

**2023**

Měření průtoku tekutin pomocí snímačů diferenčního tlaku vložených do ČSN  
zcela zaplněného potrubí kruhového průřezu - EN ISO 5167-4  
Část 4: Venturiho trubice

25 7710

idt ISO 5167-4:2022

Measurement of liquid flow by means of pressure differential devices inserted in circular cross-section conduits running full -  
Part 4: Venturi tubes

Mesure de débit des fluides au moyen d'appareils déprimogènes insérés dans en charge de section circulaire -  
Partie 4: Tubes de Venturi

Durchflussmessung von Fluiden mit Drosselgeräten in voll durchströmten Leitungen mit Kreisquerschnitt -  
Teil 4: Venturirohre

Tato norma je českou verzí evropské normy EN ISO 5167-4:2022. Překlad byl zajištěn Českou agenturou pro standardizaci. Má status české technické normy.

This standard is the Czech version of the European Standard EN ISO 5167-4:2022. It was translated by the Czech Standardization Agency. It has the same status as a Czech Standard.

Nahrazení předchozích norem

Touto normou se nahrazuje ČSN EN ISO 5167-4 (25 7710) z ledna 2023.

Národní předmluva

Změny proti předchozí normě

Proti předchozí normě dochází ke změně způsobu převzetí EN ISO 5167-4:2022 do soustavy norem ČSN. Zatímco norma z ledna 2023 převzala EN ISO 5167-4:2022 schválením k přímému používání jako ČSN oznámením ve Věstníku ÚNMZ, tato norma ji přejímá překladem.

Citované normy

ISO 4006 zavedena v ČSN EN 24006 (25 7701) Měření průtoku tekutin v uzavřených profilech.  
Terminologie

ISO 5167-1 zavedena v ČSN EN ISO 5167-1 (25 7710) Měření průtoku tekutin pomocí snímačů

diferenčního tlaku vložených do zcela zaplněného potrubí kruhového průřezu - Část 1: Obecné principy a požadavky

ISO 5168 zavedena v ČSN ISO 5168 (25 7705) Měření průtoku tekutin - Postupy pro vyhodnocení nejistot

ISO/IEC Guide 98-3 zavedena v TNI 01 4109-3 (01 4109) Nejistoty měření - Část 3: Pokyn pro vyjádření nejistoty měření (GUM:1995) (Pokyn ISO/IEC 98-3)

Vysvětlivky k textu převzaté normy

V případě nedatovaných odkazů na evropské/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).

Vypracování normy

Zpracovatel: RNDr. Bohdan Kratochvíl, Ph.D., IČO 76236927

Pracovník České agentury pro standardizaci: Ing. Kateřina Volejníková

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.

EVROPSKÁ NORMA  
EUROPEAN STANDARD  
NORME EUROPÉENNE  
EUROPÄISCHE NORM

EN ISO 5167-4

Červen 2022

ICS 17.120.10  
EN ISO 5167-4:2003

Nahrazuje

Měření průtoku tekutin pomocí snímačů diferenčního tlaku vložených do zcela zaplněného potrubí kruhového průřezu - Část 4: Venturiho trubice (ISO 5167-4:2022)

Measurement of liquid flow by means of pressure differential devices inserted in circular cross-section conduits running full - Part 4: Venturi tubes (ISO 5167-4:2022)

Mesure de débit des fluides au moyen d'appareils déprimogènes insérés dans en charge de section circulaire - Partie 4: Tubes de Venturi (ISO 5167-4:2022)

Durchflussmessung von Fluiden mit Drosselgeräten in voll durchströmten Leitungen mit Kreisquerschnitt - Teil 4: Venturirohre (ISO 5167-4:2022)

Tato evropská norma byla schválena CEN dne 2022-05-21.

Členové CEN jsou povinni splnit vnitřní předpisy CEN/CENELEC, v nichž jsou stanoveny podmínky, za kterých se této evropské normě bez jakýchkoliv modifikací uděluje status národní normy.

Aktualizované seznamy a biblio-

grafické citace týkající se těchto národních norem lze obdržet na vyžádání v Řídicím centru CEN-CENELEC nebo u kteréhokoliv člena CEN.

Tato evropská norma existuje ve třech oficiálních verzích (anglické, francouzské, německé). Verze v každém jiném jazyce přeložená členem CEN do jeho vlastního jazyka, za kterou zodpovídá a kterou notifikuje Řídicímu centru CEN-CENELEC, má stejný status jako oficiální verze.

Členy CEN jsou národní normalizační orgány Belgie, Bulharska, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Chorvatska, Irska, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa,

Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, Republiky Severní Makedonie, Rumunska, Řecka, Slovenska, Slovinska, Spojeného království, Srbska, Španělska, Švédsko, Švýcarsko a Turecko.



**Evropský výbor pro normalizaci**

**European Committee for Standardization**

**Comité Européen de Normalisation**

**Europäisches Komitee für Normung**

**Řídicí centrum CEN-CENELEC: Rue de la Science 23, B-1040 Brusel**

© 2022 CEN Veškerá práva pro využití v jakékoliv formě a jakýmikoliv prostředky

Ref. č. EN ISO 5167-4:2022 E

jsou celosvětově vyhrazena národním členům CEN.

## Evropská předmluva

Tento dokument (EN ISO 5167-4:2022) byl vypracován technickou komisí ISO/TC 30 *Měření průtoku tekutin v uzavřených potrubích* ve spolupráci s technickou komisí CEN/SS F05 *Měřicí přístroje*, jejíž sekretariát zajišťuje CCMC.

Této evropské normě je nutno nejpozději do prosince 2022 udělit status národní normy, a to buď vydáním identického textu, nebo schválením k přímému používání, a národní normy, které jsou s ní v rozporu, je nutno zrušit nejpozději do prosince 2022.

Upozorňuje se na možnost, že některé prvky tohoto dokumentu mohou být předmětem patentových práv. CEN nelze činit odpovědným za identifikaci jakéhokoli nebo všech patentových práv.

Tento dokument nahrazuje EN ISO 5167-4:2003.

Jakákoliv zpětná vazba nebo otázky k tomuto dokumentu by měly být směřovány na národní normalizační orgán uživatele. Úplný seznam těchto orgánů lze najít na webových stránkách CEN.

Podle vnitřních předpisů CEN/CENELEC jsou tuto evropskou normu povinny zavést národní normalizační organizace následujících zemí: Belgie, Bulharska, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Chorvatska, Irsko, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německo, Nizozemska, Norsko, Polsko, Portugalsko, Rakousko, Republiky Severní Makedonie, Rumunsko, Řecko, Slovensko, Slovinsko, Spojeného království, Srbsko, Španělsko, Švédsko, Švýcarsko a Turecko.

## Oznámení o schválení

Text ISO 5167-4:2022 byl schválen CEN jako EN ISO 5167-4:2022 bez jakýchkoli modifikací.

Předmluva.....	7
Úvod.....	8
<b>1.....</b> Předmět normy.....	9
<b>2.....</b> Citované dokumenty.....	9
<b>3.....</b> Termíny a definice.....	9
<b>4.....</b> Principy metody měření a výpočet.....	9
<b>5.....</b> Klasické Venturiho trubice.....	10
<b>5.1.....</b> Působnost použití.....	10
<b>5.1.1.....</b> Obecně.....	10
<b>5.1.2.....</b> Klasická Venturiho trubice s konvergentní sekčí „jako litá“.....	10
<b>5.1.3.....</b> Klasická Venturiho trubice s opracovaným konvergentním průřezem.....	10
<b>5.1.4.....</b> Klasická Venturiho trubice s vyrobenou konvergentní částí.....	10
<b>5.2.....</b> Obecný tvar.....	11
<b>5.2.1.....</b> Obecně.....	

.....	11
<b>5.2.2.....</b> Vstupní válec.....	11
.....	11
<b>5.2.3.....</b> Konvergentní úsek.....	11
.....	11
<b>5.2.4.....</b> Hrdlo.....	12
.....	12
<b>5.2.5.....</b> Divergentní řez.....	12
.....	12
<b>5.2.6.....</b> Komolá Venturiho trubice.....	12
.....	12
<b>5.2.7.....</b> Drsnost.....	12
.....	12
<b>5.2.8.....</b> Klasická Venturiho trubice s konvergentním úsekem „jako litý“ .....	12
<b>5.2.9.....</b> Klasická Venturiho trubice s opracovaným konvergentním úsekem.....	13
<b>5.2.10..</b> Klasická Venturiho trubice s vyrobenou konvergentním úsekem.....	13
<b>5.3.....</b> Materiál a výroba.....	13
.....	13
<b>5.4.....</b> Odběry tlaku.....	13
.....	13
<b>5.5.....</b> Součinitel průtoku $C$ .....	14
.....	14
<b>5.5.1.....</b> Omezení použití.....	14
.....	14
<b>5.5.2.....</b> Součinitel průtoku klasické Venturiho trubice s konvergentním úsekem „jako litý“ .....	15

5.5.3.....	Součinitel průtoku klasické Venturiho trubice s obrobeným konvergentním úsekem.....	15
5.5.4.....	Součinitel průtoku klasické Venturiho trubice s vyrobeným konvergentním úsekem.....	15
5.6.....	Součinitel expanze $e$ .....	15
5.7.....	Nejistota součinitele průtoku $C$ .....	15
5.7.1.....	Klasická Venturiho trubice s konvergentním úsekem „jako litá“ .....	15
5.7.2.....	Klasická Venturiho trubice s opracovaným konvergentním průřezem.....	15
5.7.3.....	Klasická Venturiho trubice s vyrobeným konvergentním úsekem.....	16
5.8.....	Nejistota součinitele expanze $e$ .....	16
5.9.....	Tlaková ztráta.....	16
5.9.1.....	Definice tlakové ztráty.....	16
5.9.2.....	Relativní tlaková ztráta.....	16
6.....	Požadavky na instalaci.....	17
6.1.....	Obecně.....	17
6.2.....	Minimální přímé délky před a po proudu pro instalaci mezi různé tvarovky a Venturiho trubici.....	17

<b>6.3</b> .....	Kondicionéry průtoku.....	21
<b>6.4</b> .....	Další specifické požadavky na instalaci klasických Venturiho trubic.....	21
<b>6.4.1</b> .....	Kruhovitost a válcovitost potrubí a vyrovnaní klasické Venturiho trubice.....	21
<b>6.4.2</b> .....	Drsnost potrubí proti proudu.....	22
<b>7</b> .....	Průtoková adjustace Venturiho trubic.....	22
<b>7.1</b> .....	Obecně.....	22
<b>7.2</b> .....	Zkušební zařízení.....	22
<b>7.3</b> .....	Instalace měřidla.....	22
<b>7.4</b> .....	Návrh zkušebního programu.....	22
<b>7.5</b> .....	Hlášení výsledků adjustace.....	23
<b>7.6</b> .....	Analýza nejistot adjustace.....	23
<b>7.6.1</b> .....	Obecně.....	23
<b>7.6.2</b> .....	Nejistota zkušebního zařízení.....	23
<b>7.6.3</b> .....	Nejistota Venturiho	



trubice.....	
.....	23
<b>Příloha A</b> (informativní) Tabulky součinitele expanze.....	24
<b>Příloha B</b> (informativní) Klasické Venturiho trubice používané mimo rozsah ISO 5167-4.....	25
<b>Příloha C</b> (informativní) Tlaková ztráta v klasické Venturiho trubici.....	28
Bibliografie.....	
.....	30

# 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](http://www.iso.org/directives)).

Upozorňuje se na možnost, že některé prvky tohoto dokumentu mohou být předmětem patentových práv. ISO nelze činit odpovědnou za identifikaci jakéhokoliv nebo všech patentových práv. Podrobnosti o jakýchkoliv patentových právech identifikovaných během přípravy tohoto dokumentu budou uvedeny v úvodu a/nebo v seznamu patentových prohlášení obdržných ISO (viz [www.iso.org/patents](http://www.iso.org/patents)).

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

Vysvětlení 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), jsou uvedeny na tomto odkazu URL: [www.iso.org/iso/foreword.html](http://www.iso.org/iso/foreword.html).

ISO 5167-2 byla připravena technickou komisí ISO/TC 30 *Měření průtoku tekutin v uzavřených potrubích*, subkomisí SC 2 *Zařízení pro diferenciální tlaky*, ve spolupráci s komisí Evropského výboru pro normalizaci (CEN) technickou komisí CEN/SS F05, *Měřicí přístroje*, v souladu s Dohodou o technické spolupráci mezi ISO a CEN (Vídeňská dohoda).

Toto druhé vydání ISO 5167-4 zrušuje a nahrazuje první vydání (ISO 5167-4:2003), které bylo technicky revidováno.

Hlavní změny jsou následující:

- Je povoleno použití jednotlivých tlakových odběrů na Venturiho trubicích.
- Součinitel průtoku a nejistota jsou uvedeny v kapitole 5 pro Venturiho trubici s obrobenou konvergentní částí pro  $Re_p > 10^6$ .
- Je zahrnuta adjustace průtoku Venturiho trubic.
- Je vylepšeno znění pravidel pro rozteč více armatur, ale žádné změny ve skutečných požadavcích.

Seznam všech částí souboru ISO 5167 lze nalézt na webových stránkách ISO.

Jakákoliv zpětná vazba nebo otázky k tomuto dokumentu by měly být směřovány na národní normalizační orgán uživatele. Úplný seznam těchto orgánů lze najít na [www.iso.org/members.html](http://www.iso.org/members.html).

# Úvod

ISO 5167, sestávající ze šesti částí, pokrývá geometrii a způsob použití (instalační a provozní podmínky) clon, trysek, Venturiho trubic, kuželových měřidel a klínových měřidel, když jsou vloženy do plně běžícího potrubí pro stanovení průtoku tekutiny proudící v potrubí. Poskytuje také potřebné informace pro výpočet průtoku a s ním související nejistoty.

ISO 5167 (soubor) je použitelná pouze pro zařízení s tlakovým rozdílem, ve kterých průtok zůstává podzvukový v celém měřicím úseku a kde lze kapalinu považovat za jednofázovou, ale není použitelná pro měření pulzujícího průtoku. Kromě toho lze každé z těchto zařízení použít pouze neadjustované v souladu s touto normou v rámci specifikovaných limitů velikosti potrubí a Reynoldsova čísla, případně je lze použít v celém jejich adjustovaném rozsahu.

ISO 5167 (soubor) se zabývá zařízeními, pro která byly provedeny přímé adjustační experimenty v dostatečném počtu, rozsahu a kvalitě, k umožnění, aby byly na jejich výsledcích založeny koherentní systémy aplikace a aby byly dány koeficienty s určitými předvídatelnými mezemi nejistoty. ISO 5167 (soubor) také poskytuje metodiku pro zakázkovou adjustaci diferenčních tlakoměrů.

Zařízení zavedená do potrubí se nazývají primární zařízení. Pojem primární zařízení zahrnuje také tlakové odběry. Všechny ostatní přístroje nebo zařízení potřebná k usnadnění odečtů z přístrojů jsou známá jako sekundární zařízení a průtokový počítač, který přijímá tyto odečty a provádí algoritmy, je znám jako terciární zařízení. ISO 5167 (soubor) pokrývá primární zařízení; sekundární zařízení (viz ISO 2186) a terciární zařízení budou zmíněna pouze příležitostně.

Aspekty bezpečnosti se v ISO 5167-1 až ISO 5167-6 nezabývají. Je na odpovědnosti uživatele, aby zajistil, že systém bude splňovat platné bezpečnostní předpisy

# 1 Předmět normy

Tento dokument specifikuje geometrii a způsob použití (instalační a provozní podmínky) Venturiho trubic<sup>[1]</sup>, když jsou vloženy do potrubí, které je v plném provozu, aby se určila rychlost proudění tekutiny proudící v potrubí.

Tento dokument také poskytuje základní informace pro výpočet průtoku a je použitelný ve spojení s požadavky uvedenými v ISO 5167-1.

Tento dokument je použitelný pouze pro Venturiho trubice, ve kterých průtok zůstává podzvukový v celém měřicím úseku a kde lze kapalinu považovat za jednofázovou. Kromě toho lze Venturiho trubice používat pouze neadjustované v souladu s touto normou v rámci specifikovaných limitů velikosti potrubí, drsnosti, poměru průměrů a Reynoldsova čísla, případně je lze použít v celém jejich adjustovaném rozsahu. Tento dokument neplatí pro měření pulzujícího průtoku. Nevztahuje se na použití neadjustovaných Venturiho trubic v potrubí o velikosti menší než 50 mm nebo větší než 1 200 mm nebo tam, kde jsou Reynoldsova čísla potrubí nižší než  $2 \times 10^5$ .

Tento dokument se zabývá třemi typy klasických Venturiho trubic:

- a) „jako lité“;
- b) opracované;
- c) vyrobené (také známé jako „nahrubo svařované plechy“).

Venturiho trubice se skládá z konvergentního vstupu spojeného s válcovým hrdlem, které je zase připojeno ke kuželové rozšiřující se sekci nazývané divergentní sekce (nebo alternativně difuzor). Venturiho tryskami (a dalšími tryskami) se zabývá ISO 5167-3.

POZNÁMKA V USA se klasická Venturiho trubice někdy nazývá Herschelova Venturiho trubice.

**Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.**

---

1) V USA se klasická Venturiho trubice někdy nazývá Herschelova Venturiho trubice.