

	DIN EN 161	
ICS 23.060.10	Ersatz für DIN EN 161:2013-04 Siehe Anwendungsbeginn	
Automatische Absperrventile für Gasbrenner und Gasgeräte; Deutsche Fassung EN 161:2022 Automatic shut-off valves for gas burners and gas appliances; German version EN 161:2022 Robinets automatiques de sectionnement pour brûleurs à gaz et appareils à gaz; Version allemande EN 161:2022		
Gesamtumfang 72 Seiten		
DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik sowie deren Sicherheit (NHRS)		
		

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist 2024-02-01.

Für DIN EN 161:2013-04 besteht eine Übergangsfrist bis 2025-10-31.

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 161:2022) 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 Gemeinschaftsarbeitsausschuss NA 041-03-10 GA „Gemeinschaftsarbeitsausschuss NHRS/NAA/NAGas: Sicherheits- und Regeleinrichtungen für wärmeerzeugende Geräte und Anlagen sowie für die Gasversorgung (SpA CEN/TC 58, WG 11, WG 13, WG 15 und ISO/TC 161, WG 3, WG 4, WG 5)“ im DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumlufttechnik sowie deren Sicherheit (NHRS).

Diese Norm enthält in Abschnitte 6 und Abschnitt 7 sicherheitstechnische Festlegungen.

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

Änderungen

Gegenüber DIN EN 161:2013-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anpassung an EN 13611:2019;
- b) Anforderungen aus der EU-Richtlinie 2014/68/EU wurden nicht übernommen;
- c) Begriffe wurden an EN 13611:2019 angepasst;
- d) Verweisung auf EN 437 entfernt;
- e) andere Anforderung an die Dichtheit für Ausgleichsventile;
- f) EN 13611:2019, 6.5.2, Schaltelemente und EN 13611:2019, 6.5.3.3, Messfühler gelten nicht mehr;
- g) Allgemeine Anforderungen von 7.1 nach EN 13611:2019, 7.1, verschoben;
- h) Druckgrenze für Druckmessstutzen entfernt;
- i) Anforderungen von 6.4.8 nach EN 13611:2019, 6.4.8, verschoben, außer bei Ventilen der Klasse J;
- j) Anforderungen von 6.6 „Schutz gegen interne Fehler im Hinblick auf die Funktionssicherheit“, 7.6 „Prüfungen hinsichtlich des Leistungsverhaltens“ und 7.7 „Langzeitverhalten von elektronischen Regel- und Steuergeräten“ gelten nicht mehr;
- k) Anforderungen von 7.107.2, Tabelle 2 Prüf-Schaltspiele, Prüfung der Dauerhaltbarkeit wurden angepasst.

Frühere Ausgaben

DIN 3394-1: 1973-08, 1982-11

DIN 3394-2: 1973-08

DIN EN 161: 1991-09, 1996-08, 2002-06, 2007-04, 2011-06, 2012-11, 2013-04

Deutsche Fassung

Automatische Absperrventile für Gasbrenner und Gasgeräte

Automatic shut-off valves for gas burners and gas
appliances

Robinets automatiques de sectionnement pour brûleurs
à gaz et appareils à gaz

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 1. August 2022 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.....	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich.....	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	8
4 Klassifizierung.....	10
4.1 Regel- und Steuergeräteklassen.....	10
4.2 Regel- und Steuergerätegruppen.....	10
4.3 Regel- und Steuerfunktionsklassen.....	10
4.4 Typen von mit Gleichspannung betriebenen RS	10
5 Prüfbedingungen und Messunsicherheit.....	10
6 Auslegung und Konstruktion	10
6.1 Allgemeines	10
6.2 Mechanische Teile des Regel- und Steuergerätes.....	10
6.3 Werkstoffe.....	14
6.4 Gasanschlüsse	14
6.5 Elektrische Teile des Regel- und Steuergerätes	15
6.6 Schutz gegen interne Fehler im Hinblick auf die Funktionssicherheit.....	16
6.101 Pneumatische und hydraulische Betätigungsvorrichtungen	16
7 Leistungsverhalten	16
7.1 Allgemeines	16
7.2 Dichtheit.....	16
7.3 Torsion und Biegung	16
7.4 Nenndurchfluss	16
7.5 Dauerhaftigkeit	17
7.6 Prüfungen hinsichtlich des Leistungsverhaltens für elektronische Regel- und Steuergeräte	17
7.7 Langzeitverhalten von elektronischen Regel- und Steuergeräten.....	17
7.8 Datenaustausch	17
7.101 Schließfunktion.....	17
7.102 Schließkraft.....	18
7.103 Verzögerungszeit und Öffnungszeit.....	18
7.104 Schließzeit.....	19
7.105 Dichtkraft	19
7.106 Meldeschalter.....	21
7.107 Dauerhaltbarkeit	21
8 Elektrische Anforderungen.....	23
8.1 Allgemeines	23
8.2 Schutz durch das Gehäuse	23
8.101 Schalter.....	23
8.102 Steckverbindungen	24
8.103 Energiesparschaltungen	24
9 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV).....	25

9.1 Schutz gegen Umgebungseinflüsse 25

9.2 Netzspannungsschwankungen unter 85 % der Nennspannung 25

9.3 Spannungseinbrüche und -unterbrechungen 25

9.4 Schwankungen der Versorgungsfrequenz 25

9.5 Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen 25

9.6 Schnelle transiente elektrische Störgrößen/Burst 25

9.7 Störfestigkeit gegen durch hochfrequente Felder induzierte leitungsgeführte Störgrößen 25

9.8 Störfestigkeit gegen durch hochfrequente Felder induzierte gestrahlte Störgrößen 25

9.9 Prüfungen mit elektrostatischer Entladung 25

9.10 Prüfung der Störfestigkeit gegen netzfrequente magnetische Felder 26

9.11 Prüfung der Störfestigkeit bei niedrigen Frequenzen, Oberschwingungen und zwischenharmonischen einschließlich leitungsgeführten Störgrößen am Wechselstrom-Netzanschluss 26

10 Kennzeichnung, Betriebsanleitung 26

10.1 Kennzeichnung 26

10.2 Betriebsanleitung 27

10.3 Warnhinweis 27

Anhang A (informativ) Abkürzungen und Symbole 28

Anhang B (informativ) Dichtheitsprüfungen für Gas-Regeleinrichtungen – Volumetrisches Verfahren 29

Anhang C (informativ) Dichtheitsprüfungen für Gas-Regeleinrichtungen – Druckabfallverfahren 30

Anhang D (normativ) Berechnung des Druckabfalls in die Leckrate 31

Anhang E (normativ) Fehlerarten elektrischer/elektronischer Bauteile 32

Anhang F (normativ) Zusätzliche Anforderungen an Ausrüstungsteile mit Sicherheitsfunktion und druckhaltende Ausrüstungsteile nach der EU-Richtlinie 2014/68/EU 33

Anhang G (normativ) Werkstoffe für druckbeaufschlagte Teile 34

Anhang H (normativ) Zusätzliche Werkstoffe für druckbeaufschlagte Teile 35

Anhang I (normativ) Anforderungen an Regel- und Steuergeräte, die in mit Gleichspannung betriebenen Brennern und Brennstoffgeräten für gasförmige oder flüssige Brennstoffe verwendet werden 36

Anhang J (normativ) Verfahren zur Bestimmung eines Sicherheits-Integritätslevels (SIL) 37

Anhang K (normativ) Verfahren zur Bestimmung eines Performance Levels (PL) 38

Anhang L (informativ) Zusammenhang zwischen dem Sicherheits-Integritätslevel (SIL) und dem Performance Level (PL) 41

Anhang M (normativ) Rückstellfunktionen 42

Anhang N (informativ) Anleitungsdokument zu umweltbezogenen Aspekten 43

Anhang O (normativ) Dichtungen aus Elastomer, Kork und synthetischen Fasergemischen 44

Anhang AA (informativ) Modell einer FMEA für Ventile 45

Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Verordnung (EU) 2016/426 67

Literaturhinweise 70

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 161:2022) 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.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis April 2023, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Oktober 2025 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 161:2011+A3:2013.

Die folgenden wesentlichen Änderungen gegenüber der vorherigen Ausgabe wurden in dieses Dokument eingearbeitet:

- a) Anpassung an EN 13611:2019;
- b) Anforderungen aus der EU-Richtlinie 2014/68/EU wurden nicht übernommen;
- c) Begriffe wurden an EN 13611:2019 angepasst;
- d) Verweisung auf EN 437 entfernt;
- e) andere Anforderung an die Dichtheit für Ausgleichsventile;
- f) EN 13611:2019, 6.5.2, Schaltelemente und EN 13611:2019, 6.5.3.3, Messfühler gelten nicht mehr;
- g) Allgemeine Anforderungen von 7.1 nach EN 13611:2019, 7.1, verschoben;
- h) Druckgrenze für Druckmessstutzen entfernt;
- i) Anforderungen von 6.4.8 nach EN 13611:2019, 6.4.8, verschoben, außer bei Ventilen der Klasse J;
- j) Anforderungen von 6.6 „Schutz gegen interne Fehler im Hinblick auf die Funktionssicherheit“, 7.6 „Prüfungen hinsichtlich des Leistungsverhaltens“ und 7.7 „Langzeitverhalten von elektronischen Regel- und Steuergeräten“ gelten nicht mehr;
- k) Anforderungen von 7.107.2, Tabelle 2 Prüf-Schaltspiele, Prüfung der Dauerhaltbarkeit wurden angepasst.

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-Richtlinie(n) und EU-Verordnung(en).

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinie(n) und EU-Verordnung(en) siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

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.

Einleitung

Dieses Dokument ist für die Anwendung in Verbindung mit EN 13611:2019 vorgesehen.

EN 13611:2019 erkennt das vom CEN/TC 58 festgelegte Sicherheitsniveau an und wird als horizontale Norm angesehen, die die Sicherheit, Konstruktion, das Leistungsverhalten und der Prüfung von Regel- und Steuergeräten (RS) für Brenner und Brennstoffgeräte für gasförmige und/oder flüssige Brennstoffe behandelt.

Die allgemeinen Anforderungen an Regel- und Steuergeräte sind in EN 13611:2019 angegeben; Verfahren zur Klassifizierung und Beurteilung von neuen Regel- und Steuergeräten sowie Regel- und Steuerfunktionen sind in EN 14459:2021 angegeben (siehe Bild 1). EN 126:2012 (siehe Bild 1) legt den Aufbau von Mehrfachstellgeräten fest, die aus mindestens zwei Regel- und Steuergeräten und Anwendungssteuerfunktionen, von denen eine eine mechanische Regel- und Steuerfunktion ist, bestehen. Die Anforderungen an Regel- und Steuergeräte und Anwendungssteuerfunktionen sind in der spezifischen RS-Norm angegeben (siehe Bild 1, Regel- und Steuerfunktionen).

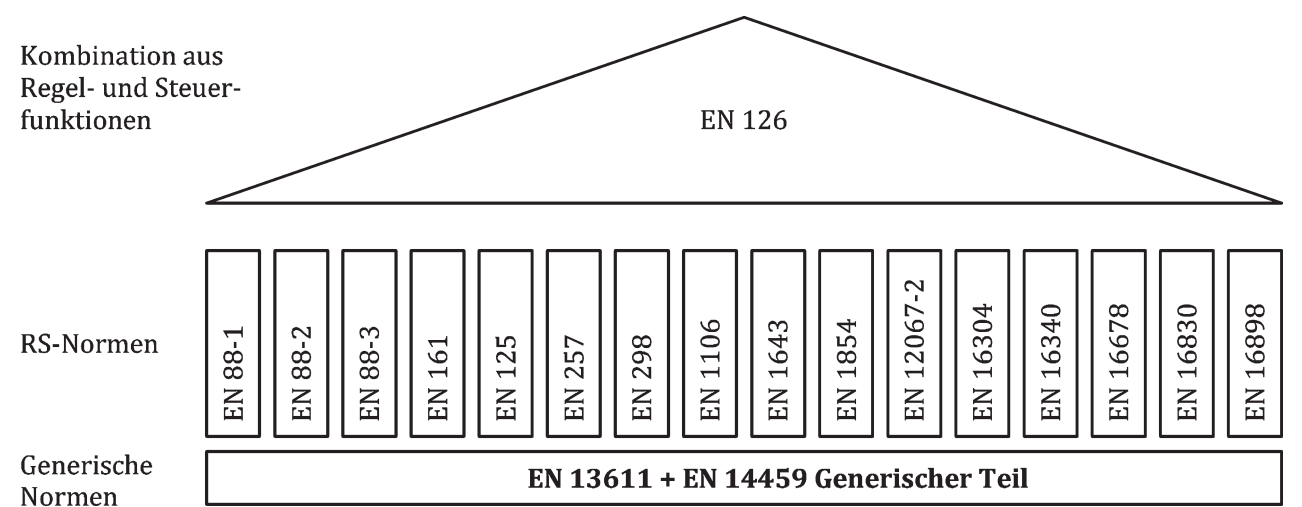


Bild 1 — Wechselbeziehungen zwischen RS-Normen

EN 13611:2019 sollte in Verbindung mit der für einen bestimmten Typ von Regel- und Steuergeräten zutreffenden Norm (z. B. EN 88-1:2022, EN 88-2:2022, EN 88-3:2022, EN 125:2022, EN 126:2012, EN 161:2022, EN 257:2022, EN 298:2022, EN 1106:2022, EN 1643:2022, EN 1854:—¹, EN 12067-2:2022, EN 16304:2022, EN 16340:2014, EN 16678:2022 und EN 16898:2022) oder der für Regel- und Steuergeräte für spezifische Anwendungen zutreffenden Norm angewendet werden.

EN 13611:2019 kann, so weit vertretbar, auch auf Regel- und Steuergeräte angewendet werden, die nicht in einer bestimmten Norm erwähnt sind, sowie auf Regel- und Steuergeräte, die auf neuen Grundsätzen beruhend entwickelt werden, wobei zusätzliche Anforderungen notwendig sein können. EN 14459:2021 enthält Verfahren zur Klassifizierung und Beurteilung von neuen RS-Grundsätzen.

Hauptsächlich in industriellen Anwendungen ist es gängige Praxis, die Sicherheit einer Anlage auf der Grundlage von Werten einzustufen, die die Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls beschreiben. Diese Werte werden verwendet, um bei der Beurteilung des gesamten Systems die Sicherheits-Integritätslevel (SIL) oder die Performance Level (PL) zu bestimmen.

Normen des CEN/TC 58 zu sicherheitsrelevanten Regel- und Steuergeräten gehen über diese Herangehensweise hinaus, da während einer bestimmten Lebensdauer, für die das Produkt festgelegt, konstruiert und

1 In Vorbereitung. Stufe zum Zeitpunkt der Veröffentlichung: FprEN 1854:2022.

geprüft wurde, ein gefahrbringender Ausfall absolut unzulässig ist. Ausfallarten werden ausführlicher beschrieben und beurteilt.

Maßnahmen zur Verhinderung gefahrbringender Situationen sind festgelegt. In den Normen des CEN/TC 58 spiegelt sich jahrzehntelange praktische Erfahrung wider. Von den Anforderungen aus EN 13611:2019 kann angenommen werden, dass sie sich in der Praxis bewährt haben.

Dieses Dokument nimmt Bezug auf die entsprechenden Abschnitte von EN 13611:2019 oder übernimmt Abschnitte unter Angabe von „mit folgender Änderung“, „mit folgender Ergänzung“, „wird durch Folgendes ersetzt“ oder „gilt nicht“.

Dieses Dokument fügt dem Aufbau von EN 13611:2019 Abschnitte oder Unterabschnitte hinzu, die für dieses Dokument spezifisch sind. Zusätzliche Unterabschnitte zu denjenigen in EN 13611:2019 sind ab 101 nummeriert. Die zusätzlichen Anhänge werden als Anhang AA, Anhang BB, Anhang CC usw. bezeichnet. Es wird darauf hingewiesen, dass diese Abschnitte, Unterabschnitte und Anhänge nicht als Ergänzung gekennzeichnet sind.

Wenn unter Bezugnahme auf EN 13611:2019 der Begriff „Regel- und Steuergerät“ genannt wird, ist dieser Begriff als „Ventil“ zu verstehen.

Dieses Dokument legt Verfahrensweisen zur Bestimmung des Performance Levels (PL) nach EN 13611:2019, Anhang K und Anhang L fest.

Die Einhaltung von EN 161 kann bei Ventilen nicht auf der Grundlage der Performance Level (PL)-Klassifizierung nach EN ISO 13849-1:2015 oder der Sicherheits-Integritätslevel (SIL)-Klassifizierung nach EN 61508-1:2010 in Anspruch genommen werden.

Ventile mit PL- oder SIL-Klassifizierung erfüllen nicht automatisch die Anforderungen dieses Dokuments.

Allein auf Grundlage der Übereinstimmung mit der vorliegenden Norm kann kein Anspruch auf die Performance Level (PL)-Klassifizierung nach EN ISO 13849-1:2015 oder die Sicherheits-Integritätslevel (SIL)-Klassifizierung nach EN 61508-1:2010 erhoben werden.

1 Anwendungsbereich

EN 13611:2019, Abschnitt 1, gilt mit folgender Änderung und Ergänzung:

Änderung:

Der erste Absatz von EN 13611:2019, Abschnitt 1, wird ersetzt durch:

Dieses Dokument legt die Sicherheits-, Auslegungs-, Konstruktions- und Leistungsanforderungen sowie die Prüfung von automatischen Absperrventilen für Brenner und Brennstoffgeräte für einen oder mehrere gasförmige Brennstoffe, nachstehend als „Ventile“ bezeichnet, fest.

Dieses Dokument gilt für Ventile mit einem angegebenen höchsten Eingangsdruck bis einschließlich 500 kPa und mit Anschlussnennweiten bis einschließlich DN 250.

Ergänzung:

Dieses Dokument gilt für:

- Elektrisch betätigte Ventile;
- Ventile, die durch Steuermedien betätigt werden, wenn die Steuerventile für diese Medien elektrisch betätigt werden, aber nicht für externe elektrische Elemente, die das Steuersignal oder die Antriebsenergie schalten;
- Ventile mit Durchflussmengenregelung durch externe elektrische Signale entweder in Stufen oder proportional zum angelegten Signal;
- Ventile mit Meldeschaltern für die geschlossene Stellung.

Dieses Dokument gibt ein Bewertungsverfahren für die Auslegung und Konstruktion von Ventilen an.

Der vierte Absatz von EN 13611:2019, Abschnitt 1, entfällt.

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 30-1-4:2012, *Haushalt-Kochgeräte für gasförmige Brennstoffe — Sicherheit — Teil 1-4: Geräte mit einem oder mehreren Brenner(n) mit Feuerungsautomat*

EN 298:2022, *Feuerungsautomaten für Brenner und Brennstoffgeräte für gasförmige oder flüssige Brennstoffe*

EN 13611:2019², *Sicherheits- und Regeleinrichtungen für Brenner und Brennstoffgeräte für gasförmige und/oder flüssige Brennstoffe — Allgemeine Anforderungen*

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

2 Korrigiert durch EN 13611:2019/AC:2021.

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

EN 60730-1:2016³, *Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60730-1:2013, modifiziert)*

EN IEC 61058-1:2018, *Geräteschalter — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 61058-1:2016)*

EN 175301-803:2006, *Bauartspezifikation: Rechteckige Steckverbinder — Flachkontakte mit 0,8 mm Dicke, unverlierbare Verriegelungsschraube*

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

3.101

automatisches Absperrventil

Ventil, das bei angelegtem Steuersignal öffnet und automatisch schließt, wenn das Steuersignal abgeschaltet wird

3.102

Betätigungsvorrichtung

Teil des Ventils, das das Stellglied betätigt

3.103

Ventil mit stufiger Öffnungscharakteristik

Ventil, das den Durchfluss in Stufen steuert

3.104

Modulationsventil

Ventil, das den Durchfluss als Folge äußerer elektrischer Signale kontinuierlich zwischen zwei Grenzen steuert

3.105

Meldeschalter für die geschlossene Stellung

an einem Ventil befestigter Schalter, der anzeigt, wenn sich das Stellglied in der geschlossenen Stellung befindet

3.106

Stellantriebsenergie

Energie, die für die Betätigungsvorrichtung erforderlich ist, um das Stellglied in die offene Stellung zu bewegen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Stellantriebsenergie kann eine externe Energiequelle haben (elektrisch, pneumatisch oder hydraulisch) und kann innerhalb des Ventils umgeformt werden.

3 Geändert durch EN 60730-1:2016/A1:2019 und EN 60730-1:2016/A2:2022.

3.107

Öffnungskraft

Kraft, die zum Bewegen des Stellgliedes in die offene Stellung erforderlich ist

3.108

Schließkraft

Kraft zum Schließen des Ventils, unabhängig von der durch den Druck des Brenngases erzeugten Kraft

3.109

Dichtkraft

Kraft, die bei geschlossener Stellung des Stellgliedes auf den Ventilsitz einwirkt, unabhängig von der durch den Druck des Brenngases erzeugten Kraft

3.110

Reibungskraft

größte Kraft, die bei ausgebauter Schließfeder zum Bewegen der Betätigungsvorrichtung einschließlich des Stellglieds aus der offenen Stellung in die geschlossene Stellung erforderlich ist, unabhängig von der durch den Druck des Brenngases erzeugten Kraft

3.111

Steuerdruck

hydraulischer oder pneumatischer Druck, mit dem die Betätigungsvorrichtung des Ventils versorgt wird

3.112

Öffnungszeit

Dauer zwischen dem Zeitpunkt des Anlegens des Steuersignals an das Ventil und dem Zeitpunkt des Erreichens der höchsten oder einer anderen angegebenen Durchflussmenge

3.113

Schließzeit

Dauer zwischen dem Zeitpunkt des Unterbrechens des Steuersignals an dem Ventil und dem Zeitpunkt des Erreichens der geschlossenen Stellung

3.114

Verzögerungszeit

Dauer zwischen dem Zeitpunkt des Anlegens des Steuersignals an das Ventil und dem Beginn des Durchflusses

3.115

Steuerventil

Ventil, das das Medium (z. B. Druckluft) für die Betätigungsvorrichtung steuert

3.116

Ausgleichsventil

Ventil mit ausgeglichenem Stellglied, bei dem der Eingangsdruck in Öffnungs- und Schließrichtung auf das Stellglied wirkt

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Stellglied kann zum Verschließen von mehreren Öffnungen verwendet werden.

3.117

Energiesparschaltung

Schaltung, die die Leistungsaufnahme des Ventils während der Öffnungsphase reduziert

4 Klassifizierung

4.1 Regel- und Steuergeräteklassen

EN 13611:2019 wird durch Folgendes ersetzt:

- Ventile der Klassen A, B und C

Ventile, deren Dichtkraft durch den Gaseingangsdruck nicht verringert wird. Sie werden entsprechend den Anforderungen an die Dichtkraft nach 7.105.1 in die Klassen A, B oder C eingeteilt. Ausgleichsventile nach dieser Norm sind der Klasse A zuzuordnen.

- Ventile der Klasse D

Ventile, die keiner Anforderung an die Dichtkraft sowie an eine festgelegte Schließzeit unterliegen.

Ventile der Klasse D sind nur für Regel- und Steuerfunktionen anzuwenden.

- Ventile der Klasse J

Tellerventile, bei denen die Dichtkraft durch den Gaseingangsdruck nicht verringert wird und die den Anforderungen nach 7.105.1 entsprechen.

4.2 Regel- und Steuergerätegruppen

Muss EN 13611:2019, 4.2, entsprechen.

4.3 Regel- und Steuerfunktionsklassen

EN 13611:2019, 4.3, gilt nicht.

4.4 Typen von mit Gleichspannung betriebenen RS

Muss EN 13611:2019, 4.4, entsprechen.

5 Prüfbedingungen und Messunsicherheit

Muss EN 13611:2019, Abschnitt 5, entsprechen.

6 Auslegung und Konstruktion

6.1 Allgemeines

Muss EN 13611:2019, 6.1, entsprechen.

6.2 Mechanische Teile des Regel- und Steuergerätes

6.2.1 Äußere Beschaffenheit

Muss EN 13611:2019, 6.2.1, entsprechen.

6.2.2 Bohrungen

Muss EN 13611:2019, 6.2.2, entsprechen.

6.2.3 Atmungsöffnungen

Muss EN 13611:2019, 6.2.3, entsprechen.

6.2.4 Verschraubungen

Muss EN 13611:2019, 6.2.4, entsprechen.

6.2.5 Dichtmittel

Muss EN 13611:2019, 6.2.5, entsprechen.

6.2.6 Bewegliche Teile

Muss EN 13611:2019, 6.2.6, entsprechen.

6.2.7 Verschlusskappen

Muss EN 13611:2019, 6.2.7, entsprechen.

6.2.8 Aus- und Wiedereinbau

Muss EN 13611:2019, 6.2.8, entsprechen.

6.2.9 Hilfskanäle und Düsen

Muss EN 13611:2019, 6.2.9, entsprechen.

6.2.10 Vorrichtung zur Voreinstellung

Muss EN 13611:2019, 6.2.10, entsprechen.

6.2.101 Auslegung

Ventile dürfen keine freiliegenden Spindeln oder Betätigungshebel haben, durch die ihre Schließfähigkeit beeinträchtigt wird.

6.2.102 Meldeschalter für die geschlossene Stellung

Wenn Meldeschalter für die geschlossene Stellung angebracht sind, dürfen sie die richtige Funktionsweise der Ventile nicht beeinträchtigen. Einstellvorrichtungen müssen versiegelt werden, um einen Eingriff sichtbar zu machen. Eine Abweichung des Schalters und der Betätigungsverrichtung von ihren Einstellungen darf den einwandfreien Betrieb des Ventils nicht beeinträchtigen. Die Übereinstimmung mit diesen Anforderungen wird durch die Prüfung nach 7.107.3 festgestellt.

6.2.103 Modulationsventil

Der Durchfluss von Modulationsventilen muss über den gesamten in der Betriebsanleitung angegebenen Bereich einstellbar sein. Wenn die Einstellung einer Durchflussmenge die Einstellung einer anderen Durchflussmenge verändern kann, muss dies deutlich in der Inbetriebsetzungsanleitung angegeben sein. Das Einstellen einer Durchflussmenge muss den Einsatz mechanischer oder elektrischer Werkzeuge erfordern und so ausgelegt sein, dass unbefugte Verstellen nicht möglich ist.

ANMERKUNG Für Gas-Luft-Verbundregler siehe EN 88-1:2022 und EN 12067-2:2022.

6.2.104 An ein Ventil angebaute Regel- und Steuergeräte

Die Absperrfunktion darf durch andere an ein Ventil angebaute Regel- und Steuergeräte nicht beeinträchtigt werden.

6.2.105 Ausgleichsventile

Auf das Stellglied eines Ausgleichsventils muss in Schließrichtung eine Kraft wirken, bei der die Dichtkraft durch den Gaseingangsdruck nicht verringert wird.

Bei einem Ausgleichsventil mit einer Durchflussöffnung muss nach dem Entfernen der Ausgleichskraft eine resultierende Kraft in Schließrichtung verbleiben, und die Schließrichtung des Stellgliedes muss in Durchflussrichtung des Ventils liegen.

6.2.106 Schließ- und Dichtfunktion

6.2.106.1 Schließ- und/oder Dichtfunktion mit Hilfe von Federn

Werden Federn für die Schließ- und/oder Dichtfunktion des Ventils verwendet, müssen sie für statische und dynamische Belastungen nach EN 13906-1:2013 oder EN 13906-2:2013 ausgelegt sein.

6.2.106.2 Schließ- und/oder Dichtfunktion mit anderen Mitteln

6.2.106.2.1 Allgemeines

In diesem Abschnitt wird ein Verfahren zur Beurteilung anderer Mittel für die Schließ- und/oder Dichtfunktion automatischer Absperrventile festgelegt.

Die in diesem Abschnitt verwendete Benennung „Regel- und Steuerfunktionsklasse A, B oder C“ bezieht sich **nicht** auf die Klassifizierung nach der Dichtkraft, sondern auf die in 4.3 beschriebenen Regel- und Steuerfunktionsklassen.

Die Dichtkraft der Ventile muss nach 4.1 klassifiziert sein.

Wegen des grundsätzlichen Risikos, dass ein Gasgerät bedingt durch einen unkontrollierten Gasdurchfluss in Brand geraten oder eine Verpuffung stattfinden kann, ist zum Absperren des Gases ein System erforderlich, das der Regel- und Steuerfunktionsklasse C entspricht. Dies beruht auf einem Vergleich zwischen einem Feuerungsautomaten und der Gasabsperrfunktion, wobei für beide eine gleichwertige Regel- und Steuerfunktionsklasse angenommen wird.

Obwohl dieses Dokument nicht auf einem Fehlerbewertungsansatz nach EN 13611:2019, 6.6, beruht, wird angenommen, dass die Kombination von zwei automatischen Absperrventilen der Regel- und Steuerfunktionsklasse C entspricht. Diese Annahme ist durch die im vorliegenden Dokument angegebenen Konstruktions- und Leitungsanforderungen begründet.

6.2.106.2.2 Neue Auslegungen für die Schließ- und/oder Dichtfunktion

Neue Auslegungen für die Schließ- und/oder Dichtfunktion müssen mindestens die Anforderungen der Regel- und Steuerfunktionsklasse B erfüllen. Die Gasabsperrfunktion muss in allen Fällen der Regel- und Steuerfunktionsklasse C entsprechen.

Während der Prüfung muss das Ventil die Leistungsanforderungen von Abschnitt 7 erfüllen.

Neue Auslegungen dürfen aus einer Kombination von Stellgliedern, elektronischen Steuerungen, Messfühlern, Stellantrieben, Verriegelungs- und Rückstellrichtungen bestehen.

Die Schließ- und/oder Dichtfunktion mit anderen Mitteln muss in der Auslegungsdokumentation beschrieben sein.

Zur Beurteilung der Neukonstruktion müssen die Anforderungen dieses Dokuments in Verbindung mit EN 13611:2019, 6.6, angewendet werden. Treten dabei Aspekte auf, die in diesem Dokument nicht beschrieben sind, so ist mit der Auslegungsdokumentation eine Analyse der Ausfallarten für die Neukonstruktion vorzulegen.

In dieser Analyse müssen die für die verwendete Technologie spezifischen Ausfallarten in Bezug auf die folgenden grundlegenden Sicherheitsanforderungen beschrieben werden:

- a) Schließfunktion bei Unterbrechung der Energieversorgung;
- b) Dichtheit;
- c) Dichtkraft (die durch Prüfung oder Berechnung zu überprüfende Standhaltefähigkeit gegen Gegendruck);
- d) Schließkraft > Reibungskraft;
- e) Schließzeit einschließlich des Einflusses auf den Feuerungsautomaten nach EN 298:2022;
- f) kein unkontrolliertes Öffnen des automatischen Absperrventils.

Als Ergebnis dieser Analyse der Ausfallarten müssen zusätzliche bauliche Anforderungen erfüllt werden und/oder weitere Fehlerarten zusätzlich zu den in EN 13611:2019, Anhang E, angegebenen Fehlerarten in die Fehlerbeurteilung einbezogen werden.

Das Ergebnis der Analyse muss darin bestehen, dass eine Reihe von Bedingungen ermittelt wird, unter denen die Neukonstruktion in einem automatischen Absperrventil angewendet werden kann. Diese Bedingungen enthalten Konstruktions-, Sicherheits- und Leistungsanforderungen sowie Prüfverfahren.

Die Fehlerreaktionszeit muss in der Betriebsanleitung angegeben werden.

Ein Ausfall von mechanischen Teilen, der einen nachteiligen Einfluss auf die Übereinstimmung mit den Leistungsanforderungen dieses Dokuments hat, wird als außergewöhnliche Situation angesehen und muss daher entsprechend dem Prüfverfahren nach EN 13611:2019, 6.6, als ein erster Fehler angesehen werden.

Sind jedoch die mechanischen Teile nach den relevanten Konstruktionsanforderungen nach Abschnitt 6 des vorliegenden Dokuments ausgelegt, wird ein Ausfall dieser Teile nicht betrachtet.

6.2.107 Zusätzliche Anforderungen an die Absperrfunktion

6.2.107.1 Membranen zur Unterstützung der Absperrfunktion

Absperrfunktionen, die mittels Membran die Schließkraft (teilweise) auf das Stellglied aufbringen, müssen so ausgelegt sein, dass das Stellglied bei Beschädigung der Membran schließt und die höchste innere Leckrate des Ventils auf 1 dm³/h begrenzt wird. Die Übereinstimmung muss durch das in 6.2.107.2 angegebene Verfahren verifiziert werden.

6.2.107.2 Dichtheitsprüfung

Die Teile, die die Absperrfunktion unterstützen, sind zu entfernen oder zu zerreißen. Das Ventil wird abgeschaltet. Die innere Leckrate des Ventils wird nach 7.2 gemessen.

6.3 Werkstoffe

6.3.1 Allgemeine Anforderungen an die Werkstoffe

Muss EN 13611:2019, 6.3.1, entsprechen.

6.3.2 Gehäuse

Muss EN 13611:2019, 6.3.2, entsprechen.

6.3.3 Zinklegierungen

Muss EN 13611:2019, 6.3.3, entsprechen.

6.3.4 Federn

Muss EN 13611:2019, 6.3.4, entsprechen.

6.3.5 Korrosionsbeständigkeit und Oberflächenschutz

Muss EN 13611:2019, 6.3.5, entsprechen.

6.3.6 Imprägnierung

Muss EN 13611:2019, 6.3.6, entsprechen.

6.3.7 Abdichten von Durchführungen für bewegliche Teile

Muss EN 13611:2019, 6.3.7, entsprechen.

6.3.101 Stellglieder

Um der Dichtkraft standzuhalten, müssen die Stellglieder von Ventilen mit einer Nennweite über DN 25 entweder eine mechanische Abstützung (z. B. aus Metall) haben oder aus Metall hergestellt sein.

Diese Anforderung gilt auch für:

- alle Ventile mit einem höchsten Eingangsdruck über 15 kPa;
- Teile zur Übertragung der Schließkraft.

Die Festigkeit der Verbindung zwischen den Stellgliedern eines Ausgleichsventils muss mindestens dem vielfachen höchsten Eingangsdruck multipliziert mit der Gesamtöffnungsfläche der Stellglieder entsprechen.

6.4 Gasanschlüsse

6.4.1 Herstellung von Anschlüssen

Muss EN 13611:2019, 6.4.1, entsprechen.

6.4.2 Anschlussmaße

Muss EN 13611:2019, 6.4.2, entsprechen.

6.4.3 Gewinde

Muss EN 13611:2019, 6.4.3, entsprechen.

6.4.4 Verschraubungen

Muss EN 13611:2019, 6.4.4, entsprechen.

6.4.5 Flansche

Muss EN 13611:2019, 6.4.5, entsprechen.

6.4.6 Lötlose Rohrverschraubungen

Muss EN 13611:2019, 6.4.6, entsprechen.

6.4.7 Druckmessstutzen

Muss EN 13611:2019, 6.4.7, entsprechen.

6.4.8 Schmutzfänger

Muss mit folgender Ergänzung EN 13611:2019, 6.4.8, entsprechen:

Ventile der Klasse J müssen im Eingang über einen Schmutzfänger verfügen. Dessen größte Maschenweite darf 0,28 mm nicht überschreiten, und ein Prüfdorn von 0,2 mm Durchmesser darf nicht hindurchgehen.

6.5 Elektrische Teile des Regel- und Steuergerätes

6.5.1 Allgemeines

Muss EN 13611:2019, 6.5.1, entsprechen.

6.5.2 Schaltelemente

EN 13611:2019, 6.5.2, gilt nicht.

ANMERKUNG Anforderungen für Meldeschalter für die geschlossene Stellung sind in 7.106.1 angegeben.

6.5.3 Elektrische Bauteile

6.5.3.1 Leistungsverhalten elektrischer Bauteile

Muss EN 13611:2019, 6.5.3.1, entsprechen.

6.5.3.2 Prüfungen

Muss EN 13611:2019, 6.5.3.2, entsprechen.

6.5.3.3 Messfühler

EN 13611:2019, 6.5.3.3, gilt nicht.

6.5.3.4 Gas-Regeleinrichtungen, bei denen elektrische Bauteile in gasführenden Teilen liegen

Muss EN 13611:2019, 6.5.3.4, entsprechen.

6.6 Schutz gegen interne Fehler im Hinblick auf die Funktionssicherheit

EN 13611:2019, 6.6, gilt nicht.

6.101 Pneumatische und hydraulische Betätigungsvorrichtungen

Pneumatisch und hydraulisch betätigte Ventile müssen mit einem Schutz ausgestattet sein, um sicherzustellen, dass durch das Verschließen (Blockieren) einer Öffnung im Steuersystem die Übereinstimmung mit den in Abschnitt 7 angegebenen relevanten Leistungsanforderungen nicht beeinträchtigt wird.

Ist das Leistungsverhalten der Betätigungsvorrichtung von der Beschaffenheit der Druckluft oder des Hydraulikfluids abhängig, muss die Betriebsanleitung entsprechende Angaben enthalten.

7 Leistungsverhalten

7.1 Allgemeines

Muss mit folgender Ergänzung EN 13611:2019, 7.1, entsprechen:

Ventile müssen beim Unterbrechen oder beim Fehlen der Stellantriebsenergie automatisch schließen.

Bei pneumatischen oder hydraulischen Betätigungsvorrichtungen muss das elektrische Steuerventil ebenfalls diesen Anforderungen genügen.

Das Schließen von pneumatisch oder hydraulisch betätigten Ventilen muss in einem Bereich von 85 % bis 110 % des in der Betriebsanleitung angegebenen Stellantriebsdrucks oder -druckbereichs sichergestellt sein.

Aspekte, die durch neue Auslegungen der Schließ- und/oder Dichtfunktion nach 6.2.106.2.2 bedingt sind, müssen als Teil der in Abschnitt 7 festgelegten relevanten Leistungsanforderungen angesehen werden.

Wenn nicht anders angegeben, werden alle Prüfungen bei Raumtemperatur durchgeführt.

7.2 Dichtheit

Muss EN 13611:2019, 7.2, entsprechen.

7.3 Torsion und Biegung

Muss EN 13611:2019, 7.3, entsprechen.

7.4 Nenndurchfluss

7.4.1 Anforderung

Muss EN 13611:2019, 7.4.1, entsprechen.

7.4.1.101 Modulationsventile

Werden in der Betriebsanleitung Öffnungs- und Schließcharakteristika für Modulationsventile angegeben, so müssen diese innerhalb von ± 10 % der angegebenen Werte liegen.

7.4.1.102 Ventile mit stufiger Öffnungscharakteristik

Für Ventile mit stufiger Öffnungscharakteristik muss, sofern anwendbar, der höchsten Durchflussmenge für jede Stufe als Prozentsatz der Durchflussmenge in vollständig geöffneter Stellung in der Betriebsanleitung

angegeben werden. Es darf nicht möglich sein, die höchste Durchflussmenge für jede Stufe so einzustellen, dass sie das 1,1fache des angegebenen Wertes überschreitet, wenn nach 7.4.2 geprüft wird.

7.4.1.103 Ventile mit elektrischer Steuerung

Wird die Durchflussmenge durch Veränderung externer elektrischer Signale verändert, muss ein Überspringen der neuen Durchflussmenge bei Prüfung nach 7.4.2 auf 20 % des vorgegebenen Einstellwertes in beide Richtungen begrenzt bleiben oder dem in der Betriebsanleitung angegebenen Wert entsprechen.

7.4.2 Prüfung

Muss mit folgender Ergänzung EN 13611:2019, 7.4.2, entsprechen:

Für Modulationsventile oder Ventile mit stufiger Öffnungscharakteristik werden vor und nach der Prüfung der Dauerhaltbarkeit die für die Nennspannung oder Nennstromstärke angegebenen Öffnungs- und Schließcharakteristika auf Übereinstimmung mit 7.4.1.101 bis 7.4.1.103 überprüft.

7.4.3 Umrechnung des Luftdurchflusses

Muss EN 13611:2019, 7.4.3, entsprechen.

7.5 Dauerhaftigkeit

Muss EN 13611:2019, 7.5, entsprechen.

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.

ANMERKUNG Ventile sind Stellglieder, und die Sicherheitsfunktionen sind fest verdrahtet.

7.101 Schließfunktion

7.101.1 Anforderung

Ventile müssen automatisch schließen, wenn die Spannung oder die Stromstärke auf 15 % des niedrigsten Nennwerts sinkt.

Ventile mit pneumatischen oder hydraulischen Betätigungsvorrichtungen müssen automatisch schließen, wenn am Steuerventil die Spannung oder die Stromstärke auf 15 % des niedrigsten Nennwertes verringert wird.

Ventile müssen nach dem Unterbrechen der Spannung oder der Stromstärke zwischen 15 % des niedrigsten Nennwertes und dem höchsten Nennwert, zuzüglich der Toleranz nach 7.1, automatisch schließen.

Die Schließzeit muss stets 7.104 entsprechen.

7.101.2 Prüfung der Schließfunktion

Das Ventil wird bei der höchsten Nennspannung oder Nennstromstärke und gegebenenfalls dem höchsten Stellantriebsdruck geöffnet. Die Spannung oder die Stromstärke wird langsam auf 15 % des niedrigsten Nennwertes gesenkt. Es wird überprüft, ob das Ventil in die geschlossene Stellung übergegangen ist.

Das Ventil wird bei der höchsten Nennspannung oder Nennstromstärke und gegebenenfalls dem höchsten Stellantriebsdruck geöffnet. Die Spannung oder die Stromstärke wird auf den höchsten Nennwert zuzüglich der Toleranz nach 7.1 erhöht, während der Stellantriebsdruck, sofern aufgebracht, nicht geändert wird. Das Steuersignal des Ventils wird unterbrochen, und es wird überprüft, ob das Ventil in die geschlossene Stellung übergegangen ist.

Das Ventil wird bei der höchsten Nennspannung oder Nennstromstärke und gegebenenfalls dem höchsten Stellantriebsdruck geöffnet. Die Spannung oder die Stromstärke wird auf einen Wert zwischen 15 % des niedrigsten Nennwertes und dem höchsten Nennwert abzüglich der in 7.1 angegebenen Toleranz gesenkt, während der Stellantriebsdruck, sofern aufgebracht, nicht geändert wird. Das Steuersignal des Ventils wird unterbrochen, und es wird überprüft, ob das Ventil in die geschlossene Stellung übergegangen ist. Diese Prüfung wird bei 3 verschiedenen Spannungen oder Stromstärken zwischen 15 % des niedrigsten Nennwertes und dem höchsten Nennwert abzüglich der in 7.1 angegebenen Toleranz durchgeführt.

7.102 Schließkraft

7.102.1 Anforderung

Ventile mit einer von der Schließkraft unabhängigen Dichtkraft (z. B. Kugelventile, Schieber usw.) müssen eine Schließkraft haben, die mindestens:

- dem 5fachen Wert der Reibungskraft entspricht, wenn diese bis einschließlich 5 N beträgt;
- dem 2,5fachen Wert der Reibungskraft entspricht, mindestens jedoch 25 N, wenn die Reibungskraft mehr als 5 N beträgt.

Die Reibungskraft wird im entfetteten Zustand gemessen.

Diese Anforderung gilt auch für Tellerventile für einen Eingangsdruck über 50 kPa.

7.102.2 Prüfung der Schließkraft

Die Mindest-Schließkraft über den Bereich des Stellgliedes von der offenen in die geschlossene Stellung wird gemessen.

Die Feder(n) zur Erzeugung der Schließkraft wird/werden aus dem Ventil ausgebaut, und es wird die höchste Kraft gemessen, die erforderlich ist, um das Stellglied von der offenen in die geschlossene Stellung zu bringen.

7.103 Verzögerungszeit und Öffnungszeit

7.103.1 Anforderung

Verzögerungszeit und Öffnungszeit müssen:

- bei Zeiten über 1 s innerhalb ± 20 % des in der Betriebsanleitung angegebenen Wertes liegen;
- bei angegebenen Zeiten ≤ 1 s weniger als 1 s betragen.

7.103.2 Prüfung der Verzögerungszeit und Öffnungszeit

Die Zeitspanne zwischen dem Anlegen des Steuersignals an das Ventil und dem Freigeben des Stellgliedes wird gemessen.

Die Zeitspanne zwischen dem Anlegen des Steuersignals an das Ventil und dem Erreichen einer Durchflussmenge von 80 % der Nenndurchflussmenge wird gemessen.

Die Prüfungen werden unter folgenden Bedingungen durchgeführt, die es dem geschlossenen Ventil erlauben, das thermische Gleichgewicht vor der Prüfdurchführung zu erreichen:

- beim höchsten Eingangsdruck, bei der höchsten Nennspannung oder Nennstromstärke, zuzüglich der in 7.1 angegebenen Toleranz, und gegebenenfalls beim höchsten Stellantriebsdruck;
- bei einem Eingangsdruck von 600 Pa, bei der niedrigsten Nennspannung oder Nennstromstärke, abzüglich der in 7.1 angegebenen Toleranz, und gegebenenfalls beim niedrigsten Stellantriebsdruck.

7.104 Schließzeit

7.104.1 Anforderung

7.104.1.1 Schließzeit bei Sicherheitsabschaltung

Die nach 7.104.2 geprüfte Schließzeit darf bei Ventilen nicht mehr als 1 s betragen, mit folgenden Ausnahmen:

- bei Ventilen der Klasse D darf die Schließzeit den in der Betriebsanleitung angegebenen Wert nicht überschreiten;
- bei Ventilen der Klasse J darf die Schließzeit 5 s oder einen in der Betriebsanleitung angegebenen niedrigeren Wert nicht überschreiten.

7.104.1.2 Schließzeit bei Steuerfunktion

Die Schließzeit für alle Steuerfunktionen muss innerhalb $\pm 10\%$ des in der Betriebsanleitung angegebenen Wertes liegen.

7.104.2 Prüfung der Schließzeit

Die Zeitspanne zwischen dem Unterbrechen des Steuersignals und dem Erreichen der geschlossenen Stellung des Stellgliedes wird unter den folgenden Bedingungen gemessen:

- bei 60 °C (oder der höchsten Umgebungstemperatur, wenn höher), beim höchsten Eingangsdruck, bei einer in der Betriebsanleitung angegebenen Druckdifferenz, bei der höchsten Nennspannung oder Nennstromstärke, zuzüglich der in 7.1 angegebenen Toleranz, und gegebenenfalls beim höchsten Stellantriebsdruck;
- bei 0 °C (oder der niedrigsten Umgebungstemperatur, wenn niedriger), bei einem Eingangsdruck von 600 Pa, bei der niedrigsten in der Betriebsanleitung angegebenen Druckdifferenz, bei der höchsten Nennspannung oder Nennstromstärke, zuzüglich der in 7.1 angegebenen Toleranz, und gegebenenfalls beim höchsten Stellantriebsdruck.

7.105 Dichtkraft

7.105.1 Anforderung

Bei Prüfung nach 7.105.2 müssen Ventile der Klassen A, B und C über der Öffnungsfläche des Stellgliedes eine Mindest-Dichtkraft nach Tabelle 1 aufweisen.

Tabelle 1 — Anforderungen an die Dichtkraft

Ventil	Prüfdruck kPa	Höchstzulässige Leckrate
Klasse A	15	Die Werte für innere Dichtheit sind EN 13611:2019, Tabelle 3, zu entnehmen.
Klasse B	5	
Klasse C	1	

Der Prüfdruck entgegengesetzt zur Durchflussrichtung ist in Tabelle 1 angegeben und es wird nach 7.105.2 geprüft.

Für Ausgleichsventile, deren Stellglied mehrere Öffnungen verschließt, muss die Kraft für die Schließfeder so berechnet werden, dass sie mindestens dem Produkt aus 50 % der gesamten Öffnungsfläche, 15 kPa und einem Faktor von 1,25 entspricht. Ausgleichsventile mit einer Durchflussöffnung müssen über dem Stellglied-Querschnitt eine Mindest-Dichtkraft entsprechend der in Tabelle 1 angegebenen Klasse aufweisen. Diese Dichtkraft muss ausschließlich durch die Schließfeder erzeugt werden und ist nach 7.105.2.1.1 und 7.105.2.1.2 zu prüfen.

Für Ausgleichsventile, deren Stellglied mehrere Öffnungen verschließt, muss der Prüfdruck entgegengesetzt zur Durchflussrichtung 30 kPa betragen.

Ventile der Klasse J müssen je Meter Dichtungslänge eine Mindest-Dichtkraft von 1 N aufweisen. Dieser Wert wird berechnet als Quotient aus der Federkraft des Ventils in geschlossener Stellung sowie dem Umfang oder der Länge der Dichtung. Die Federkompression muss vom Hersteller angegeben werden.

Sind die in 7.105.2 festgelegten Prüfverfahren für andere Ventilauslegungen nicht geeignet, muss die Dichtkraft durch Berechnung oder ein kombiniertes Mess- und Rechenverfahren ermittelt werden. Die Mindest-Dichtkraft wird mit Hilfe von Drücken in Höhe des 1,25fachen der in Tabelle 1 angegebenen Werte, entsprechend der Ventilkategorie, berechnet.

7.105.2 Prüfung der Dichtkraft

7.105.2.1 Ventile der Klassen A, B, C und Ausgleichsventile

7.105.2.1.1 Allgemeines

Eine Luftversorgung wird mit einer Durchflussmessenrichtung an den Ausgang des Ventils so angeschlossen, dass der Luftdruck gegen die Schließrichtung des Stellgliedes wirkt.

Das Ventil wird durch Anlegen und Unterbrechen des Steuersignals zweimal geöffnet und geschlossen.

7.105.2.1.2 Ventile der Klassen A, B und C

Das Ventil wird langsam (von 0 bis zum höchsten Wert innerhalb von $15\text{ s} \pm 5\text{ s}$) mit dem entsprechenden, in Tabelle 1 angegebenen Druck beaufschlagt, und die Leckrate wird gemessen, nachdem sich das Prüfsystem stabilisiert hat.

7.105.2.1.3 Ausgleichsventil

Das Ventil wird langsam (von 0 bis zum höchsten Wert innerhalb von $15\text{ s} \pm 5\text{ s}$) mit dem entsprechenden, in 7.105.1 angegebenen Druck beaufschlagt, und die Leckrate wird gemessen, nachdem sich das Prüfsystem stabilisiert hat.