SLOVENSKI STANDARD
oSIST prEN ISO 5167-3:2020

01-januar-2020

Merjenje pretoka fluida na osnovi tlačne razlike, povzročene z napravo, vstavljeno v polno zapolnjen vod s krožnim prerezom - 3. del: Šobe in Venturijeve šobe (ISO/DIS 5167-3:2019)

Measurement of fluid flow by means of pressure differential devices inserted in circular cross-section conduits running full - Part 3: Nozzles and Venturi nozzles (ISO/DIS 5167-3:2019)

Durchflussmessung von Fluiden mit Drosselgeräten in voll durchströmten Leitungen mit Kreisquerschnitt - Teil 3: Düsen und Venturidüsen (ISO/DIS 5167-3:2019)

Mesure de débit des fluides au moyen d'appareils déprimogènes insérés dans des conduites en charge de section circulaire - Partie 3: Tuyères et Venturi-tuyères (ISO/DIS 5167-3:2019)

iTeh Standards
(https://standards.iteh.ai)
Document Preview
SIST EN ISO 5167-3:2020
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/15b73821-b5ca-479f-9726-eb293429aadb/sist-en-iso-5167-3-2020

Ta slovenski standard je istoveten z: prEN ISO 5167-3

ICS:

17.120.10 Pretok v zaprtih vodih Flow in closed conduits

oSIST prEN ISO 5167-3:2020 de

2003-01.Slovenski inštitut za standardizacijo. Razmnoževanje celote ali delov tega standarda ni dovoljeno.

iTeh Standards
(https://standards.iteh.ai)
Document Preview

SIST EN ISO 5167-3:2020
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/15b73821-b5ca-479f-9726-eb293429aadb/sist-en-iso-5167-3-2020

oSIST prEN ISO 5167-3:2020

EUROPÄISCHE NORM

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

ENTWURF
prEN ISO 5167-3

Oktober 2019

ICS 17.120.10

Vorgesehen als Ersatz für EN ISO 5167-3:2003

Deutsche Fassung

Durchflussmessung von Fluiden mit Drosselgeräten in voll durchströmten Leitungen mit Kreisquerschnitt - Teil 3: Düsen und Venturidüsen (ISO/DIS 5167-3:2019)

Measurement of fluid flow by means of pressure differential devices inserted in circular cross-section conduits running full - Part 3: Nozzles and Venturi nozzles (ISO/DIS 5167-3:2019)

Mesure de débit des fluides au moyen d'appareils déprimogènes insérés dans des conduites en charge de section circulaire - Partie 3: Tuyères et Venturi-tuyères (ISO/DIS 5167-3:2019)

Dieser Europäische Norm-Entwurf wird den CEN-Mitgliedern zur parallelen Umfrage vorgelegt. Er wurde vom Technischen Komitee CEN/SS F05 erstellt.

Wenn aus diesem Norm-Entwurf eine Europäische Norm wird, sind die CEN-Mitglieder gehalten, die CEN-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Dieser Europäische Norm-Entwurf wurde von CEN in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch) erstellt. Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem CEN-CENELEC-Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

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

Warnvermerk : Dieses Schriftstück hat noch nicht den Status einer Europäischen Norm. Es wird zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt. Es kann sich noch ohne Ankündigung ändern und darf nicht als Europäischen Norm in Bezug genommen werden.

iTeh Standards
(https://standards.iteh.ai)
Document Preview
ISO/DIS 5167-3:2019
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2a9a2b82-0b9e-4a79-a6d1-7b64c7b04ccb/sist-en-iso-5167-3-2020

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

© 2019 CEN Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den nationalen Mitgliedern von CEN vorbehalten.

Ref. Nr. prEN ISO 5167-3:2019 D

oSIST prEN ISO 5167-3:2020

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort 4

Vorwort 5

Einleitung 6

1 Anwendungsbereich 7

2 Normative Verweisungen 7

3 Begriffe 7

4 Messprinzip und Berechnungsverfahren 8

5 Düsen und Venturidüsen 8
5.1 ISA-1932-Düse 8
5.1.1 Allgemeine Beschreibung der Form 8
5.1.2 Profil der Düse 9
5.1.3 Rückseite 11
5.1.4 Werkstoff und Herstellung 11
5.1.5 Druckentnahmen 11
5.1.6 Koeffizienten der ISA-1932-Düse 13
5.1.7 Unsicherheiten 14
5.1.8 Druckverlust $\Delta\varpi$ 14
5.2 Langradius-Düsen 15
5.2.1 Allgemeines 15
5.2.2 Profil der Düse mit großem Durchmesserverhältnis 15
5.2.3 Profil der Düse mit kleinem Durchmesserverhältnis 17
5.2.4 Werkstoff und Herstellung 17
5.2.5 Druckentnahmen 17
5.2.6 Koeffizienten für Langradius-Düsen 18
5.2.7 Unsicherheiten 19
5.2.8 Druckverlust $\Delta\varpi$ 19
5.3 Düse mit Entnahmebohrung am Halsteil 19
5.3.1 Allgemeines 19
5.3.2 Profil der Düse mit Entnahmebohrung am Halsteil 19
5.3.3 Werkstoff und Herstellung 20
5.3.4 Druckentnahmen 21
5.3.5 Koeffizienten 21
5.3.6 Unsicherheiten 22
5.3.7 Kalibrierung und Extrapolation 22
5.3.8 Druckverlust 23
5.4 Venturidüse 23
5.4.1 Allgemeine Beschreibung der Form 23
5.4.2 Werkstoff und Herstellung 25
5.4.3 Druckentnahmen 25
5.4.4 Koeffizienten 26
5.4.5 Unsicherheiten 27
5.4.6 Druckverlust 27

6 Anforderungen an den Einbau 28
6.1 Allgemeines 28
6.2 Mindestlängen störungsfreier gerader Rohrstrecken im Ein- und Auslauf zwischen verschiedenen Einbaustörungen und der Düse 28

iTeh Standards
(https://standards.iteh.ai)
Document Preview
SIST EN ISO 5167-3:2020
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/15b73821-b5ca-4791-97zb-eb293429aadb/sist-en-iso-5167-3-2020

oSIST prEN ISO 5167-3:2020

6.3 Strömungsumformer und Strömungsgleichrichter 34
6.4 Rundheit und Zylinderform des Rohres 34
6.5 Anordnung von Düse und Fassungsringen 37
6.6 Halterungen und Dichtungen 37

7 Durchflusskalibrierung von Düsen 37
7.1 Allgemeines 37
7.2 Prüfeinrichtung 38
7.3 Einbau des Durchflussmessers 38
7.4 Gestaltung des Prüfprogramms 38
7.5 Angabe der Kalibrierergebnisse im Bericht 38
7.6 Unsicherheitsanalyse der Kalibrierung 39
7.6.1 Allgemeines 39
7.6.2 Unsicherheit der Prüfeinrichtung 39
7.6.3 Unsicherheit der Düse 39

Anhang A (informativ) Tabellen für Durchflusskoeffizienten und Expansionszahlen 40

Anhang B (informativ) Strömungsgleichrichter vom Akashi-Typ (Mitsubishi-Typ) 48

Literaturhinweise 49

iTeh Standards
(https://standards.iteh.ai)
Document Preview

SIST EN ISO 5167-3:2020
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/15b73821-b5ca-479f-9726-eb293429aadb/sist-en-iso-5167-3-2020

oSIST prEN ISO 5167-3:2020

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 5167-3:2019) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 30 „Measurement of fluid flow in closed conduits“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/SS F05 „Messinstrumente“ erarbeitet, dessen Sekretariat von CCMC gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN ISO 5167-3:2004 ersetzen.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 5167-3:2019 wurde von CEN als prEN ISO 5167-3:2019 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

iTeh Standards
(https://standards.iteh.ai)
Document Preview

SIST EN ISO 5167-3:2020
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/15b73821-b5ca-479f-9726-eb293429aadb/sist-en-iso-5167-3-2020

oSIST prEN ISO 5167-3:2020

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsorganisationen (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 Themen 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.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 30, *Measurement of fluid flows in closed conduits,* Unterkomitee SC 2, *Pressure differential devices* erarbeitet.

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 5167-3:2003), die technisch überarbeitet wurde.

ISO 5167 besteht 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*

iTeh Standards
(https://standards.iteh.ai)
Document Preview
SIST EN ISO 5167-3:2020

oSIST prEN ISO 5167-3:2020

Einleitung

ISO 5167 enthält in sechs Teilen die geometrischen Formen und Maße von Blenden, Düsen, Venturirohren, Konus-Durchflussmessern und Keil-Durchflussmessern und behandelt deren Anwendung (Einbau- und Betriebsbedingungen) in voll durchströmten Rohrleitungen zur Bestimmung des Durchflusses. Weiterhin werden die notwendigen Informationen über die Berechnungsgrundlagen zur Bestimmung des Durchflusses und für dessen zugehörige Messunsicherheit gegeben.

ISO 5167 (alle Teile) ist nur für Drosselgeräte anwendbar, in denen die Strömung in allen Messquerschnitten im Unterschallbereich liegt. Das Fluid muss als einphasig betrachtet werden können. ISO 5167 ist nicht für Messungen bei pulsierenden Strömungen anwendbar. Ferner kann jedes dieser Drosselgeräte nur in festgelegten Grenzen für den Rohrdurchmesser und die Reynolds-Zahl benutzt werden.

In ISO 5167 (alle Teile) werden nur Bauarten von Drosselgeräten behandelt, für die Kalibrierungen in genügender Anzahl und Genauigkeit durchgeführt wurden, sodass die funktionalen Zusammenhänge zwischen deren Ergebnissen und Eingangsdaten auf ähnliche Anordnungen innerhalb bestimmter Grenzen der Messunsicherheit verallgemeinert werden können.

In Rohrleitungen eingebaute Blenden, Düsen und Venturirohre werden „Primärgeräte“ genannt. Die Benennung Primärgerät schließt die Druckentnahmen ein. Alle weiteren Messgeräte, die für die Bestimmung des Durchflusses erforderlich sind, werden als „Sekundärgeräte“ bezeichnet. ISO 5167 (alle Teile) gilt nur für Primärgeräte. Sekundärgeräte[1] werden nur bei Bedarf erwähnt.

iTeh Standards
(https://standards.iteh.ai)
Document Preview
SIST EN ISO 5167-3:2020

ISO 5167 besteht aus den folgenden sechs Teilen.

a) ISO 5167-1 enthält allgemeine Angaben wie Begriffe, Symbole, Messprinzipien, Anforderungen und Unsicherheitsangaben, die für alle in Teil 2, Teil 3, Teil 4, Teil 5 und Teil 6 von ISO 5167 enthaltenen Geräte zutreffen.

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

c) ISO 5167-3 legt ISA-1932-Düsen[3], Langradius-Düsen, Düsen mit Entnahmebohrung am Halsteil und Venturidüsen, die sich sowohl in der Form als auch hinsichtlich der Lage der Druckentnahmen voneinander unterscheiden, fest.

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

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

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

Aspekte der Sicherheit werden in ISO 5167 Teil 1 bis Teil 6 nicht behandelt. Es ist die Verantwortung des Anwenders sicherzustellen, dass das System den zutreffenden Sicherheitsregeln entspricht.

---

1 Siehe ISO 2186:1973 „*Durchfluss von Fluiden in geschlossenen Leitungen — Anschlüsse zur Drucksignalübertragung zwischen Primär- und Sekundärelementen*“.

2 Blenden mit Vena-Contracta-Druckentnahmen werden in ISO 5167 nicht behandelt.

3 ISA ist die Abkürzung für „International Federation of the National Standardizing Associations“, dem Vorgänger der ISO vor 1946.

4 In den USA wird das klassische Venturirohr vielfach „Herschel Venturi tube“ genannt.

oSIST prEN ISO 5167-3:2020

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 5167 legt die geometrischen Formen und Maße sowie die Anwendung (Einbau- und Betriebsbedingungen) von Düsen und Venturidüsen, die in einer voll durchströmten Rohrleitung zur Bestimmung des Durchflusses eingebaut sind, fest.

Dieser Teil von ISO 5167 enthält grundlegende Informationen für die Durchflussberechnung und ist gemeinsam mit den in ISO 5167-1 festgelegten Anforderungen anzuwenden.

Dieser Teil von ISO 5167 gilt nur für Düsen und Venturidüsen, in denen die Strömung im gesamten Messquerschnitt im Unterschallbereich liegt und wo das Fluid als einphasig betrachtet werden kann. Weiterhin kann jedes Gerät nur innerhalb festgelegter Grenzen für Rohrdurchmesser, Rohrrauheit, Durchmesserverhältnis und Reynolds-Zahl verwendet werden. Dieser Teil von ISO 5167 gilt nicht für Messungen bei pulsierenden Strömungen, für Rohrdurchmesser kleiner als 50 mm oder größer als 630 mm und für Reynolds-Zahlen unter 10 000.

Dieser Teil von ISO 5167 behandelt

a) drei Arten von Norm-Düsen:

   1) ISA3-1932-Düsen;

   2) die Langradius-Düse[5];

   3) Düse mit Entnahmebohrung am Halsteil;

b) die Venturidüse.

Die drei Arten von Norm-Düsen sind grundsätzlich verschieden und sind in diesem Teil von ISO 5167 getrennt behandelt. Die Venturidüse hat die gleiche Stirnseite auf der Einlaufseite wie die ISA-1932-Düse, aber einen divergierenden Abschnitt und deswegen eine andere Anordnung der Druckentnahmen auf der Auslaufseite und wird deshalb getrennt beschrieben. Diese Ausführung hat einen geringeren Druckverlust als eine gleichartige Düse. Für alle Düsen und für die Venturidüse wurden direkte Kalibrierungen, ausreichend in Anzahl, Spreizung und Qualität, durchgeführt, sodass deren Ergebnisse und Koeffizienten auf ähnliche Anordnungen innerhalb bestimmter Grenzen der Messunsicherheit übertragbar sind.

iTeh Standards
(https://standards.iteh.ai)
Document Preview

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente 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 4006:1991, *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.

5 Die Langradius-Düse weicht von der ISA-1932-Düse durch Form und Lage der Druckentnahmen ab.

oSIST prEN ISO 5167-3:2020

4 Messprinzip und Berechnungsverfahren

Das Messprinzip beruht auf dem Einbau einer Düse oder einer Venturidüse in eine voll durchströmte Rohrleitung. Der Einbau der Düse erzeugt eine Differenz der statischen Drücke zwischen dem Einlauf und dem Drosselquerschnitt. Der Durchfluss kann aus diesem gemessenen Wirkdruck, aus den Stoffwerten des Fluids und aus den geometrischen Daten (jeweils unter Betriebsbedingungen) bestimmt werden. Dabei wird vorausgesetzt, dass dieser Düse eine unter gleichen Betriebsbedingungen kalibrierte Düse geometrisch ähnlich ist, d. h., dass sie mit diesem Teil von ISO 5167 übereinstimmt.

Der Massendurchfluss kann durch Gleichung (1) bestimmt werden:

$$q_m = \frac{C}{\sqrt{1-\beta^4}} \varepsilon_1 \frac{\pi}{4} d^2 \sqrt{2\Delta p \rho_1} \tag{1}$$

Die Messunsicherheit des bestimmten Massendurchflusses lässt sich nach dem in ISO 5167-1:2003, Abschnitt 8 beschriebenen Verfahren berechnen.

Entsprechend berechnet sich der Wert des Volumendurchflusses, q_V, aus Gleichung (2):

$$q_v = \frac{q_m}{\rho} \tag{2}$$

Darin ist ρ die Dichte des Fluids bei der Temperatur und dem Druck, auf die das Volumen bezogen wird.

Der Prozess der Berechnung des Massendurchflusses erfolgt durch Ersetzen der verschiedenen Gleichungselemente im rechten Teil der vorstehenden Gleichung (1) durch ihre numerischen Werte. Tabelle A.1 bis Tabelle A.5 dienen der praktischen Handhabung. Tabelle A.1, Tabelle A.2 und Tabelle A.4 enthalten die Werte von C als Funktion von β. Die Tabelle A.3 enthält die Werte von C als Funktion von Re_d. Tabelle A.5 enthält den Expansionsfaktor ε. Sie sind nicht für eine genaue Interpolation bestimmt. Extrapolation ist nicht zulässig.

Der Durchflusskoeffizient C kann von Re_D oder Re_d abhängen, wobei Re_D selbst eine Funktion von q_m ist und durch Iteration ermittelt wird (siehe hierzu ISO 5167-1 als Anleitung bezüglich der Auswahl des Iterationsverfahrens und der ersten Annahmen).

Die in Gleichung (1) angegebenen Werte für die Durchmesser d und D entsprechen den Werten der Durchmesser unter Betriebsbedingungen. Messungen, die unter anderen Bedingungen durchgeführt werden, sollten infolge Expansion oder Kontraktion der Düse und der Rohrleitung mit der Temperatur und dem Druck des Fluids korrigiert werden und auf die Bedingungen während der Durchflussmessung umgerechnet werden.

Es wird vorausgesetzt, dass die Dichte und die Viskosität des Fluids bei Betriebsbedingungen bekannt sind. Handelt es sich um ein kompressibles Fluid, ist es erforderlich, auch den Isentropenexponenten unter Betriebsbedingungen zu kennen.

5 Düsen und Venturidüsen

5.1 ISA-1932-Düse

5.1.1 Allgemeine Beschreibung der Form

Der Teil der Düse, der sich innerhalb der Rohrleitung befindet, ist rotationssymmetrisch. Die Düse besteht aus einem sich verengenden Teil mit einem gerundeten Profil und aus einem zylindrischen Halsteil.

Bild 1 zeigt einen Schnitt durch eine ISA-1932-Düse an einer Ebene, die durch die Mittellinie des Halsteiles führt.

Die Buchstaben im folgenden Text beziehen sich auf Bild 1.

oSIST prEN ISO 5167-3:2020

5.1.2 Profil der Düse

5.1.2.1 Das Profil der Düse kann charakterisiert sein durch:

— die zur Mittellinie senkrecht stehende ebene Stirnfläche A;

— den sich verengenden Teil, bestehend aus den zwei Kreisbögen B und C;

— den zylindrischen Halsteil E;

— den möglichen Schutzrand F (nur erforderlich, wenn eine Beschädigung der Austrittskante G zu befürchten ist).

5.1.2.2 Die Stirnfläche A ist durch die Fläche zwischen koaxialen Kreisen um die Mittellinie mit den Durchmessern 1,5d und dem Rohrinnendurchmesser D begrenzt.

Für $d = 2D/3$ ist die radiale Breite der Stirnfläche gleich null.

Bei $d > 2D/3$ ist innerhalb der Rohrleitung keine ebene Stirnfläche vorhanden. In diesem Fall wird die Düse so hergestellt, als ob D größer als 1,5d wäre, und die Stirnfläche wird so abgedreht, dass der größte Durchmesser des Einlaufprofils gleich dem Rohrdurchmesser D ist [siehe 5.1.2.7 und Bild 1 b)].

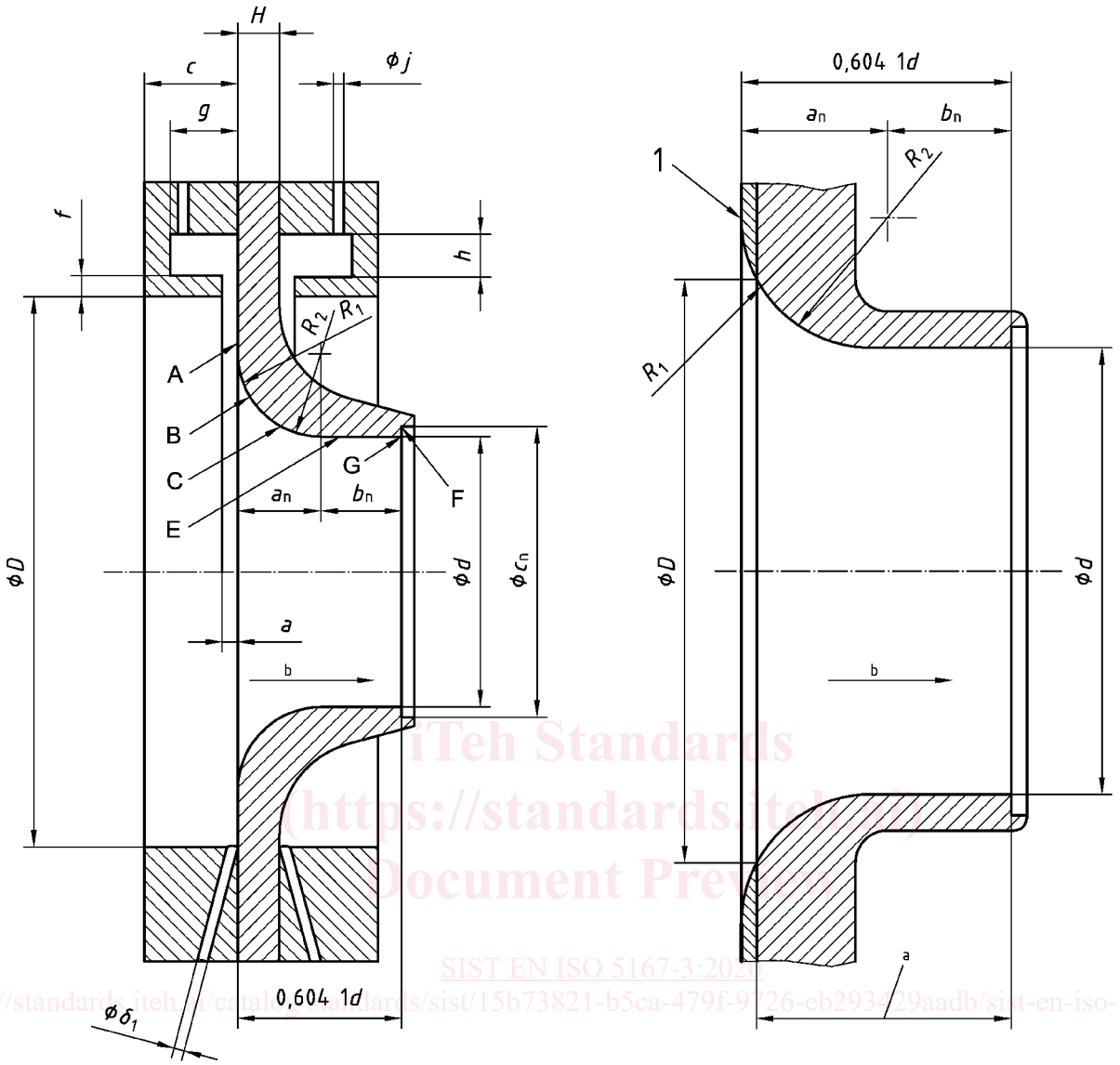
5.1.2.3 Der Kreisbogen B geht für d $< 2\ D/3$ tangential in die Stirnfläche A über. Sein Radius R_1 ist gleich $0{,}2d \pm 0{,}02d$ für $\beta < 0{,}5$ und $0{,}2d \pm 0{,}006d$ für $\beta \geq 0{,}5$. Sein Mittelpunkt hat einen Abstand von 0,2d von der Stirnfläche A und von 0,75d von der Mittellinie.

5.1.2.4 Der Kreisbogen C geht tangential in den Kreisbogen B und den Halsteil E über. Sein Radius R_2 ist gleich $d/3 \pm 0{,}033d$ für $\beta < 0{,}5$ und $d/3 \pm 0{,}01d$ für $\beta \geq 0{,}5$. Sein Mittelpunkt hat einen Abstand von $d/2 + d/3 = 5d/6$ von der Mittellinie und von der Stirnfläche A einen Abstand

$$a_n = \left(\frac{12 + \sqrt{39}}{60}\right) d = 0{,}304\,1\,d \tag{3}$$

iTeh Standards
(https://standards.iteh.ai)
Document Preview
SIST EN ISO 5167-3:2020
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/15b73821-b5ca-479f-9726-eb293429aadb/sist-en-iso-5167-3-2020

oSIST prEN ISO 5167-3:2020



a) $d \leq (2/3)D$ **b)** $d > (2/3)D$

iTeh Standards
(https://standards.iteh.ai)
Document Preview
SIST EN ISO 5167-3:2020
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/15b73821-b5ca-479f-9726-eb293429aadb/sist-en-iso-5167-3-2020

Legende

1 abzudrehender Teil
a Siehe 5.1.2.7
b Strömungsrichtung

Bild 1 — ISA-1932-Düse

5.1.2.5 Der Halsteil E hat einen Durchmesser d und die Länge $b_n = 0{,}3d$.

Als Durchmesser d des zylindrischen Teiles ist der arithmetische Mittelwert von mindestens vier Durchmessern zu nehmen, die in verschiedenen axialen Ebenen mit annähernd gleichen Winkelabständen zueinander verteilt werden.

Der Halsteil muss zylindrisch sein. Kein Durchmesser darf um mehr als 0,05 % vom mittleren Durchmesser d abweichen. Diese Anforderung gilt als erfüllt, wenn keiner der gemessenen Durchmesser die oben genannte Grenze in Bezug auf die Grenzabweichung vom Mittelwert überschreitet.

oSIST prEN ISO 5167-3:2020

5.1.2.6 Der Schutzrand F hat einen Durchmesser c_n von mindestens 1,06d und eine Länge von 0,03d. Das Verhältnis der Höhe $(c_n - d)/2$ zu seiner axialen Länge darf nicht größer als 1,2 sein.

Die Auslaufkante G muss scharfkantig sein.

5.1.2.7 Die Gesamtlänge der Düse ohne den Schutzrand F als Funktion von β ist gleich

$$0{,}604\ 1d \text{ für } 0{,}3 \leq \beta \leq \frac{2}{3}$$

und

$$\left(0{,}404\ 1 + \sqrt{\frac{0{,}75}{\beta} - \frac{0{,}25}{\beta^2} - 0{,}522\ 5}\right) d \text{ für } \frac{2}{3} < \beta \leq 0{,}8.$$

5.1.2.8 Das sich verengende Profil im Einlauf muss mit einer Schablone geprüft werden.

Zwei Durchmesser des Profils im Einlauf in derselben zur Mittellinie senkrechten Ebene dürfen sich höchstens um 0,1 % ihres Mittelwertes voneinander unterscheiden.

5.1.2.9 Die Oberfläche der Einlaufseite und die des Halsteils müssen so beschaffen sein, dass sie einen arithmetischen Mittenrauhwert von $Ra \leq 10^{-4}d$ aufweisen.

5.1.3 Rückseite

5.1.3.1 Die Dicke H darf den Wert 0,1D nicht überschreiten

5.1.3.2 Abgesehen von der Bedingung in 5.1.3.1 bestehen für das Profil und die Oberflächenbeschaffenheit der Rückseite keine besonderen Anforderungen (siehe 5.1.1).

iTeh Standards
(https://standards.iteh.ai)
Document Preview

5.1.4 Werkstoff und Herstellung

Die ISA-1932-Düse darf aus jedem Material und nach jedem beliebigen Fertigungsverfahren hergestellt werden, sofern sie während der Durchflussmessung mit der vorhergehenden Beschreibung in Übereinstimmung bleibt.

SIST EN ISO 5167-3:2020
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/156738a1-b96a-4791-9726-eb29342ddd6/sist-en-iso-5167-3-2020

5.1.5 Druckentnahmen

5.1.5.1 Die Eck-Druckentnahmen müssen stromaufwärts der Düse angeordnet sein.

Die Plus-Druckentnahmen dürfen entweder Einzelentnahmen oder ringförmige Schlitze sein. Beide Entnahmeformen dürfen entweder direkt im Rohr oder in Flanschen oder auch in Fassungsringen untergebracht werden, wie dies im Bild 1 dargestellt ist.

Damit die Entnahmebohrungen mit der Rohrwand bündig sind, muss der Zwischenraum zwischen den Mittellinien der einzelnen Plus-Druckentnahmen und der Stirnseite A gleich der Hälfte des Durchmessers oder gleich der Hälfte der Breite der Druckentnahmen selbst sein. Die Mittellinien der einzelnen Plus-Druckentnahmen müssen die Mittellinie der Düse so genau wie möglich unter einem Winkel von 90° treffen.

Nachfolgend sind der Durchmesser δ_1 einer Einzelanbohrung oder die Schlitzweite a angegeben. Der untere Grenzwert für den Durchmesser ist praktisch nur durch die Gefahr einer Verstopfung oder durch unzureichende Dynamik der Übertragung bestimmt.

Saubere Fluide und Dämpfe:

— für $\beta \leq 0{,}65$: $0{,}005D \leq a$ oder $\delta_1 \leq 0{,}03D$;

— für $\beta > 0{,}65$: $0{,}01D \leq a$ oder $\delta_1 \leq 0{,}02D$.

oSIST prEN ISO 5167-3:2020

Für jeden Wert von β:

— für saubere Fluide: 1 mm $\leq a$ oder $\delta_1 \leq$ 10 mm;

— für Dämpfe, im Falle von Ringkammern: 1 mm $\leq a \leq$ 10 mm;

— für Dämpfe und verflüssigte Gase bei Einzelanbohrungen: 4 mm $\leq \delta_1 \leq$ 10 mm.

Üblicherweise ist der Ringspalt über den ganzen Umfang, also ohne Unterbrechung, mit dem Rohrinneren verbunden. Andernfalls muss jede Ringkammer über mindestens vier Öffnungen mit dem Rohrinneren verbunden sein, deren Achsen gleiche Winkel zueinander haben und deren Öffnungsfläche mindestens je 12 mm^2 beträgt.

Um sicherzustellen, dass die Fassungsringe nicht ins Rohr hineinragen, muss deren Innendurchmesser b gleich oder größer als der Rohrdurchmesser D sein. Er darf jedoch einen Wert von 1,04D nicht überschreiten. Folgende Bedingungen müssen erfüllt sein:

$$\frac{b-D}{D} \times \frac{c}{D} \times 100 \leq \frac{0{,}1}{0{,}1 + 2{,}3\beta^4} \tag{4}$$

Die Länge c des Fassungsringes auf der Einlaufseite (siehe Bild 1) darf nicht größer als 0,5D sein.

Die Schlitztiefe f muss gleich oder größer sein als die doppelte Schlitzweite a. Der Querschnitt der Ringkammer, gh, muss gleich oder größer sein als die Hälfte der gesamten Fläche der Öffnungen, die das Rohrinnere mit der Ringkammer verbindet.

Die Flächen des Fassungsringes, die mit dem zu messenden Fluid in Berührung kommen, müssen sorgfältig bearbeitet und sauber sein.

Die Entnahmebohrungen, welche die Ringkammern mit den Sekundärgeräten verbinden, müssen rund sein und einen Durchmesser j zwischen 4 mm und 10 mm aufweisen.

Die Fassungsringe auf der Einlauf- und Auslaufseite müssen nicht unbedingt symmetrisch zueinander sein, sie müssen aber beide die bereits genannten Anforderungen erfüllen.

Der Rohrdurchmesser muss nach 6.4.2 gemessen werden, wobei der Fassungsring als Teil der Düse angesehen werden muss. Dies gilt auch für die nach 6.4.4 angegebene Anforderung für den Abstand, sodass die Länge s von der Anströmkante des rückspringenden Fassungsringes aus gemessen werden muss.

5.1.5.2 Die Minus-Druckentnahmen dürfen entweder Eck-Druckentnahmen nach 5.1.5.1 sein oder solche nach den Beschreibungen dieses Abschnittes.

Der Abstand zwischen dem Zentrum der Druckentnahme und der Vorderseite der Düse muss

— $\leq 0{,}15D$ für $\beta \leq 0{,}67$

— $\leq 0{,}20D$ für $\beta > 0{,}67$

betragen.

Beim Einbau der Druckentnahmen muss der Dicke der Dichtungen und des Dichtungsmaterials entsprechende Bedeutung zugemessen werden.

Die Mittellinie der Druckentnahme muss die Mittellinie der Rohrachse möglichst unter einem Winkel von 90° schneiden, muss aber in jedem Fall innerhalb 3° zur Senkrechten liegen. Am Durchbruch zur Rohrinnenseite muss die Bohrung rund sein. Ihre Kante muss mit der Rohrinnenseite bündig, frei von Grat und so scharf wie möglich sein. Um Bohrgrat oder Späne sicher zu entfernen, ist eine kleine Abrundung der inneren Kante zulässig, die jedoch so klein wie möglich sein muss. Falls eine Messung möglich ist, muss der Kantenradius kleiner als ein Zehntel des Bohrungsdurchmessers sein. Die Innenseite der Entnahmebohrung, die Bohrungskante an der Rohrinnenseite oder die Wand an der Rohrinnenseite nahe der Druckentnahme dürfen keine Unregelmäßigkeiten aufweisen. Für die Beurteilung der Übereinstimmung der Entnahmebohrung mit den Anforderungen dieses Absatzes ist eine Sichtprüfung ausreichend.