

ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 17.140.20; 23.120.00 **Duben 2010**

**Akustika - Určování hladin akustického výkonu vyzařovaného do potrubí ventilátory a jinými zařízeními s prouděním vzduchu -
Metoda měření v potrubí**

ČSN
EN ISO 5136
01 1667

idt ISO 5136:2003

Acoustics – Determination of sound power radiated into a duct by fans and other air-moving devices – In-duct method

Acoustique – Détermination de la puissance acoustique rayonnée dans un conduit par des ventilateurs et d'autres systèmes de ventilation – Méthode en conduit

Akustik – Bestimmung der von Ventilatoren und anderen Strömungsmaschinen in Kanäle abgestrahlten Schalleistung – Kanalverfahren

Tato norma je českou verzí evropské normy EN ISO 5136:2009. 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 ISO 5136:2009. It was translated by 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 ISO 5136 (01 1667) ze září 2003.

Národní předmluva

Změny proti předchozím normám

Do normy byly doplněny informativní přílohy ZA a ZB týkající se vztahu této normy k evropským směrnici 98/37/ES (98/37/EC) a 2006/42/ES (2006/42/EC).

Informace o citovaných normativních dokumentech

ISO 266 zavedena v ČSN EN ISO 266 (01 1601) Akustika – Vyvolené kmitočty

ISO 5801:1997 nahrazena ISO 5801:2007 zavedenou v ČSN ISO 5801:2009 (12 2014) Průmyslové ventilátory – Zkoušení výkonu s použitím normalizovaného vzduchovodu

IEC 60651:2001 nahrazena IEC 61672-1:2002 zavedenou v ČSN EN 61672-1:2003 (36 8813) Elektroakustika – Zvukoměry – Část 1: Technické požadavky

IEC 60942:1997 nahrazena IEC 60942:2003 zavedenou v ČSN EN 60942:2004 (36 8822)
Elektroakustika – Akustické kalibrátory

IEC 61260 zavedena v ČSN EN 61260 (36 8852) Elektroakustika – Oktávové a zlomkooktávové filtry

Citované předpisy

Směrnice Evropského parlamentu a Rady 98/37/ES (98/37/EC) ze dne 22. června 1998, o sblížení právních předpisů členských států, týkající se strojních zařízení je nahrazena směrnicí Evropského parlamentu a Rady 2006/42/ES (2006/42/EC) ze dne 17. května 2006 o strojních zařízeních a o změně směrnice 95/16/ES (95/16/EC). V České republice je tato směrnice zavedena nařízením vlády č. 176/2008 Sb. ze dne 21. dubna 2008, kterým se stanovují technické požadavky na strojní zařízení, v platném znění.

Vypracování normy

Zpracovatel: Akustika Praha s.r.o., IČ 60490608, ing. Jaroslav Pitter, ing. Jarmila Millerová

Technická normalizační komise: TNK 8 Akustika

Pracovník Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví: ing. Lubomír Drápal, CSc.

EVROPSKÁ NORMA EN ISO 5136
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM Srpen 2009

ICS 17.140.20; 23.120.00 Nahrazuje EN ISO 5136:2003

Akustika - Určování hladin akustického výkonu vyzařovaného do potrubí ventilátory a jinými zařízeními s prouděním vzduchu - Metoda měření v potrubí (ISO 5136:2003)

Acoustics - Determination of sound power radiated into a duct by fans and other air-moving devices - In-duct method (ISO 5136:2003)

Acoustique - Détermination de la puissance acoustique rayonnée dans un conduit par des ventilateurs et d'autres systèmes de ventilation - Méthode en conduit (ISO 5136:2003)

Akustik - Bestimmung der von Ventilatoren und anderen Strömungsmaschinen in Kanäle abgestrahlten Schalleistung - Kanalverfahren (ISO 5136:2003)

Tato evropská norma byla schválena CEN 2009-07-20.

Členové CEN 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 nebo u kteréhokoliv člena CEN.

Tato evropská norma existuje ve třech oficiálních verzích (anglické, francouzské, německé). Verze v každém jiném jazyce přeložená členem CEN do jeho vlastního jazyka, za kterou zodpovídá a kterou notifikuje Řídicímu centru, má stejný status jako oficiální verze.

Členy CEN jsou národní normalizační orgány Belgie, Bulharska, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, 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.

CEN

Evropský výbor pro normalizaci

European Committee for Standardization

Comité Européen de Normalisation

Europäisches Komitee für Normung

Řídící centrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brusel

© 2009 CEN Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmkoli prostředky Ref. č.
EN ISO 5136:2009 E
jsou celosvětově vyhrazena národním členům CEN.

Obsah

Strana

Předmluva 5

Úvod 6

1 Předmět normy 7

1.1 Všeobecně 7

1.2 Druhy zdroje zvuku 7

2 Citované normativní dokumenty 8

3 Definice 8

4 Nejistota metody měření 12

5 Zkušební zařízení a měřicí přístroje 13

5.1 Všeobecné požadavky 13

5.2 Popis potrubí 13

5.3 Měřicí přístroje 19

5.4 Kalibrace 23

6 Uspořádání měření 23

6.1 Upevnění trubkového nástavce 23

6.2 Umístění mikrofону 23

6.3 Zařízení pro nastavení provozních podmínek 24

7 Zkušební postup 24

7.1 Provozní podmínky 24

7.2 Měření hladiny akustického tlaku 24

7.3 Měření na výtlačné straně s usměrňovačem proudění a bez něj 24

7.4 Měření na sací straně – Velké ventilátory: sestava skupiny D (podle ISO 5801:1997) 24

8 Výpočty 26

8.1 Průměrná hladina akustického tlaku 26

8.2 Hladina akustického výkonu 26

9 Zaznamenávané informace 26

10 Informace uváděné v protokolu 27

Příloha A (normativní) Určení korekce $C_{3,4}$ na střední rychlost proudění a rozložení módů 28

Příloha B (normativní) Určení odstupe měřeného hluku od hluku způsobeného turbulentním kolísáním tlaku v měřicím potrubí 35

Příloha C (normativní) Postupy pro výpočet hladiny akustického výkonu A z hladin akustického výkonu v oktávových nebo třetinooktávových pásmech 38

Příloha D (informativní) Příklad výpočtu $C_{3,4}$ pro daný průměr potrubí a danou střední rychlost proudění 39

Příloha E (informativní) Směrnice pro návrh a konstrukci bezodrazového zakončení 41

Příloha F (informativní) Hodnocení účinnosti bezodrazových zakončení 49

Příloha G (informativní) Údaje o trubkovém nástavci 51

Příloha H (informativní) Postup zkoušky pro malé ventilátory 55

Příloha I (informativní) Postup zkoušky pro velké ventilátory 59

Příloha J (informativní) Měření zkrutové složky 65

Příloha ZA (informativní) Vztah této evropské normy a základních požadavků směrnice 98/37/ES 66

Příloha ZB (informativní) Vztah této evropské normy a základních požadavků směrnice 2006/42/ES 67

Bibliografie 68

Předmluva

Text ISO 5136:2003 byl vypracován technickou komisí ISO/TC 43 „Akustika“ Mezinárodní organizace pro normalizaci (ISO) a byl převzat jako EN ISO 5136:2009 technickou komisí CEN/TC 211 „Akustika“,

jejíž sekretariát zajišťuje DS.

Této evropské normě je nutno dát status národní normy nejpozději do února 2010, a to buď vydáním identického textu, nebo schválením k přímému používání, a národní normy, které jsou s ní v rozporu, je nutno zrušit nejpozději do února 2010.

Upozorňuje se na možnost toho, že některé prvky této mezinárodní normy mohou být předmětem patentových práv. CEN (anebo CENELEC) nesmí být činěna zodpovědnou při identifikování jakéhokoliv, nebo všech takových patentových práv.

Tento dokument nahrazuje EN ISO 5136:2003.

Tento dokument byl vypracován na základě mandátu, který CEN udělily Evropská komise a Evropské sdružení volného obchodu, a podporuje základní požadavky směrnic ES.

Informativní přílohy ZA a ZB, které jsou nedílnou částí tohoto dokumentu, určují vztah ke směrnicím ES.

Podle Vnitřních předpisů CEN/CENELEC jsou tuto evropskou normu povinny zavést národní normalizační organizace následujících zemí Belgie, Bulharska, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Irsko, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Polsko, Portugalsko, Rakousko, Rumunsko, Řecko, Slovensko, Slovinsko, Spojeného království, Španělsko, Švédsko a Švýcarsko.

Oznámení o schválení

Text ISO 5136:2003 byl schválen CEN jako EN ISO 5136:2009 bez jakýchkoliv modifikací.

Úvod

Tato mezinárodní norma popisuje metodu měření hladin akustického tlaku v sacím nebo výtlačném potrubí ventilátoru a metodu pro výpočet hladin akustického výkonu vyzařovaného tímto ventilátorem do potrubního systému.

Příloha A uvádí hodnoty koeficientu pro určení korekce závislosti na střední rychlosti proudění a rozložení módů. Příloha B uvádí dva postupy pro stanovení odstupů měřeného hluku od rušivého turbulentního zvuku. V příloze C je postup výpočtu hladiny akustického výkonu A. Příloha D uvádí příklad výpočtu korekce na střední rychlost proudění a rozložení módů.

Akustický výkon vyzařovaný do potrubí z ventilátoru a jiných zařízení s prouděním vzduchem závisí na druhu potrubí charakterizovaném jeho akustickou impedancí. Při měření musí být proto jednoznačně určeno použité potrubí. V této mezinárodní normě je použito potrubí kruhového průřezu bezodrazově zakončené. Příklady vzorových bezodrazových zakončení jsou uvedeny v příloze E. Akustický výkon, který se stanoví při těchto speciálních podmínkách, má charakteristickou hodnotu pro praktické použití, neboť bezodrazové zakončení způsobuje impedanci, která leží přibližně ve středu mezi vysokou a nízkou impedancí, vyskytující se v praxi. Akustický výkon ve skutečných případech může být teoreticky určen z informací o zařízeních s prouděním vzduchu a impedancí potrubí. Tyto informace jsou v současné době neúplné a nelze je proto použít při akustických výpočtech.

Pro snížení kolísání tlaku vlivem turbulence na mikrofonu se přednostně používá dlouhý válcový kryt proti větru (trubkový mikrofonní nástavec). Radiální poloha mikrofonu s tímto nástavcem je stanovena tak, že akustický výkon odpovídající rovnici pro rovinnou vlnu může být určen s dostatečnou přesností z akustického tlaku, dokonce i v rozsahu frekvencí, ve kterém jsou možné stojaté vlny v radiálním

směru (příčné akustické módy vyššího řádu).

Přesnost měření (viz kapitola 4) je dána směrodatnou odchylkou, kterou lze očekávat při opakovaných měřeních ve více rozdílných laboratořích.

Metody měření provozních podmínek (měření výkonu) nejsou v této mezinárodní normě podrobně popsány. Provozní podmínky jsou určeny v ISO 5801.

Tato mezinárodní norma náleží do řady norem, ve kterých jsou stanoveny různé metody určení hladin akustického výkonu ventilátorů a ostatních zařízení s prouděním vzduchu.

Obecně jsou akustické výkony vyzařované ze sání a výtlaku ventilátoru do volného prostoru a do potrubí rozdílné, protože nastává při nepřipojeném potrubí v rovině sání nebo výtlaku ventilátoru odraz zvukové energie. Metoda měření v potrubí podle této normy je vhodná pro měření akustického výkonu vyzařovaného do potrubí. Akustický výkon vyzařovaný ze sání nebo výtlaku do volného prostoru se určuje metodou měření v dozvukové místnosti (ISO 3741, ISO 3743), metodou měření ve volném zvukovém poli (ISO 3744, ISO 3745, ISO 3746) nebo metodou měření akustické intenzity (ISO 9614).

1 Předmět normy

1.1 Všeobecně

Tato mezinárodní norma stanovuje metodu měření ventilátorů a jiných zařízení s prouděním vzduchu připojených na potrubí pro určení akustického výkonu vyzařovaného do bezodrazově zakončeného potrubí na sací a/nebo na výtlačné straně zařízení.

POZNÁMKA 1 Pro stručnost se používá v následujícím textu pojem „ventilátor“ pro „ventilátor a ostatní zařízení s prouděním vzduchu“.

Metoda se používá pro ventilátory, které vyzařují ustálený širokopásmový, úzkopásmový nebo diskretní (tónový) zvuk a platí pro teploty vzduchu od -50 °C do $+70\text{ °C}$. Rozsah průměru měřicího potrubí je od 0,15 m do 2 m. Metody měření pro malá ($d < 0,15\text{ m}$) a velká ($d > 2\text{ m}$) měřicí potrubí jsou popsány v informační příloze H, popřípadě v příloze I.

Největší střední rychlost proudění na čelo krytu mikrofону, pro kterou je tato metoda použitelná, závisí na typu krytu mikrofону proti větru a je následující:

- kulový kryt 15 m/s;
- kuželový kryt 20 m/s;
- trubkový nástavec 40 m/s.

Nad těmito hodnotami může být potlačení turbulentního kolísání tlaku mikrofonním krytem proti větru nedostatečné.

Očekává se, že zkoušky akustického výkonu se budou provádět společně s provozními výkonovými zkouškami ventilátoru podle ISO 5801. Potrubí bude proto obvykle vybaveno hvězdicovitým usměrňovačem proudu na výtlačné straně ventilátoru, který bude zmenšovat zkrut proudu (viz 7.3). Kde je přípustné upustit od usměrňovače, jako např. u velkých ventilátorů při instalaci skupiny C podle ISO 5801:1997, je nejvýše přípustný úhel zkrutu 15° . (Příklad pro postup určení úhlu zkrutu je uveden v příloze J.)

POZNÁMKA 2 Montážní skupiny definované v ISO 5801 stanovují, že ventilátor je připojen na potrubí buď jen na výtlačné straně (skupina B), nebo jen na sací straně (skupina C), nebo na výtlačné a sací

straně (skupina D).

1.2 Druhy zdroje zvuku

Metoda popsaná v této normě se používá pro zdroje zvuku u kterých je ventilátor připojen k potrubí alespoň na jedné straně. Je také použitelná u jiných sestav ventilátorů s tlumiči hluku nebo pro zařízení se zabudovanými ventilátory, které mohou být uvažovány jako „černé skříňky“ (tj. s neznámým obsahem).

Příklady ventilátorů a jiných zařízení pro které se používá tato mezinárodní norma

- potrubní radiální ventilátory připojené k potrubí,
- potrubní axiální ventilátory,
- potrubní diagonální ventilátory,
- potrubní zařízení pro dopravu vzduchu,
- potrubní odlučovače prachu,
- potrubní klimatizační zařízení, a
- potrubní spalovací komory.

Tato mezinárodní norma se také může použít pro další aerodynamické zdroje zvuku, např. vzduchotechnické jednotky, regulátory průtoku a škrticí zařízení, za předpokladu, že je dostatečně tiché proudění způsobené doplňkovým ventilátorem a odstup měřených hladin akustického tlaku od rušivých hladin kolísání tlaku způsobeného turbulencí v měřicím potrubí je nejméně 6 dB (viz 7.2.1).

Alternativní metoda určení hladiny akustického výkonu hluku vytvářeného prouděním těchto aerodynamických zdrojů zvuku, která nevyžaduje měření akustického tlaku v proudícím prostředí, je popsána v ISO 7235. Tato metoda je původně navržena pro určení hladiny hluku proudění tlumiči hluku zabudovanými do potrubí. Akustický výkon se měří v dozvukové místnosti spojené přenosovou částí s měřicím potrubím.

V případě, že ventilátor připojený na potrubí je přímo spojen s tlumičem, odstup měřeného akustického tlaku od turbulentního tlaku je obvykle nedostatečný, jestliže se použije metoda měření v potrubí. Proto pro takové sestavy ventilátoru s tlumičem je doporučována metoda měření popsána v ISO 7235.

Tato mezinárodní norma je nepoužitelná pro ventilátory a zařízení, které se nepřipojují k potrubí.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.