DIN EN ISO 5167-5

DIN

ICS 17.120.10

Entwurf

Einsprüche bis 2022-02-03
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN ISO 5167-5:2016-10

Durchflussmessung von Fluiden mit Drosselgeräten in voll durchströmten Leitungen mit Kreisquerschnitt – Teil 5: Konus-Durchflussmesser (ISO/DIS 5167-5:2021); Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 5167-5:2021

Measurement of fluid flow by means of pressure differential devices inserted in circular cross-section conduits running full –
Part 5: Cone meters (ISO/DIS 5167-5:2021);
German and English version prEN ISO 5167-5:2021

Mesure de débit des fluides au moyen d'appareils déprimogènes insérés dans des conduites en charge de section circulaire –
Partie 5: Cônes de mesure (ISO/DIS 5167-5:2021);
Version allemande et anglaise prEN ISO 5167-5:2021

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2021-12-03 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

— vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;

— oder als Datei per E-Mail an natg@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;

— oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Technische Grundlagen (NATG), 10772 Berlin oder Am DIN-Platz, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 46 Seiten

DIN-Normenausschuss Technische Grundlagen (NATG)

AVA Documents Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 5167-5:2022-01

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 5167-5:2021) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 30 „*Measurement of fluid flow in closed conduits*, Unterkomitee SC 2, *Pressure differential devices*“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/SS F05 „Measuring Instruments“ erarbeitet, dessen Sekretariat von CCMC gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 152-04-02 AA „Durchfluss und Menge“ im DIN-Normenausschuss Technische Grundlagen (NATG).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

DIN EN ISO 5167 besteht unter dem allgemeinen Titel *Durchflussmessung von Fluiden mit Drosselgeräten in voll durchströmten Leitungen mit Kreisquerschnitt* aus den folgenden Teilen:

— *Teil 1: Allgemeine Grundlagen und Anforderungen*

— *Teil 2: Blenden*

— *Teil 3: Düsen und Venturidüsen*

— *Teil 4: Venturirohre*

— *Teil 5: Konus-Durchflussmesser*

— *Teil 6: Keil-Durchflussmesser*

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 5167-1:2003	siehe	DIN EN ISO 5167-1:2004-01
ISO 4288	siehe	DIN EN ISO 4288
ISO/IEC 17025	siehe	DIN EN ISO/IEC 17025

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 5167-5:2016-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

a) Gleichung (3) entfernt und nachfolgende Gleichungen neu nummeriert;

b) in Abschnitt 4 die Anmerkung zum Messumfang aller Differenzdruck-Durchflussmesser entfernt;

c) in 5.2.7 die Anforderungen für die Innenwinkel des zufluss- und ausflussseitigen Konusstumpfs geändert;

d) in 5.6 die Anforderung für die Festlegung von β unter Berücksichtigung der Unsicherheit des Durchflusskoeffizienten und der des prognostizierten Differenzdrucks entfernt und Anmerkung zur Messunsicherheit hinzugefügt;

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 5167-5:2022-01

e) in 5.9 das Symbol für den Druckverlust geändert und Anmerkung zum Vergleich des bleibenden Druckverlusts eines Konus-Durchflussmessers mit anderen Konstruktionen von Differenzdruckmessgeräten entfernt;

f) in 7.1 eine Anmerkung für Anwendungen mit Gasen hinzugefügt;

g) in 7.4 die Anforderung für die Anzahl der Messstellen geändert;

h) in 7.5 die bisherige Anforderung an den Prüfbericht der Kalibrierung in eine Empfehlung umgewandelt und umformuliert;

i) in 7.6.3 klargestellt, dass sich die Messunsicherheit auf den Durchflusskoeffizienten bezieht;

j) Dokument redaktionell überarbeitet.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 5167-5:2022-01

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 5167-1:2004-01, *Durchflussmessung von Fluiden mit Drosselgeräten in voll durchströmten Leitungen mit Kreisquerschnitt — Teil 1: Allgemeine Grundlagen und Anforderungen (ISO 5167-1:2003)*

DIN EN ISO 4288, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Oberflächenbeschaffenheit: Tastschnittverfahren — Regeln und Verfahren für die Beurteilung der Oberflächenbeschaffenheit (ISO 4288:1996)*

DIN EN ISO/IEC 17025, *Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien (ISO/IEC 17025:2017)*

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 5167-5:2022-01

– Entwurf –

Dezember 2021

prEN ISO 5167-5

Durchflussmessung von Fluiden mit Drosselgeräten in voll durchströmten Leitungen mit Kreisquerschnitt – Teil 5: Konus-Durchflussmesser (ISO/DIS 5167-5:2021)

Measurement of fluid flow by means of pressure differential devices inserted in circular cross-section conduits running full – Part 5: Cone meters (ISO/DIS 5167-5:2021)

Mesure de débit des fluides au moyen d'appareils déprimogènes insérés dans des conduites en charge de section circulaire – Partie 5: Cônes de mesure (ISO/DIS 5167-5:2021)

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 5167-5:2022-01

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 Konus-Durchflussmesser 9
5.1 Anwendungsbereich 9
5.2 Allgemeine Form 9
5.3 Werkstoff und Fertigung 13
5.4 Druckentnahmen 14
5.5 Durchflusskoeffizient, C 14
5.5.1 Einsatzgrenzen 14
5.5.2 Durchflusskoeffizient des Konus-Durchflussmessers 14
5.6 Expansionszahl, ε 15
5.7 Unsicherheit des Durchflusskoeffizienten, C 15
5.8 Unsicherheit der Expansionszahl, ε 15
5.9 Druckverlust 15
6 Anforderungen an den Einbau 16
6.1 Allgemeines 16
6.2 Einlaufseitige und auslaufseitige gerade Mindestlängen bei Einbauten zwischen verschiedenen Einbaustörungen und dem Konus-Durchflussmesser 16
6.2.1 Allgemeines 16
6.2.2 Einzelne 90°-Krümmung 17
6.2.3 Zwei 90°-Krümmungen in senkrechten Ebenen 17
6.2.4 Konzentrische Erweiterung 17
6.2.5 Teilweise geschlossene Ventile 17
6.3 Besondere zusätzliche Einbauanforderungen an Konus-Durchflussmesser 17
6.3.1 Rundheit und Zylindrizität des Rohres 17
6.3.2 Rauheit des Einlauf- und Auslaufrohres 18
6.3.3 Positionieren eines Thermometerschutzrohres 18
7 Durchflusskalibrierung von Konus-Durchflussmessern 18
7.1 Allgemeines 18
7.2 Prüfeinrichtung 18
7.3 Einbau des Konus-Durchflussmessers 18
7.4 Gestaltung des Prüfprogramms 19
7.5 Angabe der Kalibrierergebnisse 19
7.6 Unsicherheitsanalyse der Kalibrierung 19
7.6.1 Allgemeines 19
7.6.2 Unsicherheit der Prüfeinrichtung 19
7.6.3 Unsicherheit des Durchflusskoeffizienten des Konus-Durchflussmessers 20
Anhang A (informativ) Tabelle der Expansionszahl 21
Literaturhinweise 23

Bilder

Bild 1 — Konus-Durchflussmesser mit verschiedenen Werten von β 8
Bild 2 — Geometrisches Profil des Konus-Durchflussmessers 10

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 5167-5:2022-01

Bild 3 — Beispiele von verschiedenen Ausführungsformen der Konusnase 11
Bild 4 — Messtechnische Daten eines Konus-Durchflussmessers 12
Bild 5 — Krümmungsradius R_1 an der Beta-Kante, dargestellt als Beispiele für maschinell gefertigte und bearbeitete Konusse 13
Bild 6 — Gerade Längen innerhalb eines Konus-Durchflussmessers 16

Tabellen

Tabelle A.1 — Konus-Durchflussmesser — Expansionszahl, ε 21

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 5167-5:2022-01

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 5167-5:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/SS F05 „Measuring Instruments“ erarbeitet, dessen Sekretariat von CEN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN ISO 5167-5:2016 ersetzen.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 5167-5:2022-01

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Normungsthemen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

Das für dieses Dokument verantwortliche Komitee ist ISO/TC 30, *Measurement of fluid flow in closed conduits*, Unterkomitee SC 2, *Pressure differential devices*.

Diese zweite Ausgabe von ISO 5167-5 ersetzt die erste Ausgabe (ISO 5167-5:2016), die technisch überarbeitet wurde.

ISO 5167 besteht unter dem allgemeinen Titel *Measurement of fluid flow by means of pressure differential devices inserted in circular cross-section conduits running full* aus den folgenden Teilen:

— *Part 1: General principles and requirements*

— *Part 2: Orifice plates*

— *Part 3: Nozzles and Venturi nozzles*

— *Part 4: Venturi tubes*

— *Part 5: Cone meters*

— *Part 6: Wedge meters*

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 5167-5:2022-01

Einleitung

ISO 5167, die aus 6 Teilen besteht, erstreckt sich auf die Geometrie und die Art der Nutzung (Einbau- und Betriebsbedingungen) von Blenden, Düsen, Venturirohren, Konus-Durchflussmessern (Kegelmeter) und Keil-Durchflussmessern, die in voll durchströmten Leitungen eingesetzt sind, um die Durchflussrate des Fluids in der Leitung zu bestimmen. Sie gibt auch notwendige Informationen zur Berechnung der Durchflussrate und der damit verbundenen Unsicherheit. In ISO 5167 wird auch ein Verfahren für eine maßgeschneiderte Kalibrierung von Differenzdruckmessern zur Verfügung gestellt.

ISO 5167 (alle Teile) ist nur auf Differenzdruckmessgeräte anwendbar, bei denen die Strömung durch die Messstrecke im Unterschallbereich bleibt und das Fluid als einphasig bezeichnet werden kann; sie ist jedoch nicht für die Messung von pulsierenden Strömungen anwendbar. Ferner kann jedes dieser Geräte nur innerhalb festgelegter Grenzen von Rohrweite und Reynoldszahl eingesetzt werden oder alternativ können sie über deren Kalibrierbereich eingesetzt werden.

ISO 5167 (alle Teile) behandelt Geräte, bei denen Kalibrierungen in ausreichender Anzahl, Qualität und ausreichendem Umfang durchgeführt wurden, damit es bei kohärenten Anwendungssystemen möglich ist, sich auf deren Ergebnisse und Beiwerte zu stützen, die innerhalb vorhersehbarer Unsicherheitsgrenzen zum Ausdruck gebracht werden.

Die in Rohrleitungen eingebauten Durchflussmesser werden als Primärgeräte bezeichnet. Die Benennung Primärgerät schließt auch die Druckentnahmen (Druckmessstellen) ein. Alle weiteren Messgeräte oder Geräte, die erforderlich sind, um die Messwertbestimmung der Messgeräte zu unterstützen, werden als Sekundärgeräte bezeichnet, und der Mengenumwerter, der diese Messwerte empfängt und die Algorithmen durchführt, ist als Tertiärgerät bekannt. ISO 5167 (alle Teile) gilt für Primärgeräte; Sekundärgeräte und Tertiärgeräte werden nur gelegentlich erwähnt [1], [5].

ISO 5167 besteht aus den folgenden sechs Teilen:

a) ISO 5167-1 enthält allgemeine Begriffe, Symbole, Grundlagen und Anforderungen sowie Messverfahren und Angaben zur Unsicherheit, die in Verbindung mit ISO 5167, Teil 2 bis Teil 6, zu verwenden sind.

b) ISO 5167-2 legt Blenden fest, die mit Eck-Druckentnahmen, D- und $D/2$-Druckentnahmen[1] und mit Flansch-Druckentnahmen angewendet werden können.

c) ISO 5167-3 legt ISA-1932-Düsen[2], Langradiusdüsen und Venturidüsen fest, die sich in der Form und Lage der Druckentnahmen voneinander unterscheiden. Langradiusdüsen mit Entnahmebohrung am Halsteil sind eingeschlossen.

d) ISO 5167-4 legt klassische Venturirohre[3] fest.

e) ISO 5167-5 legt Konus-Durchflussmesser fest.

f) ISO 5167-6 legt Keil-Durchflussmesser fest.

Sicherheitsaspekte werden in ISO 5167 (alle Teile) nicht behandelt. Es liegt in der Verantwortung des Anwenders sicherzustellen, dass das System die Anforderungen der jeweiligen Sicherheitsbestimmungen erfüllt.

---

1 Blenden mit „Vena-Contracta“-Druckentnahmen werden in ISO 5167 (alle Teile) nicht behandelt.

2 ISA ist die Abkürzung für International Federation of the National Standardizing Associations, die 1946 durch die ISO abgelöst wurde.

3 In den USA wird das klassische Venturirohr häufig „Herschel Venturi tube“ genannt.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 5167-5:2022-01

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 5167 legt die Geometrie und Anwendungsverfahren (Einbau- und Betriebsbedingungen) von in voll durchströmten Leitungen eingesetzten Konus-Durchflussmessern fest, um die Durchflussrate des in den Leitungen hindurchfließenden Fluids zu bestimmen.

Da die Unsicherheit eines unkalibrierten Konus-Durchflussmessers für eine bestimmte Anwendung zu groß sein könnte, könnte es erforderlich sein, den Durchflussmesser nach Abschnitt 7 zu kalibrieren.

Dieser Teil von ISO 5167 gibt auch Hintergrundinformationen für die Berechnung der Durchflussrate und gilt in Verbindung mit den in ISO 5167-1 festgelegten Anforderungen.

Dieser Teil von ISO 5167 ist nur auf Konus-Durchflussmesser anwendbar, in denen der Durchfluss über den gesamten Messbereich im Unterschallbereich bleibt und in dem das Fluid als einphasig bezeichnet werden kann. Unkalibrierte Konus-Durchflussmesser können nur innerhalb festgelegter Grenzen von Rohrgröße, Rauheit, β und Reynoldszahl angewendet werden. Dieser Teil von ISO 5167 ist nicht für die Messung von pulsierendem Durchfluss anwendbar. Er behandelt nicht die Anwendung von unkalibrierten Durchflussmessern bei Rohrweiten unter 50 mm oder über 500 mm, oder wenn die Rohr-Reynoldszahlen unter 8×10^4 liegen oder über $1{,}2 \times 10^7$.

Ein Konus-Durchflussmesser ist ein Primärgerät, das aus einer konusförmigen Verengung besteht, die konzentrisch in der Mitte des Rohres mit der Konusspitze gegen die Durchflussrichtung gehalten wird. Die konstruktive Ausführung des in diesem Teil von ISO 5167 festgelegten Konus-Durchflussmessers hat eine oder mehrere zulaufseitig (stromaufwärts) in der Wandung gelegene Druckentnahmen und eine ablaufseitig (stromabwärts) auf der Rückseite des Konus gelegene Druckentnahme(stelle) mit einer Verbindung über eine Bohrung durch den Konus zur Haltevorrichtung und dann durch die Haltevorrichtung nach oben zu einem Differenzdruckmessumformer.

Es stehen alternative Ausführungen von Konus-Durchflussmessern zur Verfügung; zum Zeitpunkt der Erstellung der Norm gibt es jedoch nicht genügend Daten, um diese Durchflussmesser vollständig zu beschreiben, und deshalb müssen diese Durchflussmesser nach Abschnitt 7 kalibriert werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 4006, *Measurement of fluid flow in closed conduits — Vocabulary and symbols*

ISO 5167-1:2003, *Measurement of fluid flow by means of pressure differential devices inserted in circular cross-section conduits running full — Part 1: General principles and requirements*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 4006 und ISO 5167-1 und die folgenden Begriffe.

3.1
Beta-Kante
maximaler Umfang des Konus

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 5167-5:2022-01

4 Grundlagen des Mess- und Berechnungsverfahrens

Die Grundlage des Messverfahrens beruht auf dem Einbau des Konus-Durchflussmessers in eine von einem Fluid voll durchströmte Rohrleitung. Der Durchfluss durch einen Konus-Durchflussmesser erzeugt einen Differenzdruck zwischen den zulaufseitig und ablaufseitig gelegenen Anschlüssen.

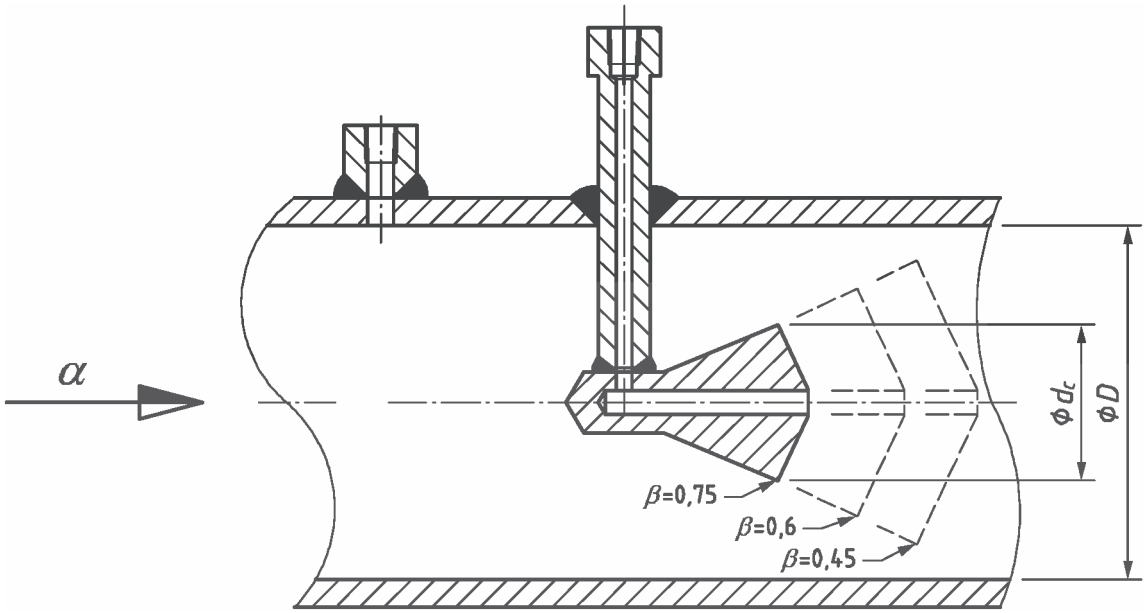
Der Massendurchsatz kann mit Gleichung (1) und Gleichung (2) bestimmt werden:

$$q_{\mathrm{m}} = \frac{C}{\sqrt{1-\beta^4}} \varepsilon \frac{\pi}{4} (D\beta)^2 \sqrt{2\Delta p \rho_1} (1) \tag{1}$$

und

$$\beta = \sqrt{1 - \frac{d_C^2}{D^2}} (2) \tag{2}$$

dabei ist d_{c} der Durchmesser des Konus in der Ebene der Beta-Kante. Dies setzt voraus, dass der Durchmesser des Rohres an der zulaufseitig gelegenen Druckentnahme, D_{TAP}, dem Durchmesser des Rohres in der Ebene der Beta-Kante D entspricht. Bild 1 zeigt, dass sich bei der Erhöhung des Konus-Durchmessers β verringert.



Legende

[a] Durchfluss

Bild 1 — Konus-Durchflussmesser mit verschiedenen Werten von β

Die Unsicherheit kann nach dem in ISO 5167-1:2003, Abschnitt 8, angegebenen Verfahren berechnet werden.

Gleichermaßen kann der Volumendurchfluss berechnet werden

$$q_V = \frac{q_m}{\rho} \tag{3}$$

wobei ρ die Fluiddichte bei Betriebstemperatur und -druck ist.

Die Berechnung der Durchflussrate, die ein rein arithmetischer Vorgang ist, wird durch den Austausch der verschiedenen Elemente auf der rechten Seite von Gleichung (1) mit deren numerischen Werten ausgeführt. Gleichung (4) in 5.6 (oder die berechneten Werte in Tabelle A.1) ergibt die Expansionszahlen (ε) des Konus-Durch-

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 5167-5:2022-01

flussmessers. Die Werte in Tabelle A.1 sind nicht für präzise Interpolation bestimmt. Extrapolation ist nicht zulässig. In der Regel ist allerdings der Durchflusskoeffizient C abhängig von der Reynoldszahl Re, die selbst von q_m abhängig ist, und muss durch Iteration ermittelt werden (siehe ISO 5167-1:2003, Anhang A, für Leitlinien hinsichtlich der Wahl des Iterationsverfahrens und ersten Schätzungen).

Die in Gleichung (1) und Gleichung (2) aufgeführten Durchmesser d_c und D sind die Durchmesserwerte unter Betriebsbedingungen. Bei Messungen unter anderen Betriebsbedingungen sollten die Werte hinsichtlich des thermischen Ausdehnungskoeffizienten des Rohres und des Primärgerätes korrigiert werden.

Da die Durchflussberechnung des Konus-Durchflussmessers besonders empfindlich gegenüber den verwendeten Rohr- und Konus-Durchmesserwerten ist, muss der Anwender sicherstellen, dass diese korrekt in die Berechnungen der Durchflussberechnung aufgenommen werden. Es ist zum Beispiel darauf zu achten, dass der gemessene Innendurchmesser zu verwenden ist und nicht die Nennweite.

Es ist notwendig, die Dichte und Viskosität des Fluids bei Betriebsbedingungen zu kennen. Im Falle eines kompressiblen Fluids ist es auch notwendig, den Isentropenexponenten des Fluids bei Arbeitsbedingungen zu kennen.

5 Konus-Durchflussmesser

5.1 Anwendungsbereich

Unkalibrierte Konus-Durchflussmesser können in Rohren mit Durchmessern zwischen 50 mm und 500 mm und mit $0{,}45 \leq \beta \leq 0{,}75$ eingesetzt werden. Konus-Durchflussmesser mit $\beta > 0{,}75$ müssen kalibriert werden. Konus-Durchflussmesser mit Werten von $\beta < 0{,}45$ werden normalerweise nicht hergestellt.

Auf die Grenzen der Rohrrauheit und der Reynoldszahl wird später eingegangen.

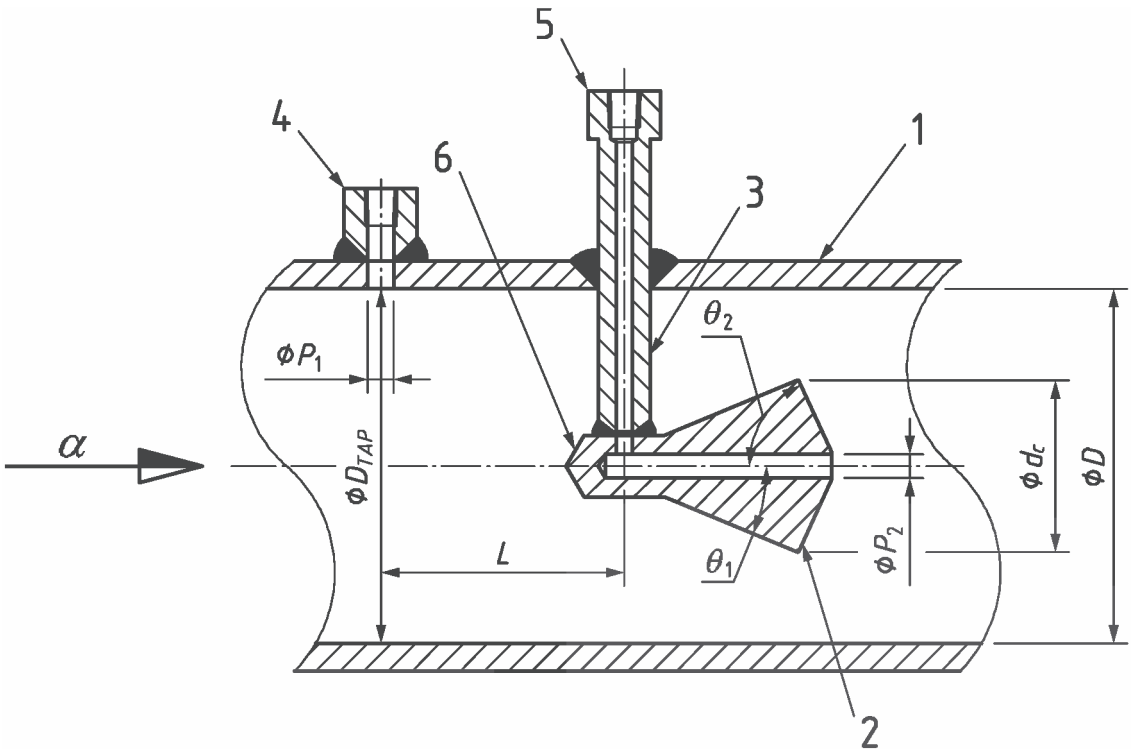
5.2 Allgemeine Form

5.2.1 Bild 2 zeigt einen Schnitt durch die Symmetrieachse eines Konus-Durchflussmessers. Bild 4 zeigt weitere Schnitte durch den Durchflussmesser, um das Verständnis der Geometrie des Konus-Durchflussmessers zu fördern. Die im Text verwendeten Buchstaben beziehen sich auf die in Bild 2 und Bild 4 gezeigten Buchstaben.

Der Konus-Durchflussmesser besteht aus einem Rohrabschnitt mit dem Durchmesser D, der die Konusbaugruppe mit Konusdurchmesser d_c, die Tragkonstruktion für den Konus und die Druckentnahmen für die Differenzdruckmessung aufnimmt. Die Konusbaugruppe wird so eingebaut, dass die Symmetrieachse des Konus konzentrisch zur Mittelachse des Rohrabschnitts nach 5.2.13 verläuft.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 5167-5:2022-01



Legende

1 Rohrkörper
2 Konuselement
3 Tragstrebe
4 Hochdruckentnahme
5 Niederdruckentnahme
6 Konusnase
[a] Durchfluss

ANMERKUNG 50 mm ≤ L ≤ 2D, wie in 5.4.7 festgelegt.

Bild 2 — Geometrisches Profil des Konus-Durchflussmessers

5.2.2 Die Ausführungsform der Konusnase (Beispiele siehe Bild 3) kann als bearbeitetes Bauteil oder aus einem Rohrbogen hergestellt werden. Abflussseitig muss sich die Nase über die Ebene der Mittelachse der zuflussseitig gelegenen Entnahmestelle(n) erstrecken. Es wird empfohlen, dass die Nase so kurz wie möglich ist.

Diese konstruktiven Ausführungen in Bild 3 sind Vorschläge; andere konstruktive Ausführungen sind möglich.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 5167-5:2022-01