



Курс лекций

**«Проектирование VRV-II систем»**

**к.т.н. Штейн А.С.**

## Оглавление

1.	Введение .....	3
1.1.	Область применения.....	3
1.2.	Что такое VRV? .....	3
1.3.	Чем отличается VRV от Мульти-сплит системы? .....	4
2.	Проектирование VRV системы .....	5
2.1.	Характеристика VRV систем.....	6
2.1.1.	Серия «М» .....	6
2.2.	Состав оборудования VRV системы.....	7
2.3.	Рекомендуемая последовательность проектирования.....	7
2.4.	Расчет теплоступлений в кондиционируемые помещения .....	7
2.5.	Выбор моделей и размещение внутренних блоков .....	8
2.5.1.	Процедура подбора внутренних и наружного блоков .....	8
2.5.2.	Расчет уровня шума в помещении от внутреннего блока .....	11
2.6.	Выбор типа и определение количества систем VRV-II.....	14
2.7.	Ограничения, накладываемые на комплектацию системы VRV.....	14
2.7.1.	Маркировка наружных и функциональных блоков.....	16
2.8.	Выбор наружного блока.....	16
2.8.1.	Размещение наружных блоков .....	17
2.8.2.	Размещение наружных блоков в условиях затрудняющих сброс тепла .....	18
2.9.	Проектирование трубопроводной системы.....	25
2.9.1.	Ограничения, накладываемые на трубопроводную систему VRV «М» .....	25
2.9.2.	Ограничения, накладываемые на трубопроводную систему VRV «М» при включении нескольких наружных блоках в один циркуляционный контур .....	25
2.9.3.	Диаметры труб подключаемых к наружному блоку .....	26
2.9.4.	Выбор диаметров труб на магистральных участках трассы (диаметры трубопроводов между двумя соседними рефнетами, между рефнетом и BS блоком) .....	28
2.9.5.	Диаметры трубопроводов между рефнетом и внутренним блоком, между BS блоком и внутренним блоком .....	28
2.9.6.	Выбор рефнетов .....	28
2.9.7.	Расчет количества дозаправляемого холодильного агента R410A .....	31
2.9.8.	Монтаж трубопроводной системы .....	32
2.10.	Разработка дренажной системы .....	41
3.	Проектирование сети электропитания наружных и внутренних блоков.....	43
3.1.	Электрические характеристики наружных блоков VRVII.....	43
3.2.	Защита систем VRV от перегрузок эл. питания.....	44
3.3.	Размещение силовых и управляющих кабелей.....	45
4.	Система управления VRV.....	45
4.1.	Задачи, решаемые системой управления.....	45
4.2.	Проектирование системы управления.....	46
4.3.	Местные пульты управления.....	46
4.3.1.	Для внутренних блоков .....	46
4.3.2.	Для наружного и BS блоков .....	51
4.4.	Кабельная сеть управляющей системы .....	51
4.4.1.	Ограничения на проводную управляющую систему:.....	52
4.4.2.	Выбор режима работы холод/тепло .....	53
4.5.	Центральные системы управления.....	55
4.5.1.	Центральная система управления с пультом дистанционного управления DCS302B61 .....	55
4.5.2.	Пульт централизованного включения/отключения DCS301B61 .....	56
4.5.3.	Программируемый таймер DST301B61 .....	60

## Проектирование VRV систем

### 1. Введение

VRV система является логическим продолжением деятельности ДАЙКИН по развитию систем кондиционирования. Она впитала в себя все достигнутое при разработке предыдущих серий кондиционеров, особенно кондиционеров SKY AIR серии. Модели Sky серии явились полигоном для отработки технических решений, которые затем использованы при создании VRV серии.

#### 1.1. Область применения.

Офисы, гостиницы, школы, жилые помещения – объекты, преимущественно, с большим числом помещений, с различной тепловой нагрузкой и различными требованиями по комфортным условиям.

#### 1.2. Что такое VRV?

Аббревиатура VRV составлена из заглавных букв Variable Refrigerant Volume и в переводе с английского означает “переменный расход холодильного агента”.

«VRV» является торговой маркой центральной системы кондиционирования DAIKIN.

Переменный расход холодильного агента это общий принцип регулирования холодопроизводительности системы кондиционирования, который реализован как в управлении работой компрессоров, так и теплообменной аппаратурой внутренних блоков.

Непрерывно совершенствуя оборудование, Daikin периодически выпускает оборудование новых серий.

Сегодня выпускается оборудование на холодильном агенте R22 «серии K». Одновременно с 1998 г. выпускается оборудование на холодильном агенте R407c «серия L».

Начиная с 2003 года Daikin начал выпуск новой, более совершенной серии систем VRV на холодильном агенте R410a. Этой серии систем кондиционирования была присвоена новая торговая марка VRV II.

##### 1.2.1.1. Что такое VRV для Заказчика?

- Это комплексное решение системы кондиционирования и вентиляции воздуха;
- это возможность обеспечить в рамках центральной системы кондиционирования индивидуальные требования к параметрам воздуха в отдельных помещениях: температуру, скорость движения, влажность даже на более высоком уровне, чем в местных системах кондиционирования;
- это большое разнообразие внутренних блоков, позволяющее удовлетворить любые требования по вписыванию в интерьер помещений и обеспечить кондиционирование воздуха как в небольших офисах, так и в помещениях большого объема;
- это высокая энергетическая эффективность работы системы кондиционирования, обеспечивающая минимальные, по сравнению с другими типами систем кондиционирования, эксплуатационные расходы;
- это простота обслуживания и высокая надежность;
- это широкая возможность выбора системы управления от простейшей локальной до компьютерной системы, включаемой составной частью в систему управления инженерным оборудованием здания.

### **1.2.1.2. Что такое VRV для Проектировщика?**

- Это возможность спроектировать центральную систему кондиционирования, включая автоматику одному человеку;
- это полная комплектация оборудования системы кондиционирования одним поставщиком, что обеспечивает согласованность элементов оборудования и минимум работ по его подбору;
- это блочное решение системы с минимальным количеством связей между блоками, что упрощает проектирование коммуникаций;
- это готовые решения по системам управления, обеспеченные как оборудованием, так и необходимым программным обеспечением;
- это малые сечения коммуникаций и возможность разнесения элементов оборудования на значительные расстояния друг от друга, что дает широкий выбор для места расположения оборудования;
- это полное обеспечение технической документацией.

### **1.2.1.3. Что такое VRV для Монтажника?**

- это высокая заводская готовность системы и минимальный объем монтажных работ;
- это малый вес элементов оборудования (максимальная масса блока 250 кг), что позволяет обходиться без сложной грузоподъемной техники и тяжелых фундаментов;
- это до деталей отработанная технология монтажа коммуникаций, обеспечивающая высокую надежность работы системы;
- это система с компьютеризированным управлением и самодиагностикой, самостоятельно проводящая после завершения монтажа определение конфигурации системы и правильность коммутаций, что сокращает продолжительность пуско-наладочных работ.

### **1.2.1.4. Что такое VRV для Работника службы сервиса?**

- Это надежное оборудование, с редкими отказами и минимальным объемом профилактических работ;
- это система с самодиагностикой, облегчающая поиск возникшей неисправности;
- это справочные руководства по техническому обслуживанию и банки данных запасных частей;
- это возможность диагностики работы оборудования за длительный период времени с анализом развивающейся ситуации и предупреждения возможных отказов.

## **1.3. Чем отличается VRV от Мульти-сплит системы?**

Сравним основные технические характеристики двух систем:

- *Мульти-сплит система RMX140JZV1MB*
- *Система VRV с наружным блоком RXYQ5(48)MY1B*

### **1.3.1.1. Увеличение единичной мощности.**

- Холодопроизводительность системы выросла с 9 кВт до 14,5 - 134 кВт
- Диапазон мощности внутренних блоков расширился в сторону увеличения 20 - 250 (2,3 - 28,8 кВт).

### **1.3.1.2. Увеличение числа обслуживаемых помещений.**

- Максимальное число обслуживаемых помещений выросло с 7 до 40.

- Среднее - с 5 до 20.

### **1.3.1.3. На что повлияло увеличение мощности и числа обслуживаемых помещений?**

- Возросла неравномерность тепловой нагрузки на систему.
- Увеличились габариты и масса наружного блока, а, следовательно, изменились требования к его размещению.
- Увеличилась протяженность трубопроводной системы.
- Существенно возросли требования к системе управления.

### **1.3.1.4. Чего удалось достигнуть при переходе к большей единичной мощности?**

Переход к устройствам большей единичной мощности обеспечил:

- улучшение удельных характеристик: удельного объема и массы на единицу холодопроизводительности;
- повышение энергетической эффективности;
- увеличение количества типов и рост числа моделей внутренних блоков;
- повышение точности поддержания температуры воздуха в помещении;
- реализацию, при удовлетворительной стоимости, сложной многофункциональной эффективной системы управления.

### **1.3.1.5. Что удалось сохранить?**

- Сохранена высокая надежность системы кондиционирования DAIKIN.
- Сохранены и расширены функциональные возможности внутренних блоков, определяющие потребительские качества кондиционеров.

### **1.3.1.6. Чем пришлось заплатить?**

- Усложнена конструкция, система управления;
- возросли проблемы ремонта.

### **1.3.1.7. Какие проблемы пришлось решать?**

- Согласование производительности компрессора и внутренних блоков
- Возврат масла в компрессор при большой длине трубопроводов и перепаде высот
- Работа наружного блока при отрицательных температурах

Это только некоторые проблемы, лежащие на поверхности, которые были успешно решены при разработке системы.

## **2. Проектирование VRV системы**

Проектирование системы VRV заключается:

- в выборе типа системы;
- в подборе и выборе мест размещения внутренних и наружных блоков;
- в определении размеров трубопроводов;
- в трассировке коммуникаций.

## 2.1. Характеристика VRV систем

### 2.1.1. Серия «М»

#### 2.1.1.1. Система VRV-II инверторная серия «М» «тепловой насос»

Система VRV-II «М» «тепловой насос» остается наиболее «популярной» на сегодня системой.

Номенклатура наружных блоков «тепловой насос» включает всю линейку холодопроизводительности от 5 до 48 модели.

#### 2.1.1.2. VRV-системы «только охлаждение»

Системы кондиционирования «только охлаждение» по отношению к рассмотренной системе «тепловой насос» принципиально не имеют возможности переключаться в режим нагрева помещений.

Номенклатура наружных блоков «только охлаждение» включает только 5, 8 и 10 модели.

Каковы конструктивные отличия?

По гидравлической системе:

- особое конструктивное решение имеет наружный блок. В нем отсутствуют элементы, переключающие направление подачи холодильного агента во внутренние блоки: «жидкость  $\Rightarrow$  пар» «пар  $\Rightarrow$  жидкость».
- Особых внутренних блоков для системы «только охлаждение» фирмой DAIKIN не предлагается. В данной системе используются те же самые типы и модели внутренних блоков, что и для системы «тепловой насос», что сокращает используемую номенклатуру изделий. Унификация внутренних блоков определяет отсутствие выигрыша в стоимости внутренних блоков «только холод» по сравнению с системой «тепловой насос».
- трубопроводная система «только холод» полностью аналогична рассмотренной для VRV-системы «тепловой насос»: совпадают как схемы разводки трубопроводов, так и диаметры труб для подачи жидкого и парообразного холодильного агента, аналогичны рефнеты (тройники), муфты, отводы.

По комплектации системы автоматики:

- Индивидуальные пульты управления отличаются от пультов управления для системы «тепловой насос» отсутствием режимов работы «обогрев» и «автоматический выбор режимов работы»
- Особых центральных пультов управления, а также таймеров и пультов «включено - выключено» для системы «только охлаждение» не выпускается, а используется оборудование применяемое для систем «тепловой насос».
- Не применяется, вследствие отсутствия данной функции, переключатель «тепло - холод».

Малое количество отличий при комплектации оборудования системы «только охлаждение» от системы «тепловой насос» предопределило несущественное отличие в стоимости. Нарушено соотношение потребительское качество - цена. Системы VRV «только охлаждение» по этой причине не пользуются большим спросом на нашем рынке.

### **2.1.1.3. VRV-II системы «с утилизацией тепла»**

Отличительное потребительское качество данной системы - возможность одновременного обогревать одни помещения и охлаждать другие. Каждый внутренний блок может независимо от других либо охлаждать, либо нагревать помещение.

Достигнуть этого усовершенствования удалось только за счет существенного усложнения системы, что значительно увеличило ее стоимость.

Выбор проектировщиком типа VRV системы «только холод» «тепловой насос» или «с утилизацией тепла» определяется по запросам Заказчика. Если решающим фактором является минимальная стоимость системы, то, как правило, выбор останавливается на системе «тепловой насос».

Номенклатура наружных блоков системы VRV-II «с утилизацией тепла» включает линейку холодопроизводительности от 8 до 48 модели с шагом 2 л.с.

## **2.2. Состав оборудования VRV системы**

### **Основное оборудование**

- Наружный блок
- Внутренние блоки
- Элементы системы управления

### **Коммуникации**

- Фреоновые трубопроводы в тепловой изоляции
- Дренажные трубопроводы
- Кабели электропитания
- Кабели системы управления

## **2.3. Рекомендуемая последовательность проектирования**

1. Расчет теплоступлений в кондиционируемые помещения
2. Выбор моделей и размещение внутренних блоков
3. Выбор типа и определение количества систем VRV
4. Определение мест расположения наружных блоков и трассировка трубопроводов
5. Разработка дренажной системы
6. Выбор и проектирование совмещаемых вентиляционных систем
7. Проектирование сети электропитания наружных и внутренних блоков
8. Определение состава системы управления и трассировка кабеля управляющей системы

## **2.4. Расчет теплоступлений в кондиционируемые помещения**

Расчет теплоступлений по кондиционируемым помещениям выполняется в обычном порядке, и нет особенностей расчета, связанных с VRV системой.

Расчет тепловых нагрузок не является самоцелью, а ведется для подбора оборудования. Перед началом расчетов необходимо ответить на следующие вопросы:

1. По какому режиму (охлаждение или нагрев) будем проводить расчет?
2. Расчет ведется по полному или явному теплу?
3. Включены ли тепловые нагрузки от людей и оборудования?
4. Используется ли для подачи наружного воздуха рекуперативная вентиляционная установка?

### **Вычисление тепловых нагрузок вручную.**

Когда тепловые нагрузки вычисляются вручную, мы говорим, чаще всего, о стационарных условиях. Расчет проводится для условий постоянства параметров воздуха в

помещении и снаружи, постоянных тепловыделений внутри помещения и неизменном во времени солнечном облучении.

### Вычисление по программе «Hi-VRV Selection program».

В качестве одного из инструментов расчета может быть также использована программа подбора VRV систем, разработанная фирмой DAIKIN **Hi-VRV Selection Program**. Для работы с оборудованием VRV-II потребуется версия программного продукта 2.9.9.

Программа выбора не ограничена стационарным режимом, а наиболее полно учитывает изменения тепловой нагрузки во времени. Программа требует задания расчетной модели конструкции здания с указанием толщин стен, конструкций перекрытий и покрытий, климатического файла, временного графика работы людей, основного технологического оборудования, освещения и собственно системы кондиционирования. Такое подробное задание условий эксплуатации помещения позволяет выполнить расчет тепловой нагрузки в динамических условиях, т.е. с учетом неравномерности тепловой нагрузки во времени и теплоаккумулирующей способности конструкции здания.

## 2.5. Выбор моделей и размещение внутренних блоков

Подбор оборудования может быть сделан вручную или с помощью новой компьютерной программы «Hi-VRV Selection program».

Здесь рассматривается программа ручного подбора оборудования VRV.

Подобрать внутренний блок это означает определить:

- Тип блока (настенный, кассетный, канальный и т.п.);
- Модель блока (согласовать холодопроизводительность с теплопоступлениями);
- Выбрать место расположения блока.

На выбор типа блока влияет общее архитектурное решение помещения, пожелания Заказчика и стоимость.

Модель блока выбирается обязательно с учетом заданных температуры и влажности воздуха в помещении.

### 2.5.1. Процедура подбора внутренних и наружного блоков

1. По теплопоступлениям в каждое кондиционируемое помещение  $Q_i$  для каждого помещения подбирается внутренний блок (ближайший больший по холодопроизводительности при заданных параметрах в помещении) и определяются табличное значение холодопроизводительности внутреннего блока  $Q_{\text{вн.бл.}}^{\text{табл}}$  и его индекс  $I_{\text{вн.бл.}}$ .
2. Определяется сумма индексов системы  $\sum I_{\text{вн.бл.}}$  и по сумме индексов предварительно выбирается наружный блок с индексом  $I_{\text{нар.бл.}}$ .
3. Рассчитывается коэффициент загрузки наружного блока  $\sum I_{\text{вн.бл.}} / I_{\text{нар.бл.}}$  (отношение суммы индексов внутренних блоков к индексу наружного блока).
4. По расчетным параметрам наружного воздуха, расчетным параметрам воздуха внутри помещений и коэффициенту загрузки системы определяется табличное значение холодопроизводительности наружного блока  $Q_{\text{нар.бл.}}^{\text{табл}}$ .
5. Выбирается место расположения наружного блока и производится трассировка трубопроводов.
6. Определяется эквивалентная длина труб для системы (максимальная длина труб от наружного до внутреннего блока с учетом поворотов – 0,4 м, рефнетов – 0,5 м, BS блоков – 4 м.).



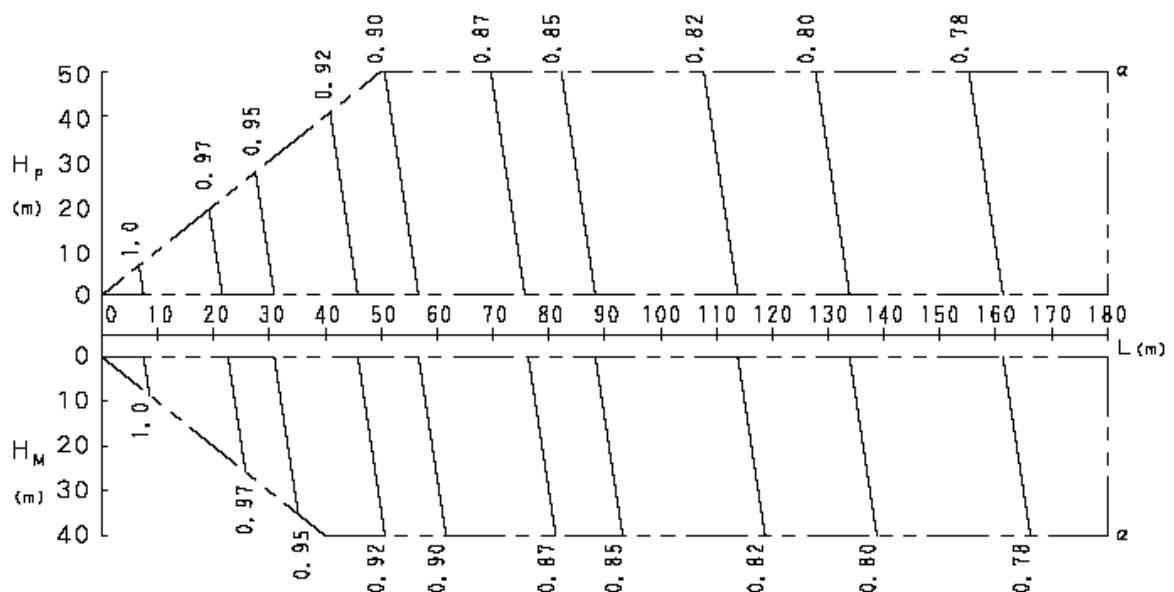
7. По графику в Engineering Data или по таблице 1.1. (для VRV серии «К») определяют коэффициент коррекции  $K_{кор}$ , учитывающий эквивалентную длину труб системы.
8. Рассчитывают реальную холодопроизводительность наружного блока  $Q_{нар.бл.}^{реал}$  по формуле:

$$Q_{нар.бл.}^{реал} = Q_{нар.бл.}^{табл} * K_{кор}$$

9. Сравнивая реальную  $Q_{нар.бл.}^{реал}$  и требуемую  $Q_{нар.бл.}^{треб}$  холодопроизводительности наружного блока принимают окончательное решение по выбору наружного блока.
10. Корректируется значение холодопроизводительности внутренних блоков и определяется реальная холодопроизводительность  $Q_{вн.бл.}^{расч}$  по формуле:

$$Q_{вн.бл.}^{расч} = Q_{нар.бл.}^{реал} * I_{вн.бл.} / \sum I_{вн.бл.}$$

11. Сопоставляется расчетная холодопроизводительность внутренних блоков  $Q_{вн.бл.}^{расч}$  и тепlopоступления в помещения  $Q_i$ . При необходимости вносятся коррекция в выбранные модели внутренних блоков и повторяется весь цикл начиная с п.2.



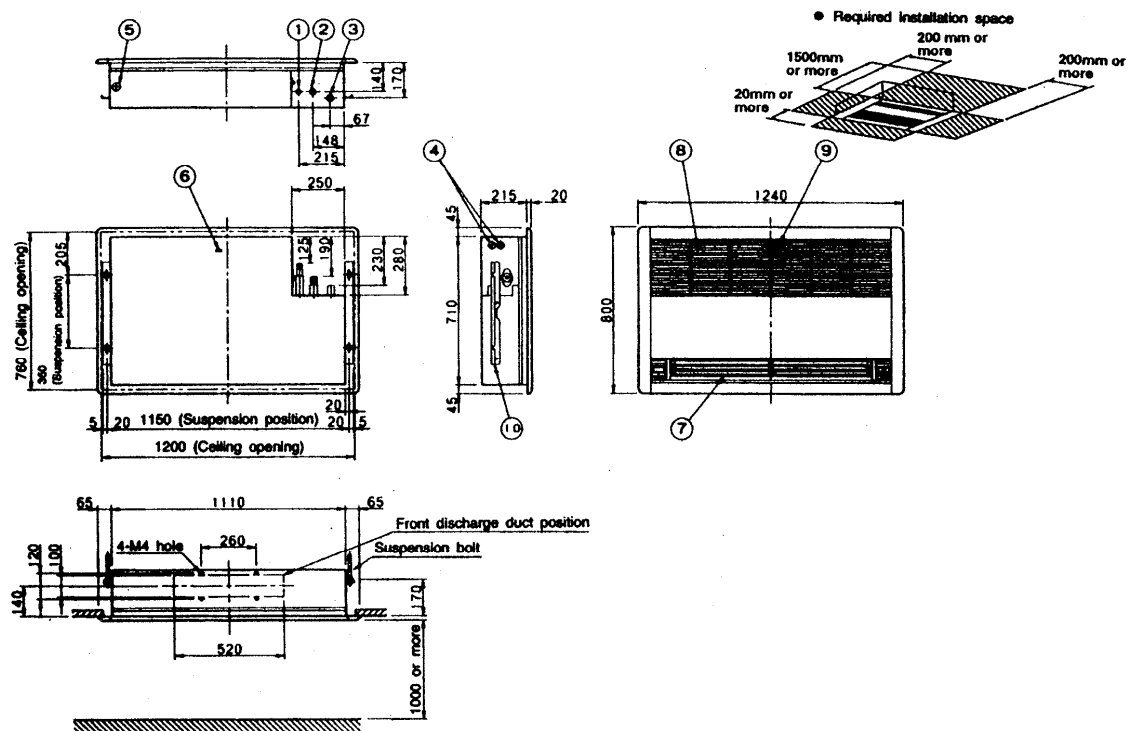
Пример диаграммы для определения коэффициента коррекции по длине трассы для моделей RXYQ8M-RXYQ22M

**Таблица 1.1.**

Длина труб	RSXY5K		RSXY8/10K	
	охлаждение	нагрев	охлаждение	нагрев
0	1	1	1	1
5	1	1	1	1
10	0.98	1	0.98	1
15	0.96	0.99	0.96	0.99
20	0.94	0.99	0.94	0.99
25	0.92	0.98	0.92	0.98
30	0.93	0.98	0.96	0.98
35	0.91	0.97	0.94	0.97
40	0.89	0.97	0.92	0.97
45	0.87	0.96	0.90	0.96
50	0.86	1	0.89	1
55	0.84	1	0.88	1
60	0.83	0.99	0.87	0.99
65	0.81	0.99	0.86	0.99
70	0.80	0.98	0.85	0.98
75	0.78	0.98	0.84	0.98
80	0.76	0.97	0.83	0.97
85	0.75	0.97	0.82	0.97
90	0.73	0.96	0.80	0.96

Размещение внутренних блоков проводится с учетом:

- расположения рабочих мест в помещении;
- «дальнобойности» блока и загроможденности пути движения воздуха оборудованием, предметами, элементами конструкции потолка, перегородками и т.п.;
- обеспечения зон обслуживания оборудования, включая размещение смотровых люков;
- отсутствия «коротких замыканий» воздушных потоков;
- легкости замены воздушных фильтров;
- высоты подшивного пространства потолка;
- совмещение с локальной вентиляцией, освещением.



Пример ограничений на размещение внутреннего блока.

## 2.5.2. Расчет уровня шума в помещении от внутреннего блока

### 2.5.2.1. Общие положения

Уровень шума в помещении - один из главных параметров, определяющих комфортность пребывания в нем. Количественно уровень шума определяется значениями акустического давления и акустической мощности. Звуком считаются колебания давления, ощущаемые человеческим ухом, причем порог слышимости составляет 20 мкПа, а болевой порог - 100 Па.

Совершая механические колебания, источник звука производит определенное количество энергии в единицу времени; эта величина называется акустической (звуковой) мощностью и обозначается  $L_w$ . Уровень звуковой мощности характеризует поток звуковой энергии, распространяющейся во всех направлениях от источника шума. Уровень звуковой мощности является характеристикой только источника шума и не зависит от характеристик помещения.

Излучаемая источником звука энергия порождает в среде звуковые волны. Звуковые волны распространяются по всем направлениям и отражаются препятствиями, встречающимися на их пути. Сила звука характеризуется звуковым давлением  $L_p$  и определяется как мощностью источника, так и отражением и поглощением звука на пути от источника до точки, в которой производится измерение. Уровень звукового давления характеризует звуковое давление в конкретной точке помещения и может быть замерен достаточно простым прибором. При увеличении расстояния от источника шума замеряемый уровень звукового давления снижается. Приводимые в технической документации данные по уровню звукового давления от источника шума замеряют в контрольных точках помещения), ординаты контрольных точек указываются для каждого конкретного случая). Помещение, в котором проводятся замеры паспортных характеристик кондиционера, имеет звукопоглощающие стены, полы, потолки для исключения влияния отраженного шума.

Как для измерения уровня звукового давления, так и для измерения уровня звуковой мощности служит логарифмическая шкала. Соответствующая единица измерения обозначается как дБ(А).

Соотношение между акустической мощностью  $L_w$  и звуковым давлением  $L_p$  зависит от характеристик среды, в которой распространяются акустические волны, и от положения точки, в которой измеряется давление. Поэтому теоретически уровень давления можно предсказать только для «свободного пространства», то есть, для среды с определенными постоянными параметрами в случае отсутствия отражающих и рассеивающих звук объектов:

$$L_p = L_w - 11 \text{ дБ} - 20 \lg R,$$

где  $R$  - расстояние от источника звука до точки измерения (в метрах).

Если источник звука может излучать акустическую энергию только в полусфере (например, в случае вентилятора, установленного на плоской крыше), соотношение между уровнем звукового давления и уровнем акустической мощности принимает вид

$$L_p = L_w - 8 \text{ дБ} - 20 \lg R,$$

В помещениях нормируется уровень шума по звуковому давлению. Поскольку, реальная среда отличается от идеального свободного пространства, то реальное акустическое давление отличается от расчетного, приводимого в технической документации на оборудование.

Следует внести поправку, учитывающую увеличение замеряемого уровня шума за счет отражения звуковых волн от стен помещения, зависящую от отражающей способности ограждений.

Отделка помещения	Штукатурка, бетон	Обои, линолеум	Стеклопластик, ковры
Отражающая способность	высокая	средняя	низкая
Повышение уровня шума	11-12 dBA	8-9 dBA	5-6 dBA

### 2.5.2.2. Справочные данные по допустимому уровню шума в помещениях различного назначения.

Тип помещения	Примеры	Фоновый уровень шума	Рекомендуемый уровень шума
помещения с повыш. требованиями к тишине	библиотеки, больницы, гостиные	35	40
помещения, в которых людей не беспокоят постоянно	тихие офисы, учебные классы, небольшие конференц-залы,	40	45
помещения с активной деятельностью	малые офисы, большие конференц-залы, тихие магазины, рестораны	45	50
помещения с постоянными разговорами, активной деятельностью	большие офисы, обычные магазины, кафетерии	50	55
Шумные помещения	шумные офисы, большие кафетерии, шумные магазины	55	60
Очень шумные помещения	фабрики, гимнастические залы	60	65

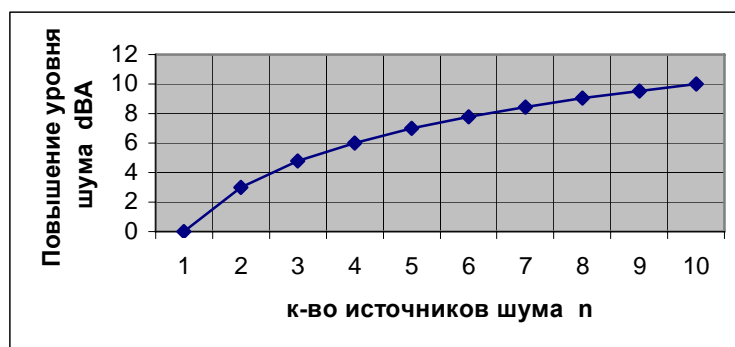
### 2.5.2.3. Расчет уровня шума от двух и более внутренних блоков.

Наиболее просто определяется уровень шума в помещении от источников с одинаковой интенсивностью шума.

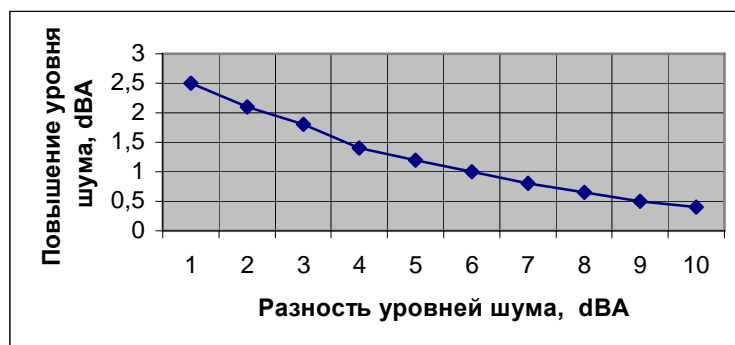
$$L = L_0 + 10 \log n,$$

где:  $L_0$  – уровень шума создаваемый одним источником шума  
 $n$  - количество источников шума.

Для определения повышения уровня шума  $\Delta L = 10 \log n$  можно воспользоваться и графиком.



Если имеем два источника шума с интенсивностью  $L_1$  и  $L_2$ , то для определения общего уровня шума необходимо уровень шума от наиболее мощного источника увеличить на величину, зависящую от разницы уровней шума источников  $\Delta L = L_1 - L_2$ .



Например, первый источник шума с уровнем звукового давления 35 dB(A), а второй 29 dB(A). Тогда  $L_{\max} = 35$  dB(A),  $\Delta L = 35 - 29 = 6$  dB(A), и общий уровень шума от двух источников составит  $L_{\text{общ}} = 35 + 1 = 36$  dB(A).

## 2.6. Выбор типа и определение количества систем VRV-II

### VRV «M»

Только холод 14,5 - 28,8 кВт	RXQ5M - RXQ10M
Тепловой насос 14,5 - 134 кВт	RXYQ5M – RXYQ48M
С регенерацией тепла 23,0 - 134 кВт	REYQ8M – REYQ48M

## 2.7. Ограничения, накладываемые на комплектацию системы VRV

### VRV «M»

Наружный блок	Максимальное количество подключаемых внутренних блоков	Сумма индексов подключаемых внутренних блоков
RX(Y)Q5M	8	62,5 ÷ 162,5
RX(Y)Q8M REYQ8M	13	100 ÷ 260
RX(Y)Q10M REYQ10M	16	125 ÷ 325
RXYQ12M REYQ12M	20	150 ÷ 390
RXYQ14M REYQ14M		175 ÷ 455
RXYQ16M REYQ16M		200 ÷ 520
RXYQ18M REYQ18M		225 ÷ 585
RXYQ20M REYQ20M		250 ÷ 650
RXYQ22M REYQ22M	22	275 ÷ 715

Продолжение табл.

Наружный блок	Максимальное количество подключаемых внутренних блоков	Сумма индексов подключаемых внутренних блоков
RXYQ24M REYQ24M	32	300 ÷ 780
RXYQ26M REYQ26M		325 ÷ 845
RXYQ28M REYQ28M		350 ÷ 910
RXYQ30M REYQ30M		375 ÷ 975
RXYQ32M REYQ32M		400 ÷ 1040
RXYQ34M REYQ34M	34	425 ÷ 1105
RXYQ36M REYQ36M	36	450 ÷ 1170
RXYQ38M REYQ38M	38	475 ÷ 1235
RXYQ40M REYQ40M	40	500 ÷ 1300
RXYQ42M REYQ42M		525 ÷ 1365
RXYQ44M REYQ44M		550 ÷ 1430
RXYQ46M REYQ46M		575 ÷ 1495
RXYQ48M REYQ48M		600 ÷ 1560

### 2.7.1. Маркировка наружных и функциональных блоков

#### VRV "M"

Только холод		RXQ
Тепловой насос		RXYQ
С регенерацией тепла	наружный блок	REYQ
	блок переключатель «тепло-холод»	BSVQ

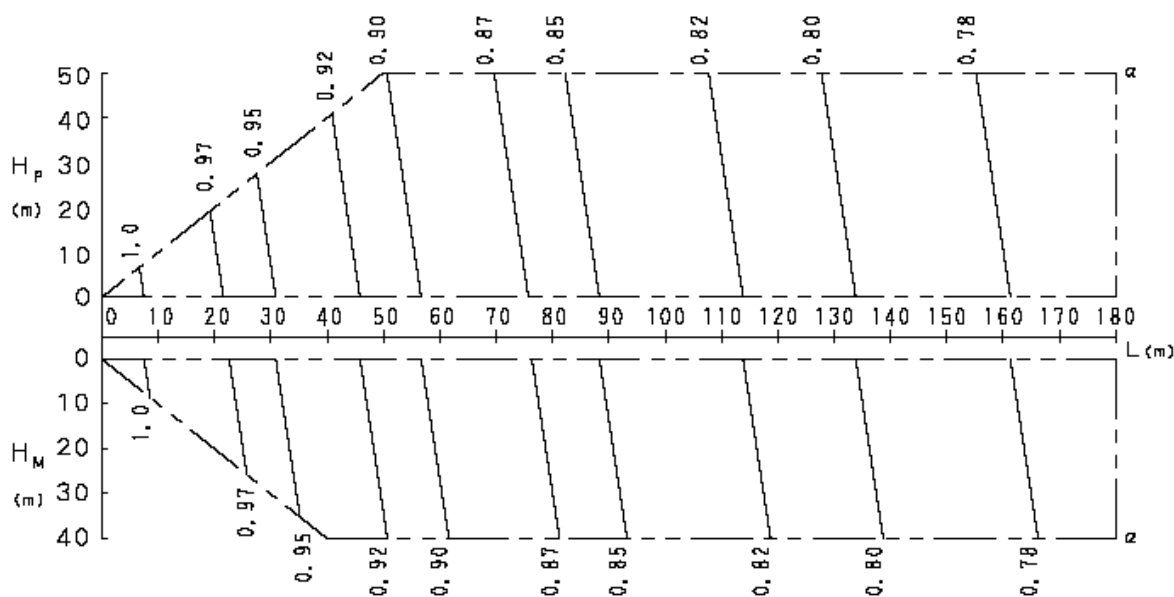
### 2.8. Выбор наружного блока

Процедура подбора наружного блока была описана в разделе 2.5.1.

Замечание:

Коррекция холодопроизводительности наружного блока по длине трубопроводной системы.

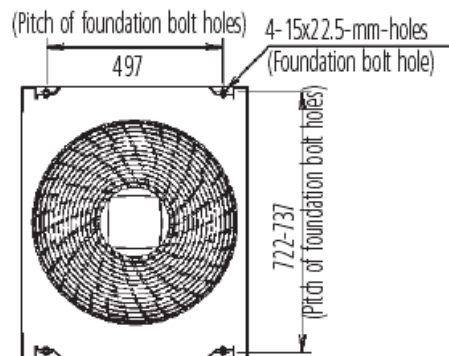
Система управления VRV при тестовом запуске выполняет автоматическую коррекцию работы наружного блока, учитывая длину труб (гидравлическое сопротивление труб от наружного до внутреннего блока). Некомпенсированное снижение холодопроизводительности должно учитываться при подборе наружного блока. Именно эту некомпенсированную часть холодопроизводительности и учитывает коэффициент коррекции  $k_{кор}$ .



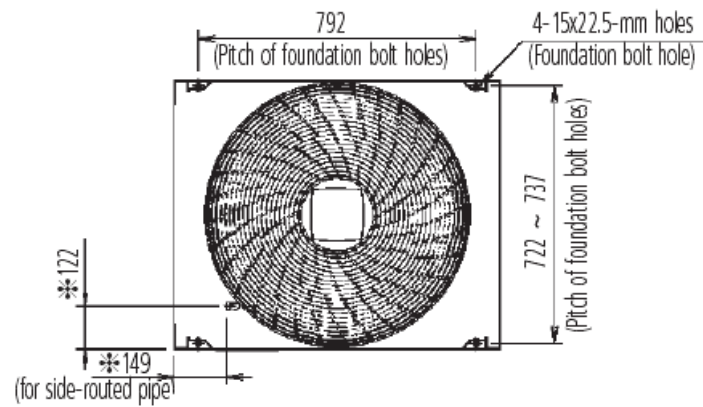


Размещение наружных блоков

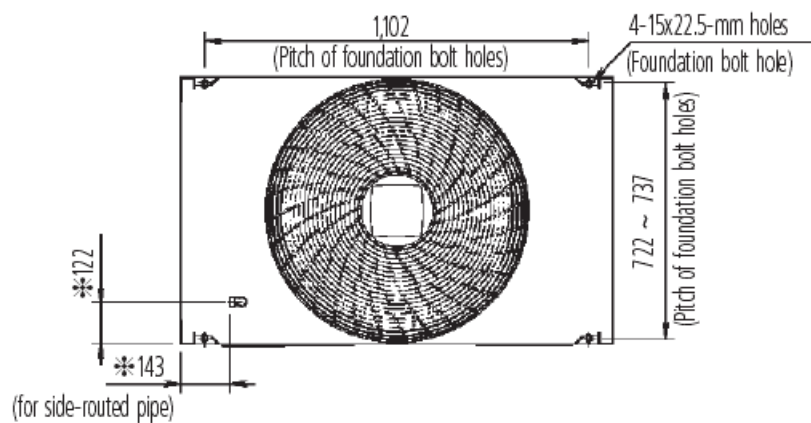
### RXQ5M7, RXYQ5M7



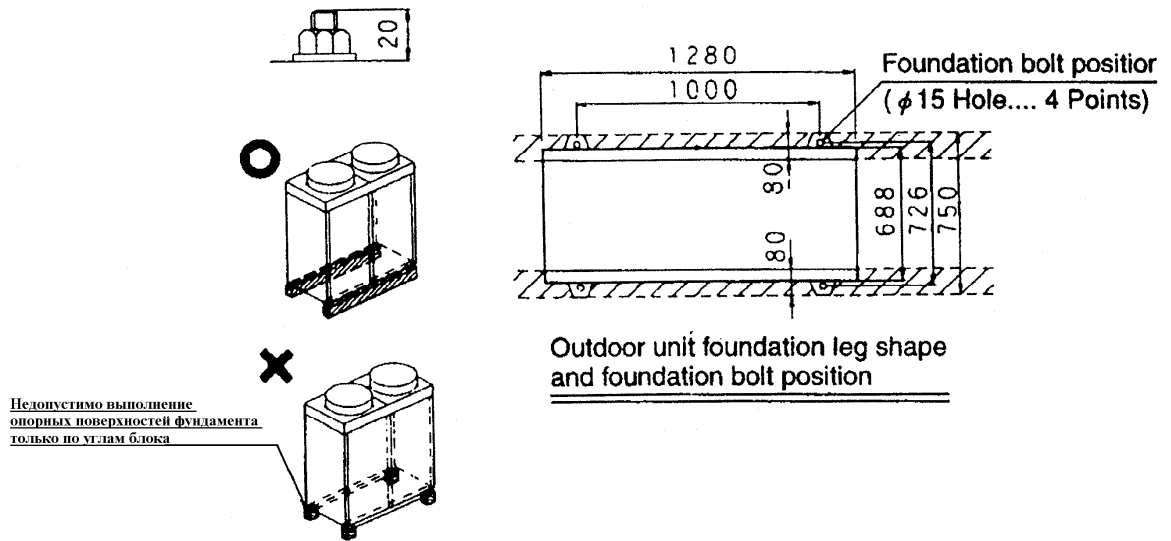
### RXQ8-10, RXYQ8-10, REYQ8-10



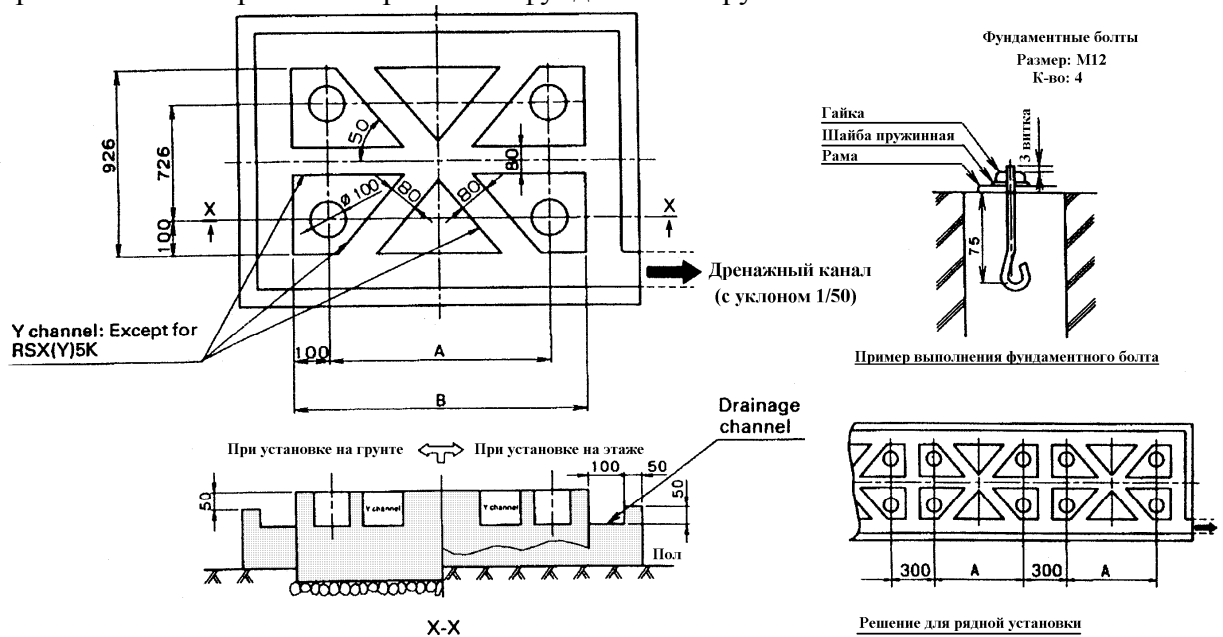
### RXYQ12-16, REYQ12-16



**RSX(Y)8K•10K**



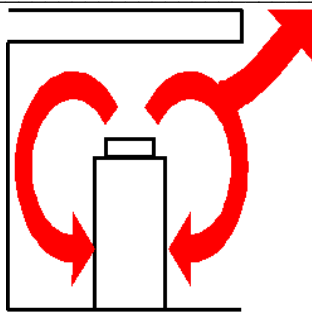
Требования к опорным поверхностям фундамента наружного блока



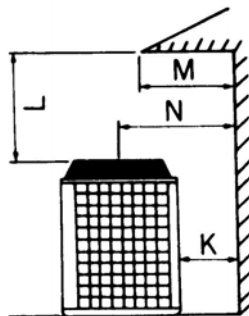
Примеры выполнения фундаментов под наружные блоки

**2.8.1. Размещение наружных блоков в условиях затрудняющих сброс тепла**

При размещении наружного блока в условиях затрудняющих выброс охлаждающего воздуха может произойти замыкание воздушного потока. Замыкание потока это явление, когда воздух, подогретый в теплообменнике наружного блока, и выбрасываемый в атмосферу, вновь поступает на всасывание в наружный блок. Холодопроизводительность системы при этом будет уменьшаться. В самом плохом случае, если температура воздуха на всасывании повышается более 43 С, система может отключиться.

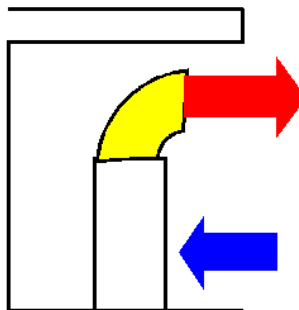


При частичном перекрытии навесом выходного сечения следует соблюдать условия:

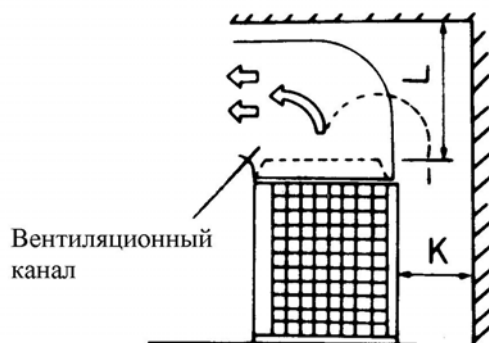


Если  $L \geq 1$  м то  $N \geq M$ , то есть при расположении навеса на высоте более 1 м от выбросного патрубка допускается перекрытие выбросного сечения наполовину.

Если  $L < 1$  м то  $K \geq M$ , то есть при расположении навеса на высоте менее 1 м от выбросного патрубка перекрытие выбросного сечения не допускается.



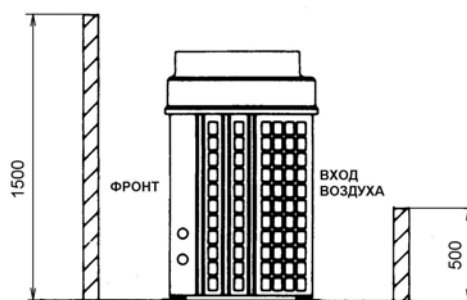
При полном перекрытии выходного сечения навесом можно не предпринимать дополнительных мер при высоте до перекрывающей поверхности более  $L > 3$  м. При высоте  $L < 3$  м следует установить вентиляционный отвод. Сопротивление отвода не должно превышать 5 мм вод ст.



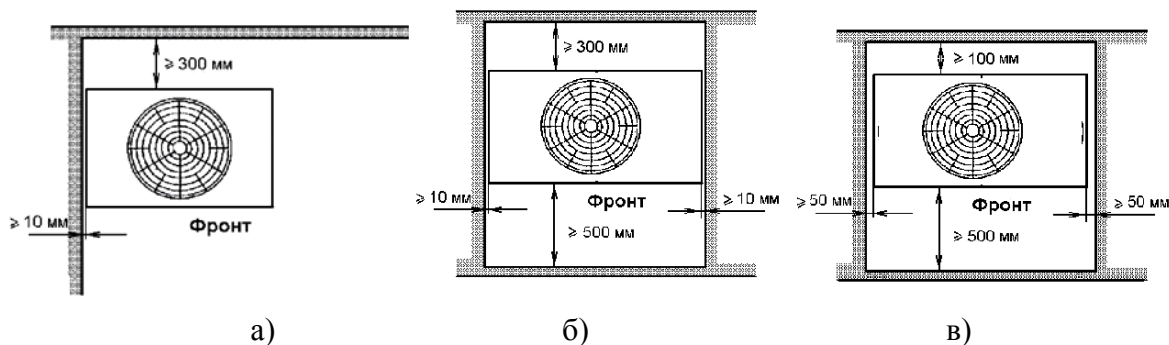
### Профилактические меры

1. Отвести поток нагретого воздуха в сторону от решетки всасывания наружного блока.
2. Обеспечить доступ воздуха из окружающей среды с более низкой температурой, что улучшает сброс тепла наружным блоком.

### 2.8.1.1. Меры для обеспечения отвода тепла при наличии боковых ограждений.



На рисунке показаны предельные высоты ограждений, когда не требуется принимать специальные меры. Допустимые высоты ограждений различны для сторон обслуживания (на рисунках обозначено – **фронт**) – 1500 мм и для стороны воздухозабора – 500 мм. При одиночном расположении блока достаточно для обеспечения нормального подвода воздуха и обслуживания блока иметь дистанцию от ограждения не меньше, чем на рисунках.



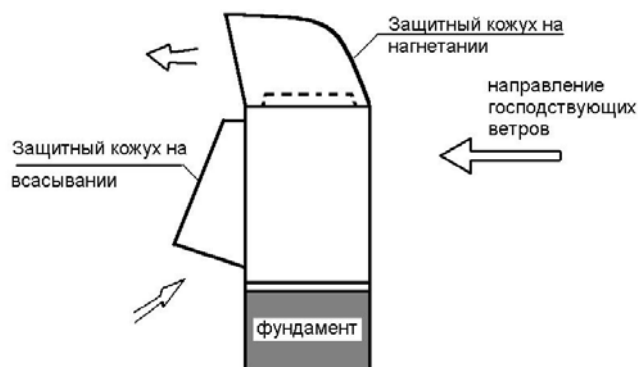
Вариант а) пригоден при ограждающих стенах любой высоты.  
Варианты б) и в) пригодны только при допустимых высотах ограждений.

### 2.8.1.2. Защита от снеговых заносов

Как правило, наружные блоки VRV систем, устанавливаемые в центральной полосе России, не оборудуют специальными устройствами для защиты от снеговых заносов. При работающем оборудовании и традиционных метеоусловиях мощности вентилятора оказывается достаточной для выброса падающего снега. Система размораживания наружного блока также исключает возможность скапливания снежных масс внутри наружного блока. Единственным обязательным условием применения является устройство фундамента или рамы высотой не менее 400 мм (при расположении на продуваемой кровле здания), защищающей от образующихся сугробов и облегчающей отток талой воды (см. раздел 2.8.1).

В регионах со сложными снеговыми метеоусловиями и при расположении наружных блоков в местах образования снежных заносов DAIKIN рекомендует:

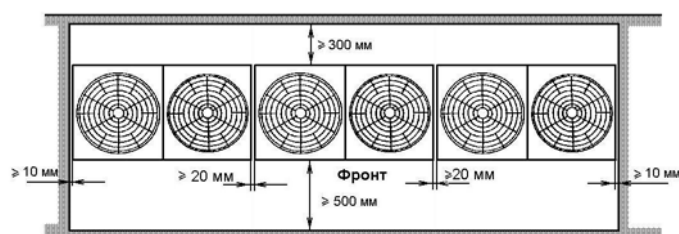
1. Устанавливать наружный блок на фундамент высотой более уровня снежных заносов.
2. Использовать защитный кожух на нагнетании для исключения поступления снега внутрь блока при неработающих вентиляторах.
3. Использовать защитный кожух на всасывании для исключения интенсивного попадания снега при работе вентиляторов.
4. Ориентировать наружный блок по направлению господствующих ветров.



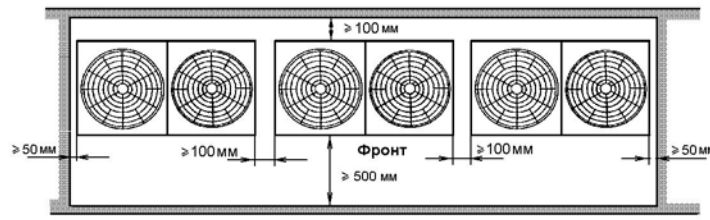
Если в зимний период наружные блоки не эксплуатируются, можно закрывать нагнетательные и всасывающие решетки чехлами.

### 2.8.1.3. Рядная установка наружных блоков

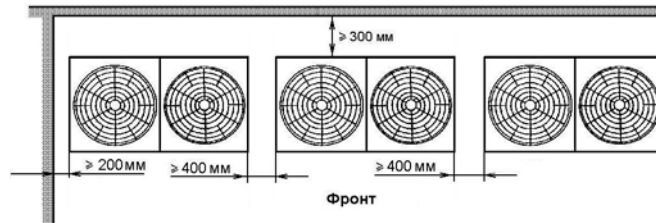
При установке наружных блоков рядами следует выполнять аналогичные требования



Вариант а)

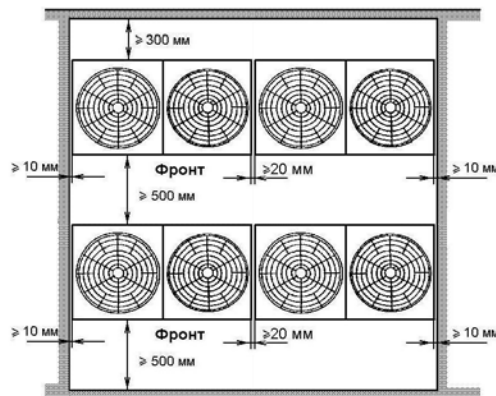


Вариант б)

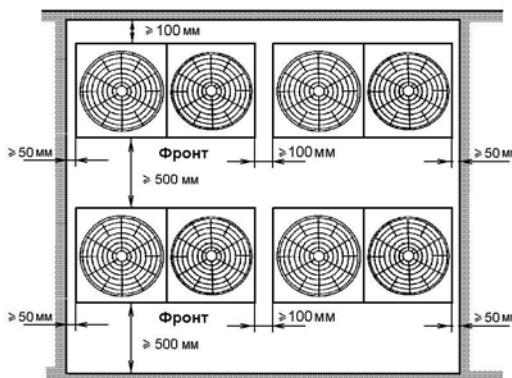


Вариант в)

#### 2.8.1.4. Групповая установка наружных блоков

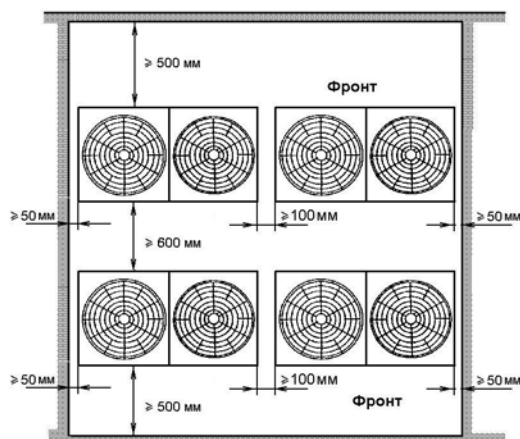


Вариант а)

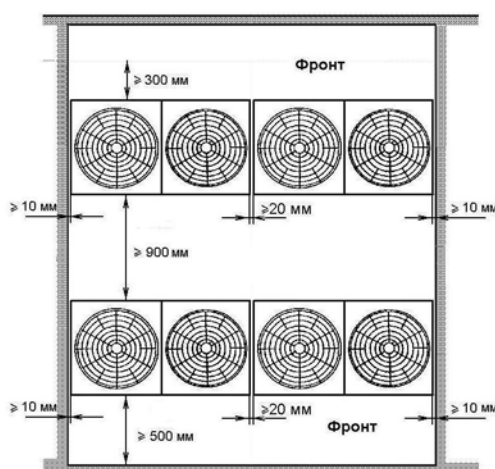


Вариант б)

Варианты а) и б), в которых воздухозабор производится с внешней стороны используют при низких ограждениях



Вариант в)



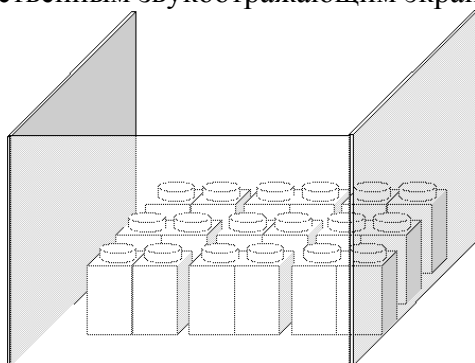
Вариант г)

В вариантах в) и г) воздухозабор производится из центральной зоны. Эти решения с большими расстояниями между блоками рекомендованы для случаев высоких ограждений.

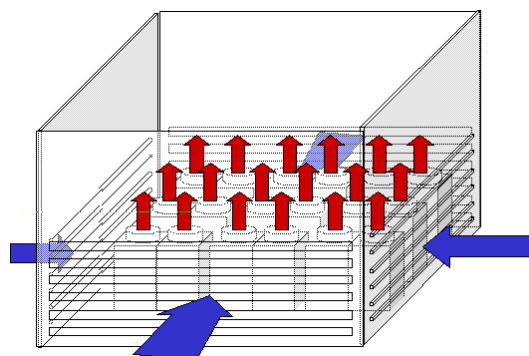
### 2.8.1.5. Установка группы наружных блоков на крыше

Установка наружных блоков на крыше наиболее распространенное решение, поскольку обладает следующими преимуществами:

1. Не требуется дополнительных производственных площадей.
2. Оптимальны условия по доступу воздуха для охлаждения наружных блоков.
3. Минимальны проблемы с шумом от наружных блоков. Поверхность крыши является естественным звукоотражающим экраном.

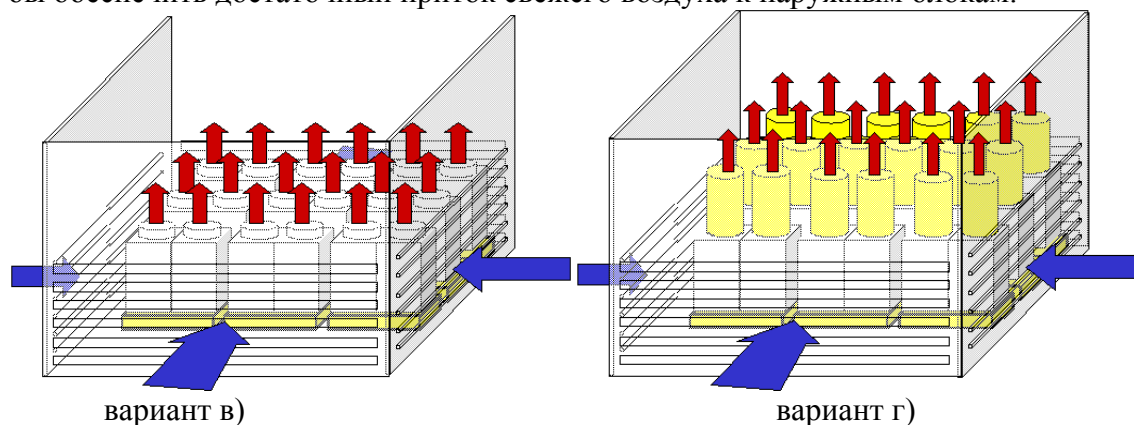


вариант а)



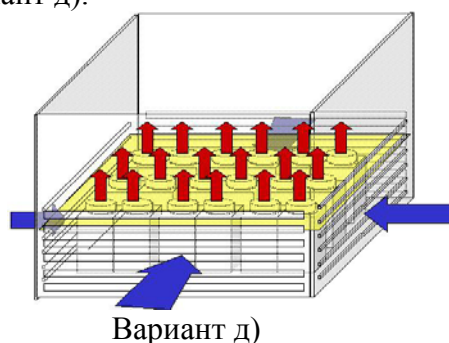
вариант б)

При установке звукоотражающих, декоративных стен и экранов предусмотрите окна, проемы или жалюзийные решетки в основании ограждений (варианты б) – д)), чтобы обеспечить достаточный приток свежего воздуха к наружным блокам.



При расположении наружных блоков в несколько рядов возникает необходимость позаботиться о доступе свежего воздуха к блокам, расположенным в центральной зоне. Это может быть обеспечено, например устройством фундаментных рам увеличенной высоты, позволяющих наружному воздуху поступать в центральную зону снизу (вариант в)).

Позаботившись о возможности притока свежего воздуха, подумайте, об исключении перетока нагретого воздуха на всасывание. Для этого можно использовать дополнительные патрубки на нагнетании вентиляторов для сброса воздуха в свободное воздушное пространство (вариант г)), или устроить перегородку между сторонами нагнетания и всасывания вентиляторов (вариант д).

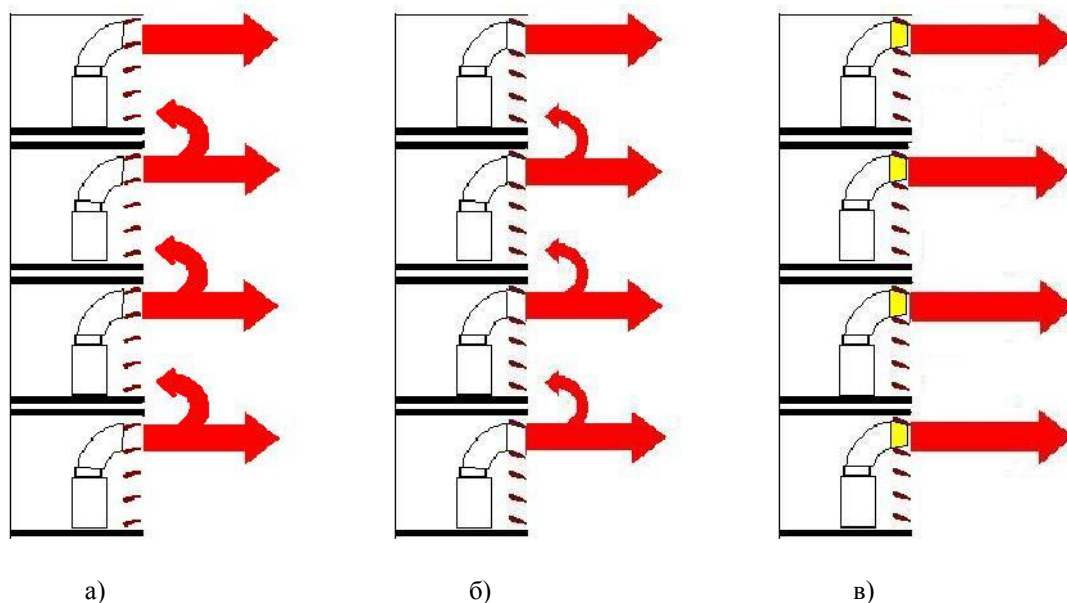


#### 2.8.1.6. Поэтажная установка наружных блоков

Меры, предпринимаемые для предотвращения подогрева верхних блоков нижними сводятся к следующим приемам:

1. Свободное сечение жалюзийной решетки должно составлять не менее 70%. Это обеспечит малое гидравлическое сопротивление на выходе и увеличенные скорости истечения нагретого воздуха (отброс его от стены здания).
2. Лопатки жалюзийной решетки следует располагать под ниспадающим углом 0 – 20 град к горизонту (вариант б).
3. Можно установить на выходе воздуха конфузторы, увеличить скорость истечения до 8 м/с. При установке конфузоров необходимо рассчитать потери напора в отводе и конфузоре и, при необходимости, увеличить обороты вентилятора. Для этого в наружном блоке VRV-II необходимо поменять настройку скорости вращения вентилятора, а в наружном блоке VRV серии «К» заменить двигатели вентиляторов на более высокооборотные (опция).





## 2.9. Проектирование трубопроводной системы

- ❖ Длина трубопроводной трассы должна быть минимальной, что обеспечит эффективность (экономичность) системы.
- ❖ Диаметры трубопроводов на всех участках трассы, размеры рефнетов должны строго соответствовать нормативным, что обеспечит надежность работы.
- ❖ Длина трассы и перепады высот не должны превышать нормативных значений, что обеспечит надежную, долговечную работу системы, гарантируемую производителем оборудования

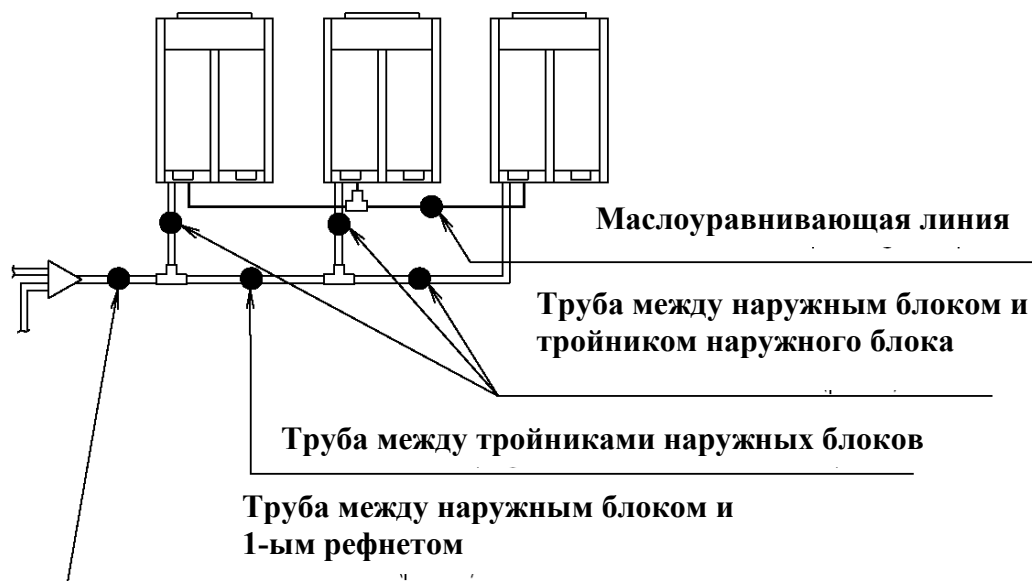
### 2.9.1. Ограничения, накладываемые на трубопроводную систему VRV «М»

- ❖ Длина трубопровода от наружного до любого внутреннего блока не более 150 м
- ❖ Эквивалентная длина трубопровода от наружного блока до любого внутреннего блока не более 175 м
- ❖ Суммарная длина трубопроводных трасс не более 300 м
- ❖ Перепад высот между наружным и внутренними блоками:
  - ❖ не более 50 м при расположении наружного блока выше внутренних
  - ❖ не более 40 м при расположении наружного блока ниже внутренних
- ❖ Перепад высот между внутренними блоками не более 15 м
- ❖ Расстояние от первого рефнета до любого внутреннего блока не более 40 м

### 2.9.2. Ограничения, накладываемые на трубопроводную систему VRV «М» при включении нескольких наружных блоках в один циркуляционный контур

- ❖ Длина трубопровода от одного наружного блока до другого при работе на один циркуляционный контур не более 10 м
- ❖ Эквивалентная длина трубопровода не более 12,5 м
- ❖ Перепад высот между наружными блоками не более 4 м

### 2.9.3. Диаметры труб подключаемых к наружному блоку



#### 2.9.3.1. Труба между внешним блоком и 1-ым рефнетом VRV «М»

Этот участок трассы является наиболее протяженным, определяющим гидравлическое сопротивление трассы.

Характеристикой гидросопротивления может являться эквивалентная длина трассы. Это физическая длина трассы от внешнего блока до самого удаленного внутреннего блока, увеличенная на величину местных сопротивлений, выраженную в эквивалентных метрах (поворот на 90° соответствует сопротивлению трассы длиной 0,4 м; тройник – 0,5 м; коллектор – 1 м; BSVQ-блок – 4 м). При эквивалентной длине трассы более 90 м с целью повышения эффективности работы VRV системы следует увеличить сечение труб. Изменению могут подвергаться сечения как жидкостных, так и паровых труб. Рекомендованные DAIKIN сечения труб для «нормальных» и «длинных» трасс приведены в таблицах.

Сечения остальных участков трассы (между рефнетами, между рефнетами и внутренними блоками) остаются неизменными при любой эквивалентной длине трассы.

Модели «тепловой насос»

Наружный блок	Размер трубы (наружный диаметр x минимальную толщину), мм	
	Жидкостная труба	Газовая труба
RXYQ5	Ø 9.5x0.8	Ø 15.9 x 0.99 (Ø 19.1 x 0.80)
RXYQ8	Ø 9.5x0.8 (Ø 12.7 x 0.80)	Ø 19.1 x 0.80 (Ø 22.2 x 0.80)
RXYQ10		Ø 22.2 x 0.80 (Ø 25.4 x 0.99)
RXYQ12, 14	Ø 12.7 x 0.80 (Ø 15.9 x 0.99)	Ø 28.6 x 0.99
RXYQ16		Ø 28.6 x 0.99 (Ø 31.8 x 1.21)
RXYQ18~22	Ø 15.9 x 0.99 (Ø 19.1 x 0.80)	Ø 34.9 x 1.21
RXYQ24		
RXYQ26~34	Ø 19.1 x 0.80 (Ø 22.2 x 0.80)	Ø 34.9 x 1.21 (Ø 38.1 x 1.43)
RXYQ36~48		Ø 41.3 x 1.43

Примечание: В таблице в скобках указано сечение трубопровода при эквивалентной длине трассы более 90 метров.

Модели «с утилизацией тепла»

Наружный блок	Размер трубы (наружный диаметр x минимальную толщину), мм		
	Жидкостная труба	Газовая труба	
		со стороны всасывания	со стороны нагнетания
REYQ8	∅ 9.5x0.8 (∅ 12.7 x 0.80)	∅ 19.1 x 0.80	∅ 15.9 x 0.99
REYQ10		∅ 22.2 x 0.80	∅ 19.1 x 0.80
REYQ12	∅ 12.7 x 0.80 (∅ 15.9 x 0.99)	∅ 28.6 x 0.99	
REYQ14, 16		∅ 28.6 x 0.99	∅ 28.6 x 0.99
REYQ18, 20	∅ 15.9 x 0.99 (∅ 19.1 x 0.80)		
REYQ22, 24		∅ 19.1 x 0.80 (∅ 22.2 x 0.80)	∅ 41.3 x 1.43
REYQ26~34	∅ 19.1 x 0.80 (∅ 22.2 x 0.80)		
REYQ36		∅ 19.1 x 0.80 (∅ 22.2 x 0.80)	∅ 41.3 x 1.43
REYQ38~48	∅ 19.1 x 0.80 (∅ 22.2 x 0.80)		

Примечание: В таблице в скобках указано сечение трубопровода при эквивалентной длине трассы более 90 метров.

**2.9.3.2. Диаметры трубопроводов между тройниками наружных блоков**

Сумма НР двух последних наружных блоков	Размер трубы (наружный диаметр x минимальную толщину), мм	
	Жидкостная труба	Газовая труба
18 - 22	∅ 15.9 x 0.99	∅ 28.6 x 0.99
24		∅ 34.9 x 1.21
26 - 32	∅ 19.1 x 0.80	

**2.9.3.3. Диаметры трубопроводов между наружными блоками и тройниками наружных блоков**

Наружный блок	Размер трубы (наружный диаметр x минимальную толщину), мм		
	Жидкостная труба	Газовая труба	
		со стороны всасывания	со стороны нагнетания
REYQ8	∅ 9.5 x 0.80	∅ 19.1 x 0.80	∅ 15.9 x 0.99
REYQ10		∅ 22.2 x 0.80	∅ 19.1 x 0.80
REYQ12	∅ 2.7 x 0.80	∅ 28.6 x 0.99	
REYQ14, 16			

**2.9.3.4. Диаметры масловывравнивающих трубопроводов между наружными блоками**

Размер трубы (наружный диаметр x минимальную толщину)	∅6.4 x 0.80
-------------------------------------------------------	-------------

### 2.9.4. Выбор диаметров труб на магистральных участках трассы (диаметры трубопроводов между двумя соседними рефнетами, между рефнетом и BS блоком)

Модели «тепловой насос» и «только охлаждение»

Сумма индексов подключенных внутренних блоков	Диаметр трубы	
	Паровая	Жидкостная
< 63	Ø 12.7 x 0.80	Ø 6.4 x 0.80
63 ≤ x < 200	Ø 15.9 x 0.99	Ø 9,5 * 0,8
200 ≤ x < 290	Ø 22.2 x 0.80	
290 ≤ x < 420	Ø 28.6 x 0.99	Ø12.7 x 0.80
420 ≤ x < 640		Ø15.9 x 1.00
640 ≤ x < 920	Ø 34.9 x1.21	Ø 19.1 x 0.80
920 ≤	Ø 41.3 x 1.43	

Модели «с утилизацией тепла» (трехтрубная трасса)

Сумма индексов подключенных внутренних блоков	Размер трубы (наружный диаметр x минимальную толщину), мм		
	Жидкостная труба	Газовая труба	
		со стороны всасывания	со стороны нагнетания
< 63	Ø 6.4 x 0.80	Ø 12.7 x 0.80	Ø 9.5 x 0.80
63 ≤ x < 200	Ø9.5 x 0.80	Ø 15.9 x 0.99	Ø 12.7 x 0.80
200 ≤ x < 290		Ø 22.2 x 0.80	Ø 19.1 x 0.80
290 ≤ x < 420	Ø12.7 x 0.80	Ø 28.6 x 0.99	
420 ≤ x < 640	Ø15.9 x 1.00		Ø 28.6 x 0.99
640 ≤ x < 920	Ø 19.1 x 0.80	Ø 34.9 x1.21	
920 ≤			Ø 41.3 x 1.43

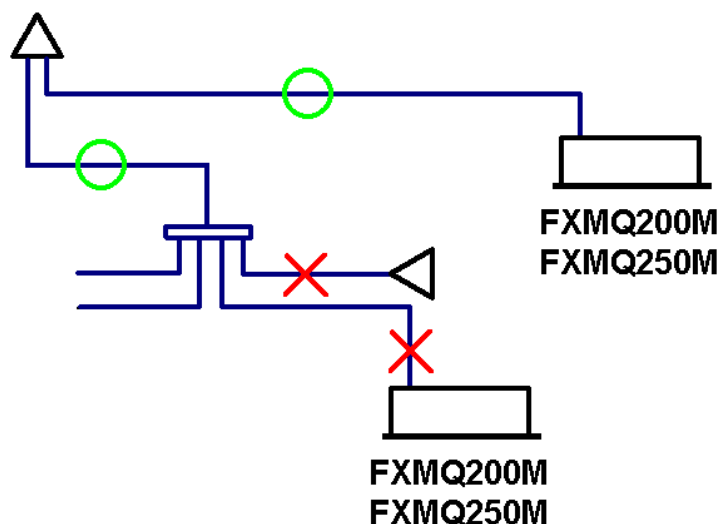
### 2.9.5. Диаметры трубопроводов между рефнетом и внутренним блоком, между BS блоком и внутренним блоком

Индекс производительности внутреннего блока	Размер трубы (наружный диаметр x минимальную толщину), мм	
	Газовая труба	Жидкостная труба
20, 25, 32, 40, 50	Ø 12.7 x 0.80	Ø 6.4 x 0.80
63, 80, 100, 125	Ø 15.9 x 0.99	Ø 9.5 x 0.80
200	Ø 19.1 x 0.80	
250	Ø 22.2 x 0.80	

### 2.9.6. Выбор рефнетов

На конфигурацию трубопроводной трассы не накладывается никаких ограничений.

Для разветвления трассы используются рефнеты-тройники и рефнеты-коллектора. Коллектор может быть использован только для подключения внутренних блоков. Дальнейшее ветвление трассы после коллектора путем установки тройника после коллектора недопустимо. К коллектору невозможно подключить внутренние блоки с индексом производительности 200 и 250. Для их подключения следует использовать рефнеты-тройники.



### 2.9.6.1. Первый рефнет-тройник на трассе VRV «М»

Модели «тепловой насос» и «только охлаждение» (двухтрубная трасса)

Наружный блок	Рефнет
RXYQ5	KHRQ22M20T7
RXYQ8, 10	KHRQ22M29T7
RXYQ12~22	KHRQ22M64T7
RXYQ24 ~48	KHRQ22M75T7

Модели «с утилизацией тепла» (трехтрубная трасса)

Наружный блок	Рефнет
REYQ8, 10	KHRQ23M29T7
REYQ12~22	KHRQ23M64T7
REYQ24 ~48	KHRQ23M75T7

### 2.9.6.2. Промежуточный рефнет-тройник на трассе VRV «М»

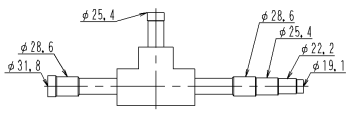
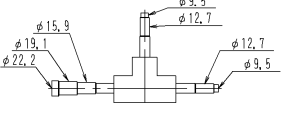
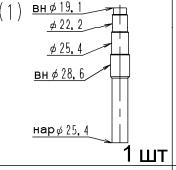
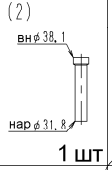
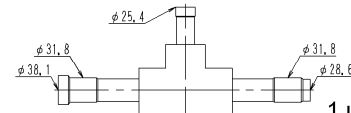
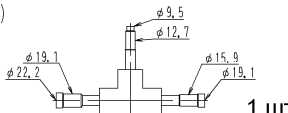
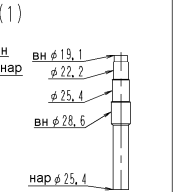

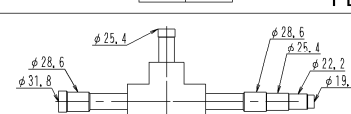
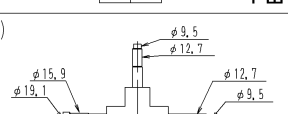
Сумма индексов производительности внутренних блоков	Рефнет	
	Для трехтрубной трассы	Для двухтрубной трассы
< 200	KHRQ23M20T7	KHRQ22M20T7
$200 \leq x < 290$	KHRQ23M29T7	KHRQ22M29T7
$290 \leq x < 640$	KHRQ23M64T7	KHRQ22M64T7
> 640	KHRQ23M75T7	KHRQ22M75T7

### 2.9.6.3. Промежуточный рефнет-коллектор на трассе VRV «М»

Сумма индексов производительности внутренних блоков	Рефнет-коллектор	
	Для трехтрубной трассы	Для двухтрубной трассы
< 200	KHRQ23M29H7	KHRQ22M29H7
$200 \leq x < 290$	KHRQ23M64H7	KHRQ22M64H7
$290 \leq x < 640$	KHRQ23M75H7	KHRQ22M75H7
> 640	KHRQ23M75H7	KHRQ22M75H7

### 2.9.6.4. Тройники наружных блоков

Тройники наружных блоков поставляются комплектом. Состав комплекта определяется типом системы (тепловой насос или с утилизацией тепла) и количеством наружных блоков, включаемых в единый циркуляционный контур.

Комплект	Конфигурация			
	Тройник паровой линии	Тройник жидкостной линии	Переходник газовой линии	Тройник (масло)
ВНFQ22M 907	 1 шт	 1 шт	(1)  1 шт	(2)  1 шт
	(1)  1 шт	(1)  1 шт	(1)  2 шт	 1 шт
(2)  1 шт	(2)  1 шт			

Для двухтрубных систем

Количество наружных блоков, шт.	Комплект
2	ВНFQ22M907
3	ВНFQ22M1357

Для трехтрубных систем

Количество наружных блоков, шт.	Комплект
2	ВНFQ23M907
3	ВНFQ23M1357

### 2.9.7. Расчет количества дозаправляемого холодильного агента R410A.

Расчет ведется по объему жидкостных трубопроводов системы. Паровые и газовые трубопроводы в расчете не учитываются.

Дозаправка систем VRV “только охлаждение” и “тепловой насос” проводится из расчета:

Труба 7/8” (22,2 мм)	0,35 кг/пм
Труба 3/4” (19,1 мм)	0,25 кг/пм
Труба 5/8” (15,9 мм)	0,17 кг/пм
Труба 1/2” (12,7 мм)	0,11 кг/пм
Труба 3/8” (9,5 мм)	0,054 кг/пм
Труба 1/4” (6,4 мм)	0,022 кг/пм

Для систем VRV «с утилизацией тепла» это расчетное количество дозаправляемого холодильного агента увеличивается на 15%.

Из расчетного количества дозаправляемого холодильного агента следует вычесть:

Модель	Масса хладагента
RXYQ5~16, REYQ8~16	0 кг
RXYQ18~32, REYQ18~32	3 кг
RXYQ34~48, REYQ34~48	6 кг

Это количество холодильного агента уже входит в первоначальную заводскую заправку для заполнения трассы минимальной протяженности.

Для систем VRV II масса заправленного на заводе в наружные блоки хладагента приведена в таблицах.

Для моделей тепловой насос

Модель	Количество заправленного в наружный блок хладагента (кг)
RXYQ5	5,6
RXYQ8	8,6
RXYQ10	9,6
RXYQ12	11,4
RXYQ14	12,9
RXYQ16	14,4
RXYQ18	18,2
RXYQ20	19,2
RXYQ22	21
RXYQ24	22,5
RXYQ26	24
RXYQ28	25,8
RXYQ30	27,3
RXYQ32	28,8
RXYQ34	32,1
RXYQ36	33,6
RXYQ38	35,4
RXYQ40	36,9
RXYQ42	38,4
RXYQ44	40,2
RXYQ46	41,7
RXYQ48	43,2


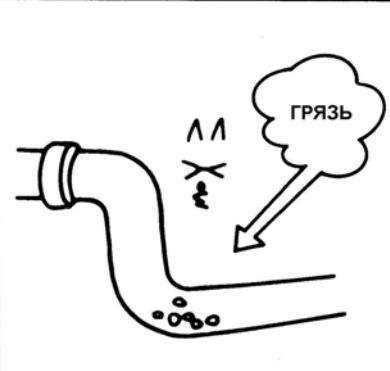
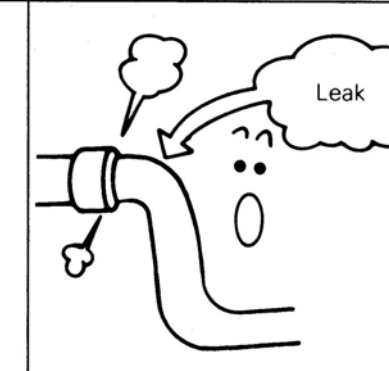
Для моделей с утилизацией тепла

Модель	Количество заправленного в наружный блок хладагента (кг)
REYQ8	10,3
REYQ10	11,4
REYQ12	12,4
REYQ14	13,5
REYQ16	14,6
REYQ18	21,7
REYQ20	22,8
REYQ22	23,8
REYQ24	24,9
REYQ26	26
REYQ28	27
REYQ30	28,1
REYQ32	29,2
REYQ34	36,3
REYQ36	37,4
REYQ38	38,4
REYQ40	39,5
REYQ42	40,6
REYQ44	41,6
REYQ46	42,7
REYQ48	43,8

## 2.9.8. Монтаж трубопроводной системы

### 2.9.8.1. Требования к монтажу трубопроводной системы

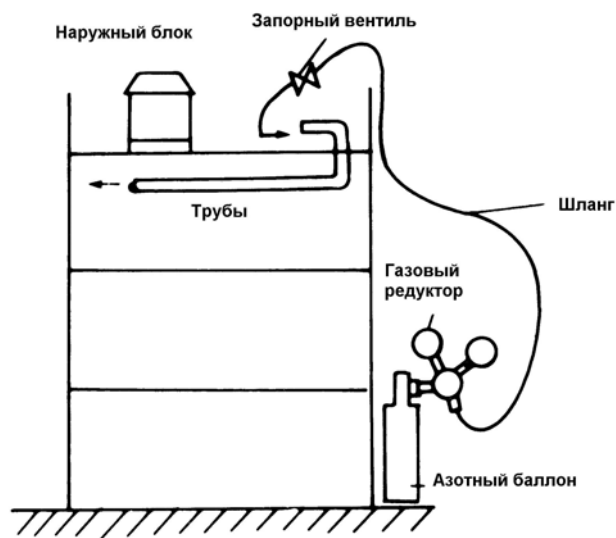
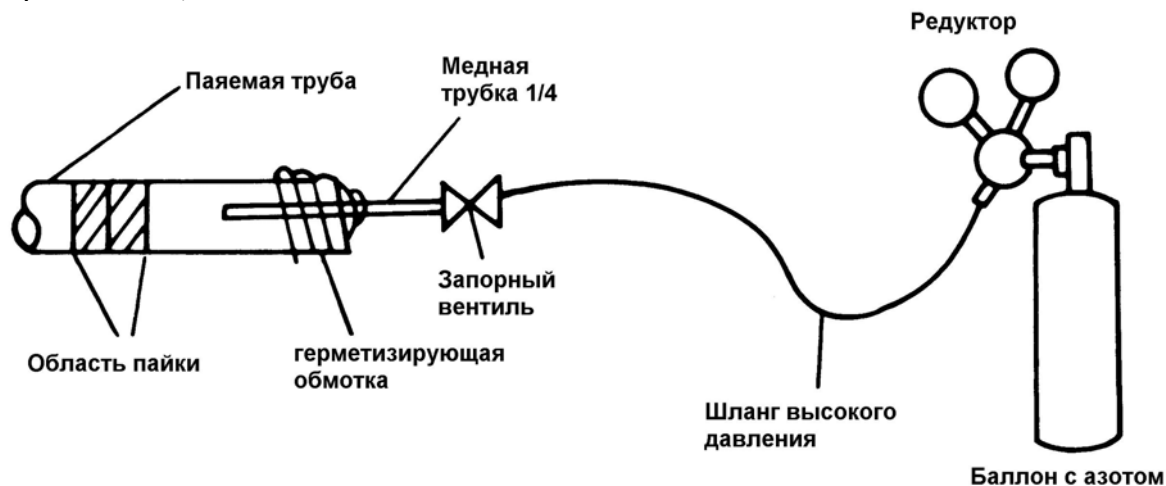
Требования к монтажу трубопроводной системы вытекают из необходимости обеспечить отсутствие влаги и грязи внутри труб, а также герметичность трубопроводной системы.

СУХОСТЬ	ЧИСТОТА	ГЕРМЕТИЧНОСТЬ
Обеспечьте отсутствие влаги внутри труб	Обеспечьте отсутствие грязи внутри труб	Обеспечьте отсутствие утечек из труб холодильного контура
		

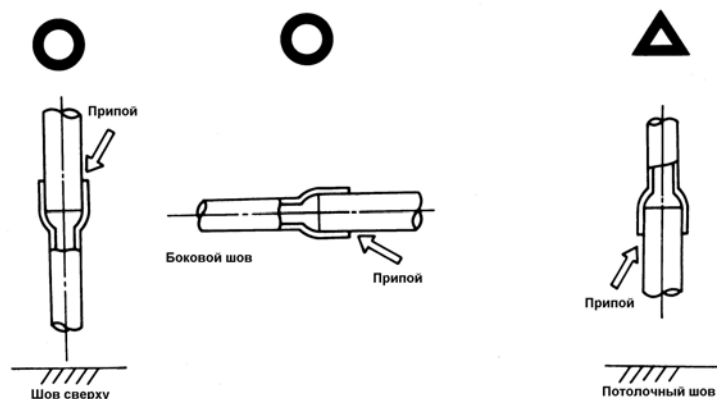


### 2.9.8.2. Пайка труб

Пайку труб VRV системы всегда следует производить в среде защитного газа – азота. Азот с минимальным расходом, обеспечивающим вытеснение воздуха, подают внутрь спаиваемых труб. Подача азота исключает образование окалины во внутренних полостях при пайке. Давление азота, устанавливаемое на редукторе при пайке не должно превышать 0,02 МПа.



Обращайте внимание на зазоры между спаиваемыми деталями. По нормативам HASS 107-1977 зазор не должен превышать 1 мм для труб диаметром до 20 мм и 1,5 мм для труб диаметром 25 – 40 мм.

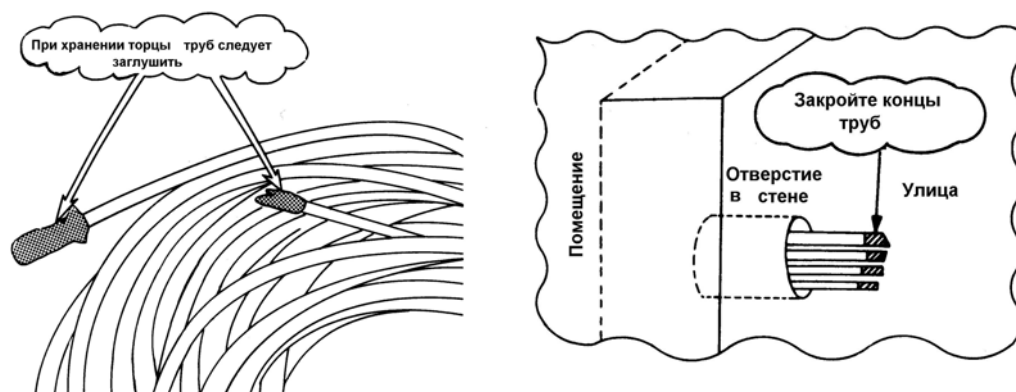


Пайку серебросодержащими припоями с флюсами следует вести особенно тщательно. Даже небольшие порции флюса, попадающие внутрь труб, приводят, в дальнейшем, к химическим реакциям с холодильным агентом и маслом, что вызывает загрязнение системы.

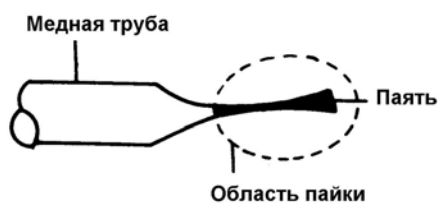
Пайку медно-фосфористым припоем следует вести без перегрева места пайки. При температуре выше  $900^{\circ}\text{C}$  шов становится микропористым, что приводит к негерметичности системы.

### 2.9.8.3. Защита от попадания грязи и влаги в систему во время монтажа

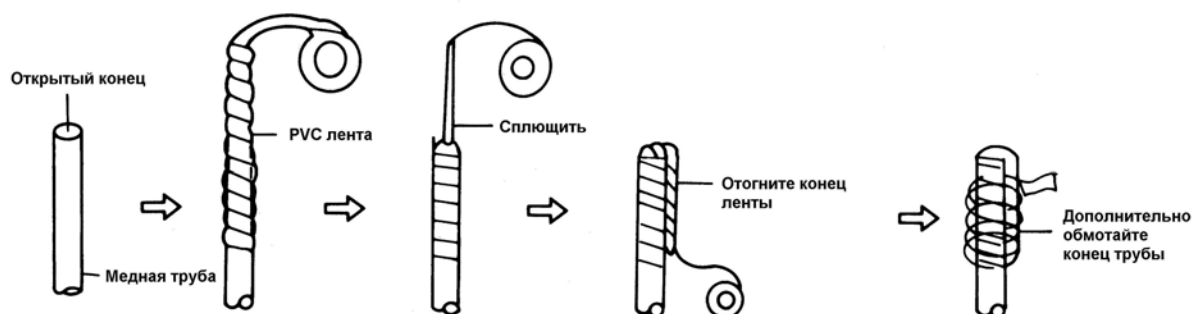
Контроль состояния труб проводят при их закупке. Торцы труб должны быть запаяны или тщательно заглушены все время хранения и монтажа, внутренняя полость защищена от попадания грязи и влаги. Герметизацию ведут пайкой, установкой заглушек или заматыванием изолянтной.



Заглушки и изолянту используют при кратковременных перерывах в работе. Если перерыв в работе составляет более месяца необходимо запаивать торцы труб.



При кратких перерывах в работе герметизируют торцы медной трубы изолянтной



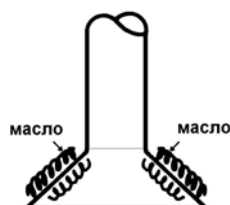
#### 2.9.8.4. Ниппельные соединения

Вальцовка труб всегда является очень ответственной финишной операцией при монтаже трубной системы.

Диаметр развальцованного торца трубы А должен лежать в указанных пределах, что обеспечит достаточную толщину отбортовки, ее прочность и герметичность соединения.



Номинальный диаметр	Внешний диаметр трубы	Диаметр отбортовки А
3/8"	9,53	12,8 – 13,2
1/2"	12,7	16,2 – 16,6
5/8"	15,88	19,3 – 19,7



При затяжке ниппельного соединения необходимо смазать поверхности контакта холодильным маслом (той марки, которой заправлена система) и приложить усилие затяжки указанное в таблице. При меньшем усилии возможны утечки за счет неплотности соединения. При большем усилии также возможны утечки за счет механического разрушения отбортовки.

Диаметр	Момент затяжки Н*см
1/4(6,4 мм)	1420 – 1720
3/8(9,5 мм)	3270 – 3990
1/2(12,7 мм)	4950 – 6030
5/8(15,9 мм)	6180 – 7540

#### 2.9.8.5. Подготовка трубной системы к работе

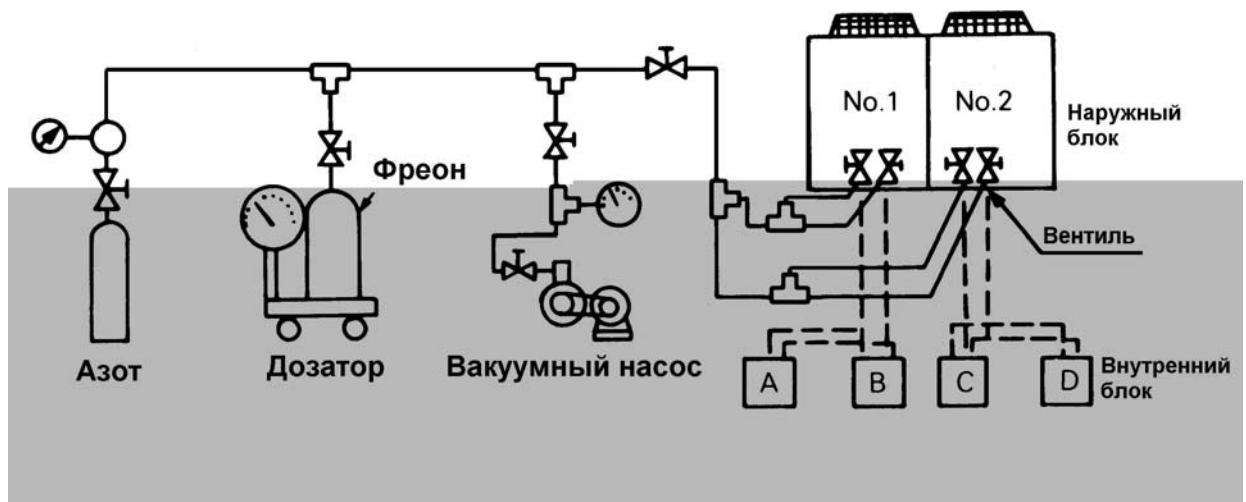
Последовательность работы с трубной системой:

1. Установка внутренних блоков.
2. Резка труб требуемой длины.

3. Прокладка и стыковка труб на месте сборки.
4. Заполнение системы азотом.
5. Пайка.
6. Продувка азотом
7. Проверка герметичности азотом.
8. Вакуумная сушка
9. Дозаправка холодильным агентом

Первые пять операций рассмотрены ранее. Последующие 4 операции являются обязательными и выполняются на месте монтажа системы с использованием специального оборудования.

На рисунке показано оборудование, используемое при подготовке трубопроводной системы.

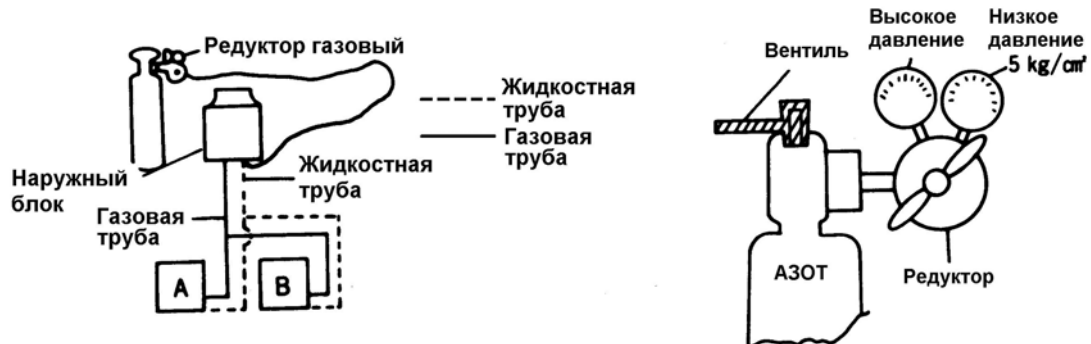


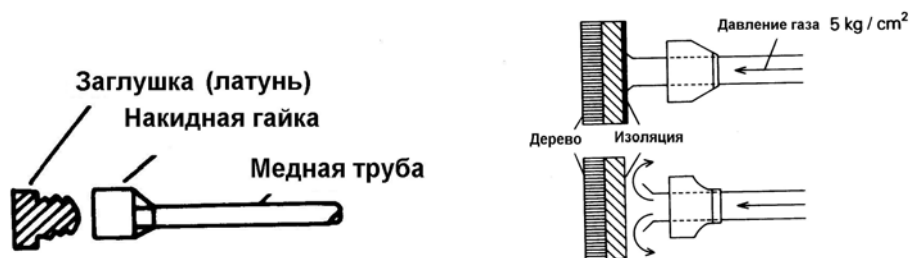
### 2.9.8.6. Продувка системы

Продувка системы предназначена для удаления из труб грязи попавшей внутрь труб при монтаже и образовавшейся во время пайки окалины. Одновременно при продувке проверяется проходимость газовых и жидкостных труб. Продувка не может исправить всех небрежностей, допущенных при монтаже, но является очень полезной операцией.

Последовательность операции:

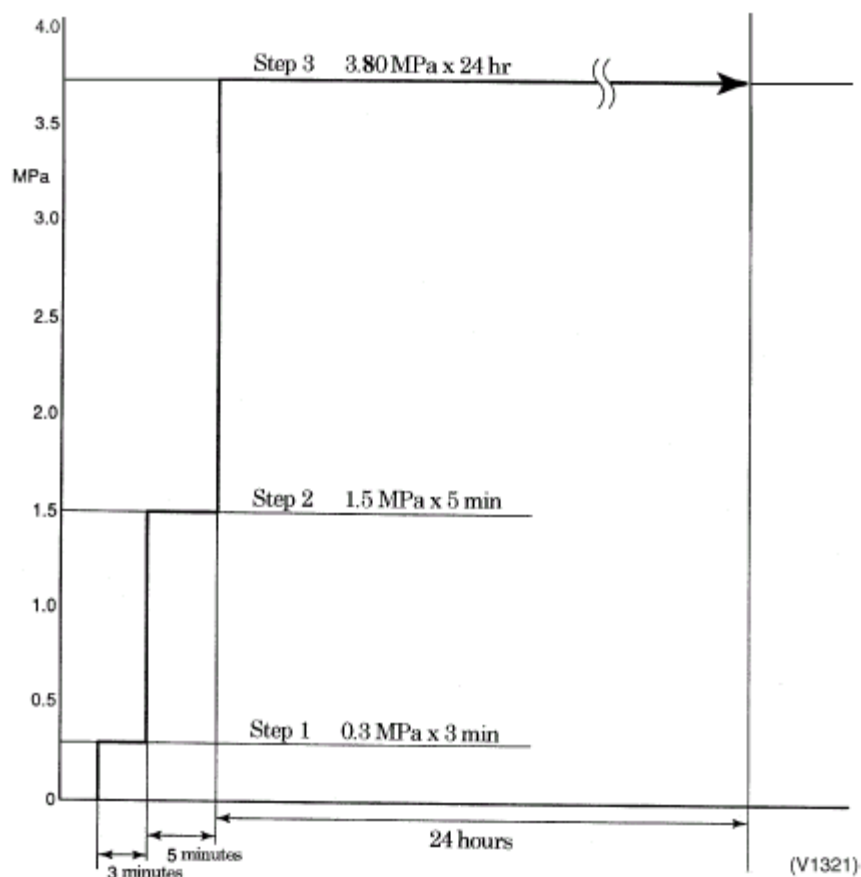
1. Установить





### 2.9.8.7. Проверка герметичности азотом.

Проверка герметичности проводится в три этапа с разным уровнем давлений. Первые два этапа обеспечивают обнаружение мест больших утечек. Контроль герметичности проводится по постоянству давления.



Места больших утечек определяют:

- по шуму вытекающего азота
- ощущая поток вытекающего газа рукой
- обмыливанием мест возможных утечек пеной

Для контроля малых утечек заправку системы проводят не чистым азотом, а смесью азота с R410A. Заправляют систему азотом до давления 3 атм, затем дозаправляют парами R410A до давления 15 атм. Малые утечки определяют течеискателем контролируя места возможных утечек.

При контроле герметичности по падению давления на уровне 41 атм в течение суток может измениться температура, что отражается на уровне давления. Изменение температуры на 1 градус приводит к изменению давления на 0,1 атм.

Например:

В начальный момент опрессовки давление составляло 41,0 кг/см<sup>2</sup> при температуре 25°С

Спустя 24 часа давление в системе стало 40,5 кг/см<sup>2</sup> при температуре 20°С.

Снижение давления 0,5 кг/см<sup>2</sup> соответствует снижению температуры на 5°С.

Вывод: система герметична

#### **2.9.8.8. Вакуумная сушка**

Вакуумирование системы обеспечивает удаление из труб воздуха и влаги. Для эффективного удаления влаги необходимо понизить давление в трубах до 5 мм.рт.ст. или ниже и обеспечить интенсивный отвод паров.

По опыту для выполнения этой процедуры используется вакуумный насос производительностью не ниже 40л/мин и создаваемым разряжением до 0,02 мм.рт.ст.

Стандартный режим вакуумирования предусматривает:

1. проведение откачки трубопроводной системы до давления 5 мм.рт.ст. (Если в течение 3 часов давление не снизится до 5 мм.рт.ст. это свидетельствует о негерметичности системы и следует вернуться к режиму проверки на герметичность).
2. Продолжить откачку системы после достижения уровня давления 5 мм.рт.ст. еще в течение 2 часов или более.
3. Перекрыть откачной вентиль и в течение 1 часа или более следить за давлением. Отсутствие роста давления свидетельствует о герметичности системы.
4. Провести дозаправку трубопроводной системы требуемой массой холодильным агентом



Специальный режим предусматривает промежуточный напуск в систему азота, что способствует более глубокой очистке системы.



### 2.9.8.9. Дозаправка холодильным агентом

Дозаправка холодильным агентом проводится как заключительная операция подготовки трубопроводной системы сразу после вакуумной сушки.

Расчет массы дозаправляемого хладагента см раздел 2.9.7.



## 2.10. Разработка дренажной системы

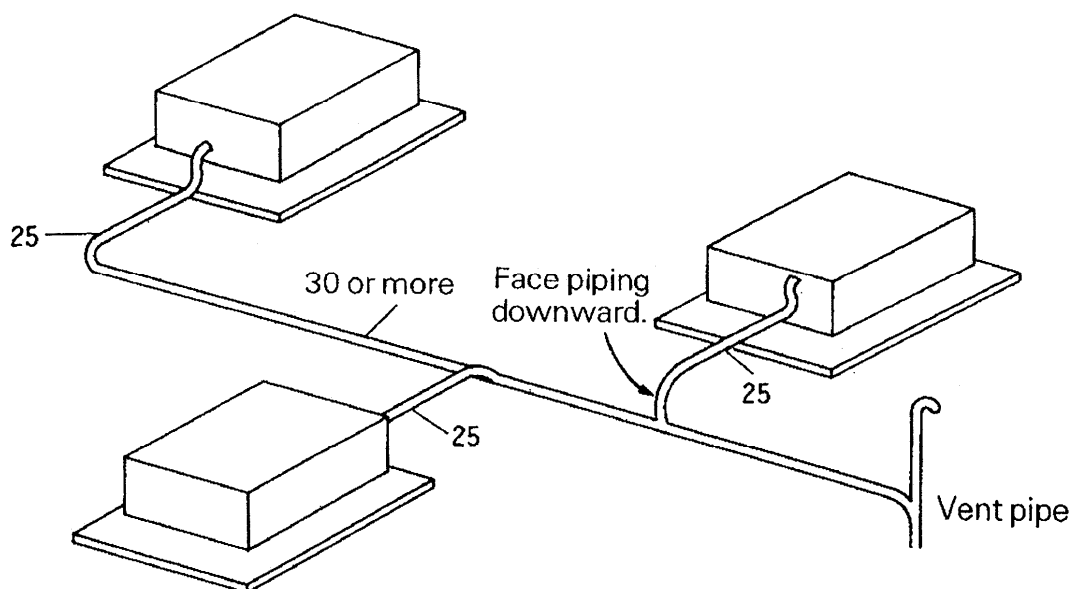
Расчет расхода дренажа от внутренних блоков.

Количество конденсируемой внутренним блоком влаги переменнo во времени и зависит от параметров воздуха в помещении.

Для расчета дренажной системы принимают самые неблагоприятные условия, когда практически весь холод расходуется на конденсацию влаги.

Максимальное количество генерируемой влаги определяют по индексу внутреннего блока.

Индекс внутреннего блока	Максимальное количество дренажа л/с
20 (0,8HP)	1,6
25 (1HP)	2
32 (1,25HP)	2,5
40 (1,6HP)	3,2
50 (2HP)	4
63 (2,5HP)	5
80 (3,2HP)	6,4
100 (4HP)	8
125 (5HP)	10
200 (8HP)	16
250 (10HP)	20



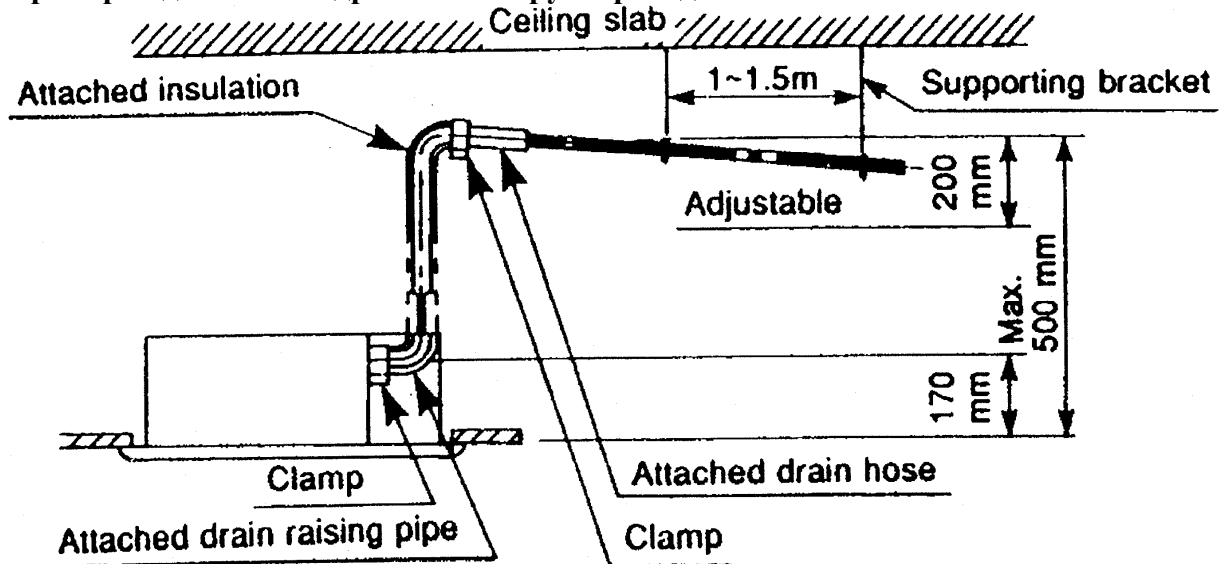
**Рекомендуемые диаметры труб и допустимые расходы конденсата на горизонтальных участках дренажной системы**

JIS	Винил-хлоридная труба диаметр (мм)	Расход конденсата л/час		Примечание
		Уклон 1:50	Уклон 1:100	
P20	20	39	27	Только для участков отвода от внутренних блоков
VP25	25	70	50	
VP30	31	125	88	Для коллекторных участков дренажной системы
VP40	40	247	175	
VP50	51	473	334	

**Рекомендуемые диаметры труб и допустимые расходы конденсата на вертикальных участках дренажной системы**

JIS	Винил-хлоридная труба диаметр (мм)	Расход конденсата л/час	Примечание
VP20	20	220	Только для участков отвода от внутренних блоков
VP25	25		
P30	31	410	Для коллекторных участков дренажной системы
VP40	40	730	
VP50	51	1440	
VP65	67	2760	
VP75	77	5710	

**Пример подключения дренажного трубопровода**



### 3. Проектирование сети электропитания наружных и внутренних блоков

#### 3.1. Электрические характеристики наружных блоков VRVII

Питание: Y1:3~, 380В, 50Гц. Диапазон рабочих напряжений: 342~456В

RXYQ5-48MY1B REYQ8-48MY1B	Максимальный ток предохранителя	Максимальный пусковой ток	Автомат защиты	(*)Сечение кабеля
5	20	15	3ф, 16А	ПВС5х2, 5
8-12	30	78	3ф, 32А	ПВС5х4,0
14-16	40	98	3ф, 50А	ПВС5х6,0
18-22	50	98	3ф, 63А	ПВС5х10,0
24-28	60	109	3ф, 80А	ПВС5х16,0
30-38	70	122	3ф, 100А	ПВС5х25,0
40-48	100	143	3ф, 125А	ПВС5х35,0

- Для подключения агрегата должна быть выделена специальная цепь силового электропитания. В этой цепи должны быть установлены необходимые защитные устройства, а именно: размыкатель, инерционные плавкие предохранители на каждой фазе и детектор утечки на землю.

Если используются размыкатели сети электропитания (а не плавкие предохранители), они должны быть высокоскоростными и рассчитанными на остаточный рабочий ток 300 мА.

Не забудьте установить главный выключатель для всей системы.

- Электропитание на внутренние блоки подается отдельно от наружного блока.
- Тип и сечение силового кабеля необходимо выбирать в соответствии с местными и общегосударственными нормами.
- При увеличении трассы подвода силового электропитания более 35 метров (до 50м) сечение увеличивается до следующего номинала (дальнейшее увеличение трассы требует согласования сечения с электриком)
- Данные, указанные в графе «(\*)Сечение кабеля», являются справочными
- К одному источнику питания может быть присоединено до 3 наружных блоков последовательным «шлейфом». При этом блок с меньшей производительностью должен быть последним. Подробности смотрите в технических характеристиках оборудования.
- Не устанавливайте фазо компенсаторный конденсатор.
- Всегда подключайте заземление. (Заземление должно соответствовать местным нормативам)

Не забудьте установить определитель утечки тока на землю (способный работать с высокими гармониками).

- Связь наружного блока с внутренними блоками и блоками BS осуществляется по интерфейсному экранированному кабелю типа МКЭШ 2х(0.75~1,25мм).

- Существующие номиналы проводов:

0.05; 0.14; 0.25; 0.34; 0.5; 0.75; 1.0; 1.5; 2.5; 4.0; 6.0; 10.0; 16.0; 25.0; 35.0; и т.д.

Существующие номиналы автоматов защиты (однофазные и трехфазные):

2.0 А; 4.0 А; 6.0 А; 10.0 А; 16.0 А; 20.0 А; 25.0 А; 32.0 А; 40.0 А; 50.0 А; 60.0 А; 63.0 А; 80.0 А; 100.0 А; 125.0 А и т.д.

### 3.2. Защита систем VRV от перегрузок эл. питания.

При проектировании электрических схем силового электропитания VRV систем следует прежде всего использовать информацию из соответствующих разделов «Engineering data» или инструкций по монтажу.

При этом следует учитывать, что приведенные схемы и технические характеристики справедливы при отклонении параметров электропитания не более 10% от номинального.

Только в этом случае будет обеспечена нормальная эксплуатация систем VRV с исполнением фирмой DAIKIN гарантийных обязательств.

При этом можно использовать следующие рекомендации по электропитанию систем VRV:

- Питание осуществляется от электрических автоматов, имеющих технические характеристики и соответствующие стандартной европейской спецификации
- IEC 947-3, например, выключатели-изоляторы фирмы ABB: E 240 – E 270.
- На каждый наружный блок устанавливается один 4-полюсный автоматический выключатель, соответствующий потребляемой мощности конкретной модели
- Имеется возможность объединения электропитания нескольких наружных блоков от одного автоматического выключателя с единым управлением последовательным стартом наружных блоков.
- На группу внутренних блоков, присоединенных к одному наружному блоку, устанавливается один 2-полюсный автомат, соответствующий суммарной потребляемой мощности присоединенных к системе блоков, но не более 16А (это максимальный ток, допустимый для внутреннего блока). При этом нет необходимости устанавливать плавкие вставки на каждый внутренний блок, как это показано на схемах, в прилагаемых к внутренним блокам руководствах по монтажу. Но это допустимо только в случае, когда в сети внутренних блоков отсутствуют другие потребители электропитания.

Система OVERSTOP включает:

УЗО – дифференциальный автомат;

OVR1 - ограничитель напряжения (3 фазный) – для наружных блоков;

OVR2 - ограничитель напряжения (1 Фазный) – для внутренних блоков.

При нестабильном электропитании, когда отклонения параметров силовой сети могут превышать 10% от номинала, безаварийная работа системы возможна, например, при условии дополнительной установки системы OVERSTOP фирмы ABB или ее аналогов.

По вопросам применения системы OVERSTOP следует обращаться в представительство ABB.

Схема установки для OVR2

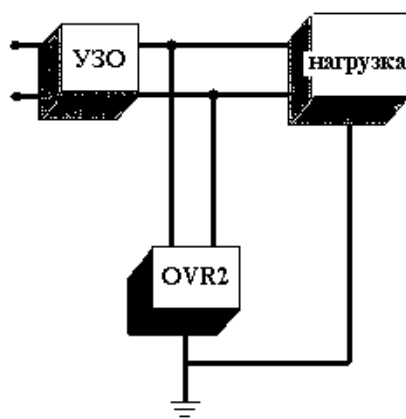
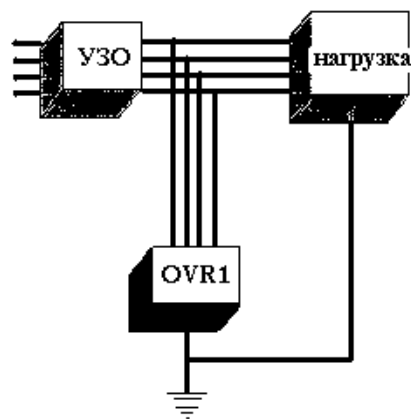


Схема установки для OVR1



### 3.3. Размещение силовых и управляющих кабелей

Если кабели управляющей системы VRV и силовые кабели (обеспечивающие электропитание наружных и внутренних блоков, или иных потребителей) идут одни вдоль других, то можно ожидать возникновение в работе управляющей системы VRV помех из-за электростатических и электромагнитных полей.

Силовые кабели (включая кабели подачи сетевого питания к кондиционерам) и управляющие не должны прокладываться в общих кабелепроводах или собираться в общий пучок.

В таблице указаны рекомендованные фирмой DAIKIN расстояний между силовыми и управляющими кабелями, где их трассы проходят параллельно.

Предельно допустимый ток силовых кабелей		Расстояние между управляющими и силовыми кабелями
При напряжении 100 В и выше	10А и менее	300 мм
	50А	500 мм
	100А	1000 мм
	100А и более	1500мм

Примечания:

1. Приведены значения расстояний при длине параллельной трассы 100 м. Если параллельная трасса превышает 100 м, то расстояние между управляющим и силовым кабелем должно быть увеличено пропорционально длине трассы.
2. Если при указанном расстоянии между кабелями управляющий сигнал остается искаженным, то расстояние между кабелями следует увеличить.

## 4. Система управления VRV.

### 4.1. Задачи, решаемые системой управления.

- Управление работой внутренних блоков в соответствии с заданными Потребителем режимами работы;
- Согласование работы отдельных элементов системы;
- Выполнение технологических операций по профилактике работы системы (плавный старт, размораживание наружного блока, последовательный запуск, возврат масла и т.п.);

- Контроль параметров работы системы и исключение аварийных режимов работы;
- Диагностика и информация о неисправностях, возникших в процессе работы.
- Автоматическое определение включенных в систему кондиционирования элементов, их адресация, выполняемая при тестовом запуске установки.
- Автоматическое определение исправности элементов системы при тестовом запуске и определение правильности соединения управляющего кабеля.

## **4.2. Проектирование системы управления.**

Проектирование системы управления заключается:

- в выборе необходимого для решения сформулированной задачи элементов системы управления;
- в выборе мест расположения элементов системы управления;
- в трассировке кабеля управляющей системы.

## **4.3. Местные пульты управления**

### **4.3.1. Для внутренних блоков**

Для внутренних блоков пульты управления поставляются как дополнительное оборудование.

Можно применять проводные:

- Основные BRC1C517, BRC1D517
- Упрощенный BRC2A51
- Упрощенный для гостиниц BRC3A61

и беспроводные (инфракрасные) пульты управления.

В комплект инфракрасного беспроводного пульта управления входит приемник сигналов.

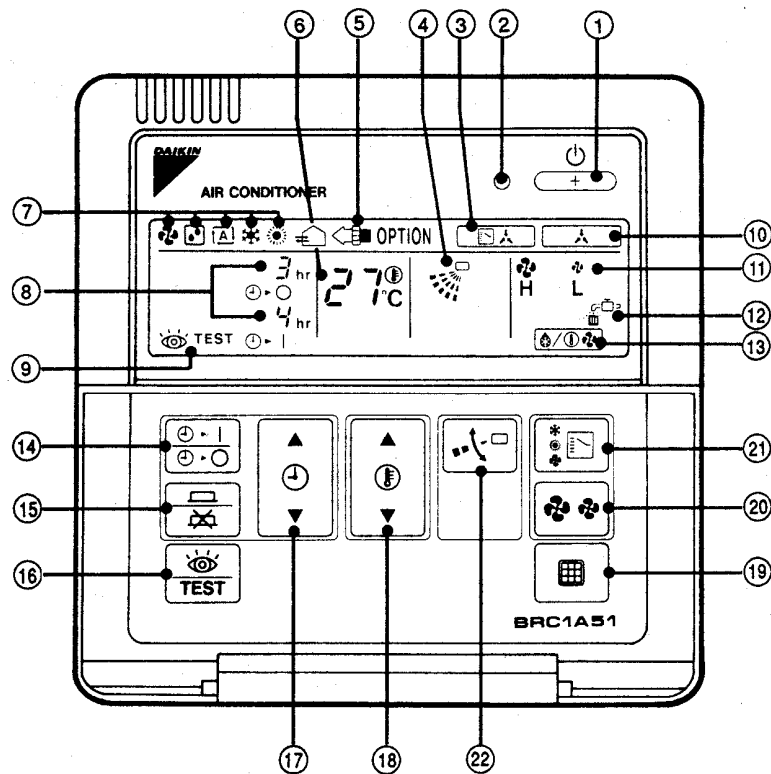
Пульт управления BRC1C517 имеет встроенный таймер, позволяющий задавать время до включения/отключения внутреннего блока.

Пульт управления BRC1D517 имеет встроенный недельный программируемый таймер, позволяющий задавать время включения/отключения внутреннего блока, изменение режимов, температурных параметров и т.п.

Варианты использования пультов управления:

- Один внутренний блок – один пульт;
- Один внутренний блок – два пульта в разных местах (на расстоянии до 500 м);
- Групповое управление несколько внутренних блоков – один пульт (до 16 внутренних блоков).





N	МОДЕЛИ ВНУТРЕННИХ БЛОКОВ	Проводной пульт	Беспроводной пульт охлаждение-нагрев	Беспроводной пульт только охлаждение	Упрощенный пульт	Гостиничный пульт
1	<b>FXZQ</b> кассетный 4-х поточный 600X600	<b>BRC1D517</b> <b>BRC1C517</b>	<b>BRC7E530W</b>	<b>BRC7E531W</b>	-	-
2	<b>FXCQ</b> кассетный 2-х поточный		<b>BRC7C62</b>	<b>BRC7C67</b>	-	-
3	<b>FXFQ</b> кассетный 4-х поточный		<b>BRC7C512W</b>	<b>BRC7C513W</b>	-	-
4	<b>FXKQ</b> угловой		<b>BRC4C61</b>	<b>BRC4C63</b>	-	-
5	<b>FXSQ</b> канальный средненапорный		<b>BRC4C62</b>	<b>BRC4C64</b>	<b>BRC2A51</b>	<b>BRC3A61</b>
6	<b>FXDQ</b> гостиничный		<b>BRC4C62</b>	<b>BRC4C64</b>	<b>BRC2A51</b>	<b>BRC3A61</b>
7	<b>FXMQ</b> канальный высоконапорный		<b>BRC4C62</b>	<b>BRC4C64</b>	<b>BRC2A51</b>	<b>BRC3A61</b>
8	<b>FXHQ</b> подпотолочный		<b>BRC7E63W</b>	<b>BRC7E66</b>	-	-
9	<b>FXAQ</b> настенный		<b>BRC7E618</b>	<b>BRC7E619</b>	-	-
10	<b>FXLQ / FXNQ</b> напольный в корпусе/ напольный без корпуса		<b>BRC4C62</b>	<b>BRC4C64</b>	<b>BRC2A51</b>	<b>BRC3A61</b>



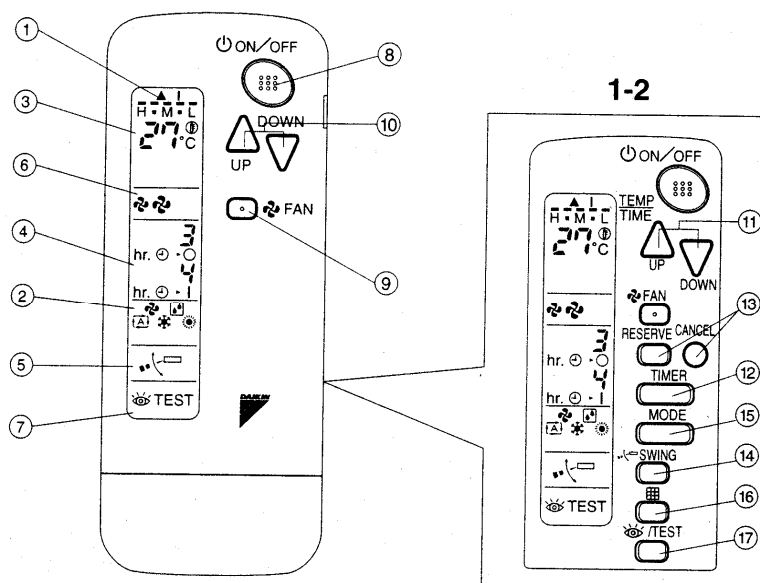
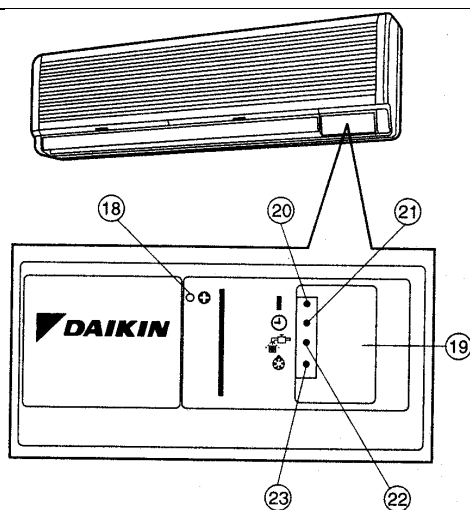
### Индивидуальный пульт управления BRC1A517

1	<b>КНОПКА ВКЛ./ВЫКЛ.</b>	<i>Нажмите кнопку, и система включится. Нажмите кнопку опять, и система выключится.</i>
2	<b>ИНДИКАТОРНАЯ ЛАМПА (КРАСНАЯ)</b>	<i>Лампа загорается во время работы.</i>
3	<b>ДИСПЛЕЙ (ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ ПОД КОНТРО- ЛЕМ)</b>	<i>Этот дисплей показывает, когда система нахо- дится под контролем. Невозможно переключение тепло/холод с пульта дистанционного управления, когда горит этот дисплей.</i>
4	<b>ДИСПЛЕЙ ОТКЛОНЕНИЕ ВОЗДУШНОГО ПО- ТОКА</b>	<i>Этот дисплей изменяется при нажатии кнопки УСТАНОВКА НАПРАВЛЕНИЯ ВОЗДУШНОГО ПОТОКА</i>
5	<b>ДИСПЛЕЙ</b>	<i>Не используется в данной системе..</i>
6	<b>ДИСПЛЕЙ (УСТАНОВКА ТЕМПЕРАТУРЫ)</b>	<i>Этот дисплей показывает заданное значение тем- пературы.</i>
7	<b>ДИСПЛЕЙ (ВЫБОР РЕЖИМА РАБОТЫ)</b>	<i>Этот дисплей показывает текущий РЕЖИМ РА- БОТЫ.</i>
8	<b>ДИСПЛЕЙ ПРОГРАММИРОВАНИЕ ВРЕМЕНИ</b>	<i>Этот дисплей показывает ПРОГРАММИРУЕМОЕ ВРЕМЯ включения и выключения фанкойла.</i>
9	<b>ДИСПЛЕЙ (ПРОВЕРКА / РЕЖИМ ТЕСТИРОВАНИЯ)</b>	<i>Когда нажата КНОПКА ИНСПЕКЦИЯ / РЕЖИМ ПРОВЕРКИ, дисплей показывает режимы работы системы.</i>
10	<b>ДИСПЛЕЙ (ЦЕНТРАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ)</b>	<i>Когда этот дисплей горит, система находится под управлением центрального контроллера. (Это не стандартное состояние системы).</i>
11	<b>ДИСПЛЕЙ (СКОРОСТЬ ВЕНТИЛЯТОРА)</b>	<i>Этот дисплей показывает установку скорости вентилятора. ВЫСОКАЯ или НИЗКАЯ</i>
12	<b>ДИСПЛЕЙ (ВРЕМЯ ЧИСТКИ ВОЗДУШНЫХ ФИЛЬТРОВ)</b>	<i>Смотри раздел 8.1. Чистка воздушных фильтров.</i>
13	<b>ДИСПЛЕЙ (ОТТАЙКА / НАЧАЛО НАГРЕВАНИЯ)</b>	<i>Смотри раздел 4.2. Объяснения к режиму НАГРЕ- ВАНИЕ.</i>
14	<b>КНОПКА ВЫБОР РЕЖИМА ТАЙМЕРА</b>	<i>Смотри раздел 4.5. Режим ТАЙМЕР.</i>
15	<b>КНОПКА ТАЙМЕР ВКЛ./ВЫКЛ.</b>	<i>Смотри раздел 4.5. Режим ТАЙМЕР.</i>
16	<b>КНОПКА (ИНСПЕКЦИЯ / РЕЖИМ ПРОВЕРКИ)</b>	<i>Этой кнопкой может пользоваться только квали- фицированный специалист по эксплуатации оборудо- вания.</i>
17	<b>КНОПКА УСТАНОВКА ВРЕМЕНИ</b>	<i>Используйте эту кнопку для установки времени вкл/выкл кондиционера. Смотри раздел 4.5. Режим ТАЙМЕР.</i>
18	<b>КНОПКА УСТАНОВКА ТЕМПЕРАТУРЫ.</b>	<i>Используйте эту кнопку для установки значений температуры. Смотри раздел 4.1.</i>



19	<b>КНОПКА ФИЛЬТР ВОССТАНОВЛЕН</b>	<i>Смотри раздел 8. Эксплуатация п.б.</i>
20	<b>КНОПКА СКОРОСТЬ ВЕНТИЛЯТОРА</b>	<i>Используйте эту кнопку для установки скорости вентилятора. Смотри раздел 4.1.</i>
21	<b>КНОПКА ВЫБОР РЕЖИМА РАБОТЫ</b>	<i>Используйте эту кнопку для выбора режимов работы системы. Смотри раздел 4.1</i>
22	<b>КНОПКА УСТАНОВКА НАПРАВЛЕНИЯ ВОЗДУШНОГО ПОТОКА</b>	<i>Используйте эту кнопку для выбора направления воздушного потока</i>
23	<b>ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ВЕНТИЛЯЦИЯ / КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ</b>	<i>Установите переключатель в положение "  " Для режима ВЕНТИЛЯЦИЯ Или в положение "  " Для режимов НАГРЕВАНИЕ или ОХЛАЖДЕНИЕ.</i>
24	<b>ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ОХЛАЖДЕНИЕ/НАГРЕВАНИЕ</b>	<i>Установите переключатель в положение "  " Для режима ОХЛАЖДЕНИЕ Или в положение "  " Для режима НАГРЕВАНИЕ</i>

На приводимых ниже иллюстрациях показан общий вид беспроводного пульта дистанционного управления, а в следующих за ними таблицах указаны наименование и назначение органов управления и индикации.



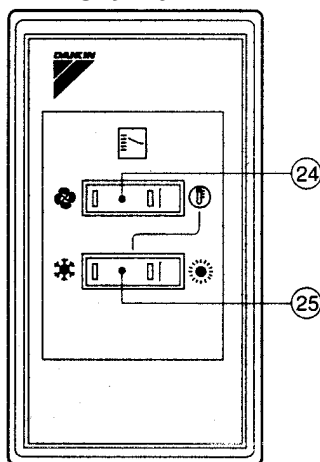
1	Индикация “▲” (передача сигнала)	Высвечивается при передаче сигналов управления.
2	Индикация “  ” “  ” “  ” “  ” “  ” (АВТО) и “  ” (НАГРЕВ) не используются.	
3	Индикация “  ” “  ” (заданная температура)	Так индицируется значение заданной температуры воздуха.
4	Индикация “  ” “  ” (заданное время)	Так индицируется время включения или выключения кондиционера, заданное при программировании таймера.
5	Индикация “  ” (створка, направляющая воздушный поток)	См. ниже.
6	Индикация “  ” “  ” (скорость вращения вентилятора)	Так индицируется заданная скорость вращения вентилятора.
7	Индикация “  TEST” (проверочный режим)	Указывает, что была нажата кнопка "TEST" и кондиционер в режиме проверки.
8	Кнопка ВКЛЮЧЕНИЕ/ВЫКЛЮЧЕНИЕ	При нажатии этой кнопки кондиционер включается, при повторном нажатии - выключается.
9	Кнопка управления скоростью вентилятора	Нажатием этой кнопки выбирается скорость вращения вентилятора - НИЗКАЯ или ВЫСОКАЯ.
10	Клавиши задания температуры	С их помощью устанавливается заданная температура воздуха (клавиши доступны при закрытой передней крышке пульта).
11	Клавиши программирования таймера	С их помощью задается время включения или выключения кондиционера по таймеру (клавиши доступны при открытой передней крышке пульта).
12	Кнопка режимов включения/выключения по таймеру	См. ниже.
13	Кнопка подтверждения или сброса времени работы таймера	См. ниже.
14	Кнопка регулировки направления воздушного потока	См. ниже.
15	Кнопка выбора режима работы	Нажатием этой кнопки выбирается режим работы кондиционера.
16	Кнопка сброса индикации загрязнения фильтра	См. раздел <i>Обслуживание кондиционера</i> инструкции по эксплуатации, прилагаемой к внутреннему блоку.
17	Кнопка проверочного режима	Эта кнопка используется только при обслуживании кондиционера квалифицированным специалистом.
18	Кнопка аварийного управления	Эта кнопка используется в случае, если пульт дистанционного управления не работает.
19	Приемник сигналов	Этот приемник принимает сигналы управления, передаваемые пультом.
20	Индикаторная лампа РАБОТА (красная)	Эта лампа светится, когда кондиционер работает. Она мигает, если имеется неисправность.
21	Индикаторная лампа таймера (зеленая)	Эта лампа светится, если таймер запрограммирован.
22	Индикаторная лампа загрязнения фильтра (красная)	Эта лампа начинает светиться, когда пора очистить воздушный фильтр.
23	Индикаторная лампа режима размораживания (оранжевая)	Эта лампа начинает светиться, когда включается режим размораживания (в кондиционерах,

		предназначенных только для охлаждения, эта лампа не загорается).
24	<b>Переключатель режимов ВЕНТИЛЯТОР/ КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ</b>	Для перехода в режим, когда работает только вентилятор, переведите переключатель в положение "❄" ("ВЕНТИЛЯТОР"); для перехода в режим нагрева или охлаждения выберите положение "Ⓜ" .
25	<b>Переключатель ОХЛАЖДЕНИЕ/НАГРЕВ</b>	Поставьте переключатель в положение "❄" для перехода к охлаждению воздуха или в положение "☀" для перехода к нагреву.

#### 4.3.2. Для наружного и BS блоков

Переключатель тепло- холод

KRC19-26

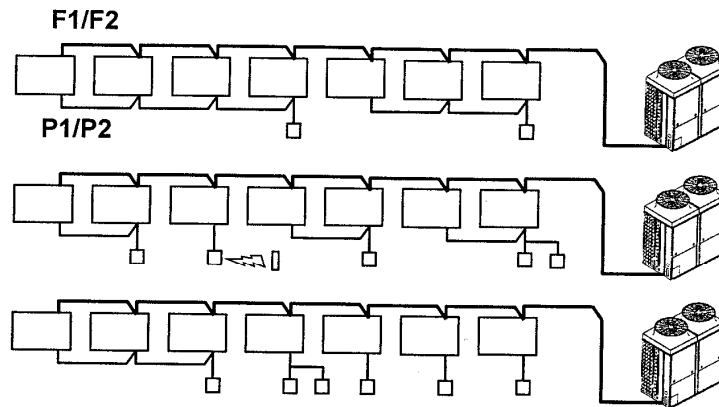


#### 4.4. Кабельная сеть управляющей системы

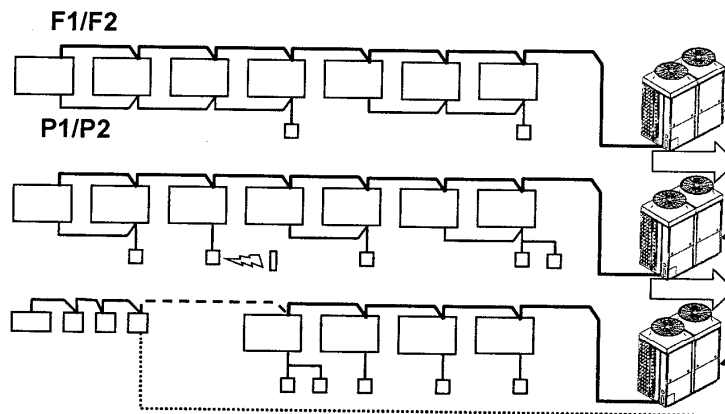
Обозначение и размещение клемм для подключения проводов управляющей системы

Клеммы	Расположение	Подключение
A B C	Наружный блок «тепловой насос» BS блок	Переключатель холод/тепло
F1/F2 к наружному блоку	Наружный блок «тепловой насос» Наружный блок «с рекуперацией тепла»	Группа наружных блоков Центральный пульт управления
F1/F2 к BS блоку	Наружный блок «с рекуперацией тепла» BS блок	Межблочная связь Центральный пульт управления
F1/F2 к внутреннему блоку	Наружный блок «тепловой насос» BS блок Внутренний блок	Межблочная связь Центральный пульт управления
Q1/Q2	Наружный блок «тепловой насос» Наружный блок «с рекуперацией тепла»	Наружные блоки, работающие на единый циркуляционный контур
F1/F2	Центральный пульт управления Адаптер панели печатных плат	Центральный пульт управления, Dbacs
P1/P2	Внутренний блок Пульт управления	Пульт управления
T1/T2	Внутренний блок Внешнее устройство	Выносной выключатель Таймер (для внутр. блока)

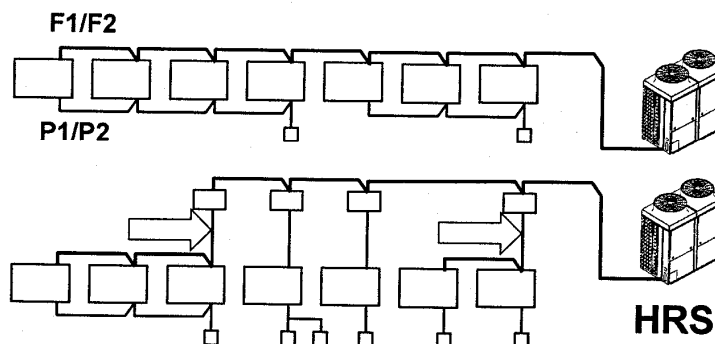
Соединение  
наружный блок  
- внутренние  
блоки



Соединение  
наружный блок -  
наружный блок

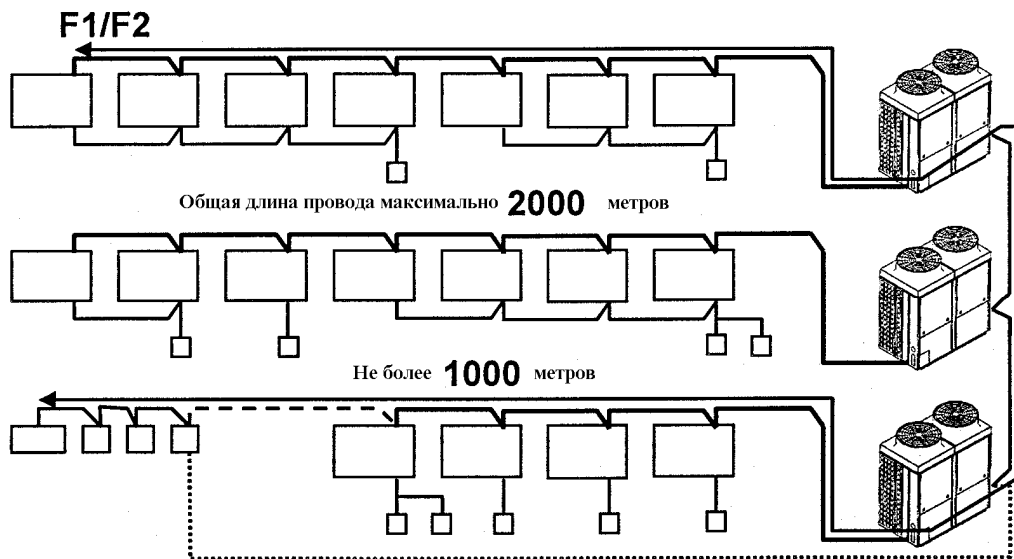


Соединения  
наружный блок -  
BS блок -  
внутренние  
блоки



#### 4.4.1. Ограничения на проводную управляющую систему:

- Не более 128 внутренних блоков;
- Максимальная длина провода между двумя любыми элементами системы не более 1000 м;
- Общая длина проводов не более 2000 м;
- Сечение проводов 0,75 – 1,25 мм<sup>2</sup>.

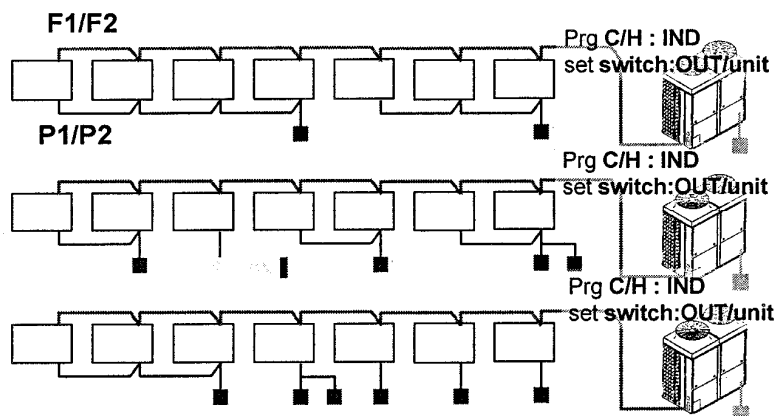


#### 4.4.2. Выбор режима работы холод/тепло

##### 4.4.2.1. Индивидуальное управление (одним наружным блоком)

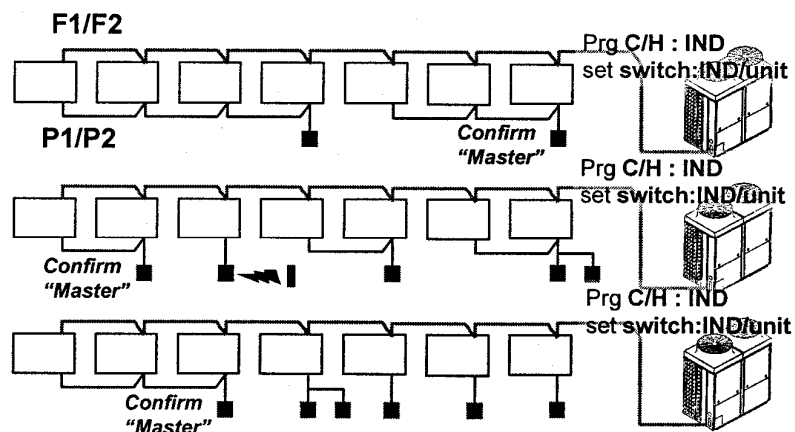
- Селектор тепло/холод KRC 19 – 26;

Индивидуальное  
управление  
переключателем  
холод/тепло



- Локальный пульт управления [с настройкой главного пульта управления в режим “MASTER”(мастер), а остальных в режим “SLAVE”(подчиненный)].

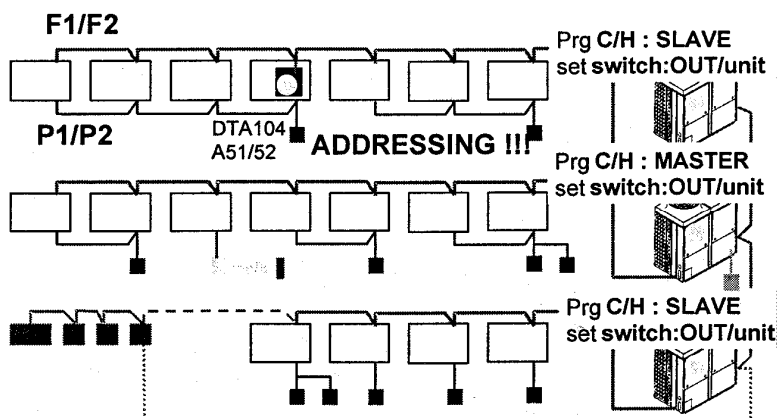
Индивидуальное  
управление с RC



#### 4.4.2.2. Групповое управление (несколькими наружными блоками)

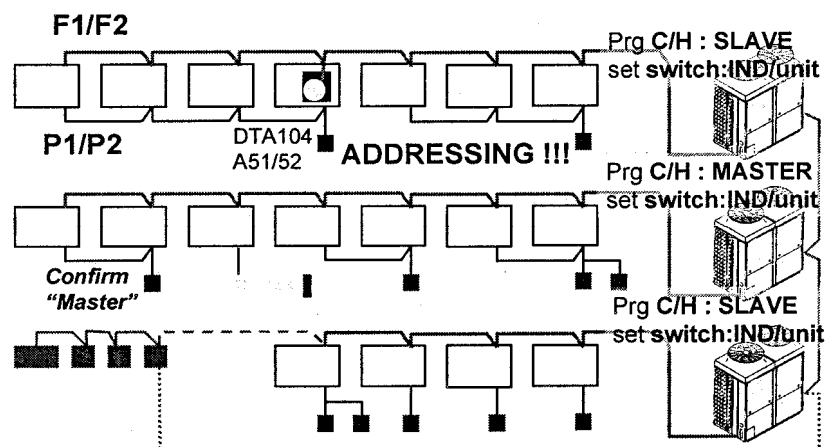
- Селектор тепло/холод KRC19–26 (с настройкой наружных блоков “MASTER” и “SLAVE” );

Групповое управление переключателем холод/тепло



- Локальный пульт управления (с установкой адаптера DTA104A51 и адресацией).

Групповое управление с RC



Настройка работы BS блока на автоматическое переключение режима холод/тепло. Можно запрограммировать с локального пульта управления температурный дифференциал переключения в диапазоне от 0 до 7К.

При групповом управлении несколькими внутренними блоками внешнее таймерное устройство через контакты T1/T2 должно воздействовать на блок “MASTER”. Программированием с локального пульта управления можно установить либо приоритетность работы контактов T1/T2, либо определить управление по последнему сигналу.

Программированием также определяются следующие параметры работы системы:

- Время промывки фильтра (время подачи сигнала);
- Необходимость подачи сигнала о необходимости чистки фильтра;
- Тип фильтра;
- Место расположения датчика термостата (в пульте управления или во внутреннем блоке);
- Дифференциал термостата 0,5°C или 1°C;
- Режим работы с высоким потолком (для FXYF моделей);
- И некоторые другие.

## 4.5. Центральные системы управления

Применение центральных систем управления позволяет упростить контроль и управление системой кондиционирования, обеспечить экономичное энергопотребление.

Центральные системы управления могут либо интегрироваться в общую систему управления зданием BMS (Building Management Systems), либо быть независимыми.

Интегрирование в систему BMS можно осуществить используя один из двух интерфейсных блоков:

1. Интерфейс *BACnet Gateway* (DMS502A51), позволяющий управлять работой системы кондиционирования с центрального пульта по протоколам RS232C или BACnet.
2. Интерфейс *LON Gateway* (DMS504B51), позволяющий управлять работой системы кондиционирования с центрального пульта по протоколу LONTalk.

Возможности данных устройств равноценны. Выбор того или иного устройства определяется разработчиком системы BMS.

Централизованное управление системами кондиционирования возможно также применяя:

1. Компьютерную систему центрального управления кондиционированием здания *Intelligent Manager* (DAM602A51).
2. Контроллер центрального управления *Intelligent Touch Controller* (DCS601A51), объединяющий все управляющие и контролируемые функции системой кондиционирования здания.
3. Центральный пульт управления DCS302B61, Пульт централизованного включения/отключения DCS301B61, Программируемый таймер DST301B61.

Подробно центральные системы управления описаны в «Техническом каталоге» ДТК-02/03 стр.483-583.

При централизованном управлении используются понятия «группа» и «зона»

**Группа** – один или несколько (до 16) внутренних блоков, управляемых с одного пульта.

Для группы общими являются параметры, задаваемые с пульта управления

**Зона** – одна или несколько групп, рассматриваемая при программировании как единый объект.

Общими для зоны устанавливаются:

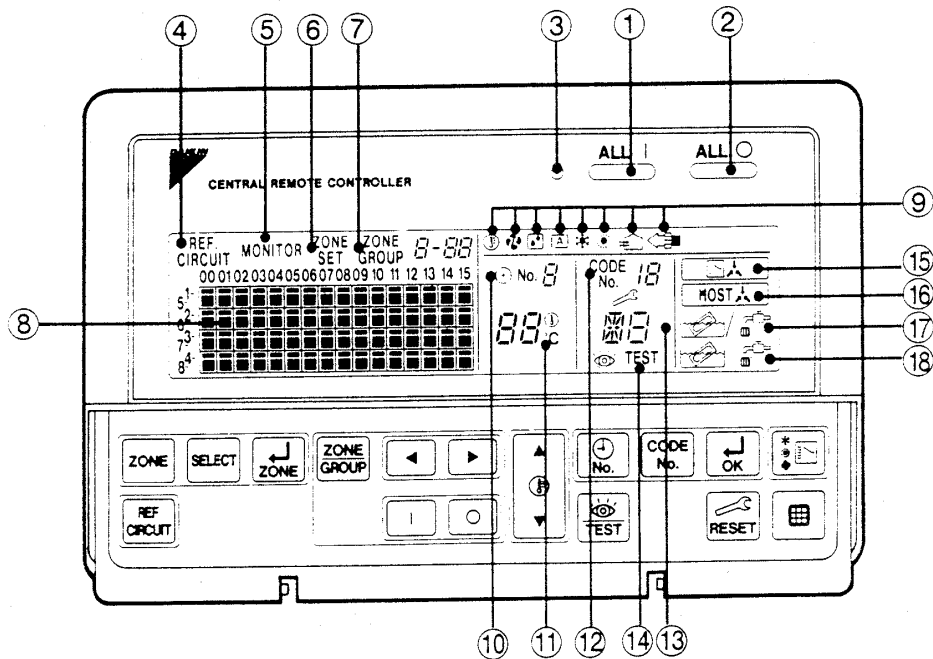
- Температура в режиме охлаждения;
- Температура в режиме нагрева;
- Температура автопереключения с охлаждения на нагрев (для системы с рекуперацией тепла);
- Включение – отключение;
- Операционные коды;
- Таймерные установки;

### 4.5.1. Центральная система управления с пультом дистанционного управления DCS302B61

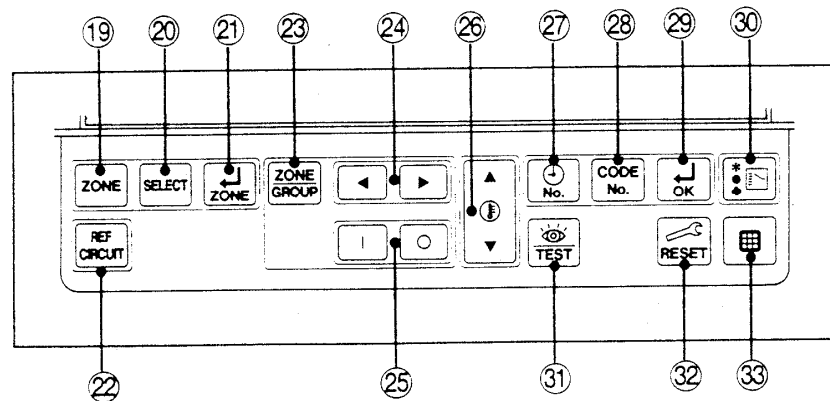
#### 4.5.1.1. Пульт центрального дистанционного управления DCS302B61

Предусмотрено подключение до 64 групп внутренних блоков (до 128 отдельных блоков), управление которыми позволяет осуществлять включение/выключение, уста-

новку температуры и контроль режима работы; возможно управление как блоками по отдельности, так и всей группой одновременно. Одна система может содержать до 2 пультов управления.



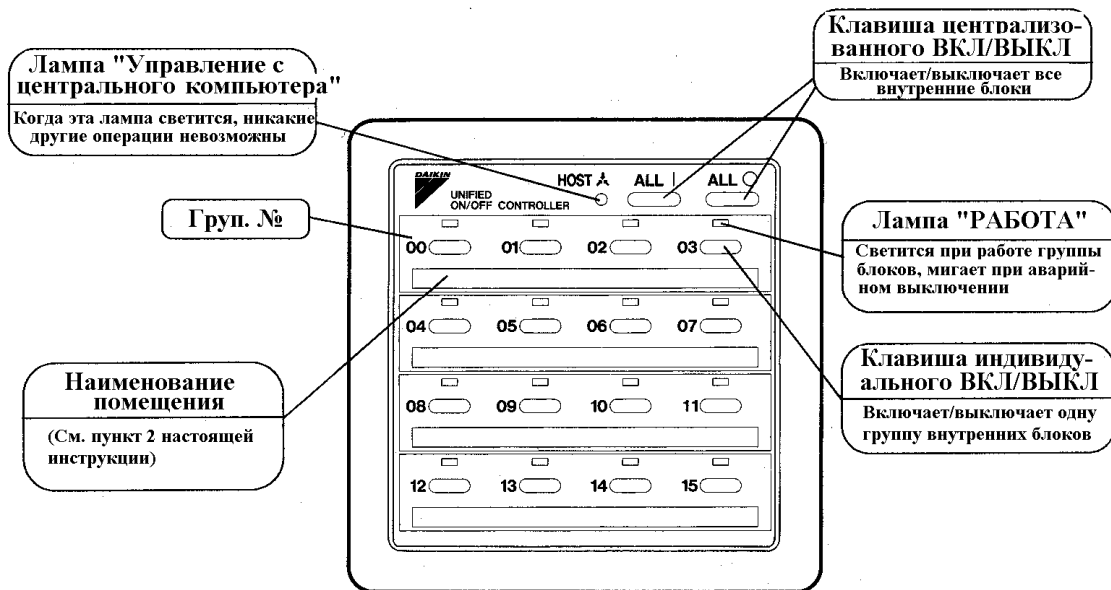
**DSC302B61**



#### 4.5.2. Пульт централизованного включения/отключения DCS301B61

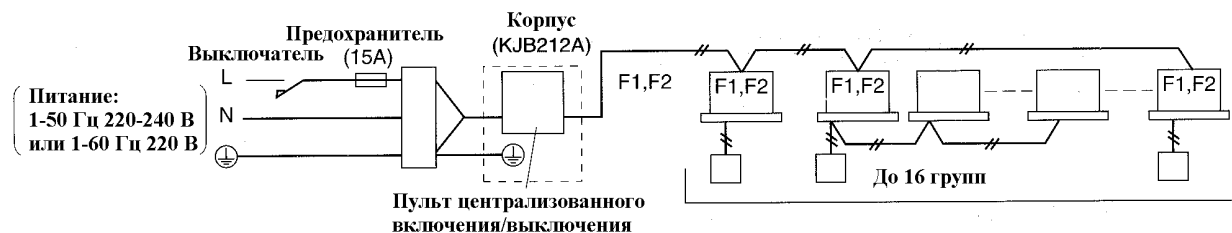
Предусмотрено подключение до 16 групп внутренних блоков (до 128 отдельных блоков), которые могут включаться/выключаться как по отдельности, так и одновременно; имеется индикация режима работы и сбоев системы. Одна система может содержать до 8 пультов управления.





Применение одного пульта централизованного включения/выключения позволяет по отдельности или одновременно запускать или отключать до 16 групп внутренних блоков. Если применяются от 2 до 8 пультов, возможно индивидуальное или централизованное включение/выключение до 128 групп внутренних блоков.

### Схема подключения

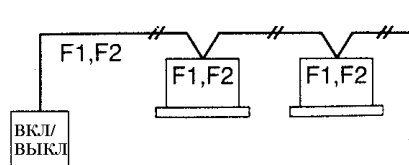


### Номиналы кабелей

	Тип	Сечение жил
Кабели питания	H05VV-U3G	Сечение кабеля питания должно отвечать местным и национальным стандартам.
Кабели управления	Экранированный, двухжильный. Максимальная допустимая длина кабеля питания составляет 1000 м (общая длина - 2000 м).	0,75 - 1,25 мм <sup>2</sup>

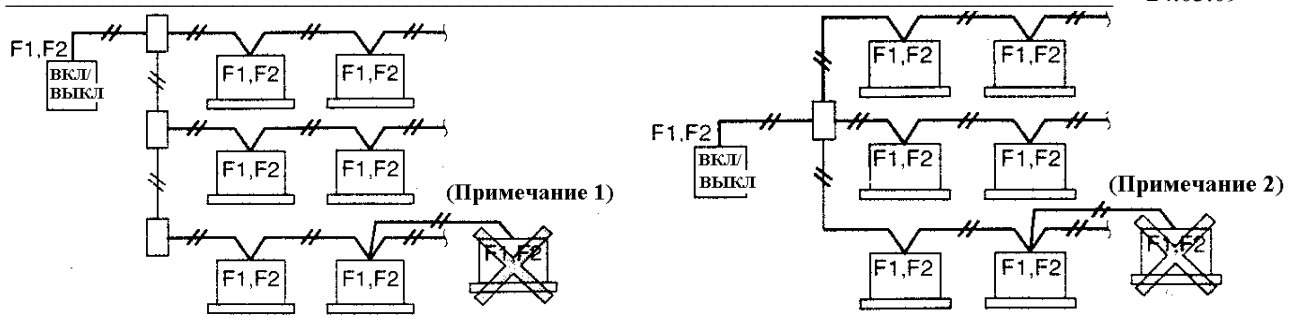
### Примеры подключения кабелей управления

1. Последовательное подключение

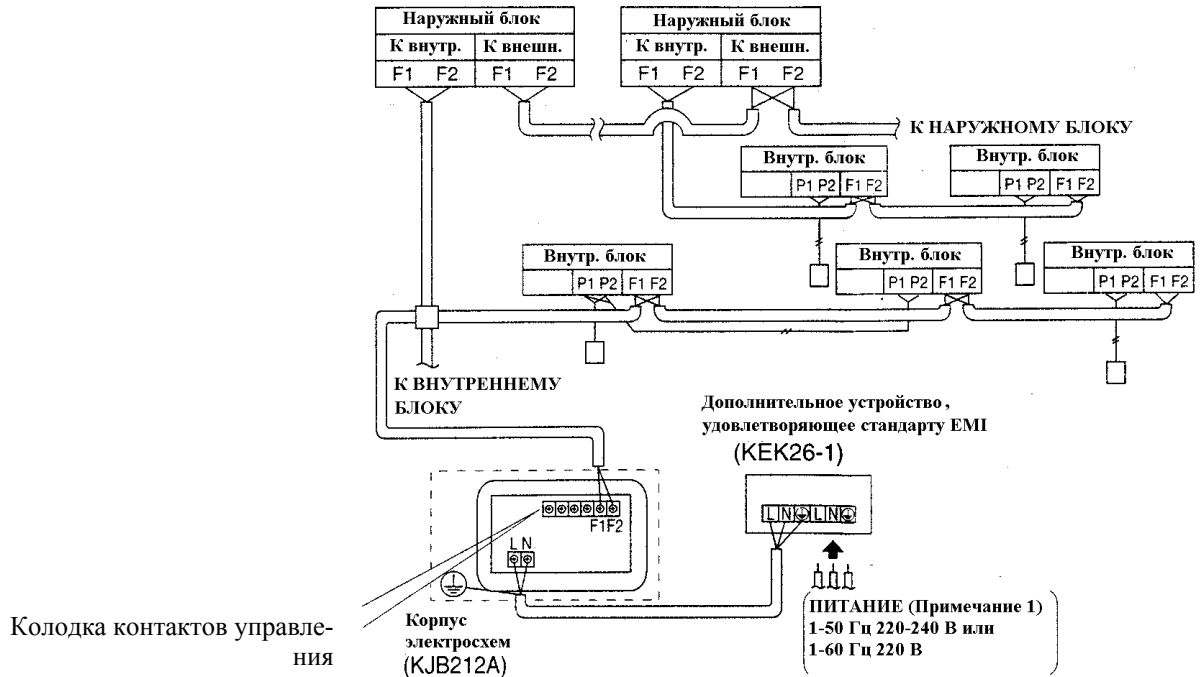


2. Параллельное подключение (до 16 ответвлений; на примере - три)

3. Звездообразное подключение (до 16 ответвлений; на примере - три)

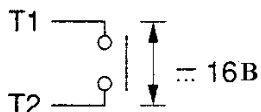
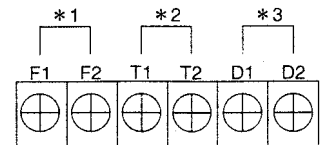


**Соединение внутренних и наружных блоков**



**Колodka контактов управления**

- \*1. Для подключения внутреннего блока (F1, F2)
- \*2. Вход принудительного выключения (T1, T2)  
В то время, когда вход принудительного выключения (слаботочный контакт) находится под напряжением, все подключенные внутренние блоки не работают и не могут быть запущены.



*Примечание.* При необходимости используется быстродействующий контактор (время срабатывания 200 мс).

- \*3. Для подключения таймера, задающего расписание работы системы (D1, D2).

Питание может быть подано на таймер расписания (DST301B51•61, поставляется по заказу).

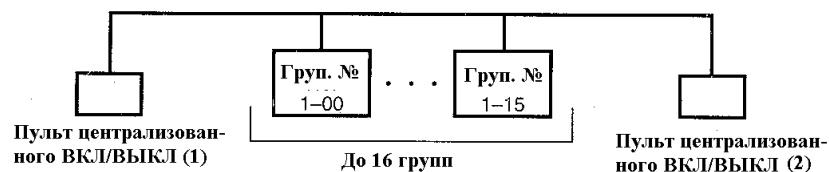
Пункты \*2 и \*3 не являются обязательными и соответствующие контакты используются только в случае необходимости.

С помощью переключателей DS1 задаются адреса группового управления. При поставке с завода переключатели установлены в таком образом, что блоки с адресами от 1-00 до 1-15 объединены в одну группу.

Адреса	1-00 ~ 1-15	2-00 ~ 2-15	3-00 ~ 3-15	4-00 ~ 4-15	5-00 ~ 5-15	6-00 ~ 6-15	7-00 ~ 7-15	8-00 ~ 8-15
Положение переключателей DS1 (Заводская установка)								

Задать каждый адрес

Если имеются два пульта централизованного включения/выключения, централизованное управление внутренними блоками может осуществляться из двух разных мест. В этом случае необходимо определить, какой из пультов является главным, а какой - второстепенным.



На одном из пультов централизованного включения/выключения переключатель устанавливается в положение «MAIN» («ГЛАВНЫЙ»), на другом - в положение «SUB» («ВТОРОСТЕПЕННЫЙ»).

Пульт централизованного включения/выключения обладает возможностью последовательного запуска внутренних блоков с двухсекундными интервалами. (Заводская установка предполагает, что функция последовательного запуска активизирована.)

Назначение режима последовательного запуска - уменьшить нагрузку на систему питания кондиционеров.

### Выбор режима управления (DS2)

С помощью переключателя DS2 можно выбрать следующие режимы управления системой кондиционирования.

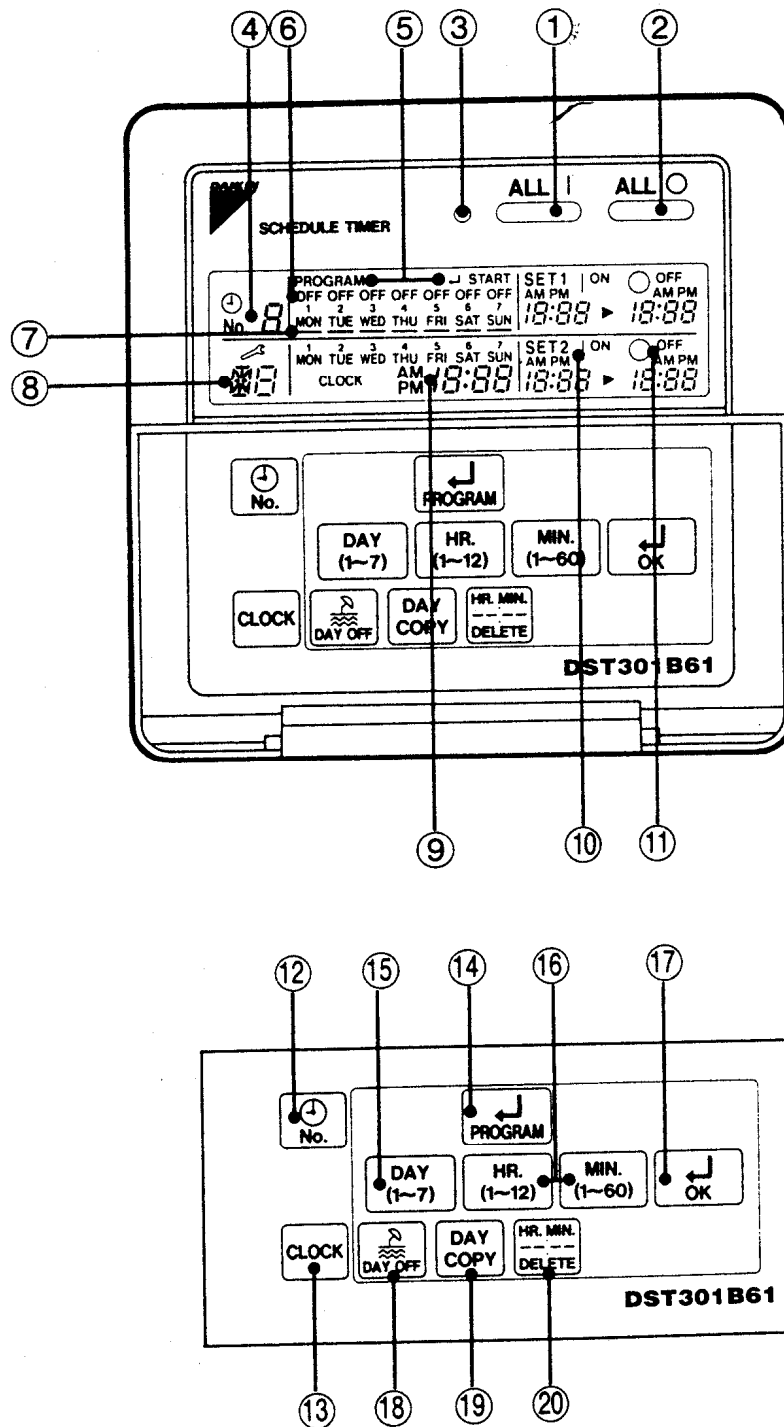
Режим управления	Индивидуальное	Централизованное	Работа с таймером возможна с ПДУ	ВКЛ/ВЫКЛ невозможно с ПДУ
Пояснение	Запуск/отключение возможны как с пульта центр.ВКЛ/ВЫКЛ, так и с ПДУ.	После запуска с пульта центр. ВКЛ/ВЫКЛ запуск и отключение возможны с ПДУ, пока не произошло выключение с пульта центр. ВКЛ/ВЫКЛ.	При использовании в сочетании с таймером расписания ВКЛ/ВЫКЛ возможны с ПДУ в установленное время, но невозможны, если таймер ВКЛ.	Запуск/отключение возможны только с пульта центр. ВКЛ/ВЫКЛ. (Соответствующий блок не может быть включен или выключен с ПДУ.)
Положение переключателей DS2	ВКЛ (заводская установка)	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ

#### Примечания.

- v - означает положение переключателя.
- Режим управления задается до включения питания.
- Если пульт централизованного включения/выключения используется в сочетании с центральным пультом дистанционного управления, команды последнего имеют приоритет.

Задание номера каждой группы внутренних блоков производится с пульта дистанционного управления. (В случае, пульт дистанционного управления не предусмотрен, все равно подключите его, задайте групповой №, а затем отключите его.)

### 4.5.3. Программируемый таймер DST301B61



Предусмотрена возможность задания еженедельного расписания работы до 64 групп внутренних блоков (до 128 отдельных блоков). Блоки могут включаться/выключаться дважды в сутки.