

T 2557-1

Druckregler Typ 2357-1

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** · sauerstoffrein gemäß internationalen Standards und Richtlinien

Druckaufbauregler: Ventil **öffnet**, wenn der Druck vor dem Ventil **sinkt**

Druckminderer: Ventil **schließt**, wenn der Druck hinter 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.

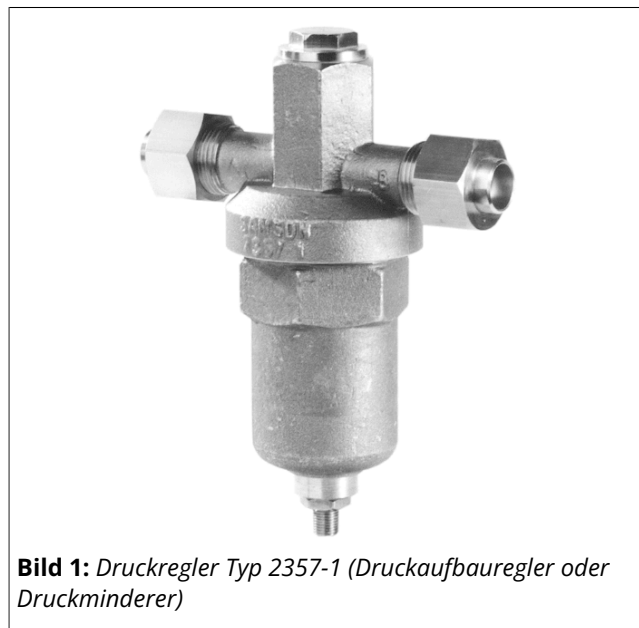


Bild 1: Druckregler Typ 2357-1 (Druckaufbauregler oder Druckminderer)

Charakteristische Merkmale

- Wartungsarme P-Regler, keine Hilfsenergie erforderlich
- Großer Sollwertbereich und bequeme Sollwert-einstellung
- Robuste Ausführung bei geringer Bauhöhe
- Gereinigt und verpackt für den Sauerstoffein-satz

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.

Zubehör

für Typ 2357-1

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

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 verstell 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.

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“

Weitere Informationen stehen in der Einbau- und Bedienungsanleitung ► EB 2557 zur Verfügung.

Baumusterprüfung

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

Seriennummer

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

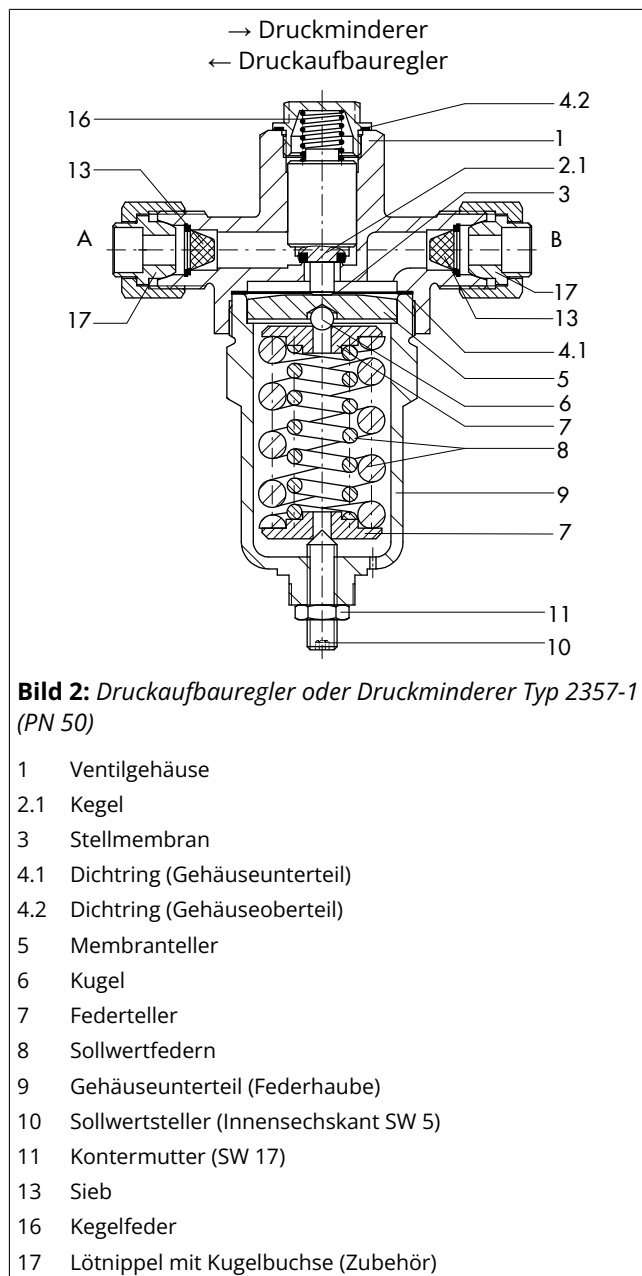


Bild 2: Druckaufbauregler oder Druckminderer Typ 2357-1 (PN 50)

- 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)
- 13 Sieb
- 16 Kegelfeder
- 17 Löt nipple mit Kugelbuchse (Zubehör)

Einbaubeispiel

Vgl. Bild 3

Druckregler als Druckaufbauregler mit Sicherheitsfunktion

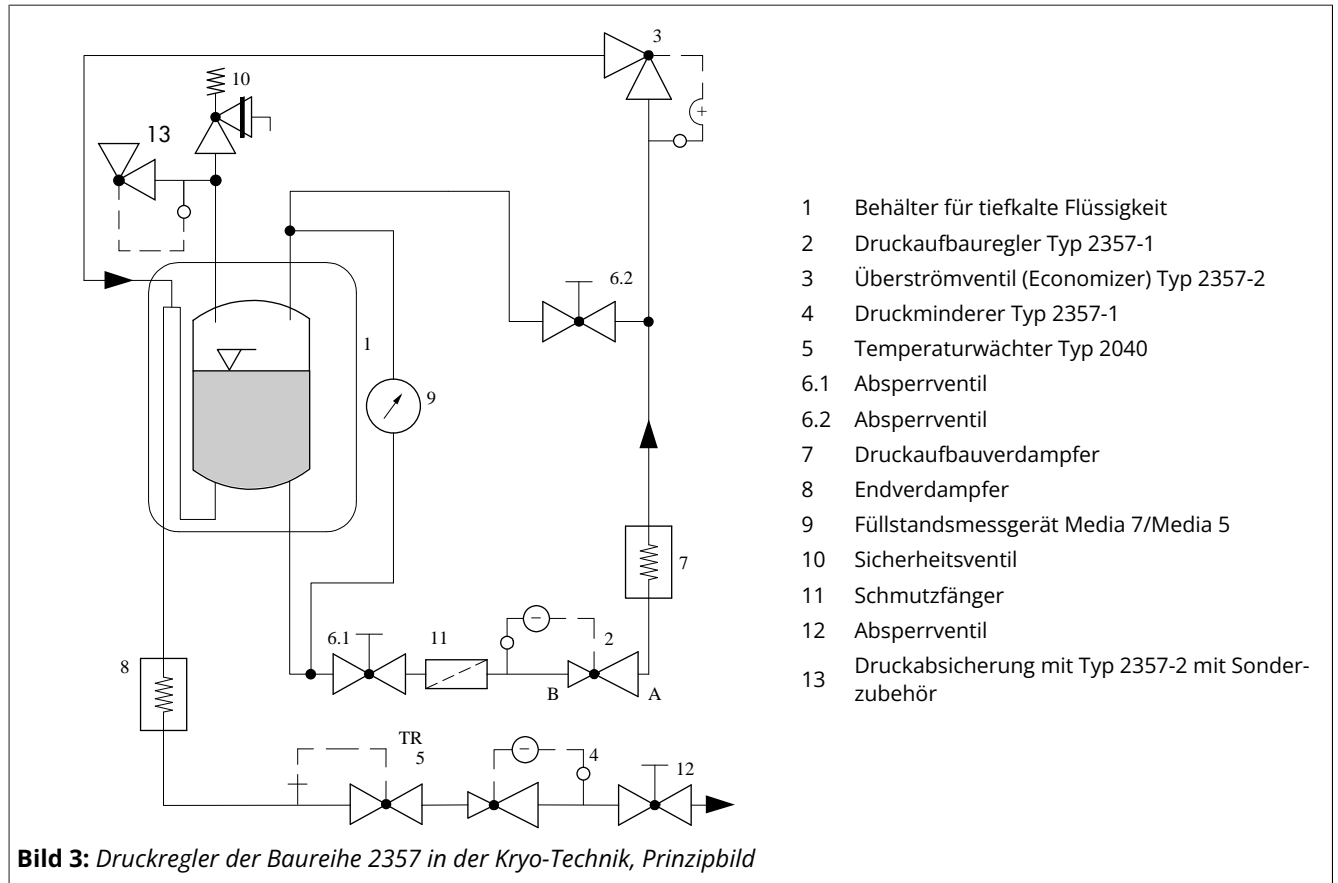
Bei Gasentnahme wird die tiefkalte Flüssigkeit durch den Gasdruck im isolierten Behälter in den Verdampfer (8) geleitet. Der Gasdruck im Behälter sinkt unter den eingestellten Arbeitsdruck. Typ 2357-1 – eingebaut als Druckaufbauregler (2) – öffnet und lässt Flüssigkeit in den Druckaufbauregler (7) strömen.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

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



- 1 Behälter für tiefkalte Flüssigkeit
- 2 Druckaufbauregler Typ 2357-1
- 3 Überströmventil (Economizer) Typ 2357-2
- 4 Druckminderer Typ 2357-1
- 5 Temperaturwächter Typ 2040
- 6.1 Absperrventil
- 6.2 Absperrventil
- 7 Druckaufbauverdampfer
- 8 Endverdampfer
- 9 Füllstandsmessgerät Media 7/Media 5
- 10 Sicherheitsventil
- 11 Schmutzfänger
- 12 Absperrventil
- 13 Druckabsicherung mit Typ 2357-2 mit Sonderzubehör

Tabelle 1: Technische Daten · Alle Drücke als Überdruck in bar

Typ	2357-1	
	PN 40	PN 50 ²⁾
Nenndruck	PN 40	PN 50 ²⁾
K _{V5} -Wert	0,25	0,8
Sollwertbereich ¹⁾ in bar	1 bis 25 · 10 bis 36	0,2 bis 2,5 · 1 bis 8 · 5 bis 25 · 8 bis 40
Max. zul. Differenzdruck Δp	Gase 30 bar · Flüssigkeiten 6 bar	
Sicherheitsfunktion für Typ 2357-1	5 bar oberhalb des Sollwerts	
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 2: Werkstoffe · Werkstoff-Nr. nach DIN EN

Typ	2357-1
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

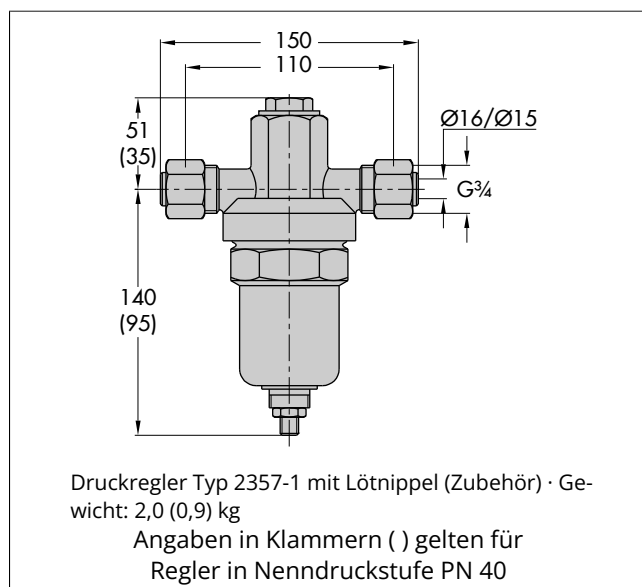
¹⁾ PN 40: CW617N (Messing)

Tabelle 3: Typ 2357-1 · Ventilausführung und Anschlüsse

Bauart	Ausführung	Anschlüsse	
		Eingang	Ausgang
Druckaufbauregler/Druckminderer ¹⁾	Durchgangsventil	G ¾ A (Kugelkonus)	

¹⁾ G ¾ A (Kugelkonus) nur in PN 50

Abmessungen · Maße in mm



Durchflusskapazität des Reglers in Abhängigkeit von der Flüssigkeitssäule im Kryobehälter

Für die Medien Stickstoff (N₂), Sauerstoff (O₂), Argon (Ar), Kohlendioxid (CO₂) 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 Druckaufbaukreislaufes; Darstellung wie unter **Einbaubeispiel** in Bild 3. 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

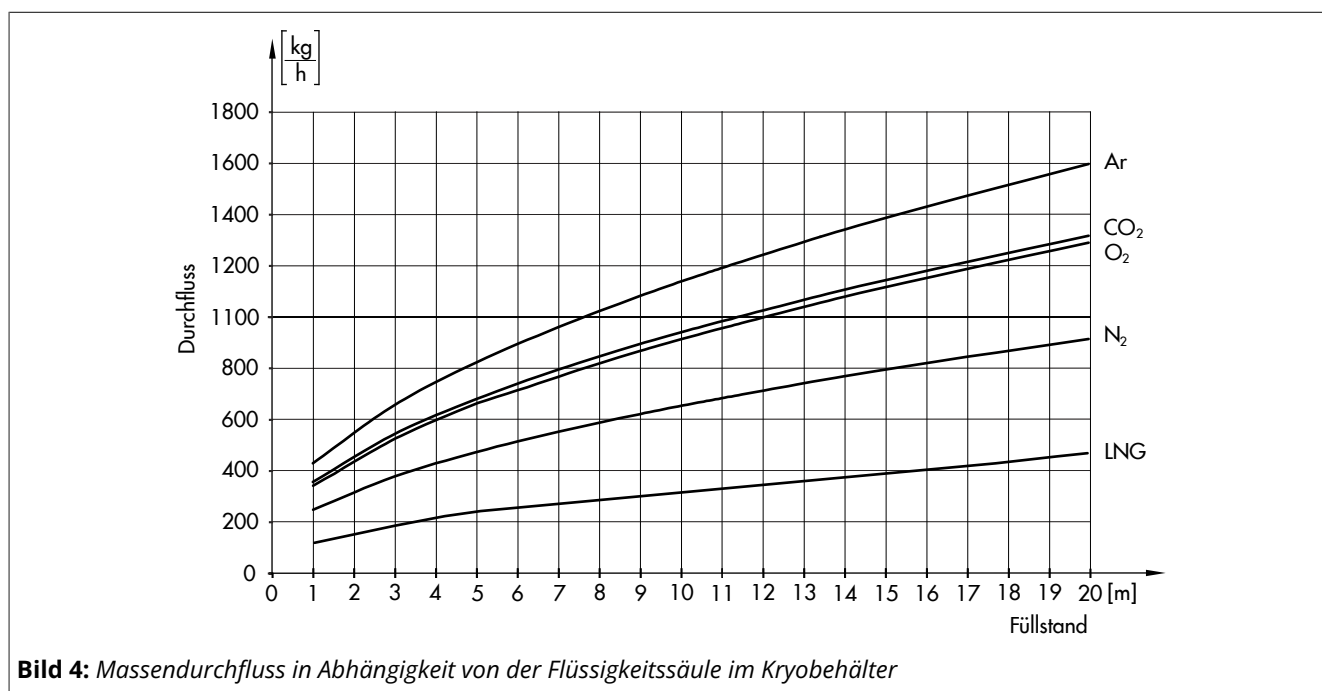


Bild 4: Massendurchfluss in Abhängigkeit von der Flüssigkeitssäule im Kryobehälter

Bestelltext

Druckminderer oder Druckaufbauregler

Typ 2357-1

Sollwertbereich ... bar,

evtl. Zubehör ...,

evtl. Sonderausführung ...

