

ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 17.140.01 **Březen 2010**

Akustika - Určování hladin akustického výkonu zdrojů hluku pomocí akustického tlaku - Provozní metoda s měřicí obalovou plochou nad odrazivou rovinou

ČSN
EN ISO 3746
01 1606

idt ISO 3746:1995

idt ISO 3746:1995/Cor.1:1995-12

Acoustics - Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure - Survey method using an enveloping measurements surface over a reflecting plane

Acoustique - Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit à partir de la pression acoustique - Méthode de contrôle employant une surface de mesure enveloppante au-dessus d'un plan réfléchissant

Akustik - Bestimmung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen - Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 3 über einer reflektierenden Ebene

Tato norma je českou verzí evropské normy EN ISO 3746:2009. 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 3746:2009. 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 ISO 3746 (01 1606) z října 1996.

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

Citované předpisy

ISO 354:1985 nahrazena ISO 354:2003 zavedenou v ČSN EN ISO 354:2003 (73 0535) Akustika - Měření zvukové pohltivosti v dozvukové místnosti

ISO 3744:1994 zavedena v ČSN EN ISO 3744:2010 (01 1604) Akustika – Určování hladin akustického výkonu zdrojů hluku pomocí akustického tlaku – Technická metoda ve volném poli nad odrazivou rovinou

ISO 3745:1977 zavedena v ČSN EN ISO 3745:2010 (01 1608) Akustika – Určování hladin akustického výkonu zdrojů hluku – Přesné metody pro bezodrazové a polobezodrazové místnosti

ISO 3747:1987 zavedena v ČSN EN ISO 3747:2010 (01 1612) Akustika – Určování hladin akustického výkonu zdrojů hluku pomocí akustického tlaku – Srovnávací metoda *in situ*

ISO 4871:1994 zavedena v ČSN EN ISO 4871:2010 (01 1609) Akustika – Deklarování a ověřování hodnot emise hluku strojů a zařízení

ISO 6926:1990 nahrazena 6926:1990:1999 zavedenou v ČSN ISO 6926:2000 (01 1616) Akustika – Požadavky na vlastnosti a kalibraci referenčních zdrojů zvuku používaných pro určování hladin akustického výkonu

ISO 7574-1:1985 zavedena v ČSN ISO 7574-1:1993 (01 1614) Akustika. Statistické metody pro určení a ověření stanovených hodnot emise hluku strojů a zařízení. Část 1: Všeobecné zásady a definice

ISO 7574-2:1985 zavedena v ČSN ISO 7541-2:1993 (01 1614) Akustika. Statistické metody pro určení a ověření stanovených hodnot emise hluku strojů a zařízení. Část 4: Metody pro série strojů

IEC 651:1979 nahrazena IEC 61672-1:2002 zavedenou v ČSN EN 61672-1:2003 (36 8813) Elektroakustika – Zvukoměry – Část 1: Technické požadavky

IEC 804:1985 nahrazena IEC 61672-1:2002 zavedenou v ČSN EN 61672-1:2003 (36 8813) Elektroakustika – Zvukoměry – Část 1: Technické požadavky

IEC 942:1988 nahrazena IEC 60942:2003 zavedenou v ČSN EN 60942:2004 (36 8822) Elektroakustika – Akustické kalibrátory

Vypracování normy

Zpracovatel: Akustika Praha s.r.o., IČ 60490608, ing. Jan Kozák, CSc., 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 3746
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM Červenec 2009

ICS 17.140.01 Nahrazuje EN ISO 3746:1995

Akustika – Určování hladin akustického výkonu zdrojů hluku pomocí akustického tlaku – Provozní metoda s měřicí obalovou plochou nad odrazivou rovinou (ISO 3746:1995, ISO 3746:1995/Cor.1:1995-12)

Acoustics – Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure – Survey method using an enveloping

measurements surface over a reflecting plane
(ISO 3746:1995, including Cor.1:1995)

Acoustique - Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit à partir de la pression acoustique - Méthode de contrôle employant une surface de mesure enveloppante au-dessus d'un plan réfléchissant
(ISO 3746:1995, Cor.1:1995 inclus)

Akustik - Bestimmung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen - Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 3 über einer reflektierenden Ebene
(ISO 3746:1995 einschließlich Cor.1:1995)

Tato evropská norma byla schválena CEN 2009-07-13.

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

Řídicí centrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brusel

© 2009 CEN Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmikoli prostředky Ref. č.
EN ISO 3746:2009 E
jsou celosvětově vyhrazena národním členům CEN.

Obsah

Strana

Předmluva 5

1 Předmět normy 7

2 Citované normativní dokumenty 8

3 Definice 9

4 Akustické prostředí 11

5 Přístroje 11

6 Montáž a provoz zkoušeného zdroje 12

7 Měření hladin akustického tlaku 13

8 Výpočet hladiny akustického tlaku A na ploše a hladiny akustického výkonu A 17

9 Zaznamenávané informace 19

10 Informace uváděné v protokolu 20

Příloha A (normativní) Postupy pro posuzování akustického prostředí 21

Příloha B (normativní) Polohy mikrofону na polokulové měřicí ploše 24

Příloha C (normativní) Rozložení mikrofónů na měřicí ploše tvaru rovnoběžnostěnu 28

Příloha D (informativní) Směrnice pro detekci impulzního hluku 32

Příloha E (informativní) Bibliografie 33

Příloha ZA (informativní) Vztah této evropské normy a základních požadavků směrnice 97/37/ES 34

Příloha ZB (informativní) Vztah této evropské normy a základních požadavků směrnice 2006/42/ES 35

Předmluva

Text ISO 3746:1995 a ISO 3746:1995/Cor.1:1995-12 byl vypracován technickou komisí ISO/TC 43 „Akustika“ Mezinárodní organizace pro normalizaci (ISO) a byl převzat jako EN ISO 3746:2009 technickou komisí CEN/TC 211 „Akustika“, jejíž sekretariát zajišťuje DS.

Této evropské normě je nutno dát status národní normy nejpozději do ledna 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 ledna 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 3746:1995.

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

Informační 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, 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.

Oznámení o schválení

Text ISO 3746:1995 a ISO 3746:1995/Cor.1:1995-12 byl schválen CEN jako EN ISO 3746:2009 bez jakýchkoliv modifikací.

Úvod

0.1 Tato mezinárodní norma je jednou normou ze série ISO 3740, které stanovují různé metody určování hladin akustického výkonu strojů, zařízení a montážních dílů. Při volbě jedné z metod ze série ISO 3740, je nutné vybrat tu nejvhodnější pro podmínky a účely zkoušky hluku. Obecné směrnice pomáhající při výběru jsou uvedeny v ISO 3740. Série ISO 3740 udává pouze obecné principy montáže a provozních podmínek zkoušeného stroje nebo zařízení. Při stanovování montážních a provozních podmínek se má odkázat na zkušební předpis specifického typu stroje nebo zařízení, pokud existuje.

0.2 Tato mezinárodní norma stanovuje metodu pro měření hladiny akustického tlaku na měřicí ploše obklopující zdroj a výpočet hladiny akustického výkonu vyzařovaného zdrojem. Metoda měřicí plochy obklopující zdroj může být užita pro kteroukoliv ze tří tříd přesnosti (viz tabulka 0.1), v této mezinárodní normě je užita pro třídu přesnosti 3.

Použití této mezinárodní normy vyžaduje splnění určitých kritérií způsobilosti, podle tabulky 0.1. Pokud nemohou být odpovídající kritéria způsobilosti dodržena, je možné užít ISO 3747 nebo ISO 9614.

Zkušební předpisy pro jednotlivé skupiny strojů nebo zařízení musí bez jakýchkoliv rozporů vycházet z požadavků jedné nebo více norem ze série ISO 3740 nebo série ISO 9614.

Při měření v obvyklých výrobních místnostech, kde jsou stroje běžně užívány, se užijí korekce na hluk pozadí a nežádoucí odrazy.

Metody stanovené v této mezinárodní normě dovolují určení hladiny akustického výkonu A přímo ze změřených hladin akustického tlaku A.

0.3 V této mezinárodní normě je určování hladiny akustického výkonu ze změřených hladin akustického tlaku založeno na předpokladu, že ve zkušební místnosti je akustický výkon zdroje přímo úměrný střední kvadratické hodnotě akustického tlaku průměrovaného v čase a prostoru.

Tabulka 0.1 - Přehled mezinárodních norem pro určování hladin akustického výkonu zdrojů hluku užívajících metody s obalovými plochami nad odrazivou rovinou a dávající různé třídy přesnosti

Parametr	ISO 3745 Přesná metoda Třída 1	ISO 3744 Technická metoda Třída 2	ISO 3746 Provozní metoda Třída 3
Zkušební prostředí	Polobezodrazová místnost	Venkovní prostor nebo velké místnosti	Venkovní prostor nebo velké místnosti
Podmínka způsobilosti zkušebního prostředí	K_2 L 0,5 dB	K_2 L 2 dB	K_2 L 7 dB
Objem zdroje	Přednostně menší než 0,5 % objemu zkušebního prostoru	Bez omezení; omezen pouze dostupným zkušebním prostředím	Bez omezení; omezen pouze dostupným zkušebním prostředím
Charakter hluku	Libovolný (širokopásmový, úzkopásmový, s diskretními frekvencemi, ustálený, proměnný, impulzní)		
Limit pro hluk pozadí ¹⁾	DL 3 10 dB (pokud možno menší než 15 dB) K_1 L 0,4 dB	DL 3 6 dB (pokud možno menší než 15 dB) K_1 L 1,3 dB	DL 3 3 dB K_1 L 3 dB
Počet měřicích míst	3 10	3 9 ²⁾	3 4 ²⁾

Přístroje			
1. Zvukoměr alespoň odpovídající	a) typu 1 jak je stanoven v IEC 651	a) typu 1 jak je stanoven v IEC 651	a) typu 2 jak je stanoven v IEC 651
2. Integrovaný zvukoměr alespoň odpovídající	b) typu 1 jak je stanoven v IEC 804	b) typu 1 jak je stanoven v IEC 804	b) typu 2 jak je stanoven v IEC 804
3. Souprava pásmových filtrů odpovídající alespoň	c) třídě 1 jak je stanovena v IEC 1260	c) třídě 1 jak je stanovena v IEC 1260	-
Přesnost metody pro určení L_{WA} vyjádřená směrodatnou odchylkou reprodukovatelnosti	s_R L 1 dB	s_R L 1,5 dB	s_R L 3 dB (je-li $K_2 < 5$ dB) s_R L 4 dB (je-li 5 dB L K_2 L 7 dB) Jestliže ve spektru převládají diskrétní tóny, je hodnota s_R větší o 1 dB

¹⁾ Uvedené hodnoty K_1 a K_2 musí být splněny ve všech frekvenčních pásmech sledovaného frekvenčního rozsahu pro určení spektra akustického výkonu. Pro určení hladiny akustického výkonu A, se pro K_{1A} a K_{2A} používají stejná kritéria.

²⁾ Při splnění daných podmínek, je možné snížit počet poloh mikrofону.

1 Předmět normy

1.1 Obecně

Tato mezinárodní norma stanovuje metodu měření hladin akustického tlaku na ploše obklopující zdroj hluku pro výpočet hladiny akustického výkonu, který vyzařuje zdroj hluku. Norma stanovuje požadavky na zkušební prostředí, přístrojové vybavení i postupy k zjištění hladiny akustického tlaku na ploše, z níž se pak vypočítává hladina akustického výkonu zdroje hluku s výsledky, které mají třídu přesnosti 3.

Je důležité, aby byly v souladu s touto normou zavedeny a používány zkušební předpisy pro různé typy zařízení. Pro každý typ zařízení pak tyto zkušební předpisy určují detailní požadavky na montáž, podmínky pro zatížení a provoz tohoto zkoušeného zařízení a dále i výběr měřicí plochy a rozložení mikrofónů, stanovené v této mezinárodní normě.

POZNÁMKA 1 Zkušební předpis pro určitý druh zařízení má uvádět podrobné informace o konkrétní ploše, která byla zvolena, neboť použití měřících ploch různého tvaru může vést k rozdílným odhadům hladin akustického výkonu zdroje.

1.2 Typy hluku a jeho zdroje

Metoda, která je v této mezinárodní normě stanovena, je vhodná pro měření všech typů hluku.

POZNÁMKA 2 Klasifikace různých typů hluku (ustálený, proměnný, kvazi-ustálený, impulzní atd.) je uvedena v normě ISO 12001.

Tuto mezinárodní normu lze použít pro zdroje hluku jakéhokoliv typu a velikosti (např. přístroj, stroj, součástka, montážní díl).

POZNÁMKA 3 Měření podle této mezinárodní normy mohou být prakticky neuskutečnitelná u velmi vysokých a velmi dlouhých zdrojů, např. u komínů, potrubí, dopravníků a průmyslových závodů s mnoha zdroji.

1.3 Zkušební prostředí

Venkovní prostor i místnosti s jednou nebo více odrazivými rovinami jsou použitelná zkušební prostředí pro měření podle této mezinárodní normy, odpovídají-li stanoveným požadavkům.

1.4 Nejistota měření

Pro zdroje vyzařující ustálený širokopásmový hluk je při určení hladin akustického výkonu A podle této mezinárodní normy, až na výjimky, směrodatná odchylka reprodukovatelnosti rovná nebo menší než 3 dB (je-li K_{2A} určena v souladu s přílohou A menší než 5 dB) nebo 4 dB (je-li K_{2A} v rozsahu od 5 dB do 7 dB). Pro zdroje vyzařující diskrétní frekvenční složky je obvykle směrodatná odchylka reprodukovatelnosti o 1 dB větší (viz tabulka 1).

Jednotlivě určená hodnota hladiny akustického výkonu zdroje hluku, která se určuje podle postupů popsaných v této mezinárodní normě se bude pravděpodobně lišit od skutečné hodnoty a to o určitý rozdíl v rámci rozsahu nejistoty měření. Nejistota v určování hladiny akustického výkonu vzniká působením několika činitelů ovlivňujících výsledky, z nichž některé jsou spojeny s podmínkami prostředí při měření v laboratoři, jiné s použitými zkušebními postupy.

Pokud konkrétní zdroj zvuku je přemísťován mezi různými laboratořemi a v každé z nich se určí hladina akustického výkonu zdroje v souladu s touto mezinárodní normou, výsledky vykazují rozptýl. Směrodatné odchylky naměřených hladin mohou být vypočítány (viz příklady v normě ISO 7574-4:1985, příloha B). Až na několik výjimek tyto směrodatné odchylky nemají přesáhnout ty, které uvádí tabulka 1. Hodnoty, uvedené v této tabulce, představují směrodatné odchylky reprodukovatelnosti s_R , jak je definuje norma ISO 7574-1. Hodnoty v tabulce 1 zahrnují kumulativní účinky nejistoty měření při aplikaci postupů této mezinárodní normy, avšak nezahrnují fluktuace akustického výkonu, způsobené změnami provozních podmínek (např. rychlost otáčení, síťové napětí) nebo podmínek montáže.

Nejistota měření závisí na směrodatné odchylce reprodukovatelnosti uvedené v tabulce 1 a na požadovaném konfidenčním stupni. Tak např. pro normální rozdělení hladin akustického výkonu, je pro 90% konfidenci skutečná hodnota hladiny akustického výkonu zdroje v rozsahu $\pm 1,656s_R$ naměřené hodnoty, pro 95% konfidenci leží naměřené hodnoty v intervalu $\pm 1,96s_R$. Další příklady uvádí řada norem ISO 7574 a ISO 9296.

Tabulka 1 - Odhadnuté nejvyšší hodnoty směrodatných odchylek reprodukovatelnosti hladiny akustického výkonu A, určené podle této mezinárodní normy

Použití	Největší hodnota směrodatné odchylky reprodukovatelnosti, s_R dB
U zdrojů vyzařujících ve sledovaném frekvenčním rozsahu hluk s poměrně plochým spektrem	3
U zdrojů vyzařujících hluk s výraznými diskrétními tóny	4

POZNÁMKY

1. Je-li K_{2A} větší nebo se rovná 5 dB, s_R může být o 1 dB větší než jsou hodnoty uvedené v tabulce 1.
2. Zkušební předpis pro určitou skupinu zdrojů může uvádět menší směrodatné odchylky reprodukovatelnosti (viz poznámka 8).
3. Směrodatné odchylky v tabulce 1 jsou svázány s podmínkami pro zkoušky a postupy, určenými v této mezinárodní normě, nikoliv s vlastním zdrojem hluku. Vyplyvají z části z rozdílnosti měřících laboratoří, ze změn v atmosférických podmínkách, provádí-li se měření venku, z konfigurace zkušební místnosti nebo z prostředí uvnitř, z akustických vlastností odrazivé roviny, absorpce ohraničujících ploch zkušební místnosti při měření uvnitř, dále z hluku pozadí a z typu a kalibrace přístrojů. Jsou také ovlivněny změnami v experimentálních postupech, rozměry a tvary měřicích plochy, počtem a umístěním mikrofonů, umístěním zdroje zvuku, integračními časy a příp. určením korekcí na prostředí. Dále jsou směrodatné odchylky ovlivněny chybami, které souvisí s měřeními prováděnými v blízkém zvukovém poli zdroje; tyto chyby závisí na druhu zdroje zvuku, obecně však vzrůstají u menších měřicích vzdáleností a u nižších frekvencí (pod 250 Hz).
4. Pokud se měří na několika zkušebních místech, mohou být výsledky určení akustického výkonu u daného zdroje v lepším vzájemném souladu, než výsledky odpovídající směrodatným odchylkám uvedeným v tabulce 1.
5. Pro určitou skupinu zdrojů zvuku, které mají podobnou velikost a podobná spektra akustického výkonu a podobně

provozní podmínky, mohou být směrodatné odchylky reprodukovatelnosti menší než hodnoty, které udává tabulka 1. Proto může zkušební předpis pro určitý typ stroje či zařízení, který se odvolává na tuto mezinárodní normu, uvádět menší směrodatné odchylky než jsou odchylky v tabulce 1, pokud jsou k dispozici zdůvodnění z výsledků vhodných mezilaboratorních zkoušek.

6. Směrodatné odchylky reprodukovatelnosti podle tabulky 1 zahrnují nejistotu, která je spojená s opakovanými měřeními u stejného zdroje hluku za stejných podmínek (směrodatná odchylka opakovatelnosti, viz ISO 7574-1). Tato nejistota je obvykle menší než nejistota, spojená s proměnlivostí podmínek mezi laboratořemi. Jestliže je obtížné dodržet stabilní provozní a montážní podmínky pro určitý zdroj, pak je přípustné, aby směrodatná odchylka opakovatelnosti byla malá, ve srovnání s hodnotami v tabulce 1. V takových případech má být skutečnost, že bylo obtížné získat opakovatelné hladiny akustického výkonu zdroje zaznamenána a uvedena v protokolu o zkoušce.
7. Postupy podle této mezinárodní normy a směrodatné odchylky podle tabulky 1 lze aplikovat na měření jednotlivých strojů. Charakteristika hladin akustického výkonu strojů stejné série strojů, stejné skupiny nebo typu předpokládá využití náhodného výběru vzorků, kdy jsou stanoveny konfidenční intervaly a výsledky se vyjadřují pomocí horní konfidenční meze. Při použití těchto postupů musí být celková směrodatná odchylka známá nebo odhadnuta včetně směrodatných odchylek výroby, jak jsou definovány v ISO 7574-1, což je míra rozdílů akustického výkonu mezi jednotlivými stroji série. Statistické metody pro charakterizování série strojů jsou popsány v ISO 7574-4.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.