

2018

Vibrace a rázy - Experimentální určování mechanické pohyblivosti - ČSN
Část 2: Měření pomocí translačního buzení v jednom bodě s připojeným ISO 7626-2
vibrátorem

01 1416

Mechanical vibration and shock - Experimental determination of mechanical mobility -
Part 2: Measurement using single-point translation excitation with an attached vibration exciter

Vibrations et chocs - Détermination expérimentale de la mobilité mécanique -
Partie 2: Mesurages avec utilisation d'une excitation de translation en un seul point, au moyen d'un
générateur de vibrations solidaire de ce point

Mechanische Schwingungen und Stöße - Experimentelle Ermittlung der mechanischen Admittanz -
Teil 2: Messungen mit translatorischen Erregung in einem Punkt mit angekoppelten Erreger

Tato norma je českou verzí mezinárodní normy ISO 7626-2:2015. Překlad byl zajištěn Českou
agenturou pro standardizaci. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the International Standard ISO 7626-2:2015. It was translated
by the Czech Standardization Agency. It has the same status as the official version.

Nahrazení předchozích norem

Touto normou se nahrazuje ČSN ISO 7626-2 (01 1416) z června 1998.

Národní předmluva

Změny proti předchozí normě

Norma byla technicky revidována v návaznosti na druhé vydání ISO 7626-1. Norma obsahuje
původní definice, které byly aktualizovány. Jednotlivé kapitoly a přílohy byly aktualizovány a byla
rozšířena kritéria pro posuzování náhodné chyby odhadu zesílení při rezonanci podle koherence.

Informace o citovaných dokumentech

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

ISO 7626-1 zavedena v ČSN ISO 7626-1 (01 1416) Vibrace a rázy - Experimentální určování
mechanické pohyblivosti - Část 1: Základní termíny a definice a specifikace snímačů

Souvisící ČSN

ČSN ISO 5348 (35 6860) Vibrace a rázy – Mechanické připevnění akcelerometrů

ČSN ISO 16063 (01 1417) Metody kalibrace snímačů vibrací a rázů

Vypracování normy

Zpracovatel: JANDÁK Praha, IČ 12494372, Ing. Otakar Černý, Ing. Zdeněk Jandák, CSc.

Technická normalizační komise: TNK 11 Vibrace a 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.....	5
Úvod.....	6
1..... Předmět normy.....	7
2..... Citované dokumenty.....	7
3..... Termíny a definice.....	7
4..... Celkové uspořádání měřicího zařízení.....	8
5..... Uložení zkoušené konstrukce.....	9
5.1..... Obecně.....	9
5.2..... Měření pevně uložené konstrukce.....	9
5.3..... Měření volné konstrukce.....	9
6..... Buzení.....	10

6.1.....	
Obecně.....	10
6.2..... Časové průběhy	
buzení.....	10
6.2.1...	
Obecně.....	10
6.2.2... Sinusové buzení s diskretní krokovou změnou	
frekvence.....	10
6.2.3... Pomalu rozmítané sinusové	
buzení.....	10
6.2.4... Stacionární náhodné	
buzení.....	10
6.2.5... Další časové průběhy	
buzení.....	11
6.3.....	
Vibrátory.....	11
6.4..... Zamezení vlivu rušivých sil	
a momentů.....	13
6.4.1...	
Obecně.....	13
6.4.2... Zatížení hmotností	
snímače.....	13
6.4.3... Zatížení momentem setrvačnosti	
snímače.....	13
6.4.4... Omezení vyplývající z připojení	
vibrátoru.....	13
7..... Měření budicí síly a výsledné pohybové	
odezvy.....	14
7.1.....	
Obecně.....	14

7.2..... Připevnění snímačů.....	15
7.3..... Zatížení hmotností a vyloučení hmotnosti.....	15
7.4..... Signálové zesilovače.....	15
7.5..... Kalibrace.....	15
7.5.1... Obecně.....	15
7.5.2... Provozní kalibrace.....	16
8..... Zpracování signálů ze snímačů.....	18
8.1..... Určení funkce frekvenční odezvy.....	18
8.1.1... Obecně.....	18

8.1.2... Sinusové buzení.....	18
8.1.3... Náhodné buzení.....	18
8.2..... Filtrování.....	18
8.2.1... Sinusové buzení.....	18
8.2.2... Náhodné buzení.....	18
8.3..... Zamezení nasycení zesilovačů.....	18
8.4..... Frekvenční rozlišení.....	19
8.4.1... Obecně.....	19
8.4.2... Sinusové buzení.....	19
8.4.3... Náhodné buzení.....	19
8.4.4... Periodické buzení.....	19
9..... Řízení buzení.....	19
9.1..... Obecně.....	19

9.2..... Čas potřebný pro sinusové buzení.....	19
9.2.1... Obecně.....	19
9.2.2... Sinusové buzení s diskrétní krokovou změnou frekvence.....	19
9.2.3... Pomalu rozmítané sinusové buzení.....	20
9.3..... Čas potřebný pro náhodné buzení.....	20
9.4..... Dynamický rozsah.....	21
9.4.1... Obecně.....	21
9.4.2... Sinusové buzení.....	21
9.4.3... Náhodné buzení.....	21
10..... Zkoušky pro kontrolu platnosti dat.....	21
11..... Identifikace modálních parametrů.....	22
Příloha A (normativní) Zkoušky pro ověření platnosti výsledků měření.....	23
Příloha B (normativní) Požadavky na frekvenční přírůstky a doby trvání buzení.....	26
Příloha C (informativní) Identifikace modálních parametrů.....	27
Bibliografie.....	28



© ISO 2015

Veškerá práva vyhrazena. Není-li specifikováno jinak, nesmí být žádná část této publikace reprodukována nebo používána v jakékoliv formě nebo jakýmkoliv způsobem, elektronickým ani mechanickým, včetně pořizování fotokopii nebo zveřejnění na internetu nebo intranetu, bez předchozího písemného svolení. O písemné svolení lze požádat buď přímo ISO na níže uvedené adrese, nebo členskou organizaci 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.

Postupy použité při tvorbě tohoto dokumentu a postupy určené pro jeho další udržování jsou popsány ve směrnících ISO/IEC, část 1. Zejména se má věnovat pozornost rozdílným schvalovacím kritériím potřebným pro různé druhy dokumentů ISO. Tento dokument byl vypracován v souladu s redakčními pravidly uvedenými ve směrnících ISO/IEC, část 2 (viz www.iso.org/directives).

Upozorňuje se na možnost, že některé prvky tohoto dokumentu mohou být předmětem patentových práv. ISO nelze činit odpovědnou za identifikaci jakéhokoliv nebo všech patentových práv. Podrobnosti o jakýchkoliv patentových právech identifikovaných během přípravy tohoto dokumentu budou uvedeny v úvodu a/nebo v seznamu patentových prohlášení obdržných ISO (viz www.iso.org/patents).

Jakýkoliv obchodní název použitý v tomto dokumentu se uvádí jako informace pro usnadnění práce uživatelů a neznamena schválení.

Vysvětlení významu specifických termínů a výrazů ISO, které se vztahují k posuzování shody, jakož i informace o tom, jak ISO dodržuje principy WTO týkající se technických překážek obchodu (TBT), jsou uvedeny na tomto odkazu URL: [Foreword - Supplementary information](#).

Za tento dokument je odpovědná komise ISO/TC 108 *Vibrace, rázy a monitorování stavu*.

Toto druhé vydání zrušuje a nahrazuje první vydání (ISO 7626-2:1990), které bylo technicky revidováno.

ISO 7626 sestává z následujících částí vydaných pod obecným názvem *Vibrace a rázy - Experimentální určování mechanické pohyblivosti*:

- Část 1: *Základní termíny a definice a specifikace snímačů*
- Část 2: *Měření pomocí translačního buzení v jednom bodě s připojeným vibrátorem*
- Část 5: *Měření pomocí buzení nárazem s budičem nepřipojeným ke konstrukci*

Úvod

Obecný úvod k souboru ISO 7626 - měření pohyblivosti

Dynamické vlastnosti konstrukcí mohou být určeny jako funkce frekvence na základě měření pohyblivosti nebo obdobných funkcí frekvenční odezvy známých jako akcelerance a dynamická poddajnost. Každá z těchto funkcí frekvenční odezvy je fázor pohybové odezvy v bodě konstrukce vyvolaný jednotlivou budicí silou (nebo momentem). Hodnota a fáze těchto funkcí jsou závislé na frekvenci.

Akcelerance a dynamická poddajnost se od pohyblivosti liší pouze v tom, že pohybová odezva se namísto ve tvaru rychlosti vyjadřuje ve tvaru zrychlení, respektive výchylky. Pro zjednodušení různých částí ISO 7626 se používá pouze název „pohyblivost“. Všechny popsané zkušební postupy a požadavky platí pochopitelně také při určování akcelerance a dynamické poddajnosti.

Typické aplikace měření pohyblivosti jsou:

- a) předpovídání dynamické odezvy konstrukcí na známé nebo předpokládané vstupní buzení;
- b) určování modálních vlastností konstrukce (vlastní frekvence, poměrná tlumení a tvary módů vibrací);
- c) předpovídání dynamické interakce vzájemně spojených konstrukcí;
- d) kontrolování platnosti a zlepšování přesnosti matematických modelů konstrukcí;
- e) určování dynamických vlastností (tj. komplexních modulů pružnosti) materiálů v čistých nebo kompozitních formách.

V některých aplikacích může být požadován kompletní popis dynamických vlastností pomocí měření translačních sil a pohybů ve směrech tří vzájemně kolmých os, jakož i měření momentů a rotačních pohybů kolem těchto tří os. Pro každé uvažované místo vede tento soubor výsledků měření na matici pohyblivosti 6×6 . Pro N míst na konstrukci má proto soustava celkovou matici pohyblivosti řádu $6N \times 6N$.

V nejčastějších praktických aplikacích není nutné znát celou matici $6N \times 6N$. Často postačí změřit vstupní pohyblivost a několik přenosových pohyblivostí tak, že se konstrukce budí silou v jednom bodě a jedním směru a v důležitých bodech konstrukce se naměří odezvy translačního pohybu. Při jiných aplikacích se mohou zjišťovat pouze rotační pohyblivosti.

Mechanická pohyblivost je definována jako funkce frekvenční odezvy daná poměrem fázoru odezvy translační nebo rotační rychlosti k fázoru působící budicí síly nebo momentu. Pokud se odezva měří akcelerometrem, je pro získání pohyblivosti nutný převod zrychlení na rychlost. K charakterizování konstrukce se může případně použít poměr zrychlení k síle známý jako akcelerance. V jiných případech se může používat poměr výchylky k síle nazývaný dynamická poddajnost.

POZNÁMKA V minulosti byly často funkce frekvenční odezvy vyjadřovány ve tvaru reciprokových funkcí jedné z výše uvedených dynamických charakteristik. Aritmeticky reciproká funkce k mechanické pohyblivosti se často nazývá mechanická impedance. Je ovšem nutné poznamenat, že je to zavádějící, protože aritmeticky reciproká funkce k pohyblivosti obecně nepředstavuje žádný z prvků impedance matice konstrukce. Spíše než převedení pohyblivosti na impedanci se vyžaduje inverze celé matice pohyblivosti. Tento bod je zpracován v ISO 7626-1.

Naměřená data pohyblivosti se nemohou přímo použít jako součást impedančního modelu konstrukce. Pro dosažení slučitelnosti údajů a modelu se musí impedanční matice modelu převést na matici pohyblivosti nebo opačně (omezení viz ISO 7626-1).

Úvod k této části ISO 7626

Pro mnoho aplikací dat mechanické pohyblivosti postačí určit vstupní pohyblivost a několik přenosových pohyblivostí tak, že se konstrukce budí silou v jednom místě a jednom směru a v klíčových bodech na konstrukci se změří translační pohybové odezvy. Translační budicí sílu lze zavádět buď vibrátory připojenými ke zkoušené konstrukci, nebo zařízeními, která nejsou připojená.

Kategorizace budicích zařízení na „připojená“ a „nepřipojená“ má význam z důvodu snadnosti přesunu budicího bodu na nové místo. Mnohem snadnější je například změnit místo impulzu zaváděného vhodně vybaveným kladívkem než přemísťovat připojený vibrátor na nový bod na konstrukci. Obě metody buzení mají aplikace, pro které se hodí nejlépe. Tato část ISO 7626 pojednává o měřeních, která využívají jeden připojený vibrátor; měření prováděná buzením nárazem bez připojených vibrátorů jsou předmětem ISO 7626-5.

1 Předmět normy

Tato část ISO 7626 stanovuje postupy pro měření lineární mechanické pohyblivosti a dalších funkcí frekvenční odezvy konstrukcí, jako jsou budovy, stroje a vozidla, pomocí translačního vibrátoru připojeného v jednom bodě ke zkoušené konstrukci po dobu trvání měření.

Platí pro měření pohyblivosti, akcelerance nebo dynamické poddajnosti, a to pro měření buď vstupní, nebo přenosové funkce. Platí také pro určování aritmeticky reciprokových funkcí daných těmito poměry, jako je volná efektivní hmotnost. I když buzení působí v jednom bodě, není omezen počet bodů, ve kterých se může současně měřit pohybová odezva. Měření ve více bodech se například vyžadují při modálních analýzách.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.