

# DIN EN 12405-1:2018-12 (D)

## Gaszähler - Umwerter - Teil 1: Volumenumwertung; Deutsche Fassung EN 12405-1:2018

---

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	9
1 Anwendungsbereich.....	10
2 Normative Verweisungen .....	10
3 Begriffe, Symbole und Klassifizierungen.....	12
3.1 Begriffe .....	12
3.2 Symbole .....	16
3.3 Klassen.....	18
3.3.1 Mechanische Umgebungsklassen.....	18
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.....	19
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 Allgemeines.....	20
5.1.2 Für den Gasdruck festgelegter Messbereich .....	20
5.1.3 Für die Gastemperatur festgelegter Messbereich.....	21
5.1.4 Gaseigenschaften.....	21
5.1.5 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 Stromversorgung.....	22
6 Anforderungen an die Bauausführung.....	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 Alarme.....	26
7 Einbauanforderungen.....	27
7.1 Allgemeines.....	27
7.2 Temperaturmessumformer .....	28
7.3 Druckmessumformer .....	28
8 Leistung .....	28
8.1 Referenzbedingungen.....	28
8.2 Nennbetriebsbedingungen.....	28

8.3	Höchste zulässige Messabweichungen.....	29
8.3.1	Umwerteter Typ 1.....	29
8.3.2	Umwerteter Typ 2.....	29
8.3.3	Messabweichungen der Umwertung.....	30
8.3.4	Besondere Messabweichung für Zustands-Mengennumwerteter Typ 2.....	30
8.4	Bedingungen für die Anpassung der Elemente eines Umwerters des Typs 2.....	30
8.5	Einflussfaktoren.....	31
8.6	Störgrößen.....	31
8.7	Dauerhaftigkeit.....	31
8.8	Wiederholbarkeit.....	31
8.9	Zuverlässigkeit.....	32
9	Konformitätsprüfungen.....	32
9.1	Verifizierung der Bauanforderungen.....	32
9.2	Verifizierung der Leistungsanforderungen.....	32
9.2.1	Prüfbedingungen.....	32
9.2.2	Muster für die Prüfung von Zustands-Mengennumwertern des Typs 1.....	33
9.2.3	Erforderliche Proben für die Prüfung von Zustands-Mengennumwertern des Typs 2.....	36
9.3	Prüfbericht.....	37
10	Kennzeichnung.....	37
11	Installations- und Betriebsanleitung.....	38
Anhang A (normativ) Typprüfung.....		39
A.1	Allgemeine Bedingungen.....	39
A.1.1	Allgemeines.....	39
A.1.2	Zusätzliche Bedingungen für Zustands-Mengennumwerteter des Typs 1.....	39
A.1.3	Zusätzliche Bedingungen für Zustands-Mengennumwerteter des Typs 2.....	40
A.1.4	Prüfverfahren.....	40
A.1.5	Verifizierung der Bauanforderungen.....	42
A.2	Genauigkeitsprüfungen bei Referenzbedingungen.....	42
A.2.1	Ziel.....	42
A.2.2	Verweisung auf andere Dokumente.....	42
A.2.3	Prüfverfahren.....	42
A.2.4	Abnahmekriterien.....	42
A.3	Einfluss der Umgebungstemperatur.....	43
A.3.1	Ziel.....	43
A.3.2	Verweisung auf andere Dokumente.....	43
A.3.3	Prüfverfahren.....	43
A.3.4	Abnahmekriterien.....	43
A.4	Einfluss von feuchter Wärme, Beharrungszustandsprüfung.....	43
A.4.1	Ziel.....	43
A.4.2	Verweisung auf andere Dokumente.....	43
A.4.3	Prüfverfahren.....	43
A.4.4	Abnahmekriterien.....	44
A.5	Einfluss von feuchter Wärme, zyklische Prüfung.....	44
A.5.1	Ziel.....	44
A.5.2	Verweisung auf andere Dokumente.....	44
A.5.3	Prüfverfahren.....	44
A.5.4	Abnahmekriterien.....	44
A.6	Änderung der Versorgungsspannung.....	45
A.6.1	Ziel.....	45
A.6.2	Verweisung auf andere Dokumente.....	45
A.6.3	Prüfverfahren.....	45
A.6.4	Abnahmekriterien.....	45
A.7	Kurzzeitige Verringerung der Versorgungsspannung.....	45
A.7.1	Ziel.....	45
A.7.2	Verweisung auf andere Dokumente.....	45
A.7.3	Prüfverfahren.....	46

A.7.4	Abnahmekriterien .....	46
A.8	Elektrische Störimpulspakete/Burst.....	46
A.8.1	Ziel.....	46
A.8.2	Verweisung auf andere Dokumente.....	46
A.8.3	Prüfverfahren.....	46
A.8.4	Abnahmekriterien .....	46
A.9	Elektromagnetische Störeinflüsse .....	47
A.9.1	Ziel.....	47
A.9.2	Verweisung auf andere Dokumente.....	47
A.9.3	Prüfverfahren.....	47
A.9.4	Abnahmekriterien .....	47
A.10	Elektrostatische Entladungen .....	47
A.10.1	Ziel.....	47
A.10.2	Verweisung auf andere Dokumente.....	47
A.10.3	Prüfverfahren.....	47
A.10.4	Abnahmekriterien .....	48
A.11	Einfluss Drucküberlastung (nur bei Typ 1 und Druckmessumformern).....	48
A.11.1	Ziel.....	48
A.11.2	Verweisung auf andere Dokumente.....	48
A.11.3	Prüfverfahren.....	48
A.11.4	Abnahmekriterien .....	48
A.12	Schwingungseinfluss .....	48
A.12.1	Ziel.....	48
A.12.2	Verweisung auf andere Dokumente.....	48
A.12.3	Prüfverfahren.....	49
A.12.4	Abnahmekriterien .....	49
A.13	Stoßeinfluss.....	49
A.13.1	Ziel.....	49
A.13.2	Verweisung auf andere Dokumente.....	49
A.13.3	Prüfverfahren.....	49
A.13.4	Abnahmekriterien .....	49
A.14	Drucküberlastung (mechanisch).....	49
A.14.1	Ziel.....	49
A.14.2	Verweisung auf andere Dokumente.....	50
A.14.3	Prüfverfahren.....	50
A.14.4	Abnahmekriterien .....	50
A.15	Dauerhaftigkeit.....	50
A.15.1	Ziel.....	50
A.15.2	Verweisung auf andere Dokumente.....	50
A.15.3	Prüfverfahren.....	50
A.15.4	Abnahmekriterien .....	51
A.16	Alarmfunktion.....	51
A.16.1	Ziel.....	51
A.16.2	Verweisung auf andere Dokumente.....	51
A.16.3	Prüfverfahren.....	51
A.16.4	Abnahmekriterien .....	51
A.17	Wiederholbarkeit.....	51
A.17.1	Ziel.....	51
A.17.2	Verweisung auf Normen.....	51
A.17.3	Prüfverfahren.....	52
A.17.4	Abnahmekriterien .....	52
A.18	Kurzzeitige Gleichstromschwankungen .....	52
A.18.1	Ziel.....	52
A.18.2	Verweisung auf Normen.....	52
A.18.3	Prüfverfahren.....	52
A.18.4	Abnahmekriterien .....	52
A.19	Überspannungen in Versorgungsleitungen und/oder Signalleitungen .....	52
A.19.1	Ziel.....	52

A.19.2	Verweisung auf Normen.....	53
A.19.3	Prüfverfahren.....	53
A.19.4	Abnahmekriterien.....	53
A.20	Netzfrequenz-Magnetfeld.....	53
A.20.1	Ziel.....	53
A.20.2	Verweisung auf Normen.....	53
A.20.3	Prüfverfahren.....	53
A.20.4	Abnahmekriterien.....	53
<b>Anhang B (normativ) Druckmessumformer.....</b>		<b>54</b>
B.1	Anwendungsbereich.....	54
B.2	Nennbetriebsbedingungen.....	54
B.2.1	Für den Druck festgelegter Messbereich.....	54
B.2.2	Umgebungs-klasse.....	54
B.2.3	Stromversorgung.....	54
B.3	Anforderungen an die Bauausführung.....	54
B.3.1	Allgemeines.....	54
B.3.2	Gehäuse.....	54
B.3.3	Anzeigeeinrichtungen.....	55
B.4	Leistungen.....	55
B.4.1	Referenzbedingungen.....	55
B.4.2	Nennbetriebsbedingungen.....	55
B.4.3	Höchste zulässige Messabweichungen.....	55
B.4.4	Einflussfaktoren.....	55
B.4.5	Störungen.....	56
B.4.6	Dauerhaftigkeit.....	56
B.5	Konformitätsprüfungen.....	56
B.5.1	Prüfbedingungen.....	56
B.5.2	Prüfungen.....	56
B.5.3	Für die Prüfung erforderliches Druckmessumformer-Muster.....	56
B.6	Kennzeichnung.....	57
<b>Anhang C (normativ) Messfühler von Platin-Widerstandsthermometern.....</b>		<b>58</b>
C.1	Anwendungsbereich.....	58
C.2	Nennbetriebsbedingungen.....	58
C.2.1	Für die Temperatur festgelegter Messbereich.....	58
C.2.2	Umgebungs-klasse.....	58
C.3	Anforderungen an die Bauausführung.....	58
C.4	Leistungen.....	59
C.5	Kennzeichnung.....	59
C.5.1	Erforderliche Kennzeichnung.....	59
C.5.2	Verifizierungskennzeichen.....	60
C.6	Metrologische Verifizierungen.....	60
C.6.1	Bauartzulassung.....	60
C.6.2	Erstverifizierung.....	60
C.7	Verifizierungsverfahren.....	60
C.7.1	Sichtprüfung.....	60
C.7.2	Bauartprüfung (Bauartzulassung).....	60
C.7.3	Für die Prüfung erforderliche PRT-Proben.....	61
C.7.4	Erstverifizierung.....	61
<b>Anhang D (normativ) Temperaturmessumformer.....</b>		<b>62</b>
D.1	Anwendungsbereich.....	62
D.2	Nennbetriebsbedingungen.....	62
D.2.1	Für die Temperatur festgelegter Messbereich.....	62
D.2.2	Umgebungs-klasse.....	62
D.2.3	Stromversorgung.....	62
D.3	Anforderungen an die Bauausführung.....	62
D.3.1	Allgemeines.....	62

D.3.2	Gehäuse .....	62
D.3.3	Anzeigeeinrichtungen.....	62
D.4	Leistungen .....	63
D.4.1	Referenzbedingungen.....	63
D.4.2	Nennbetriebsbedingungen.....	63
D.4.3	Höchste zulässige Messabweichungen .....	63
D.4.4	Einflussfaktoren .....	63
D.4.5	Störungen.....	63
D.4.6	Dauerhaftigkeit.....	63
D.5	Konformitätsprüfungen .....	64
D.5.1	Prüfbedingungen.....	64
D.5.2	Prüfungen .....	64
D.5.3	Für die Prüfung erforderliche Temperaturmessumformer-Muster.....	64
D.6	Kennzeichnung.....	64
<b>Anhang E (informativ) Musterprüfbericht für die Bauartprüfung von Umwertern .....</b>		<b>65</b>
E.1	Allgemeines.....	65
E.1.1	Allgemeine Bemerkungen .....	65
E.1.2	Seitenzahl.....	65
E.1.3	Angaben zum Labor .....	65
E.1.4	Antragsteller .....	65
E.1.5	Angaben zu den zur Prüfung eingereichten Geräten.....	65
E.2	Genauigkeitsprüfungen bei Referenzbedingungen .....	66
E.2.1	Umgebungstemperatur während der Prüfung .....	66
E.2.2	Verwendete Prüfeinrichtungen .....	66
E.2.3	Prüfergebnisse .....	66
E.3	Umgebungstemperatur .....	67
E.3.1	Einfluss von trockener Wärme .....	67
E.3.2	Einfluss von Kälte .....	69
E.4	Einfluss von feuchter Wärme, Beharrungszustandsprüfung .....	71
E.4.1	Umgebungstemperatur während der Prüfung .....	71
E.4.2	Verwendete Prüfeinrichtungen .....	71
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 Gleichspannung oder batteriegestützte Spannungsversorgung .....	78
E.7	Kurzzeitige Verringerung der Versorgungsspannung .....	80
E.7.1	Verwendete Prüfeinrichtungen .....	80
E.7.2	Prüfergebnisse .....	80
E.8	Elektrische Störimpulspakete/Burst.....	81
E.8.1	Verwendete Prüfeinrichtungen .....	81
E.8.2	Prüfergebnisse .....	82
E.9	Elektromagnetische Störfestigkeit .....	84
E.9.1	Verwendete Prüfeinrichtungen .....	84
E.9.2	Prüfergebnisse .....	84
E.10	Elektrostatische Entladungen .....	85
E.10.1	Verwendete Prüfeinrichtungen .....	85
E.10.2	Prüfergebnisse .....	85
E.11	Einfluss von Drucküberlastung (statisch).....	86
E.11.1	Umgebungstemperatur während der Prüfung .....	86
E.11.2	Verwendete Prüfeinrichtungen .....	86
E.11.3	Prüfergebnisse .....	87
E.12	Schwingungseinfluss .....	88
E.12.1	Raumtemperatur während der Prüfung.....	88

E.12.2	Verwendete Prüfeinrichtungen.....	88
E.12.3	Prüfergebnisse .....	89
E.13	Stoßeinfluss .....	90
E.13.1	Raumtemperatur während der Prüfung.....	90
E.13.2	Verwendete Prüfeinrichtungen.....	90
E.13.3	Prüfergebnisse .....	90
E.14	Mechanische Festigkeit gegenüber statischer Drucküberlastung .....	91
E.14.1	Raumtemperatur während der Prüfung.....	91
E.14.2	Verwendete Prüfeinrichtungen.....	91
E.14.3	Prüfergebnisse .....	92
E.15	Dauerhaftigkeit.....	92
E.15.1	Raumtemperatur während der Prüfung.....	92
E.15.2	Verwendete Prüfeinrichtungen.....	92
E.15.3	Verwendete Prüfeinrichtungen.....	92
E.16	Alarmfunktion.....	96
E.16.1	Raumtemperatur während der Prüfung.....	96
E.16.2	Verwendete Prüfeinrichtungen.....	97
E.16.3	Prüfergebnisse .....	97
E.17	Wiederholbarkeit.....	97
E.18	Kurzzeitige Gleichstromschwankungen .....	97
E.18.1	Verwendete Prüfeinrichtungen.....	97
E.18.2	Prüfergebnisse .....	97
E.19	Überspannungen in Versorgungsleitungen und/oder Signalleitungen .....	98
E.19.1	Verwendete Prüfeinrichtungen.....	98
E.19.2	Prüfergebnisse .....	99
E.20	Netzfrequenz-Magnetfeld .....	100
E.20.1	Verwendete Prüfeinrichtungen.....	100
E.20.2	Prüfergebnisse .....	100

**Anhang F (informativ) Musterprüfbericht für die Bauartprüfung von angeschlossenen**

	Messumformern .....	102
F.1	Allgemeines.....	102
F.1.1	Allgemeine Bemerkungen .....	102
F.1.2	Seitenzahl.....	102
F.1.3	Angaben zum Labor.....	102
F.1.4	Antragsteller .....	102
F.1.5	Angaben zu den zur Prüfung eingereichten Geräten.....	102
F.2	Genauigkeitsprüfungen bei Referenzbedingungen .....	103
F.2.1	Raumtemperatur während der Prüfung.....	103
F.2.2	Verwendete Prüfeinrichtungen.....	103
F.2.3	Prüfergebnisse .....	103
F.3	Umgebungstemperatur .....	103
F.3.1	Einfluss von trockener Wärme .....	103
F.3.2	Einfluss von Kälte .....	104
F.4	Einfluss von feuchter Wärme, Beharrungszustands-Prüfung .....	105
F.4.1	Raumtemperatur während der Prüfung.....	105
F.4.2	Verwendete Prüfeinrichtungen.....	105
F.4.3	Prüfergebnisse .....	105
F.5	Einfluss von feuchter Wärme, zyklische Prüfung .....	106
F.5.1	Raumtemperatur während der Prüfung.....	106
F.5.2	Verwendete Prüfeinrichtungen.....	106
F.5.3	Prüfergebnisse .....	107
F.6	Änderung der Versorgungsspannung.....	107
F.6.1	Versorgung mit Wechselspannung.....	107
F.6.2	Versorgung mit Gleichspannung oder batteriegestützte Spannungsversorgung .....	109
F.7	Kurzzeitige Verringerung der Versorgungsspannung .....	109
F.7.1	Raumtemperatur während der Prüfung.....	109
F.7.2	Verwendete Prüfeinrichtungen.....	110

F.7.3	Prüfergebnisse .....	110
F.8	Elektrische Störimpulspakete/Burst.....	110
F.8.1	Raumtemperatur während der Prüfung.....	110
F.8.2	Verwendete Prüfeinrichtungen .....	110
F.8.3	Prüfergebnisse .....	111
F.9	Elektromagnetische Störfestigkeit .....	112
F.9.1	Raumtemperatur während der Prüfung.....	112
F.9.2	Verwendete Prüfeinrichtungen .....	112
F.9.3	Prüfergebnisse .....	112
F.10	Elektrostatische Entladungen .....	112
F.10.1	Raumtemperatur während der Prüfung.....	112
F.10.2	Verwendete Prüfeinrichtungen .....	112
F.10.3	Prüfergebnisse .....	113
F.11	Einfluss von Drucküberlastung (statisch) .....	113
F.11.1	Allgemein .....	113
F.11.2	Raumtemperatur während der Prüfung.....	113
F.11.3	Verwendete Prüfeinrichtungen .....	113
F.11.4	Prüfergebnisse .....	114
F.12	Schwingungseinfluss .....	114
F.12.1	Raumtemperatur während der Prüfung.....	114
F.12.2	Verwendete Prüfeinrichtungen .....	115
F.12.3	Prüfergebnisse .....	115
F.13	Stoßeinfluss.....	115
F.13.1	Raumtemperatur während der Prüfung.....	115
F.13.2	Verwendete Prüfeinrichtungen .....	115
F.13.3	Prüfergebnisse .....	116
F.14	Mechanische Festigkeit gegenüber statischer Drucküberlastung .....	116
F.14.1	Allgemein .....	116
F.14.2	Raumtemperatur während der Prüfung.....	116
F.14.3	Verwendete Prüfeinrichtungen .....	116
F.14.4	Prüfergebnisse .....	117
F.15	Dauerhaftigkeit.....	117
F.15.1	Raumtemperatur während der Prüfung.....	117
F.15.2	Verwendete Prüfeinrichtungen .....	117
F.15.3	Prüfergebnisse .....	117
F.16	Wiederholbarkeit.....	119
<b>Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2014/32/EU (Messgeräte-Richtlinie).....</b>		<b>120</b>
<b>Literaturhinweise .....</b>		<b>127</b>