

Elektronische Mengenumwerter

Deutsche Fassung prEN 12405 : 1996

DIN
EN 12405

Einsprüche bis 30. Sep 1996

ICS 17.120.10

Anwendungswarnvermerk
beachten!Gas-volume electronic conversion devices;
German version prEN 12405 : 1996Dispositifs électroniques de conversion de volume de gaz;
Version allemande prEN 12405 : 1996**Beginn der Gültigkeit**Diese Norm gilt ab ...¹⁾**Nationales Vorwort**

Dieser Norm-Entwurf wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 237 „Gaszähler“ erstellt und den CEN-Mitgliedern zur Umfrage zugeleitet.

Dieser Norm-Entwurf enthält Anforderungen an Konstruktion, Leistungsumfang, Prüfung und Sicherheit elektronischer, am Gaszähler angeschlossener Mengenumwerter, die für die Mengenummessung von Brenngasen der ersten und zweiten Gasfamilie zusammen mit Gaszählern eingesetzt werden.

Diese Norm behandelt Mengenumwerter, die als eine Einheit, d.h. Rechner mit angeschlossenen Meßumformern, geprüft werden.

Eine deutsche Vorgängernorm gibt es nicht.

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden an den Normenausschuß Gastechnik (NAGas) im DIN, Deutsches Institut für Normung e. V., Josef-Wirmer-Straße 1 - 3, 53123 Bonn erbeten.

¹⁾ Wird bei Herausgabe der Norm festgelegt; vorgesehen ist der 1. Tag des Ausgabemonats der Norm.

Fortsetzung 82 Seiten prEN

Normenausschuß Gastechnik (NAGas) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

ICS

Deskriptoren:

Deutsche Fassung

Elektronische Mengenumwerter

Gas-volume electronic conversion
devicesDispositifs électroniques de conversion
de volume de gaz

Dieser Europäische Norm-Entwurf wird den CEN Mitgliedern zur CEN-Umfrage vorgelegt. Er wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 237 erstellt.

Wenn aus diesem Norm-Entwurf eine Europäische Norm wird, sind die CEN-Mitglieder 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.

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 die Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und dem Vereinigten Königreich.

CEN

Europäisches Komitee für Normung
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation

Zentralsekretariat: rue de Stassart 36, B - 1050 Brüssel

© CEN 1996 Das Copyright ist allen CEN-Mitgliedern vorbehalten.

Ref. Nr. prEN 12405:1996 D



Documents

Document Sharing Hub

Contents

Page

Foreword

- 1 Anwendungsbereich
- 2 Zitierte Normen
- 3 Begriffe
- 4 Meßprinzip
- 5 Betriebsbereich
- 6 Bauauforderungen
- 7 Montageanforderungen
- 8 Anforderungen an die Leistungsmerkmale
- 9 Konformitätsprüfungen
- 10 Kennzeichnung

Anhang A (normativ) Konformitätsprüfungen

Anhang B (informativ) Konformitätsprüfungen - Typprüfbericht

Anhang C (normativ) Konformitätsprüfungen - Eigenschaften der Prüfgase

Foreword

This European Standard was prepared by the Technical Committee CEN/TC 237 "gas meters", the Secretariat of which is held by BSI.

In the preparation of this European Standard, the content of the Marcogaz/Facogaz/AEGPL liaison committee CL5 document, the content of OIML Publications "International Recommendation 6" and "International Recommendation 31" and the content of member countries National Standards have been taken into account.

The metrological aspects of this draft may be subject to final modification to bring it into line with the proposed new Directive for Gas Meters.

This document is submitted currently to the Public Enquiry.

In accordance with the CEN/CENELEC Internal Regulations, the following countries are bound to implement this European Standard:

1 Anwendungsbereich

In der vorliegenden Norm werden die Anforderungen an Konstruktion, Leistungsumfang und Sicherheit elektronischer, am Gaszähler angeschlossener Mengenumwerter und deren Prüfung spezifiziert, die für die Mengenmessung von Brenngasen der ersten und zweiten Gasfamilie zusammen mit Gaszählern eingesetzt werden.

Es werden drei Arten der Umwertung in dieser Norm behandelt:

- die Umwertung als reine Temperaturfunktion (T-Umwertung)
- die Umwertung als Funktion von Druck und Temperatur mit einem konstanten Realgasfaktor (PT-Umwertung)
- die Umwertung als Funktion von Druck, Temperatur und Realgasfaktor (PTZ-Umwertung).

Die hierfür vorgesehenen Mengenumwerter bestehen aus einem Rechner und einem Temperaturmeßumformer, oder aus einem Rechner, einem Temperatur- und einem Druckmeßumformer.

Die Verbindungselemente des Rechners mit den Meßumformern, falls vorhanden, sind Bestandteile des Mengenumwerters.

Diese Norm behandelt Mengenumwerter, die als eine Einheit, d.h. Rechner mit angeschlossenen Meßumformern, geprüft werden.

Die Mengenumwerter können auch Einrichtungen für die Korrektur der Fehlerkurve des Gaszählers enthalten.

Die Mengenumwerter sind mit einem normgerechten Gaszähler zu verwenden.

2 Zitierte Normen

EN 437: Gas families

EN 50014 bis EN 50020: Electrical appliance for potentially explosive atmospheres

EN 55011: Limits and methods of measurements of radio electrical disturbances characteristics for industrial and medical instruments with radioelectrical frequency

EN 60529: Degrees of protection provided by enclosures (IP-code)

EN 60730 - 1: System of automatic electrical control for domestic use and analogue

EN 60950: Safety of information technology equipment including electrical business equipment

ISO 2768: General tolerances

ISO 5168: Measurement of fluid flow; evaluation of uncertainties

ISO/TC 193/SC 1: Analysis of natural gas

ISO 12213: Z calculation

ISO 24006: Vocabulary

IEC 68-2-1: Basic environmental testing procedures -Test methods; Test A: Cold

IEC 68-2-2: Basic environmental testing procedures-Test methods; Test B: Dry heat

IEC 68-2-3: Basic environmental testing procedures-Test methods; Test Ca: Damp heat steady state

IEC 68-2-30: Basic environmental testing procedures-Test methods; Test Db and guidance: Damp heat, cyclic (12+12 hour cycle)

IEC 68-2-31: Basic environmental testing procedures - Test methods; Test Ec: Drop and topple, primarily for equipment-type specimens

IEC 68-2-36: Basic environmental testing procedures - Test methods; Test Fdb: random vibration, wide band.

IEC 801 - X: Electromagnetic compatibility for electrical and electronical equipment

Part 1: General introduction

Part 2: Electrostatic discharge requirements

Part 3: Immunity to radiated radio-frequency electromagnetic fields

Part 4: Electrical fast transient/burst requirements

Part 5: Surge immunity requirements

Part 6: Immunity to conducted disturbances induce radio frequency fields

VIM: International Vocabulary of basic and general terms in Metrology

3 Begriffe

3.1 Definitionen

3.1.1 Mengenumwerter

Ein Gerät, das das von einem Gaszähler gemessene Volumen im Betriebszustand mit Hilfe der Zustandsgrößen Druck und Temperatur auf das Basisvolumen umrechnet und anzeigt. Der Mengenumwerter kann auch die Fehlerkurve des Gaszählers und der angeschlossenen Meßumformer berücksichtigen. Abweichungen vom idealen Gasgesetz werden durch den Realgasfaktor kompensiert.

3.1.1.1 Mengenumwerter Typ 1

Mengenumwerter mit integrierten Meßumformern für Temperatur und/oder Druck.

3.1.1.2 Mengenumwerter Typ 2

Mengenumwerter mit austauschbaren Meßumformern für Temperatur und/oder Druck.

3.1.2 Gas der ersten Gasfamilie (erzeugtes Gas)

Das Gas der ersten Gasfamilie ist in EN 437 definiert.

3.1.3 Gas der zweiten Gasfamilie (Erdgas)

Das Gas der zweiten Gasfamilie ist in EN 437 definiert

3.1.4 Meßbedingungen

Am Meßpunkt herrschende Zustände des Gases, dessen Betriebsvolumen gemessen wird (z.B. Temperatur und Druck des Gases).

3.1.5 Basiszustand

Festgelegte Bedingungen, die verwendet werden, um das Gasvolumen unabhängig von den Meßbedingungen anzugeben, z.B. Basistemperatur: 0 °C und Basisdruck: 1,01325 bar oder Basistemperatur: 15 °C und Basisdruck: 1,01325 bar.

3.1.6 Aufnehmer

Element eines Meßgerätes oder einer Meßkette, auf das die Meßgröße unmittelbar einwirkt.

3.1.7 Meßumformer

Gerät, das eine Ausgangsgröße entsprechend einer festen Beziehung zu einer Eingangsgröße zur Verfügung stellt.

3.1.8 Rechner

Ein elektronisches Gerät, das die Ausgangssignale der angeschlossenen Meßumformer empfängt und verarbeitet. Es kann mit Kontrolleinrichtungen zur Erkennung von außergewöhnlichen und fehlerhaften Betriebszuständen versehen sein und ebenfalls eine Ausstattung zur Kommunikation mit nachgeschalteten Geräten enthalten.

3.1.9 Anzeigeeinrichtung

Teil eines Meßgerätes, der die Anzeige ausgibt.

3.1.12 Anzeige

Element oder Gruppe von Elementen der Anzeigeeinrichtung, mit dem die Meßergebnisse und gespeicherten Werte angezeigt werden.

3.1.11 Zustandszahl

Das Verhältnis des Basisvolumens zum (ggf. korrigierten) Betriebsvolumen.

3.1.12 zulässiger Meßbereich

Wertebereich der Meßgrößen (Druck des Meßumformers oder Temperatur des Temperaturmeßumformers), für den die Meßabweichungen des Mengenumwerters innerhalb der in der Norm festgelegten Grenzwerte liegt.

Die oberen und unteren Grenzwerte des spezifizierten Meßbereiches werden als höchster bzw. als niedrigster Wert bezeichnet (z.B. höchster Absolutdruck: 12 bar, niedrigster Absolutdruck: 4 bar).

3.1.13 zulässiger Meßbereich eines Mengenumwerters

Wertebereich bei Betriebsbedingungen, für den die Meßabweichungen des Mengenumwerters innerhalb der festgelegten Grenzwerte liegen.

ANMERKUNG 1: Ein Mengenumwerter hat einen Meßbereich für jede Größe, die er verarbeitet.

ANMERKUNG 2: Der zulässige Meßbereich eines Mengenumwerters umfaßt charakteristische Größen des Gases, die zur Ermittlung der Zustandszahl herangezogen werden.

3.1.14 Einflußgröße

Größe, die nicht Meßgröße ist, jedoch das Meßergebnis beeinflusst (z.B. die Umgebungstemperatur).

3.1.15 Bemessungsbedingungen

Betriebsbedingungen, unter denen die Werte festgelegter metrologischer Merkmale eines Meßgerätes innerhalb vorgegebener Grenzen liegen sollen.

ANMERKUNG: Bemessungsbedingungen sind üblicherweise Festlegungen von Bereichen oder Bemessungswerten für die Meßgröße und die Einflußgrößen.

3.1.16 Referenzbedingungen

Vorgeschriebene Betriebsbedingungen für die Prüfung eines Meßgerätes oder für den Vergleich von Meßergebnissen.

3.1.17 Meßbeständigkeit (Überprüfung der Lebensdauer)

Die Fähigkeit eines Gerätes, die Leistungsmerkmale über eine bestimmte Zeitdauer aufrechtzuerhalten.

3.1.18 Meßabweichung der Anzeige

Anzeige eines Meßgerätes minus dem wahren Wert der zugehörigen Eingangsgröße.

3.1.19 Eigenabweichung

Unter Referenzbedingungen festgestellte Meßabweichung eines Meßgerätes.

3.1.20 Klimaklasse

Klassifizierung, die die Umgebungstemperatur und die relative Feuchtigkeit einschließt.

3.1.21 Volumen

Volumen, bei dem nicht festgelegt ist, ob es sich um ein korrigiertes oder nicht korrigiertes Betriebsvolumen handelt.

3.1.22 korrigiertes Volumen

Betriebsvolumen, das entsprechend der Fehlerkurve des Zählers korrigiert wurde.

3.1.23 Korrektion

Algebraisch zum unberichtigten Meßergebnis addierter Wert zum Ausgleich der systematischen Meßabweichung.

3.1.24 Korrektionsfaktor

Zahlenfaktor, mit dem das unberichtigte Meßergebnis zum Ausgleich der systematischen Meßabweichung multipliziert wird.

3.1.25 Störgrößen

Einflußgröße, deren Wert innerhalb der festgelegten Grenzwerte liegt, die jedoch außerhalb der festgelegten Bemessungsbedingungen für das Meßgerät liegt.

3.1.26 Meßunsicherheit

Dem Meßergebnis zugeordneter Parameter, der die Streuung der Werte kennzeichnet, die vernünftigerweise der Meßgröße zugeordnet werden könnte.

3.2 Symbole

<i>Symbole</i>	<i>Meßgrößen</i>	<i>Einheiten</i>
V	Volumen: V_m oder V_c	m^3
V_m	Betriebsvolumen	m^3
V_c	korrigiertes Betriebsvolumen	m^3
V_b	Basisvolumen	m^3
C	Zustandszahl	-
C_f	Korrektionsfaktor	-
K oder K'	Koeffizienten	-
p	Absolutdruck bei Meßbedingungen	bar
p_b	Absolutdruck bei Basisbedingungen	bar
T	Absoluttemperatur bei Meßbedingungen	K
T_b	Absoluttemperatur bei Basisbedingungen	K
Z	Realgasfaktor bei Meßbedingungen	-
Z_b	Realgasfaktor bei Basisbedingungen	-
p_{atm}	Atmosphärendruck	bar
p_{max}	höchster Druck	bar
p_{min}	niedrigster Druck	bar
q_{max}	höchste Durchflußmenge	m^3/h
q_{min}	niedrigste Durchflußmenge	m^3/h
$T_{am. max}$	höchste Umgebungstemperatur	K
$T_{am. min}$	niedrigste Umgebungstemperatur	K
U_{nom}	Nennspannung	V
f_{nom}	Nennfrequenz	Hz
e_1	Rechenfehler	-
e_2	Meßabweichung der Druckmessung	-
e_3	Meßabweichung der Temperaturmessung	-

4 Meßprinzip

4.1 Korrektur des Betriebsvolumen

Der Mengenumwerter darf, sofern möglich, das Betriebsvolumen entsprechend der Fehlerkurve des Gaszählers korrigieren.

Die Fehlerkurvenkorrektur darf nur für solche Meßbedingungen angewandt werden, für die die Fehlerkurve ermittelt wurde.

Wird eine solche Korrektur angewandt, so muß in den in den Abschnitten 4.2, 4.3 und 4.4 verwandten Gleichungen anstelle des Volumens V das Volumen V_m oder V_c verwendet werden.

Die Fehlerkurvenkorrektur muß in der Lage sein, alle während der Kalibrierung aufgezeichneten Meßabweichungen des angeschlossenen Gaszählers zu korrigieren.

Die Fehlerkurve kann mit Hilfe einer Korrekturfunktion $f(q)$ in folgender Weise für jeden Betriebspunkt berücksichtigt werden:

korrigiertes Volumen = angezeigtes Volumen des Gaszählers $\times f(q)$

Die Parameter, die die Funktion $f(q)$ beschreiben, können wie folgt hergeleitet werden entweder aus:

- einer Tabelle für Meßabweichungen, die bei der Kalibrierung für die verschiedenen Durchflüsse ermittelt wurden (lineare Interpolation zwischen den Kalibrierwerten)

oder

- aus den Koeffizienten eines Polynoms des Grades ≤ 4 mit Hilfe einer Ausgleichskurve durch alle Kalibrierpunkte (Glättung mit Hilfe der Methode der kleinsten Quadrate, z.B. nach ISO 5168)

oder

- mit anderen Methode, die vom Hersteller festgelegt wird, und bei der $f(q)$ keine Anomalitäten (singuläre Punkte, Schwingungen) in der resultierenden Fehlerkurve erzeugt.

Die Wahl der Parameter für die Korrekturfunktion $f(q)$ soll so erfolgen, daß die Funktion für alle Durchflüsse zwischen q_{min} und q_{max} in allen Punkten definiert, kontinuierlich und monoton ist.

4.2 Mengenumwertung als reine Temperaturfunktion

In diesem Fall besteht der Mengenumwerter aus einem Rechner und einem Temperaturmeßumformer. Er wertet das Volumen auf die Basistemperatur um.

Das Basisvolumen wird durch folgende Beziehung ermittelt:

$$V_b = C \cdot V$$

wobei: $C = \frac{K}{T}$ ist.

K ist eine aus folgender Beziehung ermittelte Konstante:

$$K = \frac{p}{T} \cdot T_b \cdot \frac{Z_b}{Z}$$

Der Druck wird nicht gemessen, kann jedoch als Festwert bei der Berechnung der Zustandszahl mit berücksichtigt werden.

4.3 Umwertung als Druck- und Temperaturfunktion

In diesem Fall besteht der Umwerter aus einem Rechner und Meßumformer für Druck und Temperatur.

Der Realgasfaktor ist eine Konstante, die aus mittleren Meßbedingungen und einer mittleren Gaszusammensetzung berechnet wird.

Das Basisvolumen wird aus folgender Beziehung ermittelt:

$$V_b = C \cdot V$$

wobei: $C = K' \cdot \frac{p}{T}$ ist.

K' ist eine aus folgender Beziehung ermittelte Konstante:

$$K' = \frac{1}{p_b} \cdot T_b \cdot \frac{Z_b}{Z}$$

ANMERKUNG 1: Unter Absolutdrücken von 21 bar sind Meßumformer für Absolutdruck einzusetzen.

ANMERKUNG 2: Wird eine Überdruckmeßumformer verwendet, so muß der Wert des durchschnittlichen atmosphärischen Druck einstellbar sein.

Bei der Berechnung des Wertes für den durchschnittlichen atmosphärischen Druck ist die geographische Höhe des Standort zu berücksichtigen.

4.4 Umwertung unter Berücksichtigung von Druck, Temperatur und der Abweichung vom Gesetz für ideale Gase.

In diesem Fall besteht der Mengenumwerter aus einem Rechner und Meßumformer für statischen Druck und Temperatur.

Das Realgasverhalten wird durch den Realgasfaktor kompensiert. Er wird mit einer geeigneten Gleichung $Z = f(p,T)$ als Funktion von Druck und Temperatur berechnet.

Für die Berechnung wird eine vorgegebene Gaszusammensetzung verwendet.

Das Volumen unter Basisbedingungen wird aus folgender Beziehung ermittelt:

$$V_b = C \cdot V$$

wobei:

$$C = \frac{p}{p_b} \cdot \frac{T_b}{T} \cdot \frac{Z_b}{Z}$$

5 Betriebsbereich

5.1 Meßbereich

Der Meßbereich eines vollständigen Gerätes ist vom Hersteller zu spezifizieren.

5.1.1 Für den Gasdruck festgelegter Meßbereich

Der Meßumformer ist so zu kalibrieren, daß das Verhältnis $\frac{p_{max}}{p_{min}} > 2$.

5.1.2 Für die Gastemperatur festgelegter Temperaturbereich

Der Hersteller hat den Temperaturmeßbereich wie folgt auszuwählen:

- normaler Meßbereich: - 20 °C bis + 50 °C,
- eingeschränkter Meßbereich: eine Meßbereichsspanne von mindestens 40 °C, die beliebig zwischen den Grenzwerten des normalen Meßbereichs liegen darf.
- erweiterter Bereich: nach Herstellerangaben

5.2 Klimaklasse

5.2.1 Umgebungstemperaturbereich

Der Hersteller hat den Umgebungstemperaturbereich wie folgt auszuwählen:

- | | |
|----------------------------|---|
| - normaler Bereich: | - 20 °C bis + 50 °C, |
| - eingeschränkter Bereich: | einen Bereich von mindestens 40 °C,
der beliebig zwischen den Grenzwerten des normalen Bereichs liegen darf. |
| - erweiterter Bereich: | nach Herstellerangaben |

5.2.2 Feuchtigkeitsbereich

Das Gerät muß in einem Bereich relativer Feuchtigkeit (nicht kondensierend) von 10 % bis 93 % arbeiten.

6 Bauanforderungen

6.1 Allgemeines

6.1.1 Alle wesentlichen Bauteile des Mengenumwerter sind aus Werkstoffen zu bauen, die gegen die vielfältigen Arten von Korrosion und Verschleiß, die bei normalen Betriebsbedingungen auftreten, beständig sind. Bestimmungsgemäß installierte Mengenumwerter müssen auch gegen übliche äußere Einwirkungen beständig sein. In jedem Fall müssen Mengenumwerter einer Überbeanspruchung durch Druck und Temperatur standhalten, ohne daß sie dabei ihre Funktionstüchtigkeit zu verlieren.

6.1.2 Ein Mengenumwerter ist so auszulegen, daß er nicht die Meßgenauigkeit des angeschlossenen Gaszählers beeinträchtigt.

6.1.3 Ein Mengenumwerter ist so zu bauen, daß jeder Einfluß, der sich auf die Meßgenauigkeit auswirken könnte, einen ständig sichtbaren Schaden am Mengenumwerter oder seinen Schutzsiegeln verursacht.

6.1.4 Die Zustandszahl eines Temperaturmengenumwerter ist in Zeitabständen, die eine Minute nicht übersteigen, und die Zustandszahl anderer Mengenumwerterbauarten in Zeitabständen, die dreißig Sekunden nicht übersteigen, neu zu berechnen.

Sollte jedoch kein Signal vom Gaszähler innerhalb einer Minute bei Temperaturmengenumwertern bzw. innerhalb von dreißig Sekunden bei den anderen Bauarten em-

pfangen werden, so ist erst eine Neuberechnung erforderlich, wenn das nächste Signal eintrifft.

6.1.5 Mengenumwerter können mit Schnittstellen für den Anschluß zusätzlicher Geräte versehen werden. Solche Anschlüsse dürfen das Meßverhalten eines Mengenumwerters nicht beeinträchtigen.

6.1.6 Die Verbindungskabel zwischen dem Rechner und den Meßumformern sind Bestandteile des Mengenumwerters.

Der Hersteller muß die Länge und die Eigenschaften der Kabel spezifizieren, falls durch diese die Sicherheit und Genauigkeit der Messung beeinflußt wird.

6.1.7 Bauteile in explosionsgefährdeten Bereichen müssen den Anforderungen an die elektrische Ausrüstung gemäß den Normen EN 50014 bis EN 50020 sowie EN 50039 genügen.

ANMERKUNG: Im allgemeinen sollten die Ausgänge von Mengenumwertern, die mit den Meßumformern in Verbindung stehen, sowie die der Meßumformer eigensicher sein.

6.1.8 Mengenumwerter müssen so gebaut sein, daß die elektromagnetische Verträglichkeit die Anforderungen der Norm EN 55011 erfüllt.

6.1.9 Gehäuse sollen den Anforderungen hinsichtlich der sicherheitstechnischen Ausstattung EN 60950 genügen.

6.2 Gehäuse

6.2.1 Gehäuse von Mengenumwertern müssen die inneren Teile gegen Nässe und Staub schützen. Sie müssen mindestens der Schutzart IP 54 gemäß EN 60529 genügen.

Jeder Teil des Mengenumwerters, der für den Gebrauch im Freien bestimmt ist, und der nicht in einem wassergeschütztem Gehäuse untergebracht ist, muß die Schutzart IP 65 erfüllen.

6.3 Anzeigeeinrichtung

6.3.1 Der Rechner muß mit einer Anzeigeeinrichtung versehen sein, mit dem das Basisvolumen, das Betriebsvolumen, ggf. das korrigierte Betriebsvolumen und die Alarmmeldungen angezeigt werden. Gleichzeitig mit der Überprüfungstätigkeit, die im Anhang beschrieben ist, muß es möglich sein, die Zustandszahl sowie verschiedene gemessene und berechnete Größen anzuzeigen.

6.3.2 Der Mengenumwerter muß mit einer Anzeigeeinrichtung versehen sein, die zumindest folgende Daten anzeigen kann:

- das Basisvolumen,
- das Betriebsvolumen,
- das korrigierte Betriebsvolumen (falls vorhanden),
- den Korrektionsfaktor(falls vorhanden),

- die Alarmmeldungen
- die von den Meßumformern gemessenen Größen (z.B. Druck, Temperatur),
- die Zustandszahl,
- den Realgasfaktor, wenn er berechnet wird,
- die eingegebenen Daten, sofern sie Meßergebnisse beeinflussen.

Die Meßgrößen der Meßumformer, die Zustandszahl, die eingegebenen Daten und der Realgasfaktor dürfen auf zusätzlichen, der Prüfung dienenden Anzeigegeräten angezeigt werden.

6.3.3 Die Art und die Einheit einer jeden Größe, die angezeigt werden kann, sind neben oder auf der Anzeigeeinrichtung des Rechners deutlich darzustellen.

6.3.4 Die Darstellung des Basisvolumens soll entweder mit einer elektromechanischen oder einer elektronischen Anzeigeeinrichtung erfolgen.

6.3.5 Erlaubt die Anzeigeeinrichtung neben der Darstellung des Basisvolumens auch die Anzeige anderer Größen, so muß das Volumen unter Basisbedingungen vorrangig angezeigt werden.

Das Basisvolumen muß entweder ständig angezeigt werden oder unabhängig von den anderen Größen. Erfolgt die Anzeige jedoch automatisch und sequentiell, muß das Basisvolumen in Zeitabständen von mindestens 15 Sekunden angezeigt werden.

Jede Größe sollte mindestens für eine Zeitdauer von 5 Sekunden angezeigt werden.

6.3.6 Die Anzeige des Basisvolumens soll eine dezimale Skalenunterteilung 10^n der Volumeneinheiten aufweisen. Der Wert der Skalenunterteilung ist in der Nähe der Basisvolumenanzeige darzustellen.

6.3.7 Die Anzeigeeinrichtung soll aus mindestens 8 signifikanten Dezimalziffern bestehen.

6.3.8 Elektronische Anzeigeeinrichtung

6.3.8.1 Die Anzeigeeinrichtung zur Darstellung des Basisvolumens ist mit einer Prüfeinrichtung zu versehen, mit der die Anzeige auf richtige Arbeitsweise überprüft werden kann.

6.3.8.2 Die Mindesthöhe der Ziffern soll 4 mm und die Mindestbreite 2,4 mm betragen.

6.3.8.3 Die Anzeige muß innerhalb eines Blickwinkels von 15° von der Senkrechten auf das Fenster innerhalb des (zulässigen) Umgebungstemperaturbereichs deutlich und richtig ablesbar sein.

6.3.8.4 Werden nicht alle Ziffern der Anzeigeeinrichtung für die Darstellung des Volumens benötigt, müssen alle nicht genutzten Ziffern auf der linken Seite der Anzeigeeinrichtung null anzeigen.

6.4 Dateneingang für das Betriebsvolumen

Der Mengenumwerter muß das Signal eines angeschlossenen Gaszählers gemäß Tabelle 1 verarbeiten können (z.B. bei niedrigen Frequenzen: ein Reed-Kontakt).

Tabelle 1 - Gaszählersignale

<i>Signalart</i>	<i>Eigenschaften</i>
Hohe Frequenz	Höchste Frequenz: 5 kHz
Niedrige Frequenz	Höchste Frequenz: 1 Hz minimale Pulslänge: 200 ms max. Anstiegsflanke: 10 ms

6.5 Batteriegespeicher Mengenumwerter

6.5.1 Mengenumwerter, die mit austauschbaren Batterien gespeist werden, müssen bei Temperaturmengenumwertern mindestens fünf Jahre oder bei den anderen Mengenumwerterbauarten mindestens drei Jahre ohne Batterietausch gemäß folgenden Bedingungen arbeiten:

- bei maximaler Eingangsfrequenz des Gaszählers bei q_{max}
- $T_{am,min}$
- p_{max} und T_{min}

6.5.2 Es ist erforderlich, daß spätestens nach 90 % der geschätzten Lebensdauer der Batterie angezeigt wird, daß die Batterie oder irgendeine andere Art der Stromversorgung wieder neu geladen oder ausgetauscht werden muß.

Wird die geschätzte Lebensdauer berechnet, müssen bei der Berechnung die vom Hersteller vorgesehenen Betriebsbedingungen des Mengenumwerter berücksichtigt werden.

6.5.3 Der Austausch der Batterien muß ohne Verletzung von Eichplomben möglich sein.

Bei dem Batterietausch müssen folgende Daten erhalten bleiben:

- das Basisvolumen
- das Betriebsvolumen
- das korrigierte Betriebsvolumen, soweit möglich
- die Alarmmeldungen
- die in 6.3.2 festgelegten Eingabedaten

Die vom Hersteller spezifizierte Batterie muß verwendet werden.

6.6 Sicherheitsvorrichtungen

6.6.1 Diese Vorrichtungen sollen in der Lage sein, folgende Sachverhalte aufzudecken:

- daß sich irgendein Meß- oder Rechenwert einer für das Gas charakteristischen Größe außerhalb des zulässigen Meßbereichs befindet,
- daß sich das Gerät außerhalb der Gültigkeitsgrenzen des Rechenalgorithmus befindet,
- daß sich die elektrischen Signale außerhalb des für den Dateneingang des Rechners zulässigen Bereichs befinden.

Solange der Rechner Fehlfunktionen entdeckt, darf keine weitere Volumenerhöhung erfolgen. Das Betriebsvolumen und das korrigierte Betriebsvolumen, falls vorhanden, kann weitergezählt werden.

Die Quittierung des Alarms soll möglich sein. Die Quittiervorrichtung soll versiegelt werden können.

6.6.2 Ist der Rechner in der Lage die durch die Meßanlage geflossenen Gasmengen als Schätzmengen während der Fehlfunktion zu erfassen, so muß durch entsprechende Vorkehrungen eine Verwechslung der Schätzmengen und der richtigen Mengen verhindert werden.

Schätzmengen müssen getrennt gespeichert/angezeigt werden, z.B. in einem Speicher, der unabhängig von dem in 6.6.3 angegebenen Speicher ist.

6.6.3 Die Werte des Basisvolumens, des Betriebsvolumens, des korrigierten Betriebsvolumens, sofern vorhanden, die gemäß 6.3.2 eingegebenen Daten und die Alamanzeigen müssen während einer Betriebsunterbrechung erhalten bleiben. Der Rechner startet wieder mit den Daten, die im Augenblick der Unterbrechung anstanden. Der Speicher muß diese Daten 6 Monate vorhalten können.

Nach einer Unterbrechung oder einem Versagen muß der Rechner nach dem Wiedereinlesen der Daten automatisch seine Funktion wieder aufnehmen.

6.6.4 Die Parameter, die für die Meßwertverarbeitung verwendet werden oder die die wesentlichen Komponenten des Mengenumwerters kennzeichnen, dürfen nur durch bevollmächtigtes Personal geändert werden. Diese Werte müssen nachprüfbar sein. Jede Parameteränderung muß zur Folge haben,

- daß entweder die Siegel des Mengenumwerters verletzt werden,
- oder es muß vom Mengenumwerter sowohl die entsprechend befugte Person, die die Änderung vorgenommen hat, als auch das Datum der Änderung aufgezeichnet werden.

7 Montageanforderungen

7.1 Allgemeines

Die Montageanforderungen sind in EN 1776 festgelegt.

Der Mengenumwerter ist so einzubauen, daß er die Anforderungen für einen erfolgreichen Einsatz erfüllt. Der mit dem Gaszähler verbundene Mengenumwerter darf nicht die Messung des Betriebsvolumens beeinträchtigen.

Der Mengenumwerter und die Meßumformer dürfen nur für solche Klimabedingungen verwendet werden, für die sie zugelassen sind.

Die Kompatibilität von Zählerausgang und Mengenumwertereingang ist zu überprüfen.

Die Montage in explosionsgefährdeten Bereichen muß unter Beachtung der geltenden Normen erfolgen.

Die Meßumformer sind entsprechend den Vorschriften des Herstellers anzuschließen.

7.2 Temperaturaufnehmer

Der Temperaturaufnehmer ist so einzubauen, daß die gemessene Temperatur die Temperatur unter Meßbedingungen darstellt.

Der Temperaturaufnehmer muß an Ort und Stelle überprüft werden können. Ein zusätzliches Thermometerschutzrohr sollte in der Nähe des Temperaturaufnehmers vorgesehen werden.

7.3 Druckmeßumformer

Der Druckmeßumformer muß an den Druckentnahmestutzen (p_m) des Zählers angeschlossen werden.

Um Einflüsse des schwankenden atmosphärischen Druckes zu vermeiden, sind Absolutdruckmeßumformer einzusetzen.

Unabhängig hiervon kann ein Überdruckmeßumformer eingesetzt werden, wenn der Mindestbetriebsdruck 21 bar beträgt. Es wird empfohlen, für Prüfzwecke den Druckmeßumformer mit einem leicht zu bedienenden Prüfanschluß zu versehen.

8 Anforderungen an die Leistungsmerkmale

8.1 Referenzbedingungen

Als Referenzbedingungen gelten folgende Werte:

- Umgebungstemperatur:

$20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$, wobei sich die herrschende Temperatur während der Prüfung nicht mehr als um $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ändern darf.

- relative Feuchtigkeit der Umgebung:
 $60\% \pm 15\%$, wobei sich diese relative Feuchtigkeit während der Prüfung um nicht mehr als um 10% ändern darf.
- netzgespeiste Bauteile:
 - Nennwerte der Einspeisespannung
 - Nennwerte der Einspeisefrequenz
- gleichstromgespeiste Bauteile:
 - Nennwerte der Einspeisespannung
- batteriegespeiste Bauteile:
 - Nennwerte der Einspeisespannung

8.2 Betriebsbedingungen

Die Bemessungsbedingungen bei atmosphärischen Druck lauten wie folgt:

- Umgebungstemperatur:
 $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ bis $50\text{ }^{\circ}\text{C}$, oder der Hersteller spezifiziert einen Minimalwert $T_{am,min}$ und einen Maximalwert $T_{am,max}$, sodaß $(T_{am,max} - T_{am,min}) = 40\text{ }^{\circ}\text{C}$,
- relative Feuchtigkeit der Umgebung:
 10% bis 93% , ohne Kondensation
- netzgespeiste Bauteile:
 - Einspeisespannung: $0,85 U_{nom}$ bis $1,1 U_{nom}$ wobei U_{nom} der Nennwert der Einspeisespannung ist,
 - Einspeisefrequenz: $0,98 f_{nom}$ bis $1,1 f_{nom}$ wobei f_{nom} der Nennwert der Einspeisefrequenz ist,
- gleichstromgespeiste Bauteile:
minimale und maximale Spannung wie vom Hersteller angegeben.
- batteriegespeiste Bauteile:
minimale und maximale Spannung wie vom Hersteller angegeben.

8.3 Fehlergrenzen (Grenzwerte für Meßabweichungen)

Die Grenzwerte für Meßabweichungen (MPE) werden in Tabelle 2 als relative Werte für das Betriebsvolumen oder die Zustandszahl angegeben.

ANMERKUNG: Die Meßabweichung des Zählers wird nicht einbezogen.

Tabelle 2 : Fehlergrenzen (MPE)

Referenzbedingungen	Bemessungsbedingungen
$\pm 0,5 \%$	$\pm 1 \%$

Für jedes Bauteil des Mengenumwertertyps 2 (Rechner, Druck- und Temperaturmessung) hat der Hersteller die Fehlergrenzen (e_1 , e_2 bzw. e_3) anzugeben, sodaß die Werte der Gleichung: $|e_1| + |e_2| + |e_3| \leq MPE$ genügen.

Die Werte von e_1 , e_2 und e_3 müssen beim Genauigkeitstest, der in A2 beschrieben ist, überprüft werden.

8.4 Einflußfaktoren

- trockene Wärme
- Kälte
- feuchte Wärme, stabiler Zustand
- zyklisch auftretende feuchte Wärme
- Schwankungen der Netzeinspeisung (für netzgespeiste Bauteile)
- Schwingungen

Der Mengenumwerter muß bei jedem Einflußfaktor die in 8.3 genannten Fehlergrenzen einhalten.

8.5 Störungen

- kurze Stromunterbrechungen, netzgespeiste Bauteile
- Stromstöße, netzgespeiste Bauteile
- elektrostatische Entladungen
- elektromagnetische Felder
- mechanischer Schock

Die Differenz zwischen den Meßergebnissen vor und nach der Anwendung der Störbeanspruchungen darf nicht die in 8.3. angegebenen Fehlergrenzen überschreiten.

9 Konformitätsprüfungen

9.1 Prüfbedingungen

Die Prüfungen auf Übereinstimmung mit den Spezifikationen sind mit Meßnormalen durchzuführen, deren Meßunsicherheit unter Berücksichtigung des üblichen Gebrauchs weniger als ein Fünftel der Fehlergrenze beträgt.

Der wahre Wert der Realgaszahl wird nach der SGERG 88 - Methode berechnet. Außerhalb der Anwendungsgrenzen dieser Methode können Rechenmethoden angewendet werden, die in der ISO (ISO/TC 193/SC 1) niedergelegt sind.

9.2 Konformitätsprüfungen

- Genauigkeitsprüfungen unter Referenzbedingungen (Prüfanforderungen in A2)
- trockene Wärme (Prüfanforderungen in A3)
- Kälte (Prüfanforderungen in A4)
- konstante, feuchte Wärme (Prüfanforderungen in A5)
- zyklisch auftretende, feuchte Wärme (Prüfanforderungen in A6)
- Änderung der Versorgungsspannung (Prüfanforderungen in A7)
- kurzzeitige Änderungen der Versorgungsspannung (Prüfanforderungen in A8)
- elektrische Stromstöße (Prüfanforderungen in A9)
- elektromagnetische Störfestigkeit (Prüfanforderungen in A10)
- elektrostatische Entladungen (Prüfanforderungen in A 11)
- Überdruck (Prüfanforderungen in A12)
- mechanische Festigkeit gegenüber Überdruck (Prüfanforderungen in A13)
- Schwingungen (Prüfanforderungen in A14)
- Stöße (Prüfanforderungen in A15)
- Lebensdauer (Prüfanforderungen in A16)

9.3 Geprüfte Geräte

Alle Konformitätsprüfungen sind an mindestens zwei Mustern der Geräte oder der Meßeinrichtungen und an einem Gerät je Druckstufe durchzuführen.

Jedes Gerät hat die in Abschnitt 8 beschriebenen Anforderungen an die Leistungsmerkmale zu erfüllen.

9.4 Prüfbericht

In Anhang B ist das Muster eines Prüfberichtes wiedergegeben.

10 Kennzeichnung

10.1 Beschriftung

Jeder Mengenumwerter ist mindestens mit folgenden Informationen zu beschriften, die sicher am Rechner in lesbaren und unlöschbaren Buchstaben angebracht sind oder vom Rechner angezeigt werden.

Sobald der Mengenumwerter im Betriebseinsatz ist, müssen die Anzeigen von a, b, c und d fortlaufend sichtbar sein.

- a) die EG-Typ-Kennzeichnung und -nummer (soweit zutreffend)
- b) der Identifizierungsvermerk oder der Namen des Herstellers
- c) die Bezeichnung der Europäischen Norm, z.B. EN XXX:9X
- d) die Seriennummer des Gerätes sowie das Herstellungsjahr
- e) die Basisbedingungen in folgender Weise:

$$T_b = \dots \text{ K}$$

$$p_b = \dots \text{ bar;}$$

- f) die Extremtemperaturen der Klimaklasse :

$$T_{am(max)} = \dots \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$T_{am(min)} = \dots \text{ }^{\circ}\text{C}$$

- g) Gaszusammensetzung für die Z-Berechnung
- h) Referenzmethode, anhand der der konstante Realgasfaktor berechnet wurde (falls zutreffend)
- i) Seriennummer der verwendeten Meßumformer
- j) die oberen und unteren Grenzen des Meßbereichs der Meßumformer, in K oder bar soweit zutreffend
- k) der Impulswert für einer Volumeneinheit bei Betriebsbedingungen in folgender Weise:

$$1 \text{ imp} = \dots \text{ m}^3 \text{ (oder dm}^3\text{)}$$

$$\text{oder } 1 \text{ m}^3 \text{ (oder dm}^3\text{)} = \dots \text{ imp}$$

- l) die Extremwerte der sekundären Werte, die im Algorithmus ggf. berücksichtigt werden:

$$p_{min}, p_{max}, T_{min}, T_{max} \dots \text{ (soweit zutreffend)}$$

- m) die Parameter für die Korrekturfunktion der Fehlerkurve des Zählers
- n) die Anzeige für das Lebensdauerende der Batterie (falls zutreffend)

Es darf keine Beschriftung nach der Beendigung der Prüfung der Übereinstimmung mit den Spezifikationen hinzugefügt werden mit Ausnahme der Anzeige des Lebensdauerendes der Batterie gemäß n).

10.2 Prüfung der Unlösbarkeit

Alle Beschriftungen an der Außenfläche des Rechners, die bei normalem Rechner- betrieb berührt werden können, sind gemäß EN 60730-1, Anhang A, auf ihre Unlösbarkeit zu überprüfen.

Anhang A (normativ) Konformitätsprüfungen - Typprüfung

A.1 Allgemeine Bedingungen

A.1.1 Umwerter - Typ 1:

Sämtliche Prüfungen sind anhand eines kompletten Umwerter, einschließlich Rechner, Meßwertgebern und Verbindungskabeln, durchzuführen.

Der Umwerter soll sich während sämtlicher Prüfungen im On-line-Betrieb befinden.

Falls es eine Korrekturkurve gibt, so ist der Korrekturfaktor für alle Prüfungen auf 1 festzulegen. Die Prüfung der Fehlerkorrekturkurve muß separat erfolgen.

A.1.2 Umwerter - Typ 2:

Sämtliche Prüfungen sind anhand eines kompletten Umwerter, einschließlich Rechner, Meßwertgebern und Verbindungskabeln, durchzuführen. Die Verbindungskabel sollen dabei die vom Hersteller vorgeschriebene Länge haben. Wenn die vorgeschriebene Höchstlänge mehr als 5 Meter beträgt, kann eine Mindestlänge von 5 Metern verwendet werden.

Der Umwerter soll sich während sämtlicher Prüfungen im On-line-Betrieb befinden.

Falls es eine Korrekturkurve gibt, so ist der Korrekturfaktor für alle Prüfungen auf 1 festzulegen. Die Prüfung der Fehlerkorrekturkurve muß separat erfolgen.

A.1.3 Klassifizierung der Prüfungen

Anhang Nr.	Prüfungen	Klassifizierung der Prüfungen	Genauigkeit während der Prüfung	Genauigkeit vor und nach der Prüfung
A - 2	Genauigkeit	A	X	
A - 3	Trockene Wärme	I	X	
A - 4	Kälte	I	X	
A - 5	Feuchte Wärme, konstant	I	X	
A - 6	Feuchte Wärme, zyklisch	I		X
A - 7	Anderung der Versorgungsspannung	I	X	
A - 8	Kurzzeitige Unterbrechungen der Versorgungsspannung	D	X	
A - 9	Elektrische Stöße	D	X	
A - 10	Elektromagnetische Störfestigkeit	D	X	
A - 11	Elektrostatistische Entladungen	D		X
A - 12	Überdruck	D		X
A - 13	Überdruck (mechanisch)	S		
A - 14	Schwingungen	I	X	
A - 15	Stöße	D		X
A - 16	Lebensdauer	A		X

A : Accuracy (= Genauigkeit)

I : Influence Factor (= Einflußfaktor)

D : Disturbancy (= Störung)

S : Security Test (= Sicherheitsprüfung)