

# ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 17.140.01 **Březen 2010**

## **Akustika - Určování hladin akustického výkonu zdrojů hluku - Technické metody pro malé přemístitelné zdroje v dozvukovém poli - Část 1: Srovnávací metoda pro dozvukové zkušební místnosti**

**ČSN**  
**EN ISO 3743-1**  
01 1605

idt ISO 3743-1:1994

Acoustics – Determination of sound power levels of noise sources – Engineering methods for small, movable sources  
in reverberant fields – Part 1: Comparison method for hard-walled test rooms

Acoustique – Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit –  
Méthodes d'expertise  
en champ réverbéré applicables aux petites sources transportables – Partie 1: Méthode par  
comparaison en salle d'essai à parois dures

Akustik – Bestimmung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen – Verfahren der  
Genauigkeitsklasse 2 für kleine, transportable Quellen in Hallfeldern – Teil 1: Vergleichsverfahren in  
Prüfverfahren mit schallharten Wänden

Tato norma je českou verzí evropské normy EN ISO 3743-1:2009. 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 3743-1:2009. 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 3743-1 (01 1605) z února 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

ISO 2204:1979 zrušena

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 pomocí akustického tlaku – Přesné metody pro bezodrazové a polobezodrazové místnosti

ISO 6926:1990 nahrazena ISO 6926:1999 zavedenou v ČSN ISO 6926:2000 (011616) Akustika – Určení hladin akustického výkonu zdrojů hluku – Požadavky na vlastnosti a kalibraci referenčních zdrojů hluku používaných pro určování hladin akustického výkonu

ISO 7574-1:1975 zavedena v ČSN ISO 7541-1:1993 (01 1614) Akustika. Statistické metody pro určení a ověření stanovených hodnot emise hluku strojů a zařízení. Část 1: Všeobecné zásady a definice

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

IEC 225:1966 nahrazena IEC 1260:1995 zavedenou v ČSN EN 61260:1997 (36 8852) Elektroakustika – Oktávové a zlomkooktávové filtry

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 3743-1**  
**EUROPEAN STANDARD**  
**NORME EUROPÉENNE**  
**EUROPÄISCHE NORM** Červenec 2009

ICS 17.140.01 Nahrazuje EN ISO 3743-1:1995

**Akustika – Určování hladin akustického výkonu zdrojů hluku – Technické metody pro malé přemístitelné zdroje v dozvukovém poli –**  
**Část 1: Srovnávací metoda pro dozvukové zkušební místnosti**  
**(ISO 3743-1:1994)**

Acoustics – Determination of sound power levels of noise sources – Engineering methods for small, movable sources in reverberant fields –  
Part 1: Comparison method for hard-walled test rooms  
(ISO 3743-1:1994)

Acoustique – Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit – Méthodes d'expertise en champ réverbéré applicables aux petites sources transportables – Partie 1: Méthode par comparaison en salle d'essai à parois dures (ISO 3743-1:1994)

Akustik – Bestimmung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen – Verfahren der Genauigkeitsklasse 2 für kleine, transportable Quelle in Hallfeldern – Teil 1: Vergleichsverfahren in Prüfräumen mit schallharten Wänden (ISO 3743-1:1994)

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 kteréhokoli 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 jakýmkoli prostředky Ref. č.  
EN ISO 3743-1:2009 E  
jsou celosvětově vyhrazena národním členům CEN.

Obsah

Strana

Předmluva 5

**1** Předmět normy 8

**2** Citované normativní dokumenty 9

**3** Definice 10

**4** Požadavky na dozvukovou zkušební místnost 12

**5** Přístroje 13

**6** Montáž a provoz zkoušeného zdroje 13

**7** Měření ve zkušební místnosti 14

**8** Výpočet hladin akustického výkonu 17

**9** Zaznamenávané informace 17

**10** Informace uváděné v protokolu 18

**Příloha A** (informativní) Bibliografie 19

**Příloha ZA** (informativní) Vztah této evropské normy a základních požadavků směrnice 98/37/ES 20

**Příloha ZB** (informativní) Vztah této evropské normy a základních požadavků směrnice 2006/42/ES 21

Předmluva

Text ISO 3743-1:1994 byl vypracován technickou komisí ISO/TC 43 „Akustika“ Mezinárodní organizace pro normalizaci (ISO) a byl převzat jako EN ISO 3743-1:2009 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 3743-1:1995.

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 3743-1:1994 byl schválen CEN jako EN ISO 3743-1:2009 bez jakýchkoliv modifikací.

Úvod

**0.1** ISO 3743 je jednou ze série norem ISO 3740, které stanovují jednotlivé metody pro určování hladin akustického výkonu strojů, zařízení a montážních dílů. Tyto základní normy stanovují akustické požadavky na měření vhodná pro různá zkušební prostředí, jak je uvádí tabulka 0.1. Při výběru metody ze série ISO 3740 je nutné rozhodnout, která z nich je nejvhodnější vzhledem k podmínkám a účelům zkoušky. Obecné směrnice pomáhající při výběru jsou uvedeny v ISO 3740. Série ISO 3740 obsahuje jen obecné zásady pro provoz a montáž zkoušeného stroje nebo zařízení. Při stanovování montážních a provozních podmínek se má odkázat na zkušební předpis pro specifický typ stroje nebo zařízení, pokud existuje.

**0.2** Metody uváděné v této části ISO 3743 umožňují měření hladin akustického tlaku v oktákových pásmech ve stanovených pevných polohách mikrofonů nebo na stanovených drahách. Používá se srovnávací metoda, které umožňuje určit hladiny akustického výkonu v oktákových pásmech; vážené hladiny akustického výkonu je přípustné vypočítat z hladin akustického výkonu v oktákových pásmech. Veličiny, které nelze určit jsou směrové charakteristiky a časový průběh hluku zdrojů vyzařujících neustálý hluk.

**0.3** Části 1 a 2 normy ISO 3743 stanovují technické metody k určení hladin akustického výkonu A a hladin akustického výkonu v oktákových pásmech malých zdrojů hluku. Metody jsou použitelné pro malé stroje, přístroje, součástky a montážní díly, které lze instalovat v dozvukové zkušební místnosti s předepsanými akustickými vlastnostmi nebo ve speciální dozvukové místnosti. Metody jsou mimořádně vhodné pro malá přemístitelná zařízení; nejsou určeny pro velká a pevná stacionární zařízení, která vzhledem ke způsobu jejich provozu a montáže nemohou být přemístěna do zkušebny a uvedena do provozu jako při běžném užití. Postupy jsou zamýšleny pro použití v případech, kdy se očekává technický stupeň přesnosti bez nutnosti použití laboratorního vybavení.

**0.4** Srovnávací metodu lze použít i v normě ISO 3743-2, avšak alternativní metoda popsaná v této normě dovoluje určení hladiny akustického výkonu A zkoušeného zdroj z přímého měření hladiny akustického tlaku A v každé poloze mikrofonů lépe, než výpočtem ze součtu hladin v oktákových pásmech. Tato přímá metoda nepotřebuje referenční zdroj zvuku, nezbytná je však speciální dozvuková zkušební místnost. Přímá metoda je založena na předpokladu, že hladinu akustického tlaku, zprůměrovanou v prostoru a čase ve zkušební místnosti, lze využít k určení hladiny akustického výkonu, který vyzařuje zdroj. Vlastnosti speciální dozvukové zkušební místnosti se upraví tak, aby vliv místnosti na výstup akustického výkonu zkoušeného zařízení byl malý. Je stanoven požadovaný počet poloh mikrofonů a umístění zdroje ve zkušebně.

Požadavky, které musí splňovat speciální dozvuková zkušební místnost pro měření podle metod uvedených v ISO 3742-2 jsou výrazně přísnější, než požadavky na dozvukovou zkušební místnost pro srovnávací metodu, které jsou uvedeny v této části ISO 3743.

**Tabulka 0.1 - Mezinárodní normy popisující různé metody pro určení hladin akustického výkonu strojů a zařízení**

| Mezinárodní norma číslo | Klasifikace metody <sup>1)</sup> | Zkušební prostředí                                                   | Objem zdroje                                            | Charakter hluku                                                     | Získané hladiny akustického výkonu                                              | Volitelné dostupné informace                                                                                 |
|-------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3741<br>3742            | Přesná (třída 1)                 | Dozvuková místnost vyhovující uvedeným požadavkům                    |                                                         | Přednostně menší než 1 % objemu zkušební místnosti                  | Ustálený, širokopásmový<br>Ustálený, s diskrétními frekvencemi nebo úzkopásmový | Hladina akustického výkonu A                                                                                 |
| 3743-1<br>3743-2        | Technická (třída 2)              | Dozvuková zkušební místnost<br>Speciální dozvuková zkušební místnost |                                                         |                                                                     | Ustálený, širokopásmový, úzkopásmový nebo s diskrétními frekvencemi             | Vážené funkce A a v oktákových pásmech<br>Jinak vážená hladina akustického výkonu                            |
| 3744                    | Technická (třída 2)              | Venku nebo ve velké místnosti                                        | Největší rozměr menší než 15 m                          | Libovolný                                                           | Vážené funkce A a v třetinooktákových nebo oktákových pásmech                   | Informace o směrovosti a hladiny akustického tlaku jako funkce času; jinak vážené hladiny akustického výkonu |
| 3745                    | Přesná (třída 1)                 | Bezodrazová nebo polobezodrazová místnost                            | Přednostně menší než 0,5 % objemu zkušební místnosti    | Libovolný                                                           |                                                                                 |                                                                                                              |
| 3746                    | Provozní (třída 3)               | Bez zvláštního zkušebního prostředí                                  | Bez omezení: omezen pouze dostupným zkušebním prostorem | Libovolný                                                           | Vážené funkce A                                                                 | Hladiny akustického tlaku jako funkce času, jinak vážené hladiny akustického výkonu                          |
| 3747                    | Provozní (třída 3)               | Bez zvláštního zkušebního prostředí, zkoušený zdroj nepohyblivý      | Bez omezení                                             | Ustálený, širokopásmový, úzkopásmový nebo s diskrétními frekvencemi | Vážené funkce A                                                                 | Hladiny akustického výkonu v oktákových pásmech                                                              |

<sup>1)</sup> Viz ISO 2204.

## 1 Předmět normy

## 1.1 Obecně

Tato část normy ISO 3743 stanovuje poměrně jednoduchou technickou metodu pro určení hladin akustického výkonu malých, přemístitelných zdrojů hluku. Měří se v dozvukových zkušebních místnostech s tvrdými stěnami. Srovnávací metoda se používá k určení hladin akustického výkonu v oktávových pásmech. Prostorový průměr hladin akustického tlaku v oktávových pásmech zkoušeného zdroje se srovnává s prostorovým průměrem hladin akustického tlaku v oktávových pásmech, které jsou vyzařovány referenčním zdrojem zvuku o známém akustickém výkonu. Rozdíl hladin akustického tlaku je roven rozdílu hladin akustického výkonu, jsou-li podmínky stejné pro oba soubory měření. Průměrná hladina akustického výkonu  $A$  se pak vypočítá z hladin akustického výkonu v oktávových pásmech.

POZNÁMKA 1 Přesné metody pro určení hladin akustického výkonu malých zdrojů hluku jsou stanoveny v ISO 3741 a ISO 3745.

## 1.2 Typy hluku

Metoda, která je v této části ISO 3743 stanovena je vhodná pro měření všech typů hluku ve stanoveném frekvenčním rozsahu, s výjimkou přerušovaného hluku složeného z izolovaných pulzů akustické energie.

### POZNÁMKY

1. Klasifikace různých typů hluku je uvedena v normě ISO 2204.
2. Pro zdroje přerušovaného hluku složeného z krátkých pulzů hluku se má používat metoda ve volném poli, kterou stanovuje norma ISO 3744 a ISO 3745.

## 1.3 Zdroj hluku

Zdroj hluku může být zařízení, stroj, součást nebo montážní díl.

Největší rozměr zkoušeného zdroje závisí na velikosti místnosti použité k akustickým měřením, viz také 4.1.

## 1.4 Nejistota měření

Výsledkem určení hladin akustického výkonu podle této části ISO 3743 jsou, až na výjimky, směrodatné odchylky reprodukovatelnosti hladiny akustického výkonu  $A$  rovné nebo menší než 1,5 dB (viz tabulka.1).

Jednotlivě určená hodnota hladiny akustického výkonu zdroje hluku, která se určuje podle postupů, popsaných v této části ISO 3743 se bude pravděpodobně lišit od skutečné hodnoty a to o určitý rozdíl v rámci rozsahu nejistoty měření. Nejistota určování hladiny akustického výkonu vzniká působením několika činitelů, které ovlivňují výsledky. Některé jsou spojeny s podmínkami prostředí při měření v laboratoři a některé s použitou měřicí technikou.

Pokud určitý zdroj hluku bude přemísťován do více různých laboratoří a pokud v každé z těchto laboratoří bude určena hladina akustického výkonu tohoto zdroje podle této části ISO 3743, výsledky budou vykazovat rozptyl. Směrodatné odchylky naměřených hodnot mohou být vypočítány (viz příklady v normě ISO 7574-4:1985, příloha B) a mohou se měnit s frekvencí. Až na několik výjimek tyto směrodatné odchylky nemají přesáhnout ty, které uvádí tabulka 1. Hodnoty, uvedené v této tabulce, jsou směrodatné odchylky reprodukovatelnosti  $s_R$ , jak je definuje norma ISO 7574-1. Hodnoty v tabulce 1 zahrnují kumulativní účinky nejistoty měření při aplikaci postupů podle této části ISO 3743, avšak nezahrnují rozdíly akustického výkonu, způsobené změnami provozních podmínek

(např. rychlost otáčení, napájecí napětí), nebo způsobů 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  $\pm 1,645s_R$  naměřené hodnoty, pro 95% konfidenci leží naměřené hodnoty v intervalu  $\pm 1,96s_R$ . Pokud jde o příklady, doporučuje se odkázat na sérii norem ISO 7574 a ISO 9296.

**Tabulka 1 - Odhadnuté hodnoty směrodatné odchylky reprodukovatelnosti hladin akustického výkonu určené v souladu s touto částí ISO 3743**

| <b>Střední frekvence oktávových pásem</b> | <b>Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti, <math>s_R</math></b> |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Hz                                        | dB                                                               |
| 125                                       | 3,0                                                              |
| 250                                       | 2,0                                                              |
| 500 až 4 000                              | 1,5                                                              |
| 8 000                                     | 2,5                                                              |
| Vážení funkcí A                           | 1,5 *)                                                           |

\*) Vyhovuje pro zdroje s relativně plochým spektrem ve frekvenčním rozsahu od 100 Hz do 10 000 Hz.

## POZNÁMKY

- Směrodatné odchylky v tabulce 1 jsou svázány s podmínkami pro zkoušky a postupy, určené v této části ISO 3743, nikoliv s vlastním zdrojem hluku. Vyplyvají zčásti z rozdílů mezi měřicími laboratoři danými konfigurací zkušebních místností, z akustických vlastností hraničních ploch zkušeben, dále z hluku pozadí, z typu a kalibrace přístrojů a ze zdroje referenčního zvuku. Jsou také ovlivněny změnami v experimentálních postupech včetně umístění mikrofónů a prostorového průměrování, umístění zkoušeného zdroje zvuku, integračních časů a měření doby dozvuku.
- Pokud některé laboratoře použijí obdobné metody a přístroje, mohou být jejich výsledky v určení akustického výkonu u daného zdroje v lepším vzájemném souladu, než po zahrnutí směrodatných odchylek uvedených v tabulce 1.
- Pro určitou skupinu zdrojů zvuku, které mají podobnou velikost a podobná spektra akustického výkonu a podobné provozní podmínky, mohou být směrodatné odchylky reprodukovatelnosti menší než hodnoty, které udává tabulka 1. Proto je přípustné, aby zkušební předpis pro určitý typ stroje či zařízení, který se odvolává na tuto část ISO 3743, uváděl menší směrodatné odchylky než jsou odchylky v tabulce 1, pokud jsou pro to k dispozici zdůvodnění vycházející z výsledků vhodných mezilaboratorních zkoušek.
- Směrodatné odchylky reprodukovatelnosti podle tabulky 1 zahrnují nejistotu, která je spojená s opakovanými měřeními 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 laboratoři. 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 musí být skutečnost, že bylo obtížné získat údaje z opakovaných měření hladiny akustického výkonu zdroje zaznamenána a uvedena v protokolu o zkoušce.
- Postupy podle této mezinárodní normy a směrodatné odchylky podle tabulky 1 jsou použitelné pro měření na jednotlivých strojích. Charakteristika hladin akustického výkonu strojů stejné série, 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 odhadnutá 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.