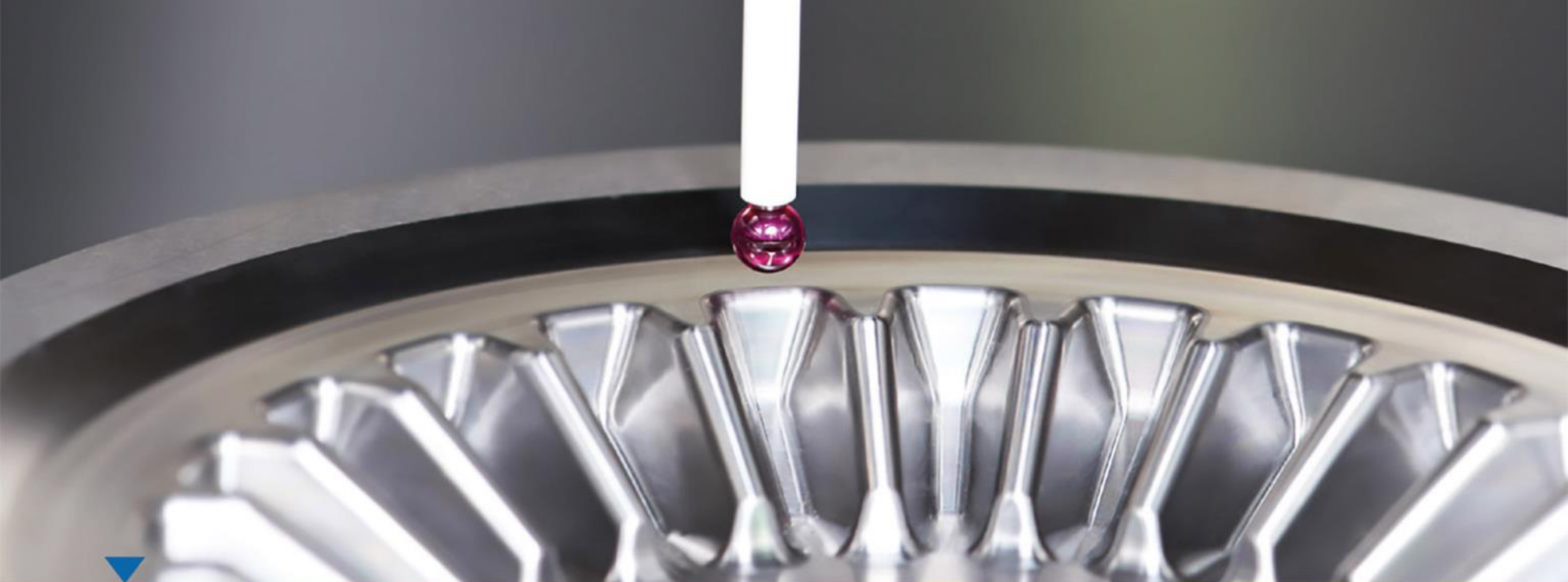




METODIKY OVĚŘOVÁNÍ VODOMĚRŮ

Ing. Miroslava Benková, Ph.D.

Metodiky ověřování vodoměrů, aplikace předpisů,
norem a doporučení
(OOP, ISO 4064, OIML R 49, WELMEC)

České Kalibrační sdružení
HOTEL Skalský Dvůr, Lísek u Bystřice nad Pernštejnem
Seminář vodoměry a měřiče tepla
22.3 až 23.3.2016

Vodoměry na studenou a teplou vodu - definice

Měřidlo protečeného množství vody, vodoměr je přístroj určený k souvislému měření, zaznamenávání a zobrazení jím proteklého objemu vody za stanovených pracovních podmínek (definice podle č. 0111-OOP-C035-13)

Vodoměr je měřidlo určené k měření, zaznamenávání a indikaci objemu vody protékající měřicím snímačem za podmínek měření (Definice podle MID - 2014, příloha MI-001)

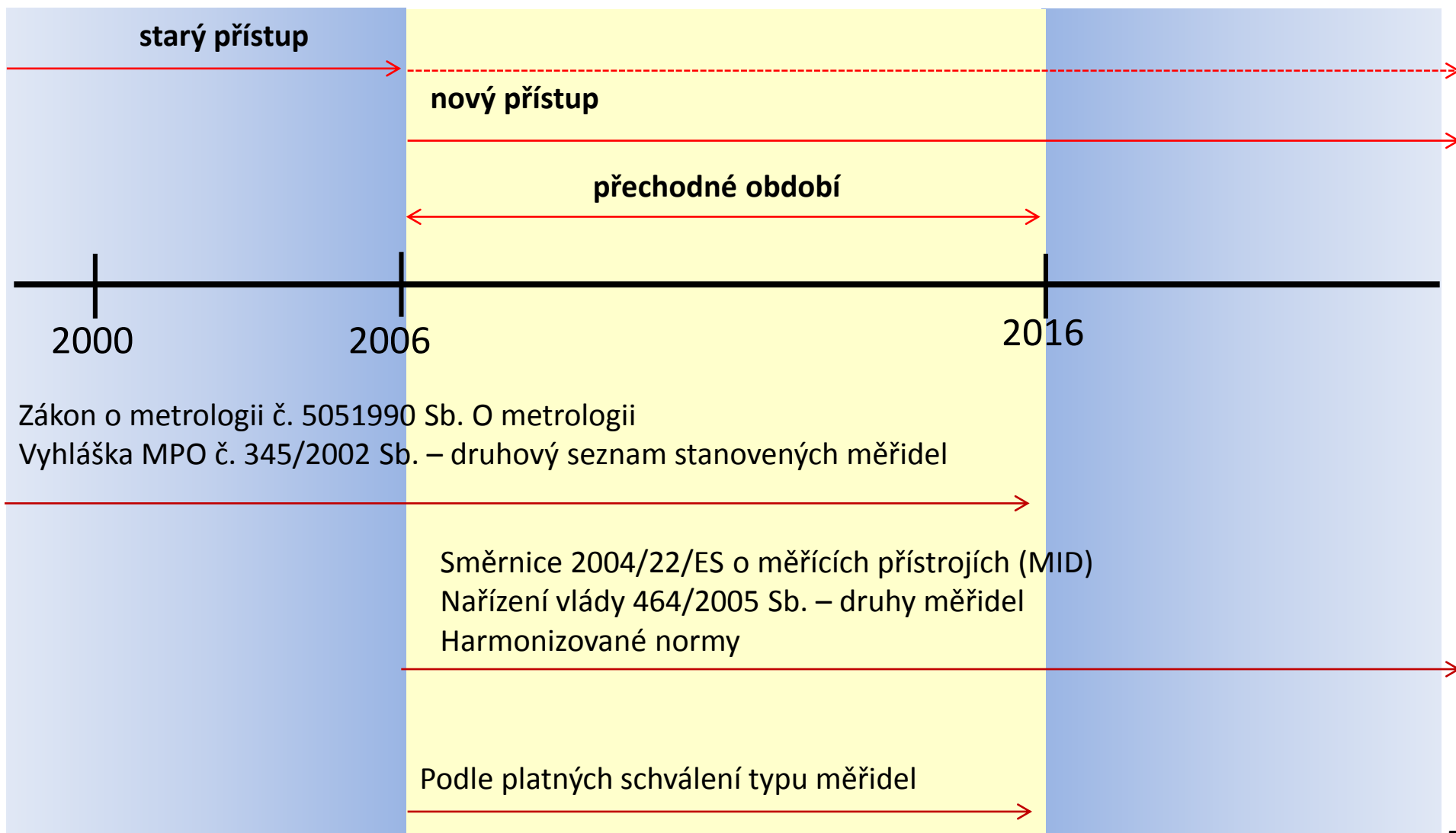
Čistá voda

„Čistá voda je pitná voda, která může obsahovat pouze pevné přísady (částice) nebo přídatné látky, které nebudou mít vliv na správné fungování mechanických snímačů objemu nebo průtoku vodoměru. Tyto neovlivní ani rozsah průtoku a chybu indikace měřidla, ani nezastaví nebo nezničí měřidlo. “

Rozdělení z hlediska konstrukce měřidla

- **přímé měřidlo** - vložené do uzavřeného potrubí prostřednictvím koncových připojení měřidla (buď závitového, nebo přírubového)
- **kompaktní měřidlo**: měřidlo, které nemá oddělitelný měřicí převodník a snímač a počítadlo (včetně indikačního zařízení)
- **kombinované měřidlo**: měřidlo, které má oddělitelný měřicí převodník (včetně snímače) a počítadlo (včetně indikačního zařízení)





Rozdělení s ohledem na relevantní právní úpravu EU a národní právní úpravu ČR

- a) vodoměry, které jsou určeny k použití v obytných a obchodních prostorách a v lehkém průmyslu,
 - b) měřidla protečeného množství vody určené pro jiné použití než v obytných a obchodních prostorách a v lehkém průmyslu,
 - c) vodoměry na teplou nebo studenou vodu označované značkou EHS.
-
- a) schvalování a uvedení na trh podle nového přístupu - **nařízení vlády č. 464/2005 Sb,**
ověřování - **Opatření obecné povahy č. 0111-OOP-C035-13**
 - b) schvalování a uvedení na trh podle starého přístupu - **Zákon č. 505/1990 Sb. o metrologii,**
ověřování - **Opatření obecné povahy** - připravuje se
 - c) schvalování a uvedení na trh podle starého přístupu - **Vyhláška č. 333/2000 Sb. a č. 334/2000 Sb.,** ověřování - **Opatření obecné povahy**

**Na vodoměry se při ověřování uplatňují metrologické požadavky,
které byly rozhodné pro jejich uvedení do oběhu.**

Kdo určí, že jde o měřidlo pro použití do obchodních a bytových prostorů a v lehkém průmyslu?

- Pro jaké účely bude měřidlo použito stanovuje výrobce
- Technické vymezení měřidel není stanoveno (například jmenovitý průměr, maximální průtok, apod.)
- Subjekt, který dodané zboží (vodu, teplo) nakupuje pro spotřebu v obytných a obchodních prostorách a v lehkém průmyslu – měřidlo uvedené na trh podle MID je regulérně na trh uvedené
- Subjekt, který dodané zboží (vodu, teplo) nakupuje pro spotřebu nebo distribuuje jinde než v obytných a obchodních prostorách a v lehkém průmyslu – měřidlo musí být uvedeno na trh se schválením typu podle zákona o metrologii

Technické normy pro ověřování vodoměrů

0111-OOP-C035-13 pro „měřidla protečeného množství vody – vodoměry, které jsou určeny k použití v obytných a obchodních prostorách a lehkém průmyslu“.

Vyhláška MPO č. 333/2000 Sb., kterou se stanoví požadavky na vodoměry na teplou vodu označované značkou EHS.

Vyhláška MPO č. 334/2000 Sb., kterou se stanoví požadavky na vodoměry na studenou vodu označované značkou EHS.

ČSN EN 14154 Vodoměry

ČSN 25 7801 Vodomery. Základné ustanovenia.

ČSN ISO 4064-1 Měření průtoku v uzavřených potrubích. Měřidla pro studenou pitnou vodu, část 1. Specifikace

ČSN EN ISO 4064 - Vodoměry pro studenou pitnou vodu a teplou vodu. Metrologické a technické požadavky

Metodiky používané při ověřování

0111-OOP-C035-13

Vyhláška MPO č. 333/2000 Sb. EHS – teplá voda

Vyhláška MPO č. 334/2000 Sb., EHS – studená voda

ČSN EN 14154 Vodoměry

ČSN EN ISO 4064 - 2 Vodoměry pro studenou pitnou vodu a teplou vodu. Metody měření.

TPM 6621-97 Měření průtoku vody v uzavřených potrubích. Měřidla pro studenou pitnou vodu. Metody zkoušení.

TPM 6622-97 Měření průtoku vody v uzavřených potrubích. Měřidla pro studenou pitnou vodu; kombinovaná měřidla. Metody zkoušení.

PNÚ 1425.2:1984 Vodomery na teplou vodu. Metódy skúšania pre úradné overovanie.

ČSN ISO 4064-3 Měření průtoku vod v uzavřených potrubích - Měřidla pro studenou pitnou vodu Část 3: Zkušební metody a zařízení.

Posouzení shody podle nového přístupu

Nařízení vlády č. 464/2005 Sb. – příloha č. 1 a č. 3, (směrnice MID, příloha 1, příloha MI 001)

Harmonizované normy - v ČR určené normy

ČSN EN 14154 (257811) – Vodoměry – zrušena k září 2015

Část 1 – Všeobecné požadavky

Část 2 – Instalace a podmínky použití

Část 3 – Zkušební metody a zařízení

OIML R 49 – 2006 – Vodoměry určené pro měření studené pitné a teplé vody – nahrazena novým zněním v roce 2013

Část 1 – Metrologické a technické požadavky

Část 2 – Zkušební metody

Část 3 – Formát protokolu o zkoušce

Věstník 9/2015

Posouzení shody podle nového přístupu

Nařízení vlády č. 464/2005 Sb. – příloha č. 1 a č. 3, (směrnice MID, příloha 1, příloha MI 001)

ČSN EN 14154-4 (25 7811) Vodoměry

Část 4: Dodatečné funkce; EN 14154-4:2014; platí od 2015-09-01

ČSN EN ISO 4064 – 2014 (25 7811) - platnost od září 2015, bylo zrušeno znění z ledna 2015

Vodoměry určené pro měření studené pitné a teplé vody

Část 1 – Metrologické a technické požadavky

Část 2 – Zkušební metody

Část 3 – Formát protokolu o zkoušce

Část 4 - Nemetrologické požadavky nezahrnuté v ISO 4064-1

Část 5 - Požadavky na instalaci

OIML R 49 – 2013 – Vodoměry určené pro měření studené pitné a teplé vody

Část 1 – Metrologické a technické požadavky

Část 2 – Zkušební metody

Část 3 – Formát protokolu o zkoušce

Metrologické požadavky pro vodoměry

Starý přístup

Vodoměry určené na měření
studené vody (0- 30)°C
teplé vody (30 - 90)°C

Rozsah průtoku
metrologické třídy **A, B, C**

Ověření v průtocích
Q_{min}, Q_t, Q_n nebo Q_{max}

Nový přístup

Teplotní třídy
T30 (0,1 - 30)°C
T90 (0,1 – 90)°C
T30/90 (30 - 90)°C

Rozsah průtoku
volba poměru **R = Q₃/Q₁ od 40**

Ověření v průtocích
Q₁, Q₂, Q₃

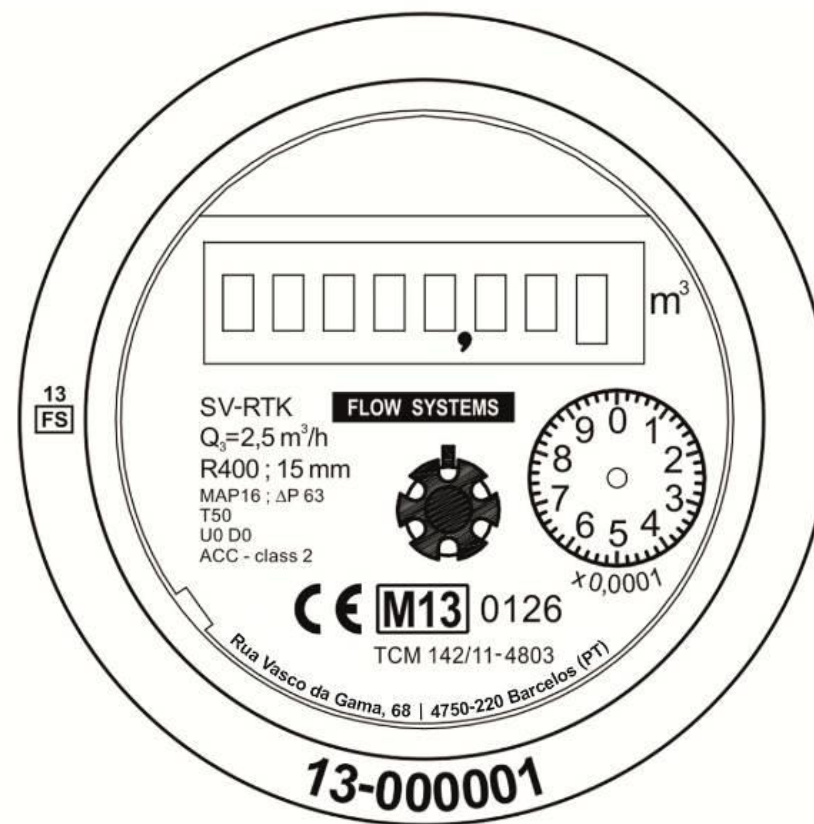
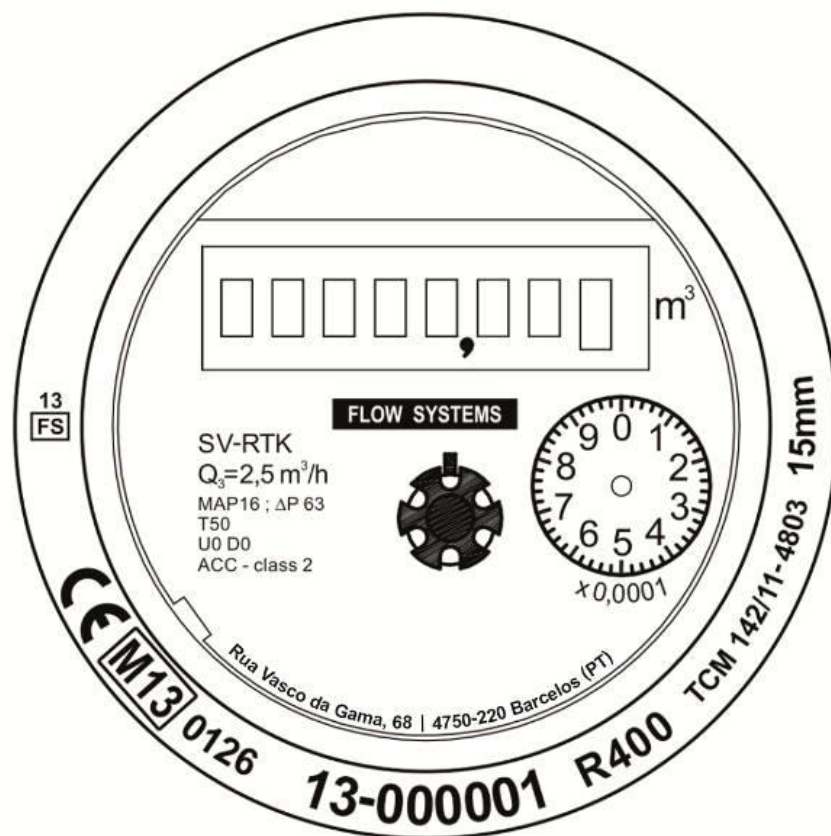
Možnost volby přímých úseků
od U0, D0
Tlaková ztráta ΔP 10 (0,1 bar) až ΔP 63 (6,3 bar)
Tlaková třída MAP 6 až MAP 40

Maximální velikost vodoměrů určená k posouzení podle MID

Nejsou žádné limity týkající se velikosti měřidla, které může být posouzeno podle MID z toho důvodu, že nejsou žádné limity podle směrnice MID, výrobce vybírá, jaké velikosti měřidel jsou v rozsahu posouzení.

Ověřování

- prvotní ověření podle národní legislativy, uvedení na trh a do provozu posouzením shody podle NV 464/2005 (moduly D, F)
- následné ověření
 - 1) vizuální prohlídka, kontrola označení měřidla
 - 2) zkouška statickým tlakem – $1,6 \times \text{MAP}$, 1 min,
 - 3) zkouška přesnosti, zajistit, aby vstupní tlak byl alespoň 0,03 Mpa (0,3 bar) – průtoky
 - mezi Q1 a $1,1Q1$
 - mezi Q2 a $1,1Q2$
 - mezi $0,9Q3$ a Q3
 - pro kombinované (sdružené) vodoměry - $1,05Q_{x2}$ to $1,15Q_{x2}$ (ISO 4064)



Stabilita průtoku

se sleduje v průběhu zkoušky a platí následující podmínka:

$\pm 2,5$ % od Q1 do Q2 (kromě),

$\pm 5,0$ % od Q2 (včetně) do Q4.

Teplota zkušební vody

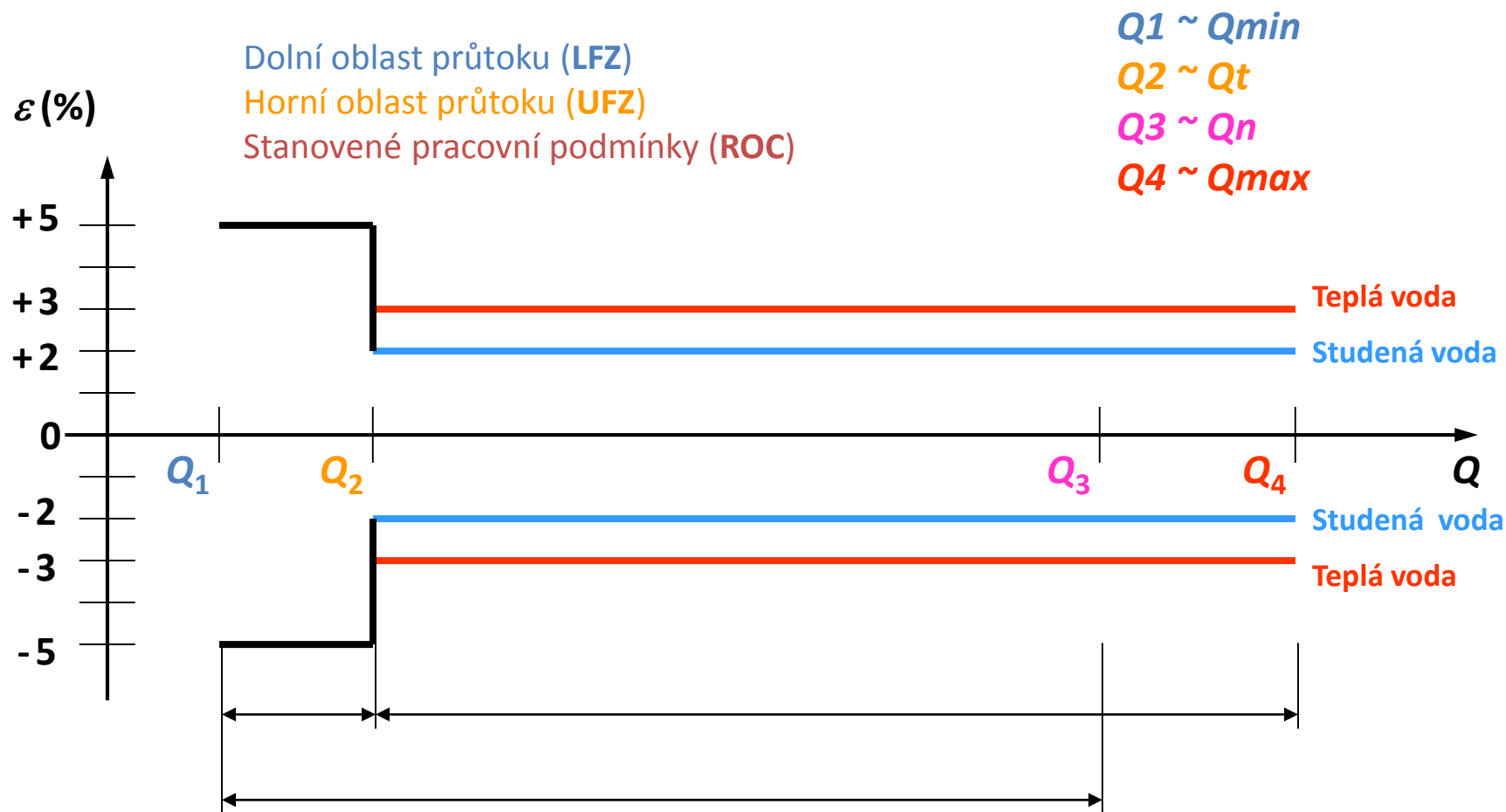
Vodoměry na studenou vodu T30, T50 - (0,1 °C až 30) °C, **podle ISO 4064 20 °C $\pm$ 10 °C**

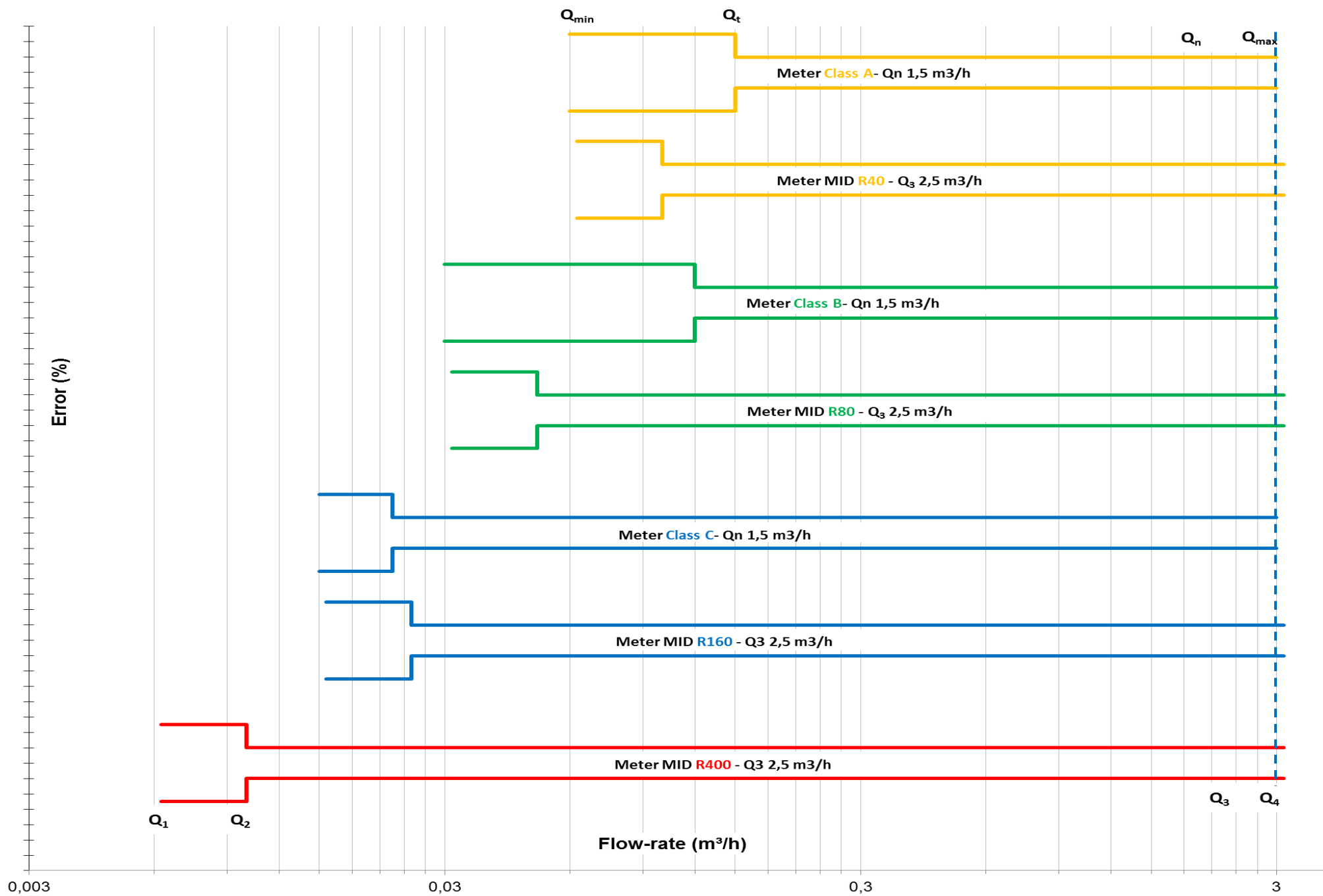
Vodoměry na teplou vodu T70 až T180 - (0,1 °C až 30) °C a (50 $\pm$ 5) °C, **podle ISO 4064 20 °C $\pm$ 10 °C and 50 °C $\pm$ 10 °C**

Vodoměry na studenou a teplou vodu T30/70 až T30/180 (50 $\pm$ 5) °C, **podle ISO 4064 50 °C $\pm$ 10 °C**

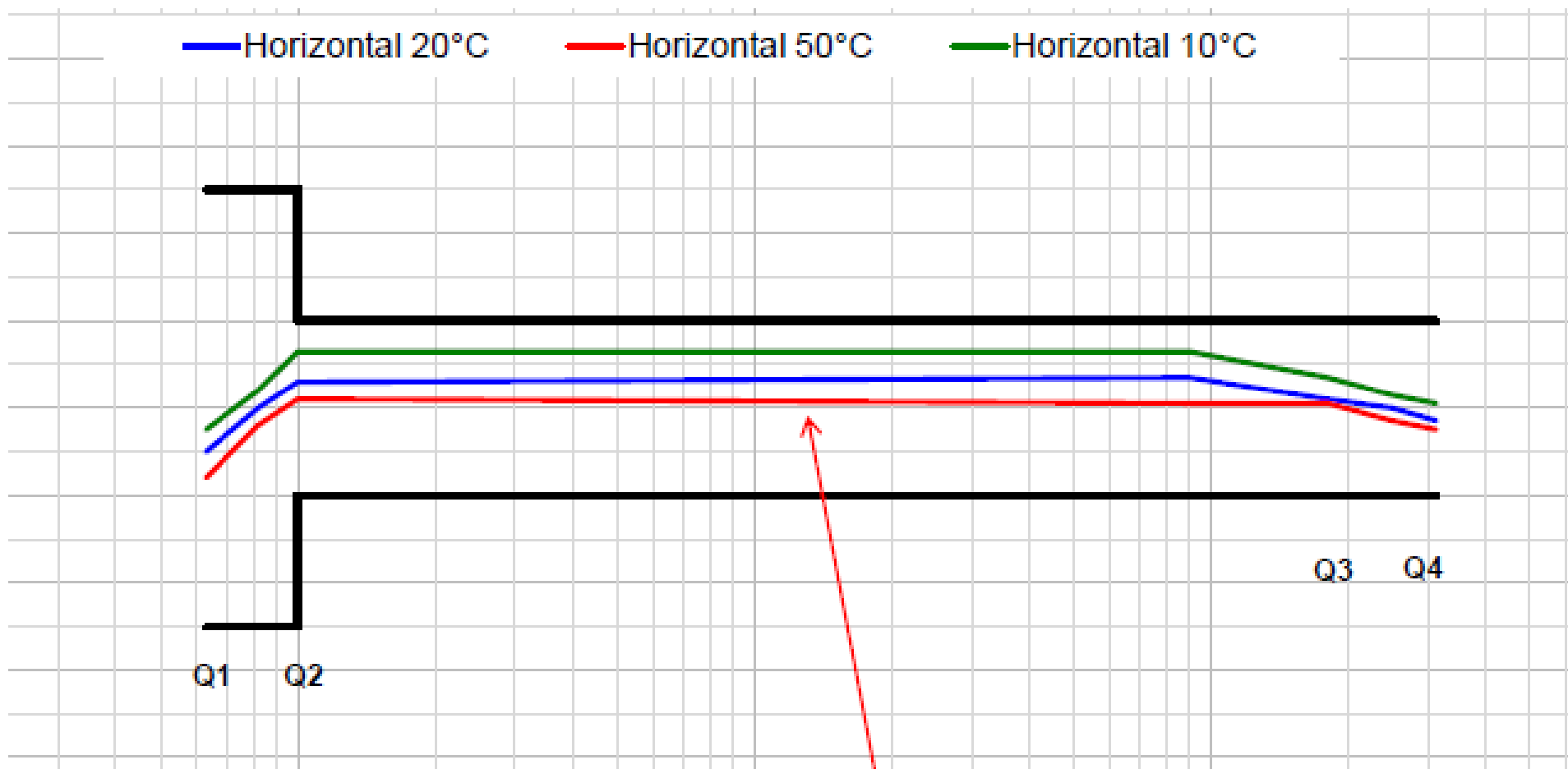
Teplota vody se nesmí během zkoušky měnit více než 5°C.

Největší dovolené chyby (Maximum Permissible Error - MPE)

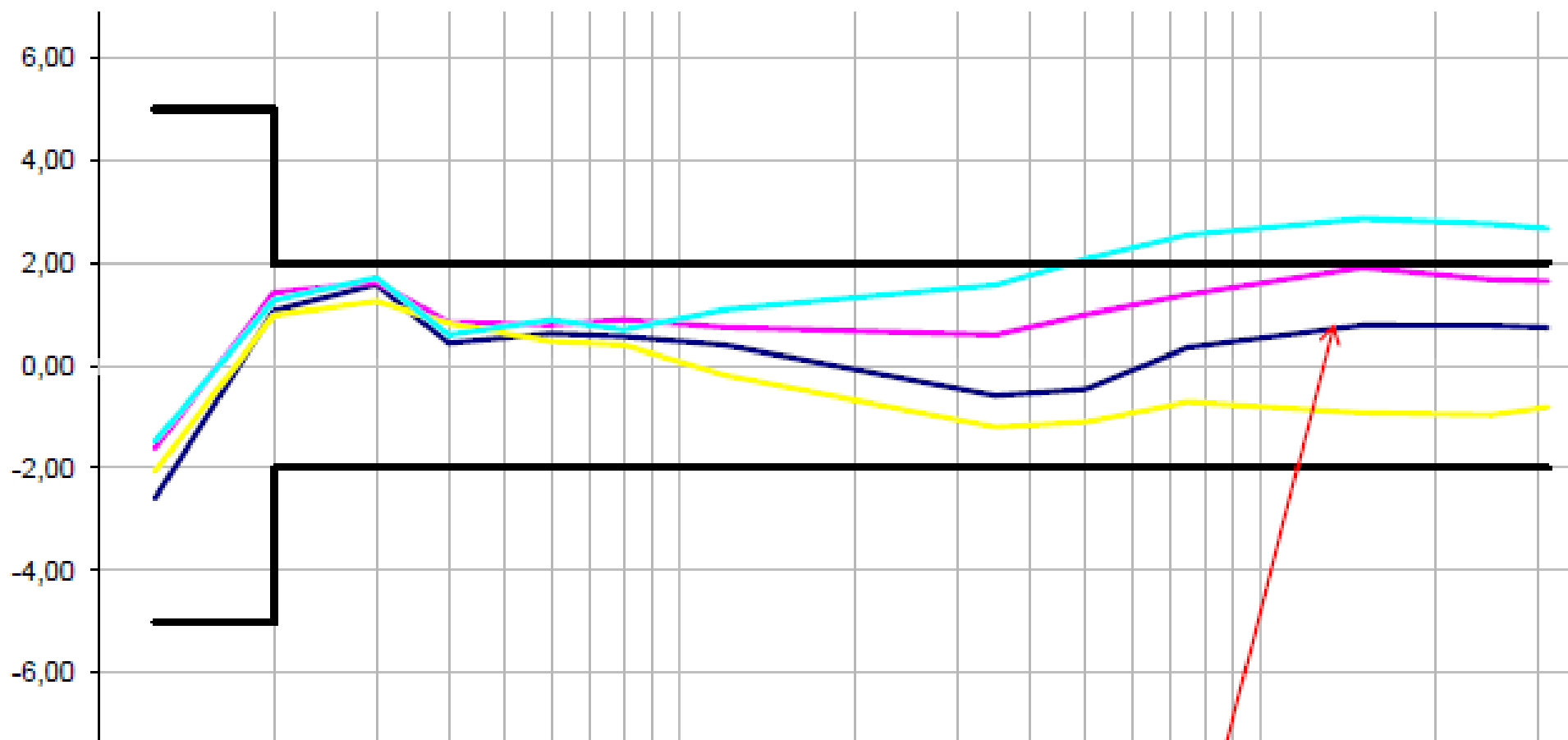




Vliv teploty vody na výsledek měření

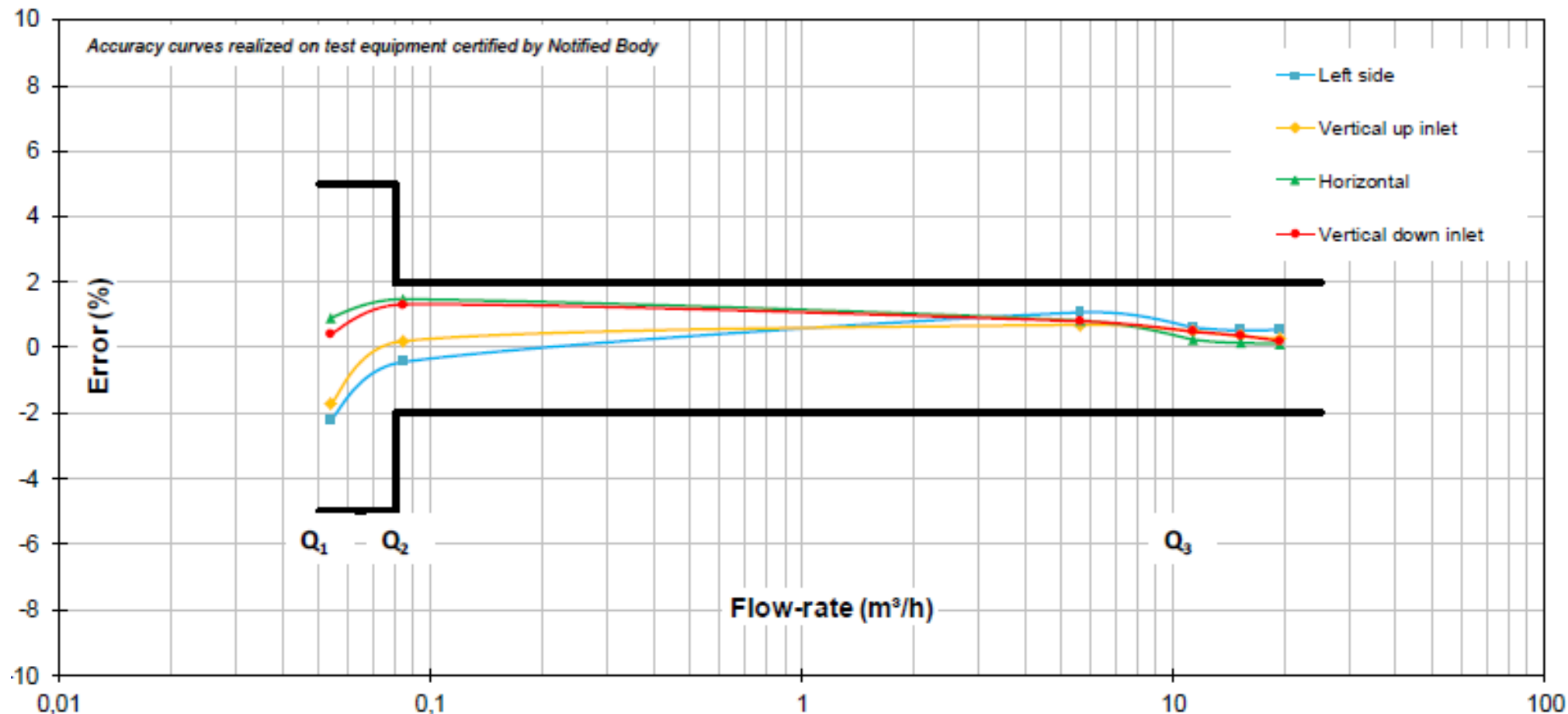


Vliv justáže vodoměru na výsledek měření



Vliv polohy vodoměru na výsledek měření

Piston type Meter DN40 - Q3 16 m³/h - R315



U vodoměru nesmí při schvalování typu a ověřování docházet **ke zneužívání největší dovolené chyby** ani k systematickému znevýhodňování jedné ze stran.

„Jestliže všechny chyby v mezích měřicího rozsahu měřidla mají při tomto ověření stejné znaménko, alespoň jedna z chyb musí být menší než jedna polovina největší dovolené chyby“, přičemž definice platí pro všechny měřicí principy. Požadavek bude dále doplněn o dodržení nejistoty při zkoušce, to znamená buď $1/3$ nebo $1/5$ maximální dovolené chyby (MPE – maximum permissible error).

Požadavky na nejistotu měření

Platí požadavek uvedený v Opatření obecné povahy č. 0111-OOP-C035-13 - rozšířená nejistota měření skutečného objemu indikovaného zkušebním zařízením nesmí překročit $\frac{1}{3}$ největší dovolené chyby vodoměru (MPE).

Při posouzení shody podle přílohy D nebo přílohy F je doporučeno pro zkušební zařízení:

$$\text{BMC} < \frac{1}{3} \text{ MPE}.$$

Chyby e zjištěné v průběhu zkoušení splňují požadavky, pokud platí vztah:

$$e < \text{MPE}.$$

Minimální doba měření nebo minimální počet impulsů během zkoušky přesnosti měřidla musí být stanoveny výrobcem. Výsledky opakovatelnosti zkoušek musí být v rámci MPE.

Zabezpečení úředními značkami, zajišťovacími značkami

- umístění úředních značek a zajišťovacích značek – schválení typu
- značení na měřidle musí být jasné, viditelné a trvalé
- značkou prokazující způsob uvedení na trh:
 - ✓ značka schválení typu podle zákona č. 505/1990 Sb., o metrologii, ve znění pozdějších předpisů, nebo značka certifikátu EHS přezkoušení typu podle nařízení vlády,
 - ✓ značka shody “CE” u vodoměrů schválených před účinností nařízení vlády,
 - ✓ značka shody “CE” a doplňkové metrologické značení u vodoměrů schválených podle nařízení vlády.

Ověření v provozu

- U měřidel, pokud jsou používána za okolností, kdy nesprávným měřením mohou být poškozeny zájmy osob, je poškozená strana oprávněna si vyžádat jejich ověření nebo kalibraci a vydání osvědčení o výsledku
- Ověření provádí ČMI nebo AMS
- Osvědčení o výsledku se vydává v souladu s MPM 002-07, které obsahuje základní informace o ověřovaném měřidle a v případě, že měřidlo nesplní stanovené požadavky přílohou je protokol o přezkoušení měřidla
- Ověření se provádí:
 - v laboratoriu AMS nebo ČMI
 - v místě instalace pomocí porovnávacího etalonu pokud je možné toto etalonové měřidlo připojit – zkoušku provádí ČMI
 - v místě instalace pomocí etalonové odměrné nádoby požadované přesnosti
- Ověření se provádí ve stejných průtocích jako prvotní ověření měřidla
- V případě nevyhovující vnější prohlídky, nesprávné instalace, nebo zkoušky přesnosti se vodoměr považuje za neshodný se stanovenými požadavky a označí se jako neověřený



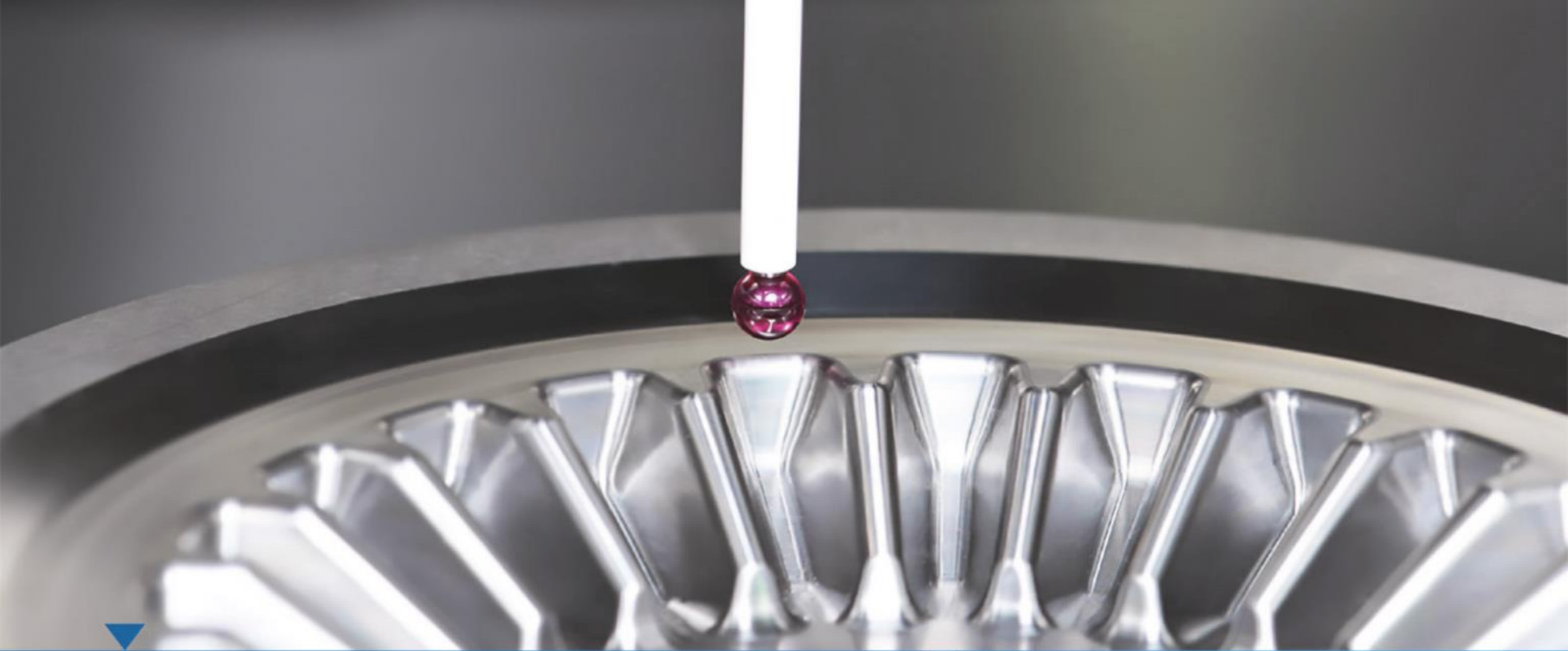
Měřidla protečeného množství vody	
a) na studenou vodu	6 roků
b) na teplou vodu	4 roky
c) bubnové vodoměry	2 roky
d) objemové vodoměry	6 roků ^{*)}
^{*)} Na základě kladného výsledku statistické výběrové zkoušky specifikovaného souboru objemových vodoměrů se doba platnosti ověření vodoměrů tohoto souboru prodlužuje o 3 roky.	
e) vodoměry na studenou a teplou vodu, používané k rozúčtování nákladů konečným spotřebitelům	5 roků

PROGRAM ROZVOJE METROLOGIE 2016

Metrologický předpis - metody zkoušení pro měřidla proteklého množství vody

Cílem je vypracování metrologického předpisu, který bude zahrnovat popis jednotlivých metod zkoušení pro měřidla proteklého množství vody.

- výpočet relativních chyb měření, návod na použití korekcí při výpočtech a příklady vyhodnocení nejistot měření pro jednotlivé metody zkoušení.
- příklad vyhodnocení nejistot
- metodika pro vyhodnocení nejistot která byla v roce 2014 vytvořená a odsouhlasená pracovní skupinou WGFF při BIPM.



▼
DĚKUJI ZA POZORNOST



mbenkova@cmi.cz

Okružní 31, 638 00 Brno, Czech Republic, + 420 545 555 337, www.cmi.cz