

ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 17.160; 27.040 **Září 2010**

**Vibrace - Hodnocení vibračních strojů na základě měření na
rotujících hřídelích -
Část 4: Soustrojí s plynovou turbínou na kluzných ložiskách**

ČSN
ISO 7919- 4
01 1414

Mechanical vibration – Evaluation of machine vibration by measurements on rotating shafts – Part 4:
Gas turbine sets with fluid-film bearings

Vibrations mécaniques – Évaluation des vibrations des machines par mesurages sur les arbres
tournants – Partie 4: Turbines a gaz a paliers a film fluide

Tato norma je českou verzí mezinárodní normy ISO 7919-4:2009. 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 7919-4:2009. 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 7919-4 (01 1414) z května 1998.

Národní předmluva

Informace o citovaných normativních dokumentech

ISO 7919-1:1996 zavedena v ČSN ISO 7919-1:1998 (01 1414) Vibrace strojů s nevratným pohybem –
Měření na rotujících hřídelích a kritéria hodnocení – Část 1: Všeobecné směrnice

ISO 10816-4:2009 zavedena v ČSN ISO 10816-4:2010 (01 1412) Vibrace – Hodnocení vibračních strojů na
základě měření na nerotujících částech – Část 4: Soustrojí s plynovou turbínou na kluzných ložiskách

Souvisící ČSN

ČSN ISO 2041 (01 1400) Vibrace a rázy – Slovník

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

ČSN ISO 10814 (01 1435) Vibrace – Náchylnost a citlivost strojů na nevyváženost

ČSN ISO 10816-1:1998 (01 1412) Vibrace – Hodnocení vibračních strojů na základě měření na nerotujících
částech – Část 1: Všeobecné směrnice

ČSN ISO 10816-2 (01 1412) Vibrace – Hodnocení vibrací strojů na základě měření na nerotujících částech – Část 2: Parní turbíny a generátory nad 50 MW na pozemních základech se jmenovitými provozními otáčkami 1 500 1/min, 1 800 1/min, 3 000 1/min nebo 3 600 1/min

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 10816-5 (01 1412) Vibrace – Hodnocení vibrací strojů na základě měření na nerotujících částech – Část 5: Soustrojí ve vodních elektrárnách a čerpacích stanicích

ČSN ISO 10816-7 (01 1412) Vibrace – Hodnocení vibrací strojů na základě měření na nerotujících částech – Část 7: Odstředivá čerpadla pro průmyslová použití včetně měření na rotujících hřídelích

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

ČSN ISO 13373-1 (01 1440) Monitorování stavu a diagnostika strojů – Monitorování stavu vibrací – Část 1: Obecné postupy

ČSN ISO 13373-2 (01 1440) Monitorování stavu a diagnostika strojů – Monitorování stavu vibrací – Část 2: Zpracování, prezentace a analýza vibračních dat

Vypracování normy

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

Technická normalizační komise: TNK 11, Vibrace a rázy

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

MEZINÁRODNÍ NORMA

Vibrace – Hodnocení vibrací strojů na základě měření ISO 7919-4
na rotujících hřídelích – Druhé vydání

Část 4: Soustrojí s plynovou turbínou na kluzných ložiskách 2009-10-01

ICS 17.160; 27.040

Obsah

Strana

Předmluva 5

Úvod 6

1 Předmět normy 7

2 Citované normativní dokumenty 7

3 Měřicí postupy 8

4 Kritéria hodnocení 9

4.1 Všeobecně 9

4.2 Kritérium I: Velikost vibrací 9

4.3 Kritérium II: Změna velikosti vibrací při ustálených podmínkách a jmenovitých provozních otáčkách 13

4.4 Doplnkové postupy a kritéria 14

4.5 Hodnocení založené na informaci o vektoru vibrací 14

Příloha A (normativní) Hranice pásem hodnocení 15

Příloha B (informativní) Meze hranic pásem hodnocení a ložisková vůle 17

Bibliografie 18

Odmítnutí odpovědnosti za manipulaci s PDF souborem

Tento soubor PDF může obsahovat vložené typy písma. V souladu s licenční politikou Adobe lze tento soubor tisknout nebo prohlížet, ale nesmí být editován, pokud nejsou typy písma, které jsou vloženy, používány na základě licence a instalovány v počítači, na němž se editace provádí. Při stažení tohoto souboru přejímají jeho uživatelé odpovědnost za to, že nebude porušena licenční politika Adobe. Ústřední sekretariát ISO nepřijímá za její porušení žádnou odpovědnost.

Adobe je obchodní značka „Adobe Systems Incorporated“.

Podrobnosti o softwarových produktech použitých k vytvoření tohoto souboru PDF lze najít ve Všeobecných informacích, které se vztahují k souboru; parametry, na jejichž základě byl PDF soubor vytvořen, byly optimalizovány pro tisk. Soubor byl zpracován s maximální péčí tak, aby ho členské organizace ISO mohly používat. V málo pravděpodobném případě, že vznikne problém, který se týká souboru, informujte o tom Ústřední sekretariát ISO na níže uvedené adrese.



DOKUMENT CHRÁNĚNÝ COPYRIGHTEM

© ISO 2009

Veškerá práva vyhrazena. Pokud není specifikováno jinak, nesmí být žádná část této publikace reprodukována nebo používána v jakékoliv formě nebo jakýmkoliv způsobem, elektronickým nebo mechanickým, včetně fotokopí a mikrofilmů, bez písemného svolení buď od organizace ISO na níže uvedené adrese, nebo od členské organizace ISO v zemi žadatele.

ISO copyright office

Case postale 56 · CH-1211 Geneva 20

Tel. + 41 22 749 01 11

Fax + 41 22 749 09 47

E-mail copyright@iso.org

Web www.iso.org

Published in Switzerland

Předmluva

ISO (Mezinárodní organizace pro normalizaci) je celosvětovou federací národních normalizačních orgánů (členů ISO). Na mezinárodních normách obvykle pracují technické komise ISO. Každý člen ISO, který se zajímá o předmět, pro který je vytvořena technická komise, má právo být zastoupen v této technické komisi. Práce se zúčastňují i mezinárodní organizace, vládní i nevládní, s nimiž ISO navázala pracovní styk. ISO úzce spolupracuje s Mezinárodní elektrotechnickou komisí (IEC) ve všech záležitostech normalizace v elektrotechnice.

Mezinárodní normy se navrhují v souladu s pravidly, která jsou uvedena ve směrnících ISO/IEC, část 2.

Hlavním úkolem technických komisí je připravit mezinárodní normy. Návrhy mezinárodních norem, přijaté technickými komisemi, se rozesílají členům ISO k hlasování. Vydání mezinárodní normy vyžaduje souhlas alespoň 75 % hlasujících členů.

Upozorňuje se na možnost, že některé prvky tohoto dokumentu mohou podléhat patentovým právům. ISO nesmí být činěna zodpovědnou za porušení některých nebo všech takových patentových práv.

Mezinárodní normu ISO 7919-4 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*.

Tímto druhým vydáním se ruší a nahrazuje první vydání (ISO 7919-4:1996), které bylo technicky revidováno. Hlavní změny jsou:

- vyjasnění, že dokument platí pouze pro soustrojí s plynovou turbínou na kluzných ložiskách;
- zdůraznění, že specifikace přejímky musí vždy být předmětem dohody mezi dodavatelem soustrojí s plynovou turbínou a zákazníkem, před instalací;
- přidání pokynů pro hodnocení vibrací soustrojí s plynovou turbínou při přechodovém provozu;
- přesnější soulad této části ISO 7919 s ISO 7919-2, ISO 10816-2 a ISO 10816-4.

ISO 7919 se skládá z následujících částí se všeobecným názvem *Vibrace – Hodnocení vibrací strojů na základě měření na rotujících hřídelích*:

- Část 1: *Všeobecné směrnice*¹⁾
- Část 2: *Parní turbíny a generátory nad 50 MW na pozemních základech se jmenovitými provozními otáčkami 1 500 1/min, 1 800 1/min, 3 000 1/min a 3 600 1/min*
- Část 3: *Průmyslové stroje*
- Část 4: *Soustrojí s plynovou turbínou na kluzných ložiskách*
- Část 5: *Soustrojí ve vodních elektrárnách a čerpacích stanicích*

Úvod

ISO 7919-1 je základní částí ISO 7919, která uvádí všeobecné požadavky na hodnocení vibrací různých druhů strojů na základě měření vibrací na rotujících hřídelích. Tato část ISO 7919 poskytuje specifický návod pro posouzení mohutnosti radiálních vibrací hřídelů měřených v nebo blízko ložisek soustrojí s plynovou turbínou. Měření na těchto místech dostatečně dobře charakterizuje stav vibrací. Jsou uvedena kritéria hodnocení, která jsou založena na předchozích zkušenostech. Tato kritéria mohou být použita pro hodnocení vibračního stavu takových strojů.

Jsou poskytnuta dvě kritéria pro posouzení vibrací strojů, pracujících za ustálených podmínek. První kritérium uvažuje velikost měřených vibrací; druhé kritérium uvažuje změny velikosti. Navíc jsou poskytnuta odlišná kritéria pro přechodové provozní podmínky. Avšak hřídelové vibrace netvoří jediný základ pro posuzování mohutnosti vibrací. U soustrojí s plynovou turbínou se také běžně posuzují vibrace na základě měření na nerotujících částech. Požadavky na taková měření viz ISO 10816-1 a ISO 10816-4.

Postupy hodnocení, které jsou uvedeny v této části ISO 7919, jsou založeny na širokopásmových měřeních. Avšak v důsledku pokroku technologie se značně rozšiřuje použití úzkopásmových měření nebo spektrální analýzy, zejména pro účely hodnocení vibrací, monitorování stavu a pro diagnostiku. Specifikace kritérií pro taková měření je mimo rámec této části ISO 7919. Kritéria jsou podrobněji pojednána v ISO 13373 (všechny části), která stanoví opatření pro monitorování stavu strojů na základě vibrací.

1 Předmět normy

Tato část ISO 7919 uvádí ustanovení pro hodnocení mohutnosti širokopásmových hřídelových vibrací *in situ*, měřených radiálně (tj. v příčném směru) vůči ose hřídele 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.

Tato část ISO 7919 platí pro soustrojí s plynovou turbínou na kluzných ložiskách, pro těžký provoz, použitá v aplikacích pro elektrické a mechanické pohony, s výkonem nad 3 MW a s rozsahem provozních otáček při zatížení od 3 000 1/min do 30 000 1/min. To zahrnuje plynové turbíny připojené k jiným rotačním strojům buď přímo, nebo přes převodovku. V některých případech tato část ISO 7919 není použitelná pro hodnocení vibrací připojeného zařízení (viz seznam výjimek v tomto článku).

PŘÍKLAD U jednohřídelových výkonových jednotek v kombinovaných cyklech, u kterých je plynová turbína připojena k parní turbíně a/nebo ke generátoru, se hodnocení vibrací plynové turbíny provede podle této části ISO 7919, ale hodnocení parní turbíny a generátoru je podle ISO 7919-2 nebo ISO 7919-3.

Tato část ISO 7919 není použitelná pro:

- a. plynové turbíny odvozené z leteckých motorů (včetně plynových turbín s dynamickými vlastnostmi, které jsou podobné těmto odvozeninám);

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 leteckými odvozeninami, například v pružnosti skříně, konstrukci ložisek, poměru hmotnosti rotoru a statoru a v nosné konstrukci. Proto pro tyto dva typy turbín platí různá kritéria.

- b. plynové turbíny s výkonem menším nebo rovným 3 MW (viz ISO 7919-3);
- c. čerpadla poháněná plynovou turbínou (viz ISO 7919-3);
- d. připojené parní turbíny a/nebo generátory s výkonem menším než nebo rovným 50 MW (viz ISO 7919-3);
- e. připojené parní turbíny a/nebo generátory s výkonem větším než 50 MW (viz ISO 7919-2);
- f. synchronizační spojky, které připojují plynovou turbínu k parní turbíně nebo generátoru (viz ISO 7919-2);
- g. připojené kompresory (viz ISO 7919-3);
- h. vibrace převodovek (viz tato kapitola);
- i. vibrace valivých ložisek.

Tato část ISO 7919 je použitelná pro jiné poháněné zařízení, které není uvedeno v seznamu výjimek.

Tato část ISO 7919 je použitelná pro stroje, které mohou být připojeny k převodovce, ale netýká se hodnocení stavu vibrací těchto převodovek. Pro hodnocení stavu vibrací převodovek jsou požadovány zvláštní metody, které jsou mimo rozsah této části ISO 7919.

Stanovené numerické hodnoty nejsou určeny k tomu, aby sloužily jako jediný základ při hodnocení mohutnosti vibrací. U soustrojí s plynovou turbínou se také běžně posuzují vibrace na základě měření na nerotujících částech. Požadavky na taková měření vibrací viz ISO 10816-1 a ISO 10816-4.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.