

# **WELMEC Guide 10.12**

## **Zkoušky snímačů měřidel**

### **Návod k posuzování a zkoušení snímačů měřidel (MI-005)**

**Verze 2025**



WELMEC e.V. je spolupráce institucí legální metrologie členských států Evropské unie a EFTA.

Tento dokument je jednou z příruček vydávaných WELMEC e. V s cílem poskytnout návod výrobcům měřidel a oznámeným subjektům odpovědným za posuzování shody výrobků.

Příručky mají výhradně poradenský charakter a neukládají žádná omezující opatření ani dodatečné technické požadavky oproti těm, které jsou obsaženy v příslušných směrnicih EU.

Alternativní přístupy mohou být přijatelné, ale návody uvedené v tomto dokumentu jsou považovány za stanovisko WELMEC e.V. jako nejlepší možná praxe, která by měla být následována.

Vydal:  
WELMEC Secretariat  
E-mail: [secretary@welmec.org](mailto:secretary@welmec.org)  
Website: [www.welmec.org](http://www.welmec.org)

Český překlad:  
Česká metrologická společnost, úkol PRM VII/4/25

## Obsah

1	Úvod.....	4
2	Působnost .....	4
3	Definice, zkratky a symboly .....	4
4	Technický popis rodiny snímačů měřidla .....	5
5	Hodnocení požadavků na kompatibilitu sousedních prvků.....	6
5.1	Příklad výpisu výstupů hodnocení.....	6
6	Tabulka posouzení rizik.....	7
6.1	Příklad odstavce 5.1 pro objemové měřidlo a zdroj pulsů .....	8
7	Zkoušení .....	10
	Historie revizí .....	11

# 1 Úvod

Testování snímačů měřidel je vysoce závislé na výrobní technologii a architektuře měřicích systémů. Výrobci proto musí zveřejnit a poskytnout oznámenému subjektu návod, aby umožnili lepší a snazší zkoušení a vyhodnocování samotných snímačů měřidel.

## 2 Působnost

Cílem této příručky je umožnit výrobcům zjednodušené posouzení při testování a hodnocení měřicího snímače (např. měřidla a zdroje pulsů nebo převodníku) pro širokou škálu přístrojů. Výrobce musí vypracovat různé dokumenty, opatřit je dostatečnou technickou dokumentací a vysvětlením.

## 3 Definice, zkratky a symboly

V této příručce se používají definice uvedené v OIML R117-1, vydání 2019.

Zkratky:

NOBO	oznámený subjekt
ATC	automatická teplotní kompenzace, automatic temperature compensation
Misc	miscellaneous, ostatní

## 4 Technický popis rodiny snímačů měřidla

Výrobce musí sestavit seznam všech základních charakteristik snímače měřidla / rodiny snímačů, aby přiřadil každou základní součást (část) snímače měřidla ke schématu technické kompatibility. Informace jsou soukromé a důvěrné a mají pomoci NOBO při posuzování:

- a) povaha vlivu technických specifikací na metrologické požadavky
- b) kompatibilní uspořádání souvisejících částí snímače měřidla
- c) úroveň zkoušení/opakovaného zkoušení potřebná k získání jistoty během procesu hodnocení

Výrobce poskytne seznam technických specifikací. Seznam musí obsahovat alespoň následující položky (tento seznam nesmí vytvářet žádné překážky normativním požadavkům v rámci OIML R117-1):

- vlastnosti kapaliny, viskozita, teplotní rozsah kapaliny
- maximální a minimální pracovní tlak
- maximální a minimální průtok
- cyklický objem měřidla (je-li použitelné)
- digitální informace o proudění
- digitální komunikace mezi snímačem a počítadlem
- rozsah teploty okolí pro mechanickou část (kontakt kapaliny)
- rozsah teploty okolí pro elektronickou část (je-li použitelné)
- poloha měřidla vůči svislé ose

Příklady některých dalších specifikací, které lze zahrnout (pouze pokud je výrobce považuje za relevantní):

- úroveň kontaminace kapaliny (pevné částice, další kontaminanty, minimální a maximální pH, vodivost)
- maximální zrychlení/ zpomalení průtoku
- průměr dráhy kapaliny, je-li to relevantní

Pozn.: Hodnocení rizik provedená na základě tohoto návodu lze použít k provedení povinného posouzení rizik ve směrnici 2014/32/EU.

## 5 Hodnocení požadavků na kompatibilitu sousedních prvků

Požadavky na kompatibilitu sousedních prvků jsou zvláštní požadavky spojené s tím, jak má být snímač měřidla implementován/použit.

Výrobce musí poskytnout seznam požadavků na kompatibilitu sousedních prvků. Seznam musí obsahovat alespoň následující položky (tento seznam nesmí vytvářet žádné překážky normativním požadavkům v rámci OIML R117-1):

- požadavky na protivířivé nebo usměrňovací zařízení nad měřidlem a minimální specifikace
- požadavky na jednosměrný ventil, nad a/nebo pod měřidlem (a specifikace výstupního tlaku). Pokud je funkce jednosměrného ventilu nahrazena softwarem nebo elektronickým uspořádáním zabudovaným uvnitř snímače měřidla, musí to být zde specifikováno.
- Pokud snímač měřidla obsahuje funkci ATC, výrobce musí zajistit, aby požadované parametry byly známy a aby je bylo možné pro účely ověřování/zkoušení odpojit.

### 5.1 Příklad výpisu výstupů hodnocení

Následující seznam je příkladem výstupu pro objemové (pístové) měřidlo spojené se samostatným zdrojem pulsů (jiného výrobce/původu).

vlastnosti kapaliny, viskozita, teplotní rozsah kapaliny	benzín, nafta, směsi etanolu, směsi bionafty, petrolej, topné palivo viskozita: 0,4 mPa·s – 17 mPa·s
minimální a maximální pracovní tlak	od 1,5 do 3,5 bar
maximální a minimální průtok	od 0 do 80 L/min
cyklický objem měřicího snímače	0,5 l/ ot.
digitální informace o proudění	1 puls za 0,01 l (50 pulsů/ot.), převodový poměr: 1:1
digitální komunikace mezi snímačem a počítadlem	3 kanály, TTL úrovně, 60° fázový posun s překrytím
rozsah teploty okolí pro mechanickou část	-40 °C až +55 °C
rozsah teploty okolí pro elektronickou část	-40 °C až +55 °C
poloha měřidla vůči svislé ose	horizontální nebo vertikální
protivířivé zařízení	není použitelné
jednosměrný ventil	nad měřidlem
uspořádání pro měření při zpětném toku	vůle 90° (0,12 L) v mechanickém spojení mezi hřídélí měřidla a zdrojem pulsů
průměr potrubí	DN 25

## 6 Tabulka posouzení rizik

Toto je pouze soubor návrhů. Výrobce posoudí potřebu a přiměřenost pro každou situaci a skutečná omezení a rizika kompatibility.

<b>Hodnocení</b>	proti proudu (před měřidlem)	měřicí hydraulický článek	elektronický převodník	ostatní (ATC nebo e-kalib)	po proudu (za měřidlem)	počítadlo
proti proudu (před měřidlem)	X	MFC1	MFC2	MFC3	MFC4	MFC5
měřicí hydraulický článek	EESC1	X	MFC6	MFC7	MFC8	MFC9
elektronický převodník	EESC2	EESC5	X	MFC10	MFC11	MFC12
ostatní (ATC nebo e-kalib)	EESC3	EESC6	EESC8	X	MFC13	MFC14
po proudu (za měřidlem)	EESC4	EESC7	EESC9	EESC10	X	MFC15
počítadlo	EESC12	EESC13	EESC14	EESC14	EESC15	X

Důraz by měl být kladen na:

- druh vzájemného vztahu (mechanický + kapalina v horní části tabulky, elektrický/elektro/software v dolní části)
- kompatibilní uspořádání souvisejících částí pro každý možný druh vzájemného vztahu
- úroveň rizika pro každý vzájemný vztah

### **MFC: Mechanická/kapalinová kompatibilita**

MFC1 až MFC15: popište specifika mechanické a kapalinové kompatibility při použití souvisejících komponent v kombinaci pro daný měřicí přístroj.

Je-li to relevantní, mělo by se zahrnout posouzení (v případě potřeby posouzení rizik) pokud jde o

- aspekty mechanické montáže, mechanické propojení, vyrovnání nebo namáhání
- mechanický přenos informací a ochrana před fyzikálním rušením
- aspekty připojení potrubí a kapalin
- potřeba specifické délky potrubí nebo usměrnění proudění

### **EESC: Elektronická/elektrická/softwareová kompatibilita**

EESC1 až EESC15: popište specifika týkající se kompatibility elektroniky, elektrických zařízení a softwaru při použití souvisejících komponent v kombinaci pro daný měřicí přístroj

Je-li to relevantní, mělo by se zahrnout posouzení (v případě potřeby posouzení rizik) pokud jde o

- ochrana EMC, pokud vodiče představují potenciální riziko, že budou fungovat jako anténa EMC rušení (nebo omezení délky a uzemnění)
- elektrická/elektronická omezení přenosu dat v reálném čase (nevýlučně digitální informace) s maximálními přijatelnými frekvencemi pro události
- omezení komunikačního protokolu (minimální revize, pokud je to relevantní) a definice standardu komunikačního protokolu (veřejného i soukromého)
- požadavky na identifikaci vodičů (informace o připojení) a použitý(é) konektor(y)

## 6.1 Příklad odstavce 5.1 pro objemové měřidlo a zdroj pulsů

Jedná se pouze o soubor doporučení. Výrobce posoudí potřebu a přiměřenost pro každou situaci a skutečná omezení a rizika kompatibility.

<b>Hodnocení</b>	proti proudu včetně vstupujících kompatibilních režimů proudění	měřicí hydraulický článek	elektronický převodník	ostatní (ATC nebo e-kalib)	za měřidlem (po proudu)	počítadlo
jednosměrný ventil	X	MFC1	MFC2			
mechanické objemové měřidlo		X	MFC3			
zdroj pulsů			X			
bez ostatního				X		
bez protiproudu					X	
počítadlo			EESC1			X

Důraz by měl být kladen na:

- druh vzájemného vztahu (mechanický + kapalina v horní části tabulky, elektrický/elektro/software v dolní části)
- kompatibilní uspořádání souvisejících částí pro každý možný druh vzájemného vztahu
- úroveň rizika pro každý vzájemný vztah

### **MFC: Mechanická/kapalinová kompatibility**

MFC1: Objem kapaliny mezi jednosměrným ventilem a vstupem do měřidla nesmí překročit 1 litr a nesmí zachycovat vzduchové bubliny.

MFC2: Jednosměrný ventil může být vybaven přetlakovým vypouštěcím ventilem. Uspořádání zdroj pulsů/ měřidlo musí zajišťovat, že zpětný tok nebude ovlivňovat měření. Viz MFC3 a EESC1

MFC3: Hřídel měřidla je přímo připojena ke zdroji pulsů bez mezilehlého převodu. Spojení mezi hřídelí měřidla a zdroji pulsů musí umožňovat mechanickou nesouosost a zpětný tok\* měřidla alespoň o 0,1 litru. V případě, že zpětný tok\* přesáhne 0,1 litru, zkontrolujte EESC1 pro detekci chyb

\*) OIML R117-1:2019 5.7.3 Special conditions of installation (Zvláštní podmínky instalace)

Zpětnému toku měřené kapaliny v měřicím systému musí být zabráněno vhodným zařízením, pokud není schváleno jinak.

## **EESC: Elektronická/elektrická/softwareová kompatibilita**

### EESC1:

- Zdroj pulsů poskytuje 3 kanály s překrytím, takže 000 a 111 jsou chybové konfigurace (detekce odpojení pulzního generátoru)
- Zpětné načítání (při nadměrné vůli ve spojení měřidla a zdroje pulsů) musí být detekováno nesprávným fázovým posunem mezi kanály.
- Napájení zdroje pulsů (5 V DC, 100 mA) zajištěno počítadlem. Doba náběhu: 1 ms při zapnutí. Úroveň TTL. Impedance pro každý kanál: 330  $\Omega$
- Jeden impuls v každém kanálu na centilitr. Počítadlo musí být schopno zpracovávat události při 800 Hz pro každé připojené měřidlo (zvýšení o bezpečnostní rezervu).
- Uzemnění stínění kabelu uvnitř pouzdra zdroje pulsů. Pouzdro zdroje pulsů musí být mechanicky uzemněno ke kostře přístroje.

## 7 Zkoušení

Postup zkoušení navrhne výrobce tak, aby byly zohledněny následující body:

- všechny relevantní regulatorní požadavky (OIML R117-1)
- použití všech technických informací kapitoly 4
- použití všech relevantních specifikací uspořádání souvisejících částí z kapitoly 5
- - potvrzení shody se specifikacemi uvedenými v prohlášení o hodnocení podle kapitoly 5.1
- - adekvátnost zkoušek, která musí být potvrzena tabulkou pro posouzení rizik v kapitole 6

Pro zkoušky je výrobce povinen poskytnout „počítadlo“ schopné číst informace ze snímače měřidla dle vlastních specifikací výrobce. Počítadlo není součástí zkoušeného zařízení a nesmí být podrobena následujícím zkouškám ovlivňujících faktorů.

Zkoušení musí zahrnovat:

- přesnost v celém rozsahu průtoku a v závislosti na metodě měření i několik mezilehlých průtoků
- přesnost v rozsahu krajních hodnot průtoku (vysoký a nízký průtok) při krajních hodnotách teploty okolí a teploty kapaliny (vysoká a nízká, vzájemná kombinace)
- po chodu pro zkoušku trvanlivosti zkontrolujte posun od počáteční kalibrační křivky v rozsahu krajních hodnot průtoku (vysoký a nízký průtok) a za normální teploty okolí (vzduch 15 °C +/- 10 °C, kapalina 15 °C +/- 5 °C)
- po chodu pro zkoušku trvanlivosti zkontrolujte posun od počáteční kalibrační křivky v rozsahu průtoku (vysoký a nízký průtok) při krajních hodnotách teploty okolí a teploty kapaliny (vysoká a nízká, vzájemná kombinace)
- zkouška detekce zpětného přetečení
- odpojení a opětovné připojení zdroje pulsů snímače před a během transakce – VCC, GND, kanály nebo datová komunikace – zjištění je třeba zaznamenat a vyhodnotit oproti specifikaci deklarované výrobcem – poznámka 1

Poznámka 1: V případě inteligentního zdroje pulsů mohou být detekována a/nebo kompenzována některá odpojení.

## Historie revizí

<b>Verze</b>	<b>Významné změny</b>
2019	první verze
2025	aktualizace podle OIML R117:2019