

DIN EN 88-1



ICS 23.060.40

Ersatz für
DIN EN 88-1:2008-04,
DIN EN 12067-1:1998-12,
DIN EN 12067-1/A1:2003-08 und
DIN EN 12078:1998-12

**Druckregler und zugehörige Sicherheitseinrichtungen für Gasgeräte –
Teil 1: Druckregler für Eingangsdrücke bis einschließlich 50 kPa;
Deutsche Fassung EN 88-1:2011**

Pressure regulators and associated safety devices for gas appliances –
Part 1: Pressure regulators for inlet pressures up to and including 50 kPa;
German version EN 88-1:2011

Régulateurs de pression et dispositifs de sécurité associés pour appareils à gaz –
Partie 1: Régulateurs de pression pour pression amont inférieure ou égale à 50 kPa;
Version allemande EN 88-1:2011

Gesamtumfang 46 Seiten

Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik (NHRS) im DIN
Normenausschuss Gastechnik (NAGas) im DIN

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist 2011-06-01.

DIN EN 12067-1:1998-12, DIN EN 12067-1/A1:2003-08 und DIN EN 12078:1998-12 dürfen noch bis 2014-04-30 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält in den Abschnitten 6 und 7 sicherheitstechnische Festlegungen.

Dieses Dokument (EN 88-1:2011) wurde im Technischen Komitee CEN/TC 58 „Sicherheits- und Regeleinrichtungen für Brenner und Brennstoffgeräte für gasförmige oder flüssige Brennstoffe“ (Sekretariat: BSI, Vereinigtes Königreich) erarbeitet.

Der Arbeitsausschuss NA 041-03-16 AA „Mechanische Sicherheits- und Regeleinrichtungen für wärmeerzeugende Geräte und Anlagen (SpA CEN/TC 58/WG 13, ISO/TC 161/WG 4)“ im Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik (NHRSt) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. war an der Erstellung dieser Europäischen Norm beteiligt.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 88-1:2008-04, DIN EN 12067-1:1998-12, DIN EN 12067-1/A1:2003-08 und DIN EN 12078:1998-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Ausrichtung an EN 13611:2007;
- b) Anforderungen an und Prüfungen von pneumatischen Gas-Luft-Verbundreglern (EN 12067-1) und Nulldruckreglern (EN 12078) wurden in diese Norm aufgenommen;
- c) die Anforderungen an und Prüfungen von Atmungsöffnungen wurden geändert;
- d) die Anforderungen an und Prüfungen von Gehäuse(n) wurden geändert;
- e) die allgemeine Anforderung an die Dichtheit wurde geändert;
- f) die Anforderung an den Nenn-Volumenstrom wurde geändert;
- g) die Prüfungen für Regler der Klassen A und B wurden geändert;
- h) die Angaben der Nenndurchmesser und des höchsten Eingangsdrucks wurden erweitert.

Frühere Ausgaben

DIN 3392: 1971-02
DIN EN 88: 1991-09, 1996-08
DIN EN 88-1: 2008-04
DIN EN 12067-1: 1998-12
DIN EN 12067-1/A1: 2003-08
DIN EN 12078: 1998-12

Deutsche Fassung

Druckregler und zugehörige Sicherheitseinrichtungen für
Gasgeräte —
Teil 1: Druckregler für Eingangsdrücke bis einschließlich 50 kPa

Pressure regulators and associated safety devices for gas
appliances —
Part 1: Pressure regulators for inlet pressures up to and
including 50 kPa

Régulateurs de pression et dispositifs de sécurité associés
pour appareils à gaz —
Partie 1: Régulateurs de pression pour pression amont
inférieure ou égale à 50 kPa

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 26. Februar 2011 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, 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, 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.....	5
1 Anwendungsbereich.....	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe.....	8
4 Klassifizierung	11
4.1 Regel- und Steuergeräteklassen	11
4.2 Regel- und Steuergerätegruppen.....	11
4.3 Regel- und Steuerfunktionsklassen.....	11
5 Messgrößen und Prüfbedingungen	11
6 Konstruktionsanforderungen	12
6.1 Allgemeines	12
6.2 Mechanische Teile des Regel- und Steuergerätes	12
6.2.1 Beschaffenheit	12
6.2.2 Bohrungen	12
6.2.3 Atmungsöffnungen.....	12
6.2.4 Dichtheitsprüfung von Atmungsöffnungen	12
6.2.5 Verschraubungen	13
6.2.6 Dichtmittel.....	13
6.2.7 Bewegliche Teile.....	13
6.2.8 Verschlusskappen	13
6.2.9 Aus- und Wiedereinbau.....	13
6.2.101 Einstellungen.....	13
6.2.102 Druckbeständigkeit.....	13
6.2.103 Blockierung von Kanälen und Düsen	13
6.2.104 Signalleitungsanschlüsse.....	13
6.3 Werkstoffe.....	13
6.3.1 Allgemeine Anforderungen an die Werkstoffe.....	13
6.3.2 Gehäuse	13
6.3.3 Prüfung der Dichtheit des Gehäuses nach Ausbau nichtmetallischer Teile.....	14
6.3.4 Zinklegierungen	14
6.3.5 Federn zur Erzeugung der Schließ- und/oder Dichtkraft.....	14
6.3.6 Korrosionsbeständigkeit und Oberflächenschutz	14
6.3.7 Imprägnierung.....	14
6.3.8 Abdichtungen von Durchführungen für bewegliche Teile	14
6.4 Gasanschlüsse.....	14
6.4.1 Herstellung von Anschlüssen	14
6.4.2 Anschlussmaße	14
6.4.3 Gewinde	14
6.4.4 Verschraubungen	14
6.4.5 Flansche.....	14
6.4.6 Lötlose Rohrverschraubungen.....	15
6.4.7 Druckmessstutzen	15
6.4.8 Schmutzfänger	15
6.5 Elektronische Teile des Regel- und Steuergerätes	15
6.6 Schutz gegen interne Fehler im Hinblick auf die Funktionssicherheit	15
7 Funktionsanforderungen	15
7.1 Allgemeines	15
7.2 Dichtheit.....	15
7.3 Dichtheitsprüfung	15
7.3.1 Allgemeines	15
7.3.2 Äußere Dichtheit	16

7.3.3	Innere Dichtheit.....	16
7.3.101	Äußere Dichtheit bei Signal-Verbrennungsgas führenden Räumen.....	16
7.4	Torsion und Biegung.....	16
7.5	Torsions- und Biegeprüfungen.....	16
7.6	Nenn-Volumenstrom (Nenndurchfluss).....	16
7.7	Prüfung des Nenn-Volumenstroms.....	16
7.7.1	Prüfeinrichtung.....	16
7.7.2	Durchführung der Prüfung.....	16
7.7.3	Umrechnung des Volumenstroms.....	16
7.8	Dauerhaftigkeit.....	16
7.9	Funktionsprüfungen für elektronische Regel- und Steuergeräte.....	16
7.10	Langzeitverhalten von elektronischen Regel- und Steuergeräten.....	16
7.101	Leistung von Druckreglern.....	17
7.101.1	Allgemeines.....	17
7.101.2	Allgemeines Prüfverfahren.....	18
7.101.3	Leistung für Druckregler der Klasse A.....	20
7.101.4	Leistung für Druckregler der Klasse B.....	21
7.101.5	Leistung für Druckregler der Klasse C.....	21
7.101.6	Dauerhaftigkeit.....	22
7.101.7	Schließdruck.....	23
7.101.8	Anforderungen an außer Betrieb gesetzte Druckregler.....	23
7.101.9	Prüfung von außer Betrieb gesetzten Druckreglern.....	24
7.102	Leistung von pneumatischen Gas-Luft-Verbundreglern.....	24
7.102.1	Allgemeines.....	24
7.102.2	Allgemeines Prüfverfahren.....	24
7.102.3	Regelleistung und Stabilität.....	24
7.102.4	Einschwingzeit.....	25
7.102.5	Einstellung des Gas-Luft-Druckverhältnisses.....	26
7.102.6	Offset-Einstellung.....	26
7.102.7	Dauerhaftigkeit.....	26
8	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)/Elektrische Anforderungen.....	27
8.1	Schutz gegen Umwelteinflüsse.....	27
8.2	Netzspannungsschwankungen unter 85 % der Nennspannung.....	27
8.3	Kurzzeitige Spannungsunterbrechungen und -abfälle.....	27
8.4	Netzfrequenzschwankungen.....	27
8.5	Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen.....	27
8.6	Schnelle elektrische transiente Störgrößen/Burst.....	27
8.7	Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen.....	27
8.8	Störfestigkeit gegen Strahlungsfelder.....	27
8.9	Prüfung der Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität.....	28
8.10	Prüfung der Störfestigkeit gegen Magnetfelder mit energietechnischen Frequenzen.....	28
8.11	Elektrische Anforderungen.....	28
8.11.1	Allgemeines.....	28
8.11.2	Elektrische Ausrüstung.....	28
9	Kennzeichnung, Einbau- und Bedienungsanleitung.....	28
9.1	Kennzeichnung.....	28
9.2	Einbau- und Bedienungsanleitung.....	29
9.3	Warnhinweis.....	31
Anhang A (informativ) Gasanschlüsse, die in den verschiedenen Ländern üblich sind.....		32
Anhang B (informativ) Dichtheitsprüfung — Volumetrisches Verfahren.....		32
Anhang C (informativ) Dichtheitsprüfung — Druckabfallverfahren.....		32
Anhang D (normativ) Umrechnung des Druckabfalls in die Leckrate.....		32
Anhang E (normativ) Fehlerarten elektrischer/elektronischer Bauteile.....		33

Anhang F (normativ) Zusätzliche Anforderungen an Ausrüstungsteile mit Sicherheitsfunktion und Druck haltende Ausrüstungsteile nach der EU-Richtlinie 97/23/EG	33
Anhang G (normativ) Werkstoffe für druckbeaufschlagte Teile.....	33
Anhang H (informativ) Zusätzliche Werkstoffe für druckbeaufschlagte Teile	34
Anhang I (normativ) Anforderungen an Steuer- und Regelgeräte, die in mit Gleichspannung betriebenen Gasbrennern und Gasgeräten angewendet werden	34
Anhang AA (informativ) Übliche Druckregler und Druckreglerteile.....	35
Anhang BB (informativ) Zusammenfassung der Anforderungen und Prüfbedingungen (nach Abschnitt 7) sowie Beispiele für Leistungskennlinien von Druckreglern.....	36
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie (2009/142/EG) zu Gasverbrauchseinrichtungen.....	42
Literaturhinweise	44

Bilder

Bild 1 — Sprungantwort eines Übertragungsglieds.....	10
Bild 2 — Funktionsprüfeinrichtung.....	19
Bild 3 — Δp im Abhängigkeit zu Kennlinie des Nenn-Volumenstroms	31
Bild AA.1 — Ausführungsarten von Reglern zur Konstanthaltung des Drucks	35
Bild BB.1 — Beispiel für einen Druckregler der Klasse A einschließlich der höchsten Abweichung vom Ausgangsdruck bei konstantem Ausgangs-Einstelldruck p_{2s} und Schließdruck p_{2f} mit typischen Ergebnissen	37
Bild BB.2 — Beispiel für einen Druckregler der Klasse A einschließlich der höchsten Abweichung vom Ausgangsdruck für einstellbare Ausgangs-Einstelldrücke p_{2smin}, p_{2smax} und Schließdrücke p_{sfmin}, p_{sfmax} mit typischen Ergebnissen.....	38
Bild BB.3 — Beispiel für einen Druckregler der Klasse A einschließlich der höchsten Abweichung vom Ausgangsdruck bei konstantem Ausgangs-Einstelldruck p_{2s} mit typischen Ergebnissen	39
Bild BB.4 — Beispiel für einen Druckregler der Klasse B einschließlich der höchsten Abweichung vom Ausgangsdruck bei konstantem Ausgangs-Einstelldruck p_{2s} mit typischen Ergebnissen	39
Bild BB.5 — Beispiel für einen Druckregler der Klasse C einschließlich der höchsten Abweichung vom Ausgangsdruck bei konstantem Ausgangs-Einstelldruck p_{2s} mit typischen Ergebnissen	40

Tabellen

Tabelle 1 — Gasdrücke am Reglereingang	17
Tabelle 2 — Abweichung des Ausgangsdrucks vom Ausgangs-Einstelldruck p_{2s}.....	18
Tabelle 3 — Verfahren zur Prüfung der Regelleistung	25
Tabelle BB.1 — Zusammenfassung der Anforderungen an Druckregler	36
Tabelle BB.2 — Prüfverfahren	41
Tabelle ZA.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und der Richtlinie 2009/142/EG zu Gasverbrauchseinrichtungen.....	42

Vorwort

Dieses Dokument (EN 88-1:2011) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 58 „Sicherheits- und Regeleinrichtungen für Gasbrenner und Gasverbrauchseinrichtungen“ 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 Oktober 2011, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis April 2014 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.

Dieses Dokument ersetzt EN 88-1:2007, EN 12067-1:1998, EN 12078:1998.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Dieses Dokument ist für die Anwendung in Verbindung mit EN 13611:2007 vorgesehen. Dieses Dokument nimmt Bezug auf die entsprechenden Abschnitte von EN 13611:2007 oder übernimmt Abschnitte unter Angabe von „mit der folgenden Änderung“, „mit der folgenden Ergänzung“, „wird durch Folgendes ersetzt“ oder „gilt nicht“. Diese Europäische Norm fügt dem Aufbau von EN 13611:2007 Abschnitte oder Unterabschnitte hinzu, die für die vorliegende Norm spezifisch sind. Es wird darauf hingewiesen, dass diese Abschnitte und Unterabschnitte nicht als Ergänzung gekennzeichnet sind. Zusätzliche Unterabschnitte oder Anhänge in EN 13611:2007 sind ab 101 nummeriert oder als Anhang AA, BB, CC usw. angegeben.

Es sollte beachtet werden, dass gegenüber der vorherigen Ausgabe die folgenden wesentlichen technischen Änderungen in diese Europäische Norm eingearbeitet wurden:

- a) Anpassung an EN 13611:2007;
- b) Anforderungen an und Prüfungen von pneumatischen Gas-Luft-Verbundreglern (EN 12067-1) und Nulldruckreglern (EN 12078) wurden in diese Norm aufgenommen;
- c) die Anforderungen an und Prüfungen von Atmungsöffnungen wurden geändert;
- d) die Anforderungen an und Prüfungen von Gehäuse(n) wurden geändert;
- e) die allgemeine Anforderung an die Dichtheit wurde geändert;
- f) die Anforderung an den Nenn-Volumenstrom wurde geändert;
- g) die Prüfungen für Regler der Klassen A und B wurden geändert;
- h) die Angaben der Nenndurchmesser und des höchsten Eingangsdrucks wurden erweitert.

EN 88 Druckregler und zugehörige Sicherheitseinrichtungen für Gasgeräte besteht aus den folgenden Teilen:

- EN 88-1, *Druckregler und zugehörige Sicherheitseinrichtungen für Gasgeräte — Teil 1: Druckregler für Eingangsdrücke bis einschließlich 50 kPa*;
- EN 88-2, *Druckregler und zugehörige Sicherheitseinrichtungen für Gasgeräte — Teil 2: Druckregler für Eingangsdrücke über 500 mbar bis einschließlich 5 bar*.

Nur aufgrund der Übereinstimmung mit dieser Europäischen Norm kann nicht automatisch ein Anspruch auf die Klassifizierungen Performance Level (PL) oder Sicherheits-Integritätslevel (SIL) nach EN ISO 13849-1 oder EN 61508-1 erhoben werden. Druckregler mit PL- oder SIL-Klassifizierung entsprechen nicht automatisch den Anforderungen dieser Europäischen Norm.

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, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt die Sicherheits-, Konstruktions- und Leistungsanforderungen an Druckregler und pneumatische Gas-Luft-Verbundregler fest (Nulldruckregler sind als besonderer Typ von pneumatischen Gas-Luft-Verbundreglern eingeschlossen), die für die Verwendung mit Gasbrennern, Gasgeräten und ähnlichen Geräten, vorgesehen sind, nachstehend als „Druckregler“ bezeichnet.

Diese Europäische Norm gilt für:

- Druckregler mit Anschlussnennweiten bis einschließlich DN 250 mit angegebenen maximalen Eingangsdrücken bis einschließlich 50 kPa (500 mbar) für die Verwendung mit einem oder mehreren Brenngasen nach EN 437;
- Druckregler, die elektrische Hilfsenergie benötigen;
- pneumatische Gas-Luft-Verbundregler (Nulldruckregler sind als besonderer Typ von pneumatischen Gas-Luft-Verbundreglern eingeschlossen), die einen Gasausgangsdruck in Abhängigkeit von einem Luftsignaldruck, einem Luftsignal-Differenzdruck und/oder einem Feuerraumdrucksignal regeln;
- Gas-Luft-Verbundregler, die eine Änderung des Luftausgangsdrucks in Abhängigkeit von einem Gas-signaldruck oder einem Gassignal-Differenzdruck regeln;

Diese Europäische Norm gilt nicht für:

- Druckregler, die unmittelbar an ein Gasverteilungsnetz oder an einen Behälter mit genormtem Verteilungsdruck angeschlossen sind;
- Druckregler für Gasgeräte in Freiluftausführung, die Umwelteinflüssen ausgesetzt sind;
- mechanisch verbundene Gas-Luft-Verbundregler;
- elektronische Gas-Luft-Verbundregler (EN 12067-2).

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente 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 161:2011¹⁾, *Automatische Absperrventile für Gasbrenner und Gasgeräte*

EN 13611:2007, *Sicherheits-, Regel- und Steuereinrichtungen für Gasbrenner und Gasgeräte — Allgemeine Anforderungen*

EN 60529, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989)*

EN 60730-1:2000, *Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60730-1:1999, modifiziert)*

EN 175301-803, *Bauartspezifikation: Rechteckige Steckverbinder — Flachkontakte mit 0,8 mm Dicke, unverlierbare Verriegelungsschraube*

1) Liegt zur Veröffentlichung vor.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 13611:2007 und die folgenden Begriffe.

3.101

Druckregler

Regler, der den Ausgangsdruck, unabhängig von den Änderungen des Eingangsdrucks und/oder des Volumenstromes, innerhalb festgelegter Grenzen konstant hält

3.102

direkter Regler

Druckregler, bei dem die Feder oder das Drucksignal direkt auf die Arbeitsmembran wirkt

3.103

indirekter Regler

Druckregler, bei dem die Feder oder das Drucksignal direkt auf eine Regelmembran wirkt, die mit pneumatischen, hydraulischen oder elektrischen Mitteln die Arbeitsmembran oder das Stellglied steuert

3.104

einstellbarer Druckregler

Druckregler, der mit Hilfsmitteln ausgestattet ist, mit denen die Einstellung des Ausgangsdrucks verändert werden kann

3.105

pneumatischer Gas-Luft-Verbundregler

Druckregler, der Gas mit einem festgelegten Druck an seinem Ausgang in Abhängigkeit von einem Steuerdruck liefert

3.106

Nulldruckregler

Druckregler, der den Ausgangsdruck konstant bei Atmosphärendruck hält

3.107

Stellglied

bewegliches Teil des Druckreglers, das den Volumenstrom und/oder den Ausgangsdruck direkt ändert

3.108

Eingangsdruckbereich

Bereich des Eingangsdrucks zwischen dem höchsten und dem niedrigsten Wert

3.109

höchster Ausgangsdruck

P_{2max}

höchster in der Einbau- und Betriebsanleitung angegebener Ausgangsdruck

3.110

niedrigster Ausgangsdruck

P_{2min}

niedrigster in der Einbau- und Betriebsanleitung angegebener Ausgangsdruck

3.111

Ausgangsdruckbereich

Bereich des Ausgangsdrucks zwischen dem höchsten und dem niedrigsten Wert

3.112

Eingangs-Einstelldruck

P_{1s}

Eingangsdruck, auf den der Regler zu Prüfzwecken eingestellt wird

3.113

Ausgangs-Einstelldruck

p_{2s}

Ausgangsdruck, auf den der Regler zu Prüfzwecken eingestellt wird

3.114

Signaldruck

p_3

auf den Regler wirkender Druck, Differenzdruck oder eine Kombination von beiden, um den festgelegten Gas-Ausgangsdruck zu gewährleisten

3.115

Signaldruckbereich

Bereich des Signaldrucks zwischen dem niedrigsten und dem höchsten Wert

3.116

Lasterkennungsdruck

p_4

Unterdruck infolge eines Luftstromes, z. B. von einem Sauglüfter erzeugt, durch eine Last (Drosselstelle)

3.117

Gas-Luft-Druckverhältnis

das Verhältnis zwischen dem Ausgangsdruck p_2 und dem Signaldruck p_3 als eine Beziehung der Neigung einer Geraden

3.118

Arbeitsmembran

elastisches Teil, das unter dem Einfluss der aus Vorspannung und Druck entstehenden Kräfte das Stellglied betätigt

3.119

Membranteller

an die Membran montierte Versteifungsplatte

3.120

Schließdruck

p_{2f}

Ausgangsdruck, bei dem ein Druckregler bei geschlossenem Reglerausgang schließt

3.121

Außerbetriebsetzen

Funktion des Druckreglers stilllegen, indem das Stellglied in der vollständig geöffneten Stellung festgestellt wird

3.122

Feuerraumdruck

Druck der Verbrennungsgase aus dem Feuerraum, der mit dem Druckregler verbunden ist

3.123

Signalkammer

Teil des Reglers, auf den das Luft-, Gas- oder Feuerraumdrucksignal geführt wird

3.124

Signalanschluss

Anschluss, der zur Übertragung des Drucks von einem Teil einer Einrichtung zur Signalkammer dient

**3.125
Offset**

Nullpunkteinstellung

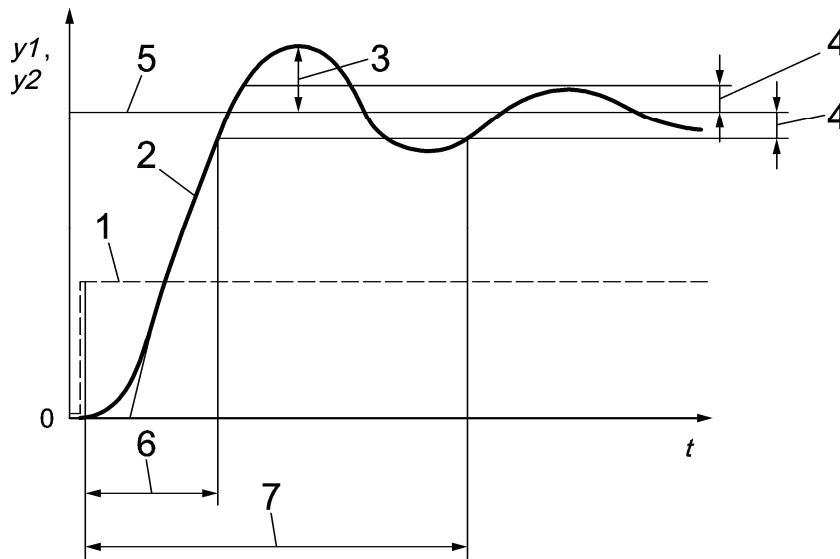
Veränderung des Ausgangsdrucks bei pneumatischen Gas-Luft-Verbundreglern, unabhängig vom Signal- oder Lasterkennungsdruck

ANMERKUNG Gewöhnlich wird diese mittels einer Feder erreicht.

**3.126
Sprungantwort**

Änderung des Ausgangsdrucks eines Druckreglers aufgrund einer sprunghaftigen Änderung des Signal- drucks oder der Last

ANMERKUNG Weitere Angaben sind Bild 1 zu entnehmen.



Legende

- | | | | |
|---|--------------------------|-----|----------------|
| 1 | Sprungfunktion (y_1) | 5 | Beharrungswert |
| 2 | Sprungantwort (y_2) | 6 | Ansprechzeit |
| 3 | Überschwingwert | 7 | Einschwingzeit |
| 4 | Einschwingtoleranz | t | Zeit |

Bild 1 — Sprungantwort eines Übertragungsglieds

**3.127
Beharrungswert**

Ausgangsdruck, gemessen nach einer Sprungantwort (Steuerungssignal bleibt konstant)

**3.128
Einschwingtoleranz**

maximale Differenz zwischen dem gegenwärtigen Ausgangsdruck und dessen Beharrungswert

**3.129
Ansprechzeit**

Zeit, gemessen vom Beginn der sprunghaften Änderung des Signaldrucks oder der Last bis zu dem Zeitpunkt, an dem sich der Ausgangsdruck erstmals innerhalb der Einschwingtoleranz befindet

**3.130
Einschwingzeit**

Zeit, gemessen vom Beginn der sprunghaften Änderung des Signaldrucks oder der Last bis zu dem Zeitpunkt, an dem der Ausgangsdruck innerhalb der Einschwingtoleranz verbleibt

3.131

Überschwingwert

größte Abweichung zwischen dem Ausgangsdruck und dessen Beharrungswert nachdem die Einschwingtoleranz durch sprunghafte Änderung des Signaldrucks oder der Last erstmalig überschritten wurde

3.132

Standhaldedruck

Druck, der nach Rückkehr zu einem Druck unterhalb des höchsten Eingangsdrucks nicht zu einer Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit führt

[EN 1854:2010, 3.116]

ANMERKUNG Der Standhaldedruck ist größer oder gleich dem höchsten Eingangsdruck.

3.133

Sicherheitsabsperreinrichtung

SSD (en: safety shut-off device)

Einrichtung, deren Funktion darin besteht, unter üblichen Betriebsbedingungen in der Offenstellung zu bleiben sowie den Gasstrom automatisch und vollständig abzusperren, sobald der überwachte Druck den voreingestellten Wert über- oder unterschreitet

[EN 88-2:2007, 3.3.1]

4 Klassifizierung

4.1 Regel- und Steuergeräteklassen

EN 13611:2007, 4.1 ist durch Folgendes zu ersetzen:

Druckregler werden nach den Klassen A, B, oder C eingeteilt, entsprechend den in 7.101.1 angegebenen Grenzwerten für Ausgangsdruck und Nenn-Volumenstrom.

Gas-Luft-Verbundregler werden nicht klassifiziert.

4.2 Regel- und Steuergerätegruppen

Nach EN 13611:2007, 4.2.

4.3 Regel- und Steuerfunktionsklassen

EN 13611:2007, 4.3 gilt nicht.

5 Messgrößen und Prüfbedingungen

Nach EN 13611:2007, Abschnitt 5.

6 Konstruktionsanforderungen

6.1 Allgemeines

Nach EN 13611:2007, 6.1, mit der folgenden Ergänzung:

Der Standhaltedruck muss vom Hersteller angegeben werden. Falls kein Standhaltedruck angegeben wurde, entspricht der Standhaltedruck dem höchsten Eingangsdruck.

6.2 Mechanische Teile des Regel- und Steuergerätes

6.2.1 Beschaffenheit

Nach EN 13611:2007, 6.2.1.

6.2.2 Bohrungen

Nach EN 13611:2007, 6.2.2.

6.2.3 Atmungsöffnungen

Nach EN 13611:2007, 6.2.3, mit der folgenden Ergänzung:

Statt des höchsten Eingangsdrucks ist der Standhaltedruck anzuwenden, sofern zutreffend.

Bei indirekten Reglern kann die Anforderung bezüglich einer maximalen Leckrate von $70 \text{ dm}^3/\text{h}$ für Atmungsöffnungen alternativ durch die folgende Anforderung ersetzt werden:

- die Atmungsöffnung hat einen Durchmesser von höchstens 1 mm;
- eine gerissene Reglermembran muss zu einem Zustand führen, in dem sich das Stellglied in die geschlossene oder vollständig geöffnete Stellung bewegt;
- die Membran ist den Temperatur- und Druckprüfungen nach 6.2.4 zu unterziehen;
- nach Abschluss der Prüfungen nach 6.2.4 muss die Leckrate die Anforderungen von 7.2 erfüllen.

6.2.4 Dichtheitsprüfung von Atmungsöffnungen

Nach EN 13611:2007, 6.2.4, mit der folgenden Ergänzung:

Wenn für indirekte Regler die alternative Anforderung nach 6.2.3 angewendet wird, gilt folgende Prüfung:

- die Reglermembran ist so zu belassen, wie sie ist;
- ein Druckregler ist für $1 \text{ h} \pm 5 \text{ min}$ bei einer Umgebungstemperatur von $135 \pm 2 \text{ °C}$ zu lagern;
- diese Temperatur ist für den Regler beizubehalten, und auf die gasführenden Räume ist für $5 \text{ min} \pm 10 \text{ s}$ ein Druck aufzubringen, der dem dreifachen Standhaltedruck entspricht;
- es ist zu warten, bis der Druckregler auf Raumtemperatur abgekühlt ist;
- die äußere Dichtheit ist nach 7.3.2 zu messen.

6.2.5 Verschraubungen

Nach EN 13611:2007, 6.2.5.

6.2.6 Dichtmittel

Nach EN 13611:2007, 6.2.6.

6.2.7 Bewegliche Teile

Nach EN 13611:2007, 6.2.7.

6.2.8 Verschlusskappen

Nach EN 13611:2007, 6.2.8.

6.2.9 Aus- und Wiedereinbau

Nach EN 13611:2007, 6.2.9.

6.2.101 Einstellungen

Die Einstelleinrichtungen (z. B. für Ausgangsdruck, Offset und Gas-Luft-Druckverhältnis) müssen für befugte Personen leicht zugänglich sein; ein Sichern nach der Einstellung muss jedoch möglich sein. Es sind Vorkehrungen zu treffen, um Unbefugte von Eingriffen abzuhalten. Wenn der Anspruch erhoben wird, dass ein Druckregler außer Betrieb gesetzt werden kann, sind dafür geeignete Vorrichtungen vorzusehen.

6.2.102 Druckbeständigkeit

Bauteile des Druckreglers, die entweder unter üblichen Betriebsbedingungen oder im Falle eines Versagens dem Eingangsdruck ausgesetzt sind, müssen so druckbeständig sein, dass sie einem Druck widerstehen, der dem Standhaldedruck entspricht.

6.2.103 Blockierung von Kanälen und Düsen

Eine Blockierung der Hilfskanäle und Düsen, darf nicht zu einem unsicheren Zustand führen; andernfalls müssen geeignete Vorkehrungen gegen das Blockieren getroffen werden.

6.2.104 Signalleitungsanschlüsse

Anforderungen an Anschlüsse von Signalleitungen für Gas-, Luft- oder Feuerraumdruck müssen in der Einbau- und Betriebsanleitung angegeben werden.

6.3 Werkstoffe

6.3.1 Allgemeine Anforderungen an die Werkstoffe

Nach EN 13611:2007, 6.3.1.

6.3.2 Gehäuse

Nach EN 13611:2007, 6.3.2, mit der folgenden Änderung:

Sofern zutreffend, ist der Standhaldedruck statt des höchsten Eingangsdrucks zu verwenden.

6.3.3 Prüfung der Dichtheit des Gehäuses nach Ausbau nichtmetallischer Teile

Nach EN 13611:2007, 6.3.3, mit der folgenden Ergänzung und Änderung:

Ergänzung:

Sämtliche Atmungsöffnungen sind zu blockieren.

Änderung:

Sofern zutreffend, ist der Standhaldedruck statt des höchsten Eingangsdrucks zu verwenden. Die Prüfung ist nach 7.3.2 durchzuführen.

6.3.4 Zinklegierungen

Nach EN 13611:2007, 6.3.4.

6.3.5 Federn zur Erzeugung der Schließ- und/oder Dichtkraft

EN 13611:2007, 6.3.5 gilt nicht.

6.3.6 Korrosionsbeständigkeit und Oberflächenschutz

Nach EN 13611:2007, 6.3.6.

6.3.7 Imprägnierung

Nach EN 13611:2007, 6.3.7.

6.3.8 Abdichtungen von Durchführungen für bewegliche Teile

Nach EN 13611:2007, 6.3.8.

6.4 Gasanschlüsse

6.4.1 Herstellung von Anschlüssen

Nach EN 13611:2007, 6.4.1.

6.4.2 Anschlussmaße

Nach EN 13611:2007, 6.4.2.

6.4.3 Gewinde

Nach EN 13611:2007, 6.4.3.

6.4.4 Verschraubungen

Nach EN 13611:2007, 6.4.4.

6.4.5 Flansche

Nach EN 13611:2007, 6.4.5.

6.4.6 Lötlose Rohrverschraubungen

Nach EN 13611:2007, 6.4.6.

6.4.7 Druckmessstutzen

Nach EN 13611:2007, 6.4.7.

6.4.8 Schmutzfänger

Nach EN 13611:2007, 6.4.8 mit der folgenden Ergänzung:

Schmutzfänger, die an Regel- und Steuergeräten mit einer Nennweite von DN 25 oder größer angebracht sind, müssen zur Reinigung oder Auswechslung zugänglich sein, ohne dass ein Ausbau des Gerätegehäuses durch die Demontage von verschraubten oder geschweißten Rohrleitungen erforderlich ist.

6.5 Elektronische Teile des Regel- und Steuergerätes

EN 13611:2007, 6.5 gilt nicht.

6.6 Schutz gegen interne Fehler im Hinblick auf die Funktionssicherheit

EN 13611:2007, 6.6 gilt nicht.

7 Funktionsanforderungen

7.1 Allgemeines

Nach EN 13611:2007, 7.1.

7.2 Dichtheit

Nach EN 13611:2007, 7.2, mit der folgenden Ergänzung:

Bei Signalkammern ohne Signal-Verbrennungsgas führende Räume darf die Leckrate der Signalkammer(n) bei Prüfung nach 7.3.101 die Leckrate beim höchsten vom Hersteller angegebenen Signaldruck vor und nach den in 7.102.7 festgelegten Prüfungen nicht überschreiten.

7.3 Dichtheitsprüfung

7.3.1 Allgemeines

Nach EN 13611:2007, 7.3.1, mit der folgenden Ergänzung:

Sofern in der Einbau- und Betriebsanleitung angegeben ist, dass der Regler zusammen mit einer vor dem Regler angeordneten Sicherheitsabsperreinrichtung zu verwenden ist, kann auf der Zulaufseite des Reglers die folgende alternative Prüfung auf äußere Dichtheit angewendet werden:

Die Prüfung auf äußere Dichtheit ist mit dem 1,5fachen des Standhaldedrucks am Einlass und am Auslass sowie dem 1,5fachen der Differenz aus Standhaldedruck und höchstem Ausgangsdruck auf der Atmosphärenseite der Arbeitsmembran (einschließlich der Sicherheitsmembran, sofern vorhanden) durchzuführen.

Die Prüfergebnisse müssen den Anforderungen von 7.2 entsprechen.

7.3.2 Äußere Dichtheit

Nach EN 13611:2007, 7.3.2, mit der folgenden Ergänzung:

Es sind, sofern zutreffend, die ergänzenden Prüfbedingungen von 7.3.1 zu berücksichtigen.

7.3.3 Innere Dichtheit

EN 13611:2007, 7.3.3 gilt nicht.

7.3.101 Äußere Dichtheit bei Signal-Verbrennungsgas führenden Räumen

Jegliche Entlüftungsöffnungen in der/den Signalleitung(en) oder Signalkammer(n) sind zu verschließen, die Räume sind nach 7.2 mit Druck zu beaufschlagen und die Leckrate ist zu messen.

7.4 Torsion und Biegung

Nach EN 13611:2007, 7.4.

7.5 Torsions- und Biegeprüfungen

Nach EN 13611:2007, 7.5.

7.6 Nenn-Volumenstrom (Nenndurchfluss)

Nach EN 13611:2007, 7.6.

7.7 Prüfung des Nenn-Volumenstroms

7.7.1 Prüfeinrichtung

Nach EN 13611:2007, 7.7.1

7.7.2 Durchführung der Prüfung

Nach EN 13611:2007, 7.7.2 mit der folgenden Ergänzung:

Sofern in der Einbau- und Betriebsanleitung der Nenn-Volumenstrom für Druckregler mit vollständig geöffnetem Stellglied angegeben ist, muss die Prüfung des Reglers mit dem Stellglied in dieser Position erfolgen.

7.7.3 Umrechnung des Volumenstroms

Nach EN 13611:2007, 7.7.3.

7.8 Dauerhaftigkeit

Nach EN 13611:2007, 7.8.

7.9 Funktionsprüfungen für elektronische Regel- und Steuergeräte

EN 13611:2007, 7.9 gilt nicht.

7.10 Langzeitverhalten von elektronischen Regel- und Steuergeräten

EN 13611:2007, 7.10 gilt nicht.

7.101 Leistung von Druckreglern

7.101.1 Allgemeines

Bei der Durchführung von Funktionsprüfungen in irgendeiner Einstellung muss der kleinste Eingangsdruck mindestens 200 Pa (2 mbar) über dem eingestellten Ausgangsdruck liegen.

Enthält der Eingangsdruckbereich zwei zusammengehörige Werte für den Mindest- und den Höchstdruck nach Tabelle 1, dann muss der Eingangs-Einstelldruck der entsprechende Nenndruck nach dieser Tabelle sein. Andernfalls müssen der Eingangs-Einstelldruck und der Eingangsdruckbereich in der Einbau- und Betriebsanleitung angegeben werden.

Die Abweichung des Ausgangsdrucks vom Ausgangs-Einstelldruck p_{2s} darf die Werte der Tabelle 2 oder ± 100 Pa (± 1 mbar) nicht überschreiten, wobei der größere Wert gilt.

Tabelle 1 — Gasdrücke am Reglereingang

Gasart	Nenndruck kPa (mbar)	Mindestdruck kPa (mbar)	Höchstdruck kPa (mbar)
Gase der 1. Familie	0,8 (8)	0,6 (6)	1,5 (15)
Gase der 2. Familie, Gruppe 2H	2,0 (20)	1,7 (17)	2,5 (25)
Gase der 2. Familie, Gruppe 2L	2,5 (25)	2,0 (20)	3,0 (30)
Gase der 2. Familie, Gruppe 2E	2,0 (20)	1,7 (17)	2,5 (25)
Gase der 3. Familie	2,9 (29)	2,0 (20)	3,5 (35)
	2,9 (29)	2,5 (25)	3,5 (35)
	3,7 (37)	2,5 (25)	4,5 (45)
	5,0 (50)	4,25 (42,5)	5,75 (57,5)
	6,7 (67)	5,0 (50)	8,0 (80)
	11,2 (112)	6,0 (60)	14,0 (140)
	14,8 (148)	10,0 (100)	18,0 (180)

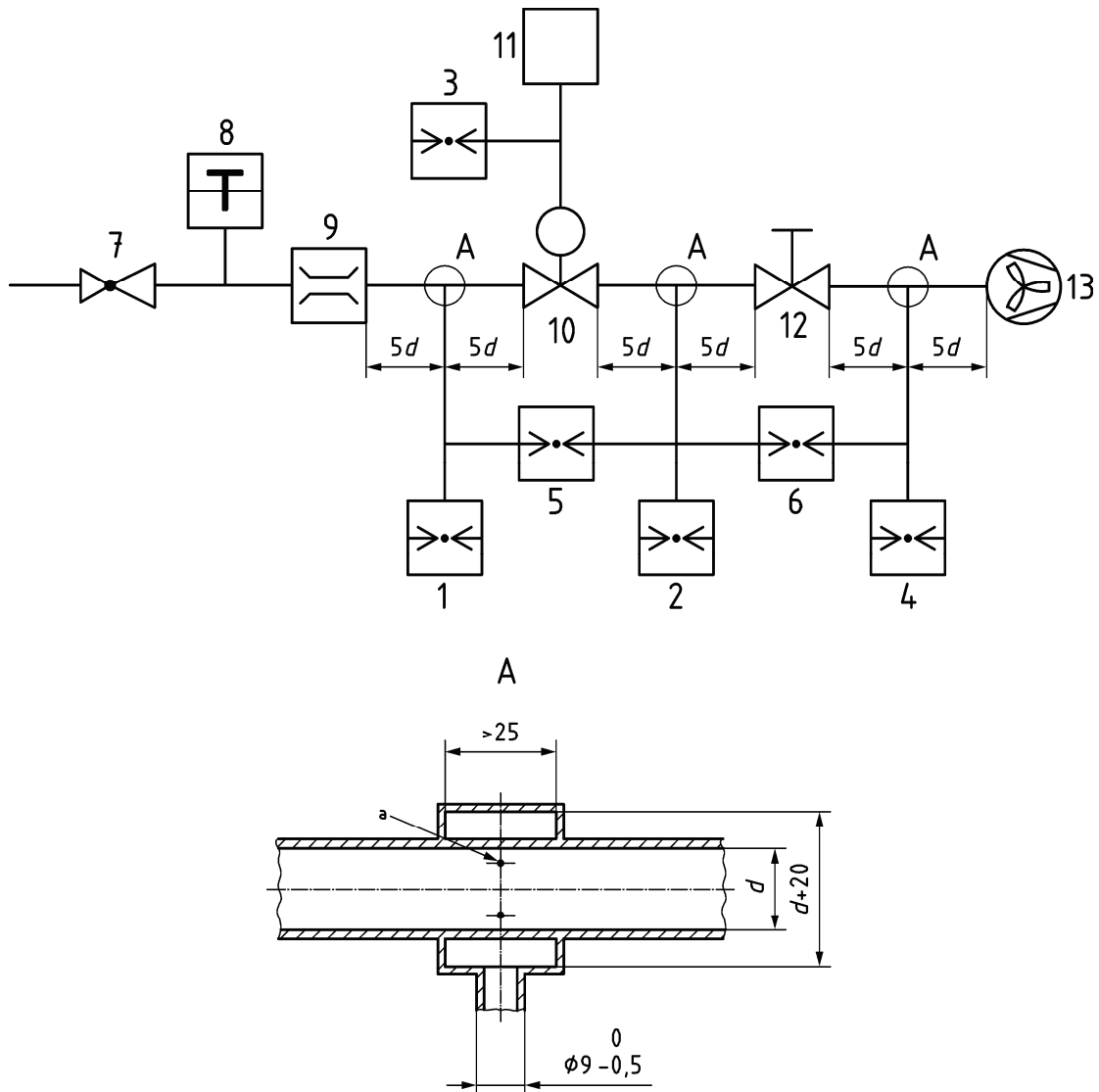
Tabelle 2 — Abweichung des Ausgangsdrucks vom Ausgangs-Einstelldruck p_{2s}

Klasse des Druckreglers	Höchste Abweichung des Ausgangsdrucks		
	%		
	1. Familie	2. Familie	3. Familie
Klasse A q_{max} bis q_{min} und p_{1max} bis p_{1min}	± 15	± 15	± 15
Klasse B Durch Änderung des Eingangsdrucks für jeden Nenn-Volumenstrom	+15 -20	+10 -15	± 10
Durch Änderung des Nenn-Volumenstromes von q_{max} bis q_{min} (konstanter Eingangsdruck) für jeden Eingangsdruck	+40	+40	+40
Klasse C Bei konstantem q (innerhalb des Nenn-Volumenstrombereichs)	+15 -20	+10 -15	± 10

7.101.2 Allgemeines Prüfverfahren

7.101.2.1 Prüfeinrichtung

Die Prüfungen sind mit dem in Bild 2 dargestellten Prüfgerät durchzuführen. Die Messunsicherheit darf 2 % nicht überschreiten.



Legende

- 1 Druckmessgerät für den Eingangsdruck p_1
- 2 Druckmessgerät für den Ausgangsdruck p_2
- 3 Druckmessgerät für den Signaldruck p_3 (siehe ANMERKUNG)
- 4 Druckmessgerät für den Lasterkennungsdruck p_4 (siehe ANMERKUNG)
- 5,6 Differenzdruck-Messgeräte (siehe ANMERKUNG)
- 7 Einstellbarer Regler für den Eingangsdruck
- 8 Thermometer
- 9 Durchfluss-Messgerät
- 10 Zu prüfendes Regel- und Steuergerät
- 11 Signaldruckeinlass (wahlweise) (siehe ANMERKUNG)
- 12 Handregelgerät (Düsenöffnung)
- 13 Lüfter (wahlweise) (siehe ANMERKUNG)

ANMERKUNG Die Nummern der Legende 3, 4, 5, 6, 11 und 13 gelten ausschließlich für pneumatische Gas-Luft-Verbundregler (siehe 3.105).

a 4 Bohrungen mit $\phi 1,5$ mm

Nennweite (DN)	Innendurchmesser (mm)
6	6
8	9
10	13
15	16
20	22
25	28
32	35
40	41
50	52
65	67
80	80
100	106
125	131
150	159
200	209
250	260

Bild 2 — Funktionsprüfeinrichtung

7.101.2.2 Umrechnung des Luftvolumenstromes

Nach EN 13611:2007, 7.7.3.

7.101.2.3 Prüfverfahren

Druckregler der Klassen A, B und C sind nach 7.101.3.2, 7.101.4.2 bzw. 7.101.5.2 zu prüfen (siehe auch Anhang BB).

Vor dem Ablesen der Messwerte ist stets der Beharrungszustand abzuwarten.

Beispiele für Leistungskennlinien sind in Anhang BB in den Bildern BB.1 bis BB.5 dargestellt.

7.101.3 Leistung für Druckregler der Klasse A

7.101.3.1 Anforderung

Die Abweichung des Ausgangsdrucks vom Ausgangs-Einstelldruck darf über den gesamten in der Einbau- und Betriebsanleitung angegebenen Bereich des Eingangsdrucks von $p_{1\min}$ bis $p_{1\max}$ und über den gesamten Bereich des Nenn-Volumenstromes von q_{\min} bis q_{\max} entweder die in Tabelle 2 angegebenen Werte oder ± 100 Pa (± 1 mbar) nicht überschreiten, wobei der größere Wert gilt. Der angegebene kleinste Nenn-Volumenstrom q_{\min} darf nicht mehr als 10 % von q_{\max} betragen.

7.101.3.2 Prüfung

Druckregler der Klasse A müssen geprüft werden, indem der Ausgangsdruck p_2 bei einer Änderung des Eingangsdrucks p_1 und des Volumenstromes q wie folgt gemessen wird:

- a) Zur Einstellung des Ausgangs-Einstelldrucks p_{2s} des Druckreglers ist der ausgangsseitige Einstellhahn so einzustellen, dass sich ein Nenn-Volumenstrom von 50 % q_{\max} (oder ein anderer vom Hersteller angegebener Wert) ergibt. Bei einem einstellbaren Regler wird der Ausgangs-Einstelldruck p_{2s} auf den größten Wert $p_{2\max}$ eingestellt, wobei der Eingangsdruck p_1 gleich dem Nenndruck (oder einem anderen vom Hersteller angegebenen Wert) ist.

Nachdem der Ausgangs-Einstelldruck p_{2s} eingestellt wurde, darf kein Nachstellen am Druckregler mehr erfolgen.

- b) Bei konstant gehaltenem Eingangsdruck $p_{1\min}$ ist der Nenn-Volumenstrom q mit Hilfe des ausgangsseitigen Einstellhahns von q_{\max} auf q_{\min} und zurück auf q_{\max} zu ändern, wobei der Ausgangsdruck p_2 bei jeweils nicht weniger als 5 Werten von q aufzuzeichnen ist. Es muss sichergestellt sein, dass sich der Eingangsdruck p_1 während der gesamten Dauer dieses Verfahrens nicht ändert.
- c) Nach Neueinstellung des Eingangsdrucks p_1 von $p_{1\min}$ auf $p_{1\max}$ ist der Nenn-Volumenstrom wiederum von q_{\max} auf q_{\min} und zurück auf q_{\max} zu verändern (wie in Schritt b)).
- d) Bei einstellbaren Reglern sind die Schritte b) und c) zu wiederholen, nachdem der Ausgangs-Einstelldruck p_{2s} nach Schritt a) auf den Wert für $p_{2\min}$ neu eingestellt wurde.

7.101.4 Leistung für Druckregler der Klasse B

7.101.4.1 Anforderung

Die Abweichung des Ausgangsdrucks vom Ausgangs-Einstelldruck p_{2s} darf über den gesamten Bereich des Eingangsdrucks von p_{1min} bis p_{1max} und bei einem beliebigen Nenn-Volumenstrom q innerhalb des in der Einbau- und Betriebsanleitung angegebenen Bereichs von q_{min} bis q_{max} entweder die in Tabelle 2 angegebenen Werte oder ± 100 Pa (± 1 mbar) nicht überschreiten, wobei der größere Wert gilt.

Die Abweichung des Ausgangsdrucks vom Ausgangs-Einstelldruck p_{2s} darf bei allen Änderungen des Nenn-Volumenstromes q innerhalb des in der Einbau- und Betriebsanleitung angegebenen Bereichs von q_{min} bis q_{max} und bei einem beliebigen Eingangsdruck p_1 innerhalb des gesamten Bereichs von p_{min} bis p_{max} entweder die in Tabelle 2 angegebenen Werte oder ± 100 Pa (± 1 mbar) nicht überschreiten, wobei der größere Wert gilt.

7.101.4.2 Prüfung

Druckregler der Klasse B müssen geprüft werden, indem der Ausgangsdruck p_2 bei einer Änderung des Eingangsdrucks p_1 und des Volumenstromes q wie folgt gemessen wird:

- a) Zur Einstellung des Ausgangs-Einstelldrucks p_{2s} des Druckreglers ist durch Einstellen des ausgangsseitigen Einstellhahnes der Nenn-Volumenstrom auf q_{max} einzustellen. Bei einstellbaren Druckreglern ist der Ausgangs-Einstelldruck p_{2s} auf den größten Wert p_{2max} einzustellen, wobei der Eingangsdruck p_1 gleich dem Nenndruck (oder einem anderen in der Einbau- und Betriebsanleitung angegebenen Wert) ist.

Nachdem der Ausgangs-Einstelldruck p_{2s} eingestellt wurde, darf kein Nachstellen am Druckregler mehr erfolgen.

- b) Der Eingangsdruck p_1 ist vom Nenndruck über den kleinsten Eingangsdruck p_{1min} zum größten Eingangsdruck p_{1max} und zurück zu p_{1min} zu ändern, wobei ohne Nachstellung des Nenn-Volumenstromes die Werte des Ausgangsdrucks p_2 bei nicht weniger als 5 Werten von p_1 in jeder Richtung aufzuzeichnen sind.
- c) Bei einem Eingangsdruck p_1 , der dem Nenndruck oder dem unter a) angegebenen Wert entspricht, ist mit Hilfe des ausgangsseitigen Einstellhahnes der Nenn-Volumenstrom q von q_{max} auf q_{min} neu einzustellen, ohne dass der bereits eingestellte Ausgangsdruck p_2 verstellt wird.
- d) Schritt b) ist zu wiederholen.
- e) Bei einstellbaren Druckreglern sind die Schritte b) bis d) zu wiederholen, nachdem der Ausgangs-Einstelldruck p_{2s} nach Schritt a) auf p_{2min} neu eingestellt wurde.

7.101.5 Leistung für Druckregler der Klasse C

7.101.5.1 Anforderung

Die Abweichung des Ausgangsdrucks vom Ausgangs-Einstelldruck p_{2s} darf über den gesamten Bereich des Eingangsdrucks von p_{1min} bis p_{1max} und bei einem beliebigen Nenn-Volumenstrom q innerhalb des in der Einbau- und Betriebsanleitung angegebenen Bereichs von q_{min} bis q_{max} entweder die in Tabelle 2 angegebenen Werte oder ± 100 Pa (± 1 mbar) nicht überschreiten, wobei der größere Wert gilt.

7.101.5.2 Prüfung

Druckregler der Klasse C müssen geprüft werden, indem der Ausgangsdruck p_2 bei einer Änderung des Eingangsdrucks p_1 wie folgt gemessen wird:

- a) Zur Einstellung des Ausgangs-Einstelldrucks p_{2s} des Druckreglers ist durch Einstellen des ausgangsseitigen Einstellhahnes der Nenn-Volumenstrom auf q_{max} einzustellen. Bei einstellbaren Druckreglern ist der Ausgangs-Einstelldruck p_{2s} auf den größten Wert p_{2max} einzustellen, wobei der Eingangsdruck p_1 gleich dem Nenndruck (oder einem anderen vom Hersteller angegebenen Wert) ist.

Nachdem der Ausgangs-Einstelldruck p_{2s} eingestellt wurde, darf kein Nachstellen am Druckregler mehr erfolgen.

- b) Der Eingangsdruck p_1 ist vom kleinsten Eingangsdruck p_{1min} , zum größten Eingangsdruck p_{1max} und zurück zu p_{1min} zu ändern, wobei ohne Nachstellung des Nenn-Volumenstromes die Werte des Ausgangsdrucks p_2 bei nicht weniger als 5 Werten von p_1 in jeder Richtung aufzuzeichnen sind.
- c) Mit Hilfe des ausgangsseitigen Einstellhahnes ist der Nenn-Volumenstrom auf q_{min} einzustellen, wobei der Ausgangs-Einstelldruck p_{2s} wie in Schritt a) neu eingestellt wird.
- d) Schritt b) ist zu wiederholen.
- e) Bei einstellbaren Druckreglern sind die Schritte b) bis d) zu wiederholen, nachdem der Ausgangs-Einstelldruck p_{2s} nach Schritt a) auf p_{2min} neu eingestellt wurde.

7.101.6 Dauerhaftigkeit

7.101.6.1 Anforderung

Die Werte für Dichtheit und Leistung müssen nach der in 7.101.6.2 beschriebenen Prüfung jeweils innerhalb der in 7.2, 7.3, 7.101.1, 7.101.3, 7.101.4 und 7.101.5 festgelegten Grenzen liegen.

7.101.6.2 Prüfung

Der Druckregler ist in einer Kammer mit geregelter Temperatur, welche über eine Luftzufuhr mit Umgebungstemperatur verfügt, mit dem höchsten in der Einbau- und Betriebsanleitung angegebenen Eingangsdruck p_{1max} zu beaufschlagen. Der Druckregler wird entsprechend den Herstelleranweisungen angesteuert, um sicherzustellen, dass die Arbeitsmembran und die Sicherheitsmembran, sofern vorhanden, über den gesamten verfügbaren Weg verformt werden und sich das Stellglied zwischen der vollständig geöffneten und vollständig geschlossenen Stellung bewegt.

Die Prüfung umfasst 50 000 Schaltspiele, wobei das Stellglied in jeder vollständig geöffneten und vollständig geschlossenen Stellung mindestens 5 s gehalten wird.

Von den 50 000 Schaltspielen erfolgen:

- a) 25 000 bei der höchsten in der Einbau- und Betriebsanleitung für den Druckregler angegebenen Umgebungstemperatur, mindestens jedoch bei 60 °C; und
- b) 25 000 bei der niedrigsten in der Einbau- und Betriebsanleitung für den Druckregler angegebenen Umgebungstemperatur, höchstens jedoch bei 0 °C.

Wenn der Druckregler über seinen vollen Bereich arbeitet, muss die Schaltspielzeit nicht gleich der Ansprechzeit sein.

Sofern der Druckregler über einen elektrischen Stellantrieb verfügt, der möglicherweise kontinuierlich laufen muss, so ist der Druckregler zusätzlich in einem Zustand zu betreiben, bei dem der elektrische Stellantrieb kontinuierlich während einer Zeit von 3 000 h bei 110 % der höchsten Nennspannung arbeitet.

Die Zeit von 3 000 h muss sich zusammensetzen aus:

- 2 000 h bei einer Umgebungstemperatur von 20 °C;
- 500 h bei der höchsten in der Einbau- und Betriebsanleitung angegebenen Umgebungstemperatur, mindestens jedoch bei 60 °C; und
- 500 h bei der niedrigsten vom Hersteller angegebenen Umgebungstemperatur, höchstens jedoch bei 0 °C.

Der elektrische Stellantrieb muss 8.11 der vorliegenden Europäischen Norm entsprechen.

7.101.7 Schließdruck

7.101.7.1 Anforderung

Sofern in der Einbau- und Betriebsanleitung angegeben ist, dass der Druckregler schließfähig ist, darf der Ausgangsdruck p_2 um nicht mehr als 15 % oder +750 Pa (+7,5 mbar), wobei der größere Wert gilt, über den Ausgangsdruck steigen, der bei 5 % von q_{\max} vorliegt. Ein derartiger Druckregler ist nach 7.101.7.2 zu prüfen.

7.101.7.2 Prüfung

Es ist folgendermaßen vorzugehen:

- a) der Druckregler ist in die Prüfeinrichtung nach EN 13611:2007, 7.7.1 einzubauen;
- b) der Eingangsdruck p_1 ist auf $p_{1\max}$, der Ausgangsdruck p_2 auf $p_{2\min}$ und das Auslassventil auf 5 % von q_{\max} einzustellen;
- c) der Ausgangsdruck p_2 ist zu messen;
- d) das Auslassventil ist langsam in nicht weniger als 5 s zu schließen;
- e) 30 s nach dem vollständigen Schließen des Auslassventils ist der Ausgangsdruck p_2 zu messen;
- f) die Schritte b) bis e) sind zu wiederholen, wobei der Ausgangsdruck p_2 auf $p_{2\max}$ einzustellen ist;
- g) die Schritte b) bis f) sind für jeden Ausgangsdruckbereich (üblicherweise durch eine andere Feder bestimmt) zu wiederholen.

Die Konformität mit 7.101.7.1 ist für jeden Schließwert p_{2f} zu kontrollieren.

7.101.8 Anforderungen an außer Betrieb gesetzte Druckregler

Sofern in der Einbau- und Betriebsanleitung angegeben ist, dass der Druckregler außer Betrieb gesetzt werden kann, beispielsweise für Anwendungen mit der 3. Gasfamilie, muss darin auch das diesbezügliche Verfahren angegeben sein.

7.101.9 Prüfung von außer Betrieb gesetzten Druckreglern

Der Druckregler muss nach dem in der Einbau- und Betriebsanleitung angegebenen Verfahren außer Betrieb gesetzt werden. Nachdem durch Sichtprüfung bestätigt wurde, dass das Stellglied in der vollständig geöffneten Stellung festgestellt ist, muss die äußere Dichtheit den Anforderungen von 7.2 und 7.3 entsprechen.

Sobald der Druckregler wieder in Betrieb gesetzt wurde, muss er weiterhin sämtlichen Anforderungen des vorliegenden Dokuments entsprechen.

7.102 Leistung von pneumatischen Gas-Luft-Verbundreglern

7.102.1 Allgemeines

Bei der Durchführung von Funktionsprüfungen in beliebiger Einstellung muss der kleinste verwendete Eingangsdruck mindestens 200 Pa (2 mbar) über dem eingestellten Ausgangs-Einstelldruck p_{2s} liegen.

Enthält der Eingangsdruckbereich zwei zusammengehörige Werte für den Mindest- und den Höchstdruck nach Tabelle 1, dann muss der Eingangs-Einstelldruck der entsprechende Nenndruck nach dieser Tabelle sein. Anderenfalls müssen der Eingangs-Einstelldruck und der Eingangsdruckbereich vom Hersteller angegeben werden.

7.102.2 Allgemeines Prüfverfahren

7.102.2.1 Prüfeinrichtung

Nach 7.101.2.1.

7.102.2.2 Umrechnung des Luftvolumenstromes

Nach EN 13611:2007, 7.7.3.

7.102.3 Regelleistung und Stabilität

7.102.3.1 Anforderung an die Regelleistung

Bei Prüfung nach 7.102.3.3 muss die Regelleistung so sein, dass bei jeder Prüfung die Druckdifferenz p_6 innerhalb von $\pm 15\%$ des in der Einbau- und Betriebsanleitung angegebenen Wertes liegt oder bei ± 100 Pa (± 1 mbar), wobei der größere Wert gilt. Je nach Anwendbarkeit und wie in der Einbau- und Betriebsanleitung angegeben wird der Steuerdruck verändert, welcher:

- a) dem Signaldruck p_3 (z. B. Luftdruck, Luft-Differenzdruck, Feuerraumdruck oder einer Kombination aus diesen); oder
- b) dem Lasterkennungsdruck p_4

entspricht.

Sind in der Einbau- und Betriebsanleitung engere Grenzen angegeben, sind diese während der Prüfung zu verifizieren.

7.102.3.2 Anforderung an die Stabilität

Bei Prüfung nach 7.102.3.3 darf jegliche kontinuierliche Schwingung oder ein Pendeln der Druckdifferenz p_6 an jedem Punkt innerhalb des in der Einbau- und Betriebsanleitung angegebenen Arbeitsbereichs $\pm 10\%$ oder ± 100 Pa (± 1 mbar) des Ausgangsdrucks nicht überschreiten, wobei der größere Wert gilt, und die Druckdifferenz p_6 darf nicht außerhalb der in 7.102.3.1 festgelegten Grenzen fallen.

7.102.3.3 Prüfung

Für diese Prüfung gelten die Prüfbedingungen nach 7.102.2.1. Die Prüfung erfolgt durch Aufzeichnen der Druckdifferenz p_6 , wobei der Steuerdruck nach Tabelle 3 verändert wird, mit einer Offset-Einstellung entsprechend den Herstellerangaben. Bei jeder Prüfung nach Tabelle 3 ist das Auslassventil (siehe Bild 2) auf den kleinsten oder größten vom Hersteller angegebenen Nenn-Volumenstrom einzustellen und während der Prüfung unverändert zu lassen. Es ist sicherzustellen, dass während der Prüfung keine Änderung des Eingangsdrucks p_1 erfolgt.

Tabelle 3 — Verfahren zur Prüfung der Regelleistung

Prüfung	Eingangsdruck p_1 Pa (mbar)	Nenn-Volumenstrom q m ³ /h	Veränderung des Steuerdrucks	
			Signaldruck ^a p_3 Pa (mbar)	Lasterkennungsdruck ^b p_4 Pa (mbar)
1	p_{1max}	q_{max}	von p_{3max}	von p_{4min}
			auf p_{3min}	auf p_{4max}
			und zurück auf p_{3max}	und zurück auf p_{4min}
2	p_{1max}	q_{min}	von p_{3min}	von p_{4max}
			auf p_{3max}	auf p_{4min}
			und zurück auf p_{3min}	und zurück auf p_{4max}
3	p_{1min}	q_{max}	von p_{3max}	von p_{4min}
			auf p_{3min}	auf p_{4max}
			und zurück auf p_{3max}	und zurück auf p_{4min}
4	p_{1min}	q_{min}	von p_{3min}	von p_{4max}
			auf p_{3max}	auf p_{4min}
			und zurück auf p_{3min}	und zurück auf p_{4max}
Bei jeder Prüfung muss die Schwankung der Druckdifferenz p_6 während der Veränderung des Regeldrucks den Anforderungen von 7.102.3.1 und 7.102.3.2 entsprechen.				
^a Der Signaldruck ist ein Überdruck.				
^b Der Lasterkennungsdruck ist ein Unterdruck.				

Pneumatische Gas-Luft-Verbundregler, die für Anwendungen vorgesehen sind, bei denen ein Lasterkennungsdruck verwendet wird, dürfen alternativ nach dem Signaldruck-Prüfverfahren geprüft werden. In diesem Fall entspricht der Wert für den höchsten Signaldruck dem höchsten Wert des Lasterkennungsdrucks.

ANMERKUNG Bei der Prüfung kann der Höchstwert des Lasterkennungsdrucks zum Höchstwert des Eingangsdrucks addiert werden.

7.102.4 Einschwingzeit

7.102.4.1 Anforderung

Sofern in der Einbau- und Betriebsanleitung die Einschwingzeit angegeben ist, darf bei Prüfung nach 7.102.4.2 die gemessene Einschwingzeit diesen Wert nicht überschreiten.

7.102.4.2 Prüfung

Der Steuerdruck ist innerhalb einer Zeitdauer, die dem 0,9fachen der angegebenen Einschwingzeit entspricht, vom Mindest- auf den Höchstwert zu erhöhen. Es ist die Zeitdauer zu messen, die erforderlich ist, damit die Druckdifferenz p_6 eine Einschwingtoleranz von $\pm 5\%$ erreicht.

Die Prüfung ist zu wiederholen, wobei der Steuerdruck innerhalb einer Zeitdauer, die dem 0,9fachen der angegebenen Einschwingzeit entspricht, vom Höchst- auf den Mindestwert zu verringern ist. Es ist die Zeitdauer zu messen, die erforderlich ist, damit die Druckdifferenz p_6 eine Einschwingtoleranz von $\pm 5\%$ erreicht.

Die Prüfungen werden beim kleinsten Eingangsdruck $p_{1\min}$ und beim höchsten Nenn-Volumenstrom q_{\max} durchgeführt.

7.102.5 Einstellung des Gas-Luft-Druckverhältnisses

7.102.5.1 Anforderung

Wenn das Gas-Luft-Druckverhältnis einstellbar ist, muss die Leistung des Gas-Luft-Verbundreglers 7.102.3 und 7.102.4 entsprechen, wenn sich die Einstellung an ihren äußeren Grenzen befindet. Bei Prüfung muss der Bereich der erreichten Druckverhältnisse dem in der Einbau- und Betriebsanleitung angegebenen Einstellbereich entsprechen.

7.102.5.2 Prüfung

Die Prüfungen sind an den höchsten und niedrigsten Einstellungen des Gas-Luft-Druckverhältnisses zu prüfen, und die Übereinstimmung mit 7.102.3 und 7.102.4 ist zu überprüfen.

7.102.6 Offset-Einstellung

7.102.6.1 Anforderung

Wenn eine Offset-Einstellung angegeben ist, muss die Offset-Einstellung bei Prüfung nach 7.102.6.2 den in der Einbau- und Betriebsanleitung angegebenen Bereich abdecken.

7.102.6.2 Prüfung

Es ist zu verifizieren, dass die Offset-Einstellung über den in 7.102.6.1 angegebenen Bereich möglich ist.

7.102.7 Dauerhaftigkeit

7.102.7.1 Anforderung

Nach Abschluss der Prüfung nach 7.102.7.2 müssen die Dichtheit und die Regelleistung den Anforderungen von 7.2, 7.3 und 7.102.3 entsprechen.

7.102.7.2 Prüfung

Der Gas-Luft-Verbundregler ist in einer Kammer mit geregelter Temperatur zu positionieren, welche über eine Luftzuführung mit Umgebungstemperatur verfügt.

Der Eingangsdruck p_1 und der Nenn-Volumenstrom q sind auf die ungünstigsten Bedingungen einzustellen, und mit Hilfe des Steuerdrucks ist sicherzustellen, dass die Arbeitsmembran über den gesamten verfügbaren Weg verformt wird und sich das Stellglied zwischen der vollständig geöffneten und vollständig geschlossenen Stellung bewegt.

Ein Prüfschaltspiel besteht aus der Veränderung des Steuerdrucks vom Mindest- auf den Höchstwert und zurück auf den Mindestwert.

Die Prüfung umfasst 50 000 Schaltspiele, wobei das Stellglied in jeder vollständig geöffneten und vollständig geschlossenen Stellung mindestens 5 s gehalten wird.

Von den 50 000 Schaltspielen erfolgen:

- a) 25 000 bei der höchsten in der Einbau- und Betriebsanleitung für den Verbundregler angegebenen Umgebungstemperatur, mindestens jedoch bei 60 °C; und
- b) 25 000 bei der niedrigsten in der Einbau- und Betriebsanleitung für den Verbundregler angegebenen Umgebungstemperatur, höchstens jedoch bei 0 °C.

Wenn der pneumatische Gas-Luft-Verbundregler über seinen vollen Bereich arbeitet, muss die Schaltspielzeit nicht gleich der Ansprechzeit sein.

Sofern der pneumatische Gas-Luft-Verbundregler über einen elektrischen Stellantrieb verfügt, der möglicherweise kontinuierlich laufen muss, so muss er 7.101.6.2 des vorliegenden Dokuments entsprechen.

8 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)/Elektrische Anforderungen

8.1 Schutz gegen Umwelteinflüsse

Nach EN 13611:2007, 8.1.

8.2 Netzspannungsschwankungen unter 85 % der Nennspannung

Nach EN 13611:2007, 8.2.

8.3 Kurzzeitige Spannungsunterbrechungen und -abfälle

Nach EN 13611:2007, 8.3.

8.4 Netzfrequenzschwankungen

Nach EN 13611:2007, 8.4.

8.5 Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen

Nach EN 13611:2007, 8.5.

8.6 Schnelle elektrische transiente Störgrößen/Burst

Nach EN 13611:2007, 8.6.

8.7 Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen

Nach EN 13611:2007, 8.7.

8.8 Störfestigkeit gegen Strahlungsfelder

Nach EN 13611:2007, 8.8.

8.9 Prüfung der Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität

Nach EN 13611:2007, 8.9.

8.10 Prüfung der Störfestigkeit gegen Magnetfelder mit energietechnischen Frequenzen

Nach EN 13611:2007, 8.10.

8.11 Elektrische Anforderungen

EN 13611:2007, 8.11 ist durch Folgendes zu ersetzen:

8.11.1 Allgemeines

Die elektrische Ausrüstung muss entweder baumustergeprüft sein oder vom Hersteller angegeben werden.

Die elektrische Ausrüstung muss mit den entsprechenden Anforderungen von EN 60730-1:2000, Abschnitte 8, 9, 10, 11.1, 11.2, 11.9, 13.1, 13.2, 14, 20.1 und 20.2 übereinstimmen. Die Prüfung nach EN 60730-1:2000, Abschnitt 13 ist nach der Feuchtigkeitsprüfung entsprechend EN 13611:2007, 7.8.7 durchzuführen.

Wenn die Polarität der Betriebsspannung die Sicherheit beeinflussen kann, müssen eindeutige Warnhinweise in der Einbau- und Bedienungsanleitung enthalten sein (siehe 9.2).

8.11.2 Elektrische Ausrüstung

8.11.2.1 Schutzgrad

Der Schutzgrad ist in der Einbau- und Betriebsanleitung nach EN 60529 anzugeben.

8.11.2.2 Steckverbindungen

Druckregler, die mit einer eingebauten elektrischen Steckverbindung nach EN 175301-803 geliefert werden, müssen Anschlüsse an folgende Pins und an Erde haben:

PE	Erdanschluss
Pin 1	N
Pin 2	L

9 Kennzeichnung, Einbau- und Bedienungsanleitung

9.1 Kennzeichnung

EN 13611:2007, 9.1 ist durch Folgendes zu ersetzen:

Auf dem Druckregler müssen an einer gut sichtbaren Stelle mindestens die folgenden Angaben dauerhaft angebracht sein:

- a) Hersteller und/oder dessen Kennzeichen;
- b) Typbezeichnung;
- c) Klasse des Druckreglers (sofern zutreffend);

- d) Eingangsdrukereich in Pa oder kPa (mbar oder bar);
- e) Standhaldedruk in kPa (bar) (sofern vom höchsten Eingangsdruk abweichend);
- f) Umgebungstemperaturbereich;
- g) Gruppe 1 (sofern zutreffend);
- h) Gasdurchflussrichtung (durch einen gegossenen oder geprägten Pfeil);
- i) Herstellungsdatum (mindestens das Jahr) – möglicherweise in codierter Form;
- j) Kennzeichnung der Signalanschlüsse (sofern zutreffend);
- k) Einzelheiten zu elektrischen Anschlüssen nach EN 161:20119.1 i) bis p) (sofern zutreffend).

9.2 Einbau- und Bedienungsanleitung

EN 13611:2007, 9.2 ist durch Folgendes zu ersetzen:

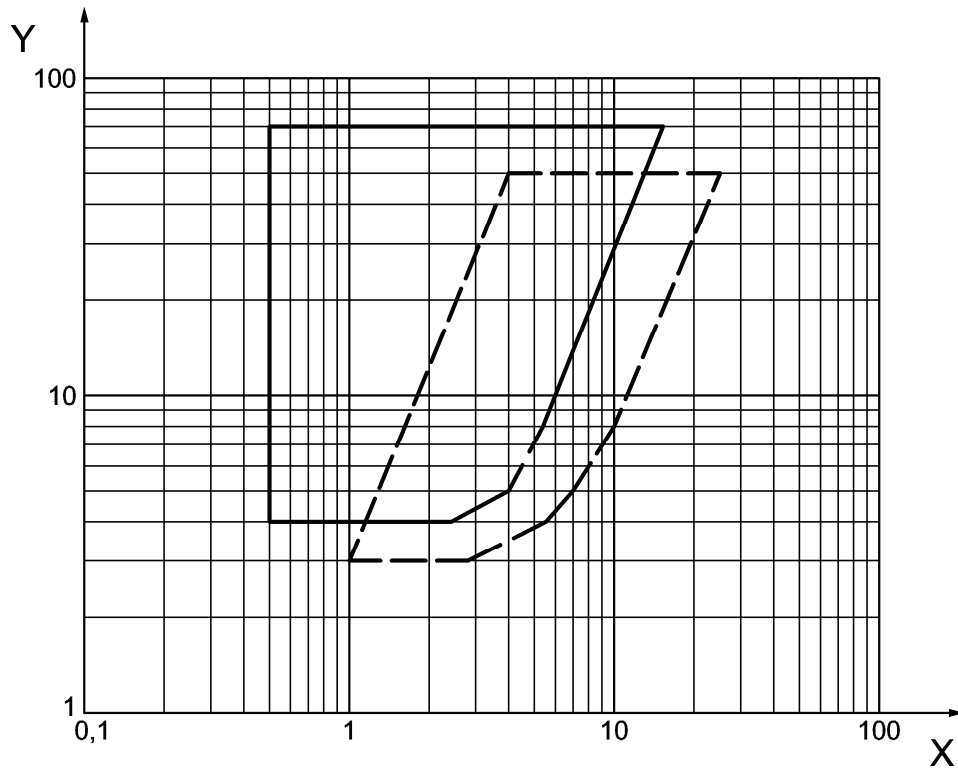
Anleitungen müssen sämtliche maßgebenden Angaben zu Anwendung, Einbau, Betrieb und Wartung enthalten, insbesondere Folgendes:

- a) die Klasse des Druckreglers (A, B oder C) (sofern zutreffend);
- b) Gruppe 1 oder 2;
- c) Gasfamilien, für die der Druckregler geeignet ist;
- d) höchster Eingangsdruk, in Pa oder kPa (mbar oder bar);
- e) Standhaldedruk, in kPa (bar), (sofern vom höchsten Eingangsdruk abweichend);
- f) Umgebungstemperaturbereich;
- g) Einbaulage(n);
- h) Gasanschluss/Gasanschlüsse;
- i) Einzelheiten zu Schmutzfängern;
- j) Hinweise für den Monteur, z. B. Bedingungen in Bezug auf den Vordruk (Überdruck am Eingang für den Fall von Versagen von eingangsseitigen Bauteilen), Schmutz, Korrosionsprodukte zu beachten;
- k) Einstellbereich des Nullpunkts (Offset), in Pa oder kPa (mbar) (sofern zutreffend);
- l) Eingangsdrukereich, in Pa oder kPa (mbar);
- m) Ausgangsdrukereich, in Pa oder kPa (mbar);
- n) Nenn-Volumenstrom, in m^3/h , (und Bereich des Nenn-Volumenstroms, sofern zutreffend), alternativ dazu können die Leistungsgrenzen, die Δp über den Regler, in Pa oder kPa (mbar), im Verhältnis zum Nenn-Volumenstrom, in m^3/h (z. B. Bild 3) entsprechen, als Kennlinie dargestellt werden;
- o) Empfehlungen zur Regelung des Eingangsdruks (sofern zutreffend, siehe Tabelle 1);

- p) Leistungsgrenzen, entsprechen Δp über den Regler, in Pa oder kPa (mbar), im Verhältnis zum Nenn-Volumenstrom, in m³/h (z. B. Bild 3);
- q) Anleitung für den Wechsel von einer Gasfamilie zu einer anderen, z. B. Wechsel der Feder oder Außerbetriebsetzen des Druckreglers (sofern zutreffend),
- r) Schließdruckfähigkeit (sofern zutreffend);
- s) Daten zu Elektrik (sofern zutreffend).

Bei pneumatischen Gas-Luft-Verbundreglern sind zusätzlich die folgenden Einzelheiten anzugeben:

- t) Kennzeichnung der Signalanschlüsse;
- u) Gas-Luft-Druckverhältnis, z. B. Nennwert oder Einstellbereich, sofern variabel (sofern zutreffend);
- v) Signaldruckbereich, in Pa oder kPa (mbar);
- w) Einschwingzeit, in s;
- x) Empfehlungen für Größe/Länge/Position der Signalleitungen;
- y) Empfehlungen für Signalleitungswerkstoffe. Einen Warnhinweis, dass es in Anwendungen, bei denen der Ausfall einer Signalleitung zu einer Verbrennung mit Gasüberschuss oder einem unsicheren Zustand führen kann, von grundlegender Bedeutung ist, dass die Signalleitung aus einem metallischen Werkstoff gefertigt ist;
- z) Inbetriebsetzungsanleitungen. Diese müssen nacheinander die bei Inbetriebnahme des Gas-Luft-Verbundreglers vorzunehmenden Einstellungen und durchzuführenden Messungen angeben. Die genaue Reihenfolge aller Einstellungen ist anzugeben.



Legende

X Gas- bzw. Luft-Nennvolumenstrom in m³/h
Y Δp , in Pa oder kPa (mbar oder bar)

----- Leistungsgrenzen Druckregler 1
————— Leistungsgrenzen Druckregler 2

Bild 3 — Δp im Abhängigkeit zu Kennlinie des Nenn-Volumenstroms

9.3 Warnhinweis

Nach EN 13611:2007, 9.3.

Anhang A
(informativ)

Gasanschlüsse, die in den verschiedenen Ländern üblich sind

Nach EN 13611:2007, Anhang A.

Anhang B
(informativ)

Dichtheitsprüfung — Volumetrisches Verfahren

Nach EN 13611:2007, Anhang B.

Anhang C
(informativ)

Dichtheitsprüfung — Druckabfallverfahren

Nach EN 13611:2007, Anhang C.

Anhang D
(normativ)

Umrechnung des Druckabfalls in die Leckrate

Nach EN 13611:2007, Anhang D.

Anhang E
(normativ)

Fehlerarten elektrischer/elektronischer Bauteile

Nach EN 13611:2007, Anhang E.

Anhang F
(normativ)

**Zusätzliche Anforderungen an Ausrüstungsteile mit Sicherheitsfunktion
und Druck haltende Ausrüstungsteile nach der EU-Richtlinie 97/23/EG**

EN 13611:2007, Anhang F gilt nicht.

Anhang G
(normativ)

Werkstoffe für druckbeaufschlagte Teile

EN 13611:2007, Anhang G gilt nicht.

Anhang H
(informativ)

Zusätzliche Werkstoffe für druckbeaufschlagte Teile

EN 13611:2007, Anhang H gilt nicht.

Anhang I
(normativ)

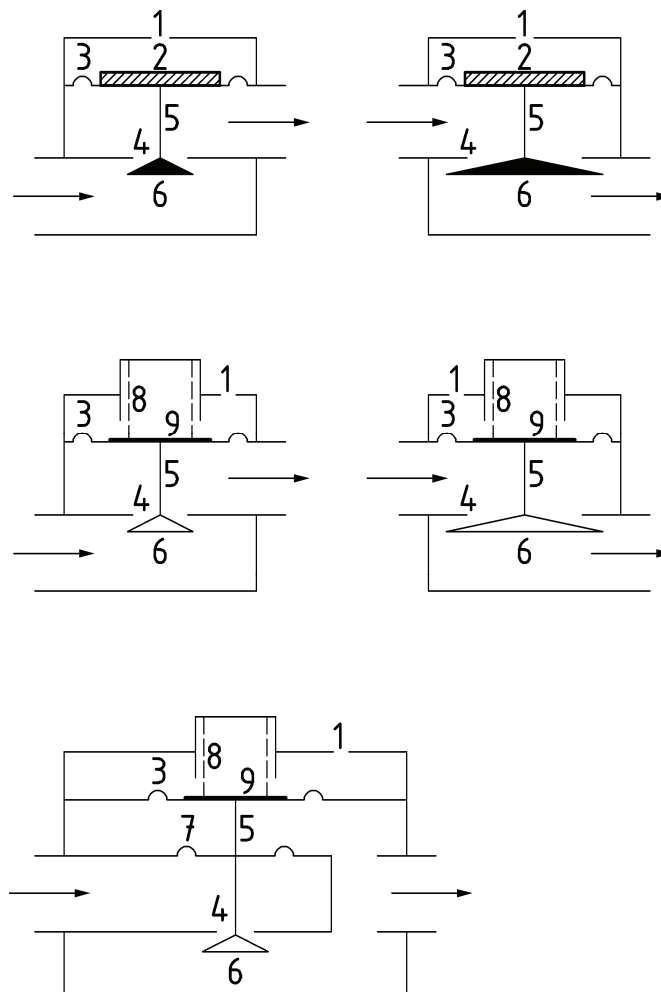
Anforderungen an Steuer- und Regelgeräte, die in mit Gleichspannung betriebenen Gasbrennern und Gasgeräten angewendet werden

Nach EN 13611:2007, Anhang I.

Anhang AA (informativ)

Übliche Druckregler und Druckreglerteile

Die folgenden Darstellungen dienen nur Informationszwecken. Druckregler können nach anderen Verfahren arbeiten und aus anderen Bauteilkombinationen zusammengesetzt sein.



Legende

- | | | | |
|---|----------------|---|-------------------|
| 1 | Atmungsöffnung | 6 | Ventilteller |
| 2 | Gewichtsstücke | 7 | Ausgleichsmembran |
| 3 | Arbeitsmembran | 8 | Feder |
| 4 | Ventilsitz | 9 | Membranteller |
| 5 | Ventilspindel | | |

Bild AA.1 — Ausführungsarten von Reglern zur Konstanthaltung des Drucks

Anhang BB (informativ)

Zusammenfassung der Anforderungen und Prüfbedingungen (nach Abschnitt 7) sowie Beispiele für Leistungskennlinien von Druckreglern

Tabelle BB.1 — Zusammenfassung der Anforderungen an Druckregler

	Druckregler der Klasse A			Druckregler der Klasse B			Druckregler der Klasse C		
	Ausgangsdruck p_2			Ausgangsdruck p_2			Ausgangsdruck p_2		
	1. Familie	2. Familie	3. Familie	1. Familie	2. Familie	3. Familie	1. Familie	2. Familie	3. Familie
Grenzabweichung des Ausgangsdrucks p_2 (in % des Ausgangs-Einstelldrucks p_{2s})									
– bei Änderung des Eingangsdrucks von p_{1max} auf p_{1min}	± 15	± 15	± 15	+15 –20	+10 –15	± 10	+15 –20	+10 –15	± 10
	oder ± 100 Pa (± 1 mbar) ^a			oder ± 100 Pa (± 1 mbar) ^a			oder ± 100 Pa (± 1 mbar) ^a		
– bei Änderung des Nenn-Volumenstroms von q_{max} auf q_{min}	± 15	± 15	± 15	+ 40	+ 40	+ 40	—		
	oder ± 100 Pa (± 1 mbar) ^a			oder ± 100 Pa (± 1 mbar) ^a					
Ausgangs-Einstelldruck p_{2s}	Nenndruck nach Tabelle 1 oder entsprechend Herstellerangabe								
Eingangsdruckbereich	Nach Tabelle 1 oder wie in der Einbau- und Betriebsanleitung angegeben								
Höchster Eingangsdruck	Wie in der Einbau- und Betriebsanleitung angegeben								
^a Der jeweils größere Wert gilt									

Beispiele für die Leistungskennlinien von Druckreglern der Klasse A einschließlich der höchsten Abweichung vom Ausgangsdruck für den Ausgangs-Einstelldruck p_{2s} (entspricht der Genauigkeitsklasse (AC) nach EN 88-2) und des Schließdrucks p_{2f} (entspricht der Schließdruckklasse (SG) nach EN 88-2) sowie typische Ergebnisse mit dem Ausgangsdruck p_2 als Ordinate und dem Nenn-Volumenstrom q als Abszisse sind in den Bildern BB.1 und BB.2 dargestellt.

Die höchste Abweichung des Ausgangsdruck bzw. die Genauigkeit ist als der Mittelwert definiert, angegeben als Prozentsatz des Ausgangs-Einstelldrucks p_{2s} der absoluten Höchstwerte der positiven und negativen Regelabweichung innerhalb der Leistungsgrenzen des Druckreglers.

Die Genauigkeitsklasse (AC) ist als die höchstens zulässige Genauigkeit definiert.

Dem Schließdruck p_{2f} entsprechend ist die Schließdruckklasse (SG) in EN 88-2 als die höchste zulässige positive Differenz zwischen dem tatsächlichen Schließdruck p_{2f} und dem zugehörigen Ausgangsdruck bei einem bestimmten Prozentsatz des maximalen Nenn-Volumenstroms q_{max} definiert. Die Schließdruckklasse SG wird als Prozentsatz angegeben und unter Verwendung der folgenden Gleichung berechnet:

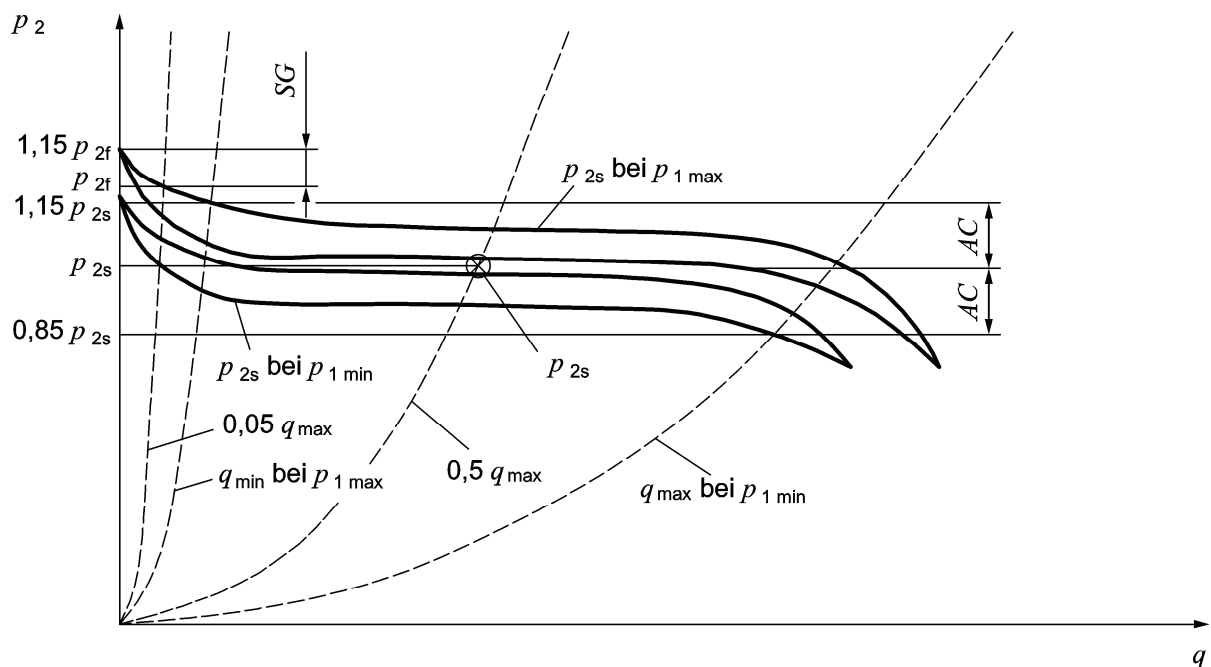
$$SG = 100 \times \frac{(p_{2f} - p_2)}{p_2}$$

Dabei ist

SG die Schließdruckklasse;

p_{2f} der Schließdruck; und

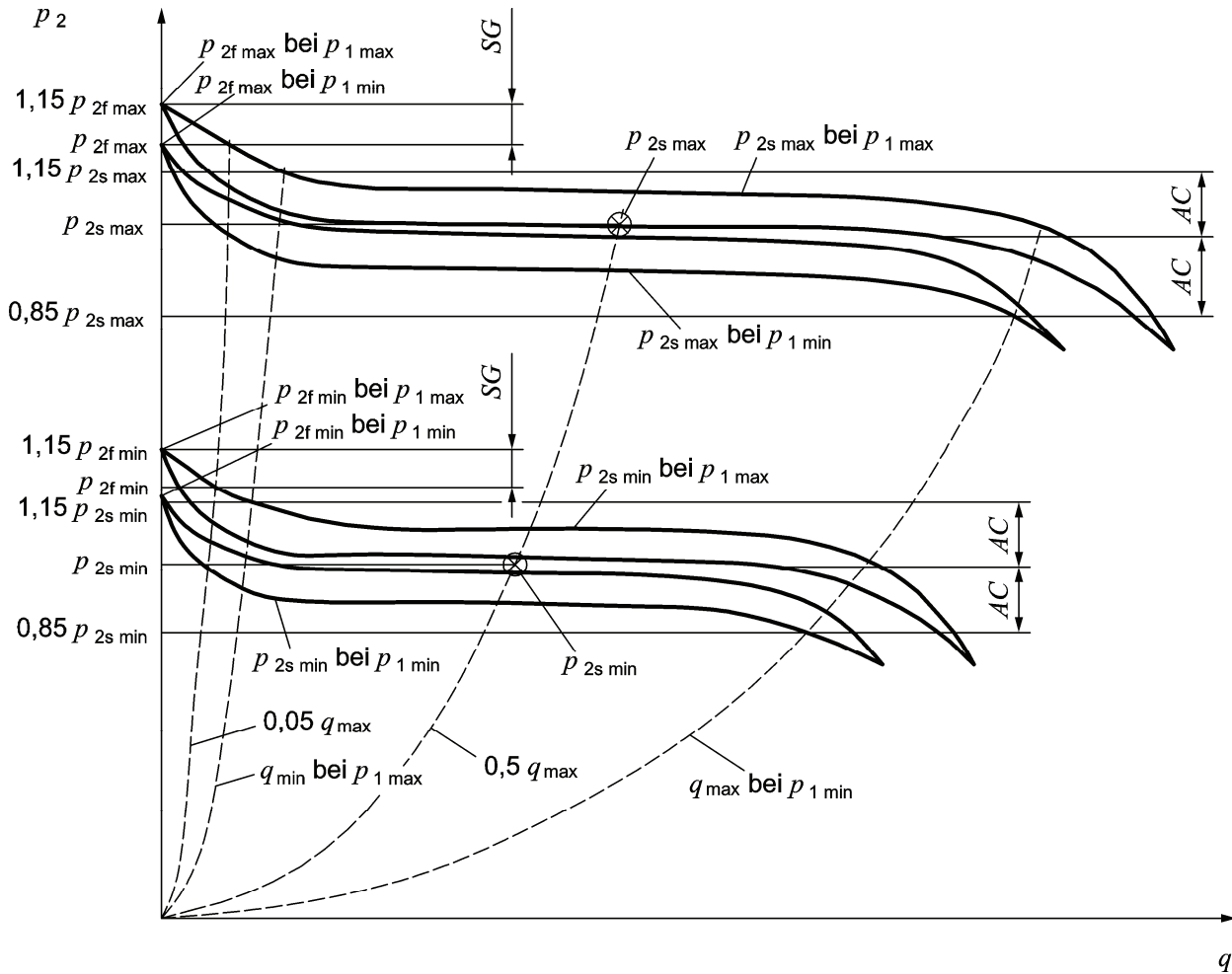
p_2 der Ausgangsdruck.



Legende

SG	Schließdruckklasse	p_2	Ausgangsdruck
AC	Genauigkeitsklasse	p_{2f}	Schließdruck
q	Nenn-Volumenstrom	p_{2s}	Ausgangs-Einstelldruck
q_{min}	kleinster Nenn-Volumenstrom		
q_{max}	größter Nenn-Volumenstrom		
p_{1min}	kleinster Eingangsdruck		
p_{1max}	größter Eingangsdruck		

Bild BB.1 — Beispiel für einen Druckregler der Klasse A einschließlich der höchsten Abweichung vom Ausgangsdruck bei konstantem Ausgangs-Einstelldruck p_{2s} und Schließdruck p_{2f} mit typischen Ergebnissen

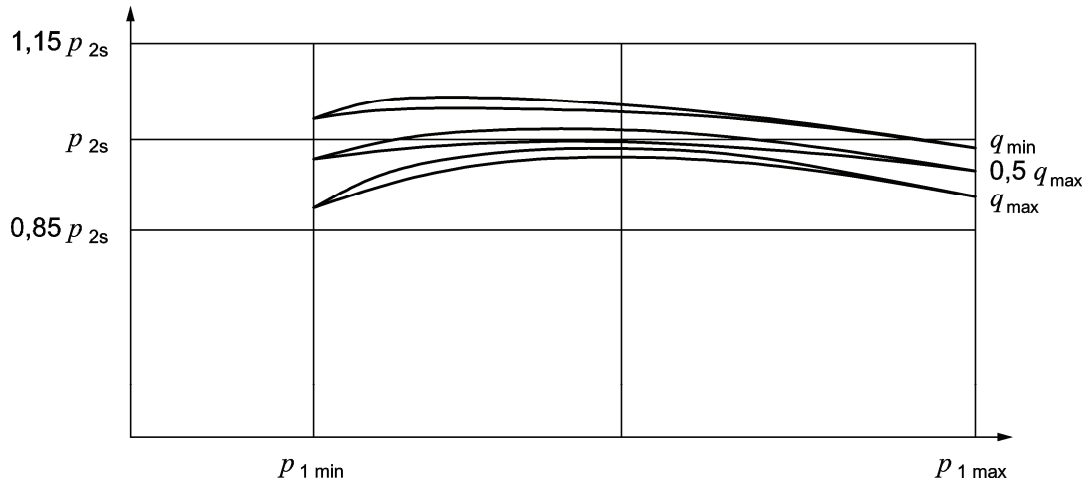


Legende

SG	Schließdruckklasse	p_2	Ausgangsdruck
AC	Genauigkeitsklasse	p_{2fmin}	kleinster Schließdruck
q	Nenn-Volumenstrom	p_{2fmax}	größter Schließdruck
q_{min}	kleinster Nenn-Volumenstrom	p_{2smin}	kleinster Ausgangs-Einstelldruck
q_{max}	größter Nenn-Volumenstrom	p_{2smax}	größter Ausgangs-Einstelldruck
p_{1min}	kleinster Eingangsdruck		
p_{1max}	größter Eingangsdruck		

Bild BB.2 — Beispiel für einen Druckregler der Klasse A einschließlich der höchsten Abweichung vom Ausgangsdruck für einstellbare Ausgangs-Einstelldrücke p_{2smin} , p_{2smax} und Schließdrücke p_{sfmin} , p_{sfmax} mit typischen Ergebnissen

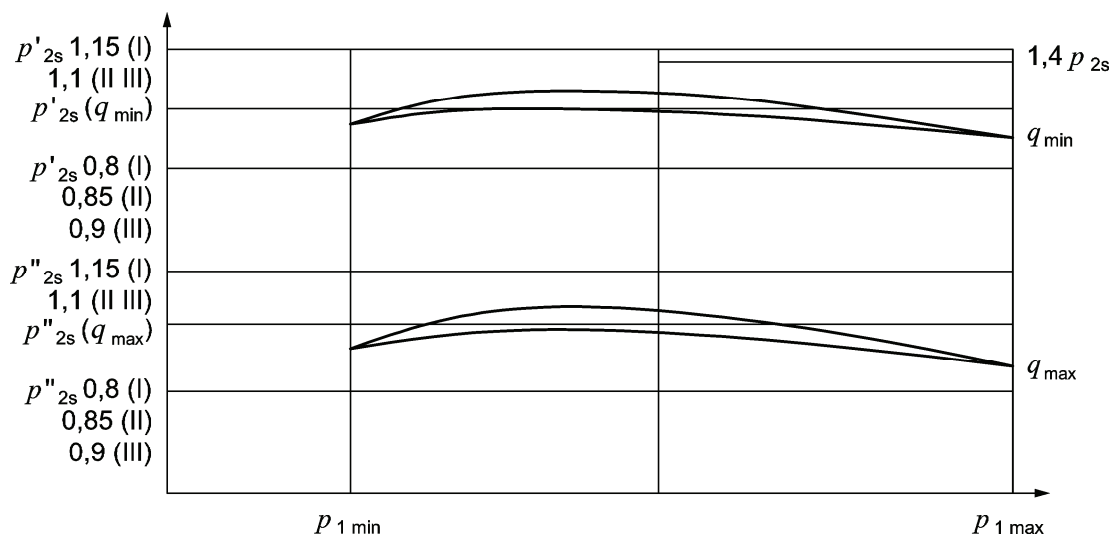
Beispiele für Leistungskennlinien von Druckreglern der Klassen A, B und C einschließlich der höchsten Abweichung vom Ausgangsdruck für den Ausgangs-Einstelldruck p_{2s} in Abhängigkeit von der Gasfamilie, sofern zutreffend, sowie typische Ergebnisse mit dem Ausgangsdruck p_2 als Ordinate und dem Eingangsdruck p_1 als Abszisse sind in den Bildern BB.3 bis BB.5 dargestellt.



Legende

p_{2s}	Ausgangs-Einstelldruck	q_{min}	kleinster Nenn-Volumenstrom
p_{1min}	kleinster Eingangsdruck	q_{max}	größter Nenn-Volumenstrom
p_{1max}	größter Eingangsdruck		

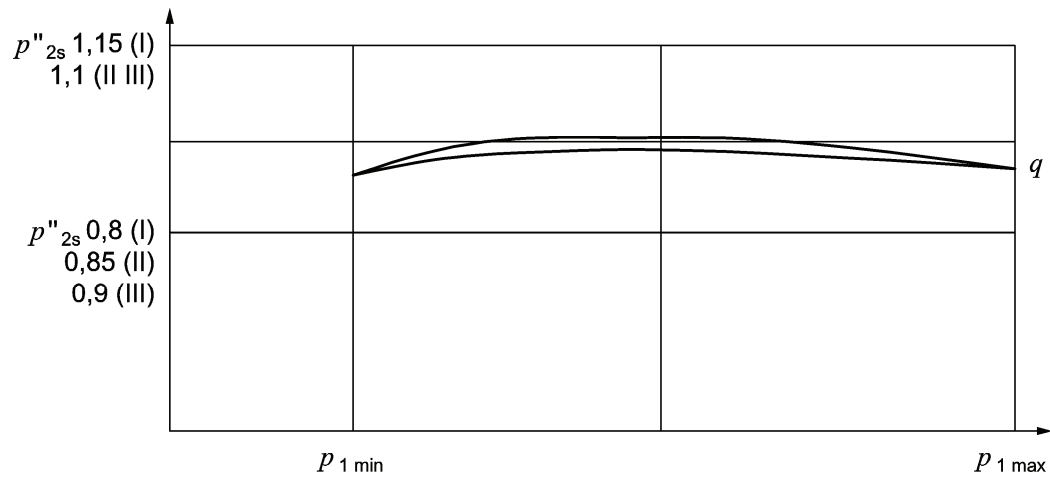
Bild BB.3 — Beispiel für einen Druckregler der Klasse A einschließlich der höchsten Abweichung vom Ausgangsdruck bei konstantem Ausgangs-Einstelldruck p_{2s} mit typischen Ergebnissen



Legende

p_{2s}	Ausgangs-Einstelldruck	q_{min}	kleinster Nenn-Volumenstrom
p_{1min}	kleinster Eingangsdruck	q_{max}	größter Nenn-Volumenstrom
p_{1max}	größter Eingangsdruck		

Bild BB.4 — Beispiel für einen Druckregler der Klasse B einschließlich der höchsten Abweichung vom Ausgangsdruck bei konstantem Ausgangs-Einstelldruck p_{2s} mit typischen Ergebnissen



Legende

p_{2s} Ausgangs-Einstelldruck
 q Nenn-Volumenstrom

$p_{1 \min}$ kleinster Eingangsdruck
 $p_{1 \max}$ größter Eingangsdruck

Bild BB.5 — Beispiel für einen Druckregler der Klasse C einschließlich der höchsten Abweichung vom Ausgangsdruck bei konstantem Ausgangs-Einstelldruck p_{2s} mit typischen Ergebnissen

Tabelle BB.2 — Prüfverfahren

	Druckregler Klasse A	Druckregler Klasse B	Druckregler Klasse C
1. Einstellung			
Einstellen des Ausgangs-Einstelldrucks p_{2s} auf:	p_{2smax}	p_{2smax}	p_{2smax}
1.1 bei einem Eingangsdruck p_1 von	Nenndruck nach Tabelle 1 oder nach Herstellerangabe (p_{1min})		
1.2 und einem Nenn-Volumenstrom q von	$0,5q_{max}$	q_{max}	q_{max}
Nach dieser Einstellung des Ausgangs-Einstelldruck p_{2s} darf kein Nachstellen am Druckregler mehr erfolgen.			
2. Prüfung	Nach jeder Änderung von p_1 oder q ist der Ausgangsdruck p_2 aufzuzeichnen.		
2.1 p_1 ändern auf:	p_{1min}	p_{1min}	p_{1min}
2.2 q ändern von: auf:	$0,5q_{max}, q_{max}, q_{min}, q_{max}$	keine Änderung	keine Änderung
2.3 p_1 ändern auf:	p_{1max}	p_{1max}	p_{1max}
2.4 q ändern von: auf:	$q_{max}, q_{min}, q_{max}$	keine Änderung	keine Änderung
2.5 p_1 ändern auf:	—	p_{1min}	—
2.6 q ändern von: auf:	—	q_{max}, q_{min}	—
3. Einstellung			
Einstellen des Ausgangs-Einstelldrucks p_{2s} auf:	—	—	p_{2smax}
3.1 bei einem Eingangsdruck p_1 von:	—	—	derselbe p_1 wie in 1.1 angegeben
3.2 und einem Nenn-Volumenstrom q von:	—	—	q_{min}
Nach dieser Einstellung des Ausgangsdrucks darf kein Nachstellen am Druckregler mehr erfolgen.			
4. Prüfung	Nach jeder Änderung von p_1 ist der Ausgangsdruck p_2 aufzuzeichnen.		
4.1 p_1 ändern von auf:	—	$p_{1min}, p_{1max}, p_{1min}$	$p_{1min}, p_{1max}, p_{1min}$

Für alle Druckregler, unabhängig von der Klasse, ist das gesamte Prüfverfahren, einschließlich der Schritte 1 bis 4, zu wiederholen, wobei jedoch der Ausgangs-Einstelldruck auf p_{2smin} einzustellen ist.

Anhang ZA (informativ)

Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie (2009/142/EG) zu Gasverbrauchseinrichtungen

Diese Europäische Norm wurde im Rahmen eines Mandates, das dem CEN von der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelszone erteilt wurde, erarbeitet, um ein Mittel zur Erfüllung der grundlegenden Anforderungen der Richtlinie nach der neuen Konzeption 2009/142/EG zu Gasverbrauchseinrichtungen bereitzustellen.

Sobald diese Norm im Amtsblatt der Europäischen Union im Rahmen der betreffenden Richtlinie in Bezug genommen und in mindestens einem der Mitgliedstaaten als nationale Norm umgesetzt worden ist, berechtigt die Übereinstimmung mit den in Tabelle ZA1 aufgeführten Abschnitten dieser Norm innerhalb der Grenzen des Anwendungsbereichs dieser Norm zu der Annahme, dass eine Übereinstimmung mit den entsprechenden grundlegenden Anforderungen der Richtlinie und der zugehörigen EFTA-Vorschriften gegeben ist.

**Tabelle ZA.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und
der Richtlinie 2009/142/EG zu Gasverbrauchseinrichtungen**

N/A = Nicht anwendbar

Grundlegende Anforderungen der Richtlinie 2009/142/EG		Abschnitte/Unterabschnitte dieser Europäischen Norm
1	ALLGEMEINE BEDINGUNGEN	
1.1	Betriebssicherheit	1, 6, 7, 8
1.2	Anleitungen	9.2, 9.3
1.2.1	Einbauanleitungen	9.2
1.2.2	Bedienungsanleitungen	9.2
1.2.3	Warnhinweise	9.3
1.3	Einwandfreie Arbeitsweise	7, 9.2
2	WERKSTOFFE	
2.1, 2.2	Eignung entsprechend den Sicherheitsanforderungen und dem vorgesehenen Zweck	6.2, 6.3
3	AUSLEGUNG UND HERSTELLUNG	
3.1	Allgemeines	
3.1.1	Mechanische Festigkeit	6.1, 6.2, 6.3, 6.4
3.1.2	Kondensation	N/A
3.1.3	Explosionsgefahr	7.2, 7.3
3.1.4	Eindringen von Wasser	N/A
3.1.5	Normale Schwankungen der Hilfsenergie	7.1
3.1.6	Außergewöhnliche Schwankungen der Hilfsenergie	8

Tabelle ZA.1 (fortgesetzt)

Grundlegende Anforderungen der Richtlinie 2009/142/EG		Abschnitte/Unterabschnitte dieser Europäischen Norm
3.1.7	Gefährdungen durch elektrische Energie	8
3.1.8	Druckbeaufschlagte Teile	N/A
3.1.9	Versagen von Sicherheits-, Steuer- und Regeleinrichtungen	N/A
3.1.10	Sicherheit/Einstellung	N/A
3.1.11	Schutz der vom Hersteller eingestellten Teile	6.2
3.1.12	Steuer und Einstelleinrichtungen	6.2
3.2	Ausströmen von unverbranntem Gas	
3.2.1	Gasundichtheit	6.2.3, 6.2.4, 6.3.2, 6.3.3, 7.2, 7.3
3.2.2, 3.2.3	Gasansammlung	N/A
3.3	Zündung	N/A
3.4	Verbrennung	N/A
3.5	Wirtschaftliche Nutzung von Energie	N/A
3.6	Temperaturen	7.1
3.7	Lebensmittel, Trink- und Brauchwasserverwendung	N/A

WARNHINWEIS — Für Produkte, die in den Anwendungsbereich dieser Norm fallen, können weitere Anforderungen und weitere EU-Richtlinien anwendbar sein.

Literaturhinweise

Nach EN 13611:2007, Literaturhinweise, mit folgenden Ergänzungen:

88-2:2007, *Druckregler und zugehörige Sicherheitseinrichtungen für Gasgeräte — Teil 2: Druckregler für Eingangsdrücke über 500 mbar bis einschließlich 5 bar*

EN 1854:2010, *Druckwächter für Gasbrenner und Gasgeräte*

EN 10226-2:2005, *Rohrgewinde für im Gewinde dichtende Verbindungen — Teil 2: Kegelige Außengewinde und kegelige Innengewinde — Maße, Toleranzen und Bezeichnung*

EN 13785, *Druckregelgeräte mit einem höchsten Ausgangsdruck bis einschließlich 4 bar und einem Durchfluss bis einschließlich 100 kg/h, die nicht in EN 12864 behandelt sind, für Butan, Propan oder deren Gemische sowie die dazugehörigen Sicherheitseinrichtungen*

EN 13786, *Automatische Umschaltventile mit einem höchsten Ausgangsdruck bis einschließlich 4 bar und einem Durchfluss bis einschließlich 100 kg/h, für Butan, Propan oder deren Gemische sowie die dazugehörigen Sicherheitseinrichtungen*

EN 61508-1:2001, *Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 61508-1:1998 + Corrigendum 1999)*

EN 13849-1, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze (ISO 13849-1:2006)*