

**2018**

Vibrace - Měření a hodnocení vibračních strojů -  
Část 2: Plynové turbíny, parní turbíny a generátory nad 40 MW  
s kluznými ložisky, na pozemních základech a jmenovitými otáčkami 1  
500 r/min, 1 800 r/min, 3 000 r/min a 3 600 r/min

ČSN  
ISO 20816-2  
01 1412

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 a gaz, turbines a vapeur et alternateurs a paliers a film fluide excédant 40 MW  
pour applications terrestres, avec des vitesses nominales de fonctionnement de 1 500 r/min, 1 800  
r/min, 3 000 r/min et 3 600 r/min

Tato norma je českou verzí mezinárodní normy ISO 20816-2:2017. Překlad byl zajištěn Českou  
agenturou pro standardizaci. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the International Standard ISO 20816-2:2017. It was translated  
by the Czech Standardization Agency. It has the same status as the official version.

Nahrazení předchozích norem

Touto normou se nahrazují ČSN ISO 7919-2 (01 1414) ze září 2010 a ČSN ISO 10816-2 (01 1412)  
z července 2010.

Národní předmluva

Změny proti předchozím normám

Změny jsou uvedeny v předmluvě mezinárodní normy.

Informace o citovaných dokumentech

ISO 20816-1:2016 zavedena v ČSN ISO 20816-1:2017 (01 1412) Vibrace - Měření a hodnocení  
vibračních strojů - Část 1: Obecné pokyny

**Související ČSN**

ČSN ISO 2041 (01 1400) Vibrace, rázy a monitorování stavu - Slovník

ČSN ISO 2954 (35 6859) Vibrace strojních zařízení s rotačním a vratným pohybem - Požadavky na přístroje pro měření mohutnosti vibrací

ČSN ISO 5348 (35 6860) Vibrace a rázy - Mechanické připevnění akcelerometrů

ČSN ISO 7919-3 (01 1414) Vibrace - Hodnocení vibrací strojů na základě měření na rotujících hřídelích - Část 3: Průmyslová soustrojí

ČSN ISO 7919-4 (01 1414) Vibrace - Hodnocení vibrací strojů na základě měření na rotujících hřídelích - Část 4: Soustrojí s plynovou turbínou na kluzných ložiskách

ČSN ISO 10816-3 (01 1412) Vibrace - Hodnocení vibrací strojů na základě měření na nerotujících částech - Část 3: Průmyslové stroje se jmenovitým výkonem nad 15 kW a jmenovitými otáčkami mezi 120 1/min a 15 000 1/min při měření in situ

ČSN ISO 10816-4 (01 1412) Vibrace - Hodnocení vibrací strojů na základě měření na nerotujících částech - Část 4: Soustrojí s plynovou turbínou na kluzných ložiskách

ČSN ISO 10817-1 (01 1418) Zařízení pro měření vibrací rotujících hřídelů - Část 1: Relativní a absolutní snímání radiálních vibrací

ČSN ISO 13373 (soubor) (01 1440) Monitorování stavu a diagnostika strojů - Monitorování stavu vibrací

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

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

Vypracování normy

Zpracovatel: JANDÁK Praha, IČO 12494372, Dr. Ing. Jan Biloš

Technická normalizační komise: TNK 11 Vibrace a rázy

Pracovník České agentury pro standardizaci: Ing. Lubomír Drápal, CSc.

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 27.040; 17.160; 29.160.40

## Obsah

Strana

### Předmluva

### Úvod

<b>1.....</b>	<b>Předmět normy</b>	
<b>2.....</b>	<b>Citované dokumenty</b>	
<b>3.....</b>	<b>Termíny a definice</b>	
<b>4.....</b>	<b>Měřicí postupy</b>	
<b>4.1.....</b>	<b>Obecně</b>	
<b>4.2.....</b>	<b>Měření vibračních na nerotujících částech</b>	
<b>4.3.....</b>	<b>Měření vibračních rotujících hřídelů</b>	
<b>5.....</b>	<b>Kritéria hodnocení</b>	
<b>5.1.....</b>	<b>Obecně</b>	
<b>5.2.....</b>	<b>Kritérium I: Velikost vibračních</b>	
<b>5.2.1...</b>	<b>Obecně</b>	
<b>5.2.2...</b>	<b>Velikost vibračních při jmenovitých otáčkách a ustálených provozních podmínkách</b>	
<b>5.2.3...</b>	<b>Provozní meze pro ustálený provoz</b>	
<b>5.2.4...</b>	<b>Velikost vibračních při neustálených podmínkách (přechodový provoz).....</b>	<b>16</b>
<b>5.3.....</b>	<b>Kritérium II: Změna velikosti vibračních při ustálených podmínkách a jmenovitých otáčkách</b>	
<b>5.4.....</b>	<b>Doplňkové postupy a kritéria</b>	
<b>5.5.....</b>	<b>Hodnocení založené na informaci o vektoru vibračních</b>	

**Příloha A** (normativní) Hranice pásem hodnocení pro vibrace nerotujících částí

**Příloha B** (normativní) Hranice pásem hodnocení pro vibrace rotujících hřídelů

**Příloha C** (informativní) Příklad nastavení hodnot VÝSTRAHA a PŘERUŠENÍ PROVOZU (TRIP)

**Příloha D** (informativní) Varovné poznámky k použití kritérií pro rychlost vibrací při nízkých otáčkách

**Příloha E** (informativní) Hodnoty na hranici pásem hodnocení a ložisková vůle

Bibliografie

## DOKUMENT CHRÁNĚNÝ COPYRIGHTEM



© ISO 2017, 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 fotokopii 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](mailto:copyright@iso.org)

[www.iso.org](http://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](http://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](http://www.iso.org/patents)).

Jakýkoliv obchodní název použitý v tomto dokumentu se uvádí jako informace pro usnadnění práce uživatelů a neznamena 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), jsou uvedeny na tomto odkazu URL:  
[www.iso.org/iso/foreword.html](http://www.iso.org/iso/foreword.html).

Tento dokument vypracovala technická komise ISO/TC 108 *Vibrace, rázy a monitorování stavu*, subkomise SC 2 *Měření a hodnocení vibrací a rázů působících na stroje, vozidla a konstrukce*.

Toto první vydání ISO 20816-2 zrušuje a nahrazuje ISO 7919-2:2009 a ISO 10816-2:2009, které byly technicky revidovány.

Hlavní změnou při srovnání s předchozím vydáním je to, že rozsah byl změněn o rozšíření dolní meze výkonu velkých parních turbín a generátorů z 50 MW na 40 MW a byly zahrnuty požadavky na velké plynové turbíny o výkonu větším než 40 MW, které jsou obsaženy v ISO 7919-4 a ISO 10816-4. Důsledkem zahrnutí velkých plynových turbín do tohoto dokumentu je to, že pro ISO 7919-4 a ISO 10816-4 byly vydány změny.

Seznam všech částí souboru ISO 20816 lze najít na webové stránce ISO.

# Úvod

ISO 20816-1 poskytuje obecné požadavky na hodnocení vibrací různých typů strojů, když jsou měření vibrací provedena na nerotujících a rotujících částech. Tento dokument poskytuje specifická ustanovení pro hodnocení vibrací ložiskových skříní nebo stojanů a rotujících hřídelů velkých plynových turbín, parních turbín a generátorů na pozemních základech. Měření na těchto místech charakterizují dostatečně dobře stav vibrací. Jsou uvedena kritéria hodnocení, založená na předchozích zkušenostech. Tato kritéria mohou být použita pro hodnocení vibračního stavu takových strojů. Je nutné poznamenat, že v těch případech, kdy je velký poměr mezi hmotnostmi ložiskových podpor a rotoru, mohou být vhodnější nižší hodnoty vibrací ložiskových skříní nebo stojanů.

Pro hodnocení vibrací strojů pracujících za ustálených podmínek jsou stanovena dvě kritéria. Jedno kritérium posuzuje velikost pozorovaných vibrací; druhé kritérium slouží k posouzení změn velikosti. Navíc jsou stanovena odlišná kritéria pro přechodové provozní podmínky.

Postupy hodnocení, které jsou uvedeny v tomto dokumentu, jsou založeny na širokopásmových měřeních. Avšak v důsledku pokroku technologie se stále více rozšiřují úzkopásmová měření nebo spektrální analýza, zejména pro účely hodnocení vibrací, monitorování stavu a pro diagnostiku. Specifikace kritérií pro taková měření je mimo rozsah tohoto dokumentu. Podrobněji jsou pojednány v odpovídajících částech ISO 13373, které stanovují opatření pro monitorování vibračního stavu strojů.

# 1 Předmět normy

Tento dokument platí pro plynové turbíny, parní turbíny a generátory (ať jsou připojeny k plynové a/nebo k parní turbíně) na pozemních základech o výkonu větším než 40 MW, jsou na kluzných ložiskách a mají jmenovité otáčky 1 500 r/min, 1 800 r/min, 3 000 r/min nebo 3 600 r/min. Kritéria uvedená v tomto dokumentu mohou být aplikována na vibrace plynové turbíny, parní turbíny a generátoru (včetně synchronizačních spojek). Tento dokument stanovuje podmínky pro hodnocení mohutnosti následujících širokopásmových vibrací in situ:

- a) vibrační konstrukcí u všech skříní hlavních ložisek nebo stojanů, měřených radiálně (tj. příčně) k ose hřídele;
- b) vibrační konstrukcí na skříních axiálních ložisek, měřených v axiálním směru;
- c) vibrační rotujících hřídelů v radiálním směru (tj. příčném) vůči ose hřídele, měřených v nebo blízko hlavních ložisek.

Tato ustanovení jsou pro:

- vibrace za běžných ustálených provozních podmínek;
- vibrace za jiných (neustálených) podmínek, kdy probíhají přechodové změny, včetně rozběhu nebo doběhu, počátečního zatěžování a při změnách zatížení;
- změny vibrací, které se mohou vyskytnout při běžném ustáleném provozu.

Tento dokument není platný pro:

- i) elektromagneticky buzené vibrace s dvojnásobnou síťovou frekvencí na statorovém vinutí, jádru a skříní generátoru;
- ii) plynové turbíny odvozené z leteckých motorů (včetně plynových turbín s dynamickými vlastnostmi, které jsou podobné vlastnostem těchto odvozenin);

POZNÁMKA ISO 3977-3 definuje letecké odvozeniny jako generátory plynů leteckých proudových motorů upravené pro pohon mechanického, elektrického nebo námořního pohonného zařízení. Existují velké rozdíly mezi plynovými turbínami pro těžký provoz a plynovými turbínami odvozenými z leteckých motorů, například v pružnosti skříně, konstrukci ložisek, poměru hmotnosti rotoru a statoru a v nosné konstrukci. Proto pro tyto dva typy turbín platí různá kritéria.

- iii) parní turbíny a/nebo generátory o výkonu menším než nebo rovným 40 MW a otáčkami jinými než 1 500 r/min, 1 800 r/min, 3 000 r/min nebo 3 600 r/min (ačkoliv generátory zřídka padnou do této kategorie) (viz ISO 7919-3 a ISO 10816-3);
- iv) plynové turbíny o výkonu menším než nebo rovným 40 MW a se jmenovitými otáčkami jinými než 1 500 r/min, 1 800 r/min, 3 000 r/min nebo 3 600 r/min (viz ISO 7919-3 nebo ISO 7919-4 a ISO 10816-3 nebo ISO 10816-4);
- v) hodnocení vibrací od spalování, ale nevylučuje to monitorování vibrací od spalování.

**Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.**