

**Vibrace - Hodnocení vibrací strojů na základě měření na
nerotujících částech -
Část 8: Pístové kompresory**

ČSN
ISO 10816-8
01 1412

Mechanical vibration – Evaluation of machine vibration by measurements on non-rotating parts –
Part 8: Reciprocating compressor systems

Vibrations mécaniques – Évaluation des vibrations des machines par mesurages sur les parties non
tournantes –
Partie 8: Systemes de compresseurs alternatifs

Tato norma je českou verzí mezinárodní normy ISO 10816-8:2014. 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 10816-8:2014. It was translated
by the Czech Office for Standards, Metrology and Testing. It has the same status as the official
version.

Národní předmluva

Informace o citovaných dokumentech

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

Související normy

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

ČSN ISO 18431-1 (01 1466) Vibrace a rázy – Zpracování signálů – Část 1: Obecný úvod

ČSN ISO 18431-2 (01 1466) Vibrace a rázy – Zpracování signálů – Část 2: Časová okna pro analýzu
Fourierovou transformací

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 10816-8 na nerotujících částech – První vydání

Část 8: Pístové kompresory 2014-07-01

ICS 17.160

Obsah

Strana

Předmluva 5

Úvod 6

1 Předmět normy 7

2 Citované dokumenty 7

3 Termíny a definice 7

4 Měření 8

4.1 Postup měření 8

4.2 Měřicí přístroje a měřené veličiny 8

4.3 Místa a směry měření 9

4.4 Provozní podmínky 15

4.5 Záznam naměřených výsledků 15

5 Kritéria vibrací 15

5.1 Měřicí veličiny 15

5.2 Pásmo hodnocení 15

5.3 Přípustné směrné celkové hodnoty vibrací (2 Hz až 1 000 Hz) 16

Příloha A (normativní) Požadavky na informace o měření 19

Příloha B (normativní) Křivky mezí pro celkové hodnoty rychlosti vibrací 21

Příloha C (informativní) Měření hodnot vibrací na vedení křížáku 27

Příloha D (informativní) Efektivní hodnota, špičková hodnota a činitel výkmitu 30

Bibliografie 32



DOKUMENT CHRÁNĚNÝ COPYRIGHTEM

© ISO 2014

Veškerá práva vyhrazena. Není-li specifikováno jinak, nesmí být žádná část této publikace reprodukována nebo používána v jakékoliv formě nebo jakýmkoliv způsobem, elektronickým nebo mechanickým, včetně pořizování fotokopíí 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

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



DOKUMENT CHRÁNĚNÝ COPYRIGHTEM

© ISO 2014

Veškerá práva vyhrazena. Není-li specifikováno jinak, nesmí být žádná část této publikace reprodukována nebo používána v jakékoliv formě nebo jakýmkoliv způsobem, elektronickým nebo mechanickým, včetně pořizování fotokopíí 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

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 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 jakéhokoli nebo všech patentových práv. Podrobnosti o jakýchkoli 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 významu specifických termínů a výrazů ISO, které se vztahují k posuzování shody, jakož i informace o tom, jak ISO dodržuje principy WTO týkající se technických překážek obchodu (TBT), jsou uvedeny na tomto odkazu URL: Foreword – Supplementary information

Za tento dokument je odpovědná 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/TC118 *Kompresory a pneumatické nářadí, stroje a zařízení*.

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

- Část 1: *Obecné směrnice*
- Část 2: *Parní turbíny a generátory nad 50 MW na pozemních základech s normálními pracovními otáčkami 1 500 r/min, 1 800 r/min, 3 000 r/min a 3 600 r/min*
- Část 3: *Průmyslové stroje se jmenovitým výkonem nad 15 kW a jmenovitými otáčkami mezi 120 r/min a 15 000 r/min při měření in situ*
- Část 4: *Soustrojí s plynovou turbínou 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*
- Část 8: *Pístové kompresory*
- Část 21: *Větrné turbíny s horizontální osou a převodovkou*

Úvod

ISO 10816-1 dává obecné pokyny pro hodnocení vibrací strojů pomocí měření na nerotujících částech. Tato část ISO 10816 však stanoví zvláštní postupy a pokyny pro měření a klasifikaci vibrací pístových kompresorů. Obecně se vztahuje k vibracím hlavní konstrukce kompresoru, včetně základu, tlumičů pulzací a připojeného potrubního systému. Směrné hodnoty uvedené pro tyto vibrace jsou stanoveny přednostně pro klasifikaci vibrací a pro vyloučení problémů s pomocným zařízením, připevněným na těchto konstrukcích. V této části ISO 10816 jsou uvedena doporučení pro měření a kritéria hodnocení.

Typickými znaky pístových kompresorů jsou oscilující hmoty, cyklicky proměnné krouticí momenty, roztažení válců a pulzující síly ve válcích, tlumiče pulzací a potrubní systém. Všechny tyto znaky způsobují střídavá zatížení hlavních nosných konstrukcí a vibrace celého systému kompresoru. Hodnoty vibrací systémů pístových kompresorů jsou obecně větší než u rotačních kompresorů, protože však jsou převážně určeny konstrukčními vlastnostmi kompresoru, mají tendenci zůstávat

stálejší za životnost systému než u rotačních strojů.

V případě systémů pístových kompresorů mohou vibrace měřené na hlavní konstrukci kompresoru (včetně základů, tlumičů pulzací a potrubí) a kvantifikované v souladu s touto částí ISO 10816 dát pouze hrubou představu o stavu vibračních komponent v samotném stroji.

Poškození, které se může vyskytnout při překročení směrných hodnot založených na zkušenosti s podobnými systémy kompresorů, se týká hlavně komponent namontovaných na stroji (tj. přístrojového vybavení, výměníků tepla, filtrů, čerpadel), spojovacích prvků kompresoru s periferními částmi (například potrubím) nebo monitorovacích přístrojů (například tlakoměrů, teploměrů). Otázkou je, při jaké hodnotě vibrací má být očekáváno poškození, což do velké míry závisí na konstrukci těchto komponent a jejich připevnění. V některých případech mohou být požadována speciální měření určitých komponent systému kompresoru pro zjištění, které hodnoty vibrací nezpůsobí poškození. Také se stává, že i když naměřené hodnoty jsou v mezích směrných hodnot této části ISO 10816, mohou nastat problémy v důsledku velmi různorodých komponent, které mohou být připojeny.

Lokální vibrační problémy popsané výše mohou být a musí být řešeny speciálními „lokálními opatřeními“ (například vyloučením rezonancí). Avšak zkušenosti ukazují, že ve většině případů je možné stanovit měřitelné veličiny, které charakterizují vibrační stav a dát pro ně směrné hodnoty. To ukazuje, že měřitelné veličiny a směrné hodnoty pro přijatelné vibrace ve většině případů dovolují spolehlivé hodnocení.

Pokud naměřené hodnoty vibrací, jak jsou uvedeny v této části ISO 10816, nepřekročí směrné hodnoty, je nepravděpodobné, že se vyskytne nadměrné opotřebení vnitřních komponent kompresoru.

Hodnoty vibrací systémů pístových kompresorů nejsou ovlivněny pouze vlastnostmi samotného kompresoru, ale do velké míry také základem. Protože pístový kompresor může působit jako generátor vibrací, může být nezbytná izolace vibrací mezi kompresorem a jeho základem. Vibrační odezva základu a vibrace ze sousedícího zařízení mohou významně ovlivnit vibrace systému kompresoru.

1 Předmět normy

Tato část ISO 10816 stanovuje postupy a pokyny pro měření a klasifikaci vibrací systémů pístových kompresorů. Hodnoty vibrací jsou stanoveny primárně pro klasifikaci vibrací systému kompresoru a pro vyloučení problémů s únavou částí systému pístového kompresoru, tj. základu, kompresoru, tlumičů, potrubí a pomocného zařízení připevněného na systém kompresoru.

Tato část ISO 10816 platí pro pístové kompresory, které jsou připevněny na tuhých základech a mají typické jmenovité otáčky v rozsahu od 120 r/min do 1 800 r/min včetně. Uvedená obecná kritéria hodnocení se vztahují k provozním měřením. Kritéria se také používají pro zaručení, že vibrace stroje nepříznivě neovlivňují zařízení, které je připevněno přímo na stroji, například tlumiče pulzací a potrubní systém.

POZNÁMKA Obecné pokyny uvedené v této části ISO 10816 mohou být také aplikovány na pístové kompresory, které jsou mimo stanovený rozsah otáček, ale v tomto případě mohou být vhodná jiná kritéria hodnocení.

Stroje pohánějící pístový kompresor se však hodnotí v souladu s příslušnou částí ISO 10816 nebo jiných příslušných norem a podle klasifikace pro zamýšlený úkol. Hnací mechanismy nejsou zahrnuty

v této části ISO 10816.

Uznává se, že kritéria hodnocení mohou mít pouze omezenou aplikaci při uvážení vlivů na vnitřní komponenty stroje, například je málo pravděpodobné, že problémy související s ventily, písty a pístními kroužky mohou být v těchto měřeních detekovány. Zjištění takových problémů může vyžadovat výzkumné diagnostické metody, které jsou mimo rozsah této části ISO 10816.

Příklady systémů pístových kompresorů, které jsou zahrnuty v této části ISO 10816, jsou

- systémy kompresoru: horizontální, vertikální, typu V, W a L,
- kompresory s konstantními a proměnnými otáčkami,
- kompresory poháněné elektromotory, plynovými a dieselovými motory, parními turbínami s nebo bez převodovky, s pevnou nebo pružnou spojkou a
- pístové kompresory – mazané nebo bezmazné.

Tato část ISO 10816 neplatí pro hyper kompresory.

Pokyny nejsou zamýšleny pro účely monitorování stavu. Hluk je rovněž mimo rozsah této části ISO 10816.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.