DIN EN ISO 20456

ICS 17.120.10

Ersatz für
DIN EN 29104:1993-08 und
DIN EN ISO 6817:1995-11

Messung des Durchflusses in geschlossenen Leitungen – Richtlinie für den Einsatz von elektromagnetischen Durchflussmessgeräten für konduktive Fluide (ISO 20456:2017); Deutsche Fassung EN ISO 20456:2019

Measurement of fluid flow in closed conduits –
Guidance for the use of electromagnetic flowmeters for conductive liquids (ISO 20456:2017);
German version EN ISO 20456:2019

Mesurage du débit des fluides dans les conduites fermées –
Lignes directrices pour l'utilisation des débitmètres électromagnétiques dans les liquides conducteurs (ISO 20456:2017);
Version allemande EN ISO 20456:2019

Gesamtumfang 44 Seiten

DIN-Normenausschuss Technische Grundlagen (NATG)

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 20456:2020-09

Nationales Vorwort

Der Text von ISO 20456:2017 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 30 „Measurement of fluid flow in closed conduits“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und als EN ISO 20456:2019 durch das das CEN-CENELEC-Managementzentrum (CCMC) übernommen.

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

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

IEC 60068-2-78	siehe	DIN EN 60068-2-78
IEC 60381-1	siehe	DIN IEC 60381-1
IEC 60381-2	siehe	DIN IEC 60381-2
IEC 60359	siehe	DIN EN 60359
IEC 60529	siehe	DIN EN 60529
IEC 60068-2-67	siehe	DIN EN 60068-2-67
IEC 60068-2-6	siehe	DIN EN 60068-2-6
IEC 60068-2-27	siehe	DIN EN 60068-2-27
ISO 4006	siehe	DIN EN 24006
ISO 4064-1	siehe	DIN EN ISO 4064-1
ISO 4064-2	siehe	DIN EN ISO 4064-2
ISO 4064-3	siehe	DIN EN ISO 4064-3
ISO 4064-4	siehe	DIN EN ISO 4064-4
ISO 4064-5	siehe	DIN EN ISO 4064-5
ISO 4185	siehe	DIN EN 24185
ISO 5168	siehe	DIN V 19218 (modifiziert)
ISO 8316	siehe	DIN EN ISO 8316

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 6817:1995-11 und DIN EN 29104:1993-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

a) Die technischen Inhalte von ISO 6817:1992, ISO 9104:1991 und ISO 13359:1998 wurden zusammengefasst;

b) die Norm wurde redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN 19200: 1989-01
DIN EN 29104: 1993-08
DIN EN ISO 6817: 1995-11

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 20456:2020-09

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 24006, *Durchflußmessung von Fluiden in geschlossenen Leitungen — Begriffe und Formelzeichen*

DIN EN 24185, *Durchflußmessung von Flüssigkeiten in geschlossenen Leitungen — Wägeverfahren*

DIN EN 60359, *Elektrische und elektronische Messeinrichtungen — Angabe zum Betriebsverhalten*

DIN EN 60529, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)*

DIN EN 60068-2-6, *Umgebungseinflüsse — Teil 2-6: Prüfverfahren — Prüfung Fc: Schwingen (sinusförmig)*

DIN EN 60068-2-27, *Umgebungseinflüsse — Teil 2-27: Prüfverfahren — Prüfung Ea und Leitfaden: Schocken*

DIN EN 60068-2-67, *Umweltprüfungen — Teil 2: Prüfungen; Prüfung Cy: Feuchte Wärme, konstant, beschleunigte Prüfung, vorzugsweise für Bauelemente*

DIN EN 60068-2-78, *Umgebungseinflüsse — Teil 2-78: Prüfverfahren — Prüfung Cab: Feuchte Wärme, konstant*

DIN EN ISO 4064-1, *Wasserzähler zum Messen von kaltem Trinkwasser und heißem Wasser — Teil 1: Metrologische und technische Anforderungen*

DIN EN ISO 4064-2, *Wasserzähler zum Messen von kaltem Trinkwasser und heißem Wasser — Teil 2: Prüfverfahren*

DIN EN ISO 4064-3, *Wasserzähler zum Messen von kaltem Trinkwasser und heißem Wasser — Teil 3: Format des Prüfberichtes*

DIN EN ISO 4064-4, *Wasserzähler zum Messen von kaltem Trinkwasser und heißem Wasser — Teil 4: Nichtmetrologische Anforderungen, die nicht Gegenstand von ISO 4064-1 sind*

DIN EN ISO 4064-5, *Wasserzähler zum Messen von kaltem Trinkwasser und heißem Wasser — Teil 5: Einbaubedingungen*

DIN EN ISO 8316, *Durchflußmessung von Flüssigkeiten in geschlossenen Leitungen — Verfahren der Volumenbestimmung mit einem Meßbehälter*

DIN IEC 60381-1, *Analoge Signale für Regel- und Steueranlagen — Analoge Gleichstromsignale*

DIN IEC 60381-2, *Analoge Signale für Regel- und Steueranlagen — Teil 2: Analoge Gleichspannungssignale*

DIN V 19218, *Durchflussmessung von Fluiden — Verfahren zur Unsicherheitsermittlung*

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 20456:2020-09

— Leerseite —

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 20456:2020-09

EUROPÄISCHE NORM

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

EN ISO 20456

Oktober 2019

ICS 17.120.10

Ersetzt EN 29104:1993, EN ISO 6817:1995

Deutsche Fassung

Messung des Durchflusses in geschlossenen Leitungen — Richtlinie für den Einsatz von elektromagnetischen Durchflussmessgeräten für konduktive Fluide (ISO 20456:2017)

Measurement of fluid flow in closed conduits — Guidance for the use of electromagnetic flowmeters for conductive liquids (ISO 20456:2017)

Mesurage du débit des fluides dans les conduites fermées — Lignes directrices pour l'utilisation des débitmètres électromagnétiques dans les liquides conducteurs (ISO 20456:2017)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 26. August 2019 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-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. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem 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.

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

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

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 20456:2020-09

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort 4
Vorwort 5
Einleitung 6
1 Anwendungsbereich 7
2 Normative Verweisungen 7
3 Begriffe 7
4 Symbole 10
5 Theorie und grundlegende Gleichungen 10
6 Aufbau und Funktionsweise 11
6.1 Allgemeines 11
6.2 Messwertaufnehmer 12
6.3 Messumformer 14
6.3.1 Allgemeines 14
6.3.2 Magnetisches Wechselfeld im Messsystem 15
6.3.3 Messsystem mit angewandter gepulster Gleichstromerregung (vereinfachtes Modell) 15
6.3.4 Messsystem mit angewandter Wechselstromerregung (vereinfachtes Modell) 16
6.4 Ausgabe des Durchflussmessgerätes/Messumformers 16
7 Kennzeichnung der Messeinrichtung 17
7.1 Empfohlene Daten 17
7.1.1 Messwertaufnehmer 17
7.1.2 Messumformer 17
8 Einbauart und -praxis 18
8.1 Messwertaufnehmer 18
8.1.1 Bemessung 18
8.1.2 Einbaubedingungen 18
8.1.3 Potentialausgleich — Allgemeine Anforderungen 20
8.1.4 Elektrische Anschlüsse 21
8.1.5 Einbau des Messwertaufnehmers 21
8.1.6 Einbaumaße für Flanschanschlüsse 22
8.2 Lage des Messumformers 24
8.3 Betriebsbezogene Überlegungen 24
8.3.1 Allgemeines 24
8.3.2 Einfluss der Leitfähigkeit der Flüssigkeit 24
8.3.3 Einfluss der Reynolds-Zahl 24
8.3.4 Einfluss des Geschwindigkeitsprofils 24
9 Kalibrierung, Überprüfung und Verifizierung des Durchflussmessgerätes 24
9.1 Kalibrierung des Durchflussmessgerätes 24
9.2 Verifizierung des Durchflussmessgerätes (elektronische Verifizierung in Einbaulage) 25
10 Bewertung des Leistungsverhaltens des Durchflussmessgerätes 25
10.1 Allgemeines 25
10.2 Anwendungen im Rahmen anderer Normen 25
11 Unsicherheitsanalyse 26

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 20456:2020-09

Anhang A (informativ) Werkstoffe für die Herstellung von Messwertaufnehmern 28
A.1 Allgemeines 28
A.2 Auskleidungen des Messrohres 28
A.3 Beispiele für Elektrodenwerkstoffe 29
A.3.1 Allgemeines 29
A.3.2 Für nichtkorrosive Flüssigkeiten 29
A.3.3 Für korrosive Flüssigkeiten 30
A.3.4 Werkstoffe für spezialisierte Anwendungen 30
A.4 Messrohr und Gehäuse 30

Anhang B (informativ) Praktische Überlegungen zu Messsystemen mit Wechsel- und Gleichstromerregung 31
B.1 Allgemeines 31
B.2 Elektrochemische Spannung U_C 31
B.3 Transformatorspannung U_t 31

Anhang C (informativ) Kathodischer Schutz 33

Anhang D (informativ) Umrechnung von Nenndurchmessern von metrischen in US-Einheiten 34

Anhang E (informativ) Herstellerangaben zur Genauigkeit 35

Literaturhinweise 39

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 20456:2020-09

Europäisches Vorwort

Der Text von ISO 20456:2017 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 30 „Measurement of fluid flow in closed conduits“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und als EN ISO 20456:2019 durch das CEN-CENELEC-Managementzentrum (CCMC) übernommen.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis April 2020, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis April 2020 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 29104:1993 und EN ISO 6817:1995.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 20456:2017 wurde von CEN als EN ISO 20456:2019 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 20456:2020-09

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 flow in closed conduits*, Unterkomitee SC 5, *Velocity and mass methods,* erarbeitet.

Die erste Ausgabe von ISO 20456 ersetzt ISO 6817:1992, ISO 9104:1991 und ISO 13359:1998, die technisch überarbeitet wurden.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 20456:2020-09

Einleitung

Abschnitt 3 bis Abschnitt 7 behandeln Begriffsbestimmungen, Symbole und die grundlegende Theorie von elektromagnetischen Durchflussmessgeräten. Das vorliegende Dokument erfasst keine Einsteck-Messgeräte, teilweise gefüllten Messgeräte oder Messgeräte für nicht leitfähige und hochleitfähige Fluide.

Abschnitt 8 behandelt Einbauarten und -praxis, die verschiedenen Arten von Messgerätekonstruktionen, Messumformer, Schlaglängen und Bemessung, um die beste Leistung des elektromagnetischen Durchflussmessgerätes im Feld zu erreichen.

Abschnitt 9 bis Abschnitt 11 behandeln einige Verfahren der Kalibrierung, Verifizierung, Bewertung und Unsicherheitsanalyse, die für Anwender oder unabhängige Prüfeinrichtungen nützlich sein können, um die relative Leistung des Herstellers zu überprüfen und die Eignung der Anwendung nachzuweisen.

Die in diesem Dokument festgelegten Prüfungen sind nicht unbedingt ausreichend für Messgeräte, die speziell für ungewöhnlich schwierige Aufgaben entwickelt wurden. Umgekehrt kann eine begrenzte Prüfreihe für Messgeräte geeignet sein, die für den Gebrauch innerhalb eines begrenzten Bereichs von Bedingungen ausgelegt sind.

Das vorliegende Dokument ist für Anwender und Hersteller bestimmt.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 20456:2020-09

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument gilt für industrielle elektromagnetische Durchflussmessgeräte, die zur Messung des Durchflusses einer leitfähigen Flüssigkeit in einer geschlossenen, volldurchströmten Leitung eingesetzt werden. Es erfasst Durchflussmessgerätearten, die sowohl Wechselstrom- (AC) als auch gepulste Gleichstromkreise (DC) verwenden, um die Feldspulen anzusteuern, und Messgeräte, die über ein Netz betrieben werden, und solche, die mit Batterien oder anderen Energiequellen betrieben werden.

Dieses Dokument gilt nicht für Einsteck-Durchflussmessgeräte oder elektromagnetische Durchflussmessgeräte, die für das Arbeiten in offenen Gerinnen oder Rohren ausgelegt sind, die teilweise durchströmt sind, und auch nicht für die Messung von magnetisch permeablen Schlämmen oder Flüssigmetallanwendungen.

Dieses Dokument legt keine Sicherheitsanforderungen in Bezug auf den Einsatz des Durchflussmessgerätes in gefährlichen Umgebungen fest.

2 Normative Verweisungen

Es gibt keine normativen Verweisungen in diesem Dokument.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— IEC Electropedia: verfügbar unter http://www.electropedia.org/

— ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter http://www.iso.org/obp

3.1
elektromagnetisches Durchflussmessgerät
magnetisch-induktives Durchflussmessgerät
Durchflussmessgerät, das ein Magnetfeld senkrecht zur Fließrichtung erzeugt und somit die Herleitung des Durchflusses aus der induzierten Spannung U_v ermöglicht, die durch die Bewegung eines leitfähigen Fluids durch das Magnetfeld erzeugt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Das elektromagnetische Durchflussmessgerät besteht aus einem *Messwertaufnehmer* (3.2) und einem *Messumformer* (3.3).

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 20456:2020-09

3.2
Messwertaufnehmer
Vorrichtung, die mindestens die folgenden Elemente umfasst:

— ein elektrisch nichtleitendes Messrohr, durch das das zu messende leitfähige Fluid strömt;

— ein Paar Messelektroden, über die das im Fluid erzeugte Signal gemessen wird;

— einen Elektromagneten zur Erzeugung eines Magnetfeldes im *Messrohr* (3.4).

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Messwertaufnehmer erzeugt ein Signal proportional zum Durchfluss und in einigen Fällen ein *Referenzsignal* (3.9). Siehe 6.2.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Messwertaufnehmer (en: sensor) wurde früher auch „Aufnehmer“ (en: primary device) genannt, im Englischen auch „flowtube“.

Anmerkung 3 zum Begriff: In einigen Fällen werden weitere Elektroden eingesetzt, wie z. B. Erdelektroden, Elektroden zur Erkennung eines volldurchströmten Rohres (bzw. Erkennung eines leeren Rohres) (siehe 3.5).

3.3
Messumformer
Vorrichtung, die die Schaltung enthält, die die Feldspulen ansteuert und das durchflussbedingte Signal (Messsignal) ermittelt

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieses Gerät darf direkt am *Messwertaufnehmer* (3.2) angebracht sein oder getrennt von diesem, wobei dann die Verbindung zum Messwertaufnehmer mittels eines Kabels erfolgt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Messumformer (en: transmitter) wurde im Englischen früher „secondary device“ oder auch „converter“ oder „electronic device“ genannt.

3.4
Messrohr
Rohrabschnitt des *Messwertaufnehmers* (3.2), durch den die Flüssigkeit strömt und dessen Innenfläche zumindest teilweise elektrisch nichtleitend ist

3.5
Messelektroden
ein Paar oder mehrere Paare von Kontakten oder Kondensatorplatten, mit denen die induzierte Spannung erfasst wird

3.6
Anfangswert des Messbereichs
niedrigster Wert der gemessenen Größe, den das Gerät einstellungsbedingt messen kann

3.7
Endwert des Messbereichs
höchster Wert der gemessenen Größe, den das Gerät einstellungsbedingt messen kann

3.8
Spanne
effektiver Messbereich
Differenz zwischen dem Endwert und dem *Anfangswert des Messbereichs* (3.6)

3.9
Referenzsignal
Signal, das zu dem im *Messwertaufnehmer* (3.2) erzeugten magnetischen Fluss proportional ist und das im *Messumformer* (3.3) mit dem Messsignal verglichen wird

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 20456:2020-09

3.10
Ausgangssignal
Signal vom *Messumformer* (3.3), das eine Funktion des Durchflusses ist

3.11
Reynolds-Zahl
dimensionsloser Parameter, der das Verhältnis zwischen Trägheits- und Zähigkeitskräften angibt

Anmerkung 1 zum Begriff: Beim Durchfluss in geschlossenen Rohren durch ein *elektromagnetisches Durchflussmessgerät* (3.1) sollte die Reynolds-Zahl auf dem Nenndurchmesser des Messgeräts und der entsprechenden mittleren Geschwindigkeit über einen Querschnitt dieser Größe beruhen.

3.12
Genauigkeit
Grad der Übereinstimmung zwischen dem Ergebnis einer Messung und dem richtigen Wert der Messung

Anmerkung 1 zum Begriff: Die quantitative Angabe der Genauigkeit sollte in Form einer Unsicherheit erfolgen (siehe Anhang E).

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Verwendung der Benennung „Präzision“ für die Genauigkeit sollte vermieden werden.

3.13
Unsicherheit
<Messung> Bereich, innerhalb dessen der richtige Wert der gemessenen Größe mit einem festgelegten Wert und Vertrauensniveau erwartet werden kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Abschnitt 11.

3.14
Kalibrierfaktor
Zahl, bestimmt durch Flüssigkalibrierung, die es ermöglicht, das *Ausgangssignal* (3.10) mit dem Volumendurchfluss in Beziehung zu bringen

3.15
Kalibrierung
Tätigkeit, die unter festgelegten Bedingungen in einem ersten Schritt einen Zusammenhang zwischen den von Messnormalen ausgegebenen Größenwerten mit Messunsicherheiten und entsprechenden Anzeigewerten mit den zugehörigen Messunsicherheiten herstellt und in einem zweiten Schritt diese Information nutzt, um einen Zusammenhang herzustellen mit dem Ziel, ein Messergebnis aus einem Anzeigewert zu erhalten

3.16
Verifizierung
<elektronische Verifizierung vor Ort> Mittel zum Überprüfen, ob ein *elektromagnetisches Durchflussmessgerät* (3.1) ordnungsgemäß funktioniert, üblicherweise mit einer größeren Unsicherheit als unter kontrollierten Laborbedingungen

3.17
Überprüfung der Kalibrierung
Anzahl an Durchläufen (einer oder mehrere) bei Durchflüssen zwischen null und dem *Endwert des Messbereichs* (3.7), um zu überprüfen, ob das Durchflussmessgerät in der erwarteten Weise und innerhalb der Herstellerspezifikation funktioniert

3.18
Messfenster
Zeitspanne, in der die Spannung, die die Strömungsgeschwindigkeit darstellt, gemessen wird

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 20456:2020-09

3.19
ideale Durchflussbedingungen
Bedingungen, die vorliegen, wenn ein Rohr unendlich lang und gerade ist und keine inneren Störungen aufweist

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei *elektromagnetischen Durchflussmessgeräten* (3.1) kann darüber hinaus auch davon ausgegangen werden, dass die Messflüssigkeit eine Viskosität und Dichte ähnlich wie Wasser aufweist. Unter diesen Bedingungen ist die Strömung axialsymmetrisch und bei den in der Industrie am häufigsten vorkommenden Durchflüssen und Rohrweiten vollständig ausgebildet und turbulent.

4 Symbole

Symbol	Messgröße	Einheiten (SI)
$\vec{B}$	magnetische Feldstärke	Tesla (T)
$\bar{B}$	mittlere magnetische Feldstärke	Tesla (T)
d	Innendurchmesser des Messrohres	Meter (m)[a]
$\vec{E}$	elektrische Feldstärke	Volt je Meter (V/m)
U_c	elektrochemische Spannung	Volt (V)
U_t	Transformatorspannung	Volt (V)
U_v	geschwindigkeitsbedingte Spannung	Volt (V)
F_{Lorentz}	Lorentzkraft	Newton (N)
k_1	Konstante	dimensionslos (—)
k_2	Konstante	dimensionslos (—)
L_e	Abstand zwischen Messelektroden	Meter (m)
q_V	Volumendurchfluss der Flüssigkeit	Kubikmeter je Sekunde (m^3/s)
$\bar{v}$	mittlere axiale Strömungsgeschwindigkeit der Flüssigkeit	Meter je Sekunde (m/s)
∇	Nabla- oder Del-Operator	dimensionslos (—)

[a] Siehe Anhang D bezüglich einer Umrechnungstabelle für Nenndurchmesser von metrischen in US-Einheiten.

5 Theorie und grundlegende Gleichungen

Wenn sich eine leitfähige Flüssigkeit durch ein Magnetfeld bewegt, werden in Übereinstimmung mit dem Faradayschen Gesetz Spannungen U_v erzeugt (siehe Gleichung 2). Die Stärke der induzierten Spannungen ergibt sich aus dem vereinfachten Ausdruck, der in Gleichung (1) dargestellt ist:

$$F_{\text{Lorentz}} = q\left(\vec{E} + \vec{v} \times \vec{B}\right) = 0 \quad (1)$$

$$\vec{E} = -\vec{v} \times \vec{B} = \nabla(U_v)$$

$$\nabla(U_v) = -\vec{v} \times \vec{B}$$

AVA Documents Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 20456:2020-09