

DIN EN ISO 22435



ICS 23.020.35; 23.060.40

Einsprüche bis 2023-04-24
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN ISO 22435:2013-03

Entwurf

**Gasflaschen –
Flaschenventile mit integriertem Druckminderer –
Spezifikation und Baumusterprüfungen (ISO/DIS 22435:2023);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 22435:2023**

Gas cylinders –
Cylinder valves with integrated pressure regulators –
Specification and type testing (ISO/DIS 22435:2023);
German and English version prEN ISO 22435:2023

Bouteilles à gaz –
Robinets de bouteilles avec détendeur intégré –
Spécifications et essais de type (ISO/DIS 22435:2023);
Version allemande et anglaise prEN ISO 22435:2023

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2023-02-24 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an ndg@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Druckgasanlagen (NDG), 10772 Berlin oder Am DIN-Platz, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

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

Gesamtumfang 86 Seiten

DIN-Normenausschuss Druckgasanlagen (NDG)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 22435:2023) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 58 „Gas cylinders“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 23 „Ortsbewegliche Gasflaschen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI (Vereinigtes Königreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 016-00-03 AA „Druckgasflaschen und Ausrüstung; Spiegelausschuss zu CEN/TC 23 und ISO/TC 58“ im DIN-Normenausschuss Druckgasanlagen (NDG).

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

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 1817	siehe	DIN ISO 1817
ISO 2503:2009	siehe	DIN EN ISO 2503:2015-12
ISO 5171	siehe	DIN EN ISO 5171
ISO 9090	siehe	DIN EN ISO 9090
ISO 10156	siehe	DIN EN ISO 10156
ISO 10225	siehe	DIN EN ISO 10225
ISO 10286	siehe	DIN EN ISO 10286
ISO 10297	siehe	DIN EN ISO 10297
ISO 10524-3	siehe	DIN EN ISO 10524-3
ISO 11114-1	siehe	DIN EN ISO 11114-1
ISO 11114-2	siehe	DIN EN ISO 11114-2
ISO 11117	siehe	DIN EN ISO 11117
ISO 13341	siehe	DIN EN ISO 13341
ISO 15001	siehe	DIN EN ISO 15001
ISO 15996	siehe	DIN EN ISO 15996
ISO 17871	siehe	DIN EN ISO 17871
ISO 17879	siehe	DIN EN ISO 17879
ISO 23826	siehe	DIN EN ISO 23826

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 ISO 22435:2013-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Einführung: Klarstellung, dass die im Dokument gegebenen Anforderungen Zusatzanforderungen sind zu den, die bereits in ISO 10297, ISO 17871, ISO 17879 bzw. ISO 23826 gegeben sind, es sei denn, Anderes ist ausdrücklich vermerkt.
- b) Anwendungsbereich:
 - Klarstellung, dass die im Dokument gegebenen Anforderungen Zusatzanforderungen sind zu den, die bereits in ISO 10297, ISO 17871, ISO 17879 bzw. ISO 23826 gegeben sind, es sei denn, Anderes ist ausdrücklich vermerkt;

- Klarstellung unterschiedlicher VIPR-Bauformen mit verschiedenen Positionen des primären Ventilbetätigungsmechanismus innerhalb des Ventils;
- Ausschluss von VIPR für Flüssiggas (LPG) und kryogene Anwendungen.
- c) Begriffe und Definitionen: Definition eines primären Ventilbetätigungsmechanismus.
- d) Einführung von VIPR-Bauarten A, B und C zur einfachen Referenzierung verschiedener Baumuster.
- e) Symbole und Bedeutungen:
 - Klarstellung des Eingangsdrucks zur Regelfunktion p1 und zum Ventilprüfdruck für verschiedene Gasarten ;
 - Zusätzliche Spalte in der Tabelle zu Eigenschaften mit Verweis auf die Prüfmethode, sofern relevant.
- f) Auslegungsanforderungen und Berücksichtigungen:
 - Allgemein: VIPR müssen den entsprechenden Verschlussnormen entsprechen;
 - Werkstoffe: Gleitmittelanforderungen werden in den entsprechenden Verschlussnormen genannt;
 - Druck- und Durchflussanzeigeeinrichtungen: Alle Anforderungen an Druckanzeigeeinrichtungen befinden sich in diesem Dokument, und es gibt keinen entsprechenden Verweis mehr auf die ISO 5171;
 - Flaschenanschluss: Abschnitt entfernt;
 - Hauptabschlussventil: Abschnitt entfernt, da Anforderungen bereits in den entsprechenden Verschlussnormen gegeben sind;
 - Druckeinstelleinrichtung: Aufnahme eines neuen Abschnitts;
 - Leckage: Die gesamte externe und interne Leckage darf $12 \text{ cm}^3/\text{h}$ nicht überschreiten ;
 - Mechanische Festigkeit: Die Anforderungen zur Mechanischen Festigkeit der Eingangsseite wurden zur entsprechenden Verschlussnorm verschoben;
 - Flammenbeständigkeit: Wurde zu ISO 10297 verschoben;
 - Widerstand gegen Entzündung: Aufnahme eines neuen Abschnitts;
 - Beständigkeit gegen Vibration und Stoß: Aufnahme eines neuen Abschnitts.
- g) Baumusterprüfung:
 - Allgemein: Klarstellung der Änderungen zur VIPR-Auslegung, die eine Wiederholung von Typprüfungen erfordern;
 - Prüfplan: Neuformattierung der Tabelle für entsprechende Prüfungen;
 - Prüfverfahren für die Genauigkeit von VIPR mit Durchflussmessern: In Bezug genommene Norm geändert zu ISO 2503;
 - Prüfverfahren für Leckage: Prüfung nur für die Regeleinrichtung;
 - Prüfverfahren für die Lebensdauerprüfung von VIPR, bei denen das Druckregelventil als primärer Ventilbetätigungsmechanismus agiert: Nach ISO 10297 verschoben;

- Prüfverfahren für die Lebensdauerprüfung des Druckreglers von VIPR: Aufnahme einer neuen Prüfung.
- h) Entfernung von Anhang A, "Ventilstoßprüfung" sowie von Anhang B, "Lebensdauerprüfung", da beide bereits in den entsprechenden Verschlussnormen enthalten sind.
- i) Aufnahme neuer informativen Anhänge A und B für die Vibrationsprüfung und die Stoßprüfung.
- j) Aufnahme eines neuen informativen Anhangs C für die Prüfung des Überdrehmoments der Druckeinstelleinrichtung.
- k) Aufnahme eines neuen informativen Anhangs D für die Prüfung einer herbeigeführten Entzündung (Widerstand gegen Entzündung).

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 2503:2015-12, *Gasschweißgeräte — Druckregler und Druckregler mit Durchflussmessgeräten für Gasflaschen für Schweißen, Schneiden und verwandte Prozesse bis 300_bar_(30 MPa) (ISO 2503:2009 + Amd 1:2015); Deutsche Fassung EN ISO 2503:2009 + A1:2015*

DIN EN ISO 5171, *Gasschweißgeräte — Manometer für Schweißen, Schneiden und verwandte Prozesse*

DIN EN ISO 9090, *Gasdichtheit von Geräten für Gasschweißen und verwandte Verfahren*

DIN EN ISO 10156, *Gasflaschen — Gase und Gasgemische — Bestimmung der Brennbarkeit und des Oxidationsvermögens zur Auswahl von Ventilausgängen*

DIN EN ISO 10225, *Gasschweißgeräte — Kennzeichnung von Geräten für das Gasschweißen, Schneiden und verwandte Prozesse*

DIN EN ISO 10286, *Gasflaschen — Vokabular*

DIN EN ISO 10297, *Gasflaschen — Flaschenventile — Spezifikation und Baumusterprüfungen*

DIN EN ISO 10524-3, *Druckminderer zur Verwendung mit medizinischen Gasen — Teil 3: Druckminderer in Flaschenventilen*

DIN EN ISO 11114-1, *Gasflaschen — Verträglichkeit von Werkstoffen für Gasflaschen und Ventile mit den in Berührung kommenden Gasen — Teil 1: Metallische Werkstoffe*

DIN EN ISO 11114-2, *Gasflaschen — Verträglichkeit von Werkstoffen für Gasflaschen und Ventile mit den in Berührung kommenden Gasen — Teil 2: Nichtmetallische Werkstoffe*

DIN EN ISO 11117, *Gasflaschen — Ventilschutzkappen und Schutzkörbe — Auslegung, Bau und Prüfungen*

DIN EN ISO 13341, *Gasflaschen — Eindrehen von Ventilen in Gasflaschen*

DIN EN ISO 15001, *Anästhesie- und Beatmungsgeräte — Verträglichkeit mit Sauerstoff*

DIN EN ISO 15996, *Gasflaschen — Restdruckventile — Spezifikation und Baumusterprüfungen von Flaschenventilen mit integrierten Restdruckeinrichtungen*

DIN EN ISO 17871, *Gasflaschen — Schnellöffnungs-Flaschenventile — Spezifikation und Baumusterprüfung*

DIN EN ISO 17879, *Gasflaschen — Selbstschließende Flaschenventile — Spezifikation und Baumusterprüfung*

DIN EN ISO 23826, *Gasflaschen — Kugelhähne — Spezifikation und Prüfungen*

DIN ISO 1817, *Elastomere oder thermoplastische Elastomere — Bestimmung des Verhaltens gegenüber Flüssigkeiten*

– *Entwurf* –

E DIN EN ISO 22435:2023-04

– Leerseite –

Gasflaschen – Flaschenventile mit integriertem Druckminderer – Spezifikation und Baumusterprüfungen (ISO/DIS 22435:2023)

Gas cylinders – Cylinder valves with integrated pressure regulators – Specification and type testing (ISO/DIS 22435:2023)

Bouteilles à gaz – Robinets de bouteilles avec détendeur intégré – Spécifications et essais de type (ISO/DIS 22435:2023)

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Vorwort	5
Einleitung	8
1 Anwendungsbereich	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	10
4 Symbole und Beschreibungen	14
5 Anforderungen und Betrachtungen zur Auslegung	16
5.1 Allgemeines	16
5.2 Beschreibung	16
5.3 Werkstoffe	17
5.4 Druck- und Durchflussanzeigergeräte	17
5.4.1 Allgemeines	17
5.4.2 Durchflussmesser	17
5.4.3 Druckanzeiger und Durchflussmessgeräte	17
5.5 Ausgangsanschluss	17
5.6 Hinterdruck bei Acetylen	17
5.7 Regulierventil (Durchflussregler)	17
5.8 Druckeinstelleinrichtung	18
5.9 Filtrieren	18
5.10 Lebensdauer des Druckminderungssystems der VIPR	18
5.11 Durchfluss- und Druckkennwerte für ein VIPR mit einem Druckausgang	18
5.11.1 Durchflusskennwerte und -kennlinien	18
5.11.2 Druckanstiegskoeffizient beim Schließen, R	18
5.11.3 Ungleichmäßigkeitskoeffizient, i	19
5.12 Durchflusskennwerte für ein VIPR mit einem Durchflussmessgerät	19
5.13 Abblaseventil	19
5.14 Leckage	19
5.15 Mechanische Festigkeit	19
5.16 Druckfestigkeit	20
5.17 Widerstandsfähigkeit gegen Ausbrennen	20
5.18 Konstruktionsanforderungen	20
5.19 Beständigkeit gegenüber Schwingungen	21
5.20 Stoßfestigkeit	21
5.21 Überdrehmoment der Druckeinstelleinrichtung	21
6 Baumusterprüfung	21
6.1 Allgemeines	21
6.2 Unterlagen	22
6.3 Prüfmuster	22
6.4 Prüfbericht	23
6.5 Prüftemperaturen	23
6.6 Prüfgas	23
6.6.1 Gasqualität	23
6.6.2 Referenzbedingungen	23
6.6.3 Dichtheitsprüfungen	23
6.6.4 Lebensdauer des Druckminderungssystems eines VIPR	23
6.7 Prüfplan	24
6.8 Prüfung der mechanischen Festigkeit der Niederdruckkammer	25
6.9 Prüfung der Druckfestigkeit der Niederdruckkammer	25
6.10 Mechanische Festigkeit von Durchflussmessern	26
6.11 Überdruck- und Dichtheitsprüfung für Druckanzeiger und Durchflussmessgeräte	26

6.12	Prüfung der Durchfluss- und Druckkennwerte für ein VIPR mit einem Druckausgang . .	26
6.12.1	Allgemeines	26
6.12.2	Nenngasdurchfluss Q_1, Hinterdruck p_2, und Prüfung des maximalen Gasdurchflusses $Q_{\max}$	26
6.12.3	Prüfung der Durchflussskennlinie	27
6.12.4	Druckanstiegskoeffizient bei der Schließprüfung, R	29
6.12.5	Prüfung des Ungleichmäßigkeitskoeffizienten, i	30
6.13	Prüfung der Genauigkeit und Stabilität des Durchflusses eines VIPR mit Durchflussmessgerät	32
6.14	Prüfung des Abblaseventils	32
6.15	Prüfung der Betriebs- und Lösungsdrehmomente	32
6.16	Lebensdauer des Druckminderungssystems des VIPR	33
6.17	Dichtheitsprüfungen	33
6.17.1	Anzahl der Muster	33
6.17.2	Innere Dichtheit des Regelventilsitzes	33
6.17.3	Äußere Undichtheit	34
6.18	Sichtprüfung	34
7	Kennzeichnung	34
8	Anleitungen	35
Anhang A (informativ)	Schwingungsprüfung	36
Anhang B (informativ)	Stoßprüfung	37
Anhang C (informativ)	Prüfung des Überdrehmoments für die Druckeinstelleinrichtung	38
Anhang D (informativ)	Prüfung der beschleunigten Zündung	39
D.1	Hintergrund	39
D.2	Prüfverfahren	39
D.2.1	Allgemeines	39
D.2.2	Prüfdruck (siehe 8.2.3 von ASTM G175-13)	39
D.2.3	Prüfung im Betriebsmodus (siehe 8.2.3.1 der ASTM G175-13)	39
D.2.4	Äußere Anzeichen beachten (siehe 8.2.8 von ASTM G175-13)	40
D.2.5	Demontage und Inspektion (siehe 8.2.9 von ASTM G175-13)	40
	Literaturhinweise	41

Bilder

Bild 1	— Allgemeiner Aufbau einer Auslegung von VIPR-Typ A	11
Bild 2	— Allgemeiner Aufbau einer Auslegung von VIPR-Typ B	12
Bild 3	— Allgemeiner Aufbau einer Auslegung von VIPR-Typ C	13
Bild 4	— Beispiel für den Aufbau einer Prüfeinrichtung zur Messung des Durchflusses	27
Bild 5	— Typische Durchflussskennlinie eines einstellbaren Druckminderungssystems	28
Bild 6	— Typische Durchflussskennlinie eines voreingestellten Druckminderers	29
Bild 7	— Beispiel für den Aufbau einer Prüfeinrichtung zur Bestimmung von Druckkennlinien	30
Bild 8	— Typische Druckkennlinie mit steigender Charakteristik	31
Bild 9	— Typische Druckkennlinie mit fallender Charakteristik	32
Bild 10	— Beispiel für den Aufbau einer Prüfeinrichtung für die Lebensdauerprüfung des Druckminderungssystems	33

Tabellen

Tabelle 1	— Symbole und Beschreibungen	15
Tabelle 2	— Umrechnungskoeffizienten	23
Tabelle 3	— Prüfplan für die Baumusterprüfung	24
Tabelle D.1	— Prüfvorbereitung eines VIPR-Druckminderers vor der Prüfung der beschleunigten Zündung	39

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 22435:2023) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 58 „Gas cylinders“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 23 „Ortsbewegliche Gasflaschen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN ISO 22435:2007 + A1:2012 ersetzen.

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.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 22435:2023 wurde von CEN als prEN ISO 22435:2023 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Normungsthemen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Directives, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Directives, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 58, *Gas cylinders*, Unterkomitee SC 2, *Cylinder fittings* erarbeitet.

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 22435:2007, ISO 22435:2012/Amd.1), die technisch überarbeitet wurde.

Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

- Einleitung: Erläuterung, dass dieses Dokument zusätzliche Anforderungen zu den in ISO 10297, ISO 17871, ISO 17879 und ISO 23826 festgelegten Anforderungen enthält, sofern nicht ausdrücklich erwähnt;
- Anwendungsbereich:
 - Einleitung: Anforderungen in diesem Dokument gelten zusätzlich zu den in ISO 10297, ISO 17871, ISO 17879 und ISO 23826 festgelegten Anforderungen, sofern nicht ausdrücklich erwähnt;
 - Erläuterung der verschiedenen VIPR-Typen mit unterschiedlichen Stellungen des primären Betätigungsmechanismus innerhalb des Ventils;
 - Ausschluss von VIPR für Flüssiggas (LPG) und tiefkalte Anwendungen;
- Begriffe: Definition eines primären Ventilbetätigungsmechanismus;
- Einführung der VIPR-Typen A, B und C zur einfachen Zuordnung der verschiedenen Auslegungsarten;

- Symbole und Beschreibungen:
 - Erläuterung des Vordrucks zur Regelfunktion p_1 und des Ventil-Prüfdrucks für verschiedene Gasarten;
 - zusätzliche Merkmalsspalte in der Tabelle mit Verweisung auf das Prüfverfahren, sofern zutreffend;
- Anforderungen und Betrachtungen zur Auslegung:
 - allgemein: VIPR müssen den relevanten Schließungsnormen entsprechen;
 - Werkstoffe: Gleitmittelanforderungen entsprechend der relevanten Verschlussnorm;
 - Druck- und Durchflussanzeigeeinrichtungen: alle Anforderungen an Druckanzeiger in diesem Dokument und keine Verweisung auf ISO 5171;
 - Flaschenanschluss: Abschnitt gestrichen;
 - Hauptabsperrrventil: der Abschnitt wurde gestrichen, da die Anforderungen bereits in der relevanten Verschlussnorm enthalten sind;
 - Druckeinstelleinrichtung: Hinzufügung eines neuen Abschnitts;
 - Leckrate: die gesamte externe und interne Dichtheit darf $12 \text{ cm}^3/\text{h}$ nicht überschreiten;
 - mechanische Festigkeit: die mechanische Festigkeit der Einlassseite wurde an die relevante Verschlussnorm verschoben;
 - Ausbrennsicherheit: verschoben nach ISO 10297;
 - Widerstandsfähigkeit gegen Ausbrennen: Hinzufügung eines neuen Abschnitts;
 - Beständigkeit gegen Schwingung und Stoßfestigkeit: Hinzufügung eines neuen Abschnitts;
- Baumusterprüfung:
 - allgemein: Erläuterung der Änderungen an der Auslegung von VIPR, die eine Wiederholung der Baumusterprüfungen erfordern;
 - Prüfplan: Tabelle für relevante Prüfungen neu formatiert;
 - Prüfverfahren für die Genauigkeit von VIPR mit Durchflussmesser: Referenznorm geändert in ISO 2503;
 - Prüfverfahren für die Leckrate: Prüfung nur für die Regeleinrichtung;
 - Prüfverfahren für die Lebensdauerprüfung des VIPR mit dem Druckminderungsventil als primärem Ventilbetätigungsmechanismus: verschoben nach ISO 10297;
 - Prüfverfahren für die Lebensdauer der Schließeinrichtung für die Füllverbindung: verschoben nach ISO 10297;
 - Prüfverfahren für die Lebensdauerprüfung von VIPR-Druckminderern: Hinzufügung einer neuen Prüfung;
- Streichung von Anhang A, Ventilstoßprüfung, und Anhang B, Lebensdauerprüfung, da beide bereits in relevanten Verschlussnormen enthalten sind;

- Hinzufügung von informativem Anhang A und Anhang B für die Schwingungsprüfung und die Stoßprüfung;
- Hinzufügung eines neuen informativen Anhang C für die Prüfung des Überdrehmoments der Druckeinstelleinrichtung;
- Hinzufügung eines neuen informativen Anhang D für die Prüfung der beschleunigten Zündung (Widerstandsfähigkeit gegen Ausbrennen).

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden.

Einleitung

Ventile mit integrierten Druckminderern (VIPR, en: Valves with integrated pressure regulators) werden verwendet, um den Druck im Druckgefäß auf einen niedrigeren, für Prozesse der Endnutzung geeigneten Druck abzusenkten.

VIPR verfügen über die grundlegenden Funktionen eines primären Ventilbetätigungsmechanismus mit der zusätzlichen Möglichkeit, den Druck und/oder den Durchfluss am Ventilausgang zu regeln. Sie machen es für den Endnutzer überflüssig, eine Hochdruckgasverbindung herzustellen und zu unterbrechen.

Diese Ventile arbeiten in einem großen Bereich von Vor- und Hinterdrücken und Durchflussmengen, die besondere Auslegungsmerkmale erfordern. Es ist wichtig, dass die Betriebsmerkmale dieser Ventile festgelegt und auf bestimmte Weise geprüft werden.

Derartige Ventile sind komplizierter als herkömmliche Flaschenventile, sind jedoch den gleichen Umwelt- und Transportbedingungen ausgesetzt. Diese Bedingungen sollten während der Konstruktion und Entwicklung berücksichtigt werden.

Dieses Dokument enthält zusätzliche Anforderungen an VIPR zu denjenigen, die in ISO 10297 für Flaschenventile im Allgemeinen, in ISO 17871 für Schnellöffnungs-Flaschenventile, in ISO 17879 für Selbstschließende Flaschenventile oder in ISO 23826 für Kugelhähne angegeben sind.

Das vorliegende Dokument behandelt insbesondere Folgendes:

- a) die Eignung von Werkstoffen;
- b) die Sicherheit (mechanische Festigkeit, sichere Überdruckentlastung usw.);
- c) gasartspezifische Merkmale;
- d) Reinheit;
- e) Prüfung;
- f) Bezeichnung;
- g) bereitgestellte Informationen.

Wenn ein VIPR nach der vorherigen Version dieses Dokuments geprüft wurde, sollte die Organisation, die für die Prüfung desselben VIPR nach dieser neuen Ausgabe verantwortlich ist, unter Berücksichtigung der im Vorwort beschriebenen Änderungen berücksichtigen, welche Prüfungen durchgeführt werden müssen.

In diesem Dokument wird die Einheit bar verwendet, da sie im Bereich der technischen Gase universell einsetzbar ist. Es sollte jedoch beachtet werden, dass bar keine SI-Einheit ist und dass die entsprechende SI-Einheit für Druck Pa ist ($1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa} = 10^5 \text{ N/m}^2$).

Die in diesem Dokument angegebenen Druckwerte sind als Überdruck (Druck über dem Atmosphärendruck) angegeben, sofern nicht anders angegeben.

Prüfungen und Untersuchungen, die zum Nachweis der Übereinstimmung mit diesem Dokument durchgeführt werden, müssen mit Geräten durchgeführt werden, die vor der Inbetriebnahme und danach nach einem festgelegten Programm kalibriert werden.

Alle in diesem Dokument angegebenen Grenzwerte beinhalten Messunsicherheiten.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Anforderungen an die Auslegung, die Baumusterprüfverfahren, die Kennzeichnung und die Betriebsanleitung für Flaschenventile mit integriertem Druckminderer (VIPR) fest, die zum Einbau in Gasflaschen, Druckfässer oder Rohre bestimmt sind oder als Hauptabsperrventil für Flaschenbündel verwendet werden, die verdichtete, verflüssigte oder gelöste Gase befördern.

Dies sind Anforderungen an VIPR, die zusätzlich zu den in der jeweiligen Verschlussnorm genannten Anforderungen gestellt werden, z. B. in ISO 10297 für Flaschenventile, in ISO 17871 für Schnellverschluss-Flaschenventile, in ISO 17879 für selbstschließende Flaschenventile oder in ISO 23826 für Kugelhähne. Für ISO 17871 gelten diese Anforderungen nur für Schnellöffnungs-Flaschenventile der Typen B, C, D und E.

ANMERKUNG 1 Wenn das Druckminderungssystem eines VIPR als primärer Ventilbetätigungsmechanismus dient, wird es von der entsprechenden Verschlussnorm abgedeckt, z. B. ISO 10297, ISO 17871, ISO 17879 und ISO 23826. Dies schließt auch Auslegungen ein, bei denen das Schließen des primären Ventilbetätigungsmechanismus eines VIPR durch Schließen des Sitzes des Druckminderungssystems erreicht wird.

ANMERKUNG 2 Wenn das Druckminderungssystem eines VIPR als primärer Ventilbetätigungsmechanismus dient, wird es von der entsprechenden Verschlussnorm abgedeckt, z. B. ISO 10297, ISO 17871, ISO 17879 und ISO 23826.

ANMERKUNG 3 Der Begriff „Druckgefäß“ wird in diesem Dokument für die Fälle verwendet, in denen keine Unterscheidung zwischen Gasflaschen, Flaschenbündeln, Druckfässern und Großflaschen erforderlich ist.

Dieses Dokument gilt nicht für VIPR für:

- a) medizinische Anwendungen (siehe ISO 10524-3),
- b) Flüssiggas (LPG, en: liquefied petroleum gas), und
- c) kryogene Einsatzbereiche.

ANMERKUNG 4 Zusätzliche Anforderungen an ein VIPR mit einer Restdruckeinrichtung (RPD, en: residual pressure device) sind in ISO 15996 festgelegt.

ANMERKUNG 5 Zusätzliche Anforderungen für Abblaseventile können in internationalen/regionalen Rechtsvorschriften/Normen enthalten sein.

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).

ISO 2503:2009, *Gas welding equipment — Pressure regulators and pressure regulators with flow-metering devices for gas cylinders used in welding, cutting and allied processes up to 300 bar (30 MPa)*

ISO 7289, *Gas welding equipment — Quick-action couplings with shut-off valves for welding, cutting and allied processes*

ISO 9090, *Gas tightness of equipment for gas welding and allied processes*

ISO 10156, *Gas cylinders — Gases and gas mixtures — Determination of fire potential and oxidizing ability for the selection of cylinder valve outlets*

ISO 10225, *Gas welding equipment — Marking for equipment used for gas welding, cutting and allied processes*

ISO 10286, *Gas cylinders — Vocabulary*

ISO 10297, *Gas cylinders — Cylinder valves — Specification and type testing*

ISO 11114-1, *Gas cylinders — Compatibility of cylinder and valve materials with gas contents — Part 1: Metallic materials*

ISO 11114-2, *Gas cylinders — Compatibility of cylinder and valve materials with gas contents — Part 2: Non-metallic materials*

ISO 15996, *Gas cylinders — Residual pressure valves — Specification and type testing of cylinder valves incorporating residual pressure devices*

ISO 17871, *Gas cylinders — Quick-release cylinder valves — Specification and type testing*

ISO 17879, *Gas cylinders — Self-closing cylinder valves — Specification and type testing*

ISO 23826, *Gas cylinders — Ball valves — Specification and testing*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 10286, ISO 10297, ISO 2503 und die folgenden Begriffe.

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

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

3.1

Ventil mit integriertem Druckminderer

VIPR

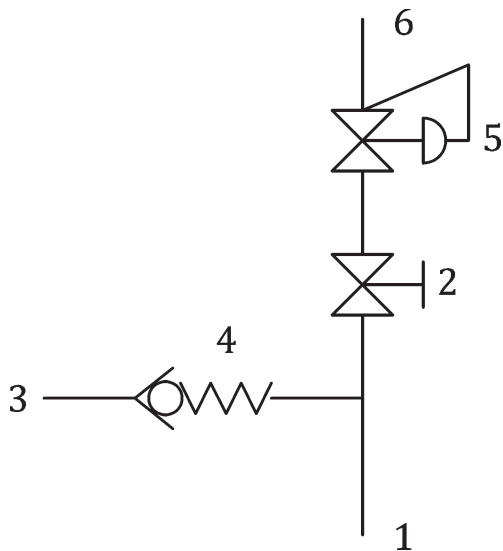
Einrichtung, die zur dauerhaften Befestigung an einem Druckgefäß vorgesehen ist und mindestens ein Absperrventilsystem und ein Druckminderungssystem umfasst

3.2

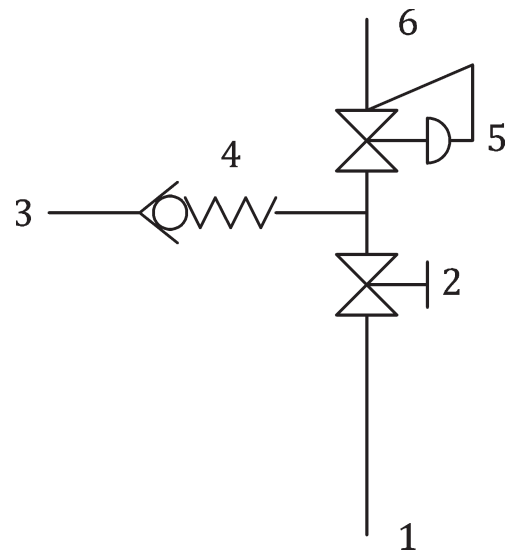
VIPR-Typ A

Auslegung von VIPR (3.1), bei der der *primäre Ventilbetätigungsmechanismus* (3.5) dem *Druckminderungssystem* (3.7) vorgeschaltet ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Für typische Auslegungen siehe Bild 1. Die Füllverbindung kann auch zwischen dem primären Ventilbetätigungsmechanismus und dem Druckminderungssystem angeordnet sein.



a) Füllverbindung zustromseitig zum primären Ventilbetätigungsmechanismus



b) Füllverbindung zwischen dem primären Ventilbetätigungsmechanismus und dem Druckminderungssystem

Legende

- | | |
|---|---|
| 1 Ventileingangsanschluss | 4 Schließeinrichtung für die Füllverbindung |
| 2 primärer Ventilbetätigungsmechanismus | 5 Druckminderungssystem |
| 3 Ventilfüllanschluss | 6 Ventilausgangsanschluss |

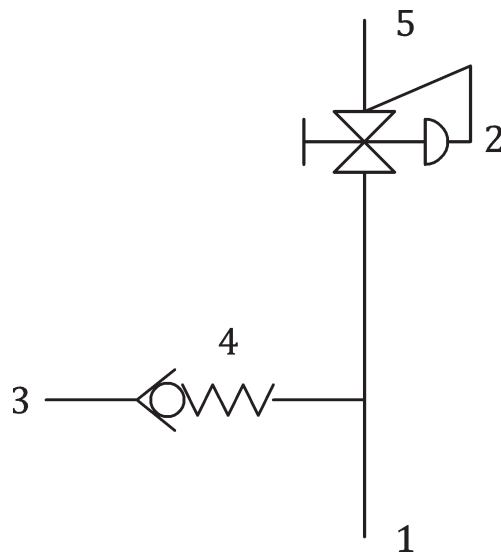
Bild 1 — Allgemeiner Aufbau einer Auslegung von VIPR-Typ A

3.3

VIPR-Typ B

Auslegungen von VIPR, bei denen das *Druckminderungssystem* (3.5) auch als *primärer Ventilbetätigungsmechanismus* (3.7) dient

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 2.



Legende

- | | |
|---|---|
| 1 Ventileingangsanschluss | 4 Schließeinrichtung für die Füllverbindung |
| 2 Druckminderungssystem mit primärem Ventilbetätigungsmechanismus | 5 Ventilausgangsanschluss |
| 3 Ventilfüllanschluss | |

Bild 2 — Allgemeiner Aufbau einer Auslegung von VIPR-Typ B

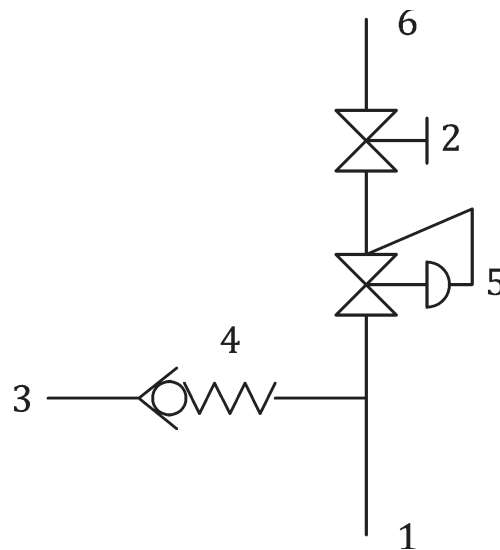
3.4

VIPR-Typ C

Auslegung von VIPR, bei der der *primäre Ventilbetätigungsmechanismus* (3.5) dem *Druckminderungssystem* (3.7) abstromseitig angeordnet ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Der primäre Ventilbetätigungsmechanismus kann ein Durchflusswähler sein.

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe Bild 3.



Legende

- | | |
|---|---|
| 1 Ventileingangsanschluss | 4 Schließeinrichtung für die Füllverbindung |
| 2 primärer Ventilbetätigungsmechanismus | 5 Druckminderungssystem |
| 3 Ventilfüllanschluss | 6 Ventilausgangsanschluss |

Bild 3 — Allgemeiner Aufbau einer Auslegung von VIPR-Typ C

3.5

primärer Ventilbetätigungsmechanismus

Mechanismus, der den Inhalt des Druckgefäßes durch Schließen und Öffnen der Blende des Absperrventils trennt und der die inneren und äußeren Dichtsysteme umfasst

3.6

sekundäre Absperreinrichtung

Mechanismus, der abstromseitig zum *primären Ventilbetätigungsmechanismus* (3.5) angeordnet ist und der eine Blende des Absperrventils schließt und öffnet

3.7

Druckminderungssystem

Einrichtung(en), die den Vordruck auf einen kontrollierten Hinterdruck reduziert/reduzieren

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Druckminderungssystem kann eine oder mehrere Stufen der Druckregelung umfassen.

3.8

maximaler Schließdruck

$p_{4\max}$

maximaler Wert von p_4 , der durch die Kombination von Druckgefäßdruck und verschiedenen Einstellungen von Ansprechdruck und Durchflussrate erreicht werden kann

3.9

Durchflussskennlinie

Veränderung des Hinterdrucks in Abhängigkeit von der Durchflussmenge zwischen null und maximal möglichem Durchfluss des Druckminderers bei konstantem Vordruck

3.10

Hysterese

<Ventile> Verzögerung des Hinterdrucks (Wirkung), wenn der Durchfluss (Ursache) so verändert wird, dass bei konstantem Vordruck die Werte des Hinterdrucks bei zunehmendem Durchfluss nicht mit denen bei abnehmendem Durchfluss zusammenfallen

3.11

Blende

Begrenzung mit bekanntem Querschnitt, die einen konstanten Gasdurchfluss liefert, wenn Gas mit einem konstanten Druck und Temperatur entlang der Fließrichtung eingeleitet wird

3.12

Druckkennlinie

Veränderung des Hinterdrucks mit Veränderung des Vordrucks bei einer bestimmten Anfangseinstellung des Durchflusses

3.13

Abblaseventil

Ventil, das zum Ablassen von Überdruck auf einem voreingestellten Wert ausgelegt ist

3.14

Prüfvordruck

p_3

Vordruck, bei dem der Nenngasdurchfluss des Druckminderers Q_1 gemessen wird

3.15

Prüfhinterdruck

p_5

höchster oder niedrigster Hinterdruck, der sich bei den zuvor eingestellten Bedingungen p_1 , p_2 , Q_1 aus einer Veränderung des Vordrucks zwischen p_1 und p_3 ergibt

3.16

Nenngasdurchfluss

Q_n

<VIPR mit Durchflussmessgeräten> vom Hersteller festgelegter Gasdurchfluss (gemessen abstromseitig der Durchflusseinstell- und Durchflussmeseinrichtung)

3.17

Druckausgang

für die Abgabe eines Gases bei eingestelltem Druck vorgesehener Ausgang

3.18

Schließeinrichtung für die Füllverbindung

Schließeinrichtung in der Füllverbindung

BEISPIEL Rückschlagventil, Absperrventil.

3.19

Durchflussmessgerät

Gerät, das die Durchflussmenge eines bestimmten Gases oder Gasgemisches misst und anzeigt

4 Symbole und Beschreibungen

Die für die physikalischen Merkmale verwendeten Symbole sind in Tabelle 1 angegeben.

Tabelle 1 — Symbole und Beschreibungen

Symbol	Begriff	Merkmal
i	Ungleichmäßigkeitskoeffizient	$i = (p_5 - p_2) / p_2$
p_1	Vordruck zum Druckminderungssystem	Für verdichtete Gase: $p_1 = p_w$ Für Acetylen $p_1 = 25$ bar Für CO ₂ $p_1 = 200$ bar Für andere Gase, die vorstehend nicht aufgeführt sind, muss p_1 vom Hersteller festgelegt werden.
p_2	Nennhinterdruck	Wie von der VIPR-Anwendung gefordert. Vom Hersteller festzulegen.
p_{2m}	Stufenübergreifender Druck	Vom Hersteller festzulegen.
p_3	Prüfvordruck (siehe auch 3.14)	Für VIPR ohne Restdruckeinrichtung: $p_3 = (2 p_2 + 1 \text{ bar})$ Für VIPR mit Restdruckeinrichtung: $p_3 = (2 p_2 + 6 \text{ bar})$ Für VIPR mit $p_2 > 20$ bar: p_3 ist vom Hersteller festzulegen.
p_4	Schließdruck nach dem Stoppen des Nenngasdurchflusses abstromseitig von der VIPR	Prüfverfahren nach 6.12.3.
p_{4max}	maximaler Schließdruck (siehe 3.5)	Prüfverfahren nach 6.12.3.2.
p_5	Prüfhinterdruck	Der höchste oder niedrigste Hinterdruck während einer Prüfung zur Bestimmung von i .
p_{vt}	Ventil-Prüfdruck	Wie in der entsprechenden Verschlussnorm angegeben, z. B. ISO 10297, ISO 17871, ISO 17879 und ISO 23826.
p_{vht}	hydraulischer Ventil-Prüfdruck	Wie in der entsprechenden Verschlussnorm angegeben, z. B. ISO 10297, ISO 17871, ISO 17879 und ISO 23826.
p_w	Ventilbetriebsdruck	Wie in der entsprechenden Verschlussnorm angegeben, z. B. ISO 10297, ISO 17871, ISO 17879 und ISO 23826.
Q_1	Nenngasdurchfluss	Vom Hersteller festzulegen.
Q_{max}	maximaler Gasdurchfluss	Prüfverfahren nach 6.12.3.2.
Q_n	Nenngasdurchfluss (siehe 3.14)	Vom Hersteller festzulegen.
Q_{RV}	Gasdurchfluss des Abblaseventils	Prüfverfahren nach 6.14.
R	Druckanstiegskoeffizient beim Schließen	$R = (p_4 - p_2) / p_2$
T_{or}	Überdrehmoment der Druckeinstelleinrichtung	Prüfverfahren nach Anhang C.
ANMERKUNG Siehe ISO 2503 für Definitionen von p_1 , p_2 , p_4 , Q_1 , Q_{max} und Q_{rv} .		

5 Anforderungen und Betrachtungen zur Auslegung

5.1 Allgemeines

Sofern nicht anders festgelegt, gelten alle Anforderungen für alle VIPR-Typen, d. h. VIPR-Typ A, VIPR-Typ B und VIPR-Typ C.

Wenn entsprechende Verschlussnormen vorliegen (z. B. CGA V-9, ISO 10297, ISO 17871, ISO 17879 oder ISO 23826), muss ein VIPR zusätzlich die Anforderungen dieser Normen erfüllen, z. B. Sauerstoffdruckstoßprüfung (sofern zutreffend) und Dichtheit des Verschlusses.

5.2 Beschreibung

Ein VIPR besteht üblicherweise aus:

- einem Ventilkörper;
- einem Eingangsanschluss zum Druckgefäß;
- einem primären Ventilbetätigungsmechanismus;
- einer Ventilbetätigungseinrichtung;
- einer Füllverbindung;
- dem Druckminderungssystem;
- einem Abblaseventil an der Niederdruckseite des Druckregelsystems, und
- einem Seitenstutzen (für den Endnutzer).

Ein VIPR kann auch ausgestattet sein mit:

- einer Einrichtung zur Einstellung des Durchflusses;
- einer Druckentlastungseinrichtung, z. B. eine Berstscheibe, auf der Hochdruckseite zum Schutz des Druckgefäßes;
- einem Tauchrohr;
- einem Schraubstopfen oder einer Kappe für den Seitenstutzen und/oder die Füllverbindung;
- einem Durchflussbegrenzer;
- einer Einrichtung, die den Eintritt von atmosphärischer Luft verhindert;
- einer Restdruckeinrichtung (siehe ISO 15996);
- (einem) Druckanzeiger(n) auf der Hochdruck- und/oder Niederdruckseite der Einrichtung;
- einem Durchflussanzeiger (z. B. Durchflussmesser oder Durchflussmessgerät), und
- Maßnahmen zur Vermeidung von Verunreinigungen, z. B. Filter, Staubschutzrohr.

5.3 Werkstoffe

Metallische und nicht metallische Werkstoffe in Kontakt mit dem Gas müssen in ihren chemischen und/oder physikalischen Eigenschaften mit dem Gas verträglich sein (siehe ISO 11114-1 und ISO 11114-2).

Die Anforderungen an das Gleitmittel sind in der entsprechenden Verschlussnorm (z. B. ISO 10297, ISO 17871, ISO 17879 oder ISO 23826) angegeben.

5.4 Druck- und Durchflussanzeigergeräte

5.4.1 Allgemeines

Druck- und Durchflussanzeigergeräte müssen ausfallsicher sein (bei einem druckbedingten Versagen muss das Gas sicher abgelassen werden und es dürfen keine Teile ausgeworfen werden, die Verletzungen verursachen könnten). Beispiele für diese Geräte sind in Bild A.2 von ISO 2503:2009 enthalten.

Druck- und Durchflussanzeigergeräte sollten so ausgelegt sein, dass das Eindringen von Feuchtigkeit minimiert und Feuchtigkeitsansammlungen verhindert werden.

5.4.2 Durchflussmesser

Diese Geräte müssen im eingebauten Zustand nach 6.10 geprüft werden.

5.4.3 Druckanzeiger und Durchflussmessgeräte

Bei einer Beschädigung eines Anzeigergeräts muss ein gefährlicher Gasaustritt verhindert werden. Bei der Verwendung von Rohrfederanzeigern muss die Einlassblende dieser Geräte auf maximal $0,1 \text{ mm}^2$ begrenzt sein, und die Blende muss immer im Ventil verbleiben, wenn der Anzeiger abgetrennt wird.

BEISPIEL Die Blende kann sich im Ventilkörper selbst oder in dem Teil des Anzeigers befinden, der im Ventilkörper verbleibt, wenn der Rest des Anzeigers abgetrennt wird.

Diese Geräte müssen im eingebauten Zustand nach 6.11 geprüft werden.

5.5 Ausgangsanschluss

Der Anschluss muss entweder

- a) ein Schlauchanschluss zum Schweißen (z. B. entsprechend ISO/TR 28821 bei einer Schraubverbindung oder entsprechend ISO 7289 bei einer Schnellverbindung oder entsprechend anderen regionalen oder nationalen Normen) sein oder
- b) eine herstellerspezifische Verbindung sein (wird eine Schnellverbindung genutzt, muss sie die Lebensdauerprüfungen nach ISO 7289 bestehen).

Ist die Einrichtung (z. B. Rückschlagventil) in den Ausgangsanschluss eingebaut, muss dieses so ausgelegt sein, dass es eine Gasauslassverbindung entsprechend der jeweils zutreffenden Norm nicht beeinträchtigt.

5.6 Hinterdruck bei Acetylen

Bei Acetylen darf $p_{4\text{max}}$ 1,5 bar nicht überschreiten.

5.7 Regulierventil (Durchflussregler)

Ist ein Regulierventil angebracht, müssen Einstellknopf und Ventilschraube so befestigt sein, dass sie nur mithilfe eines Werkzeuges gelöst und entfernt werden können.

Die Einhaltung dieser Anforderung muss geprüft werden, indem versucht wird, Einstellknopf und Spindel ohne Werkzeug zu entfernen.

5.8 Druckeinstelleinrichtung

Die Druckeinstelleinrichtung, sofern vorhanden, muss fest angebracht sein und darf nur mit einem Werkzeug zu entfernen sein.

Es muss nachgewiesen werden, dass das Druckregelventil nicht offen gehalten werden kann, weil eine Stellfeder auf Blocklänge gedrückt wird oder durch Eis gebunden ist und dadurch das Gas von der Hochdruckseite zur Niederdruckseite strömen kann.

Außerdem muss nachgewiesen werden, dass das Ventiloberteil bei normalem Betrieb der Druckeinstelleinrichtung nicht ohne die Verwendung eines Werkzeugs entfernt werden kann. Bei einem VIPR, das so ausgelegt ist, dass das Befüllen des Druckgefäßes durch den Ausgangsanschluss möglich ist, darf ein Spezialwerkzeug nur zum Offenhalten des Druckminderungssystems beim Befüllen verwendet werden.

Mit der Druckeinstelleinrichtung darf es nicht möglich sein, einen Druck einzustellen, bei dem das Abblaseventil öffnet.

Die Einhaltung dieser Anforderung muss durch Sichtprüfung nachgewiesen werden.

5.9 Filtrieren

Der Sitz des Druckregelventils muss gegen Verunreinigungen durch Teilchen geschützt sein (z. B. durch Einsatz eines Filters). Ein Staubfilter mit einer für die Durchflussmenge geeigneten wirksamen Querschnittsfläche muss innerhalb des VIPR vor dem Druckregelventil befestigt sein. Das Filter muss eine Teilchengröße von 0,1 mm (100 µm) oder mehr zurückhalten.

5.10 Lebensdauer des Druckminderungssystems der VIPR

Das Druckminderungssystem muss nach 10 000 Betriebszyklen nach 6.16 ordnungsgemäß funktionieren. Im Anschluss an die Prüfung müssen die Anforderungen nach 5.11.2, 5.11.3 und 5.12 erfüllt werden, je nachdem, ob das VIPR über einen Druckausgang oder eine Durchflussmessgerät verfügt. Anschließend muss 5.14 erfüllt werden.

Nach der Lebensdauerprüfung und den anschließenden Dichtheits- und Funktionsprüfungen muss eine Sichtprüfung nach 6.18 durchgeführt werden, um sicherzustellen, dass kein Bauteil verschoben (nicht mehr an der Stelle, an der es eingebaut wurde), gelockert, nicht funktionsfähig (z. B. gebrochen) ist oder fehlt.

5.11 Durchfluss- und Druckkennwerte für ein VIPR mit einem Druckausgang

5.11.1 Durchflusskennwerte und -kennlinien

Der Nenngasdurchfluss Q_1 und der Hinterdruck p_2 müssen mit den vom Hersteller angegebenen Werten übereinstimmen.

Das Prüfverfahren für den Nenngasdurchfluss Q_1 und den Hinterdruck p_2 ist in 6.12.2 enthalten.

Das Prüfverfahren für den maximalen Gasdurchfluss $Q_{\max}$ ist in 6.12.2 enthalten.

Das Prüfverfahren für die Durchflusskennlinien ist in 6.12.3 enthalten.

5.11.2 Druckanstiegskoeffizient beim Schließen, R

Der Koeffizient R muss bei der Bestimmung nach 6.12.4 kleiner als 0,3 sein.

5.11.3 Ungleichmäßigkeitskoeffizient, i

Der Koeffizient i muss bei der Bestimmung nach 6.12.5 innerhalb von $\pm 0,3$ liegen.

5.12 Durchflussskennwerte für ein VIPR mit einem Durchflussmessgerät

Die erforderliche Genauigkeitsklasse und die Stabilität des Durchflusses hängen von der Anwendung ab und müssen zwischen dem Hersteller und dem Kunden vereinbart werden. Typische Genauigkeitsklassen und Anforderungen an die Stabilität des Durchflusses für Schweißanwendungen sind in ISO 2503 enthalten.

Durchflussmessgeräte müssen nach 6.13 geprüft werden.

5.13 Abblaseventil

Als Bauteil für ein VIPR muss ein Abblaseventil vorhanden sein, um das VIPR im Falle einer Fehlfunktion des Druckminderungssystems zu schützen, außer bei Acetylen und wenn dies durch Vorschriften verboten ist. Für bestimmte Anwendungen, z. B. entflammbare Gase, ist kein Abblaseventil erforderlich, wenn die Niederdruckkammer des VIPR p_{vht} standhalten kann.

Das Abblaseventil muss vom Hersteller auf einen festen Wert oder auf einen festen Differenzwert über dem reduzierten Druck voreingestellt sein und darf vom Benutzer nicht verstellt werden können.

Das Abblaseventil, sofern eingebaut, muss sich selbsttätig heben, um den Überdruck zu entlasten, und sich nach dem Heben bei einem Druck von mehr als p_{4max} wieder setzen.

Das Abblaseventil muss nach 5.14 über den gesamten Vordruckbereich gasdicht bleiben, wenn der Gasdurchfluss bei vollständig geöffneter Druckeinstelleinrichtung gestoppt wird. Die Prüfungen sind mindestens bei p_1 , p_3 sowie bei dem Vordruck durchzuführen, der p_5 entspricht, sofern p_5 größer ist als p_2 .

Der geringste Gasdurchfluss des Abblaseventils Q_{RV} muss bei einem Druck von p_{RV} gleich $2p_2$ dem Nenngasdurchfluss Q_1 entsprechen oder größer als dieser sein. Ist ein Abblaseventil zwischen den Minderungsstufen angeordnet, so ist p_{RV} gleich $2 p_{2m}$. Die Prüfung des Abblaseventils ist in 6.14 beschrieben.

Das Abblaseventil und andere Schutzeinrichtungen müssen so angebracht sein, dass das Gas auf sichere Weise ausströmt.

5.14 Leckage

5.14.1 Für die äußere Dichtheit darf die Leckrate (an die Atmosphäre) den Gesamtwert von $12 \text{ cm}^3/\text{h}$ nicht überschreiten.

ANMERKUNG Niedrigere zulässige Leckraten werden normalerweise zwischen Hersteller und Kunde vereinbart, z. B. für toxische Gase.

5.14.2 Die innere Dichtheit des Druckregelventils darf $12 \text{ cm}^3/\text{h}$ nicht überschreiten.

Die Dichtheitsprüfung ist in 6.17 beschrieben.

5.15 Mechanische Festigkeit

Die Niederdruckkammer muss folgendem Druck standhalten, ohne zu brechen oder Anzeichen von Verformung zu zeigen:

- bei verdichteten und verflüssigten Gasen der größere Wert von
 - dem Vierfachen seines maximalen Schließdrucks $p_{4,max}$ mit einem Höchstwert, der p_{vht} entspricht, oder

- 60 bar;
- für Acetylen: 30 bar.

Bei mehrstufigen Auslegungen müssen die vorstehenden Anforderungen auf die Niederdruckkammer jeder Zwischenregelstufe angewendet werden, indem der vom Hersteller angegebene Stufenhinterdruck anstelle von p_2 verwendet wird.

Wenn das VIPR nicht mit einem Abblaseventil ausgestattet ist, müssen die zustrom- und abstromseitig gelegenen Seiten des Druckminderungssystems des VIPR einem Druck von p_{vht} standhalten.

Die Prüfung für die mechanische Festigkeit ist in 6.8 beschrieben.

ANMERKUNG Diese Festigkeitsprüfung der Regelstufe(n) erfolgt zusätzlich zu der nach ISO 10297, ISO 17871, ISO 17879 oder ISO 23826 erforderlichen hydraulischen Druckprüfung auf der Einlassseite.

5.16 Druckfestigkeit

Ein VIPR muss so ausgelegt sein, dass, wenn die Niederdruckkammer des Druckminderungssystems oder die Zwischenkammer bei zweistufigen Druckminderungssystemen dem vollen Vordruck ausgesetzt ist, z. B. wenn das Druckregelventil in geöffneter Stellung gehalten wird und der Ausgangsanschluss geschlossen ist, das Hochdruckgas entweder sicher zurückgehalten oder in die Luft entweichen muss.

Die Prüfung der Druckfestigkeit ist in 6.9 beschrieben.

5.17 Widerstandsfähigkeit gegen Ausbrennen

Ein VIPR für

- Sauerstoff bei jedem Druck,
- andere oxidierende Gase (nach ISO 10156), die einen Ventil-Prüfdruck p_{vt} von mindestens 30 bar erfordern, und
- Gasgemische, die nicht vorgemischt sind und Sauerstoff mit einem beliebigen Sauerstoffpartialdruck oder andere oxidierende Gase mit einem Partialdruck von mehr als 30 bar enthalten,

muss so ausgelegt sein, dass die Folgen eines Ausbrennens verringert werden.

Bei der Werkstoffauswahl muss besonders darauf geachtet werden, dass einige Werkstoffe bekanntermaßen besonders beständig gegen Brandeinwirkung sind (z. B. Legierungen auf Cu- oder Ni-Basis), während andere Werkstoffe bekanntermaßen weniger beständig gegen Brandeinwirkung sind (z. B. Aluminium). Für weitere Informationen siehe ASTM G63 für nichtmetallische Werkstoffe und ASTM G94 für metallische Werkstoffe. Allerdings sind die Folgen eines Ausbrennens auch von anderen Auslegungsparametern abhängig (z. B. Geometrie und Strömungswege). Daher sollte eine Prüfung nach Anhang D durchgeführt werden. Er kann hilfreiche Informationen für eine Risikobewertung bereitstellen.

5.18 Konstruktionsanforderungen

Ein VIPR muss so konstruiert und aufgebaut sein, dass es bei normaler Nutzung durch den Kunden nicht möglich ist:

- das VIPR oder seine Bestandteile zu zerlegen,
- die Werkseinstellungen zu verändern.