

ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 25.080.01 **Září 2010**

Zásady zkoušek obráběcích strojů –
Část 3: Určení tepelných vlivů

ČSN
ISO 230-3
20 0300

Test code for machine tools – Part 3: Determination of thermal effects

Code d'essai des machines-outils – Partie 3: Évaluation des effets thermiques

Tato norma je českou verzí mezinárodní normy ISO 230-3:2007. 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 230-3:2007. It was translated by Czech Office for Standards, Metrology and Testing. It has the same status as the official version.

Národní předmluva

Informace o citovaných normativních dokumentech

ISO 1:2002 zavedena v ČSN EN ISO 1:2003 (01 4110) Geometrické požadavky na výrobky (GPS) – Referenční teplota pro geometrické požadavky na výrobky a jejich ověřování

ISO 230-1:1996 zavedena v ČSN ISO 230-1:1998 (20 0300) Zásady zkoušek obráběcích strojů – Část 1: Geometrická přesnost strojů pracujících bez zatížení nebo za dokončovacích podmínek obrábění

ISO/TR 16015:2003 zavedena v ČSN 01 4102:2005 (01 4102) Geometrické požadavky na výrobky (GPS) – Systematické chyby a příspěvky k nejistotě měření u měření délky v důsledku teplotních vlivů

Vypracování normy

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

Technická normalizační komise: TNK 111 Obráběcí a tvářecí stroje

Pracovník Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví: Ing. Kateřina Čábelová

MEZINÁRODNÍ NORMA

Zásady zkoušek obráběcích strojů – ISO 230-3

Část 3: Určení tepelných vlivů Druhé vydání

2007-08-15

Obsah

Předmluva 5

Úvod 6

1 Předmět normy 7

2 Citované normativní dokumenty 7

3 Termíny a definice 7

4 Úvodní poznámky 10

4.1 Měřicí jednotky 10

4.2 Odkazy na ISO 230-1 10

4.3 Doporučené přístroje a zkušební zařízení 11

4.4 Podmínky stroje před zkoušením 11

4.5 Pořadí zkoušek 11

4.6 Environmentální teplota zkoušky 11

5 Zkouška ETVE 12

5.1 Všeobecně 12

5.2 Zkušební metoda 14

5.3 Interpretace výsledků 14

5.4 Prezentace výsledků 17

6 Tepelné deformace způsobené otáčením vřetena 18

6.1 Všeobecně 18

6.2 Zkušební metoda 18

6.3 Interpretace výsledků 19

6.4 Prezentace výsledků 22

7 Tepelná deformace způsobená lineárními pohyby součástí 22

7.1 Všeobecně 22

7.2 Zkušební metoda 23

7.3 Prezentace výsledků 28

Příloha A (informativní) Snímače lineárního přestavení 32

Příloha B (informativní) Pokyny pro požadovaný počet snímačů lineárního přestavení 35

Příloha C (informativní) Pokyny pro teplotní environment obráběcích strojů 38

Příloha D (informativní) Alternativní měřicí zařízení a uspořádání měření 40

Bibliografie 44

Odmítnutí odpovědnosti za manipulaci s PDF souborem

Tento soubor PDF může obsahovat vložené typy písma. V souladu s licenční politikou Adobe lze tento soubor tisknout nebo prohlížet, ale nesmí být editován, pokud nejsou typy písma, které jsou vloženy, používány na základě licence a instalovány v počítači, na němž se editace provádí. Při stažení tohoto souboru přejímají jeho uživatelé odpovědnost za to, že nebude porušena licenční politika Adobe. Ústřední sekretariát ISO nepřijímá za její porušení žádnou odpovědnost.

Adobe je obchodní značka „Adobe Systems Incorporated“.

Podrobnosti o softwarových produktech použitých k vytvoření tohoto souboru PDF lze najít ve Všeobecných informacích, které se vztahují k souboru; parametry, na jejichž základě byl PDF soubor vytvořen, byly optimalizovány pro tisk. Soubor byl zpracován s maximální péčí tak, aby ho členské organizace ISO mohly používat. V málo pravděpodobném případě, že vznikne problém, který se týká souboru,

informujte o tom Ústřední sekretariát ISO na níže uvedené adrese.



DOKUMENT CHRÁNĚNÝ COPYRIGHTEM

© ISO 2007

Veškerá práva vyhrazena. Pokud není specifikováno jinak, nesmí být žádná část této publikace reprodukována nebo používána v jakékoliv 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

E-mail copyright@iso.org

Web www.iso.org

Published in Switzerland

Předmluva

ISO (Mezinárodní organizace pro normalizaci) je celosvětovou federací národních normalizačních orgánů (členů ISO). Mezinárodní normy obvykle připravují 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.

Mezinárodní normy jsou navrhovány v souladu s pravidly danými ve Směrnících ISO/IEC, část 2.

Hlavním úkolem technických komisí je příprava 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 normativního dokumentu mohou podléhat patentovým právům. ISO nesmí být činěna zodpovědnou za porušení některých nebo všech takových patentových práv.

Mezinárodní norma ISO 230-2 byla připravena technickou komisí ISO/TC 39 „Obráběcí stroje“, Subkomisí SC 2 „Podmínky zkoušek kovoobráběcích strojů“.

Toto druhé vydání ruší a nahrazuje první vydání (ISO 230-3:2001), které bylo technicky revidováno.

ISO 230 sestává z následujících částí se společným titulem *Zásady zkoušek obráběcích strojů*:

- Část 1: *Geometrická přesnost strojů pracujících bez zatížení nebo za dokončovacích podmínek obrábění*
- Část 2: *Stanovení přesnosti a opakovatelnosti nastavení polohy v číslíkově řízených osách*
- Část 3: *Určení tepelných vlivů*
- Část 4: *Zkoušky kruhové interpolace u číslíkově 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 9: *Určení nejistoty měření pro zkoušky obráběcích strojů podle série 230, základní rovnice* [Technická zpráva]

Připravovány jsou následující části:

- Část 8: *Určení úrovně vibrací* [Technická zpráva]

Stanovení postupu měření obráběcího stroje bude obsahovat budoucí část 10.

Úvod

Účelem ISO 230 je normalizace metod pro zkoušení přesnosti obráběcích strojů, vyjma přenosného elektrického nářadí.

Tato část ISO 230 specifikuje zkušební postupy pro určení tepelných vlivů, způsobených různými tepelnými zdroji, které mají za následek deformace obráběcího stroje a jeho systému nastavení polohy. Je známo, že konečné tepelně-elastické deformace obráběcího stroje silně závisí na pracovních podmínkách. Podmínky zkoušek popsanych v této části ISO 230 nejsou zamýšleny jako simulace normálních pracovních podmínek, ale mají umožnit odhad provozních vlastností stroje a určení vlivu environmentu na jeho provozní vlastnosti. Tepelné chování stroje může být značně ovlivněno např. použitím řezné kapaliny. Proto by měly být tyto zkoušky považovány pouze za předběžné zkoušky pro určení skutečného tepelně-elastického chování, pokud je určení takového chování pro účely zjištění provozních vlastností stroje nutné. Zkoušky jsou navrženy tak, aby bylo měřeno relativní přestavení mezi částí stroje nesoucí nástroj a částí stroje nesoucí obrobek, které je výsledkem teplotní roztažnosti nebo deformací relevantních částí konstrukce.

Zkoušky specifikované v této části ISO 230 mohou být použity buď pro zkoušky různých typů obráběcích strojů (typové zkoušky) nebo pro zkoušky jednotlivých obráběcích strojů, tedy pro přejímací zkoušky. Jsou-li zkoušky požadovány pro účely přejímání, je na uživateli, aby na základě dohody s dodavatelem/výrobcem zvolil takové zkoušky, které se vztahují k těm vlastnostem částí stroje, které ho zajímají. Pouhý odkaz na tuto část zkušebních předpisů při přejímacích zkouškách, bez dohody o tom, jaké části mají být použity a jaké budou odpovídající náklady, nemůže být pro žádnou smluvní stranu považován za závazný. Jedním z významných znaků této části ISO 230 je její důraz na environmentální tepelné vlivy při všech zkouškách vlastností, popsanych v ostatních částech ISO 230, jejichž základem je měření lineárního přestavení (tak jako přesnost lineárního přestavení, opakovatelnost a zkoušky kruhové interpolace). Dodavatel/výrobce by měl udat teplotní specifikace pro environment, ve kterém lze očekávat práci stroje se specifikovanou přesností. Uživatel stroje má být zodpovědný za zajišťování vhodného environmentu pro práci a zkoušky stroje, které odpovídá směrnicím dodavatele/výrobce, jinak musí akceptovat zhoršené provozní vlastnosti stroje. Příklad

pokynů pro teplotní environment je uveden v příloze C.

V případě, že teplotní environment způsobuje nadměrnou nejistotu nebo změny provozních vlastností stroje a neodpovídá směrnici dodavatele/výrobce, je požadováno zmírnění požadavků na přesnost. Pokud stroj nesplňuje specifikované vlastnosti, pomůže při zjištění zdrojů problémů analýza kombinované směrodatné teplotní nejistoty. Kombinovaná směrodatná teplotní nejistota je definována v 3.6 této normy a stejně tak v ISO/TR 16015.

1 Předmět normy

Tato část ISO 230 stanovuje tři zkoušky pro určení tepelných vlivů na obráběcí stroj:

- zkouška pro určení chyby vzniklé v důsledku kolísání environmentální teploty (ETVE);
- zkouška tepelných deformací způsobených otáčením vřetena;
- zkouška tepelných deformací způsobených pohybem v lineárních osách.

Zkoušky tepelných deformací způsobených pohybem v lineárních osách (viz kapitolu 7) jsou použitelné pouze u číslicově řízených (NC) strojů a jsou navrženy proto, aby kvantifikovaly vliv teplotního délkového roztahování a smršťování v osách stejně jako úhlové deformace struktury stroje. Z praktických důvodů se metody zkoušek popsané v kapitole 7 vztahují na stroje s délkou lineárních os do 2 000 mm. Pokud jsou tyto metody použity u strojů s délkou os větší než 2 000 mm, měla by být pro zkoušky zvolena reprezentativní délka 2 000 mm v normálním pracovním rozsahu každé osy.

Zkoušky odpovídají zkouškám driftu podle ISO/TR 16015 a definují vyhodnocení a detailní postup pro obráběcí stroj.

POZNÁMKA Je nutno poznamenat, že se nepředpokládá určení jakýchkoli tolerancí pro zkoušky popsané v této části ISO 230.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.