

Техническое описание

# Автоматический комбинированный регулятор перепада давления АВ-PM DN 40–100

Описание и область применения



Комбинированный автоматический балансировочный клапан АВ-PM имеет компактный корпус и выполняет три функции:

- 1) регулятор перепада давления,
- 2) ограничитель расхода,
- 3) регулирующий клапан.

**Преимущества**

- Надежная система тепло-/холодоснабжения, обеспечивающая правильное распределение тепла даже при частичных нагрузках.
- Снижение энергопотребления.
- Более эффективное регулирование температуры в помещении.
- Быстрый и простой монтаж.
- Возможность проверки проектных расходов и легкое устранение проблем.

Номенклатура и кодовые номера для заказа

Клапан АВ-PM в комплекте с импульсной трубкой 2,5 м, латунным фиксатором штока и адаптером для импульсной трубки 1/4"-1/16"

Эскиз	DN	Присоединение	Кодовый номер
	40	Наружн. резьба (ISO228/1) G 2A	<b>003Z1435</b>
	50	Наружн. резьба (ISO228/1) G 2½A	<b>003Z1436</b>
	65	Фланцы (EN1092-2) PN 16	<b>003Z1438</b>
	80		<b>003Z1439</b>
	100		<b>003Z1440</b>

Привод<sup>1)</sup>




Тип	Напряжение питания	Кодовый номер
AME435 QM	24 В AC/DC	<b>082H0171</b>

<sup>1)</sup> Подробная информация приведена в описании на привод АМЕ 435QM.

Фитинги

Эскиз	Тип	Присоединение к трубе	Для клапана	Кодовый номер
	Резьбовой фитинг (1 шт.)	R 1½	DN40	<b>003Z0279</b>
		R 2	DN50	<b>003Z0278</b>
	Приварной фитинг (1 шт.)	Приварка	DN40	<b>003Z0270</b>
			DN50	<b>003Z0276</b>

**Номенклатура и кодовые номера для заказа**
*Дополнительные принадлежности*

Эскиз	Тип	Характеристики	Кодовый номер
	Фиксатор штока	DN 40–100	<b>003Z0695</b>
	Импульсная трубка с кольцевыми уплотнениями, м	1,5	<b>003L8152</b>
		2,5	<b>003Z0690</b>
		5	<b>003L8153</b>
	Адаптер для подключения импульсной трубки в ниппель клапана MNF с сохранением возможности измерения на клапане MNF	G 1/4–R 1/4	<b>003Z0691</b>
	Адаптер для импульсной трубки	3/8"–1/16"	<b>003L5042</b>
		3/4"–1/16"	<b>003Z0109</b>
		1/4"–1/16"	<b>003L8151</b>
	Кольцевое уплотнение для импульсной трубки (комплект 10 шт.)	2,90×1,78	<b>003L8175</b>
	Заглушка отверстия под импульсную трубку (комплект 10 шт.)	G 1/16A	<b>003L8174</b>

**Технические характеристики**

Условный проход DN, мм	40	50	65	80	100
Q <sub>ном</sub> при ΔP <sub>r</sub> = 25 кПа (заводская настройка) <sup>1)</sup> , л/ч	5000	6500	16 800	19 600	21 000
Минимальный располагаемый перепад ΔP <sub>a</sub> (заводская настройка), кПа	42		60		
Диапазон настройки расхода <sup>2)</sup> , %	40–100				
Диапазон настройки ΔP <sup>3)</sup> , обороты	0–20		0–40		
Рабочее давление PN, бар	16				
Максимальный перепад давления на клапане, бар	4				
Регулирующая характеристика клапана	Линейная				
Класс протечки по стандарту ISO 5208	Класс А — нет видимой протечки				
Ход штока клапана, мм	10		15		
Присоединение к трубопроводу	Наружная резьба (ISO 228/1) G 2A		Фланцы (EN 1092-2)		
Рабочая среда	Вода и водный раствор гликоля для закрытых систем тепло- и холодоснабжения				
Диапазон температур регулируемой среды, °C	–10...120				
<i>Материалы, контактирующие с водой</i>					
Корпус клапана	Чугун				
Мембрана и уплотнительные кольца	EPDM				
Пружины	W.Nr. 1.4568, W.Nr. 1.4310				
Конус регулятора перепада давлений	CuZn40Pb3 – CW614N, W.Nr. 1.4305				
Седло регулятора перепада давлений	W.Nr. 1.4305				
Конус регулирующего клапана	CuZn40Pb3 – CW614N				
Винты	Нержавеющая сталь A2				
Плоское уплотнение	NBR				
Уплотнительный материал для измерительных ниппелей	Диметакрилат эстер				

<sup>1)</sup> Для других настроек см. табл. 6.

<sup>2)</sup> Клапан с приводом может регулировать расход ниже 1 % от максимального независимо от настройки.

<sup>3)</sup> Заводская настройка (рис. 13, 14).

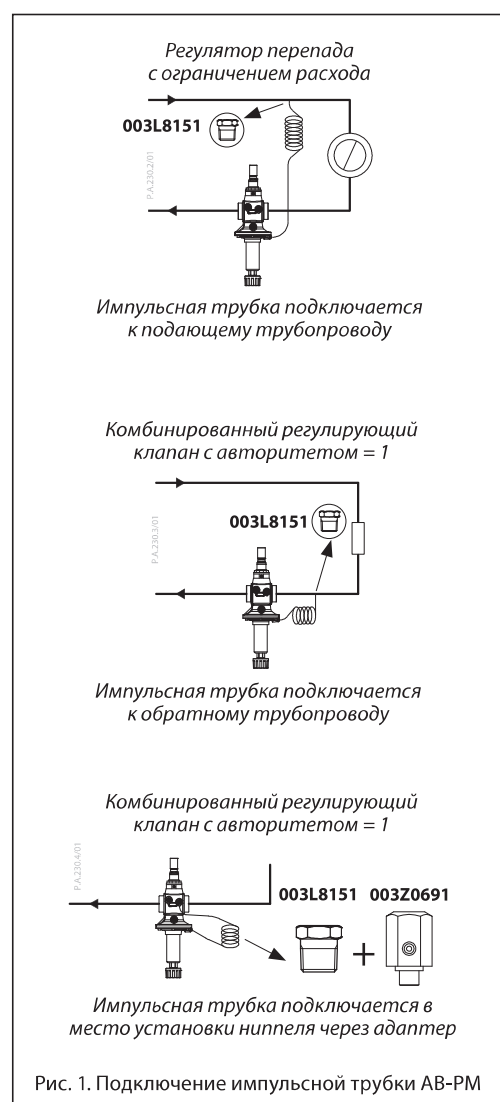
## Монтаж

Клапан АВ-PM DN 40–100 должен устанавливаться на обратном трубопроводе. Направление потока должно совпадать с направлением стрелки на корпусе клапана. Импульсную трубку следует подключать к подающему трубопроводу через прилагаемый адаптер 1/4"–1/16" (кодированный номер 003L8151).

Также импульсная трубка может быть подключена к клапанам ASV-BD или MNF<sup>1)</sup>. При применении клапанов-партнеров появляются дополнительные возможности для измерения расхода и перепада в системе.

При подключении импульсной трубки к подающему трубопроводу клапан АВ-PM функционирует как регулятор перепада давления с возможностью ограничения расхода. Импульсная трубка также может быть подключена к обратному трубопроводу перед входом в клапан АВ-PM или в месте установки ниппеля на входном патрубке клапана через адаптер (кодированный номер 003Z0691) с сохранением возможности измерения давления через ниппель. При таком подключении клапана будет функционировать как разгруженный по давлению регулирующий клапан с авторитетом = 1.

<sup>1)</sup> Более детальная информация о клапанах-партнерах приведена в описаниях на клапаны APT и APF.



## Настройка

При заполнении системы, прежде чем открывать запорную арматуру на обратном трубопроводе, убедитесь, что запорная арматура на подающем трубопроводе открыта. Давление над мембраной регулятора перепада давления (в импульсной трубке) должно быть всегда выше давления под мембраной регулятора перепада (внутри клапана).

Промойте импульсную трубку и заполните ее водой. Перед запуском системы трубопроводы также должны быть промыты и обезвоздушены.

Для настройки клапана воспользуйтесь инструкцией, прилагаемой к клапану.

На головных трубопроводах или секционных узлах системы тепло-/холодоснабжения должны быть установлены фильтры.

## Обслуживание и устранение неисправностей

Клапан может быть полностью перекрыт, давление на клапане до 16 бар.

АВ-PM оснащен тремя измерительными ниппелями для проверки расхода и необходимого перепада давления на клапане.

В случае если клапан работает не корректно, проверьте:

- 1) соответствует ли направлению потока направлению стрелки на клапане?
- 2) корректно ли подключена импульсная трубка?
- 3) не перекрыт ли клапан?
- 4) достаточен ли располагаемый напор в месте установки клапана?

**Применение**

– система с переменным расходом

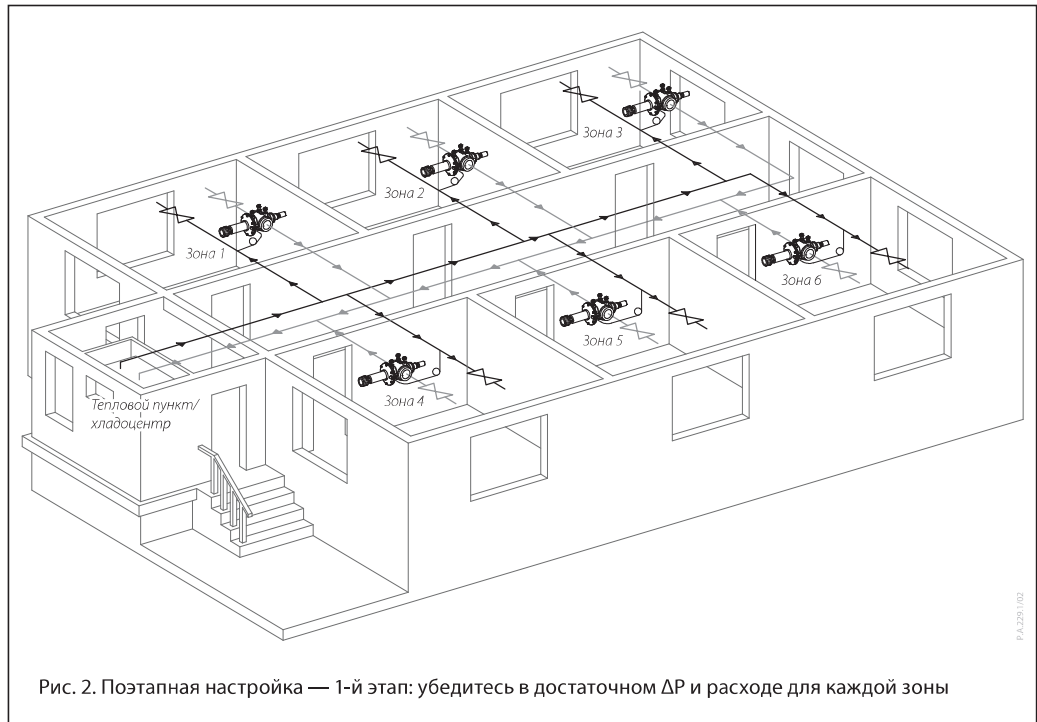


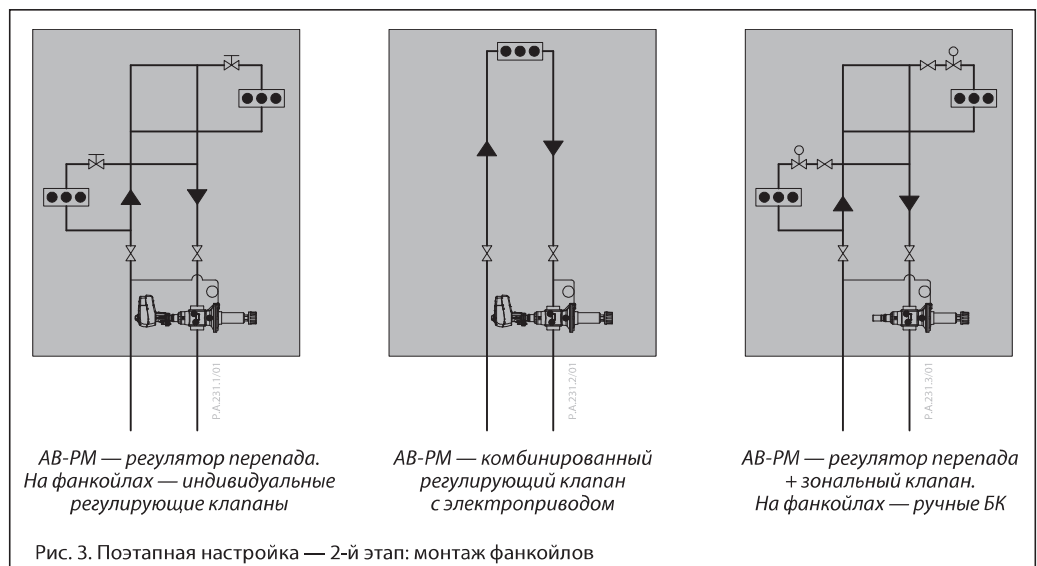
Рис. 2. Поэтапная настройка — 1-й этап: убедитесь в достаточном  $\Delta P$  и расходе для каждой зоны

Клапан АВ-РМ DN 40–100 идеальное решение для систем, которые монтируются в несколько этапов. В таких ситуациях первым этапом монтируются трубопроводы до ввода к потребителю. АВ-РМ применяется как регулятор перепада с ограничением расхода, обеспечивая требуемый перепад и расход для каждой зоны. Вторым этапом подключаются

установки на стороне потребителя (фанкойлы/калориферы).

Такое решение зачастую применяется в торговых центрах и офисных зданиях с Shell & Core.

АВ-РМ обеспечивает требуемый расход для каждой зоны и гидравлическую увязку всей системы.



АВ-РМ — регулятор перепада.  
На фанкойлах — индивидуальные регулирующие клапаны

АВ-РМ — комбинированный регулирующий клапан с электроприводом

АВ-РМ — регулятор перепада + зональный клапан.  
На фанкойлах — ручные БК

Рис. 3. Поэтапная настройка — 2-й этап: монтаж фанкойлов

Второй этап монтажа системы — установка фанкойлов или калориферов. АВ-РМ могут применяться в качестве регуляторов перепада давления с ограничением расхода или зональных клапанов. Это обеспечивает гибкость

при оснащении арендуемых помещений. При установке одного фанкойла в конце ветки АВ-РМ может работать как комбинированный регулирующий клапан с электроприводом, дополнительные клапаны не понадобятся.

### Проверка расхода

Для того чтобы удостовериться, что система работает на расчетных параметрах, АВ-PM DN 40–100 оснащен измерительными ниппелями, которые позволяют проверить  $\Delta P_r$  или  $\Delta P_{cv}$  на клапане. Благодаря этому можно проверить соответствие расхода и перепада давления требуемым значениям и устранить возможные проблемы.

При запуске системы в базовой конфигурации, когда рабочие параметры рассчитаны, но компоненты на стороне конечного потребителя еще не установлены, перепад давления и расход можно проверить, установив байпас с проектным сопротивлением в рабочем контуре. Для быстрого запуска, без проверки расхода, на клапане следует установить расчетный перепад давления в соответствии с проектными значениями расхода и перепада давления.

Во второй стадии настройки, когда в зонах, охваченных АВ-PM, установлены фанкойлы и арматура у конечных потребителей, можно измерить фактический перепад давления и расход для установки для настройки требуемых значений.

Перепад давления может быть измерен следующими способами:

**Регулятор перепада:** измеряется перепад давления между АВ-PM и клапаном партнером:  $\Delta P_r = P_0 - P_1$ .

**PIBCV:** измеряется перепад давления на регулирующем клапане:  $\Delta P_{cv} = P_1 - P_2$ .

Для расчета расхода применяются следующие формулы:

**регулятор перепада:**

$$\Delta P_r = P_0 - P_1,$$

$$Q = K_{vcv} \cdot \sqrt{\Delta P_r};$$

**PIBCV:**

$$\Delta P_{cv} = P_1 - P_2,$$

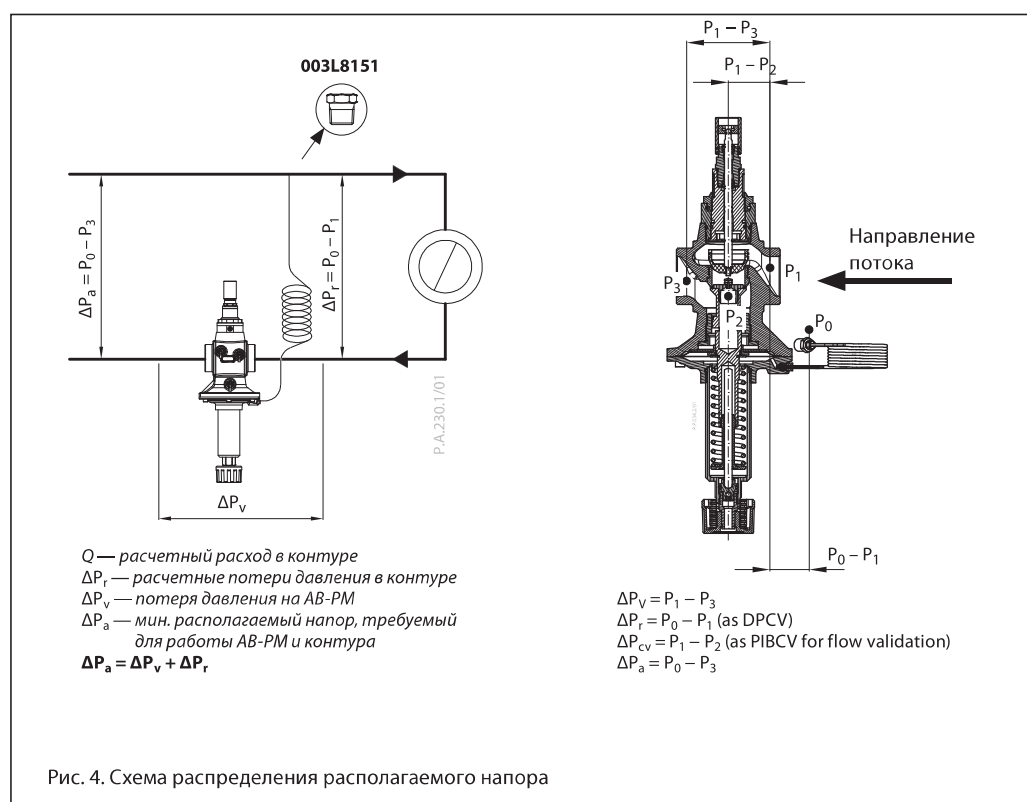
$$Q = K_{vcv} \cdot \sqrt{\Delta P_{cv}}.$$

Для определения  $K_{vcv}$  см. файл «Проверка расхода AQT/AQF DN 40–250».

Для проверки располагаемого напора следует перекрыть АВ-PM и измерять давление  $P_0 - P_2$ .

Проверка давления и расхода может быть произведена с помощью Danfoss PFM или другого измерительного устройства (выбираются клапаны AQT/AQF DN 40–100).

### Схема распределения располагаемого напора



### Расчет и подбор

АВ-РМ должен быть подобран на основании необходимого расхода  $Q$  и перепада давления внутри контура  $\Delta P_r$ .

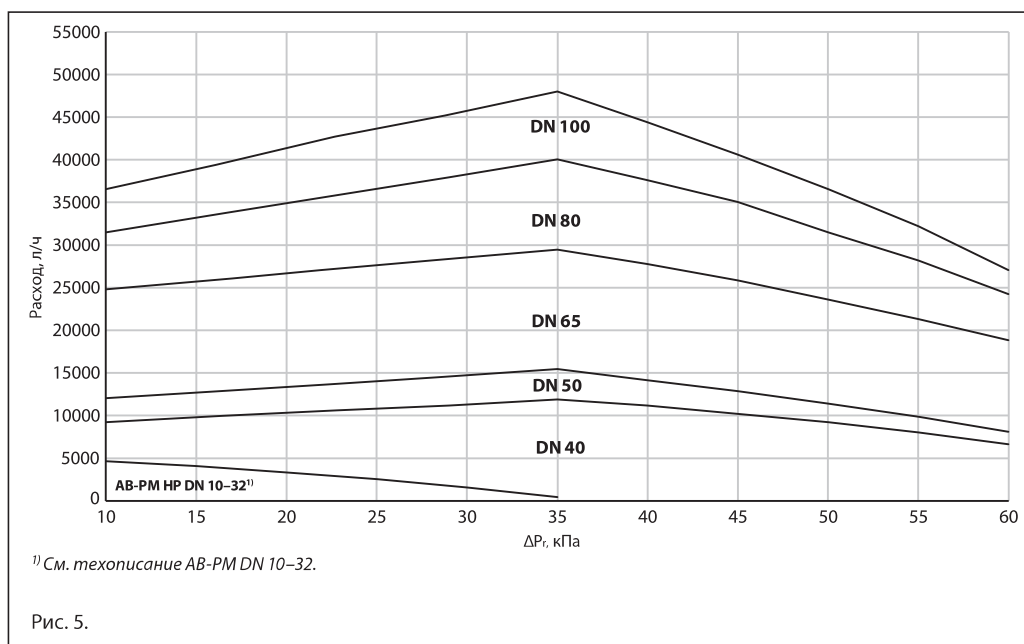
Максимальный  $\Delta P_r$  для всех типоразмеров указан на диаграмме (рис. 5).

После подбора диаметра трубопровода конкретный типоразмер клапана и настройки могут быть определены по диаграммам на рис. 6–10 или по табл. 1–5.

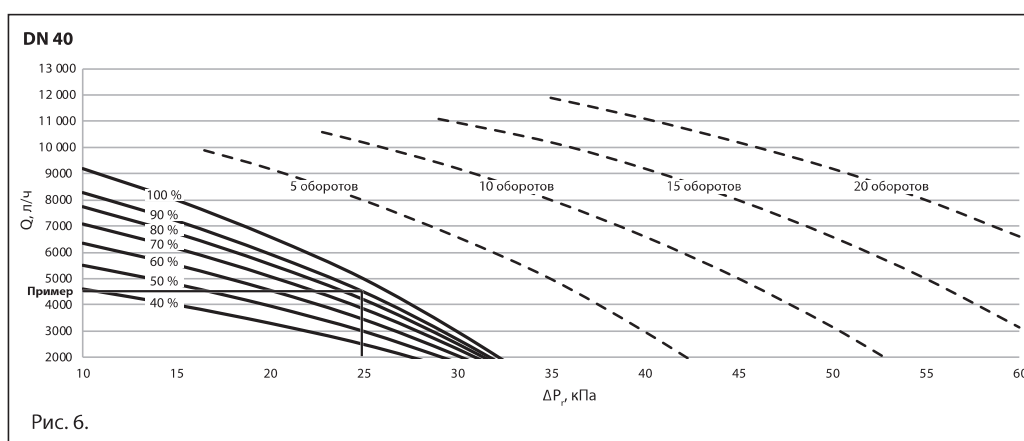
Настройки расхода и перепада давления, отличающиеся от приведенных в таблицах, могут быть определены исходя из линейного изменения.

Минимальный перепад давления  $\Delta P_{ar}$ , требуемый для работы клапана при номинальном расходе  $Q$ , см. в табл. 6.

### Диаграмма настройки — $\Delta P$ /макс. расход



### Подбор клапана



### Пример

#### Дано:

Расчетный расход 4200 л/ч, потеря давления в регулируемом участке при расчетном расходе 25 кПа.

#### Решение:

Выбираем клапан АВ-РМ DN 40. Сохраняем заводскую  $\Delta P_r$ , настройку расхода устанавливаем на 80 %. АВ-РМ будет поддерживать перепад 25 кПа при достижении расчетного расхода 4200 л/ч в регулируемом участке.

**Подбор клапана**  
 (продолжение)

Таблица 1

DN 40	Ограничение расхода при заводской настройке ΔP						Заводская настройка	Настройка ΔP, кПа				
	ΔP <sub>гр</sub> , кПа	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %		90 %	100 %/0 об.	5 об.	10 об.	15 об.
	Q, л/ч											
10	4600	5520	6348	7084	7728	8280	9200					
15	4000	4800	5520	6160	6720	7200	8000					
20	3300	3960	4554	5082	5544	5940	6600	9200				
25	2500	3000	3450	3850	4200	4500	5000	8000	10 200			
30			2070	2310	2520	2700	3000	6600	9200	11 100		
35								5000	8000	10 200	11 900	
40								3000	6600	9200	11 100	
45									5000	8000	10 200	
50									3150	6600	9200	
55										5000	8000	
60										3150	6600	

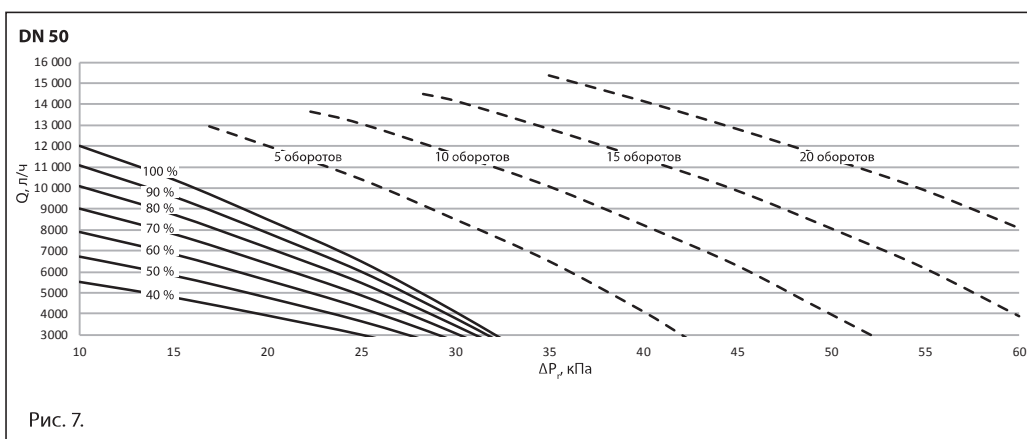


Таблица 2

DN 50	Ограничение расхода при заводской настройке ΔP						Заводская настройка	Настройка ΔP, кПа				
	ΔP <sub>гр</sub> , кПа	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %		90 %	100 %/0 об.	5 об.	10 об.	15 об.
	Q, л/ч											
10	5520	6750	7920	9030	10 080	11 070	12 000					
15	4784	5850	6864	7826	8736	9594	10 400					
20	3910	4781	5610	6396	7140	7841	8500	12 000				
25		3656	4290	4891	5460	5996	6500	10 400	13 095			
30				3085	3444	3782	4100	8500	11 640	14 155		
35								6500	10 088	12 825	15 390	
40								4100	8245	11 400	14 155	
45									6305	9880	12 825	
50									3977	8075	11 400	
55										6175	9880	
60										3895	8075	

Подбор клапана  
(продолжение)

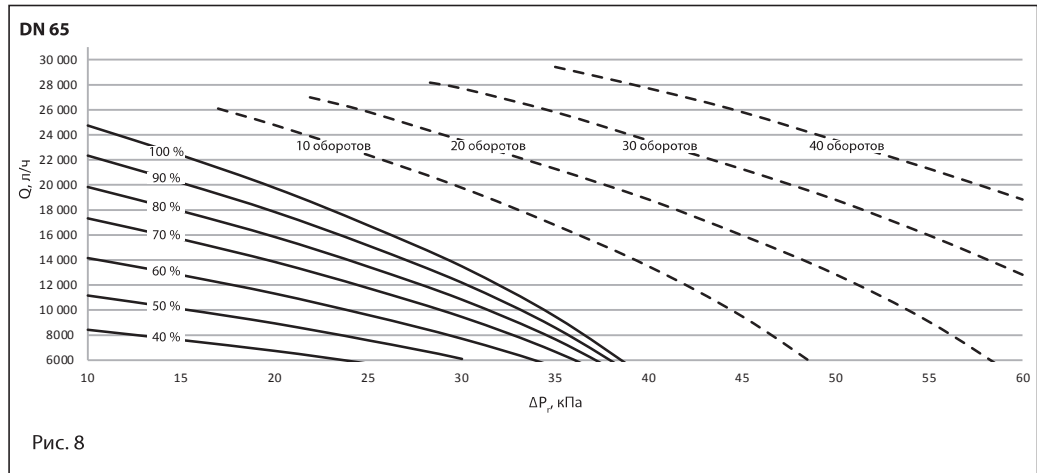


Рис. 8

Таблица 3

DN 65 ΔP <sub>r</sub> , кПа	Ограничение расхода при заводской настройке ΔP						Заводская настройка 100%/0 об.	Настройка ΔP, кПа			
	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %	90 %		10 об.	20 об.	30 об.	40 об.
Q, л/ч											
10	8432	11 160	14 136	17 360	19 840	22 320	24 800				
15	7616	10 080	12 768	15 680	17 920	20 160	22 400				
20	6732	8910	11 286	13 860	15 840	17 820	19 800	24 800			
25		7560	9576	11 760	13 440	15 120	16 800	22 400	25 840		
30		6075	7695	9450	10 800	12 150	13 500	19 800	23 560	27 740	
35				6650	7600	8550	9500	16 800	21 280	25 840	29 450
40								13 500	18 810	23 560	27 740
45								9500	15 960	21 280	25 840
50									12 825	18 810	23 560
55									9025	15 960	21 280
60										12 825	18 810

10101040574 024  
212  
11  
1234  
12 345

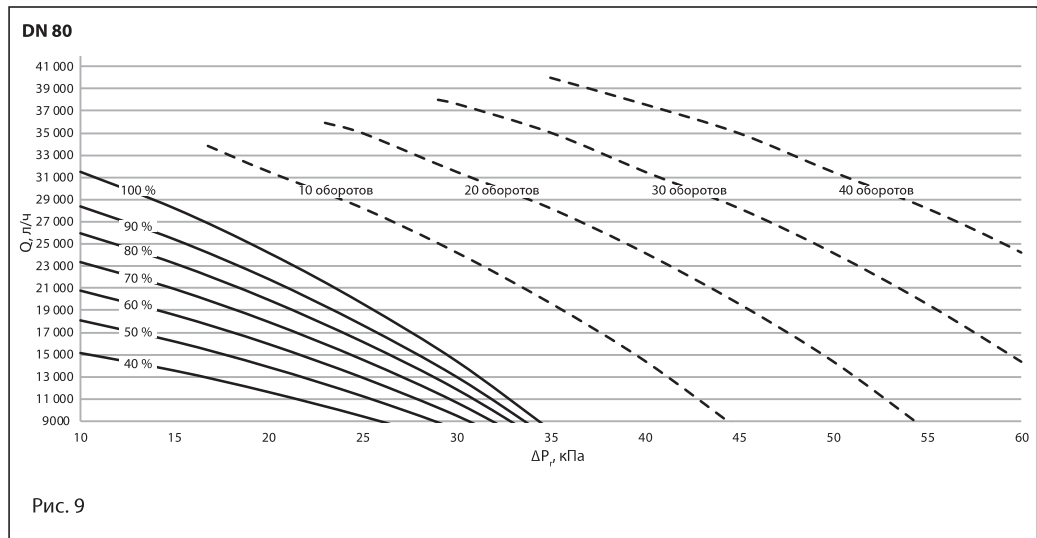


Рис. 9



**Подбор клапана**  
 (продолжение)

Таблица 4

DN 80	Ограничение расхода при заводской настройке ΔP						Заводская настройка	Настройка ΔP, кПа				
	ΔP <sub>гр</sub> , кПа	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %		90 %	100 %/0 об.	10 об.	20 об.	30 об.
Q, л/ч												
10	15 120	18 113	20 790	23 373	25 956	28 350	31 500					
15	13 536	16 215	18 612	20 924	23 237	25 380	28 200					
20	11 616	13 915	15 972	17 956	19 941	21 780	24 200	31 500				
25	9 408	11 270	12 936	14 543	16 150	17 640	19 600	28 200	35 000			
30			9 504	10 685	11 866	12 960	14 400	24 200	31 500	37 600		
35								19 600	28 200	35 000	40 000	
40								14 400	24 200	31 500	37 600	
45									19 600	28 200	35 000	
50									14 400	24 200	31 500	
55										19 600	28 200	
60										14 400	24 200	

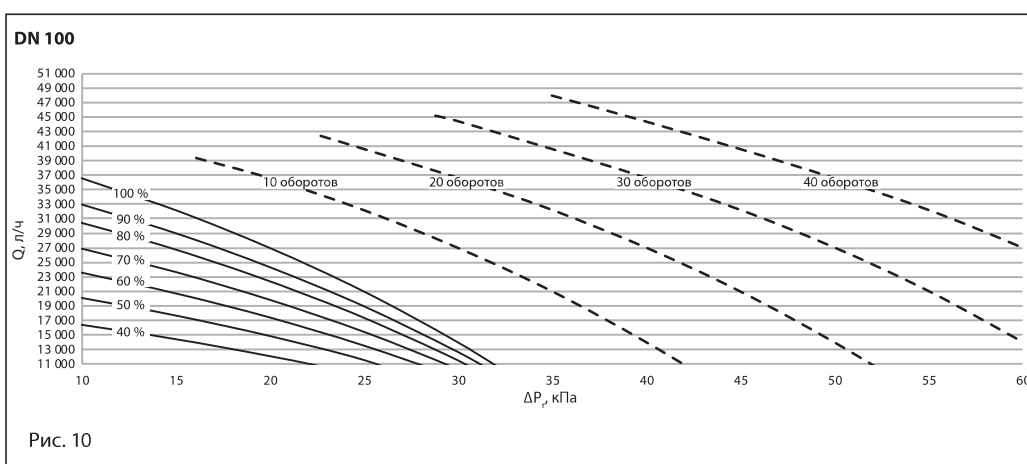


Таблица 5

DN 100	Ограничение расхода при заводской настройке ΔP						Заводская настройка	Настройка ΔP, кПа				
	ΔP <sub>гр</sub> , кПа	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %		90 %	100 %/0 об.	10 об.	20 об.	30 об.
Q, л/ч												
10	16 470	20 130	23 607	26 901	30 012	32 940	36 600					
15	14 490	17 710	20 769	23 667	26 404	28 980	32 200					
20	12 150	14 850	17 415	19 845	22 140	24 300	27 000	36 600				
25			13 545	15 435	17 220	18 900	21 000	32 200	40 600			
30					11 480	12 600	14 000	27 000	36 600	44 400		
35								21 000	32 200	40 600	48 000	
40								14 000	27 000	36 600	44 400	
45									21 000	32 200	40 600	
50									14 000	27 000	36 600	
55										21 000	32 200	
60										14 000	27 000	

**Минимальный требуемый перепад на клапане  $\Delta P_a$** 

Таблица 6

Типоразмер	Заводская настройка	Настройка $\Delta P$			
		$\leq 100\%/0$ об.	5 об. ( $\Delta P_r \geq 20$ кПа)	10 об. ( $\Delta P_r \geq 25$ кПа)	15 об. ( $\Delta P_r \geq 30$ кПа)
	$\Delta P_a$ , кПа				
DN 40	42	52	63	74	85
DN 50	42	52	63	74	85
DN 65	60	72	83	94	105
DN 80	60	72	83	94	105
DN 100	60	72	83	94	105

**Настройка**

Заводская настройка расхода 100 % при минимальной настройке  $\Delta P$ .

Настройка производится в соответствии со следующей процедурой.

**Настройка требуемого перепада давления**

Настройка может быть изменена вращением настроечного шпинделя для увеличения располагаемого напора. Вращение шпинделя по часовой стрелке увеличивает настройку, вращение против часовой стрелки — уменьшает.

Если текущая настройка неизвестна, нужно закрутить шпиндель по часовой стрелке до упора. Будет установлена максимальная настройка в рамках диапазона. Далее вращайте шпиндель в обратную сторону на необходимое количество оборотов, описанное на рис. 13 или 14, до достижения требуемого перепада давлений.



Рис. 11. Настройка перепада давления производится стандартными ключами

**Настройка ограничения расхода**

Для уменьшения заводской настройки расхода необходимо выставить настройки в соответствии с диаграммами на рис. 6–10.

Расчетный расход может быть настроен с помощью рожкового ключа. Настройка показывает расход от 100 до 40 %. Вращение по часовой стрелке будет уменьшать, а вращение против часовой стрелки будет увеличивать настройку расхода.

Рекомендуемая настройка расхода в пределах от 40 до 100 %.

Заводская настройка — 100 %.

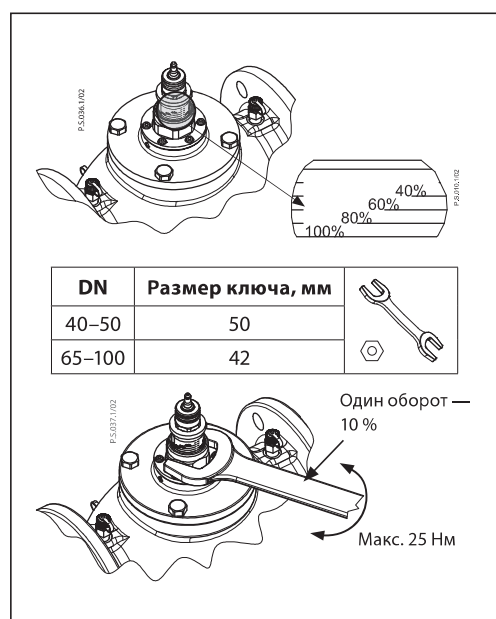


Рис. 12. Настройка расхода

**Устройство**

**Клапан АВ-PM DN 40–50**

1. Запорная рукоятка.
2. Шпindel настройки перепада давления.
3. Мембрана.
4. Конус регулятора перепада давления.
5. Седло.
6. Корпус клапана.
7. Конус регулирующего клапана.
8. Блокирующий винт.
9. Шкала.
10. Сальниковый блок.
11. Шпindel.
12. Импульсная трубка.
13. Латунная рукоятка.

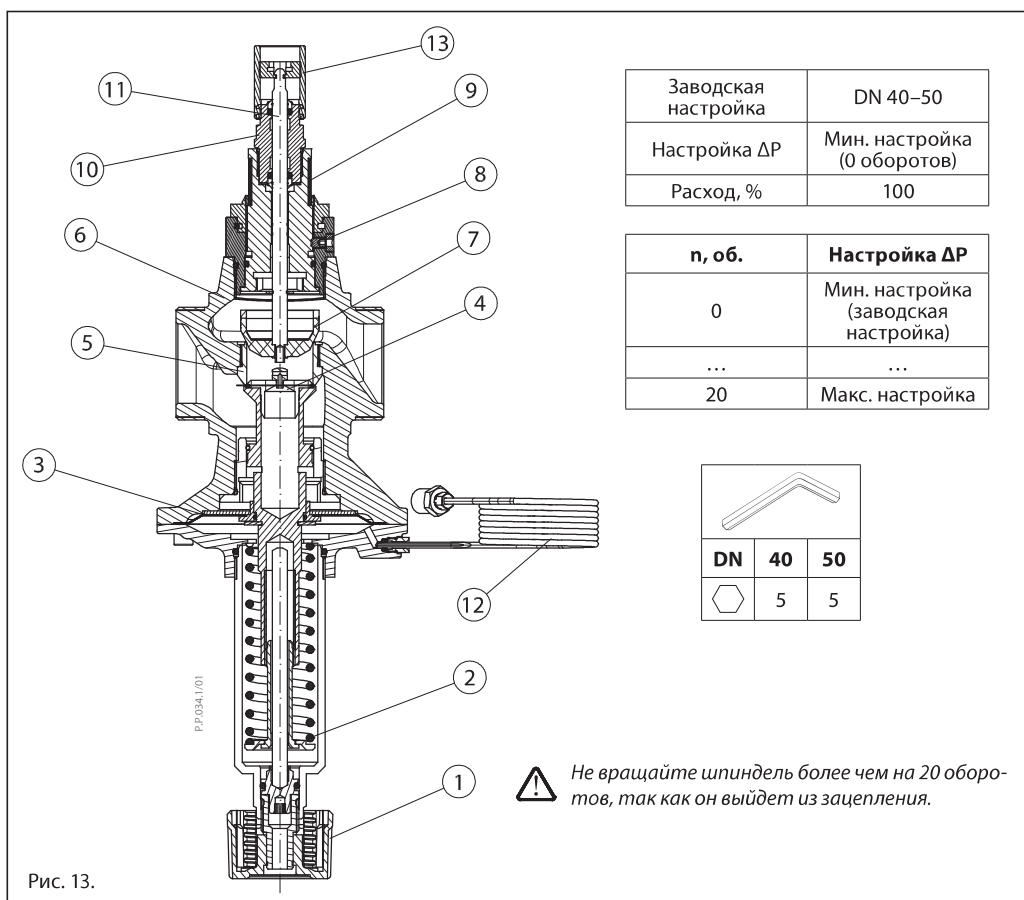


Рис. 13.

**Клапан АВ-PM DN 65–100**

1. Запорная рукоятка.
2. Шпindel настройки перепада давления.
3. Мембрана.
4. Конус регулятора перепада давления.
5. Седло.
6. Корпус клапана.
7. Конус регулирующего клапана.
8. Блокирующий винт.
9. Шкала.
10. Сальниковый блок.
11. Шпindel.
12. Импульсная трубка.
13. Латунная рукоятка.

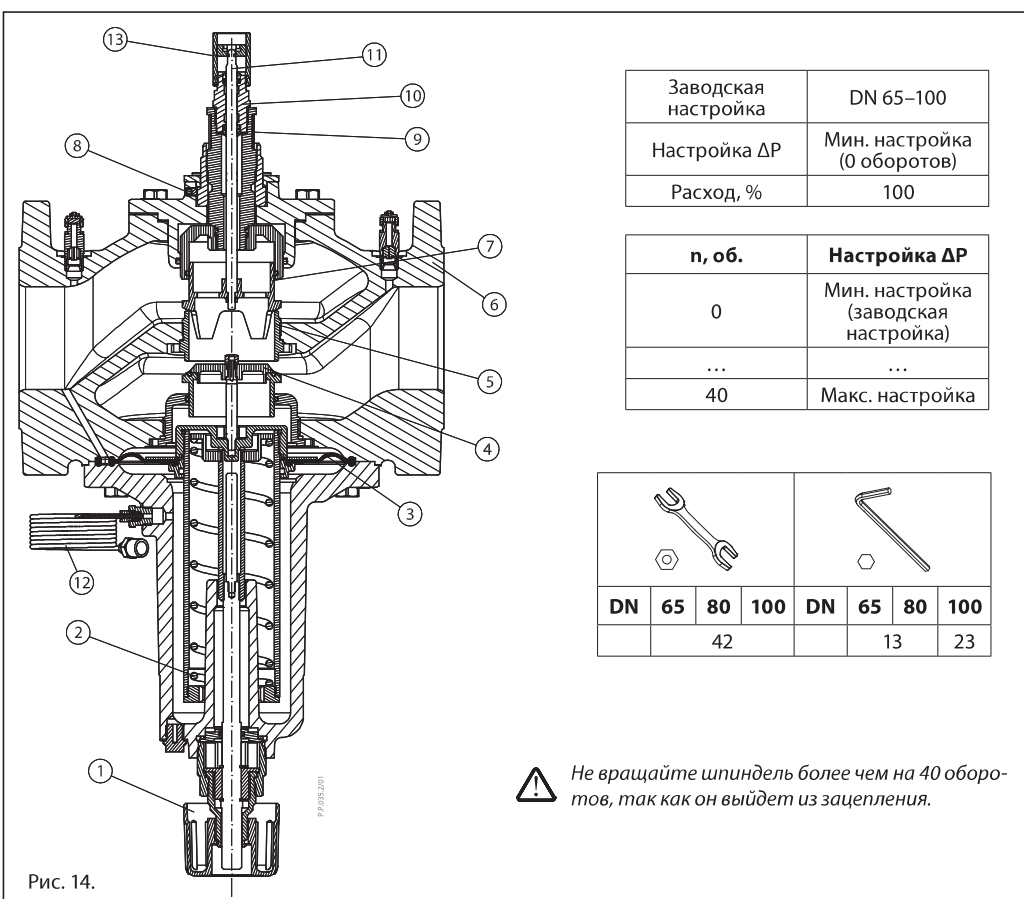
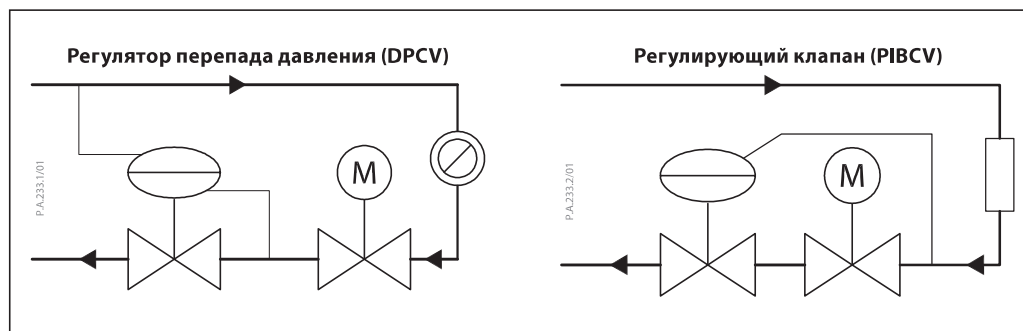


Рис. 14.

**Устройство**  
 (продолжение)


АВ-РМ — это комбинированный балансировочный клапан, который может работать в качестве регулятора перепада давления (DPCV) или разгруженного по давлению регулирующего клапана (PIBCV), с функциями ограничения расхода и зонального клапана. Регулятор перепада поддерживает постоянный перепад давления в регулирующем участке, при подключении в качестве PIBCV поддерживается постоянный перепад давления на регулирующем клапане, обеспечивая авторитет, равный 100 %.

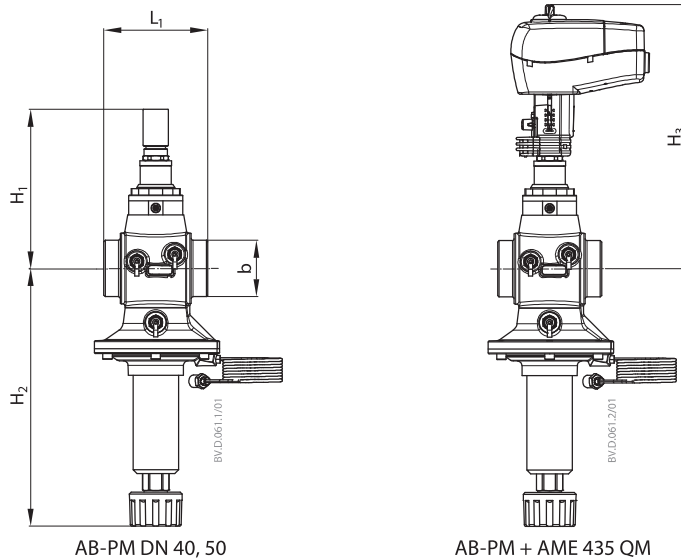
Высокое давление воздействует на нижнюю часть мембраны 3 (рис. 13–14). Сигнал поступает по импульсной трубке 12, импульс низкого давления поступает на мембрану сверху. Когда

располагаемое давление возрастает при частичной нагрузке, мембрана перемещает шток регулятора перепада давления вниз, тем самым выравнивая перепад давления в регулируемом участке.

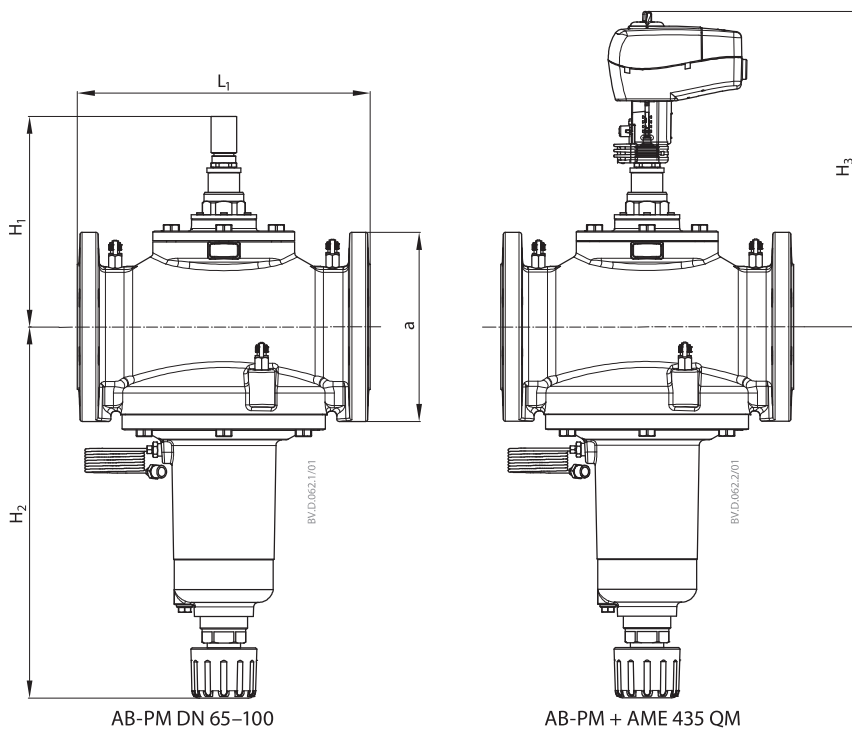
Регулирующая часть АВ-РМ работает в качестве ограничителя расхода, что позволяет обеспечить комбинацию требуемого расхода и перепада давления.

При монтаже привода на АВ-РМ его можно использовать как зональный клапан. Когда АВ-РМ переведен в режим PIBCV с приводом, то он работает как регулирующий клапан с максимальным авторитетом с возможностью выбора линейной или логарифмической характеристики.

Габаритные и присоединительные размеры



Тип	L <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>3</sub>	Резьба b по ISO 228/1, дюймы	Масса, кг
	мм					
DN40	110	168	273	280	G 2	6,9
DN50	130				G 2½	7,8



Тип	L <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>3</sub>	Резьба a по EN 1092-2, дюймы	Масса, кг
	мм					
DN 65	290	218	388	330	185	41
DN 80	310	223	393	335	200	46
DN 100	350	239	451	350	220	64