

2017

Vibrace - Vyvažování rotorů -
Část 11: Postupy a tolerance pro rotory v tuhém stavu

ČSN
ISO 21940-11

01 1449

Mechanical vibration - Rotor balancing -
Part 11: Procedures and tolerances for rotors with rigid behaviour

Vibrations mécaniques - Équilibrage des rotors -
Partie 11: Modes opératoires et tolérances pour rotors a comportement rigide

Tato norma je českou verzí mezinárodní normy ISO 21940-11:2016. 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 International Standard ISO 21940-11:2016. 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 ISO 1940-1 (01 1410) z února 2005.

Národní předmluva

Změny proti předchozí normě

Přesun termínů a definicí do ISO 21940-2, zrušení dřívější přílohy C a důkladnější výklad používání přípustných zbytkových nevyvážků rotoru při procesu vyvažování a ověřování jeho zbytkové nevyváženosti.

Souvisící ČSN

ISO 14694 zavedena v ČSN ISO 14694 (12 2003) Průmyslové ventilátory - Specifikace kvality vyvážení a úrovně vibrací

ISO 19499 zavedena v ČSN ISO 19499 (01 1447) Vibrace - Vyvažování - Informace o vyvažovacích normách a návod k jejich používání

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

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

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

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

Upozornění na národní poznámky

Do normy byly k článkům 4.5.2, 5.2, 5.3, 6.1, 10, 10.4 a C.2.3 doplněny národní poznámky.

Vypracování normy

Zpracovatel: JANDÁK Praha, IČ 12494372, SVUSS Praha, spol. s r. o., Ing. Vladimír Borůvka, CSc.,

Ing. František Loula

Technická normalizační komise: TNK 11 Vibrace a rázy

Pracovník Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví: Ing. Lubomír Drápal, CSc.

ICS 21.120.40

Obsah

Strana

Předmluva.....	6
Úvod.....	7
1..... Předmět normy	8
2..... Citované dokumenty	8
3..... Termíny a definice	8
4..... Náležitosti vyvažování	8
4.1..... Obecně	8
4.2..... Reprezentace nevyváženosti	8
4.3..... Působení nevyváženosti	8
4.4..... Referenční roviny pro tolerance nevyváženosti	
4.5..... Korekční roviny	
4.5.1... Obecně	
4.5.2... Rotory, u nichž stačí jen jedna korekční rovina	
4.5.3... Rotory, které vyžadují dvě korekční roviny	
4.5.4... Rotory s více než dvěma korekčními rovinami	
4.6..... Přípustný zbytkový nevyvážek	
5..... Úvahy o podobnosti	
5.1..... Obecně	
5.2..... Přípustný zbytkový nevyvážek a hmotnost rotoru	

5.3..... Přípustný zbytkový specifický nevyvážek a provozní otáčky

6..... Specifikace tolerancí nevyváženosti

6.1..... Obecně

6.2..... Odvození tolerancí nevyváženosti

6.3..... Stupeň kvality vyvážení G

6.3.1... Klasifikace

6.3.2... Zvláštní konstrukce

6.3.3... Přípustný zbytkový nevyvážek

6.4..... Experimentální stanovení

6.5..... Tolerance nevyváženosti založené na silách v ložiskách nebo na vibracích

6.5.1... Síly v ložiskách

6.5.2... Vibrace

6.6..... Metody založené na ověřených zkušenostech

[7..... Rozvržení přípustného zbytkového nevyvážku do tolerančních rovin](#)

[7.1..... Jedna rovina](#)

[7.2..... Dvě roviny](#)

[7.2.1... Obecně](#)

[7.2.2... Omezení pro nepřevíslé rotory](#)

[7.2.3... Omezení pro převíslé rotory](#)

[8..... Rozvržení tolerancí nevyváženosti do korekčních rovin](#)

[8.1..... Obecně](#)

[8.2..... Jedna rovina](#)

[8.3..... Dvě roviny](#)

[9..... Rotorové sestavy](#)

[9.1..... Obecně](#)

[9.2..... Vyvažování vcelku](#)

[9.3..... Vyvažování po částech¹⁹](#)

[10..... Zohlednění chyb při ověření přípustných zbytkových nevyvážků](#)

[10.1.... Obecně](#)

[10.2.... Tolerance nevyváženosti](#)

[10.3.... Celková chyba měření nevyváženosti](#)

[10.4.... Ověření přípustného zbytkového nevyvážku](#)

[10.4.1 Obecně](#)

[10.4.2 Případy s odečty nevyvážku v toleranci](#)

[10.4.3 Případy s odečty nevyvážku mimo toleranci](#)

[10.4.4 Oblast nejistoty](#)

Příloha A (informativní) [Příklad určení přípustného zbytkového nevyvážku na základě stupně kvality vyvážení G; jeho rozvržení do tolerančních rovin](#)

Příloha B (informativní) [Určení tolerancí nevyváženosti na základě mezí sil v ložiskách](#)

Příloha C (informativní) [Určení tolerancí nevyváženosti na základě ověřených zkušeností](#)

[Příloha D \(informativní\) Pravidla pro rozvržení tolerancí nevyváženosti z tolerančních rovin do korekčních rovin](#)

[Bibliografie](#)



DOKUMENT CHRÁNĚNÝ COPYRIGHTEM

© ISO 2016, Published in Switzerland

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 fotokopíí 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

Ch. de Blandonnet 8 · CP 401

CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland

Tel. + 41 22 749 01 11

Fax + 41 22 749 09 47

copyright@iso.org

www.iso.org

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: www.iso.org/iso/foreword.html.

Za tento dokument je odpovědná komise ISO/TC 108 *Vibrace, rázy a monitorování stavu*, subkomise SC 2 *Měření a hodnocení vibrací a rázů používané u strojů, vozidel a konstrukcí*.

Toto první vydání zrušuje a nahrazuje ISO 1940-1:2003 a je její technickou revizí. Hlavní změnou je vyškrtnutí termínů a definic, které byly převedeny do ISO 21940-2, a důkladnější výklad používání přípustných zbytkových nevyvážek při procesu vyvažování rotoru a ověřování jeho zbytkové nevyváženosti. Byly odstraněny informace o stanovení tolerancí nevyváženosti na základě vibračních mezí.

Zahrnuje také technickou opravu ISO 1940-1:2003/Cor 1:2005.

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

Úvod

Vyvažování rotoru je postup, kterým se kontroluje rozložení hmoty rotoru (nebo části nebo modulu) a jestliže je to nezbytné, upravuje se tak, aby se zajistilo dodržení tolerance nevyváženosti. Tento dokument pojednává o vyvažování rotorů v tuhém stavu. Rotor se považuje za tuhý, když lze jeho průhyb způsobený rozložením nevyváženosti zanedbat se zohledněním dohodnuté tolerance nevyváženosti při jakýchkoliv otáčkách až do maximálních provozních otáček. U těchto rotorů jsou předmětem zájmu výsledná nevyváženost a často momentová nevyváženost, které se při složení vyjadřují jako dynamická nevyváženost rotoru.

Současné vyvažovací stroje umožňují redukovat zbytkovou nevyváženost na velmi malé hodnoty. Protože by ve většině případů bylo neekonomické snižovat nevyváženost až na mezní hodnoty vyvažovacího stroje, je třeba pro daný vyvažovací úkol specifikovat požadavek na kvalitu vyvážení.

Vedle stanovení tolerance nevyváženosti je nutné uvažovat chyby vznikající při procesu vyvažování. V tomto dokumentu se zohledňuje vliv těchto chyb, aby se zřetelně rozlišil specifikovaný přípustný zbytkový nevyvážek od snížených hodnot zbytkového nevyvážku, kterých má být dosaženo při vyvažování.

1 Předmět normy

Tento dokument uvádí postupy a tolerance nevyváženosti pro vyvažování rotorů v tuhém stavu. Stanovuje:

- a) velikost přípustného zbytkového nevyvážku,
- b) potřebný počet korekčních rovin,
- c) rozvržení přípustného zbytkového nevyvážku do tolerančních rovin,
- d) jak zohlednit chyby při procesu vyvažování.

POZNÁMKA Podrobné pojednání o odhadu chyb při vyvažování je uvedeno v ISO 21940-14. Základy vyvažování rotoru jsou obsaženy v ISO 19499, která poskytuje úvod do vyvažování.

Tento dokument se netýká vyvažování rotorů v pružném stavu. Postupy a tolerance pro rotory v pružném stavu jsou uvedeny v ISO 21940-12.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.