

2025

Vibrace – Vyvažování rotorů –
Část 1: Úvod

ČSN
ISO 21940-1

01 1449

Mechanical vibration – Rotor balancing –
Part 1: Introduction

Vibrations mécaniques – Équilibrage des rotors –
Partie 1: Introduction

Tato norma je českou verzí mezinárodní normy ISO 21940-1:2019. Překlad byl zajištěn Českou agenturou pro standardizaci. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the International Standard ISO 21940-1:2019. 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 19499 (01 1447) z července 2009.

Národní předmluva

Změny proti předchozí normě

Hlavní změny proti ISO 19499:2007 jsou uvedeny v Předmluvě k této mezinárodní normě.

Informace o citovaných dokumentech

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

ISO 21940-2 zavedena v ČSN ISO 21940-2 (01 1449) Vibrace – Vyvažování rotorů – Část 2: Slovník

Související ČSN

ČSN ISO 14694 (12 2003) Průmyslové ventilátory – Specifikace kvality vyvážení a úrovní vibrací

ČSN ISO 21940-11 (01 1449) Vibrace – Vyvažování rotorů – Část 11: Postupy a tolerance pro rotory v tuhém stavu

ČSN ISO 21940-12:2017 (01 1449) Vibrace – Vyvažování rotorů – Část 12: Postupy a tolerance pro rotory v pružném stavu

ČSN ISO 21940-13 (01 1449) Vibrace – Vyvažování rotorů – Část 13: Kritéria a bezpečnostní opatření pro vyvažování středních a velkých rotorů in situ

ČSN ISO 21940-14 (01 1449) Vibrace – Vyvažování rotorů – Část 14: Posuzování chyb vyvážení

ČSN ISO 21940-21 (01 1449) Vibrace – Vyvažování rotorů – Část 21: Popis a hodnocení vyvažovacích strojů

ČSN ISO 21940-23 (01 1449) Vibrace – Vyvažování rotorů – Část 23: Kryty a jiná ochranná opatření pro měřicí stanoviště vyvažovacích strojů

ČSN ISO 21940-31 (01 1449) Vibrace ? Vyvažování rotorů ? Část 31: Náchylnost a citlivost strojů na nevyváženost

ČSN ISO 21940-32 (01 1449) Vibrace – Vyvažování rotorů – Část 32: Zohlednění per u hřídelů a kol

Vysvětlivky k textu této normy

V případě nedatovaných odkazů na evropské/mezinárodní normy jsou ČSN uvedené v člancích „Informace o citovaných dokumentech“ a „Souvisící ČSN“ nejnovějšími vydáními, platnými v době schválení této normy. Při používání této normy je třeba vždy použít taková vydání ČSN, která přejímají nejnovější vydání nedatovaných evropských/mezinárodních norem (včetně všech změn).

Upozornění na národní poznámky

Do této normy byly k článku 4.4, k tabulce 4 (spolu s článkem 9.3.5) a k obrázku B.2 doplněny národní poznámky.

Vypracování normy

Zpracovatel odborného překladu: JANDÁK Praha, IČO 12494372

Technická normalizační komise: TNK 11 Vibrace a rázy

Vydala: Česká agentura pro standardizaci, státní příspěvková organizace

Citované dokumenty a souvisící ČSN lze získat na e-shopu.

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 21.120.40

Obsah

Strana

Předmluva.....	5
Úvod.....	6
1..... Předmět normy.....	7
2..... Citované normativní dokumenty.....	7
3..... Termíny a definice.....	7
4..... Základy vyvažování.....	7
4.1..... Obecně.....	7
4.2..... Nevyváženost jednotlivého kotouče.....	7
4.3..... Rozložení nevyváženosti.....	9
4.4..... Reprezentace nevyváženosti.....	9
5..... Faktory uvažované při vyvažování.....	

5.1.....

Obecně..... 10

5.2..... Rotory v tuhém

stavu..... 10

5.3..... Rotory v pružném

stavu..... 11

5.3.1...

Obecně..... 11

5.3.2... Hřídelově pružný

stav..... 11

5.3.3... Komponentově pružný

stav..... 12

5.3.4... Stav

s usazením..... 12

5.4..... Příklady stavů

rotoru..... 12

6..... Volba vyvažovacího

postupu..... 12

7..... Tolerance

nevyváženosti..... 13

7.1.....

Obecně..... 13

7.2..... Přípustný zbytkový

nevývažek..... 13

7.2.1...

Obecně..... 13

7.2.2... Přípustný zbytkový nevývažek pro rotory v tuhém stavu.....	13
7.2.3... Přípustný zbytkový nevývažek pro rotory v pružném stavu.....	13
7.3..... Meze vibrací.....	14
7.4..... Vliv módů nad provozními otáčkami.....	14
7.5..... Činitelé ovlivňující vyvažovací postupy.....	14
7.5.1... Obecně.....	14
7.5.2... Tolerance.....	15
7.5.3... Otáčky a uložení rotoru.....	15
7.5.4... Počáteční nevyváženost.....	15

8.....	Volba vyvažovacího stroje.....	...	15
8.1.....	Obecně.....	.....	15
8.2.....	Zvláštní požadavky.....	.....	16
9.....	Mezinárodní normy o vyvažování.....	...	16
9.1.....	Obecně.....	.....	16
9.2.....	Slovník.....	.....	17
9.2.1...	ISO 21940-2 - Vyvažovací slovník.....	.....	17
9.2.2...	ISO 2041 - Slovník vibrací a rázů.....	.....	17
9.3.....	Vyvažovací postupy a tolerance.....	..	17
9.3.1...	Obecně.....	.....	17
9.3.2...	ISO 21940-11 - Postupy a tolerance pro rotory v tuhém stavu.....	.....	17
9.3.3...	ISO 21940-12 - Postupy a tolerance pro rotory v pružném stavu.....	.....	17
9.3.4...	ISO 21940-13 - Kritéria a bezpečnostní opatření pro vyvažování středních a velkých rotorů in situ.....	.....	17
9.3.5...	ISO 21940-14 - Postupy pro odhad chyb vyvažování.....	.....	18
9.4.....	Vyvažovací		

stroje.....	18
9.4.1... ISO 21940-21 – Popis a hodnocení vyvažovacích strojů.....	18
9.4.2... ISO 21940-23 – Kryty a jiná ochranná opatření pro měřicí stanoviště vyvažovacích strojů.....	18
9.5..... Návrh strojů z hlediska vyvažování.....	18
9.5.1... ISO 21940-31 – Náchylnost a citlivost strojů na nevyváženost.....	18
9.5.2... ISO 21940-32 – Zohlednění per u hřídelů a kol.....	19
Příloha A (informativní) Matematická a grafická reprezentace nevyváženosti.....	20
Příloha B (informativní) Příklady různých vyvažovacích stavů rotoru, jak jsou indikovány na typickém vyvažovacím stroji s tuhými ložiskovými podporami.....	27
Bibliografie.....	33



DOKUMENT CHRÁNĚNÝ COPYRIGHTEM

© ISO 2019

Veškerá práva vyhrazena. Žádná část této publikace nesmí být, není-li specifikováno jinak nebo nepožaduje-li se to v souvislosti s její implementací, reprodukována nebo používána v jakémkoliv formě nebo jakýmkoliv způsobem, elektronickým ani mechanickým, včetně pořizování fotokopíí nebo zveřejňování na internetu nebo intranetu, bez předchozího písemného souhlasu. O souhlas lze požádat buď ISO na níže uvedené adrese, nebo členskou organizaci ISO v zemi žadatele.

ISO copyright office

CP 401 · Ch. de Blandonnet 8

CH-1214 Vernier, Geneva

Tel.: + 41 22 749 01 11

E-mail: copyright@iso.org

Web: www.iso.org

Publikováno ve Švýcarsku

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 jakéhokoli nebo všech patentových práv. Podrobnosti o jakýchkoli 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 neznamená schválení.

Vysvětlení nezávazného charakteru technických norem, významu specifických termínů a výrazů ISO, které se vztahují k posuzování shody, jakož i informace o tom, jak ISO dodržuje principy Světové obchodní organizace (WTO) týkající se technických překážek obchodu (TBT) viz tato URL: www.iso.org/iso/foreword.html.

Tento dokument byl vypracován technickou komisí ISO/TC 108 *Vibrace, rázy a monitorování stavu*, subkomisí SC 2 *Měření a hodnocení vibrací a rázů působících na stroje, vozidla a konstrukce*.

Toto první vydání ISO 21940-1 zrušuje a nahrazuje ISO 19499:2007, která byla technicky revidována. Hlavní změny jsou tyto:

- doplnění odkazů na všechny mezinárodní normy v souboru ISO 21940;
- zrušení tabulky 2 „Vodítka pro vyvažovací postupy“;
- zrušení přílohy C „Jak určit pružnost rotoru na základě jeho geometrického návrhu“.

Seznam všech částí souboru ISO 21940 lze nalézt na webových stránkách ISO.

Jakákoli zpětná vazba nebo otázky týkající se tohoto dokumentu mají být adresovány národnímu normalizačnímu orgánu uživatele. Úplný seznam těchto orgánů lze nalézt na adrese www.iso.org/members.html.

Úvod

Vibrace způsobené nevyvážeností rotoru jsou jedním z nejkritičtějších problémů při návrhu a údržbě rotačních strojů. Vyvolávají dynamické síly, které nepříznivě působí jak na stroj, tak na lidské zdraví a pohodu. Účelem tohoto dokumentu je poskytnout návod k užívání ostatních částí souboru ISO 21940.

Vyvažování se zde vysvětluje obecně, s použitím specifických termínů a definicí, aby se pomohlo čtenářům při volbě vyvažovacího přístupu vhodného pro jejich aplikaci.

1 Předmět normy

Tento dokument poskytuje obecný podklad k technice vyvažování používaný v souboru ISO 21940 a směřuje čtenáře k příslušným částem souboru, které zahrnují slovník, vyvažovací postupy a tolerance, vyvažovací stroje a návrh strojů s ohledem na vyvažování.

Nejsou zde uvedeny jednotlivé postupy, protože ty se najdou v příslušných částech ISO 21940.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.