

ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 17.160 Únor 2010

Vibrace - Hodnocení vibračních strojů na základě měření na nerotujících částech - Část 7: Odstředivá čerpadla pro průmyslová použití včetně měření na rotujících hřídelích

ČSN
ISO 10816-7
01 1412

Mechanical vibration – Evaluation of machine vibration by measurements on non-rotating parts – Part 7: Rotodynamic pumps for industrial applications, including measurements on rotating shafts

Vibrations mécaniques – Évaluation des vibrations des machines par mesurages sur les parties non tournantes –

Partie 7: Pompes rotodynamiques pour applications industrielles, y compris mesurages sur les arbres tournants

Mechanische Schwingungen – Bewertung der Schwingungen von Maschinen durch Messungen an nicht-rotierenden Teilen – Teil 7: Kreiselpumpen für den industriellen Einsatz (einschließlich Messung der Wellenschwingungen)

Tato norma je českou verzí mezinárodní normy ISO 10816-7:2009. 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 10816-7:2009. It was translated by Czech Office for Standards, Metrology and Testing. It has the same status as the official version.

Národní předmluva

Informace o citovaných normativních dokumentech

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 5199 zavedena v ČSN ISO 5199 (11 3012) Technické požadavky pro odstředivá čerpadla – Třída II

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

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

ISO 7919-3 zavedena v ČSN ISO 7919-3 (01 1414) Vibrace strojů s nevrátným pohybem – Měření na rotujících hřídelích a kritéria hodnocení – Část 3: Průmyslová soustrojí

ISO 7919-5 zavedena v ČSN ISO 7919-5 (01 1414) Vibrace – Hodnocení vibračních strojů na základě

měření na rotujících hřídelích – Část 5: Soustrojí ve vodních elektrárnách a čerpacích stanicích

ISO 9905 zavedena v ČSN ISO 9905 (11 3011) Technické požadavky pro odstředivá čerpadla – Třída I

ISO 9908 zavedena v ČSN ISO 9908 (11 3013) Technické požadavky pro odstředivá čerpadla – Třída III

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

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

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

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

ISO 13709 zavedena v ČSN EN ISO 13709 (11 3016) Odstředivá čerpadla pro naftový, petrochemický a plynárenský průmysl

ISO 15783 zavedena v ČSN EN ISO 15783 (11 3015) Bezucpávková odstředivá čerpadla – Třída II – Technické požadavky

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 vibračních strojů ISO 10816-7
na základě měření na nerotujících částech – První vydání
Část 7: Odstředivá čerpadla pro průmyslová použití 2009-02-01
včetně měření na rotujících hřídelích

ICS 17.160

Obsah

Strana

Předmluva 5

Úvod 6

1 Předmět normy 7

2 Citované normativní dokumenty 7

3 Měření vibrací 7

4 Hodnocení vibrací 12

5 Pásma hodnocení a podmínky pro provoz *in situ* a pro přijímací zkoušky 13

6 Provozní meze 14

Příloha A (normativní) Meze pásem hodnocení vibrací na nerotujících částech 15

Příloha B (informativní) Kritéria hodnocení relativních hřídelových vibrací odstředivých čerpadel s kluznými ložisky 17

Příloha C (informativní) Příklad nastavení hodnot VÝSTRAHA a PŘERUŠENÍ PROVOZU 19

Příloha D (informativní) Úvaha o pružnosti nosné konstrukce a orientaci instalace 20

Bibliografie 21

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 jakémkoliv formě nebo jakýmkoliv způsobem, elektronickým nebo mechanickým, včetně fotokopíí 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 10816-7 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* ve spolupráci s ISO/TC 115 *Čerpadla*.

ISO 10816 se skládá z následujících částí s obecným názvem *Vibrace – Hodnocení vibrací strojů na základě měření na nerotujících částech*:

- Část 1: *Všeobecné směrnice*
- Část 2: *Parní turbíny a generátory nad 50 MW na pozemních základech s pracovními otáčkami 1 500 1/min, 1 800 1/min, 3 000 1/min a 3 600 1/min*
- 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* 
- Část 4: *Soustrojí s plynovou turbinou na kluzných ložiskách*
- Část 5: *Soustrojí ve vodních elektrárnách a čerpacích stanicích*
- Část 6: *Stroje s vratným pohybem o jmenovitém výkonu nad 100 kW*
- Část 7: *Odstředivá čerpadla pro průmyslová použití včetně měření na rotujících hřídelích*

Úvod

Měření vibrací na odstředivých čerpadlech může být užitečné pro mnoho účelů, například pro provozní monitorování, pro přejímací zkoušku a pro diagnostický a analytický výzkum (monitorování stavu).

Obecné popisy principů aplikovaných na měření a hodnocení vibrací průmyslových soustrojí jsou uvedeny v ISO 10816-1 pro vibrace na nerotujících částech a v ISO 7919-1 pro hřídelové vibrace.

Tato část ISO 10816 je založena na vibračních datech shromážděných v přehledu asi 1 500 čerpadel pracujících jak *in situ*, tak na různých zkušebních zařízeních. Tento přehled zahrnuje čerpadla různých typů, otáček a výkonů, pracujících v širokém rozmezí průtoků. V důsledku velkého počtu měření vibrací jsou tato data považována za reprezentativní pro čerpadla, která pracují uspokojivě, i když je nedostatek informací o střední době mezi poruchami a o provozních podmínkách pro naměřené hodnoty.

Bylo provedeno statistické hodnocení těchto dat pro doporučený pracovní rozsah, tj. 70 % až 120 % kolem bodu s nejlepší účinností (BEP – best efficiency point) a také hodnocení závislosti na průtoku a výkonu.

Tento přehled vibrací ukázal, že nejsou významné rozdíly mezi tuhým a pružným uložením nebo mezi horizontální a vertikální orientací čerpadel při měření v bodech, definovaných v této části ISO 10816. Toto je rozdíl vůči jiným normám, které se zabývají měřením vibrací (například ISO 10816-1, ISO 10816-3 a ISO 13709^[10]), které činí tyto rozdíly.

Statistická analýza ukázala mírnou závislost hodnot vibrací na příkonu čerpadla. Proto tato část ISO

10816 rozlišuje mezi čerpadly do a nad 200 kW.

1 Předmět normy

Tato část ISO 10816 poskytuje instrukce pro hodnocení vibrací odstředivých čerpadel pro průmyslové aplikace se jmenovitým výkonem nad 1 kW. Definuje speciální požadavky pro hodnocení vibrací, když jsou měření vibrací prováděna na nerotujících částech (vibrace ložiskových těles). Poskytuje specifický návod pro hodnocení mohutnosti vibrací, naměřených na ložiskových tělesech odstředivých čerpadel *in situ* a pro přejímací zkoušku na zkušebním zařízení výrobce nebo v závodě. Tato část ISO 10816 také dává obecné informace a pokyny pro hodnocení relativních hřídelových vibrací rotujícího hřídele.

Tato část ISO 10816 specifikuje pásma a meze vibrací horizontálních a vertikálních čerpadel bez ohledu na pružnost jejich uložení. Obecná kritéria hodnocení jsou platná pro provozní monitorování odstředivých čerpadel a pro přejímací zkoušky¹⁾ *in situ* nebo na zkušebním zařízení výrobce, pokud jsou specifikovány. Pro přejímací zkoušku na zkušebním zařízení výrobce jsou uvedeny speciální podmínky.

Pro monitorování hodnot vibrací při dlouhodobém provozu jsou uvedena dvě kritéria pro hodnocení vibrací stroje. Jedno kritérium uvažuje velikost vibrací a druhé uvažuje změnu velikosti. Kritéria hodnocení jsou aplikovatelná na vibrace vytvářené samotným čerpadlem a ne na vibrace, které jsou přenášeny na čerpadlo z vnějších zdrojů. Kritéria slouží hlavně pro zajištění spolehlivého, dlouhodobého provozu čerpadla při současném minimalizování škodlivých vlivů na připojená zařízení. Kromě toho jsou uvedena doporučení pro definování provozních mezí a pro nastavení hodnot VÝSTRAHA a PŘERUŠENÍ PROVOZU.

U čerpadlových jednotek s integrovanými elektrickými motory (monoblokové provedení – oběžné kolo je přímo na hřídeli motoru nebo je hřídel oběžného kola pevně připojen k hřídeli motoru) platí tato část ISO 10816 pro celou spojenou jednotku.

U pružně připojených motorů je tato část ISO 10816 aplikovatelná pouze na čerpadlo. Rovněž samostatně připevněné pohony nejsou předmětem této části ISO 10816. Tyto pohony jsou pokryty ISO 10816-3.

Následující typy čerpadel jsou vyloučeny z této části ISO 10816:

- pístová čerpadla a rotační objemová čerpadla;
- čerpadla poháněná pístovými motory;
- čerpadla ve vodních elektrárnách a čerpacích stanicích s výkonem nad 1 MW (viz ISO 7919-5^[4] a ISO 10816-5);
- čerpadla na tuhé látky, kaly a ponorná čerpadla.

Torzní vibrace nejsou pojednány v této části ISO 10816.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.