

2018

Akustika - Metody výpočtu hlasitosti -
Část 1: Zwickerova metoda

ČSN
ISO 532-1

01 1602

Acoustics - Methods for calculating loudness -
Part 1: Zwicker method

Acoustique - Méthode de calcul du niveau d'isophonie -
Partie 1: Méthode de Zwicker

Tato norma je českou verzí mezinárodní normy ISO 532-1:2017. Překlad byl zajištěn Českou agenturou pro standardizaci. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the International Standard ISO 532-1:2017. It was translated by the Czech Standardization Agency. It has the same status as the official version.

Nahrazení předchozích norem

Touto normou se nahrazuje ČSN ISO 532 (01 1602) z března 1994.

Národní předmluva

Změny proti předchozí normě

Text normy byl zcela přepracován a začleněn do souboru ISO 532. Součástí normy je nyní programový kód pro výpočet hlasitosti stacionárních a časově proměnných zvuků.

Informace o citovaných dokumentech

IEC 61260-1:2014 zavedena v ČSN EN 61260-1:2014 (36 8852) Elektroakustika - Oktávové a zlomkooktávové pásmové filtry - Část 1: Technické požadavky

IEC 61672-1:2013 zavedena v ČSN EN 61672-1:2014 (36 8813) Elektroakustika - Zvukoměry - Část 1: Technické požadavky

Související ČSN

ČSN ISO 226 (01 1687) Akustika - Normované křivky stejné hlasitosti

ČSN ISO 1996-1 (01 1621) Akustika - Popis, měření a hodnocení hluku prostředí - Část 1: Základní

veličiny a postupy hodnocení

ČSN EN ISO 3740 (01 1603) Akustika - Určení hladin akustického výkonu zdrojů hluku - Směrnice pro užití základních norem

ČSN EN ISO 9612 (01 1622) Akustika - Určení expozice hluku na pracovišti - Technická metoda

ČSN EN ISO 11200 (01 1618) Akustika - Hluk vyzařovaný stroji a zařízeními - Návod pro používání základních norem pro určování hladin emisního akustického tlaku na stanovišti obsluhy a na dalších stanovených místech

ČSN EN ISO 80000-8:2008 (01 1300) Veličina a jednotky - Část 8: Akustika

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

ČSN IEC 50(702) (33 0050) Mezinárodní elektrotechnický slovník. Kapitola 702: Kmity, signály a související zařízení

Vypracování normy

Zpracovatel: JANDÁK Praha, IČO 12494372; Ing. Milan Jílek

Technická normalizační komise: TNK 8 Akustika

Pracovník České agentury pro standardizaci: Ing. Lubomír Drápal, CSc.

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.

ICS 17.140.01

DOKUMENT CHRÁNĚNÝ COPYRIGHTEM



© ISO 2017, Published in Switzerland

Všecká práva vyhrazena. Není-li specifikováno jinak, nesmí být žádná část této publikace reprodukována nebo používána v jakékoliv formě nebo jakýmkoliv způsobem, elektronickým ani mechanickým, včetně pořizování fotokopii nebo zveřejnění na internetu nebo intranetu, bez předchozího písemného svolení. O písemné svolení lze požádat buď přímo ISO na níže uvedené adrese, nebo členskou organizaci ISO v zemi žadatele.

ISO copyright office

Ch. de Blandonnet 8 · CP 401

CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland

Tel. + 41 22 749 01 11

Fax + 41 22 749 09 47

copyright@iso.org

www.iso.org

Obsah

Strana

Předmluva.....	4
Úvod.....	5
1..... Předmět normy.....	6
2..... Citované dokumenty.....	6
3..... Termíny a definice.....	6
4..... Specifikace vstupního signálu a přístrojového vybavení.....	9
5..... Metoda pro stacionární zvuky.....	9
5.1..... Obecně.....	9

5.2..... Popis metody.....	10
5.3..... Výpočet hlasitosti a hladiny hlasitosti.....	13
6..... Metoda pro časově proměnné zvuky.....	15
6.1..... Obecně.....	15
6.2..... Popis metody.....	17
6.3..... Výpočetní algoritmus.....	17
6.4..... Doporučení pro určení hlasitosti časově proměnných zvuků.....	18
7..... Uvádění údajů.....	19
Příloha A (normativní) Číselné údaje a programový kód pro výpočet hlasitosti stacionárních a časově proměnných zvuků (implementace testu).....	20
Příloha B (normativní) Testovací signály pro validování implementace.....	48
Příloha C (informativní) Grafické uživatelské rozhraní pro výpočet hlasitosti stacionárních a časově proměnných zvuků. 50	
Příloha D (informativní) Pokyn pro určování hlasitosti při použití mikrofonů v modelové hlavě a trupu.....	55
Příloha E (informativní) Stanovení nejistot.....	56
Bibliografie.....	59

Předmluva

ISO (Mezinárodní organizace pro normalizaci) je celosvětová federace národních normalizačních orgánů (členů ISO). Mezinárodní normy obvykle vypracovávají technické komise ISO. Každý člen ISO, který se zajímá o předmět, pro který byla vytvořena technická komise, má právo být v této technické komisi zastoupen. Práce se zúčastňují také vládní i nevládní mezinárodní organizace, s nimiž ISO navázala pracovní styk. ISO úzce spolupracuje s Mezinárodní elektrotechnickou komisí (IEC) ve všech záležitostech normalizace v elektrotechnice.

Postupy použité k vypracování tohoto dokumentu a postupy, které jsou určeny pro jeho další údržbu, jsou popsány ve směrnících ISO / IEC, část 1. Zejména je třeba upozornit na různá schvalovací kritéria potřebná pro různé typy dokumentů ISO. Tento dokument byl vypracován v souladu s redakčními pravidly směrnic ISO / IEC, část 2 (viz www.iso.org/directives).

Pozornost je nutno věnovat možnosti, že některé prvky tohoto dokumentu mohou být předmětem patentových práv. ISO nelze činit odpovědnou za identifikaci jakéhokoliv nebo všech patentových práv. Podrobnosti o všech patentových právech identifikovaných při vývoji dokumentu budou uvedeny v úvodu a/nebo na seznamu ISO přijatých patentových prohlášení (viz www.iso.org/patents).

Jakýkoli obchodní název používaný v tomto dokumentu je informace poskytnutá pro pohodlí uživatelů a nepředstavuje doporučení

Vysvětlení nezávazného charakteru technických norem, významu specifických termínů a výrazů ISO, které se vztahují k posuzování shody, jakož i informace o tom, jak ISO dodržuje principy Světové obchodní organizace (WTO) týkající se technických překážek obchodu (TBT), jsou uvedeny na tomto odkazu URL:
www.iso.org/iso/foreword.html.

Tento dokument vypracovala technická komise ISO/TC 43 *Akustika*.

Toto první vydání zrušuje a nahrazuje normu ISO 532:1975, která byla technicky revidována.

Seznam všech částí souboru ISO 532 lze nalézt na webových stránkách ISO.

Úvod

Hlasitost a hladina hlasitosti jsou dva percepční atributy zvuku popisující absolutní a relativní vjemy síly zvuku vnímané posluchačem za specifických podmínek poslechu. Kvůli individuálním rozdílům mezi lidmi, jak hlasitost, tak i hladina hlasitosti mají povahu statistických odhadů, charakterizovaných jejich příslušnými mírami centrální tendence a rozptylu určenými pro specifický vzorek obecné populace.

Předmětem souboru ISO 532 je stanovit výpočetní postupy založené na fyzikálních vlastnostech zvuku pro odhad hlasitosti a hladiny hlasitosti zvuku, jak je vnímán osobami s otologicky normálním sluchem při specifických podmínkách poslechu. Každý postup poskytuje výsledek, kterým je jedno číslo, které může být použito v mnoha vědeckých a technických aplikacích k odhadu vnímané hlasitosti a hladiny hlasitosti zvuku bez nutnosti provedení samostatných studií lidských pozorovatelů pro každou aplikaci. Protože hlasitost je vnímaná kvantita, jejíž vnímání se může lišit mezi lidmi, jakákoli vypočtená hodnota hlasitosti představuje pouze odhad průměrné hlasitosti, jak je vnímána skupinou osob s otologicky normálním sluchem.

Normy ISO 532-1 a ISO 532-2 specifikují dvě různé metody pro výpočet hlasitosti, které mohou mít pro dané zvuky různé výsledky. Vzhledem k tomu, že v současné době neexistuje žádná obecná preference pro jednu nebo druhou metodu, je na uživateli, aby zvolil metodu, která se pro danou situaci nejvíce hodí. Některé hlavní rysy každé z těchto metod jsou popsány níže pro usnadnění výběru.

První metoda uvedená v této části ISO 532 popisuje výpočet hlasitosti a hladiny hlasitosti stacionárních signálů a vychází z normy DIN 45631:1991. Druhá metoda uvedená v tomto dokumentu se vztahuje na postupy pro výpočet hlasitosti a hladiny hlasitosti libovolných nestacionárních (časově proměnných) zvuků včetně stacionárních zvuků jako speciální případ a je založena na DIN 45631/A1:2010.

Tento dokument také obsahuje programový kód pro obě metody, které vedou k odhadu hlasitosti a hladiny hlasitosti pro stacionární a časově proměnné zvuky. K dispozici je také spustitelný počítačový program pro obě metody. Aplikovaný software je pro výpočet hodnot hlasitosti normativní, proti němu mohou být srovnávány jiné implementace k stanovení tolerancí a mohou poskytnout další funkce pro pohodlí uživatele.

Metoda pro stacionární zvuky v tomto dokumentu se mírně liší od metod obsažených v předchozí ISO 532:1975, metoda B, specifikováním korekcí pro nízké kmitočty a omezením popisu přístupu pouze k číselným instrukcím, což umožňuje jedinečný popis softwaru. Z důvodů kontinuity, metoda daná v tomto dokumentu je v souladu s normou ISO 226:1987 namísto později revidované verze ISO 226:2003.

Na základě obecné koncepce metody stacionárních zvuků, metoda pro časově proměnné zvuky zahrnuje zobecnění Zwickerova přístupu k libovolným, nestacionárním zvukům. Samozřejmě, toto generalizace je kompatibilní s metodou stacionárních zvuků, takže poskytuje stejné hodnoty hlasitosti jako metoda pro stacionární zvuky, pokud jsou aplikovány na stacionární zvuky.

Moore-Glasbergova metoda, jak je obsažena v ISO 532-2, je omezena na stacionární zvuky a může být aplikována na tóny, širokopásmové hluky, a komplexní zvuky s ostrými čárovými spektrálními komponentami. Metoda uvedená v ISO 532-2 se liší od metody v ISO 532:1975. Metoda A uvedená v ISO 532:1975 (Stevensova hlasitost) byla odstraněna, protože tato metoda nebyla často používána a její předpovědi nebyly přesné pro zvuky se silnými tónovými složkami. Metoda popsána v ISO

532-2 také zlepšuje přesnost vypočtené hlasitosti v nízkofrekvenční oblasti a umožňuje vypočítat hlasitost za podmínek, kdy se zvuky v obou uších liší. Bylo ukázáno, že tato metoda poskytuje dobrou shodu s křivkami stejné hladiny hlasitosti, jak jsou definovány v ISO 226:2003 a referenční prahem sluchu, jak je definován v ISO 389-7:2005.

POZNÁMKA Emise/imise hluku zařízení nebo strojů lze také posuzovat jinými kvantitativními veličinami definovanými v různých mezinárodních normách (viz např. ISO 1996-1, ISO 3740, ISO 9612 a ISO 11200).

1 Předmět normy

Tento dokument specifikuje dvě metody pro stanovení hlasitosti a hladiny hlasitosti zvuků, jak jsou vnímány otologicky normálními osobami za specifických podmínek poslechu. První metoda je určena pro stacionární zvuky a druhá metoda pro libovolné nestacionární (časově proměnné) zvuky včetně stacionárních zvuků jako zvláštní případ.

Metody mohou být použity pro každý zvuk zaznamenaný jako jednobanální měření pomocí mikrofónu nebo jako vícebanální měření, např. pomocí modelové hlavy a trupu (viz příloha D). Vzhledem k tomu, že většina důležitých technických zvuků je časově proměnná, je preferován model pro časově proměnnou hlasitost.

Metody jsou založeny na Zwickerově algoritmu^[14]. Z důvodů kontinuity je k dispozici metoda pro stacionární zvuky a nabízí také použití změřených hladin akustického tlaku v třetinooktávních pásmech jako vstupních dat. Obecnější metoda pro libovolné zvuky počítá tvar specifické hlasitosti na základě naměřených časových signálů aplikací modelu zpracování signálu, který je v přímém vztahu k fyziologickým a psychologickým charakteristikám sluchového systému člověka. Hlasitost se počítá z tvaru specifické hlasitosti. Bylo ukázáno, že tato metoda poskytuje dobrou shodu s výsledky mnoha experimentů s hlasitostí při použití syntetických a technických zvuků.

Pro plně automatizované použití metody nejsou vyžadovány žádné předběžné znalosti o vlastnostech zvuku

(například širokopásmový nebo úzkopásmový hluk, obsah tónů) a žádné interakce uživatele.

Hodnocení škodlivého účinku zvukových událostí je mimo předmět tohoto dokumentu.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.