.

Informace o citovaných dokumentech

CISPR 16-1-4:2010 zavedena v ČSN EN 55016-1-4 ed. 3:2010 (33 4210) Specifikace přístrojů a metod pro měření vysokofrekvenčního rušení a odolnosti – Část 1-4: Přístroje pro měření vysokofrekvenčního rušení a odolnosti – Antény a zkušební stanoviště pro měření rušení šířeného zářením

CISPR 16-1-6:2014 zavedena v ČSN EN 55016-1-6:2015 (33 4210) Specifikace přístrojů a metod pro měření vysokofrekvenčního rušení a odolnosti – Část 1-6: Přístroje pro měření vysokofrekvenčního rušení a odolnosti – Kalibrace EMC antény

IEC 60050 (soubor) zaveden v souborech ČSN IEC 60050 (33 0050), ČSN IEC 50 (33 0050) a ČSN 33 0050 Mezinárodní elektrotechnický slovník

Souvisící ČSN

ČSN EN 55016-1-1 ed. 3:2010 (33 4210) Specifikace přístrojů a metod pro měření vysokofrekvenčního rušení a odolnosti – Část 1-1: Přístroje pro měření vysokofrekvenčního rušení a odolnosti – Měřicí přístroje

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

Informativní údaje z CISPR 16-1-5:2014

Mezinárodní normu CISPR 16-1-5:2014 vypracovala subkomise CISPR A *Měření radiového rušení a statistické metody*.

Toto druhé vydání zrušuje a nahrazuje první vydání z roku 2003 včetně jeho změny A1:2012. Představuje technickou revizi.

Má status základní publikace EMC podle Pokynu IEC 107 *Elektromagnetická kompatibilita – Pokyn pro navrhování publikací elektromagnetické kompatibility*.

Toto vydání obsahuje následující významné technické změny proti předchozímu vydání:

- jsou doplněny metody validace stanoviště pro ostatní stanoviště pokrytá CISPR 16-1-6;
- pro měření při rozmítaném kmitočtu jsou určeny menší velikosti kroků;
- je zvětšena nejmenší velikost zemní roviny;
- jsou doplněna ostatní drobná technická a redakční vylepšení.

Text této normy se zakládá na těchto dokumentech:

FDIS	Zpráva o hlasování
CISPR/A/1086A/FDIS	CISPR/A/1097/RVD

Úplnou informaci o hlasování lze najít ve zprávě o hlasování ve výše uvedené tabulce.

Seznam všech částí souboru CISPR 16 se společným názvem *Specifikace přístrojů a metod pro měření vysokofrekvenčního rušení a odolnosti* je možno nalézt na webových stránkách IEC.

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

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 na národní poznámky

Do normy byly k článku 4.9 a do Přílohy D doplněny národní poznámky.

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
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM

EN 55016-1-5

Únor 2015

ICS 33.100.10; 33.100.20
EN 55016-1-5:2004

Nahrazuje

Specifikace přístrojů a metod pro měření vysokofrekvenčního rušení a odolnosti –
Část 1-5: Přístroje pro měření vysokofrekvenčního rušení a odolnosti – Stanoviště pro kalibraci antén
a referenční zkušební stanoviště pro 5 MHz
až 18 GHz
(CISPR 16-1-5:2014)

Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods –
Part 1-5: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Antenna calibration sites and
reference test sites for 5 MHz to 18 GHz

(CISPR 16-1-5:2014)

Spécification des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques –
Partie 1-5: Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques –
Emplacements d'étalonnage d'antenne et emplacements d'essai de référence pour la plage comprise entre 5 MHz et 18 GHz
(CISPR 16-1-5:2014)

Anforderungen an Geräte und Einrichtungen sowie Festlegung der Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit –
Teil 1-5: Geräte und Einrichtungen zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit – Messplätze für die Antennenkalibrierung und Referenz-Messplätze für den Frequenzbereich von 5 MHz bis 18 GHz
(CISPR 16-1-5:2014)

Tato evropská norma byla schválena CENELEC dne 2015-01-21. 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 Řídícím 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 Řídícímu centru CEN-CENELEC, má stejný status jako oficiální verze.



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

55016-1-5:2015 E

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, Srbska, Španělska, Švédsko, Švýcarsko a Turecko.

Evropská předmluva

Text dokumentu CISPR/A/1086A/FDIS, budoucího druhého vydání CISPR 16-1-5, který vypracovala technická komise CISPR SC A *Název komise*, byl předložen k paralelnímu hlasování IEC-CENELEC a byl schválen CENELEC jako EN 55016-1-5:2015.

Jsou stanovena 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) 2015-10-21
- nejzazší datum zrušení národních norem,
které jsou s dokumentem v rozporu (dow) 2018-01-21

Tento dokument nahrazuje EN 55016-1-5:2004.

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 CISPR 16-1-5:2014 byl schválen CENELEC jako evropská norma bez jakýchkoliv modifikací.

Úvod.....	11
1..... Rozsah platnosti.....	13
2..... Citované dokumenty.....	13
3..... Termíny, definice a zkratky.....	13
3.1..... Termíny a definice.....	13
3.1.1... Termíny spojené s anténami.....	13
3.1.2... Termíny spojené s měřicím stanovištěm.....	15
3.1.3... Další termíny.....	16
3.2..... Zkratky.....	17
4..... Specifikace a validační metody pro CALTS a REFTS od 5 MHz do 1 000 MHz.....	18
4.1..... Obecně.....	18
4.2..... Specifikace zkušebního stanoviště pro kalibraci antény (CALTS).....	18
4.2.1... Obecně.....	18
4.2.2... Normativní	

specifikace.....	18
4.3..... Specifikace zkušební antény.....	19
4.3.1... Obecně.....	19
4.3.2... Podrobnosti o požadovaných charakteristikách zkušební antény.....	19
4.4..... Postup při validaci zkušebního stanoviště pro kalibraci antény.....	21
4.4.1... Obecně.....	21
4.4.2... Zkušební uspořádání.....	21
4.4.3... Zkušební kmitočty a výšky přijímací antény.....	22
4.4.4... Měření SIL.....	23
4.4.5... Měření SIL při přeladování kmitočtu.....	25
4.4.6... Zjištění a snížení odrazů od anténních podpěr.....	28
4.5..... Kritéria pro ověření shody zkušebního stanoviště pro kalibraci antény.....	28
4.5.1... Obecně.....	28
4.5.2... Nejistoty měření.....	28
4.5.3... Kritéria vyhovění.....	28

4.6.....	Kalibrační stanoviště s kovovou zemní rovinou pro bikónické antény a laděné dipólové antény v kmitočtovém rozsahu 30 MHz až 300 MHz.....	29
4.7.....	Validace REFTS.....	30
4.7.1...	Obecně.....	30
4.7.2...	Validace pro horizontální polarizaci.....	30
4.7.3...	Validace pro vertikální polarizaci.....	31
4.8.....	Protokol o validaci CALTS a REFTS.....	32
4.8.1...	Obecně.....	32
4.8.2...	Požadavky na validační protokol.....	32
4.9.....	Validace stanoviště pro kalibraci bikónických a dipólových antén a bikónické části hybridních antén při vertikální polarizaci.....	33
4.10....	Validace CALTS při vertikální polarizaci od 5 MHz do 30 MHz pro kalibrace monopólových antén.....	34
4.10.1	Obecně.....	34
4.10.2	Vyhodnocení nejistoty.....	34

5..... Validační metody pro FAR v rozsahu 30 MHz až 18 GHz.....	34
5.1..... Obecně.....	34
5.2..... Validační postup od 1 GHz do 18 GHz.....	35
5.2.1... Přenos výkonu mezi dvěma anténami.....	35
5.2.2... Postup měření pro validaci od 1 GHz do 18 GHz.....	35
5.2.3... Analýza výsledků.....	37
5.2.4... Kritérium vyhovění.....	38
5.2.5... Vlastnosti komory a polarizace.....	38
5.2.6... Nejistota.....	38
5.3..... Validace FAR pro kalibraci antén alternativními metodami.....	39
5.3.1... Obecně.....	39
5.3.2... Validace FAR od 30 MHz do 1 GHz.....	39
5.3.3... Alternativní validace FAR pro kalibraci LPDA antén nad 1 GHz.....	40
5.3.4... Alternativní validace FAR při použití měření v časové oblasti nad 500 MHz.....	40
6..... Validační metody pro stanoviště použita pro kalibraci směrových antén.....	40

6.1..... Validace kalibračního stanoviště minimalizujícího odrazu od země pomocí výšky 3 4 m.....	40
---	----

6.1.1... Postup měření.....	40
---------------------------------------	----

6.1.2... Nejistoty.....	42
-----------------------------------	----

6.2..... Validace kalibračního stanoviště minimalizujícího odrazu od země pomocí absorbéru.....	43
---	----

7..... Validace stanoviště pomocí porovnání anténních činitelů a aplikace RSM pro vyhodnocení příspěvku nejistoty SAC stanoviště.....	43
---	----

7.1..... Použití SAM pro validaci pomocí porovnání anténních činitelů.....	43
--	----

7.2..... Použití RSM pro vyhodnocení příspěvku nejistoty měření kalibračního stanoviště obsahujícího SAC.....	44
---	----

Příloha A (informativní) Charakteristiky CALTS a validace.....	46
--	----

A.1..... Obecně.....	46
--------------------------------	----

A.2..... Odrazivá rovina.....	46
---	----

A.2.1.. Konstrukce odrazivé roviny.....	46
---	----

A.2.2.. Jevy na okraji roviny a v okolí roviny.....	46
---	----

A.3..... Pomocné zařízení.....	47
--	----

A.4..... Doplnující přísné validační zkoušení CALTS.....	47
--	----

A.4.1.. Obecně.....	
-------------------------------	--

..... 47

A.4.2.. Měření s výškovým posunováním

antény..... 48

A.4.3.. Měření s přeladováním

kmitočtu.....
49

Příloha B (informativní) Úvahy o zkušební

anténě..... 51

B.1.....

Obecně.....
..... 51

B.2..... Příklad a verifikace zkušební

antény..... 51

B.3..... Stanovení vlastností

balunu.....
. 52

B.3.1.. Ideální bezztrátový

balun.....
.... 52

B.3.2.. Vztah mezi vlastnostmi balunu a S-

parametry..... 53

B.3.3.. Měření vložného

útlumu.....
..... 54

Příloha C (informativní) Teorie antén

a SIL..... 56

C.1..... Analytické

vztahy.....
..... 56

C.1.1..

Obecně.....
..... 56

C.1.2.. Celková délka zkušební antény.....	56
C.1.3.. Teoretický SIL.....	57
C.1.4.. Číselný příklad.....	60
C.2..... Numerické výpočty pomocí MoM.....	63
C.2.1.. Obecně.....	63
C.2.2.. Vstupní impedance antény.....	64
C.2.3.. Celková délka zkušební antény.....	64
C.2.4.. Výpočty SIL.....	64
C.2.5.. Výpočty anténních činitelů (AF).....	69
Příloha D (informativní) Program v jazyce Pascal použitý v C.1.4.....	73
Příloha E (informativní) Kontrolní seznam validačního postupu.....	77
Příloha F (informativní) Důkaz toho, že zúžení pole při validační metodě stanoviště při VP má zanedbatelný vliv na změřený anténní činitel.....	79
F.1..... Výzkum zúžení vertikálního pole.....	79
F.2..... Kalibrace bikónických antén při vertikální polarizaci.....	79
Bibliografie.....	

..... 81

Příloha ZA (normativní) Normativní odkazy na mezinárodní publikace a jim odpovídající evropské publikace..... 83

Obrázek 1 – Schématický nákres zkušební antény..... 19

Obrázek 2 – Upravení teleskopických prvků na délku L_{we} 20

Obrázek 3 – Určení $V_{r1}(f)$ nebo $V_{r2}(f)$ 23

Obrázek 4 – Určení $V_s(f)$ s drátovými anténami v jejich stanovených pozicích..... 24

Obrázek 5 – Příklad NSIL: horizontální polarizace, výška antény 2 m, vzdálenost 10 m..... 26

Obrázek 6 – NSIL čtyř párů vypočítatelných dipólů ve vzdálenosti 10 m a použití alternativních výšek pro pár v rozsahu 600 MHz až 1 000 MHz podle tabulky 5..... 27

Obrázek 7 – Vztah mezi hodnotami používanými v kritériích pro vyhovění SIL..... 29

Obrázek 8 – Uspořádání při validaci stanoviště pro EMC kalibrace antén nad 1 GHz ve FAR, ukázány jsou také vzdálenosti mezi fázovými středy antén..... 36

Obrázek 9 – Příklad grafů $[A_{im}(d) - A_{im}(d_{3m})]$ v dB v závislosti na vzdálenosti v metrech v rozsahu 1 GHz až 18 GHz s krokem 1 GHz, s korigovanými fázovými středy LPDA a trychtýřové antény..... 38

Obrázek 10 – Příklad anténního uspořádání pro kalibraci LPDA antény v kmitočtovém rozsahu nad 200 MHz..... 41

Obrázek 11 – Příklad SIL v závislosti na výšce antény změřeného na 200 MHz se dvěma LPDA anténami ve vertikální polarizaci ve vzdálenosti 2,5 m mezi jejich středy nad odrazivou zemní rovinou OATS..... 41

Obrázek 12 – Ilustrace vzdáleností vysílací trychtýřové ke všesměrové přijímací anténě a k odrazivé budově, a dráhy vysílaného signálu A a B..... 42

Obrázek B.1 – Příklad zkušební antény..... 52

Obrázek B.2 – Schéma měření parametrů S_{11} , S_{12} , a S_{22} , S_{21} , když se generátor a zátěž vzájemně zamění.....	53
Obrázek B.3 – Schéma měření vložného útlumu $A_1(f)$	55
Obrázek B.4 – Schéma měření vložného útlumu $A_2(f)$	55
Obrázek C.1 – Náhradní obvod pro výpočet A_i c.....	59
Obrázek C.2 – Ekvivalentní náhradní obvod pro zapojení na obrázku C.1.....	59
Obrázek C.3 – Definice vzájemných vazeb, napětí na napájecích svorkách a proudů antén v uspořádání antén nad odrazivou rovinou při uvažování jejich zrcadlových obrazů.....	60
Obrázek C.4 – Kaskádová kombinace balunů a dvojbranu stanoviště.....	66
Obrázek C.5 – Vývojový diagram ukazující, jak se získal SIL kombinací změřených S parametrů balunů a NEC vypočtených S parametrů dvojbranu stanoviště.....	67

Obrázek F.1 – Rovnoměrnost pole při výškových krocích v rozmezí 1 m až 2,6 m, hodnoty jsou normalizované na pole ve výšce 1,8 m; vzdálenost monokónické antény 15 m.....	81
Obrázek F.2 – Průměrování výškových kroků, SAM, B.4.2 v CISPR 16-1-6:2014.....	82
Tabulka 1 – Souhrn validačních metod stanoviště s odkazy na příslušné články.....	12
Tabulka 2 – Maximální tolerance pro $d = 10$ m.....	20
Tabulka 3 – Údaje o kmitočtu a pevné výšce přijímací antény pro měření SIL na 24 kmitočtech, kde $h_t = 2$ m a $d = 10$ m (specifikace v 4.4.2.3 a 4.4.2.4).....	23
Tabulka 4 – RSM kmitočtové kroky.....	25
Tabulka 5 (informativní) – Výšky antény pro měření SIL.....	26
Tabulka 6 – Uspořádání antén pro měření SIL kalibračního stanoviště s použitím horizontálně polarizovaných dipólových rezonančních antén (viz také 4.4.4 pro SIL na 250 MHz a 300 MHz).....	30
Tabulka 7 – Výšky antény.....	31
Tabulka 8 – Příklad výčtu nejistot měření SIL mezi dvěma monopólovými anténami.....	34
Tabulka 9 – Příklad výčtu nejistot měření pro validační metodu FAR na kmitočtech 1 GHz a výše.....	39
Tabulka 10 – Příklad výčtu nejistot měření pro validaci stanoviště metodou uvedenou v 6.1.1.....	42
Tabulka 11 – Maximální tolerance pro validační uspořádání při $d = 10$ m.....	45
Tabulka A.1 – Příklad vypočítatelných dipólových antén o pevné délce, a jejich rozdělení do podrozsahů v kmitočtovém rozsahu 30 MHz až 1 000 MHz.....	47

Tabulka A.2 - Výška přijímací antény a střední kmitočty.....	49
Tabulka C.1 - Číselný příklad (analytického) výpočtu L_a , A_{ic} (viz C.1.4.2).....	62
Tabulka C.2 - Číselný příklad (analytického) výpočtu A_t (viz C.1.4.3).....	64
Tabulka C.3 - Číselný příklad (analytického) výpočtu h_{rc} and Dh_{rt}	65
Tabulka C.4 - Číselný příklad (analytického) výpočtu f_c a Df_t	65
Tabulka C.5 - Vzorový MoM výpočet A_{ic} pro vertikální polarizaci, $h_t = 2$ m, s výjimkou $h_t = 2,75$ m na 30 MHz, 35 MHz a 40 MHz.....	70

Úvod

Tato norma popisuje validační postupy pro kalibrační zkušební stanoviště (CALTS), která se používají pro kalibraci antén v kmitočtovém rozsahu 5 MHz až 18 MHz. Související kalibrační postupy antén jsou popsány v CISPR 16-1-6.

Vzhledem k problémům s potlačováním odrazů od země v kmitočtovém rozsahu 30 MHz až 200 MHz se uplatňuje hlavní funkce odrazivé zemní roviny při kalibraci dipólových, bikónických a hybridních antén v kmitočtovém rozsahu, kde jsou jejich vyzařovací diagramy v H-rovině rovnoměrné (uniformní). Anténní činitele dipólových antén ve volném prostoru, F_a , se mohou měřit v prostředí volného prostoru nad 200 MHz. Kvůli obtížím při omezování odrazů od předmětů obklopujících anténu a zejména od zemní roviny, používá se rovná kovová zemní plocha, která zajišťuje reprodukovatelnost výsledků a umožňuje, aby se signál odražený od země mohl přesně matematicky eliminovat.

Požadavky na konstrukci CALTS jsou uvedeny v příloze A. Specifikace a validační postupy pro CALTS jsou uvedeny v kapitole 4. Nejpřesnější způsob, jak validovat CALTS, je s použitím vypočítatelných dipólových antén, které jsou základem validačních postupů v této normě. Konstrukční zásady vypočítatelných antén jsou uvedeny v příloze B a teorie a metody výpočtu útlumu stanoviště (SIL) jsou uvedeny v příloze C a v příloze D.

Validační postupy pro jiná kalibrační stanoviště antén jsou uvedeny v kapitolách 5 až 7. Kde metoda kalibrace antény využívá zemního odrazu, požaduje se CALTS. Validační metody jsou shrnuty v tabulce 1 s odkazem na související kalibrační metody antén v CISPR 16-1-6.

Všechny validační metody stanovišť obsahují měření SIL (útlumu stanoviště) mezi dvěma anténami. Kritické je, aby validace stanoviště samotná nebyla přesprávně ovlivněna odrazy od podpěr antén; další návody jsou v A.3.

Tabulka 1 – Souhrn validačních metod stanoviště s odkazy na příslušné články

Kalibrace stanoviště (stanovišť)	Validační metoda (y) CISPR 16-1-5 Článek	Validační metoda (y) CISPR 16-1-6:2014 Článek	Kmitočtový rozsah MHz	Typ(y) antény	Polarizace	Poznámky
1 CALTS pro monopóly	4.10	G.1	5 až 30	Monopól	VP	S tolerancí ± 1 dB
2 CALTS nebo SAC _a	4, 7.2	8.4	30 až 1 000	Bikónická, LPDA, hybridní	HP	SSM
3 CALTS nebo SAC	4	9.2.2	30 až 300	Bikónická, hybridní, dipól	HP nebo VP	Ve větší výšce nebo s absorbérem na zemi
4 FAR	5.3.2	9.2.2	30 až 300	Bikónická, hybridní, dipól	HP	
			60 až 1 000	Bikónická, dipól		
5 REFTS CALTS	4.7 4.9	9.3	30 až 300	Bikónická, hybridní	VP	

6	Volný prostor	6.1	9.4.2 9.4.3	200 až 18 000	LPDA, hybridní, trychtýřová	VP	HP s větší výškou
7	Volný prostor	6.2	9.4.4	200 až 18 000	LPDA, hybridní, trychtýřová	VP (nebo HP)	S absorbérem na zemi
8	FAR	5.3.3	9.5	1 000 až 18 000	Trychtýřová, LPDA	HP nebo VP	
9	FAR	5.3.2	9.2 a 9.4	140 až 1 000	LPDA, hybridní	HP nebo VP	
10	CALTS	4.6	B.4, B.5	30 až 300	Bikónická, dipól	HP	
11	Přenos vlastností validovaného stanoviště na stanoviště nevalidované metodami podle jiných článků	7.1 (s výjimkou 5.3 FAR)	A.9.4	30 a výše	Jakákoliv, ne však monopól nebo smyčková	HP nebo VP	Užití přednostně pro SAM a FAR, pro určité typy antén a kmitočty, s výjimkou 5.3

^a Stanoviště CALTS je dobře specifikované jako stanoviště bez přítomnosti odrazivých objektů a jestliže mají podpěry antén zanedbatelné odrazy, zemní rovina sama pravděpodobně poskytuje výsledky, které souhlasí s teoretickými vlastnostmi lépe, než na 0,5 dB. Pro částečně bezodrazovou komoru (SAC) je však důležité, aby celkové dovolené kritérium vyhovění 1 dB nebylo využito odrazy od stěn, což by neponechalo prostor pro složky nejistoty, jako jsou odrazy od stožárů a kabelů.

1 Rozsah platnosti

Tato část CISPR 16 specifikuje požadavky pro kalibrační zkušební stanoviště v kmitočtovém rozsahu 5 MHz

až 18 GHz používaná pro provádění kalibrací antén podle CISPR 6-1-1. Specifikuje také požadavky pro referenční zkušební stanoviště (REFTS), která se používají pro validaci zkušebních stanovišť pro posouzení shody (COMTS) v kmitočtovém rozsahu 30 MHz až 1 000 MHz podle CISPR 16-1-4.

Má status základní normy podle Pokynu IEC 107, *Elektromagnetická kompatibilita – Pokyn pro navrhování publikací elektromagnetické kompatibility*.

Specifikace pro měřicí přístroje jsou uvedeny v CISPR 16-1-1 [1] [\[1\]](#) a CISPR 16-1-4. Další informace a základní vědomosti o nejistotách, které mohou být užitečné při stanovení odhadu nejistoty při kalibračním procesu antén a validačních měření stanoviště, jsou obecně uvedeny v CISPR 16-4 [3].

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.

[1]) Čísla v hranatých závorkách se vztahují k bibliografii.