

EPIV (Electronic Pressure Independent Valve – комбинированный клапан с настраиваемым расходом, не зависящим от перепада давления) является следующим этапом в развитии линейки клапанов Белимо PICCV (Pressure Independent Characterised Control Valve). Новые клапаны EPIV ДУ 15-150 дополняют существующие клапаны PICCV ДУ 15-50 мм.

Клапаны EPIV выполняют 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. Настройка системы (расходов) осуществляется максимально просто и быстро. Балансировка системы происходит автоматически (динамическая балансировка)

Принцип действия:

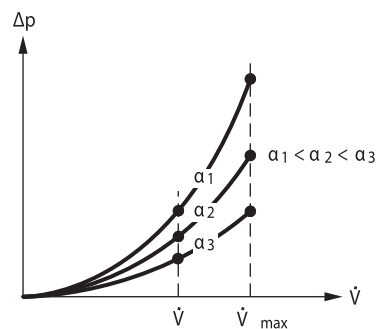
EPIV состоит из трех частей – регулирующего шарового клапана с коррекционным диском, измерительной трубки с расположенным на ней датчиком скорости среды и контроллером, а также электропривода. На электроприводе устанавливается максимальное значение расхода V_{max} в диапазоне от V_{nom} . При этом установленное 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.

Стандартный управляющий сигнал электропривода (заводская установка) – 0,5...10 В. 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 α 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 с помощью с помощью программатора ZTH-EU или с помощью ноутбука в диапазоне 30...100% от номинального паспортного значения V_{nom} для EPIV DN 15-50 или 45...100% от V_{nom} для EPIV DN 65-150. При этом наименьшее эффективно контролируемое количество тепло- или холодоносителя составляет 1% от V_{nom} для EPIV DN 15-50 или 2,5% от V_{nom} для EPIV DN 65-150.

Обратная связь U5 отображает измеренное значение расхода в вольтах (DC 0,5...10 В). Кроме того, обратная связь U5 может отображать угол открытия клапана.

Минимальный перепад давления на клапане Δp_{min} для корректной работы (стабильного поддержания расхода) зависит от DN клапана и соотношения V_{max} / V_{nom} . Значения Δp_{min} находятся в диапазоне от 2 кПа и выше (см. далее).



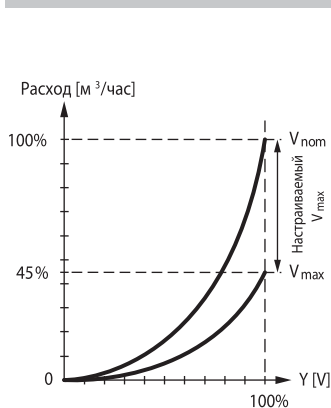
Требуемое текущее значение расхода V при изменении перепада давления на клапане Δp обеспечивается изменением угла поворота α . Таким образом, текущее значение расхода V не зависит от перепадов давления в системе, а изменяется только путем изменения управляющего сигнала, поступающего на привод

Тип	Номинальный расход V_{nom}		Kvs теор., м³/час ¹⁾	DN		Ps кПа
	л/с	м³/час		мм	дюймы	
EP015R+MP	0,35	1,26	2,9	15	½"	1600
EP020R+MP	0,65	2,34	4,9	20	¾"	1600
EP025R+MP	1,15	4,14	8,6	25	1"	1600
EP032R+MP	1,80	6,48	14,2	32	1¼"	1600
EP040R+MP	2,50	9,00	21,3	40	1½"	1600
EP050R+MP	4,80	17,28	32,0	50	2"	1600
P6065W800E-MP	8	28,80	45	65	2½"	1600
P6080W1100E-MP	11	39,60	65	80	3"	1600
P6100W2000E-MP	20	72,00	115	100	4"	1600
P6125W3100E-MP	31	111,60	175	125	5"	1600
P6150W4500E-MP	45	162,00	270	150	6"	1600

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

Технические данные:	EP...R+MP (DN 15-50)	P6...W...E-MP (DN 65-150)
Электрические данные:		
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	3,5 Вт (DN 15...25) , 4,5 Вт (DN 32...50)	9,5 Вт
- при удержании	1,3 Вт (DN 15...25) , 1,4 Вт (DN 32...50)	6,5 Вт
Расчетная мощность	6 ВА (DN 15...25), 7 ВА (DN 32...50)	13 ВА
Соединительный кабель	Длина 1 м, 4 x 0,75 мм ²	
Функциональные данные:		
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	
Диапазон настройки упр. сигнала Y	Start point - DC 0,5...24 В, End point - DC 8,5...32 В	
Напряжение обратной связи U	DC 0,5...10 В, макс. 1 мА	
Диапазон настр. сигнала обр. связи U	Start point - DC 0,5...8 В, End point - DC 2...10 В	
Уровень шума	Макс. 45 дБ (А)	
Настраиваемое значение расхода Vmax	30...100% от Vnom	45...100% от Vnom
Точность регулирования	± 10 % (в диапазоне 25...100% от Vnom)	
Рабочая среда	Холодная или горячая вода, вода с гликолем объемом до 50%	
Температура регулируемой среды	-10 °С...+120 °С	
Запираемый перепад давления Δp _з	1400 кПа	690 кПа
Допустимый перепад давлений Δp _{max}	350 кПа	340 кПа
Допустимый Δр для бесшумной работы	200 кПа	-
Характеристика потока	Равнопроцентная (согл. VDI/VDE 2178), n(gl) = 3,2, Sv>100, оптимизирована в точке откр.	
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	
Измерение расхода:		
Принцип измерения	Измерение расхода с помощью ультразвукового датчика	Измерение расхода с помощью датчика магнитной индуктивности
Точность измерения	± 6 % (в диапазоне 25...100% от Vnom)	
Минимальное значение для измерения	1 % от Vnom	2,5 % от Vnom
Δр _{min} для работы клапана	От 2 кПа, зависит от DN клапана и соотношения Vmax / Vnom (см. формулу ниже)	
Безопасность:		
Класс защиты IEC / EN	III (для низких напряжений)	
Степень защиты IEC / EN	IP54	
Электромагнитная совместимость	Соответствует CE 2004 / 108 / EC	
Сопrotивление изоляции	0,8 кВ	
Температура эксплуатации	-30 °С...+50 °С	-10 °С...+50 °С
Температура хранения	-40 °С...+80 °С	-20 °С...+80 °С
Окружающая влажность	95%, без конденсации	
Материалы:		
-корпус	Никелированная 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
-герметик шара	PTFE, O-ring EPDM	PTFE, O-ring Viton
-коррекционный диск	TEFZEL	

Характеристика регулирования



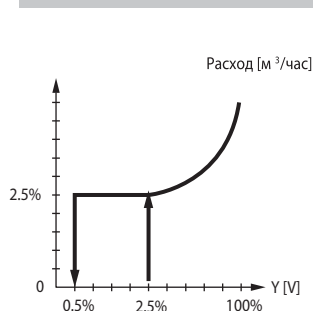
Vnom – максимально возможное значение расхода при значении скорости теплоносителя от 2 до 2,4 м/с в трубопроводе соответствующего диаметра.

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.

Vmax – максимальное значение расхода в системе. Задается в диапазоне 30...100% от Vnom для EPIV DN 15...50 и 45...100% от Vnom для EPIV DN 65...150. При этом Vmax соответствует управляющему сигналу 10 В.

Vmin – заводская уставка 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 Vmax. 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 Vnom. Как только значение расхода становится менее 2,5% от Vnom, значение расхода продолжает регистрироваться как 2,5% от Vnom. Как только значение расхода достигает значения 0,5% от Vnom, клапан полностью закрывается.

Характеристика регулирования

Подключение датчиков:

К EPIV допускается подключение одного датчика с активным либо дискретным выходом. При этом электропривод со встроенным протоколом MP-Bus преобразовывает сигнал от датчика через сеть MP-Bus в систему верхнего уровня.

Гидравлическая балансировка системы:

С помощью программатора ZTH EU или ноутбука с программой MFT-P, значения расхода V_{max} могут быстро и легко задаваться непосредственно на объекте. Если EPIV интегрированы в общую BMS-систему, балансировка может осуществляться непосредственно через BMS.

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

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

Настройка параметров (программирование):

Заводские уставки покрывают большинство стандартных применений. В случае необходимости, эти уставки могут быть изменены при подключении клапана EPIV к ПК с помощью программы MFT-P или при подключении программатора ZTH EU.

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.

Базовое положение:

При первой подаче напряжения (при первом запуске), а также при нажатии кнопки разблокировки редуктора, привод перемещается в базовое положение. Затем привод перемещается в положение, соответствующее текущему значению управляющего сигнала.

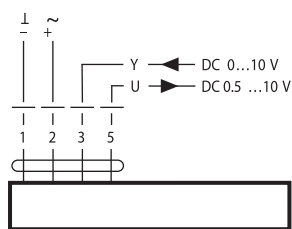
Аксессуары:

Шлюз-преобразователь протокола MP-Bus в KNX/EIB, AC/DC 24 В, сертифицирован EIBA	UK24EIB
Шлюз-преобразователь протокола MP-Bus в LonWorks, AC/DC 24 В, сертифицирован LonMark	UK24LON
Шлюз-преобразователь протокола MP-Bus в Modbus RTU, AC/DC 24 В	UK24MOD
Шлюз-преобразователь протокола MP-Bus в BACnet MS/TP, AC/DC 24 В	UK24BAC
Программатор для MF/MP/Modbus/LonWorks приводов	ZTH-EU
Belimo PC-Tool, софт для настройки и диагностики	MFT-P

Варианты электрических подключений:

Аналоговое управление

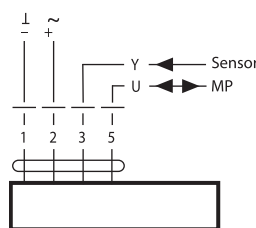
AC/DC 24 V, modulating



Цвет кабеля:
1 = черный
2 = красный
3 = белый
5 = оранжевый

Работа по протоколу MP-Bus

Operation on the MP-Bus



Цвет кабеля:
1 = черный
2 = красный
3 = белый
5 = оранжевый

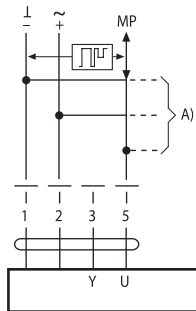
Топология подключения приводов в сети



Ограничений по способу подключения нет – допускаются типы «звезда», «кольцо», «дерево» либо их комбинации.

Параллельное подключение

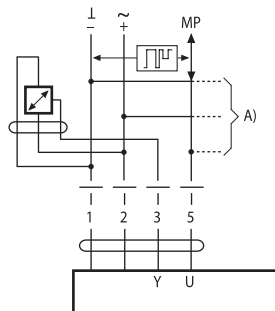
Connection on the MP-Bus



A) до 8 датчиков или приводов

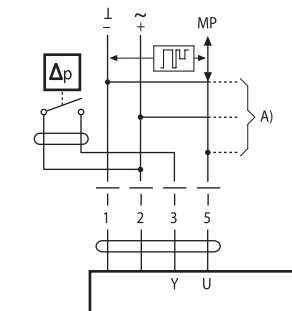
Подключение активных датчиков

Connection of active sensors

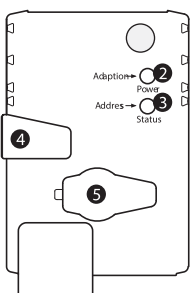


Подключение дискретных датчиков

Connection of external switching contact



Индикаторы и элементы управления:



- «2» - Кнопка и зеленый светодиод:**
Не подсвечен: нет напряжения питания или неправильное подключение привода.
Подсвечен: привод подключен корректно, напряжение питания подано.
Нажатие кнопки: запуск процесса адаптации к углу поворота привода.
- «3» - Кнопка и желтый светодиод:**
Не подсвечен: стандартная работа без протокола MP-Bus
Подсвечен: идет процесс адаптации угла поворота.
Мерцает: отправка запроса адреса к MP master, работа по протоколу MP-Bus.
Нажатие кнопки: подтверждение адресации.
- «4» - Кнопка разблокировки редуктора:**
Нажата: разблокировка редуктора, ручное управление приводом.
Не нажата: работа в автоматическом режиме.
- «5» - Сервисный разъем – для подключения программатора.**

Информация по подбору клапана и определению перепада давления:

Для подбора клапана не требуется вычисление условной пропускной способности k_{vs} , клапан подбирается по максимальному проектному значению расхода V_{max} для данной системы.

$V_{max} = 30...100\%$ от V_{nom} для EPIV DN 15...50
 $V_{max} = 45...100\%$ от V_{nom} для EPIV DN 65...150

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

Минимально необходимый перепад давления для обеспечения требуемого расхода V_{max} может быть определен по следующей формуле:

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

Δp_{min} : kPa
\dot{V}_{max} : m ³ /h
$k_{vs \text{ theor.}}$: m ³ /h

Где V_{max} – максимальное значение расхода, кПа;
 $k_{vs \text{ theor.}}$ – теоретическая условная пропускная способность клапана (см. табл. с обзором типоразмеров).

Более высокие значения перепада давления (выше Δp_{min}), будут автоматически компенсироваться клапаном и не будут влиять на изменение расхода через клапан.

Требования по установке оборудования:

Рекомендуемые положения установки:

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

Место установки:

Рекомендуется установка на обратном трубопроводе.

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 EPIV DN 65...150, проводимость среды должна быть не менее 20 $\mu\text{S}/\text{sm}$.

Техническое обслуживание:

Клапан, привод и датчик не требуют технического обслуживания.

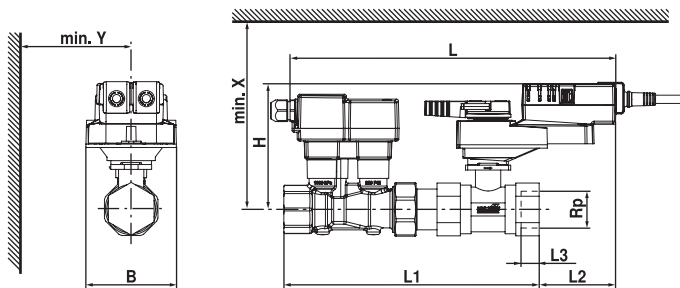
Направление потока:

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 EPIV DN 65...150).

Габариты:



Type	DN []	L [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	L3 [mm]	B [mm]	H [mm]	X [mm]	Y [mm]	Weight approx. [kg]
EP015R+MP	15	276	191	81	13	75	125	195	77	1.5
EP020R+MP	20	283	203	75	14	75	125	195	77	1.8
EP025R+MP	25	296	231	71	16	75	127	197	77	2.0
EP032R+MP	32	322	254	68	19	75	131	201	77	2.8
EP040R+MP	40	332	274	65	19	75	141	211	77	3.3
EP050R+MP	50	339	284	69	22	75	142	212	77	4.4

Пример 1. Определение Δp_{min} для EPIV DN 25 с $V_{max} = 50\%$ от V_{nom} .

EP025R+MP
 $k_{vs \text{ theor.}} = 8.6 \text{ m}^3/\text{h}$
 $V_{nom} = 69 \text{ l/min}$
 $50\% * 69 \text{ l/min} = 34.5 \text{ l/min} = 2.07 \text{ m}^3/\text{h}$

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

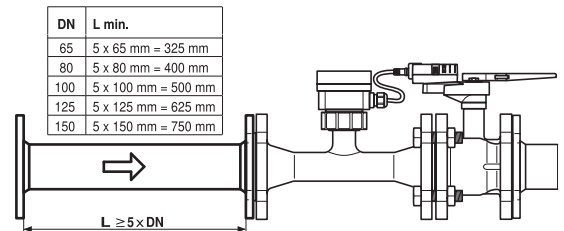
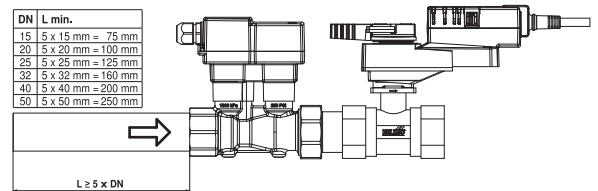
Пример 2. Определение Δp_{min} для EPIV DN 100 с $V_{max} = 50\%$ от V_{nom} .

P6100W2000E-MP
 $k_{vs \text{ theor.}} = 115 \text{ m}^3/\text{h}$
 $V_{nom} = 1200 \text{ l/min}$
 $50\% * 1200 \text{ l/min} = 600 \text{ l/min} = 36 \text{ m}^3/\text{h}$

$$\Delta p_{min} = 100 \times \left(\frac{\dot{V}_{max}}{k_{vs \text{ theor.}}} \right)^2 = 100 \times \left(\frac{36 \text{ m}^3/\text{h}}{115 \text{ m}^3/\text{h}} \right)^2 = 10 \text{ kPa}$$

Успокоительные участки:

Для достижения указанной точности измерения, необходимо обеспечить успокоительные участки на входе в клапан, составляющие не менее $5 \times \text{DN}$ (см. рис. ниже).



If $Y < 180 \text{ mm}$, then the extension of the hand crank must be dismantled as necessary.

Type	DN []	L [mm]	H [mm]	D [mm]	d [mm]	K [mm]	X [mm]	Y [mm]	Weight approx. [kg]
P6065W800E-MP	65	454	200	185	4 x 19	145	220	150	23.2
P6080W1100E-MP	80	499	200	200	8 x 19	160	220	160	28.3
P6100W2000E-MP	100	582	220	229	8 x 19	180	240	175	41.2
P6125W3100E-MP	125	640	240	252	8 x 19	210	260	190	54.3
P6150W4500E-MP	150	767	240	282	8 x 23	240	260	200	69.6