

2026

Přesnost (pravdivost a preciznost) metod a výsledků měření –
Část 2: Základní metoda pro stanovení opakovatelnosti
a reprodukovatelnosti normalizované metody měření

ČSN
ISO 5725-2

01 0251

Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results –
Part 2: Basic method for the determination of repeatability and reproducibility of a standard
measurement method

Exactitude (justesse et fidélité) des résultats et méthodes de mesure –
Partie 2: Méthode de base pour la détermination de la répétabilité et de la reproductibilité d'une
méthode de mesure normalisée

Tato norma je českou verzí mezinárodní normy ISO 5725-2:2025. Překlad byl zajištěn Českou
agenturou pro standardizaci. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the International Standard ISO 5725-2:2025. It was translated
by the Czech Standardization Agency. It has the same status as the official version.

Nahrazení předchozích norem

Touto normou se nahrazuje ČSN ISO 5725-2 (01 0251) z února 2022.

Národní předmluva

Změny proti předchozí normě

Hlavní změny proti předcházejícímu vydání jsou uvedeny v Předmluvě mezinárodní normy.

Informace o citovaných dokumentech

ISO 3534 zavedena v ČSN ISO 3534-1 (01 0216) Statistika – Slovník a značky – Část 1: Obecné
statistické termíny a termíny používané v pravděpodobnosti

ISO 3534-2 zavedena v ČSN ISO 3534-2 (01 0216) Statistika – Slovník a značky – Část 2: Aplikovaná
statistika

ISO 3534-3 zavedena v ČSN ISO 3534-3 (01 0216) Statistika – Slovník a značky – Část 3: Navrhování
experimentů

ISO 5725-1 zavedena v ČSN ISO 5725-1 (01 0251) Přesnost (pravdivost a preciznost) metod a výsledků měření – Část 1: Obecné zásady a definice

Souvisící ČSN

ČSN ISO 33403 (01 5244) Referenční materiály – Požadavky a doporučení pro použití

ČSN ISO 33405 (01 5241) Referenční materiály – Přístupy pro charakterizaci a posouzení homogeneity

ČSN ISO 5725-3 (01 0251) Přesnost (pravdivost a preciznost) metod a výsledků měření – Část 3: Mezilehlá preciznost a alternativní návrhy pro společné studie

ČSN ISO 5725-4 (01 0251) Přesnost (pravdivost a preciznost) metod a výsledků měření – Část 4: Základní metody pro stanovení pravdivosti normalizované metody měření

ČSN ISO 5725-5 (01 0251) Přesnost (pravdivost a preciznost) metod a výsledků měření – Část 5: Alternativní metody pro stanovení preciznosti normalizované metody měření

ČSN ISO 5725-6 (01 0251) Přesnost (pravdivost a preciznost) metod a výsledků měření – Část 6: Použití hodnot měř přesnosti v praxi

ČSN ISO 21748 (01 0280) Návod pro používání odhadů opakovatelnosti, reprodukovatelnosti a pravdivosti při hodnocení nejistoty měření

Vysvětlivky k textu této normy

V případě nedatovaných odkazů na mezinárodní normy jsou ČSN uvedené v člancích „Informace o citovaných dokumentech“ a „Souvisící ČSN“ nejnovějšími vydáními, platnými v době schválení této normy. Při používání této normy je třeba vždy použít taková vydání ČSN, která přejímají nejnovější vydání nedatovaných evropských/ mezinárodních norem (včetně všech změn).

Upozornění na národní poznámku

Do této normy byla k článku C.3.5 doplněna národní poznámka.

Vypracování normy

Zpracovatel odborného překladu: Ing. Eva Jarošová, CSc., IČO 43703411

Technická normalizační komise: TNK 4 Aplikace statistických metod

Vydala: Česká agentura pro standardizaci, státní příspěvková organizace

Citované dokumenty a souvisící ČSN lze získat v e-shopu.

Česká agentura pro standardizaci je státní příspěvková organizace zřízená Úřadem pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví na základě ustanovení § 5 odst. 2 zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

ICS 03.120.30; 17.020

Obsah

Strana

Předmluva.....	6
Úvod.....	7
1..... Předmět normy.....	8
2..... Citované dokumenty.....	8
3..... Termíny a definice.....	8
4..... Značky a indexy.....	9
4.1..... Značky.....	9
4.2..... Indexy.....	10
5..... Odhady parametrů v základním modelu.....	10
6..... Požadavky pro experiment preciznosti.....	11
6.1..... Uspořádání	

experimentu.....	11
6.2..... Výběr laboratoří.....	11
6.3..... Příprava materiálů.....	12
7 Personál podílející se na experimentu preciznosti.....	13
7.1..... Komise.....	13
7.2..... Statistické funkce.....	13
7.3..... Vedoucí funkce.....	13
7.4..... Vedoucí pracovníci.....	14
7.5..... Obsluha.....	14
8..... Statistická analýza experimentu preciznosti.....	15
8.1..... Úvodní úvahy.....	15
8.2..... Tabulkové zpracování výsledků a použité značení.....	15
8.2.1... Buňky.....	15
8.2.2... Nadbytečná data.....	15
8.2.3... Chybějící	

data.....	
.....	15
8.2.4... Odlehlé	
hodnoty.....	
.....	15
8.2.5... Laboratoře s odlehlými	
hodnotami.....	
16	
8.2.6... Chybná	
data.....	
.....	16
8.2.7... Výsledky vyvážených zkoušek s jednotnými	
úrovněmi.....	16
8.2.8... Shromažďování dat	
a mezivýsledků.....	
..	16
8.2.9... Původní výsledky	
zkoušek.....	
.....	16
8.2.10 Průměry buněk (formulář B na obrázku	
2).....	16

8.2.11 Míry variability v buňkách (formulář C na obrázku 2).....	16
8.2.12 Opravená nebo vyřazená data.....	17
8.3..... Kontrola výsledků z hlediska konzistence a odlehlých hodnot.....	17
8.3.1... Metody kontroly dat.....	17
8.3.2... Grafická metoda konzistence.....	17
8.3.3... Numerický test odlehlých hodnot.....	19
8.3.4... Cochranův test.....	20
8.3.5... Grubbsův test.....	21
8.3.6... Opakované testování odlehlých průměrů nebo odlehlých pozorování.....	23
8.3.7... Alternativní metody kontroly a testování odlehlých hodnot.....	23
8.4..... Odhad obecné střední hodnoty a rozptylů.....	23
8.4.1... Metoda analýzy.....	23
8.4.2... Základní údaje.....	23
8.4.3... Neprázdné buňky.....	23
8.4.4... Výpočet celkového průměru 	24

8.4.5... Výpočet rozptylů	24
8.4.6... Alternativní metody výpočtu rozptylů	25
8.4.7... Závislost rozptylů na m	25
8.5..... Stanovení funkčního vztahu mezi hodnotami preciznosti s a střední hodnotou m	25
8.5.1... Volba funkčního vztahu	25
8.5.2... Odhad parametrů ve vztazích I a II	26
8.5.3... Odhad parametrů ve vztahu 8.5.1.3 c)	27
8.5.4... Odhad parametrů ve vztahu 8.5.1.3 d)	28
8.6..... Statistická analýza krok za krokem	30
8.7..... Zpráva pro komisi a rozhodnutí, která má komise přijmout	31
8.7.1... Zpráva statistika	31
8.7.2... Rozhodnutí, která má komise přijmout	33
8.7.3... Úplná zpráva	33
9..... Statistické tabulky	34
Příloha A (informativní) Počet laboratoří potřebný pro odhad preciznosti	39
Příloha B (informativní) Alternativní výpočty složek rozptylu	42

Příloha C (informativní) Příklady statistické analýzy experimentů preciznosti.....	44
--	----

Příloha D (informativní) Výpočet kritických hodnot a indikátorů.....	63
--	----

Bibliografie.....	66
-------------------	----



DOKUMENT CHRÁNĚNÝ COPYRIGHTEM

© ISO 2025

Veškerá práva vyhrazena. Žádná část této publikace nesmí být, není-li specifikováno jinak nebo nepožaduje-li se to v souvislosti s její implementací, reprodukována nebo používána v jakékoliv formě nebo jakýmkoliv způsobem, elektronickým ani mechanickým, včetně pořizování fotokopii nebo zveřejňování na internetu nebo intranetu, bez předchozího písemného souhlasu. O souhlas lze požádat buď ISO na níže uvedené adrese, nebo členskou organizaci ISO v zemi žadatele.

ISO copyright office

CP 401 · Ch. de Blandonnet 8

CH-1214 Vernier, Geneva

Tel.: + 41 22 749 01 11

E-mail: copyright@iso.org

Web: www.iso.org

Publikováno ve Švýcarsku

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.

Postupy použité při tvorbě tohoto dokumentu a postupy určené pro jeho další udržování jsou popsány ve směrnících ISO/IEC, část 1. Zejména se má věnovat pozornost rozdílným schvalovacím kritériím potřebným pro různé druhy dokumentů ISO. Tento dokument byl vypracován v souladu s redakčními pravidly uvedenými ve směrnících ISO/IEC, část 2 (viz www.iso.org/directives).

ISO upozorňuje na možnost, že implementace tohoto dokumentu smí vyžadovat využití patentu (patentů). V souvislosti s tím ISO nezaujímá žádné stanovisko týkající se důkazů, platnosti nebo použitelnost všech uplatňovaných patentových práv. Ke dni zveřejnění tohoto dokumentu ISO neobdržela oznámení o patentu (patentech), který smí být vyžadován pro implementaci tohoto dokumentu. ISO však upozorňuje implementující organizace, že se nemusí jednat o nejnovější informace, které lze získat z databáze patentů dostupné na adrese www.iso.org/patents. ISO nelze činit odpovědnou za identifikaci všech takových patentových práv.

Jakýkoliv obchodní název použitý v tomto dokumentu se uvádí jako informace pro usnadnění práce uživatelů a neznamená schválení.

Vysvětlení nezávazného charakteru technických norem, významu specifických termínů a výrazů ISO, které se vztahují k posuzování shody, jakož i informace o tom, jak ISO dodržuje principy Světové obchodní organizace (WTO) týkající se technických překážek obchodu (TBT), viz www.iso.org/iso/foreword.html.

Tento dokument vypracovala technická komise ISO/TC 69 *Aplikace statistických metod*, subkomise SC 6 *Metody a výsledky měření*.

Toto třetí vydání zrušuje a nahrazuje druhé vydání (ISO 5725-2:2019), které bylo technicky zrevidováno.

Hlavní změny jsou tyto:

- bylo opraveno několik překlepů;
- byly sjednoceny dolní indexy;
- byly aktualizovány odkazy.

Seznam všech částí řady norem ISO 5725 lze nalézt na webových stránkách ISO.

Jakákoli zpětná vazba nebo otázky týkající se tohoto dokumentu mají být adresovány národnímu normalizačnímu orgánu uživatele. Úplný seznam těchto orgánů lze nalézt na adrese www.iso.org/members.html.

Úvod

Tento dokument používá k popisu přesnosti metody měření dva pojmy, pravdivost a preciznost. Pravdivost se vztahuje k míře shody mezi průměrnou hodnotou velkého počtu výsledků zkoušek a skutečnou nebo přijatou referenční hodnotou. Preciznost se vztahuje k míře shody mezi výsledky zkoušek.

Obecné úvahy o těchto veličinách jsou uvedeny v normě ISO 5725-1, a proto se zde neopakují. Normu ISO 5725-1 je třeba číst ve spojení se všemi ostatními částmi řady ISO 5725, včetně tohoto dokumentu, protože obsahuje základní definice a obecné zásady.

Tento dokument se zabývá výhradně odhadem směrodatné odchylky opakovatelnosti a směrodatné odchylky reprodukovatelnosti na základě mezilaboratorního návrhu, v němž každá laboratoř provádí řadu nezávislých měření stejného vzorku za podmínek opakovatelnosti. Existují i jiné typy experimentů (například hierarchické, faktoriální nebo experimenty s dělenými úrovněmi), které lze použít pro odhad preciznosti: těmi se tento dokument nezabývá, ale jsou předmětem jiných částí řady ISO 5725. V tomto dokumentu se rovněž neuvažují žádné mezilehlé míry preciznosti; ty jsou předmětem normy ISO 5725-3.

Za určitých okolností se údaje získané z experimentu provedeného za účelem odhadu preciznosti používají také k odhadu pravdivosti a mohou sloužit k vyhodnocení nejistoty měření. Odhad pravdivosti není v tomto dokumentu zohledněn; veškeré aspekty odhadu pravdivosti jsou předmětem normy ISO 5725-4. Vyhodnocení nejistoty měření s využitím mezilaboratorních odhadů pravdivosti a preciznosti je předmětem normy ISO 21748.

Příloha C obsahuje praktické příklady odhadu preciznosti metod měření pomocí experimentu. Uvedené názorné příklady demonstrují vyvážené jednotné soubory výsledků zkoušek, ačkoli v jednom příkladu byl uveden proměnný počet opakování v buňkách (nevyvážený plán) a v jiném příkladu některé údaje chyběly. Je to z toho důvodu, že experiment navržený jako vyvážený se může nakonec stát nevyváženým. Zohledněny jsou také vybočující a odlehlé hodnoty.

1 Předmět normy

1.1 Tento dokument

- rozšiřuje obecné zásady pro navrhování experimentů určených k numerickému odhadu preciznosti metod měření prostřednictvím společného mezilaboratorního experimentu;
- poskytuje podrobný praktický popis základní metody pro běžné použití při odhadu preciznosti metod měření;
- poskytuje pokyny všem pracovníkům, kteří se podílejí na navrhování, provádění nebo vyhodnocování výsledků zkoušek určených k odhadu preciznosti.

POZNÁMKA Úpravy této základní metody pro konkrétní účely jsou uvedeny v jiných částech řady ISO 5725.

1.2 Zabývá se výhradně metodami měření, které umožňují měření na spojitě stupnici a jako výsledek zkoušky vykazují jednu hodnotu, i když tato hodnota může být výsledkem výpočtu na základě souboru pozorování.

1.3 Předpokládá se, že při návrhu a provádění experimentu preciznosti jsou dodržovány všechny zásady stanovené v normě ISO 5725-1. Základní metoda využívá stejný počet výsledků zkoušek v každé laboratoři, přičemž každá laboratoř analyzuje vzorky se stejnými úrovněmi; jedná se tedy o vyvážený experiment s jednotnými úrovněmi. Základní metoda se vztahuje na postupy, které byly normalizovány a jsou běžně používány v řadě laboratoří.

1.4 Statistický model podle normy ISO 5725-1:2023, kapitola 5, je považován za vhodný základ pro interpretaci a analýzu výsledků zkoušek, jejichž rozdělení je přibližně normální.

1.5 Základní metoda popsaná v tomto dokumentu (obvykle) slouží k odhadu preciznosti metody měření:

- a) pokud je třeba stanovit směrodatné odchylky opakovatelnosti a reprodukovatelnosti podle definice v normě ISO 5725-1;
- b) pokud jsou použité materiály homogenní nebo pokud lze vlivy heterogenity zahrnout do hodnot preciznosti;
- c) pokud je možné použít vyvážený návrh s jednotnými úrovněmi.

1.6 Stejný postup lze použít k předběžnému odhadu preciznosti u metod měření, které dosud nebyly normalizovány nebo nejsou běžně používány.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.