ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 17.140.01 **Březen 2010**

# Akustika – Určování hladin akustického výkonu zdrojů hluku pomocí akustického tlaku – Přesné metody pro dozvukové místnosti

**ČSN**
**EN ISO 3741**
01 1607

idt ISO 3741:1999
idt ISO 3741:1999/Cor.1:2001-03

Acoustics – Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure – Precision methods
for reverberation rooms

Acoustique – Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit a partir de la pression acoustique – Méthodes de laboratoire en salles réverbérantes

Akustik – Ermittlung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen durch Schalldruckmessungen – Hallraumverfahren
der Genauigkeitsklasse 1

Tato norma je českou verzí evropské normy EN ISO 3741:2009. 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 3741:2009. 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 3741 (01 1607) z července 2000.

Národní předmluva

Změny proti předchozím normám

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

Informace o citovaných normativních dokumentech

ISO 354 zavedena v ČSN EN ISO 354 (73 0535) Akustika – Měření zvukové pohltivosti v dozvukové místnosti

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

ISO 6926 zavedena v ČSN ISO 6926 (01 1616) Akustika – Požadavky na vlastnosti a kalibraci referenčních zdrojů zvuku

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

ISO 12001 zavedena v ČSN EN ISO 12001 (01 1619) Akustika – Hluk vyzařovaný stroji a zařízeními – Pravidla pro tvorbu a prezentaci zkušebních předpisů pro hluk

IEC 60942 zavedena v ČSN EN 60942 (36 8822) Elektroakustika – Akustické kalibrátory

IEC 61183 zavedena v ČSN EN 61183 (36 8814) Elektroakustika – Kalibrace zvukoměrů ve zvukovém poli s náhodným dopadem zvuku a difuzním zvukovém poli

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

IEC 61672-1 zavedena v ČSN EN 61672-1:2003 (36 8813) Elektroakustika – Zvukoměry – Část 1: Technické požadavky

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 3741
## EUROPEAN STANDARD
## NORME EUROPÉENNE
## EUROPÄISCHE NORM Červenec 2009

ICS 17.140.01 Nahrazuje EN ISO 3741:1999

**Akustika – Určování hladin akustického výkonu zdrojů hluku pomocí akustického tlaku – Přesné metody pro dozvukové místnosti**
**(ISO 3741:1999, ISO 3741:1999/Cor.1:2001-03)**

Acoustics – Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure – Precision methods for reverberation rooms
(ISO 3741:1999, including Cor.1:2001)

Acoustique – étermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit a partir
de la pression acoustique – Méthodes de laboratoire en salles réverbérantes
(ISO 3741:1999, Cor.1:2001 inclus)

Akustik – Ermittlung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen durch Schalldruckmessungen – Hallraumverfahren der Genauigkeitsklasse 1
(ISO 3741:1999 einschließlich Cor.1:2001)

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.

**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 3741:2009 E
jsou celosvětově vyhrazena národním členům CEN.

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.

Obsah

Strana

Předmluva 5

**1** Předmět normy 8

**2** Citované normativní dokumenty 8

**3** Termíny a definice 9

**4** Nejistota měření 10

**5** Akustické prostředí 12

**5.1** Obecně 12

**5.2** Objem a tvar zkušební místnosti 12

**5.3** Požadavky na pohltivost zkušební místnosti 12

**5.4** Požadavky na hladinu hluku pozadí 13

**5.5** Požadavky na teplotu, vlhkost a tlak 13

**6** Přístroje 13

**6.1** Obecně 13

**6.2** Kalibrace 13

**7** Montáž a provoz zkoušeného zdroje 14

**7.1** Obecně 14

**7.2** Umístění zdroje 14

**7.3** Montáž zdroje 14

**7.4** Pomocná zařízení 14

**7.5** Provoz zdroje během zkoušky 15

**8** Měření hladin akustického tlaku a určení akustického výkonu 15

**8.1** Výchozí měření 15

**8.2** Doplňující měření 18

**8.3** Určení průměrné hodnoty akustického tlaku ve zkušební místnosti 19

**8.4** Určení hladiny akustického výkonu zdroje zvuku 19

**8.5** Určení hladiny akustického výkonu A zdroje 21

**9** Zaznamenávané informace 21

**9.1** Zkoušený zdroj hluku 21

**9.2** Akustické prostředí 21

**9.3** Přístroje 21

**9.4** Akustické údaje 21

**10** Informace uváděné v protokolu 21

**Příloha A** (normativní) Postup hodnocení způsobilosti zkušební místnosti pro měření diskrétních frekvenčních složek 22

**Příloha B** (informativní) Směrnice pro návrh rotujících difuzních lopatek. 26

**Příloha C** (informativní) Rozšíření pro frekvence nižší než 100 Hz. 27

**Příloha D** (informativní) Směrnice pro návrh dozvukových místností 28

**Příloha E** (normativní) Postup hodnocení způsobilosti zkušební místnosti pro měření širokopásmového zvuku 29

**Příloha F** (normativní) Postupy výpočtu hladin akustického výkonu v oktávových pásmech a hladiny akustického
výkonu A z hladin akustického výkonu v třetinooktávových pásmech 30

**Příloha ZA** (informativní) Vztah této evropské normy a základních požadavků směrnice 98/37/ES 31

**Příloha ZB** (informativní) Vztah této evropské normy a základních požadavků směrnice 2006/42/ES 32

Bibliografie 33

Předmluva

Text ISO 3741:1999 a ISO 3741:1999/Cor.1:2001-03 byl vypracován technickou komisí ISO/TC 43 „Akustika“ Mezinárodní organizace pro normalizaci (ISO) a byl převzat jako EN ISO 3741:2009 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 3741:1999.

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 3741:1999 a ISO 3741:1999/Cor.1:2001-03 byl schválen CEN jako EN ISO 3741:2009 bez jakýchkoliv modifikací.

0 Úvod

**0.1** Tato mezinárodní norma je jednou z norem série ISO 3740, které stanovují různé metody určování hladin akustického výkonu strojů, zařízení a montážních dílů. Při výběru jedné z metod ze série ISO 3740 je nezbytné zvolit nejvhodnější metodu pro dané podmínky a účely zkoušky. Obecné směrnice pomáhající při volbě poskytuje ISO 12001 a ISO 3740. Série ISO 3740 uvádí pouze obecné principy týkající se provozních a montážních podmínek 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** Tato mezinárodní norma stanovuje laboratorní metody určování akustického výkonu jako funkce frekvence pomocí dozvukové zkušební místnosti se stanovenými akustickými vlastnostmi. Pokud místnost s takovými vlastnostmi není dostupná, volí se jiné normy ze série základních norem s jinými požadavky na prostředí (viz tabulka 1 a ISO 3744 nebo ISO 9614).

V této mezinárodní normě se vypočítává akustický výkon ze změřeného akustického tlaku na základě

předpokladu, že pro zdroj vyzařující daný akustický výkon do dozvukové zkušební místnosti je střední hodnota kvadrátu akustického tlaku průměrovaná v prostoru a čase přímo úměrná akustickému výkonu a jinak závisí pouze na akustických a geometrických vlastnostech místnosti a fyzikálních konstantách vzduchu. Jestliže zdroj vyzařuje úzká pásma nebo diskrétní frekvence zvuku, přesné určení vyzařované hladiny akustického výkonu vyžaduje větší úsilí. Důvody jsou následující:

a. prostorově a časově průměrovaný akustický tlak podél krátké dráhy mikrofonu nebo určený z plochy s malým počtem měřicích bodů není vždy dobrý odhad prostorově a časově průměrovaného středního kvadrátu tlaku v celé místnosti;
b. akustický výkon vyzařovaný zdroji je mnohem silněji ovlivňován vlastními módy místnosti a polohou zdroje uvnitř místnosti.

Jestliže zdroj vyzařuje hluk v úzkých pásmech nebo diskrétní frekvence, určení jeho hladiny akustického výkonu v dozvukové místnosti vyžaduje buď optimalizaci a způsobilou místnost a uspořádání zkoušky (viz příloha A), nebo použití většího počtu poloh zdroje a (nebo větší délku dráhy pohyblivého mikrofonu). Tyto počty mohou být omezeny použitím přídavných nízkofrekvenčních absorbérů ke snížení doby dozvuku. Je rovněž prospěšné, jestliže se během měření jeden nebo více difuzorů otáčí ve zkušební místnosti. Směrnice pro návrh vhodných otáčivých difuzorů je v příloze B.

**Tabulka 1 – Přehled mezinárodních norem pro určování hladin akustického výkonu zdrojů hluku, v podmínkách dozvukového pole poskytující různé třídy přesnosti**

| **Parametr** | **ISO 3741**<br>**Přesná metoda**<br>**Třída 1** | **ISO 3743-1**<br>**Technická metoda**<br>**Třída 2** | **ISO 3743-2**<br>**Technická metoda**<br>**Třída 2** |
|---|---|---|---|
| **Zkušební prostředí** | **Dozvuková místnost** | **Místnost s tvrdými stěnami** | **Speciální dozvuková zkušební místnost** |
| Podmínky způsobilosti zkušebního prostředí | Objem místnosti, $V$ a doba dozvuku $T_{rev}$ musí být způsobilé | $V$ 3 40 m$^3$<br>a $V > 40V_Q$<br>Činitel zvukové pohltivosti<br>Zvláštní způsobilost | Zvláštní požadavky |
| Objem zdroje zvuku $V_Q$ | Přednostně menší než 2 % objemu zkušební místnosti | Přednostně menší než 2,5 % objemu zkušební místnosti | |
| Charakter hluku | Ustálený, širokopásmový, úzkopásmový, diskrétní frekvence | Libovolné, ale nikoli izolované pulzy | |
| Omezení hluku pozadí | D$L$ 3 10 dB | D$L$ 3 6 dB | D$L$ 3 4 dB |
| Počet měřicích bodů $N_M$ | $N_M$ 3 6<br>nebo souvislé posouvání mikrofonu, je-li to vhodné | $N_M$ 3 3<br>nebo souvislé posouvání mikrofonu, je-li to vhodné | $N_M$ 3 3<br>nebo souvislé posouvání mikrofonu, je-li to vhodné |
| Přístroje:<br>1. Zvukoměr vyhovující nejméně | 1. typu 1, jak je stanoven v IEC 61672 | | |
| 2. Integrující zvukoměr vyhovující nejméně | 2. typu 1, jak je stanoven v IEC 61672 | | |
| 3. Souprava frekvenčních pásmových filtrů vyhovující nejméně | 3. třídě 1, jak je stanovena v IEC 61260 | | |
| 4. Kalibrátor vyhovující nejméně | 4. třídě 1, jak je stanovena v IEC 60942 | | |
| Získané hladiny akustického výkonu | V třetinooktávových nebo oktávových pásmech<br>vážené funkcí A (vypočítá se) | V oktávových pásmech | Vážené funkcí A a v oktávových pásmech |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Přesnost metody určení $L_{WA}$ vyjádřená směrodatnou odchylkou reprodukovatelnosti $s_R$ | $s_R$ L 0,5 dB | $s_R$ L 1,5 dB | $s_R$ L 2,0 dB |
| | (pro zdroje vyzařující relativně „ploché“ spektrum) | | |

## 1 Předmět normy

**1.1** Tato mezinárodní norma stanovuje přímou a srovnávací metodu pro určení hladiny akustického výkonu, který je vyzařován zdrojem provozovaným v prostředí s normálními meteorologickými podmínkami, které odpovídají vlnové impedanci $rc = 400$ N×s/m$^3$ (kde $r$ je hustota vzduchu a $c$ je rychlost zvuku). Stanovuje požadavky na zkušební místnost, polohu zdroje a obecná pravidla podmínek jeho provozu, přístroje a postupy k získání odhadu hladin střední hodnoty kvadrátu akustického tlaku, ze kterého se vypočítají hladiny akustického výkonu zdroje v oktávových nebo třetinooktávových pásmech s třídou přesnosti 1. Měřené veličiny jsou časově průměrované hladiny akustického tlaku ve frekvenčních pásmech. Určované veličiny jsou hladiny akustického tlaku vážené funkcí A a ve frekvenčních pásmech. Další veličiny, které jsou volitelné, jsou hladiny akustického výkonu s jiným frekvenčním vážením vypočítané z hodnot změřených ve frekvenčních pásmech. Tato norma neposkytuje možnost určení směrovosti a časových změn zvuku zdroje.

Sledovaný frekvenční rozsah obecně obsahuje třetinooktávová pásma se středními frekvencemi od 100 Hz do 10 000 Hz. Směrnice pro použití stanovených metod v rozšířeném frekvenčním rozsahu se zřetelem na nižší frekvence je uvedena v příloze C. Tato mezinárodní norma není použitelná nad rozsah třetinooktávového pásma 10 000 Hz. Pro vyšší frekvence se doporučuje použít metody uvedené v ISO 9295.

**1.2** Metoda stanovená v této mezinárodní normě je vhodná pro ustálený širokopásmový hluk, úzkopásmový hluk a pro složky s diskrétními frekvencemi, které jsou popsány v ISO 12001. Hluk mohou vyzařovat zařízení, stroje, součásti nebo montážní díly.

Tato mezinárodní norma je použitelná pro zdroje hluku, jejichž objem není přednostně větší než 2 % objemu dozvukové místnosti užité ke zkoušce. Pro zdroje s objemem větším než 2 % objemu místnosti mohou být překročeny směrodatné odchylky uvedené v tabulce 2.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.