DIN EN 334:2024-12 (D/E)

Gas-Druckregelgeräte für Eingangsdrücke bis 10 MPa (100 bar); Deutsche und Englische Fassung EN 334:2019+A1:2024

Gas pressure regulators for inlet pressure up to 10 MPa (100 bar); German and English version EN 334:2019+A1:2024

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort ... 12

1 Anwendungsbereich ... 14

2 Normative Verweisungen ... 15

3 Begriffe und Definitionen ... 18
3.1 Allgemeine Begriffe und Definitionen zu Bauarten von Gas-Druckregelgeräten ... 18
3.2 Begriffe und Definitionen zu Komponenten der Gas-Druckregelgeräte ... 21
3.3 Begriffe, Symbole und Definitionen zum Funktionsverhalten ... 23
3.3.1 Begriffe und Symbole zum Druck ... 23
3.3.2 Begriffe, Symbole und Definitionen zum Durchfluss ... 24
3.3.3 Schallemission ... 25
3.3.4 Größen der Regelung ... 25
3.3.5 Begriffe zu möglichen Werten der veränderlichen Größen ... 26
3.3.6 Begriffe, Symbole und Definitionen zum Regelvorgang ... 26
3.3.7 Begriffe, Symbole und Definitionen zum Funktionsverhalten ... 27
3.3.8 Genauigkeits-Merkmale ... 28
3.3.9 Begriffe und Symbole zum Schließverhalten ... 29
3.4 Begriffe, Symbole und Definitionen zur Geräteauslegung und Prüfung ... 31
3.5 Zusammenfassung der Symbole, Begriffe, Unterabschnitte und Einheiten ... 33

4 Anforderungen an die Bauausführung ... 35
4.1 Grundlegende Anforderungen ... 35
4.1.1 Allgemeines ... 35
4.1.2 Gas-Druckregelgeräte mit zugehörigen Sicherheitseinrichtungen ... 36
4.1.3 Anschlüsse ... 38
4.1.4 Nenndruckstufen für Flansche ... 38
4.1.5 Nennweiten und Baulängen ... 38
4.1.6 Versiegelung der Einstelleinrichtung ... 41
4.1.7 Federn ... 42
4.1.8 Teile zur Übertragung der Stellantriebskraft ... 42
4.1.9 Austauschbare Teile, die Verschleiß oder Abnutzung ausgesetzt sein können ... 42
4.2 Werkstoffe ... 42
4.2.1 Anforderungen an metallische Werkstoffe ... 42
4.2.2 Anforderungen an Elastomerwerkstoffe (Werkstoffe aus vulkanisiertem Gummi) ... 48
4.2.3 Anforderungen an andere nichtmetallische Werkstoffe als nach 4.2.2 ... 49
4.3 Festigkeit von Gehäusen und anderen Teilen ... 49
4.3.1 Stellgliedgehäuse ... 49
4.3.2 Flansche ... 49
4.3.3 Weitere drucktragende Teile ... 49
4.3.4 Regelgeräte mit einheitlichem Festigkeitsbereich ... 51
4.3.5 Regelgeräte mit verschiedenen Festigkeitsbereichen ... 51
4.3.6 Innere metallische Trennwände ... 51
4.3.7 Mindestwerte des Sicherheitsbeiwerts für drucktragende Teile ... 51
4.3.8 Schweißverbindungskoeffizient ... 52

4.3.9 Auslegungsanforderungen für die Festigkeit von elastomeren Teilen ... 52

5 Anforderungen an Funktion und Eigenschaften ... 53
5.1 Allgemeines ... 53
5.1.1 Einbaulage ... 53
5.2 Gehäusefestigkeit, äußere und innere Dichtheit ... 53
5.2.1 Gehäusefestigkeit ... 53
5.2.2 Äußere Dichtheit ... 53
5.2.3 Innere Dichtheit ... 53
5.3 Einstufungen der Regelgüte ... 53
5.3.1 Regelgenauigkeit unter stabilen Betriebsbedingungen ... 53
5.3.2 Schließverhalten ... 54
5.3.3 Stabile Betriebsbedingungen ... 55
5.4 Abschließende Sichtprüfung ... 55
5.4.1 Anforderungen an die abschließende Sichtprüfung nach den Baumusterprüfungen ... 55
5.4.2 Anforderungen an die abschließende Sichtprüfung nach den Herstellerprüfungen und den Prüfungen zur Überwachung der Produktion ... 55
5.5 Fail-Close-Bedingungen ... 55
5.6 Fail-Open-Bedingungen ... 55
5.7 Schließkraft für Monitor-Geräte in vollständig geöffneter Stellung ... 55
5.8 Antistatische Eigenschaften ... 56

6 Bemessung von Gas-Druckregelgeräten ... 56
6.1 Durchflussverhalten ... 56
6.2 Bemessungsgleichungen für die Berechnung der Volumenströme eines Gas-Druckregelgeräts bei mechanisch vollständig geöffnetem Stellglied ... 57
6.2.1 Normale Berechnungen ... 57
6.2.2 Praktische Berechnungen ... 57
6.2.3 Vereinfachte Berechnungen ... 58
6.3 Berechnung des AC-Maximaldurchflusses ... 58
6.4 Inhärente Durchflusskennlinien ... 58
6.5 Berechnung der Volumenströme bei teilweise geöffnetem Stellglied ... 59
6.6 Durchflusskoeffizient ... 59

7 Prüfung ... 59
7.1 Allgemeines ... 59
7.2 Prüfungen ... 59
7.3 Baumusterprüfung ... 61
7.4 Auswahl der Prüflinge ... 61
7.5 Herstellerprüfungen ... 61
7.6 Überwachung der Produktion ... 61
7.7 Prüf- und Verifizierungsverfahren ... 62
7.7.1 Maß- und Sichtprüfung ... 62
7.7.2 Überprüfung der Werkstoffe ... 62
7.7.3 Verifizierung der Festigkeit drucktragender Teile, innerer metallischer Trennwände und anderer Teile ... 62
7.7.4 Festigkeitsprüfung für Gehäuse und innere metallische Trennwände ... 64
7.7.5 Alternative Festigkeitsprüfung für Gehäuse und innere metallische Trennwände ... 65
7.7.6 Verifizierung der Schließkraft eines Monitors in vollständig geöffneter Stellung unter normalen Betriebsbedingungen ... 65
7.7.7 Prüfung der äußeren Dichtheit ... 65
7.7.8 Prüfverfahren und Abnahmekriterien für die Verifizierung der antistatischen Eigenschaften ... 67
7.7.9 Funktionsprüfungen ... 67
7.7.10 Abschließende Sichtprüfungen ... 80

8 Feldüberwachung ... 81

9 Dokumentation ... 81
9.1 Dokumentation zur Baumusterprüfung ... 81

9.1.1 Vor der Baumusterprüfung vorzulegende Dokumentation ... 81
9.1.2 Prüfbericht ... 81
9.2 Dokumentation zu den Herstellerprüfungen ... 81
9.3 Dokumentation zur Überwachung der Produktion nach 7.6 ... 82
9.3.1 Dokumentation für die Überwachung der Produktion ... 82
9.3.2 Überwachungsbericht ... 82
9.4 Betriebsanleitung ... 82

10 Kennzeichnung ... 83
10.1 Allgemeine Anforderungen ... 83
10.2 Grundlegende Anforderungen ... 83
10.3 Weitere zusätzliche Anforderungen ... 83
10.4 Kennzeichnung integrierter Sicherheitseinrichtungen ... 84
10.5 Kennzeichnungen für die verschiedenen Anschlüsse ... 84

11 Verpackung des fertiggestellten Produkts ... 84

Anhang A (informativ) Alternative Verfahren zur Bestimmung von Genauigkeitsklasse, Schließdruckklasse, AC-Maximaldurchfluss, Durchflusskoeffizienten und zur Verifizierung der Hysterese ... 85
A.1 Allgemeines ... 85
A.2 Prüfverfahren ... 85
A.2.1 Direkt wirkende Gas-Druckregelgeräte ... 85
A.2.2 Gas-Druckregelgeräte mit Hilfsenergie ... 86
A.3 Bestimmung der Durchflusskoeffizienten für Regelgeräte höherer Leistung ... 87

Anhang B (informativ) Prüfbescheinigung ... 93

Anhang C (informativ) Abnahmeprüfung ... 95

Anhang D (informativ) Konformitätsbewertung ... 96
D.1 Allgemeines ... 96
D.2 Einführung ... 96
D.3 Verfahren ... 96
D.4 Konformitätsbewertung des Herstellers ... 97
D.5 Ausstellung der Konformitätsbescheinigung ... 97

Anhang E (normativ) Integrierte Abblaseeinrichtung für Leckgas ... 98
E.1 Allgemeines ... 98
E.2 Begriffe ... 98
E.3 Anforderungen ... 98
E.3.1 Konstruktion ... 98
E.3.2 Funktionale Anforderungen ... 98
E.4 Prüfung ... 98
E.5 Baumusterprüfung ... 99
E.6 Herstellerprüfungen ... 99
E.7 Dokumentation ... 99
E.8 Kennzeichnung ... 99

Anhang F (informativ) Bestellspezifikation ... 100
F.1 Allgemeines ... 100
F.2 Mindestangaben ... 100
F.2.1 Ausführungsdetails ... 100
F.2.2 Abmessungen und Nenndruckstufen ... 100
F.2.3 Funktionsanforderungen ... 100
F.3 Optionale Angaben ... 101

Anhang G (informativ) Werkstoffe ... 103
G.1 Stahlwerkstoffe für drucktragende Teile und innere metallische Trennwände ... 103
G.2 Metallische Werkstoffe, abweichend von Stahlwerkstoffen für drucktragende Teile und innere metallische Trennwände ... 110

G.3 Werkstoffe für Zusatzeinrichtungen, integrierte Funktions- und Messleitungen, Gewinde-Dichtstopfen, Anschlüsse und Verbindungselemente 115
G.4 Aktualisierung auf das Jahr 2017 zu metallischen Werkstoffnormen, die in den vorherigen Ausgaben dieser Norm verwendet wurden 119

Anhang H (informativ) Verfahren zur Berechnung der dynamischen Kraft 121
H.1 Allgemeines 121
H.2 Prüfverfahren zur Bestimmung des dynamischen Koeffizienten C_r 121
H.2.1 Allgemeines 121
H.2.2 Prüfverfahren zur Bestimmung des dynamischen Koeffizienten C_r einer Monitor-Baureihe 122

Anhang I (normativ) Atmungsventile 124
I.1 Allgemeines 124
I.2 Anwendungsbereich 124
I.3 Begriffe und Symbole 124
I.4 Anforderungen 125
I.4.1 Allgemeine Anforderungen 125
I.4.2 Werkstoffe 125
I.4.3 Festigkeit 125
I.4.4 Funktionsanforderungen 125
I.5 Prüf- und Abnahmekriterien 126
I.5.1 Allgemeines 126
I.5.2 Verfahren der Baumusterprüfung 126
I.6 Dokumentation 127
I.7 Spezifische Kennzeichnung auf dem Atmungsventil 127

Anhang J (normativ) Elastomerwerkstoffe 129

Anhang K (informativ) Schallemission 131
K.1 Schallemissionsanforderungen 131
K.2 Verfahren zur Messung des Schalldruckpegels 132

Anhang L (informativ) Umweltbezogene Festlegungen 133

Anhang M (informativ) Glossar 137

Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2014/68/EU 141

Literaturhinweise 143

Bilder

Bild 1 — Beispiele für ein direkt wirkendes Regelgerät 19

Bild 2 — Beispiel für ein Regelgerät mit Hilfsenergie 20

Bild 3 — Beispiel für ein Regelgerät mit Hilfsenergie mit einer Membran als Stellglied 20

Bild 4 — Kennlinie (p_{ds} konstant, p_u konstant) 27

Bild 5 — Kennlinienfeld (p_{ds} konstant) 28

Bild 6 — Kennlinienfeld mit AC-Maximaldurchfluss und Minimaldurchfluss (p_{ds} konstant, stabile Betriebsbedingungen) 29

Bild 7 — Kennlinie mit Schließdruckzone (stabile Betriebsbedingungen) 31

Bild 8 — Durchflussverhalten eines Regelgeräts mit fester Öffnung des Stellglieds 57

Bild 9 — Drei Beispiele für Ventil-Kennlinien **59**

Bild 10 — Graphische Darstellung der Prüfungen nach 7.7.9.3 ..... **72**

Bild 11 — Graphische Darstellung der Prüfungen nach 7.7.9.4.3 ..... **75**

Bild 12 — Graphische Darstellung der Prüfungen nach 7.7.9.4.4 ..... **77**

Bild 13 — Empfohlene Druckabnahme **79**

Bild 14 — Anforderungen an die Prüfstrecke **80**

Bild A.1 — Graphische Darstellung des Ausgangsdrucks in Abhängigkeit von unterschiedlichen Stellgliedstellungen bei einem druckausgeglichenen direkt wirkenden Regelgerät **88**

Bild A.2 — Graphische Darstellung des Ausgangsdrucks in Abhängigkeit von unterschiedlichen Stellgliedstellungen bei einem nicht druckausgeglichen direkt wirkenden Druckregelgerät **89**

Bild A.3 — Funktionsschema eines indirekt wirkenden Regelgerätes **89**

Bild A.4 — Graphische Darstellung der verschiedenen Kennlinien zu den Prüfungen nach Abschnitt A.2 bei einem druckausgeglichenen indirekt wirkenden Regelgerät **90**

Bild A.5 — Graphische Darstellung zu den Prüfungen nach Abschnitt A.2 bei einem nicht druckausgeglichenen indirekt wirkenden Druckregelgerät **91**

Bild A.6 — Graphische Darstellung der C_g-Werte in Abhängigkeit von unterschiedlichen Stellgliedstellungen **92**

Bild H.1 — Modell für das Prüfverfahren der dynamischen Kraft **123**

Bild I.1 — Beispiel der Kennlinie eines Atmungsventils **127**

Bild K.1 — Messorte für den Schalldruckpegel **132**

Tabellen

Tabelle 1 — Empfohlene Baulängen für Gehäuse mit Flanschanschluss **39**

Tabelle 2 — Alternative Baulängen für Gehäuse mit Flanschanschluss **40**

Tabelle 3 — Baulängen für flanschlose Gehäuse **40**

Tabelle 4 — Alternative Baulängen für flanschlose Gehäuse **41**

Tabelle 5 — Werkstoffe **44**

Tabelle 6 — Zerstörungsfreie Prüfung **47**

Tabelle 7 — Mindestumfang der Stichprobe **47**

Tabelle 8 — Anforderungen an andere nichtmetallische Werkstoffe als nach 4.2.2 ..... **49**

Tabelle 9 — Minimalwerte des Sicherheitsbeiwerts **52**

Tabelle 10 — Genauigkeitsklassen 53

Tabelle 11 — Schließdruckgruppen 54

Tabelle 12 — Schließdruckzonengruppen 54

Tabelle 13 — Zusammenfassung der Prüfungen und Anforderungen 60

Tabelle 14 — Druckwerte für die Prüfung der Gehäusefestigkeit 65

Tabelle 15 — Druckwerte für die Prüfung der äußeren Dichtheit 66

Tabelle 16 — Maximale äußere und innere Leckraten 66

Tabelle G.1 — Stahlwerkstoffe für drucktragende Teile und innere metallische Trennwände 103

Tabelle G.2 — Metallische Werkstoffe, abweichend von Stahlwerkstoffen für drucktragende Teile und innere metallische Trennwände 111

Tabelle G.3 — Werkstoffe für Zusatzeinrichtungen, integrierte Funktions- und Messleitungen, Anschlüsse und Verbindungselemente 116

Tabelle G.4 — Aktualisierung von Normen über metallische Werkstoffe 119

Tabelle J.1 — Mindesteigenschaften von vulkanisierten Gummisorten für die Herstellung von Komponenten aus Gummi 129

Tabelle J.2 — Prüfverfahren und Abnahmekriterien in Zusammenhang mit den Eigenschaften von Elastomerwerkstoffen 129

Tabelle L.1 — Umweltbezogene Festlegungen — Aufwand 133

Tabelle L.2 — Umweltbezogene Festlegungen — Aufwand 135

Tabelle M.1 — Glossar 137

Tabelle ZA.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und Anhang I der Richtlinie 2014/68/EU 141

Contents

Page

European foreword 7

1 Scope 9

2 Normative references 10

3 Terms and definitions 13
3.1 General terms and definitions of types of gas pressure regulators 13
3.2 Terms and definitions of components of gas pressure regulators 16
3.3 Terms, symbols and definitions related to functional performance 18
3.3.1 Terms, symbols and definitions related to pressure 18
3.3.2 Terms, symbols and definitions related to flow 19
3.3.3 Sound emission 20
3.3.4 Variables in the controlling process 21
3.3.5 Terms and definitions related to possible values of all variables 21
3.3.6 Terms, symbols and definitions related to the controlled process 21
3.3.7 Terms, symbols and definitions of functional performance 22
3.3.8 Feature related to accuracy 23
3.3.9 Terms, symbols and definitions related to lock-up behaviour 25
3.4 Terms, symbols and definitions related to design and tests 26
3.5 Summary of symbols, terms, subclauses and units 29

4 Construction requirements 31
4.1 Basic requirements 31
4.1.1 General 31
4.1.2 Gas pressure regulators with associated safety devices 31
4.1.3 End connections 33
4.1.4 Flange ratings 34
4.1.5 Nominal sizes and face-to-face dimensions 34
4.1.6 Sealing of the adjusting device 37
4.1.7 Springs 37
4.1.8 Parts transmitting actuating forces 37
4.1.9 Replaceable parts that may be affected by erosion or abrasion 37
4.2 Materials 38
4.2.1 Requirements for metallic materials 38
4.2.2 Requirements for elastomeric materials (vulcanized rubber materials) 43
4.2.3 Requirements for non-metallic materials different from those in 4.2.2 44
4.3 Strength of housings and other parts 44
4.3.1 Body 44
4.3.2 Flanges 44
4.3.3 Other pressure bearing parts 44
4.3.4 Integral strength pressure regulators 46
4.3.5 Differential strength pressure regulators 46
4.3.6 Inner metallic partition walls 46
4.3.7 Minimum values of safety factor for pressure bearing parts 46
4.3.8 Welded joint coefficient 46
4.3.9 Design requirements for strength of elastomeric parts 47

5 Functional and characteristic requirements 47
5.1 General 47
5.1.1 Mounting position 47

5.2 Shell strength, external tightness and internal sealing 47
5.2.1 Shell strength 47
5.2.2 External tightness 48
5.2.3 Internal sealing 48
5.3 Control classifications 48
5.3.1 Accuracy under stable conditions 48
5.3.2 Lock-up behaviour 48
5.3.3 Stable conditions 49
5.4 Final visual inspection 49
5.4.1 Requirements for final visual inspection after type tests 49
5.4.2 Requirements for final visual inspection after routine tests and production surveillance 49
5.5 Fail close conditions 50
5.6 Fail open conditions 50
5.7 Closing force for monitor at full open position 50
5.8 Antistatic characteristics 51

6 Gas pressure regulator sizing 51
6.1 Flow behaviour 51
6.2 Sizing equations for the calculation of volumetric flow rates of a gas pressure regulator with its control member in its mechanically fully open position 52
6.2.1 Normal calculations 52
6.2.2 Practical calculations 52
6.2.3 Simplified calculations 52
6.3 Calculation of the maximum accuracy flow rate 53
6.4 Inherent flow characteristics 53
6.5 Calculation of volumetric flow rates for partially open gas pressure regulators 53
6.6 Flow coefficient 53

7 Testing 54
7.1 General 54
7.2 Tests 54
7.3 Type test 55
7.4 Selection of test samples 55
7.5 Routine tests 56
7.6 Production surveillance 56
7.7 Test and verification methods 56
7.7.1 Dimensional check and visual inspection 56
7.7.2 Materials check 56
7.7.3 Verification of the strength of pressure bearing parts, inner metallic partition walls and other parts 56
7.7.4 Shell and inner metallic partition walls strength test 58
7.7.5 Alternative shell and inner metallic partition walls strength test 59
7.7.6 Verification of closing force for monitor in fully open position under normal operating conditions 59
7.7.7 External tightness test 59
7.7.8 Test method and acceptance criteria to verify the antistatic characteristics 61
7.7.9 Functional tests 61
7.7.10 Final visual inspections 74

8 Field surveillance 74

9 Documentation 74
9.1 Documentation related to type test 74
9.1.1 Documentation required prior to type test 74

9.1.2 Test report ... 75
9.2 Documentation related to the routine tests ... 75
9.3 Documentation related to production surveillance in accordance with 7.6 ... 75
9.3.1 Documentation for production surveillance ... 75
9.3.2 Production surveillance report ... 75
9.4 Operating instructions ... 75
10 Marking ... 76
10.1 General requirements ... 76
10.2 Basic requirements ... 76
10.3 Other additional requirements ... 77
10.4 Marking of integrated safety devices ... 77
10.5 Markings for the various connections ... 77
11 Packaging of finished product ... 78
Annex A (informative) Alternative methods for the determination of the accuracy class, the lock-up pressure class, the maximum accuracy flow rate, the flow coefficients and the verification of the hysteresis band ... 79
A.1 General ... 79
A.2 Test methods ... 79
A.2.1 Direct acting gas pressure regulator ... 79
A.2.2 Pilot controlled gas pressure regulators ... 80
A.3 Determination of flow coefficients for larger capacity regulators ... 81
Annex B (informative) Inspection certificate ... 87
Annex C (informative) Acceptance test ... 89
Annex D (informative) Compliance evaluation) ... 90
D.1 General ... 90
D.2 Introduction ... 90
D.3 Procedure ... 90
D.4 Manufacturer's compliance evaluation ... 90
D.5 Issue of the certificate of compliance ... 91
Annex E (normative) Creep (venting) relief device ... 92
E.1 General ... 92
E.2 Terms and definitions ... 92
E.3 Requirements ... 92
E.3.1 Construction ... 92
E.3.2 Functional requirements ... 92
E.4 Testing ... 92
E.5 Type test ... 93
E.6 Routine tests ... 93
E.7 Documentation ... 93
E.8 Marking ... 93

Annex F (informative) Order specification 94
F.1 General 94
F.2 Minimum specifications 94
F.2.1 Details of construction 94
F.2.2 Dimensions 94
F.2.3 Performance 94
F.3 Optional specifications 95
Annex G (informative) Materials 97
G.1 Steel materials for pressure bearing parts and inner metallic partition walls 97
G.2 Metallic materials different from steel materials for pressure bearing parts and inner metallic partition walls 114
G.3 Materials for auxiliary devices, integral process and sensing lines, threaded sealing plug, connectors and fasteners 119
G.4 Update to year 2017 on Metallic Material Standards used in the previous editions of this standard 124
Annex H (informative) Dynamic force calculation method 126
H.1 General 126
H.2 Test method for the determination of the dynamic factor *C*r 126
H.2.1 General 126
H.2.2 Test method for the determination of the dynamic factor Cr for a series of monitor 127
Annex I (normative) Vent limiter 129
I.1 General 129
I.2 Scope 129
I.3 Terms, symbols and definitions 129
I.4 Requirements 130
I.4.1 General requirements 130
I.4.2 Materials 130
I.4.3 Strength 130
I.4.4 Functional requirements 130
I.5 Testing and acceptance criteria 131
I.5.1 General 131
I.5.2 Type test method 131
I.6 Documentation 132
I.7 Specific marking on vent limiter 132
Annex J (normative) Elastomeric material 133
Annex K (informative) Sound emission 135
K.1 Sound emission requirements 135
K.2 Methods for measuring the sound pressure level 136

Annex L (informative) Environmental Provisions **137**

Annex M (informative) Glossary **141**

Annex ZA (informative) Relationship between this European Standard and the essential requirements of Directive 2014/68/EU aimed to be covered **145**

Bibliography **147**