


**2002**

	Vibrace - Náchylnost a citlivost strojů na nevyváženost	ČSN ISO 10814  01 1435
---	--	---------------------------------

Mechanical vibration - Susceptibility and sensitivity of machines to unbalance

Vibrations mécaniques - Susceptibilité et sensibilité des machines aux balourds

Mechanische Schwingungen - Anfälligkeit und Suszeptibilität zur Unwucht der Maschinen

Tato norma je českou verzí mezinárodní normy ISO 10814:1996. Mezinárodní norma ISO 10814:1996 má status české technické normy.

This standard is the Czech version of the International Standard ISO 10814:1996. The International Standard ISO 10814:1996 has the status of a Czech Standard.

© Český normalizační institut,  
2002  
Podle zákona č. 22/1997 Sb. smějí být české technické normy rozmnožovány  
a rozšiřovány jen se souhlasem Českého normalizačního institutu.

**63812**

Strana 2

---

Národní předmluva

Citované normy

ISO 1925:1990 zavedena v ČSN ISO 1925 (01 1401) Vibrace - Vyvažování - Názvosloví, nahrazena ISO

1925:2001

ISO 2041:1990 zavedena v ČSN ISO 2041 (01 1400) Vibrace a rázy - Slovník

ISO 1940-1:1986 zavedena v ČSN ISO 1940-1 (01 1410) Vibrace - Požadavky na jakost vyvážení tuhých rotorů - Část 1: Stanovení přípustných zbytkových nevyvážků

ISO 1940-2:1997 zavedena v ČSN ISO 1940-2 (01 1410) Vibrace - Požadavky na jakost vyvážení tuhých rotorů - Část 2: Chyby spojené s vyvažováním

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

ISO 10816-1:1995 zavedena v ČSN ISO 10816-1 (01 1412) Vibrace - Hodnocení vibrací strojů na základě měření na nerotujících částech - Část 1: Všeobecné směrnice

ISO 11342:1994 nahrazena ISO 11342:1998 zavedenou v ČSN ISO 11342 (01 1409) Vibrace - Metody a kritéria vyvažování pružných rotorů

API 612, dosud nezavedena

API 617, dosud nezavedena

Vypracování normy

Zpracovatel: SVUSS Praha, spol. s r.o., IČO 25652494, Ing. Vladimír Borůvka, CSc.

Technická normalizační komise: TNK 11 Vibrace a rázy

Pracovník Českého normalizačního institutu: Ing. Jaromír Čížek

Strana 3

---

MEZINÁRODNÍ NORMA

Vibrace - Náchylnost a citlivost strojů na nevyváženost

ISO 10814

První

vydání

1996-09-01

ICS 21.120.40

Obsah

Strana

Předmluva

.....  
..... . 4

Úvod

.....	5
<b>1</b> Předmět normy	
.....	6
<b>2</b> Normativní odkazy	6
<b>3</b> Definice	
.....	6
<b>4</b> Klasifikace náchylnosti stroje	7
<b>4.1</b> Typ I: Malá náchylnost	7
<b>4.2</b> Typ II: Mírná náchylnost	7
<b>4.3</b> Typ III: Velká náchylnost	7
<b>5</b> Hodnoty modální citlivosti	7
<b>5.1</b> Rozsahy modální citlivosti A až E	7
<b>5.2</b> Charakteristiky modální citlivosti	8
<b>5.3</b> Zrychlování rotorů	
.....	8
<b>6</b> Experimentální určení modální citlivosti blízko rezonančních otáček při provozních podmínkách	12
<b>6.1</b> Postup použitím Nyquistova diagramu	12

<b>6.2</b>	Postup použitím Bodeova diagramu.....	13
<b>7</b>	Číselné hodnoty lokální citlivosti.....	13
<b>8</b>	Experimentální určení lokální citlivosti.....	14
<b>9</b>	Analýza citlivosti na nevyváženost při uvážení tlumení.....	14
<b>Příloha A</b>	(informativní) Příklad postupu použitím Nyquistova diagramu.....	16
<b>Příloha B</b>	(informativní) Příklady klasifikace podle modální citlivosti.....	17
<b>Příloha C</b>	(informativní) Bibliografie.....	18

Strana 4

---

## Předmluva

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

Mezinárodní normy jsou navrhovány podle pravidel, uvedených ve Směrnících ISO/IEC, Část 3,

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 této mezinárodní normy mohou podléhat patentovým právům. ISO nesmí být činěna zodpovědnou za porušení některých nebo všech takových patentových práv.

Mezinárodní norma ISO 10814 byla připravena technickou komisí ISO/TC 108 *Vibrace a rázy*, subkomisí SC 1  
*Vyvažování, včetně vyvažovacích strojů.*

Přílohy A až C této mezinárodní normy jsou pouze informativní.

Strana 5

---

## Úvod

Pro dosažení přijatelných úrovní vibrací za provozu běžně postačuje vyvážení rotoru během výroby (jak je popsáno v ISO 1940-1 a ISO 11342), jestliže nejsou přítomny jiné zdroje vibrací. Jsou však výjimky, kdy je nezbytné dodatečné vyvážení během uvádění do provozu. Avšak, po uvedení do provozu mohou některé stroje vyžadovat občasné nebo dokonce časté provozní dovyvažování.

Jestliže úrovně vibrací jsou během uvádění do provozu neuspokojivé, příčinou mohou být nedostatečné vyvážení nebo montážní chyby. Jinou důležitou příčinou může být skutečnost, že smontovaný stroj je obzvláště citlivý na poměrně malé zbytkové nevyvážky, které jsou zcela v normálních vyvažovacích tolerancích.

Jestliže jsou velikosti vibrací neuspokojivé, prvním krokem je často pokus snížit vibrace provozním vyvážením. Mohou-li být veliké vibrace sníženy relativně malými korekčními hmotami, naznačuje to vysokou citlivost na nevyváženost. To může vzniknout například tehdy, jsou-li rezonanční otáčky blízko normálním provozním otáčkám a tlumení v systému je malé.

Citlivý stroj, který je také vysoce náchylný ke změně svého nevyvážení, může vyžadovat časté dovyvážení na místě. To může být způsobeno například změnami v opotřebením, teplotě, hmotnosti, tuhosti a tlumení během provozu.

Jsou-li nevyváženost a ostatní podmínky stroje v podstatě neměnné, mělo by stačit občasné dovyvážení. Jinak může být nezbytné upravit stroj tak, aby se změnil rezonanční otáčky, tlumení a nebo jiné parametry. Proto je potřeba uvažovat přípustné hodnoty citlivosti stroje.

Reprodukovatelnost citlivosti stroje je ovlivněna více činiteli a může se za provozu měnit. Některé tepelné stroje, zvláště takové, které mají kluzná ložiska, mají modální vibrační charakteristiky měnící se s některými provozními parametry, jako jsou tlak a teplota páry, parciální ostřik páry nebo teplota oleje. U elektrických strojů mohou vibrační chování ovlivňovat jiné parametry, jako budicí proud. Obecně jsou vibrační charakteristiky stroje ovlivňovány konstrukčními vlastnostmi stroje včetně spojení rotorů a podmínkami uložení včetně základu. Je třeba poznamenat, že posledně uvedené podmínky se mohou měnit s časem, například následkem opotřebením a prasklin.

Tato mezinárodní norma se zabývá pouze vibracemi při jedné frekvenci otáčení způsobenými nevyvážeností; je si však třeba uvědomit, že nevyváženost není jedinou příčinou vibrací při jedné frekvenci otáčení.

---

Strana 6

### 1 Předmět normy

Tato mezinárodní norma stanovuje metody pro určení citlivosti vibrací strojů na nevyváženost a poskytuje směrnice hodnocení v závislosti na blízkosti příslušných rezonančních otáček k otáčkám provozním.

Zahrnuje klasifikaci určitých strojů na skupiny podle náchylnosti ke změně nevyváženosti.

Tato mezinárodní norma také poskytuje doporučení, jak používat číselné hodnoty citlivosti v některých zvláštních případech.

Stroje jsou v kapitole 4 rozděleny na tři typy a hodnoty citlivosti, přiřazené k různým skupinám strojů, jsou uvedeny v kapitole 5. Tyto hodnoty citlivosti by měly být používány pro jednoduché strojní soustavy, přednostně u rotorů, které mají pouze jedny rezonanční otáčky v celém provozním rozsahu otáček. Lze je také použít pro stroje, které mají více rezonančních otáček v pásmu provozních otáček, jsou-li rezonanční otáčky od sebe výrazně vzdáleny (např. více než o 20 %).

Navržené hodnoty citlivosti nejsou určeny k tomu, aby sloužily jako přijímací údaje pro nějakou skupinu strojů, ale spíše poskytují údaje, jak se vyhnout hrubému podcenění stejně jako i přehnaným nebo nedosažitelným požadavkům. Mohou také sloužit jako podklad pro složitější zjišování, jestliže například ve speciálních případech je zapotřebí přesnější určení požadované citlivosti. Když se vezmou v úvahu navržené hodnoty, lze ve většině případů očekávat uspokojivý provozní stav.

Respektování těchto hodnot samo o sobě nemůže ještě zaručit, že určitá velikost vibrací nebude v provozu překročena. Může se vyskytnout mnoho jiných zdrojů vibrací, které nejsou předmětem této mezinárodní normy.

---

**-- Vynechaný text --**