

## Arkusz informacyjny

# Regulator różnicy ciśnień (PN 16)

## AVPL – montowany na powrocie, z regulacją nastawy

### Opis



Regulator może być stosowany po stronie pierwotnej węzłów ciepłych domowych, dla mniejszych układów, np. w domkach jednorodzinnych.

Regulator służy do regulacji różnicy ciśnień w systemach centralnego ogrzewania i podobnych, zapewniając utrzymanie stałej różnicy ciśnień nawet przy zmianach oporności (przepustowości) instalacji  $k_{va}$  i/lub ciśnienia dyspozycyjnego  $\Delta p_0$ .

#### Dane techniczne:

- DN 15
- $k_{vs}$  1,0, 1,6 m<sup>3</sup>/h
- PN 16
- Zakres nastawy: 0,05 - 0,25 bar (nastawa fabryczna 0,1 bar)
- Temperatura:
  - Czynnik: Woda obiegowa / woda z glikolem do 30% 2 - 120 °C
- Połączenia:
  - Gwint zewnętrzny (końcówki przyłączeniowe do spawania i gwintowane)

Jest to regulator różnicy ciśnień bezpośredniego działania stosowany głównie w systemach ciepłowniczych. Regulator zamyka się przy rosnącej różnicy ciśnień.

Regulator składa się z zaworu regulacyjnego i siłownika z jedną membranę regulacyjną.

### Zamawianie

Przykład:  
Regulator różnicy ciśnień, na powrót, DN 15,  $k_{vs}$  1,0, PN 16, zakres nastawy 0,05 - 0,25 bar,  $t_{max}$  120 °C, gwint zewnętrzny.

- 1x Regulator AVPL DN 15  
Nr kat: **003L5030**

#### Opcja:

- 1x Końcówka połączeniowa do spawania Nr kat: **003H6908**

### Regulator AVPL

Rysunek	DN (mm)	$k_{vs}$ (m <sup>3</sup> /h)	Połączenie		Zakres nastawy $\Delta p$ (bar)	Nr kat. *
	15	1,0	Gwint zewnętrzny wg ISO 228/1	G 3/4 A	0,05-0,25	<b>003L5030</b>
		1,6				<b>003L5031</b>

\* Regulator zawiera zestaw rurki impulsowej AH (1,5 m przy  $k_{vs}$  1,0 i 2,5 m przy  $k_{vs}$  1,6) oraz złączkę gwintowaną G<sup>1/16</sup> - R<sup>3/8</sup> do połączenia rurki impulsowej z rurociągiem.

### Akcesoria

Rysunek	Oznaczenie elementu	DN	Połączenie	Nr kat.
	Końcówki do spawania	15	-	<b>003H6908</b>
	Końcówki z gwintem zewnętrznym		Gwint zewn. stożkowy zg. z EN 10226-1.	R 1/2
	Zestaw rurki impulsowej AH	Opis: - 1 rurka miedziana $\varnothing 3 \times 1$ mm - 2 złączki zaciskowe do rurki impulsowej z siłownikiem i rurociągiem G <sup>1/16</sup>	1,5 m	<b>003L8152</b>
			2,5 m	<b>003L5043</b>
			5 m	<b>003L8153</b>
	Zestaw rurki impulsowej AH do redukcji ciśnienia	Opis: - 1 rurka ze stali nierdzewnej $\varnothing 0,8 \times 0,2$ mm - 2 złączki do rurki impulsowej z siłownikiem i rurociągiem G <sup>1/16</sup>	0,8 m	<b>003L3650</b>
			Złączka do połączenia rurki impulsowej z rurociągiem	
		G <sup>1/16</sup> - R <sup>1/4</sup>		<b>003L8151</b>
Opakowanie izolacyjne z EPP <sup>1)</sup>				<b>003L8170</b>
10 O-ringów EPDM do rurki impulsowej				<b>003L8175</b>

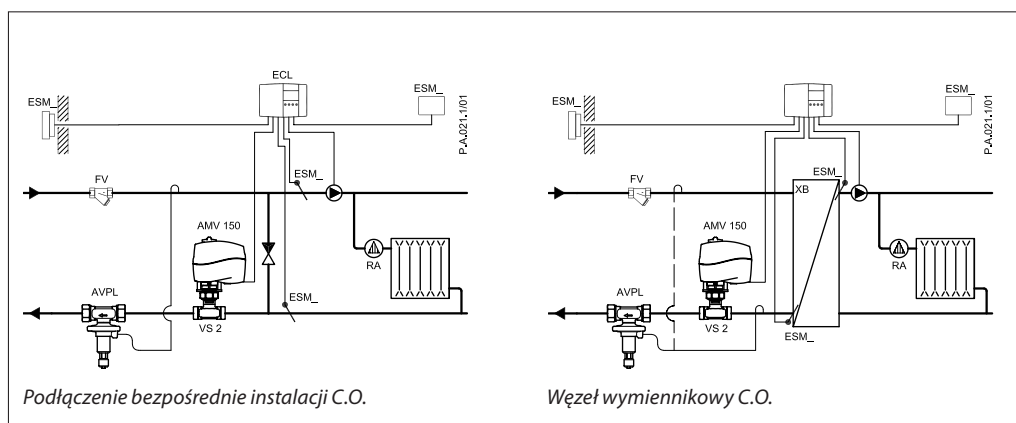
<sup>1)</sup> Materiał opakowania izolacyjnego jest zatwierdzony zgodnie z klasyfikacją zagrożenia ogniowego B2, DIN 4102.

**Dane techniczne**

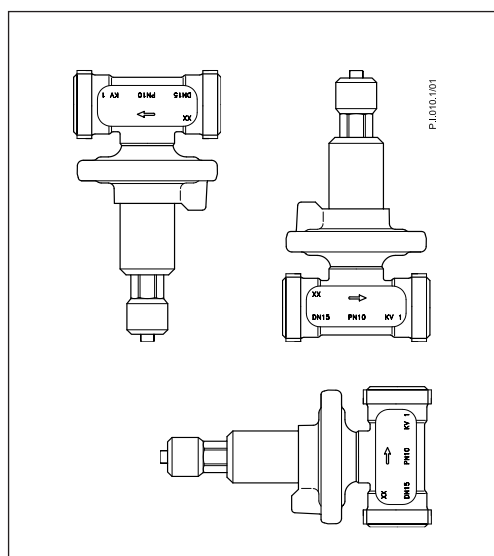
<b>Średnica nominalna</b>	<b>DN</b>	<b>15</b>	
$k_{vs}$	m <sup>3</sup> /h	1,0	1,6
Współczynnik kawitacji, z		0,5	
Ciśnienie nominalne	PN	16	
Maksymalna różnica ciśnień	bar	4,5	
Czynnik		Woda obiegowa / woda z glikolem do 30%	
pH czynnika		Min. 7, max. 10	
Temperatura czynnika	°C	2 - 120	
Połączenia	zawór	Gwint zewnętrzny	
	końcówki	Do spawania, z gwintem zewnętrznym	
<b>Materiały</b>			
Korpus zaworu, trzpień		Mosiądz odporny na odcynkowanie CuZn36Pb2As	
Grzybek, gniazdo, sprężyna		Stal nierdzewna	
Membrana, oringi		EPDM	
Rurka impulsowa		Rurka miedziana Ø 3 × 1 mm	
		Rurka ze stali nierdzewnej Ø 0,8 × 0,2 × 800 mm	

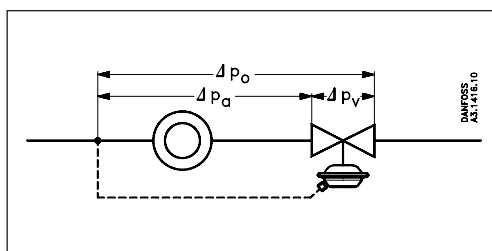
**Przykłady zastosowania**

Regulator AVPL może być montowany tylko na przewodzie powrotnym.


**Pozycje montażu**

Regulator może być montowany w dowolnym położeniu.



**Dobór**


Z zależności pomiędzy przepustowością systemu  $k_{va}$ , przepływem w systemie  $Q$  i różnicą ciśnień  $\Delta p_a$  wynika, że nastawę regulatora  $\Delta p_i$  określa wzór:

$$\Delta p_i = \Delta p_a = (Q/k_{va})^2$$

W oparciu o zadaną różnicę ciśnień (ciśnienie dyspozycyjne) w sieci ciepłej  $\Delta p_o$  oraz o obliczone opory instalacji grzewczej  $\Delta p_a$  można określić różnicę ciśnień (spadek ciśnienia) na zaworze regulacyjnym:

$$\Delta p_v = \Delta p_o - \Delta p_a$$

Na zakończenie należy sprawdzić, czy rzeczywista przepustowość regulatora  $k_{vv}$  jest mniejsza od jego przepustowości maksymalnej  $k_{vs}$

$$k_{vv} = Q / \sqrt{\Delta p_v} \leq k_{vs}$$

**Przykład:**

System grzewczy z kilkoma podłączonymi równolegle odbiornikami (powierzchniami grzejnymi).

Wymagany przepływ:

$$Q = 0,24 \text{ m}^3/\text{h}$$

Całkowita przepustowość systemu określona wartością  $k_{va}$ , wynosi  $k_{va} = 0,6 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Obliczenie spadku ciśnienia w systemie grzewczym:

$$\Delta p_a = (Q/k_{va})^2 = (0,24/0,6)^2 = 0,16 \text{ bar (16 kPa)}$$

Zadana różnica ciśnień (ciśnienie dyspozycyjne) w sieci ciepłej:

$$\Delta p_o = 0,5 \text{ bar (50 kPa) minimum.}$$

Obliczenie spadku ciśnienia na zaworze regulacyjnym:

$$\Delta p_v = \Delta p_o - \Delta p_a = 0,5 \text{ bar} - 0,16 \text{ bar} = 0,34 \text{ bar (34 kPa)}$$

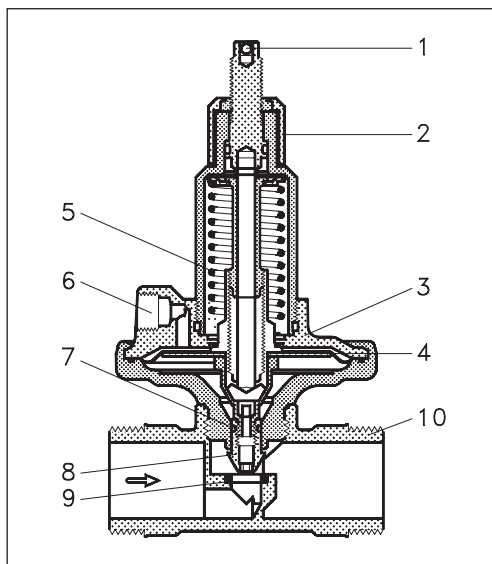
W niniejszym przykładzie rzeczywista przepustowość regulatora wyniesie:

$$k_{vv} = Q / \sqrt{\Delta p_v} = 0,24 / \sqrt{0,34} = 0,412 \text{ m}^3/\text{h}$$

i jest mniejsza od maksymalnej przepustowości regulatora  $k_{vs} = 1,0 \text{ m}^3/\text{h}$ .

**Budowa**

1. Trzpień do nastawy różnicy ciśnień
2. Tuleja
3. Siłownik
4. Membrana regulacyjna
5. Sprężyna regulacji różnicy ciśnień
6. Złączka do rurki impulsowej
7. O-ring
8. Grzybek zaworu odciążony hydraulicznie
9. Gniazdo grzybka
10. Korpus zaworu



**Działanie**

Regulator AVPL jest regulatorem proporcjonalnym, działającym wg opisanej niżej zasady:

Stopień otwarcia zaworu /  $k_v$  jest proporcjonalny do odchyłki pomiędzy różnicą ciśnień regulowaną i zadaną (nastawioną)  $\Delta p_a - \Delta p_s$ . Oporność /  $k_v$  zaworu jest regulowana przez  $\Delta p_v$  bieżącą różnicę ciśnień na zaworze i skutkiem tego regulowany jest przepływ  $Q$  tak, aby przy bieżącej przepustowości systemu  $k_{va}$  uzyskać zadaną różnicę ciśnień  $\Delta p_a$ .

Różnica ciśnień w systemie

$$\Delta p_a = \left( \frac{Q}{k_{va}} \right)^2$$

Różnica ciśnień na zaworze

$$\Delta p_v = \left( \frac{Q}{k_{vv}} \right)^2$$

Różnica ciśnień z sieci ciepłowniczej

$$\Delta p_o = \Delta p_a + \Delta p_v$$

Po podstawieniu, przepływ jest wyrażony jako

$$= \sqrt{\frac{\Delta p_o}{1/(k_{va})^2 + 1/(k_{vv})^2}}$$

Maksymalny przepływ jest ograniczony przez minimalne ciśnienie dyspozycyjne (różnicę ciśnień) w sieci ciepłowniczej  $\Delta p_{o_{min}}$ , maksymalną przepustowość systemu grzewczego  $k_{va_{max}}$  i maksymalną przepustowość regulatora  $k_{v_{vs}}$ .

Maksymalny przepływ dla systemu:

$$Q_{max} = \sqrt{\frac{\Delta p_{o_{min}}}{1/(k_{va_{max}})^2 + 1/(k_{v_{vs}})^2}}$$

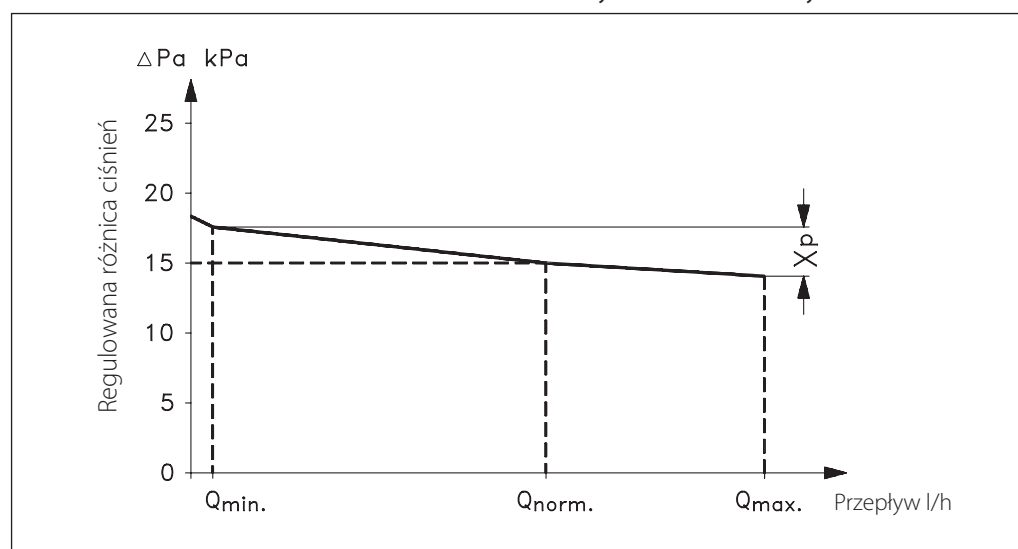
**Nastawa**

Regulator AVPL może być nastawiany na dowolną różnicę ciśnień z zakresu od 5 kPa do 25 kPa (od 0,05 bara do 0,25 bara). Nastawa fabryczna wynosi 10 kPa (0,1 bara); 1 kPa na 1 obrót.

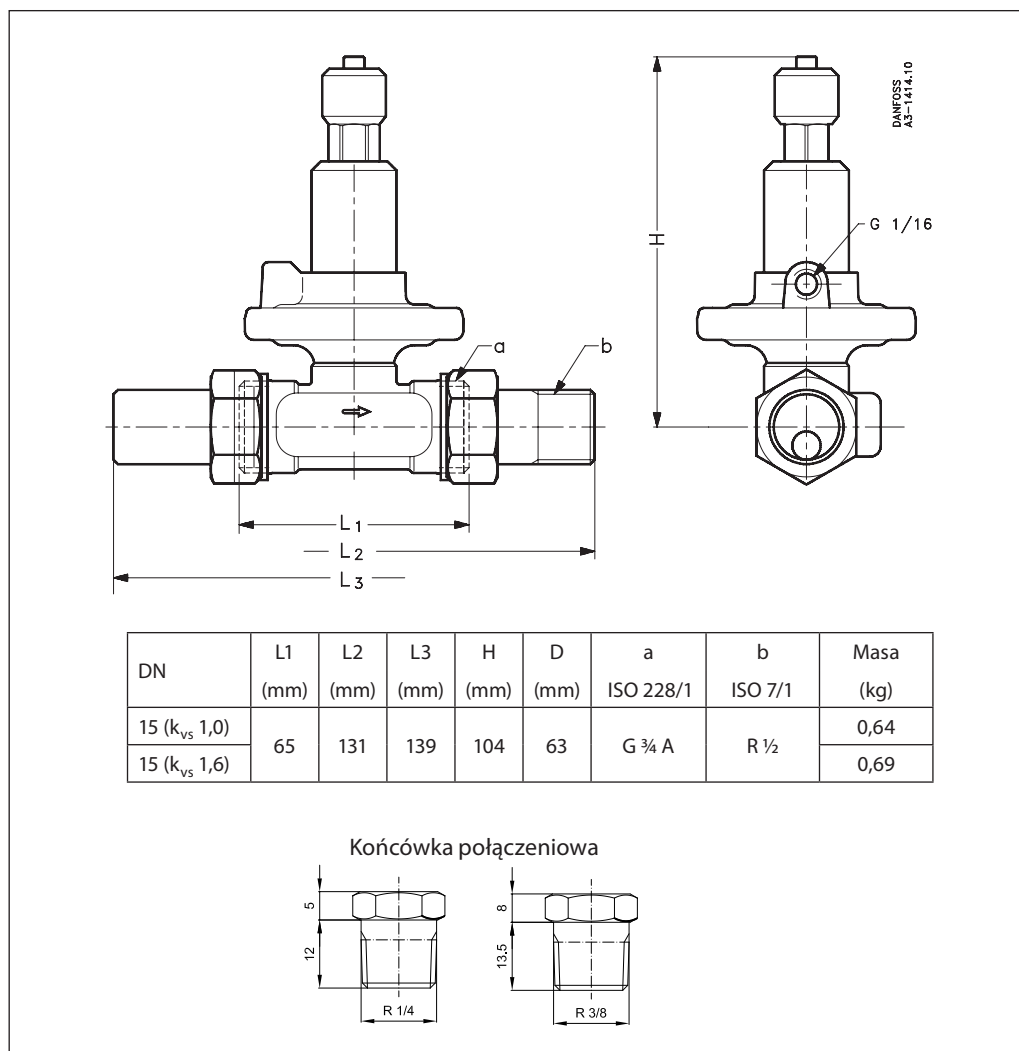
Jak wspomniano wyżej, działanie proporcjonalne zależy od korelacji pomiędzy stopniem otwarcia zaworu regulacyjnego a odchyłką pomiędzy regulowaną różnicą ciśnień i nastawioną (zadaną) różnicą ciśnień. Ponadto odchyłka zależy od bieżącej różnicy ciśnień (spadku ciśnienia) na zaworze regulacyjnym i bieżącej nastawy regulacyjnej.

Wybrana odchyłka jest wystarczająco duża, aby zapewnić stabilną regulację i wystarczająco małą dla utrzymania regulowanej różnicy ciśnień w akceptowalnym zakresie.

Regulator został zaprojektowany w taki sposób, że regulowana i nastawiona różnica ciśnień są sobie równe przy przepływie ok. 250 l/h dla AVPL 1,0 i ok. 400 l/h dla AVPL 1,6, przy nominalnej różnicy ciśnień 50 kPa ( $\Delta p_v$ ). Przy minimalnym i maksymalnym przepływie regulowana (bieżąca) różnica ciśnień może się różnić od nastawionej (zadanej) o  $\pm 1 - 3$  kPa, w zależności od bieżącej różnicy ciśnień i od nastawy.



## Wymiary







**Danfoss LPM Sp. zo.o.**

Tuchom, ul. Tęczowa 46  
80-209 Chwaszczyno  
Tel. (48 58) 512 91 00  
Fax: (48 58) 512 91 05  
e-mail: [lpmpoland@danfoss.com](mailto:lpmpoland@danfoss.com)  
<http://www.danfoss.pl>

---

Danfoss nie ponosi odpowiedzialności za możliwe błędy drukarskie w katalogach, broszurach i innych materiałach drukowanych. Dane techniczne zawarte w broszurze mogą ulec zmianie bez wcześniejszego uprzedzenia, jako efekt stałych ulepszeń i modyfikacji naszych urządzeń. Wszystkie znaki towarowe w tym materiale są własnością odpowiednich spółek. Danfoss, logotyp Danfoss są znakami towarowymi Danfoss A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

---