



 **DANTECH**
**ПРОСТЫЕ РЕШЕНИЯ
СЛОЖНЫХ ЗАДАЧ**



Новое поколение МОДУЛЬНЫХ ЧИЛЛЕРОВ с воздушным охлаждением конденсатора

Подбор

Модельный ряд модульных чиллеров

Расположение модульных чиллеров

Подбор оборудования

Предварительный проект

Модельный ряд модульных чиллеров 2010

Модельный ряд модульных чиллеров Dantex 2010

Модульные чиллеры с воздушным охлаждением конденсатора



25/30/35кВт



55/60/65кВт



130кВт



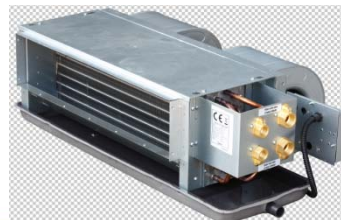
200кВт

Модельный ряд фанкойлов Dantex 2010

Фанкойлы



Фанкойлы ФАНКОЙЛЫ



Определение места расположения модулей

Этап №1. Определение места расположения модулей

- Какое назначение здания: Ресторан, школа, офисное здание и т.д.
- Ограничен ли бюджет проекта?
- Существуют ли в здании свободные эксплуатационные помещения. Где можно установить модули (На крыше или прилегающей территории)?
- Какое расстояние между модулями и фанкойлами?
- Какое количество помещений?



Подбор оборудования

Этап №2. Подбор оборудования.

Шаг 1

- Расчет тепловой нагрузки

Шаг2

- Подбор фанкойлов и центральных кондиционеров

Шаг3

- Подбор модульных чиллеров

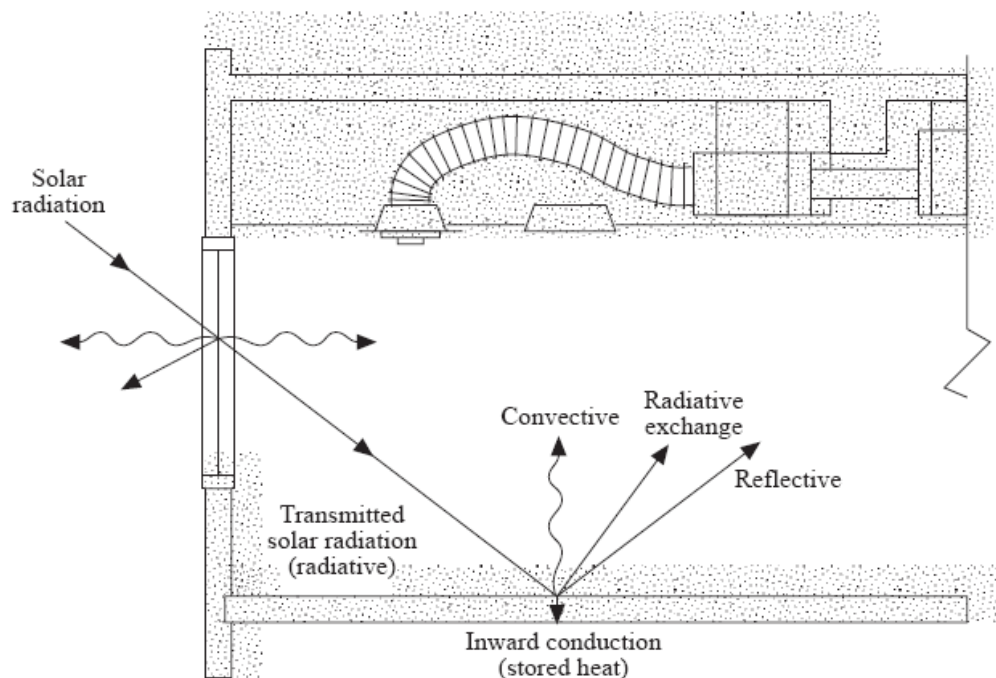
1. Расчет тепловой нагрузки

Параметры воздушной среды внутри помещения

<i>Наименование</i>	<i>Летний период</i>	<i>Зимний период</i>
Темп воздуха внутри помещения. (°C)	24-28	18-22
Влажность(%)	40-65	40-60
Скорость воздушного потока (м/с)	≤ 0.3 м/с	≤ 0.2 м/с

Этап №2. Подбор оборудования.

1. Определение теплопритоков



Суммарная величина теплопритоков в помещении состоит из нескольких составляющих: теплопритоков от инфильтрации, теплопритоков от людей, теплопритоков от оборудования, теплопритоков от системы вентиляции

Этап №2. Подбор оборудования.

1. Определение теплопритоков

Предварительный расчет тепловой нагрузки в помещениях

Название помещения	Оценка потребности охлаждения (Вт/м ²)	Оценка потребности в нагреве (Вт/м ²)
Офис	100-140	60-80
Ресторан	200-350	60-70
Комната переговоров	180-280	60-70
Гостевая комната	120-160	60-70
Магазин	150-200	60-80
Жилые помещения	80-90	50-90
Кинозал	150-200	120-150
Шоурум	130-200	90-120

Этап №2. Подбор оборудования.

1. Определение теплопритоков

Предварительный расчет тепловой нагрузки в помещениях

MUV System Selection Software 1.1

SELECTION SOFTWARE

Establish Project Floor Establish Project Room Room Load Calculation

New Project

- Floor1
 - 1001
 - 1002
 - 1003
- Floor2

PROJECT

LOAD CALCULATION

PIPING DRAWING

CONTROLLER

RESULT

No.	Room...	Area(m ²)	Estimated Coolin...	Estimated Heati...	Cooling Load kW	Heating Load kW
1		GuangZhou	Function of r...	Estimate...	Estimate...	0
			office	120.00	120.00	
			dining-room	250.00	250.00	
			meeting room	250.00	250.00	
			billiard room	150.00	150.00	
			sickroom	100.00	100.00	
			apartment	100.00	100.00	
			powder room	120.00	120.00	
			gymnasium	110.00	110.00	
			bar	120.00	120.00	
			scientific rese...	180.00	180.00	
			barber shop	140.00	140.00	
			guest room	150.00	150.00	
			marketplace	150.00	150.00	
			shop	250.00	250.00	
			swimming bath	300.00	300.00	

Этап №2. Подбор оборудования.

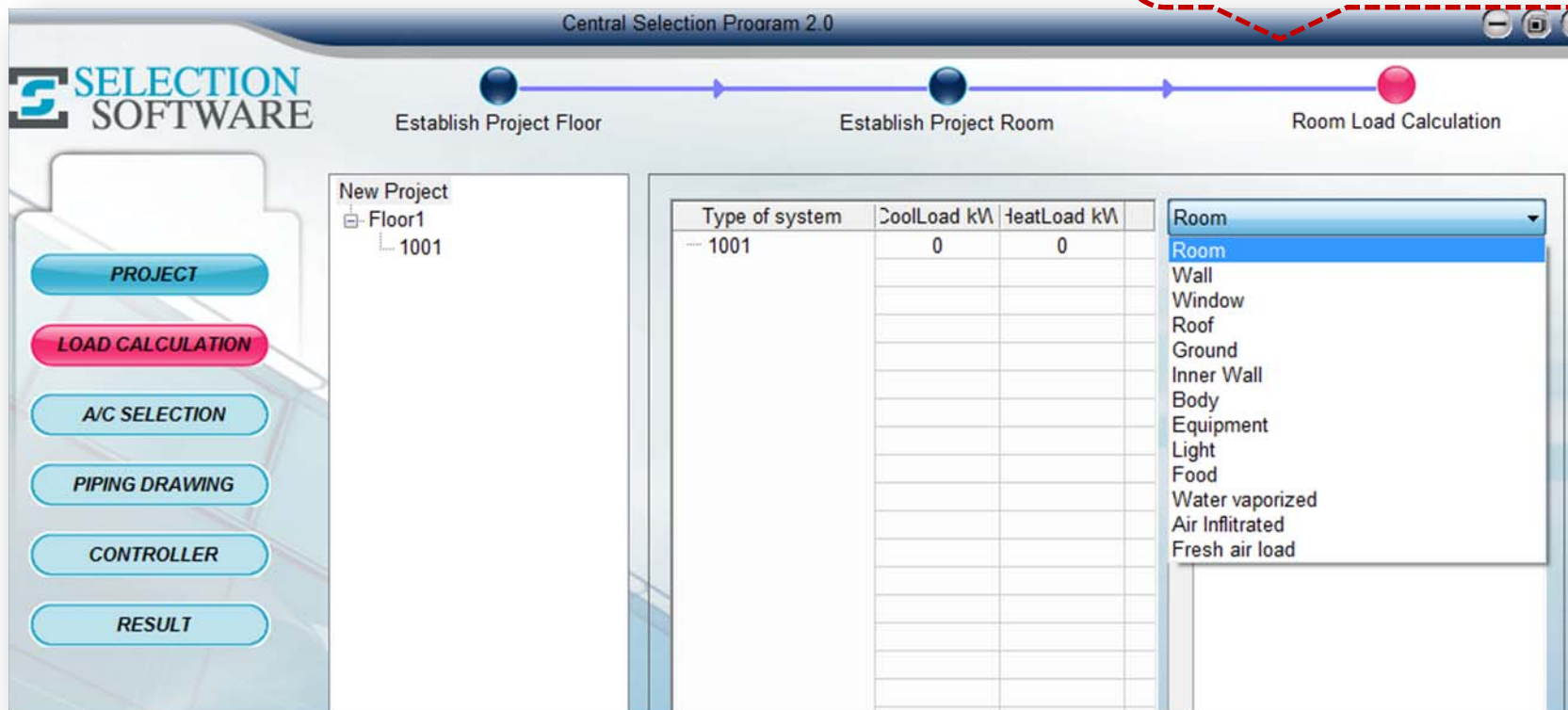
1. Определение теплопритоков

Детальный расчет тепловой нагрузки

Программа Dantex Select



Детальная оценка



Этап №2. Подбор оборудования.

2. Фанкойлы и центральные кондиционеры

Ступень №1 Оценка расхода воздуха воздухообрабатывающего агрегата.

Ступень №2 Проверка соответствия расхода воздуха воздухообрабатывающих агрегатов требованиям по качеству кондиционирования воздуха в помещениях.



Название помещений	Скорость вентиляции
Офис	6
Ресторан	10
Комната переговоров	10
Гостевая комната	6
Кинозал	6
Жилое помещение	6

Подбор модульных чиллеров

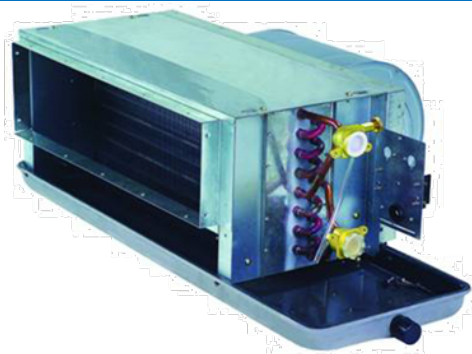
2. Фанкойлы и центральные кондиционеры

Мы также должны определить:

Способ установки---скрытый или открытый

Сторона подключения патрубков гидравлических коммуникаций ---Левая или правая

Особенности кондиционируемых помещений---если площадь кондиционируемых помещений велика, лучше использовать несколько фанкойлов (Ниже шум)



Подбор модульных чиллеров

2. Фанкойлы и центральные кондиционеры

Пример:

Площадь офисного помещения 20м², высота потолков 3м.

Если использовать предварительный расчет тепловой нагрузки,

$$20 * 140 = 2800 \text{ Вт}$$

$$\text{Расход воздуха} = \text{объем помещения} * \text{скорость вентиляции} = 20 * 3 * 6 = 360 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Model		MKT2-200		MKT2-300		MKT2-400	
		MKT2H-200		MKT2H-300		MKT2H-400	
Air Volume	High speed	m ³ /h	340	510	680		
		CFM	200	300	400		
	Mid speed	m ³ /h	285	420	580		
		CFM	168	247	341		
	Low speed	m ³ /h	210	320	420		
		CFM	124	188	247		
Capacity	Cooling (W)		2000	2700	3600		
	Heating (W)		3200	4300	5400		
	Water flow (l/min)		5.7	7.7	10.3		
	Hydraulic resistance (kPa)		9.8	11	21		

Подбор модульных чиллеров

3. Модульные чиллеры



30кВт



65кВт



130кВт



200кВт

Модули могут быть скомбинированы для достижения треб. производит.

- ◆ Максимальное количество модулей 25/30/35кВт. может достигать **16** единиц.
- ◆ Максимальное количество модулей 55/60/65кВт может достигать **16** единиц.
- ◆ Максимальное количество модулей 130кВт может достигать **8** единиц.
- ◆ Максимальное количество модулей 200кВт может достигать **5** единиц.

Подбор модульных чиллеров

3. Модульные чиллеры

Расчет суммарной тепловой нагрузки здания--Q

Производительность чиллеров может быть определена с учетом неравномерности нагрузки здания-- $Q*(70-80\%)$

Пример:

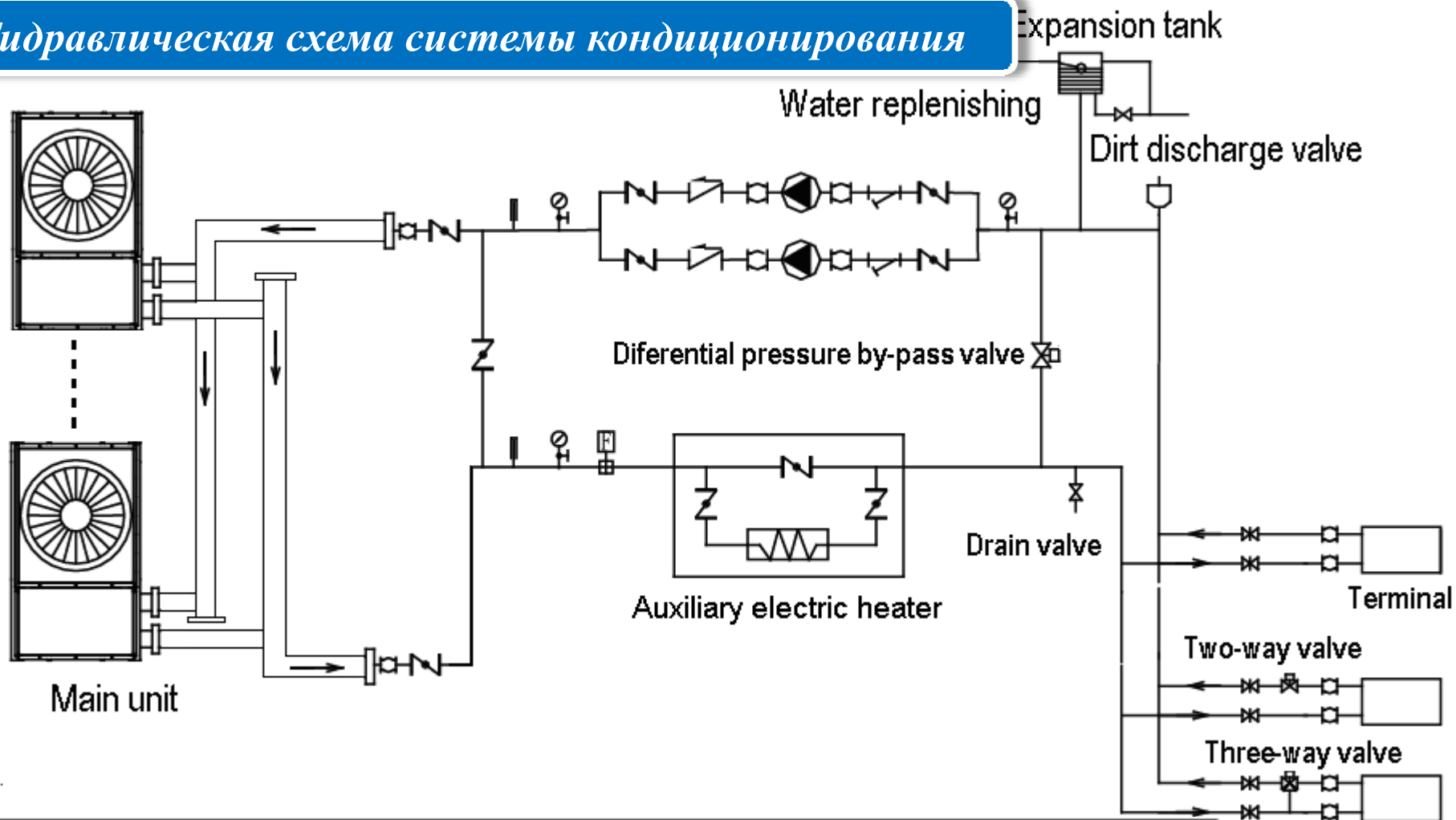
Тепловая нагрузка гостиницы составляет $Q=500\text{кВт}$. Для гостиницы может быть определен коэффициент неравномерности использования помещений $(0.7-0.8)*500=350-400\text{кВт}$ – Суммарная хладагентопроизводительность модулей

Выбор модульных чиллеров: 6 единиц 65кВт ($6*65=390\text{кВт}$)

Предварительный проект

Подбор модульных чиллеров

Гидравлическая схема системы кондиционирования



Symbol explanation

Stop valve

Pressure gauge

Water flow switch

Gate valve

Flexible joint

Y-shaped filter

Thermometer

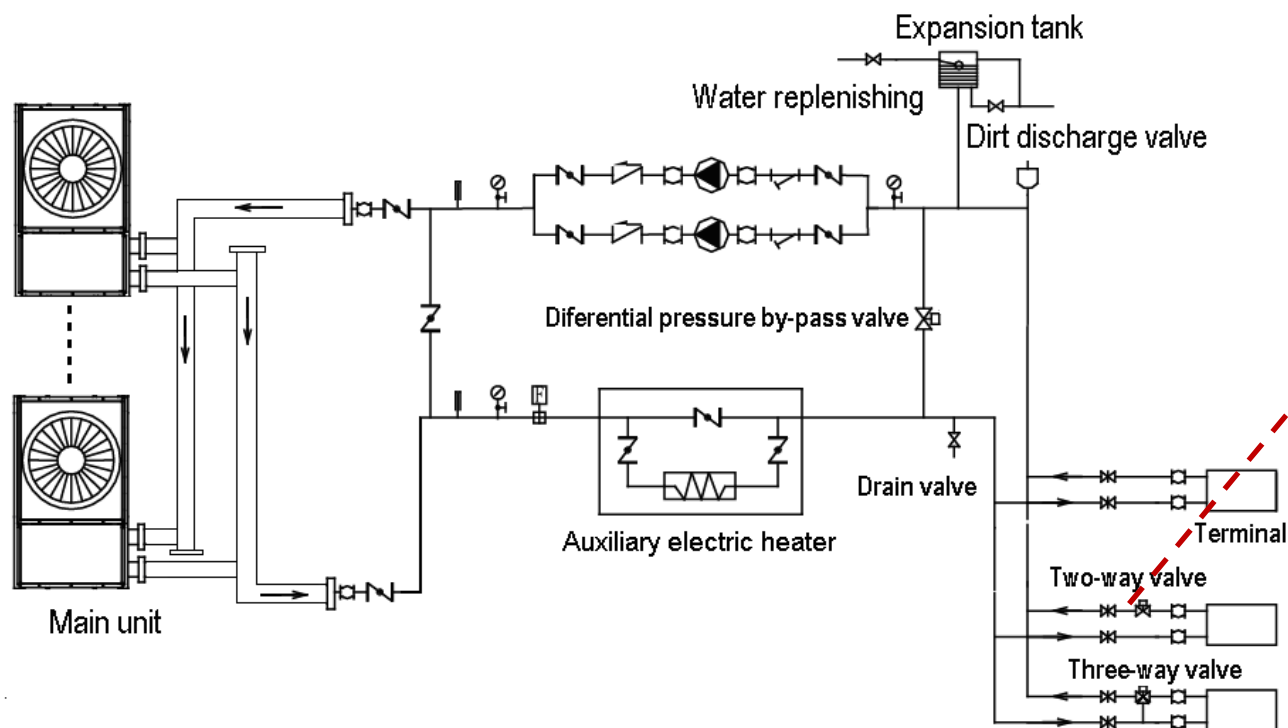
Circulating pump

Check valve

Automatic discharge valve

Подбор модульных чиллеров

Гидравлическая схема системы кондиционирования

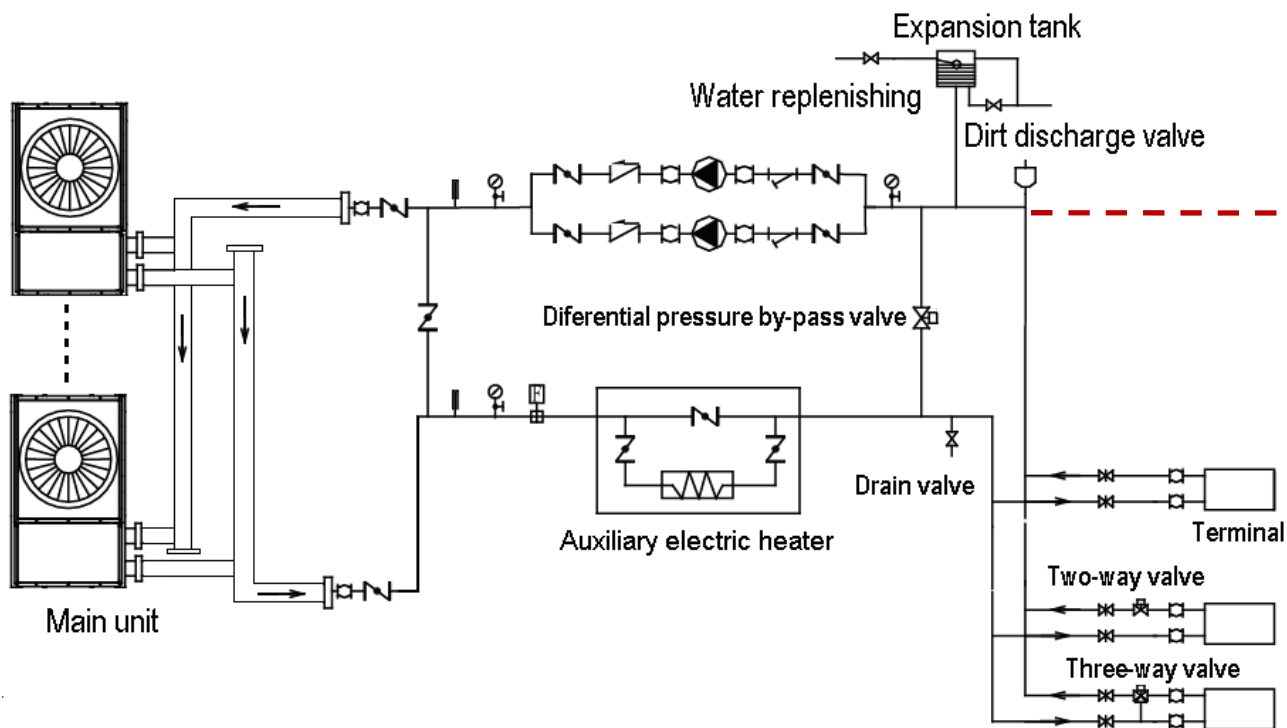


Электрический 2-х-ходовой или 3-х ходовой клапан

2-ух ходовой или 3-х ходовой клапан используется для регулирования температуры воздуха в помещениях. Если воздух в помещении охлажден в достаточной степени, 3-ех ходовой клапан остановит поток воды через фанкойл

Подбор модульных чиллеров

Гидравлическая схема системы кондиционирования

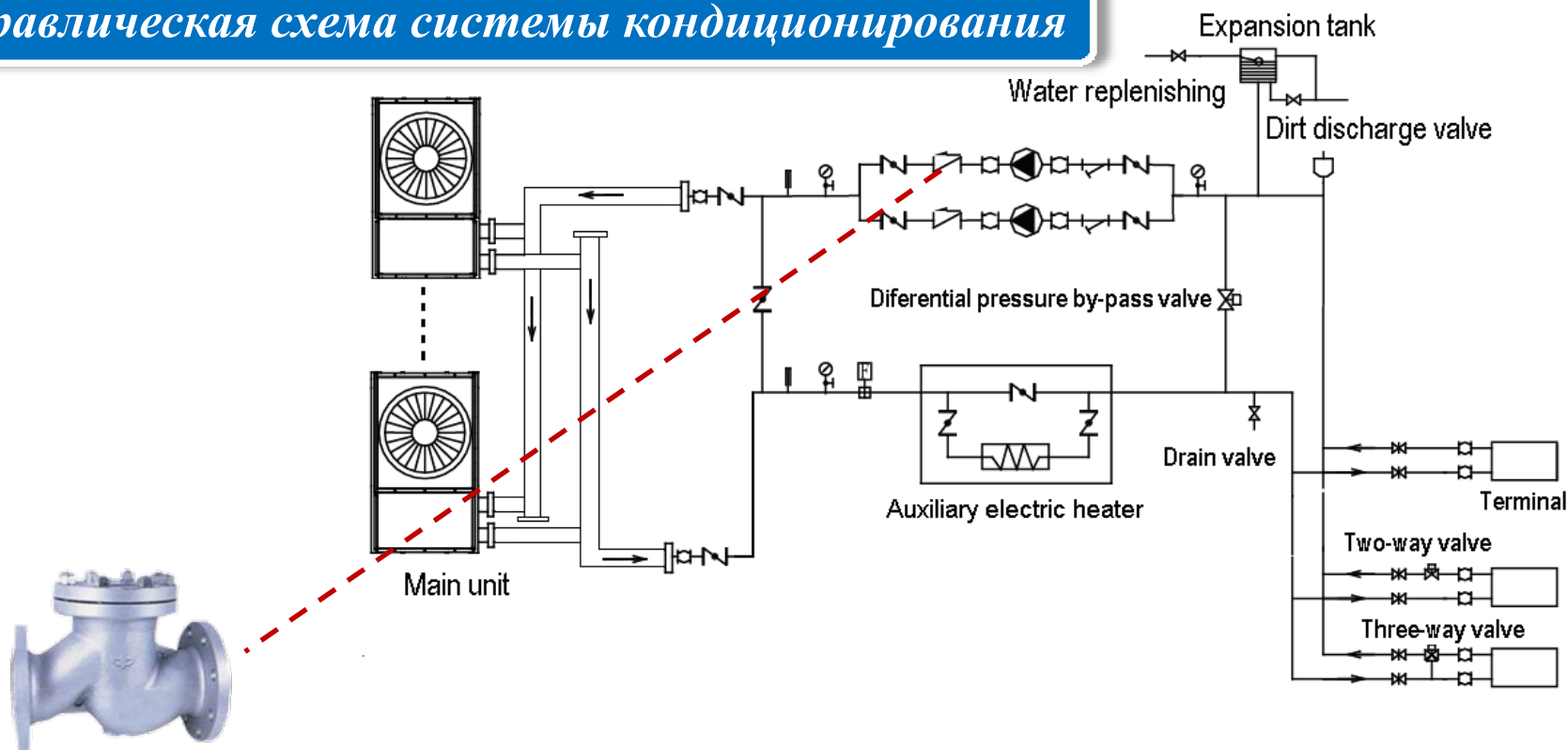


Автоматический воздушный клапан

В самых высоких точках трубопровода гидравлических коммуникаций должен быть установлен автоматический воздушный клапан, который предназначен для удаления воздушных пробок.

Подбор модульных чиллеров

Гидравлическая схема системы кондиционирования

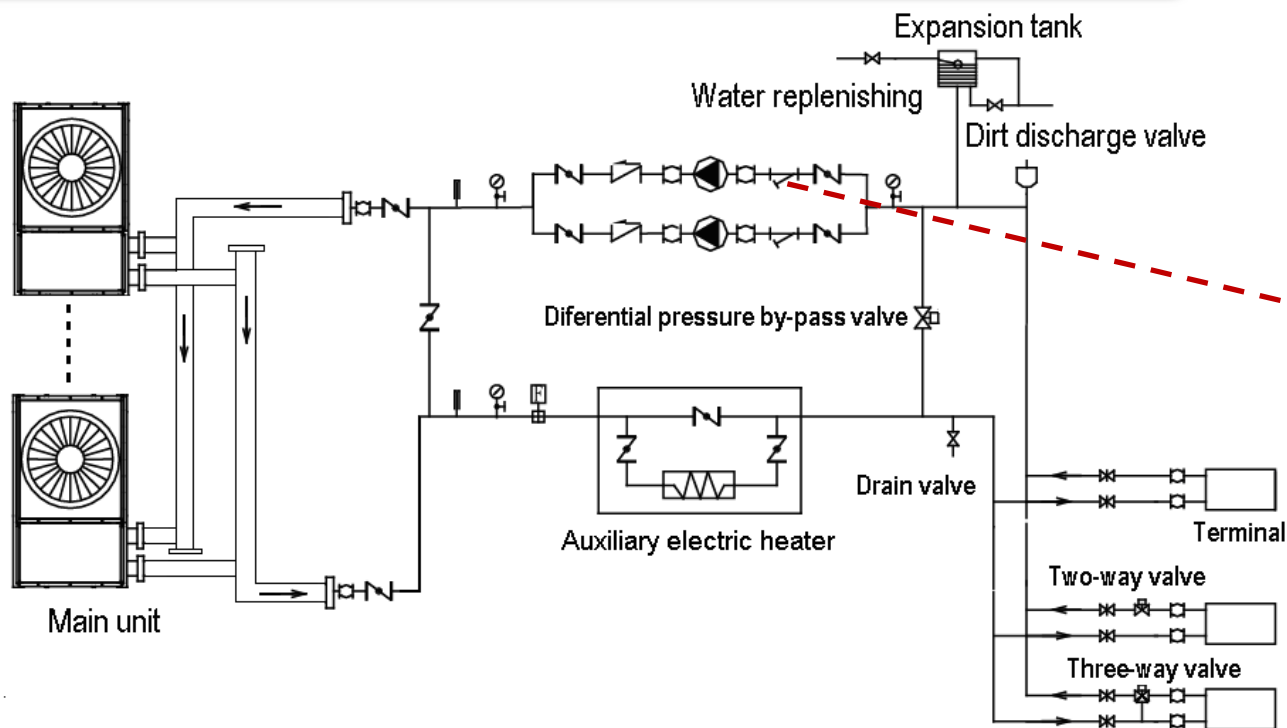


Обратный клапан

Если система кондиционирования включает два циркуляционных насоса, необходимо использовать обратный клапан, который предотвращает переток воды, через неработающий циркуляционный насос

Подбор модульных чиллеров

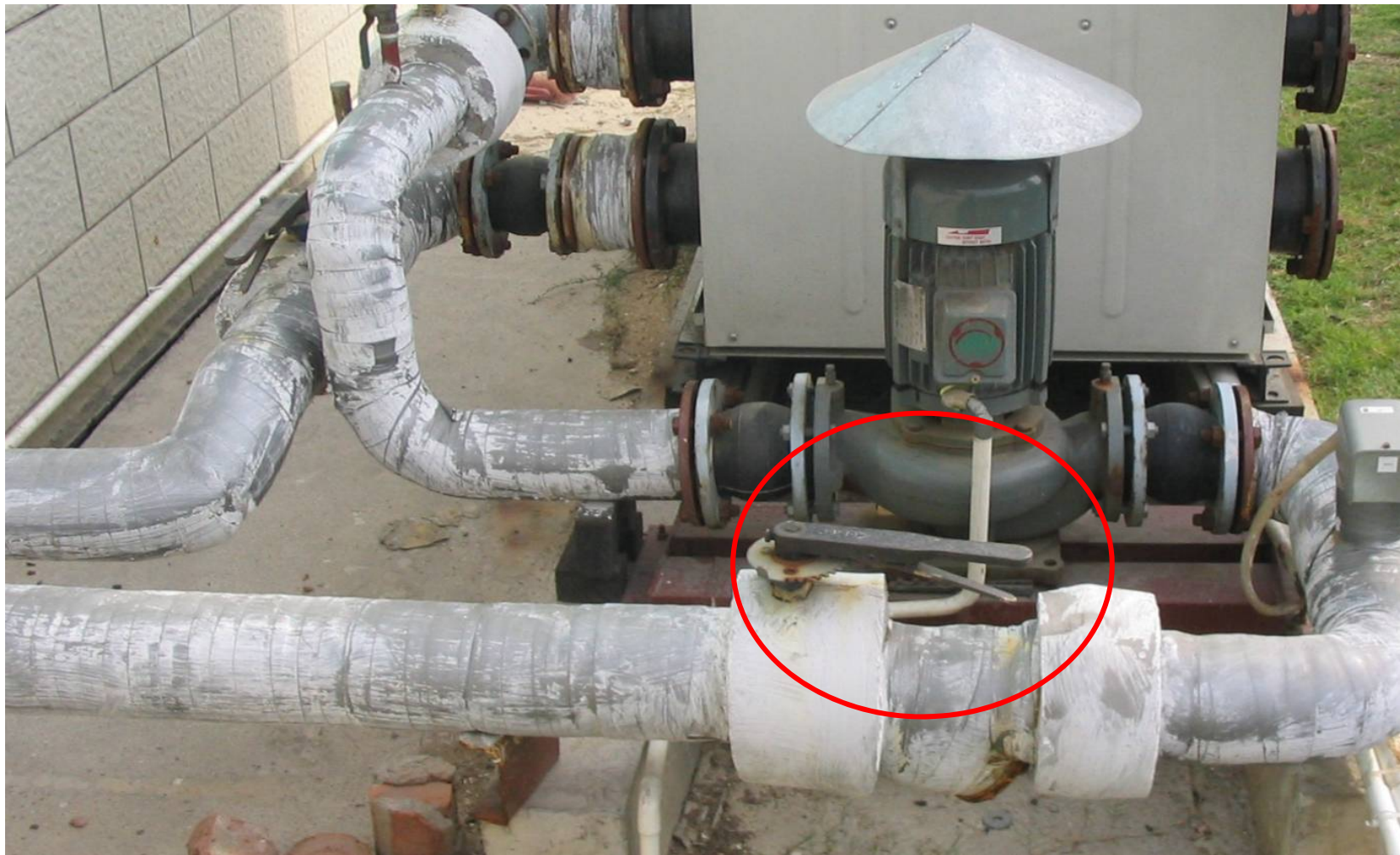
Гидравлическая схема системы кондиционирования



Сетчатый фильтр

Сетчатый фильтр предотвращает попадание грязи в теплообменники испарителей модулей, а также в рабочие элементы циркуляционных насосов.

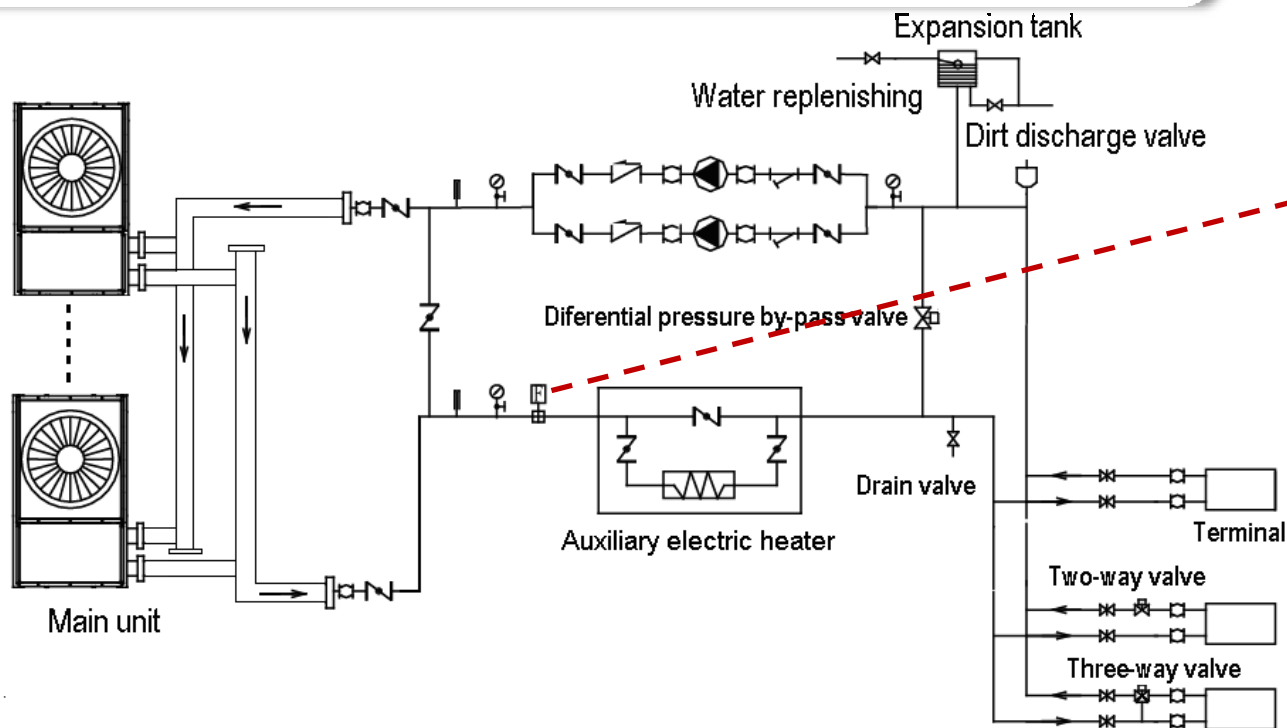
Сетчатый фильтр



Для предотвращения попадания грязи в теплообменник испарителя, установите сетчатый фильтр перед теплообменником. (20 чеек на дюйм)

Подбор модульных чиллеров

Гидравлическая схема системы кондиционирования

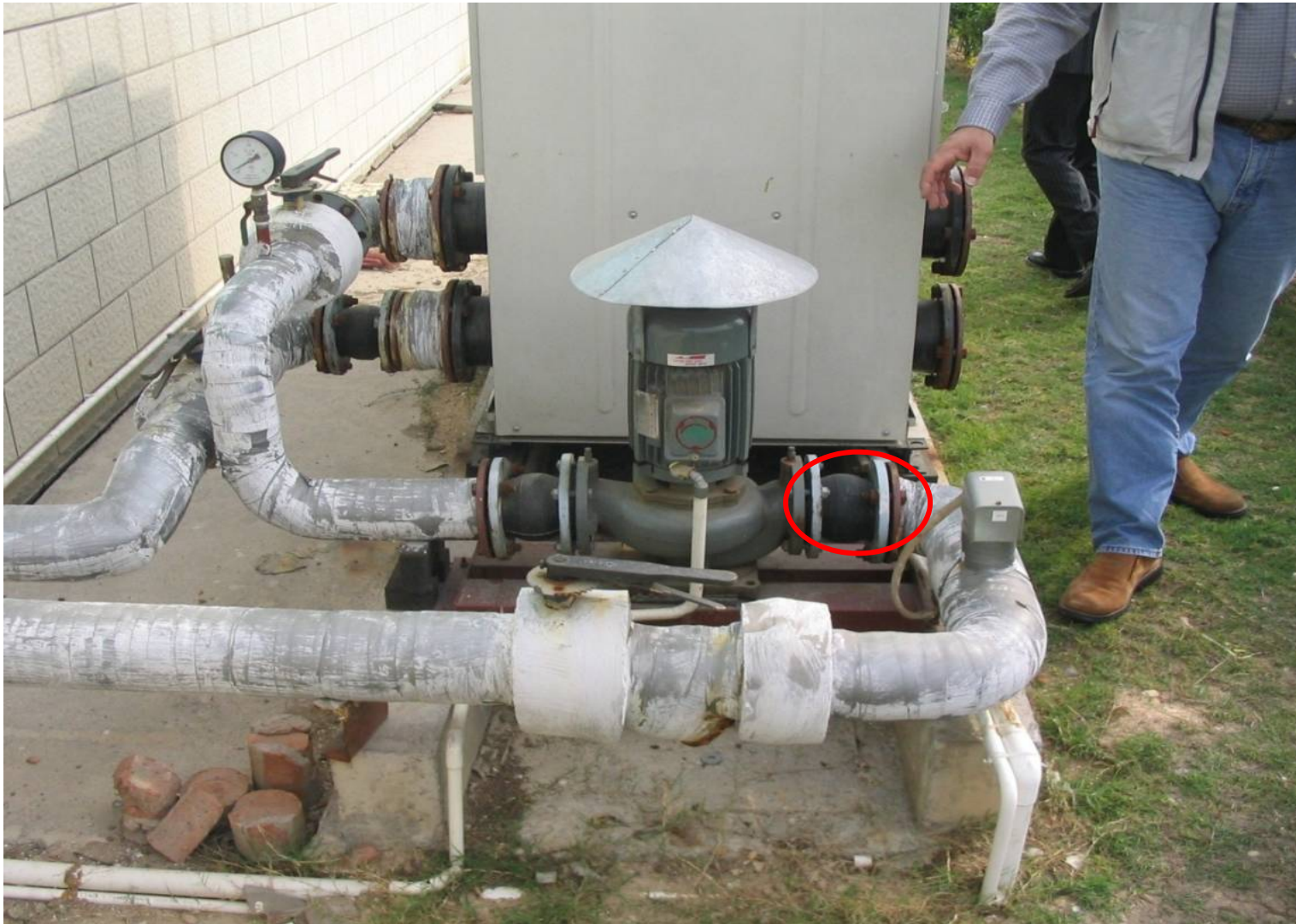


Реле протока

Реле протока необходимо для предотвращения выхода из строя модулей в случае отсутствия протока воды через испаритель. Если поток воды недостаточный, реле протока формирует команду системе автоматизированного управления модулей для отключения компрессоров.

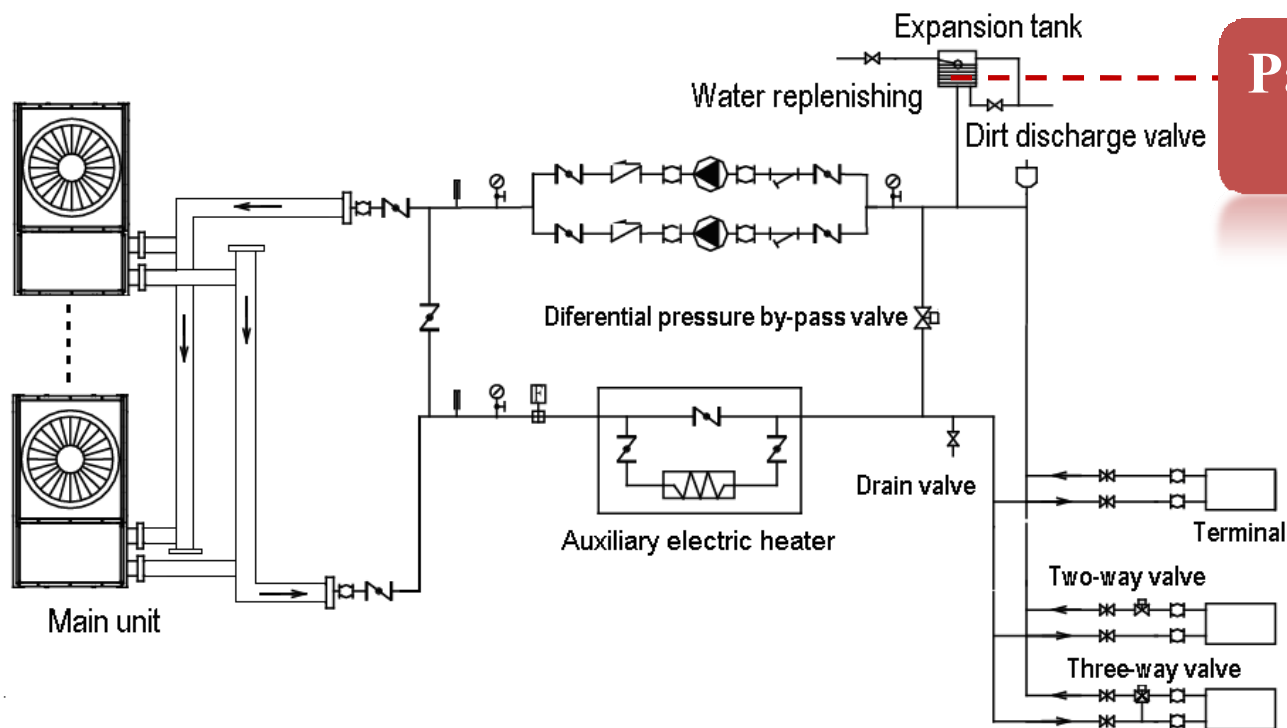
Подбор модульных чиллеров

**Реле протока необходимо установить на стороне подачи
Гидравлических коммуникаций системы кондиционирования**



Подбор модульных чиллеров

Гидравлическая схема системы кондиционирования



Расширительный бак

Расширительный бак

Расширительный бак предназначен для предотвращения выхода из строя элементов гидравлического контура при работе гидравлического контура в различных температурных условиях эксплуатации. Расширительный бак компенсирует разницу давлений в случае расширения хладаносителя

Анти-вибрационные вставки

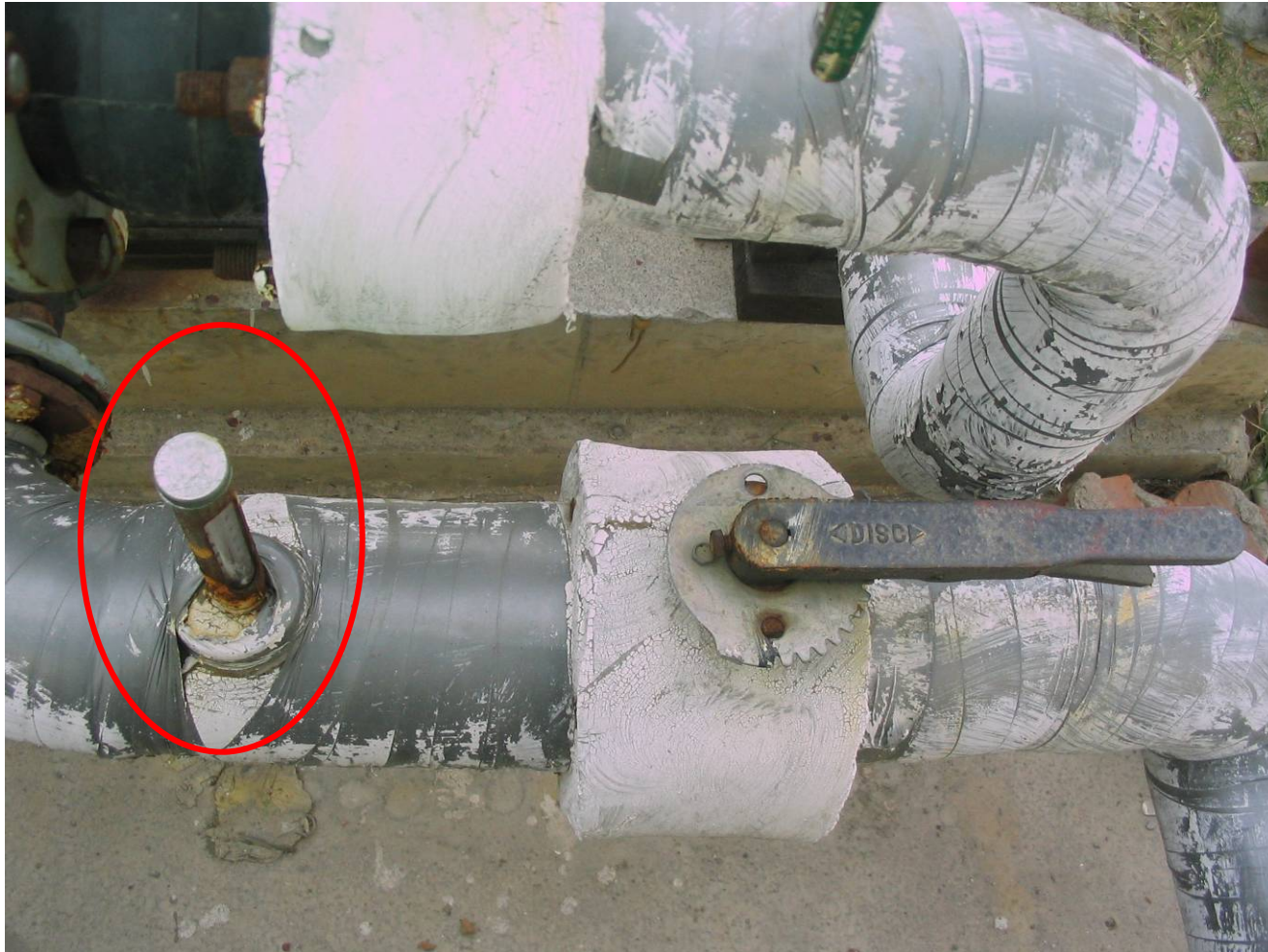


Гидрокомпенсаторы (Вибрационные вставки) предназначены для предотвращения передачи вибрации несущим элементам конструкции здания при работе чиллера.

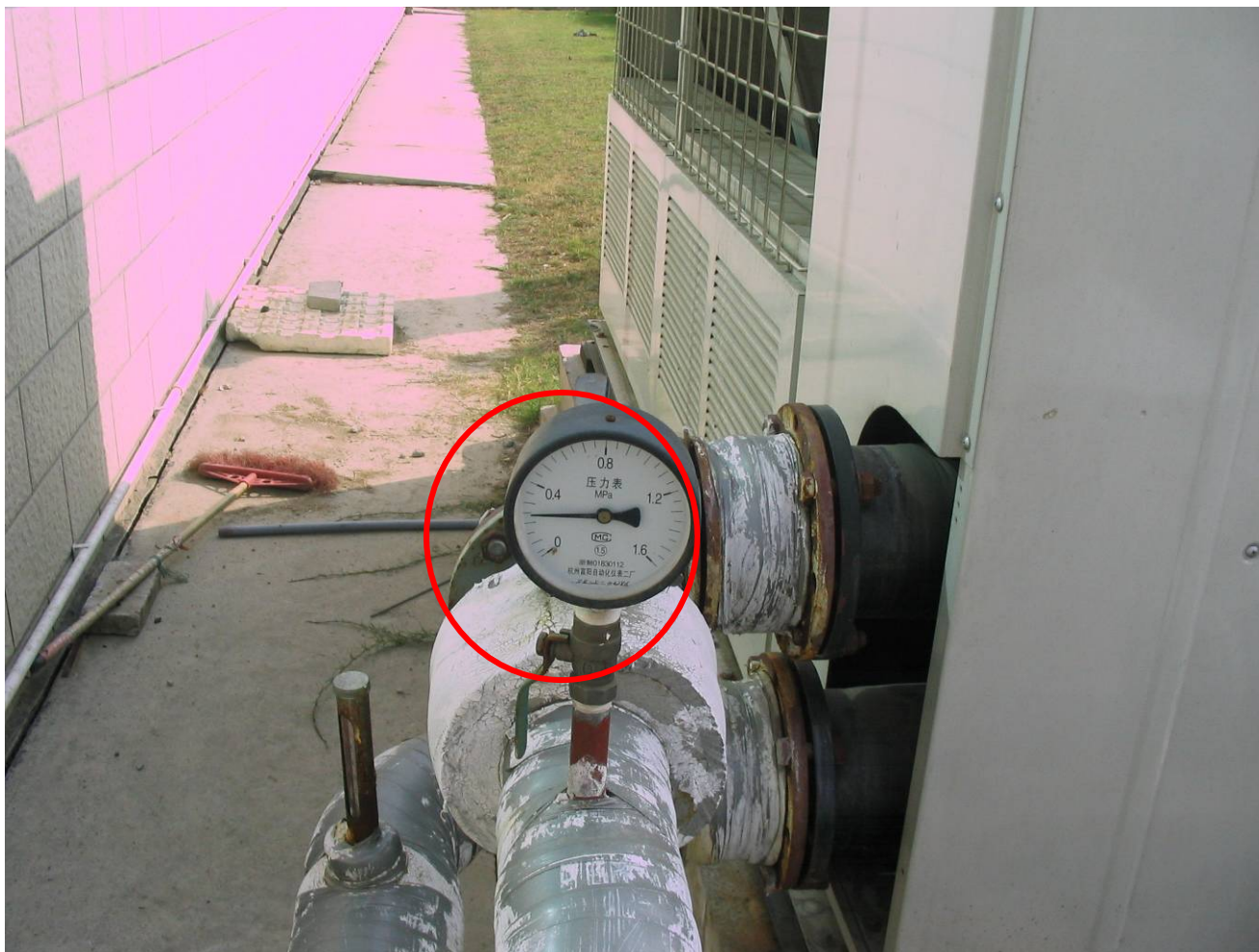
Запорный шаровой вентиль



Термометры



Манометры



Этап №2. Подбор оборудования.

ШАГ №1

- **Схема расположения фанкойлов и центральных кондиционеров**

ШАГ №2

- **Схема расположения чиллеров**

ШАГ №3

- **Расположение элементов трубопровода**

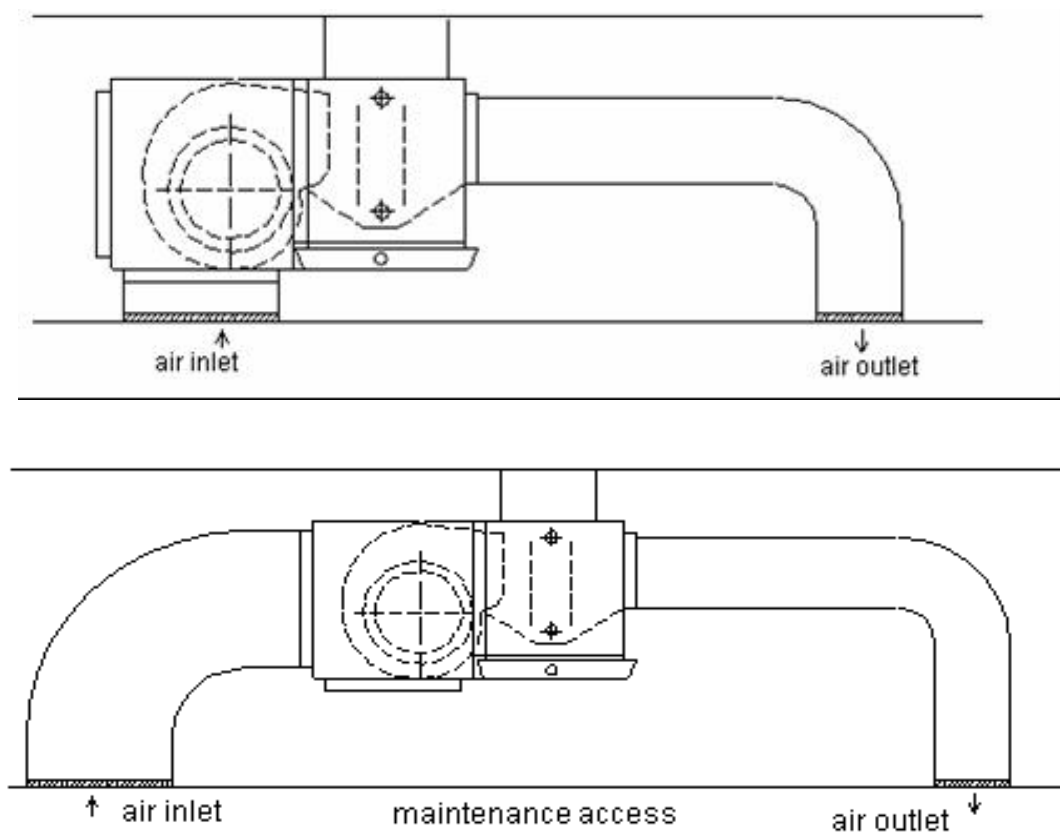
ШАГ №4

- **Вспомогательные элементы**

Подбор модульных чиллеров

Ступень №1

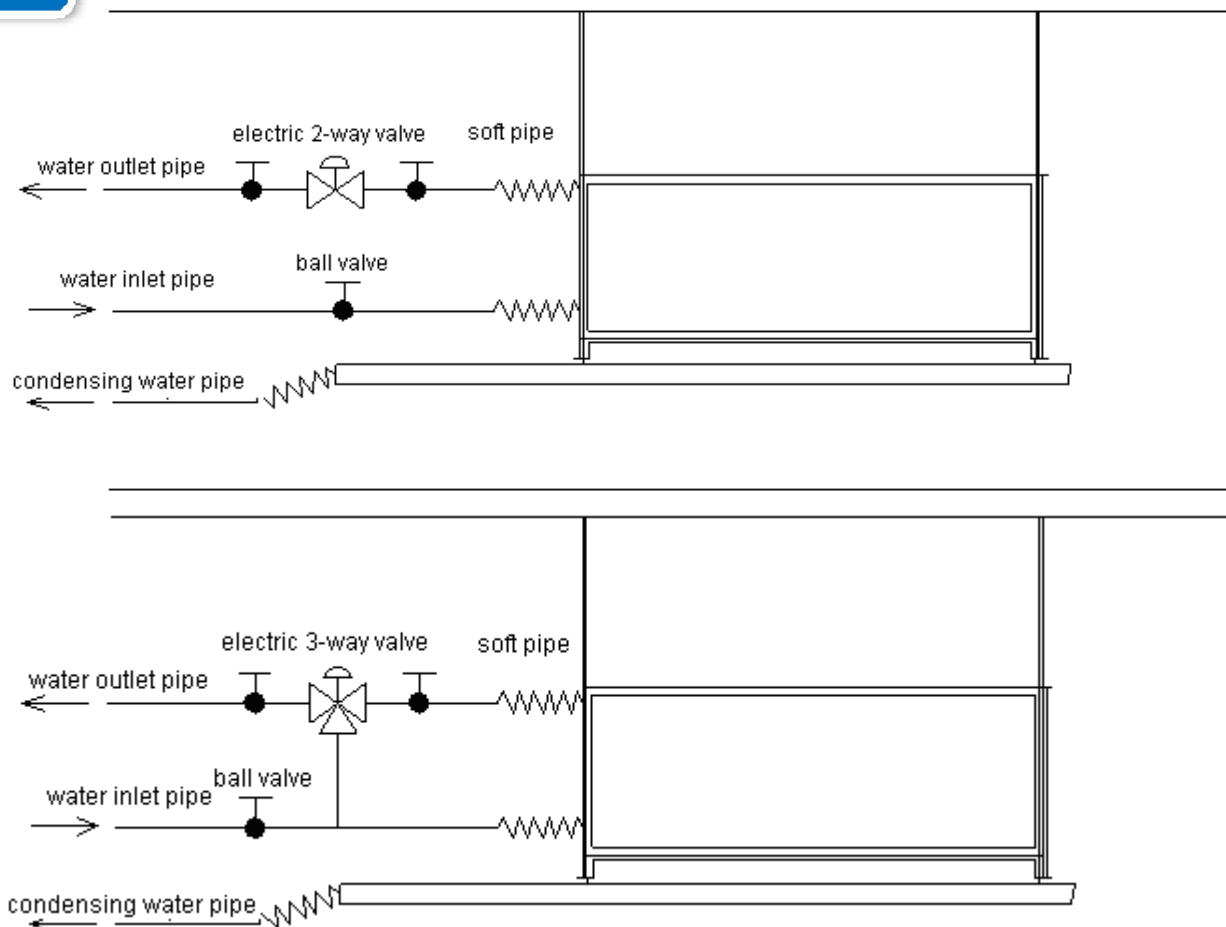
Схема расположения фанкойлов и центральных кондиционеров



Типовая схема установки канальных фанкойлов

Ступень №1

Схема подключения фанкойлов и центральных кондиционеров

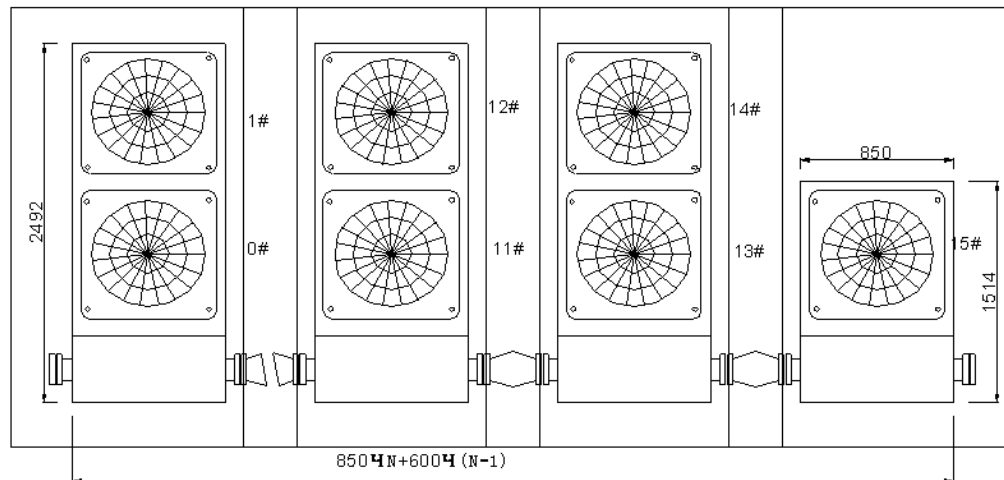
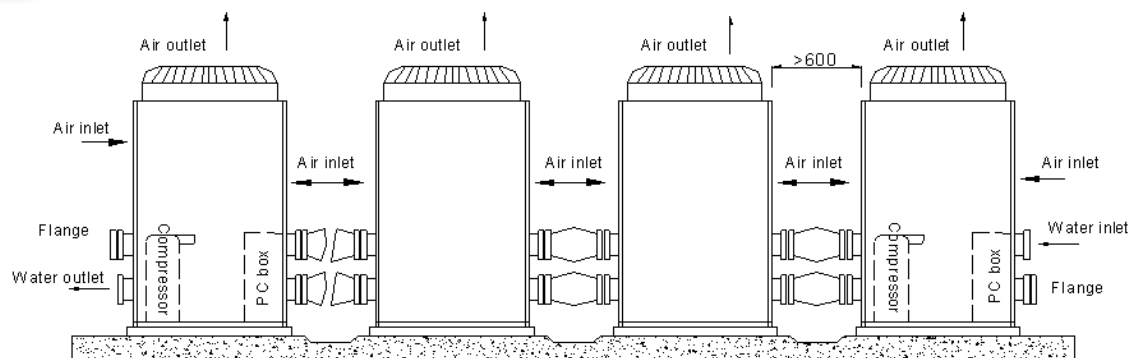


Типовая схема подключения канальных фанкойлов

Подбор модульных чиллеров

Ступень №2

Схема расположения модульных чиллеров

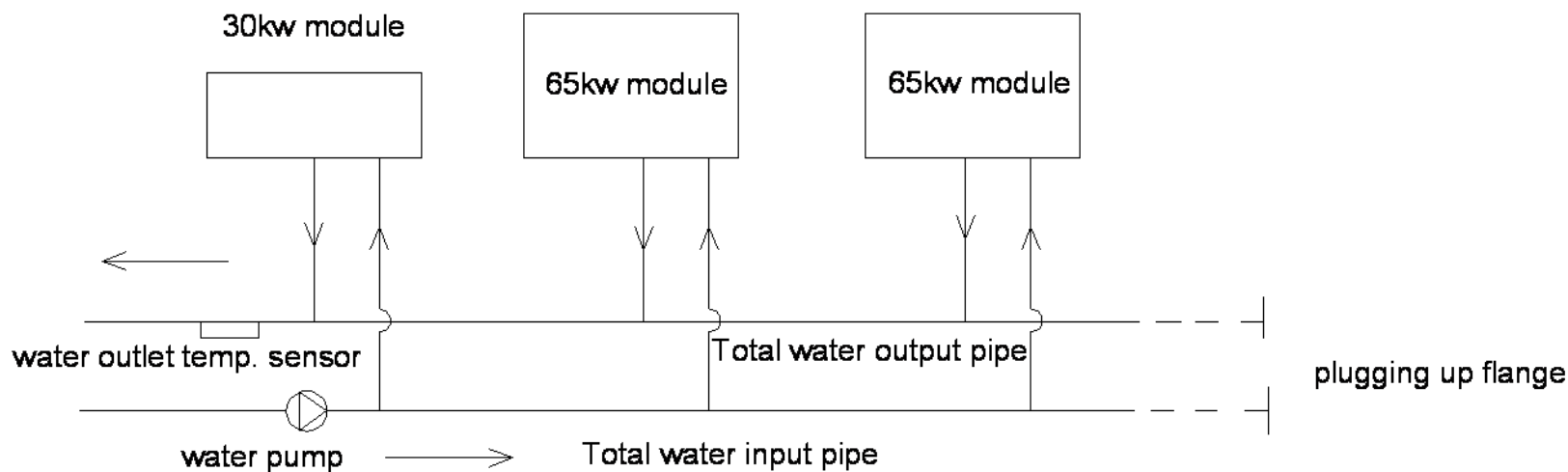


Модульные чиллеры спроектированы для установки снаружи здания. Также модули могут быть установлены внутри здания. При этом должен быть обеспечен необходимый теплообмен.

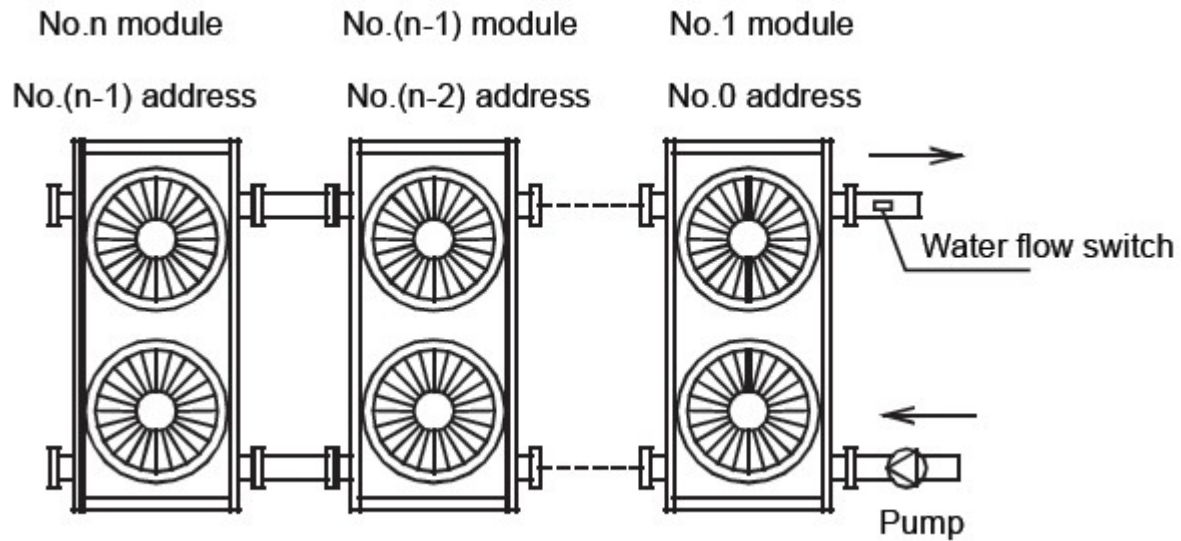
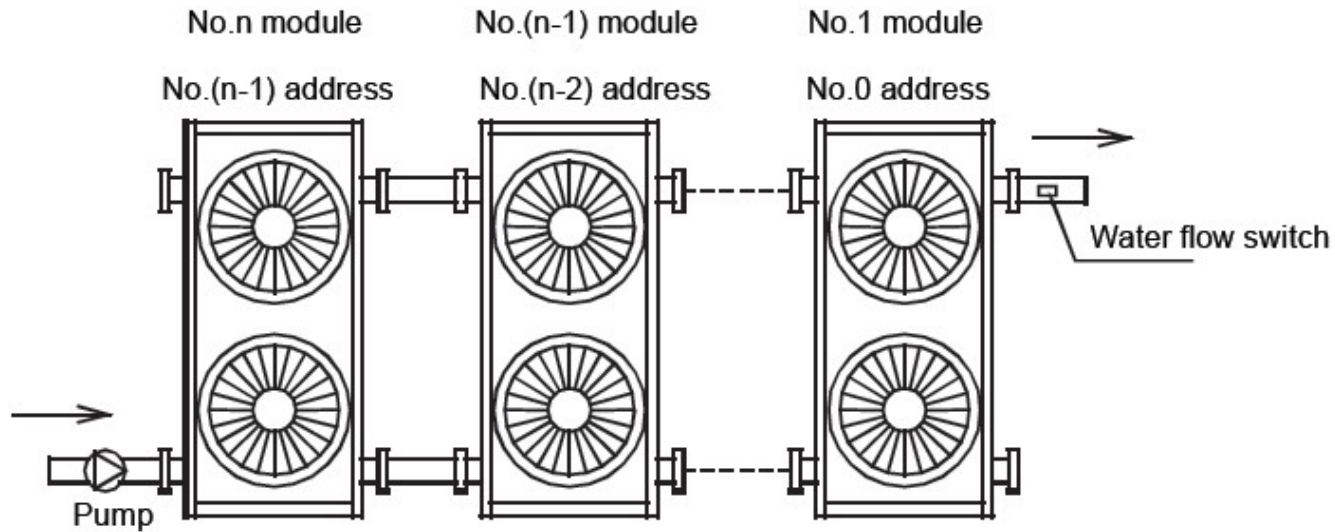
Ступень №2

Структура системы кондиционирования

- Модули могут быть подключены к единому гидравлическому контуру.
- Максимальное количество модулей производительностью 30кВт – 16 единиц.
- Структура системы кондиционирования может быть следующей

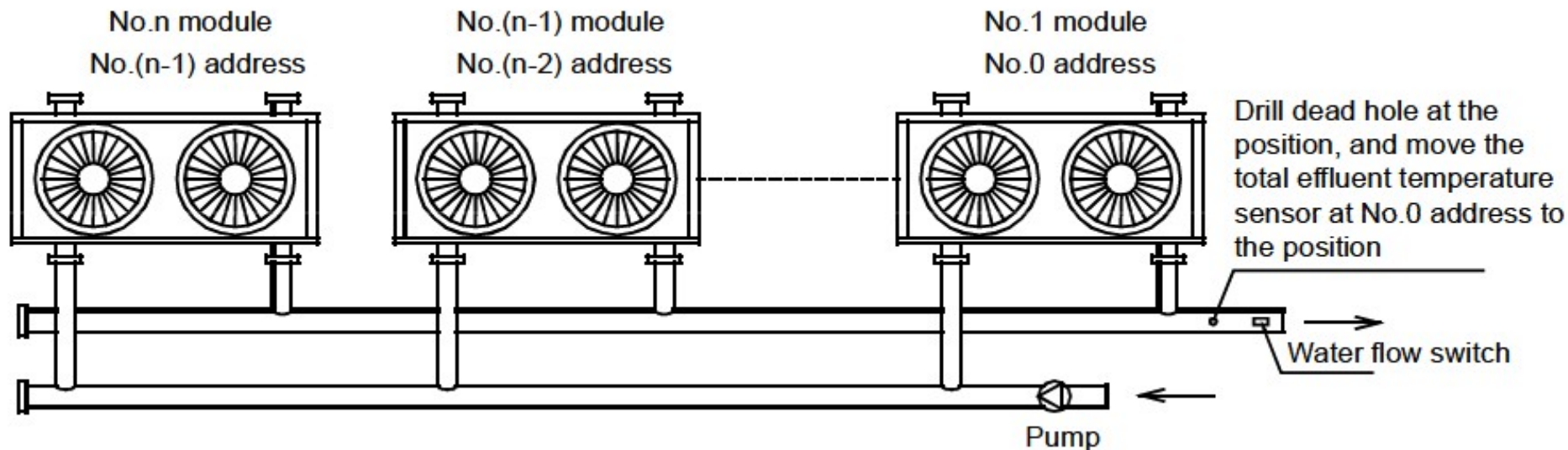
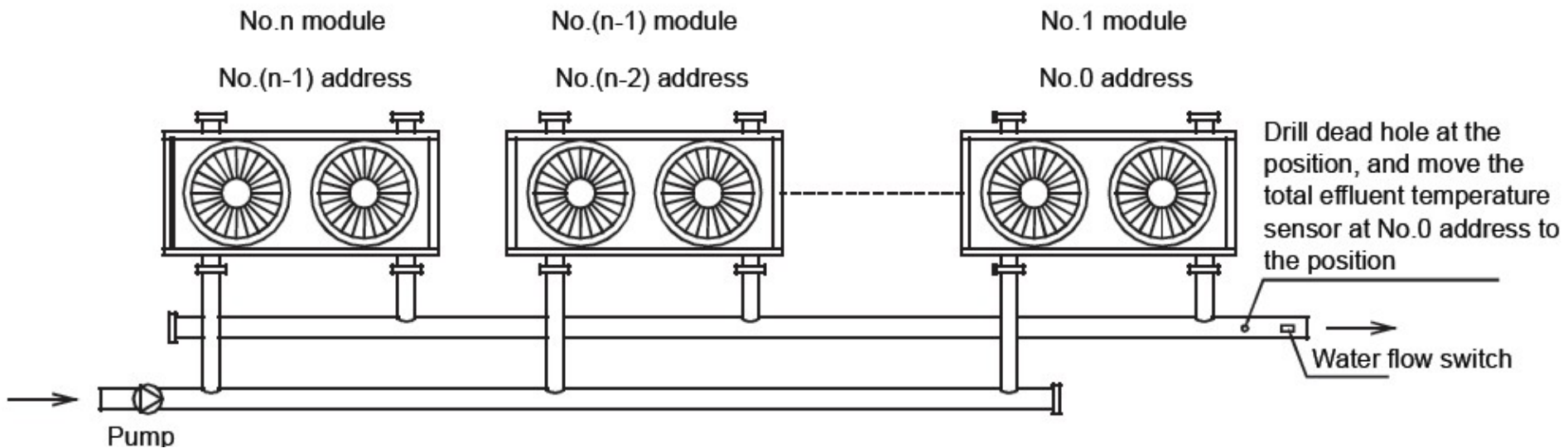


Подбор модульных чиллеров



Подбор модульных чиллеров

Телефон: +7 (495) 545-41-77
E-mail: info@klimat-ok.ru / Website: www.klimat-ok.ru



Подбор модульных чиллеров

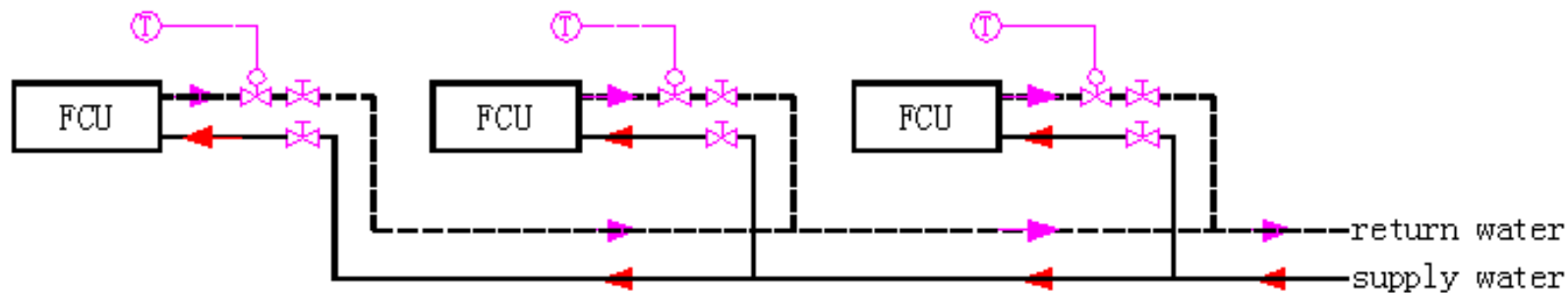
Ступень №3

Схема подключения фанкойлов

Различные варианты организации системы кондиционирования

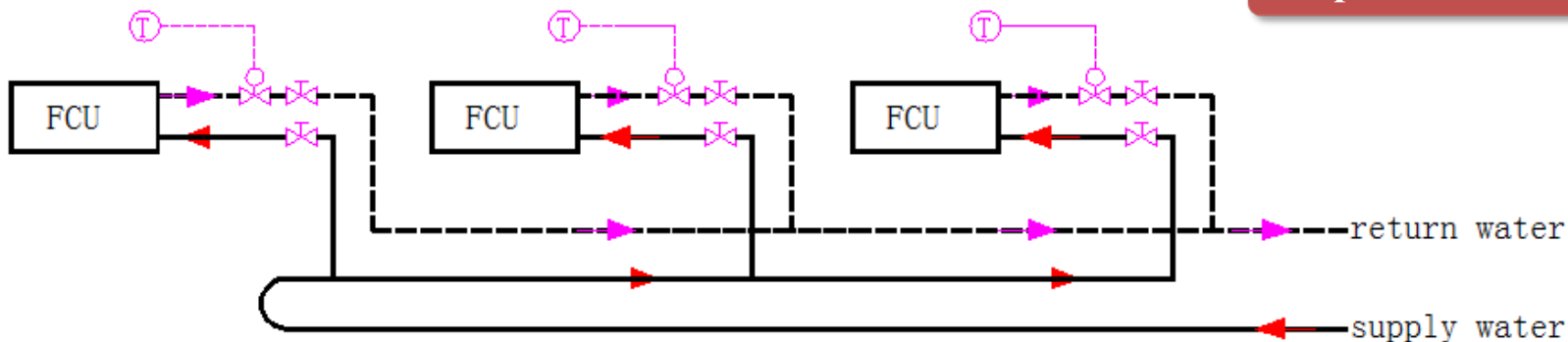
Прямой возврат

1



Обратный возврат

2



Подбор модульных чиллеров

Схема с обратным возвратом предусматривает равное значение гидравлического сопротивления между элементами сети;

Преимущества: Устойчивая работа, каждый поток уравновешен, простая балансировка.

Недостаток: Длина гидравлических коммуникаций очень большая.

**Прямой возврат: Минимальная длина гидравлических коммуникаций.
Различное сопротивление гидравлических потоков.**

Преимущества: Простая схема гидравлического контура, малая длина трубопровода, простая установка

Недостаток: Каждая параллельная линия имеет различное сопротивление, сложность в балансировки гидравлических потоков.

Подбор модульных чиллеров

Ступень №3

Организация гидравлики

Как определить диаметр труб?

1. Диаметр подводящего патрубка к фанкойлу или центральному кондиционеру должен соответствовать размеру, определенному в техническом руководстве

2. Формула :

$$D = \sqrt{4000Q / 3.14V}$$

Q (л/с): расход воды

D (мм): диаметр трубы

V (м/с): скорость движения потока воды

Подбор модульных чиллеров

Ступень №3

Организация гидравлики

Рекомендуемая скорость воды в трубопроводе (м/с)

Диаметр(мм)	15	20	25	32	40	50
Закрытый контур (мм)	0.4~0.5	0.5~0.6	0.6~0.7	0.7~0.9	0.8~1.0	0.9~1.2
Открытый контур (мм)	0.3~0.4	0.4~0.5	0.5~0.6	0.6~0.8	0.7~0.9	0.8~1.0
Диаметр(мм)	65	80	100	125	150	200
Закрытый контур (мм)	1.1~1.4	1.2~1.6	1.3~1.8	1.5~2.0	1.6~2.2	1.8~2.5
Открытый контур (мм)	0.9~1.2	1.1~1.4	1.2~1.6	1.4~1.8	1.5~2.0	1.6~2.3
Диаметр(мм)	250	300	350	400	450	500
Закрытый контур (мм)	1.8~2.6	1.9~2.9	2.0~2.8	2.0~2.8	2.1~2.8	2.1~2.8
Открытый контур (мм)	1.7~2.4	1.7~2.4	1.6~2.1	1.8~2.5	1.9~2.5	1.9~2.5

Подбор модульных чиллеров

Ступень №3

Организация гидравлики

Рекомендуемые значения расхода и сопротивления трубопровода

Диаметр (мм)	Закрытый контур		Открытый контур	
	Расход воды м ³ /ч	КПа/100м	Расход воды м ³ /ч	КПа/100м
15	0~0.5	0~60	—	—
20	0.5~1.0	10~60	—	—
25	1~2	10~60	0~1.3	0~43
32	2~4	10~60	1.3~2	11~40
40	4~6	10~60	2~4	10~40
50	6~11	10~60	4~8	10~40
65	11~18	10~60	8~14	10~40
80	18~32	10~60	14~22	10~40
100	32~65	10~60	22~45	10~40
125	65~115	10~60	45~82	10~40

Подбор модульных чиллеров

Ступень №3

Организация гидравлики

Рекомендуемые значения расхода и сопротивления трубопровода

Диаметр (мм)	Закрытый контур		Открытый контур	
	Расход воды м ³ /ч	кПа/100м	Расход воды м ³ /ч	кПа/100м
150	115~185	10~47	82~130	10~43
200	185~380	10~37	130~200	10~24
250	380~560	9~26	200~340	10~18
300	560~820	8~23	340~470	8~15
350	820~950	8~18	470~610	8~13
400	950~1250	8~17	610~750	7~12
450	1250~1590	8~15	750~1000	7~12
500	1590~2000	8~13	1000~1230	7~11

Подбор модульных чиллеров

Закрытый контур: Вода не контактирует с воздушной средой, в гидравлическом контуре установлен расширительный бак, в гидравлическом контуре установлено оборудование для удаления воздуха

Преимущества:

- 1. Отсутствие коррозии элементов гидравлического контура.*
- 2. Давление воды в гидравлическом контуре меньше, меньший объем гидравлического контура*

Открытый контур: В гидравлическом контуре, установлена емкость, в которой вода контактирует с воздухом.

Преимущества:

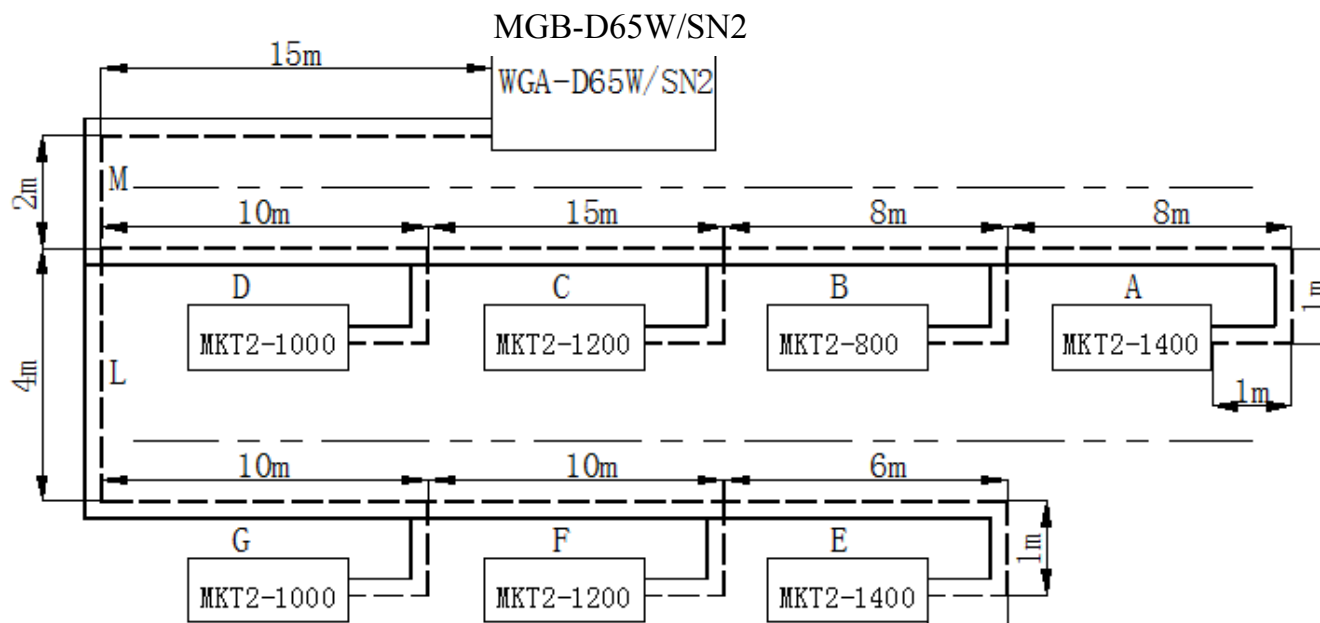
Бак холодной воды имеет большую теплоемкость, поэтому производительность системы кондиционирования может быть уменьшена.

Подбор модульных чиллеров

Ступень №3

Организация гидравлики

Пример расчета диаметра трубопровода А-М

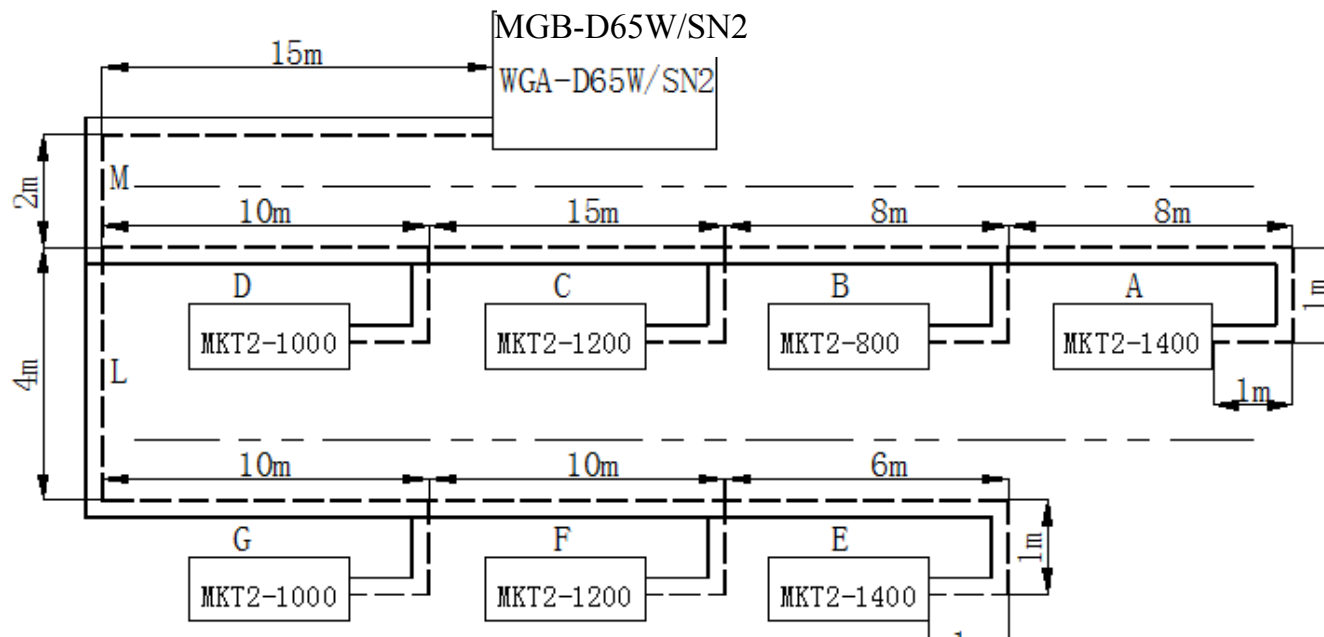


Название	MKT2-800	MKT2-1000	MKT2-1200	MKT2-1400	MGB-D65W/SN2
Расход воды(л/с)	0.34	0.43	0.53	0.62	3.12
Сопротивление (КПа)	13.6	20	35	40	15
Диаметр(mm)	DN20	DN20	DN20	DN20	DN100

Подбор модульных чиллеров

Ступень №3

Организация гидравлики



Наименование	A	B	C	D	E	F	G	M
Расход воды(м3/ч)	2.23	3.46	5.36	6.9	2.23	4.14	5.69	12.6
Диаметр(мм)	DN20	DN32	DN40	DN50	DN20	DN40	DN40	DN65
V(м/с)	1.97	1.2	1.19	0.98	1.97	0.92	1.26	1.06
Усреднено D	DN32	DN40	DN50	DN50	DN32	DN40	DN40	DN65
Изменение V	0.77	0.77	0.76	0.98	0.77	0.92	1.26	1.06

Ступень №3

Организация гидравлики

Как определить диаметр патрубков дренажного трубопровода

Материал	Хлад ПроизвQ(кВт)	Диаметр (мм)
PVC	$Q \leq 7$	DN20
PVC	$7.1 \leq Q \leq 17.6$	DN25
PVC	$17.7 \leq Q \leq 100$	DN32
PVC	$101 \leq Q \leq 176$	DN40

Подбор модульных чиллеров

Ступень №4

Использование дополнительных элементов

Как подобрать циркуляционный насос?

1. Расход воды в гидравлическом контуре--G

Вариант №1: G реальный расход должен соответствовать 1.1-1.2 расчетному значению.(когда в системе только один модуль ,коэф 1.1,когда два и более-1.2)

Вариант №2: $G(\text{м}^3/\text{ч}) = Q(\text{кВт}) / (4.5 \sim 5) \text{ } ^\circ\text{C} \times 1.163$ ($C=1.163 \text{ Вт/ч}$)

2. Полезный напор в системе---1.1-1.2H_{макс}

$H_{\text{макс}} = \Delta p_1 + \Delta p_2 + 0.05L (1 + K)$

$\Delta p_1(\text{мН}^2\text{О})$: падение давления в теплообменнике испарителя

$\Delta p_2(\text{мН}^2\text{О})$: самое большое падение давления в гидравлических коммуникациях

0.05L: 5мН²О на 100м водяного столба.

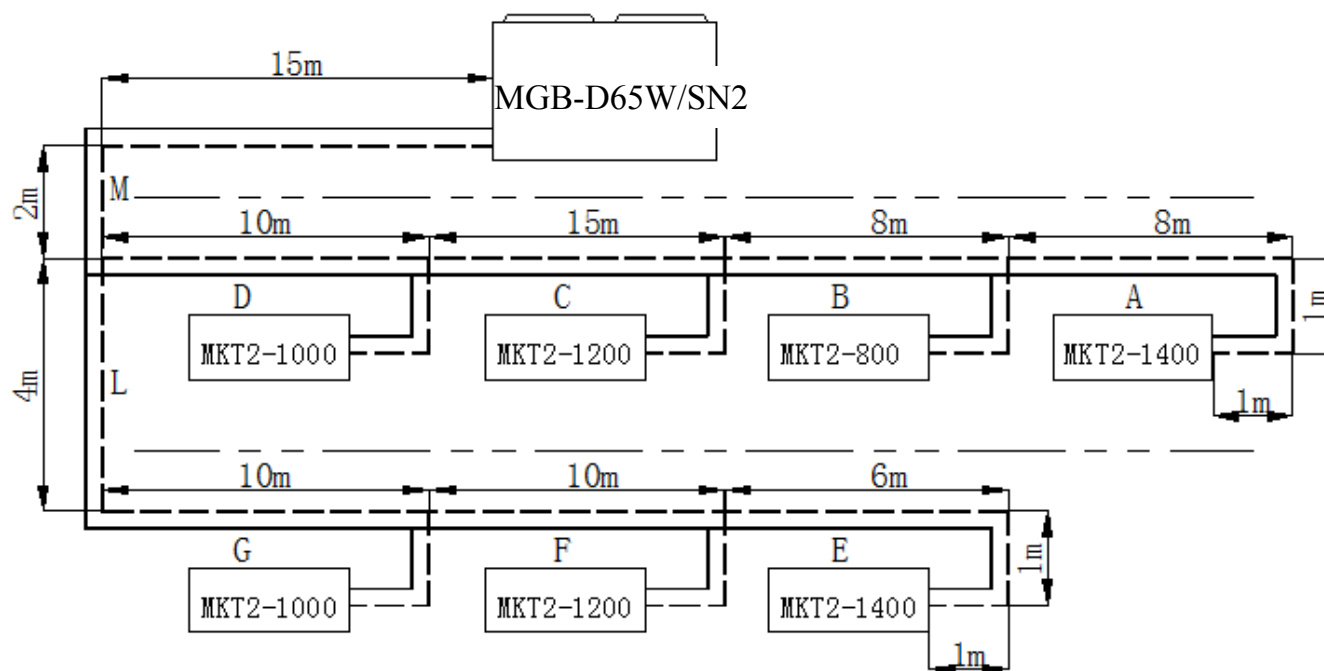
K: когда длина гидравлических коммуникаций большая, $K = 0.2-0.3$; когда длина гидравлических коммуникация малая, $K = 0.4-0.6$

Подбор модульных чиллеров

Ступень №4

Использование дополнительных элементов

Пример подбора циркуляционных насосов



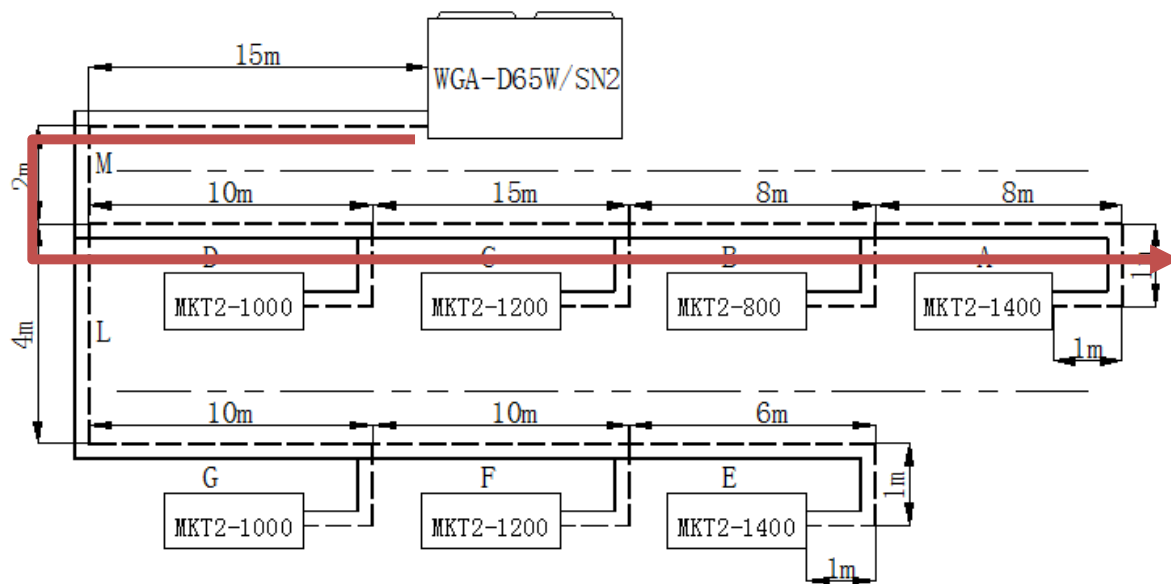
Item	MKT2-800	MKT2-1000	MKT2-1200	MKT2-1400	MGB-D65W/SN2
Water volume(l/s)	0.34	0.43	0.53	0.62	3.12
Water resistance (KPa)	13.6	20	35	40	15

Подбор модульных чиллеров

Ступень №4

Использование дополнительных элементов

Выбор циркуляционных насосов



$\Delta p_1 = 1.5$ (Падение давления в теплообменнике испарителя)

$\Delta p_2 = 4$ (Максимальное падение давления воды в гидравлических коммуникациях)

$$0.05L = 0.05 * (15 + 2 + 10 + 15 + 8 + 8 + 1 + 1) * 2 = 6$$

$$K = 0.5$$

$$N_{\text{макс}} = \Delta p_1 + \Delta p_2 + 0.05L (1 + K) = 1.5 + 4 + 6(1 + 0.5) = 14.5$$

$$\text{Циркуляционные насосы} \rightarrow 1.1 - 1.2 N_{\text{макс}} = 1.1 * 14.5 = 16 \text{ мН}_2\text{О}$$

Подбор модульных чиллеров

Ступень №4

Использование дополнительных элементов

Как подобрать аккумулирующий бак?

Размер аккумулирующего бака

(кВт) Хладапроизводительность системы кондиционирования.

(л) Для системы с расходом воды G формула определяет минимальный объем воды гидравлического контура.

Для систем комфортного кондиционирования минимальный объем рассчитывается:

$G = \text{хладапроизводительность} \times 2.6 \text{ л.}$

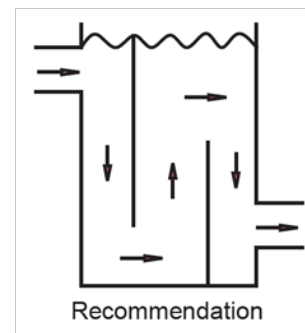
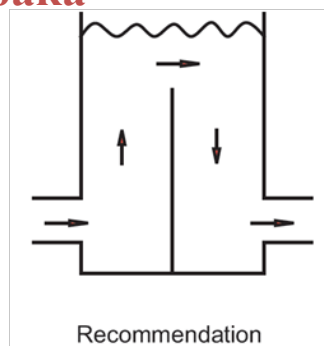
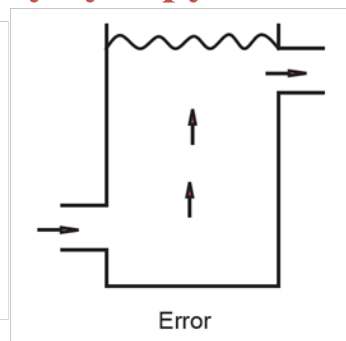
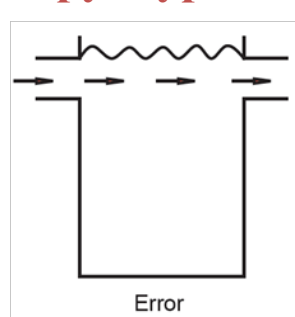
Для систем холодоснабжения

$G = \text{хладапроизводительность} \times 7.4 \text{ л.}$

Если реальный объем воды в гидравлическом контуре меньше чем объем воды, рассчитанный по формуле, то необходимо предусмотреть аккумулирующий бак объем которого рассчитывается по следующей формуле.

Емкость аккумулирующего бака (л) = $\text{minimum water volume (л)} - \text{Actual water volume (L)}$.

Структура аккумулирующего бака



Телефон: +7 (495) 545-41-77
E-mail: info@klimat-ok.ru / Website: www.klimat-ok.ru

Спасибо!