

# DIN EN 12405-1:2006-04 (D)

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

---

Inhalt	Seite
Vorwort .....	9
1 Anwendungsbereich .....	9
2 Normative Verweisungen .....	10
3 Begriffe und Symbole .....	11
3.1 Begriffe .....	11
3.1.1 absoluter statischer Druck .....	11
3.1.2 Basisbedingungen .....	12
3.1.3 Rechner .....	12
3.1.4 Zustandszahl.....	12
3.1.5 konventioneller wahrer richtiger Wert (einer Größe).....	12
3.1.6 korrigiertes Volumen.....	12
3.1.7 Korrektur .....	12
3.1.8 Korrekturfaktor .....	12
3.1.9 Display.....	12
3.1.10 Störgröße .....	13
3.1.11 Beständigkeit .....	13
3.1.12 Umgebungsklassifizierung.....	13
3.1.13 Messabweichung der Umwertung .....	13
3.1.14 Anzeigefehler .....	13
3.1.15 Messabweichung der Rechneinheit.....	13
3.1.16 Messabweichung des Druckmessumformers .....	13
3.1.17 Messabweichungen des Temperaturmessumformers .....	13
3.1.18 Zustands-Mengenumberter .....	14
3.1.19 Anzeigeeinrichtung .....	14
3.1.20 Einflussfaktor.....	14
3.1.21 Einflussgröße.....	14
3.1.22 Eigenabweichung.....	14
3.1.23 Höchster Betriebsdruck <i>MOP</i> (en: maximum operating pressure).....	14
3.1.24 Messbedingungen.....	15
3.1.25 Messumformer.....	15
3.1.26 Lastwert-Überdruck.....	15
3.1.27 Nennbetriebsbedingungen .....	15
3.1.28 Referenzbedingungen.....	15
3.1.29 Messfühler.....	15
3.1.30 festgelegter Messbereich der Messumformer.....	15
3.1.31 vorgegebener Messbereich eines Umwerters .....	15
3.1.32 statischer Überdruck.....	16
3.1.33 Messunsicherheit .....	16
3.1.34 Volumen .....	16
3.2 Symbole.....	16
4 Messprinzip.....	17
4.1 Umwertung als Funktion der Temperatur.....	17
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.....	19
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.....	20
5.2	Umgebungsklassifizierung .....	20
5.2.1	Umgebungstemperaturbereich .....	20
5.2.2	Feuchtebereich .....	21
5.3	Spannungsversorgung .....	21
6	Bauanforderungen.....	21
6.1	Allgemeines.....	21
6.2	Gehäuse.....	22
6.3	Anzeigeeinrichtungen .....	22
6.3.1	Allgemeines.....	22
6.3.2	Elektronische Anzeigeeinrichtung.....	24
6.4	Eingänge für die Volumenumwertung.....	24
6.5	Batteriegespeister Messumformer.....	25
6.6	Sicherheitsvorrichtungen und Alarmer .....	25
7	Einbauanforderungen .....	26
7.1	Allgemeines.....	26
7.2	Temperaturmessumformer .....	27
7.3	Druckmessumformer.....	27
8	Leistungsanforderungen .....	27
8.1	Referenzbedingungen .....	27
8.2	Nennbetriebsbedingungen .....	27
8.3	Höchste zulässige Messabweichungen .....	28
8.3.1	Allgemeines.....	28
8.3.2	Messabweichungen der Umwerter.....	28
8.3.3	Besondere Messabweichung für Zustands-Mengennumwerter Typ 2.....	29
8.4	Bedingungen für die Anpassung der Elemente eines Umwerter des Typs 2.....	29
8.5	Einflussfaktoren.....	30
8.6	Störungen .....	30
8.7	Beständigkeit .....	30
9	Konformitätsprüfungen.....	30
9.1	Verifizierung der Bauanforderungen .....	30
9.2	Verifizierung der Leistungsanforderungen.....	30
9.2.1	Prüfbedingungen .....	30
9.2.2	(nicht belegt) .....	32
9.2.3	Muster für die Prüfung von Zustands-Mengennumwertern des Typs 1.....	32
9.2.4	Muster für die Prüfung von Zustands-Mengennumwertern des Typs 2.....	34
9.3	Prüfbericht.....	34
10	Kennzeichnung .....	35
<b>Anhang A (normativ) Bauartprüfung.....</b>		<b>36</b>
A.1	Allgemeine Bedingungen.....	36
A.1.1	Allgemeines.....	36
A.1.2	Zusatzbedingungen für Zustands-Mengennumwerter des Typs 1 .....	36
A.1.3	Zusatzbedingungen für Zustands-Mengennumwerter des Typs 2 .....	36
A.1.4	Prüfverfahren .....	37
A.1.5	Verifizierung der Bauanforderungen .....	39
A.2	Genauigkeitsprüfungen bei Referenzbedingungen .....	39
A.2.1	Prüfziel .....	39
A.2.2	Referenzdokumente .....	39
A.2.3	Prüfverfahren .....	39
A.2.4	Abnahmekriterien .....	39
A.3	Einfluss der Umgebungstemperatur.....	39
A.3.1	Prüfziel .....	39
A.3.2	Referenzdokumente .....	39
A.3.3	Prüfverfahren .....	40
A.3.4	Abnahmekriterien .....	40
A.4	Einfluss von feuchter Wärme, Dauerzustandsprüfung.....	40
A.4.1	Prüfziel .....	40

A.4.2	Referenzdokumente .....	40
A.4.3	Prüfverfahren .....	40
A.4.4	Abnahmekriterien .....	40
A.5	<b>Einfluss von feuchter Wärme, zyklische Prüfung</b> .....	41
A.5.1	Prüfziel.....	41
A.5.2	Referenzdokumente .....	41
A.5.3	Prüfverfahren .....	41
A.5.4	Abnahmekriterien .....	41
A.6	<b>Änderung der Versorgungsspannung</b> .....	41
A.6.1	Prüfziel.....	41
A.6.2	Referenzdokumente .....	41
A.6.3	Prüfverfahren .....	41
A.6.4	Abnahmekriterien .....	42
A.7	<b>Kurzzeitige Verringerung der Versorgungsspannung</b> .....	42
A.7.1	Prüfziel.....	42
A.7.2	Referenzdokumente .....	42
A.7.3	Prüfverfahren .....	42
A.7.4	Abnahmekriterien .....	42
A.8	<b>Elektrische Störimpulse/Burst</b> .....	43
A.8.1	Prüfziel.....	43
A.8.2	Referenzdokumente .....	43
A.8.3	Prüfverfahren .....	43
A.8.4	Abnahmekriterien .....	43
A.9	<b>Elektromagnetische Störeinflüsse</b> .....	43
A.9.1	Prüfziel.....	43
A.9.2	Referenzdokumente .....	43
A.9.3	Prüfverfahren .....	44
A.9.4	Abnahmekriterien .....	44
A.10	<b>Elektrostatische Entladungen</b> .....	44
A.10.1	Prüfziel.....	44
A.10.2	Referenzdokumente .....	44
A.10.3	Prüfverfahren .....	44
A.10.4	Abnahmekriterien .....	44
A.11	<b>Einfluss Drucküberlastung (nur bei Typ 1 und Druckmessumformern)</b> .....	45
A.11.1	Prüfziel.....	45
A.11.2	Referenzdokumente .....	45
A.11.3	Prüfverfahren .....	45
A.11.4	Abnahmekriterien .....	45
A.12	<b>Schwingungseinfluss</b> .....	45
A.12.1	Prüfziel.....	45
A.12.2	Referenzdokumente .....	45
A.12.3	Prüfverfahren .....	45
A.12.4	Abnahmekriterien .....	46
A.13	<b>Mechanische Stöße</b> .....	46
A.13.1	Prüfziel.....	46
A.13.2	Referenzdokumente .....	46
A.13.3	Prüfverfahren .....	46
A.13.4	Abnahmekriterien .....	46
A.14	<b>Drucküberlastung (mechanisch)</b> .....	46
A.14.1	Prüfziel.....	46
A.14.2	Referenzdokumente .....	46
A.14.3	Prüfverfahren .....	46
A.14.4	Abnahmekriterien .....	47
A.15	<b>Beständigkeit</b> .....	47
A.15.1	Prüfziel.....	47
A.15.2	Referenzdokumente .....	47
A.15.3	Prüfverfahren .....	47
A.15.4	Abnahmekriterien .....	48
A.16	<b>Alarmfunktion</b> .....	48

A.16.1	Prüfziel .....	48
A.16.2	Referenzdokumente .....	48
A.16.3	Prüfverfahren .....	48
A.16.4	Abnahmekriterien .....	48
<b>Anhang B (normativ) Druckmessumformer .....</b>		<b>49</b>
B.1	Anwendungsbereich .....	49
B.2	Nennbetriebsbedingungen .....	49
B.2.1	Für den Druck festgelegter Messbereich .....	49
B.2.2	Umgebungsklassifizierung .....	49
B.2.3	Spannungsversorgung .....	49
B.3	Bauanforderungen.....	49
B.3.1	Allgemeines.....	49
B.3.2	Gehäuse.....	49
B.3.3	Anzeigeeinrichtungen .....	50
B.4	Leistungsanforderungen .....	50
B.4.1	Referenzbedingungen .....	50
B.4.2	Nennbetriebsbedingungen .....	50
B.4.3	Höchste zulässige Messabweichungen .....	50
B.4.4	Einflussfaktoren.....	50
B.4.5	Störungen .....	51
B.4.6	Beständigkeit .....	51
B.5	Konformitätsprüfungen.....	51
B.5.1	Prüfbedingungen .....	51
B.5.2	Prüfung .....	51
B.5.3	Für die Prüfung erforderliches Druckmessumformer-Muster .....	51
B.6	Kennzeichnung .....	51
<b>Anhang C (normativ) Messfühler von Platin-Widerstandsthermometern .....</b>		<b>53</b>
C.1	Anwendungsbereich .....	53
C.2	Nennbetriebsbedingungen .....	53
C.2.1	Für die Temperatur festgelegter Messbereich.....	53
C.2.2	Umgebungsklassifizierung .....	53
C.3	Bauanforderungen.....	53
C.4	Leistungsanforderungen .....	53
C.5	Kennzeichnung .....	54
C.5.1	Erforderliche Kennzeichnung.....	54
C.5.2	Verifizierungskennzeichen .....	54
C.6	Metrologische Verifizierungen .....	55
C.6.1	Bauartzulassung.....	55
C.6.2	Erstverifizierung.....	55
C.7	Verifizierungsverfahren.....	55
C.7.1	Sichtprüfung.....	55
C.7.2	Bauartprüfung (Bauartzulassung) .....	55
C.7.3	Für die Prüfung erforderliche PRT-Muster.....	56
C.7.4	Erstverifizierung.....	56
<b>Anhang D (normativ) Temperaturmessumformer.....</b>		<b>57</b>
D.1	Anwendungsbereich .....	57
D.2	Nennbetriebsbedingungen .....	57
D.2.1	Für die Temperatur festgelegter Messbereich.....	57
D.2.2	Umgebungsklassifizierung .....	57
D.2.3	Spannungsversorgung .....	57
D.3	Bauanforderungen.....	57
D.3.1	Allgemeines.....	57
D.3.2	Gehäuse.....	57
D.3.3	Anzeigeeinrichtungen .....	58
D.4	Leistungsanforderungen .....	58
		Seite
D.4.1	Referenzbedingungen .....	58
D.4.2	Nennbetriebsbedingungen .....	58
D.4.3	Höchste zulässige Messabweichungen .....	58
D.4.4	Einflussfaktoren.....	58

D.4.5	Störungen.....	58
D.4.6	Beständigkeit.....	59
D.5	Konformitätsprüfungen .....	59
D.5.1	Prüfbedingungen.....	59
D.5.2	Prüfung.....	59
D.5.3	Für die Prüfung erforderliche Temperaturmessumformer-Muster .....	59
D.6	Kennzeichnung.....	59
<b>Anhang E (informativ) Musterprüfbericht für die Bauartprüfung von Umwertern .....</b>		<b>61</b>
E.1	Allgemeines .....	61
E.1.1	Allgemeine Bemerkungen .....	61
E.1.2	Seitenzahl.....	61
E.1.3	Angaben zum Prüflabor .....	61
E.1.4	Antragsteller .....	61
E.1.5	Angaben zu den zur Prüfung eingereichten Geräten .....	61
E.2	Genauigkeitsprüfungen bei Referenzbedingungen.....	62
E.2.1	Umgebungstemperatur während der Prüfung .....	62
E.2.2	Verwendete Prüfeinrichtungen .....	62
E.2.3	Prüfergebnisse .....	62
E.3	Umgebungstemperatur .....	63
E.3.1	Einfluss von trockener Wärme.....	63
E.3.2	Einfluss von Kälte .....	64
E.4	Einfluss von feuchter Wärme, Dauerzustandsprüfung .....	66
E.4.1	Umgebungstemperatur während der Prüfung .....	66
E.4.2	Verwendete Prüfeinrichtungen .....	66
E.4.3	Prüfergebnisse .....	66
E.5	Einfluss von feuchter Wärme, zyklische Prüfung.....	67
E.5.1	Umgebungstemperatur während der Prüfung .....	67
E.5.2	Verwendete Prüfeinrichtungen .....	67
E.5.3	Prüfergebnisse .....	68
E.6	Änderung der Versorgungsspannung .....	69
E.6.1	Versorgung mit Wechselspannung .....	69
E.6.2	Versorgung mit Wechselspannung oder batteriegestützte Spannungsversorgung .....	71
E.7	Kurzzeitige Verringerung der Versorgungsspannung .....	72
E.7.1	Verwendete Prüfeinrichtungen .....	72
E.7.2	Prüfergebnisse .....	72
E.8	Elektrische Störimpulspakete/Burst.....	73
E.8.1	Verwendete Prüfeinrichtungen .....	73
E.8.2	Prüfergebnisse .....	73
E.9	Elektromagnetische Störfestigkeit .....	75
E.9.1	Verwendete Prüfeinrichtungen .....	75
E.9.2	Prüfergebnisse .....	75
E.10	Elektrostatische Entladungen.....	76
E.10.1	Verwendete Prüfeinrichtungen .....	76
E.10.2	Prüfergebnisse .....	76
E.11	Einfluss von Drucküberlastung (statisch).....	77
E.11.1	Umgebungstemperatur während der Prüfung .....	77
E.11.2	Verwendete Prüfeinrichtungen .....	77
E.11.3	Prüfergebnisse .....	77
E.12	Schwingungseinfluss.....	78
E.12.1	Umgebungstemperatur während der Prüfung .....	78
E.12.2	Verwendete Prüfeinrichtungen .....	78
E.12.3	Prüfergebnisse .....	78
E.13	Stoßeinfluss .....	79
E.13.1	Umgebungstemperatur während der Prüfung .....	79
E.13.2	Verwendete Prüfeinrichtungen .....	79
E.13.3	Prüfergebnisse .....	80
E.14	Mechanische Festigkeit gegenüber statischer Drucküberlastung .....	80
E.14.1	Umgebungstemperatur während der Prüfung .....	80
E.14.2	Verwendete Prüfeinrichtungen .....	80
E.14.3	Prüfergebnisse .....	81

Seite

E.15	Beständigkeit .....	81
E.15.1	Umgebungstemperatur während der Prüfung.....	81
E.15.2	Verwendete Prüfeinrichtungen.....	81
E.15.3	Verwendete Prüfeinrichtungen.....	81
<b>Anhang F (informativ) Musterprüfbericht für die Bauartprüfung von angeschlossenen</b>		
	<b>Messumformern .....</b>	<b>85</b>
F.1	Allgemeines.....	85
F.1.1	Allgemeine Bemerkungen.....	85
F.1.2	Seitenzahl .....	85
F.1.3	Angaben zum Prüflabor .....	85
F.1.4	Antragsteller.....	85
F.1.5	Angaben zu den zur Prüfung eingereichten Geräten.....	85
F.2	Genauigkeitsprüfungen bei Referenzbedingungen .....	86
F.2.1	Umgebungstemperatur während der Prüfung.....	86
F.2.2	Verwendete Prüfeinrichtungen.....	86
F.2.3	Prüfergebnisse.....	86
F.3	Umgebungstemperatur .....	86
F.3.1	Einfluss von trockener Wärme .....	86
F.3.2	Einfluss von Kälte.....	87
F.4	Einfluss von feuchter Wärme, Dauerzustandsprüfung.....	88
F.4.1	Umgebungstemperatur während der Prüfung.....	88
F.4.2	Verwendete Prüfeinrichtungen.....	88
F.4.3	Prüfergebnisse.....	88
F.5	Einfluss von feuchter Wärme, zyklische Prüfung .....	89
F.5.1	Umgebungstemperatur während der Prüfung.....	89
F.5.2	Verwendete Prüfeinrichtungen.....	89
F.5.3	Prüfergebnisse.....	89
F.6	Änderung der Versorgungsspannung.....	89
F.6.1	Versorgung mit Wechselspannung .....	89
F.6.2	Versorgung mit Gleichspannung oder batteriegestützte Spannungsversorgung .....	91
F.7	Kurzzeitige Verringerung der Versorgungsspannung.....	91
F.7.1	Umgebungstemperatur während der Prüfung.....	91
F.7.2	Verwendete Prüfeinrichtungen.....	91
F.7.3	Prüfergebnisse.....	92
F.8	Elektrische Störimpulspakete/Burst-Impulspakete.....	92
F.8.1	Umgebungstemperatur während der Prüfung.....	92
F.8.2	Verwendete Prüfeinrichtungen.....	92
F.8.3	Prüfergebnisse.....	93
F.9	Elektromagnetische Störfestigkeit.....	94
F.9.1	Umgebungstemperatur während der Prüfung.....	94
F.9.2	Verwendete Prüfeinrichtungen.....	94
F.9.3	Prüfergebnisse.....	94
F.10	Elektrostatische Entladungen .....	94
F.10.1	Umgebungstemperatur während der Prüfung.....	94
F.10.2	Verwendete Prüfeinrichtungen.....	94
F.10.3	Prüfergebnisse.....	95
F.11	Einfluss von Drucküberlastung (statisch) .....	95
F.11.1	Umgebungstemperatur während der Prüfung.....	95
F.11.2	Verwendete Prüfeinrichtungen.....	95
F.11.3	Prüfergebnisse.....	96
Seite		
F.12	Schwingungseinfluss.....	96
F.12.1	Umgebungstemperatur während der Prüfung.....	96
F.12.2	Verwendete Prüfeinrichtungen.....	96
F.12.3	Prüfergebnisse.....	97
F.13	Stoßeinfluss .....	97
F.13.1	Umgebungstemperatur während der Prüfung.....	97
F.13.2	Verwendete Prüfeinrichtungen.....	97
F.13.3	Prüfergebnisse.....	98
F.14	Mechanische Festigkeit gegenüber statischer Drucküberlastung.....	98
F.14.1	Umgebungstemperatur während der Prüfung.....	98

<b>F.14.2</b>	<b>Verwendete Prüfeinrichtungen .....</b>	<b>98</b>
<b>F.14.3</b>	<b>Prüfergebnisse .....</b>	<b>98</b>
<b>F.15</b>	<b>Beständigkeit .....</b>	<b>99</b>
<b>F.15.1</b>	<b>Umgebungstemperatur während der Prüfung .....</b>	<b>99</b>
<b>F.15.2</b>	<b>Verwendete Prüfeinrichtungen .....</b>	<b>99</b>
<b>F.15.3</b>	<b>Prüfergebnisse .....</b>	<b>99</b>
	<b>Literaturhinweise .....</b>	<b>101</b>