

Технічний опис

# Автоматичні регулятори перепаду тиску з обмеженням витрати AFPB 2 / VFQ 22(1) – монтаж на зворотному трубопроводі, змінне налаштування AFPB-F 2 / VFQ 22(1) – монтаж на зворотному трубопроводі, фіксоване налаштування

Опис



virtus.danfoss.com



**AFPB 2 / VFQ 22(1), AFPB-F 2 / VFQ 22(1)** – це регулятори перепаду тиску прямої дії з обмеженням витрати, що використовується переважно в системах централізованого тепlopостачання. Клапан регулятора закривається при зростанні перепаду тиску або коли досягнуте значення максимальної витрати

Регулятор складається з клапана зі змінним значенням обмеження витрати, та регулювального елемента з однією мембраною та пружиною для налаштування перепаду тиску.

- Крім того, доступні дві версії клапанів:
- VFQ 22 з металевим конусним ущільненням
  - VFQ 221 з пружним конусним ущільненням
- Разом з інтелектуальним електричним приводом Danfoss AMEi 6 доступні такі функції інтелектуальної оптимізації:
- iSET - інтелектуальна оптимізація ефективності теплосистеми
  - iNET – інтелектуальне балансування мережі

**Основні характеристики:**

- DN 65-250
- $k_{vs}$  60-800 м<sup>3</sup>/год
- Діапазон обмеження витрати 3,8-500 м<sup>3</sup>/год
- PN 16, 25, 40
- Діапазон налаштування: 0.1-1 бар / 0.4 (0.5)-1.5 бар
- Діапазон температур: - підготовлена вода / водний розчин гліколю до 30 %: 2 ... 150°C
- Підключення: Фланець

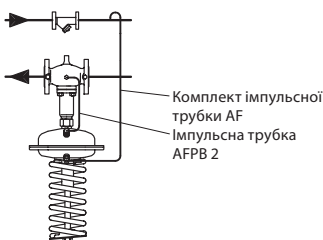
**Номенклатура та коди для замовлень**

**Приклад 1:**

Регулятор перепаду тиску з обмеженням витрати, монтаж на зворотці, DN 65,  $k_{vs}$  60, PN 16, металеве ущільнення, діапазон налаштування 0,5-1,5 бар,  $T_{max}$  150 °C, фланець

- 1x регул. клапан VFQ 22 DN 65  
Код виробу: **065B5570**
- 1x регул. елемент AFPB 2  
Код виробу: **003G5608**
- 1x імпульсна трубка AFPB 2 DN 65  
Код виробу: **003G1842**
- 1x комплект імпульсної трубки AF  
Код виробу: **003G1391**

Складові частини регулятора поставляються окремо.



Регулювальні клапани **VFQ 22** (металеве конусне ущільнення)

Зображення	DN (мм)	$k_{vs}$ (м <sup>3</sup> /год)	З'єднання	$T_{max}$ (°C)	Код		
					PN 16	PN 25	PN 40
	65	60	Фланці відповідно до EN 1092-1	150	<b>065B5570</b>	<b>065B5577</b>	<b>065B5584</b>
	80	80			<b>065B5571</b>	<b>065B5578</b>	<b>065B5585</b>
	100	160			<b>065B5572</b>	<b>065B5579</b>	<b>065B5586</b>
	125	250			<b>065B5573</b>	<b>065B5580</b>	<b>065B5587</b>
	150	380			<b>065B5574</b>	<b>065B5581</b>	<b>065B5588</b>
	200	650			<b>065B5575</b>	<b>065B5582</b>	<b>065B5589</b>
	250	800			<b>065B5576</b>	<b>065B5583</b>	<b>065B5590</b>

Регулювальні клапани **VFQ 221** (пружне конусне ущільнення)

Зображення	DN (мм)	$k_{vs}$ (м <sup>3</sup> /год)	З'єднання	$T_{max}$ (°C)	Код		
					(°C)	PN 25	PN 40
	65	60	Фланці відповідно до EN 1092-1	150	<b>065B5600</b>	<b>065B5607</b>	<b>065B5614</b>
	80	80			<b>065B5601</b>	<b>065B5608</b>	<b>065B5615</b>
	100	160			<b>065B5602</b>	<b>065B5609</b>	<b>065B5616</b>
	125	250			<b>065B5603</b>	<b>065B5610</b>	<b>065B5617</b>
	150	380			<b>065B5604</b>	<b>065B5611</b>	<b>065B5618</b>
	200	650			<b>065B5605</b>	<b>065B5612</b>	<b>065B5619</b>
	250	800			<b>065B5606</b>	<b>065B5613</b>	<b>065B5620</b>

Номенклатура та коди для замовлень (продовження)

Регулювальні елементи **AFPB 2 / AFPB-F 2**

Зображення	Діапазон налаштування Др (бар)	Можливі комбінації з DN							Площа мембрани (см <sup>2</sup> )	Колір пружини	Код	
		65	80	100	125	150	200	250			PN16	PN40
	0.5-1.5	✓	✓	✓	✓	-	-	-	160	жовтий	<b>003G5608</b>	<b>003G5618</b>
	0.4-1.5	-	-	-	-	✓	✓	✓	320	червоний	<b>003G5609</b>	<b>003G5619</b>
	0.1-1	✓	✓	✓	✓	-	-	-	160	синій	<b>003G5612</b>	<b>003G5622</b>
	0.1-1	-	-	-	-	✓	✓	✓	320	помаранчевий	<b>003G5610</b>	<b>003G5620</b>
	0.2	✓	✓	✓	✓	-	-	-	160	-	<b>003G5600</b>	<b>003G5602</b>
	0.5	✓	✓	✓	✓	-	-	-	160	-	<b>003G5601</b>	<b>003G5603</b>
	0.2	-	-	-	-	✓	✓	✓	320	-	<b>003G5596</b>	<b>003G5598</b>
	0.5	-	-	-	-	✓	✓	✓	320	-	<b>003G5597</b>	<b>003G5599</b>

Імпульсні трубки

Зображення AFPB(-F) 2	Площа мембрани (см <sup>2</sup> )	Регулятор (DN)	Код
	160	65	<b>003G1842</b>
		80	<b>003G1856</b>
		100	<b>003G1857</b>
		125	<b>003G1858</b>
	320	150	<b>003G1859</b>
		200	<b>003G1860</b>
		250	<b>003G1861</b>

Додаткове приладдя

Зображення	Тип	Опис	З'єднання	Код
	Комплект імпульсної трубки AF	- 1 × мідна трубка Ø10×1×1500 мм; - 1 × компресійний фітинг <sup>1)</sup> для підключення до трубопроводу (G ¼); - 2 × втулка	-	<b>003G1391</b>
	Компресійний фітинг <sup>1)</sup>	Для підключення імпульсної трубки Ø10 до регулятора	G¼	<b>003G1468</b>
	Запірний клапан	Для імпульсної трубки Ø10	-	<b>003G1401</b>
	Дросельний клапан			<b>065B2909</b>
	Адаптер	Для комбінування нових регуляторів Virtus AFx 2 зі старим поколінням клапанів VFx 2 (DN15-250)	-	<b>003G1780</b>
	AMEi 6 <b>iSET</b> електропривід 230 V	Інтелектуальний привід Др з функцією <b>iSET</b>	-	<b>082G4300</b>
	AMEi 6 <b>iSET</b> електропривід 24 V			<b>082G4301</b>
	AMEi 6 <b>iNET</b> електропривід 230 V	Інтелектуальний привід Др з функцією <b>iNET</b>		<b>082G4302</b>
	AMEi 6 <b>iNET</b> електропривід 24 V			<b>082G4303</b>

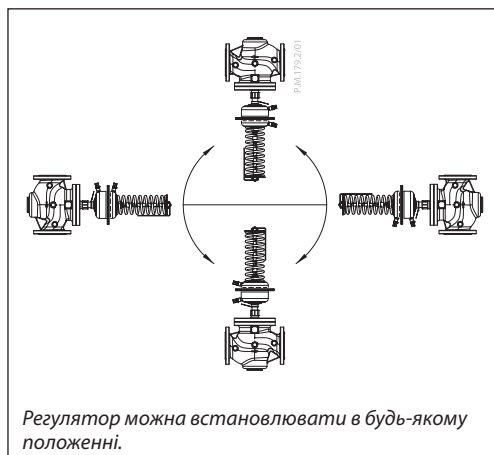
<sup>1)</sup> Складається з ніпеля, компресійного кільця та гайки

Номенклатура та коди для замовлень (продовження)

Комплекти для обслуговування

Креслення	Тип	$k_{vs}$ (м³/год)	PN	DN	Код
	Вставка для регулювання тиску VFG/Q 22	60	16/25/40	65	003G1800
		80		80	003G1801
		160		100	003G1802
		250		125	003G1803
		380		150	003G1804
		650		200	003G1805
		800		250	003G1806
		60		65	003G1807
	Вставка для регулювання тиску VFG/Q 221	80		80	003G1808
		160		100	003G1809
		250		125	003G1810
		380		150	003G1811
		650		200	003G1812
		800		250	003G1813
	Сальникове ущільнення регулятора тиску VFG/Q 221			65-125	003G1730
				150-250	003G1731

Монтажні положення



Технічні дані

Регулювальні клапани VFQ 22(1)

<b>Nominal diameter</b>				<b>DN</b>	<b>65</b>	<b>80</b>	<b>100</b>	<b>125</b>	<b>150</b>	<b>200</b>	<b>250</b>	
Пропускна здатність клапану, $k_{VS}$				м³/год	60	80	160	250	380	650	800	
Діапазон налаштування макс. витрати <sup>1)</sup>	$\Delta p_{SP}$	$\Delta p_{SYSTEM}$	$\Delta p_b$	м³/год	19	25	51	79	120	206	253	
	0.2	0.1	0.1		28	40	63	100	160	270	360	
	0.5	0.3	0.2		42	60	95	150	240	340	500	
	1.0	0.5	0.5									
Коефіцієнт кавітації z					0.65	0.55	0.4	0.4	0.4	0.35	0.3	
Протікання відповідно до стандарту IEC 534 (% від $k_{VS}$ )					≤ 0.03				≤ 0.05			
Номинальний тиск				PN	16, 25, 40							
Мін. перепад тиску				бар	див. примітку <sup>2)</sup>							
Макс. перепад тиску PN 16					16	15	15	12	10	10		
Макс. перепад тиску PN 25/40					20							
Розвантаження клапана				Клапан розвантажений по тиску								
Регульоване середовище				Підготовлена вода або водний розчин гліколю до 30 %								
pH регульованого середовища				Мін. 7, макс. 10								
Температура середовища				°C	2 ... 150							
З'єднання				Фланець								
<b>Матеріали</b>												
Корпус клапана				PN 16	Сірий чавун EN-GJL-250 (GG-25)							
				PN 25	Високоміцний чавун EN-GJS-400(GGG-40,3)							
				PN 40	Стале лиття GP240GH (GS-C 25)							
Сідло клапана/конус клапана				Нержавіюча сталь, № 1,4021								
Ущільнення клапана				EPDM								

<sup>1)</sup> Макс. значення витрати залежить від перепаду тиску в системі ( $\Delta p_{system}$ ). Система є частиною застосування, де перепад тиску контролюється AFPB(-F), і для цієї частини опір добре відомий/визначений. Значення витрати в таблиці вказані для 3 різних ситуацій.

$\Delta p_{SP} = \Delta p_{SYSTEM} + \Delta p_b$   
 $\Delta p_{SP}$  - уставка перепаду тиску  
 $\Delta p_{SYSTEM}$  - перепад тиску в системі  
 $\Delta p_b$  - перепад тиску на обмежувачі витрати

<sup>2)</sup> Залежить від значення витрати та значення пропускної здатності  $k_{VS}$ ; Для  $Q_{set} = Q_{max} \rightarrow \Delta p_{min} \geq 0.5 \text{ bar}$ ; Для  $Q_{set} < Q_{max} \rightarrow$

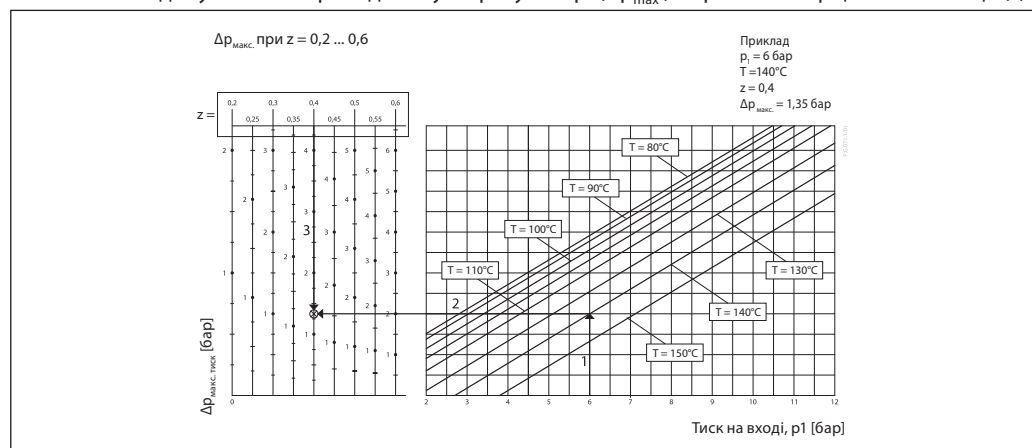
$$\Delta p_{min} = \left( \frac{Q}{k_{VS}} \right)^2 + \Delta p_b$$

Регулювальні елементи AFPB(-F) 2

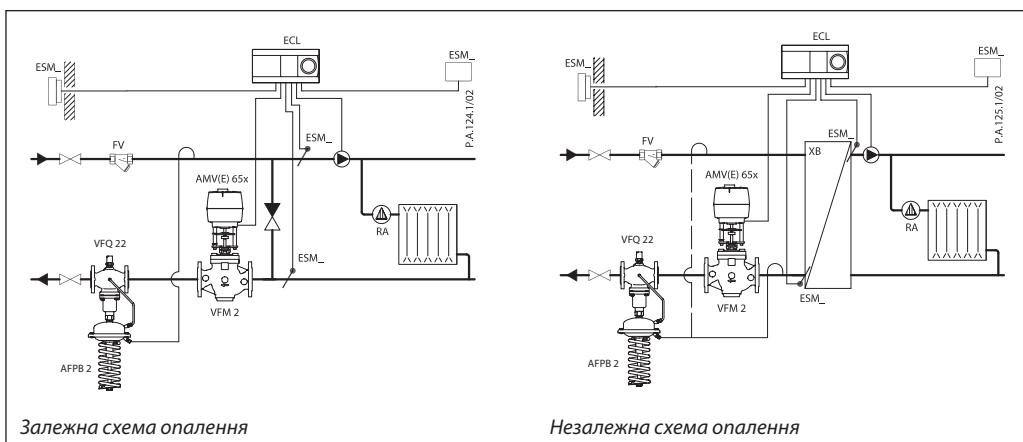
<b>Тип</b>		<b>AFPB 2</b>				<b>AFPB-F 2</b>	
Площа мембрани	см²	160		320		160	320
Макс. робочий тиск	бар	16, 40					
Значення налаштування перепаду тиску та колір пружини		0.1-1	0.5-1.5	0.1-1	0.4-1.5	0.2/0.5	
		синій	жовтий	помаранчевий	червоний	-	-
Для клапана DN		65-125		150-250		65-125	150-250
<b>Матеріали</b>							
Корпус	Сталь, мат. №1,0345, оцинкована поверхня						
Регулювальна мембрана	EPDM (з волоконним армуванням)						

Робоча зона

Максимально допустимий перепад тиску на регуляторі ( $\Delta p_{max}$ ) за різних коефіцієнтів кавітації (z)

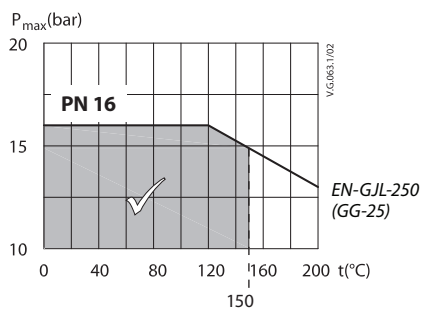


**Приклади застосування**  
 -- Монтаж на зворотному трубопроводі

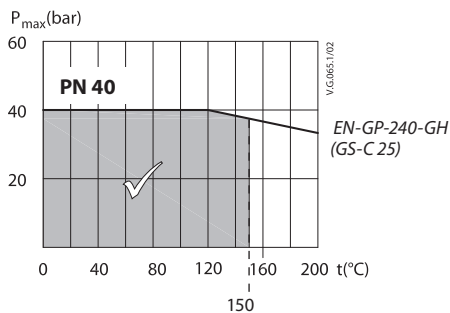
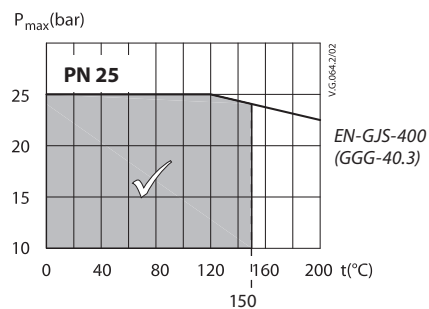


**Діаграма залежності тиску від температури**

Робоча зона знаходиться нижче лінії P-T і закінчується на  $T_{max}$  для кожного клапана



Максимально допустимий робочий тиск відповідно до температури регульовального середовища (відповідно до EN 1092-2)



Максимально допустимий робочий тиск відповідно до температури регульовального середовища (відповідно до EN 1092-2)

**Приклад підбору**

– Залежна схема системи опалення

**Приклад 1**

Регулювальний клапан з електроприводом (MCV) для змішувального контуру системи опалення по залежній схемі підключенням потребує перепаду тиску 0,3 бар (30 кПа) і макс. витрати 25,000 л/год.

**Вхідні дані:**

- $Q_{max} = 25 \text{ м}^3/\text{год}$  (25000 л/год)
- $\Delta p_{min} = 0.7 \text{ бар}$  (70 кПа)
- $\Delta p_{circuit}^{1)} = 0.1 \text{ бар}$  (10 кПа)
- $\Delta p_{MCV} = \text{обрано } 0.3 \text{ бар}$  (30 кПа)
- $\Delta p_b^{2)} = \text{приймаємо } 0.1 \text{ бар}$  (10 кПа)

**Примітка:**

- 1)  $\Delta p_{circuit}$  відповідає напору циркуляційного насосу в системі опалення та не береться до розгляду при виборі AFPB.
- 2)  $\Delta p_b$  - перепад тиску на обмежувачі витрати.

перепад тиску на обмежувачі витрати.

$$\Delta p_{\text{Задане значення}} = \Delta p_b + \Delta p_{MCV} = 0.1 + 0.3$$

$$\Delta p_{\text{Задане значення}} = 0.4 \text{ бар (40 кПа)}$$

Загальна втрата тиску на регуляторі:

$$\Delta p_{AFPB} = \Delta p_{min} - \Delta p_{MCV} = 0.7 - 0.3$$

$$\Delta p_{AFPB} = 0.4 \text{ бар (40 кПа)}$$

Загальна втрата тиску в контролері становить:

$$\Delta p_{AFPB} = \Delta p_{min} - \Delta p_{MCV} = 0.7 - 0.3$$

$$\Delta p_{AFPB} = 0.4 \text{ бар (40 кПа)}$$

Можливі втрати тиску в трубах, запірній арматурі, теплотільниках тощо не включено в розрахунок.

Значення  $k_v$  (пропускної здатності клапана регулятора) розраховується за формулою:

$$k_v = \frac{Q_{max}}{\sqrt{\Delta p_{AFPB} - \Delta p_b}} = \frac{25}{\sqrt{0.4 - 0.1}}$$

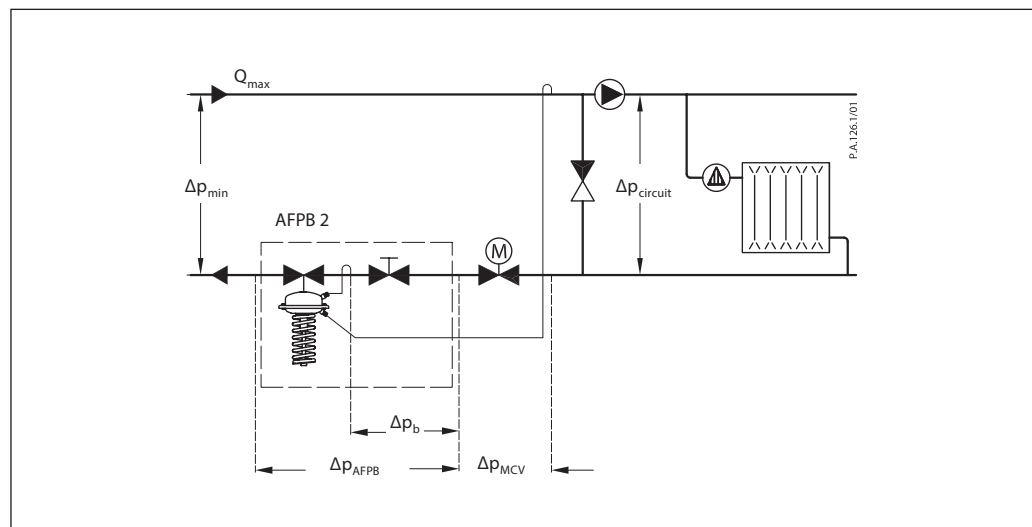
$$k_v = 45.6 \text{ м}^3/\text{год}$$

**Вибір:**

У прикладі вибрано AFPB 2/VFQ 22 DN 80; значення  $k_{vs}$  80 м3/год; з діапазоном налаштування перепаду тиску 0,1-1 бар; максимальна витрата 25 м3 /год.

Якщо значення перепаду тиску приймаємо інше ніж  $\Delta p_b = 0,1$  бар, то щоб підтримувати необхідне значення пропускної здатності  $k_{vs}$ , витрату слід відрегулювати за допомогою гвинта обмеження витрати. Нове задане значення витрати, при прийнятті перепаду тиску ( $\Delta p_{b \text{ НОВИЙ}} = 0,2$  бар) розраховується за формулою:

$$Q_{\text{setting}} = \frac{\sqrt{\Delta p_b}}{\sqrt{\Delta p_{b \text{ NEW}}}} \times Q_{\text{max}}$$



**Приклад підбору**  
(продовження)

– Незалежна схема системи опалення

**Приклад 2**

Регулювальний клапан з електроприводом (MCV) системи опалення по незалежній схемі підключенням потребує перепаду тиску 0,5 бар (50 кПа) і макс. витрати 24,000 л/год.

Вхідні дані:

$$Q_{\max} = 24 \text{ м}^3/\text{год} \text{ (23.000 л/год)}$$

$$\Delta p_{\min} = 1 \text{ бар (100 кПа)}$$

$$\Delta p_{\text{теплообмінника}} = 0.1 \text{ бар (10 кПа)}$$

$$\Delta p_{\text{MCV}} = \text{обрано } 0.5 \text{ бар (50 кПа)}$$

$$\Delta p_b^{1)} = 0.2 \text{ бар (20 кПа)}$$

Примітка:

<sup>1)</sup>  $\Delta p_b$  перепад тиску на обмежувачі витрати

Задане значення перепаду тиску:

$$\Delta p_{\text{Задане}} = \Delta p_b + \Delta p_{\text{теплообмінника}} + \Delta p_{\text{MCV}} = 0.2 + 0.1 + 0.5$$

$$\Delta p_{\text{Задане значення}} = 0.8 \text{ бар (80 кПа)}$$

Загальна втрата тиску на регуляторі:

$$\Delta p_{\text{AFPB}} = \Delta p_{\min} - \Delta p_{\text{теплообмінника}} - \Delta p_{\text{MCV}} = 1 - 0.1 - 0.5$$

$$\Delta p_{\text{AFPB}} = 0.4 \text{ бар (40 кПа)}$$

Можливі втрати тиску в трубах, запірній арматурі, теплотільниках тощо не включено в розрахунок.

Значення  $k_v$  (пропускної здатності клапана регулятора) розраховується за формулою:

$$k_v = \frac{Q_{\max}}{\sqrt{\Delta p_{\text{AFPB}} - \Delta p_b}} = \frac{24}{\sqrt{0.4 - 0.2}}$$

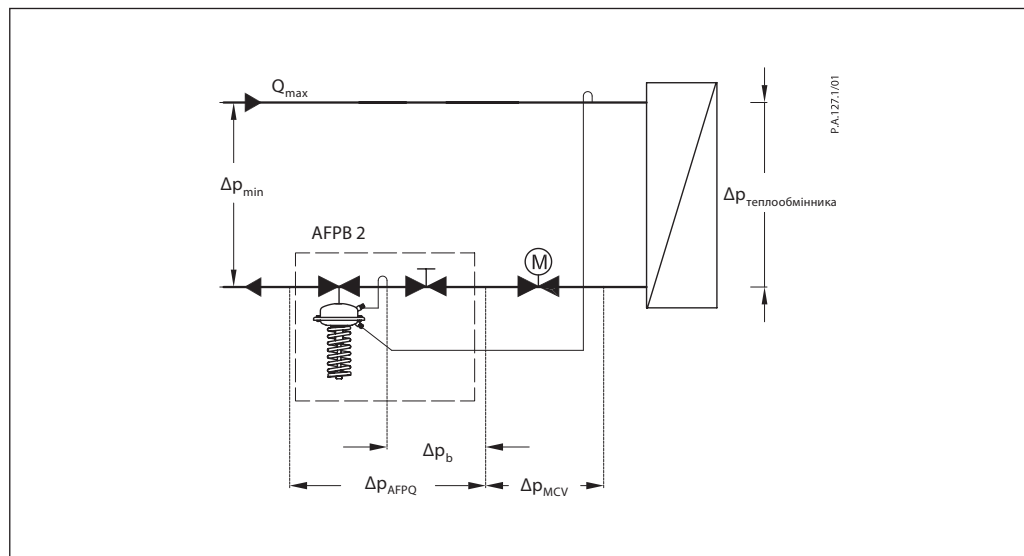
$$k_v = 53.7 \text{ м}^3/\text{год}$$

Вибір:

У прикладі вибрано AFPB 2/VFQ 22 DN 65; значення  $k_{vs}$  60 м<sup>3</sup>/год; з діапазоном налаштування перепаду тиску 0,1-1 бар; максимальна витрата 28 м<sup>3</sup>/год. Якщо передбачається інший перепад тиску, ніж  $\Delta p_b = 0,1$  бар, то щоб підтримувати необхідне значення пропускної здатності  $k_{vs}$ , витрату слід відрегулювати за допомогою гвинта

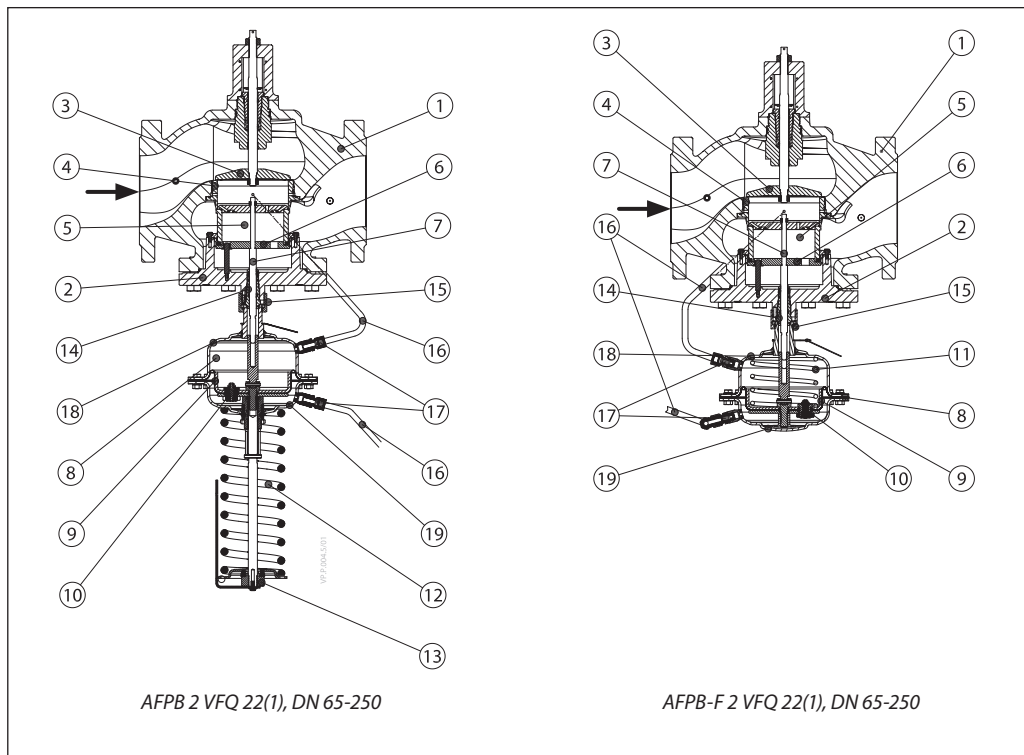
Нове задане значення витрати, при прийнятті перепаду тиску ( $\Delta p_b \text{ НОВИЙ} = 0,2$  бар) розраховується за формулою:

$$Q_{\text{setting}} = \frac{\sqrt{\Delta p_b}}{\sqrt{\Delta p_b \text{ НОВИЙ}}} \times Q_{\max}$$



**Конструкція**

1. Корпус клапана
2. Кришка клапана
3. Конус регулювання витрати
4. Сідло затвора
5. Вставка регулювального елемента
6. Конус регулювання тиску
7. Шток клапана
8. Регулювальний елемент
9. Мембрана регулювального елемента
10. Запобіжний клапан надлишкового тиску мембрани
11. Вбудована пружина для регулювання перепаду тиску
12. Пружина регулювального елемента
13. Гайка налаштування перепаду тиску
14. Сальник клапана
15. Накідна гайка
16. Імпульсні трубки
17. Компресійні фітинги для імпульсних трубок
18. Верхня частина регулювального елемента
19. Нижня частина регулювального елемента



AFPB 2 VFQ 22(1), DN 65-250

AFPB-F 2 VFQ 22(1), DN 65-250

**Функція**

Зміни тиску в трубах подачі та зворотки передаються через імпульсні трубки до регулювального елемента на мембрану для підтримання встановленого тиску відповідно і витрати. Зміна значення перепаду тиску відбувається за допомогою гайки налаштування перепаду тиску (13) та зміни стану пружини (12). Регулювальний клапан закривається при зростанні перепаду тиску та відкривається при знизенні перепаду тиску, для підтримання постійного перепаду тиску. Витрата обмежується за допомогою зміни положення конусу регулювання витрати(3).

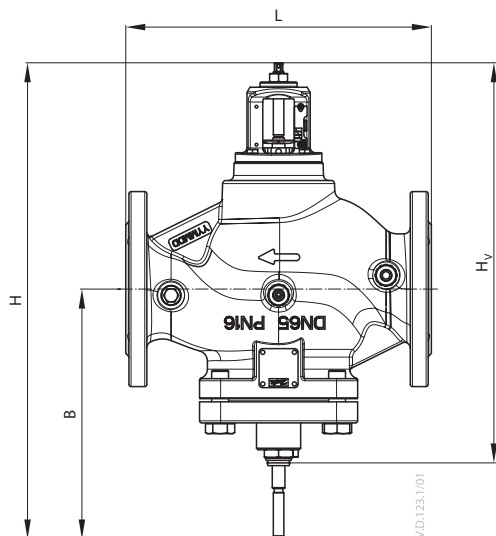
Регулювальний елемент оснащений запобіжним клапаном надлишкового тиску, який захищає мембрану та регулювальний клапан від надто високого перепаду тиску.

**Налаштування**

**Налаштування перепаду тиску**  
 Налаштування перепаду тиску здійснюється шляхом регулювання пружини налаштування перепаду тиску. Зміна перепаду тиску здійснюється поворотом гайки налаштування (13). Встановлений перепад тиску необхідно перевірити, спираючись на показання манометрів.

**Налаштування витрати**  
 Налаштування витрати здійснюється шляхом регулювання положення обмежувача витрати. Регулювання можна виконати за допомогою схеми регулювання витрати (див. відповідні інструкції) та/або за допомогою лічильника тепла.

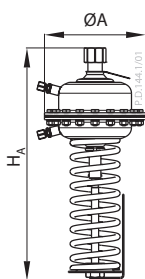
Габаритні та приєднувальні розміри



VFQ 22(1) DN 65-250

Регулювальні клапани VFQ 22, VFQ 221

DN	L	B	H	H <sub>v</sub>	Bara		
					PN 16	PN 25	PN 40
					MM		
65	290	237	473	396	28	29	31
80	310	237	473	396	33	34	36
100	350	272	547	472	52	53	57
125	400	268	582	514	71	72	79
150	480	326	670	610	123	126	135
200	600	361	773	713	230	236	286
250	730	419	843	783	382	392	441

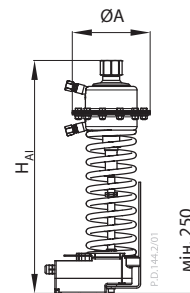


Регулювальний елемент AFPB 2

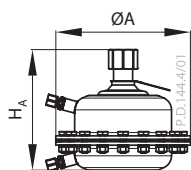
Регулювальний елемент AFPB 2

Площа мембрани	ØA	H <sub>A</sub>	H <sub>AI</sub>	Маса (кг)			
				AFPB 2 PN 16	AFPB 2 PN 16 + AMEi 6	AFPB 2 PN 40	AFPB 2 PN 40 + AMEi 6
160	230	490	590	12,5	15	25	27,5
320	300	490	590	17	19,5	37	39,5

Загальна монтажна висота регулятора (клапан VFQ 22(1) + регул. елемент AFP 2) дорівнює сумі H<sub>v</sub> і H<sub>A</sub> (H<sub>AI</sub>)



Інтелектуальний привід AMEi 6 з функцією iSET/iNET замовляється окремо

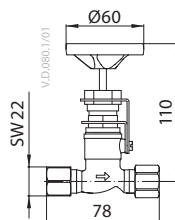


AFPB-F 2 Actuator

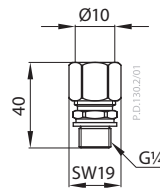
Регулювальний елемент AFPB-F 2

Розмір	ØA	H <sub>A</sub>	Маса	
			PN 16	PN 40
160	230	200	8	10
320	300	200	13	19

Загальна монтажна висота регулятора (клапан VFQ 22(1) + регул. елемент AFPB-F 2) дорівнює сумі H<sub>v</sub> і H<sub>A</sub>



Запірний клапан



Компресійне з'єднання

**ТОВ з іі «Данфосс ТОВ»**

Climate Solutions • danfoss.ua • +380 800 800 144 (безкоштовно з мобільних та стаціонарних телефонів України) • uacs@danfoss.com

Будь-яка інформація, зокрема, з-поміж іншого, інформація щодо вибору продукції, її застосування чи використання, дизайну, ваги, розмірів, ємності продукції чи будь-які інші технічні дані, наведені в посібниках до продукції, описах у каталогах, рекламних брошурах тощо, а також незалежно від того, в якій формі ця інформація було надано, письмовій, усній, електронній, в інтернеті чи шляхом завантаження, вважатиметься інформативною та буде зобов'язувальною лише та в тій мірі, в якій це чітко було зазначено в цій пропозиції чи підтвердженні замовлення. Danfoss не бере на себе жодної відповідальності за можливі помилки в каталогах, брошурах, відео та інших матеріалах. Danfoss залишає за собою право вносити зміни в продукцію без попередження. Це також стосується замовленої, але не доставленої продукції, за умови, що такі зміни можуть бути внесені без змінення форми, придатності чи функціонування продукції. Усі торгові марки, наведені в цьому матеріалі, є власністю Danfoss A/S або компаній групи Danfoss. Danfoss і логотип Danfoss є торговими марками Danfoss A/S. Усі права захищено.