

Новый клапан Белимо **Energy Valve** является следующим этапом развития клапана EPIV – клапана с расходом, не зависящим от перепада давления на клапане, и оборудованным электронным датчиком расхода. Как и EPIV, клапан Energy Valve может выполнять четыре функции – измерение расхода, управление с помощью электропривода, динамическую балансировку системы и запорную функцию.

Значительно упрощается корректный подбор регулирующего органа – не требуется расчет перепадов давления для определения Kvs, подбор осуществляется только по расходу тепло- или холодоносителя. С помощью коррекционного диска специального сечения достигается максимальное качество регулирования, а полная герметичность клапана обеспечивает дополнительное энергосбережение. Расход непрерывно измеряется с помощью встроенного датчика расхода. Настройка системы (расходов) осуществляется максимально просто и быстро. Балансировка системы происходит автоматически (динамическая балансировка).

**Новая функция мониторинга энергии.** В конструкцию клапана добавлены два датчика, измеряющие температуры на подающем и обратном трубопроводах. Вместе с динамически измеряемым значением расхода, измерение разности температур позволяет осуществлять постоянный мониторинг количества тепловой энергии. Данные значения могут быть просмотрены либо по месту через ноутбук, либо через систему управления, благодаря чему система отопления/охлаждения может быть оптимизирована с целью достижения максимального энергосбережения. Значения расхода  $V_{max}$  могут задаваться индивидуально для каждого клапана через встроенный WEB-сервер (интерфейс RJ45-Ethernet), через систему управления либо с помощью программатора ZTH EU.

Кроме того, клапаны Energy Valve также позволяют задавать и поддерживать разность температур между подающим и обратным трубопроводами ( **$\Delta T$  - менеджер**) - данная функция существенно повышает энергоэффективность системы.

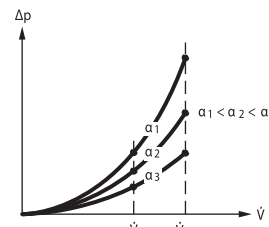
**Принцип действия:**

Energy Valve состоит из четырех частей – регулирующего шарового клапана с коррекционным диском, измерительной трубки с расположенным на ней датчиком скорости среды и контроллером, двух температурных датчиков, а также электропривода. На электроприводе устанавливается максимальное значение расхода  $V_{max}$  в диапазоне от  $V_{nom}$ . При этом установленное значение  $V_{max}$  автоматически привязывается к верхней границе диапазона управляющего сигнала (как правило, 10 В). Поскольку клапан обладает равнопроцентной характеристикой регулирования, зависимость расхода от величины управляющего сигнала также является равнопроцентной. Кроме того, опционально управляющий сигнал может быть привязан к углу открытия клапана или к количеству тепла (режим **«power control»**, см. табл. со значениями мощности в кВт для каждого DN на стр. 65).

Стандартный управляющий сигнал электропривода (заводская уставка) – 0,5...10 В. Привод может также работать в сети BACnet или MP bus. Расход тепло-/холодоносителя, протекающего через измерительную трубку, измеряется с помощью датчика. В вычислительном блоке электропривода измеренное датчиком значение расхода сравнивается с заданным значением. Формируется сигнал рассогласования, на основании которого электропривод перемещает шар регулирующего шарового клапана в необходимое положение. Угол поворота шара  $\alpha$  изменяется в зависимости от изменения перепадов давлений в системе, при этом осуществляется динамическая балансировка системы и обеспечивается поддержание необходимого расхода среды.

Максимальное значение расхода  $V_{max}$  может быть задано в диапазоне 30...100% от номинального паспортного значения  $V_{nom}$  для Energy Valve DN 15-50 или 45...100% от  $V_{nom}$  для Energy Valve DN 65-150. При этом наименьшее эффективно контролируемое количество тепло- или холодоносителя составляет 1% от  $V_{nom}$  для Energy Valve DN 15-50 или 2,5% от  $V_{nom}$  для Energy Valve DN 65-150.

Минимальный перепад давления на клапане  $\Delta p_{min}$  для корректной работы (стабильного поддержания расхода) зависит от DN клапана и соотношения  $V_{max} / V_{nom}$ . Значения  $\Delta p_{min}$  находятся в диапазоне от 2 кПа и выше (см. формулу на стр. 67).



Требуемое текущее значение расхода  $V$  при изменении перепада давления на клапане  $\Delta p$  обеспечивается изменением угла поворота  $\alpha$ . Таким образом, текущее значение расхода  $V$  не зависит от перепадов давления в системе, а изменяется только путем изменения управляющего сигнала, поступающего на привод.

Тип	Номинальный расход $V_{nom}$		Kvs теор., м <sup>3</sup> /час <sup>1)</sup>	DN		Ps кПа
	л/с	м <sup>3</sup> /час		мм	дюймы	
EV015R+BAC	0,35	1,26	2,9	15	1/2"	1600
EV020R+BAC	0,65	2,34	4,9	20	3/4"	1600
EV025R+BAC	1,15	4,14	8,6	25	1"	1600
EV032R+BAC	1,80	6,48	14,2	32	1 1/4"	1600
EV040R+BAC	2,50	9,00	21,3	40	1 1/2"	1600
EV050R+BAC	4,80	17,28	32,0	50	2"	1600
P6065W800EV-BAC	8	28,80	40	65	2 1/2"	1600
P6080W1100EV-BAC	11	39,60	60	80	3"	1600
P6100W2000EV-BAC	20	72,00	100	100	4"	1600
P6125W3100EV-BAC	31	111,60	160	125	5"	1600
P6150W4500EV-BAC	45	162,00	240	150	6"	1600

1) Приведено теоретическое значение Kvs для расчета потери давления на клапане.

# Регулирующие клапаны Belimo Energy Valve EV...R+BAC (DN 15-50) и P6...W..EV-BAC (ДУ65-150) **BELIMO**

## с функцией мониторинга количества тепловой энергии и функцией контроля ΔT

<b>Технические данные:</b>	<b>EV...R+BAC (DN 15-50)</b>	<b>P6...W..EV-BAC (ДУ65-150)</b>
<b>Электрические данные:</b>		
Напряжение питания	AC 24 В, 50 Гц / DC 24 В	
Диапазон напряжения питания	AC 19,2...28,8 В / DC 21,6...28,8 В	
Потребляемая мощность:		
- при движении	4 Вт (DN 15...25) , 5 Вт (DN 32...50)	10 Вт
- при удержании	3,7 Вт (DN 15...25) , 3,9 Вт (DN 32...50)	8,5 Вт
Расчетная мощность	6,5 ВА (DN 15...25) , 7,5 ВА (DN 32...50)	14 ВА
Соединительный кабель	Длина 1 м, 6 x 0,75 мм <sup>2</sup>	
Подключение к Ethernet	Разъем RJ45	
<b>Функциональные данные:</b>		
Крутящий момент	5 Нм (DN 15...25) / 10 Нм (DN 32...40) / 20 Нм (DN 50)	20 Нм (DN 65...100) / 40 Нм (DN 125...150)
Управляющий сигнал Y	DC 0...10 В	
Рабочий диапазон	DC 0,5...10 В	
Вариант прогр. управляющего сигнала Y	DC 2...10 В	
Работа по протоколам	BACnet Application Specific Controller (B-ASC) BACnet IP, BACnet MS/TP (подробнее см. отдельный документ «PICS») MP-Bus (подробнее см. отдельный документ «Data-Pool Values»)	
Напряжение обратной связи U	DC 0,5...10 В	
Вариант прогр. обратной связи U	DC 0...10 В, DC 2...10 В	
Уровень шума	Макс. 45 дБ (А)	
Настраиваемое значение расхода V <sub>max</sub>	30...100% от V <sub>nom</sub>	45...100% от V <sub>nom</sub>
Точность регулирования	± 10 % (в диапазоне 25...100% от V <sub>nom</sub> )	
Конфигурация	Через встроенный WEB-сервер или с помощью программатора ZTH EU	
Рабочая среда	Холодная или горячая вода, вода с гликолем объемом до 50%	
Температура регулируемой среды	-10 °C...+120 °C	
Запираемый перепад давления ΔP <sub>s</sub>	1400 кПа	690 кПа
Допустимый перепад давлений ΔP <sub>max</sub>	350 кПа	340 кПа
Допустимый ΔP для бесшумной работы	200 кПа	-
Характеристика потока	Равнопроцентная (согл. VDI/VDE 2178), оптимизирована в точке открытия. Может быть переключена на линейную.	
Величина утечки	Герметичен (класс А, согласно EN12266-1)	
Трубное подсоединение	Внутренняя резьба (согласно ISO 7-1)	Фланец PN16 (согласно EN 1092/1)
Положение установки	Вертикально или горизонтально (по штоку клапана)	
Техническое обслуживание	Не требуется	
Ручное управление	Кнопка-рычаг с самовозвратом, есть возможность фиксации	
<b>Измерение расхода:</b>		
Принцип измерения	Измерение расхода с помощью ультразвукового датчика	Измерение расхода с помощью датчика магнитной индуктивности
Точность измерения	± 6 % (в диапазоне 25...100% от V <sub>nom</sub> )	
Минимальное значение для измерения	1 % от V <sub>nom</sub>	2,5 % от V <sub>nom</sub>
ΔP <sub>min</sub> для работы клапана	От 2 кПа, зависит от DN клапана и соотношения V <sub>max</sub> / V <sub>nom</sub> (см. формулу на стр. 67)	
<b>Измерение температуры:</b>		
Точность измерения абсолютной t-ры	± 0,6°C при 60°C (Pt1000 EN60751 Класс B)	
Точность измерения разности температур	± 0,23 К при ΔT = 20 К	
Точность отображения ΔT	0,05 °C	
<b>Безопасность:</b>		
Класс защиты IEC / EN	III (для низких напряжений)	
Степень защиты IEC / EN	IP54 (при использовании защитного чехла для разъема RJ45)	
Электромагнитная совместимость	Соответствует CE 2004 / 108 / EC	
Сопrotивление изоляции	0,8 кВ	
Температура эксплуатации	-30 °C...+50 °C	-10 °C...+50 °C
Температура хранения	-40 °C...+80 °C	-20 °C...+80 °C
Окружающая влажность	95%, без конденсации	
<b>Материалы:</b>		
-корпус	Латунь	EN-JL1040 (чугун GG25)
-измерительная трубка	Никелированная латунь	EN-GJS-500-7U (чугун GGG50)
-шар	Нержавеющая сталь AISI 316	Нержавеющая сталь AISI 316
-вал	Нержавеющая сталь AISI 304	Нержавеющая сталь AISI 304
-герметик вала	O-ring EPDM	EPDM Perox
-погружная гильза	Нержавеющая сталь AISI 316Ti	Нержавеющая сталь AISI 316Ti
-герметик шара	PTFE, O-ring EPDM	PTFE, O-ring Viton
-коррекционный диск	TEFZEL	

### Работа в режиме «power control»

Как указывалось выше, диапазон управляющего сигнала привода может быть привязан не к расходу, а к количеству тепла, необходимого для потребителя. При этом в зависимости от температуры воды, а также параметров воздушной среды, Energy Valve обеспечивает определенный расход V, необходимый для достижения необходимого количества тепла.

Максимально контролируемое количество тепла в режиме «power control» для различных диаметров Energy Valve:

DN 15 – 30 кВт	DN 32 – 160 кВт	DN 65 – 700 кВт	DN 125 – 2700 кВт
DN 20 – 60 кВт	DN 40 – 210 кВт	DN 80 – 1000 кВт	DN 150 – 3800 кВт
DN 25 – 100 кВт	DN 50 – 410 кВт	DN 100 – 1700 кВт	

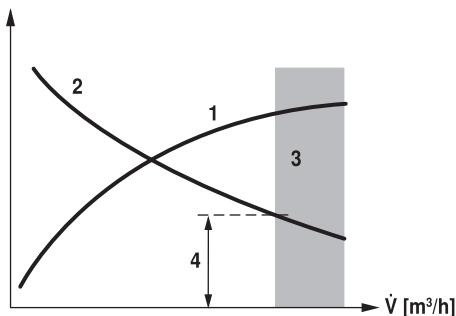
### Дополнительная информация о продукции

#### Функция « $\Delta T$ -менеджер»

Если при работе систем отопления или охлаждения разность температур  $\Delta T$  между подающим и обратным трубопроводами слишком мала, при значительном увеличении расхода теплоносителя не происходит существенного увеличения теплопередачи. Эффективность работы тепловых или холодильных машин снижается. Циркуляционные насосы перекачивают значительно большее количество тепло- или холодоносителя, тем самым дополнительно увеличивая энергопотребление системы.

С помощью Energy Valve отследить неэффективную работу системы при низких  $\Delta T$  предельно просто.

Встроенная в Energy Valve система контроля  $\Delta T$  позволяет задать необходимый лимит разности температур – при снижении  $\Delta T$  ниже заданного уровня, Energy Valve автоматически корректирует расход тепло- или холодоносителя.



- 1-тепловая мощность системы
- 2-  $\Delta T$  между подающим и обратным трубопроводами
- 3-зона потерь (зона насыщения теплообменника)
- 4-настраиваемый в Energy Valve  $\Delta T_{min}$

#### Функция мониторинга количества тепловой энергии:

В состав Energy Valve входят два датчика температуры – T1 и T2, соединенные с клапаном электрическим кабелем. Датчики используются для измерения температур в подающем и обратном трубопроводах. Поскольку также известен расход теплоносителя в каждый момент времени, может быть рассчитано количество тепловой энергии, поступающее на потребителя. При помощи web-браузера или коммуникационного протокола, значения температур, расходов, потребления энергии и другие, могут быть записаны либо считаны в любой момент времени.

#### Работа с данными:

Записанные в память значения (допускается хранение данных за последние 13 месяцев) могут быть использованы для анализа режима работы потребителя и последующей оптимизации работы системы. Для этого с помощью встроенного web-браузера необходимо загрузить сохраненные ранее \*.csv файлы.

#### Настройка системы (расходов):

С помощью встроенного web-сервера, значения расхода  $V_{max}$  могут быстро и легко задаваться непосредственно на объекте. Если Energy Valve интегрированы в общую BMS-систему, балансировка может осуществляться непосредственно через BMS.

**Привод защищен от перегрузок**, не требует концевых выключателей и автоматически отключается при достижении крайних положений.

#### Комбинация работы аналоговый режим \ работа в сети:

Встроенный web-сервер позволяет реализовать следующий режим работы – работа по аналоговому управляющему сигналу вместе с коммуникативным сигналом обратной связи по протоколам BACnet IP, BACnet MS/TP или MPbus.

При работе в данном режиме следует убедиться, что обмен данными по протоколу осуществляется только от Energy Valve в систему управления верхнего уровня. При передаче данных по протоколу к Energy Valve, аналоговое управление автоматически деактивируется. Для повторной активации аналогового управления необходимо отключить и снова подать напряжение питания.

#### Базовое положение:

При первой подаче напряжения питания (при первом запуске), а также при нажатии кнопки разблокировки редуктора, привод перемещается в базовое положение. Затем привод перемещается в положение, соответствующее управляющему сигналу.

#### Инверсия управляющего сигнала:

В случае работы клапана EPIV по управляющему аналоговому сигналу 0,5..10 В, существует возможность инверсии управляющего сигнала. В таком случае, значению сигнала управления 0% будут соответствовать  $V_{max}$  или  $Q_{max}$ . При значении сигнала управления 100% клапан будет закрыт.

**Ручное управление** осуществляется при нажатии кнопки разблокировки редуктора на корпусе привода.

#### Аксессуары:

Программатор для MF/MP/Modbus/LonWorks приводов

ZTH-EU

#### Параметризация и программирование Energy Valve:

Параметризация осуществляется через встроенный web-сервер с помощью web-браузера (разъем RJ45) или через сеть по протоколу (например, BACnet).

#### Подключение «Peer to peer»

<http://belimo.local:8080>

Выберите «DHCP»

Убедитесь, что активно только одно сетевое соединение

#### Стандартный IP адрес:

<http://192.168.0.10:8080>

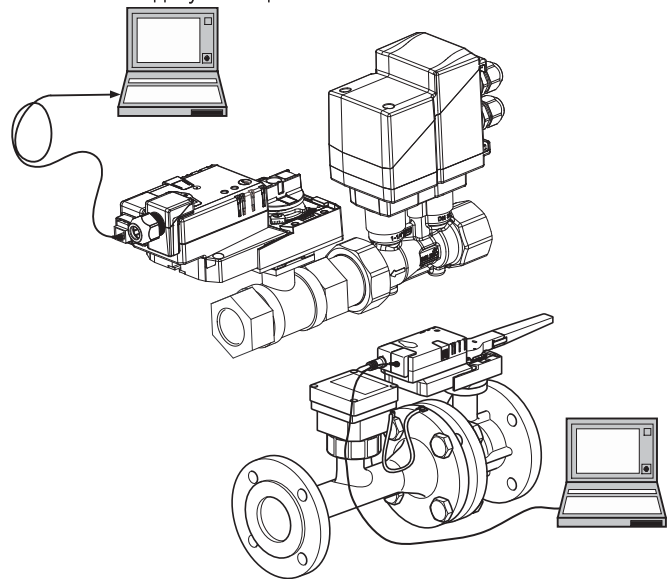
Статический IP адрес

#### Пароль (только для чтения):

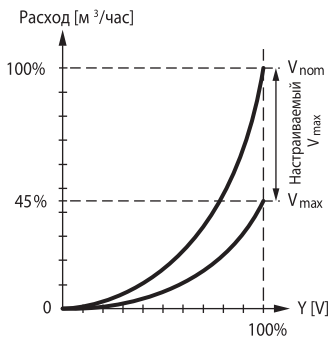
User name: «guest»

Пароль: «guest»

Дополнительную информацию по встроенному web-серверу см. в полной документации.

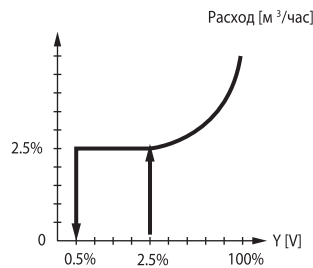


**Характеристика регулирования**



**V<sub>nom</sub>** – максимально возможное значение расхода при значении скорости теплоносителя от 2 до 2,4 м/с в трубопроводе соответствующего диаметра.  
Например, для ДУ65 сечение трубопровода составляет ориентировочно  $0,065\text{ м}^2 \cdot 3,14 / 4 = 0,0033\text{ м}^2$ . При скорости 2,4 м/с, расход составит 480 л/мин или 28,8 м³/час.  
**V<sub>max</sub>** – максимальное значение расхода в системе. Задается в диапазоне 30...100% от V<sub>nom</sub> для Energy Valve DN 15...50 и 45...100% от V<sub>nom</sub> для Energy Valve DN 65...150. При этом V<sub>max</sub> соответствует управляющему сигналу 10 В.  
**V<sub>min</sub>** – заводская установка 0% (не может быть изменена).

**Диаграмма работы в начальном диапазоне**

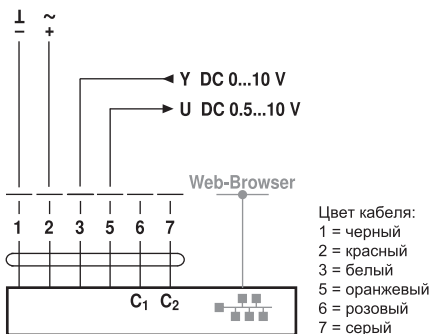


В начальном диапазоне скорость среды составляет менее 0,06 м/с и не может быть корректно измерена. Вследствие этого, в данном диапазоне клапан работает по специальному алгоритму.

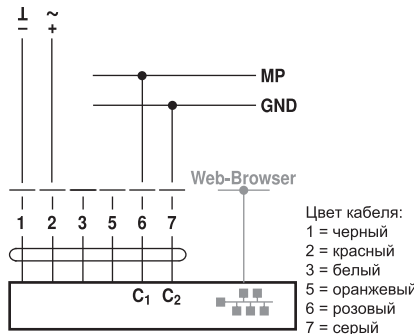
При открытии клапана - клапан остается в закрытом положении, пока значение расхода не достигает 2,5% от V<sub>max</sub>. После превышения этого значения, клапан работает по стандартной равнопроцентной характеристике.

При закрытии клапана – клапан работает по стандартной равнопроцентной характеристике, пока не достигнет значения расхода в 2,5% от V<sub>nom</sub>. Как только значение расхода становится менее 2,5% от V<sub>nom</sub>, значение расхода продолжает регистрироваться как 2,5% от V<sub>nom</sub>. Как только значение расхода достигает значения 0,5% от V<sub>nom</sub>, клапан полностью закрывается.

**Аналоговое управление**



**Работа по протоколу MP-Bus**

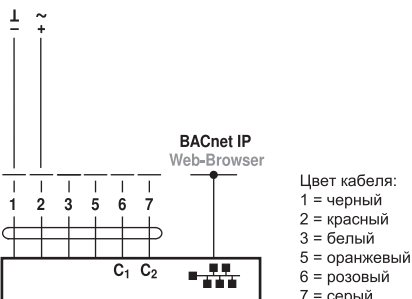


**Подключение к web-серверу**

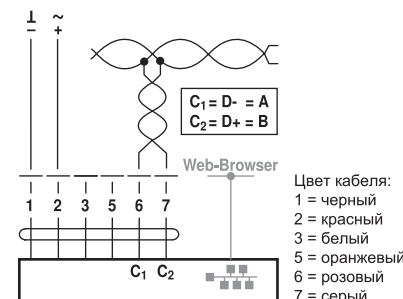


Подключение через разъем RJ45.

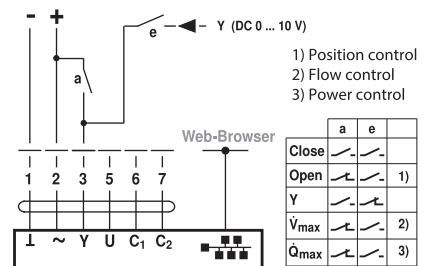
**BACnet IP**



**BACnet MS/TP**



**Вариант управления внешними контактами**



**Информация по подбору клапана и определению перепада давления:**

Для подбора клапана не требуется вычисление условной пропускной способности kvs, клапан подбирается по максимальному проектному значению расхода V<sub>max</sub> для данной системы.

V<sub>max</sub> = 30...100% от V<sub>nom</sub> для Energy Valve DN 15...50  
V<sub>max</sub> = 45...100% от V<sub>nom</sub> для Energy Valve DN 65...150

В случае отсутствия точных данных по расходу, допускается подбирать клапан Energy Valve того же диаметра, что и диаметр патрубков теплообменника.

Минимально необходимый перепад давления для обеспечения требуемого расхода V<sub>max</sub> может быть определен по следующей формуле:

$$\Delta p_{\min} = 100 \times \left( \frac{\dot{V}_{\max}}{k_{vs \text{ theor.}}} \right)^2$$

$\Delta p_{\min}$ : kPa  
 $\dot{V}_{\max}$ : м³/ч  
 $k_{vs \text{ theor.}}$ : м³/ч

Где V<sub>max</sub> – максимальное значение расхода, кПа;  
kvs theor. – теоретическая условная пропускная способность клапана (см. табл. с обзором типоразмеров).

Более высокие значения перепада давления (выше Δp<sub>min</sub>), будут автоматически компенсироваться клапаном и не будут влиять на изменение расхода через клапан.

Пример 1. Определение Δp<sub>min</sub> для Energy Valve DN 25 с V<sub>max</sub> = 50% от V<sub>nom</sub>.

EV025R+BAC  
kvs theor. = 8.6 м³/ч  
V<sub>nom</sub> = 69 л/мин  
50% \* 69 л/мин = 34.5 л/мин = 2.07 м³/ч

$$\Delta p_{\min} = 100 \times \left( \frac{\dot{V}_{\max}}{k_{vs \text{ theor.}}} \right)^2 = 100 \times \left( \frac{2.07 \text{ м}^3/\text{ч}}{8.6 \text{ м}^3/\text{ч}} \right)^2 = 6 \text{ kPa}$$

Пример 2. Определение Δp<sub>min</sub> для Energy Valve DN 100 с V<sub>max</sub> = 50% от V<sub>nom</sub>.

P6100W2000EV-BAC  
kvs theor. = 100 м³/ч  
V<sub>nom</sub> = 1200 л/мин  
50% \* 1200 л/мин = 600 л/мин = 36 м³/ч

$$\Delta p_{\min} = 100 \times \left( \frac{\dot{V}_{\max}}{k_{vs \text{ theor.}}} \right)^2 = 100 \times \left( \frac{36 \text{ м}^3/\text{ч}}{100 \text{ м}^3/\text{ч}} \right)^2 = 13 \text{ kPa}$$

**Требования по установке оборудования:**

**Установка погружной гильзы и температурного датчика:**

Energy Valve поставляется с двумя температурными датчиками.

**датчик T2:**

- DN 15...50 – соединен кабелем длиной 0,8 м, устанавливается непосредственно возле клапана Energy Valve (клапан-спутник для установки датчика T2 включен в комплект поставки).

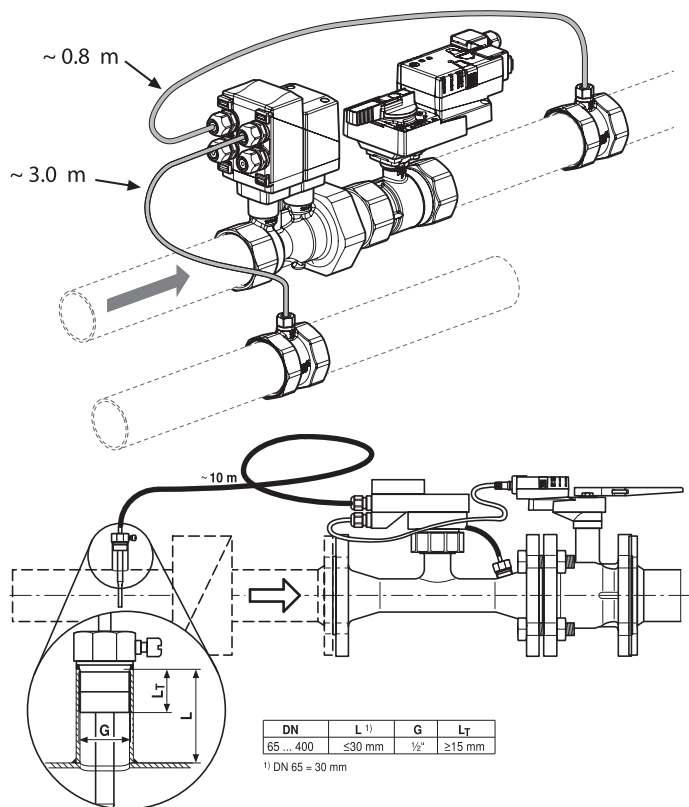
- DN 65...150 – предустановлен в корпус клапана Energy Valve.

**- датчик T1 –** должен быть установлен на трубопровод перед потребителем (если Energy Valve установлен на обратном трубопроводе – рекомендуемый вариант) либо после потребителя (если Energy Valve на подающем трубопроводе):

- DN 15...50 - соединен кабелем длиной 3,0 м, клапан-спутник для установки датчика T1 включен в комплект поставки.

- DN 65...150 - монтажная гильза для датчика поставляется комплектно.

Изменение длины кабеля между клапанами и датчиками не допускается!



**Место установки:**

Рекомендуется установка на обратном трубопроводе.

**Техническое обслуживание:**

Клапан, привод и датчики не требуют технического обслуживания.

**Направление потока:**

Правильное направление потока указано на корпусе клапана. При неправильной установке, расход будет измерен некорректно.

**Заземление:**

Для обеспечения корректного измерения, измерительная трубка должна быть заземлена (для клапанов Energy Valve DN 65...150).

**Рекомендуемые положения установки:**

Не допускается установка клапана штоком вниз, при которой привод находится под клапаном.

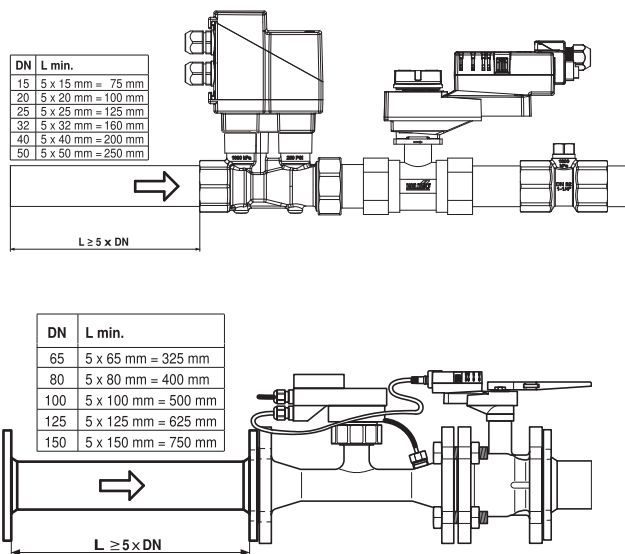
**Требования к качеству воды:**

Качество воды должно соответствовать требованиям VDI2035. Для обеспечения максимального срока службы оборудования, сохранения точности регулирования, рекомендуется использовать фильтры. Теплоноситель не должен включать в себя твердые частицы (например, остатки сварки после проведения монтажных работ).

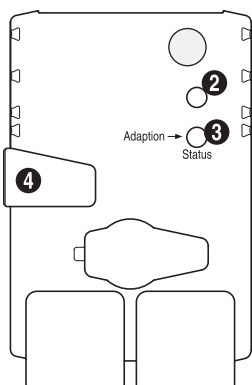
Для корректной работы клапанов Energy Valve DN 65...150, проводимость среды должна быть не менее 20 µS/sm.

**Успокоительные участки:**

Для достижения указанной точности измерения, необходимо обеспечить успокоительные участки на входе в клапан, составляющие не менее 5xDN (см. рис. ниже).



**Индикаторы и элементы управления:**



**«2» - Зеленый светодиод:**

Не подсвечен: нет напряжения питания или неправильное подключение привода.

Подсвечен: корректная работа Energy Valve.

Мерцание: внутренняя коммуникация между клапаном и датчиком.

**«3» - Кнопка и желтый светодиод:**

Подсвечен: идет процесс адаптации.

Нажатие кнопки: запуск процесса адаптации к углу поворота клапана.

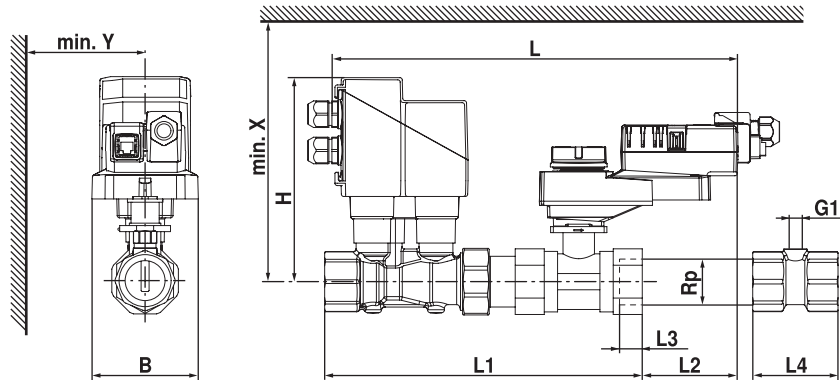
**«4» - Кнопка разблокировки редуктора:**

Нажата: разблокировка редуктора, ручное управление приводом.

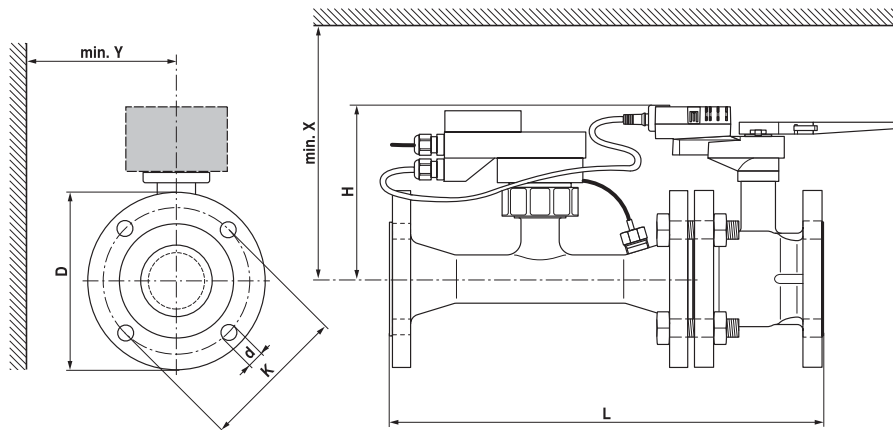
Не нажата: работа в автоматическом режиме.

Регулирующие клапаны Belimo Energy Valve EV...R+BAC (DN 15-50) и P6...W..EV-BAC (ДУ65-150) **BELIMO**  
с функцией мониторинга количества тепловой энергии и функцией контроля ΔT

Габариты:



Type	DN [ ]	Rp ["]	L [ mm]	L1 [ mm]	L2 [ mm]	L3 [ mm]	B [ mm]	H [ mm]	G1	L4 [ mm]	X [ mm]	Y [ mm]	Weight approx. [ kg]
EV015R+BAC	15	1/2	278	191	81	13	75	160	G1/4"	53	230	77	2.2
EV020R+BAC	20	3/4	285	203	75	14	75	162	G1/4"	57	232	77	2.5
EV025R+BAC	25	1	296	231	71	16	75	165	G1/4"	65	235	77	2.9
EV032R+BAC	32	1 1/4	324	254	68	19	75	168	G1/4"	71	238	77	3.8
EV040R+BAC	40	1 1/2	334	274	65	19	75	172	G1/4"	71	242	77	4.5
EV050R+BAC	50	2	341	284	69	22	75	177	G1/4"	80	247	77	6.0



Type	DN [ ]	L [ mm]	H [ mm]	D [ mm]	d [ mm]	K [ mm]	X [ mm]	Y [ mm]	Weight approx. [ kg]
P6065W800EV-BAC	65	454	200	185	4 x 19	145	220	150	23.6
P6080W1100EV-BAC	80	499	200	200	8 x 19	160	220	160	28.7
P6100W2000EV-BAC	100	582	220	229	8 x 19	180	240	175	41.6
P6125W3100EV-BAC	125	640	240	252	8 x 19	210	260	190	54.7
P6150W4500EV-BAC	150	767	240	282	8 x 23	240	260	200	70.0