

DIN EN ISO 9300:2023-11 (D)

Durchflussmessung von Gasen mit Venturidüsen bei kritischer Strömung (ISO 9300:2022); Deutsche Fassung EN ISO 9300:2022

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	4
Vorwort.....	5
1 Anwendungsbereich.....	7
2 Normative Verweisungen.....	7
3 Begriffe.....	7
4 Symbole und Abkürzungen.....	13
5 Grundgleichungen.....	17
5.1 Gasverhalten.....	17
5.1.1 Isentroper Prozess.....	17
5.1.2 Zustandsgleichung.....	17
5.2 Isentrope Strömung eines idealen Gases.....	17
5.2.1 Strömungsquerschnitt.....	17
5.2.2 Statischer Druck.....	17
5.2.3 Statische Temperatur.....	17
5.3 Theoretische Variablen am kritischen Punkt.....	17
5.3.1 Allgemeines.....	17
5.3.2 Kritischer Druck.....	18
5.3.3 Kritische Temperatur.....	18
5.3.4 Kritische Dichte.....	18
5.3.5 Kritische Geschwindigkeit.....	18
5.4 Theoretischer Massendurchfluss.....	18
5.4.1 Allgemeines.....	18
5.4.2 Theoretischer Massendurchfluss eines idealen Gases.....	18
5.4.3 Theoretischer Massendurchfluss eines realen Gases.....	19
5.5 Massendurchfluss.....	19
6 Allgemeine Anforderungen.....	19
7 Anwendungen, für die das Messverfahren geeignet ist.....	20
8 CFNs.....	20
8.1 Allgemeine Anforderungen an beide CFN-Normausführungen.....	20
8.1.1 Allgemeines.....	20
8.1.2 Werkstoffe.....	21
8.1.3 Engstelle und Halsteil.....	21
8.1.4 Diffusor.....	21
8.2 Anforderungen an die CFN-Normausführungen.....	22
8.2.1 CFN mit Toroidhals.....	22
8.2.2 CFN mit Toroidhals.....	22
8.2.3 CFN mit Zylinderhals.....	23
9 Einbauanforderungen.....	25
9.1 Allgemeine Anforderungen an beide Normkonfigurationen.....	25
9.1.1 Normkonfigurationen.....	25
9.1.2 Druckentnahme im Einlaufrohr.....	25
9.1.3 Druckentnahme am Auslaufrohr.....	26
9.1.4 Messung der Temperatur.....	26

9.1.5	Messung der Dichte	27
9.1.6	Entleerungsbohrung	27
9.1.7	Bedingungen im Nachlaufrohr	27
9.2	Rohrkonfiguration	27
9.2.1	Allgemeines	27
9.2.2	Einlaufrohr	27
9.2.3	Messung des Drucks	29
9.2.4	Messung der Temperatur	29
9.3	Kammerkonfiguration	29
9.3.1	Allgemeines	29
9.3.2	Einlaufkammer	29
9.3.3	Messung des Drucks	29
9.3.4	Messung der Temperatur	29
9.3.5	Ausgangsdruckverhältnis	30
10	Berechnungen	30
10.1	Allgemeines	30
10.2	Berechnung des Massendurchflusses q_m	30
10.3	Berechnung des Durchflusskoeffizienten C_d	30
10.4	Berechnung des Beiwerts der kritischen Strömung C^* oder CD^*	31
10.5	Umrechnung des gemessenen Drucks in absoluten Gesamtdruck	32
10.6	Umrechnung der gemessenen Temperatur in Ruhetemperatur	32
10.7	Berechnung der Viskosität	32
11	Abschätzung des kritischen Ausgangsdruckverhältnisses	33
11.1	Für einen herkömmlichen Diffusor bei Reynolds-Zahlen oberhalb von $2 \cdot 10^5$	33
11.2	Für alle Diffusoren bei niedrigen Reynolds-Zahlen	34
11.3	Für CFNs ohne Diffusor oder mit sehr kurzem Diffusor	34
12	Unsicherheiten bei der Durchflussmessung	34
12.1	Allgemeines	34
12.2	Praktische Berechnung der Messunsicherheit	35
12.3	Korrelierte Beiträge der Messunsicherheit	36
Anhang A (informativ) Zahlenwerte für den Durchflusskoeffizienten		38
Anhang B (informativ) Beiwert der kritischen Strömung		40
Anhang C (informativ) Werte des Beiwerts der kritischen Strömung — Reingase und Luft		43
Anhang D (informativ) Berechnung des kritischen Massenstroms für CFNs mit großem Durchmesserverhältnis von Halsteil zu Einlaufrohr ($\beta > 0,25$)		66
Anhang E (informativ) Verfahren zur Korrektur des Durchmessers		70
Anhang F (informativ) Anpassung der Durchflusskoeffizienten-Kurve an einen Datensatz		75
Anhang G (informativ) Durchflusskoeffizient		83
Anhang H (informativ) Kritisches Ausgangsdruckverhältnis		89
Anhang I (informativ) Werte für die Viskosität — Reingase und Luft		98
Anhang J (informativ) Ergänzungen		114
Literaturhinweise		123