

<b>STN</b>	<b>Monitorovanie prevádzkového stavu a diagnostika strojov Monitorovanie stavu kmitania Časť 9: Diagnostické metódy pre elektromotory</b>	<b>STN ISO 13373-9  01 1483</b>
------------	---	---

Condition monitoring and diagnostics of machines

Vibration condition monitoring

Part 9: Diagnostic techniques for electric motors

Surveillance et diagnostic d'état des machines

Surveillance des vibrations

Partie 9: Techniques de diagnostic pour moteurs électriques

Zustandsüberwachung und Diagnose von Maschinen

Überwachung des Vibrationszustands

Teil 9: Diagnostiktechniken für Elektromotoren

Táto slovenská technická norma je slovenskou verziou medzinárodnej normy ISO 13373-9: 2017.

Preklad zabezpečil Úrad pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky.

STN ISO 13373-9 má rovnaké postavenie, ako majú oficiálne verzie.

This standard is the Slovak version of the International Standard ISO 13373-9: 2017.

It was translated by Slovak Office of Standards, Metrology and Testing.

STN ISO 13373-9 has the same status as the official versions.

**141139**

---

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, © 2017 ISO, ref. č. ISO 13373-9: 2017 E.

V anglickej verzii ISO 13373-9 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. V texte použitá značka 1×, 2×, 3×... n× znamená násobok základnej alebo harmonickej frekvencie, teda 1-násobok, 2-násobok, 3-násobok... n-násobok.

Pre niektoré termíny sa v zátvorke používa aj iný termín, obsahovo rovnaký, a to z dôvodu ich zaužívania 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](http://www.unms.sk).

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

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

ISO 20958 dosiaľ neprijatá

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

súbor IEC 60050 prijatý ako súbor STN IEC 60050 *Medzinárodný elektrotechnický slovník* (33 0050)

## Súvisiace normy

STN ISO 18436-2 *Monitorovanie prevádzkového stavu a diagnostika strojov. Požiadavky na školenie a certifikáciu personálu. Časť 2: Monitorovanie a diagnostika stavu kmitania* (01 1480)

STN ISO 18436-6 *Monitorovanie prevádzkového stavu a diagnostika strojov. Požiadavky na certifikáciu personálu. Časť 6: Akustické emisie* (01 1480)

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

STN ISO 13374-2 *Monitorovanie prevádzkového stavu a diagnostika strojov. Spracovanie údajov, komunikácia a prezentácia. Časť 2: Spracovanie údajov* (01 1481)

STN ISO 5348 *Mechanické kmitanie a otrasy. Mechanické pripevňovanie akcelerometrov* (01 1403)

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

STN EN ISO 80000-2 *Veličiny a jednotky. Časť 2: Matematika* (ISO 80000-2) (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



**Monitorovanie prevádzkového stavu a diagnostika strojov**  
**Monitorovanie stavu kmitania**  
**Časť 9: Diagnostické metódy pre elektromotory**

**ISO 13373-9**  
 Prvé vydanie  
 2017-10

ICS 17.160

**Obsah**

	strana
<b>Predhovor</b> .....	6
<b>Úvod</b> .....	7
<b>1</b> Predmet .....	8
<b>2</b> Normatívne odkazy.....	8
<b>3</b> Termíny a definície .....	8
<b>4</b> Merania .....	9
<b>4.1</b> Meranie kmitania.....	9
<b>4.2</b> Meranie prevádzkových parametrov stroja .....	10
<b>5</b> Začiatková analýza .....	10
<b>6</b> Špeciálna analýza motorov.....	10
<b>Príloha A</b> (normatívna) – Systematický prístup k analýze kmitania elektromotorov.....	11
<b>Príloha B</b> (informatívna) – Metodika diagnózy kmitania poškodení elektromotorov .....	17
<b>Príloha C</b> (informatívna) – Príklady problémov s kmitaním elektromotorov .....	23
<b>Literatúra</b> .....	29

## 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 pri tvorbe tohto dokumentu, ako aj tie, ktoré sú určené na jeho ďalšie udržiavanie, sú opísané v smernici ISO/IEC, časť 1. Do úvahy sa majú vziať najmä rozdielne kritériá schvaľovania pri rôznych typoch dokumentov ISO. Tento dokument bol vypracovaný podľa edičných pravidiel smernice ISO/IEC, časť 2 (pozri [www.iso.org/directives](http://www.iso.org/directives)).

Je potrebné venovať pozornosť tej možnosti, že niektoré ustanovenia tejto (časti) 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 (pozri [www.iso.org/patents](http://www.iso.org/patents)).

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

Vysvetlenie významu špecifických termínov a značiek ISO týkajúcich sa posudzovania zhody, ako aj informácie o dodržiavaní zásad Svetovej obchodnej organizácie (WTO) v technických prekážkach obchodu (TBT) ISO nájdete na nasledujúcej adrese URL: [www.iso.org/iso/foreword.html](http://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*.

Zoznam všetkých častí súboru ISO 13373 nájdete na webovom sídle ISO.

## Úvod

Tento dokument definuje postupy, ktoré je potrebné zohľadniť pri diagnostike kmitania elektromotorov. Je určený pre odborníkov v odbore kmitania, inžinierov a technikov a poskytuje im užitočné diagnostické nástroje. Tieto nástroje zahŕňajú použitie diagnostických vývojových diagramov, procesných tabuliek (tabuľky s postupom) a tabuliek poškodení. Materiál obsiahnutý v tomto dokumente predstavuje najzakladanejšie, logické a inteligentné kroky, ktoré sa majú vykonať pri diagnóze problémov spojených s týmito špeciálnymi typmi strojov.

Súbor ISO 7919 (rotujúce hriadele), ISO 10816 (nerotujúce časti) a ISO 20816 (rotujúce hriadele aj nerotujúce časti) obsahuje prípustné hodnoty kmitania a pásma pre rôzne typy a veľkosti strojov, od nových a dobre fungujúcich strojov až po stroje, u ktorých hrozí nebezpečenstvo poruchy.

ISO 13373-1 prezentuje základné postupy pre analýzu úzkopásmových signálov kmitania. Zahŕňa typy používaných senzorov, ich rozsahy a odporúčané umiestnenie na rôznych typoch strojov, online a periodické systémy monitorovania kmitania a potenciálne problémy strojov.

ISO 13373-2 obsahuje opisy vyžadovaných zariadení na úpravu signálu, metódy analýzy v časovej a frekvenčnej oblasti a časové priebehy a spektra, ktoré reprezentujú najbežnejšie prevádzkové javy strojov alebo poškodenia strojov, ktoré sa vyskytujú pri analýze kmitania.

ISO 13373-3 poskytuje niektoré postupy na určenie príčin problémov s kmitaním, ktoré sú spoločné pre všetky typy rotačných strojov. Zahŕňa systematické prístupy na charakterizovanie vplyvov kmitania, dostupné diagnostické nástroje, nástroje potrebné pre konkrétne aplikácie a odporúčania, ako sa majú nástroje používať pre rôzne typy strojov a komponentov. To však nevyklučuje použitie iných diagnostických metód.

Je potrebné poznamenať, že ISO 17359 uvádza, že diagnostika môže byť:

- začatá ako následná činnosť po zistení anomálie počas monitorovania; alebo
- vykonaná synchronizovane s monitorovaním od začiatku.

Tento dokument sa zaoberá iba prvým prípadom, keď sa diagnostika vykonáva po zistení anomálie. Okrem toho sa zameriava najmä na používanie vývojových diagramov a procesných tabuliek ako diagnostických nástrojov, ako aj tabuliek poškodení, keďže je zrejmé, že tieto nástroje sú najvhodnejšie pre použitie odborníkmi, inžiniermi a technikmi v prevádzke.

Metodológia vývojového diagramu a tabuľka diagnostických postupov predkladá diagnostikovi v prevádzke stanovený postup na diagnózu poškodenia a zistenie jeho príčiny. Tento postup krok za krokom je schopný usmerniť pracovníka v prevádzke pri vibračnej diagnóze (diagnóze kmitania) anomálie stroja k zisteniu pravdepodobnej hlavnej príčiny.

V tabuľkách poškodení sa uvádza zoznam najčastejších poškodení strojov a ich prejavy v údajoch o kmitaní. Tabuľky pomáhajú pri identifikácii poškodení strojov.

Pri riešení problému stroja, ktorý sa prejavuje vysokým alebo nestabilným signálom kmitania, sa má diagnóza problému vykonávať premysleným a systematickým spôsobom. Tento dokument spolu s ISO 13373-3 tento cieľ splňa tým, že poskytuje analytikovi usmernenia týkajúce sa výberu vhodných meracích prístrojov, analytických nástrojov a ich použitia, ako aj odporúčané postupy krok za krokom na diagnózu problémov spojených s rôznymi typmi elektromotorov.

## 1 Predmet

Tento dokument stanovuje špeciálne postupy, ktoré je potrebné zohľadniť pri vykonávaní diagnostiky kmitania rôznych typov elektromotorov. Tento dokument sa vzťahuje na štyri typy motorov: indukčné motory s kotvou nakrátko, indukčné motory s vinutým rotorom (asynchrónne motory), motory s výstupnými pólmi a elektromotory na jednosmerný prúd.

POZNÁMKA. – Prvé dva typy sa definujú v ISO 20958.

Tento dokument sa vzťahuje najmä na motory s výkonom nad 15 kW.

Tento dokument je určený pre odborníkov v oblasti monitorovania prevádzkového stavu, inžinierov a technikov a poskytuje praktický, postupný prístup k diagnóze poškodenia na základe kmitania. Okrem toho uvádza rad príkladov pre rôzne typy strojov a komponentov a súvisiace príznaky (symptómy) poškodenia.

Prístup uvedený v tomto dokumente možno v niektorých prípadoch aplikovať na iné typy elektrických strojov, ako sú generátory, ale môžu existovať aj iné špecifické postupy súvisiace s takýmito strojmi, ktoré nie sú zahrnuté v tomto dokumente.

Použitie veličín, ktoré nie sú spojené s kmitaním, ako napríklad napätie a prúd, na identifikáciu a analýzu poškodenia elektromotorov súvisiaceho s kmitaním, nie je predmetom 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 stavu. Názvoslovie.]

ISO 13372 *Condition monitoring and diagnostics of machines – Vocabulary*. [Monitorovanie a diagnostika strojov. Slovník.]

ISO 20958 *Condition monitoring and diagnostics of machine systems – Electrical signature analysis of three-phase induction motors*. [Monitorovanie a diagnostika strojov. Analýza elektrického signálu trojfázových indukčných motorov.]

ISO 21940-2 *Mechanical vibration – Rotor balancing – Part 2: Vocabulary*. [Mechanické kmitanie. Vyvažovanie rotorov. Časť 2: Slovník.]

IEC 60050 *International Electrotechnical Vocabulary*. [Medzinárodný elektrotechnický slovník.]

**koniec náhľadu – text ďalej pokračuje v platenej verzii STN**