

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 Umwelter..... | 28 |
| 8.3.3 | Besondere Messabweichung für Zustands-Mengenwemter Typ 2..... | 29 |
| 8.4 | Bedingungen für die Anpassung der Elemente eines Umwelters 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-Mengenwemtern des Typs 1..... | 32 |
| 9.2.4 | Muster für die Prüfung von Zustands-Mengenwemtern des Typs 2..... | 34 |
| 9.3 | Prüfbericht..... | 34 |
| 10 | Kennzeichnung | 35 |
| Anhang A (normativ) Bauartprüfung..... | | 36 |
| A.1 | Allgemeine Bedingungen..... | 36 |
| A.1.1 | Allgemeines..... | 36 |
| A.1.2 | Zusatzbedingungen für Zustands-Mengenwemter des Typs 1 | 36 |
| A.1.3 | Zusatzbedingungen für Zustands-Mengenwemter 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 | Einfluss von feuchter Wärme, zyklische Prüfung | 41 |
| A.5.1 | Prüfziel..... | 41 |
| A.5.2 | Referenzdokumente | 41 |
| A.5.3 | Prüfverfahren | 41 |
| A.5.4 | Abnahmekriterien | 41 |
| A.6 | Änderung der Versorgungsspannung | 41 |
| A.6.1 | Prüfziel..... | 41 |
| A.6.2 | Referenzdokumente | 41 |
| A.6.3 | Prüfverfahren | 41 |
| A.6.4 | Abnahmekriterien | 42 |
| A.7 | Kurzzeitige Verringerung der Versorgungsspannung | 42 |
| A.7.1 | Prüfziel..... | 42 |
| A.7.2 | Referenzdokumente | 42 |
| A.7.3 | Prüfverfahren | 42 |
| A.7.4 | Abnahmekriterien | 42 |
| A.8 | Elektrische Störimpulse/Burst | 43 |
| A.8.1 | Prüfziel..... | 43 |
| A.8.2 | Referenzdokumente | 43 |
| A.8.3 | Prüfverfahren | 43 |
| A.8.4 | Abnahmekriterien | 43 |
| A.9 | Elektromagnetische Störeinflüsse | 43 |
| A.9.1 | Prüfziel..... | 43 |
| A.9.2 | Referenzdokumente | 43 |
| A.9.3 | Prüfverfahren | 44 |
| A.9.4 | Abnahmekriterien | 44 |
| A.10 | Elektrostatische Entladungen | 44 |
| A.10.1 | Prüfziel..... | 44 |
| A.10.2 | Referenzdokumente | 44 |
| A.10.3 | Prüfverfahren | 44 |
| A.10.4 | Abnahmekriterien | 44 |
| A.11 | Einfluss Drucküberlastung (nur bei Typ 1 und Druckmessumformern) | 45 |
| A.11.1 | Prüfziel..... | 45 |
| A.11.2 | Referenzdokumente | 45 |
| A.11.3 | Prüfverfahren | 45 |
| A.11.4 | Abnahmekriterien | 45 |
| A.12 | Schwingungseinfluss | 45 |
| A.12.1 | Prüfziel..... | 45 |
| A.12.2 | Referenzdokumente | 45 |
| A.12.3 | Prüfverfahren | 45 |
| A.12.4 | Abnahmekriterien | 46 |
| A.13 | Mechanische Stöße | 46 |
| A.13.1 | Prüfziel..... | 46 |
| A.13.2 | Referenzdokumente | 46 |
| A.13.3 | Prüfverfahren | 46 |
| A.13.4 | Abnahmekriterien | 46 |
| A.14 | Drucküberlastung (mechanisch) | 46 |
| A.14.1 | Prüfziel..... | 46 |
| A.14.2 | Referenzdokumente | 46 |
| A.14.3 | Prüfverfahren | 46 |
| A.14.4 | Abnahmekriterien | 47 |
| A.15 | Beständigkeit | 47 |
| A.15.1 | Prüfziel..... | 47 |
| A.15.2 | Referenzdokumente | 47 |
| A.15.3 | Prüfverfahren | 47 |
| A.15.4 | Abnahmekriterien | 48 |
| A.16 | Alarmfunktion | 48 |

| | | |
|--|---|-----------|
| A.16.1 | Prüfziel | 48 |
| A.16.2 | Referenzdokumente | 48 |
| A.16.3 | Prüfverfahren | 48 |
| A.16.4 | Abnahmekriterien | 48 |
| Anhang B (normativ) Druckmessumformer | | 49 |
| 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 |
| Anhang C (normativ) Messfühler von Platin-Widerstandsthermometern | | 53 |
| 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 |
| Anhang D (normativ) Temperaturmessumformer..... | | 57 |
| 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 |
| Anhang E (informativ) Musterprüfbericht für die Bauartprüfung von Umwertern | | 61 |
| 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 |
| Anhang F (informativ) Musterprüfbericht für die Bauartprüfung von angeschlossenen | | |
| | Messumformern | 85 |
| 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 |

| | | |
|---------------|--|------------|
| F.14.2 | Verwendete Prüfeinrichtungen | 98 |
| F.14.3 | Prüfergebnisse | 98 |
| F.15 | Beständigkeit | 99 |
| F.15.1 | Umgebungstemperatur während der Prüfung | 99 |
| F.15.2 | Verwendete Prüfeinrichtungen | 99 |
| F.15.3 | Prüfergebnisse | 99 |
| | Literaturhinweise..... | 101 |