

STN	Mechanické kmitanie Vyvažovanie rotorov Časť 11: Postupy a tolerancie rotorov s tuhým správaním (obsahuje zmenu Amd 1: 2022)	STN ISO 21940-11 + Amd 1 01 1401
------------	---	--

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 à comportement rigide

Mechanische Schwingungen

Auswuchten von Rotoren

Teil 11: Verfahren und Toleranzen für Rotoren mit starrem Verhalten

Táto slovenská technická norma je slovenskou verziou medzinárodnej normy ISO 21940-11: 2016 vrátane jej zmeny ISO 21940-11: 2016/Amd 1: 2022.

Preklad zabezpečil Úrad pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky.

STN ISO 21940-11 + Amd 1 má rovnaké postavenie, ako majú oficiálne verzie.

This standard is the Slovak version of the International Standard ISO 21940-11: 2016 including its amendment ISO 21940-11: 2016/Amd 1: 2022.

It was translated by Slovak Office of Standards, Metrology and Testing.

STN ISO 21940-11 + Amd 1 has the same status as the official versions.

137393

Úrad pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky, 2023

Slovenská technická norma a technická normalizačná informácia je chránená zákonom č. 60/2018 Z. z. o technickej normalizácii v znení neskorších predpisov.

Národný predhovor

Obrázky v tejto norme sú prevzaté z elektronických podkladov dodaných z ISO, © 2016 ISO, ref. č. ISO 21940-11: 2016 E a © 2022 ISO, ref. č. ISO 21940-11: 2016/Amd 1: 2022 E.

Začiatok a koniec textu doplneného, nahradeného alebo zrušeného zmenou Amd 1 je vyznačená v texte zvislými čiarami.

Normatívne referenčné dokumenty

Nasledujúce dokumenty, celé alebo ich časti, sú v tomto dokumente normatívnymi odkazmi a sú nevyhnutné pri jeho používaní. Pri datovaných odkazoch sa použije len citované vydanie. Pri nedatovaných odkazoch sa použije najnovšie vydanie citovaného dokumentu (vrátane všetkých zmien).

POZNÁMKA 1. – Ak bola medzinárodná publikácia zmenená spoločnými modifikáciami, čo je indikované označením (mod), použije sa príslušná EN/HD.

POZNÁMKA 2. – Aktuálne informácie o platných a zrušených STN a TNI možno získať na webovom sídle www.unms.sk.

ISO 21940-2 prijatá ako STN ISO 21940-2 Mechanické kmitanie. Vyvažovanie rotorov. Časť 2: Slovník (01 1401)

Súvisiace normy

STN ISO 2041 Mechanické kmitanie, otrasy a monitorovanie prevádzkového stavu. Názvoslovie (01 1400)

STN ISO 13372 Monitorovanie stavu a diagnostika strojov. Slovník (01 1440)

STN ISO 21940-14 + Amd 1 Mechanické kmitanie. Vyvažovanie rotorov. Časť 14: Postupy pri posudzovaní chýb vyváženia (01 1401)

STN EN ISO 80000-1 Veličiny a jednotky. Časť 1: Všeobecne (ISO 80000-1) (01 1301)

STN EN ISO 80000-3 Veličiny a jednotky. Časť 3: Priestor a čas (ISO 80000-3) (01 1301)

STN EN ISO 80000-4 Veličiny a jednotky. Časť 4: Mechanika (ISO 80000-4) (01 1301)

Vypracovanie slovenskej technickej normy

Spracovateľ: ŽIARAN & DS MECHANICS, Rovinka, prof. Ing. Stanislav Žiaran, CSc.

Technická komisia: TK 21 Akustika a mechanické kmitanie

Mechanické kmitanie
Vyvažovanie rotorov
Časť 11: Postupy a tolerancie rotorov s tuhým správaním

ISO 21940-11
 Prvé vydanie
 2016-11-15

ICS 21.120.40

Obsah

	strana
Predhovor	5
Úvod	6
1 Predmet	7
2 Normatívne odkazy	7
3 Termíny a definície	7
4 Hľadiská týkajúce sa vyvažovania	7
4.1 Všeobecne	7
4.2 Zobrazenie stavu nevyváženosti	7
4.3 Vplyvy nevyváženosti	8
4.4 Referenčné roviny na posúdenie tolerancie nevyváženosti	8
4.5 Vyvažovacie (korekčné) roviny	9
4.5.1 Všeobecne	9
4.5.2 Rotory vyžadujúce len jednu vyvažovaciu rovinu	10
4.5.3 Rotory vyžadujúce dve vyvažovacie (korekčné) roviny	10
4.5.4 Rotory s viac ako dvomi vyvažovacími (korekčnými) rovinami	10
4.6 Prípustná zostatková nevyváženosť	10
5 Zohľadnenie podobnosti	11
5.1 Všeobecne	11
5.2 Prípustná zostatková nevyváženosť a hmotnosť rotora	11
5.3 Prípustná zostatková špecifická nevyváženosť a prevádzková frekvencia otáčania	11
6 Určenie tolerancií nevyváženosti	12
6.1 Všeobecne	12
6.2 Odvodenie tolerancií nevyváženosti	12
6.3 Stupeň kvality vyváženia G	12
6.3.1 Klasifikácia	12
6.3.2 Špeciálne konštrukcie	13
6.3.3 Prípustná zostatková nevyváženosť	16
6.4 Experimentálne hodnotenie	16

6.5	Tolerancie nevyváženosti na základe síl v ložiskách alebo na kmitaní.....	16
6.5.1	Sily v ložiskách.....	16
6.5.2	Kmitanie	16
6.6	Metódy založené na získaných skúsenostiach.....	17
7	Rozloženie prípustného zostatkového nevyvážku do tolerančných rovín	17
7.1	Jedna rovina	17
7.2	Dve roviny.....	17
7.2.1	Všeobecne	17
7.2.2	Obmedzenia pri obojstranne uloženom rotore.....	18
7.2.3	Obmedzenia pri letmo uloženom rotore.....	18
8	Rozloženie tolerancií nevyváženosti do vyvažovacích rovín	19
8.1	Všeobecne.....	19
8.2	Jedna rovina	20
8.3	Dve roviny.....	20
9.	Rotorové zostavy	20
9.1	Všeobecne	20
9.2	Vyvažovanie ako jeden montážny celok.....	20
9.3	Vyvažovanie jednotlivých komponentov.....	20
10	Zohľadnenie chýb pri overovaní prípustných zostatkových nevyvážeností	21
10.1	Všeobecne	21
10.2	Tolerancia nevyváženosti.....	21
10.3	Kombinovaná chyba meraní nevyváženosti.....	21
10.4	Overenie prípustnej zostatkovej nevyváženosti.....	22
10.4.1	Všeobecne	22
10.4.2	Údaje o nevyváženosti v rámci tolerancie	22
10.4.3	Údaje o nevyváženosti sú mimo tolerancie.....	22
10.4.4	Oblasť neistoty.....	22
11	Oznámenie potrebných informácií o vyvážení v štádiu projektovania.....	22
Príloha A (informatívna) – Príklad stanovenia prípustnej zostatkovej nevyváženosti na základe stupňa kvality vyváženia G a rozloženie do vyvažovacích rovín.....		
		23
Príloha B (informatívna) – Určenie tolerancií nevyváženosti založené na obmedzení síl v ložiskách.....		
		27
Príloha C (informatívna) – Určenie tolerancií nevyváženosti na základe získaných skúseností.....		
		28
Príloha D (informatívna) – Pravidlá rozdelenia tolerancií nevyváženosti z tolerančných rovín do vyvažovacích rovín.....		
		29
Príloha E (informatívna) – Oznámenie tolerancií nevyváženosti na technických výkresoch.....		
		31
Literatúra		
		33

Predhovor

ISO (Medzinárodná organizácia pre normalizáciu) je celosvetová federácia národných normalizačných organizácií (členov ISO). Na medzinárodných normách zvyčajne pracujú technické komisie ISO. Každý člen ISO, ktorý sa zaujíma o predmet, pre ktorý sa vytvorila technická komisia, má právo byť zastúpený v tejto technickej komisii. Na práci sa zúčastňujú aj medzinárodné vládne alebo mimovládne organizácie, s ktorými ISO nadviazala pracovný styk. ISO úzko spolupracuje s Medzinárodnou elektrotechnickou komisiou (IEC) vo všetkých záležitostiach normalizácie v elektrotechnike.

Postupy použité pri príprave tohto dokumentu a tie, ktoré sú určené na jeho ďalšie udržiavanie, sú opísané v smernici ISO/IEC, časť 1. Majú sa zaznamenať najmä rôzne schvaľovacie kritériá potrebné pre rôzne typy dokumentov ISO. Tento dokument bol vypracovaný v súlade s redakčnými pravidlami smerníc ISO/IEC, časť 2 (pozri www.iso.org/directives).

Je potrebné venovať pozornosť tej možnosti, že niektoré ustanovenia tejto (časti) medzinárodnej normy môžu byť predmetom patentových práv. ISO nie je zodpovedná za identifikáciu akýchkoľvek alebo všetkých patentových práv. Podrobnosti o akýchkoľvek patentových právach identifikovaných počas spracúvania dokumentu budú uvedené v úvode a/alebo v zozname prijatých patentových vyhlásení ISO (pozri www.iso.org/patents).

Akýkoľvek obchodný názov použitý v tomto dokumente sa uvádza ako informácia pre uľahčenie práce bežných používateľov a neznamena schválenie.

Vysvetlenie významu špecifických termínov a výrazov ISO týkajúcich sa posudzovania zhody, ako aj informácie o dodržiavaní zásad WTO v technických prekážkach obchodu (TBT) ISO nájdete na nasledujúcej adrese URL: www.iso.org/iso/foreword.html.

Tento dokument vypracovala technická komisia ISO/TC 108, Mechanické kmitanie, otrasy a monitorovanie prevádzkového stavu, subkomisia SC 2, Meranie a vyhodnocovanie mechanického kmitania a otrasov aplikované na stroje, vozidlá a konštrukcie.

Toto prvé vydanie ruší a nahrádza ISO 1940-1: 2003, ktorá bola technicky revidovaná. Hlavnými zmenami sú vypustenie termínov a definícií, ktoré boli prenesené do ISO 21940-2 a výraznejšie vysvetlenie aplikácie prípustných zostatkových nevyvážeností pre procesy vyvažovania rotora a overovania jeho zostatkovej nevyváženosti. Informácie o určení tolerancií nevyváženosti na základe medzných hodnôt kmitania boli odstránené.

Obsahuje aj technickú opravu ISO 1940-1: 2003/Cor 1: 2005.

Zoznam všetkých častí súboru ISO 21940 sa nachádza na webovom sídle ISO.

Úvod

Vyvažovanie rotora je postup, pri ktorom sa kontroluje rozloženie hmoty rotora (alebo časti alebo modulu) a v prípade potreby sa upravuje, aby sa zabezpečilo dodržanie tolerancie nevyváženosti. Tento dokument sa týka vyvažovania rotorov s tuhým (nemenným) správaním (stavom). Rotor sa berie do úvahy za tuhý, keď ohyb rotora spôsobený jeho rozložením nevyváženosti možno zanedbať s ohľadom na dohodnutú toleranciu nevyváženosti pri akejkoľvek frekvencii otáčania až do maximálnej prevádzkovej frekvencii otáčania. Pre tieto rotory je predmet záujmu výsledná nevyváženosť a často momentová nevyváženosť, ktoré sa pri zložení vyjadrujú ako dynamická nevyváženosť rotora.

Súčasnú vyvažovaciu stroje umožňujú znížiť zostatkovú nevyváženosť na veľmi malé hodnoty. Pretože vo väčšine prípadov by nebolo ekonomické znížiť nevyváženosť až na medzné hodnoty vyvažovacieho stroja, je treba pre danú vyvažovaciu úlohu špecifikovať požiadavku na kvalitu vyváženosti.

Okrem stanovenia tolerancie nevyváženosti je potrebné zvážiť aj chyby spôsobené procesom vyvažovania. Tento dokument berie do úvahy vplyv týchto chýb, aby bolo možné jasne rozlíšiť medzi stanovenou prípustnou zostatkovou nevyváženosťou a zníženými hodnotami zostatkovej nevyváženosti, ktoré sa majú dosiahnuť počas procesu vyvažovania.

1 Predmet

Tento dokument stanovuje postupy a tolerancie nevyváženosti pre vyvažovanie rotorov s tuhým správaním (tuhým stavom). Špecifikuje:

- a) veľkosť prípustnej zostatkovej nevyváženosti (zostatkového nevyvážku);
- b) potrebný počet vyvažovacích (korekčných) rovín;
- c) priradenie prípustnej zostatkovej nevyváženosti k vyvažovacím rovinám; a
- d) ako zohľadniť chyby v procese vyvažovania.

POZNÁMKA. – V ISO 21940-14 sa podrobne vyhodnocuje posúdenie chýb vyváženosti. Základy vyvažovania rotora sú obsiahnuté v ISO 21940-1, ktorá poskytuje úvod do vyvažovania.

Tento dokument nezahŕňa vyvažovanie rotorov s flexibilným správaním (pružné rotory). Postupy a tolerancie pre pružné rotory sa uvádzajú v ISO 21940-12.

2 Normatívne odkazy

Nasledujúce dokumenty, celé alebo ich časti, sú v tomto dokumente normatívnymi odkazmi a sú nevyhnutné pri jeho používaní. Pri datovaných odkazoch sa použije len citované vydanie. Pri nedatovaných odkazoch sa použije najnovšie vydanie citovaného dokumentu (vrátane všetkých zmien).

ISO 21940-2 *Mechanical vibration – Rotor balancing – Part 2: Vocabulary*. [Mechanické kmitanie. Vyvažovanie rotorov. Časť 2: Slovník.]

3 Termíny a definície

V tomto dokumente sa používajú termíny a definície uvedené v ISO 21940-2.

ISO a IEC zabezpečujú terminologické databázy pre normalizáciu na nasledujúcich adresách:

- ISO Online browsing platform: dostupná na <https://www.iso.org/obp>;
- IEC Electropedia: dostupná na <http://www.electropedia.org/>.

koniec náhľadu – text ďalej pokračuje v platenej verzii STN