

## DIN EN 88-2



ICS 23.060.40

**Entwurf**

Einsprüche bis 2020-07-08  
Vorgesehen als Ersatz für  
DIN EN 88-2:2008-03;  
Ersatz für  
E DIN EN 88-2:2015-01

**Druckregler und zugehörige Sicherheitseinrichtungen für Gasgeräte –  
Teil 2: Druckregler für Eingangsdrücke über 50 kPa bis einschließlich  
500 kPa und dazugehörige Sicherheitseinrichtungen;  
Deutsche und Englische Fassung prEN 88-2:2020**

Pressure regulators and associated safety devices for gas appliances –  
Part 2: Pressure regulators for inlet pressures above 500 mbar up to and including 5 bar;  
German and English version prEN 88-2:2020

Dispositifs de sécurité et de contrôle pour les brûleurs à gaz et appareils utilisant des  
combustibles gazeux –  
Partie 2: Régulateurs de pression pour pressions amont comprises entre 50 kPa et 500 kPa et  
dispositifs de sécurité associés;  
Version allemande et anglaise prEN 88-2:2020

**Anwendungswarnvermerk**

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2020-05-08 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und  
Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs  
besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter [www.din.de/go/entwuerfe](http://www.din.de/go/entwuerfe) bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter [www.entwuerfe.normenbibliothek.de](http://www.entwuerfe.normenbibliothek.de), sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an [nhrs@din.de](mailto:nhrs@din.de) möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter [www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe](http://www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe) oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter [www.dke.de/stellungnahme](http://www.dke.de/stellungnahme) abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik sowie deren Sicherheit (NHRs), 10772 Berlin oder Saatwinkler Damm 42/43, 13627 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten  
Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 135 Seiten

DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik sowie deren Sicherheit (NHRs)

DIN-Normenausschuss Gastechik (NAGas)

DIN-Normenausschuss Heiz-, Koch- und Wärmgerät (FNH)

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

## Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist<sup>\*)</sup>

## Nationales Vorwort

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

Dieses Dokument (prEN 88-2:2020) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 58 „Sicherheits- und Regeleinrichtungen für Brenner und Brennstoffgeräte für gasförmige oder flüssige Brennstoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI (Vereinigtes Königreich) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist 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 3, ISO/TC 161/WG 4)“ im DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumlufttechnik sowie deren Sicherheit (NHRS).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN ([www.din.de](http://www.din.de)) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

## Änderungen

Gegenüber DIN EN 88-2:2008-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anpassung an die neue Gasgeräteverordnung (GAR) sowie an die aktualisierte EN 13611:2019;
- b) redaktionelle Überarbeitung der Norm.

---

<sup>\*)</sup> Wird bei Veröffentlichung bekanntgegeben.

## **Druckregler und zugehörige Sicherheitseinrichtungen für Gasgeräte — Teil 2: Druckregler für Eingangsdrücke über 50 kPa bis einschließlich 500 kPa und dazugehörige Sicherheitseinrichtungen**

*Dispositifs de sécurité et de contrôle pour les brûleurs à gaz et appareils utilisant des combustibles gazeux —  
Partie 2 : Régulateurs de pression pour pressions amont comprises entre 50 kPa et 500 kPa et dispositifs de sécurité  
associés*

*Pressure regulators and associated safety devices for gas appliances — Part 2: Pressure regulators for inlet pressures  
above 500 mbar up to and including 5 bar*

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm  
Dokument-Untertyp:  
Dokument-Stage: CEN-Umfrage  
Dokument-Sprache: D

STD Version 2.10b

## Inhalt

|                                                                               | Seite |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Europäisches Vorwort .....                                                    | 5     |
| Einleitung .....                                                              | 6     |
| 1 Anwendungsbereich .....                                                     | 7     |
| 2 Normative Verweisungen .....                                                | 7     |
| 3 Begriffe .....                                                              | 8     |
| 4 Klassifizierung .....                                                       | 12    |
| 4.1 Regel- und Steuergeräteklassen .....                                      | 12    |
| 4.2 Regel- und Steuergerätegruppen .....                                      | 12    |
| 4.3 Regel- und Steuerfunktionsklassen .....                                   | 12    |
| 4.4 Typen von mit Gleichspannung betriebenen Regel- und Steuergeräten .....   | 12    |
| 5 Prüfbedingungen und Messunsicherheit .....                                  | 12    |
| 6 Auslegung und Konstruktion .....                                            | 13    |
| 6.1 Allgemeines .....                                                         | 13    |
| 6.2 Mechanische Teile des Regel- und Steuergerätes .....                      | 13    |
| 6.2.1 Beschaffenheit .....                                                    | 13    |
| 6.2.2 Bohrungen .....                                                         | 13    |
| 6.2.3 Atmungsöffnungen .....                                                  | 13    |
| 6.2.4 Verschraubungen .....                                                   | 13    |
| 6.2.5 Dichtmittel .....                                                       | 13    |
| 6.2.6 Bewegliche Teile .....                                                  | 13    |
| 6.2.7 Verschlusskappen .....                                                  | 13    |
| 6.2.8 Aus- und Wiedereinbau .....                                             | 13    |
| 6.2.9 Hilfskanäle und -öffnungen .....                                        | 13    |
| 6.2.10 Vorrichtung zur Voreinstellung .....                                   | 13    |
| 6.2.101 Externe Sichtanzeige der Absperrelementstellung .....                 | 14    |
| 6.2.102 Teile zur Übertragung von Stellkräften .....                          | 14    |
| 6.2.103 Einstellungen .....                                                   | 14    |
| 6.2.104 Integrierte Sicherheitsabsperreinrichtung .....                       | 14    |
| 6.2.105 Druckbeständigkeit .....                                              | 14    |
| 6.2.106 Signalleitungsanschlüsse .....                                        | 15    |
| 6.2.107 Abblaseeinrichtung .....                                              | 15    |
| 6.3 Werkstoffe .....                                                          | 16    |
| 6.3.1 Allgemeine Anforderungen an die Werkstoffe .....                        | 16    |
| 6.3.2 Gehäuse .....                                                           | 16    |
| 6.3.3 Zinklegierungen .....                                                   | 16    |
| 6.3.4 Federn .....                                                            | 16    |
| 6.3.5 Korrosionsbeständigkeit und Oberflächenschutz .....                     | 16    |
| 6.3.6 Imprägnierung .....                                                     | 16    |
| 6.3.7 Abdichtungen von Durchführungen für bewegliche Teile .....              | 16    |
| 6.4 Gasführende Verbindungen .....                                            | 16    |
| 6.5 Elektrische Regeleinrichtungsteile .....                                  | 16    |
| 6.6 Schutz gegen interne Fehler im Hinblick auf die Funktionssicherheit ..... | 16    |
| 7 Funktionsanforderungen .....                                                | 17    |
| 7.1 Allgemeines .....                                                         | 17    |

|                |                                                                                                                                                                                                                  |           |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>7.2</b>     | <b>Dichtheit .....</b>                                                                                                                                                                                           | <b>17</b> |
| <b>7.2.1</b>   | <b>Anforderungen .....</b>                                                                                                                                                                                       | <b>17</b> |
| <b>7.2.2</b>   | <b>Prüfungen.....</b>                                                                                                                                                                                            | <b>17</b> |
| <b>7.3</b>     | <b>Torsion und Biegung.....</b>                                                                                                                                                                                  | <b>17</b> |
| <b>7.4</b>     | <b>Nenn-Volumenstrom (Nenndurchfluss) .....</b>                                                                                                                                                                  | <b>17</b> |
| <b>7.4.1</b>   | <b>Anforderung.....</b>                                                                                                                                                                                          | <b>17</b> |
| <b>7.4.2</b>   | <b>Prüfung.....</b>                                                                                                                                                                                              | <b>18</b> |
| <b>7.4.3</b>   | <b>Umrechnung des Luftdurchflusses .....</b>                                                                                                                                                                     | <b>18</b> |
| <b>7.5</b>     | <b>Dauerhaftigkeit .....</b>                                                                                                                                                                                     | <b>18</b> |
| <b>7.5.1</b>   | <b>Elastomere in Kontakt mit Gas.....</b>                                                                                                                                                                        | <b>18</b> |
| <b>7.5.2</b>   | <b>Kennzeichnung.....</b>                                                                                                                                                                                        | <b>18</b> |
| <b>7.5.3</b>   | <b>Kratzfestigkeit .....</b>                                                                                                                                                                                     | <b>18</b> |
| <b>7.5.4</b>   | <b>Feuchtigkeitsbeständigkeit .....</b>                                                                                                                                                                          | <b>18</b> |
| <b>7.6</b>     | <b>Prüfungen hinsichtlich des Leistungsverhaltens für elektronische Regel- und Steuergeräte .....</b>                                                                                                            | <b>18</b> |
| <b>7.7</b>     | <b>Langzeitverhalten von elektronischen Regel- und Steuergeräten.....</b>                                                                                                                                        | <b>18</b> |
| <b>7.8</b>     | <b>Datenaustausch.....</b>                                                                                                                                                                                       | <b>18</b> |
| <b>7.101</b>   | <b>Leistung von Druckreglern .....</b>                                                                                                                                                                           | <b>18</b> |
| <b>7.101.1</b> | <b>Allgemeines .....</b>                                                                                                                                                                                         | <b>18</b> |
| <b>7.101.2</b> | <b>Allgemeines Prüfverfahren.....</b>                                                                                                                                                                            | <b>19</b> |
| <b>7.102</b>   | <b>Sicherheitseinrichtungen.....</b>                                                                                                                                                                             | <b>25</b> |
| <b>7.102.1</b> | <b>Überdruck-Sicherheitsabsperreinrichtung.....</b>                                                                                                                                                              | <b>25</b> |
| <b>7.102.2</b> | <b>Unterdruck-Sicherheitsabsperreinrichtung .....</b>                                                                                                                                                            | <b>29</b> |
| <b>7.102.3</b> | <b>Dauerhaftigkeit .....</b>                                                                                                                                                                                     | <b>30</b> |
| <b>8</b>       | <b>Elektrische Anforderungen .....</b>                                                                                                                                                                           | <b>31</b> |
| <b>9</b>       | <b>Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV).....</b>                                                                                                                                                             | <b>31</b> |
| <b>10</b>      | <b>Kennzeichnung, Einbau- und Bedienungsanleitung.....</b>                                                                                                                                                       | <b>31</b> |
| <b>10.1</b>    | <b>Kennzeichnung.....</b>                                                                                                                                                                                        | <b>31</b> |
| <b>10.2</b>    | <b>Einbau- und Bedienungsanleitung.....</b>                                                                                                                                                                      | <b>32</b> |
| <b>10.3</b>    | <b>Warnhinweis.....</b>                                                                                                                                                                                          | <b>32</b> |
|                | <b>Anhang A (informativ) Abkürzungen und Symbole.....</b>                                                                                                                                                        | <b>33</b> |
|                | <b>Anhang B (informativ) Dichtheitsprüfungen für Gas-Regeleinrichtungen — Volumetrisches Verfahren.....</b>                                                                                                      | <b>34</b> |
|                | <b>Anhang C (informativ) Dichtheitsprüfung für Gas-Regeleinrichtungen — Druckabfallverfahren .....</b>                                                                                                           | <b>35</b> |
|                | <b>Anhang D (normativ) Umrechnung des Druckabfalls in die Leckrate .....</b>                                                                                                                                     | <b>36</b> |
|                | <b>Anhang E (normativ) Fehlerarten elektrischer/elektronischer Bauteile.....</b>                                                                                                                                 | <b>37</b> |
|                | <b>Anhang F (normativ) Zusätzliche Anforderungen an Ausrüstungsteile mit Sicherheitsfunktion und druckhaltende Ausrüstungsteile nach der EU-Richtlinie 97/23/EG .....</b>                                        | <b>38</b> |
|                | <b>Anhang G (normativ) Werkstoffe für druckbeaufschlagte Teile .....</b>                                                                                                                                         | <b>39</b> |
|                | <b>Anhang H (normativ) Zusätzliche Werkstoffe für druckbeaufschlagte Teile .....</b>                                                                                                                             | <b>40</b> |
|                | <b>Anhang I (normativ) Anforderungen an Steuer- und Regelgeräte, die in mit <i>Gleichspannung</i> betriebenen Brennern und Brennstoffgeräten für gasförmige oder flüssige Brennstoffe verwendet werden .....</b> | <b>41</b> |
|                | <b>Anhang J (normativ) Verfahren zur Bestimmung eines Sicherheits-Integritätslevels (SIL) .....</b>                                                                                                              | <b>42</b> |
|                | <b>Anhang K (normativ) Verfahren zur Bestimmung eines Performance-Levels (PL) .....</b>                                                                                                                          | <b>43</b> |
|                | <b>Anhang L (informativ) Zusammenhang zwischen dem Sicherheits-Integritätslevel (SIL) und dem Performance Level (PL).....</b>                                                                                    | <b>44</b> |
|                | <b>Anhang M (normativ) Rückstellfunktionen.....</b>                                                                                                                                                              | <b>45</b> |

|                                                                                                                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Anhang N (informativ) Anleitungsdokument zu umweltbezogenen Aspekten .....                                                                                        | 46 |
| Anhang O (normativ) Dichtungen aus Elastomer, Kork und synthetischen Fasergemischen.....                                                                          | 47 |
| Anhang AA (informativ) Übliche Druckregler und Druckreglerteile .....                                                                                             | 48 |
| AA.1 Hauptbestandteile eines Druckreglers.....                                                                                                                    | 48 |
| AA.2 Hauptbestandteile einer Sicherheitsabsperreinrichtung für Gas.....                                                                                           | 50 |
| Anhang BB (informativ) Zusammenfassung der Anforderungen und Prüfbedingungen<br>(nach Abschnitt 7) sowie Beispiele für Leistungskennlinien von Druckreglern ..... | 52 |
| Anhang CC (normativ) Abblaseeinrichtung .....                                                                                                                     | 55 |
| CC.1 Allgemeines .....                                                                                                                                            | 55 |
| CC.2 Begriffe .....                                                                                                                                               | 55 |
| CC.3 Auslegung und Konstruktion .....                                                                                                                             | 55 |
| CC.4 Leistungsanforderungen.....                                                                                                                                  | 55 |
| CC.4.1 Einstellung des Einstellpunkts .....                                                                                                                       | 55 |
| CC.5 Kennzeichnung, Einbau- und Bedienungsanleitung.....                                                                                                          | 56 |
| CC.5.1 Kennzeichnung.....                                                                                                                                         | 56 |
| CC.5.2 Einbau- und Bedienungsanleitung .....                                                                                                                      | 56 |
| Anhang DD (informativ) Vergleich zwischen EN 334:2005+A1:2009 und prEN 88-2:2020 .....                                                                            | 57 |
| Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den<br>grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Verordnung (EU) 2016/426 .....     | 59 |
| Anhang ZB (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den<br>grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden-Richtlinie 2014/68/EU.....         | 66 |
| Literaturhinweise.....                                                                                                                                            | 68 |

## Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 88-2:2020) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 58 „Sicherheits- und Regeleinrichtungen für Brenner und Brennstoffgeräte für gasförmige oder flüssige Brennstoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 88-2:2007 ersetzen.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelsassoziation CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA und Anhang ZB, die Bestandteil dieses Dokuments sind.

Gegenüber EN 88-2:2007 enthält prEN 88-2:2020 die folgenden maßgeblichen technischen Änderungen:

- a) Anwendungsbereich erweitert um „Druckregler mit integrierten Sicherheitseinrichtungen“;
- b) Anpassung an EN 13611:2019;
- c) Anforderungen und Prüfungen für Druckregler hinzugefügt, die elektrische Hilfsenergie benötigen;
- d) Klassifizierungen nach Genauigkeit, Schließdruck und Überdruckabspernung hinzugefügt;
- e) Abschnitt 6 erweitert um „Auslegung und Konstruktion“;
- f) 6.2.104 „Integrierte Sicherheitsabsperreinrichtung“ hinzugefügt;
- g) 6.2.105 „Druckbeständigkeit“ hinzugefügt;
- h) 6.2.107 „Abblaseeinrichtung“ hinzugefügt;
- i) 7.2.2 „Prüfung auf Dichtheit“, neuer Wert für Prüfdruck;
- j) Gestaltung sämtlicher Bilder angepasst an die Gestaltung der Bilder in EN 13611:2019;
- k) Anhang BB „Zusammenfassung der Anforderungen und Prüfbedingungen“ hinzugefügt;
- l) Anhang CC „Abblaseeinrichtung“ hinzugefügt;
- m) Anhang DD „Vergleich zwischen EN 334:2005+A1:2009 und prEN 88-2:2020“ hinzugefügt.

EN 88 besteht aus den folgenden Teilen:

- Teil 1: Druckregler für Eingangsdrücke bis einschließlich 50 kPa
- Teil 2: Druckregler für Eingangsdrücke über 50 kPa bis einschließlich 500 kPa und dazugehörige Sicherheitseinrichtungen
- Teil 3: Druck- und/oder Durchflussregler für Eingangsdrücke bis einschließlich 500 kPa, elektronische Ausführung

## Einleitung

Dieses Dokument ist eine Besondere Festlegung für Druckregler für Gasbrenner und Gasgeräte, die, soweit möglich, die allgemeinen Anforderungen von EN 13611:2019 zitiert. In diesem Dokument werden Ergänzungen oder Modifizierungen der entsprechenden Abschnitte in EN 13611:2019 angegeben. Anforderungen an Bau und Leistung wurden, sofern zutreffend, auf die Anforderungen an Bau und Leistung in EN 13611:2019 abgestimmt.

Dieses Dokument ist für die Anwendung in Verbindung mit EN 13611:2019 vorgesehen. Dieses Dokument nimmt Bezug auf die entsprechenden Abschnitte von EN 13611:2019 oder übernimmt Abschnitte unter Angabe von „mit der folgenden Änderung“, „mit der folgenden Ergänzung“, „wird durch Folgendes ersetzt“ oder „gilt nicht“. Dieses Dokument fügt dem Aufbau von EN 13611:2019 Abschnitte oder Unterabschnitte hinzu, die für das vorliegende Dokument spezifisch sind. Es wird darauf hingewiesen, dass diese Abschnitte und Unterabschnitte nicht als Ergänzung gekennzeichnet sind. Unterabschnitte, die die Unterabschnitte in EN 13611:2019 ergänzen, sind beginnend mit 101 benummert. Zusätzliche Anhänge sind bezeichnet als Anhang AA, BB, CC usw.

Nur aufgrund der Übereinstimmung mit diesem Dokument 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 dieses Dokuments.

## 1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Sicherheits-, Planungs-, Konstruktions- und Leistungsanforderungen sowie die Prüfungen für pneumatische Druckregler und Sicherheitseinrichtungen für Brenner und Geräte fest, die ein oder mehr gasförmige Brennstoffe verbrennen und die im Folgenden als „Druckregler“ bezeichnet werden.

Dieses Dokument ist anwendbar auf:

- Druckregler mit Anschlussnennweiten bis einschließlich DN 250 mit angegebenem maximalem Eingangsdruck über 50 kPa bis einschließlich 500 kPa für die Verwendung mit einem oder mehreren Brenngasen nach EN 437;
- Druckregler mit integrierten Sicherheitseinrichtungen;
- Druckregler und Sicherheitseinrichtungen, die elektrische Hilfsenergie benötigen; und
- unabhängige Druckregler oder Druckregler mit einer Regeleinrichtung für höchsten oder niedrigsten Gasdruck.

Dieses Dokument ist nicht anwendbar auf:

- Druckregler, die unmittelbar an eine Hauptversorgungsleitung oder an einen Behälter mit genormtem Verteilungsdruck angeschlossen sind;
- Druckregler für Gasgeräte in Freiluftausführung, die Umwelteinflüssen ausgesetzt sind.

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 549, *Elastomer-Werkstoffe für Dichtungen und Membranen in Gasgeräten und Gasanlagen*

EN 682, *Elastomer-Dichtungen — Werkstoff-Anforderungen für Dichtungen in Versorgungsleitungen und Bauteilen für Gas und flüssige Kohlenwasserstoffe*

EN 13611:2019, *Sicherheits- und Regeleinrichtungen für Brenner und Brennstoffgeräte für gasförmige und/oder flüssige Brennstoffe — Allgemeine Anforderungen*

EN 13787, *Elastomere für Gas-Druckregelgeräte und zugehörige Sicherheitseinrichtungen für Eingangsdrücke bis 100 bar*

EN 60534-2-3:2016, *Stellventile für die Prozessregelung — Teil 2-3: Durchflusskapazität — Prüfverfahren (IEC 60534-2-3)*

### 3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 13611:2019 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

#### 3.101

##### **Druckregler**

Einrichtung, die den Ausgangsdruck unabhängig von Schwankungen des Eingangsdrucks und/oder des Volumendurchsatzes innerhalb der festgelegten Grenzen konstant hält

[QUELLE: EN 88-1:2011+A1:2016, 3.101]

#### 3.102

##### **Stellglied**

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

[QUELLE: EN 88-1:2011+A1:2016, 3.107]

#### 3.103

##### **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

#### 3.104

##### **Gehäuse**

Teil des Druckreglers und/oder der SSD, das die wichtigste drucktragende Umhüllung darstellt

#### 3.105

##### **Ventilsitz**

jeweilige Dichtflächen in einem Druckregler oder einer SSD, die nur bei der Geschlossenstellung des Druckreglers oder der SSD vollständig miteinander im Kontakt stehen

#### 3.106

##### **Steuerorgan**

Einrichtung, die normalerweise ein Einstellelement, normalerweise eine Feder, enthält, um einen Einstellwert des Ausgangsdrucks zu erhalten, sowie ein Druckmesselement, normalerweise eine Membran, für den Ausgangsdruck

#### 3.107

##### **Stellantrieb**

Einrichtung oder Mechanismus, die/der das vom Steuerorgan erhaltene Signal in die entsprechende Bewegung zur Steuerung der Stellung des Stellglieds umwandelt

### 3.108

#### **Arbeitsmembran**

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Membranen, die als Stellglied verwendet werden, fallen nicht unter diese Definition.

### 3.109

#### **drucktragendes Teil**

Teil, dessen Ausfall zu einer Freisetzung von Gasen in die Atmosphäre führen würde

Anmerkung 1 zum Begriff: Derartige Teile schließen Gehäuse, innere Trennwände, Stellglied, Hauben, Stellantriebsgehäuse, Blindflansche sowie Prozess- und Messleitungsrohre ein.

### 3.110

#### **Signalverbindung**

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

### 3.111

#### **Atmungsleitung**

Leitung, die eine Verbindung zwischen Atmosphäre sowie Steuerorgan und/oder Servoeinrichtung herstellt, um am Melderelement einen Druckausgleich zu bewirken, wenn dieses Element seine Lage ändert

### 3.112

#### **(sonstige) Einrichtung**

funktionelles Gerät, das mit den Hauptbauteilen des Druckreglers oder der SSD verbunden ist

### 3.113

#### **Ausblasleitung**

Leitung, die eine Verbindung zwischen dem Regler oder seinen Einrichtungen und der Atmosphäre herstellt, um im Falle des Versagens eines Bauteils das Gas sicher abzuführen

### 3.114

#### **Auslösemechanismus**

Mechanismus, der das Absperrerelement freigibt, wenn er durch das Steuerorgan aktiviert wird

### 3.115

#### **SSD-Stellantrieb**

Einrichtung, die durch den Auslösemechanismus aktiviert wird, sodass sich das Absperrerelement schließt

### 3.116

#### **Arretiereinrichtung**

Einrichtung, die ermöglicht, dass eine SSD vollständig zu öffnen ist

### 3.117

#### **Motorisierungskammer**

jene der beiden druckbeaufschlagten Kammern im Stellantriebsgehäuse mit dem höheren Druck

### 3.118

#### **überwachter Druck**

Druck, der durch die SSD überwacht und sichergestellt wird

### 3.119

#### **Auslösedruck**

Druckwert, bei dem das Stellglied sich zu bewegen beginnt

### 3.120

#### oberer Auslösedruck

$p_{do}$

Obergrenze des überwachten Überdrucks

### 3.121

#### unterer Auslösedruck

$p_u$

Untergrenze des überwachten Unterdrucks

### 3.122

#### Ausgangs-Einstelldruck

$p_{2s}$

Ausgangsdruck, auf den der Regler zu Prüfzwecken eingestellt wird

[QUELLE: EN 88-1:2011+A1:2016, 3.113]

### 3.123

#### höchster Ausgangsdruck

$p_{2max}$

höchster in der Einbau- und Betriebsanleitung angegebener Ausgangsdruck

[QUELLE: EN 88-1:2011+A1:2016, 3.109]

### 3.124

#### niedrigster Ausgangsdruck

$p_{2min}$

niedrigster in der Einbau- und Betriebsanleitung angegebener Ausgangsdruck

[QUELLE: EN 88-1:2011+A1:2016, 3.110]

### 3.125

#### Ausgangsdruckbereich

Bereich des Ausgangsdrucks zwischen dem höchsten und dem niedrigsten Wert

[QUELLE: EN 88-1:2011+A1:2016, 3.111]

### 3.126

#### Beharrungswert

Ausgangsdruck, gemessen nach einer Sprungantwort (Steuerungssignal bleibt konstant)

[QUELLE: EN 88-1:2011+A1:2016, 3.127]

### 3.127

#### Einschwingtoleranz

maximale Differenz zwischen dem gegenwärtigen Ausgangsdruck und dessen Beharrungswert

[QUELLE: EN 88-1:2011+A1:2016, 3.128]

### 3.128

#### Regeltoleranz

Einschwingtoleranz, angegeben als Prozentsatz des Ausgangs-Einstelldrucks

### 3.129

#### **Kennlinie**

graphische Darstellung des Ausgangsdrucks als Funktion des Nenn-Volumenstroms

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Kennlinie wird erstellt, indem der Nenn-Volumenstrom bei konstanten Werten für den Eingangsdruck und den Ausgangs-Einstelldruck zunächst erhöht und anschließend verringert wird (siehe Bild BB.1).

### 3.130

#### **Kennlinienfeld**

Reihe von Kennlinien für jeden Eingangsdruckwert, der für einen bestimmten Ausgangs-Einstelldruck bestimmt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild BB.2.

### 3.131

#### **Genauigkeit**

Prozentsatz des Ausgangsdrucks relativ zum Ausgangs-Einstelldruck innerhalb des Betriebsbereichs

### 3.132

#### **Genauigkeitsklasse**

$AC$

maximal zulässiger Wert für die Genauigkeit

### 3.133

#### **Eingangsdruckbereich**

Bereich des Eingangsdrucks zwischen dem höchsten und dem niedrigsten Wert

[QUELLE: EN 88-1:2011+A1:2016, 3.108]

### 3.134

#### **Schließzeit**

$t_f$

vom Stellglied benötigte Zeit, um sich von der Offenstellung in die Geschlossenstellung zu bewegen

### 3.135

#### **Schließdruck**

$p_{2f}$

Ausgangsdruck, bei dem ein Druckregler bei verschlossenem Reglerausgang schließt

[QUELLE: EN 88-1:2011+A1:2016, 3.120]

### 3.136

#### **Schließdruckklasse**

$SG$

höchste zulässige positive Differenz zwischen dem tatsächlichen Schließdruck  $p_{2f}$  und dem zugehörigen Ausgangs-Einstelldruck bei einem bestimmten Prozentsatz des maximalen Nenn-Volumenstroms  $q_{max}$ , angegeben als Prozentsatz des Ausgangs-Einstelldrucks

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Schließdruckklasse,  $SG$ , wird nach folgender Gleichung bestimmt:

$$SG = 100 \cdot \frac{p_{2f} - p_2}{p_2} \quad (1)$$

Dabei ist

- $SG$  die Schließdruckklasse;
- $p_{2f}$  der Schließdruck; und
- $p_2$  der Ausgangs-Einstelldruck.

### 3.137

#### **höchster zulässiger Druck**

PS

maximaler Druck, für den der Druckregler und/oder die SSD nach den Angaben in der Einbau- und Betriebsanleitung ausgelegt ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies entspricht den Festigkeitsanforderungen dieses Dokuments.

### 3.138

#### **Grenzdruck**

$p_l$

Druck, bei dem der Verformungsbeginn in einem beliebigen Bauteil des Druckreglers oder in dessen sonstigen Einrichtungen erkennbar wird

### 3.139

#### **Sicherheitsfaktor**

$S_b, S$

Verhältnis aus den Werten für den Grenzdruck,  $p_l$ , und dem höchsten zulässigen Druck, PS

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieser Begriff gilt für zwei einzeln abgetrennte Bereiche des Druckreglers:

- das Reglergehäuse:  $S_b$ ;
- sonstige drucktragende Teile des Reglers:  $S$ .

## **4 Klassifizierung**

### **4.1 Regel- und Steuergeräteklassen**

EN 13611:2019, 4.1, ist durch Folgendes zu ersetzen:

Druckregler müssen nach Genauigkeitsklasse des Reglers (7.101.2.4), AC 1, AC 2,5, AC 5, AC 10 oder AC 20, nach Schließdruckklasse (7.101.2.5), SG 5, SG 10, SG 20 oder SG 30, sowie nach Genauigkeitsgruppe der Überdruckabsperreinrichtung (7.102.1), AG 5, AG 10, AG 20 oder AG 30, klassifiziert werden.

### **4.2 Regel- und Steuergerätegruppen**

Nach EN 13611:2019, 4.2, mit der folgenden Ergänzung:

Druckregler müssen der Klassifizierung nach Gruppe 2 entsprechen.

### **4.3 Regel- und Steuerfunktionsklassen**

EN 13611:2019, 4.3, gilt nicht.

### **4.4 Typen von mit Gleichspannung betriebenen Regel- und Steuergeräten**

EN 13611:2019, 4.4, gilt nicht.

## **5 Prüfbedingungen und Messunsicherheit**

Nach EN 13611:2019, Abschnitt 5.

## **6 Auslegung und Konstruktion**

### **6.1 Allgemeines**

Nach EN 13611:2019, 6.1.

### **6.2 Mechanische Teile des Regel- und Steuergerätes**

#### **6.2.1 Beschaffenheit**

Nach EN 13611:2019, 6.2.1.

#### **6.2.2 Bohrungen**

Nach EN 13611:2019, 6.2.2.

#### **6.2.3 Atmungsöffnungen**

##### **6.2.3.1 Anforderungen**

Nach EN 13611:2019, 6.2.3.1, mit der folgenden Ergänzung:

Beträgt die Entlüftungskapazität mehr als 70 dm<sup>3</sup>/h Luft, muss ein Anschluss für ein Entlüftungsrohr vorgesehen werden.

##### **6.2.3.2 Dichtheitsprüfung von Atmungsöffnungen**

Nach EN 13611:2019, 6.2.3.2.

#### **6.2.4 Verschraubungen**

Nach EN 13611:2019, 6.2.4.

#### **6.2.5 Dichtmittel**

Nach EN 13611:2019, 6.2.5.

#### **6.2.6 Bewegliche Teile**

Nach EN 13611:2019, 6.2.6.

#### **6.2.7 Verschlusskappen**

Nach EN 13611:2019, 6.2.7.

#### **6.2.8 Aus- und Wiedereinbau**

Nach EN 13611:2019, 6.2.8.

#### **6.2.9 Hilfskanäle und -öffnungen**

Nach EN 13611:2019, 6.2.9.

#### **6.2.10 Vorrichtung zur Voreinstellung**

Nach EN 13611:2019, 6.2.10.

#### 6.2.101 Externe Sichtanzeige der Absperrelementstellung

Falls eine SSD über eine externe Sichtanzeige zur Anzeige der Absperrelementstellung verfügt, muss diese die Offen- oder Geschlossenstellung eindeutig anzeigen.

#### 6.2.102 Teile zur Übertragung von Stellkräfte

Teile zur Übertragung von Stellkräften müssen aus Metall und mit einem Sicherheitsfaktor von  $\geq 3$  gegen dauerhafte Verformung ausgelegt sein.

#### 6.2.103 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 müssen Vorkehrungen getroffen werden, um Unbefugte von Eingriffen abzuhalten. Wenn der Anspruch erhoben wird, dass ein Druckregler außer Betrieb gesetzt werden kann, sind dafür geeignete Vorrichtungen vorzusehen, und die entsprechenden Informationen zur Durchführung müssen in der Einbau- und Bedienungsanleitung angegeben enthalten sein.

#### 6.2.104 Integrierte Sicherheitsabsperreinrichtung

Eine integrierte Sicherheitsabsperreinrichtung muss unabhängig vom Regler funktionieren.

Diese Anforderung ist erfüllt, wenn die Funktion der Sicherheitsabsperreinrichtung von einem Funktionsfehler/-ausfall einer oder mehr der folgenden Reglerkomponenten nicht beeinträchtigt wird:

- Stellglied;
- Ventilsitzring;
- Stellantrieb;
- Stellantriebsgehäuse;
- Steuerorgan;
- Servoeinrichtung (nur in Reglern mit Hilfssteuerung);
- Mess- und Prozessleitungen.

Falls der Regler über mehr als eine integrierte Sicherheitseinrichtung verfügt, muss die funktionale Unabhängigkeit bei jeder dieser Einrichtungen gewährleistet sein.

Wenn die integrierte Sicherheitsabsperreinrichtung das Gas aus der Rohrleitung als Energiequelle für ihre Betätigung verwendet, muss dieses Gas aus der Rohrleitung vor dem Regler entnommen werden. Bei jedweder Art von pneumatischem Automatisierungssystem darf es keine Umführung um die Absperr-einrichtung geben, wobei auch Fehlerbedingungen zu berücksichtigen sind.

#### 6.2.105 Druckbeständigkeit

##### 6.2.105.1 Anforderungen

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 höchsten zulässigen Druck, multipliziert mit dem Sicherheitsfaktor  $f$ , entspricht.

Die folgenden Sicherheitsfaktoren in Tabelle 1 müssen verwendet werden:

**Tabelle 1 — Mindestwert des Sicherheitsfaktors  $f$**

| Werkstoffgruppe                                             | Mindestwert des Sicherheitsfaktors $f$ |                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                             |                                        | Bei Teilen des Gehäuses, die ausschließlich Kräften durch Dreh- und Biegemomente ausgesetzt sind (Leitungen) |
| Walzstahl und geschmiedeter Stahl                           | 1,70                                   | 2,13                                                                                                         |
| Gussstahl                                                   | 2,00                                   | 2,50                                                                                                         |
| Gusseisen mit Kugelgraphit und Temperguss                   | 2,50                                   | 3,13                                                                                                         |
| Kupfer-Zink-Knetlegierungen und Aluminiumlegierungen        | 2,00                                   | 2,50                                                                                                         |
| Kupfer-Zinn-Gusslegierungen und Kupfer-Zink-Gusslegierungen | 2,50                                   | 3,13                                                                                                         |
| Aluminium-Gusslegierungen<br>$A_{\min} 4 \%$                | 2,50                                   | 3,13                                                                                                         |
| Aluminium-Gusslegierungen<br>$A_{\min} 1,5 \%$              | 3,20                                   | 4,00                                                                                                         |

#### **6.2.105.2 Prüfung**

Die hydrostatische Druckprüfung wird nach der Dichtheits- und der Funktionsprüfung durchgeführt. Auf den Regler wird für mindestens 5 min ein Druck aufgebracht, der dem  $f$ -fachen des höchsten zulässigen Drucks (PS) entspricht.

Nach der Prüfung darf keine sichtbare Beschädigung feststellbar sein.

#### **6.2.106 Signalleitungsanschlüsse**

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

Gasführende Leitungen müssen aus Metall gefertigt sein. Kondensat in Signalleitungen darf nicht dazu führen, dass Signale blockiert werden.

#### **6.2.107 Abblaseeinrichtung**

Eine Abblaseeinrichtung kann nur in einem federbelasteten Reglers eingebaut werden, um in begrenztem Umfang Gas in die Atmosphäre abzublasen, wenn der überwachte Druck den Schließdruck des Reglers übersteigt. Die Einrichtung ist ein integraler Bestandteil des federbelasteten Reglers. Abblaseeinrichtungen dürfen nicht in ein Stellglied einer Sicherheitsabsperreinrichtung eingebaut werden und müssen den Anforderungen entsprechen und die Prüfungen bestehen, die in Anhang CC angegeben sind.

### **6.3 Werkstoffe**

#### **6.3.1 Allgemeine Anforderungen an die Werkstoffe**

Nach EN 13611:2019, 6.3.1, mit der folgenden Ergänzung:

Absperrelemente müssen EN 13611:2019, Anhang F bis Anhang H, entsprechen.

Elastomere und vulkanisiertes Gummi müssen 7.5.1 entsprechen.

#### **6.3.2 Gehäuse**

##### **6.3.2.1 Anforderungen**

Nach EN 13611:2019, 6.3.2.1, mit der folgenden Ergänzung:

Werkstoffe müssen EN 13611:2019, Anhang F bis Anhang H, entsprechen.

##### **6.3.2.2 Prüfung**

Nach EN 13611:2019, 6.3.2.2.

#### **6.3.3 Zinklegierungen**

EN 13611:2019, 6.3.3, wird durch Folgendes ersetzt:

Zinklegierungen dürfen nicht verwendet werden.

#### **6.3.4 Federn**

Nach EN 13611:2019, 6.3.4.

#### **6.3.5 Korrosionsbeständigkeit und Oberflächenschutz**

Nach EN 13611:2019, 6.3.5.

#### **6.3.6 Imprägnierung**

Nach EN 13611:2019, 6.3.6.

#### **6.3.7 Abdichtungen von Durchführungen für bewegliche Teile**

Nach EN 13611:2019, 6.3.7.

### **6.4 Gasführende Verbindungen**

Nach EN 13611:2019, 6.4.

### **6.5 Elektrische Regeleinrichtungsteile**

Es gilt EN 13611:2019, 6.5.

### **6.6 Schutz gegen interne Fehler im Hinblick auf die Funktionssicherheit**

EN 13611:2019, 6.6, gilt nicht.

## 7 Funktionsanforderungen

### 7.1 Allgemeines

Nach EN 13611:2019, 7.1.

### 7.2 Dichtheit

#### 7.2.1 Anforderungen

Nach EN 13611:2019, 7.2.1.

#### 7.2.2 Prüfungen

##### 7.2.2.1 Allgemeines

Nach EN 13611:2019, 7.2.2.1.

##### 7.2.2.2 Äußere Dichtheit

Nach EN 13611:2019, 7.2.2.2, mit der folgenden Ergänzung:

Die Prüfung auf äußere Dichtheit ist mit dem 1,5fachen des höchsten zulässigen Drucks (PS) am Einlass und am Auslass sowie auf der Atmosphärenseite der Arbeitsmembran (einschließlich der Sicherheitsmembran, sofern vorhanden) durchzuführen.

Die Prüfungsergebnisse müssen die Anforderungen in 7.2.1 erfüllen.

##### 7.2.2.3 Innere Dichtheit

EN 13611:2019, 7.2.2.3, wird durch Folgendes ersetzt:

Diese Prüfung gilt nur für SSD und muss bei geöffneter Stellung des Druckreglers, sofern vorhanden, durchgeführt werden.

Alle Absperrerelemente sind in die geschlossene Stellung zu bringen, der Eingang des Druckreglers ist in Richtung des angezeigten Gasstroms mit zwei verschiedenen Drücken, 10 kPa und dem 1,5fachen des PS, zu beaufschlagen und die Leckrate ist zu messen.

Die Prüfung auf innere Dichtheit der zusammengebauten SSD und der zugehörigen Einrichtungen muss vor dem Absperrerelement mit zwei unterschiedlichen Drücken, 10 kPa und dem 1,5fachen des PS, sowie hinter dem Absperrerelement bei Atmosphärendruck geprüft werden.

### 7.3 Torsion und Biegung

Nach EN 13611:2019, 7.3.

### 7.4 Nenn-Volumenstrom (Nenndurchfluss)

#### 7.4.1 Anforderung

Nach EN 13611:2019, 7.4.1, mit der folgenden Ergänzung:

Die Anforderung an den Nenn-Volumenstrom gilt nur für Sicherheitsabsperreinrichtungen ohne Regler.

#### **7.4.2 Prüfung**

Nach EN 13611:2019, 7.4.2, mit der folgenden Ergänzung:

Die Anforderung an den Nenn-Volumenstrom gilt nur für Sicherheitsabsperreinrichtungen ohne Regler.

#### **7.4.3 Umrechnung des Luftdurchflusses**

Nach EN 13611:2019, 7.4.3.

### **7.5 Dauerhaftigkeit**

#### **7.5.1 Elastomere in Kontakt mit Gas**

Nach EN 13611:2019, 7.5.1, mit der folgenden Änderung:

Elastomere und vulkanisiertes Gummi, die in Kontakt mit Gas kommen (z. B. Ventildichtungen, O-Ringe, Membranen und Lippendichtungen) müssen den in EN 549, EN 682, EN 13611:2019, Anhang O und EN 13787 angegebenen Anforderungen und Prüfungen entsprechen.

#### **7.5.2 Kennzeichnung**

Nach EN 13611:2019, 7.5.2.

#### **7.5.3 Kratzfestigkeit**

Nach EN 13611:2019, 7.5.3.

#### **7.5.4 Feuchtigkeitsbeständigkeit**

Nach EN 13611:2019, 7.5.4.

### **7.6 Prüfungen hinsichtlich des Leistungsverhaltens für elektronische Regel- und Steuergeräte**

EN 13611:2019, 7.6, gilt nicht.

### **7.7 Langzeitverhalten von elektronischen Regel- und Steuergeräten**

EN 13611:2019, 7.7, gilt nicht.

### **7.8 Datenaustausch**

EN 13611:2019, 7.8, gilt nicht.

### **7.101 Leistung von Druckreglern**

#### **7.101.1 Allgemeines**

Wenn mehr als eine Funktion möglich ist (z. B. Druckregler und integrierte Sicherheitsabsperreinrichtung), muss die Leistung jeder Funktion gesondert betrachtet werden.

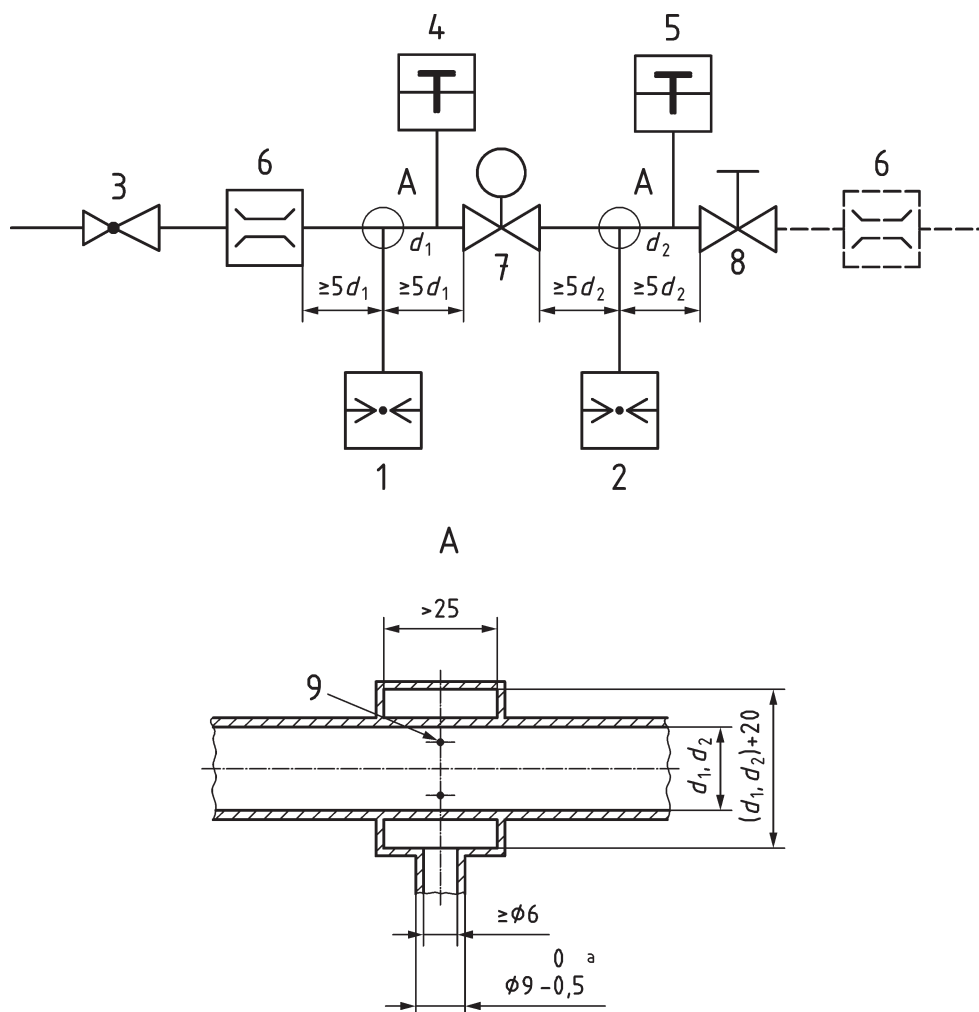
Falls in den Regler eine/mehrere Sicherheitseinrichtung(en) installiert ist/sind, muss/müssen sich die Sicherheitseinrichtung(en) bei Prüfungen des Reglers in ihrer üblichen Betriebsstellung befinden.

Die externen Mess-/Prozessleitungen müssen am nachgeschalteten Rohrnetz, wie in der Einbau- und Betriebsanleitung angegeben, angeordnet werden.

## **7.101.2 Allgemeines Prüfverfahren**

### **7.101.2.1 Prüfeinrichtung**

Die Prüfungen müssen auf einem Prüfstand nach Bild 1 oder nach EN 60534-2-3:2016 durchgeführt werden. Der Nenndurchmesser der Rohrleitung für den Anschluss des Druckregler-Eingangs und der Volumenstrom-Regelventile an den Druckregler darf nicht kleiner sein als der Nenndurchmesser des Druckreglers und muss so gewählt werden, dass unter allen bei den Prüfungen auftretenden Betriebsbedingungen für einen Druck von  $\geq 50$  kPa die Gasgeschwindigkeit 50 m/s nicht überschreitet.



## Legende

- 1 Druckmessgerät für den Eingangsdruck  $p_1$
- 2 Druckmessgerät für den Ausgangsdruck  $p_2$
- 3 Einstellbarer Regler für den Eingangsdruck
- 4 eingangsseitige Temperaturanzeige
- 5 ausgangsseitige Temperaturanzeige
- 6 Durchfluss-Messgerät, angebracht am Eingang oder Ausgang
- 7 zu prüfender Druckregler
- 8 Handregelgerät zur Einstellung des Durchflusses
- 9 Bohrungen, 4 Bohrungen, jeweils mit 1,5 mm Durchmesser
- <sup>a</sup> Möglichkeit zum freiwilligen Anschließen einer Anwendung.  
Die Größe des Außendurchmessers ist als Beispiel zu verstehen und kann variieren.

| Nennweite<br>(DN) | Innendurchmesser<br>(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 1 — Funktionsprüfeinrichtung

Die Messunsicherheit darf 2 % nicht überschreiten. Druckmessgeräte müssen eine Genauigkeit von mindestens AC/4 (in %) im Skalenbereich nach der anzuwendenden Norm aufweisen.

Die Schließdruckprüfungen müssen stets auf einem Prüfstand durchgeführt werden, dessen nachgeschaltete Rohrleitungen die festgelegte Mindestlänge haben; für diese Prüfungen ist kein zusätzliches Volumen hinter dem Regler zulässig. Der Strömungsmesser muss nach den diesbezüglichen Anleitungen eingebaut werden.

#### 7.101.2.2 Umrechnung des Luftdurchflusses

Nach EN 13611:2019, 7.4.3.

#### 7.101.2.3 Prüfverfahren

Druckregler müssen geprüft werden nach

- Genauigkeitsklasse, 7.101.2.4; und
- Schließdruckklasse, 7.101.2.5.

Die Prüfungen müssen bei Umgebungstemperatur durchgeführt werden.

Vor dem Ablesen der Messwerte ist stets der Beharrungszustand abzuwarten.

BEISPIEL Beispiele für Leistungskennlinien sind in Bild BB.1 und Bild BB.2 dargestellt.

#### 7.101.2.4 Genauigkeitsklasse

##### 7.101.2.4.1 Anforderung

Die Abweichung des Ausgangsdrucks vom Ausgangs-Einstelldruck  $p_{2s}$  darf über den gesamten in der Einbau- und Betriebsanleitung angegebenen Bereich des Eingangsdrucks von  $p_{1min}$  bis  $p_{1max}$  und über den gesamten Bereich des Nenn-Volumenstromes von  $q_{min}$  bis  $q_{max}$  die in Tabelle 2 angegebenen Werte nicht überschreiten. Der angegebene kleinste Nenn-Volumenstrom  $q_{min}$  darf nicht mehr als 10 % von  $q_{max}$  betragen.

Bei Prüfung nach 7.101.2.4.2 müssen Druckregler den Genauigkeitsanforderungen entsprechen, die für die angegebene(n), aus Tabelle 2 ausgewählte(n) Genauigkeitsklasse(n) relevant sind.

**Tabelle 2 — Genauigkeitsklassen**

| Genauigkeitsklasse | Maximale Regeltoleranz |
|--------------------|------------------------|
| AC 1               | ±1 %                   |
| AC 2,5             | ±2,5 %                 |
| AC 5               | ±5 %                   |
| AC 10              | ±10 %                  |
| AC 20              | ±20 %                  |

ANMERKUNG In Abhängigkeit vom Ausgangsdruckbereich und/oder vom Eingangsdruckbereich, wie in der Einbau- und Betriebsanleitung angegeben, können einer bestimmten Druckreglerausführung unterschiedliche Genauigkeitsklassen zugeordnet werden.

#### 7.101.2.4.2 Prüfung

Für die Bestimmung von Schwankungen des Eingangsdrucks  $p_1$  und des Volumenstroms  $q$  für eine Kennlinie ist wie folgt fortzufahren (siehe auch Tabelle BB.1):

- a) Einstellen des Ausgangsdrucksollwerts des Druckreglers. Einstellen des Durchflussregelventils am Ausgang, sodass ein Volumendurchsatz von  $0,5 q_{\max}$  (oder ein anderer geeigneter Wert) erreicht wird. Bei einstellbaren Druckreglern ist der Ausgangs-Einstelldruck auf den größten Wert ( $p_{2\max}$ ) einzustellen, wobei der Eingangsdruck  $p_1$  gleich dem Nenndruck (oder einem anderen in der Einbau- und Betriebsanleitung angegebenen Wert) ist. Nach Einstellung des Ausgangsdruckes dürfen am Druckregler keine weiteren Verstellungen vorgenommen werden.
- b) Der Eingangsdruck  $p_1$  ist vom Nenndruck über den kleinsten ( $p_{1\min}$ ) zum größten Wert ( $p_{1\max}$ ), wie in der Einbau- und Betriebsanleitung angegeben, und zurück zu  $p_{1\min}$  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 konstantem Eingangsdruck  $p_{1\min}$  wird mithilfe des Durchflussregelventils der Volumendurchsatz verändert, indem erst  $q_{\max}$  und dann  $q_{\min}$  und wieder  $q_{\max}$  eingestellt wird, während der Ausgangsdruck  $p_2$  für jeweils mindestens 5 Werte für  $q$  aufgezeichnet wird. Es ist sicherzustellen, dass sich der Eingangsdruck während der gesamten Dauer dieses Arbeitsschrittes nicht ändert.
- d) Nach Neueinstellung des Eingangsdrucks von  $p_{1\min}$  auf  $p_{1\max}$ , wie in der Einbau- und Betriebsanleitung angegeben, ist der Volumenstrom von  $q_{\max}$  auf  $q_{\min}$  (wie in Schritt c)) zu verändern.
- e) Bei einstellbaren Druckreglern werden die Schritte b) bis d) wiederholt, nachdem der Ausgangsdruck in Übereinstimmung mit Schritt a) auf den Wert  $p_{2\min}$  neu eingestellt wurde.

BEISPIEL Die Bestimmung basiert auf der optimalen Umhüllung jedes Kennlinienfelds durch vertikale und horizontale Begrenzungslinien, wie in Bild BB.1 und Bild BB.2 dargestellt.

Beispiele für das Verfahren der optimalen Umhüllung sind in Bild BB.1 und Bild BB.2 dargestellt und im Folgenden beschrieben:

- das Kennlinienfeld wird erstellt, indem auf halblogarithmisches Diagrammpapier die Nenn-Volumenströme auf der dezimal unterteilten Abszissenskale und der Ausgangsdruck auf der logarithmisch unterteilten Ordinatenkale eingetragen werden;
- in dieses Diagramm werden nach Bild BB.1 und Bild BB.2 drei horizontale Linien in optimaler Anordnung eingezeichnet; die Linien sind dann optimal angeordnet, wenn die größtmögliche Anzahl von Leistungsanforderungen erfüllt wird;
- der tatsächliche Ausgangs-Einstelldruck ist an der Stelle zu identifizieren, an der die horizontale Strichlinie die Ordinate schneidet;
- es ist sicherzustellen, dass  $q_{\max, p1\min}$ ,  $q_{\max, p1\max}$ ,  $q_{\min, p1\max}$ ,  $q_{\min, p1\min}$ ,  $AC$  und  $p_{2f}$  den Angaben in der Einbau- und Betriebsanleitung entsprechen.

ANMERKUNG Gleichwertige Vorgehensweisen für das Erreichen der optimalen Umhüllung sind zulässig.

### 7.101.2.5 Schließdruckklasse

#### 7.101.2.5.1 Anforderung

Sofern in der Einbau- und Betriebsanleitung angegeben ist, dass der Druckregler schließfähig ist, darf der Ausgangsdruck nicht weiter zunehmen als in Tabelle 3 angegeben. Ein derartiger Druckregler muss nach dem in 7.101.2.5.2 beschriebenen Prüfverfahren geprüft werden.

**Tabelle 3 — Schließdruckgruppen**

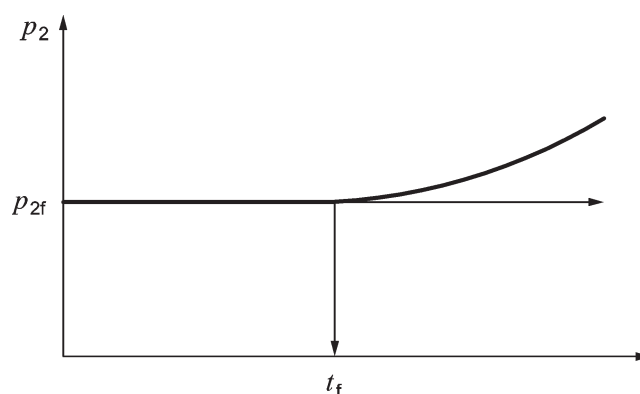
| Schließdruckgruppen | Maximale Regeltoleranz innerhalb des Schließdruckbereichs |
|---------------------|-----------------------------------------------------------|
| SG 5                | 5 %                                                       |
| SG 10               | 10 %                                                      |
| SG 20               | 20 %                                                      |
| SG 30               | 30 %                                                      |

**ANMERKUNG** In Abhängigkeit vom Ausgangsdruckbereich und/oder vom Eingangsdruckbereich, wie in der Einbau- und Betriebsanleitung angegeben, können einer bestimmten Druckreglerausführung unterschiedliche Schließdruckklassen zugeordnet werden.

#### 7.101.2.5.2 Prüfung

Sofern in der Einbau- und Betriebsanleitung angegeben ist, dass der Druckregler schließfähig ist, muss für jedes Paar von  $p_1$ - und  $p_{2s}$ -Werten eine zusätzliche Messung bei einem Nenn-Volumenstrom von null vorgenommen werden.

Der Schließdruck muss in Verbindung mit den Prüfungen bestimmt werden, die zur Erstellung der Kennlinie für den Ausgangsdruck durchgeführt werden. Die Zeit, die erforderlich ist, um den Nenn-Volumenstrom auf null zu verringern, darf nicht geringer sein als die Schließzeit des Druckreglers. Diese Bedingung gilt als erfüllt, wenn festgestellt wird, dass der Schließdruck unabhängig von der Zeit ist, die zur Verringerung des Nenn-Volumenstroms auf null erforderlich ist (siehe Bild 2).



#### Legende

- $t$  Zeit
- $p_2$  Ausgangsdruck, bei Stellglied in Geschlossenstellung
- $t_f$  Schließzeit
- $p_{2f}$  Schließdruck

**Bild 2 — Grafische Darstellung von 7.101.2.5.2**

Der Schließdruck  $p_{2f}$  muss zweimal gemessen werden, wobei die erste Messung 1 min und die zweite Messung 2 min nach dem Schließen des Druckreglers erfolgt.

Die Schließdruckwerte, die durch Temperaturschwankungen des durchfließenden Mediums beeinflusst werden können, das im Volumen zwischen dem untersuchten Druckregler und dem Volumenstrom-Regelventil enthalten ist, müssen nach folgender Gleichung neu berechnet und auf die Anfangstemperatur bezogen werden:

$$p_{2f} = \frac{t + 273}{t_i + 273} (p_{2fi} + p_a) - p_a \quad (2)$$

Dabei ist

- $P_a$  der absolute Atmosphärendruck der Umgebung;
- $p_{2fi}$  der Schließdruck der zweiten Messung;
- $T$  die Temperatur des Gases bei der ersten Messung, in °C;
- $T_i$  die Temperatur des Gases der zweiten Messung, in °C.

Der Druckregler ist als dicht anzusehen, wenn die letzten beiden, auf die Anfangstemperatur korrigierten Schließdrücke vergleichbar sind (unter Berücksichtigung der Genauigkeit des Messsystems), oder wenn die in EN 13611:2019, Tabelle 2, angegebenen Anforderungen an die interne Leckrate erfüllt werden.

Die aufgezeichneten Werte müssen für die Erstellung eines Diagramms verwendet werden.

BEISPIEL Beispiele für Diagramme sind in Bild BB.1 und Bild BB.2 dargestellt.

### 7.101.2.6 Dauerhaftigkeit

#### 7.101.2.6.1 Anforderung

Nach der Prüfung entsprechend 7.101.2.6.2 müssen Dichtheit und Leistung des Reglers ohne eine weitere Einstellung des Sollwerts weiterhin den in 7.3, 7.101.2.4.1 bzw. 7.101.2.5.1 festgelegten Grenzen entsprechen.

#### 7.101.2.6.2 Prüfung

Der Druckregler wird in eine Kammer mit geregelter Temperatur gebracht, in die Luft mit  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$  und mit dem höchsten in der Einbau- und Betriebsanleitung angegebenen Eingangsdruck eingeleitet wird. Der Druckregler wird entsprechend der Einbau- und Bedienungsanleitung angesteuert, um sicherzustellen, dass die Arbeitsmembran und die Sicherheitsmembran, sofern vorhanden, über den gesamten verfügbaren Weg verformt werden, sich das Stellglied zwischen der vollständig geöffneten und vollständig geschlossenen Stellung bewegt und der Ventilteller mindestens 5 s auf seinem Sitz gehalten wird.

Beim Druckregler umfasst die Prüfung 50 000 Zyklen.

Von den 50 000 Zyklen erfolgen:

- 25 000 bei der höchsten in der Einbau- und Betriebsanleitung für den Druckregler angegebenen Umgebungstemperatur, mindestens jedoch bei  $60^\circ\text{C}$ ;
- 25 000 bei der niedrigsten in der Einbau- und Betriebsanleitung für den Druckregler angegebenen Umgebungstemperatur, höchstens jedoch bei  $0^\circ\text{C}$ .

Nach der Wechselbeanspruchung muss der Druckregler die Anforderungen nach 7.101.2.6.1 erfüllen.

Sofern der Druckregler über einen elektrischen Stellantrieb verfügt, der kontinuierlich laufen kann, 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 Abschnitt 8 entsprechen.

## 7.102 Sicherheitseinrichtungen

### 7.102.1 Überdruck-Sicherheitsabsperreinrichtung

#### 7.102.1.1 Anforderung

Sofern in der Einbau- und Betriebsanleitung angegeben ist, dass der Druckregler schließfähig ist, muss die Abweichung für den Auslösedruck Tabelle 4 entsprechen. Ein derartiger Druckregler muss nach dem in 7.102.1.2 beschriebenen Prüfverfahren geprüft werden.

Bei Prüfung nach 7.102.1.2 muss der aus sechs tatsächlich vorhandenen Werten errechnete mittlere Sollwert der festgelegten Genauigkeitsgruppe entsprechen.

**Tabelle 4 — Festgelegte Genauigkeitsgruppen für Überdruck- und Unterdruck-Absperreinrichtungen**

| Genauigkeitsgruppe                                                            | Maximale Abweichung |
|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| AG 5                                                                          | $\pm 5 \%^a$        |
| AG 10                                                                         | $\pm 10 \%^a$       |
| AG 20                                                                         | $\pm 20 \%^b$       |
| AG 30                                                                         | $\pm 30 \%^b$       |
| Bei Unterdruck-Absperreinrichtungen muss die Toleranz $\leq 500$ Pa betragen. |                     |
| <sup>a</sup> Oder 100 Pa, sofern das der größere Wert ist.                    |                     |
| <sup>b</sup> Nur für Einstellwerte $\leq 20$ kPa.                             |                     |

ANMERKUNG 1 Eine Sicherheitsabsperreinrichtung kann in Abhängigkeit vom Ausgangsdruckbereich und/oder vom Eingangsdruckbereich, wie in der Einbau- und Betriebsanleitung angegeben, unterschiedlichen Genauigkeitsgruppen entsprechen.

ANMERKUNG 2 Bei der unteren Grenztemperatur kann die zulässige Abweichung für die angegebene Genauigkeitsgruppe auf Werte ansteigen, die in Tabelle 4 für die nächst niedrigere Genauigkeitsgruppe angegeben werden.

Bei Prüfung nach 7.102.1.2 muss die Überdruck-SSD schließen, sobald der Druck den voreingestellten Auslösedruck erreicht.

Das Absperren des Gasstroms muss automatisch erfolgen und darf nicht zu unterbrechen sein, bis die Geschlossenstellung des Stellglieds erreicht wurde. Eine Rückstellung darf nur durch manuellen Eingriff möglich sein.

Ist für Druckausgleichszwecke eine interne Umführung vorhanden, muss diese vor oder während des Auslösens sicher und automatisch schließen.

Bei einer Prüfung nach 7.102.1.2.5 muss die Ansprechzeit  $t < 2$  s sein.

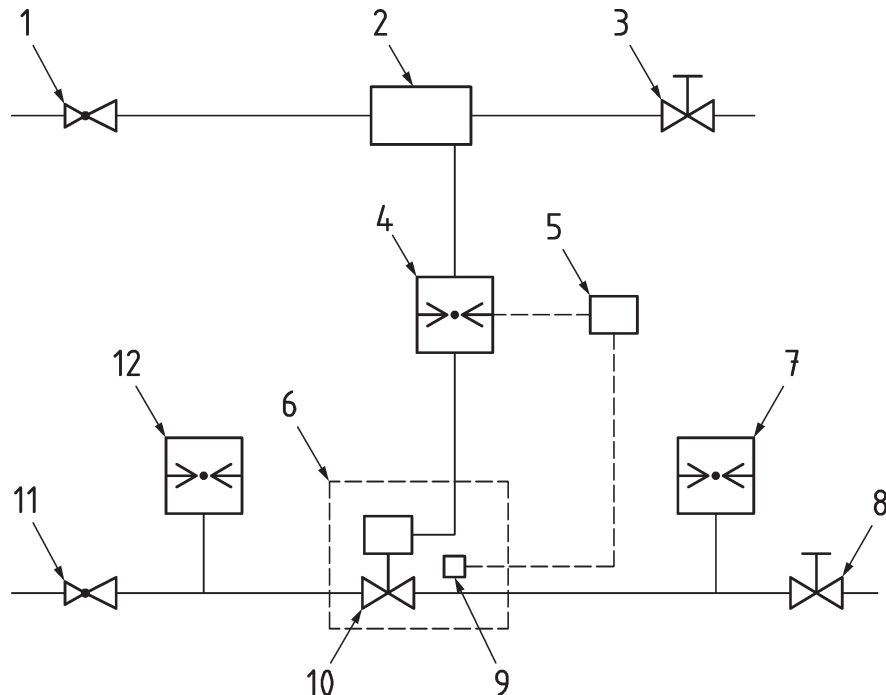
### **7.102.1.2 Prüfung**

#### **7.102.1.2.1 Allgemeine Bedingungen und Prüfgeräte**

Die Prüfung muss in einem Prüfstand, wie in Bild 3 dargestellt, unter den folgenden Betriebsbedingungen durchgeführt werden:

- das Gehäuse der SSD wird von beiden Seiten druckbeaufschlagt;
- das Steuerorgan der SSD wird mit einem variablen Druck beaufschlagt, der den überwachten Druck repräsentiert. Die Geschwindigkeit der Druckänderung wird konstant gehalten;
- die gesamte Einheit wird für Prüfungen bei den Grenztemperaturen in eine Kammer eingebaut, die eine geregelte Temperatur im Bereich von 0 °C bis +60 °C hat.

Die Genauigkeitsgruppen für Überdruckschutz und Unterdruckschutz müssen getrennt ermittelt werden.



**Legende**

- 1 Druckregler stellt den überwachten Druck ein
- 2 Druckbehälter
- 3 Absperr- oder Nadelventil
- 4 Druckmessgerät
- 5 Aufzeichnungsgerät
- 6 Klimaschrank
- 7 Druckmessgerät für den Ausgangsdruck
- 8 Regelgerät ermöglicht Druckentlastung der Prüfleitung, Prüfung auf innere Dichtheit und Steuerung des Volumenstroms
- 9 Mikroschalter oder ähnliche Vorrichtung
- 10 SSD (in der Darstellung mit integriertem vorgeschalteten Behälter im Klimaschrank)
- 11 Druckregler steuert den Betriebsdruck
- 12 Druckmessgerät für den Eingangsdruck

**Bild 3 — Funktionsprüfeinrichtung für SSD**

**7.102.1.2.2 Prüfung bei Umgebungstemperatur**

Für jede festgelegte Genauigkeitsgruppe und den zugehörigen

- höchsten Eingangsdruck  $p_{1max}$ ; und
- Ausgangsdruckbereich:
  - a) es ist sicherzustellen, dass das Gehäuse Atmosphärendruck aufweist;
  - b) der Auslösedruck wird auf die Untergrenze des Einstellbereichs eingestellt;
  - c) während sich die SSD in Offenstellung befindet, wird beginnend bei etwa 80 % des ausgewählten Auslösedrucks der überwachte Druck mit einer Geschwindigkeit von höchstens 1,5 % des ausgewählten Auslösedrucks je Sekunde erhöht, bis die SSD schließt;

- d) der Prüfschritt c) wird neunmal wiederholt; der Einstellwert ist der arithmetische Mittelwert aus den zehn tatsächlichen Werten;
- e) ohne weitere Einstellung werden die Prüfschritte a) bis d) wiederholt, wobei auf das Gehäuse ein Druck aufgebracht wird, der dem höchsten Eingangsdruck ( $p_{1\max}$ ) entspricht;
- f) der Ausgangs-Einstelldruck ist der arithmetische Mittelwert aus den beiden Einstellwerten, die in d) und e) errechnet werden.

Das Prüfverfahren zum Schutz gegen Unterdruck ist dem oben beschriebenen Verfahren ähnlich; der Anfangsbetriebsdruck muss 120 % des ausgewählten Auslösedrucks betragen.

### 7.102.1.2.3 Prüfung bei Grenztemperaturen

#### 7.102.1.2.3.1 Allgemeines

Die Prüfungen müssen mit einem trockenen Prüfmedium erfolgen

- bei 0 °C oder bei der niedrigsten angegebenen Umgebungstemperatur, falls diese geringer ist, sowie
- bei 60 °C oder bei der höchsten angegebenen Umgebungstemperatur, falls diese höher ist,

wobei diese Temperaturangaben der Einbau- und Betriebsanleitung zu entnehmen sind.

Zwischen der Prüfung bei Umgebungstemperatur (7.102.1.2.2) und dieser Prüfung darf der Auslösedruck nicht verstellt werden.

#### 7.102.1.2.3.2 Prüfverfahren

Das Gehäuse der SSD ist in geöffneter Stellung mit Druck zu beaufschlagen, wobei der Eingangsdruck bei 10 kPa oder dem höchsten Eingangsdruck, wie in der Einbau- und Betriebsanleitung angegeben, aufrechtzuerhalten ist.

Die Temperatur der Prüfkammer ist auf die Grenzwerte einzustellen.

#### 7.102.1.2.3.3 Überdruckschutz

Beginnend bei etwa 80 % des ausgewählten Auslösedrucks ist der überwachte Druck mit einer Geschwindigkeit von höchstens 1,5 % des ausgewählten Auslösedrucks je Sekunde zu erhöhen, bis die SSD schließt.

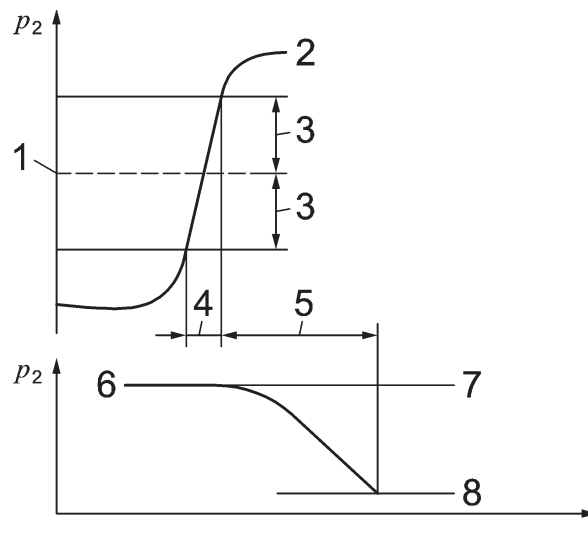
#### 7.102.1.2.4 Verifizierung der Obergrenze des höchsten Einstellbereichs

Für das Prüfverfahren gilt Folgendes:

- a) es ist sicherzustellen, dass das Gehäuse Atmosphärendruck aufweist;
- b) der Auslösedruck wird auf die Obergrenze des höchsten Einstellbereichs eingestellt;
- c) beginnend bei etwa 80 % des ausgewählten Auslösedrucks wird der überwachte Druck mit einer Geschwindigkeit von höchstens 1,5 % des ausgewählten Auslösedrucks je Sekunde erhöht, bis die SSD schließt;
- d) die Prüfung c) wird fünfmal mit der gleichen Druckerhöhungsrate wie in c) wiederholt;
- e) der arithmetische Mittelwert wird aus den sechs tatsächlichen Werten errechnet.

### 7.102.1.2.5 Ansprechzeit

Die Ansprechzeit für den oberen Auslösedruck ist bei Umgebungstemperatur zu bestimmen. Die Prüfung beginnt, wenn sich das Stellglied in Offenstellung befindet und das SSD-Gehäuse mit dem höchsten Betriebsdruck beaufschlagt ist. Falls die Ansprechzeit bei geringeren Betriebsdrücken länger ist, muss diese Prüfung auch beim kleinsten Betriebsdruck durchgeführt werden. Der überwachte Druck wird auf etwa 50 % des Einstellwertes eingestellt. Anschließend wird der überwachte Druck so erhöht, dass der Auslösedruck zusammen mit der größten Abweichung innerhalb von 0,2 s erreicht wird (siehe Bild 4). Die Ansprechzeit muss auf  $< 0,1$  s bestimmt werden.



#### Legende

- 1 Einstellwert für den Auslösedruck
- 2 überwachter Druck
- 3 AG
- 4  $t < 0,2$  s
- 5 Ansprechzeit  $t$
- 6 Schließkennlinie
- 7 offen
- 8 geschlossen

**Bild 4 — Messung der Ansprechzeit**

Die Ansprechzeit muss ab dem Zeitpunkt gemessen werden, an dem der zu überwachende Druck den obersten Grenzwert innerhalb der AG erreicht, und sie endet an dem Zeitpunkt, an dem das Stellglied die Geschlossenstellung erreicht hat. Die Prüfung umfasst drei aufeinander folgende Arbeitsschritte, und die Ansprechzeit ist der arithmetische Mittelwert aus den drei gemessenen Werten.

### 7.102.2 Unterdruck-Sicherheitsabsperreinrichtung

#### 7.102.2.1 Anforderung

Bei Prüfung nach 7.102.1.2 muss die Unter-SSD schließen, sobald der Druck den voreingestellten Auslösedruck erreicht.

**ANMERKUNG** Unterdruck-Absperreinrichtungen können entweder manuell oder automatisch rückstellbar gestaltet sein.

Die Einrichtung muss die Dichtheitsprüfung in 7.2.2.3 bestehen.

Ist für Druckausgleichszwecke eine interne Umführung vorhanden, muss diese vor oder während des Auslösens sicher und automatisch schließen.

Bei einer Prüfung nach 7.102.1.2.5 muss die Ansprechzeit  $t < 2$  s sein.

#### 7.102.2.2 Prüfung

Die Prüfung nach 7.102.1.2.1 und nach 7.102.1.2.3.2 ist durchzuführen.

Zur Verifizierung des Unterdruckschutzes ist beginnend bei etwa 120 % des ausgewählten Auslösedrucks der überwachte Druck mit einer Geschwindigkeit von höchstens 1,5 % des ausgewählten Auslösedrucks je Sekunde zu erhöhen, bis die SSD schließt.

#### 7.102.2.3 Verifizierung der Untergrenze des höchsten Einstellbereichs

Für das Prüfverfahren gilt Folgendes:

- a) es ist sicherzustellen, dass das Gehäuse Atmosphärendruck aufweist;
- b) der Auslösedruck wird auf die Obergrenze des höchsten Einstellbereichs eingestellt;
- c) beginnend bei etwa 80 % des ausgewählten Auslösedrucks wird der überwachte Druck mit einer Geschwindigkeit von höchstens 1,5 % des ausgewählten Auslösedrucks je Sekunde erhöht, bis die SSD schließt;
- d) die Prüfung c) wird fünfmal wiederholt;
- e) der arithmetische Mittelwert aus den sechs gemessenen Werten wird berechnet.

#### 7.102.3 Dauerhaftigkeit

##### 7.102.3.1 Anforderung

Nach der Prüfung entsprechend 7.102.3.2. müssen innere Abdichtung, Genauigkeit des Drucks und Ansprechzeit ohne weitere Einstellung des Auslösedrucks weiterhin den in 7.3 bzw. 7.102.1.1 festgelegten Grenzen entsprechen.

##### 7.102.3.2 Prüfung

Der Druckregler wird in eine Kammer mit geregelter Temperatur gebracht, in die Luft mit  $(20 \pm 5)$  °C und mit dem höchsten in der Einbau- und Betriebsanleitung angegebenen Eingangsdruck eingeleitet wird. Der Druckregler wird entsprechend den Herstelleranweisungen angesteuert, um sicherzustellen, dass die Arbeitsmembran und die Sicherheitsmembran, sofern vorhanden, über den gesamten verfügbaren Weg verformt werden, sich das Stellglied zwischen der vollständig geöffneten und vollständig geschlossenen Stellung bewegt und der Ventilteller mindestens 5 s auf seinem Sitz gehalten wird.

Zur Prüfung der Sicherheitsabsperreinrichtungen werden 500 Zyklen so aufgebracht, dass die Absperr-einrichtung bei jedem Zyklus aktiviert wird.

Von den 500 Zyklen erfolgen:

- a) 250 bei der höchsten in der Einbau- und Betriebsanleitung für die Sicherheitsabsperreinrichtung angegebenen Umgebungstemperatur, mindestens jedoch bei 60 °C;
- b) 250 bei der niedrigsten in der Einbau- und Betriebsanleitung für die Sicherheitsabsperreinrichtung angegebenen Umgebungstemperatur, höchstens jedoch bei 0 °C.

Nach der Wechselbeanspruchung muss die Sicherheitsabsperreinrichtung die Anforderungen nach 7.102.3.1 erfüllen.

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 Abschnitt 8 entsprechen.

## 8 Elektrische Anforderungen

Nach EN 13611:2019, Abschnitt 8.

## 9 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Nach EN 13611:2019, Abschnitt 9.

## 10 Kennzeichnung, Einbau- und Bedienungsanleitung

### 10.1 Kennzeichnung

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) Genauigkeitsklasse des Reglers;
- d) höchster Eingangsdruck (Eingangsdruckbereich), in Pa oder kPa;
- e) höchster zulässiger Druck (PS), in Pa oder kPa;
- f) Umgebungstemperaturbereich;
- g) Richtung des Gasstromes durch einen Pfeil (z. B. gegossen oder geprägt);
- h) Herstellungsdatum (mindestens das Jahr) — möglicherweise in codierter Form;
- i) Entlüftungsanschluss;

Für Regler mit integrierter Sicherheitsabsperreinrichtung:

- j) spezifische(r) Einstellbereich(e): für oberen Auslösedruck und unteren Auslösedruck (sofern vorhanden).

## 10.2 Einbau- und Bedienungsanleitung

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

- a) Genauigkeitsklasse des Reglers, *AC*, Schließdruckklasse, *SG*;
- b) Gruppe 2;
- c) Gasfamilien, für die der Druckregler geeignet ist;
- d) Umgebungstemperaturbereich, in °C;
- e) Einbaulage(n);
- f) gasführende Verbindungen;
- g) Hinweise für den Monteur, z. B. Bedingungen in Bezug auf den Vordruck (Überdruck am Eingang für den Fall von Versagen von eingangsseitigen Bauteilen), Schmutz, Korrosionsprodukte zu beachten;
- h) Eingangsdruckbereich, in Pa oder kPa;
- i) Ausgangsdruckbereich, in Pa oder kPa;
- j) Nenn-Volumenstrom, in m<sup>3</sup>/h (und Nenn-Volumenstrom-Bereich); alternativ können Leistungskurven als Kennlinie angegeben werden (z. B. Bild BB.1 und Bild BB.2);
- k) Anleitungen zum Wechsel von einer Gasfamilie zu einer anderen;
- l) Anleitungen zum Austausch von Bauteilen, die ersetzt werden dürfen, um den gesamten Ausgangsdruckbereich zu erfassen, d. h. Drosselblenden oder Federn;
- m) insbesondere Anleitungen für Einbau und Betrieb aller integrierten Sicherheitseinrichtungen;
- n) bei Anwendung eines Entlüftungsstutzens muss in den Einbau- und Betriebsanleitungen darauf hingewiesen werden, dass die Atmungsöffnung an einem sicheren Ort münden muss;

Für Regler mit integrierter Sicherheitsabsperreinrichtung:

- o) Genauigkeitsgruppe der Überdruckabsperreinrichtung, *AG*, für die SSD;
- p) Funktion der SSD: Atmungsleitung, Messleitung, Einstellung und Betrieb der SSD;
- q) Manuelles Öffnen der SSD und — ggf. — manuelles Schließen der SSD;
- r) Umföhrung.

## 10.3 Warnhinweis

Nach EN 13611:2019, 10.3.

**Anhang A**  
(informativ)

**Abkürzungen und Symbole**

Nach EN 13611:2019, Anhang A.

**Anhang B**  
(informativ)

**Dichtheitsprüfungen für Gas-Regeleinrichtungen — Volumetrisches  
Verfahren**

Nach EN 13611:2019, Anhang B.

**Anhang C**  
(informativ)

**Dichtheitsprüfung für Gas-Regeleinrichtungen — Druckabfallverfahren**

Nach EN 13611:2019, Anhang C.

**Anhang D**  
(normativ)

**Umrechnung des Druckabfalls in die Leckrate**

Nach EN 13611:2019, Anhang D.

**Anhang E**  
(normativ)

**Fehlerarten elektrischer/elektronischer Bauteile**

EN 13611:2019, Anhang E, gilt nicht.

## **Anhang F** (normativ)

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

Nach EN 13611:2019, Anhang F.

ANMERKUNG RICHTLINIE 2014/68/EU DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 15. Mai 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über die Bereitstellung von Druckgeräten auf dem Markt (Neufassung) wird die EU-Richtlinie 97/23/EG ersetzen.

**Anhang G**  
(normativ)

**Werkstoffe für druckbeaufschlagte Teile**

Nach EN 13611:2019, Anhang G.