

Čelní ozubená kola – Soustava přesnosti ISO –
Část 1: Definice a mezní úchyly vztažené
na stejnohříbky zubů ozubeného kola

ČSN
ISO 1328-1
01 4682

Cylindrical gears – ISO system of flank tolerance classification –
Part 1: Definitions and allowable values of deviations relevant to flanks of gear teeth

Engrenages cylindriques – Systeme ISO de classification des tolérances sur flancs –
Partie 1: Définitions et valeurs admissibles des écarts pour les flancs de la denture

Tato norma je českou verzí mezinárodní normy ISO 1328-1:2013. 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 1328-1:2013. It was translated by the Czech Office for Standards, Metrology and Testing. It has the same status as the official version.

Nahrazení předchozích norem

Touto normou se nahrazuje ČSN ISO 1328-1 (01 4682) ze srpna 1997.

Národní předmluva

Změny proti předchozí normě

Oproti původnímu vydání byla tato norma technicky revidována.

Informace o citovaných dokumentech

ISO 701 nezavedena

ISO 1122-1 zavedena v ČSN ISO 1122-2 (01 4604) Slovník termínů ozubení – Část 1: Definice vztahující se ke geometrii

ISO 1328-2 zavedena v ČSN ISO 1328-2 (01 4682) Čelní ozubená kola – Soustava přesnosti ISO – Část 2: Definice a hodnoty dovolených úchylek relevantní k radiálním kinematickým úchytkám a informativně k obvodovému házení

ISO/TR 10064-1 zavedena v ČSN 01 4671-1 (01 4671) Čelní ozubená kola – Praktické předpisy pro přejímky – Část 1: Přejímka podle stejnohříbky boků zubů

ISO/TS 16610-1 nezavedena

ISO 16610-21 zavedena v ČSN ISO 16610-21 (01 4445) Geometrické specifikace produktu (GPS) – Filtrace – Část 21: Lineární profilové filtry: Gaussovy filtry

ISO 21771 nezavedena

Vypracování normy

Zpracovatel: ČVUT FSTROJ Praha, IČ 68407700, Ing. Jaroslav Skopal, CSc.

Technická normalizační komise: TNK 25 Ozubená kola, převodovky a drážkování

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

MEZINÁRODNÍ NORMA

Čelní ozubená kola – Soustava přesnosti ISO – ISO 1328-1

Část 1: Definice a mezní úchytky vztažené Druhé vydání
na stejnohlé boky zubů ozubeného kola 2013-09-01

ICS 21.200

Obsah

Strana

Contents

Page

Předmluva	5
Úvod	6
1 Předmět normy	7
2 Citované dokumenty	8
3 Termíny, definice a značky	8
3.1 Základní termíny a značky	8
3.2 Obecné rozměry	15
3.3 Úchylky rozteče	18
3.4 Úchylky profilu	19
3.5 Úchylky sklonu zubu	24
4 Aplikace klasifikačního systému ISO na tolerance boku	27
4.1 Obecně	27
4.2 Geometrické parametry, které musí být ověřeny	27
4.3 Ověřování zařízení a nejistota	30
4.4 Úvahy pro elementární měření	30
4.5 Požadavky na mezní úchylky boku zubu ozubeného kola	36
4.6 Kritéria přijetí a vyhodnocení	36
4.7 Prezentace dat	37
5 Hodnoty mezních úchylek	37
5.1 Obecně	37
5.2 Použití rovnic	38
5.3 Rovnice mezní úchylky	38
Příloha A (normativní) Zóna založená na vyhodnocení mezních úchylek	40
Příloha B (normativní) Vyhodnocení profilu a úchylek sklonu zubu použitím metody analýzy druhého řádu	45
Příloha C (informativní) Filtrování dat profilu a sklonu zubu	49
Příloha D (informativní) Oblast úchylky rozteče	51
Příloha E (normativní) Dovolené hodnoty obvodového házení	55
Příloha F (informativní) Zkoušení jednobokým odvalem	58
Příloha G (informativní) Rozdíl sousedních roztečí, f_u	63
Bibliografie	65

Foreword	5
Introduction	6
1 Scope	7
2 Normative references	8
3 Terms, definitions and symbols	8
3.1 Fundamental terms and symbols	8
3.2 General dimensions	15
3.3 Pitch deviations	18
3.4 Profile deviations	19
3.5 Helix deviations	24
4 Application of the ISO flank tolerance classification system	27
4.1 General	27
4.2 Geometrical parameters to be verified	27
4.3 Equipment verification and uncertainty	30
4.4 Considerations for elemental measurements	30
4.5 Specification of gear flank tolerance requirements	36
4.6 Acceptance and evaluation criteria	36
4.7 Presentation of data	37
5 Tolerance values	37
5.1 General	37
5.2 Use of formulae	38
5.3 Tolerance formulae	38
Annex A (normative) Zone-based tolerance evaluation	40
Annex B (normative) Evaluation of profile and helix deviations using the second order analysis method	45
Annex C (informative) Profile and helix data filtering	49
Annex D (informative) Sector pitch deviation	51
Annex E (normative) Allowable values of runout	55
Annex F (informative) Single flank composite testing	58
Annex G (informative) Adjacent pitch difference, f_u	63
Bibliography	65

 **DOKUMENT CHRÁNĚNÝ COPYRIGHTEM**

© ISO 2013

Veškerá práva vyhrazena. Není-li specifikováno jinak, nesmí být žádná část této publikace reprodukována nebo používána v jakékoliv formě nebo jakýmkoliv způsobem, elektronickým nebo mechanickým, včetně pořizování fotokopii nebo zveřejnění na internetu nebo intranetu, bez předchozího písemného svolení. O písemné svolení lze požádat buď přímo ISO na níže uvedené adrese, nebo členskou organizaci 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

Foreword

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 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 1328-1 vypracovala technická komise ISO/TC 60 *Ozubená kola*.

Toto druhé vydání zrušuje a nahrazuje první vydání (ISO 1328-1:1995), které bylo technicky zrevidováno. Zejména byly provedeny následující hlavní změny:

- v předmětu normy byl rozšířen rozsah použitelnosti; byly provedeny revize v rovnicích, které stanoví mezní úchyly boku;

byly přidány přílohy, které popisují další metody pro analýzu modifikovaných profilů a sklonu zubu;

vyhodnocení obvodové házení bylo dříve řešeno v ISO 1328-2, nyní bylo vzato zpět do této části ISO 1328.

ISO 1328 sestává z následujících částí se společným názvem *Čelní ozubená kola – Soustava přesnosti ISO*:

Část 1: Definice a mezní úchyly vztažené na stejnohlé boky zubů ozubeného kola

Část 2: Definice a hodnoty dovolených úchylek relevantní k radiálním kinematickým úchytkám a informativně k obvodovému házení¹⁾

Úvod

ISO 1328:1975 (třetí vydání, zrušené) zahrnuje definice a přípustné hodnoty úchylek elementů ozubeného kola, spolu s radami o vhodných metodách kontroly.

První vydání této části ISO 1328 zachovává definice a přípustné hodnoty úchylek ozubeného kola (jednotlivé rozteče, součtové rozteče, celkové součtové rozteče, celkového profilu a celkového sklonu zubu), jak byly uvedeny v doporučení o vhodných metodách kontroly v ISO/TR 10064-1 (uvedeno v kapitole 2).

DŮLEŽITÉ Důrazně se doporučuje, aby byl každý uživatel této části ISO 1328 velmi dobře seznámen s metodami a postupy uvedenými v ISO/TR 10064-1. Použití jiných technik, než těch, které jsou uvedeny v ISO/TR 10064-1 v kombinaci s mezemi popsány v této části ISO 1328 je nevhodné.

ISO (the International Organization for Standardization) is a worldwide federation of national standards bodies (ISO member bodies). The work of preparing International Standards is normally carried out through ISO technical committees. Each member body interested in a subject for which a technical committee has been established has the right to be represented on that committee. International organizations, governmental and non-governmental, in liaison with ISO, also take part in the work. ISO collaborates closely with the International Electrotechnical Commission (IEC) on all matters of electrotechnical standardization.

International Standards are drafted in accordance with the rules given in the ISO/IEC Directives, Part 2.

The main task of technical committees is to prepare International Standards. Draft International Standards adopted by the technical committees are circulated to the member bodies for voting. Publication as an International Standard requires approval by at least 75 % of the member bodies casting a vote.

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights. ISO shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

ISO 1328-1 was prepared by Technical Committee ISO/TC 60, *Gears*.

This second edition cancels and replaces the first edition (ISO 1328-1:1995), which has been technically revised. In particular, the following are the major changes:

the scope of applicability has been expanded;

revisions have been made to the formulae which define the flank tolerances;

annexes have been added to describe additional methods for analysis of modified profiles and helices;

the evaluation of runout, previously handled in ISO 1328-2, has been brought back into this part of ISO 1328.

ISO 1328 consists of the following parts, under the general title *Cylindrical gears – ISO system of flank tolerance classification*:

Part 1: Definitions and allowable values of deviations relevant to flanks of gear teeth

Part 2: Definitions and allowable values of deviations relevant to radial composite deviations and runout information¹⁾

Introduction

ISO 1328:1975 (third edition, withdrawn) included definitions and allowable values of gear element deviations, along with advice on appropriate inspection methods.

The first edition of this part of ISO 1328 retained the definitions and allowable values for gear flank deviations (single pitch, cumulative pitch, total cumulative pitch, total profile and total helix), while the advice on appropriate inspection methods was given in ISO/TR 10064-1 (listed in Clause 2).

IMPORTANT - It is strongly recommended that any user of this part of ISO 1328 be very familiar with the methods and procedures outlined in ISO/TR 10064-1. Use of techniques other than those of ISO/TR 10064-1 combined with the limits described in this part of ISO 1328 might not be suitable.

UPOZORNĚNÍ Použití stupňů přesnosti boků pro stanovení požadovaných vlastností ozubených kol vyžaduje rozsáhlé zkušenosti s konkrétními aplikacemi. Uživatelé této části ISO 1328 jsou upozorněni na to, že při přímé aplikaci hodnot mezních úchylek může dojít k nesmontovatelnosti (nepřesnosti) ozubených kol vzhledem k předpokládanému provedení montáže při použití těchto ozubených kol.

1 Předmět normy

Tato část ISO 1328 ustavuje klasifikační systém mezních úchylek vzhledem k výrobě a posuzování shody boků zubu jednotlivých čelních kol s evolventním ozubením. Specifikuje definice pro termíny mezní úchylnosti ozubeného kola, strukturu systému stupňů přesnosti boku a jejich přípustné hodnoty.

Tato část ISO 1328 poskytuje ve vzájemném vztahu mezi výrobcí ozubených kol a prodejci ozubených kol jednotné mezní úchylnosti. Je stanoveno 11 stupňů přesnosti boku, očíslovány jsou od 1 až do 11, v pořadí narůstajících mezních úchylek. Rovnice pro mezní úchylnosti jsou uvedeny v 5.3. Tyto mezní úchylnosti jsou použitelné v následujících rozsazích:

$$5 \leq z \leq 1\,000$$

$$5 \text{ mm} \leq d \leq 15\,000 \text{ mm}$$

$$0,5 \text{ mm} \leq m_n \leq 70 \text{ mm}$$

$$4 \text{ mm} \leq b \leq 1\,200 \text{ mm}$$

$$b \leq 45^\circ$$

kde je

d referenční průměr;

m_n normální modul;

b šířka ozubení (axiální);

z počet zubů;

b úhel sklonu zubu.

Pro povinné a povinně volitelné měřicí metody viz kapitulu 4.

Konstrukce ozubených kol je mimo předmět normy této části ISO 1328.

V této části ISO 1328 není zahrnuta textura povrchu. Informace o textuře povrchu viz ISO/TR 10064-4.

CAUTION - The use of the flank tolerance classes for the determination of gear performance requires extensive experience with specific applications. Users of this part of ISO 1328 are cautioned against the direct application of tolerance values for unassembled (loose) gears to a projected performance of an assembly using these gears.

1 Scope

This part of ISO 1328 establishes a tolerance classification system relevant to manufacturing and conformity assessment of tooth flanks of individual cylindrical involute gears. It specifies definitions for gear flank tolerance terms, the structure of the flank tolerance class system, and allowable values.

This part of ISO 1328 provides the gear manufacturer and the gear buyer with a mutually advantageous reference for uniform tolerances. Eleven flank tolerance classes are defined, numbered 1 to 11, in order of increasing tolerance. Formulae for tolerances are provided in 5.3. These tolerances are applicable to the following ranges:

where

d is the reference diameter;

m_n is the normal module;

b is the facewidth (axial);

z is the number of teeth;

b is the helix angle.

See Clause 4 for required and optional measuring methods.

Gear design is beyond the scope of this part of ISO 1328.

Surface texture is not considered in this part of ISO 1328. For additional information on surface texture, see ISO/TR 10064-4.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.