

2022

Vozidla, čluny a zážehové motory – Charakteristiky vysokofrekvenčního rušení – Meze a metody měření pro ochranu palubních přijímačů

ČSN
EN IEC 55025
ed. 4
33 4285

idt CISPR 25:2021

Vehicles, boats and internal combustion engines – Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement for the protection of on-board receivers

Véhicules, bateaux et moteurs a combustion interne – Caractéristiques des perturbations radioélectriques – Limites et méthodes de mesure pour la protection des récepteurs embarqués

Fahrzeuge, Boote und von Verbrennungsmotoren angetriebene Geräte – Funkstöreigenschaften – Grenzwerte und Messverfahren für den Schutz von an Bord befindlichen Empfängern

Tato norma je českou verzí evropské normy EN IEC 55025:2022. Překlad byl zajištěn Českou agenturou pro standardizaci. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the European Standard EN IEC 55025:2022. It was translated by the Czech Standardization Agency. It has the same status as the official version.

Nahrazení předchozích norem

S účinností od 2025-01-20 se nahrazuje ČSN EN 55025 ed. 3 (33 4285) z února 2018, 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 IEC 55025:2022 dovoleno do 2025-01-20 používat dosud platnou ČSN EN 55025 ed. 3 (33 4285) z února 2018.

Změny proti předchozí normě

Nové vydání normy zahrnuje v porovnání s předchozím vydáním významné technické změny, které jsou uvedeny v článku Informativní údaje z CISPR 25:2021.

Informace o citovaných dokumentech

EN IEC 61851-1:2019 zavedena v ČSN EN IEC 61851-1 ed. 3:2020 (34 1590) Systém nabíjení elektrických vozidel vodivým propojením – Část 1: Obecné požadavky

EN IEC 55016-1-1:2019 zavedena v ČSN EN IEC 55016-1-1 ed. 4:2019 (33 4210) Specifikace přístrojů a metod pro měření vysokofrekvenčního rušení a odolnosti – Část 1-1: Přístroje pro měření vysokofrekvenčního rušení a odolnosti – Měřicí přístroje

EN 55016-1-2:2014 zavedena v ČSN EN 55016-1-2 ed. 2:2014 (33 4210) Specifikace přístrojů a metod pro měření vysokofrekvenčního rušení a odolnosti – Část 1-2: Přístroje pro měření vysokofrekvenčního rušení a odolnosti – Vazební zařízení pro měření rušení šířeného vedením

EN 55016-1-2:2014/A1:2018 zavedena v ČSN EN 55016-1-2 ed. 2:2014/A1:2018 (33 4210) Specifikace přístrojů a metod pro měření vysokofrekvenčního rušení a odolnosti – Část 1-2: Přístroje pro měření vysokofrekvenčního rušení a odolnosti – Vazební zařízení pro měření rušení šířeného vedením

EN 55016-1-6:2015 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

EN 55016-1-6:2015/A1:2017 zavedena v ČSN EN 55016-1-6:2015/A1:2017 (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

ISO 7637-3:2016 dosud nezavedena

ISO 11452-4:2020 dosud nezavedena

SAE ARP 958.1 Rev D:2003-02 nezavedena

Souvisící ČSN

ČSN IEC 50(161):1993 (33 4201) Mezinárodní elektrotechnický slovník – Kapitola 161: Elektromagnetická kompatibilita

ČSN EN 55012 ed. 2:2008 (33 4227) Vozidla, čluny a spalovací motory – Charakteristiky vysokofrekvenčního rušení – Meze a metody měření pro ochranu přijímačů, které jsou mimo tato zařízení

ČSN EN 55012 ed. 2:2008/A1:2010 (33 4227) Vozidla, čluny a spalovací motory – Charakteristiky vysokofrekvenčního rušení – Meze a metody měření pro ochranu přijímačů, které jsou mimo tato zařízení

ČSN EN 55016-2-3 ed. 4:2017 (33 4210) Specifikace přístrojů a metod pro měření vysokofrekvenčního rušení a odolnosti – Část 2-3: Metody měření rušení a odolnosti – Měření rušení šířeného zářením

ČSN EN 55016-2-3 ed. 4:2017/A1:2020 (33 4210) Specifikace přístrojů a metod pro měření vysokofrekvenčního rušení a odolnosti – Část 2-3: Metody měření rušení a odolnosti – Měření rušení šířeného zářením

ČSN EN 62196-1 ed. 3:2015 (35 4572) Vidlice, zásuvky, vozidlová zásuvková spojení a vozidlové přívodky - Nabíjení elektrických vozidel vodivým připojením - Část 1: Obecné požadavky

ČSN EN 55016-2-1 ed. 3:2015 (33 4210) Specifikace přístrojů a metod pro měření vysokofrekvenčního rušení a odolnosti - Část 2-1: Metody měření rušení a odolnosti - Měření rušení šířeného vedením

ČSN EN 55016-2-1 ed. 3:2015/A1:2018 (33 4210) Specifikace přístrojů a metod pro měření vysokofrekvenčního rušení a odolnosti - Část 2-1: Metody měření rušení a odolnosti - Měření rušení šířeného vedením

ČSN EN 55032 ed. 2:2017 (33 4232) Elektromagnetická kompatibilita multimediálních zařízení - Požadavky na emisi

ČSN EN 55016-4-2 ed. 2:2012 (33 4210) 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. 2:2012/A1:2014 (33 4210) 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. 2:2012/A2:2019 (33 4210) Specifikace přístrojů a metod pro měření vysokofrekvenčního rušení a odolnosti – Část 4-2: Nejistoty, statistické hodnoty a stanovování mezí – Nejistota měřicího zařízení

Informativní údaje z CISPR 25:2021

CISPR 25 vypracovala subkomise CISPR SC D *Elektromagnetická rušení souvisící s elektrickým/elektronickým zařízením vozidel a strojů poháněných spalovacími motory*. CISPR 25 je mezinárodní normou.

Toto páté vydání zrušuje a nahrazuje čtvrté vydání z roku 2016. Toto vydání je jeho technickou revizí.

Toto vydání obsahuje v porovnání s předchozím vydáním dále uvedené významné technické změny:

- a) zahrnutí nových kmitočtových rozsahů,
- b) odstranění přílohy s buňkami TEM,
- c) zahrnutí příloh s nejistotou měření,
- d) celkové zlepšení.

Text této mezinárodní normy se zakládá na těchto dokumentech:

FDIS	Zpráva o hlasování
CIS/D/477/FDIS	CIS/D/480/RVD

Úplnou informaci o hlasování při schvalování této normy lze najít ve zprávě o hlasování ve výše uvedené tabulce.

Jazyk použitý při vypracování této mezinárodní normy je angličtina.

Tento dokument byl navržen v souladu se směrnicemi ISO/IEC, část 2, a byl vypracován v souladu se směrnicemi ISO/IEC, část 1, a se směrnicemi ISO/IEC, dodatkem IEC, dostupnými na www.iec.ch/members_experts/refdocs. Hlavní typy dokumentů vypracované v IEC jsou podrobněji popsány na www.iec.ch/standardsdev/publications.

Komise rozhodla, že obsah tohoto dokumentu zůstane nezměněn až do data příští prověrky (stability date) uvedeného na webových stránkách IEC (<http://webstore.iec.ch>) v údajích o tomto dokumentu. K tomuto datu bude dokument buď

- znovu potvrzen,
- zrušen,

- nahrazen revidovaným vydáním, nebo
- změněn.

UPOZORNĚNÍ - Publikace obsahuje barevný tisk, který je považován za potřebný k porozumění jejímu obsahu. Uživatelé by proto měli pro tisk tohoto dokumentu použít barevnou tiskárnu.

Upozornění na národní poznámku

Do této normy byla k článku 4.5.4 doplněna národní poznámka.

Vypracování normy

Zpracovatel: Tomáš Pech, IČO 08673268

Technická normalizační komise: TNK 47 Elektromagnetická kompatibilita

Pracovník České agentury pro standardizaci: Alexander Fazekaš

Česká agentura pro standardizaci je státní příspěvková organizace zřízená Úřadem pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví na základě ustanovení § 5 odst. 2 zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

EVROPSKÁ NORMA
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM

EN IEC 55025

Únor 2022

ICS 33.100.10; 33.100.20
EN 55025:2017

Nahrazuje

existují)

a všechny její změny a opravy (pokud

Vozidla, čluny a zážehové motory - Charakteristiky vysokofrekvenčního rušení - Meze a metody měření pro ochranu palubních přijímačů
(CISPR 25:2021)

Vehicles, boats and internal combustion engines - Radio disturbance characteristics - Limits and methods of measurement for the protection of on-board receivers
(CISPR 25:2021)

Véhicules, bateaux et moteurs a combustion interne - Caractéristiques des perturbations radioélectriques - Limites et méthodes de mesure pour la protection des récepteurs embarqués
(CISPR 25:2021)

Fahrzeuge, Boote und von Verbrennungsmotoren angetriebene Geräte - Funkstöreigenschaften - Grenzwerte und Messverfahren für den Schutz von an Bord befindlichen Empfängern
(CISPR 25:2021)

Tato evropská norma byla schválena CENELEC dne 2022-01-20. 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 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.



Evropský výbor pro normalizaci v elektrotechnice
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
Řídicí centrum CEN-CENELEC: Rue de la Science 23, B-1040 Brusel

© 2022 CENELEC Veškerá práva pro využití v jakékoliv formě a jakýmikoliv prostředky jsou celosvětově vyhrazena členům CENELEC.

Ref. č.

EN IEC 55025:2022 E

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, Republiky Severní Makedonie, Rumunska, Řecka, Slovenska, Slovinska, Spojeného království, Srbska, Španělska, Švédsko, Švýcarsko a Turecko.

Evropská předmluva

Text dokumentu CIS/D/477/FDIS, budoucího pátého vydání CISPR 25, který vypracovala technická komise CISPR SC D *Elektromagnetická rušení souvisící s elektrickým/elektronickým zařízením vozidel a strojů poháněných spalovacími motory*, byl předložen k paralelnímu hlasování IEC-CENELEC a byl schválen CENELEC jako EN IEC 55025:2022.

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) 2022-10-20
- nejzazší datum zrušení národních norem, které jsou s dokumentem v rozporu (dow) 2025-01-20

Tento dokument nahrazuje EN 55025:2017 a všechny její změny a opravy (pokud existují).

Upozorňuje se na možnost, že některé prvky tohoto dokumentu mohou být předmětem patentových práv. CENELEC nelze činit odpovědným za identifikaci jakéhokoliv nebo všech patentových práv.

Jakákoli zpětná vazba a otázky týkající se tohoto dokumentu mají být adresovány národnímu normalizačnímu orgánu uživatele. Úplný seznam těchto orgánů lze nalézt na webových stránkách CENELEC.

Oznámení o schválení

Text mezinárodní normy CISPR 25:2021 byl schválen CENELEC jako evropská norma bez jakýchkoliv modifikací.

Úvod.....	13
1..... Rozsah platnosti.....	14
2..... Citované dokumenty.....	14
3..... Termíny a definice.....	15
4..... Společné požadavky na měření emise vozidla a součásti/modulu.....	20
4.1..... Obecné zkušební požadavky.....	20
4.1.1... Kategorie zdrojů rušení (tak, jak jsou definovány ve zkušebním plánu).....	20
4.1.2... Zkušební plán.....	20
4.1.3... Stanovení shody zkoušeného zařízení (EUT) s mezemi.....	20
4.1.4... Provozní podmínky.....	21
4.1.5... Zkušební protokol.....	22
4.2..... Stíněná komora.....	22
4.3..... Stíněná komora obložená absorbérem (ALSE).....	22
4.3.1... Obecně.....	22

4.3.2...	
Velikost.....	
.....	22
4.3.3... Předměty	
v ALSE.....	
.....	22
4.3.4... Validace vlastností	
ALSE.....	
....	22
4.4..... Měřicí	
přístroje.....	
.....	23
4.4.1...	
Obecně.....	
.....	23
4.4.2... Parametry spektrálního	
analyzátoru.....	23
4.4.3... Parametry automaticky přeladovaného	
přijímače.....	25
4.5.....	
Napájení.....	
.....	27
4.5.1...	
Obecně.....	
.....	27
4.5.2... Vozidlo se spalovacím motorem - zapalování zapnuto, motor	
vypnutý.....	27
4.5.3... Vozidlo se spalovacím motorem - motor	
v chodu.....	27
4.5.4... Připojené (plug-in) hybridní elektrické nebo elektrické vozidlo - nabíjecí	
režim.....	27
4.5.5... Hybridní elektrické nebo elektrické vozidlo v režimu	
chodu.....	28
4.5.6... Zkoušky	
součástí/modulů:.....	
.....	28
5..... Měření emisí přijímaných anténou stejného	
vozidla.....	28

5.1..... Obecně.....	28
5.2..... Anténní měřicí systém.....	28
5.2.1... Typ antény.....	28
5.2.2... Požadavky na měřicí systém.....	29
5.3..... Měřicí metoda.....	30
5.4..... Zkušební uspořádání pro vozidla v nabíjecím režimu.....	31
5.4.1... Obecně.....	31
5.4.2... Vozidlo v nabíjecím režimu 1 nebo 2 (AC nabíjení bez komunikace).....	32
5.4.3... Vozidlo v nabíjecím režimu 3 (AC nabíjení s komunikací) nebo 4 (DC nabíjení s komunikací).....	34
5.5..... Příklady mezních hodnot pro rušení vozidla šířená zářením.....	39
6..... Měření součástí a modulů.....	44
6.1..... Obecně.....	44
6.2..... Zkušební zařízení.....	44
6.2.1... Referenční zemní rovina.....	44
6.2.2... Napájení a umělá síť	

(AN).....
. 45

6.2.3... Simulátor
zatížení.....
..... 45

6.3..... Emise šířené vedením ze součástí/modulů - Napěťová metoda.....	45
6.3.1... Obecně.....	45
6.3.2... Zkušební uspořádání.....	46
6.3.3... Zkušební postup.....	46
6.3.4... Meze pro rušení šířená vedením ze součástí/modulů - Napěťová metoda.....	51
6.4..... Emise šířené vedením ze součástí/modulů - metoda proudové sondy.....	51
6.4.1... Obecně.....	51
6.4.2... Zkušební uspořádání.....	51
6.4.3... Zkušební postup.....	52
6.4.4... Meze pro rušení šířená vedením ze součástí/modulů - metoda proudové sondy.....	54
6.5..... Emise šířené zářením ze součástí/modulů - ALSE metoda.....	54
6.5.1... Obecně.....	54
6.5.2... Zkušební uspořádání.....	55
6.5.3... Zkušební postup.....	57

6.5.4... Meze pro vyzařovaná rušení ze součástí/modulů - metoda ALSE.....	62
6.6..... Emise šířené zářením ze součástí/modulů - Metoda v páskovém vedení.....	67
Příloha A (informativní) Vývojový diagram pro posouzení použitelnosti CISPR 25 na vozidla a čluny.....	68
Příloha B (normativní) Přizpůsobovací člen antény - Zkouška vozidla.....	69
B.1..... Parametry přizpůsobovacího členu antény (150 kHz až 6,2 MHz).....	69
B.2..... Přizpůsobovací člen antény - verifikace.....	69
B.2.1.. Obecně.....	69
B.2.2.. Měření zisku.....	69
B.2.3.. Zkušební postup.....	69
B.3..... Měření impedance.....	69
Příloha C (informativní) Omezovače proudu ve stínění.....	71
C.1..... Obecné informace.....	71
C.2..... Konstrukce omezovače.....	71
Příloha D (informativní) Návod pro stanovení prahové úrovně šumu aktivních vozidlových antén.....	72
Příloha E (normativní) Umělá síť (AN), umělá síť vysokého napětí (HV-AN), umělá síť stejnosměrného nabíjení (DC nabíjecí AN), umělá napájecí síť (AMN) a nesymetrická umělá síť (AAN).....	75

E.1..... Obecně.....	75
E.2..... Umělé sítě (AN).....	75
E.2.1.. Součásti napájené LV.....	75
E.2.2.. Součást napájená HV.....	77
E.2.3.. Umělá síť stejnosměrného nabíjení (DC nabíjecí AN).....	79
E.3..... Umělé napájecí sítě (AMN).....	80
E.4..... Nesymetrická umělá napájecí síť (AAN).....	80
E.4.1.. Obecně.....	80
E.4.2.. Symetrická vedení portu signalizace/ovládání.....	80
E.4.3.. Galvanický síťový port s PLC na napájecích vedeníh.....	81
E.4.4.. Port signalizace/ovládání s PLC (technologí) na ovládacích pilotních vedeníh.....	82
E.4.5.. Port signalizace/ovládání s ovládacím pilotním vedením.....	83
Příloha F (informativní) Emise šířené zářením ze součástí/modulů - Metoda páskového vedení.....	85
F.1..... Obecně.....	85
F.2..... Zkušební uspořádání.....	85

F.2.1...

Obecně.....
..... 85

F.2.2... Přizpůsobení impedance páskového

vedení..... 85

F.2.3... Umístění EUT.....	85
F.2.4... Umístění a délka zkoušeného svazku.....	86
F.2.5... Umístění simulátoru zatížení.....	86
F.3..... Zkušební postup.....	86
F.4..... Meze pro rušení šířená zářením ze součástí/modulů - Metoda páskového vedení.....	87
F.5..... Konstrukce páskového vedení.....	90
Příloha G (informativní) Interference v mobilní rádiové komunikaci za přítomnosti impulzního šumu - Metody posouzení zhoršení.....	92
G.1..... Obecně.....	92
G.2..... Přehled metod pro posouzení zhoršení v rádiovém kanálu.....	92
G.2.1.. Obecně.....	92
G.2.2.. Subjektivní zkoušky.....	92
G.2.3.. Objektivní zkoušky.....	93
G.2.4.. Závěry týkající se vyhodnocení zhoršení.....	93
Příloha H (normativní) Zkušební metody pro napájecí systémy vysokého napětí v elektrických	

a hybridních vozidlech..... 95

H.1.....

Obecně..... 95

H.2..... Zkušební

zařízení..... 95

H.2.1.. Referenční zemní

rovina..... 95

H.2.2.. Napájení, AN, HV-AN, AMN

a AAN..... 96

H.2.3.. Simulátor

zatížení..... 96

H.3..... Emise šířené vedením ze součástí/modulů na HV napájecích vedeních - Napěťová metoda..... 96

H.3.1..

Obecně..... 96

H.3.2.. Zkušební

uspořádání..... 96

H.3.3.. Meze pro emise šířené vedením - Napěťová

metoda..... 102

H.4..... Emise šířené vedením ze součástí/modulů na HV napájecích vedeních - metoda proudové sondy..... 102

H.4.1..

Obecně..... 102

H.4.2.. Zkušební

uspořádání..... 103

H.4.3.. Meze pro emise šířené vedením - metoda s proudovou

sondou..... 108

H.5..... Emise šířené zářením ze součástí/modulů - ALSE

metoda..... 108

H.5.1..

Obecně.....	108
H.5.2. Zkušební uspořádání.....	108
H.5.3. Meze pro emise šířené zářením - metoda ALSE.....	114
H.6. Vazba mezi HV a LV systémy.....	114
H.6.1. Obecně.....	114
H.6.2. Měření založená na zkušebních uspořádáních definovaných v kapitole 6.....	114
H.6.3. Měření vazebního útlumu HV-LV.....	120
Příloha I (informativní) Validace vlastností ALSE od 150 kHz do 1 GHz.....	122
I.1. Obecně.....	122
I.2. Validační metoda.....	124
I.2.1. Přehled.....	124
I.2.2. Zařízení.....	124
I.2.3. Postup.....	127
I.2.4. Požadavky.....	134
Příloha J (informativní) Nejistota měření přístrojového vybavení - měření emisí přijímaných anténou ve stejném vozidle	135

J.1.....

Obecně.....
..... 135

J.2..... Zdroje

nejistoty.....
..... 135

J.3..... Měřená

veličina.....
..... 137

J.4..... Zvažované vstupní veličiny.....	137
J.4.1... Obecně.....	137
J.4.2... Pásmo AM s OEM pasivní anténou vozidla (vysoká impedance).....	137
J.4.3... Pásmo AM s OEM aktivní anténou vozidla („přizpůsobená 50 W“ impedance).....	137
J.4.4... Ostatní pásma (např. FM, DAB III, ...) s OEM aktivní anténou vozidla („přizpůsobená 50 W“ impedance).....	137
J.4.5... Ostatní pásma s referenční anténou.....	137
Příloha K (informativní) Výčet nejistot pro měření emisí přijímaných anténou ve stejném vozidle.....	142
K.1..... Obecně.....	142
K.2..... Typický výčet nejistot CISPR 25.....	142
K.3..... Kmitočtový krok přijímače.....	147
Příloha L (informativní) Nejistota měřicího přístrojového vybavení - Emise ze součástí/modulů - Zkušební metody.....	149
L.1..... Obecně.....	149
L.2..... Zdroje nejistoty.....	149
L.3..... Měřená veličina.....	153
L.4..... Zvažované vstupní	

veličiny.....
.. 153

Příloha M (informativní) Výčet nejistot pro emise ze
součástí/modulů..... 159

M.1.....
Obecně.....
..... 159

M.2..... Typický výčet
nejistot.....
..... 159

Příloha N (informativní) Náměty, které se
zpracovávají..... 164

N.1.....
Obecně.....
..... 164

N.2..... Techniky měření
a meze.....
..... 164

N.3..... Metoda ověření vlastností ALSE nad
1 GHz..... 164

N.4..... Uvážení rozsahu platnosti tohoto
dokumentu..... 164

N.5..... Přepřevání tohoto dokumentu do samostatných částí podobně, jako je tomu u souboru
CISPR 16..... 164

N.6..... Zahrnutí zkušebních sestav pro nabíjení bezdrátovým přenosem výkonu (*wireless power
transfer*) (WPT)..... 164

Bibliografie.....
..... 165

Příloha ZA (normativní) Normativní odkazy na mezinárodní publikace a jim odpovídající evropské
publikace..... 167

Obrázek 1 - Metoda pro stanovení shody pro všechna kmitočtová
pásma..... 21

Obrázek 2 - Příklad křivky
zisku.....
..... 29

Obrázek 3 - Příklad zkušebního uspořádání - Emise vyzařované vozidlem (čelní pohled
s monopólovou anténou)..... 31

Obrázek 4 - Příklad zkušebního uspořádání pro vozidla s přívodkou na boku vozidla (nabíjecí režim 1 nebo 2, AC napájení, bez komunikace).....	33
Obrázek 5 - Příklad zkušebního uspořádání pro vozidla s přívodkou umístěnou zepředu/zezadu vozidla (nabíjecí režim 1 nebo 2, AC napájení, bez komunikace).....	34
Obrázek 6 - Příklad zkušebního uspořádání pro vozidla s přívodkou na boku vozidla (nabíjecí režim 3 nebo 4, s komunikací).....	37
Obrázek 7 - Příklad zkušebního uspořádání pro vozidla s přívodkou zepředu/zezadu vozidla (nabíjecí režim 3 nebo 4, s komunikací).....	38
Obrázek 8 - Podrobnosti mezí pro střední hodnotu pro pásma GPS, BDS, B1I a GLONASS - Celé vozidlo.....	43
Obrázek 9 - Emise šířená vedením - Příklad zkušebního uspořádání pro EUT se zpětným napájecím vodičem uzemněným vzdáleně.....	47
Obrázek 10 - Emise šířená vedením - Příklad zkušebního uspořádání pro EUT se zpětným napájecím vodičem místně uzemněným.....	48
Obrázek 11 - Emise šířená vedením - Příklad zkušebního uspořádání pro alternátory a generátory.....	49
Obrázek 12 - Emise šířená vedením - Příklad zkušebního uspořádání pro součásti zapalovacího systému.....	50
Obrázek 13 - Emise šířená vedením - Příklad zkušebního uspořádání pro měření proudovou sondou.....	53
Obrázek 14 - Požadavky na ohnutí zkoušeného svazku.....	56

Obrázek 15 - Příklad zkušebního uspořádání - tyčová anténa.....	58
Obrázek 16 - Příklad zkušebního uspořádání - bikónická anténa.....	59
Obrázek 17 - Příklad zkušebního uspořádání - logaritmicko-periodická anténa.....	60
Obrázek 18 - Příklad zkušebního uspořádání - nad 1 GHz - trychtýřová anténa.....	61
Obrázek 19 - Podrobnosti mezi střední hodnoty pro pásma GPS, BDS, B1I a GLONASS - Součásti.....	66
Obrázek A.1 - Vývojový diagram pro posouzení použitelnosti této normy.....	68
Obrázek B.1 - Uspořádání pro verifikaci.....	70
Obrázek C.1 - Charakteristika S_{21} omezovače proudu ve stínění.....	71
Obrázek D.1 - Zkušební uspořádání vozidla pro šum zařízení.....	73
Obrázek D.2 - Zkušební uspořádání vozidla pro měření šumu antény.....	74
Obrázek E.1 - Příklad zapojení AN 5 mH.....	75
Obrázek E.2 - Impedanční charakteristika AN Z_{PB}	76
Obrázek E.3 - Příklad zapojení HV-AN 5 mH.....	77
Obrázek E.4 - Příklad zapojení kombinace HV-AN 5 mH v jedné stíněné skříni.....	78
Obrázek E.5 - Impedanční přizpůsobovací síť připojená mezi HV-AN a EUT.....	79
Obrázek E.6 - Příklad zapojení DC nabíjecí AN 5 mH.....	80
Obrázek E.7 - Příklad AAN pro port signalizace/ovládání se symetrickým vedením (např. CAN).....	81

Obrázek E.8 - Příklad AAN obvodu pro PLC na AC nebo DC napájecích vedeních.....	82
Obrázek E.9 - Příklad AAN obvodu pro port signalizace/ovládání s PLC na ovládacím pilotním vedení.....	83
Obrázek E.10 - Příklad AAN obvodu pro pilotní vedení.....	84
Obrázek F.1 - Příklad zkušebního uspořádání páskového vedení ve stíněné komoře.....	87
Obrázek F.2 - Příklad páskového vedení 50 W.....	90
Obrázek F.3 - Příklad páskového vedení 90 W.....	91
Obrázek H.1 - Emise šířené vedením - příklad zkušebního uspořádání EUT se stíněnými napájecími systémy.....	98
Obrázek H.2 - Emise šířené vedením - příklad zkušebního uspořádání EUT se stíněnými napájecími systémy s elektromotorem na zkušebním stole.....	99
Obrázek H.3 - Emise šířené vedením - Příklad zkušebního uspořádání EUT se stíněnými napájecími systémy a měničem.....	100
Obrázek H.4 - Emise šířené vedením - Příklad zkušebního uspořádání EUT se stíněnými napájecími systémy a zařízením nabíječ.....	101
Obrázek H.5 - Emise šířené vedením - Příklad zkušebního uspořádání pro měření proudovou sondou na HV vedeních EUT se stíněnými napájecími systémy.....	104
Obrázek H.6 - Emise šířené vedením - Příklad zkušebního uspořádání pro měření proudovou sondou na HV vedeních EUT se stíněnými napájecími systémy s elektromotorem na zkušebním stole.....	105
Obrázek H.7 - Emise šířené vedením - Příklad zkušebního uspořádání pro měření proudovou sondou na HV vedeních EUT se stíněnými napájecími systémy a měničem.....	106
Obrázek H.8 - Emise šířené vedením - Příklad zkušebního uspořádání pro měření proudovou sondou	

na HV vedeních EUT se stíněnými napájecími systémy a se zařízením nabíječ..... 107

Obrázek H.9 - Emise šířené zářením - Příklad zkušebního uspořádání s bikónickou anténou pro EUT se stíněnými napájecími systémy a s vedeními LV před anténou..... 110

Obrázek H.10 - Emise šířené zářením - příklad zkušebního uspořádání s bikónickou anténou pro EUT se stíněnými napájecími systémy s elektromotorem na zkušebním stole a vedením LV před anténou..... 111

Obrázek H.11 - Emise šířené zářením - Příklad zkušebního uspořádání s bikónickou anténou pro EUT se stíněnými napájecími systémy a měničem a s vedeními LV před anténou..... 112

Obrázek H.12 - Emise šířené zářením - Příklad zkušebního uspořádání s bikónickou anténou pro EUT se stíněnými napájecími systémy a zařízením nabíječ a s vedeními LV před anténou..... 113

Obrázek H.13 - Zkušební uspořádání pro kalibraci zkušebního signálu..... 115

Obrázek H.14 - Příklad zkušebního uspořádání pro měření emisí šířených vedením - napěťová metoda - měření na LV portech s injektáží do HV napájecích portů..... 116

Obrázek H.15 - Příklad zkušební uspořádání pro měření emisí šířených vedením - metoda proudové sondy - měření na LV portech s injektáží do HV napájecích portů.....	117
Obrázek H.16 - Příklad zkušební uspořádání pro měření emisí šířených zářením - metoda ALSE - měření s bikónickou anténou při injektáží do HV napájecích portů.....	119
Obrázek H.17 - Zkušební uspořádání pro měření S_{21}	120
Obrázek I.1 - Příklady typických ovlivňujících parametrů ALSE v kmitočtovém rozsahu 10 MHz až 100 MHz.....	123
Obrázek I.2 - Vizuální zobrazení validačního procesu vlastností ALSE.....	124
Obrázek I.3 - Plechové úhelníky použité jako nosná konstrukce prutu zářiče.....	125
Obrázek I.4 - Boční pohled na zářič se zakončeními 50 W.....	126
Obrázek I.5 - Fotografie zářiče namontovaného na referenční zemní rovině.....	126
Obrázek I.6 - Příklad změřeného VSWR ze čtyř zářičů (bez útlumového členu 10 dB).....	126
Obrázek I.7 - Příklad zkušební uspořádání pro měření ekvivalentní intenzity pole ALSE (prutová anténa je ukázaná pro kmitočtový rozsah pod 30 MHz).....	128
Obrázek I.8 - MoM model pro kmitočtový rozsah 30 MHz až 200 MHz.....	129
Obrázek J.1 - Zdroje nejistoty měřicího přístrojového vybavení.....	136
Obrázek K.1 - Příklad měření pro vyhodnocení nejistoty kmitočtového kroku.....	148
Obrázek L.1 - Zdroje nejistoty měřicího přístrojového vybavení - emise šířené vedením ze součástí/modulů - Napěťová metoda.....	150
Obrázek L.2 - Zdroje nejistoty měřicího přístrojového vybavení - emise šířené vedením ze součástí/modulů -	

Metoda proudové sondy.....	
....	151

Obrázek L.3 - Zdroje nejistoty měřicího přístrojového vybavení - vyzařované emise ze součástí/modulů - Metoda ALSE 152

Tabulka 1 - Parametry spektrálního analyzátoru.....	24
---	----

Tabulka 2 - Parametry automaticky přeladovaného přijímače.....	26
--	----

Tabulka 3 - Typy antén.....	28
-----------------------------	----

Tabulka 4 - Příklady mezních hodnot rušení - Celkové vozidlo - Obecně.....	39
--	----

Tabulka 5 - Příklady mezních hodnot rušení - Celkové vozidlo - Digitální mobilní telefon.....	41
---	----

Tabulka 6 - Příklady mezních hodnot rušení šířeného vedením - Napěťová metoda.....	51
--	----

Tabulka 7 - Příklady mezních hodnot rušení šířeného vedením - Metoda proudové sondy.....	54
--	----

Tabulka 8 - Příklady mezních hodnot rušení šířeného zářením - Metoda ALSE - Obecně.....	62
---	----

Tabulka 9 - Příklady mezních hodnot rušení šířeného zářením - Metoda ALSE - Digitální mobilní telefon.....	63
--	----

Tabulka E.1 - Velikost impedance AN Z_{PB}	76
--	----

Tabulka F.1 - Příklady mezních hodnot rušení šířeného zářením - Metoda páskového vedení.....	88
--	----

Tabulka H.1 - Příklady mezních hodnot HV rušení šířeného vedením pro napěťová měření na stíněných výkonových napájecích zařízeních (HV-LV třída útlumu A1).....	102
---	-----

Tabulka H.2 - Příklad konfigurací zařízení bez záporného LV vedení.....	121
---	-----

Tabulka H.3 - Příklad konfigurací zařízení se záporným LV vedením.....	121
--	-----

Tabulka H.4 - Příklady požadavků pro minimální vazební útlum	
--	--

a_c	121
Tabulka I.1 - Referenční data, která je třeba použít pro validaci komory.....	130
Tabulka J.1 - Zvažované vstupní veličiny pro měření napětí na svorce antény.....	137
Tabulka K.1 - Typický výčet nejistot - Napětí na svorce antény - Pásmo AM s OEM pasivní anténou vozidla (vysoká impedance).....	142
Tabulka K.2 - Typický výčet nejistot - Napětí na svorce antény - Pásmo AM s OEM aktivní anténou vozidla („přizpůsobená 50 W“ impedance).....	144
Tabulka K.3 - Typický výčet nejistot - Napětí na svorce antény - Ostatní pásma s referenční anténou.....	146
Tabulka L.1 - Zvažované vstupní veličiny pro emise ze součástí/modulů.....	153
Tabulka M.1 - Typický výčet nejistot - Emise šířené vedením ze součástí/modulů - Napěťová metoda a metoda proudové sondy.....	159
Tabulka M.2 - Typický výčet nejistot - Vyzařované emise ze součástí/modulů - Metoda ALSE.....	161

Úvod

Tato norma byla vytvořena pro ochranu palubních přijímačů před rušením způsobovaným emisemi vznikajícími ve vozidle a šířenými vedením nebo zářením.

Zkušební postupy a stanovené meze jsou míněny jako dočasné, pro omezení emisí vozidla, jakož i emisí dlouhodobých i krátkodobých šířených vedením/zářením ze součástí nebo modulů vozidla.

Zkušební meze vozidla jsou poskytnuty jako vodítka a jsou založeny na typickém rozhlasovém přijímači používajícím anténu, která je poskytnuta jako součást vozidla nebo zkušební anténu, jestliže specifická anténa není určena. Definovaná kmitočtová pásma nejsou použitelná ve všech oblastech nebo zemích světa. Z ekonomických důvodů není výrobce vozidla omezen, aby určil, která kmitočtová pásma jsou použitelná v zemích, ve kterých bude vozidlo prodáváno a které radiové služby budou pravděpodobně použity v tomto vozidle.

Jako příklad množství modelů vozidla pravděpodobně nebude mít instalován televizní přijímač, ale televizní pásma stále obsazují významnou část vysokofrekvenčního spektra. Zkoušení a omezování zdrojů šumu v takových vozidlech není ekonomicky ospravedlněno.

Výrobce vozidla by měl definovat země, ve kterých bude vozidlo prodáváno a potom vybrat použitelná kmitočtová pásma a meze. Zkušební parametry součástí mohou být vybrány z tohoto dokumentu, aby podpořily vybraný prodejní plán.

Dolní kmitočtová mez v oblasti 1 Světové administrativní radiokomunikační konference (WARC) byla snížena na 148,5 kHz v roce 1979. Zkoušky na 150 kHz jsou považovány za rovnocenné pro účely vozidel. Pro účely tohoto dokumentu byly rozsahy zkušebních kmitočtů zobecněny, aby pokrývaly vysokofrekvenční služby v různých částech světa. Ochrana radiového příjmu na sousedních kmitočtech může být očekávána ve většině případů.

Vysokofrekvenční technika vytvořená pro použití vládními agenturami, záchrannými složkami (policie, hasiči, záchranné zdravotní služby, atd.) není podrobně popsána a poskytnuté meze ochrany nejsou nutně použitelné. Meze a/nebo parametry měření pro tyto techniky jsou obecně dohodnuty mezi výrobcem a poskytovateli služeb.

Mobilní služby až do techniky 4G jsou uvažovány v tomto vydání. Technika 5G a/nebo všechny mobilní služby ve vývoji nejsou uvažovány z důvodu chybějících potvrzených informací s ohledem na kmitočtová pásma a meze.

Pro dosažení tohoto účelu norma:

- stanoví zkušební metody pro měření elektromagnetických emisí z elektrického systému vozidla;
- stanoví mezní hodnoty pro elektromagnetické emise z elektrického systému vozidla;
- stanoví zkušební metody pro zkoušení palubních součástí a modulů nezávisle na vozidle;
- stanoví mezní hodnoty pro elektromagnetické emise ze součástí, aby se zamezilo nežádoucímu rušení palubních přijímačů;
- klasifikuje součásti automobilů podle trvání rušení pro stanovení rozsahu mezních hodnot.

POZNÁMKA Zkoušky součástí nejsou zamýšleny jako náhrada zkoušek vozidla. Přesný vzájemný vztah mezi chováním při zkoušce vozidla a při zkoušce součásti závisí na místě namontování součásti, délkách kabelových svazků, trasování a uzemnění, jakož i na místě antény. Zkoušky součástí však umožňují jejich posouzení před tím, než je k dispozici určené vozidlo.

1 Rozsah platnosti

Tento dokument obsahuje meze a postupy pro měření vysokofrekvenčního rušení v kmitočtovém rozsahu 150 kHz až 5 925 MHz. Tento dokument platí pro vozidla, čluny, zážehové motory, přívěsy, zařízení a jakoukoliv elektronickou/elektrickou součást určenou pro použití ve vozidlech, člunech, přívěsech a zařízeních. Pro podrobnosti kmitočtového přiřazení viz publikace Mezinárodní telekomunikační unie (ITU). Meze jsou určeny pro zajištění ochrany přijímačů instalovaných (podle návodu výrobce) ve vozidle před rušením způsobovaným součástmi/moduly ve stejném vozidle.

Typy přijímačů, které mají být chráněny, jsou například: rozhlasové a televizní přijímače, radiostanice pozemní pohyblivé služby, radiotelefony, amatérské, občanské rádio, satelitní navigace (GPS a podobně), Wi-Fi, V2X a Bluetooth.

Tento dokument se nezabývá ochranou elektronických řídicích systémů před vysokofrekvenčními emisemi nebo před přechodnými nebo pulzními změnami napětí. Tyto aspekty jsou začleněny v publikacích ISO.

Meze v tomto dokumentu jsou doporučeny a jsou předmětem úprav dle dohody mezi zákazníkem (tj. výrobcem vozidla) a dodavatelem (tj. výrobcem součástí). Tento dokument je také určen pro použití výrobcem a dodavatelem součástí a zařízení takového, které se přidává a připojí ke kabelovým svazkům vozidla nebo k palubnímu konektoru napájení po dodávce vozidla.

Tento dokument definuje zkušební metody pro použití výrobcem a dodavatelem vozidla, aby pomohly při konstrukci vozidel a součástí a zajistily řízené úrovně vysokofrekvenčních palubních emisí.

Požadavky na emise v tomto dokumentu nejsou určeny k použití na záměrné vysílání z radiových vysílačů, jak jsou definovány ITU včetně jejich nežádoucích emisí.

POZNÁMKA 1 Toto vyloučení je omezeno na záměrné emise vysílače, které opouštějí EUT jako vyzařované emise a jsou navázány na vedení v měřicí sestavě. Pro vysílání šířené vedením na kmitočtech záměrně vytvářených vysokofrekvenčních částí EUT, se toto vyloučení nepoužije.

POZNÁMKA 2 Je obvyklé pro zákazníky a dodavatele použít nařízení vysokofrekvenčních norem, aby řídili účinky nežádoucích emisí z vysokofrekvenčního vysílače, pokud meze nežádoucích emisí nejsou dohodnuty v plánu zkoušky.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.