

# **TERMOENERGETIKA**

Požega

**-Katalog proizvoda 2008.-**

**Ventili**

"Termoenergetika" već skoro dve decenije proizvodi armaturu i opremu za procesnu industriju. Dugogodišnje iskustvo, stalno ulaganje u razvoj i poboljšanje proizvoda omogućilo nam je da Vam ponudimo široku lepezu veoma kvalitetnih proizvoda. Specijalizovani smo za proizvodnju dela procesne armature i opreme, pružanje konsalting usluga i inženjeringa

Proizvodimo sledeću opremu:

- odvajanje kondenzata
- hvatače nečistoća
- regulatore pritiska
- regulatore protoka
- sigurnosne ventile
- razmenjivače toplote
- otparivače
- bezmotorne pumpe ...

Bavimo se rekonstrukcijom postojećih postrojenja i pružanjem konsalting usluga u cilju smanjenja potrošnje pare, iskorišćenja otparka i povratka kondenzata. Možete se uvek konsultovati sa našim inženjerima tokom izbora opreme i tokom eksploatacije opreme kao i o mogućnostima smanjenja potrošnje pare u Vašem postrojenju.



---

/Ratomir Đorđević, dipl. maš. inž./

RVD je mehanički regulator pritiska. Namijenjen je za regulaciju pritiska pare, vazduha i vode. Proizvodimo ga sa navojnim priključcima od R1/2" do R6/4" i za nazivne pritiske od PN 16 do PN 25.

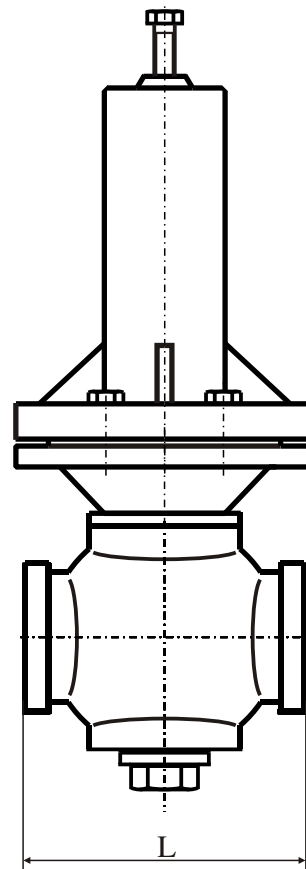
Svi unutrašnji delovi ventila su izrađeni od nerđajućeg čelika. Membrane su kombinacija nerđajućeg čelika i teflona. Kućište proizvodimo od sivog liva, nodularnog liva ili čeličnog liva.

RVD je regulacioni ventil direktnog dejstva. Kod svih ventila direktnog dejstva regulisani pritisak odstupa od zadatog u zavisnosti od trenutnog protoka. Takođe ventili direktnog dejstva imaju manju silu otvaranja tako da se proizvode samo za manje nazivne otvore. Ako je potreban veći nazivni otvor ili preciznija regulacija preporučujemo servo regulatore tip RVSU. Ventil RVD ima najnižu cenu tako da ga uvek treba primeniti kada tehnološki zahtevi to omogućavaju.

RVD ventil se može montirati u bilo kom položaju, tokom rada je moguće podešavanje regulisanog pritiska. Pri porastu protoka, regulisani pritisak ima tendenciju pada. Maksimalno odstupanje od zadatog pritiska je do 10% regulisanog pritiska.

RVD ventil je namenjen za regulaciju pritiska preko 2,5 bar. Za regulaciju pritiska ispod 2,5 bar koriste se modifikovani ventil RVD sa oznakom RVD - N.

RVD ventili se koriste za odnose pritisaka na ulazu i izlazu do četiri prema jedan ( $p_1 / p_2 < 4 / 1$ )



Ugradbene dimenzije ventila tip RVD su date u tabeli, a kapacitet ventila u zavisnosti od razlike pritisaka je dat u tabeli uz opis ventila RVD - N na sledećoj strani.

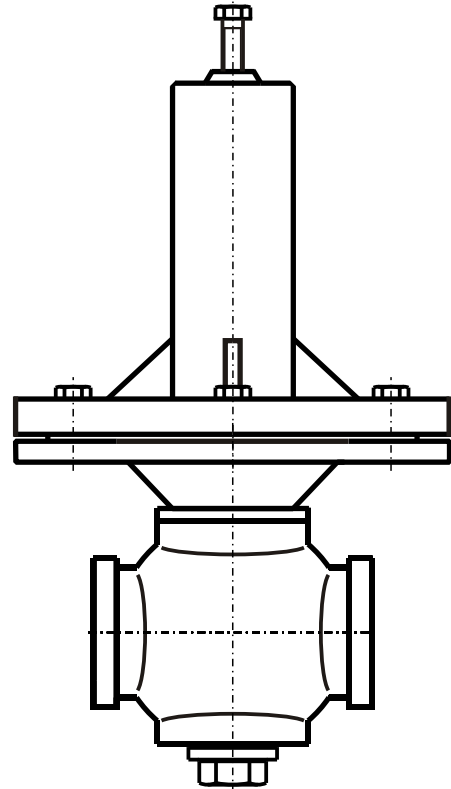
	RVD i RVD-N		G [kg]	
		L [mm]	RVD	RVD-N
R1/2"	130	13	16	
R3/4"	150	14	17	
R1"	165	18	21	
R6/4"	180	20	23	

RVD - N je modifikovani ventil tip RVD namenjen za regulaciju pritiska ispod 2,5 bar. Osnovne karakteristike su mu identične ventilu RVD, jedina razlika je u veličini membrana. Ventil RVD - N ima membrane većeg prečnika. Namenjen je za regulaciju pritiska pare, vazduha ili vode. Proizvodimo ga sa navojnim priključcima od R1/2" do R6/4" i za nazivne pritiske od PN 16 do PN 25.

Svi unutrašnji delovi ventila su izrađeni od nerđajućeg čelika. Membrane su kombinacija nerđajućeg čelika i teflona. Kućište proizvodimo od sivog liva, nodularnog liva ili čeličnog liva.

RVD - N ventil se može montirati u bilo kom položaju, tokom rada je moguće podešavanje regulisanog pritiska. Pri porastu protoka, regulisani pritisak ima tendenciju pada. Maksimalno odstupanje od zadatog pritiska je do 10% regulisanog pritiska. za precizniju regulaciju pritiska. za precizniju regulaciju pritiska. za precizniju regulaciju pritiska. za precizniju regulaciju pritiska. za precizniju regulaciju pritiska. za precizniju regulaciju pritiska. za precizniju regulaciju pritiska.

Regulacioni ventili tip RVD i RVD-N su naročito pogodni za male razmenjivače toplote u prehrambenoj industriji, bolnicama (sterilizatori), farmaceutskoj industriji...



Ulazni pritisak p <sub>1</sub> [bar]	Regulisani pritisak p <sub>2</sub> [bar]	Protok vodene pare [kg/h]	
		1/2" i 3/4"	1" i 6/4"
16	1,0	77	175
	2,5	68	165
	5,0	60	145
	7,5	33	110
	10,0	18	85
14	1,0	60	135
	2,5	52	130
	5,0	50	105
	7,5	33	84
	10,0	18	80
10	1,0	42	101
	2,5	38	98
	5,0	25	75
	7,5	18	55
5	1,0	22	48
	2,0	18	38
	3,5	12	33
3	1,0	13	30
	2,0	10	22
2	1,0	8	15

Ulazni pritisak p <sub>1</sub> [bar]	Regulisani pritisak p <sub>2</sub> [bar]	Protok vodene [kg/h]	
		1/2" i 3/4"	1" i 6/4"
16	1,0	2400	8500
	2,5	2050	7500
	5,0	1980	7000
	7,5	950	6600
	10,0	650	4700
14	1,0	2000	7800
	2,5	1950	7300
	5,0	1850	6300
	7,5	1050	5600
	10,0	820	3800
8	1,0	1600	6600
	2,5	1400	5600
	5,0	1000	4250
	7,5	750	4000
5	1,0	1170	4000
	2,0	1100	3400
	3,5	850	3000
3	1,0	560	2100
	2,0	500	2000

Ventil tip RVSU je mehanički servo regulator pritiska. Ovaj ventil je namenjen za regulaciju pritiska pare ili vazduha.

Sastoji se iz dva dela, glavnog ventila i pilot ventila. Pilot ventil, preko veće membrane koja se nalazi na donjem delu ventila upravlja radom glavnog ventila, pa se zato ovaj sistem naziva - servo ventil.

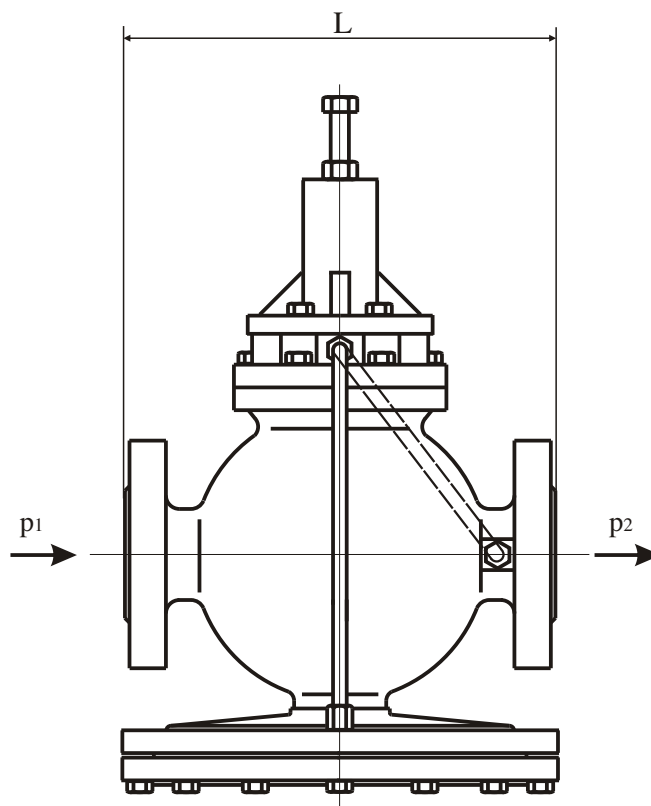
Regulacija pritiska pare primenom ventila tip RVSU je veoma precizna. Praktično pritisak pare iza ventila ne zavisi od trenutnog protoka pare, odnosno pritisak se održava za protok od 0 do 100% maksimalnog protoka. Prednost servo regulacije je i praktično neograničen odnos ulaznog i izlaznog pritiska.

Svi unutrašnji delovi ventila su izrađeni od nerđajućeg čelika, membrane su kombinacija nerđajućeg čelika i teflona, a kućište se proizvodi od sivog liva ili čelika.

Kapacitet ventila zavisi od ulaznog pritiska i regulisanog pritiska. Za proračun kapaciteta koriste se  $K_v$  vrednosti ventila dobijene merenjem. Ovi koeficijenti su dati u priloženoj tabeli. Ovi koeficijenti su dati u priloženoj tabeli, a ispod table su date jednačine za proračun protoka.

Ventil tip RVSU našao je ogromnu primenu praktično u svim granama industrije. Ima dug vek besprekornog rada, nisku cenu i relativno jednostavno održavanje. Za ove ventile dajemo garanciju od jedne do dve godine. Obično im je vek rada do neophodnog remonta od četiri do sedam godina.

Ovaj ventil proizvodimo i sa elektromagnetnim ventilom postavljenom na impulsnom vodu, tako da je tada moguće daljinsko uključivanje i isključivanje ventila uz regulaciju pritiska pare.



RVSU	L [mm]	G [kg]	$K_{vs}$ [m <sup>3</sup> /h]
DN15	130	12,5	3
DN20	150	13,7	4
DN25	165	17,5	5
DN32	180	19,5	7
DN40	200	26,5	10
DN50	230	31,5	17
DN65	290	32,2	33
DN80	310	34,7	42
DN100	350	68	67
DN125	360	80	130
DN150	400	117	177

Za zasićenu vodenu paru:

$$p_2 > \frac{p_1}{2} \quad W = K_{vs} \cdot 15,88 \sqrt{\Delta p (p_1 + p_2)}$$

$$p_2 \leq \frac{p_1}{2} \quad W = K_{vs} \cdot 13,76 \cdot p_1$$

$p_1, p_2, \Delta p$  [bar]     $W$  [kg/h]

RT - N	L [mm]	G [kg]	Kvs [m <sup>3</sup> /h]
R 1/2"	130	12,5	3
R 3/4"	150	13,7	3
R 1"	165	17,5	5
R 6/4"	180	19,5	5

Za zasićenu vodenu paru:

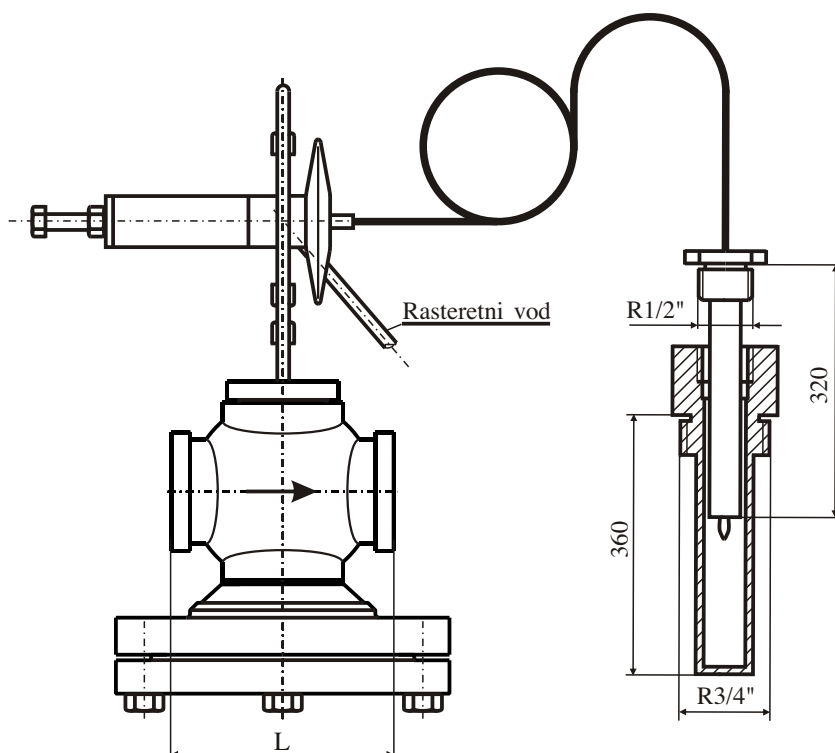
$$p_2 > \frac{p_1}{2} \quad W = K_{vs} \cdot 15,88 \sqrt{\Delta p (p_1 + p_2)}$$

$$p_2 \leq \frac{p_1}{2} \quad W = K_{vs} \cdot 13,76 \cdot p_1$$

Za vodu:

$$W = K_{vs} \sqrt{1000 \cdot \rho \cdot \Delta p}$$

$$p_1, p_2, \Delta p \text{ [bar]} \quad W \text{ [kg/h]}$$



RT - N je regulator temperature sa servo upravljanjem. Ulogu pilot ventila ima regulacioni ventil tip T2 koji je sastavni deo ventila. Ventil se isporučuje zajedno sa zaštitnim priključkom za sondu (džep za termosondu). U zavisnosti od zahteva korisnika ovaj ventil može raditi u grejnom režimu kada kroz ventil protiče vodena para, ili u rashladnom režimu kada kroz ventil protiče voda. Ventil se isporučuje sa 1500 mm dugom impulsnom cevi.

Na zahtev korisnika možemo isporučiti ventil i sa dužom impulsnom cevi ili sa drugim oblikom sonde.

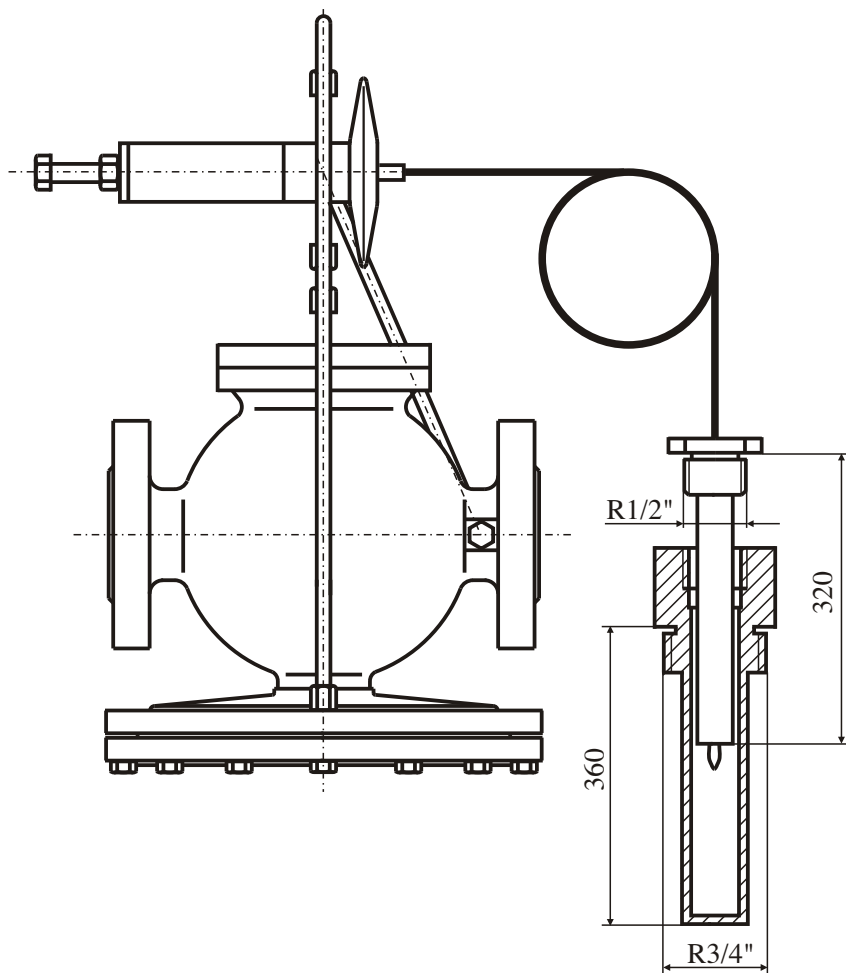
Pilot ventil T2 se proizvodi za četiri opsega regulisane temperature, prema priloženoj tabeli. Ventil možemo isporučiti sa već podešenom temperaturom ili se može štelovati na licu mesta posle ugradnje.

Opseg	Temp. interval [°C]	
I	20	60
II	50	80
III	70	100
IV	100	140

\*Na zahtev korisnika možemo proizvesti regulatore sa drugim opsegom temperatura

Svi unutrašnji delovi ventila su proizvedeni od nerđajućeg čelika, a membrane su kombinacija teflona i nerđajućeg čelika. Kućište je od sivog liva ili čelika. Ove ventile proizvodimo za nazivne pritiske PN16.

Rasteretni vod se povezuje sa izlazom iz ventila.



RT	L [mm]	G [kg]	Kvs [m <sup>3</sup> /h]
DN15	130	12,5	3
DN20	150	13,7	4
DN25	165	17,5	5
DN32	180	19,5	7
DN40	200	26,5	10
DN50	230	31,5	17
DN65	290	32,2	33
DN80	310	34,7	42
DN100	350	68	67
DN125	360	80	130
DN150	400	117	177

Za zasićenu vodenu paru:

$$p_2 > \frac{p_1}{2} \quad W = Kvs \cdot 15,88 \sqrt{\Delta p (p_1 + p_2)}$$

$$p_2 \leq \frac{p_1}{2} \quad W = Kvs \cdot 13,76 \cdot p_1$$

Za vodu:

$$W = Kvs \sqrt{1000 \cdot \rho \cdot \Delta p}$$

$p_1, p_2, \Delta p$  [bar]     $W$  [kg/h]

Ventil tip RT je mehanički regulator temperature. Postavlja se na strani pare ili kondenzata, a reguliše temperaturu grejanog fluida. To je servo regulator, pri čemu ulogu pilot ventila preuzima termo regulacioni ventil tip T2.

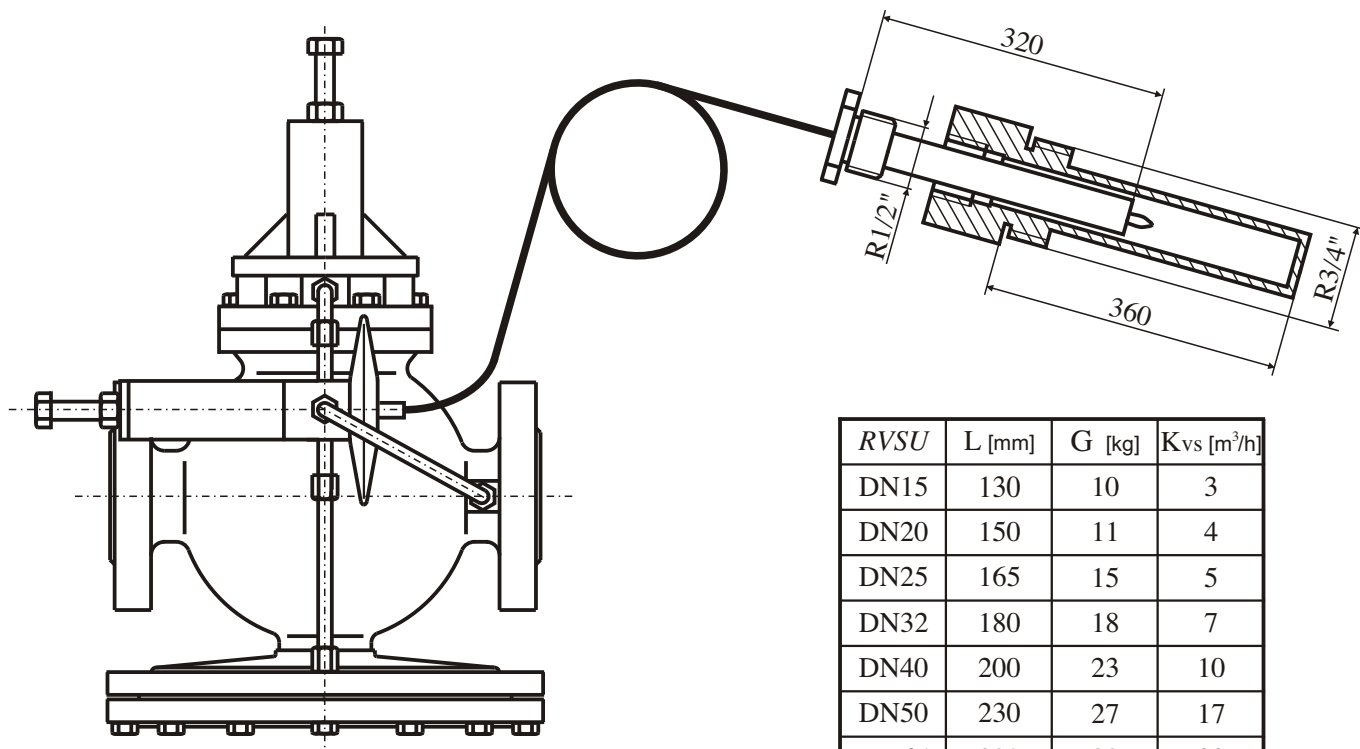
Razvili smo isti tip ventila sa određenim modifikacijama, koji se koristi za regulaciju hlađenja. Ovaj ventil se postavlja na strani rashladne vode. Ovako modifikovan ventil ima oznaku RT-R.

Ovaj ventil reguliše temperaturu grejanog fluida u vrlo uskim granicama, sa najvećom greškom do 5°C, pri čemu se dobrim podešavanjem i pravilnim izborom šeme povezivanja može greška smanjiti i ispod 3°C.

Ove ventile proizvodimo za nazivne pritiske PN16 i PN25. I nazivne otvore do DN150. Svi unutrašnji delovi su proizvedeni od nerđajućeg čelika, a membrane su kombinacija teflona i nerđajućeg čelika ili bakra i nerđajućeg čelika. Kućište je proizvedeno od sivog liva, nodularnog liva ili čeličnog liva.

Standardno ih isporučujemo sa dužinom kapilare od 1500 mm, pri čemu na zahtev korisnika možemo ih isporučiti i sa kapilalom veće dužine.

U zavisnosti od potrebne regulisane temperature, proizvodimo ih u 4 grupe, preme priloženoj tabeli. Težine ventila i Kv vrednost je data u priloženoj tabeli.



RVSU	L [mm]	G [kg]	Kvs [m <sup>3</sup> /h]
DN15	130	10	3
DN20	150	11	4
DN25	165	15	5
DN32	180	18	7
DN40	200	23	10
DN50	230	27	17
DN65	290	28	33
DN80	310	31	42
DN100	350	65	67
DN125	360	77	130
DN150	400	114	177

Ventil tip RTSU je mehanički servo regulator temperature i pritiska. Ovaj ventil obavlja dve funkcije:

- Reguliše temperaturu
- Ograničava maksimalan pritisak pare

Proizvodimo ih sa prirubničkom vezom od DN15 do DN150 i za nazivne pritiske PN16 i PN25. Svi unutrašnji delovi su od nerđajućeg čelika, membrane su kombinacija teflona i nerđajućeg čelika. Kućište proizvodimo od sivog liva, nodularnog liva ili čeličnog liva. Regulacija temperature se ostvaruje sa maksimalnom greškom do 5 C, a ograničenje pritiska sa maksimalnom greškom od 1%.

Standardno ih isporučujemo sa dužinom kapilare od 1500 mm, pri čemu na zahtev korisnika možemo ih isporučiti i sa kapilaram veću dužine.

Za zasićenu vodenu paru:

$$p_2 > \frac{p_1}{2} \quad W = K_{vs} \cdot 15,88 \sqrt{\Delta p (p_1 + p_2)}$$

$$p_2 \leq \frac{p_1}{2} \quad W = K_{vs} \cdot 13,76 \cdot p_1$$

$p_1, p_2, \Delta p$  [bar]     $W$  [kg/h]

U zavisnosti od potrebne regulisane temperature, proizvodimo ih u 4 grupe, preme priloženoj tabeli. Težine ventila i Kv vrednost je data u priloženoj tabeli.

Ovi ventili su našli primenu na aparatima za pasterizaciju, za grejanje napojnih rezervoara, grejanje bojlera tople vode itd.



# Regulator pritiska vode

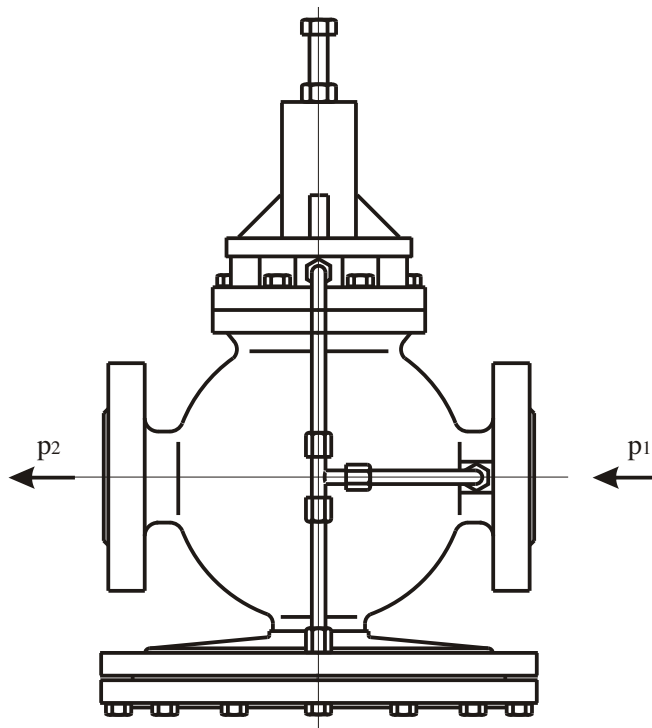
## Tip PVSU – Prestrujni ventil

PVSU je prestrujni ventil namenjen za rad sa vodom. Primenjuje se za diktir sisteme centralnog grejanja. Njegova osnovna primena je prikazana na priloženoj uprošćenoj šemi. Pumpa P pumpa vodu u sistem iz rezervoara R. Da bi smo održali stalan pritisak iza pumpe, ventil tip PVSU, propušta uvek tačno određenu količinu vode iza pumpe u rezervoar. Na ovaj način se stalno održava isti pritisak u sistemu pri čemu se sistem automatski dopunjava ako se pojavi nedostatak vode ili se prazni u rezervoar ako se pojavi višak vode. Ova uprošćena šema predstavlja osnovni princip rada diktir sistema.

Ovaj tip ventila po ugradbenim merama odgovara ventilu tip RVSU. Po konstrukciji je veoma sličan ventilu RVSU samo što PVSU reguliše pritisak na ulazu i što je radni fluid voda.

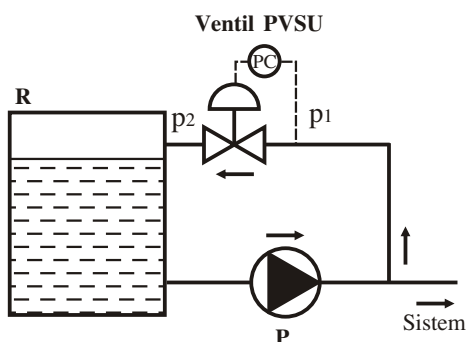
Ako se ventil koristi prema priloženoj šemi potrebno je da bude do 25% većeg kapaciteta od protoka pumpe u projektovanoj radnoj tački.

Prestrujni ventil tip PVSU je servo regulator pritiska, tako da održava pritisak u uskim granicama, sa ne većim odstupanjem od 5%. Ventil se može podešavati na licu mesta ili pre isporuke tokom proizvodnje, a isporučujemo ih u tri grupe regulisanog pritiska, prema tabeli.



RVSU	L [mm]	G [kg]	Kvs [m <sup>3</sup> /h]
DN20	150	11	4
DN25	165	15	5
DN32	180	18	7
DN40	200	23	10
DN50	230	27	17
DN65	290	28	33
DN80	310	31	42
DN100	350	65	67

Opseg	Opseg reg. pritiska [bar]
I	1 — 4
II	3 — 8
III	7 — 12



Protok vode kroz ventil je:

$$W = Kvs \sqrt{1000 \cdot \rho \cdot \Delta p}$$

$$p_1, p_2, \Delta p \text{ [bar]} \quad W \text{ [kg/h]}$$

$p_1$  - regulisani pritisak ispred ventila

$p_2$  - pritisak iza ventila, najčešće jednak atmosferskom

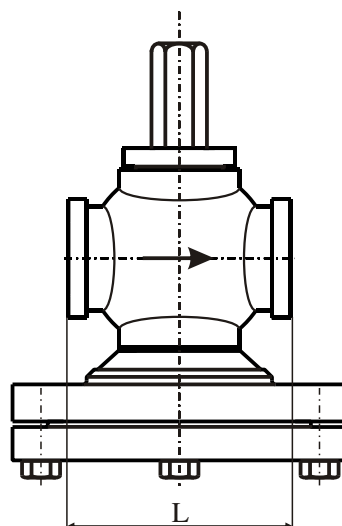
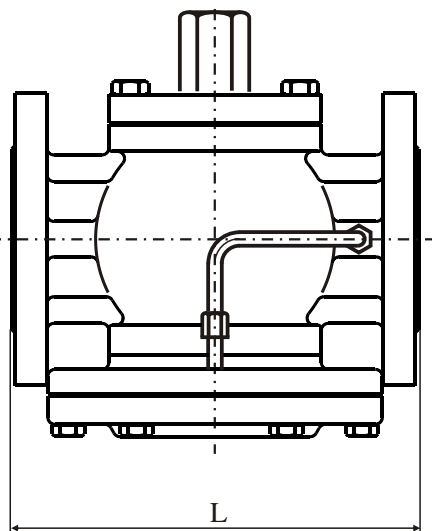
Regulator protoka tip QR namenjen je za održavanje stalnog protoka vode najčešće u sistemima centralnog grejanja. Ovaj ventil je mehanički ograničavač protoka, i najčešće se koristi za uravnoteženje mreže centralnog grejanja.

Proizvodimo ih sa priрубničkom vezom od DN 15 do DN 65 i navojnim priključkom od R1/2" do R6". Proizvodimo ih za nazivne pritiske PN16 i PN25.

U tabeli je data vrednost Kvs za ove ventile i jednačina za proračun. Pri čemu se Kvs odnosi za maksimalnu otvorenost ventila. Preporučujemo da se ventil izabere tako da je Kv vrednost u datim preporučenim granicama.

Svi unutrašnji delovi su od nerđajućih materijala, a kućište je od sivog liva. Maksimalna radna temperatura je 150 °C, proizvodimo ih za nazivne pritiske PN16 i PN25.

Na ovaj ventil se može nadograditi elektromotorni pogon tip ECO proizvodnje "Termoenergetika". U kombinaciji sa ovim pogonom, ventil se može koristiti za regulaciju po kliznom dijagramu, a u zavisnosti od spoljašnje temperature vazduha.



Nazivni otvor	R 3/4"	R 1"	R 5/4"	R 6/4" DN 40	R 2" DN 50	DN65	DN80	DN100
L	4	6,5	10	16	25	40	64	96

Nazivni otvor	R 3/4"	R 1"	R 5/4"	R 6/4" DN 40	R 2" DN 50	DN65	DN80	DN100	
Kvs	4	6,5	10	16	25	40	64	96	
Preporuka za Kv	max	2,5	3,9	6	9,5	15	24	38	48
	min	0,07	0,12	0,18	0,28	0,45	0,8	1,15	1,44

Maksimalan protok vode kroz ventil je:

$$W = Kvs \sqrt{1000 \cdot \rho \cdot \Delta p}$$

$p_1, p_2, \Delta p$  [bar]     $W$  [kg/h]

OPV je nepovratno rasteretni ventil, namenjen za zaštitu pumpi velikih snaga od rada bez protoka. U slučaju da dođe do rada pumpi većih snaga bez protoka tada se prekida hlađenje pumpi i postoji velika opasnost od pregrevanja pumpe.

OPV ventil je namenjen da u slučaju prekida protoka kroz glavni vod u sistem automatski otvori obilazni vod i propusti od 10 do 15% od protoka kroz glavni tok. Kada se ponovo uspostavi strujanje ka sistemu obilazni vod se automatski zatvara. Uobičajena šema ugradnje ovoga ventila je prikazana na slici.

Ovi ventili se najčešće koriste za zaštitu napojnih pumpi kotlova. Kod prekida protoka OPV se ponaša kao nepovratni ventil. Proizvodimo ih za nazivne pritiske PN16, PN25 i PN40 i za nazivne otvore od DN40 do DN100.

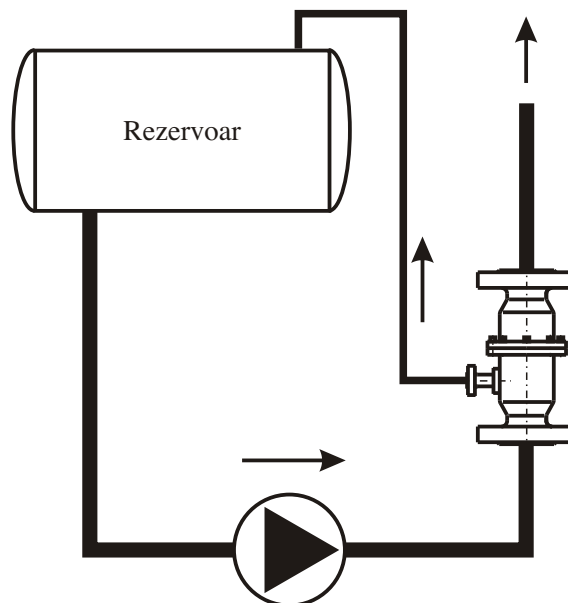
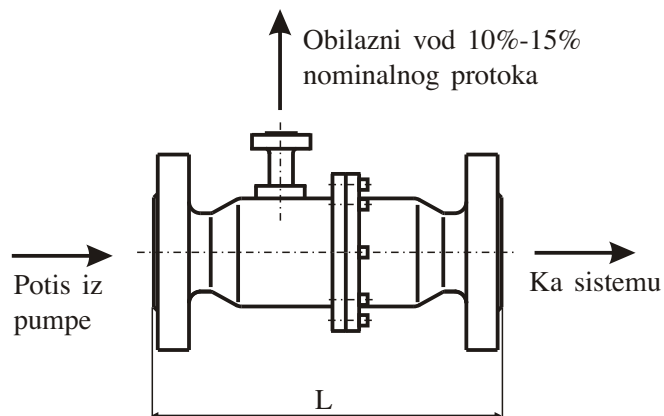
Svi unutrašnji delovi su izrađeni od nerđajućeg čelika, kućište je liveno ili čelično.

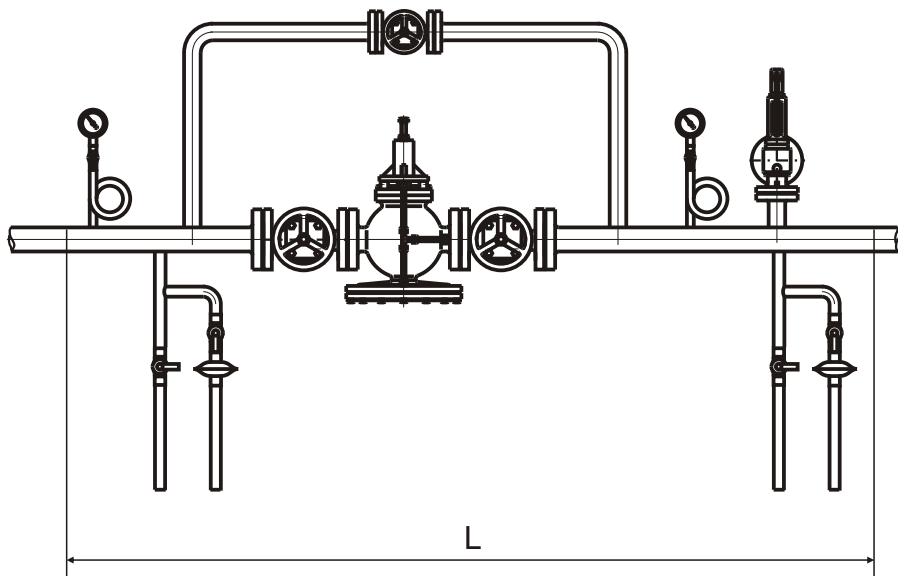
Nazivni otvor OPV ventila treba birati prema već izabranom cevovodu. Bočni priključak je od DN25 do DN40 u zavisnosti od bočnog protoka. Preporučeni protoci kroz nepovratni ventil su dati u tabeli.

Preporučeni protoci za OPV

OPV	[m <sup>3</sup> /h]
DN40	od 6,5 do 11,3
DN50	od 10,6 do 17,6
DN65	od 17,9 do 29,9
DN80	od 27,1 do 45,2
DN100	od 42,4 do 70,7

\*Ako se montira na priрубnicu pumpe mogu se protoci povećati i za 25%





Podstanica RS	L[mm]
DN 15	2200
DN 20	2300
DN 25	2400
DN 32	2500
DN 40	2550
DN 50	2600
DN 65	2700
DN 80	2800
DN 100	2900
DN 125	3000
DN 150	3200

Isporučujemo gotove podstanice po sistemu "ključ u ruke". Podstanica tip RS je namenjena za regulaciju pritiska pare. Ova podstanica je bazirana na ventilu tip RVSU naše proizvodnje. Ventili sigurnosti su tip VSO ili VST, odvajači za drenažu cevovoda tip TKZ. Gabaritne mere podstanice su date u tabeli. U mogućnosti smo na zahtev korisnika da isporučimo podstanice drugih oblika. Za izbor veličine podstanice dat je dijagram kapaciteta.

### Primer proračuna kapaciteta reducir stanice

Reducir stanica održava izlazni pritisak od 8,5 bar, tačka A na dijagramu. Ulazni pritisak je 11 bar, tačka B na dijagramu, a stanica je tip RS DN40, tačka C na dijagramu. Ova stanica ima za date uslove kapacitet od 1100 kg/h pare.

