E DIN EN ISO 5167-4:2021-09 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2021-07-30

Durchflussmessung von Fluiden mit Drosselgeräten in voll durchströmten Leitungen mit Kreisquerschnitt - Teil 4: Venturirohre (ISO/DIS 5167-4:2021); Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 5167-4:2021

Measurement of fluid flow by means of pressure differential devices inserted in circular cross-section conduits running full - Part 4: Venturi tubes (ISO/DIS 5167-4:2021); German and English version prEN ISO 5167-4:2021

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort 4

Vorwort 5

Einleitung 6

1 Anwendungsbereich 7

2 Normative Verweisungen 7

3 Begriffe 7

4 Grundlagen des Mess- und Berechnungsverfahrens 8

5 Klassische Venturirohre 8
5.1 Anwendungsbereich 8
5.1.1 Allgemeines 8
5.1.2 Klassisches Venturirohr mit „gussrauhem“ Einlaufkonus 9
5.1.3 Klassisches Venturirohr mit bearbeitetem Einlaufkonus 9
5.1.4 Klassisches Venturirohr mit gefertigtem Einlaufkonus 9
5.2 Allgemeine Form 9
5.2.1 Allgemeines 9
5.2.2 Einlaufzylinder 9
5.2.3 Sich verengender Abschnitt 10
5.2.4 Halsteil 11
5.2.5 Sich erweiternder Abschnitt 11
5.2.6 Verkürztes Venturirohr 11
5.2.7 Rauheit 11
5.2.8 Klassisches Venturirohr mit „gussrauhem“ Einlaufkonus 12
5.2.9 Klassisches Venturirohr mit bearbeitetem Einlaufkonus 12
5.2.10 Klassisches Venturirohr mit gefertigtem Einlaufkonus 13
5.3 Werkstoff und Herstellung 13
5.4 Druckentnahmen 13
5.5 Durchflusskoeffizient C 14
5.5.1 Anwendungsgrenzen 14
5.5.2 Durchflusskoeffizient des klassischen Venturirohres mit „gussrauhem“ Einlaufkonus 15
5.5.3 Durchflusskoeffizient des klassischen Venturirohres mit bearbeitetem Einlaufkonus 15
5.5.4 Durchflusskoeffizient des klassischen Venturirohres mit gefertigtem Einlaufkonus 15
5.6 Expansionszahl ε 16
5.7 Unsicherheit des Durchflusskoeffizienten C 16
5.7.1 Klassisches Venturirohr mit „gussrauhem“ Einlaufkonus 16
5.7.2 Klassisches Venturirohr mit bearbeitetem Einlaufkonus 16
5.7.3 Klassisches Venturirohr mit gefertigtem Einlaufkonus 16
5.8 Unsicherheit der Expansionszahl ε 16
5.9 Druckverlust 16

5.9.1 Definition des Druckverlustes (siehe Bild 2) ... 16
5.9.2 Relativer Druckverlust ... 17

6 Anforderungen an den Einbau ... 18
6.1 Allgemeines ... 18
6.2 Mindestlängen gerader Rohrstrecken im Ein- und Auslauf zwischen verschiedenen Einbaustörungen und dem Venturirohr ... 18
6.3 Strömungsumformer ... 23
6.4 Zusätzliche besondere Anforderungen an den Einbau von klassischen Venturirohren ... 24
6.4.1 Rundheit und Zylinderförmigkeit des Rohrs und Ausrichtung des klassischen Venturirohres ... 24
6.4.2 Rauhheit des einlaufseitigen Rohres ... 24

7 Durchflusskalibrierung von Venturirohren ... 24
7.1 Allgemeines ... 24
7.2 Prüfstand ... 25
7.3 Einbau des Durchflussmessers ... 25
7.4 Erstellung des Prüfprogramms ... 25
7.5 Angabe der Ergebnisse der Kalibrierung im Bericht ... 26
7.6 Analyse der Unsicherheit der Kalibrierung ... 26
7.6.1 Allgemeines ... 26
7.6.2 Unsicherheit des Prüfstandes ... 26
7.6.3 Unsicherheit des Venturirohres ... 26

Anhang A (informativ) Tabelle für die Expansionszahl ... 27

Anhang B (informativ) Klassische Venturirohre, die außerhalb des Anwendungsbereiches von ISO 5167-4 verwendet werden ... 28
B.1 Allgemeines ... 28
B.2 Wirkung des Durchmesserverhältnisses β ... 28
B.3 Einfluss der Reynolds-Zahl Re_D ... 28
B.3.1 Allgemeines ... 28
B.3.2 Klassisches Venturirohr mit „gussrauhem“ Einlaufkonus ... 29
B.3.3 Klassisches Venturirohr mit bearbeitetem Einlaufkonus ... 29
B.3.4 Klassisches Venturirohr mit gefertigtem Einlaufkonus ... 30
B.3.5 Klassisches Venturirohr mit einem Profil, das dem für einen „gussrauhen“ Einlaufkonus entspricht, dessen Einlaufzylinder und Einlaufkonus jedoch bearbeitet sind ... 30
B.4 Wirkungen der relativen Rohrrauheit Ra/D ... 31
B.4.1 Rauheit des klassischen Venturirohres ... 31
B.4.2 Rauheit des Rohres im Einlauf ... 31

Anhang C (informativ) Druckverlust in einem klassischen Venturirohr ... 32
C.1 Allgemeines ... 32
C.2 Mittelwert des Druckverlustes und Einfluss der relativen Rauheit ... 32
C.3 Einfluss der Reynolds-Zahl ... 32
C.4 Einfluss des Diffusorwinkels ... 32
C.5 Einfluss der Kürzung ... 32

Literaturhinweise ... 34