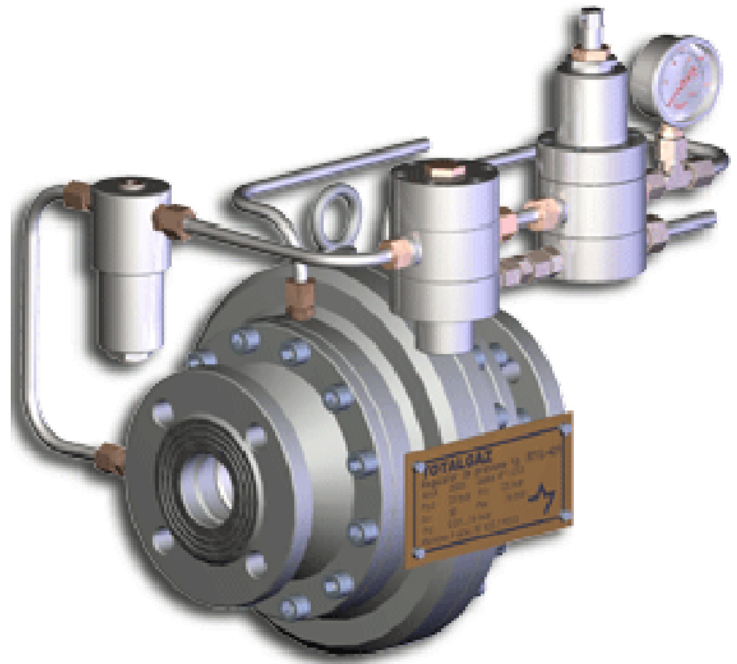


REGULATOR DE PRESIUNE PILOTAT RTG 420



Introducere

Regulatele de presiune din familia RTG 420 sunt regulate axiale, cu acționare indirectă și se utilizează pentru reducerea și reglarea presiunii fluidelor gazoase necorozive (gaze naturale, GPL etc.). Asigură menținerea constantă a presiunii de ieșire în limitele grupe de reglare la variația presiunii de intrare și a debitului. Sunt proiectate pentru utilizare industrială, în rețelele de transport și distribuție de gaze naturale. Pot fi folosite pentru toate instalațiile cu variații rapide de debit. Performanțele deosebite ale sistemului de pilotare asigură reglarea precisă a presiunii și reacția rapidă a regulatorului.

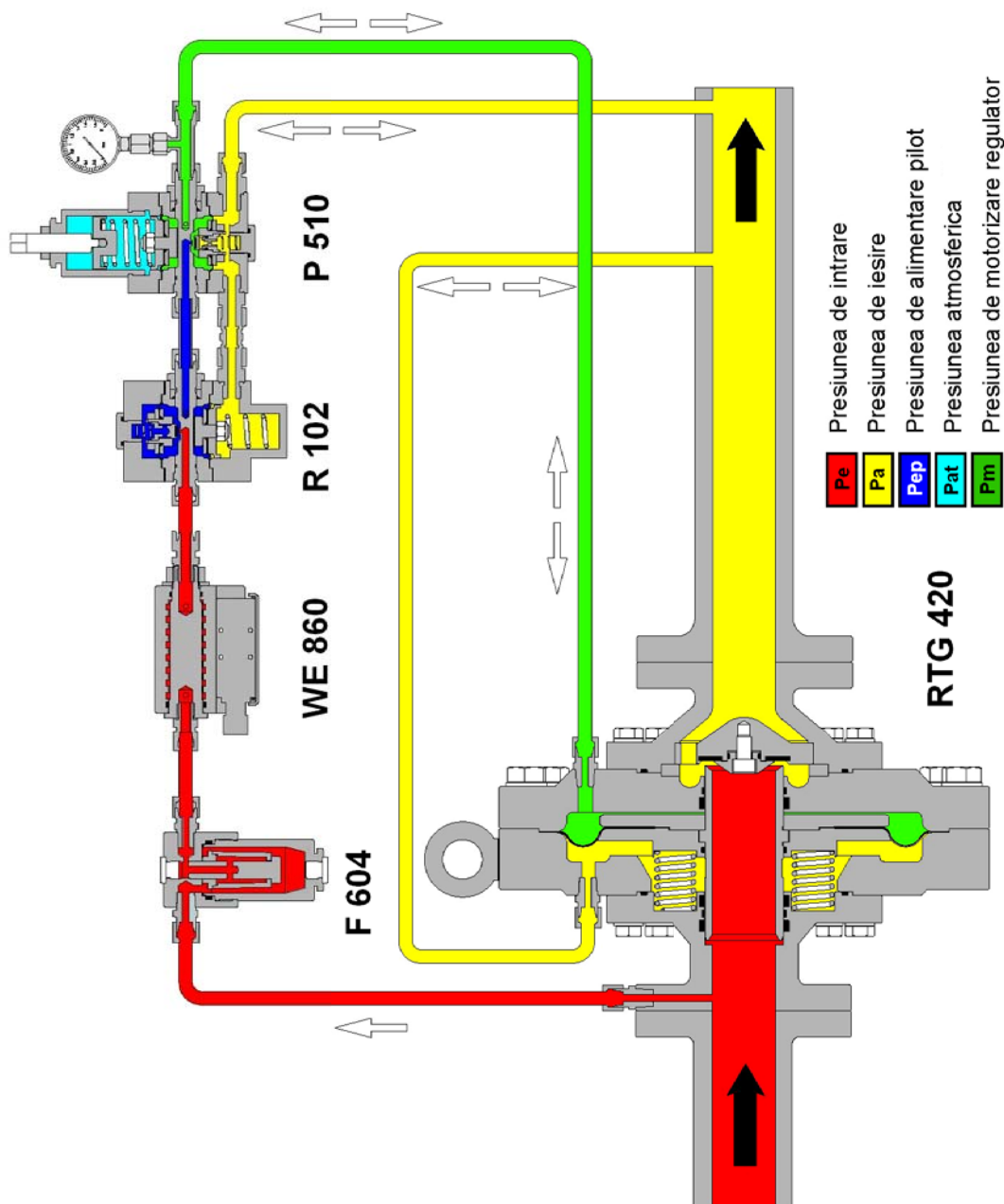


Figura 1 – Schema de funcționare RTG 420

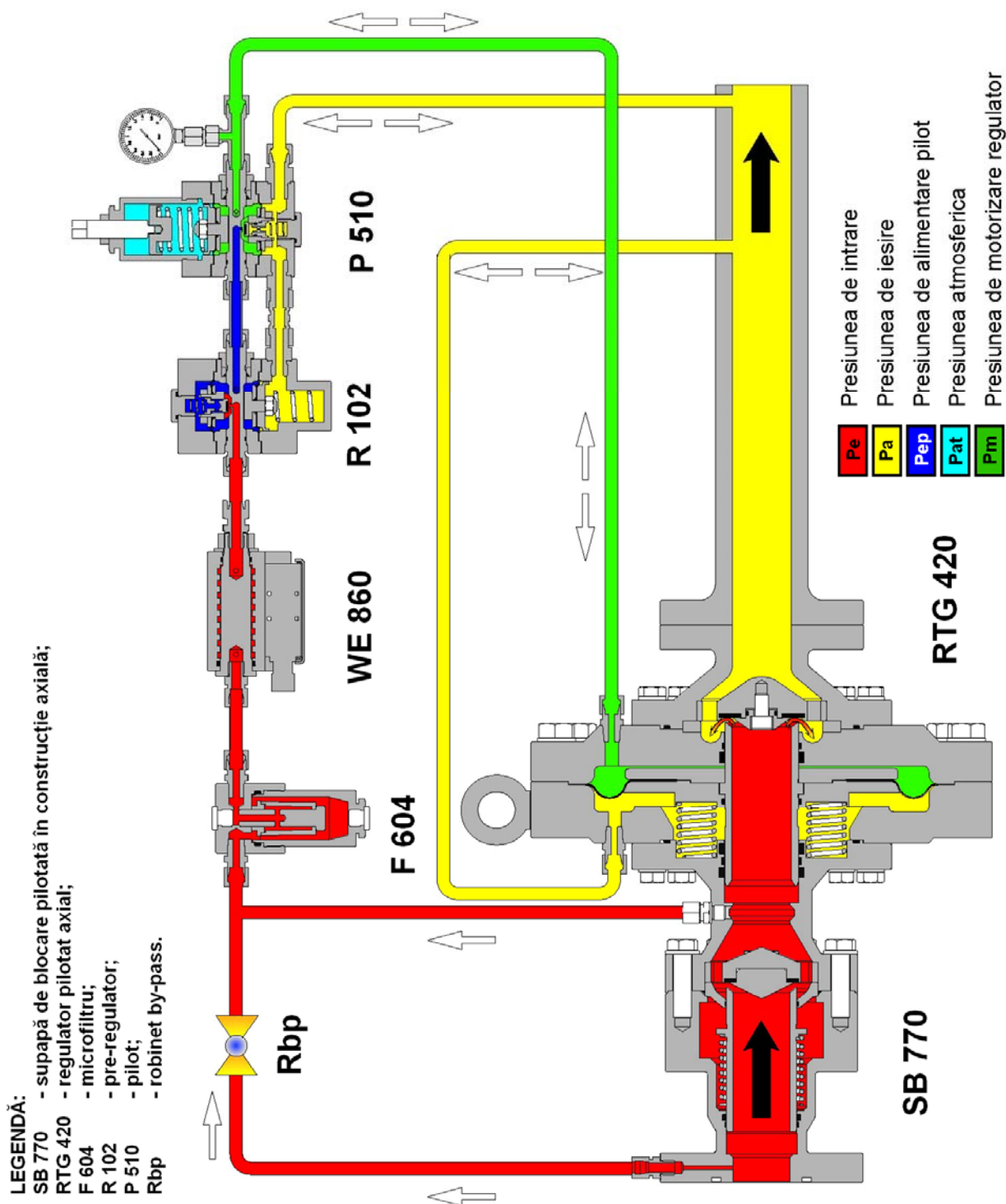


Figura 2 - Schema de funcționare regulator RTG 420 echipat cu supapă de blocare SB 770

Avantajele reguletoarelor RTG 420

Reguletoarele din familia RTG 420 cu acționare indirectă prezintă o serie de avantaje din care amintim:

- viteză mare de reacție a regulatorului la modificările de debit;
- funcționare precisă, exactă și stabilă, chiar și în cazul în care presiunea de intrare prezintă fluctuații mari;
- reglarea ușoară a valorii presiunii de ieșire;
- schimbarea foarte ușoară a domeniului de reglare a regulatorului, atunci când se dorește;
- un debit ridicat datorită construcției speciale a corpului regulatorului (având un coeficient de debit ridicat);
- fiabilitatea ridicată datorită calității materialelor utilizate, prelucrării precise și controlului riguros;
- dimensiuni de gabarit reduse, comparativ cu alte produse;
- gama dimensională menită să ofere soluția optimă pentru fiecare problemă specificată;
- întreținerea ușoară, fără necesitatea demontării regulatorului de pe instalație;
- zgomot redus în funcționare chiar și la debite foarte mari.

Funcționarea regulatorului

Reguletoarele RTG 420 (Figura 3a și Figura 3b) cuprind:

- a. **mecanism de comandă:** filtru F 604 (1), pre-regulator R 106 (2) sau R 102, pilot P 510 (3);
- b. **echipament de execuție:** regulator (4) și opțional, supapă de blocare SB 770 (5) – pentru modelele cu supapă încorporată. Reguletoarele RTG 420 pot fi opțional dotate cu un încălzitor electric pentru gaze tip WE 860 pentru sistemul de pilotare.



Figura 3a - RTG 420 fără SB 770

1. Filtru F 604, 2. Pre-regulator R 102,
3. Pilot P 510, 4. Regulator

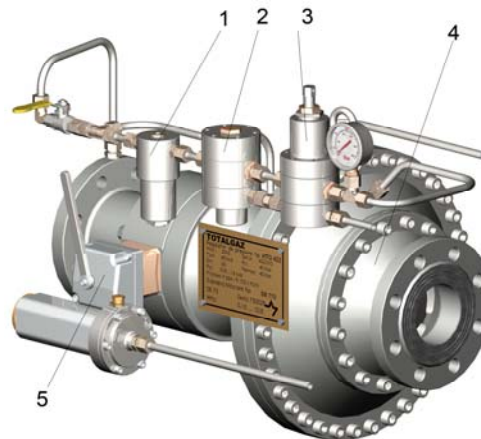


Figura 3b - RTG 420 echipat cu SB 770

1. Filtru F 604, 2. Pre-regulator R 102, 3. Pilot P
510, 4. Regulator, 5. Supapă de blocare SB 770
(opțional)

Descrierea funcționării este făcută în baza schemei din Figura 1. Funcționarea reguletoarelor RTG 420 se bazează pe principiul echilibrării forțelor care acționează asupra elementului de execuție. Forța dată de presiunea din aval (P_a) asupra membranei mecanismului de execuție se cumulează cu forța dată de arcul mecanismului de execuție. Rezultanta acestor forțe echilibrează forța dată de presiunea de motorizare (P_m), asupra membranei.

Regulatorul fiind normal închis, în absența presiunii în circuitul echipamentului de comandă, pistonul mecanismului de execuție este menținut în poziția închis de către arc. Variația presiunii din amonte nu modifică această poziție întrucât pistonul este complet echilibrat și este expus la presiune egală pe suprafețe cu aceeași arie.

Fluidul de lucru pentru sistemul de pilotare este preluat din regulator, dintr-o zonă în care acționează presiunea de intrare. Gazul este trecut prin filtrul F 604 și suferă o primă reducere de presiune în pre-regulatorul R 102. La ieșirea din pre-regulator se obține presiunea de alimentare a pilotului (P_{ep}). Valoarea acestei presiuni depinde de presiunea de ieșire din regulator. Presiunea (P_{ep}) este aplicată pe intrarea pilotului P 510 și se obține presiunea de motorizare (P_m), care se aplică pe partea inferioară a membranei mecanismului de execuție. Valoarea presiunii de ieșire (P_a) poate fi modificată prin rotirea șurubului de reglare al pilotului. Rotirea în sens orar crește (P_m) prin urmare și presiunea (P_a), iar valorile acestor presiuni scad când șurubul de reglare este acționat în sens antiorar. Dacă în aval are loc o scădere a presiunii (P_a) cauzată de o creștere a debitului necesar, sau are loc o scădere a presiunii de intrare, acestea provoacă un dezechilibru în subansamblul mobil al pilotului care produce modificarea presiunii de motorizare (P_m) și implicit o altă poziție de echilibru a elementului de reglare.

O creștere a presiunii din aval de regulator modifică poziția de echilibru a subansamblului mobil din pilot și duce la scăderea valorii presiunii de motorizare (P_m) – la o anumită valoare a presiunii din aval (P_a) se produce închiderea pilotului – iar elementul de reglare din regulator este deplasat către poziția închis de către forța exercitată de arc. Funcționarea continuă este asigurată de duza de descărcare, plasată în pilot, prin care gazul, având presiunea de motorizare (P_m), trece către tronsonul de ieșire (P_a).

Caracteristici tehnice

Precauții

Apariția unor defecțiuni datorate unor surse externe sau mizeriei din instalație poate duce la modificarea unor parametri prezentați în Tabelul 1. Recomandăm instalarea unui filtru de gaz tip FTG 600 în amonte de regulator pentru a preveni eventualele defecțiuni ce pot apărea datorită impurităților din sistem.

Acolo unde presiunea de ieșire poate atinge valori periculoase datorită unor incidente de scurtă durată, cum ar fi închiderea / deschiderea bruscă a unor robinete, recomandăm utilizarea unei supape de descărcare corespunzătoare echipamentului deservit de regulator.

Tabelul 1 – Caracteristici tehnice ale regulatorului RTG 420

Model regulator	RTG 421 RTG 421 SB RTG 421 M	RTG 422 RTG 422 SB RTG 422 M	RTG 423 RTG 423 SB RTG 423 M
Diametru racord intrare/ieșire	Flanșa Dn 25÷Dn 400 PN16÷PN20/ANSI Clasa 150	Flanșa Dn 25÷Dn 300 PN25÷PN50/ANSI Clasa 400	Flanșa Dn 25÷Dn 300 PN64÷PN110/ANSI Clasa 600
Presiune de intrare [bar]	0,3 ÷ 16/20	0,4 ÷ 25/50	0,5 ÷ 100
Presiune de ieșire [bar]	0,2 ÷ 12	0,2 ÷ 49	0,5 ÷ 75
Presiune diferențială D_p [bar]	0,3	0,4	0,5
Mediu de lucru	Gaz natural (SR 3317-2003) sau alte gaze necorozive		
Temperatura mediului ambiant [°C]	-30 ÷ 80		
Temperatura mediului de lucru [°C]	-20 ÷ 60		
Clasă de precizie (AG)	- minimum până la 2.5% - maximum până la 1% (în funcție de presiunea de reglare)		
Grupă de reglare (AC)	± 1 ÷ 5%	± 1 ÷ 5%	± 1 ÷ 2,5%
Grupă de închidere (SG)	2,5 ÷ 10%	1 ÷ 5%	1 ÷ 2,5%

Materiale

Reper	Material
Corp	Oțel carbon
Scaun	Oțel inoxidabil
Piston	Oțel inoxidabil / oțel carbon
Piese interne	Oțel inoxidabil, oțel carbon
Ventil	Cauciuc (NBR) sau poliuretan
Membrane	Cauciuc (NBR) cu inserție textilă, cauciuc (NBR)
O-ring	Cauciuc (NBR), Viton

Alegerea regulatorului de presiune

La alegerea regulatorului de presiune, se au în vedere următoarele date:

- presiunea de intrare p_e
- presiunea de ieșire p_a
- debitul maxim Q
- mediu de lucru
- temperatura mediului de lucru
- temperatura mediului înconjurător

Conform SR EN 334+A1:2009, alegerea mărimii regulatorului se face pe baza coeficientului de debit C_g . Debitul maxim se stabilește plecând de la premisa că regulatorul este deschis total. Pentru a determina debitul maxim se utilizează următoarele formule:

a) în regim subcritic, pentru $\frac{p_a}{p_e} \geq 0,5$

$$Q = \frac{13.57}{\sqrt{d \cdot (t_u + 273)}} \times C_g \sqrt{(p_e - p_a) \cdot p_a}$$

sau:

$$Q = K_g \cdot \sqrt{(p_e - p_a) \cdot p_a}$$

b) în regim critic, pentru $\frac{p_a}{p_e} < 0.5$

$$Q = \frac{6.78}{\sqrt{d \cdot (t_u + 273)}} \times C_g \cdot p_e$$

sau:

$$Q = \frac{K_g}{2} \cdot p_e$$

Semnificația mărimilor:

Q – debit [Nm^3/h]

p_e – presiune de intrare absolută [bar]

p_a – presiune de ieșire absolută [bar]

C_g – coeficient debit pentru aer [Nm^3/h], conform Tabelului 2

K_g – coeficient debit pentru gaz natural [Nm^3/h]

d – densitate relativă (pentru aer $d = 1$)

t_u – temperatura gazului natural la intrarea în regulator

Densitățile relative pentru alte medii de lucru sunt afișate în Tabelul 3.

Pentru gazul natural se pot aplica direct formulele pe baza coeficientului K_g (acestea au introduse corecția pentru mediul gaz natural la $t = 15^\circ \text{C}$).

Tabelul 2 – Coeficienți de debit pentru regulatoarele din familia RTG 420

DN	RTG 420	
	C_g	K_g
25	628	645
32	956	980
40	1570	1610
50	2280	2440
80	4854	4975
100	8643	8860
150	18435	18900
200	28810	29535
250	42413	43480
300	69155	70900
400	110648	113440

Tabelul 3 – Densități relative ale gazelor

Tip de gaz	Densitate relativă
Aer	1,0
Propan	1,53
Butan	2,0
Nitrogen	0,97
Oxigen	1,14
Dioxid de carbon	1,52

Viteza gazului este un alt factor care se ia în considerare la alegerea regulatoarelor, dar și la dimensionarea tronsoanelor.

Pentru regulatoare, se recomandă viteze ale gazului în flanșa de ieșire mai mici de 150 m/s. La viteze mai mari, se accelerează fenomenul de eroziune și crește mult nivelul de zgomot.

Tronsoanele se dimensionează pentru viteze ale gazului mai mici de 20 m/s.

Viteza gazului în flanșa de ieșire sau pe tronsoane se calculează cu formula:

$$V = 345.92 \times \frac{Q \times (1 - 0.002 \cdot p_a)}{D_i^2 \times (1 + p_a)}$$

unde:

V – viteza gazului [m/s]

Q – debitul [Sm³/h]

D_i – diametrul interior [mm] – pentru reglatoarele de presiune D_i = DN

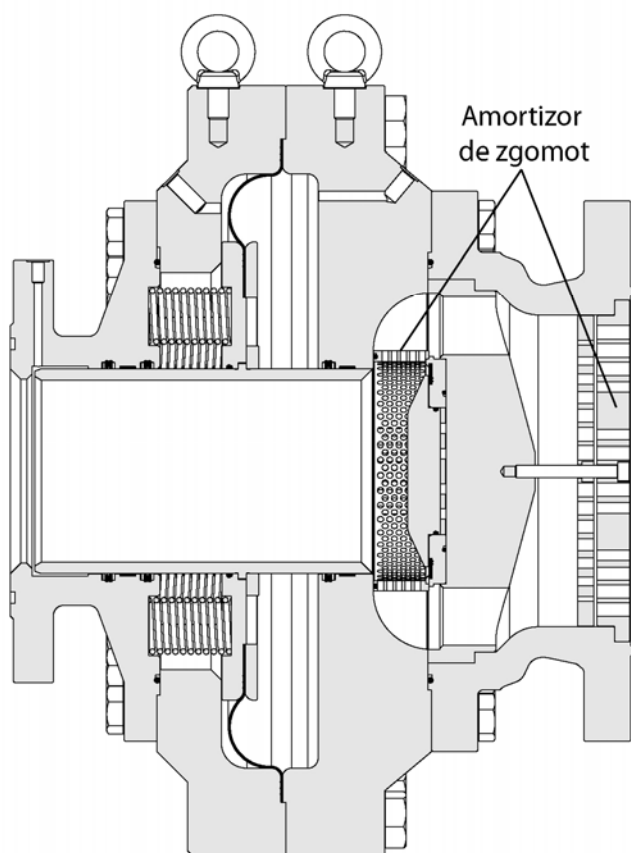
p_a – presiunea de ieșire [barg]

Dispozitive de siguranță și accesorii opționale

Amortizor încorporat

Amortizorul de zgomot are rolul de a diminua nivelul zgomotului apărut în procesul de reducere a presiunii gazului.

Nivelul de zgomot depinde de presiunea de intrare (P_e), presiunea de ieșire (P_a) și de debit (Q).



Reducerea nivelului zgomotului se face prin divizarea jetului de gaz la trecerea prin scaun și racordul de ieșire. Amortizorul intern se alege funcție de condițiile specifice de lucru. Acesta asigură reducerea nivelului de zgomot de până la 30 dB.

Figura 4 - RTG 423 cu amortizor încorporat

Echipament de pilotare

Echipamentul de pilotare montat pe reglatoarele de presiune din familia RTG

420 sunt formate din:

- *microfiltru* F 604
- *încălzitor electric* WE 860 (opțional)
- *pre-regulator* R 100 (R 102 or R 106)
- *pilot* P 510 (P 510, P 510 A, P 511)

Tipul de pilot montat pe regulator se alege în funcție de valoarea presiunii de ieșire (P_a) solicitată, după cum urmează:

P 510 A	Wh = 0,02 ÷ 2,4 bar
P 510	Wh = 0,20 ÷ 12 bar
P 511	Wh = 5 ÷ 75 bar

Tabelul 4 – Arcuri de reglare pentru piloții P 510

Pilot	Cod	Domeniu de reglare [bar]
P 510 A	1450224	0,02 ÷ 0,10
	1450225	0,10 ÷ 0,40
	1450226	0,4 ÷ 1,2
	1450227	0,8 ÷ 2,4
P 510	1450228	0,2 ÷ 0,6
	1450229	0,5 ÷ 2
	1450230	1 ÷ 3,5
	1450231	2 ÷ 7
	1450232	4 ÷ 12
P 510 HP	1450284	3 ÷ 8
	1450285	6 ÷ 14
	1450286	10 ÷ 26
	1450287	20 ÷ 32
P 511	1450233	5 ÷ 13
	1450234	10 ÷ 25
	1450235	20 ÷ 40
	1450236	25 ÷ 75

Funcționarea supapei de blocare

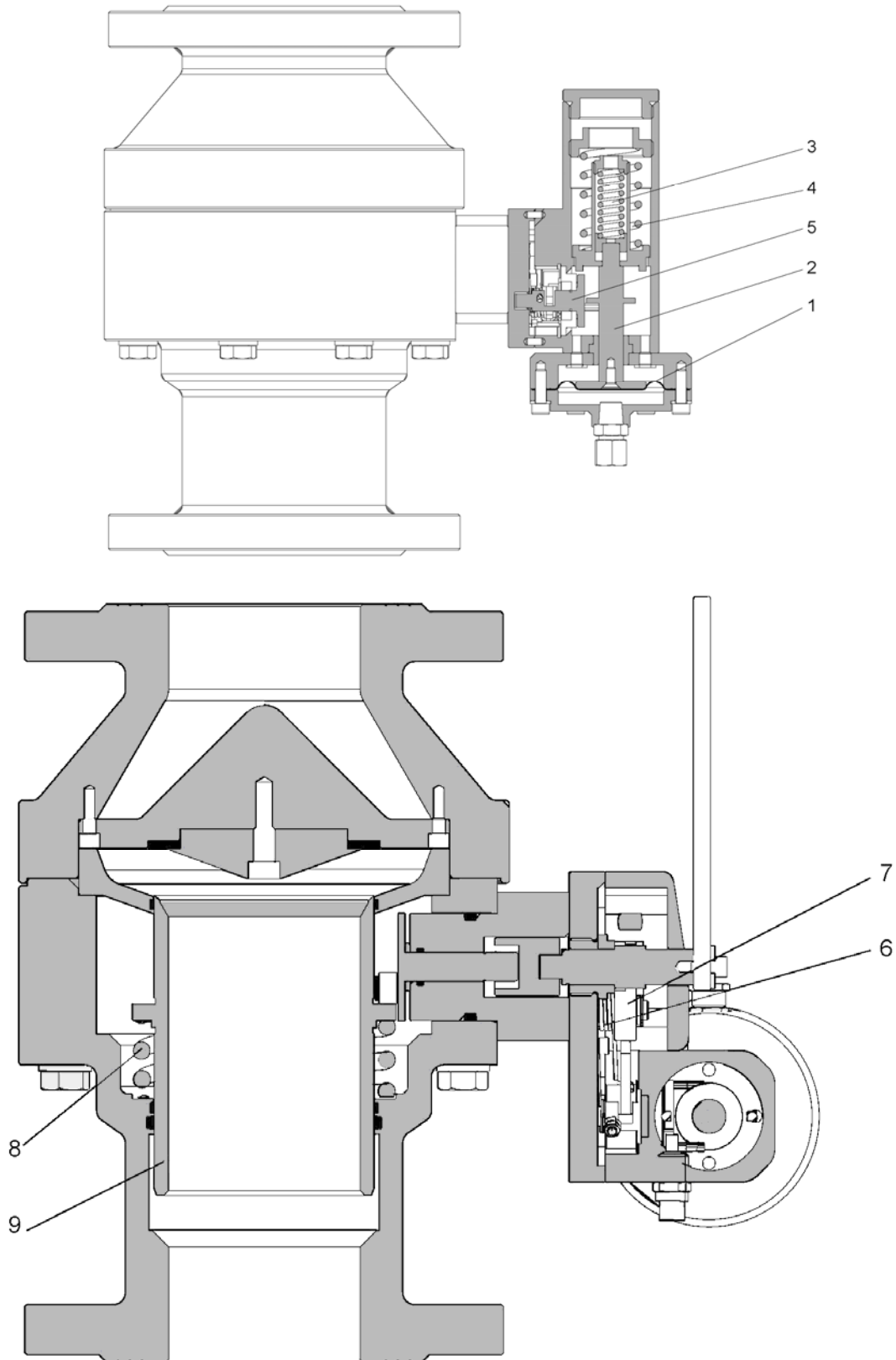


Figura 5 - Supapa de blocare SB 770

Poziția de lucru a supapei (Figura 5) este normal deschisă. Când presiunea reglată (P_a) se află în intervalul de lucru, supapa de blocare este deschisă.

Presiunea reglată acționează asupra membranei (1) a servomotorului menținând tija (2) în poziție de echilibru. În această situație deplasarea camei (7) sub acțiunea arcului este împiedicată de furca (5) a cărei deplasare radială este dată de tija (2).

La creșterea presiunii peste valoarea maximă admisă, forța arcului (4) este învinsă, ceea ce duce la deplasarea tijei (2). În acest caz, furca (5) eliberează cama (7), care sub acțiunea arcului (6) se deplasează deblocând pistonul (9).

La scăderea presiunii sub valoarea minimă admisă, forța arcului (3) deplasează tija (2) care rotește furca (5) eliberând cama (7), care sub acțiunea arcului (6) se deplasează eliberând mecanismul de blocare al pistonului.

Deplasarea pistonului (9) sub acțiunea arcului (8) închide supapa. Etanșările sunt asigurate de O-ring-uri și de ventilul scaunului.

Arcuri de blocare

Tabelul 5 – Arcuri de reglare pentru mecanismul de comandă SB 75

Tip servomotor	Arc minim		Arc maxim	
	Cod	Domeniu de reglare[bar]	Cod	Domeniu de reglare [bar]
SM 15	1450353	2.4 ÷ 4.8	1450367	21.3 ÷ 42.7
	1450354	4.1 ÷ 8.3	1450368	41.9 ÷ 83.8
	1450355	8.0 ÷ 15.6		
	1450358	9.0 ÷ 18.2		
	1450359	17.8 ÷ 35.7		
	1450360	34.9 ÷ 62.1		
SM 20	1450353	1.3 ÷ 2.7	1450367	12.0 ÷ 24.0
	1450354	2.3 ÷ 4.6	1450368	23.5 ÷ 47.2
	1450355	4.5 ÷ 8.7		
	1450358	5.1 ÷ 10.2		
	1450359	10.0 ÷ 20.1		
	1450360	19.6 ÷ 34.9		
SM 25	1450354	1.4 ÷ 3.0	1450368	15.1 ÷ 30.2
	1450355	2.9 ÷ 5.6		
	1450359	6.4 ÷ 12.8		
	1450360	12.5 ÷ 22.4		
SM 37	1450352	0.2 ÷ 0.5	1450366	2.04 ÷ 4.1
	1450353	0.4 ÷ 0.9	1450367	3.9 ÷ 7.8
	1450354	0.7 ÷ 1.5	1450368	7.6 ÷ 15.4
	1450355	1.4 ÷ 2.9		
	1450358	1.6 ÷ 3.3		
	1450359	3.2 ÷ 6.5		
SM 50	1450351	0.06 ÷ 0.14	1450364	0.27 ÷ 0.55
	1450352	0.12 ÷ 0.25	1450365	0.53 ÷ 1.07
	1450353	0.21 ÷ 0.44	1450366	1.0 ÷ 2.0
	1450354	0.37 ÷ 0.75	1450367	1.9 ÷ 3.8
	1450355	0.72 ÷ 1.40	1450368	3.7 ÷ 7.6
	1450356	0.21 ÷ 0.43		
	1450357	0.42 ÷ 0.85		
	1450358	0.81 ÷ 1.63		
	1450359	1.60 ÷ 3.20		
SM 70	1450351	0.03 ÷ 0.08	1450361	0.02 ÷ 0.04
	1450352	0.06 ÷ 0.1	1450362	0.03 ÷ 0.08
	1450353	0.1 ÷ 0.2	1450363	0.06 ÷ 0.14
	1450354	0.1 ÷ 0.4	1450364	0.13 ÷ 0.28
	1450355	0.3 ÷ 0.7	1450365	0.27 ÷ 0.55
	1450356	0.1 ÷ 0.2	1450366	0.51 ÷ 1.02
	1450357	0.2 ÷ 0.5	1450367	0.98 ÷ 1.95
	1450358	0.4 ÷ 0.8	1450368	1.92 ÷ 3.85
	1450359	0.8 ÷ 1.7		
	1450360	1.6 ÷ 2.9		

Caracteristici dimensionale

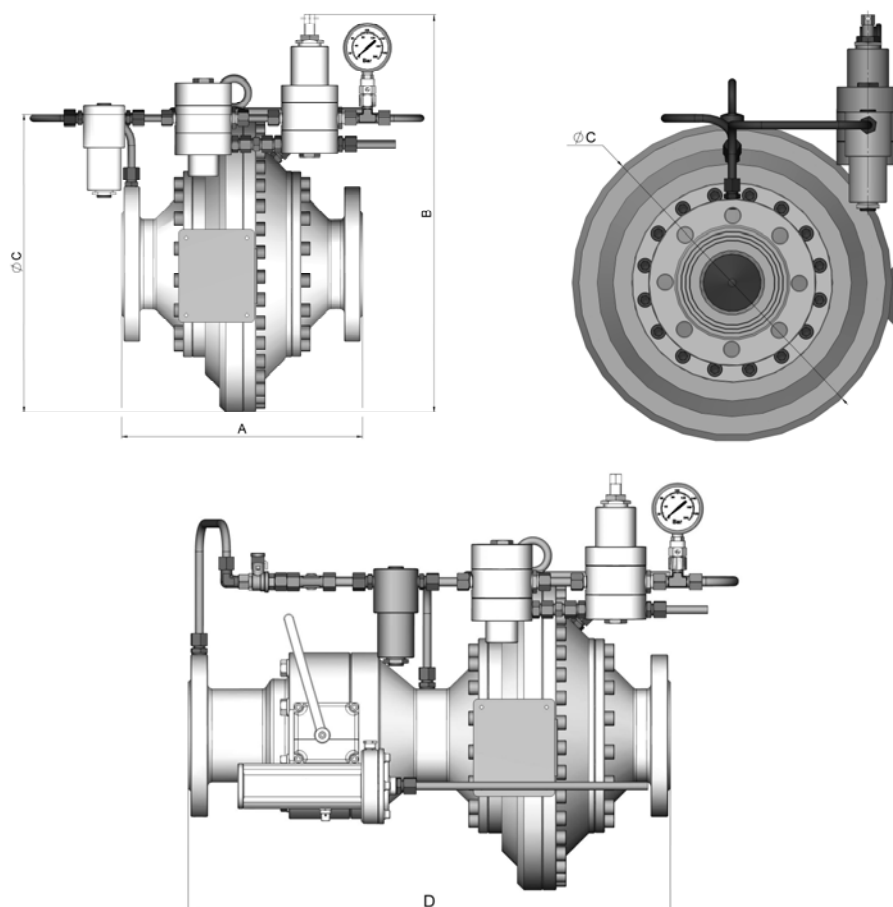


Figura 6 – Dimensiuni de gabarit

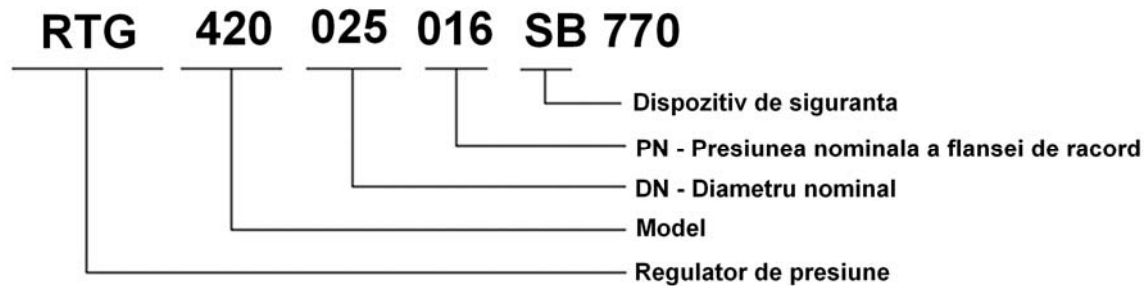
Tabel 6 – Dimensiuni de gabarit pentru RTG 420 conform Figurii 6

Diametru nominal DN [mm]	RTG 421 (PN 16, PN 25)				RTG 422 (PN 40)				RTG 423 (PN 64, PN 100)			
	A [mm]	B [mm]	ØC [mm]	D [mm]	A [mm]	B [mm]	ØC [mm]	D [mm]	A [mm]	B [mm]	ØC [mm]	D [mm]
25/25	184	385	235	380	197	385	235	380	210	405	255	400
25/50	184	385	235	380	197	385	235	380	210	405	255	400
40/40	222	420	270	430	235	420	270	430	251	430	280	450
40/80	222	420	270	430	235	420	270	430	251	430	280	450
50/50	276	450	300	475	267	450	300	475	286	470	320	500
50/100	276	450	300	475	267	450	300	475	286	470	320	500
80/80	298	475	375	575	317	475	375	575	337	480	380	600
80/150	298	475	375	575	317	475	375	575	337	480	380	600
100/100	352	550	450	650	368	550	450	650	394	545	460	700
100/200	352	550	450	650	368	550	450	650	394	545	460	700
150/150	451	615	515	800	473	615	515	800	508	620	520	850
150/200	451	615	515	800	473	615	515	800	508	620	520	850
200/200	543	630	580	900	568	630	580	900	610	635	585	1000
200/300	543	630	580	900	568	630	580	900	610	635	585	1000
250/250	673	710	660	1000	708	710	660	1000	752	730	680	1100
300/300	737	735	685	1150	775	735	685	1150	819	760	700	1300
300/400	737	735	685	1150	775	735	685	1150	819	760	700	1300

Notăție

Regulatorul de presiune se identifică prin specificarea variantei constructive, a dimensiunii nominale a racordurilor de intrare – ieșire și a presiunii maxime de lucru.

Exemplu:



De exemplu, notația RTG 420-25-16-SB 770 desemnează un regulator de presiune RTG 420, cu flanșe de racord DN 25, presiunea de lucru maximă de 16 bar și de asemenea, indică faptul că regulatorul este echipat cu o supapă de blocare SB 770.

Cerințele suplimentare, dacă există, se menționează când se face comanda.

Producătorul își rezervă dreptul de a face modificări fără o notificare prealabilă.

CT Nr. 203 / 2009 / 01

TOTALGAZ INDUSTRIE
Nr. R.C.: J-22-3277/1994
CUI: RO6658553
IBAN: RO28BRDE240SV13842272400
B.R.D. G.S.G. Iași

Șos. Păcurari, nr. 128,
Iași, cod 700545, România
Tel. : 0040-232-216.391(2)
Fax : 0040-232-215.983
E-mail: office@totalgaz.ro
Web: www.totalgaz.ro

