TYPENBLATT

T 2520

Druckminderer Typ 2405

Druckregler ohne Hilfsenergie

CE

Anwendung

Druckminderer für Sollwerte von **5 mbar** bis **10 bar** · Ventile in Nennweite **DN 15** bis **50** · Nenndruck **PN 16** bis **40** · für gasförmige Medien im Temperaturbereich von **–20** bis **+60 °C** (**0** bis **+150 °C**) [1]

Einsatz zur Druckregelung brennbarer Gase, die als Energiequelle z. B. für Heizkessel, Trockner, Verdampfer, Wärmetauscher oder Industrieöfen genutzt werden oder zur Regelung der Druckluftversorgung in der Prozesstechnik.

Ein weiterer Anwendungsfall ist die Druckregelung von Inertgas, welches als Sperrmedium den oxidationsempfindlichen, toxischen oder explosiven Inhalt eines Reaktions- oder Lagerbehälters beaufschlagt. Dabei darf der Druck des Inertgases beim Füllen oder Entleeren des Behälters nur geringfügig über dem Atmosphärendruck liegen, damit ein sparsamer Verbrauch des Gases erreicht wird.

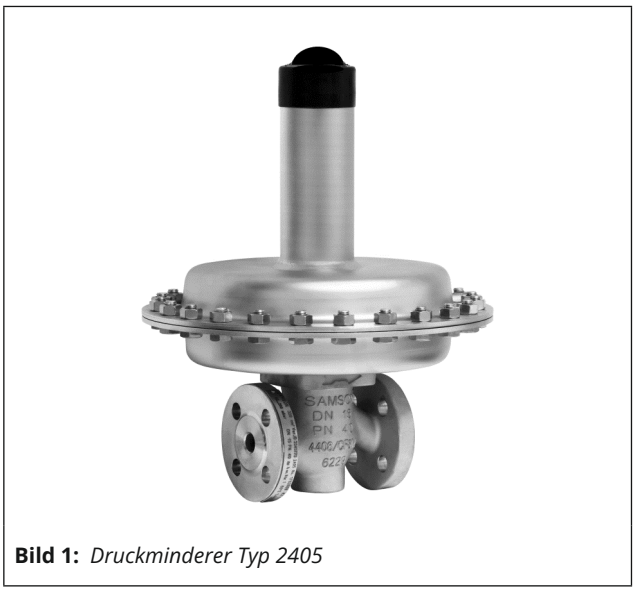


Bild 1: *Druckminderer Typ 2405*

Charakteristische Merkmale

- Wartungsarmer Proportional- oder Zweipunkt-Regler
- Hohe Regelgüte bei kompakter Bauform
- Innenliegende Sollwertfedern mit Sollwerteinstellung über Sollwertsteller am Antrieb
- Federbelastetes Einsitzventil mit Druckentlastung über eine Entlastungsmembran
- Steuerleitungsanschluss extern
- Hohe Dichtigkeit nach außen
- Mindestens Leckage-Klasse IV

Ausführung

Druckminderer mit proportionalem Regelverhalten

Ventil DN 15 bis 50 · Flanschanschluss · Kegel weich dichtend · Gehäuse aus Grauguss EN-GJL-250, Sphäroguss EN-GJS-400-18-LT, Stahlguss 1.0619, korrosionsfester Stahlguss 1.4408 oder korrosionsfester Schmiedestahl 1.4404

Druckminderer mit Zweipunkt-Regelverhalten für Millibar-Sollwertbereiche

Ventil DN 32 bis 50 · Flanschanschluss · Kegel weich dichtend · Gehäuse aus Grauguss EN-GJL-250, Sphäroguss EN-GJS-400-18-LT, Stahlguss 1.0619, korrosionsfester Stahlguss 1.4408 oder korrosionsfester Schmiedestahl 1.4404

Sonderausführungen

- FDA-Ausführung [2]
- Ausführung nach NACE (für Sauergas)
- Ausführung mit Kraftbegrenzer (für höhere Drücke an der Stellmembran)
- Antrieb mit Abdichtung und Leckleitungsanschluss
- Ausführung mit angeschlossener Steuerleitung; Druckabgriff direkt am Ventilgehäuse; optional auch mit Manometer

[1] für nichtentlastete Ausführungen mit FKM-Membran bzw. FKM-Weichdichtung

[2] Diese Ausführung ist nicht für den direkten Kontakt mit Produkten in der Lebensmittel- und Pharmaindustrie geeignet bzw. nur in produktnahen Anwendungen einsetzbar.

SAMSON AKTIENGESELLSCHAFT · Weismüllerstraße 3 · 60314 Frankfurt am Main
Telefon: +49 69 4009-0 · Telefax: +49 69 4009-1507
E-Mail: samson@samsongroup.com · Internet: www.samsongroup.com

Ausgabe Juni 2025

Wirkungsweise

Der Regler wird in Pfeilrichtung durchströmt. Die Stellung des Kegels (3) beeinflusst den Durchfluss über die zwischen Kegel (3) und Sitz (2) freigegebene Fläche.

– Bei Druckminderer mit proportionalem Regelverhalten, vgl. Bild 3

Im Ruhezustand (Steuerleitung nicht angeschlossen oder kein Druck vorhanden) ist das Ventil durch die Kraft der Sollwertfedern (27) geöffnet. Die Federkraft ist am Sollwertsteller (30) einstellbar.

Der zu regelnde Nachdruck p_2 wird ausgangsseitig an der mediumsführenden Leitung abgegriffen, über eine externe Steuerleitung zum Anschlussstutzen (9) auf dem Antriebsgehäuse (20) übertragen und über den Membranteller (18) mit Stellmembran (21) in eine Stellkraft umgeformt. Abhängig von der Kraft der Sollwertfedern verstellt die Membran den Kegel über die Kegelstange (4).

Steigt die aus dem Nachdruck p_2 resultierende Kraft über die eingestellte Sollwertfederkraft, schließt das Ventil proportional zur Druckänderung.

In der Ausführung mit Druckentlastung werden die vom Vor- und Nachdruck abhängigen Kräfte am Kegel über die Entlastungsmembran (8) eliminiert (Kegel vollentlastet).

– Bei Druckminderer mit Zweipunkt-Regelverhalten, vgl. Bild 2

Der Regler arbeitet in Nennweiten DN 32 bis 50/NPS 1½ und NPS 2; K_{VS} 16, 20 und 32 bzw. C_V 20 und 37 mit den Sollwertbereichen von 0,005 bis 0,060 bar als Zweipunktregler.

Für den einwandfreien Betrieb ist ein Differenzdruck von mindestens 1,6 bar notwendig.

Im Ruhezustand, wenn der Druck in der unteren Kammer des Antriebs gleich oder größer dem Sollwert ist, ist das Ventil geschlossen. Das Einstellen des Sollwerts erfolgt durch die Vorspannung der Sollwertfeder (27), die durch den Sollwertsteller (30) verändert werden kann.

Durch eine Bohrung in der Kegelstange wird der Vordruck p_1 in die Kammer der Kegelentlastung oberhalb der Entlastungsmembran (8) geleitet.

Das Ventil ist somit druckentlastet.

Die in der Kammer angeordnete Druckfeder (542) sorgt für die erforderliche Schließkraft des Kegels.

Sinkt der zu regelnde Nachdruck p_2 unter den unteren Schaltpunkt des eingestellten Sollwerts, ist die resultierende Kraft der Membran (21) kleiner als die Kraft der Sollwertfeder (27). Dadurch wird der Membranteller (18), der mit der Stange (540) fest verbunden ist, nach unten Richtung Kegel geschoben und drückt auf den Stößel (enthalten in Baugruppe 535) des internen Bypassventils.

Nun wird der in der Entlastungskammer befindliche Druck zur Minderdruckseite hin abgebaut.

Der Entlastungsdruck sinkt bis auf den Nachdruck p_2, wodurch der am Kegel anstehende Vordruck in der Lage ist, gegen die Kraft der Druckfeder (542) das Ventil voll zu öffnen.

Steigt der Nachdruck p_2 wieder an und erreicht den oberen Schaltpunkt des eingestellten Sollwerts, hebt sich auch der Membranteller (18) und damit auch die Stange (540). Das interne Bypassventil schließt und der Vordruck p_1 kann sich wieder in der Kammer der Kegelentlastung oberhalb der Entlastungsmembran (8) aufbauen. Das Ventil nimmt wieder den druckentlasteten Zustand ein und die Druckfeder (542) sorgt für ein Schließen des Kegels.

Das Zweipunkt-Regelverhalten wird durch eine Schalthysterese von ≤ 1,5 mbar zwischen dem unteren und dem oberen Schaltpunkt bestimmt.

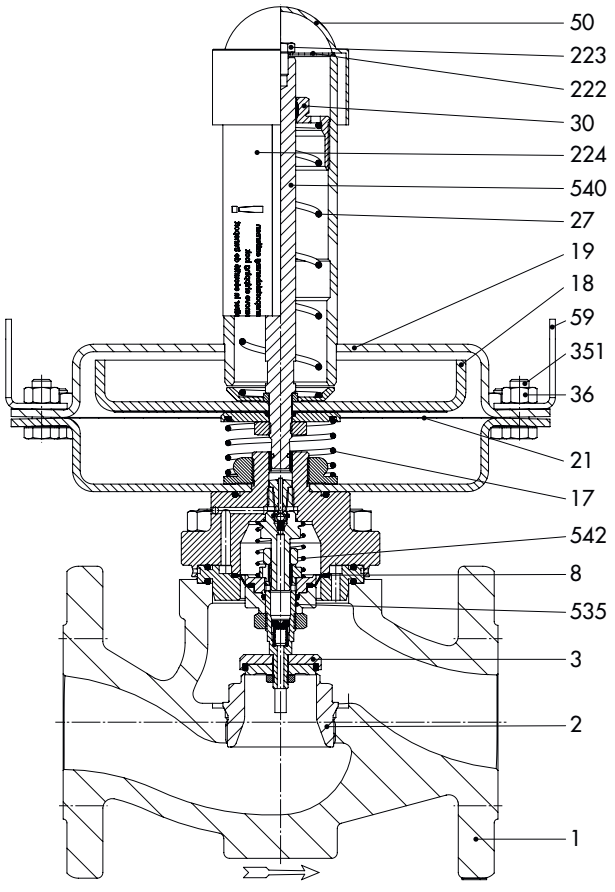


Bild 2: *Druckminderer Typ 2405 **mit** Druckentlastung · Nennweite DN 32 … 50 · Sollwerte 0,005 … 0,060 bar · Anströmung gegen die Schließrichtung des Kegels (Zweipunkt-Regelverhalten)*

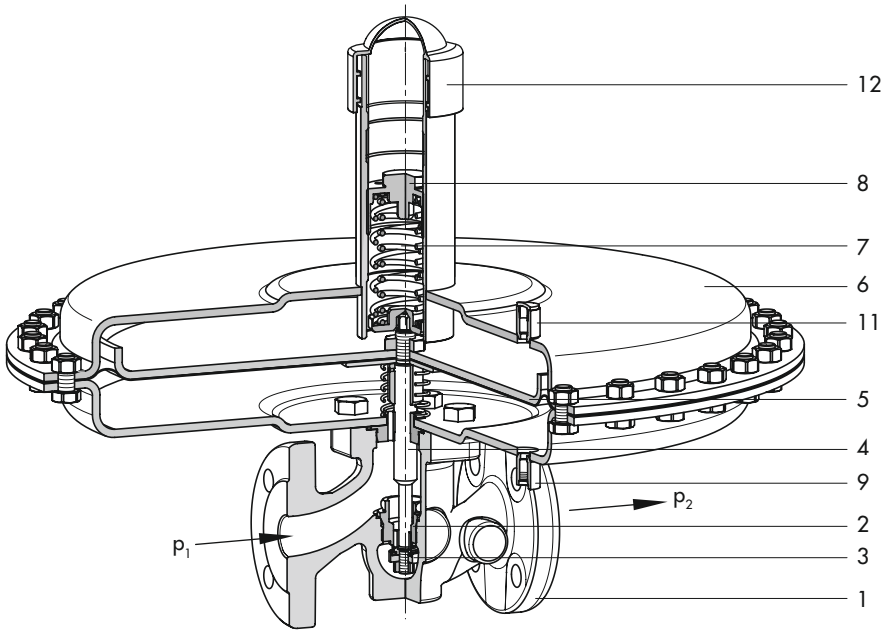


Bild 3: *Druckminderer Typ 2405* ***ohne*** *Druckentlastung · K_{VS} 1,6 bis 4 · Anströmung gegen die Schließrichtung des Kegels*

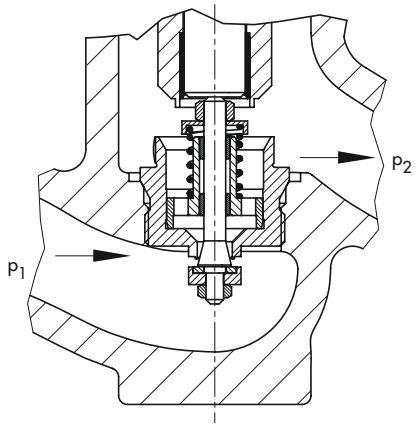


Bild 4: *Druckminderer Typ 2405* **ohne** *Druckentlastung · K_{VS} 0,016 bis 1 · Anströmung in Schließrichtung des Kegels*

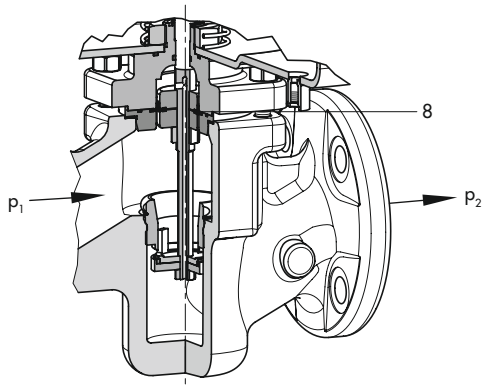


Bild 5: *Druckminderer Typ 2405* **mit** *Druckentlastung · K_{VS} 6,3 bis 32*

1	Ventilgehäuse
2	Sitz
3	Kegel
4	Kegelstange (nur Regler mit proportionalem Regelverhalten)
8	Entlastungsmembran
9	Steuerleitungsanschluss, Anschlussstutzen G ¼
11	Leckleitungsanschluss (Sonderausführung), Anschlussstutzen G ¼
17	Kompensationsfeder
18	Membranteller
19	Oberteil Antriebsgehäuse
20	Unterteil Antriebsgehäuse
21	Stellmembran
27	Sollwertfeder
30	Sollwertsteller (SW 27)
36	Mutter
50	Abdeckkappe
59	Hebeöse (am Antrieb rechts und links)
222	Transportsicherungsscheibe
223	Transportsicherungsschraube (SW 13)
224	Hinweisschild
351	Schraube
535	Kegelbaugruppe (nur Regler mit Zweipunkt-Regelverhalten)
540	Antriebsstange
542	Druckfeder (Schließfeder des Kegels)

Tabelle 1: *Werkstoffe*

Ventilgehäuse	**Grauguss EN-GJL-250, Sphäroguss EN-GJS-400-18-LT, Stahlguss 1.0619**	**korrosionsfester Stahlguss 1.4408, korrosionsfester Schmiedestahl 1.4404**
Sitz	1.4404	1.4404
Kegel	1.4404	1.4404
Kegelfeder	1.4310 [1]	
Kegelstange	1.4404	
Dichtring	EPDM · FKM · NBR	
Entlastungsmembran	EPDM · FKM · NBR	
Antriebsgehäuse	**1.0332**	**1.4301**
Stellmembran	EPDM · FKM · NBR	

[1] nur bei K_{VS} = 0,1 bis 1

Tabelle 2: *Technische Daten · Druckminderer mit proportionalem Regelverhalten*

Nennweite		**DN 15**	**DN 20**	**DN 25**	**DN 32**	**DN 40**	**DN 50**
Nenndruck (Ventil)		PN 16 · PN 25 · PN 40					
K_{VS}-Werte	Standard	4,0	6,3	8,0	16 [5]	20 [5]	32 [5]
	reduzierte K_{VS}-Werte	0,016 · 0,04 · 0,1 · 0,25 · 0,4 · 1,0 · 1,6 · 2,5	0,016 · 0,04 · 0,1 · 0,25 · 0,4 · 1,0 · 1,6 · 2,5 · 4,0	0,016 · 0,04 · 0,1 · 0,25 · 0,4 · 1,0 · 1,6 · 2,5 · 4,0 · 6,3	1,6 · 2,5 · 4,0 · 6,3 · 8,0	1,6 · 2,5 · 4,0 · 6,3 · 8,0 · 16	1,6 · 2,5 · 4,0 · 6,3 · 8,0 · 16 · 20
Max. zulässiger Differenzdruck		10 bar · 12 bar [1]					
Max. zulässiger Temperaturbereich (Mediumstemperatur)		–20 bis +60 °C (0 bis +150 °C) [2]					
Leckage-Klasse nach DIN EN 60534-4		weich dichtend, mind. Klasse IV					
Konformität		CE					
Sollwertbereiche		5 bis 15 mbar · 10 bis 30 mbar · 25 bis 60 mbar · 50 bis 200 mbar · 0,1 bis 0,6 bar · 0,2 bis 1 bar · 0,8 bis 2,5 bar · 2 bis 5 bar · 4,5 bis 10 bar					
Max. zul. Druck an der Stellmembran	**1200 cm²**	5 bis 15 mbar			5 bis 15 mbar · 10 bis 30 mbar		
		0,5 bar					
	640 cm²	10 bis 30 mbar · 25 bis 60 mbar			25 bis 60 mbar		
		1 bar					
	320 cm²	50 bis 200 mbar · 0,1 bis 0,6 bar					
		2 bar · 10 bar [3]					
	160 cm²	0,2 bis 1 bar					
		3 bar · 16 bar [3]					
	80 cm²	0,8 bis 2,5 bar					
		5 bar · 16 bar [3]					
	40 cm²	2 bis 5 bar					
		10 bar · 16 bar [3]					
		4,5 bis 10 bar					
		15 bar · 16 bar [3]					
Druckentlastung	K_{VS} = 0,016 bis 4	ohne Entlastungsmembran					
	K_{VS} = 6,3 bis 32	mit Entlastungsmembran					
Druckabgriff		extern [4]					
Steuerleitungsanschluss		G ¼					

[1] Ausführung mit Sollwerten von 0,1 bis 10 bar
[2] für nichtentlastete Ausführungen mit FKM-Membran bzw. FKM-Weichdichtung, kein FDA
[3] Ausführung mit Kraftbegrenzer
[4] Sonderausführung mit Druckabgriff direkt am Ventil erhältlich
[5] Nur für Ausführung mit Zweipunkt-Regelverhalten

Tabelle 3: *Technische Daten · Druckminderer mit Zweipunkt Regelverhalten*

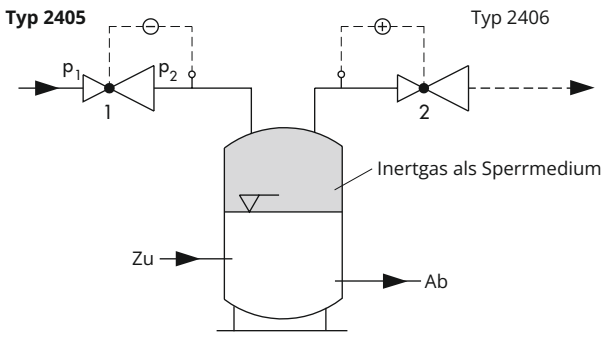
Nennweite		**DN 32**	**DN 40**	**DN 50**
Nenndruck (Ventil)		PN 16 · PN 25 · PN 40		
K_{VS}-Werte		16	20	32
Min. erforderlicher Differenzdruck		1,6 bar		
Max. zulässiger Differenzdruck		10 bar		
Schalthysterese		≤ 1,5 mbar		
Max. zulässiger Temperaturbereich (Mediumstemperatur)		–20 bis +60 °C		
Leckage-Klasse nach DIN EN 60534-4		weich dichtend, mind. Klasse IV		
Konformität		CE		
Sollwertbereiche		5 bis 15 mbar · 10 bis 30 mbar · 25 bis 60 mbar		
Max. zul. Druck an der Stellmembran bei Sollwertbereich	5 bis 15 mbar	**0,5 bar**		
	10 bis 30 mbar			
	25 bis 60 mbar	**1 bar**		
Druckentlastung		mit Entlastungsmembran		
Druckabgriff		extern		
Steuerleitungsanschluss		G ¼		

Einbau

Bevorzugte Einbaulage in waagerecht verlaufende Rohrleitungen:

- Antriebsgehäuse über dem Ventil, Antrieb zeigt senkrecht nach oben.
- Durchflussrichtung entsprechend dem Pfeil auf dem Gehäuse.
- Bei feuchtem Gas kann sich in der gasführenden Steuerleitung – für den Regler schädliches – Kondensat bilden. Um ein „Zurücklaufen" in den Behälter zu ermöglichen, die Steuerleitung mit ca. 10 % Gefälle zur Druckentnahmestelle am Behälter verlegen.
- Entfernung „Druckentnahmestelle – Regler" mind. 6 x DN.

Im Ausnahmefall Einbau auch in senkrecht verlaufende Rohrleitungen, Durchflussrichtung von oben nach unten (Einzelheiten vgl. ▶ EB 2520).

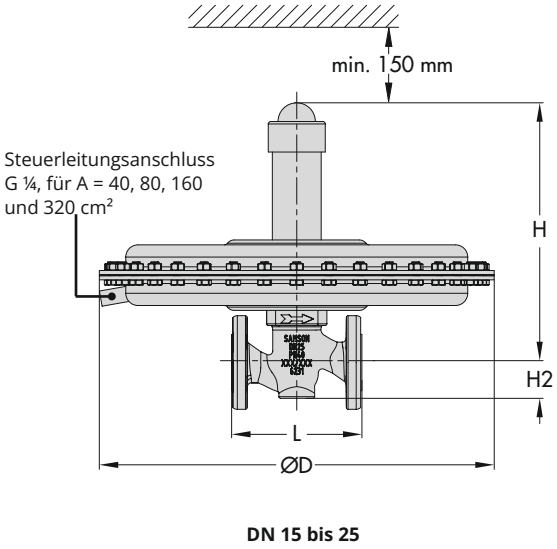


Fällt der Druck p des Sperrmediums im Behälter unter den eingestellten Sollwert p_2 des Druckminderers **Typ 2405** (1), öffnet dieser und es strömt Gas nach. Steigt der Druck p des Gaspolsters auf den eingestellten Sollwert p_2, schließt der Regler (1).

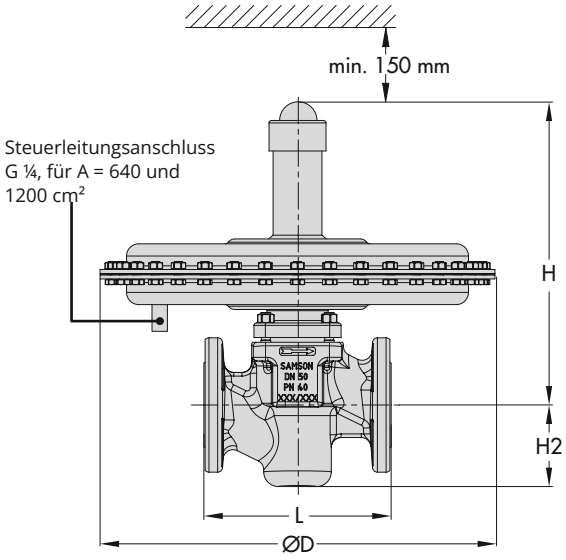
Ist der Druck zu hoch, strömt durch das Überströmventil Typ 2406 (2) Gas ab.

Bild 6: *Anwendungsbeispiel, Typ 2405 bei der Tankbegasung*

Abmessungen



DN 15 bis 25



DN 32 bis 50

Der Steuerleitungsanschluss ist in der Darstellung um 90° in die Ansichtsebene gedreht.
Standardmäßig ist der Anschluss auf der dem Durchflussrichtungspfeil gegenüberliegenden Seite.

Bild 7: *Abmessungen Typ 2405*

Tabelle 4: *Maße in mm und Gewichte in kg*

Nennweite				**DN 15**	**DN 20**	**DN 25**	**DN 32**	**DN 40**	**DN 50**
Baulänge L				130 mm	150 mm	160 mm	180 mm	200 mm	230 mm
Höhe H2		Schmiedestahl		53 mm	–	70 mm	–	92 mm	98 mm
		übrige Werkstoffe		44 mm			72 mm		
Sollwertbereich	5 bis 15 mbar	Bauhöhe H	ohne Entlastung	325 mm			370 mm		
			mit Entlastung	352 mm			–		
		Antrieb		ØD = 485 mm, A = 1200 cm²					
	10 bis 30 mbar	Bauhöhe H	ohne Entlastung	318 mm			366 mm		
			mit Entlastung	345 mm			–		
		Antrieb		ØD = 380 mm, A = 640 cm²			ØD = 485 mm, A = 1200 cm²		
	25 bis 60 mbar	Bauhöhe H	ohne Entlastung	318 mm			366 mm		
			mit Entlastung	345 mm			–		
		Antrieb		ØD = 285 mm, A = 320 cm²			ØD = 380 mm, A = 640 cm²		
	50 bis 200 mbar	Bauhöhe H	ohne Entlastung	318 mm			366 mm		
			mit Entlastung	345 mm			370 mm		
		Antrieb		ØD = 285 mm, A = 320 cm²					
	0,1 bis 0,6 bar	Bauhöhe H	ohne Entlastung	318 mm			366 mm		
			mit Entlastung	345 mm			370 mm		
		Antrieb		ØD = 285 mm, A = 320 cm²					
	0,2 bis 1 bar	Bauhöhe H	ohne Entlastung	318 mm			366 mm		
			mit Entlastung	345 mm			370 mm		
		Antrieb		ØD = 225 mm, A = 160 cm²					
	0,8 bis 2,5 bar	Bauhöhe H	ohne Entlastung	330 mm			365 mm		
			mit Entlastung	356 mm			369 mm		
		Antrieb		ØD = 170 mm, A = 80 cm²					
	2 bis 5 bar	Bauhöhe H	ohne Entlastung	333 mm			368 mm		
			mit Entlastung	359 mm			373 mm		
		Antrieb		ØD = 170 mm, A = 40 cm²					
	4,5 bis 10 bar	Bauhöhe H	ohne Entlastung	437 mm			485 mm		
			mit Entlastung	463 mm			489 mm		
		Antrieb		ØD = 170 mm, A = 40 cm²					
Gewicht [1] in kg, ca.									
Sollwertbereich	5 bis 15 mbar			28 kg			40 kg		
	10 bis 30 mbar			18 kg			40 kg		
	25 bis 60 mbar			14 kg			30 kg		
	50 bis 200 mbar			14 kg			26 kg		
	0,1 bis 0,6 bar			14 kg			26 kg		
	0,2 bis 1 bar			10 kg			22 kg		
	0,8 bis 2,5 bar			8 kg			20 kg		
	2 bis 5 bar			8 kg			20 kg		
	4,5 bis 10 bar			9 kg			21 kg		

[1] Gehäuse aus Stahlguss 1.0619: +10 %

Bestelltext

Druckminderer Typ 2405

Nennweite DN ..., Sollwertbereich ... mbar (bar),

K_{VS}-Wert ..., Gehäusewerkstoff ..., evtl. Sonderausführung,

Werkstoffe:
Kegeldichtung ..., Entlastungsmembran ..., Stellmembran ...