

**Zkoušení vlivů prostředí -
Část 2-57: Zkoušky - Zkouška Ff: Vibrace - Metoda časového
průběhu a sinusových impulzů**

ČSN
EN 60068-2-57
ed. 2
34 5791

idt IEC 60068-2-57:2013

Environmental testing -
Part 2-57: Tests - Test Ff: Vibration - Time-history and sine-beat method

Essais d'environnement -
Partie 2-57: Essais - Essai Ff: Vibrations - Méthode par accélérogrammes et sinusoides modulées

Umgebungseinflüsse -
Teil 2-57: Prüfungen - Prüfung Ff: Schwingen - Zeitlaufverfahren und Sinusimpulse

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 60068-2-57:2013. 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 60068-2-57:2013. 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 2016-05-30 se nahrazují ČSN EN 60068-2-57 (34 5791) z února 2001 a ČSN EN 60068-2-59 (34 5791) z března 1995, které 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 60068-2-57:2013 dovoleno do 2016-05-30 používat dosud platné ČSN EN 60068-2-57 (34 5791) z února 2001 a ČSN EN 60068-2-59 (34 5791) z března 1995.

Změny proti předchozím normám

Norma byla přepracována v souladu s přejímanou evropskou normou. Změny jsou uvedeny v předmluvě k EN.

Informace o citovaných dokumentech

IEC 60068 soubor zaváděn v souboru ČSN EN 60068 (34 5791) Zkoušení vlivů prostředí

IEC 60068-1 zavedena v ČSN EN 60068-1 (34 5791) Zkoušení vlivů prostředí – Část 1: Všeobecně a návod

IEC 60068-2-6:2007 zavedena v ČSN EN 60068-2-6 ed. 2:2008 (34 5791) Zkoušení vlivů prostředí – Část 2-6: Zkoušky – Zkouška Fc: Vibrace (sinusové)

IEC 60068-2-47:2005 zavedena v ČSN EN 60068-2-47 ed. 2:2006 (34 5791) Zkoušení vlivů prostředí – Část 2-47: Zkoušky – Upevnění vzorků pro zkoušky vibracemi, nárazy a obdobné dynamické zkoušky

IEC 60068-2-64:2008 zavedena v ČSN EN 60068-2-64 ed. 2:2009 (34 5791) Zkoušení vlivů prostředí – Část 2-64: Zkoušky – Zkouška Fh: Širokopásmové náhodné vibrace a návod

IEC 60068-3-3:1991 zavedena v ČSN EN 60068-3-3:1999 (34 5791) Zkoušení vlivů prostředí – Část 3: Návod – Seismické zkušební metody pro zařízení

IEC 60068-3-8 zavedena v ČSN EN 60068-3-8 (34 5791) Zkoušení vlivů prostředí – Část 3-8: Doprovodná dokumentace a návod – Volba zkoušek vibracemi

Související ČSN

ČSN EN 60068-2-59 (34 5791) Zkoušení vlivů prostředí – Část 2: Zkušební metody – Zkouška Fe: Vibrace – Metoda sinusových impulsů*)

ČSN EN 60068-2-81 (34 5791) Zkoušení vlivů prostředí – Část 2-81: Zkoušky – Zkouška Ei: Údery – Syntéza spektra odezvy úderů

ČSN EN ISO/IEC 17025 (01 5253) Posuzování shody – Všeobecné požadavky na způsobilost zkušebních a kalibračních laboratoří

ČSN ISO 2041 (01 1400) Vibrace, rázy a monitorování stavu – Slovník

Informativní údaje z IEC 60068-2-57:2013

Mezinárodní normu IEC 60068-2-57 vypracovala technická komise IEC/TC 104 *Podmínky prostředí, klasifikace a metody zkoušek*.

Toto třetí vydání zrušuje a nahrazuje druhé vydání z roku 1999. Nahrazuje též normu IEC 60068--59:1990, která byla zrušena.

Text této normy se zakládá na těchto dokumentech:

FDIS

104/595/FDIS

Zpráva o hlasování

104/612/RVD

Úplné informace 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 IEC 60068 se společným názvem *Zkoušení vlivů prostředí* (Environmental testing) je možno nalézt na webových stránkách IEC.

Tato norma se má používat společně s IEC 60068-1.

Komise rozhodla, že obsah této publikace 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: RNDr. Jaroslav Matějček, CSc., IČ 41127749

Technická normalizační komise: TNK 40 Podmínky prostředí, klasifikace a metody zkoušek včetně zkoušek požárního nebezpečí

Pracovník Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví: Ing. Jindřich Šesták

EVROPSKÁ NORMA EN 60068-2-57

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

EUROPÄISCHE NORM Srpen 2013

ICS 19.040 Nahrazuje EN 60068-2-57:2000 a EN 60068-2-59:1993

Zkoušení vlivů prostředí -

Část 2-57: Zkoušky - Zkouška Ff: Vibrace - Metoda časového průběhu a sinusových impulzů (IEC 60068-2-57:2013)

Environmental testing -

Part 2-57: Tests - Test Ff: Vibration - Time-history and sine-beat method
(IEC 60068-2-57:2013)

Essais d'environnement -

Partie 2-57: Essais - Essai Ff: Vibrations - Méthode par accélérogrammes et sinusoides modulées
(CEI 60068-2-57:2013)

Umgebungseinflüsse -

Teil 2: Prüfungen - Prüfung Ff: Schwingen - Zeitlaufverfahren und Sinusimpulse
(IEC 60068-2-57:2013)

Tato evropská norma byla schválena CENELEC 2013-05-30. 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, 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, Španělska, Švédska, Švýcarska a Turecka.

CENELEC

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

© 2013 CENELEC Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmkoli prostředky jsou celosvětově vyhrazena členům CENELEC.
Ref. č. EN 60068-2-57:2013 E

Předmluva

Text dokumentu 104/595/FDIS, budoucího třetího vydání normy IEC 60068-2-57, vypracovaný technickou

komisí IEC/TC 104 *Podmínky prostředí, klasifikace a metody zkoušek*, byl předložen k paralelnímu hlasování IEC-CENELEC a byl schválen CENELEC jako EN 60068-2-57:2013.

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) 2014-02-28

- nejzazší datum zrušení národních norem, které jsou s dokumentem v rozporu

(dow) 2016-05-30

Tento dokument nahrazuje EN 60068-2-57:2000 a EN 60068-2-59:1993

EN 60068-2-57:2013 obsahuje dále uvedené významné technické změny vzhledem k normám EN 60068-2-57:2000 a EN 60068-2-59:1993:

- jsou v ní redakčně sloučeny normy EN 60068-2-57 a EN 60068-2-59;
- nadpis byl změněn tak, aby zahrnoval metodu sinusových impulzů.

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 IEC 60068-2-57:2013 byl schválen CENELEC jako evropská norma bez jakýchkoliv modifikací.

Obsah

Strana

Úvod 9

1 Předmět normy 11

2	Citované dokumenty	11
3	Termíny a definice	11
4	Požadavky na zkoušku a přidružené parametry	18
4.1	Obecně	18
4.2	Požadavky na expozici	18
4.3	Vyšetření vibrační odezvy	18
4.3.1	Obecně	18
4.3.2	Základní pohyb	19
4.3.3	Příčný pohyb	19
4.3.4	Otáčivý pohyb	19
4.3.5	Měřicí body	19
4.3.6	Tolerance amplitudy vibrací	19
4.3.7	Tolerance kmitočtu	20
4.3.8	Rozmítání	20
4.3.9	Poměrné tlumení	20
4.4	Expozice časovým průběhem	20
4.4.1	Základní pohyb	20
4.4.2	Příčný pohyb	20
4.4.3	Otáčivý pohyb	21
4.4.4	Toleranční pole požadovaného spektra odezvy	21
4.4.5	Rozsah kmitočtů	21
4.5	Expozice sinusovými impulzy	21
4.5.1	Všeobecný popis	21
4.5.2	Tolerance amplitudy vibrací	21
4.5.3	Tolerance zkušebního kmitočtu	21
4.5.4	Příčný pohyb	22
4.6	Upevnění	22
5	Stupně přísnosti	22

5.1	Obecně	22
5.2	Časový průběh	22
5.3	Rozsah zkušebních kmitočtů	23
5.4	Požadované spektrum odezvy	23
5.5	Počet a doba trvání časových průběhů	23
5.5.1	Počet časových průběhů	23
5.5.2	Doba trvání časového průběhu	23
5.5.3	Doba trvání rozhodující části časového průběhu	23
5.5.4	Počet cyklů s vysokým namáháním	24
5.6	Zkušební úroveň sinusových impulzů	24
5.6.1	Obecně	24
5.6.2	Stanovení zkušebních kmitočtů	30
5.6.3	Zkušební vlna sinusového impulzu	30
5.6.4	Počet cyklů v sinusovém impulzu	30
5.6.5	Modulační kmitočet	31
5.6.6	Počet sinusových impulzů	31
5.6.7	Vliv nízkocyklové únavy při vysokém namáhání	32
6	Aklimatizace před zkouškou	32
7	Počáteční měření	32
8	Expozice	32
8.1	Obecně	32
8.2	Vyšetření vibrační odezvy	32
8.3	Expozice časovým průběhem	32
8.4	Expozice sinusovými impulzy	33
8.5	Víceosá expozice	33
8.5.1	Obecně	33
8.5.2	Jednoosá expozice	33

8.5.3 Dvouosá expozice 33

8.5.4 Tříosá expozice 33

9 Průběžná měření 33

10 Aklimatizace po zkoušce 33

11 Konečná měření 33

12 Informace uváděné v příslušné specifikaci 33

13 Informace uváděné v protokolu o zkoušce 34

Příloha A (informativní) Návod pro metody časového průběhu a sinusových impulzů 36

Bibliografie 41

Příloha ZA (normativní) Normativní odkazy na mezinárodní publikace a na jim příslušející evropské publikace 42

Obrázek 1 – Sled pěti sinusových impulzů s pěti cykly 10

Obrázek 2 – Počet cyklů na jeden sinusový impulz 16

Obrázek 3 – Typický časový průběh 17

Obrázek 4 – Typický logaritmický graf požadovaného spektra odezvy, zkušebního spektra odezvy a tolerančního pole 17

Obrázek 5 – Typická odezva oscilátoru vybuzeného specifickým časovým průběhem během zkoušky 24

Obrázek 6 – Doporučená zkušební úroveň s kmitočtem přechodu při 0,8 Hz 25

Obrázek 7 – Doporučená zkušební úroveň s kmitočtem přechodu při 1,6 Hz 27

Obrázek 8 – Doporučená zkušební úroveň s kmitočtem přechodu při 8 Hz 29

Obrázek 9 – Činitele zesílení různých sinusových pulzů, stálé sinusové vlny a typického přirozeného časového průběhu 31

Obrázek A.1 – Doporučený tvar požadovaného spektra odezvy v generalizované podobě 37

Obrázek A.2 – Normalizovaná prezentace odpovídajících si sinusových impulzů zrychlení, rychlosti a výchylky
(pět cyklů v sinusovém impulzu zrychlení) 40

Tabulka 1 – Porovnání tolerancí 18

Tabulka 2 – Doporučené rozsahy zkušebních kmitočtů 23

Tabulka 3 – Doporučené zkušební úrovně s kmitočtem přechodu 0,8 Hz (viz obrázek 6) 24

Tabulka 4 – Doporučené zkušební úrovně s kmitočtem přechodu 1,6 Hz (viz obrázek 7) 26

Úvod

V této části IEC 60068 jsou podrobně popsány metody pro zkoušení součástek, zařízení a jiných elektrotechnických výrobků (dále uváděných jako „vzorky“), které mohou být při používání vystaveny krátkodobým dynamickým silám náhodného nebo kmitavého typu, jejichž typickými příklady jsou namáhání vznikající v zařízení v důsledku zemětřesení, výbuchů a určitých etap přepravy nebo vlivem přechodných krátkodobých vibrací ve strojním zařízení.

Charakteristiky těchto sil a tlumení vzorků mohou být takové, že vibrační odezva vzorku nedosáhne ustáleného stavu.

Zkouška metodou časového průběhu, která se provádí po předběžném vyšetření vibrační odezvy na sinusové nebo náhodné vibrace, se skládá z vystavení vzorku vibracím (zrychlení, rychlosti či výchylce), jejichž časový průběh je specifikován pomocí spektra odezvy s charakteristikami napodobujícími účinky dynamických sil.

Časový průběh může být odvozen nebo získán:

- z přirozené události (přirozený časový průběh);

umělý časový průběh.

Pro přizpůsobení požadavků na stupně přísnosti zkoušky je obecně nezbytné provést určité úpravy časového průběhu. Použití časového průběhu umožňuje, aby jediná zkušební vlna tvořila obálku širokopásmového spektra odezvy. Je možné, aby na všechny módy vzorku v ose (nebo osách) vybuzení působilo buzení současně a aby následně bylo obecně bráno v úvahu namáhání pocházející od kombinovaných vlivů vázaných módů. Při zkoušce metodou sinusových impulzů je vzorek buzen na pevných kmitočtech předem nastaveným počtem sinusových impulzů (viz obrázek 1). Tyto pevné zkušební kmitočty jsou určené zkušební kmitočty nebo kritické kmitočty zjištěné pomocí zkoušky sinusovými vibracemi (IEC 60068-2-6) nebo obojí. Mezi

jednotlivé sinusové impulzy se zařazují přestávky, aby mohla doznít volná odezva vzorku. Zpracovatelé specifikací naleznou v kapitole 12 seznam podrobností, u kterých mají uvážit, zda je mají začlenit do specifikace, a v příloze A návod, v němž jsou uvedeny nutné dodatečné informace.  ČSN EN 60068-2-57 ed. 2

Obrázek 1 - Sled pěti sinusových impulzů s pěti cykly 1 Předmět normy V této části normy IEC 60068 je uveden normalizovaný postup pro stanovení schopnosti vzorku odolávat specifikovaným stupňům přísnosti přechodných vibrací pomocí metody časového průběhu a metody sinusových

impulzů. **Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.**