

VALVEDIM – программа для расчета пропускной способности и подбора регулирующих клапанов

Выбор клапана

Для выбора регулирующего клапана необходимо определить необходимую пропускную способность. Существует несколько способов расчета пропускной способности и подбора регулирующих клапанов:

1. Расчет по формулам и выбор по каталогу
2. Расчет с помощью линейки SAUTER и выбор по каталогу
3. Расчет и выбор с помощью программы VALVEDIM, содержащей встроенный каталог

Расчет по формуле

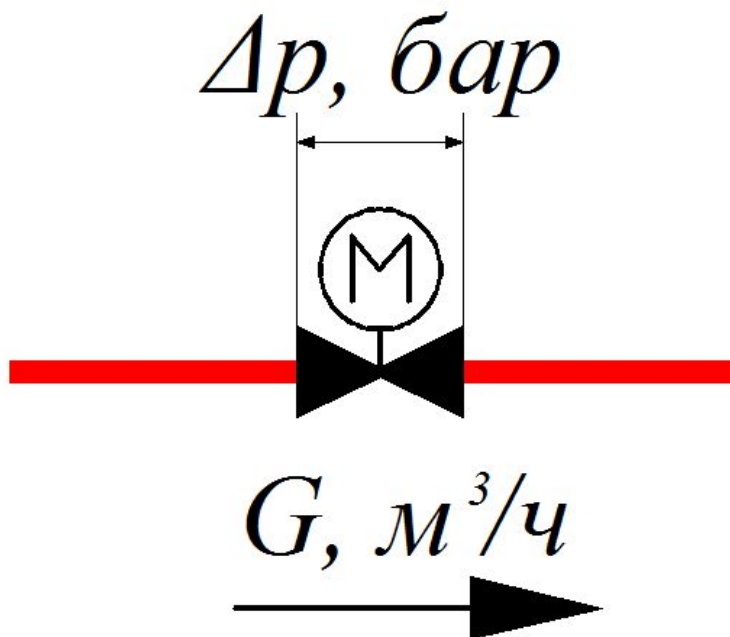
Пропускная способность k_v характеризует проток через сечение регулирующего клапана при постоянном перепаде давления 1 бар.

$$k_v = \frac{G}{\sqrt{\Delta p}}$$

$$G = \frac{Q}{C_p \cdot \Delta t}$$

$$\Delta p = [\text{бар}]$$

k_{vs} — значение пропускной способности клапана. По ближайшим

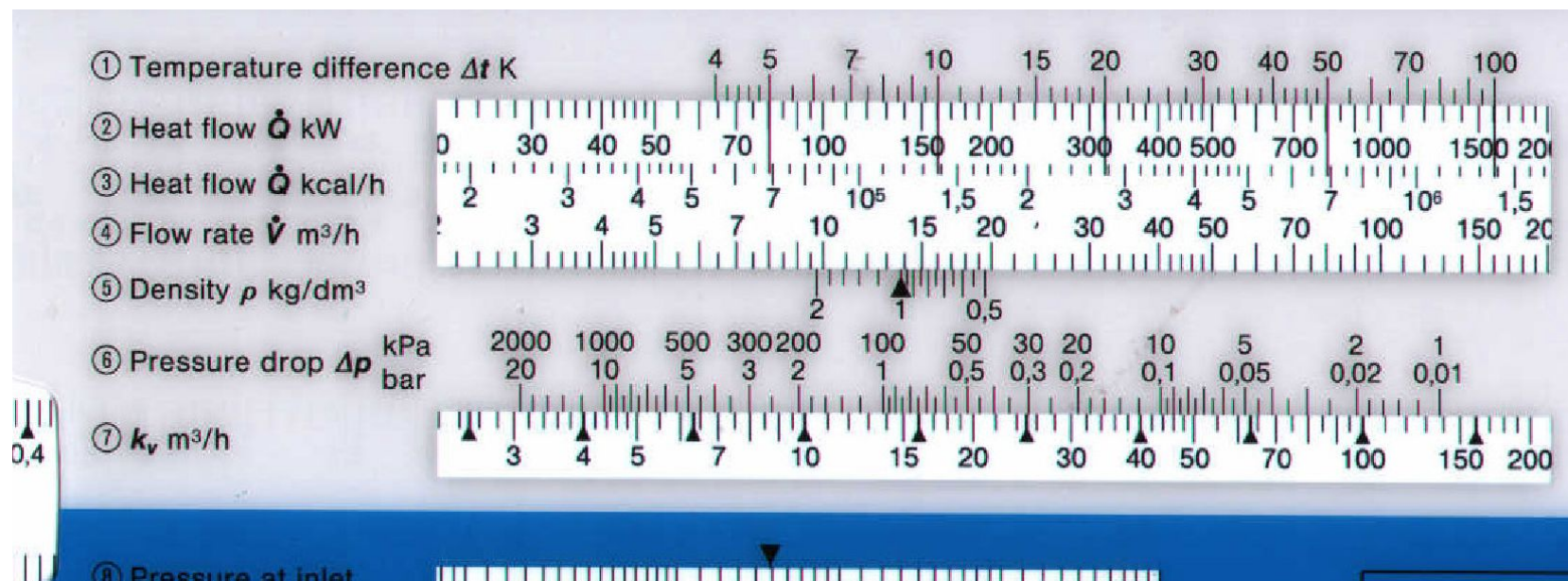


затрата;

полном открытии
работают клапан с

Расчет k_{vs} с помощью линейки SAUTER

По известной разности температур на калорифере и его расчетной теплопроизводительности, с учетом перепада давления на регулирующем клапане получаем искомое значение пропускной способности.



Основные виды клапанов

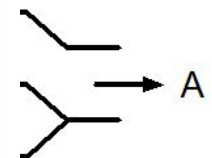
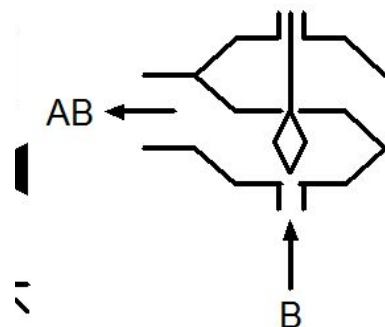
Регулирующий клапан

Двухходовой клапан

Трехходовой клапан

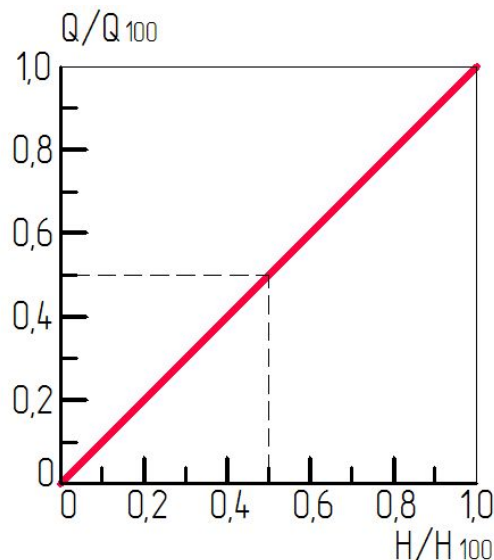
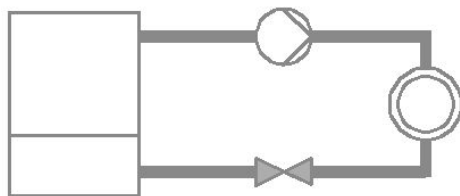
Смесительный

Полный



Порты с переменным расходом обозначены черным цветом, с постоянным расходом – белым цветом.

Характеристики гидравлических контуров



В идеальных условиях регулирования должна быть линейная характеристика между перемещением штока клапана и количеством тепловой энергии, передаваемой теплообменным аппаратом.

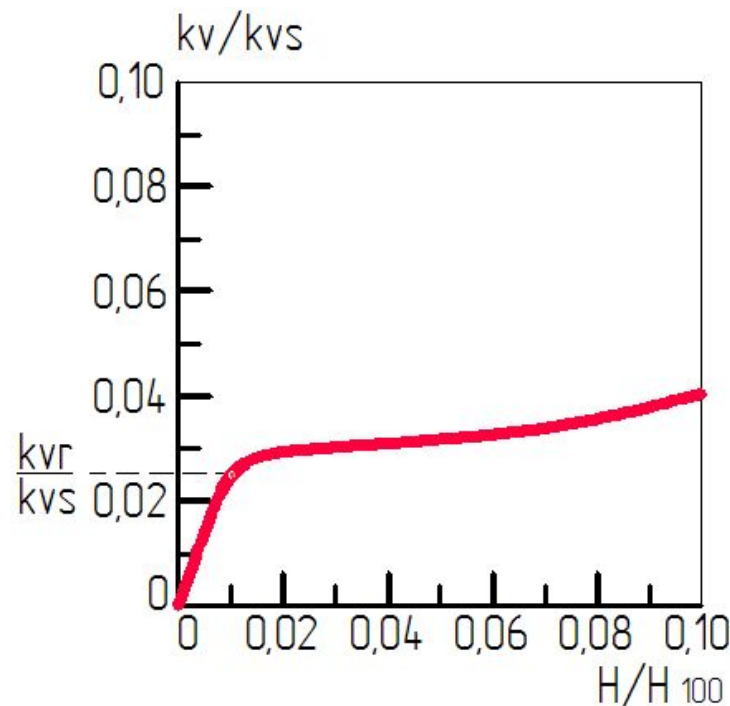
На практике эта характеристика далека от линейной, на нее оказывают влияние все элементы гидравлического контура.

Характеристики клапанов

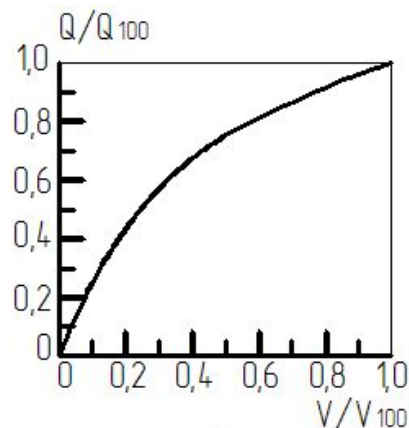
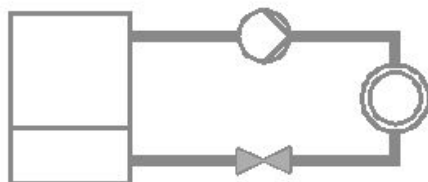
Для сравнения регулирующих клапанов применяют зависимость относительной пропускной способности от относительного хода штока.

S_v – управляющее отношение – отношение номинального потока через клапан k_{vs} к минимальному потоку k_{vr} , при котором возможно регулирование.

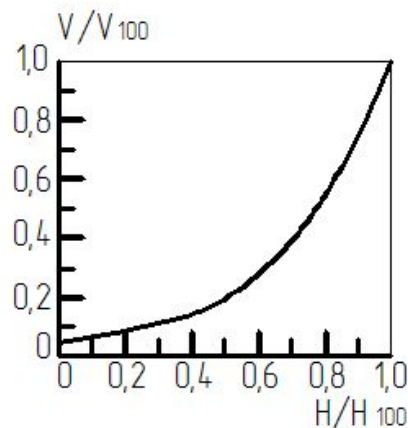
Характерные значения S_v для клапанов SAUTER - >50 .



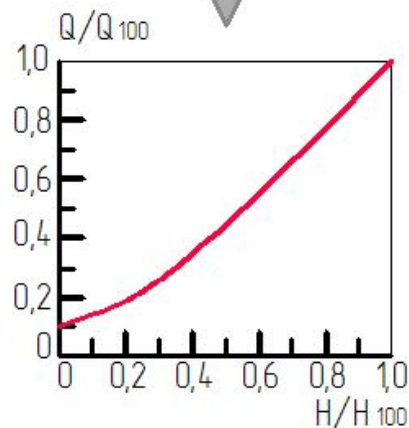
Характеристики системы регулирования



Характеристика
теплообменного
аппарата



Равнопроцентная
характеристика
клапана



Результирующая
характеристика
системы

Регулирующая способность клапана

Перепад давления на регулирующем клапане не является постоянной величиной при изменении положения штока. В результате внешних воздействий характеристика регулирующего клапана отклоняется от базовой. Величина отклонения характеризуется **регулирующей способностью или авторитетом клапана P_v** (в некоторых источниках обозначается как a)

$$P_v = \frac{dp_v}{dp_v + dp_{mv}}$$

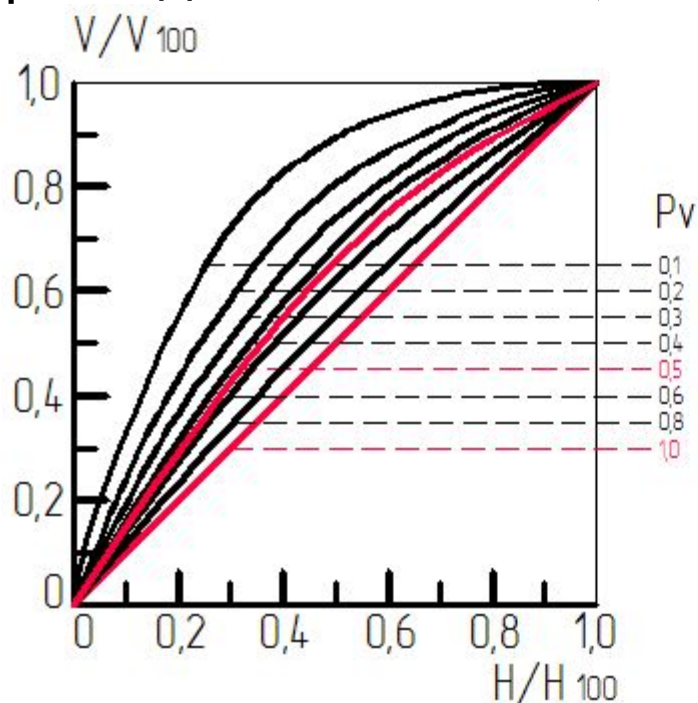
dp_v – падение давления на полностью открытом клапане;
 $dp_v + dp_{mv}$ – падение давления на регулируемом участке.

Регулируемый участок – трубопровод с теплообменным аппаратом, регулирующим клапаном и прочим оборудованием, на котором перепад давлений остается постоянным или колеблется не более $\pm 10\%$.

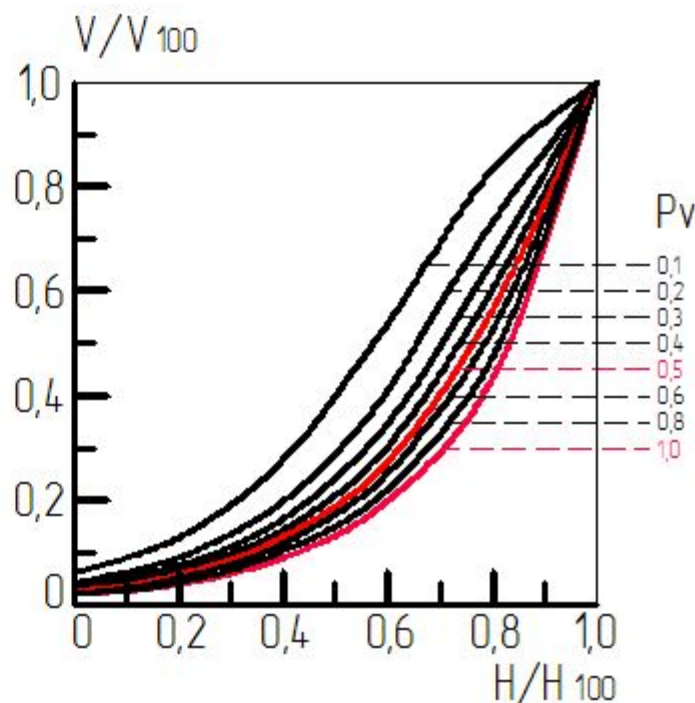
Регулирующая способность клапана

Чем ниже авторитет регулирующего клапана, тем сильнее искажается его регулирующая характеристика.

Рекомендуемое значение P_v для хорошего регулирования расхода – не менее 0,5.



Линейная характеристика

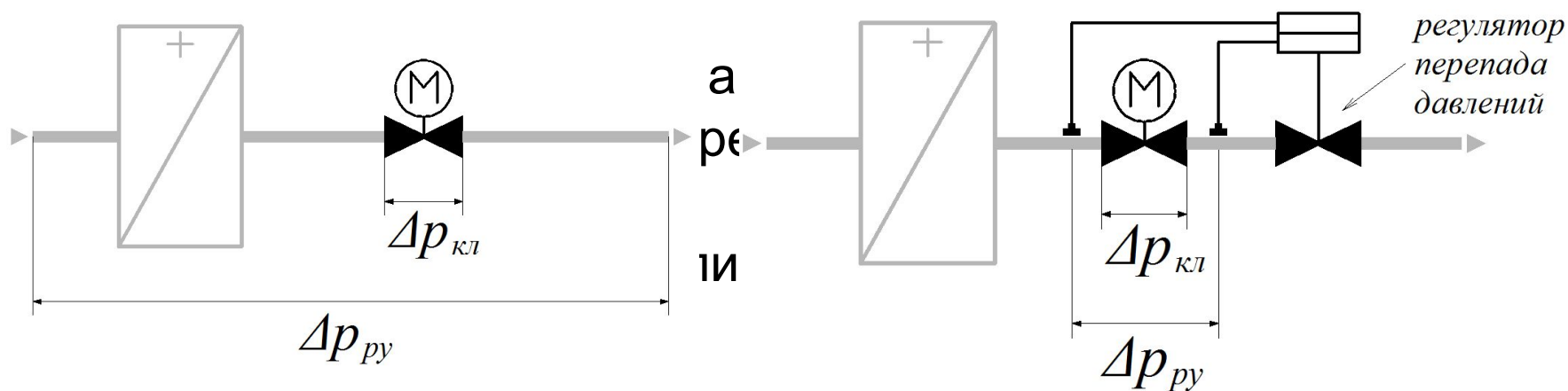


Равнопроцентная характеристика

Регулирующая способность клапана

Добиться увеличения авторитета регулирующего клапана можно несколькими путями:

а) снижением гидравлического сопротивления регулируемого участка за счет увеличения диаметра трубопровода



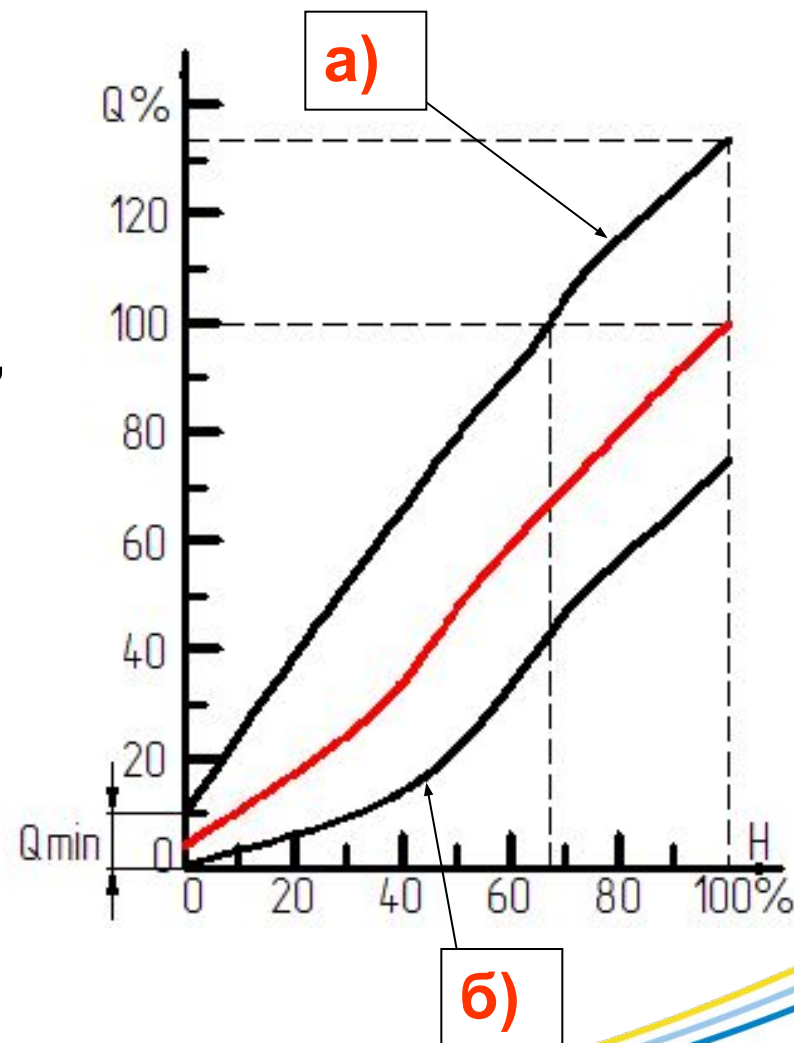
Последствия неверного выбора клапана

а) Переразмеренный клапан:

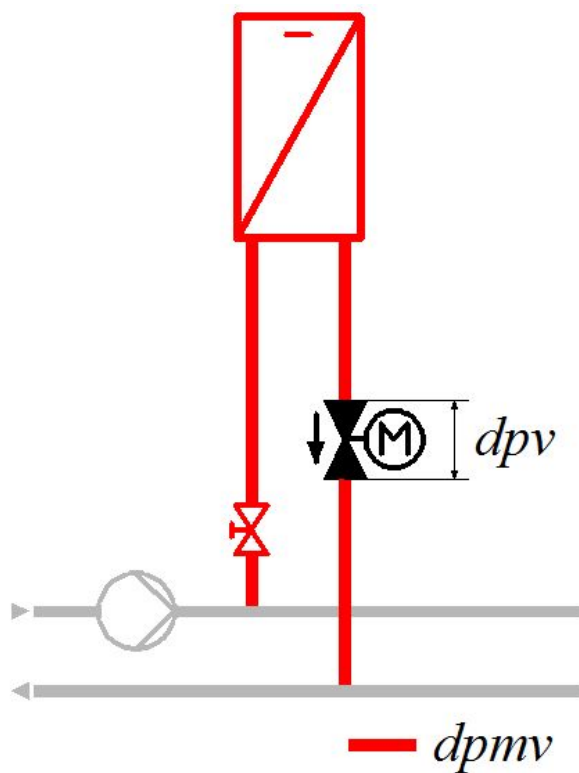
- увеличивается значение минимально регулируемого расхода
- регулирование производится в ограниченном диапазоне хода штока, меньшая точность регулирования

б) Клапан недостаточного размера:

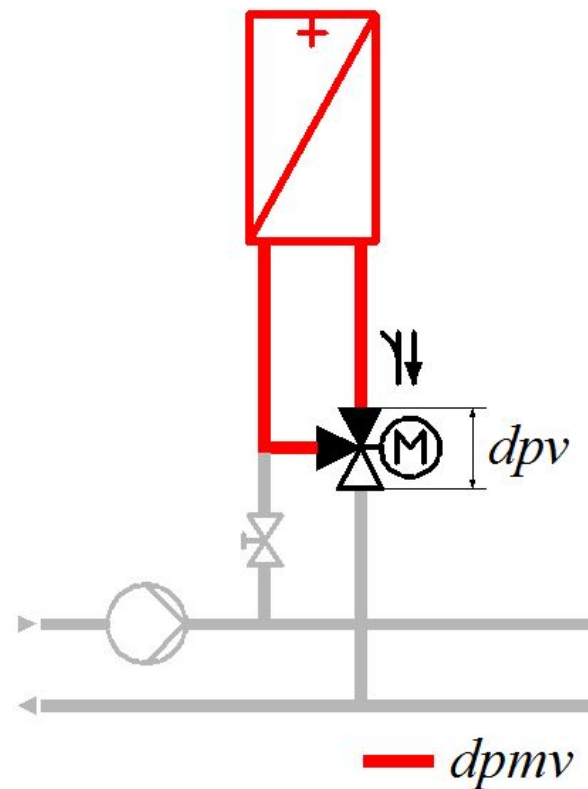
- не достигается требуемый расход теплоносителя через клапан
- большое падение давления на клапане требует установки насоса большей мощности



Регулирование расхода теплоносителя



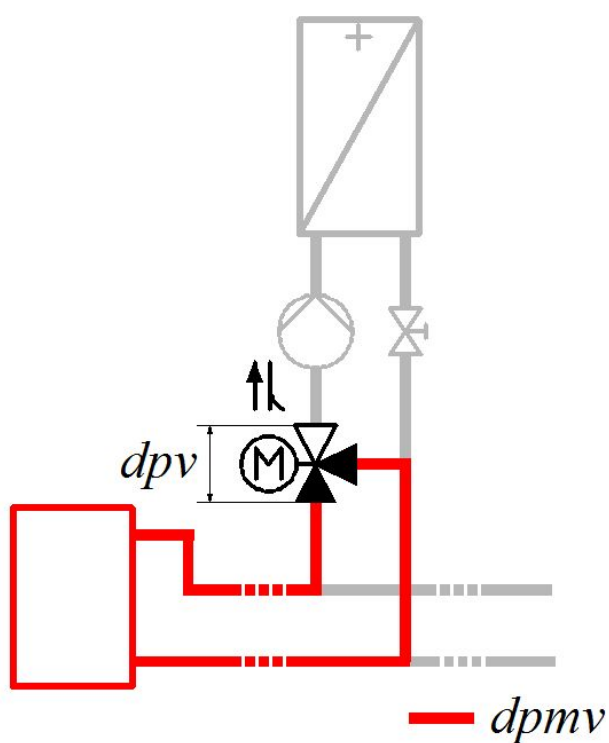
$$dpv > dpmv$$



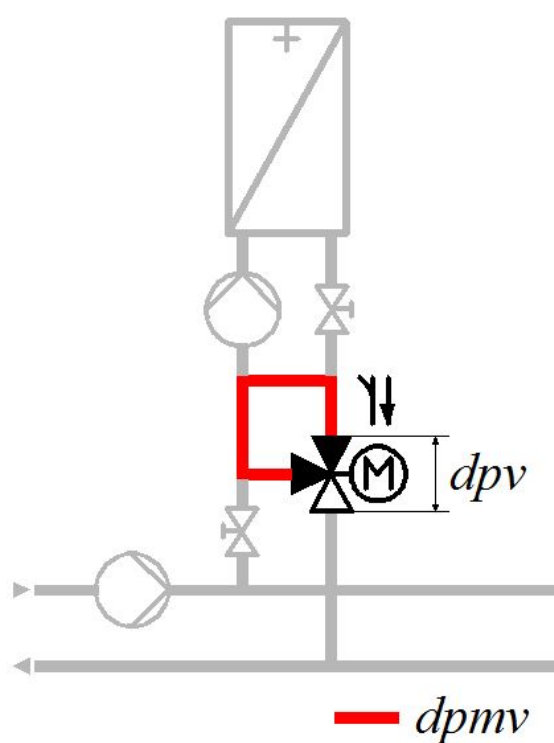
$$dpv > dpmv$$

Виды гидравлических схем обвязки

Регулирование температуры теплоносителя

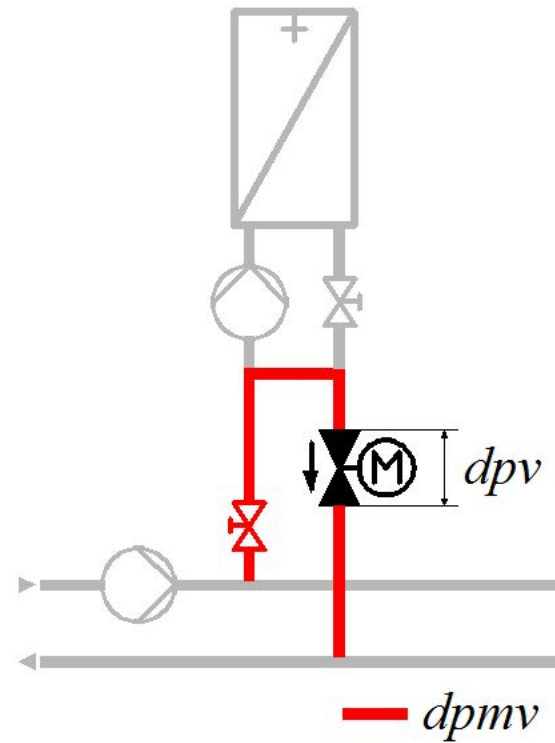


$$dpv > dpmv$$



$$dpv > 3 \text{ kPa}$$

$$P_v \rightarrow 1$$



$$dpv > 3 \text{ kPa}$$

$$P_v \rightarrow 1$$

Расчет и подбор с помощью программы VALVEDIM

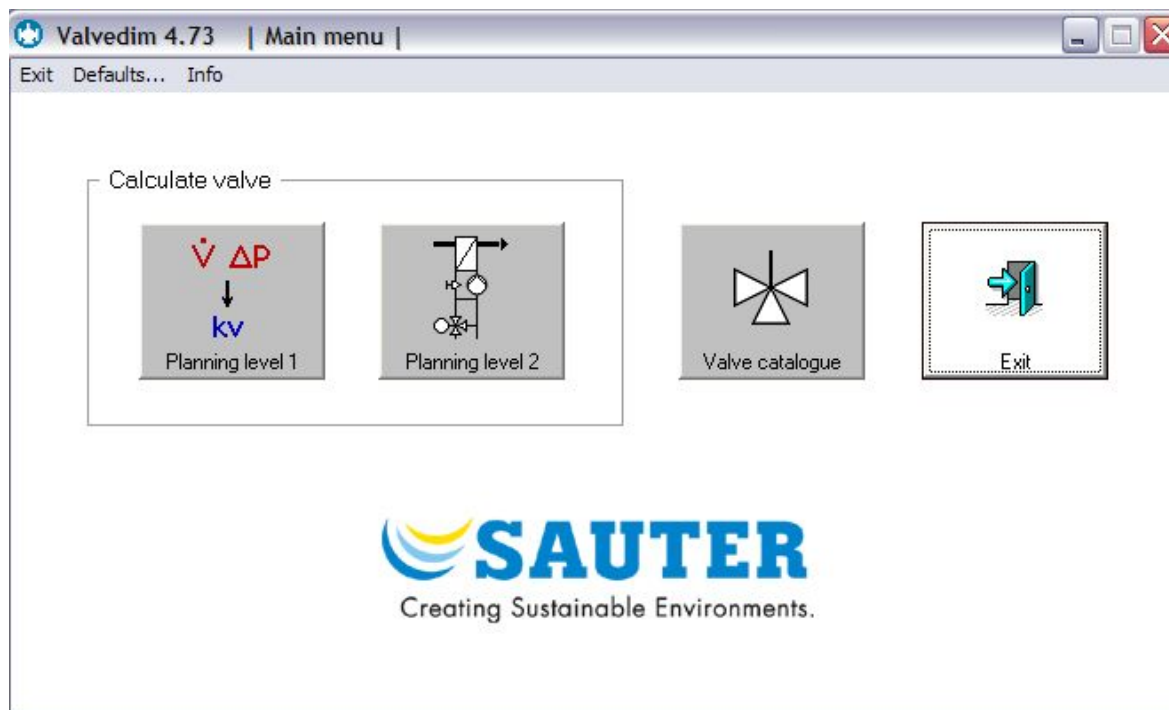
Компания SAUTER разработала специальную программу VALVEDIM для выбора регулирующих клапанов, содержащую встроенный каталог



Программа находится в свободном доступе на сайте
<http://www.sauter-controls.com>

Расчет и подбор с помощью программы VALVEDIM

Программой предусмотрено три базовых варианта подбора клапана:



- по расходу и перепаду давления
- по типу гидравлического контура
- по каталогу (предварительный подбор)

Вариант 1: по расходу и перепаду давления



Valvedim 4.73 | Planning level 1 |

1

Volume flow

Power rating ΔT or Volume flow

35 [kW] 20 [°C] → 1.505 [m³/h]

2

Utilisation

- ☒ Re-heater
- ☐ Pre-heater with internal pump
- ☐ Chiller / heat recovery
- ☐ Individual room, radiator
- ☐ Individual room, chilled beams
- ☐ Individual room, underfloor heating
- ☐ Type of connection for low differential pressure
- ☐ Weather-compensating supply-temperature control
- ☐ Converter for district heating
- ☐ Domestic-hot-water system with valve
- ☐ Free selection

3

Pressure difference across the valve

ΔP

5 [kPa]

4

Type of valve

- ☐ 2-way
- ☒ 3-way
- ☐ 4-way

5

calculation

kv = 6.731 m³/h

Characteristic : lin

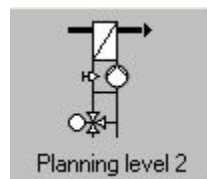
Recommended kvs value = 6.3 m³/h
→ $\Delta P = 5.71 \text{ kPa}$

Valve

Main menu

Exit

Вариант 2: по типу гидравлического контура



Valvedim 4.73 | Planning level 2 |

SAUTER
Creating Sustainable Environments.

Hydraulic system
2-way AC re-heater

Schema 1

Calculation

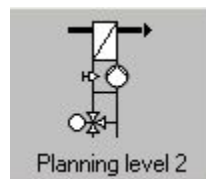
Volume flow :	2.150	mi/h
Calculated DN value :	24.3	mm
Flow speed :	1.3	m/s
Recommended DN value :	25	mm
Recomm. type of connect. :	Screwed valve	
Type of connection selected :	all	
Calculated kv value :	6.482	mi/h
Recommended kvs value :	6.30	mi/h
Characteristic :	= %	
ΔP :	11.0	kPa
ΔP_{crit} , estimated value :	22.5	kPa
Heat-exchanger parameter a :	0.40	
Valve authority Pv :	0.73	
Required nominal pressure :	6	bar

Valve

Main menu

Exit

Вариант 2: авторитет клапана



Valvedim 4.73 | Planning level 2 |

SAUTER
Creating Sustainable Environments.

Hydraulic system
3-way AC re-heater

Schema 2

$P_v < 0.2$! Reduce [pa/m] or increase [kPa]

Calculation

Volume flow :	2.150	mi/h
Calculated DN value :	24.3	mm
Flow speed :	1.3	m/s
Recommended DN value :	25	mm
Recomm. type of connect. :	Screwed valve	
Type of connection selected :	all	
Calculated kv value :	15.203	mi/h
Recommended kvs value :	16	mi/h
Characteristic :	=%	
ΔP :	2.0	kPa
ΔP_{crit} , estimated value :	3.0	kPa
Heat-exchanger parameter a :	0.40	
Valve authority P_v :	0.14	
Required nominal pressure :	6	bar

Valve

Exit

Main menu

Вариант 3: подбор клапана по каталогу



Valvedim 4.73 | Select valve |

Type of connection: Screwed valve
 Type of valve: 3-way
 PN (bar): all
 DN (mm): all
 kvs (m3/h): 6.3
 all

Reset

Type	Description	PN (bar)	DN (mm)	Kvs (m3/h)	dPv (bar)	Stroke (mm)	Angle (°)	Tmax. (°C)	↗
B6R25F210	3-way valve with female thread	16	25	6.3	4	14	-	130	lin°
B6R25F310	3-way valve with female thread	16	25	6.3	4	14	-	130	=%°
BUN020F300	3-way valve with male thread	16	20	6.3	10	8	-	120	=%°

☒ = lin° / =%° => with the corresponding drives, it can be set to =% / lin

☐ selection from planning level 1/2
☐ manual selection

3-way shoe-type valve
 4-way shoe-type valve
 Butterfly valve
 2-way ball valve
 2-way ball valve
 2-way valve
 3-way valve

BUN020F300

PDS Clipboard Print

Exit

Drives

Вариант 3: подбор привода по каталогу



Valvedim 4.73 | Select drive |

ΔPmax (bar)
 Voltage
 Running time (s)
 Input signal

	Type	Description	dPmax (bar)	dPc/o (bar)	dPs (bar)	∠	Voltage	Run. time (s)	Input signal
	AVF124F130	Valve drive; spring return; NC	5	9,5	9,4	- =% -	230 V~	60/120	3pt
	AVF124F230	Valve drive; spring return; NO	5	9,5	9,4	- =% -	230 V~	60/120	3pt
	AVF125SF132	Valve drive; spring return; SUT; NC	5	9,5	9,4	lin =% x?	24 V~	60/120	V/mA / 2pt/3pt
	AVF125SF232	Valve drive; spring return; SUT; NO	5	9,5	9,4	lin =% x?	24 V~	60/120	V/mA / 2pt/3pt
	AVM105F100	Valve drive	4	4,3	-	- =% -	230 V~	30	2pt/3pt
	AVM105F120	Valve drive	4	4,3	-	- =% -	230 V~	120	2pt/3pt
	AVM105F122	Valve drive	4	4,3	-	- =% -	24 V~	120	2pt/3pt
	AVM105SF132	Valve drive; SUT	4	4,3	-	lin =% -	24 V~/=	35/60/120	0-10V / 2pt/3pt
	AVM115F120	Valve drive	5	9,4	-	- =% -	230 V~	120	2pt/3pt
	AVM115F122	Valve drive	5	9,4	-	- =% -	24 V~	120	2pt/3pt
	AVM115SF132	Valve drive; SUT	5	9,4	-	lin =% -	24 V~/=	60/120	0-10V / 2pt/3pt
	AVM124F130	Valve drive	8	10	-	- =% -	230 V~	30/60/120	3pt
	AVM125SF132	Valve drive; positioner	8	10	-	lin =% x?	24 V~	30/60/120	V/mA / 2pt/3pt

- Linear drive
- Rotary drive
- Linear drive with positioner
- Rotary drive with positioner
- Linear drive with safety function
- Rotary drive with safety function
- Linear drive with safety function + positioner
- Rotary drive with safety function + positioner
- Thermal linear drive

AVF124F130

Force = 500 N
Stroke = 8 mm
Power consumption = 7.6 VA
Permitted ambient temp. = 60 °C

BUN020F300

3-way valve with male thread
DN = 20 mm
PN = 16 bar
kvs = 6.3 m³/h

- ☒ Mixing valve / closes against the pressure
- ☐ Distributor valve / closes with the pressure

PDS

Clipboard

Print

Main menu

Valves

Exit

Creating Sustainable Environments.

Systems

Components

Services

Facility Management

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!