

ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 25.080.01 **Leden 2014**

Zásady zkoušek obráběcích strojů - Část 1: Geometrická přesnost strojů pracujících bez zatížení nebo za kvazistatických podmínek

ČSN
ISO 230-1
20 0300

Test code for machine tools -

Part 1: Geometric accuracy of machines operating under no-load or quasi-static conditions

Code d'essai des machines-outils -

Partie 1: Exactitude géométrique des machines fonctionnant a vide ou dans des conditions quasi-statiques

Tato norma je českou verzí mezinárodní normy ISO 230-1:2012. 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 230-1:2012. It was translated by the Czech Office for Standards, Metrology and Testing. It has the same status as the official version.

Nahrazení předchozí normy

Touto normou se nahrazuje ČSN ISO 230-1 (20 0300) z února 1998.

Národní předmluva

Změny proti předchozí normě

Oproti původnímu vydání byla tato norma technicky revidována.

Informace o citovaných dokumentech

ISO 1 zavedena v ČSN EN ISO 1 (01 4110) Geometrické požadavky na výrobky (GPS) - Referenční teplota pro geometrické požadavky na výrobky a jejich ověřování

ISO 230-2 zavedena v ČSN ISO 230-2 (20 0300) Zásady zkoušek obráběcích strojů - Část 2: Stanovení přesnosti a opakovatelnosti nastavení polohy v číslicově řízených osách

ISO 230-4 zavedena v ČSN ISO 230-4 (20 0300) Zásady zkoušek obráběcích strojů - Část 4: Zkoušky kruhové interpolace u číslicově řízených obráběcích strojů

ISO 230-6 zavedena v ČSN ISO 230-6 (20 0300) Zásady zkoušek obráběcích strojů - Část 6: Určení přesnosti nastavení polohy na diagonálách tělesa a stěn (Zkouška diagonálního přestavení)

ISO 230-7 zavedena v ČSN ISO 230-7 (20 0300) Zásady zkoušek obráběcích strojů – Část 7: Geometrická přesnost os otáčení

ISO/TR 230-8 nezavedena

ISO 841 zavedena v ČSN ISO 841 (18 4303) Systémy průmyslové automatizace a integrace – Číslicové řízení strojů – Souřadnicový systém a terminologie pohybu

ISO 1101 zavedena v ČSN EN ISO 1101 (01 4120) Geometrické specifikace výrobků (GPS) – Geometrické tolerování – Tolerance tvaru, orientace, umístění a házení

ISO 12181-1:2011 zavedena v ČSN EN ISO 12181-1:2011 (01 4151) Geometrické specifikace produktu (GPS) –
Kruhovitost – Část 1: Slovník a parametry kruhovitosti

ISO 12780-1:2011 zavedena v ČSN EN ISO 12780-1:2011 (01 4140) Geometrické specifikace produktu (GPS) –
Přímost – Část 1: Slovník a parametry přímosti

ISO 12781-1:2011 zavedena v ČSN EN ISO 12781-1:2011 (01 4146) Geometrické specifikace produktu (GPS) –
Rovinnost – Část 1: Slovník a parametry rovinnosti

ISO 14253-1 zavedena v ČSN EN ISO 14253-1 (01 4100) Geometrické požadavky na výrobky (GPS) – Zkoušení obrobků a měřidel měřením – Část 1: Pravidla rozhodování o prokazování shody nebo neshody se specifikacemi

Vypracování normy

Zpracovatel: Svaz strojírenské technologie Praha, IČ 00548871, Ing. Jan Kočí

Technická normalizační komise: TNK 111 Obráběcí a tvářecí stroje

Pracovník Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví: Bc. Jan Klíma

MEZINÁRODNÍ NORMA

Zásady zkoušek obráběcích strojů – ISO 230-1
Část 1: Geometrická přesnost strojů pracujících Třetí vydání
bez zatížení nebo za kvazistatických podmínek 2012-03-01

ICS 25.080.01

Obsah

Strana

Předmluva 6

Úvod 7

- 1** Předmět normy 8
- 2** Citované dokumenty 8
- 3** Termíny a definice 9
 - 3.1** Obecně 9
 - 3.2** Definice pro souřadnicový systém stroje a nomenklaturu pohybu 9
 - 3.3** Termíny pro statickou shodu a hysterese 9
 - 3.4** Termíny pro lineární osy 10
 - 3.5** Termíny pro osy otáčení 17
 - 3.6** Termíny pro chybu rovnoběžnosti a chybu kolmosti os pohybu 23
 - 3.7** Termíny pro další vztahy mezi průměrnými čarami osy 29
 - 3.8** Termíny pro víceosý pohyb nebo kinematické zkoušky 30
 - 3.9** Termíny pro geometrickou přesnost funkčních povrchů stroje, součástí obráběcího stroje a zkušebních kusů 35
- 4** Tolerance 38
 - 4.1** Obecně 38
 - 4.2** Tolerance použitelné na funkční povrchy obráběcího stroje, součásti obráběcího stroje a zkušebních kusů 44
 - 4.3** Přídavné omezující podmínky spojené s tolerancemi 44
- 5** Nejistota měření, zkušební metody a měřicí přístroje 45
- 6** Přípravné operace 45
 - 6.1** Ustavení stroje před zkouškou 45
 - 6.2** Podmínky před zkouškami stroje 46
 - 6.3** Uspořádání zkoušky a přístrojové vybavení 46
- 7** Zkoušky statické shody a zkoušky hystereze 47
 - 7.1** Obecně 47
 - 7.2** Zkoušky statické shody a hysterezi stroje použitím vnější síly 48
 - 7.3** Zkoušky statické shody stroje a hystereze použitím vnitřní síly 50
 - 7.4** Zkoušky pro stroje s otočnými osami 52
- 8** Zkoušky geometrické přesnosti os s lineárním pohybem 53

- 8.1** Obecně 53
- 8.2** Zkoušky chyby pohybu přímosti 54
- 8.3** Zkoušky chyby pohybu lineárního polohování 59
- 8.4** Zkoušky úhlové chyby pohybu 60

Strana

- 9** Geometrické zkoušky přesnosti os otáčení 64
 - 9.1** Odkazy na ISO 230-7 64
 - 9.2** Chyba pohybu úhlového polohování 64
- 10** Vyrovnání os pohybu – rovnoběžnost, kolmost, koaxialita a průsečík 66
 - 10.1** Rovnoběžnost os pohybu 66
 - 10.2** Chyba sousosti průměrných čar osy 72
 - 10.3** Chyba kolmosti os pohybu 74
 - 10.4** Průsečík průměrných čar os 80
- 11** Zkoušky (kinematické) víceosých pohybů 81
 - 11.1** Obecně 81
 - 11.2** Lineární trajektorie 82
 - 11.3** Kruhové trajektorie 82
 - 11.4** Kuželový (tvarově) pohyb 89
 - 11.5** Zkouška kulové interpolace použitím kulového artefaktu a snímačů lineárního posunutí 90
 - 11.6** Chyba rovinnosti povrchu generovaného dvěma osami lineárního pohybu 91
 - 11.7** Speciální zkoušky 92
- 12** Zkoušky geometrické přesnosti funkčních povrchů stroje – Přímosti, rovinnosti, kolmosti a rovnoběžnosti 94
 - 12.1** Chyba přímosti funkčních povrchů stroje 94
 - 12.2** Rovinnost stolů stroje 103
 - 12.3** Pozice a orientace funkčních povrchů 111
 - 12.4** Chyba pravoúhlosti a kolmosti mezi čárami a rovinami 119
 - 12.5** Házení rotačních součástí 122

Příloha A (informativní) Souřadnicový systém stroje a chyby polohy a orientace 124

A.1 Obecně 124

A.2 Referenční přímka lineární osy pohybu 124

A.3 Referenční přímka osy otáčení 127

A.4 Souřadnicový systém obráběcího stroje 127

A.5 Souřadnicový systém pro tříosý obráběcí stroj 127

A.6 Souřadnicový systém obráběcího stroje pro pětiosý obráběcí stroj 129

A.7 Souřadnicový systém pro víceúčelové soustružnické centrum 131

Příloha B (informativní) Měření zkušebního obrobku 134

B.1 Zkoušky obrábění 134

B.1.1 Zkoušení 134

B.1.2 Kontrola zkušebního kusu ve zkouškách obrábění 134

B.1.3 Zkoušky obrábění a kvazistatické chování 134

B.2 Měření zkušebního kusu 134

B.2.1 Obecně 134

B.2.2 Nejistota měření 135

B.2.3 Konzistence obráběných průměrů 135

Příloha C (informativní) Křížové odkazy 136

Bibliografie 144

Abecední index termínů a definic 145



DOKUMENT CHRÁNĚNÝ COPYRIGHTEM

© ISO 2012

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

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.

Návrhy mezinárodních norem jsou vypracovávány v souladu s pravidly danými směrnicemi ISO/IEC, část 2.

Hlavním úkolem technických komisí je vypracování mezinárodních norem. 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 být předmětem patentových práv. ISO nelze činit odpovědnou za identifikaci jakéhokoliv nebo všech patentových práv.

ISO 230-1 vypracovala technická komise ISO/TC 39 *Obráběcí stroje*, subkomise SC 2, *Podmínky zkoušek pro obráběcí stroje na kov*.

Toto třetí vydání zrušuje a nahrazuje druhé vydání (ISO 230-1:1996), které bylo technicky revidováno.

ISO 230 sestává z následujících částí, pod obecným názvem *Zásady zkoušek obráběcích strojů*:

- Část 1: *Geometrická přesnost strojů pracujících bez zatížení nebo za kvazistatických podmínek*
- Část 2: *Stanovení přesnosti a opakovatelnosti nastavení polohy v číslicově řízených osách obráběcích strojů*
- Část 3: *Určení tepelných vlivů*
- Část 4: *Zkoušky kruhové interpolace u číslicově řízených obráběcích strojů*
- Část 5: *Určení emise hluku*
- Část 6: *Určení přesnosti nastavení polohy na diagonálách tělesa a stěn (Zkouška diagonálního přestavení)*
- Část 7: *Geometrická přesnost os rotace*
- Část 8: *Určení úrovně vibrací [Technická zpráva]*
- Část 9: *Odhad nejistoty měření pro zkoušky obráběcích strojů podle série ISO 230, základní rovnice [Technická zpráva]*
- Část 10: *Určení měřících vlastností snímacích systémů číslicově řízených obráběcích strojů*

Následující část se připravuje:

- Část 11: *Měřicí přístroje a jejich aplikace pro zkoušky geometrie obráběcího stroje [Technická zpráva].*

Úvod

ISO/TC 39/SC 2 se rozhodl revidovat a restrukturalizovat tuto část ISO 230 z následujících důvodů:

- a. Některé subkapitoly předcházejícího vydání byly překryty dalšími nově specifikovanými zkušebními předpisy.
- b. Z praktických důvodů, bylo nezbytné modifikovat definice chyby rovnoběžnosti a chyby kolmosti tak, aby byla vyjmuta chyba přímosti při posuzování pohybu obráběcího stroje.

POZNÁMKA Tyto definice nejsou určeny pro použití popisu chyb rovnoběžnosti a kolmosti součástí a prvků. Pro součásti a prvky, tato část ISO 230 přímo splňuje definice chyb rovnoběžnosti a kolmosti odvozené z jiných Mezinárodních norem (např. ISO 1101).

- c. Bylo požadováno jasné oddělení mezi chybami pohybu trajektorie a nedokonalostmi funkčních povrchů a obrobků.
- d. Bylo potřeba adresovat pokroky v technologiích obráběcích strojů, měřicích metod a měřicích přístrojů.
- e. Příloha A druhého vydání se stala rozsáhlejší, spolu s vývojem nových měřicích metod/přístrojů a zavedením vyšší přesnosti a rychlejšího měření. Proto byla oddělena od hlavní normy tak, aby se stala budoucí Částí 11 (Technická zpráva).
- f. Dále, aby se vyrovnala tato část ISO 230 s ISO 14253 (všechny části), byly zavedeny podkapitoly vztahující se k nejistotě měření.

1 Předmět normy

Tato část ISO 230 specifikuje metody pro zkoušení přesnosti obráběcích strojů, pracujících buďto bez zatížení, nebo za kvazistatických podmínek, pomocí geometrických zkoušek a zkoušek obrábění. Tyto metody mohou být také použity pro další typy průmyslových strojů.

Tato část ISO 230 pokrývá silově poháněné stroje, které mohou být použity pro obrábění kovu, dřeva atd., odebráním třísek nebo odštěpků materiálu, nebo plastickou deformací. Nepokrývá poháněné přenosné ruční nářadí.

Tato část ISO 230 se vztahuje ke zkoušení geometrické přesnosti. Není aplikovatelná na provozní zkoušení obráběcího stroje (vibrace, zadržávání pohybu součástí atd.), nebo ke kontrole charakteristik (rychlosti, posuvy).

Tato část ISO 230 nepokrývá geometrickou přesnost vysokorychlostních pohybů stroje, kde síly při obrábění jsou typicky menší než síly zrychlení.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.