

2023

Vibrace - Měření a hodnocení vibračních strojů -
Část 3: Průmyslové stroje se jmenovitým výkonem nad 15 kW
a provozními otáčkami mezi 120 r/min a 30 000 r/min

ČSN
ISO 20816-3

01 1412

Mechanical vibration - Measurement and evaluation of machine vibration -
Part 3: Industrial machinery with a power rating above 15 kW and operating speeds between 120
r/min and 30 000 r/min

Vibrations mécaniques - Mesurage et évaluation des vibrations de machines -
Partie 3: Machines industrielles avec une puissance nominale supérieure à 15 kW et une vitesse de
fonctionnement comprise entre 120 r/min et 30 000 r/min

Tato norma je českou verzí mezinárodní normy ISO 20816-3:2022. Překlad byl zajištěn Českou agenturou pro standardizaci. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the International Standard ISO 20816-3:2022. 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 7919-3 (01 1414) z února 2010 a ČSN ISO 10816-3 (01 1412) z února 2010.

Národní předmluva

Změny proti předchozím normám

Toto první vydání ISO 20816-3:2022 ruší ISO 7919-3:2009 a ISO 10816-3:2009, které byly redakčně revidovány.

Informace o citovaných dokumentech

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

ISO 2954 zavedena v ČSN ISO 2954 (35 6859) Vibrace strojních zařízení s rotačním a vratným pohybem -

Požadavky na přístroje pro měření mohutnosti vibrací

ISO 10817-1 zavedena v ČSN ISO 10817-1 (01 1418) Zařízení pro měření vibrací rotujících hřídelů -

Část 1: Relativní a absolutní snímání radiálních vibrací

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

Souvisící ČSN

ČSN ISO 10816-6 (01 1412) Vibrace – Hodnocení vibrací strojů na základě měření na nerotujících částech –

Část 6: Stroje s vratným pohybem se jmenovitým výkonem nad 100 kW

ČSN ISO 10816-7 (01 1412) Vibrace – Hodnocení vibrací strojů na základě měření na nerotujících částech –

Část 7: Odstředivá čerpadla pro průmyslové použití včetně měření na rotujících hřídelích

ČSN ISO 10816-21 (01 1412) Vibrace – Hodnocení vibrací strojů na základě měření na nerotujících částech –

Část 21: Větrné turbíny s vodorovnou osou rotoru a s převodovkou

ČSN ISO 13373-1 (01 1470) Monitorování stavu a diagnostika strojů – Část 1: Obecné postupy

ČSN ISO 13373-2 (01 1470) Monitorování stavu a diagnostika strojů – Část 2: Zpracování, analýza a prezentace vibračních dat

ČSN ISO 13373-3 (01 1470) Monitorování stavu a diagnostika strojů – Část 3: Návod pro vibrační diagnostiku

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

ČSN ISO 18436-2 (01 1445) Monitorování stavu a diagnostika strojů – Požadavky na kvalifikaci a posuzování pracovníků – Část 2: Monitorování stavu a diagnostika vibrací

ČSN ISO 17359 (01 1443) Monitorování a diagnostika strojů – Obecné pokyny

ČSN ISO 20816-2 (01 1412) Vibrace – Měření a hodnocení vibrací 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 20816-4 (01 1412) Vibrace – Měření a hodnocení vibrací strojů – Část 4: Plynové turbíny nad 3 MW s kluznými ložisky

ČSN ISO 20816-5 (01 1412) Vibrace – Měření a hodnocení vibrací strojů – Část 5: Soustrojí ve vodních elektrárnách a přečerpávacích elektrárnách

ČSN ISO 20816-8 (01 1412) Vibrace – Měření a hodnocení vibrací strojů – Část 8: Pístové motory

ČSN ISO 20816-9 (01 1412) Vibrace – Měření a hodnocení vibrací strojů – Část 9: Převodovky

Vysvětlivky k textu této normy

V případě nedatovaných odkazů na evropské/mezinárodní normy jsou ČSN uvedené v článku „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).

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 17.160

Obsah

Strana

Předmluva.....	5
Úvod.....	6
1..... Předmět normy.....	7
2..... Citované dokumenty.....	8
3..... Termíny a definice.....	8
4..... Měřicí postupy.....	8
4.1..... Obecně.....	8
4.2..... Místa měření.....	9
4.3..... Měřicí zařízení.....	12
4.4..... Trvalé a periodické monitorování.....	.. 12
4.5..... Provozní	

podmínky.....	12
4.6..... Vibrace pozadí.....	13
4.7..... Volba typu měření.....	13
5..... Klasifikace strojů.....	13
5.1..... Obecně.....	13
5.2..... Klasifikace podle typu stroje, jmenovitého výkonu nebo výšky osy hřídele.....	14
5.3..... Klasifikace podle pružnosti uložení.....	14
6..... Kritéria hodnocení.....	14
6.1..... Obecně.....	14
6.2..... Kritérium I: Velikost vibrací.....	14
6.2.1... Obecně.....	14
6.2.2 .. Pásma hodnocení.....	15
6.2.3... Kritéria pro přejímku.....	15
6.2.4... Meze pásem hodnocení.....	16

6.3..... Kritérium II: Změna velikosti vibrací.....	16
6.4..... Hodnocení v průběhu přechodového provozu.....	16
6.5..... Provozní meze.....	16
6.5.1... Obecně.....	16
6.5.2... Nastavení hodnot VÝSTRAHA.....	17
6.5.3... Nastavení hodnot pro PŘERUŠENÍ PROVOZU.....	17
6.6..... Doplnkové postupy/kritéria.....	17
6.7..... Hodnocení založené na změnách amplitudy vibrací specifikovaných frekvenčních složek a informace o vektorech vibrací.....	17

Příloha A (normativní) Kritéria hodnocení vibrací naměřených na nerotujících částech průmyslových strojů při stanovených provozních podmínkách.....	18
Příloha B (normativní) Kritéria hodnocení hřídelových relativních vibrací průmyslových strojů při stanovených provozních podmínkách.....	20
Příloha C (informativní) Pokyny pro uvážení ložiskové vůle při specifikaci kritérií hodnocení hřídelových relativních vibrací průmyslových strojů při stanovených provozních podmínkách.....	23
Příloha D (informativní) Varovné poznámky k použití kritérií pro rychlost vibrací při nízkých otáčkách.....	24
Bibliografie.....	26



DOKUMENT CHRÁNĚNÝ COPYRIGHTEM

© ISO 2022

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 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 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 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 20816-3 zrušuje a nahrazuje ISO 7919-3:2009, ISO 7919-3:2009/Amd 1:2017, ISO 10816-3:2009 a ISO 10816-3:2009/Amd 1:2017, které byly sloučeny a redakčně revidovány. Seznam všech částí ISO 20816 lze nalézt na webových stránkách ISO.

Jakékoliv podněty nebo dotazy k tomuto dokumentu je třeba předkládat národnímu normalizačnímu orgánu uživatele. Kompletní seznam těchto orgánů lze nalézt na www.iso.org/members.html.

Úvod

Tento dokument poskytuje specifické pokyny pro hodnocení:

- a) mohutnosti vibrací naměřených na ložiscích, ložiskových stojanech nebo skříních průmyslových strojů, když jsou měření provedena in-situ, a
- b) mohutnosti radiálních hřídelových vibrací spřažených průmyslových strojů.

Kritéria hodnocení, která jsou založená na předchozích zkušenostech, jsou uvedena pro použití jako vodítko pro hodnocení stavu vibrací takových strojů. Jedno kritérium zvažuje velikost měřených širokopásmových vibrací; druhé kritérium zvažuje změny velikosti měřených širokopásmových vibrací. Má však být uváženo, že tato kritéria nepředstavují jediný základ pro hodnocení mohutnosti vibrací.

1 Předmět normy

Tento dokument stanovuje obecné požadavky na hodnocení vibrací různých typů spřažených průmyslových strojů s výkonem nad 15 kW a s provozními otáčkami mezi 120 r/min a 30 000 r/min při měření in situ. Jsou uvedeny pokyny pro aplikaci kritérií hodnocení měření provedených na nerotujících a rotujících částech za obvyklých provozních podmínek. Pokyny jsou uvedeny jak pro hodnoty ustálených provozních vibrací, tak pro změny velikosti vibrací, které se mohou vyskytnout u těchto ustálených hodnot. Uvedené numerické hodnoty mají sloužit jako vodítka, založená na globálních zkušenostech se stroji, ale musí být aplikována s uvážením specifických vlastností stroje, což může způsobit, že tyto hodnoty budou nevhodné. Obecně se stav stroje hodnotí s uvážením jak hřídelových vibrací, tak přidružených vibrací konstrukce, a také s uvážením specifických frekvenčních složek, které ne vždy souvisí se zjištěnými širokopásmovými hodnotami mohutnosti vibrací.

Typy strojů, které jsou pokryty tímto dokumentem, jsou následující:

- a) parní turbíny a generátory o výkonu menším nebo rovným 40 MW (viz Poznámka 1 a Poznámka 2);
- b) parní turbíny a generátory o výkonu větším než 40 MW, které obvykle pracují s otáčkami jinými než 1 500 r/min, 1 800 r/min, 3 000 r/min nebo 3 600 r/min (ačkoliv generátory jsou zřídka v této kategorii) (viz Poznámka 1);
- c) rotační kompresory;
- d) průmyslové plynové turbíny o výkonu menším nebo rovným 3 MW (viz Poznámka 2);
- e) turboventilátory;
- f) elektrické motory jakéhokoliv typu, pokud je spojka pružná. Je-li motor pevně spojen se strojem typu, který je pokryt jinou částí ISO 20816, motor smí být hodnocen buď podle této jiné části, nebo podle ISO 20816-3;
- g) válce a mlýny;
- h) dopravníky;
- i) spojky s proměnnými otáčkami;
- j) dmychadla nebo ventilátory (viz Poznámka 3).

POZNÁMKA 1 Parní turbíny na pozemních základech, plynové turbíny a generátory o výkonu větším než 40 MW, s otáčkami 1 500 r/min, 1 800 r/min, 3 000 r/min a 3 600 r/min jsou pokryty požadavky ISO 20816-2. Generátory ve vodních elektrárnách jsou pokryty ISO 20816-5.

POZNÁMKA 2 Plynové turbíny o výkonu větším než 3 MW jsou pokryty ISO 20816-4.

POZNÁMKA 3 Kritéria vibrací, která jsou uvedena v tomto dokumentu, jsou obecně aplikovatelná na ventilátory o výkonu větším než 300 kW, nebo na ventilátory, které nejsou uloženy pružně. Když to okolnosti dovolí, budou připravena doporučení pro další typy ventilátorů, včetně těch, které mají lehkou plechovou kovovou konstrukci. Dokud nejsou tato doporučení k dispozici, lze klasifikaci dohodnout mezi výrobcem a zákazníkem s použitím předchozích provozních zkušeností (viz také ISO 14694).

Stroje, které mají převodový stupeň, mohou padnout do rámce tohoto dokumentu. Pro provedení přijímacích zkoušek převodovek viz ISO 20816-9.

Následující typy průmyslových strojů nejsou pokryty tímto dokumentem:

- k) plynové turbíny, parní turbíny a generátory na pozemních základech o výkonu větším než 40 MW a otáčkami 1 500 r/min, 1 800 r/min, 3 000 r/min nebo 3 600 r/min (viz ISO 20816-2);
- l) soustrojí s plynovou turbínou o výkonu větším než 3 MW (viz ISO 20816-4);
- m) soustrojí ve vodních elektrárnách a přečerpávacích elektrárnách (viz ISO 20816-5);
- n) stroje s vratným pohybem a stroje, které jsou pevně spojeny se stroji s vratným pohybem (viz ISO 10816-6);
- o) odstředivá čerpadla a jakékoliv integrované nebo pevně spojené elektrické motory, kde je oběžné kolo namontováno přímo na hřídel motoru, nebo je k němu pevně připojeno (viz ISO 10816-7);
- p) systémy s pístovým kompresorem (viz ISO 20816-8);
- q) rotační objemové kompresory (například šroubové kompresory);
- r) ponorná motorová čerpadla;
- s) větrné turbíny (viz ISO 10816-21).

Požadavky tohoto dokumentu platí pro širokopásmová měření vibrací in situ, provedená na hřídelích, ložiscích, ložiskových stojanech nebo skříních strojů za ustálených provozních podmínek v jejich jmenovitém rozsahu provozních otáček. Tyto požadavky se vztahují jak na přejímací zkoušky, tak na provozní monitorování. Kritéria hodnocení uvedená v tomto dokumentu mohou být aplikována jak na trvalé, tak na periodické monitorování.

Požadavky tohoto dokumentu zahrnují stroje, které mohou mít převody nebo valivá ložiska, ale netýkají se diagnostického hodnocení stavu těchto převodů nebo ložisek.

Požadavky tohoto dokumentu jsou aplikovatelné pouze na vibrace vytvářené samotným soustrojím, a netýkají se vibrací, které jsou na soustrojí přenášeny z externích zdrojů.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.