

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                   |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| <b>STN</b> | <b>Mechanické kmitanie</b><br><b>Meranie a hodnotenie kmitania strojov</b><br><b>Časť 2: Spaľovacie turbíny, parné turbíny</b><br><b>a generátory s výkonom nad 40 MW,</b><br><b>s klznými ložiskami, na pozemných základoch</b><br><b>a menovitými frekvenciami otáčania 1 500 r/min,</b><br><b>1 800 r/min, 3 000 r/min a 3 600 r/min</b><br><b>(obsahuje zmenu Amd 1: 2024)</b> | <b>STN</b><br><b>ISO 20816-2</b><br><b>+ Amd 1</b><br><br>01 1414 |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|

Mechanical vibration

Measurement and evaluation of machine vibration

Part 2: Land-based gas turbines, steam turbines and generators in excess of 40 MW, with fluid-film bearings and rated speeds of 1 500 r/min, 1 800 r/min, 3 000 r/min and 3 600 r/min

Vibrations mécaniques

Mesurage et évaluation des vibrations de machines

Partie 2: Turbines à gaz, turbines à vapeur et alternateurs à paliers à film fluide, excédant 40 MW pour applications terrestres, avec des vitesses normales de fonctionnement de 1 500 r/min, 1 800 r/min, 3 000 r/min et 3 600 r/min

Mechanische Vibrationen

Maschinenschwingungen messen und auswerten

Teil 2: Landgestützte Gasturbinen, Dampfturbinen und Generatoren über 40 MW mit Flüssigkeit-sfilmlagern und Nenndrehzahlen von 1 500 r/min, 1 800 r/min, 3 000 r/min und 3 600 r/min

Táto slovenská technická norma je slovenskou verziou medzinárodnej normy ISO 20816-2: 2017 vrátane jej zmeny ISO 20816-2: 2017/Amd 1: 2024.

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

STN ISO 20816-2 + Amd 1 má rovnaké postavenie, ako majú oficiálne verzie.

This standard is the Slovak version of the International Standard ISO 20816-2: 2017 including its amendment ISO 20816-2: 2017/Amd 1: 2024.

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

STN ISO 20816-2 + Amd 1 has the same status as the official versions.

## 140815

Úrad pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky, 2025

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 a matematické výrazy v tejto STN sú prevzaté z elektronických podkladov dodaných z ISO, © 2017 ISO, ref. č. ISO 20816-2: 2017 E.

V anglickej verzii ISO 20816-2 sa uvádza termín „vibration magnitude“ („veľkosť kmitania“) s rozmerom jeho hodnoty mm/s. Avšak podľa STN ISO 2041 *Mechanické kmitanie, otrasy a monitorovanie prevádzkového stavu. Názvoslovie*, sa termín s tým istým rozmerom a významom definuje ako „vibration severity“ a prekladá sa ako „mohutnosť kmitania“. V medzinárodných a európskych normách sa častejšie používa termín „vibration severity“, teda mohutnosť kmitania.

V slovenskej verzii tohto dokumentu sa používajú vysvetlené anglické skratky definovaných termínov, a to z dôvodu ich bežného používania v texte ako aj v praktickej aplikácii.

Pre niektoré termíny sa v zátvorke používa aj iný termín, obsahovo rovnaký, a to z dôvodu ich zaužívania v praxi, keďže normu využívajú rôzne skupiny ľudí.

## Normatívne referenčné dokumenty

Na nasledujúce dokumenty sa odkazuje v texte takým spôsobom, že časť ich obsahu alebo celý obsah predstavuje požiadavky tohto dokumentu. Pri datovaných odkazoch sa používa len citované vydanie. Pri nedatovaných odkazoch sa používa najnovšie vydanie citovaného dokumentu (vrátane akýchkoľvek 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](http://www.unms.sk).

ISO 20816-1: 2016 prijatá ako STN ISO 20816-1: 2024 *Mechanické kmitanie. Meranie a hodnotenie kmitania strojov. Časť 1: Všeobecné pokyny* (01 1414)

## Súvisiace normy

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

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

STN ISO 5348 *Mechanické kmitanie a otrasy. Mechanické pripevňovanie akcelerometrov* (01 1403)

STN ISO 17359 *Monitorovanie prevádzkového stavu a diagnostika strojov. Všeobecné pokyny* (01 1441)

STN ISO 13379-1 *Monitorovanie prevádzkového stavu a diagnostika strojov. Interpretácia údajov a diagnostické metódy. Časť 1: Všeobecné pokyny* (01 1482)

STN ISO 13374-1 *Monitorovanie prevádzkového stavu a diagnostika strojov. Spracovanie údajov, komunikácia a prezentácia. Časť 1: Všeobecné pokyny* (01 1481)

STN ISO 13374-2 *Monitorovanie prevádzkového stavu a diagnostika strojov. Spracovanie údajov, komunikácia a prezentácia. Časť 2: Spracovanie údajov* (01 1481)

STN ISO 21940-2 *Mechanické kmitanie. Vyvažovanie rotorov. Časť 2: Slovník* (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

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

**Technická komisia:** TK 21 Akustika a mechanické kmitanie

**Mechanické kmitanie****ISO 20816-2****Meranie a hodnotenie kmitania strojov**

Prvé vydanie

**Časť 2: Spaľovacie turbíny, parné turbíny a generátory  
s výkonom nad 40 MW, s klznými ložiskami, na pozemných  
základoch a menovitými frekvenciami otáčania 1 500 r/min,  
1 800 r/min, 3 000 r/min a 3 600 r/min**

2017-07

ICS 27.040; 17.160; 29.160.40

**Obsah**

|                                                                                                                                             | strana |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <b>Predhovor</b> .....                                                                                                                      | 4      |
| <b>Úvod</b> .....                                                                                                                           | 4      |
| <b>1</b> Predmet.....                                                                                                                       | 5      |
| <b>2</b> Normatívne odkazy .....                                                                                                            | 5      |
| <b>3</b> Termíny a definície .....                                                                                                          | 6      |
| <b>4</b> Postupy merania.....                                                                                                               | 6      |
| <b>4.1</b> Všeobecne.....                                                                                                                   | 6      |
| <b>4.2</b> Meranie kmitania na nerotujúcich častiach.....                                                                                   | 7      |
| <b>4.3</b> Meranie kmitania na rotujúcich hriadel'och.....                                                                                  | 9      |
| <b>5</b> Kritériá hodnotenia .....                                                                                                          | 12     |
| <b>5.1</b> Všeobecne.....                                                                                                                   | 12     |
| <b>5.2</b> Kritérium I: Mohutnosť (veľkosť) kmitania.....                                                                                   | 12     |
| <b>5.2.1</b> Všeobecne.....                                                                                                                 | 12     |
| <b>5.2.2</b> Mohutnosť (veľkosť) kmitania pri menovitej frekvencii otáčania a ustálených<br>prevádzkových stavoch.....                      | 12     |
| <b>5.2.3</b> Prevádzkové medzné hodnoty pre ustálenú prevádzku.....                                                                         | 15     |
| <b>5.2.4</b> Mohutnosť (veľkosť) kmitania pri neustálených stavoch (prechodová prevádzka).....                                              | 16     |
| <b>5.3</b> Kritérium II: Zmena mohutnosti (veľkosti) kmitania v podmienkach ustáleného stavu<br>pri menovitej frekvencii otáčania .....     | 19     |
| <b>5.4</b> Doplnkové postupy a kritériá.....                                                                                                | 19     |
| <b>5.5</b> Hodnotenie založené na informácii o vektore kmitania .....                                                                       | 20     |
| <b>Príloha A</b> (normatívna) – Hranice pásiem hodnotenia pre kmitanie nerotujúcich častí.....                                              | 21     |
| <b>Príloha B</b> (normatívna) – Hranice pásiem hodnotenia pre kmitanie rotujúcich hriadel'ov .....                                          | 22     |
| <b>Príloha C</b> (informatívna) – Príklad nastavenia medzných hodnôt VAROVANIA (ALARM)<br>a VYPNUTIA (TRIP).....                            | 24     |
| <b>Príloha D</b> (informatívna) – Upozornenia týkajúce sa používania kritérií rýchlosti kmitania<br>pri nízkych frekvenciách otáčania ..... | 25     |
| <b>Príloha E</b> (informatívna) – Hodnoty na hranici pásiem hodnotenia a ložisková vôľ'a .....                                              | 27     |
| <b>Literatúra</b> .....                                                                                                                     | 28     |

## 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 tvorbe tohto dokumentu, ako aj tie, ktoré sú určené na jeho ďalšie udržiavanie, sú opísané v smernici ISO/IEC, časť 1. Do úvahy sa majú vziať najmä rozdielne kritériá schvaľovania pri rôznych typoch dokumentov ISO. Tento dokument bol vypracovaný podľa edičných pravidiel smernice ISO/IEC, časť 2 (pozri [www.iso.org/directives](http://www.iso.org/directives)).

Je potrebné venovať pozornosť tej možnosti, že niektoré ustanovenia tohto dokumentu 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 [www.iso.org/patents](http://www.iso.org/patents).

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

Vysvetlenie významu špecifických termínov a značiek ISO týkajúcich sa posudzovania zhody, ako aj informácie o dodržiavaní zásad Svetovej obchodnej organizácie (WTO) v technických prekážkach obchodu (TBT) ISO nájdete na nasledujúcej adrese URL: [www.iso.org/iso/foreword.html](http://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 hodnotenie mechanického kmitania a otrasov pri aplikovaní na stroje, vozidlá a konštrukcie*.

Zoznam všetkých častí súboru ISO 20816 a súboru ISO 10816 nájdete na webovom sídle ISO.

Akákoľvek spätná väzba alebo otázky týkajúce sa tohto dokumentu majú smerovať na národný normalizačný orgán užívateľa. Úplný zoznam týchto orgánov možno nájsť na [www.iso.org/members.html](http://www.iso.org/members.html).

## Úvod

ISO 20816-1 poskytuje všeobecné požiadavky na hodnotenie kmitania (vibrácií) rôznych typov strojov, keď sa meranie kmitania vykonáva na nerotujúcich aj rotujúcich častiach. Tento dokument poskytuje špecifické ustanovenia na posúdenie kmitania ložiskových skríň alebo stojanov a rotujúcich hriadelov veľkých spaľovacích turbín, parných turbín a generátorov na pozemných základoch. Meranie na týchto miestach pomerne dobre charakterizuje stav kmitania. Uvádzajú sa hodnotiace kritériá na základe predchádzajúcich skúseností. Tieto kritériá sa môžu používať na posúdenie vibračného stavu takýchto strojov. Treba poznamenať, že v tých prípadoch, kde je vysoký pomer medzi hmotnosťou podpier (stojanov) ložísk a rotorom, môžu byť vhodnejšie nižšie hodnoty kmitania (vibrácií) ložiskových skríň alebo stojanov (podpier) ložísk.

Na posúdenie kmitania stroja pri ustálených prevádzkových stavoch (podmienkach), sú stanovené dve kritériá. Jedno kritérium posudzuje mohutnosť (veľkosť) zaznamenaného (nameraného) kmitania; druhé kritérium posudzuje zmeny mohutnosti (veľkosti) kmitania. Okrem toho sú stanovené rôzne kritériá pre prechodové prevádzkové stavy (podmienky).

Postupy hodnotenia uvedené v tomto dokumente, sa zakladajú na širokopásmových meraniach. Vzhľadom na technologický pokrok sa však čoraz viac rozširuje používanie úzkopásmových meraní alebo spektrálnej analýzy, najmä pre ciele hodnotenia kmitania, monitorovania prevádzkového stavu a diagnostiky. Špecifikácia kritérií pre takéto merania je mimo rozsahu tohto dokumentu. Podrobnejšie sa nimi zaoberajú príslušné časti ISO 13373, v ktorých sa uvádzajú ustanovenia na monitorovanie stavu kmitania strojov.

## 1 Predmet

Tento dokument sa vzťahuje na spaľovacie turbíny, parné turbíny a generátory (či už sú spojené so spaľovacími a/alebo parnými turbínami) s výkonom väčším ako 40 MW, s klznými ložiskami a s menovitými frekvenciami otáčania 1 500 r/min, 1 800 /min, 3 000 r/min, alebo 3 600 r/min. Kritériá uvedené v tomto dokumente sa môžu aplikovať na kmitanie (vibrácie) spaľovacej turbíny, parnej turbíny a generátora a ďalších komponentov hriadeľovej sústavy (ako sú synchronizačné spojky, buďiče alebo zotrvačnickové hmoty). Tento dokument obsahuje ustanovenia na hodnotenie mohutnosti nasledujúceho širokopásmového kmitania *in-situ* (v prevádzke):

- kmitanie (vibrácie) konštrukcií na všetkých skriniach hlavných ložísk alebo podperách (stojanoch), merané v radiálnom smere (čiže priečne) k osi hriadeľa;
- kmitanie konštrukcií na skriniach axiálnych ložísk, merané v axiálnom smere;
- kmitanie rotujúcich hriadeľov v radiálnom smere (čiže priečne) k osi hriadeľa, merané na hlavných ložiskách alebo v blízkosti nich.

Ide o tieto stavy:

- kmitanie za bežných prevádzkových podmienok v ustálenom prevádzkovom stave;
- kmitanie počas iných (neustálených) prevádzkových stavov, keď dochádza k prechodovým zmenám, vrátane rozbehu alebo dobehu, začiatočného zaťaženia a zmien zaťaženia;
- zmeny kmitania, ktoré sa môžu vyskytnúť počas bežnej ustálenej prevádzky.

Tento dokument sa nevzťahuje na:

- elektromagnetické budené kmitanie s dvojnásobnou sieťovou frekvenciou na statorovom vinutí, jadre a skrini generátora;
- spaľovacie turbíny odvodené z leteckých turbín (vrátane spaľovacích turbín s dynamickými vlastnosťami, ktoré sú podobné vlastnostiam leteckých odvodených turbín);  
POZNÁMKA. – ISO 3977-3 definuje letecké odvodeniny, ako letecké pohonné plynové generátory prispôbené na pohon mechanického, elektrického alebo námorného hnacieho zariadenia. Existujú veľké rozdiely medzi vysokovýkonnými spaľovacími turbínami a spaľovacími turbínami, ktoré sú odvodené z leteckých motorov, napríklad v pružnosti skrine, konštrukcii ložísk, pomere hmotnosti rotora a statora a nosné konštrukcie. Pre tieto dva typy turbín preto platia odlišné kritériá.
- parné turbíny a/alebo generátory s výkonom menším alebo rovným 40 MW, alebo s menovitými frekvenciami otáčania inými ako 1 500 r/min, 1 800 r/min, 3 000 r/min alebo 3 600 r/min (hoci generátory zriedka spadajú do tejto kategórie) (pozri ISO 20816-3);
- spaľovacie turbíny s výkonom menším alebo rovným 40 MW, alebo s menovitými frekvenciami otáčania inými ako 1 500 r/min, 1 800 r/min, 3 000 r/min alebo 3 600 r/min (pozri ISO 20816-3 alebo ISO 20816-4);
- vyhodnotenie kmitania od spaľovacieho procesu, ale nevylučuje to monitorovanie kmitania od spaľovacieho procesu.

## 2 Normatívne odkazy

Na nasledujúce dokumenty sa odkazuje v texte takým spôsobom, že časť ich obsahu alebo celý obsah predstavuje požiadavky tohto dokumentu. Pri datovaných odkazoch sa používa len citované vydanie. Pri nedatovaných odkazoch sa používa najnovšie vydanie citovaného dokumentu (vrátane akýchkoľvek zmien).

ISO 20816-1: 2016 *Mechanical vibration – Measurement and evaluation of machine vibration – Part 1: General guidelines*. [Mechanické kmitanie. Meranie a hodnotenie kmitania strojov. Časť 1: Všeobecné pokyny.]

**koniec náhľadu – text ďalej pokračuje v platenej verzii STN**