

DIN EN 14382

ICS 23.060.40

Ersatz für
DIN EN 14382:2009-07**Gas-Sicherheitsabsperreinrichtungen für Eingangsdrücke bis 10 MPa
(100 bar);****Deutsche und Englische Fassung EN 14382:2019**Gas safety shut-off devices for inlet pressure up to 10 MPa (100 bar);
German and English version EN 14382:2019Clapets de sécurité pour pressions amont jusqu'à 10 MPa (100 bar);
Version allemande et anglaise EN 14382:2019

Diese Norm wurde in das DVGW-Regelwerk aufgenommen.

Gesamtumfang 166 Seiten

DIN-Normenausschuss Gastechnik (NAGas)

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist 2019-10-01.

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 14382:2019) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 235 „Gas-Druckregelgeräte und zugehörige Sicherheitseinrichtungen für den Gastransport und die Gasverteilung“ (Sekretariat: UNI, Italien) ausgearbeitet.

Der Arbeitsausschuss „Anlagentechnik“ im Normenausschuss Gastechnik (NAGas) war als Spiegelausschuss für das Deutsche Institut für Normung e. V. (DIN) an der Erstellung dieser Norm beteiligt.

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Diese vorliegende Norm ist in allen wesentlichen Punkten mit den wesentlichen Anforderungen der Druckgeräterichtlinie harmonisiert, ausgenommen die Beständigkeit gegen äußere Korrosion im Fall von Umwelteinflüssen, in denen Korrosion auftreten kann.

Beim Einsatz dieser Gas-Druckregelgeräte in Gas-Druckregelanlagen nach dem DVGW-Regelwerk sind die Festlegungen des DVGW-Arbeitsblattes G 491 zu beachten, welches als detaillierte technische Regel im Sinne der DIN EN 12816 gilt.

Beim Einsatz dieser Gas-Druckregelgeräte in Gas-Druckregelungen nach dem DVGW-Regelwerk sind die Festlegungen des DVGW-Arbeitsblattes G 459-2 zu beachten, welches als detaillierte technische Regel im Sinne der DIN EN 12279 gilt.

Diese Norm wird in das DVGW-Regelwerk „Gas“ einbezogen.

Kurzbezeichnungen:

- SAE: Sicherheitsabsperreinrichtung,
- SAA: Sicherheitsabsperrarmatur,
- SAV: Sicherheitsabsperrrventil.

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

Änderungen

Gegenüber DIN EN 14382:2009-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Aktualisierung der normativen Verweisungen;
- b) Hinzufügen von Begriffen;
- c) Einstufung von zwei in Reihe geschalteten SAE als Sicherheitseinrichtung nach der PED;

- d) vollumfängliche Verweisung auf EN 334:2019 hinsichtlich Anschlüssen, Nenndruckstufen von Flanschen, Nennmaßen und Baulängen, (metallischer und nichtmetallischer) Werkstoffe, Verifizierung der Festigkeit drucktragender Teile;
- e) Aufnahme der statistischen Festigkeitsprüfung auf der Grundlage der Festlegungen der PED;
- f) Aufnahme antistatischer Eigenschaften;
- g) Aufnahme von Anforderungen an Atmungsventile als mögliche, in die SAE einzubauende Zusatzeinrichtung;
- h) Aufnahme umweltbezogener Anforderungen;
- i) Angleichung von normativen Verweisungen (Abschnitt 2), Anhang G, Anhang ZA und der maßgebenden Abschnitte an CEN-Festlegungen.
- j) redaktionelle Überarbeitung.

Frühere Ausgaben

DIN 3380-3: 1959-03

DIN 3381: 1984-06

DIN EN 14382: 2003-06, 2005-07, 2009-07

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DVGW-Regelwerk

Arbeitsblätter

DVGW G 459-2, *Gas-Druckregelungen mit Eingangsdrücken bis 5 bar und Auslegungsdurchflüssen bis 200 m³/h im Normzustand in Netzanschlüssen; Funktionale Anforderungen*

DVGW G 491, *Gas-Druckregelanlagen für Eingangsdrücke bis einschließlich 100 bar — Planung, Fertigung, Errichtung, Prüfung, Inbetriebnahme und Betrieb*

— Leerseite —

Deutsche Fassung

Gas-Sicherheitsabsperreinrichtungen für Eingangsdrücke bis 10 MPa (100 bar)

Gas safety shut-off devices for inlet pressure
up to 10 MPa (100 bar)

Clapets de sécurité pour pressions amont
jusqu'à 10 MPa (100 bar)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 23. April 2019 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 CEN-CENELEC-Management-Zentrum 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, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort	6
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	10
3 Begriffe	11
3.1 Allgemeine Begriffe und Definitionen zu Bauarten von Gas-Sicherheitseinrichtungen	11
3.2 Begriffe und Definitionen zu den Komponenten der Sicherheitseinrichtungen	12
3.3 Begriffe, Symbole und Definitionen zum Funktionsverhalten	18
3.3.1 Begriffe zu Druckarten	18
3.3.2 Weitere Begriffe zum Druck	18
3.4 Mögliche Werte veränderlicher Größen	19
3.5 Begriffe, Symbole und Definitionen zum Sollwert des Ansprechdrucks	19
3.6 Begriffe, Symbole und Definitionen zum Durchfluss	20
3.7 Begriffe, Symbole und Definitionen zur Genauigkeit und zu weiteren Leistungsmerkmalen	20
3.8 Begriffe, Symbole und Definitionen zur Auslegung und Prüfung	21
3.9 Zusammenfassung der Symbole, Begriffe, Unterabschnitte und Einheiten	23
4 Anforderungen an die Bauausführung	24
4.1 Grundlegende Anforderungen	24
4.1.1 Allgemeines	24
4.1.2 Arten von Gas-Sicherheitsabsperreinrichtungen	25
4.1.3 Anschlüsse	26
4.1.4 Nenndruckstufen für Flansche	26
4.1.5 Nennweiten und Baulängen	26
4.1.6 Abdichtung der Einstelleinrichtung	26
4.1.7 Einstellbereich	27
4.1.8 Externe Sichtanzeige der Stellgliedstellung	27
4.1.9 Federn	27
4.1.10 Teile zur Übertragung der Stellantriebskräfte	27
4.1.11 Austauschbare Teile, die Verschleiß oder Abnutzung ausgesetzt sein können	27
4.2 Werkstoffe	27
4.2.1 Anforderungen an metallische Werkstoffe	27
4.2.2 Anforderungen an Elastomerwerkstoffe (Werkstoffe aus vulkanisiertem Gummi)	28
4.2.3 Anforderungen an andere nichtmetallische Werkstoffe als nach 4.2.2	28
4.3 Festigkeit von Gehäusen und anderen Teilen	28
4.3.1 Stellgliedgehäuse und dessen innere metallische Trennwände	28
4.3.2 Flansche	28
4.3.3 Weitere drucktragende Teile	29
4.3.4 Gas-Sicherheitsabsperreinrichtungen mit einheitlichem Festigkeitsbereich	30
4.3.5 Gas-Sicherheitsabsperreinrichtungen mit verschiedenen Festigkeitsbereichen	30
4.3.6 Innere metallische Trennwände	30
4.3.7 Mindestwerte des Sicherheitsbeiwertes für drucktragende Teile	30
4.3.8 Schweißverbindungskoeffizient	31
4.4 Festigkeit von elastomeren Membranen	31
4.4.1 Membranen von Gas-Sicherheitsabsperreinrichtungen der Klasse A	31
4.4.2 Membranen von Gas-Sicherheitsabsperreinrichtungen der Klasse B	31
5 Anforderungen an Funktion und Eigenschaften	32

5.1	Allgemeines	32
5.1.1	Absperren und Öffnen	32
5.1.2	Einbaulage.....	32
5.1.3	Druckausgleichseinrichtung	32
5.1.4	Eisbildung.....	32
5.1.5	Ausfallarten	32
5.1.6	Druckabfall	33
5.1.7	Gehäusefestigkeit.....	33
5.1.8	Äußere Dichtheit	33
5.1.9	Innere Dichtheit.....	33
5.2	Ansprechdruckgruppe.....	34
5.3	Ansprechzeit.....	34
5.4	Wiedereinrastdifferenz und Selbstauslösung	34
5.4.1	Wiedereinrastdifferenz.....	34
5.4.2	Selbstauslösung durch mechanischen Stoß.....	35
5.5	Schließkraft	35
5.6	Dauerbelastung und beschleunigte Alterung	35
5.7	Festigkeit des Schaltgerätes, des Ventilsitzes und des Stellglieds gegenüber den dynamischen Kräften des strömenden Gases	35
5.8	Antistatische Eigenschaften.....	36
5.9	Durchflusskoeffizient.....	36
5.10	Abschließende Sichtprüfung.....	36
5.10.1	Anforderungen an die abschließende Sichtprüfung nach den Baumusterprüfungen.....	36
5.10.2	Anforderungen an die abschließende Sichtprüfung nach den Herstellerprüfungen und den Prüfungen zur Überwachung der Produktion.....	36
6	Prüfung.....	36
6.1	Allgemeines	36
6.2	Prüfungen.....	36
6.3	Baumusterprüfung.....	38
6.4	Auswahl der Prüflinge	38
6.5	Herstellerprüfungen	38
6.6	Überwachung der Produktion	38
7	Prüfverfahren	39
7.1	Maß- und Sichtprüfung.....	39
7.2	Überprüfung der Werkstoffe.....	39
7.3	Verifizierung der Festigkeit druckbeaufschlagter Teile.....	39
7.3.1	Metallische drucktragende Teile und innere metallische Trennwände.....	39
7.3.2	Elastomere drucktragende Teile	39
7.4	Verifizierung der Festigkeit von Teilen, die Stellantriebskräfte übertragen	39
7.5	Festigkeitsprüfung für Gehäuse und innere metallische Trennwände.....	39
7.6	Alternative Festigkeitsprüfung für Gehäuse und innere metallische Trennwände	39
7.7	Äußere Dichtheitsprüfung	40
7.7.1	Prüfung der äußeren Dichtheit metallischer Gehäuse.....	40
7.7.2	Äußere Dichtheit von Räumen, die auf mindestens einer Seite von einer Membran begrenzt sind.....	41
7.8	Prüfung der inneren Dichtheit	41
7.9	Prüfverfahren und Abnahmekriterien für die Verifizierung der antistatischen Eigenschaften	42
7.10	Ansprechdruckgruppe.....	42
7.10.1	Allgemeine Bedingungen.....	42
7.10.2	Prüfung der Ansprechdruckgruppe bei Raumtemperatur	42
7.10.3	Prüfung der Ansprechdruckgruppe bei den Grenztemperaturen –20 °C oder –10 °C und 60 °C.....	43

7.10.4	Überprüfung des oberen Grenzwertes des höchsten Einstellbereichs für den oberen Ansprechdruck	44
7.10.5	Bestimmung des Durchflusskoeffizienten	44
7.11	Ansprechzeit.....	45
7.12	Wiedereinrastdifferenz und Selbstauslösung.....	46
7.12.1	Ansprechdruck für Überdruck-Überwachung	46
7.12.2	Unterer Ansprechdruck	47
7.13	Verifizierung der Schließkraft.....	47
7.14	Dauerbelastung und beschleunigte Alterung.....	48
7.15	Gasbeständigkeit nichtmetallischer Teile.....	48
7.16	Verifizierung der Festigkeit des Schaltgerätes, des Ventilsitzes und des Stellglieds gegen die dynamischen Kräfte des strömenden Gases.....	48
7.17	Abschließende Sichtprüfung	49
7.17.1	Abschließende Sichtprüfung nach der Baumusterprüfung	49
7.17.2	Abschließende Sichtprüfung nach den Herstellerprüfungen und den Prüfungen zur Überwachung der Produktion	49
8	Feldüberwachung.....	49
9	Dokumentation	50
9.1	Dokumentation zur Baumusterprüfung	50
9.1.1	Für die Baumusterprüfung vorzulegende Dokumentation	50
9.1.2	Prüfbericht.....	50
9.2	Dokumentation zu den laufenden Überprüfungen	50
9.3	Dokumentation zur Überwachung der Produktion nach 6.6	50
9.3.1	Dokumentation, die zur Überwachung der Produktion vorzulegen ist	50
9.3.2	Überwachungsbericht.....	51
9.4	Betriebsanleitungen	51
9.5	Bemessungsangaben	51
10	Kennzeichnung	52
10.1	Allgemeine Anforderungen.....	52
10.2	Grundlegende Anforderungen.....	52
10.3	Weitere zusätzliche Anforderungen.....	53
10.4	Kennzeichnungen für die verschiedenen Anschlüsse.....	53
10.5	Kennzeichnung von Zusatzeinrichtungen.....	53
11	Verpackung und Transport des fertiggestellten Produkts	53
Anhang A (informativ)	Eisbildung.....	54
A.1	Allgemeines	54
A.2	Anforderungen	54
A.3	Prüfungen.....	54
Anhang B (informativ)	Konformitätsbewertung	55
B.1	Allgemeines	55
B.2	Einführung	55
B.3	Verfahren.....	56
B.4	Konformitätsbewertung des Herstellers.....	56
B.5	Ausstellung der Konformitätsbescheinigung.....	56
Anhang C (informativ)	Druckabfall und Durchflusskoeffizient	57
C.1	Berechnungsverfahren für den Druckabfall durch die SAE.....	57
C.2	Prüfverfahren für die Berechnung der Durchflusskoeffizienten	58
Anhang D (normativ)	Alternatives Prüfverfahren zur Verifizierung der Festigkeit des Schaltgerätes, des Ventilsitzes und des Stellglieds	59
D.1	Prüfverfahren	59
D.2	Prüfverfahren für die Bestimmung des dynamischen Koeffizienten C_T	59

D.3	Berechnungsverfahren für eine SAE-Baureihe.....	60
Anhang E (informativ) Bemessungsgleichung.....		62
Anhang F (informativ) Prüfbescheinigung.....		63
Anhang G (informativ) Bestellspezifikation.....		65
G.1	Allgemeines	65
G.2	Mindestangaben.....	65
G.2.1	Ausführungsdetails.....	65
G.2.2	Abmessungen.....	65
G.2.3	Funktionsanforderungen	65
G.3	Optionale Angaben.....	66
Anhang H (informativ) Abnahmeprüfung.....		67
Anhang I (informativ) Tauglichkeit der Sicherheitsabsperreinrichtungen für feuchte Betriebsbedingungen – Prüfverfahren, Anforderungen und Abnahmekriterien.....		68
Anhang J (normativ) Atmungsventile		69
J.1	Allgemeines	69
J.2	Anwendungsbereich.....	69
J.3	Begriffe und Symbole	69
J.4	Anforderungen	70
J.4.1	Allgemeine Anforderungen	70
J.4.2	Werkstoffe.....	70
J.4.3	Festigkeit	70
J.4.4	Funktionsanforderungen	70
J.5	Prüf- und Abnahmekriterien.....	71
J.5.1	Allgemeines	71
J.5.2	Verfahren der Baumusterprüfung	71
J.6	Dokumentation	72
J.7	Spezifische Kennzeichnung auf dem Atmungsventil.....	73
Anhang K (informativ) Glossar		74
Anhang L (informativ) Umweltbezogene Festlegungen		77
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2014/68/EU		81
Literaturhinweise.....		83

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 14382:2019) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 235 „Gas-Druckregelgeräte und zugehörige Sicherheitseinrichtungen für den Gastransport und die Gasverteilung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von UNI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Februar 2020, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Februar 2020 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 14382:2005+A1:2009.

Im Vergleich zur vorherigen Ausgabe wurden die folgenden technischen Änderungen vorgenommen:

- normative Verweisungen wurden aktualisiert;
- Begriffe wurden hinzugefügt;
- Einstufung von zwei in Reihe geschalteten SAE als Sicherheitseinrichtung nach der PED;
- vollumfängliche Verweisung auf EN 334:2019 hinsichtlich Anschlüssen, Nenndruckstufen von Flanschen, Nennmaßen und Baulängen, (metallischer und nichtmetallischer) Werkstoffe, Verifizierung der Festigkeit drucktragender Teile;
- statistische Festigkeitsprüfung auf der Grundlage der Festlegungen der PED;
- antistatische Eigenschaften;
- Atmungsventile als mögliche, in die SAE einzubauende Zusatzeinrichtung;
- Aufnahme umweltbezogener Anforderungen;
- Angleichung von normativen Verweisungen (Abschnitt 2), Anhang G, Anhang ZA und der maßgebenden Abschnitte an CEN-Festlegungen.

Die Norm wurde redaktionell überarbeitet.

Dieses Dokument kann als Leitlinie für Gas-Sicherheitsabsperreinrichtungen außerhalb der in dieser Norm festgelegten Bereiche angewendet werden.

Diese Ausgabe hat die Anwendung der statistischen Festigkeitsprüfung für seriengefertigte Druck- und Sicherheitseinrichtungen auf der Grundlage der EU-Richtlinie 2014/68/EU, Anhang I, Absatz 3.2.2, und der Leitlinie H-14 eingeführt. Die in diesem Dokument behandelten Sicherheitsabsperreinrichtungen sind Standard-Sicherheitsabsperreinrichtungen, und wenn diese Geräte in Gas-Druckregelanlagen nach EN 12186 oder EN 12279 verwendet werden, sind sie im Sinne von Art.1 Abs.2 a) der Druckgeräte-Richtlinie 2014/68/EU (PED) als Standarddruckgeräte zu betrachten.

Für Standard-Sicherheitsabsperreinrichtungen, die in Gas-Druckregelanlagen nach EN 12186 oder EN 12279 verwendet werden, schließt Tabelle ZA.1 in Anhang ZA alle anwendbaren grundlegenden Anforderungen nach Anhang I der Druckgeräte-Richtlinie ein, mit Ausnahme der äußeren Korrosionsbeständigkeit unter Umgebungsbedingungen, in denen das Auftreten von Korrosion wahrscheinlich ist.

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

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

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Anforderungen an Konstruktion, Funktion, Prüfung, Kennzeichnung und Bemessung sowie die Dokumentation von Gas-Sicherheitsabsperreinrichtungen fest:

- für Eingangsdrücke bis 100 bar und Nenndurchmesser bis DN 400;
- für einen Betriebstemperaturbereich von -20 °C bis $+60\text{ °C}$;

soweit sie mit Brenngasen der 1. und 2. Gasfamilie nach EN 437 in den Druckregelanlagen nach EN 12186 oder EN 12279 in Gastransport und Gasverteilnetzen sowie in gewerblichen und industriellen Anlagen betrieben werden.

Der Begriff „Gas-Sicherheitsabsperreinrichtung“ wird im Folgenden, außer in Überschriften, mit SAE abgekürzt.

Für Standard-Sicherheitsabsperreinrichtungen, die in den Druckregelanlagen nach EN 12186 oder EN 12279 verwendet werden, schließt Anhang ZA alle anwendbaren grundlegenden Sicherheitsanforderungen der Richtlinie 2014/68/EU (PED) ein.

Dieses Dokument behandelt folgende Temperaturklassen/Ausführungen von SAE:

- Temperaturklasse 1: Betriebstemperaturbereich von -10 °C bis 60 °C ;
- Temperaturklasse 2: Betriebstemperaturbereich von -20 °C bis 60 °C ;
- Funktionsklasse A: SAE, die bei Beschädigung des Istwertaufnehmers oder Ausfall der externen Hilfsenergie schließen und bei denen die erneute Öffnung nur manuell möglich ist;
- Funktionsklasse B: SAE, die bei Beschädigung des Istwertaufnehmers nicht schließen, aber geeigneten und zuverlässigen Schutz bieten, und bei denen die erneute Öffnung nur manuell möglich ist;
- Ausführung IS: (einheitlicher Festigkeitsbereich);
- Ausführung DS: (verschiedene Festigkeitsbereiche).

SAE, die den Anforderungen dieses Dokuments entsprechen, dürfen als „übereinstimmend mit EN 14382“ deklariert und mit der Kennzeichnung „EN 14382“ versehen werden.

Die Anforderungen dieses Dokuments an Werkstoffe und Funktionsverhalten können auf SAE angewendet werden, die thermische Energie oder die Wirkung elektrischer Energie für das Auslösen des Stellglieds verwenden. Die Betriebsparameter derartiger SAE sind in diesem Dokument nicht festgelegt.

Die SAE darf mit einem Atmungsventil entsprechend den Anforderungen in Anhang J ausgerüstet sein.

Für einige Absätze und Unterabschnitte dieser Norm wird vollständig auf EN 334:2019 verwiesen.

Dieses Dokument gilt nicht für:

- SAE vor/an/in Haushalts-Gasgeräten, die hinter Hausgaszählern installiert sind;
- SAE, die für den Einbau in Druckregeleinrichtungen in Anschlussleitungen¹ mit einem Volumenstrom $\leq 200 \text{ m}^3/\text{h}$ unter Normbedingungen und einem Eingangsdruck $\leq 5 \text{ bar}$ vorgesehen sind.

Die dauerhafte Unversehrtheit von Sicherheitsabsperreinrichtungen wird durch wiederkehrende Funktionsprüfungen sichergestellt. Für wiederkehrende Funktionsprüfungen wird im Allgemeinen auf nationale Vorschriften/Normen, sofern vorhanden, oder auf Verfahren des Anwenders/Herstellers verwiesen.

Dieses Dokument behandelt die Reaktion von SAE der Funktionsklasse A auf die festgelegten, vernünftigerweise zu erwartenden Ausfälle in Zusammenhang mit Fail-Close-Verhalten, allerdings sollte beachtet werden, dass es andere Ausfallarten gibt, deren Folgen nicht zu denselben Reaktionen führen können (diese Risiken werden mittels Redundanz nach EN 12186 abgedeckt), und dass Restgefährdungen durch geeignete Überwachung während der Anwendung/Wartung gemindert werden sollten.

Dieses Dokument behandelt sowohl Sicherheitsabsperreinrichtungen, die als eigenständige Sicherheitseinrichtung nach der Druckgeräte-Richtlinie (2014/68/EU) klassifiziert werden können, als auch Sicherheitsabsperreinrichtungen, die für die erforderliche Drucksicherung mittels Redundanz (z. B. in ein Regelgerät eingebaute Absperreinrichtung, Absperreinrichtung mit einer zweiten Absperreinrichtung) verwendet werden können. Umweltbezogene Betrachtungen wurden hinzugefügt.

Die Festlegungen in diesem Dokument entsprechen dem Stand der Technik zum Erarbeitungszeitpunkt.

Dieses Dokument ist nicht dafür vorgesehen, die Verbesserung bestehender Festlegungen (Werkstoffe, Anforderungen, Prüfverfahren, Abnahmekriterien usw.) oder die Entwicklung neuer Festlegungen für SAE zu beschränken, sofern diese dafür geeignet sind, ein angemessenes Maß an Zuverlässigkeit sicherzustellen.

Einige Abschnitte dieser Norm sollten überdacht werden, sobald Eigenschaften für nichtkonventionelle Gase vorliegen.

Gas-Sicherheitsabsperreinrichtungen nach dieser Europäischen Norm verfügen nicht über eine eigene Zündquelle und fallen somit nicht in den Anwendungsbereich der Europäischen Richtlinie 2014/34/EU. Jede zusätzliche Komponente (z. B. Näherungsschalter, Stellwegaufnehmer usw.) sollte unabhängig im Rahmen der Baugruppen wie nach der ATEX-Leitlinie für die Anwendung der Richtlinie 2014/34/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014, Ausgabe Dezember 2017, §§ 42 und 43, betrachtet werden.

Das Dokument enthält auch umweltbezogene Betrachtungen.

¹ Die Anschlussleitungen sind in EN 12279 definiert.

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 334:2019, *Gas-Druckregelgeräte für Eingangsdrücke bis 100 bar*

EN 1092-1:2007+A1:2013, *Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach PN bezeichnet — Teil 1: Stahlflansche*

EN 1092-2:1997, *Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach PN bezeichnet — Teil 2: Gusseisenflansche*

EN 1092-3:2003, *Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach PN bezeichnet — Teil 3: Flansche aus Kupferlegierungen*

EN 1092-4:2002, *Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach PN bezeichnet — Teil 4: Flansche aus Aluminiumlegierungen*

EN 1349:2009, *Stellgeräte für die Prozessregelung*

EN 1759-1:2004, *Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach Class bezeichnet — Teil 1: Stahlflansche, NPS 1/2 bis 24*

EN 1759-3:2003, *Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach Class bezeichnet — Teil 3: Flansche aus Kupferlegierungen*

EN 1759-4:2003, *Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach Class bezeichnet — Teil 4: Flansche aus Aluminiumlegierungen*

EN 10204:2004, *Metallische Erzeugnisse — Arten von Prüfbescheinigungen*

EN 12186:2014, *Gasinfrastruktur — Gas-Druckregelanlagen für Transport und Verteilung — Funktionale Anforderungen*

EN 12279:2000, *Gasinfrastruktur — Gas-Druckregelanlagen in Anschlussleitungen — Funktionale Anforderungen*

EN 13906-1:2013, *Zylindrische Schraubenfedern aus runden Drähten und Stäben — Berechnung und Konstruktion — Teil 1: Druckfedern*

EN 13906-2:2013, *Zylindrische Schraubenfedern aus runden Drähten und Stäben — Berechnung und Konstruktion — Teil 2: Zugfedern*

EN 13906-3:2014, *Zylindrische Schraubenfedern aus runden Drähten und Stäben — Berechnung und Konstruktion — Teil 3: Drehfedern*

EN 60534-1:2005, *Stellventile für die Prozessregelung — Teil 1: Begriffe und allgemeine Betrachtungen*

ISO 7005-2:1998, *Metallic flanges — Part 2: Cast iron flanges*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe und Symbole.

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>

ANMERKUNG Der Anhang K listet sämtliche Begriffe in alphabetischer Reihenfolge für die englische Sprache auf und enthält die entsprechende Übersetzung in die französische und deutsche Sprache sowie die Verweisung auf die jeweils zutreffenden Unterabschnitte dieses Abschnitts.

3.1 Allgemeine Begriffe und Definitionen zu Bauarten von Gas-Sicherheitseinrichtungen

3.1.1

Gas-Sicherheitsabsperreinrichtung (SAE)

Einrichtung, deren Funktion darin besteht, unter den normalen Betriebsbedingungen in der Ofenstellung zu bleiben und den Gasstrom automatisch und vollständig abzusperren, sobald der überwachte Druck die voreingestellten Werte überschreitet (oberer Ansprechdruck und/oder unterer Ansprechdruck)

3.1.2

direkt wirkende Gas-Sicherheitsabsperreinrichtung

SAE, in der der Istwertaufnehmer direkt mit dem Schaltgerät verbunden ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 1.

3.1.3

indirekt wirkende Gas-Sicherheitsabsperreinrichtung

SAE ohne mechanische Verbindung zwischen dem Istwertaufnehmer und dem Schaltgerät, bei der (Druck-)Energie aus einer internen oder externen Quelle für das Auslösen des Schaltgerätes und das Bewegen des Stellglieds verwendet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 2, 3 und 4.

3.1.4

Gas-Sicherheitsabsperrarmatur (SAA)

SAE, die für das Absperren des Gasstroms ausgelegt ist, wenn der überwachte Druck den voreingestellten Wert überschreitet, jedoch mit einem langsameren Schließverhalten als ein Sicherheitsabsperrventil

BEISPIEL SAE mit einem Stellantrieb, der vom Betriebsgas oder von einer externen Energiequelle ausgelöst wird.

3.1.5

Gas-Sicherheitsabsperrventil (SAV)

SAE zum schnellen Absperren des Gasstroms, wenn der überwachte Druck die voreingestellten Werte überschreitet

BEISPIEL SAE mit Feder- oder Gewichtsbelastung.

3.1.6

Messort

Ort, von dem die überwachte Regelgröße der SAE zugeführt wird

3.1.7

Nennweite der SAE

Nennweite DN des Eingangsanschlusses nach EN ISO 6708 [5]

3.1.8

Baureihe von Sicherheitsabsperreinrichtungen

Gruppe von SAE derselben Konstruktion, aber unterschiedlicher Nennweite

3.1.9

Hilfsenergie

Energie aus dem Druck des Systems (interne Energie) oder aus einer externen Quelle (Druckluft oder Gas)

3.2 Begriffe und Definitionen zu den Komponenten der Sicherheitseinrichtungen

3.2.1

Hauptkomponenten

diese Teile umfassen gewöhnlich: ein Kontrollgerät, ein Schaltgerät, einen Stellantrieb, ein Stellglied und eine Wiedereinrast-Einrichtung für die manuelle Öffnung der SAE. Alle diese Teile sind funktional miteinander verbunden

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 1 bis 5..

3.2.2

Stellglied

Teil, das den Gasstrom vollständig absperrt

3.2.3

Schaltgerät

Einrichtung, die bei entsprechender Auslösung durch das Kontrollgerät das Stellglied schließt

3.2.4

Stellantrieb

Einrichtung, die nach Auslösung durch das Schaltgerät das Stellglied schließt

3.2.5

Wiedereinrast-Einrichtung

Einrichtung, mit der die SAE vollständig geöffnet werden kann

3.2.6

Stellgliedgehäuse

wesentlicher drucktragender Teil der SAE, durch den der eigentliche Gasstrom fließt und der die Anschlüsse für die Rohrleitungen enthält

3.2.7

Ventilsitz

gegenüberstehende Dichtflächen innerhalb einer SAE, die sich nur dann vollständig berühren, wenn sich das Stellglied in geschlossener Stellung befindet

3.2.8

Ventilsitzring

auswechselbarer Dichtring, der in einem Bauteil der SAE eingebaut ist

3.2.9

Kontrollgerät

Einrichtung, die folgende Teile enthält:

- einen Sollwerteinsteller für den Sollwert des Ansprechdruckes;
- einen Istwertaufnehmer mit der Funktion der Erkennung der Rückmeldung des zu überwachenden Drucks (z. B. Membran);
- einen Vergleichler, der den zu überwachenden Druck mit dem Sollwert des Ansprechdruckes vergleicht;
- ein System, das die Energie für die Betätigung des Auslösemechanismus bereitstellt

3.2.10

Druckausgleichseinrichtung

Vorrichtung zum manuellen Druckausgleich über eine geschlossene SAE

3.2.11

Membran

Membran, die als Istwertaufnehmer verwendet wird sowie zur Trennung einer Kammer unter Druck in zwei Teile unterschiedlichen Druckes (z. B. Ausgleichsmembran)

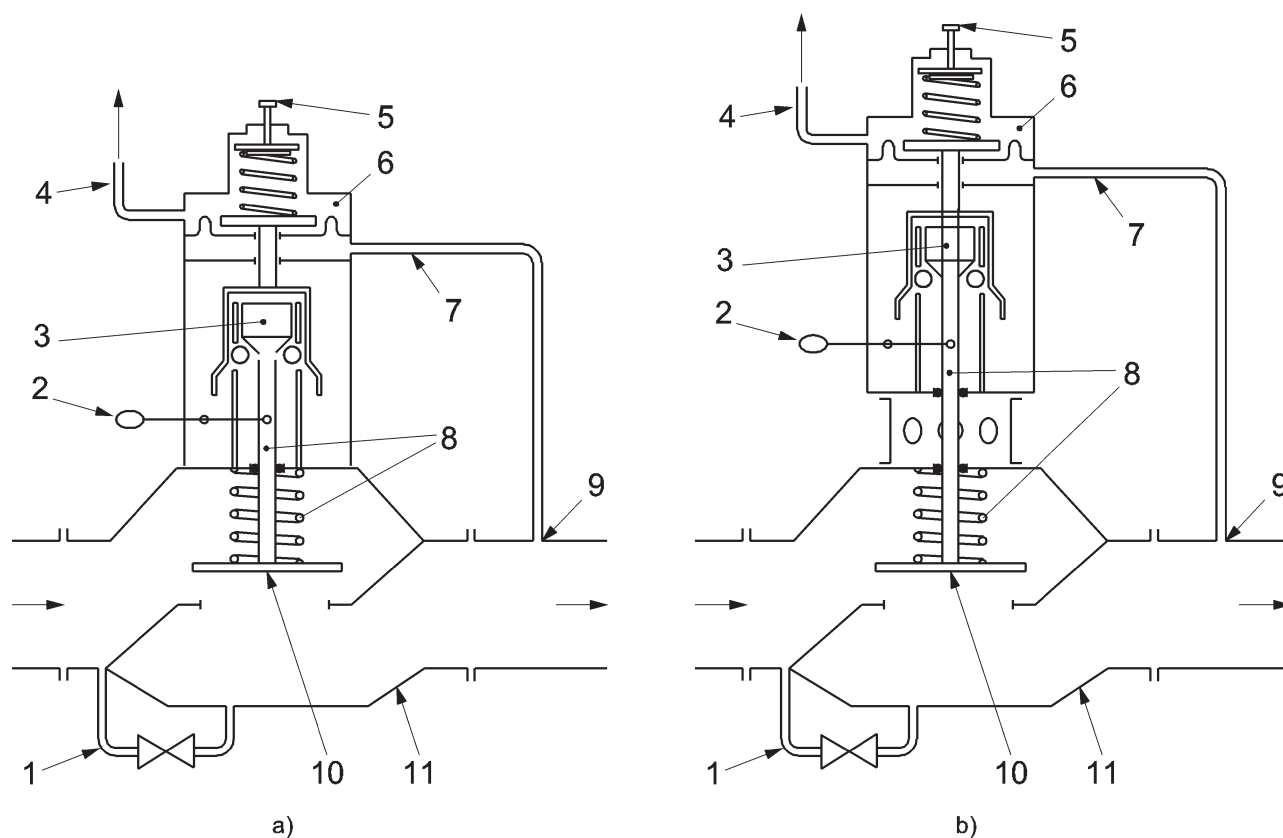
Anmerkung 1 zum Begriff: Membranen, die als Stellglieder verwendet werden, sind nicht Teil dieser Gruppe.

3.2.12

Zusatzeinrichtungen

jede Einrichtung, die mit den Hauptkomponenten der SAE funktional verbunden ist

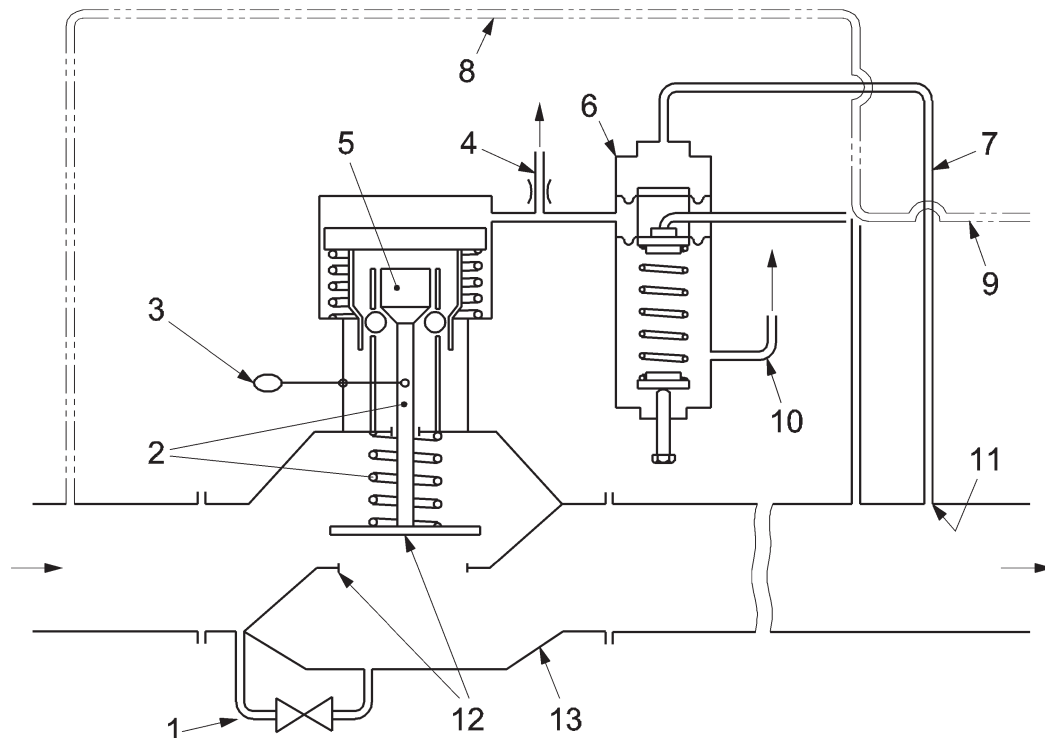
Anmerkung 1 zum Begriff: Beispiele sind Regeleinrichtungen, Atmungsventile usw.



Legende

1	Druckausgleichseinrichtung	6	Regeleinrichtung
2	Arretiereinrichtung	7	Messleitung
3	Schaltgerät	8	Stellantrieb
4	Atmungsleitung	9	Messort
5	Sollwerteinsteller	10	Stellglied
		11	SAE-Gehäuse

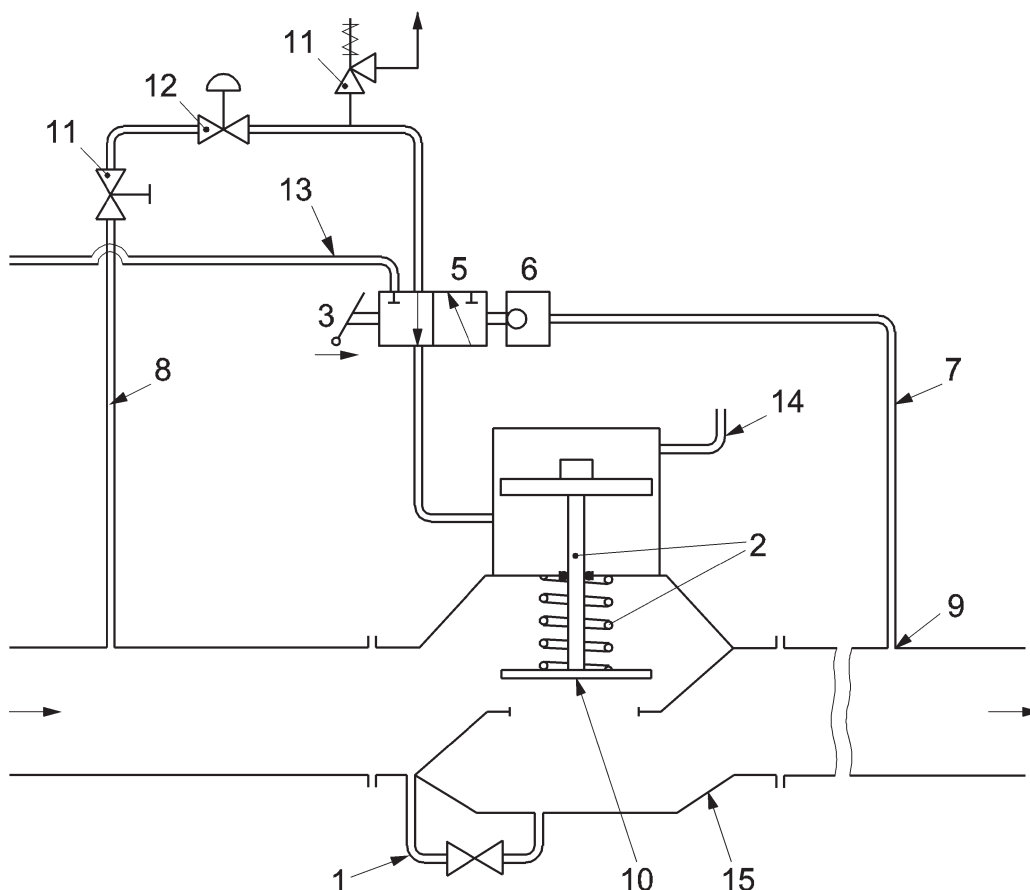
Bild 1 — Beispiel direkt wirkender Gas-Sicherheitsabsperreinrichtungen



Legende

- | | | | |
|---|----------------------------|----|--|
| 1 | Druckausgleichseinrichtung | 8 | Hilfsdruckleitung (von interner Energiequelle) |
| 2 | Stellantrieb | 9 | Hilfsdruckleitung (von externer Energiequelle) |
| 3 | Arretiereinrichtung | 10 | Entlüftungs-/Abblaseleitung |
| 4 | Abblaseleitung | 11 | Messort |
| 5 | Auslösemechanismus | 12 | Stellglied |
| 6 | Regeleinrichtung | 13 | SAE-Gehäuse |
| 7 | Messleitung | | |

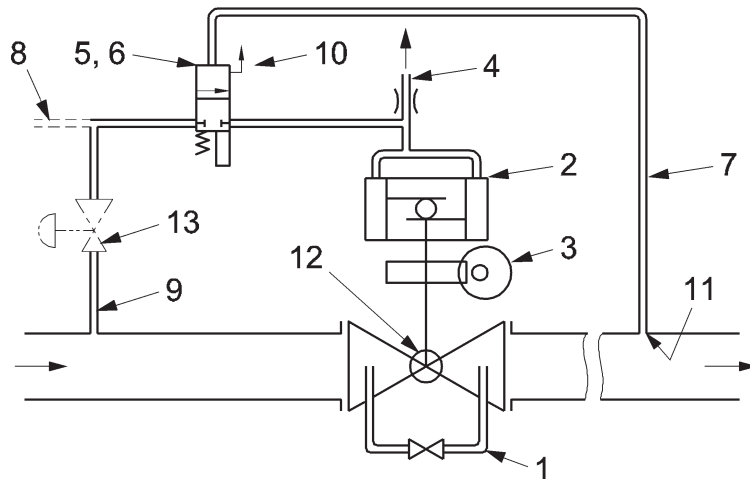
Bild 2 — Beispiel 1 einer indirekt wirkenden Gas-Sicherheitsabsperreinrichtung



Legende

1	Druckausgleichseinrichtung	9	Messort
2	Stellantrieb	10	Stellglied
3	Arretiereinrichtung	11	Absperrarmatur
4	Sicherheitsabblaseventil	12	Druckregler
5	Auslösemechanismus (Wegeventil)	13	Abblaseleitung
6	Regeleinrichtung	14	Atmungsleitung
7	Messleitung	15	SAE-Gehäuse
8	Hilfsdruckleitung (von interner Energiequelle)		

Bild 3 — Beispiel 2 einer indirekt wirkenden Gas-Sicherheitsabsperreinrichtung



Legende

1	Druckausgleichseinrichtung	7	Messleitung
2	Stellantrieb	8	Hilfsdruckleitung (von externer Energiequelle)
3	Arretiereinrichtung	9	Hilfsdruckleitung (von interner Energiequelle)
4	Abblaseleitung	10	Entlüftungs-/Abblaseleitung
5	Auslösemechanismus	11	Messort
6	Regeleinrichtung	12	Stellglied
		13	Druckminderer (sofern zutreffend)

Bild 4 — Beispiel 3 einer indirekt wirkenden Gas-Sicherheitsabsperreinrichtung

3.2.13

Hilfsdruckleitung

Leitung, die das Kontrollgerät bzw. den Stellantrieb mit der internen oder externen Energiequelle verbindet

3.2.14

drucktragende Teile

Teile, deren Versagen zu einer Freisetzung des Betriebsgases in die Atmosphäre führen würde

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Teile sind: Stellgliedgehäuse, Stellglied, Kontrollgeräte, Kappen, Blindflansche sowie Rohre für Mess- und Funktionsleitungen; ausgenommen sind lötlöse Verschraubungen, Membranen, Bolzen und andere Verbindungselemente.

3.2.15

innere metallische Trennwand

metallische Wand, die eine Kammer in zwei unterschiedliche Räume trennt, die unter normalen Betriebsbedingungen mit unterschiedlichen Drücken beaufschlagt sind

3.2.16

Messleitung

Leitung vom Messort zum Kontrollgerät

3.2.17

Abblaseleitung

Leitung vom Kontrollgerät und/oder vom Stellantrieb der SAE zur Atmosphäre zum sicheren Abführen des Gases bei Schließen und/oder Versagen eines Teils

3.2.18

Atmungsleitung

Leitung von der atmosphärischen Seite des Istwertaufnehmers zur Atmosphäre

Anmerkung 1 zum Begriff: Im Fall eines Fehlers am Istwertaufnehmer kann diese Leitung zur Abblaseleitung werden.

3.3 Begriffe, Symbole und Definitionen zum Funktionsverhalten

3.3.1 Begriffe zu Druckarten

3.3.1.1

Eingangsdruck

p_u

Gasdruck am Eingang der SAE

3.3.1.2

Druck

alle in dieser Norm festgelegten Drücke sind statische Überdrücke mit Ausnahme des atmosphärischen Umgebungsdrucks

Anmerkung 1 zum Begriff: Druck wird in bar angegeben⁽²⁾.

3.3.1.3

Differenzdruck

Δp

Druckabfall über die SAE, in mbar

3.3.1.4

Hilfsdruck

Gasdruck aus der eingangs- oder ausgangsseitigen Rohrleitung oder Luftdruck von einer externen Quelle zur Energieversorgung des Kontrollgerätes und/oder des Stellantriebs

3.3.1.5

Ansprechdruck

p_{do} (für oberen Ansprechdruck)

p_{du} (für unteren Ansprechdruck)

Druck, bei dem das Stellglied geschlossen werden soll

3.3.2 Weitere Begriffe zum Druck

3.3.2.1

überwachter Druck

Druck, der von der SAE überwacht und begrenzt wird; üblicherweise ist dies der Ausgangsdruck der Druckregelanlage/-einrichtung

3.3.2.2

atmosphärischer Umgebungsdruck

p_b

örtlicher statischer atmosphärischer Druck, in bar (absoluter Druck)

² 1 bar = 10⁵ Pascal = 1 000 mbar = 10⁻¹ MPa = 10⁵ N/m².

3.4 Mögliche Werte veränderlicher Größen

3.4.1

Istwert des Ansprechdruckes

p_{dio} (für oberen Ansprechdruck)

p_{diu} (für unteren Ansprechdruck)

Druck, bei dem das Stellglied einer SAE tatsächlich geschlossen wird

3.4.2

Maximalwert

höchster Wert, der durch den zusätzlichen Index „max“ am Symbol der jeweiligen Größe gekennzeichnet wird:

- auf den jegliche Größe eingestellt werden kann oder auf den sie begrenzt wird;
- den jegliche Größe während einer Messreihe oder einer Zeitspanne erreichen kann

3.4.3

Minimalwert

niedrigster Wert, der durch den zusätzlichen Index „min“ am Symbol der jeweiligen Größe gekennzeichnet wird:

- auf den jegliche Größe eingestellt werden kann oder auf den sie begrenzt wird;
- den jegliche Größe während einer Messreihe oder einer Zeitspanne erreichen kann

3.4.4

Störgrößen

veränderliche Größen, die das Funktionsverhalten der SAE beeinflussen

BEISPIELE

- Änderungen des Volumenstromes;
- Temperaturänderungen;
- mechanische Einwirkungen;
- Feuchtigkeitseinflüsse;
- Einfluss von Gaskonditionierungsmitteln;
- Staub, Kondensat oder andere Fremdstoffe;
- dynamische Kraft des Gasstromes, die auf das Stellglied einwirkt.

3.5 Begriffe, Symbole und Definitionen zum Sollwert des Ansprechdrucks

3.5.1

Sollwert

p_{dso} (für oberen Ansprechdruck)

p_{dsu} (für unteren Ansprechdruck)

Nennwert des Ansprechdruckes unter festgelegten Bedingungen

3.5.2

Einstellbereich

W_{do} (für oberen Ansprechdruck)

W_{du} (für unteren Ansprechdruck)

gesamter Sollwertbereich, der von einer SAE durch Sollwertverstellung und/oder Austausch von Teilen abgedeckt werden kann (z. B. Austausch des Sollwerteinstellers oder des Istwertaufnehmers)

3.5.3

spezifischer Einstellbereich

W_{dso} (für oberen Ansprechdruck)

W_{dsu} (für unteren Ansprechdruck)

gesamter Sollwertbereich, der von einer SAE durch Sollwertverstellung ohne Austausch von Teilen abgedeckt wird

3.6 Begriffe, Symbole und Definitionen zum Durchfluss

3.6.1

Normbedingungen

absoluter Druck p_n von 1,013 25 bar und Temperatur T_n von 273,15 K (0 °C)

3.6.2

Gasvolumen

Volumen des Gases unter Normbedingungen

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Gasvolumen wird in m^3 angegeben.

3.6.3

Volumenstrom

Q_n

Volumen des Gases bei Betriebsbedingungen, das die SAE je Zeiteinheit durchströmt, umgerechnet auf Normbedingungen

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Volumenstrom wird in m^3/h unter Normbedingungen angegeben.

3.7 Begriffe, Symbole und Definitionen zur Genauigkeit und zu weiteren Leistungsmerkmalen

3.7.1

Ansprechdruckabweichung

Differenz zwischen dem Istwert des Ansprechdruckes und dem Sollwert in Prozent des Sollwertes

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 5.

3.7.2

Ansprechdruckgruppe

AG

maximal zulässiger absoluter Wert der Ansprechdruckabweichung

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 5.

3.7.3

Betriebseingangsdruckbereich

b_{pu}

Eingangsdruckbereich, für den von der SAE eine gegebene Ansprechdruckgruppe eingehalten wird

3.7.4

Ansprechzeit

t_a

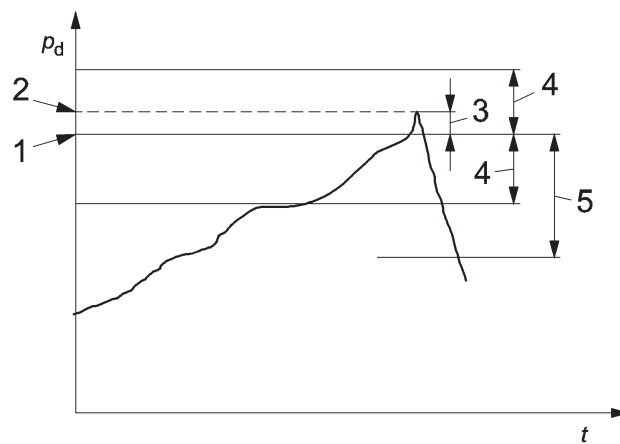
Zeitspanne zwischen dem Erreichen der zulässigen Grenze des Ansprechdruckes am Messort und dem vollständigen Absperren des Stellgliedes

3.7.5

Wiedereinrast-Druckdifferenz

Δp_w

Minstdifferenz zwischen dem Sollwert des Ansprechdruckes und dem überwachten Druck, die für die korrekte Öffnung der SAE benötigt wird



Legende

- 1 Sollwert des Ansprechdruckes (p_{dso})
- 2 Istwert des Ansprechdruckes (p_{dio})
- 3 Ansprechdruckabweichung
- 4 Ansprechdruckgruppe (AG)
- 5 Wiedereinrastdifferenz (Δp_w)

Bild 5 — Überwachter Druck und Ansprechdruck

3.7.6

Druckabfall

Druckabfall, der sich unter festgelegten Betriebsbedingungen beim Durchströmen von Gas durch die SAE ergibt

3.8 Begriffe, Symbole und Definitionen zur Auslegung und Prüfung

3.8.1

Komponentenbetriebsdruck

p

Gasdruck in einem beliebigen Teil einer SAE während des Betriebes

3.8.2

maximaler Komponentenbetriebsdruck

p_{max}

höchster Betriebsdruck, mit dem ein Teil einer SAE unter festgelegten Bedingungen kontinuierlich betrieben werden kann

3.8.3

maximaler Eingangsdruck

p_{umax}

höchster Eingangsdruck, mit dem eine SAE unter festgelegten Bedingungen kontinuierlich betrieben werden kann

3.8.4

maximal zulässiger Druck

PS

maximaler Druck, für den das Stellgliedgehäuse, seine metallischen Trennwände und weitere drucktragende Teile in Übereinstimmung mit den Festigkeitsanforderungen dieser Norm ausgelegt sind

3.8.5

maximal/minimal zulässige Temperatur

TS

maximale/minimale Temperatur, für die das Stellgliedgehäuse, seine metallischen Trennwände und weitere drucktragende Teile in Übereinstimmung mit den Festigkeitsanforderungen dieser Norm ausgelegt sind

3.8.6

spezifischer maximal zulässiger Druck

PSD

Druck, für den bestimmte drucktragende Teile einer SAE mit verschiedenen Festigkeitsbereichen ausgelegt sind, wobei $\text{PSD} < \text{PS}$

3.8.7

Prüfdruck

Druck, mit dem ein Abschnitt der SAE für eine begrenzte Dauer beaufschlagt wird, um bestimmte Eigenschaften nachzuweisen

3.8.8

Grenzdruck

p_1

Druck, bei dem eine Verformung an Teilen der SAE oder deren Zusatzeinrichtungen sichtbar wird

3.8.9

Nenndruck

PN

alphanumerische Kenngröße für Referenzzwecke, bezogen auf eine Kombination von mechanischen und maßbezogenen Eigenschaften von Flanschen entsprechend den maßgebenden Teilen der Normenreihe EN 1092 und der ISO 7005-2, welche aus den Buchstaben PN gefolgt von einer dimensionslosen ganzen Zahl besteht

3.8.10

Sicherheitsbeiwert

Verhältnis vom Grenzdruck p_1 zum maximal zulässigen Druck PS oder zum spezifischen maximal zulässigen Druck PSD; wobei:

- SAE-Stellgliedgehäuse: S_b (nur PS);
- andere drucktragende Teile der SAE: S (PS oder PSD)

3.8.11

Betriebstemperaturbereich

Temperaturbereich, für den die Teile der SAE und der Zusatzeinrichtungen im Dauerbetrieb geeignet sind

3.8.12

Schließkraft

F_S

Feder-, Gewichts- oder Druckkraft zum Schließen des Stellglieds

3.9 Zusammenfassung der Symbole, Begriffe, Unterabschnitte und Einheiten

Nachstehend folgt eine Zusammenstellung der in diesem Abschnitt behandelten und in diesem Dokument verwendeten Symbole sowie der jeweiligen Beschreibungen und Einheiten. Die Symbole sind in alphabetischer Reihenfolge aufgeführt.

Sym- bol	Begriff	Unter- abschnitt	Einheit
AG	Ansprechdruckgruppe	3.7.2	%
b_{pu}	Betriebseingangsdruckbereich	3.7.3	bar
DN	Nennweite	3.1.7	/
Δp	Differenzdruck	3.3.1.3	mbar
Δp_W	Wiedereinrast-Druckdifferenz	3.7.5	bar
F_S	Schließkraft	3.8.12	N
p	Komponentenbetriebsdruck	3.8.1	bar
p_{dio}	tatsächlicher Istwert des Ansprechdruckes bei Überwachung des oberen Ansprechdruckes	3.4.1	bar
p_{diu}	tatsächlicher Istwert des Ansprechdruckes bei Überwachung des unteren Ansprechdruckes		bar
p_{do}	Ansprechdruck bei Überwachung des oberen Ansprechdruckes	3.3.1.5	bar
p_{du}	Ansprechdruck bei Überwachung des unteren Ansprechdruckes		bar
p_{dso}	Sollwert bei Überwachung des oberen Ansprechdruckes	3.5.1	bar
p_{dsu}	Sollwert bei Überwachung des unteren Ansprechdruckes		bar
p_l	Grenzdruck	3.8.8	bar
p_{max}	maximaler Komponentenbetriebsdruck	3.8.2	bar
p_n	absoluter Referenzdruck für Normbedingungen	3.6.1	bar abs
PN	Nenndruck	3.8.9	/
PS	maximal zulässiger Druck	3.8.4	bar
PSD	spezifischer maximal zulässiger Druck	3.8.6	bar
p_u	Eingangsdruck	3.3.1.1	bar
Q_n	Volumenstrom	3.6.3	m ³ /h unter Normbedingungen
S	Sicherheitsbeiwert für alle drucktragenden Teile mit Ausnahme von Stellgliedgehäusen	3.8.10	/
S_b	Sicherheitsbeiwert für Stellgliedgehäuse		/
t_a	Ansprechzeit	3.7.4	s

Sym-bol	Begriff	Unter-abschnitt	Einheit
t_n	Referenztemperatur für Normbedingungen	3.6.1	°C
T_n	Referenztemperatur für Normbedingungen		K
TS	maximal/minimal zulässige Temperatur	3.8.6	°C
W_{do}	Einstellbereich bei Überwachung des oberen Ansprechdruckes	3.5.2	bar
W_{du}	Einstellbereich bei Überwachung des unteren Ansprechdruckes		bar
W_{dso}	spezifischer Einstellbereich bei Überwachung des oberen Ansprechdruckes	3.5.3	bar
W_{dsu}	spezifischer Einstellbereich bei Überwachung des unteren Ansprechdruckes		bar

4 Anforderungen an die Bauausführung

4.1 Grundlegende Anforderungen

4.1.1 Allgemeines

Ein kontinuierlicher Gasaustritt in die Atmosphäre ist für eine SAE unzulässig, zeitweiliger Gasaustritt aus Zusatzeinrichtungen darf jedoch auftreten.

SAE müssen so ausgeführt sein, dass die äußere und innere Dichtheit den Anforderungen nach 5.1.8 und 5.1.9 entspricht.

Wenn bei Versagen (z. B. Membranbruch) eine Undichtigkeit zur Atmosphäre möglich ist, muss die Atmungsöffnung mit einem Gewindeanschluss für mindestens DN 10 ausgestattet sein, um den Anschluss einer Abblaseleitung zu ermöglichen³.

Wenn die Möglichkeit der Beschädigung überstehender Teile oder anderer außenliegender Teile bei Transport und Handhabung besteht, müssen in der Bedienungsanleitung Vorkehrungen zur Verhinderung dieses Risikos beschrieben werden.

Die zum Betätigen der Wiedereinrast-Einrichtung erforderliche Kraft muss betragen:

- ≤ 250 N;
- ≤ 150 N, wenn die Wiedereinrast-Einrichtung mehr als 10 Betätigungsvorgänge benötigt (z. B. bei einer Sicherheitsabsperrearmatur).

Für Sicherheitsabsperrearmaturen (SAA) muss in der Betriebs- und Wartungsanleitung festgelegt sein, ob eine Druckausgleichseinrichtung vorgesehen werden muss und wie diese funktioniert.

SAE können eigenständig sein oder in Gas-Druckregelgeräten eingebaut sein.

Nach dem Wiedereinrasten müssen alle funktionellen Bauteile ihren Ausgangszustand einnehmen, ohne dass das Schließen behindert wird, und die SAE muss betriebsbereit sein. Der Handgriff der

³ Für den einwandfreien Betrieb der SAE sollte jede Abblaseleitung so ausgeführt werden, dass der Eintritt von Fremdstoffen verhindert wird.

Wiedereinrast-Einrichtung darf abnehmbar sein. Eine Vorrichtung zum Arretieren der SAE in der Offenstellung ist unzulässig.

Wenn das Betriebsgas als Energiequelle für die indirekt wirkenden SAE verwendet wird, darf die Anschlussstelle der Hilfsdruckleitung die Sicherheitsfunktion der SAE nicht beeinflussen. Erforderlichenfalls ist eine entsprechende Information in die Bedienungsanleitung aufzunehmen.

Drucktragende Teile, die nicht für eine Demontage zu Wartungs-, Einstellungs- oder Umrüstungszwecken vorgesehen sind, müssen so abgedichtet werden, dass Eingriffe erkennbar sind (z. B. Lack).

Bei drucktragenden Teilen, einschließlich der Mess- und Prüforte, die zu Wartungs-, Einstellungs- oder Umrüstungszwecken demontierbar sind, muss die Druckdichtigkeit über mechanische Mittel (z. B. metalldichtende Verbindungen, O-Ringe, Dichtungen usw.) erreicht werden. Flüssige oder pastöse Dichtmittel dürfen nicht verwendet werden.

Flüssige oder pastöse Dichtmittel dürfen jedoch für dauerhafte Abdichtungen verwendet werden und müssen unter normalen Betriebsbedingungen wirksam bleiben.

SAE vom Typ B dürfen nicht mit einem eingebauten Atmungsventil kombiniert werden (wie in Anhang G beschrieben).

SAE vom Typ B müssen mit einem durch Auslegung sicheren Istwertaufnehmer, wie z. B. Kolben, Metallbalg oder abgestützte verstärkte Membran, ausgestattet werden.

4.1.2 Arten von Gas-Sicherheitsabsperreinrichtungen

4.1.2.1 Eigenständige Gas-Sicherheitsabsperreinrichtungen

SAE können als eigenständige Geräte für den separaten Einbau konstruiert sein. Eine eigenständige SAE enthält alle Hauptkomponenten (siehe 3.2.1).

4.1.2.2 In Gas-Druckregelgeräte integrierte Gas-Sicherheitsabsperreinrichtungen

SAE müssen funktional unabhängig von den Komponenten des Regelgerätes und anderen Sicherheitseinrichtungen sein.

Diese Anforderung ist erfüllt, wenn durch das Versagen und/oder den Verlust der Funktion einer oder mehrerer der folgenden Komponenten des Regelgerätes oder anderer Sicherheitseinrichtungen die Funktion der SAE nicht beeinträchtigt wird:

- Kontrollgerät/Stellglied/Abblaseeinrichtung;
- Ventilsitzring;
- Stellantrieb;
- Stellantriebsgehäuse;
- Kontrollgerät;
- Mess- und Funktionsleitungen.

4.1.2.3 Gas-Sicherheitsabsperreinrichtung mit einem in Reihe geschalteten Gas-Druckregelgerät

Das System besteht aus einem Regelgerät, das die Funktion des Aktiv-Regelgerätes übernimmt, und einer dazu in Reihe geschalteten SAE.

Die SAE muss dem Regelgerät direkt vorgeschaltet sein, und beide Einrichtungen müssen den Druck an der gleichen Stelle überwachen.

Das in Reihe zugeschaltete Regelgerät muss funktional unabhängig von der SAE sein.

Diese Anforderung ist erfüllt, wenn:

- a) bei Versagen und/oder Ausfall der Funktion einer oder mehrerer der folgenden SAE-Komponenten die Funktion des Regelgerätes nicht beeinträchtigt wird:

- Kontrollgerät;
- Mess- und Funktionsleitungen;

und wenn:

- b) bei Versagen und/oder Ausfall der Funktion einer oder mehrerer der folgenden Komponenten des Regelgerätes die Funktion der SAE nicht beeinträchtigt wird:

- Regler (für Regelgerät mit Hilfsenergie);
- Mess- und Funktionsleitungen.

Die Stelldruckenergie von Regelgeräten mit Hilfsenergie muss auf der Ausgangsseite der SAE entnommen werden.

4.1.2.4 Sicherheitsabsperreinrichtung zuzüglich einer zweiten Sicherheitsabsperreinrichtung.

Das System darf entweder zwei in Reihe geschaltete SAE oder zwei integrierte SAE enthalten.

Die beiden SAE müssen funktional unabhängig voneinander sein und den Druck am selben Ort regeln.

Diese Anforderung ist erfüllt, wenn die Funktion einer SAE nicht beeinträchtigt wird durch Versagen und/oder Ausfall der Funktion einer oder mehrerer der folgenden Komponenten der jeweils anderen SAE:

- Kontrollgerät;
- Mess- und Funktionsleitungen.

4.1.3 Anschlüsse

Dazu sind die Festlegungen nach EN 334:2019, 4.1.3, anzuwenden.

4.1.4 Nenndruckstufen für Flansche

Dazu sind die Festlegungen nach EN 334:2019, 4.1.4, anzuwenden.

4.1.5 Nennweiten und Baulängen

Dazu sind die Festlegungen nach EN 334:2019, 4.1.5, anzuwenden.

4.1.6 Abdichtung der Einstelleinrichtung

Zur Abdichtung der Einstelleinrichtung sind entsprechende Mittel bereitzustellen (z. B. Draht, Kunststoffdichtung oder Lack). Wenn in der Bestellspezifikation festgelegt, muss die Einstelleinrichtung abgedichtet werden.

4.1.7 Einstellbereich

Komponenten dürfen ausgetauscht werden, um den gesamten Einstellbereich abzudecken. In diesem Fall ist die erforderliche Vorgehensweise vom Hersteller in der Einbau-, Betriebs- und Wartungsanleitung anzugeben.

4.1.8 Externe Sichtanzeige der Stellgliedstellung

Bei SAE muss mittels Sichtprüfung überprüfbar sein, ob sich das Stellglied in offener oder geschlossener Stellung befindet.

4.1.9 Federn

Federn dürfen unter allen Betriebsbedingungen nicht überlastet werden und müssen eine für den bestimmungsgemäßen Betrieb ausreichende Bewegungsfreiheit haben.

Die Feder muss nach EN 13906-1, EN 13906-2 und EN 13906-3 so ausgelegt werden, dass kein Ausknicken eintritt.

4.1.10 Teile zur Übertragung der Stellantriebskräfte

Teile zur Übertragung der Stellantriebskräfte müssen aus metallischem Werkstoff oder aus nichtmetallischen Werkstoffen mit Ausnahme von Elastomeren hergestellt und mit einem Sicherheitsbeiwert ≥ 3 gegen dauerhafte Verformung ausgelegt sein. Die Verifizierung erfolgt durch Nachweis der Übereinstimmung der vorstehend festgelegten tatsächlichen Sicherheitsbeiwerte sowie der Übereinstimmung der in den Zeichnungen angegebenen Maße mit den in den Festigkeitsberechnungen festgelegten Werten. Alternativ dazu muss die Verifizierung durch tatsächliche Prüfung erfolgen.

4.1.11 Austauschbare Teile, die Verschleiß oder Abnutzung ausgesetzt sein können

Der Ventilsitz-Dichtring muss austauschbar sein, wenn Verschleiß oder Abnutzung auftreten kann.

4.2 Werkstoffe

Bei metallischen Werkstoffen, Elastomerwerkstoffen (Teile aus vulkanisiertem Gummi) und anderen nichtmetallischen Werkstoffen als Elastomerwerkstoffen, sind die Festlegungen nach EN 334:2019, 4.2, anzuwenden.

4.2.1 Anforderungen an metallische Werkstoffe

4.2.1.1 Drucktragende Teile und innere metallische Trennwände

Dazu sind die Festlegungen nach EN 334:2019, 4.2.1.1, anzuwenden.

4.2.1.2 Zusatzeinrichtungen, integrierte Funktions- und Messleitungen, Anschlüsse und Verbindungselemente

Dazu sind die Festlegungen nach EN 334:2019, 4.2.1.2, anzuwenden.

4.2.1.3 Andere Teile

Dazu sind die Festlegungen nach EN 334:2019, 4.2.1.3, anzuwenden.

4.2.1.4 Werkstoffprüfbescheinigungen für drucktragende Teile und innere metallische Trennwände

Dazu sind die Festlegungen nach EN 334:2019, 4.2.1.4, anzuwenden.

4.2.1.5 Werkstoffprüfbescheinigungen für Verbindungselemente und lötlöse Rohrverschraubungen

Dazu sind die Festlegungen nach EN 334:2019, 4.2.1.5, anzuwenden.

4.2.1.6 Anforderungen an die Herstellung

4.2.1.6.1 Schweißanforderungen

Dazu sind die Festlegungen nach EN 334:2019, 4.2.1.6.1, anzuwenden.

4.2.1.6.2 Rückverfolgbarkeit der Werkstoffe

Dazu sind die Festlegungen nach EN 334:2019, 4.2.1.6.2, anzuwenden.

4.2.1.7 Zerstörungsfreie Prüfung (NDT)

4.2.1.7.1 Zerstörungsfreie Prüfung von Stellgliedgehäusen aus Stahl

Dazu sind die Festlegungen nach EN 334:2019, 4.2.1.7.1, anzuwenden.

4.2.1.7.2 Zerstörungsfreie Prüfung von Fertigungsschweißungen

Dazu sind die Festlegungen nach EN 334:2019, 4.2.1.7.2, anzuwenden.

4.2.1.7.3 Qualifizierung des Personals für die zerstörungsfreie Prüfung

Dazu sind die Festlegungen nach EN 334:2019, 4.2.1.7.3, anzuwenden.

4.2.2 Anforderungen an Elastomerwerkstoffe (Werkstoffe aus vulkanisiertem Gummi)

Dazu sind die Festlegungen nach EN 334:2019, 4.2.2, anzuwenden.

4.2.3 Anforderungen an andere nichtmetallische Werkstoffe als nach 4.2.2

Dazu sind die Festlegungen nach EN 334:2019, 4.2.3, anzuwenden.

4.3 Festigkeit von Gehäusen und anderen Teilen

4.3.1 Stellgliedgehäuse und dessen innere metallische Trennwände

Für den Grenzdruck p_l (ermittelt oder berechnet nach 7.3) den maximal zulässigen Druck PS und den maximalen Eingangsdruck p_{umax} muss gelten:

$$p_l \geq S_b \times PS \geq S_b \times p_{umax}$$

ANMERKUNG Der Wert für S_b ist Tabelle 1 zu entnehmen.

4.3.2 Flansche

Die Nenndruckstufen von Flanschen nach EN 1092-1, EN 1092-2, EN 1092-3, EN 1092-4, ISO 7005-2, EN 1759-1, EN 1759-3 und EN 1759-4 dürfen den maximal zulässigen Druck PS nicht unterschreiten.

4.3.3 Weitere drucktragende Teile

Die weiteren drucktragenden Teile werden in die folgenden drei Gruppen eingeteilt:

- I) Teile, die unter normalen Betriebsbedingungen dem Eingangsdruck ausgesetzt und so ausgelegt sind, dass sie einem maximal zulässigen Druck PS standhalten, z. B. bestimmte drucktragende Teile wie Stellgliedgehäuse, Kontrollgeräte entsprechend den Bildern 2 und 3;
- II) Teile, die unter Ausfallbedingungen dem Eingangsdruck ausgesetzt sind (z. B. Kontrollgerät nach Bild 1a)
 - a) sind so ausgelegt, dass sie einem maximal zulässigen Druck standhalten, der PS entspricht; oder
 - b) sind so ausgelegt, dass sie einem spezifischen maximal zulässigen Druck PSD standhalten, der kleiner ist als PS, und dass zusätzliche Schutzmaßnahmen vorliegen;
- III) Teile aller Arten von SAE (IS oder DS), die auch unter Ausfallbedingungen nie dem Eingangsdruck ausgesetzt werden können, und so ausgelegt sind, dass sie dem maximal zulässigen Druck PS oder einem spezifischen maximal zulässigen Druck PSD standhalten, der kleiner ist als PS (z. B. Kontrollgerät entsprechend der Darstellung in Bild 1b).

Drucktragende Teile der Gruppe I)

Für diese Gruppe müssen der Grenzdruck p_1 , der maximal zulässige Druck PS und der maximale Einlassdruck p_{umax} den folgenden Anforderungen genügen:

$$p_1 \geq S \times PS \geq S \times p_{\text{umax}}$$

Drucktragende Teile der Gruppe II)

- a) Für diese Untergruppe müssen der Höchstdruck p_1 , der maximal zulässige Druck PS und der maximale Eingangsdruck p_{umax} den folgenden Anforderungen genügen:

$$p_1 \geq S \times PS \geq S \times p_{\text{umax}}$$

- b) Für diese Untergruppe können die drucktragenden Teile gegen ein Überschreiten ihrer zulässigen Druckgrenzen durch eine geeignete Konstruktion geschützt werden (spezifische Sicherheitseinrichtung, z. B. Abblaseventil, Abblasebohrung, Abführung über die Mess-/Funktionsleitungen und/oder Begrenzung des Gaszuflusses durch geeignete Abstände zwischen beweglichen und feststehenden Teilen). In diesem Fall sind auch die Betriebsbedingungen bei einer geschlossenen Absperreinrichtung an der Ausgangsseite zu berücksichtigen. In diesem Fall muss der Grenzdruck p_1 der betroffenen drucktragenden Teile, der spezifische maximal zulässige Druck PSD und der unter Ausfallbedingungen erreichte maximale Druck p_{max} folgende Anforderungen erfüllen:

$$p_1 \geq S \times PSD \geq S \times p_{\text{max}}$$

Der Sollwert der spezifischen Sicherheitseinrichtung muss so eingestellt sein, dass der Druck auf den jeweils zutreffenden spezifischen maximal zulässigen Druck PSD begrenzt wird. Geeignete Anweisungen hierzu sind in der Betriebs- und Wartungsanleitung anzugeben.

Drucktragende Teile der Gruppe III)

Wenn die Teile so ausgelegt sind, dass sie PS standhalten, müssen der Grenzdruck p_l , der maximal zulässige Druck PS und der maximale Eingangsdruck p_{umax} folgende Anforderungen erfüllen:

$$p_l \geq S \times PS \geq S \times p_{umax}$$

Wenn die Teile so ausgelegt sind, dass sie dem PSD standhalten, müssen der Grenzdruck p_l , der spezifische maximal zulässige Druck PSD und der Maximaldruck p_{max} , der im Fall einer Störung erreicht wird, folgende Anforderungen erfüllen:

$$p_l \geq S \times PSD \geq S \times p_{max}$$

Im letzten Fall mit dem spezifischen maximal zulässigen Druck PSD müssen die Kennzeichnungen auch den maximalen Komponentenbetriebsdruck p_{max} und den spezifischen maximal zulässigen Druck PSD einschließen, wie in Abschnitt 9 angegeben.

4.3.4 Gas-Sicherheitsabsperreinrichtungen mit einheitlichem Festigkeitsbereich⁴

SAE mit einheitlichem Festigkeitsbereich dürfen nur aus drucktragenden Teilen bestehen, die so ausgelegt sind, dass sie dem maximal zulässigen Druck PS standhalten.

Die Kennzeichnung dieser SAE-Bauarten muss das Symbol „IS“ einschließen.

4.3.5 Gas-Sicherheitsabsperreinrichtungen mit verschiedenen Festigkeitsbereichen⁵

SAE mit verschiedenen Festigkeitsbereichen enthalten einige drucktragende Teile, die so ausgelegt sind, dass sie dem spezifischen maximal zulässigen Druck PSD standhalten, wenn $PSD < PS$.

Die Kennzeichnung dieser SAE-Bauarten muss das Symbol „DS“ einschließen.

4.3.6 Innere metallische Trennwände

Falls ein Raum in der SAE durch eine metallische Trennwand in verschiedene drucktragende Einzelräume geteilt ist, muss diese Trennwand für den maximalen Differenzdruck ausgelegt werden. Folgende Anforderung muss erfüllt werden:

$$p_l \geq S \times \Delta p_{max}$$

4.3.7 Mindestwerte des Sicherheitsbeiwertes für drucktragende Teile

Die in Tabelle 1 aufgeführten Werte müssen verwendet werden, um die Beanspruchung der Wandungen der drucktragenden Teile und der inneren metallischen Trennwände ausreichend für den maximal zulässigen Druck zu begrenzen.

Die Sicherheitsbeiwerte, die für Membranen gelten, welche sowohl die Funktion als drucktragende Teile als auch die Funktion einer inneren metallischen Trennwand ausüben, sind in 7.3.2.2 angegeben.

⁴ Für diese SAE ist der maximale Eingangsdruck p_{umax} .

⁵ Siehe vorstehende Anmerkung.

Tabelle 1 — Minimalwerte des Sicherheitsbeiwerts

Werkstoffgruppe	Mindestwert des Sicherheitsbeiwertes	
	S	Nur für die Teile des Stellgliedergehäuses, die durch Kräfte aus den Leitungen beansprucht werden S_b
Walz- und Schmiedestahl	1,7	2,13
Stahlguss	2,0	2,5
Gusseisen mit Kugelgraphit und Temperguss	2,5	3,13
Kupfer-Zink-Knetlegierungen und Aluminium-Knetlegierungen	2,0	2,5
Kupfer-Zinn-Gusslegierungen und Kupfer-Zink-Gusslegierungen	2,5	3,13
Aluminium-Gusslegierungen $A_{\min} 4 \%$	2,5	3,13
Aluminium-Gusslegierungen $A_{\min} 1,5 \%$	3,2	4,0

4.3.8 Schweißverbindungskoeffizient

Für Schweißverbindungen sowohl von drucktragenden Teilen als auch von inneren metallischen Trennwänden darf der Verbindungskoeffizient folgende Werte nicht überschreiten:

- für 100 % zerstörungsfrei geprüfte Schweißverbindungen: 1;
- für stichprobenartig zerstörungsfrei geprüfte Schweißverbindungen: 0,85;
- für Schweißverbindungen, an denen mit Ausnahme der Sichtprüfung keine anderen zerstörungsfreien Prüfungen vorgenommen wurden: 0,7.

4.4 Festigkeit von elastomeren Membranen

4.4.1 Membranen von Gas-Sicherheitsabsperreinrichtungen der Klasse A

Die in SAE der Klasse A zu verwendenden Membranen müssen EN 334:2019, 4.3.9, entsprechen.

4.4.2 Membranen von Gas-Sicherheitsabsperreinrichtungen der Klasse B

Die in SAE der Klasse B zu verwendenden Membranen müssen der nachstehenden Anforderung entsprechen.

Die in SAE der Klasse B zu verwendenden Membranen müssen bei einem maximalen Ansprechdruck von 1 bar und darüber mit einer Gewebeverstärkung versehen sein. Ist in der Auslegung eine mechanische Unterstützung für die Membran vorgesehen, muss diese während der Prüfung dementsprechend wirksam sein.

Membranen, die als drucktragende Teile in Räumen eingesetzt werden, die einem maximalen Differenzdruck ausgesetzt sind, müssen der Prüfung bei Raumtemperatur ohne Bersten widerstehen.

Bei Geräten mit einheitlichem Festigkeitsbereich muss die Membran dem Druck PS widerstehen.

Bei Geräten mit unterschiedlichen Festigkeitsbereichen muss die Membran dem Druck PSD, multipliziert mit einem der nachstehend angegebenen Sicherheitsbeiwerte, widerstehen:

- für Einstelldrücke bis zu und einschließlich 5 bar: 2,5, jedoch mindestens 1 bar;
- für Einstelldrücke von 5 bar bis ≤ 16 bar: 2,0 jedoch mindestens 12,5 bar;
- für Einstelldrücke von 16 bar bis ≤ 40 bar: 1,75, jedoch mindestens 32 bar;
- für Einstelldrücke über 40 bar: 1,5, jedoch mindestens 70 bar.

Die vorstehenden Anforderungen sind nach EN 334:2019, 4.3.9, zu verifizieren.

5 Anforderungen an Funktion und Eigenschaften

5.1 Allgemeines

5.1.1 Absperren und Öffnen

Das Absperren des Gasdurchflusses muss automatisch erfolgen und darf nicht unterbrechbar sein, bis das Stellglied die Geschlossenstellung erreicht hat.

Das Öffnen der SAE darf nur durch manuelle Betätigung möglich sein.

5.1.2 Einbaulage

Die Funktionsfähigkeit einer in den Anwendungsbereich dieser Norm fallenden SAE muss in allen in der Einbau-, Betriebs- und Wartungsanleitung angegebenen Einbaulagen $\pm 5^\circ$ sichergestellt sein.

5.1.3 Druckausgleichseinrichtung

Falls eine interne Druckausgleichseinrichtung eingebaut ist, muss sie nach dem Schließen der SAE zuverlässig und automatisch schließen.

5.1.4 Eisbildung

Sofern in der Bestellspezifikation festgelegt, müssen die SAE der Baumusterprüfung entsprechend den Kundenanforderungen unterzogen werden, z. B. nach Anhang A.

5.1.5 Ausfallarten

5.1.5.1 Allgemeines

Das Versagen eines Metallbalgs oder eines Kolben-Istwertaufnehmers braucht nicht betrachtet werden.

5.1.5.2 SAE der Funktionsklasse A

SAE der Funktionsklasse A müssen in folgenden Fällen automatisch schließen:

- Beschädigung der Membran des Istwertaufnehmers;
- Absinken der Hilfsenergie auf weniger als das 1,5-Fache des zum Bewegen des Stellglieds in die Geschlossenstellung erforderlichen Minimalwertes, sofern nicht:
 - 1) ein Reservesystem verwendet wird;
 - 2) druckbeaufschlagtes Gas aus dem System selbst als Hilfsenergie eingesetzt wird und dieser Druck gesunken ist.

5.1.5.3 SAE der Funktionsklasse B

SAE der Funktionsklasse B müssen im folgenden Fall schließen:

- Ausfall der kontinuierlichen Hilfsenergieversorgung und ein Druck unterhalb des 1,5-Fachen des erforderlichen Minimalwertes für das Bewegen des Stellglieds in die Geschlossenstellung ohne ein vorhandenes Reservesystem. Ausnahme: bei Nutzung interner Energie als Hilfsenergie und drucklosem Leitungssystem; SAE brauchen nicht automatisch zu schließen.

5.1.6 Druckabfall

Der Hersteller muss den Druckabfall über das Stellgliedgehäuse der SAE in Abhängigkeit von den Betriebsbedingungen angeben.

Bei in ein Druckregelgerät eingebauten SAE darf die Berechnung des Druckabfalls über die reziproken Gleichungen zu den in EN 334:2019 angegebenen Formeln (3) oder (4) oder (5) oder (6) durchgeführt werden.

Für eigenständige SAE muss der Hersteller den Druckabfall anhand von Diagrammen oder der jeweils zutreffenden Gleichungen, wie z. B. nach Anhang C, angeben.

5.1.7 Gehäusefestigkeit

Drucktragende Teile dürfen bei der Prüfung nach 7.5 keine sichtbare Undichtigkeit aufweisen.

5.1.8 Äußere Dichtheit

Die drucktragenden Teile und alle Anschlussverbindungen müssen bei den Prüfungen nach 7.7 dicht sein.

5.1.9 Innere Dichtheit

Für Sicherheitsabsperrentile (SAV) sind die Anforderungen an die innere Dichtheit erfüllt, wenn:

- die Blasendichtheit für eine Zeit von 5 s nachgewiesen wurde;
- die Leckrate nicht größer ist als der Grenzwert nach Tabelle 5. Diese Grenzwerte gelten sowohl für die Prüfung bei Raumtemperatur als auch für die Prüfung bei den Grenztemperaturen.

Anerkannte alternative Messverfahren (z. B. elektronische Messgeräte) können bei der Prüfung der inneren Dichtheit verwendet werden.

Bei diesen Verfahren muss die Gleichwertigkeit derartiger Anforderungen nachgewiesen sein.

Die Summe der inneren Leckagen von inneren Trennwänden, dem geschlossenen Stellglied, der Druckausgleichseinrichtung und den Anschlussverbindungen darf bei der Prüfung nach 7.8 die Grenzwerte der Tabelle 5 nicht überschreiten.

Sofern in der Bestellspezifikation festgelegt, muss die Leckageklasse von SAE nach EN 1349 angegeben werden.

5.2 Ansprechdruckgruppe

Die Ansprechdruckabweichung einer SAE muss einer der Ansprechdruckgruppen nach Tabelle 2 entsprechen.

Tabelle 2 — Festgelegte Ansprechdruckgruppen

Ansprechdruckgruppe	Zulässige Grenzabweichung
AG 1	$\pm 1 \% ^a$
AG 2,5	$\pm 2,5 \% ^a$
AG 5	$\pm 5 \% ^a$
AG 10	$\pm 10 \% ^a$
AG 20	$\pm 20 \% ^b$
AG 30	$\pm 30 \% ^b$
^a Oder 1 mbar, wobei der höhere Wert gilt.	
^b Nur für Sollwerte ≤ 200 mbar.	

Ein SAE-Typ kann in Abhängigkeit vom Einstellbereich W_{do} und W_{du} oder vom Betriebseingangsbereich b_{pu} verschiedenen Ansprechdruckgruppen genügen.

Bei der unteren Grenztemperatur dürfen entsprechend 7.10.3 die Ansprechdruckabweichungen die Grenzen der festgelegten Ansprechdruckgruppe überschreiten und in der nächstniedrigeren Ansprechdruckgruppe liegen.

5.3 Ansprechzeit

Die Ansprechzeit t_a muss betragen:

- für Gas-Sicherheitsabsperrentile: ≤ 2 s;
- für Gas-Sicherheitsabsperrearmaturen $\leq 0,08$ DN s für $DN \leq 250$ und $\leq 0,06$ DN s für $DN > 250$.

Für Gas-Sicherheitsabsperrearmaturen dürfen geringere Ansprechzeiten in der Bestellspezifikation festgelegt werden.

Einstellbare Ansprechzeiten dürfen in der Bestellspezifikation vorgeschrieben werden.

5.4 Wiedereinrastdifferenz und Selbstauslösung

5.4.1 Wiedereinrastdifferenz

Die Wiedereinrastdifferenz Δp_w muss nach 7.12 gemessen werden.

5.4.2 Selbstausslösung durch mechanischen Stoß

Bei den Prüfungen nach 7.12 darf die SAE nicht ausgelöst werden.

5.5 Schließkraft

Durch die nach 7.13 ermittelte Schließkraft muss mit ausreichendem Sicherheitsbeiwert sichergestellt sein, dass das Stellglied unter allen Betriebsbedingungen sicher geschlossen werden kann. Sind Schließfedern vorgesehen, müssen sie gegen Bruch entsprechend den Anforderungen nach 4.1.9 ausgelegt werden.

Die Schließkraft muss folgende Bedingungen erfüllen:

Offenstellung:

$$F_s \geq 5 \times R \pm f \times S \pm f \times W + f \times D$$

Geschlossenstellung:

$$F_s \geq 2,5 \times R \pm f \times S \pm f \times W$$

Dabei ist

- R die Reibungskraft (nichtstatische Reibung), in N;
- S die unausgeglichene Last durch den statischen Druck, in N;
- W die Gewichtskraft der beweglichen Teile, in N;
- D die dynamische Kraft, die durch den Volumenstrom auf das Stellglied der SAE einwirkt, in N;
- $f = 1,1$ wenn die Kraft (S , W , D) gegen das Schließen des Stellglieds wirkt;
- $f = 0,9$ wenn die Kraft (S , W) das Schließen des Stellglieds unterstützt.

Das Pluszeichen (+) wird verwendet, wenn die Kraft gegen das Schließen des Stellglieds wirkt, und das Minuszeichen (–), wenn die Kraft das Schließen des Stellglieds unterstützt.

Die dynamische Kraft (D) wird gleich null gesetzt, wenn sie das Schließen des Stellglieds unterstützt.

Wenn in den beweglichen Teilen ein Drehmoment aufgrund des Massenstromes entsteht, ist es bei der Berechnung von F_s zu berücksichtigen.

Beide Gleichungen sind mit den kritischsten Betriebsbedingungen in der kritischsten Einbaulage zu verifizieren.

5.6 Dauerbelastung und beschleunigte Alterung

Bei der Prüfung nach 7.14 muss die SAE den Dichtheitsanforderungen nach 5.1.8 und 5.1.9 entsprechen und die Ansprechdruckabweichungen müssen innerhalb der jeweiligen AG liegen.

5.7 Festigkeit des Schaltgerätes, des Ventilsitzes und des Stellglieds gegenüber den dynamischen Kräften des strömenden Gases

Diese Anforderung gilt für SAE, deren Stellglied in vollständiger Offenstellung einer dynamischen Beanspruchung ausgesetzt ist.

Nach der Prüfung nach 7.16 muss die SAE die Anforderungen an die innere Dichtheit erfüllen.

5.8 Antistatische Eigenschaften

Jedes außenliegende betätigte Teil muss elektrisch mit dem Stellgliedgehäuse so verbunden sein, dass die Anforderungen nach 7.9 erfüllt sind.

5.9 Durchflusskoeffizient

Ist die SAE in ein Gas-Druckregelgerät eingebaut, werden die Durchflusskoeffizienten nach EN 334:2019 verwendet.

Für eigenständige SAE kann der Durchflusskoeffizient nach 7.10.5 verwendet werden.

5.10 Abschließende Sichtprüfung

5.10.1 Anforderungen an die abschließende Sichtprüfung nach den Baumusterprüfungen

Nach den Baumusterprüfungen nach 7.5 bis einschließlich 7.16 und, soweit zutreffend, nach 7.4 und Anhang A, dürfen die Prüflinge keinerlei Anzeichen von übermäßiger Abnutzung, Verformung, Korrosion, Beschädigung oder anderen Mängeln aufweisen, welche die Langzeittauglichkeit der SAE beeinträchtigen können.

5.10.2 Anforderungen an die abschließende Sichtprüfung nach den Herstellerprüfungen und den Prüfungen zur Überwachung der Produktion

Nach den Herstellerprüfungen und den Prüfungen zur Überwachung der Produktion dürfen keinerlei Anzeichen von Beschädigungen sichtbar sein und die Kennzeichnungen müssen den geltenden Anweisungen entsprechen.

6 Prüfung

6.1 Allgemeines

Abschnitt 6 gilt als Leitfaden für das Verfahren, das anwendbar ist, wenn eine Konformitätsbewertung entsprechend den Anforderungen dieses Dokuments erforderlich ist.

Die dem Abschnitt 6 zugeordneten Unterabschnitte sind auch für die Konformitätsbewertung nach der PED anwendbar.

6.2 Prüfungen

Tabelle 3 bietet einen Überblick über die verschiedenen Prüfarten und setzt sie in Beziehung zu den verschiedenen Anforderungen und Prüfverfahren, die in den Abschnitten 4, 5 und 7 festgelegt sind.

Die in diesem Abschnitt festgelegten Anforderungen müssen beachtet werden, wenn eine Konformitätsbewertung nach diesem Dokument beantragt wird.

Wenn eine Konformitätsbewertung nach diesem Dokument mit positivem Ergebnis abgeschlossen wird, kann die SAE mit der Nummer dieses Dokuments gekennzeichnet werden.

Tabelle 3 — Zusammenfassung der Prüfungen und Anforderungen

Prüfplan			Anforderungen	Prüfverfahren	
T	M	S	Abschnitt	Überschrift	Abschnitt
Prüfung der Bauausführung					
A	A	A	4.1	Maß- und Sichtprüfung	7.1
A	A	A	4.2	Überprüfung der Werkstoffe	7.2
A			4.3	Verifizierung der Festigkeit metallischer drucktragender Teile und innerer metallischer Trennwände	7.3.1
A			4.1.10	Verifizierung der Festigkeit von Teilen, die Stellantriebskräfte übertragen	7.4
A			4.4.1	Verifizierung der Festigkeit von elastomeren drucktragenden Teilen (Klasse A)	7.3.2
A			4.4.2	Verifizierung der Festigkeit von elastomeren drucktragenden Teilen (Klasse B)	7.3.2
A		A	5.8	Prüfverfahren und Abnahmekriterien für die Verifizierung der antistatischen Eigenschaften	7.9
Funktionsprüfungen					
A	A	A	5.1.7	Festigkeitsprüfung für Gehäuse und innere metallische Trennwände	7.5
A	A	A	5.1.8	Äußere Dichtheitsprüfung	7.7
A	A	A	5.1.9	Prüfung der inneren Dichtheit	7.8
A	A ^a	A ^a	5.2	Prüfung der Ansprechdruckgruppe bei Raumtemperatur	7.10.2
A			5.2	Prüfung bei den Grenztemperaturen –20 °C oder –10 °C oder 60 °C	7.10.3
A			5.2	Überprüfung des oberen Grenzwertes des höchsten Einstellbereichs für den oberen Ansprechdruck	7.10.4
A		A	5.3	Ansprechzeit	7.11
A			5.4	Wiedereinrastdifferenz und Selbstauslösung	7.12
A			5.5	Schließkraft	7.13
A			5.6	Dauerbelastung und beschleunigte Alterung	7.14
A			5.7	Verifizierung der Festigkeit des Auslösemechanismus, des Ventilsitzes und des Stellglieds gegen die dynamischen Kräfte ^b	7.16
A			5.9	Bestimmung des Durchflusskoeffizienten	7.10.5
A			5.10.1	Abschließende Sichtprüfung nach der Baumusterprüfung	7.17.1
	A	A	5.10.2	Abschließende Sichtprüfung nach den Herstellerprüfungen und den Prüfungen zur Überwachung der Produktion	7.17.2
A = anwendbar S = Überwachung der Produktion M = laufende Überprüfung T = Typprüfung					
^a Prüfung: allgemein wie 7.10.2, jedoch nur bei Raumtemperatur. 6 aufeinanderfolgende Betätigungen für die Prüfung „S“ und 2 aufeinanderfolgende Betätigungen für die Prüfung „M“. Der Einstellbereich oder spezifische Einstellbereich oder der Ansprechdruck richtet sich, sofern nicht anders festgelegt, nach der Bestellspezifikation oder nach der Anweisung des Herstellers. ^b Diese Prüfung ist nur durchzuführen, wenn auf das vollständig geöffnete Stellglied dynamische Kräfte einwirken.					

6.3 Baumusterprüfung

Diese Prüfungen (siehe Tabelle 3) dienen der Einstufung des Funktionsverhaltens einer SAE oder einer SAE-Baureihe. Diese Prüfungen umfassen die Verifizierung der in 9.1.1 aufgelisteten Dokumente.

ANMERKUNG Diese Baumusterprüfung deckt auch die Vorschriften der EU-Baumusterprüfung nach Anhang III der Richtlinie 2014/68/EU ab.

Wenn konstruktive Veränderungen an einer SAE oder einer SAE-Baureihe vorgenommen wurden, welche die Ergebnisse der vorstehenden Prüfungen beeinflussen, muss der Hersteller alle in die Konformitätsbewertung nach dieser Norm einbezogenen Parteien informieren.

6.4 Auswahl der Prüflinge

Die Festlegung der Anzahl und der Ausführungen von SAE, die einer Baumusterprüfung zu unterziehen sind, muss nach folgenden Kriterien vorgenommen werden:

- eine SAE für jede Zusatzeinrichtung bzw. jedes Kontrollgerät;
- zwei Nennweiten, wenn die Baureihe aus bis zu sechs Nennweiten besteht und drei Nennweiten, wenn die Baureihe aus mehr als sechs Nennweiten besteht;
- eine SAE für je Ansprechdruckgruppe (AG).

Falls dieselbe SAE sowohl als eigenständiges als auch als kombiniertes Gerät verwendet werden kann, wird nur eine Ausführung geprüft.

6.5 Herstellerprüfungen

Diese Prüfungen (siehe Tabelle 3) werden vom Hersteller während der Fertigung an jeder SAE⁶ vorgenommen. Sie bestätigen, dass Werkstoffe, Maße und äußere Bedingungen jedes Regelgerätes mit den Ergebnissen der Baumusterprüfung in Übereinstimmung bleiben.

Die Herstellerprüfungen für integrierte Druckregelgeräte sind in EN 334:2019 festgelegt.

6.6 Überwachung der Produktion

Diese Prüfungen und Verifizierungen (siehe Tabelle 3) werden durchgeführt, um die weiterhin bestehende Konformität mit diesem Dokument zu bestätigen.

In die Prüfungen sind zusätzlich einzubeziehen:

- Verifizierung der Aufzeichnungen über die laufende Überprüfung;
- Verifizierung von Zeichnungen und Werkstoffprüfbescheinigungen.

⁶ Bei Anwendung siehe die Ausnahme nach 7.5 (siehe EN 334, Abschnitt 7.7.4).

7 Prüfverfahren

7.1 Maß- und Sichtprüfung

Maßnahmen zur Bewertung:

- der Übereinstimmung der Maße der drucktragenden Teile mit den Maßangaben der jeweiligen Zeichnungen;
- der Übereinstimmung der Ausführung der SAE mit der zugehörigen Montagezeichnung und den Bauanforderungen dieses Dokuments.

7.2 Überprüfung der Werkstoffe

Maßnahmen zur Bewertung der Übereinstimmung der verwendeten oder vorgeschriebenen Werkstoffe mit den Anforderungen nach 4.2.

Die Überprüfung der verwendeten Werkstoffe muss anhand der Werkstoffprüfbescheinigungen erfolgen.

Die Überprüfung der vorgeschriebenen Werkstoffe muss anhand der Stückliste erfolgen.

7.3 Verifizierung der Festigkeit druckbeaufschlagter Teile

7.3.1 Metallische drucktragende Teile und innere metallische Trennwände

Für metallische drucktragende Teile sind die Festlegungen nach EN 334:2019, 7.7.3.1 und 7.7.3.2, anzuwenden.

7.3.2 Elastomere drucktragende Teile

Membranen, die als drucktragende Teile in Räumen eingesetzt werden, die einem maximalen Differenzdruck $\Delta p_{\max}$ ausgesetzt sind, müssen einem Prüfdruck nach 4.4 standhalten.

7.4 Verifizierung der Festigkeit von Teilen, die Stellantriebskräfte übertragen

Die Verifizierung erfolgt durch Nachweis der Übereinstimmung der tatsächlichen Sicherheitsbeiwerte mit den in 4.1.10 festgelegten Werten und der Übereinstimmung der Maßangaben in den Zeichnungen mit den bei den Festigkeitsberechnungen festgelegten Werten. Alternativ darf die Verifizierung durch eine tatsächliche Prüfung erfolgen.

7.5 Festigkeitsprüfung für Gehäuse und innere metallische Trennwände

Zu diesem Thema sind die Festlegungen nach EN 334:2019, 7.7.4, anzuwenden.

7.6 Alternative Festigkeitsprüfung für Gehäuse und innere metallische Trennwände

Dazu sind die Festlegungen nach EN 334:2019, 7.7.5, anzuwenden.

7.7 Äußere Dichtheitsprüfung

7.7.1 Prüfung der äußeren Dichtheit metallischer Gehäuse

Die zusammengebaute SAE und ihre Zusatzeinrichtungen werden einer Druckprüfung mit Luft unterzogen, um die Erfüllung der nachstehenden Anforderungen festzustellen. Die Prüfung wird bei Raumtemperatur mit Luft oder Gas mit dem in Tabelle 4 festgelegten Prüfdruck vorgenommen. Diese Prüfung muss durchgeführt werden für mindestens:

- 15 min bei der Baumusterprüfung;
- 1 min bei den laufenden Überprüfungen und bei der Überwachung der Produktion.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

- blasendicht für eine Dauer von 5 s. Diese Prüfung darf durch Auftrag eines schaumbildenden Mittels auf die SAE, durch Eintauchen der SAE in einen Wassertank oder durch andere gleichwertige Verfahren erfolgen;
- äußere Undichtigkeiten dürfen die in Tabelle 5 angegebenen Grenzwerte nicht überschreiten.

Die Prüfdrücke in Tabelle 4 gelten nicht für Räume, die auf mindestens einer Seite von einer Membran begrenzt sind, selbst wenn sie unter normalen Betriebsbedingungen unter Gasdruck stehen.

Die Prüfung wird so durchgeführt, dass sich die SAE in alle Richtungen verformen kann. Zusätzliche Beanspruchungen durch Biegung, Drehmomente oder Verspannung dürfen nicht vorhanden sein.

Kräfte aus Befestigungsvorrichtungen müssen denen entsprechen, die unter normalen Installationsbedingungen auftreten; dies gilt insbesondere für die Baumusterprüfung.

Anerkannte alternative Lecksuchverfahren (z. B. elektronisches Gerät) dürfen zur Prüfung der Dichtheit angewendet werden. Bei derartigen Verfahren muss die Gleichwertigkeit mit vorstehenden Anforderungen nachgewiesen werden.

Tabelle 4 — Druckwerte für die Prüfung der äußeren Dichtheit

Räume für den maximal zulässigen Druck PS		Räume für den spezifischen maximal zulässigen Druck PSD
Raum des Kontrollgerätes	andere Räume	
Prüfdrücke		
1,2 $p_{dso,max}$, mindestens jedoch 0,5 PS, wobei der größere Wert gilt	1,1 PS	1,1 PSD

Tabelle 5 — Maximale äußere und innere Leckraten

Nennweite DN	Luft-Leckrate in cm ³ /h ^a	
	äußere	innere ^b
25	40	15
40 bis 80	60	25
100 bis 150	100	40
200 bis 250	150	60
300 bis 350	200	100
400	400	300

^a Unter Normbedingungen.

^b Leckageklasse nach EN 1349, sofern in der Bestellspezifikation festgelegt, gilt möglicherweise nur für Gas-Sicherheitsabsperarmaturen.

7.7.2 Äußere Dichtheit von Räumen, die auf mindestens einer Seite von einer Membran begrenzt sind

Die Prüfung dieser Räume muss pneumatisch erfolgen mit einem Mindest-Prüfdruck von:

- 0,2 bar wenn $\Delta p_{max} < 0,15$ bar;
- 1,33 Δp_{max} wenn $0,15 \text{ bar} \leq \Delta p_{max} < 5$ bar;
- 1,1 Δp_{max} , mindestens jedoch 6,65 bar wenn $\Delta p_{max} \geq 5$ bar.

Das Prüfverfahren und die Abnahmekriterien müssen 7.7.1 entsprechen.

7.8 Prüfung der inneren Dichtheit

Die Prüfung der inneren Dichtheit erfolgt an einer zusammengebauten SAE und ihren Zusatzeinrichtungen bei Raumtemperatur und zwei verschiedenen Drücken von 0,1 bar und $1,1 \times PS$ auf der Eingangsseite des Stellglieds sowie Atmosphärendruck auf der Ausgangsseite, um die Erfüllung der Anforderungen nach 5.1.9 zu bewerten. Diese Prüfung darf vor oder nach den Funktionsprüfungen nach 7.10.2 durchgeführt werden.

Ist die SAE in ein Regelgerät eingebaut, erfolgt die Prüfung bei Offenstellung des Regelgerätes.

Ist die Leckageklasse nach EN 1349 in der Bestellspezifikation festgelegt, muss das Prüfverfahren zu deren Bestimmung EN 1349 entsprechen.

7.9 Prüfverfahren und Abnahmekriterien für die Verifizierung der antistatischen Eigenschaften

Der elektrische Widerstand zwischen dem außenliegenden betätigten Teil und dem Stellgliedgehäuse muss unter Verwendung einer Gleichstromquelle von höchstens 12 V gemessen werden. Der Widerstand muss an trockenen SAE vor der Druckprüfung gemessen werden und darf 10 Ω nicht überschreiten.

7.10 Ansprechdruckgruppe

7.10.1 Allgemeine Bedingungen

Die Prüfungen dürfen entweder mit Luft oder Gas durchgeführt werden. Erforderlichenfalls werden die gemessenen Durchflüsse auf Luft unter Normbedingungen umgerechnet. Die Genauigkeit der Druckmessgeräte muss mindestens 0,25 AG betragen. Die Prüfungen müssen bei Raumtemperatur durchgeführt werden. SAE müssen in der vom Hersteller festgelegten Einbaulage geprüft werden.

Die äußeren Mess- und Funktionsleitungen müssen entsprechend den Vorgaben des Herstellers an der Rohrleitung angebracht werden.

Die Prüfung erfolgt in einer Prüfstrecke (entsprechend Bild 6) unter folgenden Betriebsbedingungen:

- das Stellgliedgehäuse der SAE kann von beiden Seiten mit Druck beaufschlagt werden;
- das Kontrollgerät der SAE wird mit einem variablen Druck beaufschlagt, der dem überwachten Druck entspricht. Die Druckänderungsgeschwindigkeit wird konstant gehalten;
- für die Prüfungen bei den Grenztemperaturen wird die gesamte Einheit in einem Raum mit einer geregelten Temperatur zwischen -10 °C (oder -20 °C) und $+60\text{ °C}$ installiert.

Die Ansprechdruckgruppen für den oberen und unteren Ansprechdruck, sofern zutreffend, werden getrennt ermittelt.

7.10.2 Prüfung der Ansprechdruckgruppe bei Raumtemperatur

Prüfverfahren:

für jede festgelegte Ansprechdruckgruppe (AG) und den zugehörigen:

- maximalen Eingangsdruck p_{umax} ;
- Einstellbereich;
 - a) muss im Stellgliedgehäuse Atmosphärendruck herrschen;
 - b) wird der Ansprechdruck auf den unteren Grenzwert des Einstellbereichs eingestellt;
 - c) wird bei geöffneter SAE, beginnend bei etwa 80 % des eingestellten Ansprechdruckes, der überwachte Druck mit einer Drucksteigerungsrate von höchstens 1,5 % des eingestellten Ansprechdruckes je Sekunde bis zum Schließen der SAE erhöht;
 - d) wird die Prüfung c) fünfmal wiederholt; wird der arithmetische Mittelwert aus den sechs gemessenen Istwerten berechnet; werden die Herstellerprüfungen nur einmal wiederholt; und der Sollwert ist der arithmetische Mittelwert aus den zwei Istwerten;

- e) werden ohne weitere Einstellungen die Prüfungen c) und d) wiederholt, wobei das Stellgliedgehäuse mit dem maximalen Eingangsdruck (p_{umax}) beaufschlagt ist;
- f) der Sollwert ist der arithmetische Mittelwert aus den beiden nach d) und e) berechneten Ansprechdrücken.

Das Prüfverfahren für den unteren Ansprechdruck entspricht sinngemäß dem vorstehend festgelegten Verfahren; die Prüfung c) muss jedoch mit einem Druck von 120 % des eingestellten Ansprechdruckes beginnen.

Die Prüfanforderungen sind erfüllt, wenn sich alle der nach c), d) und e) berechneten Werte des Ansprechdruckes innerhalb des folgenden Bereichs befinden:

$$p_{ds} \times \left(1 \pm \frac{AG}{100}\right)$$

7.10.3 Prüfung der Ansprechdruckgruppe bei den Grenztemperaturen -20 °C oder -10 °C und 60 °C

Die Prüfungen werden in einem Temperaturschrank bei den unteren Grenztemperaturen von $(-20 \pm 2)\text{ °C}$ oder $(-10 \pm 2)\text{ °C}$ mit einem trockenen Prüfmedium (Taupunkt $\leq -25\text{ °C}$) und bei $(60 \pm 2)\text{ °C}$ durchgeführt.

Zwischen der Prüfung bei Raumtemperatur (7.10.2) und nachstehender Prüfung darf keine Änderung der Einstellung des Ansprechdrucks erfolgen.

Prüfverfahren:

- a) das Stellgliedgehäuse der SAE wird in der Offenstellung mit einem Eingangsdruck von 0,1 bar beaufschlagt;
- b) der Temperaturschrank wird auf die jeweilige Grenztemperatur eingestellt; die Prüfung darf beginnen, wenn die Temperatur einheitlich bei allen Teilen der SAE innerhalb der Grenzabweichungen von $\pm 2\text{ °C}$ liegt;
- c) bei geöffneter SAE wird, beginnend bei etwa 80 % des eingestellten Ansprechdruckes, der überwachte Druck mit einer Drucksteigerungsrate von höchstens 1,5 % des eingestellten Ansprechdruckes je Sekunde bis zum Schließen der SAE erhöht;
- d) die innere Dichtheit wird überprüft;
- e) das Prüfverfahren für den unteren Ansprechdruck entspricht sinngemäß dem vorstehend festgelegten Verfahren; die Prüfung c) muss jedoch mit einem Druck von 120 % des eingestellten Ansprechdruckes beginnen.

Die Prüfanforderungen sind erfüllt, wenn die innere Dichtheit der Anforderung nach 5.2 entspricht und der nach c) ermittelte Ansprechdruck innerhalb der festgelegten Ansprechdruckgruppe liegt.

Nur bei den Prüfungen bei -20 °C und bei -10 °C dürfen die Ergebnisse dem 2-Fachen der Ansprechdruckgruppen bei Raumtemperatur entsprechen, ausgenommen, wenn $AG = 30$ bei Raumtemperatur. In diesem Fall darf die $AG = 30$ mit 1,5 multipliziert werden.

BEISPIEL Bei Raumtemperatur darf AG 5 in AG 10 sowohl bei -20 °C als auch bei -10 °C übergehen.

Bei Raumtemperatur darf AG 30 in AG 45 sowohl bei -20 °C als auch bei -10 °C übergehen.

7.10.4 Überprüfung des oberen Grenzwertes des höchsten Einstellbereichs für den oberen Ansprechdruck

Prüfverfahren:

- a) im Stellgliedgehäuse muss Atmosphärendruck herrschen;
- b) der Ansprechdruck wird auf den oberen Grenzwert des höchsten Einstellbereichs eingestellt;
- c) bei geöffneter SAE wird, beginnend bei etwa 80 % des eingestellten Ansprechdrucks, der überwachte Druck mit einer Drucksteigerungsrate von höchstens 1,5 % des eingestellten Ansprechdrucks je Sekunde bis zum Schließen der SAE erhöht;
- d) die Prüfung c) wird fünfmal wiederholt;
- e) der arithmetische Mittelwert aus den sechs gemessenen Istwerten wird berechnet.

Die Prüfanforderungen sind erfüllt, wenn der nach e) berechnete Sollwert innerhalb der festgelegten Ansprechdruckgruppe liegt.

7.10.5 Bestimmung des Durchflusskoeffizienten

Im Falle einer eigenständigen SAE muss eine gesonderte Ermittlung des Durchflusskoeffizienten durch Prüfung der SAE bei vollständiger Offenstellung des Stellglieds in einer Prüfstrecke nach EN 334:2019, 7.7.9.4.7, durchgeführt werden mit Cg oder KG nach EN 334:2019, 7.7.9.2. Folgende Gleichungen dürfen zur Berechnung des Durchflusskoeffizienten verwendet werden:

- die jeweils zutreffenden Gleichungen für unterkritische Bedingungen nach EN 334:2019, 7.7.9.2, d. h. die Formeln (7), (8) und (12); oder
- die Gleichung für den Durchflusskoeffizient C_v nach EN 60534-1, wie nachstehend erläutert.

Der Koeffizient C_v muss unter mindestens drei verschiedenen Betriebsbedingungen wie folgt bestimmt werden:

$$C_{vi} = \frac{Q_n}{404,83 \times \sqrt{\Delta p \times \frac{p_u + p_b}{d \times (t_u + 273,15)}}}$$

Dabei ist

C_{vi} der Durchflusskoeffizient für eine Prüfung;

Q_n der Volumenstrom in m³/h unter Normbedingungen eines Gases mit der relativen Dichte d bei Eingangstemperatur t_u ;

Δp der Druckabfall über die SAE, in bar;

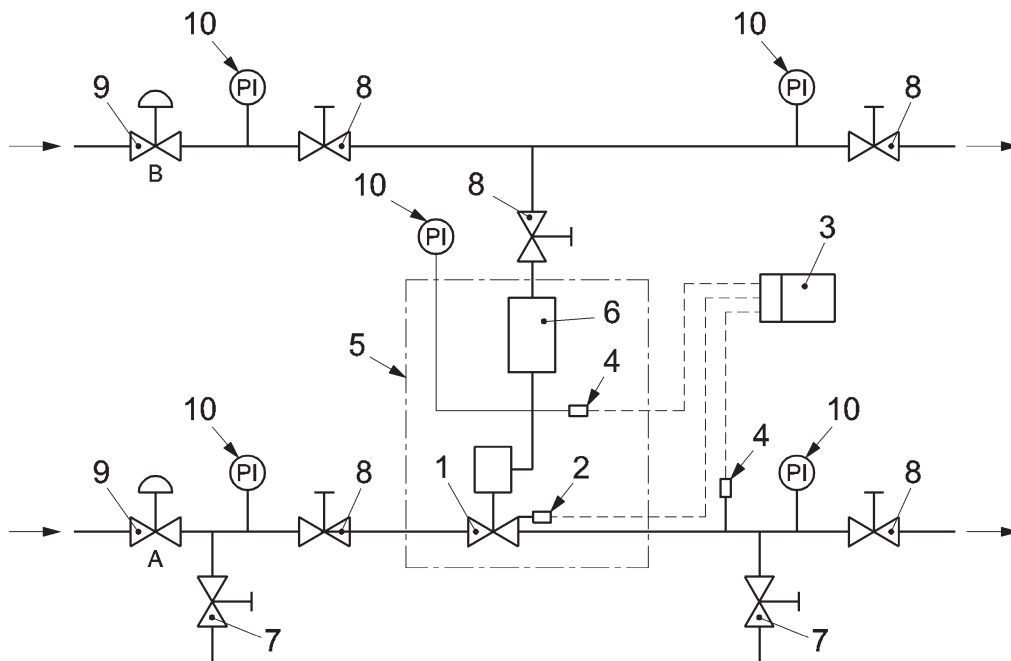
p_u der Eingangsdruck, in bar;

t_u die Eingangstemperatur, in °C;

p_b der absolute Atmosphärendruck, in bar;

d die relative Dichte (Luft = 1, dimensionsloser Wert).

Der Durchflusskoeffizient C_v ist als gleich dem arithmetischen Mittelwert aus drei Messwerten anzunehmen. Für den angegebenen C_v -Wert ist eine Abweichung von $\pm 10 \%$ gegenüber dem genannten Wert zulässig.



Legende

- | | |
|----|--|
| 1 | SAE (in der Darstellung gemeinsam mit einem vorgeschalteten Druckbehälter im Klimaschrank eingebaut) |
| 2 | Mikroschalter oder ähnliche Einrichtung |
| 3 | Aufzeichnungsgerät |
| 4 | Druckaufnehmer für den Ansprechdruck |
| 5 | Klimaschrank |
| 6 | Druckbehälter (in der Darstellung zusätzlich im Klimaschrank eingebaut) |
| 7 | Prüfventil zur Kontrolle der Dichtheit |
| 8 | Absperr- oder Nadelventil |
| 9 | Druckregelgerät |
| 10 | Druckanzeige |
| A | Regelgerät für den Betriebsdruck der SAE |
| B | Regelgerät zur Einstellung des zu überwachenden Druckes |

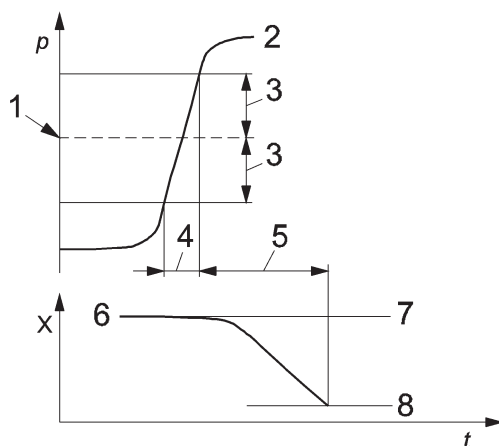
Bild 6 — Anordnung der Prüfstrecke für SAE

7.11 Ansprechzeit

Die Ansprechzeit für den oberen Ansprechdruck wird bei Raumtemperatur ermittelt. Die Prüfung beginnt mit vollständig geöffnetem Stellglied und dem SAE-Stellgliedgehäuse bei maximalem Betriebsdruck. Falls die Ansprechzeit bei geringeren Betriebsdrücken länger ist, wird die Prüfung bei minimalem Betriebsdruck

wiederholt. Der überwachte Druck wird auf etwa 50 % des Sollwertes eingestellt. Anschließend wird der überwachte Druck so erhöht, dass dabei der AG-Bereich innerhalb von 0,2 s abgedeckt wird (siehe Bild 7). Die Ansprechzeit muss mit einer Genauigkeit von < 0,1 s bestimmt werden.

Die Ansprechzeit ist die gemessene Zeit ab dem Punkt, an dem der überwachte Druck den oberen Grenzwert der AG erreicht hat, bis zu dem Punkt, an dem das Stellglied seine Geschlossenstellung eingenommen hat. Die Prüfung umfasst drei aufeinanderfolgende Schließvorgänge, und die Ansprechzeit ist das arithmetische Mittel der drei Messwerte. Die Ansprechzeit muss unter Angabe der Prüfbedingungen im Bericht der Baumusterprüfung und im Bericht zur Überwachung der Produktion angegeben werden (Ansprechzeiten über 2 s sind dabei besonders hervorzuheben).



Legende

- 1 Sollwert des Ansprechdrucks
- 2 überwachter Druck
- 3 Ansprechdruckgruppe (AG)
- 4 $t \leq 0,2 \text{ s}$
- 5 Ansprechzeit t_a
- 6 Schließbewegung des Stellglieds
- 7 Offenstellung
- 8 Geschlossenstellung
- p Druck
- t Zeit
- x Stellgliedstellung

Bild 7 — Messung der Ansprechzeit

7.12 Wiedereinrastdifferenz und Selbstauslösung

7.12.1 Ansprechdruck für Überdruck-Überwachung

Die Prüfungen werden bei Raumtemperatur durchgeführt, wobei sich das Stellglied in der Geschlossenstellung befindet, der überwachte Druck auf den höchsten oberen Ansprechdruck eingestellt wurde und das Stellgliedgehäuse der SAE mit dem maximalen Betriebsdruck beaufschlagt ist.

Die Prüfung beginnt mit einem überwachten Druck oberhalb des in 7.10.4 bestimmten Sollwertes. Dann wird der Druck bis zum Minimalwert der Ansprechdruckgruppe abgesenkt; an diesem Punkt darf kein Wiedereinrasten des Stellglieds möglich sein.