

Druckregler Typ 2357-1 · Überströmventil Typ 2357-2

Druckregler ohne Hilfsenergie · für besondere Anwendungen



Anwendung

Druckregler für kryogene Gase und Flüssigkeiten sowie flüssige, gasförmige und dampfförmige Medien · Betriebsdrücke **bis 50 bar** · Sollwerte von **0,2 bis 40 bar** · Temperaturbereich **-196 bis +200 °C** · sauerstofffrei gemäß internationalen Standards und Richtlinien

Typ 2357-1 · Druckaufbauregler: Ventil **öffnet**, wenn der Druck vor dem Ventil **sinkt**

Typ 2357-1 · Druckminderer: Ventil **schließt**, wenn der Druck hinter dem Ventil **steigt**

Typ 2357-2 · Überströmventil: Ventil **öffnet**, wenn der Druck vor dem Ventil **steigt**

Technische Gase wie z. B. Argon, Stickstoff und Sauerstoff werden in wärmeisolierten Standtanks tiefkalt, verflüssigt unter einem konstanten Druck gelagert. Entsprechende Rohrleitungen führen zum Verbraucher. Die extremen Betriebsbedingungen (Drücke bis 50 bar und Temperaturen bis -196 °C) erfordern spezielle Regelarmaturen.

Die Druckregler der Baureihe 2357 sind speziell für die Bedingungen der Tieftemperaturtechnik ausgelegt. Natürlich können sie auch für Gase, Flüssigkeiten und Dämpfe unter anderen Betriebsbedingungen eingesetzt werden.

Charakteristische Merkmale

- Wartungsarme P-Regler, keine Hilfsenergie erforderlich
- Großer Sollwertbereich und bequeme Sollwerteinstellung
- Robuste Ausführung bei geringer Bauhöhe
- Gereinigt und verpackt für den Sauerstoffeinsatz

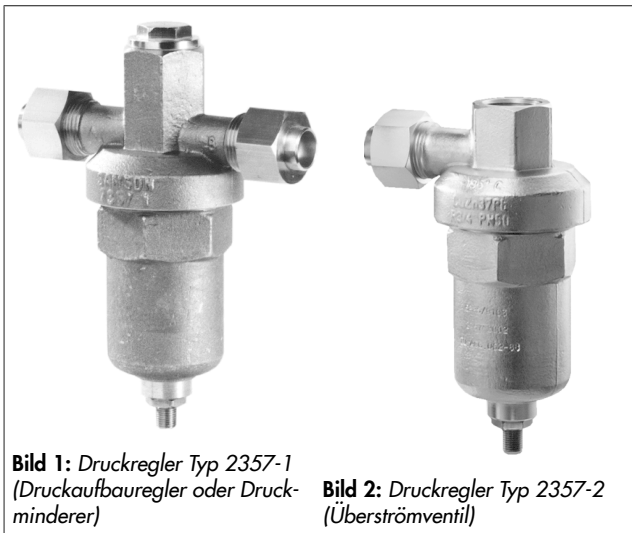


Bild 1: Druckregler Typ 2357-1
(Druckaufbauregler oder Druckminderer)

Bild 2: Druckregler Typ 2357-2
(Überströmventil)

Ausführungen

Die Druckregler bestehen im Wesentlichen aus einem Ventilgehäuse mit zwei Anschlüssen (gekennzeichnet mit A und B), innenliegender Stellmembran und dem Sollwertsteller.

Druckmindererfunktion

- **Druckaufbauregler mit Sicherheitsfunktion Typ 2357-1:** Der Druck vor dem Ventil führt auf die Stellmembran. Das Ventil öffnet, wenn der Druck vor dem Ventil sinkt. Durchfluss von „B“ nach „A“.
- **Druckminderer mit Sicherheitsfunktion Typ 2357-1:** Druckregler mit Durchgangsventil. Regelt den Druck nach dem Ventil auf den eingestellten Sollwert. Das Ventil schließt, wenn der Druck hinter dem Ventil steigt. Durchfluss von „A“ nach „B“.
- **Sicherheitsfunktion Typ 2357-1:** Der Kegel des Druckaufbaureglers bzw. Druckminderers entlastet den Druckraum am Anschluss „B“. Der Druck wirkt von unten gegen die Kegelfläche; das Ventil öffnet zum Druckausgleich.

Überströmfunktion

- **Überströmventil Typ 2357-2:** Druckregler mit Eckventil. Regelt den Druck vor dem Ventil auf den am Sollwertsteller eingestellten Druck. Das Ventil öffnet bei steigendem Druck, bis sich der Sollwert eingestellt hat. Typ 2357-2 kann zusätzlich mit einer Rückschlageinheit ausgerüstet werden. Bei wärmeisolierten Standtanks wird der Überdruck in das Verbrauchernetz geführt.

Zubehör

für Typ 2357-1

- Anschlusssteile Lötnippel mit Kugelbuchse (für Rohr-Ø 16 mm oder 15 mm); Siebmaschenweite 270 µm

für Typ 2357-2

- Anschlusssteile Lötnippel mit Kugelbuchse (für Rohr-Ø 16 mm oder 15 mm); Siebmaschenweite 270 µm
- Rückschlageinheit

Weiteres Zubehör in Typenblatt ▶ T 2570.

Wirkungsweise

In der Funktion als **Druckaufbauregler** – Durchflussrichtung von „B“ nach „A“ – führt der Druck vor dem Ventil „B“ auf die Stellmembran. Das Ventil schließt bei steigendem und öffnet bei sinkendem Vordruck.

Die Sicherheitsfunktion des Druckaufbaureglers entlastet bei einer Drucküberschreitung des Sollwerts um 5 bar den Druckraum. Wird die Federkraft der oben liegenden Federn (16) überwunden, öffnet das Ventil zum Druckausgleich.

Der Druckregler Typ 2357-1 wirkt in Durchflussrichtung von Anschluss „A“ nach „B“ als **Druckminderer**.

Im drucklosen Zustand ist das Ventil geöffnet. Der Druck hinter dem Ventil „B“ wird auf die Stellmembran (3) übertragen. Die entstandene Stellkraft verstellt den Ventilkegel (2.1) abhängig von der Federkraft, die am Sollwertsteller (10) einstellbar ist. Das Ventil schließt, wenn der Druck hinter dem Ventil „B“ steigt.

Die Sicherheitsfunktion des Druckminderers entlastet bei einer Drucküberschreitung des Sollwerts um 5 bar den Druckraum. Der sich einstellende Nachdruck liegt 5 bar unterhalb des Vordrucks.

Bei dem **Überströmventil** Typ 2357-2 ist die Durchflussrichtung stets von „A“ nach „B“. Im drucklosen Zustand ist das Ventil geschlossen. Der am Anschluss „A“ anstehende Druck führt intern auf die Stellmembran (3). Die entstandene Kraft wirkt der einstellbaren Federkraft entgegen. Bei steigendem Druck öffnet das Ventil so lange, bis der Sollwert erreicht ist.

Zum Abführen kleinerer Gasmengen in die Umgebung kann das Überströmventil Typ 2357-2 mit Sonderzubehör eingesetzt werden. Das Sicherheitsventil des Tanks löst nicht aus, wenn nur die Gasvolumina aufgrund des Wärmeeinfalls abzuführen sind.

Das Überströmventil kann zusätzlich mit einer Rückschlagereinheit ausgerüstet werden, die ein Rückströmen des Mediums verhindert.

Einbau

Einbaulage mit nach unten hängender Federhaube · andere Einbaulagen auf Anfrage.

- **Druckaufbauregler mit Sicherheitsfunktion**
Durchflussrichtung von Anschluss „B“ nach „A“
- **Druckminderer**
Durchflussrichtung von Anschluss „A“ nach „B“
- **Überströmventil mit Rückschlagereinheit**
Die Hauptachse des Geräts muss senkrecht stehen und Anschluss „B“ nach oben gerichtet sein.

Weitere Informationen stehen in ►EB 2557 zur Verfügung.

Baumusterprüfung

Der Regler Typ 2357-1 ist baumustergeprüft nach Druckgeräterichtlinie 2014/68/EG Modul B.

Seriennummer

Die Geräte sind auf dem Typenschild mit einer Seriennummer gekennzeichnet. Informationen zum Typenschild stehen in ►EB 2557 zur Verfügung.

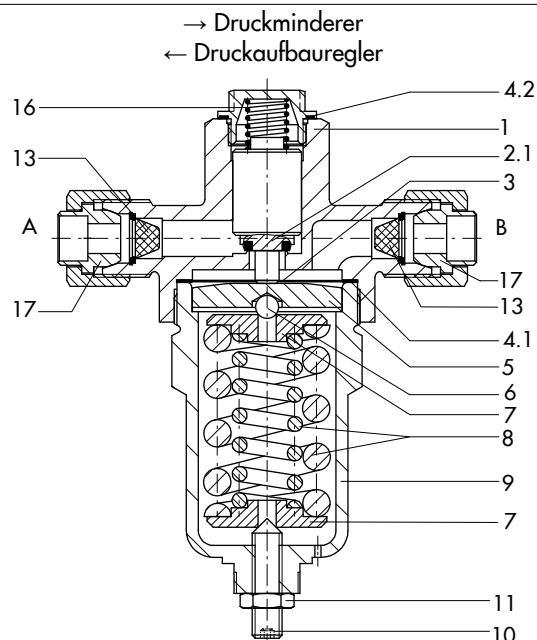


Bild 3: Druckaufbauregler oder Druckminderer Typ 2357-1 (PN 50)

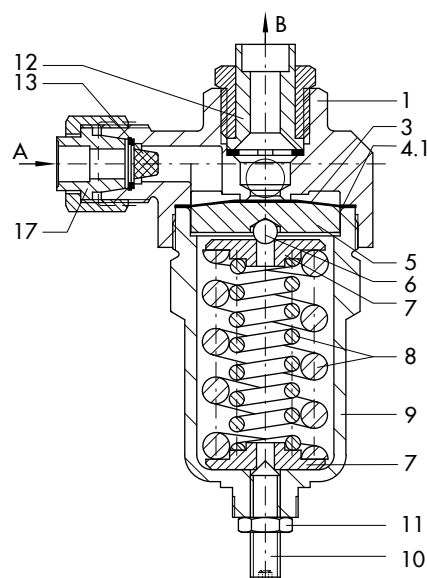


Bild 4: Überströmventil Typ 2357-2 (PN 50)

- | | |
|-----|---------------------------------------|
| 1 | Ventilgehäuse |
| 2.1 | Kegel |
| 3 | Stellmembran |
| 4.1 | Dichtring (Gehäuseunterteil) |
| 4.2 | Dichtring (Gehäuseoberteil) |
| 5 | Membranteller |
| 6 | Kugel |
| 7 | Federteller |
| 8 | Sollwertfedern |
| 9 | Gehäuseunterteil (Federhaube) |
| 10 | Sollwertsteller (Innensechskant SW 5) |
| 11 | Kontermutter (SW 17) |
| 12 | Rückschlagereinheit (Zubehör) |
| 13 | Sieb |
| 16 | Kegelfeder |
| 17 | Löt nipple mit Kugelbuchse (Zubehör) |

Einbaubeispiel

Druckregler als Druckaufbauregler mit Sicherheitsfunktion

Bei Gasentnahme wird die tiefkalte Flüssigkeit durch den Gasdruck im isolierten Behälter in den Verdampfer (8) geleitet. Der Gasdruck im Behälter sinkt unter den eingestellten Arbeitsdruck. Typ 2357-1 – eingebaut als Druckaufbauregler (2) – öffnet und lässt Flüssigkeit in den Druckaufbauverdampfer (7) strömen. Der Gasdruck steigt und erreicht wieder den Arbeitsdruck; der Druckaufbauregler (2) schließt.

Nach Schließen von Absperrventil (6.1) verdampft die in der Leitung zwischen Absperrventil (6.1) und Regler (2) stehende Flüssigkeit, wobei sich der Druck erhöht. Der Kegel des Druckaufbaureglers (2) wirkt wie ein Sicherheitsventil, indem das

Ventil (Vordruck auf B) zum Druckausgleich öffnet und damit den Druckraum entlastet.

Druckregler als Überströmventil (Economizer)

Das Überströmventil Typ 2357-2 (3) ist auf einen Druck oberhalb des Arbeitsdruckes eingestellt. Wenn Flüssigkeit zwischen Absperrventil 6.1 und 6.2 eingeschlossen ist, verdampft diese, wobei sich der Druck erhöht. Das Überströmventil (3) öffnet und leitet das Gas in die Verbraucherleitung.

Druckregler als Druckminderventil

Ist ein geringerer Druck in der Entnahmeleitung erforderlich, kann der Druckregler Typ 2357-1 als Druckminderer (4) eingesetzt werden.

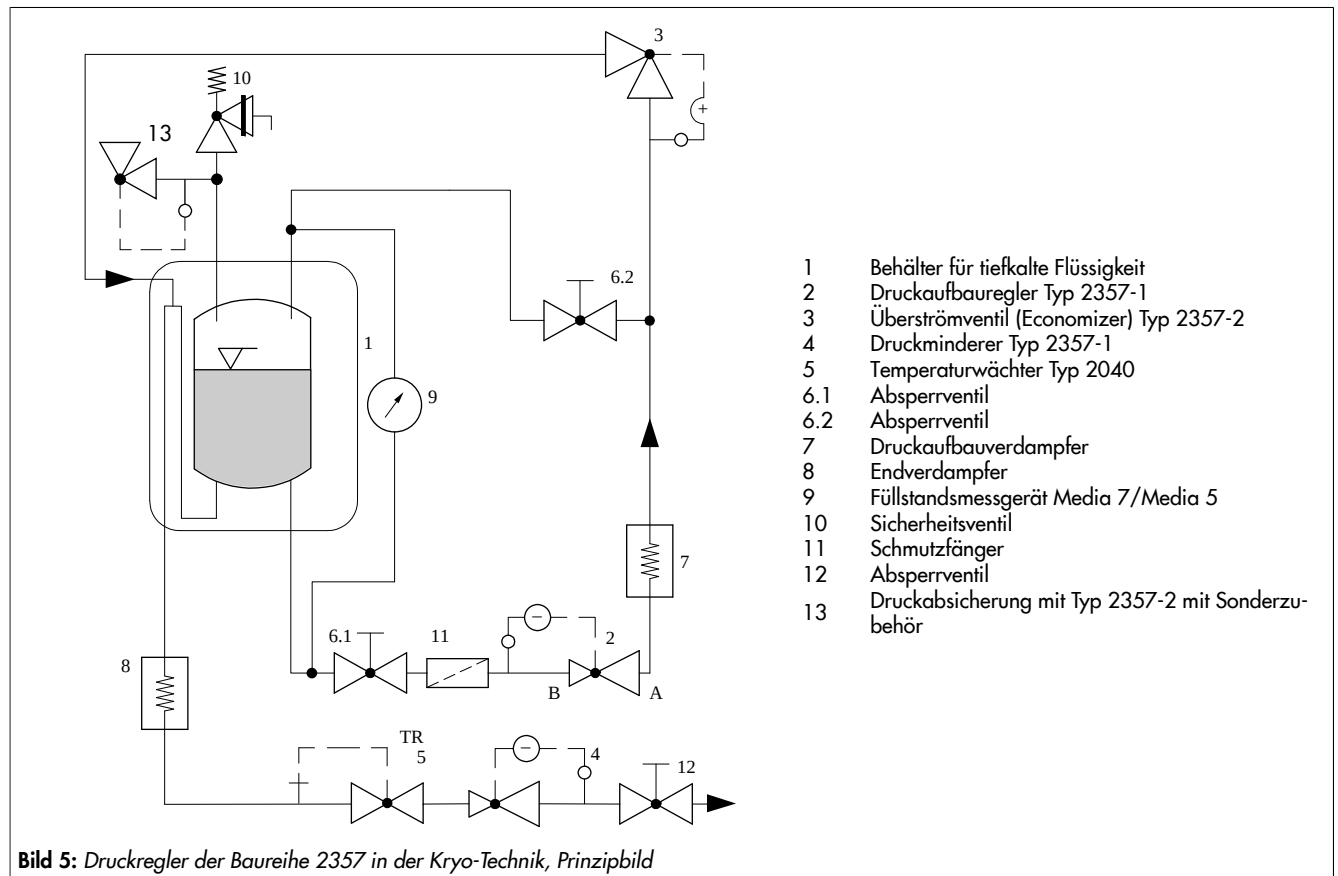


Bild 5: Druckregler der Baureihe 2357 in der Kryo-Technik, Prinzipbild

Tabelle 1: Typ 2357-... · Ventilausführung und Anschlüsse

Typ	Bauart	Ausführung	Anschlüsse	
			Eingang	Ausgang
2357-1	Druckaufbauregler/ Druckminderer ¹⁾	Durchgangsventil	G ¾ A (Kugelkonus)	
2357-2	Überströmventil	Eckventil	G ¾ A (Kugelkonus)	G ¾ (Innengewinde)

¹⁾ nur in PN 50

Tabelle 2: Technische Daten · Alle Drücke als Überdruck in bar

Typ	2357-1		2357-2	
Nenndruck	PN 40	PN 50 ²⁾		PN 40
K _{VS} -Wert	0,25	0,8	1,25	0,4
Sollwertbereich ¹⁾ in bar	1 bis 25 · 10 bis 36	0,2 bis 2,5 · 1 bis 8 · 5 bis 25 · 8 bis 40		1 bis 25 · 10 bis 36
Sicherheitsfunktion für Typ 2357-1	5 bar oberhalb des Sollwerts			
Max. zul. Differenzdruck Δp	Druckminderer Typ 2357-1: Gase 30 bar · Flüssigkeiten 6 bar Überströmventil Typ 2357-2: 3 bar (>3 bar nur mit Sonderzubehör; Reduktion des K _{VS} -Werts auf 0,02)			
Temperaturbereich	-196 bis +200 °C			
Gewicht, ca.	3,5 kg			
Konformität	CE			

¹⁾ andere Sollwertbereiche auf Anfrage

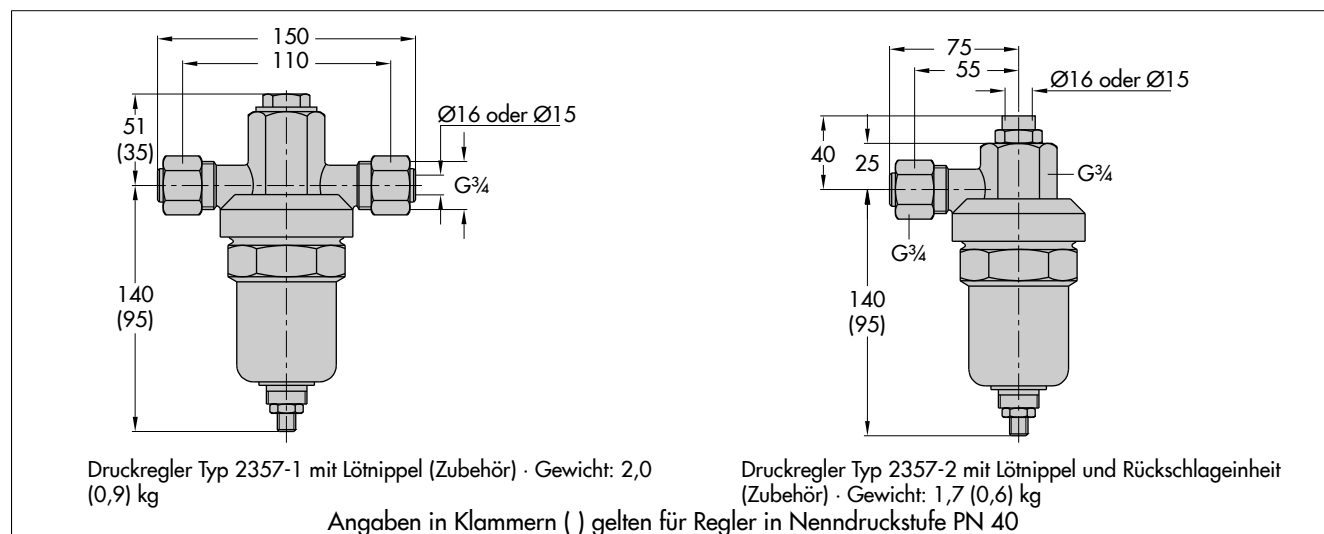
²⁾ bei Sauerstoff p_{max} = 40 bar

Tabelle 3: Werkstoffe · Werkstoff-Nr. nach DIN EN

Typ	2357-1	2357-2
Gehäuse	CC754S-GM (Messing) ¹⁾	
Haube	CC754S-GM (Messing) ¹⁾	
Kegel	CW602N (Messing) ¹⁾ mit PTFE-Weichdichtung	–
Stellmembran	CuBe	
Sollwertfedern	Korrosionsfester Stahl 1.4310	
Gehäuseabdichtung	PTFE	

¹⁾ PN 40: CW617N (Messing)

Abmessungen · Maße in mm



Durchflusskapazität des Reglers in Abhängigkeit von der Flüssigkeitssäule im Kryobehälter

Für die Medien Stickstoff (N_2), Sauerstoff (O_2), Argon (Ar), Kohlendioxid (CO_2) und Erdgas (LNG) ist jeweils die Wertetabelle mit dem zugehörigen Diagramm für den Massendurchfluss dargestellt.

Die Angaben beziehen sich auf den Druckaufbauregler Typ 2357-1, eingebaut in der Flüssigphase des Druckaufbau-

kreislaufes; Darstellung wie unter **Einbaubeispiel** in Bild 5. Die maximale Durchflusskapazität des Reglers in kg/h ergibt sich aus dem Füllstand des Mediums in m im Behälter und kann für jeden Zustand aus dem Diagramm grafisch ermittelt werden.

Die Angaben im Diagramm beziehen sich auf theoretische Berechnungen, bei denen z. B. Druckverluste in der Rohrleitung nicht berücksichtigt sind. Die tatsächliche Durchflusskapazität kann deshalb vom ermittelten Wert abweichen.

Tabelle 4: Massendurchfluss von unterschiedlichen Medien in Abhängigkeit der Flüssigkeitssäule im Kryobehälter

	Medium				
	N_2	O_2	Ar	CO_2	LNG
Füllstand in m	Massendurchfluss in kg/h				
1	248	351	427	359	130
3	379	537	653	550	199
5	475	673	819	689	249
7	555	785	956	805	291
9	624	884	1076	906	328
11	687	973	1184	996	361
14	771	1093	1329	1119	405
17	848	1201	1460	1230	445
20	918	1300	1580	1331	482

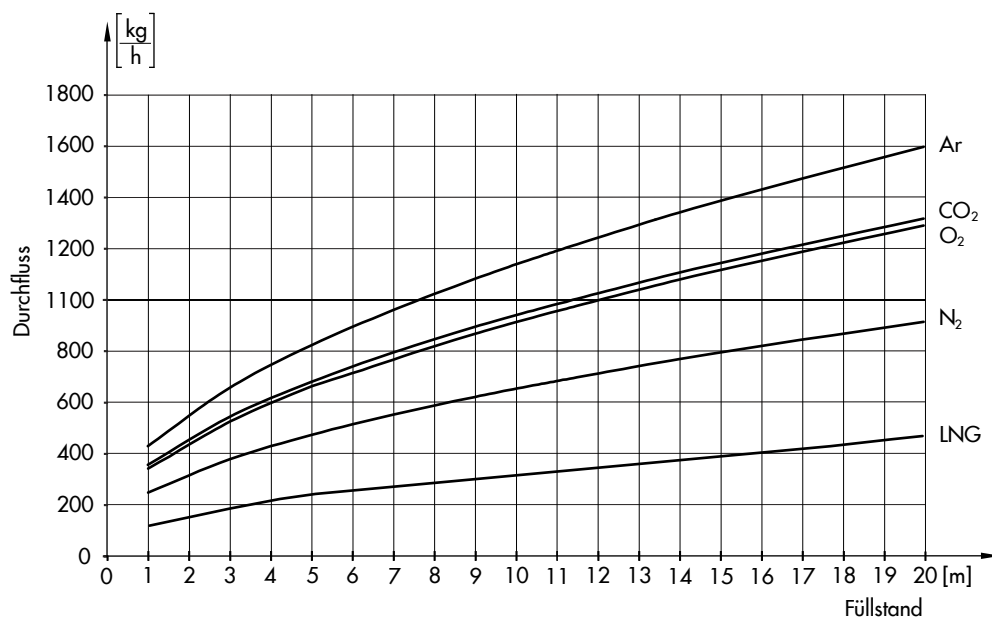


Bild 6: Massendurchfluss in Abhängigkeit von der Flüssigkeitssäule im Kryobehälter

Bestelltext

Druckminderer oder Druckaufbauregler Typ 2357-1

Überströmventil Typ 2357-2

Sollwertbereich ... bar,

evtl. Zubehör ...,

evtl. Sonderausführung ...

