

STN	Mechanické kmitanie Meranie a hodnotenie kmitania strojov Časť 8: Piestové kompresory	STN ISO 20816-8 01 1414
------------	--	---

Mechanical vibration
Measurement and evaluation of machine vibration
Part 8: Reciprocating compressor systems

Vibrations mécaniques
Mesurage et évaluation des vibrations des machines
Partie 8: Systèmes de compresseurs alternatifs

Mechanische Schwingungen
Messung und Bewertung von Maschinenschwingungen
Teil 8: Kolbenkompressorsysteme

Táto slovenská technická norma je slovenskou verziou medzinárodnej normy ISO 20816-8: 2018.
Preklad zabezpečil Úrad pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky.
STN ISO 20816-8 má rovnaké postavenie, ako majú oficiálne verzie.

This standard is the Slovak version of the International Standard ISO 20816-8: 2018.
It was translated by Slovak Office of Standards, Metrology and Testing.
STN ISO 20816-8 has the same status as the official versions.

141056

Úrad pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky, 2025
Slovenská technická norma a technická normalizačná informácia je chránená zákonom č. 60/2018 Z. z. o technickej normalizácii
v znení neskorších predpisov.

Národný predhovor

Obrázky a matematické výrazy v tejto STN sú prevzaté z elektronických podkladov dodaných z ISO, © 2018 ISO, ref. č. ISO 20816-8: 2018 E.

Táto norma bola naposledy revidovaná a potvrdená v roku 2024.

V anglickej verzii ISO 20816-8 sa uvádza termín „vibration magnitude“ („veľkosť kmitania“) s rozmerom jeho hodnoty mm/s. Avšak podľa STN ISO 2041 *Mechanické kmitanie, otrasy a monitorovanie prevádzkového stavu. Názvoslovie*, sa termín s tým istým rozmerom a významom definuje ako „vibration severity“ a prekladá sa ako „mohutnosť kmitania“. V medzinárodných a európskych normách sa častejšie používa termín „vibration severity“, teda mohutnosť kmitania.

V slovenskej verzii tohto dokumentu sa používajú vysvetlené anglické skratky definovaných termínov, a to z dôvodu ich bežného používania v texte ako aj v praktickej aplikácii.

Pre niektoré termíny sa v zátvorke používa aj iný termín, obsahovo rovnaký, a to z dôvodu ich zažívania v praxi, keďže normu využívajú rôzne skupiny ľudí.

Normatívne referenčné dokumenty

Na nasledujúce dokumenty sa odkazuje v texte takým spôsobom, že časť ich obsahu alebo celý obsah predstavuje požiadavky tohto dokumentu. Pri datovaných odkazoch sa používa len citované vydanie. Pri nedatovaných odkazoch sa používa najnovšie vydanie citovaného dokumentu (vrátane akýchkoľvek zmien).

POZNÁMKA 1. – Ak bola medzinárodná publikácia zmenená spoločnými modifikáciami, čo je indikované označením (mod), použije sa príslušná EN/HD.

POZNÁMKA 2. – Aktuálne informácie o platných a zrušených STN a TNI možno získať na webovom sídle www.unms.sk.

ISO 2041 prijatá ako STN ISO 2041 *Mechanické kmitanie, otrasy a monitorovanie prevádzkového stavu. Názvoslovie* (01 1400)

Súvisiace normy

STN ISO 13372 Monitorovanie stavu a diagnostika strojov. Slovník (01 1440)

STN ISO 17359 Monitorovanie prevádzkového stavu a diagnostika strojov. Všeobecné pokyny (01 1441)

STN ISO 13379-1 Monitorovanie prevádzkového stavu a diagnostika strojov. Interpretácia údajov a diagnostické metódy. Časť 1: Všeobecné pokyny (01 1482)

STN ISO 13374-1 Monitorovanie prevádzkového stavu a diagnostika strojov. Spracovanie údajov, komunikácia a prezentácia. Časť 1: Všeobecné pokyny (01 1481)

STN ISO 10817-1 Systémy na meranie kmitania rotujúceho hriadeľa. Časť 1: Relatívne a absolútne snímanie radiálneho kmitania (01 1461)

STN ISO 21940-2 Mechanické kmitanie. Vyvažovanie rotorov. Časť 2: Slovník (01 1401)

STN EN ISO 80000-1 Veličiny a jednotky. Časť 1: Všeobecne (ISO 80000-1) (01 1301)

STN EN ISO 80000-3 Veličiny a jednotky. Časť 3: Priestor a čas (ISO 80000-3) (01 1301)

STN EN ISO 80000-4 Veličiny a jednotky. Časť 4: Mechanika (ISO 80000-4) (01 1301)

Vypracovanie

Spracovateľ: ŽIARAN & DS MECHANICS, Rovinka, prof. Ing. Stanislav Žiaran, CSc.

Technická komisia: TK 21 Akustika a mechanické kmitanie

Mechanické kmitanie
Meranie a hodnotenie kmitania strojov
Časť 8: Piestové kompresory

ISO 20816-8
 Prvé vydanie
 2018-08

ICS 17.160

Obsah

	strana
Predhovor	4
Úvod	5
1 Predmet.....	6
2 Normatívne odkazy.....	6
3 Termíny a definície	7
4 Merania.....	8
4.1 Postupy merania.....	8
4.2 Meracie prístroje a merané veličiny	8
4.3 Miesta a smery merania.....	9
4.3.1 Miesta merania	9
4.3.2 Smery merania.....	14
4.4 Prevádzkové stavy	15
4.5 Záznam nameraných výsledkov	15
5 Kritériá kmitania.....	15
5.1 Merané veličiny	15
5.2 Pásma hodnotenia.....	15
5.2.1 Všeobecne	15
5.2.2 Preberacie kritériá.....	17
5.3 Preberacie smerné (odporúčané) celkové hodnoty kmitania (od 2 Hz do 1 000 Hz)	17
5.3.1 Tabuľky smerných (odporúčaných) hodnôt pre výchylku, rýchlosť a zrýchlenie	17
5.3.2 Hodnoty kmitania a vplyv pripevnenia a základov	19
5.3.3 Hodnoty kmitania horizontálnych kompresorov.....	19
5.3.4 Hodnoty kmitania vertikálnych kompresorov	19
Príloha A (normatívna) – Požiadavky na informácie o meraní.....	20
Príloha B (informatívna) – Krivky hraníc pre celkové hodnoty rýchlosti kmitania	23
Príloha C (informatívna) – Meranie hodnôt kmitania na vedení križiaka	29
Príloha D (informatívna) – Efektívna hodnota, hodnota výkmitu a faktor výkmitu (crest factor) ...	32
Príloha E (normatívna) – Prípojky s malým priemerom (SBC).....	34
Literatúra	39

Predhovor

ISO (Medzinárodná organizácia pre normalizáciu) je celosvetová federácia národných normalizačných organizácií (členov ISO). Na medzinárodných normách zvyčajne pracujú technické komisie ISO. Každý člen ISO, ktorý sa zaujíma o predmet, pre ktorý sa vytvorila technická komisia, má právo byť zastúpený v tejto technickej komisii. Na práci sa zúčastňujú aj medzinárodné vládne alebo mimovládne organizácie, s ktorými ISO nadviazala pracovný styk. ISO úzko spolupracuje s Medzinárodnou elektrotechnickou komisiou (IEC) vo všetkých záležitostiach normalizácie v elektrotechnike.

Postupy použité na vypracovanie tohto dokumentu a postupy určené na jeho ďalšiu údržbu sú opísané v smerniciach ISO/IEC, časť 1. Treba si všimnúť najmä rôzne kritériá schvaľovania potrebné pre rôzne typy dokumentov ISO. Tento dokument bol vypracovaný v súlade s redakčnými pravidlami smerníc ISO/IEC, časť 2 (pozri www.iso.org/directives).

Je potrebné venovať pozornosť tej možnosti, že niektoré ustanovenia tohto dokumentu medzinárodnej normy môžu byť predmetom patentových práv. ISO nie je zodpovedná za identifikáciu akýchkoľvek alebo všetkých patentových práv. Podrobnosti o akýchkoľvek patentových právach identifikovaných počas spracúvania dokumentu budú uvedené v úvode a/alebo v zozname prijatých patentových vyhlásení ISO www.iso.org/patents.

Akýkoľvek obchodný názov použitý v tomto dokumente sa uvádza ako informácia pre uľahčenie práce bežných používateľov a neznamená jej schválenie.

Vysvetlenie dobrovoľného charakteru noriem, významu špecifických termínov a výrazov ISO súvisiacich s posudzovaním zhody, ako aj informácie o dodržiavaní zásad Svetovej obchodnej organizácie (WTO) v oblasti technických prekážok obchodu (TBT) nájdete na tejto adrese URL: www.iso.org/iso/foreword.html.

Tento dokument vypracovala technická komisia ISO/TC 108 *Mechanické kmitanie, otrasy a monitorovanie prevádzkového stavu*, Subkomisia SC 2 *Meranie a hodnotenie mechanického kmitania a otrasov pri aplikovaní na stroje, vozidlá a konštrukcie* v spolupráci s ISO /TC 118 *Kompresory a pneumatické nástroje, stroje a zariadenia*.

Toto prvé vydanie ISO 20816-8 ruší a nahrádza ISO 10816-8: 2014, ktoré bolo technicky revidované. Hlavnou zmenou je pridanie prílohy zaoberajúcej sa kmitaním spojov s malým priemerom.

Zoznam všetkých častí súboru ISO 20816 nájdete na webovom sídle ISO.

Akákoľvek spätná väzba alebo otázka týkajúca sa tohto dokumentu majú smerovať na národný normalizačný orgán používateľa. Úplný zoznam týchto orgánov možno nájsť na www.iso.org/members.html.

Úvod

V ISO 20816-1 sa uvádzajú všeobecné pokyny na hodnotenie kmitania (vibrácií) strojov meraním ako na nerotujúcich častiach, tak aj na rotujúcich hriadel'och. Tento dokument však poskytuje osobitné postupy a usmernenia na meranie a klasifikáciu mechanického kmitania piestových kompresorov. Keďže vo všeobecnosti nie je bežné merať kmitanie hriadel'a, tento dokument sa vzťahuje na kmitanie hlavnej konštrukcie kompresora vrátane základov, tlmičov pulzácie a pripojenej potrubnej sústavy. Orientačné hodnoty uvedené pre toto kmitanie sa definujú predovšetkým s cieľom klasifikovať kmitanie a predísť problémom s pomocnými zariadeniami pripevnenými na týchto konštrukciách. V tomto dokumente sa uvádzajú odporúčania pre merania a kritériá hodnotenia.

Typickými znakmi piestových kompresorov sú kmitajúce hmoty, cyklicky sa meniace krútiace momenty, rozpínanie valcov a pulzujúce sily vo valcoch, tlmiče pulzácií a potrubná sústava. Všetky tieto vlastnosti spôsobujú striedavé zaťaženie hlavných nosných konštrukcií a kmitanie sústavy kompresora. Hodnoty kmitania sústav (systémov) piestových kompresorov sú vo všeobecnosti väčšie ako v prípade rotačných kompresorov, ale keďže sú do veľkej miery určené konštrukčnými vlastnosťami kompresora, majú tendenciu počas životnosti kompresora zostávať stabilnejšie ako v prípade rotačných strojov.

V prípade sústavy piestových kompresorov môže kmitanie namerané na hlavnej konštrukcii kompresora (vrátane základov, tlmičov pulzácií a potrubia) a kvantifikované v súlade s týmto dokumentom poskytnúť len približnú predstavu o stave kmitania komponentov v samotnom stroji.

Poškodenia, ktoré môžu vzniknúť pri prekročení odporúčaných (smerných) hodnôt na základe skúseností s podobnými sústavami kompresorov, sa týka prevažne komponentov pripevnených na stroji (napr. prístroje, výmenníky tepla, filtre, čerpadlá), spájacie prvky kompresora s jeho okrajovými časťami (napr. potrubia), alebo monitorovacie prístroje (napr. tlakomery, teplomery). Otázka, nad ktorou hodnotou kmitania sa dá očakávať poškodenie, do značnej miery závisí od konštrukcie týchto komponentov a ich pripevnenia. V niektorých prípadoch sa môže vyžadovať špeciálne meranie na určitých komponentoch sústavy kompresorov, aby sa zistilo, ktoré hodnoty kmitania nespôsobia poškodenie. Stáva sa tiež, že aj keď sú namerané hodnoty v rámci odporúčaných hodnôt tohto dokumentu, vyskytujú sa problémy vzhľadom na veľkú rozmanitosť komponentov, ktoré môžu byť pripojené.

Vyššie opísané lokálne problémy s kmitaním možno odstrániť špeciálnymi „lokálnymi opatreniami“ (napr. elimináciou rezonancií). Skúsenosti však ukázali, že vo väčšine prípadov je možné uviesť merateľné veličiny charakterizujúce stav kmitania a poskytnúť pre ne odporúčané (smerné) hodnoty. Z toho vyplýva, že merateľné veličiny a smerné hodnoty pre prípustné kmitanie vo väčšine prípadov umožňujú spoľahlivé hodnotenie.

Ak namerané hodnoty kmitania uvedené v tomto dokumente neprekročia smerné (odporúčané) hodnoty, je nepravdepodobné, že dôjde k nadmernému opotrebeniu vnútorných komponentov kompresora spôsobených kmitaním.

Hodnoty kmitania sústavy piestového kompresora nie sú ovplyvnené len vlastnosťami samotného kompresora, ale do značnej miery aj základom. Keďže piestový kompresor môže pôsobiť ako generátor kmitania, môže byť potrebná izolácia kmitania medzi kompresorom a jeho základom. Vibračná ozva základu a kmitanie zo susedného zariadenia môžu mať značný vplyv na kmitanie kompresorovej sústavy.

1 Predmet

Tento dokument stanovuje postupy a usmernenia na meranie a klasifikáciu mechanického kmitania sústav piestových kompresorov. Hodnoty kmitania sa definujú predovšetkým na klasifikáciu kmitania kompresorovej sústavy a na zabránenie problémom s únavou častí v sústave piestových kompresorov, čiže základov, kompresora, tlmičov, potrubia a pomocných zariadení pripevnených na kompresorovej sústave. Kmitanie hriadeľa sa neberie do úvahy.

Tento dokument sa vzťahuje na piestové kompresory, ktoré sú uložené (pripevnené) na tuhých základoch s typickou frekvenciou otáčania v rozsahu od 120 r/min do 1 800 r/min vrátane. Uvedené všeobecné kritériá hodnotenia sa týkajú prevádzkových meraní. Kritériá sa používajú aj na zabezpečenie toho, aby kmitanie stroja nemalo nepriaznivý vplyv na zariadenia priamo pripevnené na stroji, napríklad tlmiče pulzácií a potrubná sústava.

POZNÁMKA. – Všeobecné usmernenia uvedené v tomto dokumente možno uplatniť aj na piestové kompresory mimo uvedeného rozsahu frekvencie otáčania, ale v tomto prípade môžu byť vhodné iné kritériá hodnotenia.

Strojné zariadenie poháňajúce piestový kompresor sa však hodnotí podľa príslušnej časti ISO 10816, ISO 20816, alebo iných príslušných noriem a klasifikácie pre zamýšľanú prevádzku. Pohonné jednotky nie sú zahrnuté v tomto dokumente.

Uznáva sa, že kritériá hodnotenia môžu mať len obmedzené uplatnenie pri uvažovaní vplyvov na vnútorné komponenty stroja, napríklad problémy spojené s ventilmi, piestami a piestnymi krúžkami, sa pri meraniach pravdepodobne nezistia. Identifikácia takýchto problémov si môže vyžadovať výskumné diagnostické postupy, ktoré sú mimo rozsahu pôsobnosti tohto dokumentu.

Príklady sústav piestových kompresorov, na ktoré sa vzťahuje tento dokument, sú:

- kompresorové sústavy – horizontálne, vertikálne, typu V, W a L;
- kompresory s konštantnou a premenlivou frekvenciou otáčania;
- kompresory poháňané elektromotormi, plynovými a dieselovými motormi, parnými turbínami s prevodovkou alebo bez prevodovky, pružnou alebo tuhou spojkou; a
- nemazané alebo mazané piestové kompresory.

Tento dokument sa nevzťahuje na hyper kompresory.

Usmernenia nie sú určené na ciele monitorovania prevádzkového stavu. Hluk tiež nepatrí do rozsahu pôsobnosti tohto dokumentu.

2 Normatívne odkazy

Na nasledujúce dokumenty sa odkazuje v texte takým spôsobom, že časť ich obsahu alebo celý obsah predstavuje požiadavky tohto dokumentu. Pri datovaných odkazoch sa používa len citované vydanie. Pri nedatovaných odkazoch sa používa najnovšie vydanie citovaného dokumentu (vrátane akýchkoľvek zmien).

ISO 2041 *Mechanical vibration, shock and condition monitoring – Vocabulary*. [Mechanické kmitanie, otrasy a monitorovanie prevádzkového stavu. Názvoslovie.]

koniec náhľadu – text ďalej pokračuje v platenej verzii STN