

# DIN EN 12405-1:2011-04 (D)

## Gaszähler - Umwerter - Teil 1: Volumenumwertung; Deutsche Fassung EN 12405-1:2005+A2:2010

---

Inhalt	Seite
Vorwort .....	9
1 Anwendungsbereich .....	10
2 Normative Verweisungen .....	10
3 Begriffe, Definitionen und Symbole .....	12
3.1 Begriffe und Definitionen.....	12
3.2 Symbole.....	16
3.3 Klassen.....	17
3.3.1 Mechanische Umgebungsklassen.....	17
3.3.2 Elektromagnetische Umgebungsklassen .....	18
4 Messprinzip.....	18
4.1 Umwertung als Funktion der Temperatur.....	18
4.2 Umwertung als Funktion von Druck und Temperatur.....	18
4.3 Umwertung als Funktion von Druck, Temperatur und der Abweichung vom Gesetz des idealen Gases .....	19
4.4 Korrektur des Volumens bei Messbedingungen.....	20
5 Nennbetriebsbedingungen.....	20
5.1 Vorgegebener Messbereich .....	20
5.1.1 Für den Gasdruck festgelegter Messbereich .....	20
5.1.2 Für die Gastemperatur festgelegter Messbereich .....	20
5.1.3 Gaseigenschaften.....	21
5.1.4 Basisbedingungen .....	21
5.2 "Umgebungsbedingungen" .....	21
5.2.1 Umgebungstemperaturbereich .....	21
5.2.2 Feuchtebereich .....	21
5.2.3 Mechanische Umgebungsbedingungen .....	21
5.2.4 Elektromagnetische Umgebungsbedingungen.....	21
5.3 Spannungsversorgung .....	21
6 Bauanforderungen .....	22
6.1 Allgemeines .....	22
6.2 Gehäuse .....	23
6.3 Anzeigeeinrichtungen .....	23
6.3.1 Allgemeines .....	23
6.3.2 Elektronische Anzeigeeinrichtung .....	25
6.4 Eingänge für die Volumenumwertung.....	25
6.5 Batteriegespeister Umwerter .....	25
6.6 Sicherheitsvorrichtungen und Alarmer .....	26
7 Einbauanforderungen .....	27
7.1 Allgemeines .....	27
7.2 Temperaturmessumformer.....	27
7.3 Druckmessumformer .....	27
8 Leistungsanforderungen .....	28
8.1 Referenzbedingungen.....	28
8.2 Nennbetriebsbedingungen.....	28
8.3 Höchste zulässige Messabweichungen .....	28
8.3.1 Allgemeines .....	28
8.3.2 Messabweichungen der Umwerter .....	29
8.3.3 Besondere Messabweichung für Zustands-Mengennumwerter Typ 2 .....	29

8.4	Bedingungen für die Anpassung der Elemente eines Umwerter des Typs 2.....	30
8.5	Einflussfaktoren.....	30
8.6	Störungen.....	31
8.7	Beständigkeit.....	31
8.8	!Wiederholbarkeit.....	31
8.9	!Zuverlässigkeit.....	31
9	Konformitätsprüfungen.....	31
9.1	Verifizierung der Bauanforderungen.....	31
9.2	Verifizierung der Leistungsanforderungen.....	32
9.2.1	Prüfbedingungen.....	32
9.2.2	Muster für die Prüfung von Zustands-Mengennummern des Typs 1.....	33
9.2.3	Muster für die Prüfung von Zustands-Mengennummern des Typs 2.....	36
9.3	Prüfbericht.....	37
10	Kennzeichnung.....	37
11	!Installations- und Betriebsvorschriften.....	38
<b>Anhang A (normativ) Bauartprüfung.....</b>		
A.1	Allgemeine Bedingungen.....	39
A.1.1	Allgemeines.....	39
A.1.2	Zusatzbedingungen für Zustands-Mengennummern des Typs 1.....	39
A.1.3	Zusatzbedingungen für Zustands-Mengennummern des Typs 2.....	39
A.1.4	Prüfverfahren.....	40
A.1.5	Verifizierung der Bauanforderungen.....	42
A.2	Genauigkeitsprüfungen bei Referenzbedingungen.....	42
A.2.1	Prüfziel.....	42
A.2.2	Referenzdokumente.....	42
A.2.3	Prüfverfahren.....	42
A.2.4	Abnahmekriterien.....	42
A.3	Einfluss der Umgebungstemperatur.....	42
A.3.1	Prüfziel.....	42
A.3.2	Referenzdokumente.....	42
A.3.3	Prüfverfahren.....	43
A.3.4	Abnahmekriterien.....	43
A.4	Einfluss von feuchter Wärme, Dauerzustandsprüfung.....	43
A.4.1	Prüfziel.....	43
A.4.2	Referenzdokumente.....	43
A.4.3	Prüfverfahren.....	43
A.4.4	Abnahmekriterien.....	43
A.5	Einfluss von feuchter Wärme, zyklische Prüfung.....	44
A.5.1	Prüfziel.....	44
A.5.2	Referenzdokumente.....	44
A.5.3	Prüfverfahren.....	44
A.5.4	Abnahmekriterien.....	44
A.6	Änderung der Versorgungsspannung.....	44
A.6.1	Prüfziel.....	44
A.6.2	Referenzdokumente.....	44
A.6.3	Prüfverfahren.....	45
A.6.4	Abnahmekriterien.....	45
A.7	Kurzzeitige Verringerung der Versorgungsspannung.....	45
A.7.1	Prüfziel.....	45
A.7.2	Referenzdokumente.....	45
A.7.3	Prüfverfahren.....	45
A.7.4	Abnahmekriterien.....	46
A.8	Elektrische Störimpulspakete/Burst.....	46
A.8.1	Prüfziel.....	46
A.8.2	Referenzdokumente.....	46
A.8.3	Prüfverfahren.....	46
A.8.4	Abnahmekriterien.....	46
A.9	Elektromagnetische Störeinflüsse.....	46
A.9.1	Prüfziel.....	46
A.9.2	Referenzdokumente.....	46

A.9.3	Prüfverfahren .....	47
A.9.4	Abnahmekriterien .....	47
A.10	Elektrostatische Entladungen .....	47
A.10.1	Prüfziel .....	47
A.10.2	Referenzdokumente .....	47
A.10.3	Prüfverfahren .....	47
A.10.4	Abnahmekriterien .....	47
A.11	Einfluss Drucküberlastung (nur bei Typ 1 und Druckmessumformern) .....	48
A.11.1	Prüfziel .....	48
A.11.2	Referenzdokumente .....	48
A.11.3	Prüfverfahren .....	48
A.11.4	Abnahmekriterien .....	48
A.12	Schwingungseinfluss .....	48
A.12.1	Prüfziel .....	48
A.12.2	Referenzdokumente .....	48
A.12.3	Prüfverfahren .....	48
A.12.4	Abnahmekriterien .....	49
A.13	Mechanische Stöße .....	49
A.13.1	Prüfziel .....	49
A.13.2	Referenzdokumente .....	49
A.13.3	Prüfverfahren .....	49
A.13.4	Abnahmekriterien .....	49
A.14	Drucküberlastung (mechanisch) .....	49
A.14.1	Prüfziel .....	49
A.14.2	Referenzdokumente .....	49
A.14.3	Prüfverfahren .....	49
A.14.4	Abnahmekriterien .....	50
A.15	Beständigkeit .....	50
A.15.1	Prüfziel .....	50
A.15.2	Referenzdokumente .....	50
A.15.3	Prüfverfahren .....	50
A.15.4	Abnahmekriterien .....	51
A.16	Alarmfunktion .....	51
A.16.1	Prüfziel .....	51
A.16.2	Referenzdokumente .....	51
A.16.3	Prüfverfahren .....	51
A.16.4	Abnahmekriterien .....	51
A.17	!Wiederholbarkeit .....	51
A.17.1	Prüfziel .....	51
A.17.2	Referenzdokumente .....	51
A.17.3	Prüfverfahren .....	52
A.17.4	Abnahmekriterien .....	52
A.18	#Kurzzeitige Gleichstromschwankungen .....	52
A.18.1	Prüfziel .....	52
A.18.2	Referenzdokumente .....	52
A.18.3	Prüfverfahren .....	52
A.18.4	Abnahmekriterien .....	52
A.19	#Überspannungen in Versorgungsleitungen und/oder Signalleitungen .....	53
A.19.1	Prüfziel .....	53
A.19.2	Referenzdokumente .....	53
A.19.3	Prüfverfahren .....	53
A.19.4	Abnahmekriterien .....	53
A.20	#Netzfrequenz-Magnetfeld .....	53
A.20.1	Prüfziel .....	53
A.20.2	Referenzdokumente .....	53
A.20.3	Prüfverfahren .....	53
A.20.4	Abnahmekriterien .....	54
<b>Anhang B (normativ) Druckmessumformer .....</b>		<b>55</b>
B.1	Anwendungsbereich .....	55
B.2	Nennbetriebsbedingungen .....	55
B.2.1	Für den Druck festgelegter Messbereich .....	55

B.2.2	Umgebungsklassifizierung .....	55
B.2.3	Spannungsversorgung .....	55
B.3	Bauanforderungen.....	55
B.3.1	Allgemeines .....	55
B.3.2	Gehäuse.....	55
B.3.3	Anzeigeeinrichtungen .....	56
B.4	Leistungsanforderungen .....	56
B.4.1	Referenzbedingungen .....	56
B.4.2	Nennbetriebsbedingungen .....	56
B.4.3	Höchste zulässige Messabweichungen .....	56
B.4.4	Einflussfaktoren.....	56
B.4.5	Störungen .....	57
B.4.6	Beständigkeit .....	57
B.5	Konformitätsprüfungen.....	57
B.5.1	Prüfbedingungen .....	57
B.5.2	Prüfung .....	57
B.5.3	Für die Prüfung erforderliches Druckmessumformer-Muster .....	57
B.6	Kennzeichnung .....	58
<b>Anhang C (normativ) Messfühler von Platin-Widerstandsthermometern .....</b>		<b>59</b>
C.1	Anwendungsbereich .....	59
C.2	Nennbetriebsbedingungen .....	59
C.2.1	Für die Temperatur festgelegter Messbereich.....	59
C.2.2	Umgebungsklassifizierung .....	59
C.3	Bauanforderungen.....	59
C.4	Leistungsanforderungen .....	60
C.5	Kennzeichnung .....	60
C.5.1	Erforderliche Kennzeichnung.....	60
C.5.2	Verifizierungskennzeichen .....	61
C.6	Metrologische Verifizierungen .....	61
C.6.1	Bauartzulassung .....	61
C.6.2	Erstverifizierung.....	61
C.7	Verifizierungsverfahren.....	61
C.7.1	Sichtprüfung.....	61
C.7.2	Bauartprüfung (Bauartzulassung) .....	61
C.7.3	Für die Prüfung erforderliche PRT-Muster.....	62
C.7.4	Erstverifizierung.....	62
<b>Anhang D (normativ) Temperaturmessumformer.....</b>		<b>63</b>
D.1	Anwendungsbereich .....	63
D.2	Nennbetriebsbedingungen .....	63
D.2.1	Für die Temperatur festgelegter Messbereich.....	63
D.2.2	Umgebungsklassifizierung .....	63
D.2.3	Spannungsversorgung .....	63
D.3	Bauanforderungen.....	63
D.3.1	Allgemeines .....	63
D.3.2	Gehäuse.....	63
D.3.3	Anzeigeeinrichtungen .....	64
D.4	Leistungsanforderungen .....	64
D.4.1	Referenzbedingungen .....	64
D.4.2	Nennbetriebsbedingungen .....	64
D.4.3	Höchste zulässige Messabweichungen .....	64
D.4.4	Einflussfaktoren.....	64
D.4.5	Störungen .....	65
D.4.6	Beständigkeit .....	65
D.5	Konformitätsprüfungen.....	65
D.5.1	Prüfbedingungen .....	65
D.5.2	Prüfung .....	65
D.5.3	Für die Prüfung erforderliche Temperaturmessumformer-Muster .....	65
D.6	Kennzeichnung .....	66
<b>Anhang E (informativ) Musterprüfbericht für die Bauartprüfung von Umwertern.....</b>		<b>67</b>
E.1	Allgemeines.....	67

E.1.1	Allgemeine Bemerkungen .....	67
E.1.2	Seitenzahl .....	67
E.1.3	Angaben zum Prüflabor .....	67
E.1.4	Antragsteller .....	67
E.1.5	Angaben zu den zur Prüfung eingereichten Geräten .....	67
E.2	Genauigkeitsprüfungen bei Referenzbedingungen .....	68
E.2.1	Umgebungstemperatur während der Prüfung .....	68
E.2.2	Verwendete Prüfeinrichtungen .....	68
E.2.3	Prüfergebnisse .....	68
E.3	Umgebungstemperatur .....	69
E.3.1	Einfluss von trockener Wärme .....	69
E.3.2	Einfluss von Kälte .....	70
E.4	Einfluss von feuchter Wärme, Dauerzustandsprüfung .....	72
E.4.1	Umgebungstemperatur während der Prüfung .....	72
E.4.2	Verwendete Prüfeinrichtungen .....	72
E.4.3	Prüfergebnisse .....	72
E.5	Einfluss von feuchter Wärme, zyklische Prüfung .....	74
E.5.1	Umgebungstemperatur während der Prüfung .....	74
E.5.2	Verwendete Prüfeinrichtungen .....	74
E.5.3	Prüfergebnisse .....	74
E.6	Änderung der Versorgungsspannung .....	75
E.6.1	Versorgung mit Wechselspannung .....	75
E.6.2	Versorgung mit Wechselspannung oder batteriegestützte Spannungsversorgung .....	78
E.7	Kurzzeitige Verringerung der Versorgungsspannung .....	79
E.7.1	Verwendete Prüfeinrichtungen .....	79
E.7.2	Prüfergebnisse .....	79
E.8	Elektrische Störimpulspakete/Burst .....	80
E.8.1	Verwendete Prüfeinrichtungen .....	80
E.8.2	Prüfergebnisse .....	80
E.9	Elektromagnetische Störfestigkeit .....	81
E.9.1	Verwendete Prüfeinrichtungen .....	81
E.9.2	Prüfergebnisse .....	82
E.10	Elektrostatische Entladungen .....	82
E.10.1	Verwendete Prüfeinrichtungen .....	82
E.10.2	Prüfergebnisse .....	83
E.11	Einfluss von Drucküberlastung (statisch) .....	83
E.11.1	Umgebungstemperatur während der Prüfung .....	83
E.11.2	Verwendete Prüfeinrichtungen .....	83
E.11.3	Prüfergebnisse .....	84
E.12	Schwingungseinfluss .....	85
E.12.1	Umgebungstemperatur während der Prüfung .....	85
E.12.2	Verwendete Prüfeinrichtungen .....	85
E.12.3	Prüfergebnisse .....	85
E.13	Stoßeinfluss .....	86
E.13.1	Umgebungstemperatur während der Prüfung .....	86
E.13.2	Verwendete Prüfeinrichtungen .....	86
E.13.3	Prüfergebnisse .....	86
E.14	Mechanische Festigkeit gegenüber statischer Drucküberlastung .....	87
E.14.1	Umgebungstemperatur während der Prüfung .....	87
E.14.2	Verwendete Prüfeinrichtungen .....	87
E.14.3	Prüfergebnisse .....	87
E.15	Beständigkeit .....	87
E.15.1	Umgebungstemperatur während der Prüfung .....	87
E.15.2	Verwendete Prüfeinrichtungen .....	87
E.15.3	Verwendete Prüfeinrichtungen .....	88
E.16	!Alarmfunktion .....	91
E.16.1	Umgebungstemperatur während der Prüfung .....	91
E.16.2	Verwendete Prüfeinrichtungen .....	91
E.16.3	Prüfergebnisse .....	91
E.17	Wiederholbarkeit .....	91
E.18	#Kurzzeitige Gleichstromschwankungen .....	92
E.18.1	Verwendete Prüfeinrichtungen .....	92

E.18.2	Prüfergebnisse.....	92
E.19	#Überspannungen in Versorgungsleitungen und/oder Signalleitungen .....	93
E.19.1	Verwendete Prüfeinrichtungen.....	93
E.19.2	Prüfergebnisse.....	93
E.20	#Netzfrequenz-Magnetfeld .....	93
E.20.1	Verwendete Prüfeinrichtungen.....	93
E.20.2	Prüfergebnisse.....	94
<b>Anhang F (informativ) Musterprüfbericht für die Bauartprüfung von angeschlossenen</b>		
	<b>Messumformern .....</b>	<b>95</b>
F.1	<b>Allgemeines .....</b>	<b>95</b>
F.1.1	Allgemeine Bemerkungen.....	95
F.1.2	Seitenzahl .....	95
F.1.3	Angaben zum Prüflabor .....	95
F.1.4	Antragsteller.....	95
F.1.5	Angaben zu den zur Prüfung eingereichten Geräten.....	95
F.2	Genauigkeitsprüfungen bei Referenzbedingungen .....	96
F.2.1	Umgebungstemperatur während der Prüfung.....	96
F.2.2	Verwendete Prüfeinrichtungen.....	96
F.2.3	Prüfergebnisse.....	96
F.3	Umgebungstemperatur .....	96
F.3.1	Einfluss von trockener Wärme .....	96
F.3.2	Einfluss von Kälte.....	97
F.4	Einfluss von feuchter Wärme, Dauerzustandsprüfung .....	98
F.4.1	Umgebungstemperatur während der Prüfung.....	98
F.4.2	Verwendete Prüfeinrichtungen.....	98
F.4.3	Prüfergebnisse.....	98
F.5	Einfluss von feuchter Wärme, zyklische Prüfung .....	99
F.5.1	Umgebungstemperatur während der Prüfung.....	99
F.5.2	Verwendete Prüfeinrichtungen.....	99
F.5.3	Prüfergebnisse.....	99
F.6	Änderung der Versorgungsspannung.....	99
F.6.1	Versorgung mit Wechselspannung .....	99
F.6.2	Versorgung mit Gleichspannung oder batteriegestützte Spannungsversorgung .....	101
F.7	Kurzzeitige Verringerung der Versorgungsspannung.....	101
F.7.1	Umgebungstemperatur während der Prüfung.....	101
F.7.2	Verwendete Prüfeinrichtungen.....	101
F.7.3	Prüfergebnisse.....	102
F.8	Elektrische Störimpulspakete/Burst .....	102
F.8.1	Umgebungstemperatur während der Prüfung.....	102
F.8.2	Verwendete Prüfeinrichtungen.....	102
F.8.3	Prüfergebnisse.....	103
F.9	Elektrostatische Entladungen .....	104
F.9.1	Umgebungstemperatur während der Prüfung.....	104
F.9.2	Verwendete Prüfeinrichtungen.....	104
F.9.3	Prüfergebnisse.....	104
F.10	Einfluss von Drucküberlastung (statisch) .....	104
F.10.1	Umgebungstemperatur während der Prüfung.....	104
F.10.2	Verwendete Prüfeinrichtungen.....	105
F.10.3	Prüfergebnisse.....	105
F.11	Einfluss von Drucküberlastung (statisch) .....	105
F.11.1	Umgebungstemperatur während der Prüfung.....	105
F.11.2	Verwendete Prüfeinrichtungen.....	105
F.11.3	Prüfergebnisse.....	106
F.12	Schwingungseinfluss .....	106
F.12.1	Umgebungstemperatur während der Prüfung.....	106
F.12.2	Verwendete Prüfeinrichtungen.....	107
F.12.3	Prüfergebnisse.....	107
F.13	Stoßeinfluss .....	107
F.13.1	Umgebungstemperatur während der Prüfung.....	107
F.13.2	Verwendete Prüfeinrichtungen.....	108
F.13.3	Prüfergebnisse.....	108

<b>F.14</b>	<b>Mechanische Festigkeit gegenüber statischer Drucküberlastung .....</b>	<b>108</b>
<b>F.14.1</b>	<b>Umgebungstemperatur während der Prüfung .....</b>	<b>108</b>
<b>F.14.2</b>	<b>Verwendete Prüfeinrichtungen .....</b>	<b>108</b>
<b>F.14.3</b>	<b>Prüfergebnisse .....</b>	<b>109</b>
<b>F.15</b>	<b>Beständigkeit .....</b>	<b>109</b>
<b>F.15.1</b>	<b>Umgebungstemperatur während der Prüfung .....</b>	<b>109</b>
<b>F.15.2</b>	<b>Verwendete Prüfeinrichtungen .....</b>	<b>109</b>
<b>F.15.3</b>	<b>Prüfergebnisse .....</b>	<b>109</b>
<b>F.16</b>	<b>!Wiederholbarkeit .....</b>	<b>110</b>
<b>Anhang ZA (informativ) !Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Messgeräte-richtlinie 2004/22 .....</b>		<b>111</b>
<b>Literaturhinweise .....</b>		<b>116</b>