

2020

Metody kalibrace snímačů vibrací a rázů -
Část 41: Kalibrace laserových vibrometrů

ČSN
ISO 16063-41

01 1417

Methods for the calibration of vibration and shock transducers -
Part 41: Calibration of laser vibrometers

Méthodes pour l'étalonnage des transducteurs de vibrations et de chocs -
Partie 41: Étalonnage des vibromètres a laser

Tato norma je českou verzí mezinárodní normy ISO 16063-41:2011. Překlad byl zajištěn Českou agenturou pro standardizaci. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the International Standard ISO 16063-41:2011. It was translated by the Czech Standardization Agency. It has the same status as the official version.

Národní předmluva

Informace o citovaných dokumentech

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

ISO 5348 zavedena v ČSN ISO 5348 (35 6860) Vibrace a rázy - Mechanické připevnění akcelerometrů

ISO 16063-1:1998 zavedena v ČSN ISO 16063-1:2001 (01 1417) Metody kalibrace snímačů vibrací a rázů - Část 1: Základní pojetí

ISO 16063-11:1999 zavedena v ČSN ISO 16063-11:2001 (01 1417) Metody kalibrace snímačů vibrací a rázů - Část 11: Primární kalibrace vibracemi pomocí laserové interferometrie

ISO 16063-21 zavedena v ČSN ISO 16063-21 (01 1417) Metody kalibrace snímačů vibrací a rázů - Část 21: Kalibrace vibracemi porovnáním s referenčním snímačem

ISO/IEC Guide 99 zaveden v TNI 01 0115 (01 015) Mezinárodní metrologický slovník - Základní a všeobecné pojmy a přidružené termíny (VIM)

Souvisící ČSN

ČSN EN ISO/IEC 17025 (01 5253) Všeobecné požadavky na kompetenci zkušebních a kalibračních laboratoří

ČSN ISO 2041 (01 1400) Vibrace, rázy a monitorování stavu - Slovník

Upozornění na národní poznámky

Do normy byla k předmluvě doplněna národní poznámka.

Vypracování normy

Zpracovatel: JANDÁK Praha, IČO 12494372, Ing. Zdeněk Jandák, CSc.

Technická normalizační komise: TNK 11 Vibrace rázy

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 17.160

Obsah

	Strana
Předmluva.....	
..... 4	
1 Předmět normy.....	
..... 5	
2 Citované dokumenty.....	
..... 5	
3 Klasifikace laserových vibrometrů a principy zkušebních metod.....	5
4 Nejistota měření.....	
..... 7	
5 Požadavky na přístroj a další podmínky.....	8
6 Preferované amplitudy a frekvence.....	16
7 Společný postup při primární kalibraci (1., 2. a 3. metoda).....	16
8 Metoda využívající čítání proužků (1. metoda).....	17
9 Metoda využívající detekci minimálního bodu (2. metoda).....	17
10 Metody využívající sinusovou aproximaci: 3. metoda (homodynní verze) a 3. metoda (heterodynní verze).....	19
11 Metoda využívající porovnání s referenčním snímačem (4. metoda).....	21

12.....	Uvádění výsledků kalibrace.....	21
Příloha A	(normativní) Složky nejistoty v primární kalibraci snímačů vibrací a rázů laserovou interferometrií.....	32
Příloha B	(informativní) Tři verze 3. metody založené na dopplerovském měření rychlosti pomocí laseru.....	37
Příloha C	(informativní) Příklad výpočtu nejistoty měření při kalibraci laserového vibrometru.....	40
Příloha D	(informativní) Kalibrace fázového posuvu laserových vibrometrů.....	42
Bibliografie	44



DOKUMENT CHRÁNĚNÝ COPYRIGHTEM

© ISO 2011

Veškerá práva vyhrazena. Pokud není specifikováno jinak, nesmí být žádná část této publikace reprodukována nebo používána v jakékoliv formě nebo jakýmkoliv způsobem, elektronickým nebo mechanickým, včetně fotokopíí a mikrofilmů, bez písemného svolení buď od organizace ISO na níže uvedené adrese, nebo od členské organizace ISO v zemi žadatele.

ISO copyright office

Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20

Tel. + 41 22 749 01 11

Fax + 41 22 749 09 47

E-mail copyright@iso.org

Web www.iso.org

Published in Switzerland

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.

Návrhy mezinárodních norem jsou vypracovávány v souladu s pravidly danými směrnicemi ISO/IEC, část 2.

Hlavním úkolem technických komisí je vypracování mezinárodních norem. Návrhy mezinárodních norem přijaté technickými komisemi se rozesílají členům ISO k hlasování. Vydání mezinárodní normy vyžaduje souhlas alespoň 75 % hlasujících členů.

Upozorňuje se na možnost, že některé prvky tohoto dokumentu mohou být předmětem patentových práv. ISO nelze činit zodpovědnou za identifikaci jakéhokoliv nebo všech patentových práv.

ISO 16063-41 vypracovala technická komise ISO/TC 108 *Vibrace, rázy a monitorování stavu*, subkomise SC 3

Použití a kalibrace přístrojů pro měření vibrací a rázů.

ISO 16063 sestává z následujících částí s obecným názvem *Metody kalibrace snímačů vibrací a rázů*:[NP1](#))

- Část 1: *Základní pojetí*
- Část 11: *Primární kalibrace vibracemi pomocí laserové interferometrie*
- Část 12: *Primární kalibrace vibracemi metodou reciprocity*
- Část 13: *Primární kalibrace rázy pomocí laserové interferometrie*
- Část 15: *Primární kalibrace úhlovými vibracemi pomocí laserové interferometrie*
- Část 16: *Kalibrace zemskou gravitací*
- Část 21: *Kalibrace vibracemi porovnáním s referenčním snímačem*
- Část 22: *Kalibrace rázy porovnáním s referenčním snímačem*
- Část 31: *Testování citlivosti na vibrace v příčném směru*
- Část 41: *Kalibrace laserových vibrometrů*

1 Předmět normy

Tato část ISO 16063 stanovuje měřicí přístroje a postupy k provádění primární a sekundární kalibrace laserových vibrometrů pro měření přímočarých vibrací ve frekvenčním rozsahu typicky mezi 0,4 Hz a 50 kHz. Stanovuje kalibraci etalonových laserových vibrometrů navržených ke kalibraci buď laserových vibrometrů, nebo snímačů vibrací v akreditovaných nebo neakreditovaných kalibračních laboratořích, jakož i kalibraci laserových vibrometrů pomocí etalonového laserového vibrometru nebo porovnáním s referenčním snímačem kalibrovaným pomocí laserové interferometrie. Specifikace měřicích přístrojů obsahují požadavky na etalonové laserové vibrometry.

Pokud jsou laserové vibrometry pro měření přímočarých vibrací navrženy jako laserové optické snímače ke snímání pohybových veličin výchylky nebo rychlosti, a to s indukujícím měřicím přístrojem nebo bez něho, a k jejich transformování na úměrné (tj. časově závislé) elektrické výstupní signály, mohou být kalibrovány v souladu s touto částí ISO 16063. V případě etalonových laserových vibrometrů jsou tyto výstupní signály typicky digitální a u laserových vibrometrů typicky analogové. Výstupním signálem nebo odečítaným údajem z laserového vibrometru může být amplituda a kromě toho případně fázový posuv pohybové veličiny (včetně zrychlení). V této části ISO 16063 je explicitně stanovena kalibrace modulu komplexní citlivosti (v příloze D je uvedena kalibrace fáze).

POZNÁMKA Laserové vibrometry jsou dostupné pro měření vibrací ve frekvenčních rozsazích megahertzů a gigahertzů. V současné době nejsou k dispozici vibrátory vytvářející takové vysoké frekvence. Kalibrace těchto laserových vibrometrů může být odhadnuta pomocí elektrické kalibrace jejich subsystémů pro zpracování signálu, využívajících vhodné syntetizované dopplerovské signály za těchto výchozích podmínek:

- u optického subsystému laserového vibrometru, který se má kalibrovat, bylo prokázáno, že vyhovuje definovaným požadavkům, které jsou srovnatelné s požadavky uvedenými v 5.5.3;
- syntetizované dopplerovské signály jsou vytvářeny jako ekvivalentní náhrada výstupu z fotodetektorů.

Předmětem této části ISO 16063 nejsou podrobnější specifikace tohoto přístupu (viz citace [25]).

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.

NP1) NÁRODNÍ POZNÁMKA Aktualizovaný seznam všech částí řady ISO 16063 lze najít na webové stránce ISO. Dosud byly vydány i tyto části ISO 16063:

- Část 17: Primární kalibrace pomocí centrifugy
- Část 32: Rezonanční testování - Testování frekvenční a fázové odezvy akcelerometrů pomocí buzení rázy
- Část 33: Testování citlivosti na magnetické pole
- Část 34: Testování citlivosti při pevných teplotách
- Část 42: Kalibrace seismometrů s vysokou přesností pomocí tíhového zrychlení
- Část 43: Kalibrace akcelerometrů pomocí identifikace parametrů založených na modelu

- *Část 44: Kalibrace provozních vibračních kalibrátorů*
- *Část 45: Kalibrace snímačů s vestavěnou kalibrační cívkou in situ*