# Výsledky kalibrace a jak s nimi pracovat

**Ing. Miroslav Netopil, Ing. Pavel Trávníček**

**Akreditovaná kalibrační laboratoř**

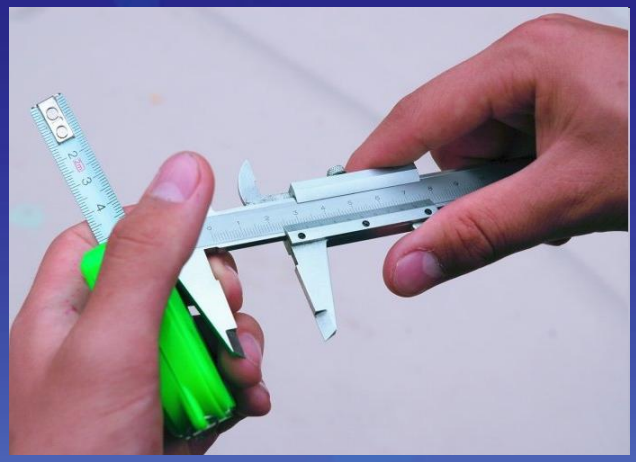
**Institut pro testování a certifikaci, a.s,**

# Základní pojmy I

- Kalibrace (slovník VIM – www.unmz.cz): je činnost, kterými se za specifikovaných podmínek stanoví *vztah* mezi hodnotami veličin, které jsou indikovány měřicím systémem nebo měřicím přístrojem nebo hodnotami reprezentovanými ztělesněnou mírou nebo referenčním materiálem a odpovídajícími hodnotami, které jsou realizovány etalony (standardy).
- Kalibrace („lidsky“): porovnání (= *vztah*) hodnot kalibrovaného měřidla (míry) s hodnotami etalonu

# Základní pojmy I

- Kalibrované měřidlo, míra = potřebujeme zjistit (ověřit, potvrdit) hodnotu



**hodnota měřidla**

- Etalon (ztělesněná míra) = známá hodnota

**hodnota etalonu**

# Základní pojmy I

- **Měřidlo** <= kalibrace = > **Etalon**

**hodnota měřidla** <= vztah = > **hodnota etalonu**

# Matematické vyjádření vztahu

- **Měřidlo** **<= kalibrace = >** **Etalon**

**hodnota měřidla** **mínus** **hodnota etalonu**

**= chyba, odchylka**

VIM (www.unmz.cz): chyba měření = naměřená hodnota mínus referenční hodnota:

- chyba měření -> chyba měřidla = hodnota se odchyluje od referenční
- odchylku nedefinuje, ale v různých pramenech se pojem používá

**!!vždy!!: hodnota měřidla – hodnota etalonu**

# Komplikace – nejednotnost pojmů

## To, co kalibruji

- hodnota naměřená
- hodnota indikovaná měřidlem
- hodnota měřidla
- měřidlo
- naměřeno
- actual
- indicated, diplayed
- UUT (Unit under test)
- DUT (Device under test)
- EUT (Equipment under test)
- HP 34401A

## Etalon

- hodnota konvenčně pravá (dříve)
- etalonová hodnota
- hodnota etalonu
- etalon
- nastavená hodnota
- apliccated
- input
- measured ……*naměřená hodnota* (???)

# Souvislost pojmů a různých metod kalibrace

- **UUT je**

1. měřidlo, měřící přístroj (posuvka, multimetr)

**Výsledky nadepsány**

- hodnota měřidla
- měřidlo
- měřená hodnota
- indicated
- UUT

**a**

**etalonem je**

1. zdroj („Johansonky“, kalibrátor)

**Výsledky nadepsány**

- hodnota etalonu
- etalon
- nastavená hodnota
- aplicated
- setting value

**= přímé měření**

# Obráceně

## UUT je

2. zdroj (válcový kalibr, odporová dekáda)

Výsledky nadepsány

- UUT
- kalibrované měřidlo, přístroj (i když neukazuje hodnotu, ale měří se jím – např. kalibrem)
- nastavená hodnota (pozor na záměnu s č. 1 – proto raději: *hodnota nastavená na kalibrované dekádě*)

x aplicated

**a**

## etalonem je

2. měřidlo, měřící přístroj (délkoměr, multimetr)

Výsledky nadepsány

- etalon
- hodnota etalonu (i když není zdrojem, ale hodnota jím zobrazovaná je referenční)
- naměřená hodnota (pozor na záměnu s č. 1 – proti raději: *hodnota naměřená etalonem* )

x indicated

**= přímé měření**

## UUT je

3. měřidlo, měřící přístroj (teploměr, multimetr)

=> musím mít zdroj

**Výsledky nadepsány**

- hodnota měřidla
- UUT, měřidlo

X měřená hodnota

- hodnota naměřená kalibrovaným měřidlem
- indicated

**a**

## etalonem je

3. měřidlo, měřící přístroj (odporový snímač teploty, etalonový multimetr)

**Výsledky nadepsány**

- hodnota etalonu
- etalon

X nastavená hodnota

- hodnota (naměřená etalonem)
- measured

**= přímé porovnání**

## UUT je

4. zdroj („Johansonky“, odporový normál)

=>musím mít srovnávací měřidlo

**Výsledky nadepsány**

- hodnota nominální
- měřidlo
- hodnota měřidla
- jmenovitá hodnota

**a**

## etalonem je

4. zdroj (etalonové měrky, etalon odporu)

= TESA modul, přesný multimetr

**Výsledky nadepsány**

- hodnota zjištěná
- etalon (z KL: 1,0005 mm)
- hodnota etalonu
- odchylka od jmenovité hodnoty (u závaží, měrek…)

# = nepřímé porovnání

# Matematické vyjádření u jednotlivých metod kalibrace

## Přímé měření I: UUT = HP34401, etalon = D4708

**<= UUT je HP34401:** 0,99999 V

**mínus**

**<= etalon je D4708:** 1,0000000 V

**= - 0,00001V (chyba se kterou měří HP34401, odchylka)**

# Matematické vyjádření u jednotlivých metod kalibrace

## Přímé měření II: UUT=D4708, etalon=HP34401

<= etalon je HP34401: 0,99999 V

UUT je D4708: 1,0000000 V

odchylka =

1,0000000 - 0,99999 =

= + 0,0000100V

# Matematické vyjádření u jednotlivých metod kalibrace – přímé porovnání

etalonem je dig. tlakoměr: =>

-0,0003

<= UUT je def. tlakoměr: 0,000

**Odchylka** (chyba kalibrovaného měřidla) =

= 0,000 - (-0,0003) = + 0,0003

# Relativní chyba, odchylka

**Měřidlo** — hodnota měřená

**mínus**

**Etalon** — hodnota etalonu

= chyba, odchylka (absolutní)

**relativní (%) = absolutní / etalon x 100**

**relativní (bezrozměr.) = absolutní / etalon**

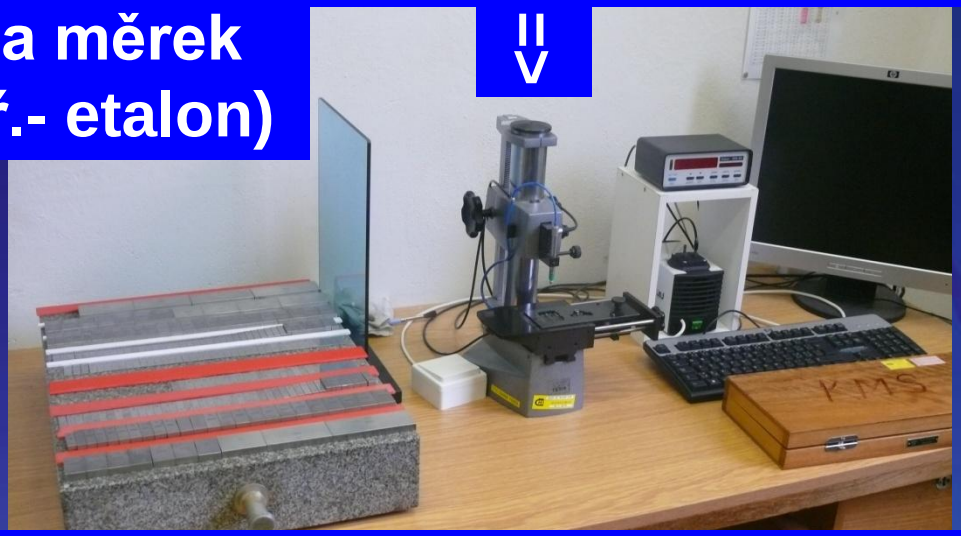
# Odchylka u nepřímého porovnání

etalonem je sada měrek (4. ř.- etalon)

porovnávací zařízení

⇓

UUT je sada měrek (5. ř.) - pracovní



PZ naměří na etalonu: 1,0004, hodnota etalonu z KL: 1,0001

Korekce = hodnota etalonu z KL - PZ naměří na etalonu =

= 1,0001 – 1,0004 = - 0,0003 mm (záporně vzatá chyba)

PZ naměří na pracovní: 1,0002. Pak hodnota prac. měrky =

= 1,0002 + (-0,0003) korekce = 0,9999 mm (výsledek měření)

# ? kde je odchylka

**Při kalibraci měřidel jako koncová měrka, závaží, odporový normál... se vyjadřuje:**

**výsledek měření** **mínus** **nominální hodnota**

**= odchylka od nominální hodnoty**

logické:

nominální: 2 kg

při kalibraci

zjištěno:

2,003 kg

hmotnost závaží je větší, než jeho nominální hodnota => odchylka (od nominální hodnoty) musí být **+**

# Shrnutí pojmů

- **Hodnota UUT, hodnota měřidla**: hodnota toho, co kalibruji
- **Hodnota etalonu**: fixní hodnota z KL (u etalonů jednohodnotových), hodnota nastavená (displej, stupnice – u mnohahodnotových) hodnota naměřená (etalonem) (displej – měřících přístrojů)
- **Chyba, odchylka** = Hodnota UUT – hodnota etalonu
- Odchylka: pro zdroje (stabilní hodnota)
- Chyba: pro měřidla (větší změny v čase)
- **Relativní vyjádření** : absolutní/ hodnota etalonu x 100%
- Odchylka od nominální hodnoty = nominální hodnota – hodnota zjištěná při kalibraci

# Výsledky v kalibračním listě

Burster 2329

| Rozsah | Hodnota etalonu | Hodnota indikovaná | Odchylka, chyba | Specifikace výrobce |
|---|---|---|---|---|
| [mΩ] | [mΩ] | [mΩ] | [%] | [ %] |
| 100 | 10,001 | 9,99 | -0,109 | 0,03% 3 dig |
| 100 | 100,004 | 100,00 | -0,004 | 0,06 |

- **specifikace výrobce** = parametr udávaný výrobcem
- **Absolutní** : v jednotkách měřené veličiny
- **Relativní vyjádření** : absolutní/ hodnota etalonu x100%
- v 1. řádku ve tvaru od výrobce, ve 2. propočítáno

# Základní pojmy II

- **Slovník VIM – www.unmz.cz:**

➢ **největší dovolená chyba měření,**

➢ **největší dovolená chyba,**

➢ **mezní hodnota chyby**

**= „krajní hodnota chyby (měření) vzhledem k referenční hodnotě, dovolená specifikacemi, nebo předpisy pro dané měření, měřidlo nebo měřící systém“**

# Základní pojmy II

- **specifikace výrobce – „accuracy“:**
- **meassurment accuracy** (VIM): **přesnost měření**

➢ **„těsnost shody mezi naměřenou hodnotou a pravou hodnoty veličiny“**

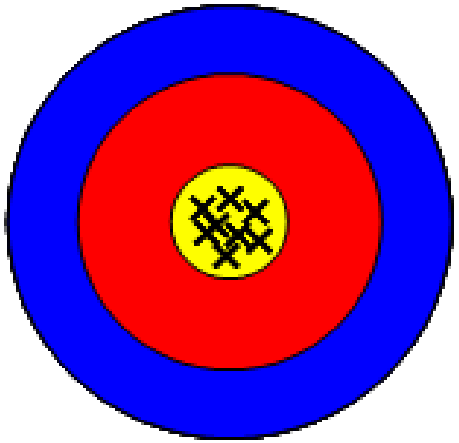
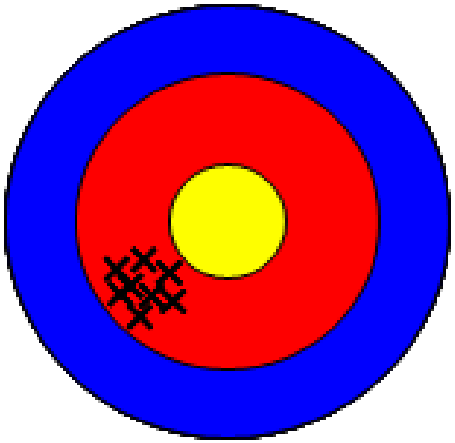
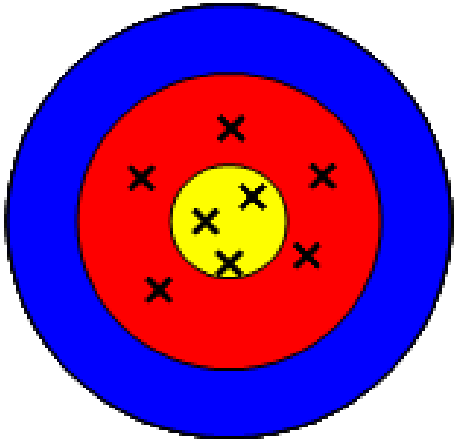
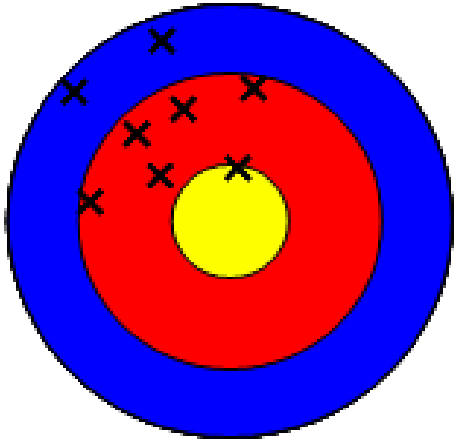
- těsnost = ….*je zřejmé*
- naměřená hodnota = hodnota měřidla
- pravá hodnota = „hodnota reprezentovaná etalonem“

- **specifikace výrobce**: největší dovolená chyba měřidla udávaná výrobcem v technické dokumentaci – accuracy, …., max. error, ??repeatability, precision ??

# Základní pojmy II

- **specifikace výrobce – „precision“ (častěji „repeatability“):**
- **meassurment repeatability** (VIM): **preciznost měření**
  - **„těsnost shody mezi indikacemi nebo naměřenými hodnotami získanými opakovanými měřeními na stejném objektu nebo za stejných podmínek“**
- naměřená hodnota = hodnota měřidla
- opakované měření = hodnota vztažená k ostatním naměřeným hodnotám (hodnotám měřidla)
- **specifikace výrobce - opakovatelnost**: největší dovolený rozdíl mezi hodnotami měřidla při opakovaných měřeních

# Accuracy X precision

| | Accurate | Inaccurate (systematic error) |
|---|---|---|
| Precise |  |  |
| Imprecise (reproducibility error) |  |  |

# Příklady dovolených chyb

- **specifikace výrobce:**
  - Vždy součet více složek
  - **Accuracy = X % MH + Y % MR (Z dig)**
  - % z hodnoty (MH)
  - % z rozsahu (MR), případně **Z** dig. (FS)

Agilent 34401A,

1 rok :

| rozsah | % ze čtení + % z rozsahu |
|---|---|
| podmínka | (23 ± 5)°C |
| 100 mV | 0,005 + 0,0035 |

DT 830, ruční

DMM, 1 rok:

| rozsah | % ze čtení + dig. |
|---|---|
| podmínka | (23 ± 5)°C, 75% r.v. |
| 100 mV | 0,25 + 2dig. |

# Příklady dovolených chyb

- **specifikace výrobce – pozor na „chytáky“ (DMM, osciloskopy, generátory….)**
- poznámky s * , 1), 2)… , pod čarou = přídavné chyby (často značné)
- vliv zkreslení
- vliv zátěže
- vliv ohřevu (napětí nad 300V, proudy)
- vliv měřícího proudu (odpory)
- nejedná se o „relative accuracy“ ? – nezapočítán etalon
- nejedná se o krátkodobou stabilitu (1 denní, 1 měs.) ?
- ……

# Příklady dovolených chyb

- **dovolené chyby dané předpisy.**
  - ČSN EN 3650 (koncové měrky):

| Třída | Největší dovolená odchylka (od nominální hodnoty) |
|---|---|
| - | (μm) |
| 2 | 0,4 |
| 1 | 0,3 |
| 0 | 0,2 |
| K | 0,1 |

# Výsledky v kalibračním listě

## Burster 2329

| Rozsah | Hodnota etalonu | Hodnota indikovaná | Odchylka | Specifikace výrobce | Nejistota měření |
|---|---|---|---|---|---|
| [mΩ] | [mΩ] | [mΩ] | [%] | [±%] | [mΩ] |
| 100 | 10,001 | 9,99 | -0,109 | ±0,03%±3dig | 0,03 |
| | 100,004 | 100,00 | -0,004 | 0,06 | 0,15 |

**Nejistota měření = …???**

# Základní pojmy III

- **NEJISTOTA měření** (VIM):

  **„nezáporný parametr, charakterizující rozptýlení hodnot veličiny, přiřazených k měřené veličině na základě použité informace“**

- **nejistota je interval => nezáporný** 0,30mΩ
- **číselná hodnota je polovinou tohoto intervalu** => nejistota = 0,15mΩ, pak velikost intervalu je 0,30mΩ,
- **nejistota říká 2 informace:**
  - **velikost intervalu**, ve kterém se nachází měřená hodnota
  - **pravděpodobnost**, se kterou se v tomto intervalu nachází
- **není možné znát (= zjistit) „pravou hodnotu“ veličiny –** jen interval, ve kterém pravděpodobně leží
- Nemáme jistotu – proto termín **„NEJISTOTA“**

# Základní pojmy III

- **NEJISTOTA**

➢ **je interval:**

**velikost intervalu = hodnota nejistoty x 2**

➢ **?? pravděpodobnost ??:**

- V KL:“Nejistota měření … ,což pro normální rozložení představuje pravděpodobnost pokrytí asi 95%

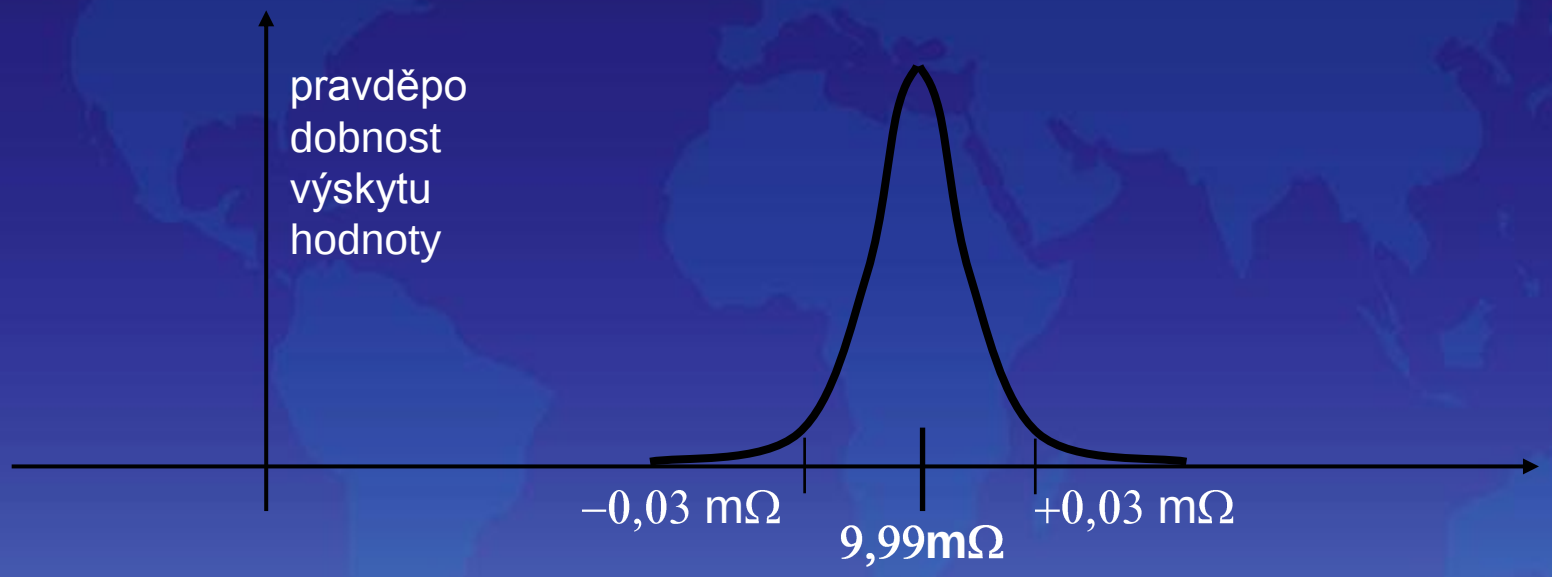
**když v KL: 9,99 mΩ ± 0,03 mΩ**

**měřená hodnota leží s pravděpodobností 95 %**

**v intervalu ± 0,03mΩ okolo hodnoty 9,99 mΩ**

# Základní pojmy III

- **Normální rozložení**




1. nejvíce pravděpodobné je, že hodnota = **9,99**
2. hodnota může ležet i mimo interval **± 0,03mΩ**

# Základní pojmy III

- **Pravá hodnota (VIM):**

➢ **pravá hodnota veličiny**

➢ **skutečná hodnota veličiny**

- **„Hodnota veličiny, která je ve shodě s definicí“**
- **Nejistotový přístup: neexistuje jediná pravá hodnota, ale soubor pravých hodnot ve shodě s definicí. Ale tento soubor je z principu a v praxi nepoznaný**
- **=> nejistý => NEJISTOTA**

# Základní pojmy

- **Známe:**
  - (pravá hodnota veličiny)
  - hodnota etalonu
  - hodnota měřidla
  - chyba, odchylka
  - specifikace, dovolená chyba
  - **NEJISTOTA**

# Co s nimi

- ??????

po

# Práce s výsledky v KL

## soulad se specifikací

# Soulad se specifikací

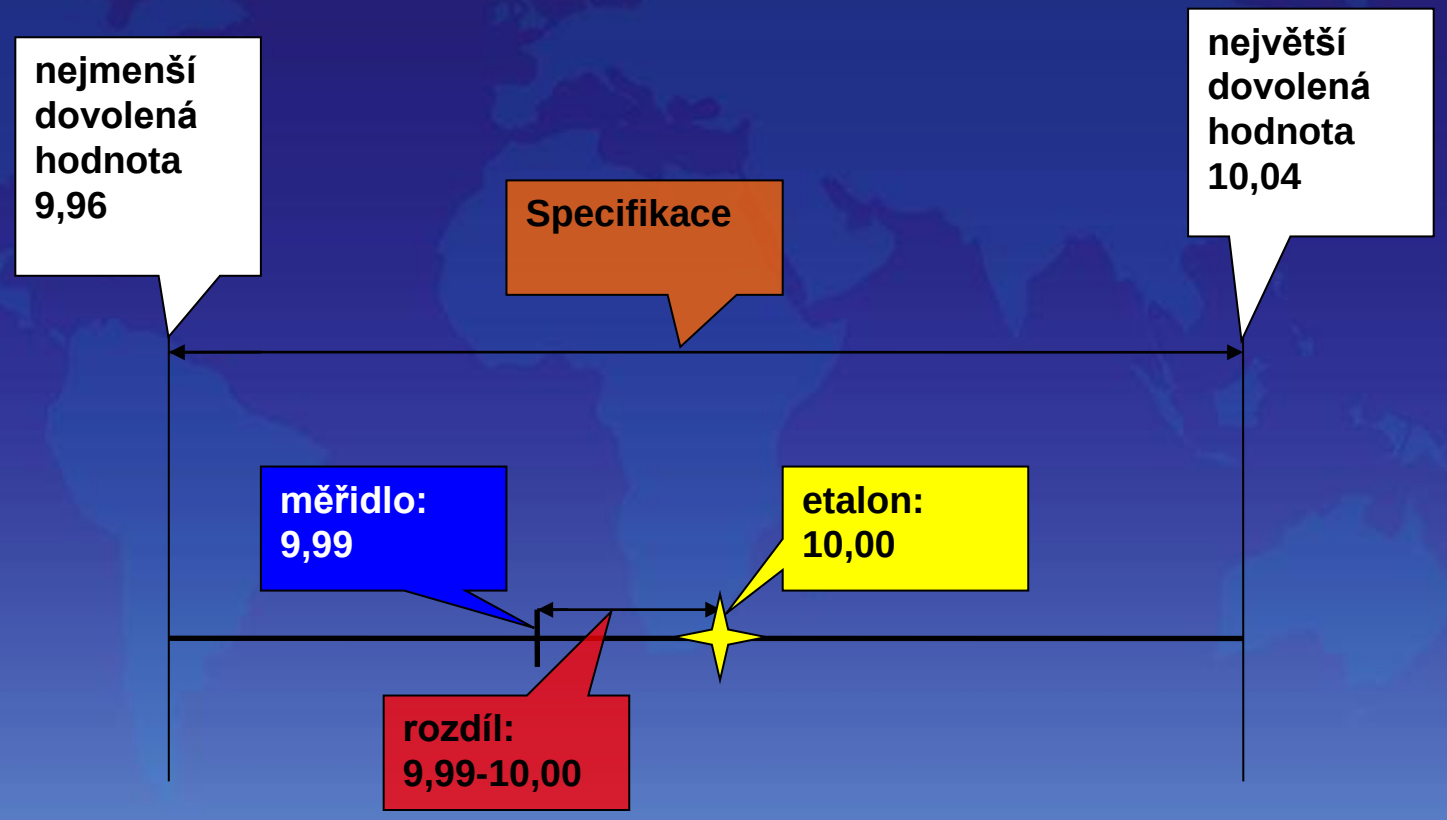
- **Slovník VIM – www.unmz.cz: nedefinuje**

- **|odchylka| < |+specifikace|**
- a zároveň **|odchylka| < |-specifikace|**
- **? | | : jsou to intervaly**
- **|rozdíl mezi hodnotou měřidla a etalonu|**
- **stále častěji se tento rozdíl označuje jako**

**…….** ***"difference"***

# Soulad se specifikací

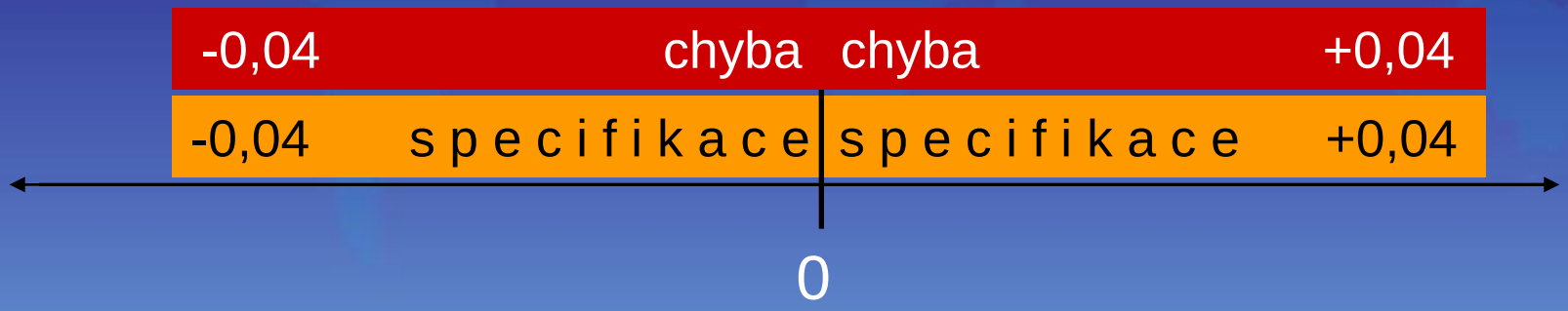
- graficky:



# Soulad se specifikací

- ? vyhovuje:

**Ano**

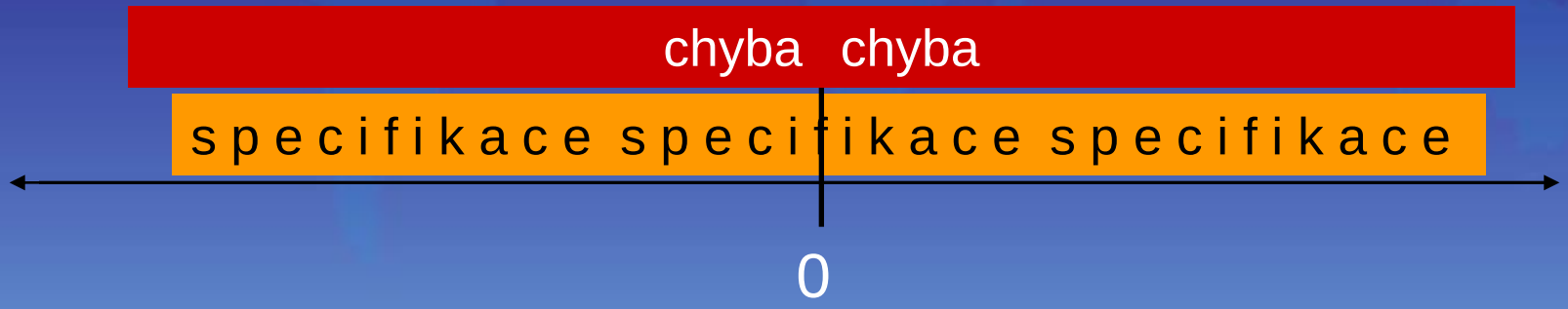


# Soulad se specifikací

- ? vyhovuje:

**NE !**

**vše zcela jasné**

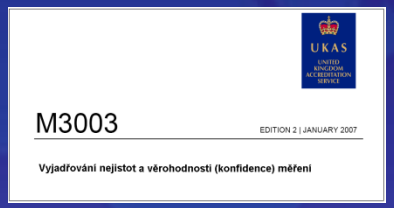


# Jak vyjadřovat soulad se specifikací ?

- **ILAC-G8:03/2009**

http://www.cai.cz/default.aspx?id=69&webCat=60 (česky)

- M 3003 UKAS

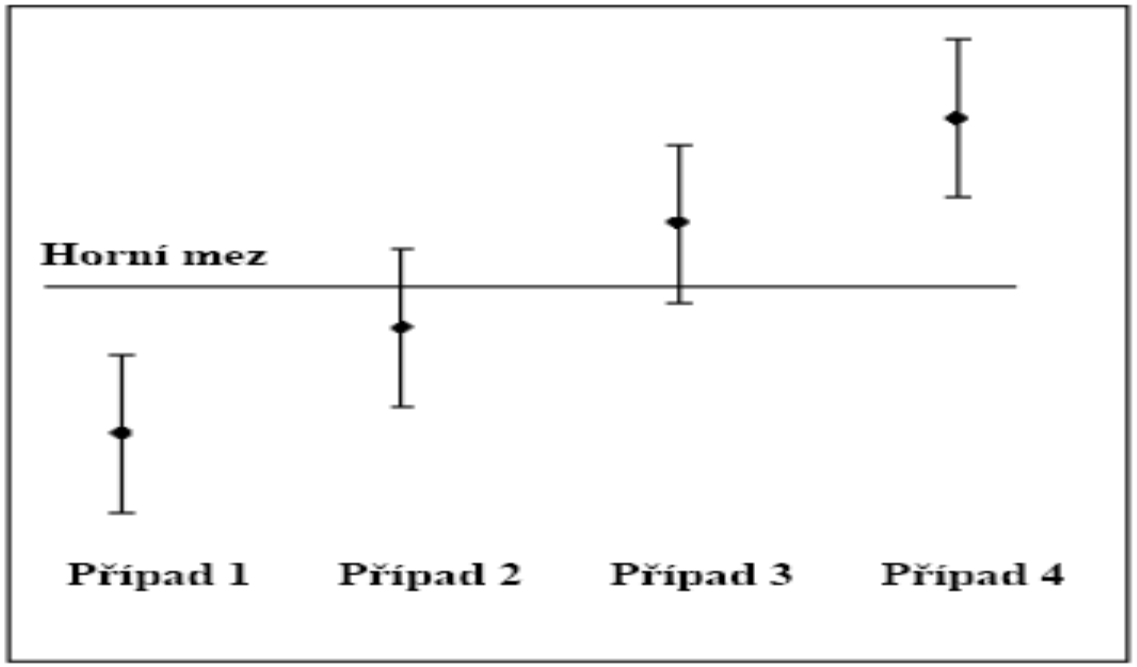



- Method of Stating Results and Compliance with Specifications – **APLAC TC 004**
- Use of uncertainty information in compliance assessment First Edition 2007

# Jak vyjadřovat soulad se specifikací ?

## ILAC-G8:03/2009

http://www.cai.cz/default.aspx?id=69&webCat=60 (česky)




Obr.1 Shoda se specifikací pro horní mez.
Vyjádření shody může být rozšířeno tak, aby explicitně vyjadřovalo, zda se shoda týká horní nebo dolní meze dané specifikací za použití pravděpodobnosti pokrytí 95 %.

# Jak vyjadřovat soulad se specifikací ?

## ILAC-G8:03/2009

2.3 Pro určitou horní mez specifikace je doporučován následující přístup. (Obdobný přístup se použije též pro dolní mez specifikace.):

(a) **Shoda:** Jestliže mez daná specifikací není překročena výsledkem měření zvětšeným o rozšířenou nejistotu s pravděpodobností pokrytí 95 %, pak je možno vyjádřit shodu se specifikací (viz případ 1 z obr. 1). To je možno vyjádřit jako „*Shoda*“ nebo „*Shoda – výsledek měření je v rámci meze dané specifikací (nebo pod mezí danou specifikací) bere-li se v úvahu nejistota měření*“. Při kalibraci je tento závěr často uváděn jako „*Vyhovuje*“;

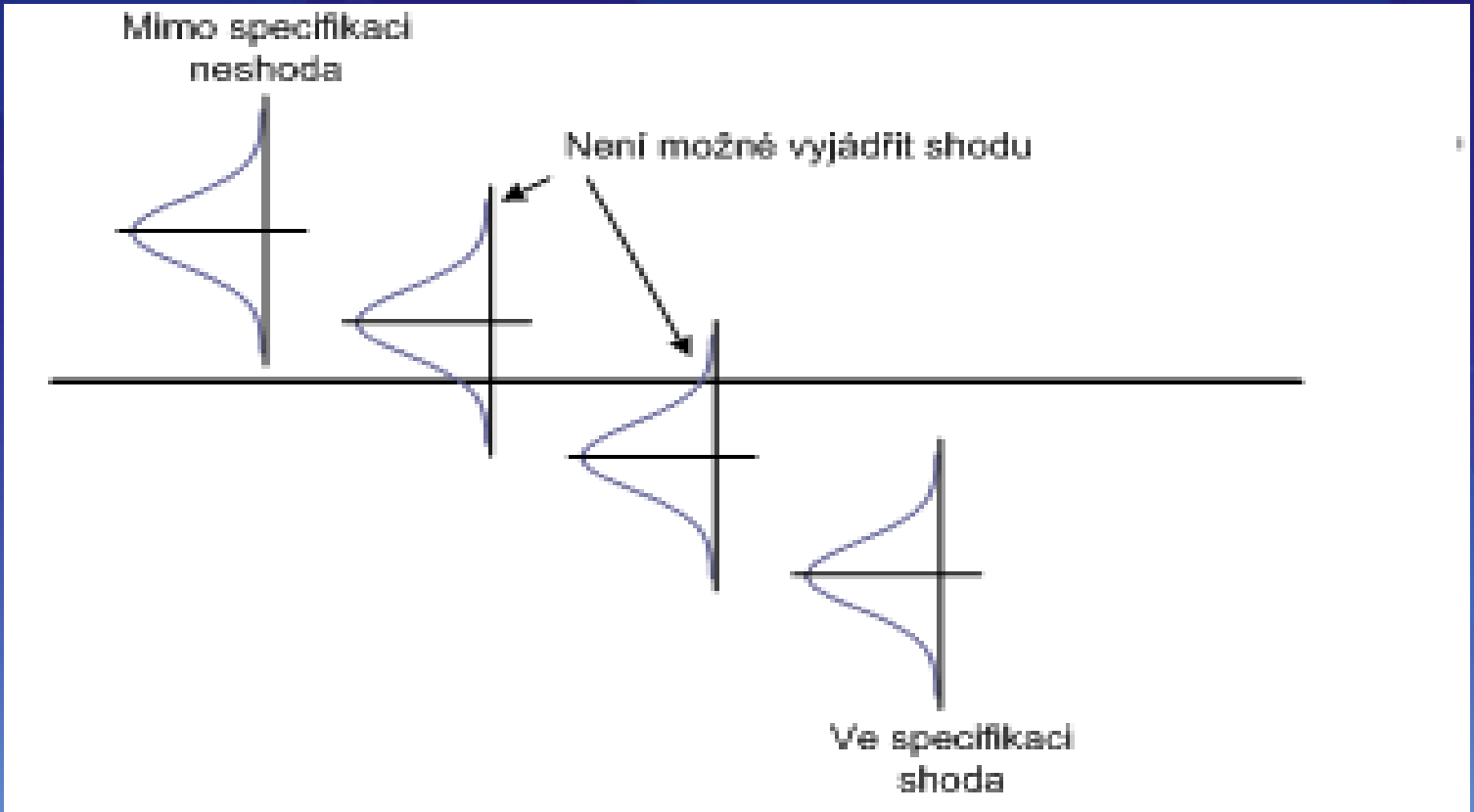
(b) **Neshoda:** Jestliže je mez daná specifikací překročena výsledkem měření zmenšeným o rozšířenou nejistotu s pravděpodobností pokrytí 95 %, pak je možno vyjádřit neshodu se specifikací (viz případ 4 z obr. 1). To je možno vyjádřit jako „*Neshoda*“ nebo „*Neshoda – výsledek měření je mimo mez danou specifikací (nebo nad mezí danou specifikací), bere-li se v úvahu nejistota měření*“. Při kalibraci je tento závěr často uváděn jako „*Nevyhovuje*“;

(c) Jestliže bude výsledek měření zvětšený/zmenšený o rozšířenou nejistotu s pravděpodobností pokrytí 95 % překrývat mezní hodnotu (viz případ 2 a 3 z obr. 1), pak není možné vyjádřit shodu nebo neshodu. Výsledek měření a rozšířená nejistota s pravděpodobností pokrytí 95 % by pak měl být uveden spolu s vyjádřením naznačujícím, že nebyla prokázána ani shoda, ani neshoda.

# Jak vyjadřovat soulad se specifikací ?

## ILAC-G8:03/2009

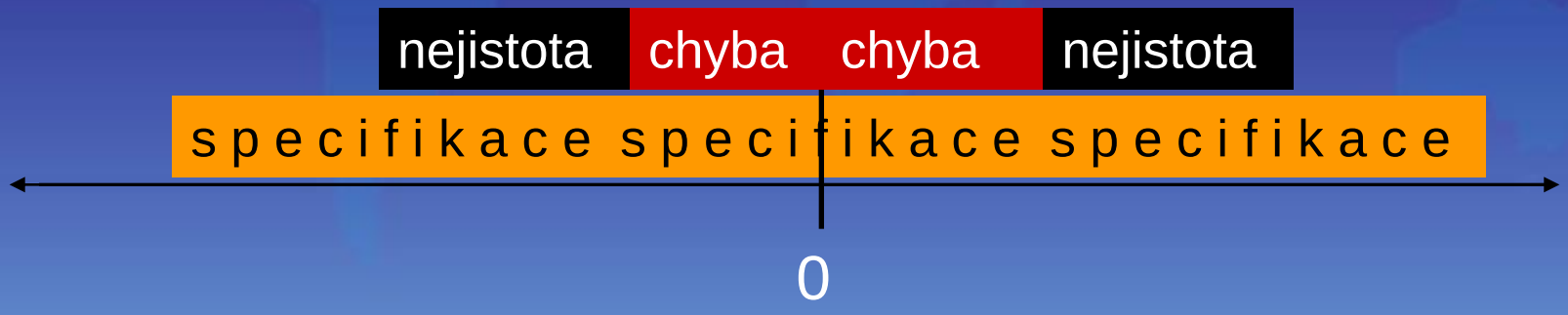
http://www.cai.cz/default.aspx?id=69&webCat=60 (česky)



# Soulad se specifikací

- ? vyhovuje:

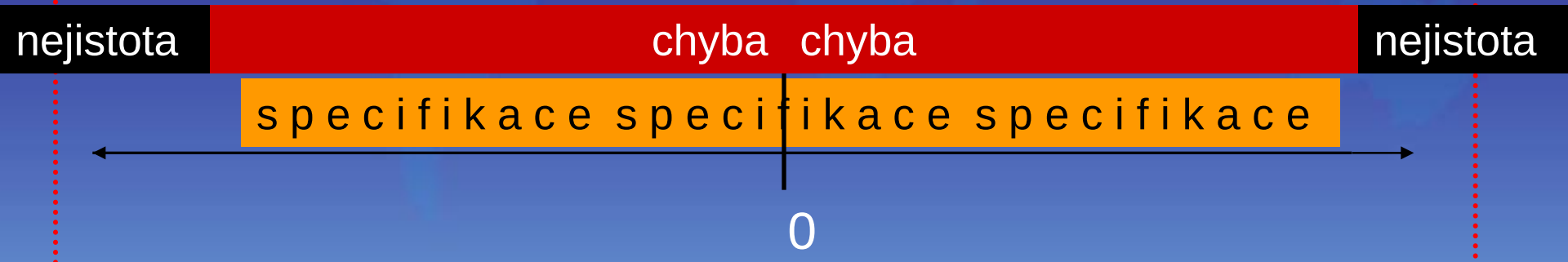
**Ano**



# Soulad se specifikací

- ? vyhovuje:

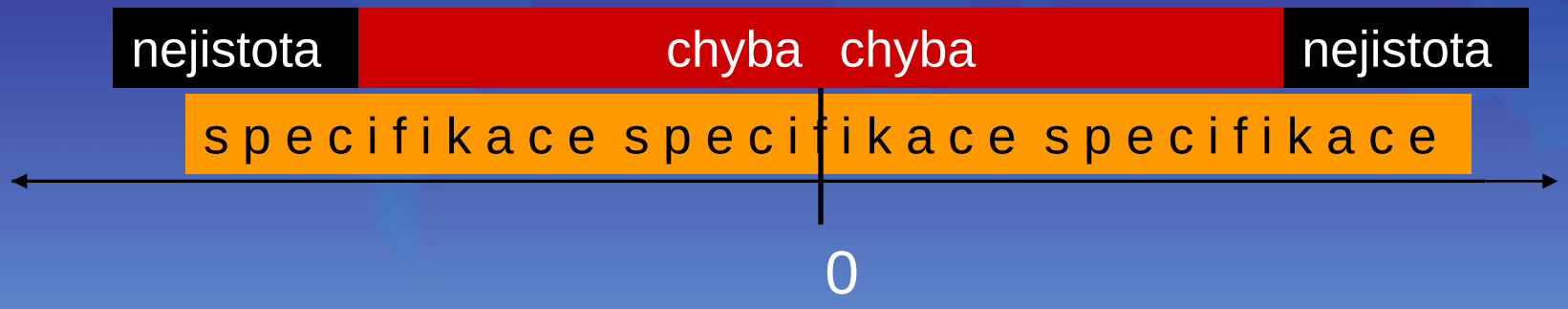
**NE !**



# Soulad se specifikací

- ? vyhovuje:

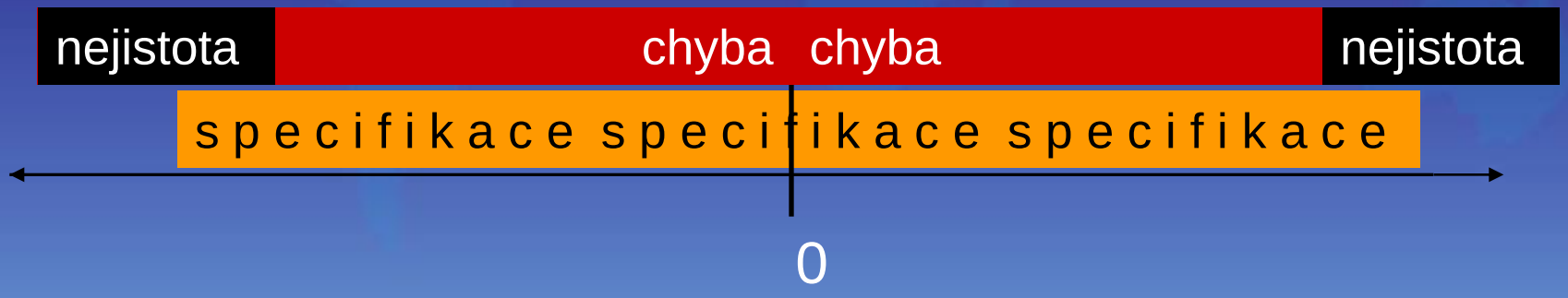
**Nelze rozhodnout**



# Soulad se specifikací

- ? vyhovuje:

**Nelze rozhodnout**



# Soulad se specifikací – 4 případy

- |měřidlo – etalon| + nejistota < |specifikace|

  => vyhovuje specifikaci
- |měřidlo – etalon| – nejistota > |specifikace|

  => nevyhovuje specifikaci
- |měřidlo – etalon| < |specifikace| a zároveň

  |měřidlo – etalon| + nejistota > |specifikace|

  => nelze rozhodnout
- |měřidlo – etalon| > |specifikace| a zároveň

  |měřidlo – etalon| – nejistota < |specifikace|

  => nelze rozhodnout

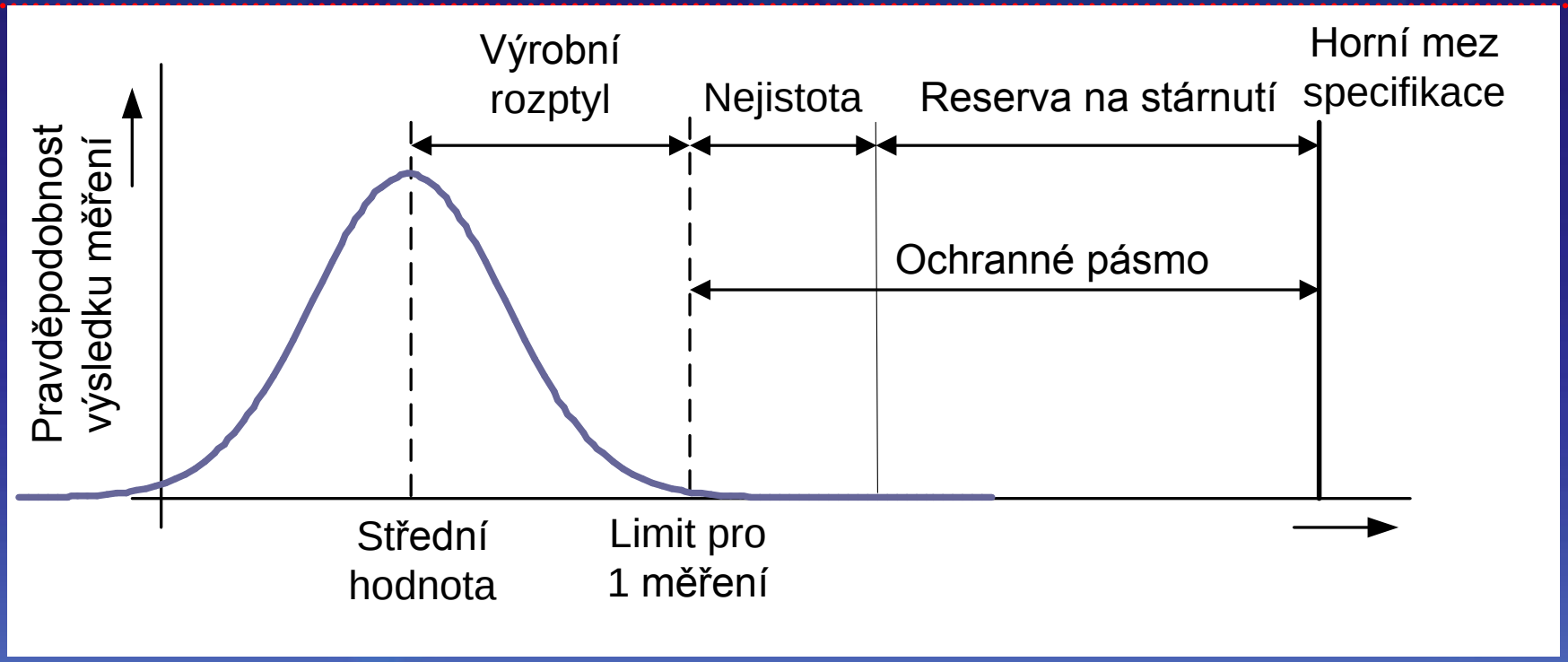
# Vyhodnocení shody

- 4 možné případy
- pouze v jednom jediném lze vyslovit shodu se specifikací
- složité především u výsledků s mnoha hodnotami: měřidlo vyhovuje specifikací, jen když vyhovuje ve všech hodnotách

# Příklad vyhodnocení – HP34401A, linearita AD

| Měřící rozsah | Hodnota etalonu | Hodnota HP 34401A | Specifikace výrobce | Chyba HP 34401A | Nejistota měření | Shoda se specifikací |
|---|---|---|---|---|---|---|
| [V] | [V] | [V] | [ppm] | [ppm] | [ppm] | [-] |
| 10 | 11,990000 | 11,99009 | ± 40 ppm | 7,5 | 5,0 | vyhovuje |
| | 11,000000 | 11,00009 | ± 40 ppm | 8,2 | 5,0 | vyhovuje |
| | 10,000000 | 10,00008 | ± 41 ppm | 8,0 | 5,4 | vyhovuje |
| | 9,000000 | 9,00007 | ± 42 ppm | 7,8 | 6,0 | vyhovuje |
| | 8,000000 | 8,00006 | ± 43 ppm | 7,5 | 6,0 | vyhovuje |
| | 7,000000 | 7,00005 | ± 44 ppm | 7,1 | 6,2 | vyhovuje |
| | 6,000000 | 6,00005 | ± 45 ppm | 8,3 | 6,5 | vyhovuje |
| | 5,000000 | 5,00003 | ± 47 ppm | 6,0 | 6,8 | vyhovuje |
| | 4,000000 | 4,00003 | ± 50 ppm | 7,5 | 7,1 | vyhovuje |
| | 3,000000 | 3,00002 | ± 55 ppm | 6,7 | 7,5 | vyhovuje |
| | 2,000000 | 2,00002 | ± 65 ppm | 10,0 | 7,9 | vyhovuje |
| | 1,000000 | 1,00001 | ± 95 ppm | 10,0 | 8,4 | vyhovuje |

# Tvorba specifikace Agilent




= > specifikaci splňují bez potíží a s rezervou

# Příklad vyhodnocení – BM 591, rozsahy kapacity

| Měřící napětí | Měřící rozsah | Hodnota etalonu | Hodnota měřidla | Specifikace výrobce | Chyba měřidla | Nejistota měření | Shoda se specifikací |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | [pF] | [pF] | [pF] | [%] | [%] | [%] | - |
| 1V/1kHz | 100 | 110,52 | 111,0 | 0,65 | 0,43 | 0,70 | nelze rozhodnout |
| | 1 000 | 1 001,53 | 1 001 | 0,47 | -0,05 | 0,30 | **vyhovuje** |
| | [nF] | [nF] | [nF] | [%] | [%] | [%] | - |
| 1V/1kHz | 10 | 10,131 | 10,11 | 0,46 | -0,21 | 0,30 | nelze rozhodnout |
| | 100 | 100,091 | 100,7 | 0,45 | 0,61 | 0,30 | nelze rozhodnout |
| | 1 000 | 1 001,29 | 1 003 | 0,53 | 0,17 | 0,30 | **vyhovuje** |
| | [μF] | [μF] | [mF] | [%] | [%] | [%] | - |
| 1V/1kHz | 10 | 9,975 | 9,97 | 0,59 | -0,05 | 0,30 | **vyhovuje** |
| | [pF] | [pF] | [pF] | [%] | [%] | [%] | - |
| 1V/100Hz | 1 000 | 1 006,46 | 1 007 | 0,47 | 0,05 | 1,00 | nelze rozhodnout |
| | [nF] | [nF] | [nF] | [%] | [%] | [%] | - |
| 1V/100Hz | 10 | 10,124 | 10,10 | 0,46 | -0,24 | 0,40 | nelze rozhodnout |
| | 100 | 99,886 | 98,9 | 0,45 | -1,02 | 0,30 | nevyhovuje |
| | 1 000 | 1 001,71 | 1 006 | 0,53 | 0,43 | 0,30 | nelze rozhodnout |
| | [μF] | [μF] | [mF] | [%] | [%] | [%] | - |
| 1V/100Hz | 10 | 9,968 | 10,01 | 0,59 | 0,42 | 0,50 | nelze rozhodnout |

# Vyhodnocení shody - závěr

- **nutno počítat s NEJISTOTOU**
- nejistota někdy srovnatelná se specifikací (u některých měření technicky ani není možné zajistit) – „kazí“ soulad se specifikací (nelze rozhodnout)
- celkové vyhodnocení je složité u mnohodnotových měřidel => ***provádět vyhodnocení pro každou naměřenou hodnotu zvlášť***
- **uživatel může jako meze chyb použít:**
  - specifikaci výrobce
  - hodnoty dané normou
  - stanovit vlastní meze dovolených chyb v závislosti na potřebě výroby apod.

# Kalibrační laboratoř ITC

- **Přehled oborů měření:**
  - základní elektrické veličiny (stejnosměrné a nízkofrekvenční)
  - vysokofrekvenční elektrické veličiny
  - frekvence
  - čas
  - otáčky

# Kalibrační laboratoř ITC

- **Přehled oborů měření:**
  - délka a rovinný úhel
  - teplota
  - vlhkost
  - tlak
  - tvrdost plastů a pryží
  - spektrofotometrie
  - koncentrace ozónu

# Kalibrační laboratoř ITC

- **Další služby:**

- metrologický outsourcing:
  - kompletní evidence měřidel
  - sledování kalibračních lhůt
  - zajištění kalibrací v dalších oborech měření (hmotnost, síla, moment síly, speciální měření v oboru délka…..)
- justování a opětovná kalibrace
- zajištění opravy měřidel, přístrojů

# Kalibrační laboratoř ITC

- **Spolu s ČMI nejdéle akreditovaná KL (2222)**
- široké spektrum oborů měření – vše v jednom domě
- komplexnost služeb
- čtyři pracoviště v ČR (UH, Zlín, Brno, Praha) – příznivá dostupnost
- zkušenosti a dlouhodobá tradice – základy položeny v 60. letech 20. stol. (vznik KMS n.p. Mesit UH), akreditace od **11.2.1992**

# Akreditace od r. 1992

Federální úřad pro normalizaci a měření
odbor akreditace
Národní akreditační orgán ČSFR
113 47 Praha 1, Václavské nám. 19

v y d á v á

## OSVĚDČENÍ O AKREDITACI

kalibrační laboratoře
č. 16 /1992

pro
MESIT a.s., Uherské Hradiště
středisko kalibrační služby
Předmět akreditace:
kalibrace měřidel elektrických a magnetických veličin, frekvence, teploty a tlaku v rozsahu uvedeném v příloze tohoto osvědčení.
Jménem akreditované kalibrační laboratoře jedná a za správnost protokolů odpovídá Ing. Antonín Chybík.

Toto osvědčení o akreditaci vydal FÚNM na základě prověření splnění akreditačních kriterií, v souladu s požadavky Směrnice FÚNM pro akreditaci zkušeben ze dne 13.7.1990 a příslušných metodických příruček FÚNM (MPA 001-91 a 002-91, které vycházejí z EN 45 001 a 45 002) a po zjištění, že kalibrační laboratoř je odborně způsobilá objektivně a nezávisle vykonávat kalibrace v rozsahu předmětu akreditace.

Žadatel má právo používat při činnostech v rozsahu tohoto osvědčení vedle svého názvu označení "státem akreditovaná kalibrační laboratoř". Toto právo zaniká ukončením platnosti tohoto osvědčení, pokud FÚNM nerozhodne jinak.

Po dobu platnosti tohoto osvědčení je žadatel povinen dodržovat veškeré obecně platné předpisy vztahující se k výkonu činnosti akreditované kalibrační laboratoře, jakož i veškeré předpisy vydané FÚNM pro činnost akreditovaných kalibračních laboratoří. FÚNM může osvědčení o akreditaci zrušit, nebo pozastavit jeho účinnost, změnit předmět akreditace, prokáže-li se, že žadatel neplní akreditační kriteria nebo podmínky jeho udělení.

Osvědčení nabývá platnosti dnem jeho vydání a platí
do 28.2.1995

V Praze dne 11. 2.1992

Federální úřad pro normalizaci a měření -11-

Ing. Jiří R ů ž i č k a
pověřený řízením odboru akreditace

Poučení:
Proti tomuto osvědčení má adresát možnost podat u FÚNM písemné námitky do 15 dnů od jeho převzetí. Včas podané námitky mají odkladný účinek.

NÁRODNÍ AKREDITAČNÍ ORGÁN

Český institut pro akreditaci,
obecně prospěšná společnost
130 00 Praha 3, Olšanská 54/3
vydává

## OSVĚDČENÍ O AKREDITACI

č. 474 / 2010
pro
kalibrační laboratoř č. 2222
**Institut pro testování a certifikaci, a.s.**
**(IČ 47910381)**
**Kalibrační laboratoř**
**Sokolovská 573, 686 01 Uherské Hradiště**

Předmět akreditace:

Kalibrace měřidel elektrických veličin, frekvence, času, teploty, vlhkosti, tlaku, koncentrace ozonu, spektrometrických veličin oblasti spektra UV-VIS a IR, délky, rovinného úhlu, tvrdosti plastů a pryží v rozsahu uvedeném v příloze tohoto osvědčení.

Jménem akreditované kalibrační laboratoře jedná Ing. Miroslav Netopil a za správnost kalibračních listů odpovídají Ing. Miroslav Netopil, Jindřich Uhříček, doc. Ing. Vladimír Klepal, CSc., RNDr. František Kesner, Ph.D. a Ing. Vladimír Plšek.

Toto osvědčení o akreditaci vydal Český institut pro akreditaci, o.p.s. na základě posouzení splnění akreditačních kriterií podle

ČSN EN ISO/IEC 17025:2005

a po zjištění, že kalibrační laboratoř je odborně způsobilá objektivně a nezávisle vykonávat činnosti uvedené v rozsahu předmětu akreditace.

Adresát tohoto osvědčení je oprávněn používat při své činnosti v rozsahu tohoto osvědčení a po dobu jeho platnosti vedle svého názvu označení „akreditovaná kalibrační laboratoř č. 2222", pokud dodržuje veškeré příslušné předpisy vztahující se k činnosti akreditované kalibrační laboratoře, včetně předpisů vydaných Českým institutem pro akreditaci, o.p.s.

Prokáže-li se, že adresát tohoto osvědčení neplní akreditační kriteria rozhodná pro jeho vydání a závazky podmiňující akreditaci, může Český institut pro akreditaci, o.p.s. účinnost tohoto osvědčení pozastavit nebo osvědčení o akreditaci zrušit nebo změnit.

Toto osvědčení platí do: **31.12.2011**

a v plném rozsahu nahrazuje osvědčení o akreditaci vydané ČIA č. 74/2009 ze dne 03.02.2009

V Praze dne: 13.12.2010

Ing. Jiří R ů ž i č k a, MBA
ředitel
Českého institutu pro akreditaci, o.p.s.

Poučení:
Proti tomuto osvědčení, pokud jde o rozsah předmětu akreditace, má adresát možnost podat písemné námitky do 10 dnů od jeho převzetí. Námitky nemají odkladný účinek.

# Na závěr:

*Jeden metrologický*

**Děkuji za pozornost**

*www.itczlin.cz/kalibrace-laborator.php*