

**1999**

	Přesnost (správnost a shodnost) metod a výsledků měření - Část 5: Alternativní metody pro stanovení shodnosti normalizované metody měření	ČSN ISO 5725-5 01 0251
--	---	------------------------------

Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results - Part 5: Alternative methods for the determination of the precision of a standard measurement method

Exactitude (justesse et fidélité) des résultats et méthodes de mesure - Partie 5: Méthodes alternatives pour la détermination de la fidélité d'une méthode de mesure normalisée

Genauigkeit (Richtigkeit und Präzision) von Meßverfahren und Meßergebnissen - Teil 5: Alternative Methoden für die Ermittlung der Präzision eines vereinheitlichten Meßverfahrens

Tato norma je českou verzí mezinárodní normy ISO 5725-5:1998. Mezinárodní norma ISO 5725-5:1998 má status české technické normy.

This standard is the Czech version of the International Standard ISO 5725:1998. The International Standard ISO 5725:1998 has the status of a Czech Standard.

© Český normalizační institut,  
1999

**56997**

Podle zákona č. 22/1997 Sb. smějí být české technické normy rozmnožovány a rozšiřovány jen se souhlasem Českého normalizačního institutu.

## Citované normy

ISO 3534-1:1993 zavedena v ČSN ISO 3534-1:1994 *Statistika - Slovník a značky - Část 1: Pravděpodobnost a obecné statistické termíny* (01 0216)

ISO 3534-3:1985 zavedena v ČSN ISO 3534-3:1993 *Statistika - Slovník a značky - Část 3: Navrhování experimentů* (01 0216)

ISO 5725-1:1994 zavedena v ČSN ISO 5725-1:1997 *Přesnost (správnost a shodnost) metod a výsledků měření - Část 1: Obecné zásady a definice* (01 0251)

ISO 5725-2:1994 zavedena v ČSN ISO 5725-2:1997 *Přesnost (správnost a shodnost) metod a výsledků měření - Část 2: Základní metoda pro stanovení opakovatelnosti a reprodukovatelnosti normalizované metody měření* (01 0251)

## Vypracování normy

Zpracovatel: SVÚM, a.s., Praha, IČO 60193824, Jan Pivoňka

Technická normalizační komise: TNK 4 Aplikace statistických metod

Pracovník Českého normalizačního institutu: Ing. Zdeněk Rosa

Strana 3

---

## MEZINÁRODNÍ NORMA

Přesnost (správnost a shodnost) metod a výsledků měření -  
Část 5: Alternativní metody pro stanovení shodnosti  
normalizované metody měření

ISO 5725-5  
První vydání  
1998-07-15

ICS 03.120.30

Deskriptory: measurement, tests, test results, accuracy, precision, reproducibility, rules of calculation, statistical analysis.

## Obsah

Strana

Úvod

.....  
..... 6

<b>1</b>	Předmět normy	.....
	.....	7
<b>2</b>	Normativní odkazy	.....
	.....	7
<b>3</b>	Definice	.....
	.....	7
<b>4</b>	Návrh s rozdělenými úrovněmi.....	7
<b>4.1</b>	Použití návrhu s rozdělenými úrovněmi.....	7
<b>4.2</b>	Schéma návrhu s rozdělenými úrovněmi.....	8
<b>4.3</b>	Organizace experimentu s rozdělenými úrovněmi.....	8
<b>4.4</b>	Statistický model	.....
	.....	9
<b>4.5</b>	Statistická analýza údajů z experimentu s rozdělenými úrovněmi.....	10
<b>4.6</b>	Přezkoumání konzistence údajů a odlehlých hodnot.....	12
<b>4.7</b>	Předávání výsledků experimentu s rozdělenými úrovněmi.....	12
<b>4.8</b>	Příklad 1: Experiment s rozdělenými úrovněmi — Stanovení proteinu.....	12
<b>5</b>	Návrh pro heterogenní materiál.....	18
<b>5.1</b>	Použití návrhu pro heterogenní materiál.....	18
<b>5.2</b>	Schéma návrhu pro heterogenní materiál.....	19

<b>5.3</b>	Organizace experimentu s heterogenním materiálem.....	20
<b>5.4</b>	Statistický model pro experiment s heterogenním materiálem.....	21
<b>5.5</b>	Statistická analýza údajů z experimentu s heterogenním materiálem.....	22
<b>5.6</b>	Přezkoumání konzistence údajů a přítomnosti odlehlých hodnot.....	24
<b>5.7</b>	Předávání výsledků experimentu s heterogenním materiálem.....	25
<b>5.8</b>	Příklad 2: Experiment s heterogenním materiálem.....	25
<b>5.9</b>	Obecné vzorce pro výpočty v návrhu pro heterogenní materiál.....	32
<b>5.10</b>	Příklad 3: Použití obecných vzorců.....	33
<b>6</b>	Robustní metody analýzy údajů.....	36
<b>6.1</b>	Použití robustních metod k analýze údajů.....	36
<b>6.2</b>	Robustní analýza: algoritmus A.....	38
<b>6.3</b>	Robustní analýza: algoritmus S.....	39
<b>6.4</b>	Vzorce: Robustní analýza pro určitou úroveň návrhu s pevnými úrovněmi.....	40
<b>6.5</b>	Příklad 4: Robustní analýza pro určitou úroveň návrhu s pevnými úrovněmi.....	41

<b>6.6</b>	Vzorce: Robustní analýza pro určitou úroveň návrhu s rozdělenými úrovněmi.....	44
------------	--	----

<b>6.7</b>	Příklad 5: Robustní analýza pro určitou úroveň návrhu s rozdělenými	
------------	---	--

úrovněmi..... 44

**6.8** Vzorce: Robustní analýza pro určitou úroveň experimentu s heterogenním materiálem..... 47

**6.9** Příklad 6: Robustní analýza pro určitou úroveň v experimentu s heterogenním materiálem..... 47

Přílohy

**A** (normativní) Značky a zkratky použité v ISO 5725..... 51

**B** (informativní) Odvození faktorů používaných v algoritmech A a S ..... 53

**C** (informativní) Odvození rovnic používaných v robustní analýze ..... 55

**D** Bibliografie

..... 56

Strana 5

---

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.

Návrhy mezinárodních norem přijaté technickými komisemi se rozesílají členům ISO k hlasování. Vydání mezinárodní normy vyžaduje souhlas alespoň 75 % z hlasujících členů.

Mezinárodní norma ISO 5725-5 byla připravena technickou komisí ISO/TC 69 *Aplikace statistických metod*, subkomise SC 6 *Metody a výsledky měření*.

Pod obecným názvem *Přesnost (správnost a shodnost) metod a výsledků měření* sestává ISO 5725 z těchto částí:

- Část 1: Obecné zásady a definice
- Část 2: Základní metoda pro stanovení opakovatelnosti a reprodukovatelnosti normalizované metody měření
- Část 3: Mezilehlé míry shodnosti normalizované metody měření

- Část 4: Základní metody pro stanovení správnosti normalizované metody měření
- Část 5: Alternativní metody pro stanovení shodnosti normalizované metody měření
- Část 6: Použití hodnot měř přesnosti v praxi

ISO 5725, části 1 až 6 společně ruší a nahrazují ISO 5725:1986, která byla rozšířena tak, aby pokryla i správnost (navíc ke shodnosti) a mezilehlé podmínky shodnosti (navíc k podmínkám opakovatelnosti a reprodukovatelnosti).

Příloha A tvoří nedílnou součást této části ISO 5725. Přílohy B, C a D jsou pouze informativní.

Strana 6

## Úvod

**0.1** K popisu přesnosti metody měření používá tato část ISO 5725 dvou termínů - *správnost* a *shodnost*. *Správnost* se týká těsnosti shody mezi aritmetickým průměrem velkého počtu výsledků zkoušek a pravou nebo přijatou referenční hodnotou. *Shodnost* se týká těsnosti shody mezi výsledky zkoušek.

**0.2** Obecné úvahy o těchto pojmech jsou uvedeny v ISO 5725-1, a proto se v této části ISO 5725 již neopakují. Tato část ISO 5725 se má studovat společně s ISO 5725-1, protože ISO 5725-1 obsahuje základní definice a obecné zásady.

**0.3** ISO 5725-2 se zabývá odhadováním (pomocí mezilaboratorních experimentů) standardních měř shodnosti, totiž směrodatné odchylky opakovatelnosti a směrodatné odchylky reprodukovatelnosti. K tomu účelu poskytuje základní metodu, která používá návrh s pevnými úrovněmi. Tato část ISO 5725 popisuje metody, které jsou alternativou k základní metodě.

- a) Se základní metodou je spojeno určité riziko, že operátor připustí, aby výsledek měření na určitém vzorku ovlivnil následné měření na jiném vzorku téhož materiálu. Důsledkem jsou pak stranné odhady směrodatných odchylek opakovatelnosti a reprodukovatelnosti. Shledá-li se, že takovéto riziko je vážné, může se dát přednost návrhu s rozdělenými úrovněmi popsanému v této části ISO 5725, neboť ten uvedené riziko zmenšuje.
- b) Základní metoda vyžaduje připravit řadu identických vzorků materiálu, které se pak použijí v experimentu. Pro heterogenní materiály to nemusí být vhodné, protože použití základní metody pak poskytuje odhady směrodatných odchylek reprodukovatelnosti, které jsou znehodnoceny variabilitou vzorků. Návrh pro heterogenní materiály uvedený v této části ISO 5725 poskytuje informaci o variabilitě vzorků, kterou nelze získat pomocí základní metody. Tuto informaci lze použít k výpočtu odhadu reprodukovatelnosti, z něhož se vliv variability vzorků vyloučí.
- c) K určení údajů, které se mají z výpočtu směrodatných odchylek opakovatelnosti a reprodukovatelnosti vyloučit, vyžaduje základní metoda aplikaci testů odlehlých hodnot. Vyloučení odlehlých hodnot může někdy mít významný vliv na odhady směrodatných odchylek opakovatelnosti a reprodukovatelnosti, avšak při používání testů odlehlých hodnot v praxi, může být ten, kdo provádí analýzu údajů, donucen použít k rozhodnutí, které údaje

vyloučit, vlastní úsudek. Tato část ISO 5725 popisuje robustní metody analýzy, které lze použít k výpočtu směrodatných odchylek opakovatelnosti a reprodukovatelnosti z údajů obsahujících odlehlé hodnoty, aniž by se používaly k vylučování údajů testy odlehlých hodnot, takže výsledky nadále nejsou ovlivňovány úsudkem toho, kdo provádí analýzu údajů.

# 1 Předmět normy

Tato část ISO 5725

- poskytuje podrobný popis alternativních metod k základní metodě stanovení směrodatných odchylek opakovatelnosti a reprodukovatelnosti normalizované metody měření, totiž návrh s rozdělenými úrovněmi a návrh pro heterogenní materiály;
- popisuje použití robustních metod analýzy výsledků experimentu shodnosti, aniž by se k vylučování údajů z výpočtů používalo testů odlehlých hodnot a zejména podrobně popisuje použití jedné takovéto metody.

Tato část ISO 5725 doplňuje ISO 5725-2, tím, že poskytuje alternativní návrhy, které mohou být v některých situacích hodnotnější než základní návrh uvedený v ISO 5725-2 a tím, že poskytuje robustní metodu analýzy, která zavádí odhady směrodatných odchylek opakovatelnosti a reprodukovatelnosti, které jsou méně závislé na úsudku toho, kdo provádí analýzu údajů, než odhady zavedené metodami popsány v ISO 5725-2.

---

**-- Vynechaný text --**