

DIN EN 12405-2

ICS 91.140.40

**Gaszähler –
Umwarter –
Teil 2: Energieumwertung;
Deutsche Fassung EN 12405-2:2012**

Gas meters –
Conversion devices –
Part 2: Energy conversion;
German version EN 12405-2:2012

Compteurs à gaz –
Dispositifs de conversion –
Partie 2: Conversion en énergie;
Version allemande EN 12405-2:2012

Gesamtumfang 71 Seiten

Normenausschuss Gastechnik (NAGas) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 12405-2:2012) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 237 „Gaszähler“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom BSI (Vereinigtes Königreich) gehalten wird.

Im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. war für die Bearbeitung der Arbeitsausschuss „Gasmessung“ des Normenausschusses Gastechnik (NAGas) zuständig.

DIN EN 12405 *Gaszähler — Umwerter* besteht aus den folgenden Teilen:

- *Teil 1: Volumenumwertung*
- *Teil 2: Energieumwertung*
- *Teil 3: Flowcomputer zur Gasmengenumwertung* (in Vorbereitung)

Bei der Erstellung dieser Europäischen Norm wurde der Inhalt der OIML-Veröffentlichung „Recommendation 140 — Measuring systems for gaseous fuel“, berücksichtigt.

Teil 2 dieser Europäischen Norm beschreibt die Anforderungen und Prüfungen für die Auslegung, die Eigenschaften, die Sicherheit und die Konformität von Umwertern zur Bestimmung der Energie von Brenngasen, einschließlich derer der 1. und 2. Gasfamilie entsprechend EN 437.

Es ist vorgesehen, diese Norm in das DVGW-Regelwerk „Gas“ aufzunehmen.

Deutsche Fassung

Gaszähler - Umwerter - Teil 2: Energieumwertung

Gas meters - Conversion devices - Part 2: Energy
conversion

Compteurs à gaz - Dispositifs de conversion - Partie 2 :
Conversion en énergie

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 9. Juni 2012 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 Management-Zentrum des CEN-CENELEC 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, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, 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

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

Seite

Vorwort	4
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen.....	8
3 Begriffe und Symbole.....	10
3.1 Begriffe	10
3.2 Symbole und Subskripte.....	14
3.3 Klassifizierung	14
4 Grundsätze der Energiebestimmung.....	15
5 Nenneinsatzbedingungen	17
5.1 Allgemeines	17
5.2 Vorgegebener Messbereich.....	17
5.3 Umgebungsbedingungen	18
5.4 Spannungsversorgung	18
6 Bauanforderungen.....	18
6.1 Allgemeines	18
6.2 Allgemeines (einschließlich Software).....	18
6.3 Gehäuse (und Abdichtung).....	20
6.4 Anzeigen	20
6.5 Eingänge und Ausgänge für die Energieermittlung.....	22
6.6 Batteriebetriebene Energieumwerter.....	23
6.7 Sicherheitseinrichtungen und Warneinrichtungen	23
6.8 Spezielle Festlegungen für Gas-Chromatographen.....	24
7 Einbauanforderungen	25
7.1 Allgemeines	25
7.2 BME (Brennwert-Messeinrichtung).....	25
8 Messtechnische Anforderungen	25
8.1 Referenzbedingungen	25
8.2 Nenneinsatzbedingungen	26
8.3 MZAs (maximal zulässige Abweichung)	26
8.4 Bedingungen für abgestimmte, verbundene Messinstrumente (modularer Ansatz)	27
8.5 Prüfung der Einflussfaktoren	28
8.6 Störungsprüfungen	28
8.7 Nachprüfung von Datenübertragungsschnittstellen	28
8.8 BME messtechnische Anforderungen.....	29
9 Konformitätsprüfungen.....	29
9.1 Allgemeines	29
9.2 Nachprüfung der Bauanforderungen.....	30
9.3 Nachprüfung der Funktionsanforderungen	30
10 Kennzeichnung	31
10.1 Allgemeines	31
10.2 Kennzeichnung des Energierechners (oder Energieumwerter)	32
10.3 Kennzeichnung der BME	32
11 Einbau- und Betriebsanweisungen.....	33
Anhang A (informativ) Baumusterprüfung des Energierechners (E-R).....	34
A.1 Allgemeine Bedingungen.....	34
A.2 E-R-Funktionsprüfungen	34

Anhang B (normativ) Baumusterprüfung der Brennwert-Bestimmungseinheit (BME)	37
B.1 Anwendungsbereich	37
B.2 Funktionsprüfungen	37
Anhang C (normativ) Baumusterprüfungen von Volumenumwertern (V-U)	44
C.1 Anwendungsbereich	44
C.2 Allgemeines	44
C.3 Überprüfung der Datenübertragungsschnittstelle	44
Anhang D (normativ) Kompatibilitätsprüfung für den Satz bestehend aus V-U, E-R und BME	45
D.1 Zielsetzung	45
D.2 Vorgehensweise	45
D.3 Freigabekriterien	45
Anhang E (normativ) Baumusterprüfung von V-U/E-R	46
E.1 Allgemeines	46
E.2 Prüfverfahren	46
E.3 Funktionsprüfungen	47
Anhang F (normativ) Baumusterprüfung von E-R/BME	49
F.1 Allgemeines	49
F.2 Funktionsprüfungen	49
Anhang G (normativ) Baumusterprüfung von V-U/E-R/BME	54
G.1 Allgemeines	54
G.2 Funktionsprüfungen	54
Anhang H (normativ) Umgebungseinflüsse (Prüfmethoden)	59
H.1 Allgemeines	59
H.2 Auswirkung der Umgebungstemperatur	59
H.3 Auswirkung von feuchter Wärme, konstant	59
H.4 Auswirkung von feuchter Wärme, zyklisch	60
H.5 Spannungsschwankungen	61
H.6 Kurzzeitiger Wechselstrom-Spannungsabfall	62
H.7 Spitzenspannungen	62
H.8 Elektromagnetische Empfindlichkeit	63
H.9 Elektrostatische Entladungen	63
H.10 Kurzzeitige Gleichstrom-Spannungsschwankungen	64
H.11 Stoßspannungen in Versorgungs- und Datenleitungen	65
H.12 Energetische Magnetfelder	65
H.13 Zufallsverteilte Schwingungen	66
H.14 Schocks	66
H.15 Widerstandsfähigkeit	67
Anhang I (normativ) Prüfung der Datenübertragungsschnittstellen von Energieumwertern	68
I.1 Allgemeines	68
I.2 Prüfmethode für Datenübertragungsschnittstellen	68
Literaturhinweise	69

Vorwort

Dieses Dokument (EN 12405-2:2012) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 237 „Gaszähler“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom BSI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Januar 2013, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Januar 2013 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Die EN 12405 besteht aus den folgenden Teilen:

- *Teil 1: Volumenumwertung (und dessen Ergänzungen EN 12405-1/A1 und EN 12405-1+A2, um die Harmonisierung dieser Norm mit der Messgeräte-Richtlinie 2004/22/EG zu erlauben);*
- *Teil 2: Energieumwertung (diese Europäische Norm);*
- *Teil 3: Flowcomputer zur Gasmengenumwertung (in Vorbereitung).*

Bei der Erstellung dieser Europäischen Norm wurde der Inhalt der OIML-Veröffentlichung „Recommendation 140 — measuring systems for gaseous fuel“, berücksichtigt.

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

Einleitung

Diese Einleitung legt wichtige Konzepte vor, die in dieser Norm verwendet werden.

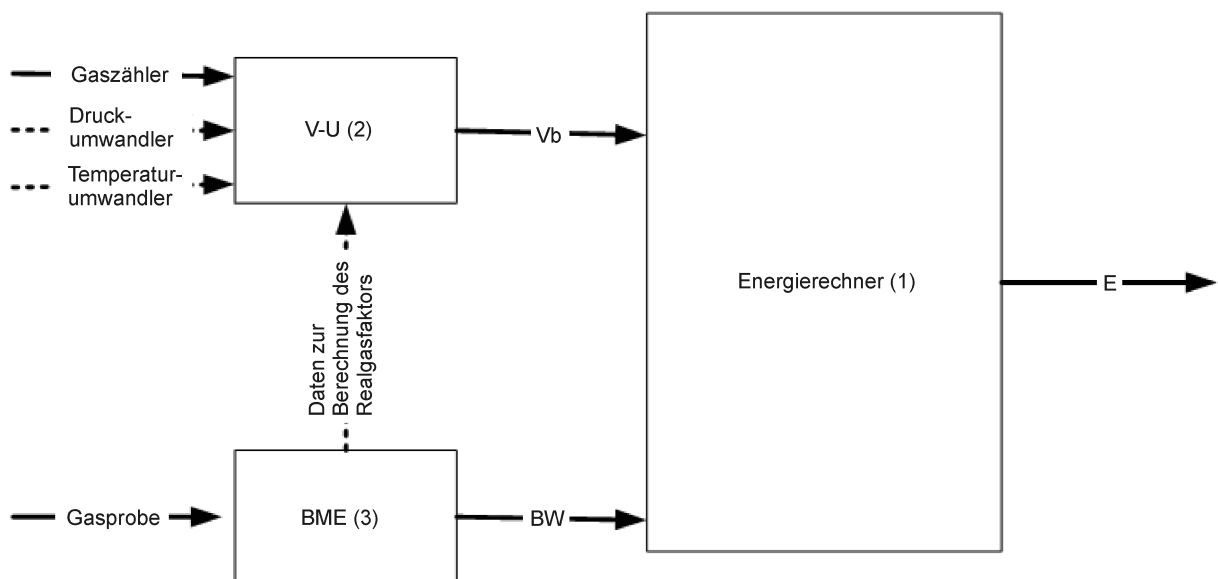
Energieumwertungsmethoden

Da ein Energieumwerter (E-U) eine Anzahl von verschiedenen Bauteilen und Funktionen umfasst, werden für die Anwendung dieser Norm zwei verschiedene Systeme betrachtet:

System 1, bei dem

- die Brennwert-Messeinrichtung (BME) vor Ort installiert ist und als voller Bestandteil des E-U betrachtet wird und
- der Energierechner (E-R) die Fähigkeit hat, ein Signal, das durch die vor Ort installierte BME zur Bestimmung der Energie erzeugt wird, zu verwenden.

Bild 1 zeigt die verschiedenen Baueinheiten des E-U-Systems 1.



Legende

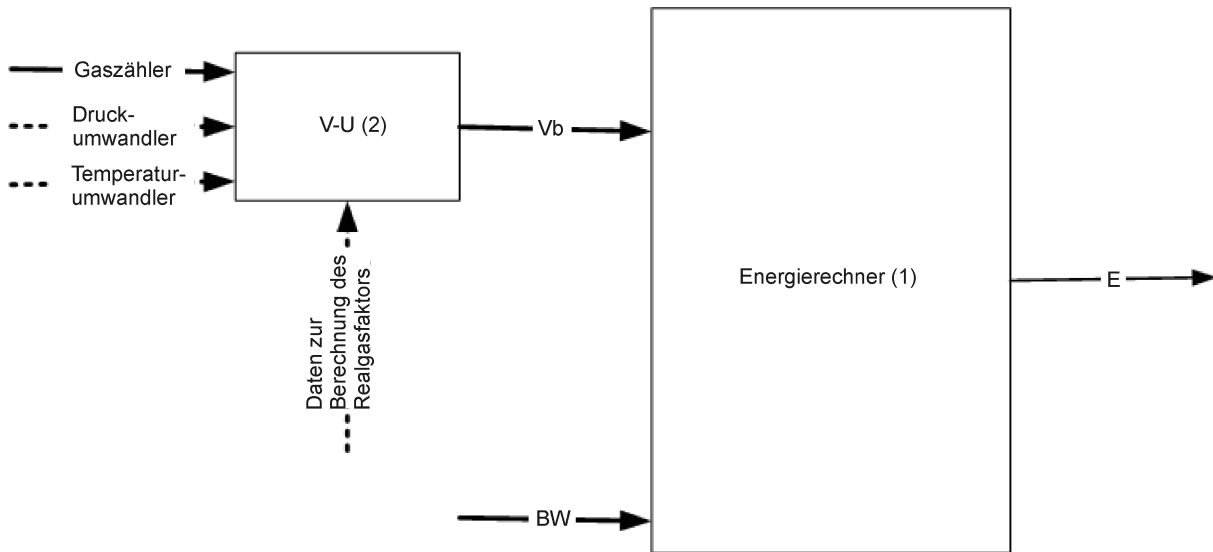
- (1) Genormt in EN 12405-2
 (2) Genormt in EN 12405-1 oder EN 12405-3 für Klasse 0,5
 (3) Genormt in EN 12405-2
 Strichlinie = wahlweise

Bild 1 — Darstellung des E-U-Systems 1

System 2, bei dem

- die BME nicht vor Ort installiert sein darf und als ein externer Umwandler des Systems betrachtet wird;
- der Rechner die Fähigkeit hat, festgelegte oder periodisch aktualisierte Signale für den Brennwert zur Bestimmung der Energie zu übernehmen.

Bild 2 zeigt die verschiedenen Komponenten des E-U-Systems 2.



Legende

(1) Genormt in EN 12405-2

(2) Genormt in EN 12405-1 oder EN 12405-3 für Klasse 0,5

Strichlinie = wahlweise

Bild 2 — Darstellung des E-U-Systems 2

ANMERKUNG Die verschiedenen Komponenten des E-U von System 1 und System 2 als mechanisch integrierte oder separate Einheiten (siehe weiter unten: modularer und gesamtheitlicher Ansatz) sind als abgestimmter, betriebsbereiter Gerätesatz zu liefern.

Modularer und gesamtheitlicher Ansatz

Im modularen Ansatz ist der E-U eine Verbindung von separaten, miteinander verbundenen Messinstrumenten (Volumenumwerter V-U und BME) und einem Energirechner (E-R), die einzeln geprüft werden. Jedes der Instrumente wird entsprechend seiner Prüfmethode geprüft, wobei die am Energirechner oder am damit verbundenen Messinstrument selbst vorhandene Anzeige verwendet wird. In diesem Fall muss die Anzeige mit derjenigen übereinstimmen, die direkt in den Energieumwertungsprozess eingespeist wird. Die Verifizierung der Berechnung besteht aus dem Nachweis der Berechnung jeder charakteristischen Gasmenge und/oder der Berechnung der Energieumwertung.

Die verbundenen Messgeräte sind für eine Bauart oder mehrere Bauarten von Umwertern freigegeben, um die Kompatibilität der Verbindung sicher zu stellen. Wenn die verbundenen Messgeräte ein digitales Signal liefern, können sie als austauschbar angesehen werden, vorausgesetzt das Bauartprüfungszertifikat bestätigt alle notwendigen Bedingungen für die Kompatibilität mit dem Rechner des Umwerterers.

Im gesamtheitlichen Ansatz wird der Energieumwerter als ein Gesamtes getestet, wobei Prüfungen der folgenden Funktionen durchgeführt werden: Energieberechnung, Volumenumwertung und Brennwertbestimmung.

Die Prüfverfahren werden in Abschnitt 9 dargestellt.

Für die Anwendung dieser Norm werden die folgenden Konfigurationen der Geräte akzeptiert:

Tabelle 1 — Darstellung der Systeme 1 und 2

	Gesamtheitlicher Ansatz	Modularer Ansatz
System 1	V-U/BME/E-R	V-U + BME/E-R
		V-U/E-R + BME
		V-U + E-R + BME
System 2	V-U/EC (Signal BRW)	V-U + E-R (Signal BRW)

Legende

V-U Volumenumwerter

BME Brennwert-Bestimmungseinheit

E-R Energierechner

X/Y Geräte X und Y sind mechanisch integriert und in der Lage, ihre Funktionen getrennt voneinander auszuführen

X + Y Geräte X und Y tauschen untereinander Signale aus, die getrennt überprüft werden

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt die Anforderungen und Prüfungen für die Auslegung, die Eigenschaften, die Sicherheit und die Konformität von Umwertern zur Bestimmung der Energie der in Tabelle 1 beschriebenen Brenngase, einschließlich derer der 1. und 2. Gasfamilie nach EN 437 fest.

Der in dieser Norm betrachtete Energieumwerter (E-U) besteht aus einem Energierechner (E-R) und ist mit einer oder mehreren der nachfolgenden Einheiten und/oder Funktionen verbunden:

- einem Volumenumwerter (V-U) oder ein Durchflussrechner, verwendet als Gasmessumwerter, entweder nach EN 12405-1:2005+A2:2010 oder prEN 12405-3 für hochgenaue Energiemessungen;
- einer Brennwert-Bestimmungseinheit (BME).

Anforderungen für Baumusterprüfungen von Baueinheiten, die nicht in den vorgenannten Normen enthalten sind, werden in den jeweiligen in Tabelle 6 aufgeführten Anhängen beschrieben.

Für die Anwendung dieser Europäischen Norm beinhaltet der Begriff „Volumenumwerter“ (V-U) auch Flowcomputer (Durchflussrechner) (FCs).

Ein einzelner Rechner kann die Volumenumrechnungsfunktionen für verschiedene Messleitungen durchführen.

2 Normative Verweisungen

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

EN 437, *Prüfgase — Prüfdrücke — Gerätekategorien*

EN 12405-1:2005+A2:2010, *Gaszähler — Umwerter — Teil 1: Volumenumwertung*

prEN 12405-3, *Gaszähler — Umwerter — Teil 3: Durchflussrechner¹⁾*

EN 55011, *Industrielle, wissenschaftliche und medizinische Geräte — Funkstörungen — Grenzwerte und Messverfahren*

EN 60068-2-1, *Umgebungseinflüsse — Teil 2-1: Prüfverfahren — Prüfung A: Kälte*

EN 60068-2-2, *Umgebungseinflüsse — Teil 2-2: Prüfverfahren — Prüfung B: Trockene Wärme*

EN 60068-2-30, *Umgebungseinflüsse — Teil 2-30: Prüfverfahren — Test Db: Feuchte Wärme, zyklisch (12 h +12 Stunden)*

EN 60068-2-31, *Umgebungseinflüsse — Teil 2-31: Prüfverfahren — Prüfung Ec: Schocks durch raue Handhabung, vornehmlich für Geräte*

EN 60068-2-47, *Umgebungseinflüsse — Teil 2-47: Prüfverfahren — Befestigung von Prüflingen für Schwing-, Stoß- und ähnliche dynamische Prüfungen*

EN 60068-2-64, *Umgebungseinflüsse — Teil 2-64: Prüfverfahren — Prüfung Fh: Schwingen, Breitband-rauschen (digital geregelt) und Leitfaden*

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

EN 60068-3-1, *Umgebungseinflüsse — Teil 3-1: Unterstützende Dokumentation und Leitfaden — Prüfverfahren und trockene Wärme*

¹⁾In Vorbereitung

EN 60068-3-4, *Umweltprüfungen — Teil 3-4: Unterstützende Dokumentation und Leitfaden — Prüfungen mit feuchter Wärme*

EN 60068-3-8, *Umweltprüfungen — Teil 3-8: Unterstützende Dokumentation und Leitfaden — Auswahl zwischen verschiedenen Schwingprüfverfahren*

EN 60079 (alle Teile), *Explosionsfähige Atmosphäre*

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

EN 60654-2, *Einsatzbedingungen für Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen in der industriellen Prozesstechnik — Teil 2: Energieversorgung*

EN 60730-1:2011, *Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

EN 60950-1, *Einrichtungen der Informationstechnik — Sicherheit — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

IEC 61000-2-1, *Electromagnetic compatibility (EMC); Part 2: Environment; Section 1: Description of the environment — Electromagnetic environment for low-frequency conducted disturbances*

EN 61000-2-2, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 2-2: Umgebungsbedingungen; Verträglichkeitspegel für niederfrequente leitungsgeführte Störgrößen und Signalübertragung in öffentlichen Niederspannungsnetzen*

EN 61000-4-1, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 4-1: Prüf- und Messverfahren — Übersicht über die Reihe IEC 61000-4*

EN 61000-4-2, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 4-2: Prüf- und Messverfahren — Prüfung der Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität*

EN 61000-4-3, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 4-3: Prüf- und Messverfahren — Prüfung der Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder*

EN 61000-4-4, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 4-4: Prüf- und Messverfahren — Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen/Burst*

EN 61000-4-5, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 4-5: Prüf- und Messverfahren — Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen*

EN 61000-4-6, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 4-6: Prüf- und Messverfahren — Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder*

EN 61000-4-8, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 4-8: Prüf- und Messverfahren — Prüfung der Störfestigkeit gegen Magnetfelder mit energietechnischen Frequenzen*

EN 61000-4-11, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 4-11: Prüf- und Messverfahren — Prüfungen der Störfestigkeit gegen Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Spannungsschwankungen*

EN 61000-4-29, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 4-29: Prüf- und Messverfahren; Prüfungen der Störfestigkeit gegen Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Spannungsschwankungen an Gleichstrom-Netzeingängen*

EN 61000-6-1, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-1: Fachgrundnormen — Störfestigkeit für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe*

EN 61000-6-2, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-2: Fachgrundnormen — Störfestigkeit für Industriebereiche*

EN ISO 6974-1, *Erdgas — Bestimmung der Zusammensetzung und der zugehörigen Unsicherheit durch Gaschromatographie — Teil 1: Allgemeine Leitlinien und Berechnung der Unsicherheit (ISO 6974-1)*

EN ISO 12213-1, *Erdgas — Berechnung von Realgasfaktoren — Teil 1: Einführung und Leitfaden (ISO 12213-1:1997)*

EN ISO 12213-2, *Erdgas — Berechnung von Realgasfaktoren — Teil 2: Berechnungen basierend auf einer molaren Gasanalyse als Eingangsgröße (ISO 12213-2:1997)*

EN ISO 12213-3, *Erdgas — Berechnung von Realgasfaktoren — Teil 3: Berechnungen basierend auf physikalischen Stoffeigenschaften als Eingangsgröße (ISO 12213-3:1997)*

EN ISO 13443:2005, *Erdgas — Standardbezugsbedingungen (ISO 13443:1996, enthält Korrigendum 1:1997)*

ISO 6141, *Gas analysis — Requirements for certificates for calibration gases and gas mixtures*

ISO 6142, *Gas analysis — Preparation of calibration gas mixtures — Gravimetric method*

ISO 6143, *Gas analysis — Comparison methods for determining and checking the composition of calibration gas mixtures*

ISO 6976, *Natural gas — Calculation of calorific value, density, relative density and Wobbe index from composition*

3 Begriffe und Symbole

3.1 Begriffe

3.1.1

Abgleichintervall

Zeitintervall oder Anzahl von Messungen zwischen zwei erforderlichen Abgleichungen einer Brennwert-Messeinrichtung

3.1.2

verbundene Messinstrumente

Instrumente für die Messung bestimmter Größen, die charakteristisch für das Gas sind (Temperatur, Druck, Brennwert, usw.), dessen Anzeigen vom Rechner verwendet werden, um Korrekturen und/oder Umwertungen zu machen

Anmerkung 1 zum Begriff: Für die Anwendung dieser Norm im Zusammenhang mit E-Us in modularer Bauweise werden V-U und BME als verbundene Messgeräte betrachtet.

3.1.3

Basisbedingungen

festgelegte Bedingungen, die verwendet werden, um das Gasvolumen unabhängig von den Messbedingungen und dem oberen Brennwert anzugeben.

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Druckbezugsgröße ist sowohl für Volumenmessung als auch die Verbrennung immer 101,325 kPa. Die Temperatur ist anzugeben.

BEISPIEL Temperatur von 273,15 K und absoluter Druck von 1,01325 bar oder Temperatur von 288,15 K und absoluter Druck von 1,01325 bar.

3.1.4

Messgerät zur Bestimmung des Brennwertes

BME

verbundenes Messinstrument, um den Brennwert des Gases zu erhalten

3.1.5

Realgasfaktor

Kenngroße, welche die Abweichung von idealem Gas angibt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Berechnung des Realgasfaktors ist nach ISO 12213, Teil 2 oder 3, durchzuführen.

3.1.6

Anzeige

Komponente oder Verbindung von Komponenten der Anzeigeeinheit, an der die Messergebnisse und gespeicherten Daten angezeigt werden

3.1.7

Störgröße

Einflussgröße, deren Wert innerhalb der festgelegten Grenzwerte, jedoch außerhalb der festgelegten Nenneinsatzbedingungen des Messgerätes liegt

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Einflussgröße ist eine Störgröße, wenn die Nennwertbedingungen für diese Einflussgröße nicht spezifiziert sind.

3.1.8

Energieumwerter

E-U

Gerät, das berechnet, integriert und die Energie anzeigt, unter Verwendung des Volumens bei Basisbedingungen und des Brennwertes oder der Gasmischung

3.1.9

gesamtheitlicher Ansatz

Ansatz, durch den die Funktionen des Energieumwerter (E-U) mit einem vollständig eingebundenen Gerätesatz überprüft und freigegeben werden, einschließlich der Energieberechnung, den verbundenen Messinstrumenten und anderer Funktionen

3.1.10

Einflussfaktor

Einflussgröße, welche einen Wert innerhalb der vorgegebenen Nenneinsatzbedingungen des Messinstruments hat

3.1.11

Einflussgröße

Größe, die nicht Messgröße ist, jedoch das Messergebnis beeinflusst

BEISPIEL Umgebungstemperatur

3.1.12

maximal zulässige Abweichung

Höchstwert der **Messwertabweichung**, in Bezug auf eine bekannte **Referenzmenge**, zugelassen durch Spezifikationen oder Vorschriften für eine bestimmte **Messung, ein Messgerät oder ein Messsystem**

Anmerkung 1 zum Begriff: Üblicherweise werden die beiden Höchstwerte zusammengefasst und als „Mmaximal zulässige Abweichung“ oder „Abweichungsgrenze“ bezeichnet.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Begriff „Toleranz“ sollte nicht verwendet werden, um damit eine „maximal zulässige Abweichung“ zu benennen.

3.1.13

Messwert

bestimmte Größe, bezogen auf eine Messung

3.1.14

Messwert-Wiederholgenauigkeit

Wiederholgenauigkeit

Messgenauigkeit unter einem Satz von wiederholbaren Messbedingungen

3.1.15

Messbedingungen

Gaszustand, bei welchem das Volumen zum Zeitpunkt der Messung ermittelt wird (Temperatur und Druck des gemessenen Gases)

BEISPIEL Messbedingungen beinhalten Temperatur und Druck des gemessenen Gases.

3.1.16

modularer Ansatz

Ansatz, der die verbundenen Messinstrumente (V-U und BME) und einen Energierechner (E-R) des Energieumwärters (E-U) kombiniert, die getrennt überprüft und freigegeben werden, sowie Bedingungen für die Abstimmung der verbundenen Messinstrumente, die entsprechend zu überprüfen sind

3.1.17

Genauigkeit

Ausmaß der Übereinstimmung der erhaltenen Messwerte von wiederholten Messungen mit gleichen oder gleichwertigen Bauteilen unter gegebenen Bedingungen

3.1.18

Nenneinsatzbedingungen

Werte für die Messung und die Einflussgrößen, welche die normalen Einsatzbedingungen eines Instruments darstellen

3.1.19

Referenzbedingungen

Reihe von Referenzwerten oder Referenzbereichen von vorgeschriebenen Einflussfaktoren für die Prüfungen der Eigenschaften eines Messsystems oder eines Geräts oder für den Vergleich zwischen Messergebnissen

3.1.20

Wiederholgenauigkeitsbedingungen von Messungen

Wiederholgenauigkeitsbedingungen

Messbedingungen in einer Anzahl von Zuständen, welche die gleiche Messmethode, den gleichen Prüfer, das gleiche Messsystem, die gleichen Durchführungsbedingungen und den gleichen Einsatzort beinhalten und Messungen an dem gleichen oder gleichwertigen Objekt über eine kurze Zeitperiode nachbilden

3.1.21

Wiederholgenauigkeitsabweichung

Unterschied zwischen dem größten und kleinsten Ergebnis von aufeinanderfolgenden Messungen der gleichen Menge, die unter den gleichen Bedingungen durchgeführt wurden

3.1.22

repräsentativer Brennwert

individueller Brennwert oder eine Kombination von Brennwerten, von dem/der anzunehmen ist, dass er/sie entsprechend dem Aufbau des Messsystems den am besten entsprechenden Brennwert in Verbindung mit der gemessenen Menge darstellt, um die Energie zu ermitteln

3.1.23

gesicherte Datenübertragung

Informationsaustausch, physikalisch oder nicht-physikalisch, zwischen Einheiten eines Messsystems, der sicherstellt, dass Informationen, die von einer Einheit zu einer anderen übertragen werden, nicht durch den Benutzer, äußere Einflüsse oder durch Fehler des Systems manipuliert werden können

Anmerkung 1 zum Begriff: Gesicherte Datenübertragung wird durch Aufbringung von Versiegelung/Plomben und/ oder Kontrolleinrichtungen sichergestellt.

Anmerkung 2 zum Begriff: WELMEC Leitfaden 7.2 bietet eine Anleitung zur Anwendung der MID auf Messinstrumente, die mit Software ausgerüstet sind [7].

3.1.24

Signal

Nachricht, dargestellt als Daten oder Information, die viele Formen, allgemein als analog oder digital klassifiziert, annehmen kann und die es ermöglicht, die Daten oder Informationen von einem Gerät zu einem anderen zu übertragen

ANMERKUNG Beispiele von Signalen sind in Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 2 — Elektronische Schnittstellenbeschreibung

Messgröße Darstellung als:	Beispiel	Übertragung zwischen den Einheiten	Umwandlung
Proportionale Menge, analoge Signale Analoger Wert	Spannung Stromstärke Frequenz	Analog	A/D-Umwandlung
Proportionale Menge, digitale Signale Impulse	NAMUR-Sensor Reed-Kontakt	Digital	Auszählung
Verschlüsselt (Binär) Datenprotokoll	HART-Protokoll Modbus-Protokoll	verschlüsselt (z. B. digital)	Entschlüsselung

3.1.25

oberer Brennwert Bruttobrennwert

Wert an Wärme, der bei einer vollkommenen Verbrennung in Luft einer vorgegebenen Gasmenge abgegeben wird, in der Weise, dass der Druck, bei dem die Verbrennung stattfindet, konstant bleibt, und alle Produkte der Verbrennung zu der gleichen, vorgegebenen Temperatur der Ursprungsprodukte zurückgeführt werden, wobei sich alle diese Produkte durch die Verbrennung im gasförmigen Zustand befinden, ausgenommen durch Verbrennung erzeugtes Wasser, das zu seinem flüssigen Zustand bei dieser vorgegebenen Temperatur kondensiert ist

Anmerkung 1 zum Begriff: In den folgenden Teilen dieser Norm wird der Begriff Brennwert (BRW) als der obere Brennwert angewendet. In den Gleichungen wird das Symbol H_G angewendet.

3.1.26

System 1

Brennwert-Messeinrichtung (BME), die vor Ort installiert ist und als voller Bestandteil des Energieumwerter (E-U) betrachtet wird

3.1.27

System 2

Brennwert-Messeinrichtung (BME), die nicht im Energieumwerter (E-U) enthalten ist und wo zur Energieberechnung der Brennwert entweder ein feststehender Betrag ist oder regelmäßig aktualisiert wird durch Signale, die den Brennwert darstellen

3.1.28

Volumenumwerter

V-U

Gerät, das die von einem bei Basisbedingungen arbeitenden Gaszähler gemessenen Volumenzuwachswerte berechnet, integriert und anzeigt, wobei es als Eingaben das Volumen bei Messbedingungen und andere Kenngrößen wie z.B. Gastemperatur und Gasdruck verwendet

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Umwerter kann auch die Fehlerkurve eines Gaszählers und verbundener Messumformer ausgleichen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Abweichung vom idealen Gasgesetz kann durch den Realgasfaktor ausgeglichen werden.

[QUELLE: EN 12405-1:2005+A2:2010]

3.2 Symbole und Subskripte

Die in dieser Europäischen Norm verwendeten Symbole und Subskripte sind in Tabelle 3 aufgelistet.

Tabelle 3 — Symbole

Symbole	Dargestellte Messgröße	Einheit
V	Volumen	m^3
C	Umwertungsfaktor	-
C_f	Korrekturfaktor	-
Q	Volumendurchsatz	m^3/h
$F(Q)$	Korrekturfunktion	-
K, K', K'', K'''	Koeffizienten	-
p	Absolutdruck bei Messbedingungen	bar oder MPa
T	absolute Temperatur bei Messbedingungen	K
Z	Realgasfaktor des Gases bei Messbedingungen	-
U_{nom}	Nennversorgungsspannung	V
f_{nom}	Nennversorgungsfrequenz	Hz
e	Abweichung an der Gesamtenergieberechnung	%
$e_{\text{e-r}}$	Abweichung am Energierechner	%
e_{bme}	Abweichung an der Brennwert-Messeinrichtung	%
$e_{\text{v-u}}$	Abweichung am Volumenumwerter	%
E	Energie	MJ, TJ oder kWh
ΔE	hochgerechnete Energie	MJ, TJ oder kWh
H_S	oberer Brennwert	MJ/kg, MJ/m ³ , kWh/kg oder kWh/m ³
Subskripte		
m	Messbedingungen	
c	Korrigiert	
am	Umgebungs-	
b	Basisbedingungen	
CT	Konventioneller Echtwert	
min	Minimum	
max	Maximum	
t	Zeitspanne	

3.3 Klassifizierung

3.3.1 Mechanische Klassen

M1: Diese Klasse betrifft Instrumente, verwendet an Aufstellungsorten mit Vibrationen und Schocks von geringer Bedeutung, z. B. Instrumente befestigt an leichten Unterstützungsstrukturen, beeinflusst von vernachlässigbaren Vibrationen und Schocks, übertragen von Strahlarbeiten, Pfahlrammen, schlagenden Türen/Toren, usw.

M2: Diese Klasse betrifft Instrumente, verwendet an Aufstellungsorten mit erheblichen oder starken Vibrationen und Schocks, z. B. übertragen von Maschinen und vorbeifahrenden Fahrzeugen in der Nähe oder angrenzend an schwere Maschinen, Förderanlagen, Transportbänder, usw.

3.3.2 Elektromagnetische Umgebungsklassen

E1: Diese Klasse betrifft Instrumente, verwendet an Aufstellungsorten mit elektromagnetischen Störungseinflüssen, entsprechend solchen, die voraussichtlich in Wohn-, Geschäfts- und industriellen Gebäuden anzutreffen sind.

E2: Diese Klasse betrifft Instrumente, verwendet an Aufstellungsorten mit elektromagnetischen Störungseinflüssen, entsprechend solchen, die voraussichtlich in Industriegebäuden anzutreffen sind.

4 Grundsätze der Energiebestimmung

Die Bestimmung der Energie kann auf vielfältige Weise beschrieben werden. Die einfachste Bestimmungsweise ist, wenn das gesamte, nicht umgewertete, durch einen Gaszähler geleitete Volumen mit einem konstanten Wert von BRW multipliziert wird; die komplexeste Weise ist, wenn das durch einen Gaszähler geleitete Volumen auf Basisbedingungen umgewertet wird und die ausgegebenen Daten einer BME in Echtzeit in den Energierechner eingegeben werden. Untenstehend befindet sich eine Liste von Gleichungen für alle Kombinationen von Energierechnern, die mit BMEs und V-Us verbunden sind.

Die Brennwertberechnung muss nach ISO 6976 ausgeführt werden. Die Standardbasisbedingungen von Temperatur, Druck und Feuchte (Sättigungszustand), die für Messungen und Berechnungen bei Erdgasen, Erdgasersatzstoffen und ähnlichen Medien in gasförmigem Zustand anzuwenden sind, müssen nach EN ISO 13443 sein.

Der Brennwert wird üblicherweise auf Basis des Volumens mit Hilfe von mit BME durchgeführten Messungen bestimmt. Er kann jedoch auch durch Rekonstruktionsverfahren bestimmt werden. In allen Fällen wird die Energie aus dem Produkt eines repräsentativen Brennwertes mal dem Volumen zu gleichen Basisbedingungen errechnet.

Die Gesamtenergie E_t wird nach der Zeitspanne t mit Hilfe der folgenden Gleichung berechnet:

$$E_t = E_{t-1} + \Delta E_t \quad (1)$$

E_{t-1} ist die Gesamtenergie vor der Zeitspanne t .

Grundsätzlich kann die Bestimmung der hochgerechneten Energie, ΔE_t , berechnet als $\Delta E_t = (H_S \cdot V_b)_t$, durch einen der folgenden fünf Ansätze gekennzeichnet sein:

a) durch Summierung von nicht umgewertetem Volumendurchfluss:

$$\Delta E_t = K (H_S)_t \sum_{i=1}^k V_{mi} \quad (2)$$

$$\text{mit } K' = T_b \frac{[P]}{P_b} \frac{Z_b}{[Z]} \quad (3)$$

Dabei ist/sind

K eine Konstante, die repräsentativ für den Umwertungsfaktor ist, um eine Summe von Volumenzuwachswerten V_{mi} bei Messbedingungen auf Volumenzuwachswerte bei Basisbedingungen umzuwandeln;

$[T]$, $[P]$, $[Z]$ Konstanten, die repräsentativ für die (variablen) Einflussgrößen T , P und Z sind;

T_b , P_b , Z_b Konstanten, wobei der Index "b" für "bei Basisbedingungen" steht.

$(H_S)_t$ eine Konstante, repräsentativ für den aktuellsten Wert des Gasumwerterers für den Summierungszeitraum " t ";

V_{mi} : Volumenzuwachswerte bei Messbedingungen für jedes " i " von $i = 1$ bis $i = k$ (entsprechend dem jeweiligen Gaszählerimpuls). Während des Summierungszeitraums " t " werden die " k "-Volumenzuwachswerte V_{mi} zusammengezählt.

- b) durch Anwendung der Volumensummierung bei Messbedingungen umgewertet auf Basistemperatur („T-Umwertung“):

$$\Delta E_t = K' \left(\frac{H_s}{T} \right)_t \sum_{i=1}^k V_{mi} \quad (4)$$

Dabei ist

$$K' = T_b \frac{[P] Z_b}{P_b [Z]} \quad (5)$$

Dabei ist

T : der repräsentative Wert der gemessenen Temperatur über den Summierungszeitraum " t ";

Verbleibende Symbole: wie oben.

- c) durch Anwendung der Volumensummierung bei Messbedingungen umgewertet auf Basistemperatur und -druck („PT-Umwertung“):

$$\Delta E_t = K'' \left(\frac{P \times H_s}{T} \right)_t \sum_{i=1}^k V_{mi} \quad (6)$$

mit

$$K'' = \frac{T_b}{P_b} \frac{Z_b}{[Z]} \quad (7)$$

Dabei ist

P : der repräsentative Wert des gemessenen Drucks über den Summierungszeitraum " t ";

Verbleibende Symbole: wie oben.

- d) durch Anwendung der Volumensummierung bei Messbedingungen umgewertet auf das Durchflussvolumen bei Basisbedingungen („PTZ-Umwertung“):

$$\Delta E_t = K''' \left(\frac{P \times H_s}{T \times Z} \right)_t \sum_{i=1}^k V_{mi} \quad (8)$$

mit

$$K''' = \frac{T_b}{P_b} Z_b \quad (9)$$

Dabei ist

Z : der repräsentative Wert des Realgasfaktors über den Summierungszeitraum " t ";

Verbleibende Symbole: wie oben.

- e) durch Anwendung der Volumensummierung bei Messbedingungen umgewertet auf das Durchflussvolumen ("PTZ-Umwertung") einschließlich Bestimmung des Realgasfaktors bei Basisbedingungen Z_b für die gegenwärtige Gaszusammensetzung:

$$\Delta E_t = K''' \left(\frac{P \times H_s \times Z_b}{T \times Z} \right)_t \sum_{i=1}^k V_{mi} \quad (10)$$

mit

$$K''' = \frac{T_b}{P_b} \quad (11)$$

Dabei ist

Z_b : der repräsentative Wert des Realgasfaktors bei Basisbedingungen über den Summierungszeitraum "t";

Verbleibende Symbole: wie oben.

5 Nenneinsatzbedingungen

5.1 Allgemeines

Die Nenneinsatzbedingungen für Volumenumwerter müssen mit EN 12405-1:2005+A2:2010, Abschnitt 5, übereinstimmen. Die folgenden Anforderungen gelten für andere Bestandteile des Energieumwerter.

5.2 Vorgegebener Messbereich

5.2.1 Allgemeines

Der Messbereich eines vollständigen Gerätes ist vom Hersteller vorzugeben.

5.2.2 Für den Gasdruck vorgegebener Messbereich

Der Hersteller muss den maximal zulässigen Arbeitsdruck angeben.

5.2.3 Für die Gastemperatur vorgegebener Messbereich

Der Hersteller muss den Messbereich für die Gastemperatur angeben.

5.2.4 Gaskenndaten

Der Hersteller muss die Kenndaten (Begrenzungen der chemischen Zusammensetzung) des zu messenden Gases angeben.

Wenn die BME ein Gaschromatograph ist, muss diese zumindest in der Lage sein, die in 6.8 genannten Komponenten messen zu können.

5.2.5 Basisbedingungen

Der Hersteller muss die Basisbedingungen oder den Einsatzbereich der umgewerteten Mengen angeben.

Die Basisbedingungen, die für den Brennwert und die umgewerteten Mengen angewandt werden, müssen mit den verschiedenen Alternativen, die in EN ISO 13443 genannt sind, übereinstimmen.

5.3 Umgebungsbedingungen

5.3.1 Umgebungstemperaturbereich

Der Hersteller muss den Umgebungstemperaturbereich des Energieumwerter angeben, mit einem Temperaturbereich von mindestens 50 °C für die klimatische Umgebung, und einer niedrigsten Temperaturgrenze von entweder -40 °C, -25 °C, -10 °C oder 5 °C, und einer maximalen Temperaturgrenze von entweder 30 °C, 40 °C, 55 °C oder 70 °C.

5.3.2 Feuchtigkeitsbereich

Die Geräte müssen in einem Bereich relativer Feuchte von 10 % bis 93 % funktionieren. Der Hersteller muss angeben, ob die Geräte für kondensierende oder nicht kondensierende Feuchtigkeit ausgelegt sind, sowie die bestimmungsgemäße Einsatz-Umgebung des Gerätes. Wenn das Gerät für nicht kondensierende Feuchtigkeit ausgelegt ist, muss es die Anforderungen der Prüfung H.3 erfüllen. Bei Auslegung für kondensierende Feuchtigkeit muss das Gerät die Anforderungen der Prüfung H.4 erfüllen.

5.3.3 Mechanische Umgebung

Der Hersteller muss die mechanische Klasse benennen, für die das Gerät vorgesehen ist. (M1 oder M2). (siehe 3.3.1).

5.3.4 Elektromagnetische Umgebung

Das Gerät muss in der Lage sein, in elektromagnetischer Umgebungsklasse E2 zu arbeiten (siehe 3.3.2).

5.4 Spannungsversorgung

Der Hersteller muss die Nennspannung der Wechselstromversorgung und/oder die Grenzen der Gleichstromversorgung benennen.

6 Bauanforderungen

6.1 Allgemeines

Die Bauanforderungen an Volumenumwerter (V-U) müssen mit EN 12405-1:2005+A2:2010, Abschnitt 6, übereinstimmen. Die Bauanforderungen für andere Bauteile des Energieumwerter (E-U) müssen wie folgt sein.

6.2 Allgemeines (einschließlich Software)

6.2.1 Alle Bestandteile eines Energieumwerter müssen aus Werkstoffen gefertigt sein, die eine angemessene Qualität haben, um den verschiedenen Arten an Beanspruchungen unter dem vom Hersteller definierten, bestimmungsgemäßen Betrieb zu widerstehen. Ein Energieumwerter muss unter allen Umständen den Einflussfaktoren und Belastungen nach 8.5 und 8.6 standhalten.

6.2.2 Alle Bestandteile eines Energieumwerter müssen derart ausgelegt sein, dass diese nicht die Genauigkeit des Gaszählers abmindert, dem die Einheit zugeordnet ist.

6.2.3 Der Energieumwerter muss dergestalt konstruiert sein, dass jeglicher Eingriff, der die Genauigkeit der Messergebnisse beeinflussen kann, eine dauerhaft sichtbare Beschädigung des Energieumwerter oder dessen Schutzverplombung/Versiegelung verursacht, oder einen Alarm auslöst, der in einem Ereignisregister gespeichert werden muss. Plomben/Versiegelungen müssen sichtbar angebracht und leicht zugänglich sein.

Elektronische Sicherungen müssen den folgenden Anforderungen entsprechen:

- Zugang darf nur durch Eingabe eines Passwortes oder eines Codes, die aktualisiert werden können, erlangt werden, oder durch Verwendung eines besonderen Gerätes;
- der letzte Eingriff muss zumindest in einem Speicher einschließlich Datum und Zeit des Eingriffes sowie einem speziellen Detail zur Identifikation des Eingriffes erfasst werden;
- es muss möglich sein, zumindest zum letzten Eingriff Zugang zu haben.

Für Volumenumwerter, bei denen Eingabedaten unbrauchbar gemacht oder ersetzt werden könnten, sollten alle Anschlüsse und Schnittstellen zwischen dem Rechner und dem Messumwandler durch separate Versiegelungen/Plombierungen geschützt werden, um einen Bruch der messtechnischen Hauptverplombung (oder Prüfsiegels) im Falle der Entfernung einer Komponente, zu verhindern. Zugang zu Kenngrößen, die Anteil bei der Ermittlung von Messergebnissen haben, darf durch die abgetrennten Anschlüsse nicht möglich sein, ausgenommen wenn die in diesem Abschnitt genannten Bedingungen erfüllt sind.

Die BME muss versiegelt sein, um die Kenngrößen, die für die Ermittlung der Brennwerte benötigt werden, vor einer Veränderung zu schützen, sofern diese Kenngrößen nicht gemäß den entsprechend dokumentierten Vorschriften oder einem Qualitätssicherungssystem verwaltet werden, welche die Nachverfolgbarkeit der Veränderungen ermöglichen.

6.2.4 Für V-U/E-R muss der Umwertungsfaktor in Abständen neu berechnet werden, wobei diese für Temperaturumwerter 1 min und für Gasmengenumwerter 30 s nicht überschreiten dürfen.

Wenn aber kein Volumenimpuls vom Gaszähler empfangen wurde für:

- mehr als 1 min für einen Temperatur-Umwerter, oder
- mehr als 30 s für andere Geräte

ist eine Neuberechnung nicht erforderlich, bis der nächste Volumenimpuls empfangen wird.

6.2.5 Schnittstellen oder Anschlüsse, die innerhalb des Energieumwerter eingebaut sind und einen Anschluss von ergänzenden Einheiten erlauben, dürfen das messtechnische Verhalten des Energieumwerter nicht verändern.

6.2.6 Die Schaltverbindungen und alle Schnittstellen zwischen dem Rechner und den Umwandlern sind integrale Bestandteile des Energieumwerter.

Für einen Energieumwerter, der aus einem Zusammenbau von einzelnen, verbundenen Baueinheiten besteht, sollten die Verbindungen durch separate Siegel geschützt werden, um einen Bruch der messtechnischen Hauptsiegelung (oder des Prüfsiegels) im Falle der Entfernung eines Bauteiles zu verhindern.

Der Hersteller muss die Längen und Besonderheiten von Schaltverbindungen und allen Schnittstellen spezifizieren, wenn diese die Genauigkeit der Messungen des Energieumwerter beeinflussen können.

6.2.7 Eine Datenübertragungsschnittstelle von verbundenen Einheiten muss die folgenden Bedingungen erfüllen:

- Schnittstellenkompatibilität der Geräte und der Software (z. B. Spannungswerte, Baud-Rate, Anschlüsse, Radiofrequenzen, Protokoll-Treiber, usw.);
- Beständigkeit der Daten gegen unbeabsichtigte Veränderungen.

Zusätzlich muss sichergestellt sein, dass:

- alle Messwerte und physikalische Daten in einer Auflösung übertragen werden, mit der die Rechengenauigkeit erreicht wird, um die MZAs (maximal zulässige Abweichungen) zu erfüllen;
- Zeitintervalle für Datenaktualisierungen mit den Eigenschaften der geprüften Einheiten übereinstimmen.

Im Falle von Datenübertragungsfehlern müssen die Kommunikationsgeräte nach 6.7.1 reagieren.

Der Hersteller des Gerätes muss alle Informationen zur Verfügung stellen, die zur Entwicklung der Kommunikationssoftware und -hardware für das verknüpfte Partnergerät oder ein für die Prüfung verwendetes Simulationsgerät benötigt werden (siehe 8.7).

ANMERKUNG Detailliertere Anforderungen an die Datenübertragung zu und von einem System fallen außerhalb des Anwendungsbereichs dieser Europäischen Norm. Der Konformitätstest für verknüpfte Datenkommunikation ist nicht Bestandteil dieser Baumuster-Prüfmethode.

Die folgenden allgemeinen Kriterien für sichere Übertragung

- Bestätigung,
- Berechtigung und
- Vollständigkeit

sind Merkmale der Datenübertragung und sind abhängig von der Sicherheitsstrategie für ein System und deren Durchführung.

Datenübertragungstechniken sollten auf Internationalen Normen basieren, durch welche Organisationen und akkreditierte Stellen Konformitätsprüfmethoden und Zertifikate erstellen können.

6.2.8 Ausrüstungen, die für den Einsatz in Gefahrenbereichen ausgelegt sind, müssen die in den betreffenden Normen spezifizierten elektrischen Anforderungen (d. h. EN 60079, alle Teile) erfüllen.

6.2.9 Alle einzelnen Bauteile eines Umwerterers müssen dergestalt ausgeführt sein, dass die Kompatibilität von elektromagnetischen Störeinflüssen mit den in EN 55011 aufgeführten Anforderungen übereinstimmt.

6.2.10 Gehäuse müssen die Anforderungen an die Sicherheit von Ausrüstungen, wie in EN 60950-1 spezifiziert, erfüllen.

6.2.11 Der Energieumwerter muss aus formstabilen Materialien gefertigt sein. Alle Bauteile, die mit dem zu messenden Gas in Berührung kommen, müssen zusätzlich:

- widerstandsfähig oder dauerhaft geschützt sein gegen jegliche direkte oder indirekte Korrosion, die durch Gasbestandteile oder deren Verbindungen verursacht wird;
- gegen das Eindringen von Staub oder Partikeln im Gasstrom geschützt sein.

6.3 Gehäuse (und Abdichtung)

Die Gehäuse von allen Bestandteilen eines Energieumwerterers müssen einen nach EN 60529 spezifizierten Eindringenschutz-Index (IP) haben, der mit den vom Hersteller benannten Einbaubedingungen übereinstimmt.

Jeder Bestandteil eines Energieumwerterers, der für den Außeneinsatz ausgelegt ist und nicht in einem witterungsbeständigen Gehäuse installiert wird, muss zumindest mit der in EN 60529 spezifizierten Schutzklasse IP 65 übereinstimmen.

6.4 Anzeigen

6.4.1 Allgemeines

6.4.1.1 Der Energierechner muss mit einer Ableseeinrichtung ausgestattet sein, die folgendes anzeigt:

- hochgerechnete Energie;
- gegenwärtiger Brennwert (auf unterschiedlicher Zeitbasis);
- hochgerechnetes Volumen zu Basisbedingungen V_b ;
- hochgerechnetes Volumen zu Messbedingungen V_m , falls zutreffend;
- Hochgerechnetes, korrigiertes Volumen V_c falls zutreffend;
- Alarmanzeigen wie in 6.7 definiert.