

ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 17. 160

Červen 1998

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

ČSN

ISO 7626-2

01 1416

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

Schwingungen und Stöße - Experimentale Feststellung der mechanischen Beweglichkeit - Teil 2: Messungen mit translatorischen Erregung in einem Punkt mit angekoppeltem Erreger

Tato norma je českou verzí mezinárodní normy ISO 7626-2: 1990. Mezinárodní norma ISO 7626-2: 1990 má status české technické normy.

This standard is the Czech version of International Standard ISO 7626-2: 1990. The International Standard ISO 7626-2: 1990 has the status of a Czech Standard.

© Český normalizační institut, 1998

52025

ČSN ISO 7626-2

Národní předmluva

Citované normy

ISO 2041: 1975 nahrazena ISO 2041: 1990 zavedenou v ČSN ISO 2041 Vibrace a rázy - Slovník (01 1400)

ISO 4865: - dosud nezavedena

ISO 5344: 1980 dosud nezavedena

ISO 7626-1: 1986 zavedena v ČSN ISO 7626-1 Vibrace a rázy - Experimentální určování mechanické pohyblivosti - Část 1: Základní definice a snímače (01 1416)

Vypracování normy

Zpracovatel: J. E. S. Praha, IČO 12494372, Ing. Otakar Černý, Ing. Zdeněk Jandák, CSc. Technická normalizační komise: TNK 11 Vibrace a rázy Pracovník Českého normalizačního institutu: Ing. Jarmila Millerová

2

ČSN ISO 7626-2

MEZINÁRODNÍ NORMA

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

ISO 7626-2

První vydání 1990-02-01

MDT 534. 1. 08

Deskriptory: vibration, structures, buildings, machinery, tests, vibration tests, determination, mobility.

Obsah

Strana

Předmluva.....	3
Úvod.....	4
Předmět normy.....	5
Odkazy.....	5
Definice.....	6
Celkové uspořádání měřícího zařízení.....	6
Uložení zkoušené konstrukce.....	8
Buzení.....	8
Měření budicí síly a výsledné pohybové odezvy.....	16
Zpracování signálů ze snímačů.....	17
Řízení buzení.....	19
Zkoušky pro kontrolu platnosti dat.....	21
Identifikace modálních parametrů.....	21
Přílohy	

A Zkoušky pro kontrolu platnosti výsledků měření.....	23
B Požadavky na frekvenční přírůstky a dobu trvání buzení.....	26
C Identifikace modálních parametrů.....	27
D Bibliografie.....	28

Předmluva

ISO (mezinárodní organizace pro normalizaci) je celosvětovou federací národních normalizačních orgánů (členů ISO). Na přípravách mezinárodních norem obvykle pracují technické komise ISO. Každý člen, který se zajímá o předmět pro který byla vytvořena technická komise, má právo být zastoupen v této technické komisi. Práce se zúčastňují i mezinárodní organizace, vládní i nevládní, s nimiž ISO navázala pracovní styk. ISO těsně spolupracuje s Mezinárodní elektrotechnickou komisí (IEC) ve všech záležitostech elektrotechnické normalizace.

Návrhy mezinárodních norem přijaté technickými komisemi se rozesílají členům ISO ke schválení před jejich přijetím radou ISO jako mezinárodní normy. Mezinárodní normy jsou schváleny při souhlasu alespoň 75 % hlasujících členů.

Mezinárodní normu ISO 7626-2 připravila Technická komise ISO/TC 108 Vibrace a rázy.

3

ČSN ISO 7626-2

ISO 7626 se skládá z následujících částí se společným názvem Vibrace a rázy - Experimentální určování mechanické pohyblivosti:

- Část 1: Základní definice a snímače
- Část 2: Měření pomocí translačního buzení v jednom bodě s připojeným vibrátorem
- Část 3: Měření pohyblivosti pomocí rotačního buzení v jednom bodě
- Část 4: Měření celé matice pohyblivosti pomocí připojených vibrátorů
- Část 5: Měření pomocí buzení nárazem s vibrátorem nepřipojeným ke konstrukci
- Část 6: Formát sdílení dat pohyblivosti
- Část 7: Odhad modálních parametrů

Přílohy A a B tvoří nedílnou součást této části ISO 7626. Přílohy C a D jsou pouze informativní.

Úvod

Všeobecný úvod ISO 7626 k měření pohyblivosti

Dynamické vlastnosti konstrukcí mohou být určeny jako funkce frekvence na základě měření pohyblivosti nebo obdobných funkcí frekvenční odezvy známých jako akcelrance nebo 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 akceleratione 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, tvary módů vibrací a poměrná tlumení);
- 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.

Aby se zjednodušilo používání různých částí ISO 7626 při různých úlohách měření pohyblivosti, s nimiž se setkáváme v praxi, bude ISO 7626 publikována jako soubor pěti samostatných částí.

ISO 7626-1 uvádí základní definice a snímáče. Informace uvedené v ISO 7626-1 jsou společné pro většinu úloh měření pohyblivosti.

ISO 7626-2 (tato část ISO 7626) stanovuje měření pohyblivosti pomocí translačního buzení v jednom bodě s připojeným vibrátorem.

ISO 7626-3 stanovuje měření pohyblivosti pomocí rotačního buzení v jednom bodě s připojeným vibrátorem. Tyto informace jsou určeny především pro předpovídání rotačních rezonancí rotorových soustav.

ISO 7626-4 stanovuje měření celkové matice pohyblivosti pomocí připojených vibrátorů. V každém místě na konstrukci to zahrnuje translační, rotační a kombinované členy potřebné pro matici 6x6.

ISO 7626-5 stanovuje měření pohyblivosti pomocí buzení nárazem s vibrátorem, který není připojený ke konstrukci.

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 akcelerační. 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 impedanční matice konstrukce. 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 impulsu zaváděného vhodně vybaveným kladívkem než přemísťovat připojený vibrátor na jiný 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 mechanické pohyblivosti a dalších funkcí frekvenční odezvy konstrukcí, jako jsou budovy, stroje a vozidla, pomocí jednoho translačního vibrátoru připojeného ke zkoušené konstrukci po dobu trvání měření.

Platí pro měření pohyblivosti, akcelerační 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.