

Regulatory przepływu VAV



RVP-R-SL



SMAY Sp. z o.o. / ul. Ciepłownicza 29 / 31-587 Kraków
tel. +48 12 680 20 80 / fax. +48 12 680 20 89 / e-mail: info@smay.eu

Przeznaczenie

Regulatory VAV serii SL wykorzystywane są do automatycznej regulacji przepływu strumienia powietrza w instalacjach wentylacji laboratoryjnej i pomieszczeń czystych objętych systemem SmayLab. Poprzez zmianę wydatku powietrza umożliwiają stworzenie indywidualnego klimatu dla strefy lub każdego z pomieszczeń objętych systemem. Za pomocą elementów sterowania uwzględniają występowanie nierównomiernych obciążeń w tych pomieszczeniach, zależnych np. od ilości osób znajdujących się w pomieszczeniu, a także od zmiennych czynników, takich jak np. stopień wykorzystania urządzeń laboratoryjnych.

Regulatory RVP-R-SL mogą być wykonane w dwóch wersjach pod względem szybkości działania w zależności od przeznaczenia. W wersji z automatyką standardową czas przesterowania przestony przepustnicy regulatora wynosi 150 sekund, natomiast w wersji szybkiej tylko 2 sekundy.

W wersji z automatyką szybką regulatory RVP-R-SL wykonywane są także z przeznaczeniem do transportowania powietrza zanieczyszczonego lub lekko agresywnego (wg Klasyfikacji Środowisk Korozyjnych zgodnie z ISO 12944 maks. klasa C3).

Regulatory zostały przebadane i zakwalifikowane do II grupy 2 kat. wg PN-EN 13463-1:2003; PN-EN 13463-5:2005, co o oznacza, że mogą być stosowane w strefach 1 i 2 oraz 21 i 22.

Materiał

Obudowa oraz przestona przepustnicy regulacyjnej wykonane są z blachy stalowej ocynkowanej lub na specjalne zamówienie ze stali nierdzewnej 1.4301. Przegroda przepustnicy wyposażona jest w uszczelnienie gumowe, dzięki któremu uzyskuje się szczelność przy całkowitym zamknięciu przegrody.

Oś przegrody przepustnicy umieszczona jest w łożysku z tworzywa sztucznego lub z mosiądzu. Element spiętrzająco - pomiarowy stanowi kryza lub listwa pomiarowa. Kryza wykonana jest ze stalowej blachy ocynkowanej. Po obu jej stronach wbudowane są króćce do pomiaru ciśnienia. Listwa jest wykonana z aluminiowego profilu, z odpowiednio rozłożonymi w jego obrębie otworami impulsowymi.

Opcjonalnie RVP-R-SL wykonywany jest z izolacją cieplno-akustyczną – RVP-Rt-SL.

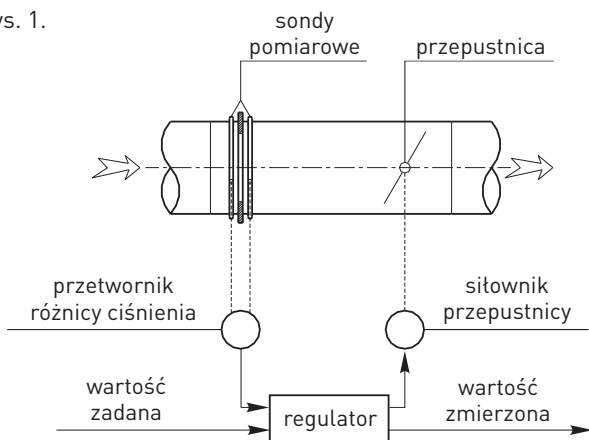
Układ regulacyjno napędowy regulatora przepływu stanowi zintegrowana jednostka lub zespół składający się ze statycznego czujnika ciśnienia różnicowego, cyfrowego regulatora PID oraz siłownika. Zasada działania opiera się na pomiarze strumienia powietrza przepływającego przez regulator.

W regulatorach w których zastosowano kryzę pomiarową pomiar odbywa się za pomocą sond pomiarowych, usytuowanych po obu stronach elementu spiętrzającego.

W regulatorach w których zastosowano listwę pomiarową, pomiar odbywa się za pomocą otworków impulsowych usytuowanych po obu stronach elementu spiętrzającego.

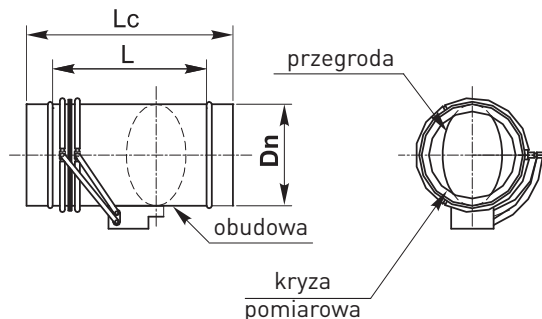
Podczas przepływu powietrza przez element pomiarowy, po obu jego stronach powstaje różnica ciśnień, zależna od strumienia przepływu. Sygnał z elementów spiętrzających przekazywany jest do czujnika ciśnienia za pomocą elastycznych rurek impulsowych. Wartość ciśnienia na elemencie spiętrzającym, zostaje przekazana do regulatora, gdzie jest przetworzona na wartość przepływu i porównana z wartością zadaną. Jeżeli wartość mierzona jest różna od wartości zadanej, siłownik przestony regulacyjnej ustawia ją w takie położenie, aby nie występowała różnica pomiędzy wartością mierzoną a zadaną.

Rys. 1.

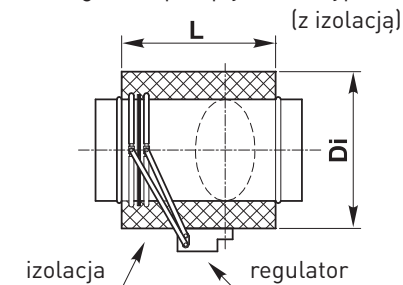


Uwaga: Zadane parametry przepływu ustawiane są fabrycznie przez producenta i nie mogą być korygowane przez nieupoważnione osoby.

Rys. 2. Regulator przepływu VAV typu: RVP-R-SL



Rys. 3. Regulator przepływu VAV typu: RVP-R_i-SL (z izolacją)



Wymiary typowe i zakres stosowania

Tab. 1.

Dn [mm]	Di [mm]	L [mm]	Lc [mm]	Pierwszy zakres wydatków [m ³ /h] (tylko listwa)	Drugi zakres wydatków [m ³ /h] (listwa lub kryza)
100	200	265	365	28 - 226	55 - 339
125	225	265	365	44 - 353	90 - 530
160	260	280	380	72 - 579	145 - 869
200	300	300	400	113 - 905	225 - 1357
250	350	350	450	177 - 1414	350 - 2121
315	415	415	515	281 - 2244	560 - 3367
400	500	500	600	452 - 3619	900 - 3619
500	600	600	700	707 - 5655	1400 - 8482

Zalecenia montażowe

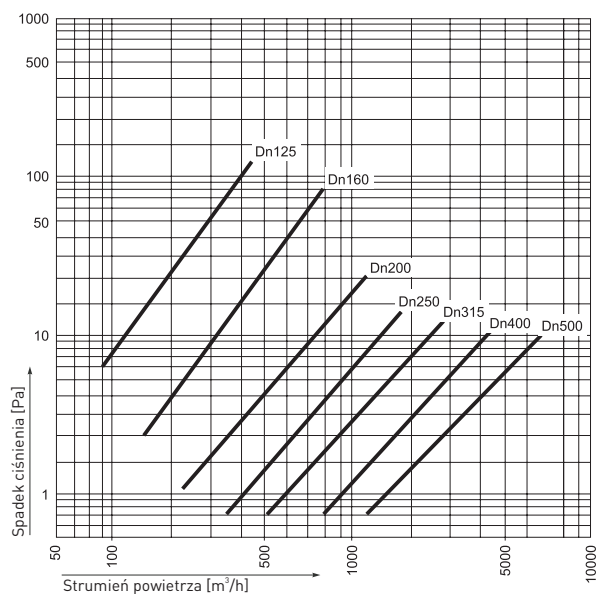
Dla zapewnienia prawidłowego działania urządzenia zaleca się zachowanie przy montażu regulatorów następujących zasad:

- Długość odcinka prostego przed regulatorem 2D
- Długość odcinka prostego za regulatorem 1D

Podłączenie elektryczne jednostki pomiarowo-sterująco-wykonawczej powinna wykonać zgodnie ze schematem podanym w załączonej do urządzenia dokumentacji, odpowiednio wykwalifikowana osoba.

Spadek ciśnienia w regulatorze RVP-R-SL (pełne otwarcie przepustnicy)

Wyk. 1.



Regulatory RVP-R-SL przeszły analityczne badania rozmieszczenia elementów pomiarowych, mające na celu zmniejszenie granicy błędów kalibracji regulowanego strumienia powietrza, co znalazło swój obraz, w obronionej w 2005 r. w AGH w Krakowie, pracy magisterskiej.

Tab. 2.

	Poziom mocy akustycznej na wylocie regulatora RVP-R-SL											
	L _{WA} [dB _(A)]											
	100 [Pa]				250 [Pa]				500 [Pa]			
	3	6	9	12	3	6	9	12	3	6	9	12
	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s
Dn 125	42	49	58	63	55	63	65	69	60	66	70	71
Dn 160	43	53	60	65	54	64	67	72	62	66	71	72
Dn 200	42	52	59	63	55	60	65	71	62	65	70	73
Dn 250	44	55	61	66	55	62	66	72	62	62	70	74
Dn 315	41	56	62	71	57	62	67	75	61	61	73	78
Dn 400	45	54	60	70	58	64	69	75	64	64	75	79
Dn 500	44	56	61	72	58	63	68	73	63	63	74	78

Tab. 3.

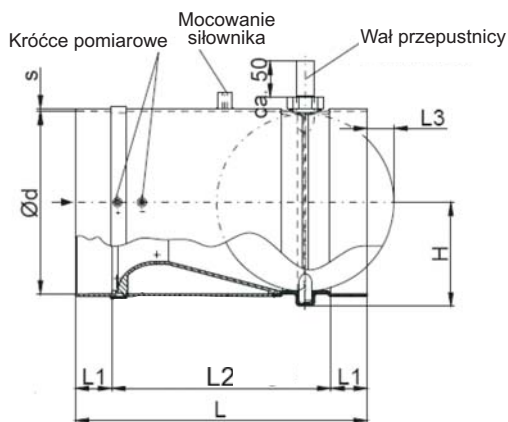
	Poziom mocy akustycznej emitowanej do otoczenia regulatora RVP-R-SL Regulator bez izolacji akustycznej											
	L _{WA} [dB _(A)]											
	100 [Pa]				250 [Pa]				500 [Pa]			
	3	6	9	12	3	6	9	12	3	6	9	12
	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s
Dn 125	24	29	36	43	32	38	43	51	33	39	47	53
Dn 160	24	32	38	45	33	40	44	53	41	44	48	55
Dn 200	25	31	42	48	36	44	47	52	42	46	52	54
Dn 250	30	41	44	49	39	46	47	55	48	51	54	59
Dn 315	33	46	47	53	45	51	53	55	49	56	57	59
Dn 400	36	49	50	53	48	55	56	58	54	56	61	64
Dn 500	35	50	51	53	47	55	57	59	53	55	61	63

Tab. 4.

	Poziom mocy akustycznej emitowanej do otoczenia regulatora RVP-R-SL Regulator z izolacją akustyczną											
	L _{WA} [dB _(A)]											
	100 [Pa]				250 [Pa]				500 [Pa]			
	3	6	9	12	3	6	9	12	3	6	9	12
	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s
Dn 125	20	23	31	38	30	31	36	41	29	30	36	46
Dn 160	20	25	32	40	30	32	37	44	35	38	39	44
Dn 200	22	25	34	42	29	34	39	42	33	38	40	45
Dn 250	23	30	36	44	37	39	42	47	38	42	44	48
Dn 315	23	35	39	46	40	44	46	49	44	46	47	51
Dn 400	25	39	44	50	43	48	49	50	44	51	53	54
Dn 500	25	40	44	51	44	49	50	52	44	51	54	55

Są również dostępne regulatory wykonane z PPs (Polipropylen – samogasnący) RVP-R-SL-D. Regulatory te są przystosowane do pracy w środowisku agresywnym chemicznie zarówno na nawiewie jak i wyciągu. Szczególnie zaleca się ich stosowanie do odciągów z dygestoriów chemicznych gdzie regulatory są najbardziej narażone na kontakt z substancjami agresywnymi chemicznie. Regulatory te wyposażone są w zwężkę venturiego zaprojektowanej zgodnie z norma EN ISO 5167-1 która gwarantuje wysoką dokładność pomiaru. Pomiar różnicy ciśnienia przy wykorzystaniu zwężki venturiego jest wykorzystywany do określenia strumienia powietrza przepływającego przez regulator.

Rys. 4. Regulator przepływu VAV typu: RVP-R-SL-D w wykonaniu z PPs



Tab. 5. Wymiary regulatorów w wykonaniu z PPs

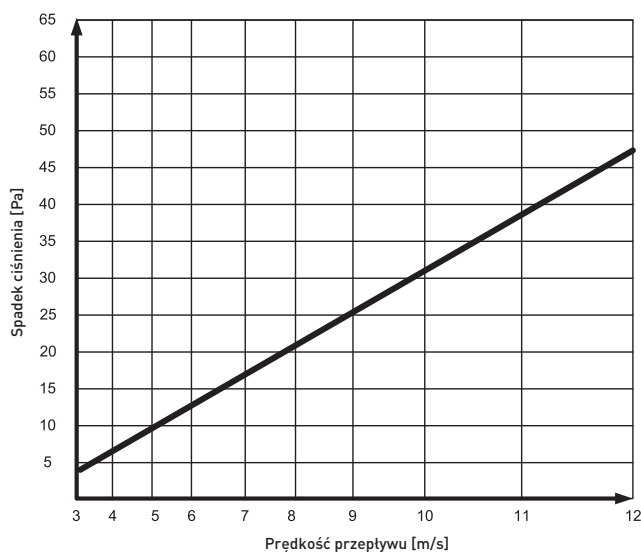
Dn [mm]	d [mm]	L2 [mm]	L [mm]	L1 [mm]	L3 [mm]
160	161	230	310	40	-
200	201	250	350	50	11
250	251	300	400	50	36
315	316	390	490	50	68

Tab. 6. Zakres stosowania regulatorów w wykonaniu z PPs

Dn [mm]	Wydatek [m³/h]
160	72-690
200	113-935
250	176-1530
315	280-2600

Spadek ciśnienia w regulatorze RVP-R-SL (pełne otwarcie przepustnicy)

Wyk. 2. Wykres spadku ciśnienia w funkcji prędkości przepływu dla regulator RVP-R-SL-D



Dane techniczne

Tab. 7. Poziom mocy akustycznej emitowanej do otoczenia przez regulator RVP-R-SL-D

Dn [mm]	100 [Pa]					250 [Pa]					500 [Pa]				
	2	4	6	8	10	2	4	6	8	10	2	4	6	8	10
160	46	52	56	60	62	52	60	64	68	70	59	66	69	73	75
200	48	54	58	61	64	59	68	66	69	71	67	68	70	74	75
250	53	55	59	64	67	63	63	66	69	72	68	70	72	74	76
315	48	53	55	58	60	60	60	64	67	69	65	67	69	72	74

Układ regulacyjno-napędowy

Regulatory produkowane są w dwóch wariantach wykonania:

A) Wykonanie z automatyką standardową – RVP-R-SL (z czasem pełnego przesterowania przestony równym 150 sekund) stosowane na odciągi technologiczne, odciągi ramieniowe, itp. :

VAV – Compact

W tym wariantcie układ regulacyjno napędowy urządzenia stanowi dynamiczny czujnik różnicy ciśnień, pozycjoner i napęd przepustnicy jako zwarta jednostka o symbolu GDB 181.1E, montowana do regulatora RVP z zależności od średnicy nominalnej Dn.

Jednostka ta jest sterowana za pomocą kontrolera systemu SmayLab.

Istnieje możliwość integracji systemu SmayLab z BMS za pośrednictwem systemu LonWorks®.

Dane techniczne:		GDB 181.1E
Napięcie znamionowe		24 V AC, 50/60Hz
Zakres napięcia zasilania		19,2 ... 28,8 V AC
Pobór mocy	Praca	3 W (3,5 W)
	W spoczynku	1,25 W
	Moc znamionowa	5,5 [VA]
Moment obrotowy	5 Nm	
Kierunek obrotu		Ustawiany podczas kalibracji
Kąt obrotu		Maks. 95°
Klasa ochronności		III (napięcie bezpieczne - niskie)
Kategoria ochrony obudowy		IP54
Zakres temperatur otoczenia		0...+50 [°C]
Zakres temperatur składowania		-25...+70 [°C]
Wilgotność		5...95% wilg. wzgl., brak kondensacji
Konserwacja		Bezobsługowy
Masa		540g
Sterowanie z kontrolera SmayLab		Producent urządzenia: Siemens

B) Wykonanie z automatyką szybką – RVP-R-SL (z czasem pełnego przesterowania przestony równym 3 sekundy) stosowane na nawiewie, wyciągu i odciągu z dygestoriów:

W tym wariantcie układ regulacyjno napędowy urządzenia stanowi statyczny czujnik różnicy ciśnień, z siłownikiem o symbolu GAP191.1E. Wszystkie elementy składowe montowane są do regulatora RVP w zależności od średnicy nominalnej Dn.

Jednostka ta sterowana jest za pomocą kontrolera systemu SmayLab.

Istnieje możliwość integracji systemu SmayLab z BMS za pośrednictwem systemu LonWorks®.

Stacyjny czujnik ciśnienia różnicowego – jest przystosowany do pracy w atmosferze zanieczyszczonej lub lekko agresywnej. Solidna konstrukcja sprawia, że idealnie nadaje się do zastosowań w laboratoriach, pomieszczeniach czystych oraz przemyśle. Po zamontowaniu regulatora VAV na docelowym miejscu należy wcisnąć przycisk kalibracji zera na 2 s (do czasu mrugnięcia czerwonej diody) znajdujący się pod pokrywą obudowy przetwornika (rys 5.).

Tab. 8. Rodzaje przetworników ciśnienia

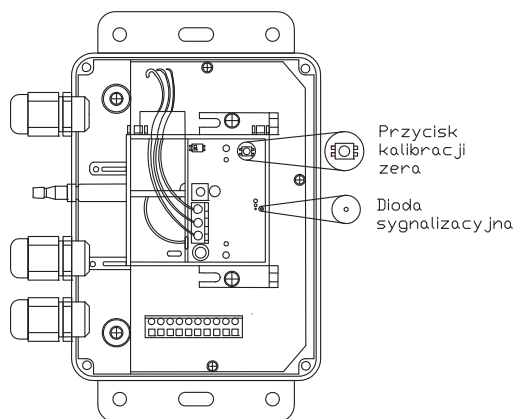
Typ	Zakresy pomiarowe	Zabezpieczenie przed przeciążeniem	Wrażliwość temperaturowa	Masa
SL-QBM 3460-3	0...300 Pa	Maks. 5000 Pa	<±0,05% pełnej skali/K	610g

Siłownik GAP191.1E 6 Nm - zastosowania standardowe

Dane techniczne:	
Zasilanie	24[V] AC/DC (z regulatora QBM 3460-1)
Pobór mocy	Praca 22[W]
	W spoczynku 5[W]
Moment obrotowy (znamionowy)	Min. 6[Nm] przy napięciu znamionowym
Kierunek obrotu	Wybierany przetącznikiem
Kąt obrotu	Maks. 95°, nastawiane ograniczniki mechaniczne
Klasa ochronności	II (napięcie bezpieczne – niskie)
Czas ruchu	2[s]/90°
Kategoria ochrony obudowy	IP54
Poziom mocy akustycznej	52[dB] (A)
Zakres temperatur otoczenia	-32...+50[°C]
Zakres temperatur składowania	-42...+70[°C]
Konserwacja	bezobstugowy
Wymiary:	192/81/60[mm]
Masa	1260[g]

Sterowanie z kontrolera SmayLab

Producent urządzenia: Siemens



Rys. 5. Umieszczenie przycisku kalibracyjnego

+	-								
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
G	G0	U	X	Y	G0	G	G0	Y	X
24V AC/DC		Sygnały kontrolne				Siłownik			

1-24V AC
2-0V AC
3-sygnał zwrotny 0-10V
5-sygnał sterujący 0-10V lub 2-10V
7-Czerwony
8-Czarny
9-Szary
10-Różowy

Rys. 6. Schemat podłączeń siłownika GAP 191.1E do kostki przetwornika

Uwaga:

Układ napędowo sterujący jest połączony przewodami przez producenta, natomiast nabywca zobowiązany jest doprowadzić do regulatora i sterownika zasilanie i sygnały sterujące od kontrolera.

Podłączenia elektryczne jednostek powinno być wykonane, zgodnie ze schematem automatyki dołączonym do dokumentacji zaprojektowanego systemu, przez odpowiednio wykwalifikowaną osobę.

RVP-Rt-SL-315-1100/700-OQ-SN

RVP-R **X** - **I** - SL - **U** - **Y** - **D** - **V_{max}** / **V_{min}** - **Z** - **P**

- X** element pomiarowy
- kryza lub zwężka Venturiego jeśli materiał PPs
L listwa pomiarowa
- I** izolacja*
- **nie izolowany**
t izolowany
- U** typ automatyki
- **Slave - brak sterownika**
M Master - sterownik SL-POLx01
- Y** regulacja ciśnienia w pomieszczeniu
- **brak regulacji**
C SL-QBM65-1
- D** średnica [mm]
- V_{max}** maksymalny strumień przepływu [m³/h]
- V_{min}** minimalny strumień przepływu [m³/h]
- Z** zastosowanie
N **nawiew**
W wyciąg
O odciąg technologiczny itp. (automatyka standardowa)
OQ odciąg technologiczny itp. (automatyka szybka)
D dygestorium – korpus z PPs z GAP191.1E, QBM 3460-1
DL dygestorium z pomiarem położenia okna – regulator w wykonaniu z PPs (korpus z PPs z GAP191.1E, QBM 3460-1; SL-HLM10.1; SL-HLV20.1; SL-POL201; PXA-C1)
DP dygestorium z pomiarem prędkości przepływu – regulator wykonany z PPs (korpus z PPs z GAP191.1E, QBM 3460-1; SL-HLM10.1; SL-SUV; SL-POL201; PXA-C1)
- P** materiał*
- **stal ocynkowana**
SN stal nierdzewna**
PPs polipropylen
- * wielkości opcjonalne - ich brak spowoduje zastosowanie wartości domyślnych
** pióra przepustnicy pozostają aluminiowe