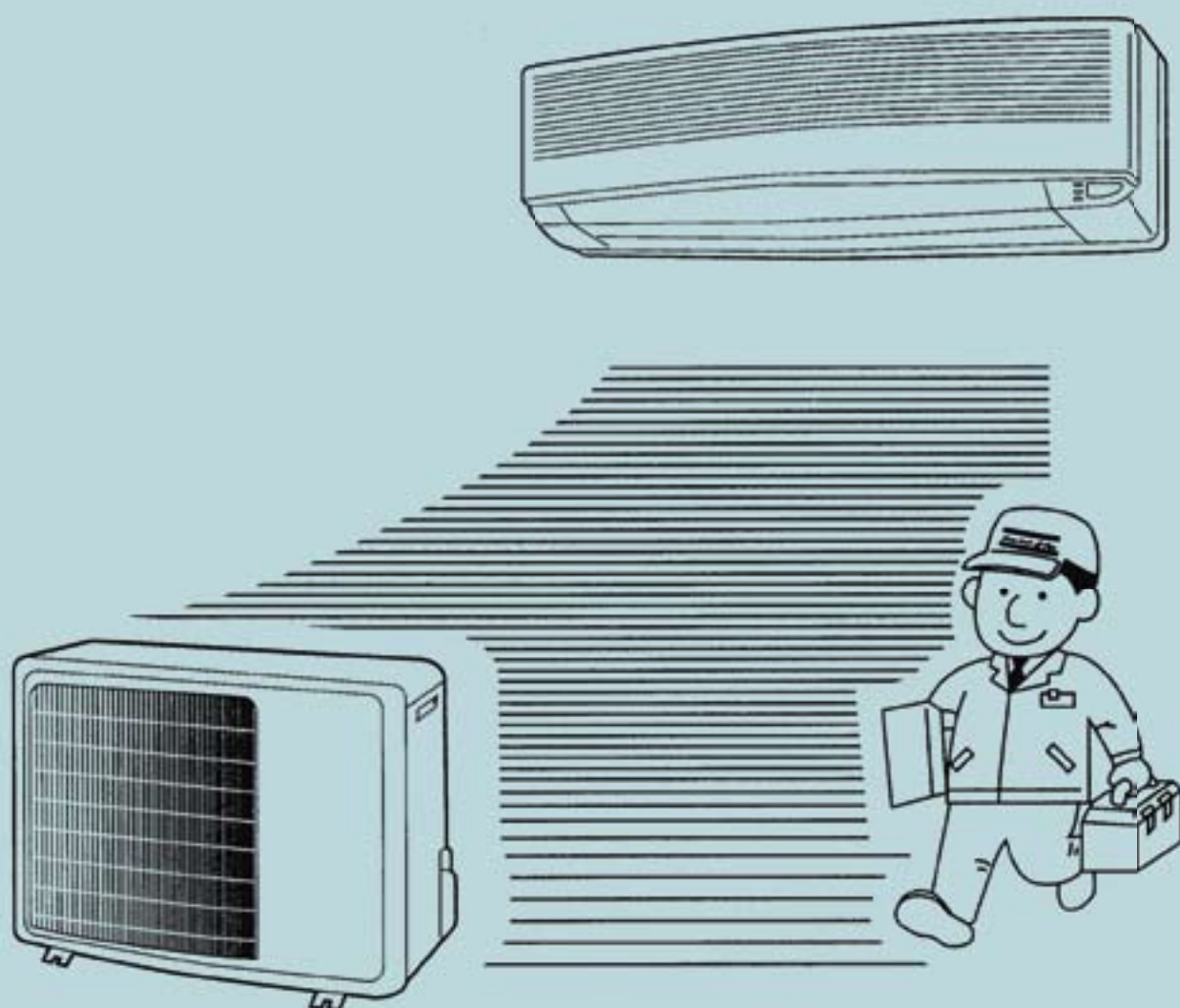


БЫТОВЫЕ СПЛИТ СИСТЕМЫ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ



FUJITSU GENERAL LIMITED

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОХЛАЖДЕНИЕ

1-3	ПРИНЦИП РАБОТЫ БЫТОВОГО КОНДИЦИОНЕРА	1
1-2	ХОЛОДИЛЬНЫЙ ЦИКЛ	2
1-3	ЧТО ТАКОЕ КОНДИЦИОНЕР ТИПА ТЕПЛО/ХОЛОД?	3
1-4	КОМПОНЕНТЫ ХОЛОДИЛЬНОГО ЦИКЛА И ИХ ФУНКЦИИ	3
1-5	СТРУКТУРА И ФУНКЦИИ КОМПОНЕНТОВ ХОЛОДИЛЬНОГО ЦИКЛА	4

2. ФУНКЦИИ

2-1	НАЗВАНИЕ ДЕТАЛЕЙ	8
2-2	УСТАНОВКА ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ ПИТАНИЯ	10
2-3	УСТАНОВКА РЕЖИМА РАБОТЫ	10
2-4	УСТАНОВКА РЕЖИМА И ВРЕМЕНИ ТАЙМЕРА	11
2-5	УСТАНОВКА ПОТОКА ВОЗДУХА	13
2-6	УСТАНОВКА ТЕМПЕРАТУРЫ В ПОМЕЩЕНИИ	14
2-7	ФУНКЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРОЙ В ПОМЕЩЕНИИ	14
2-8	ФУНКЦИИ ЗАЩИТЫ КОМПРЕССОРА	16
2-9	ФУНКЦИИ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ	16
2-10	СВЕТОВЫЕ ИНДИКАТОРЫ ...	19
2-11	РАБОТА ДВИЖУЩИХ ДЕТАЛЕЙ	19
2-12	УПРАВЛЕНИЕ ПОТОКОМ ВОЗДУХА	20
2-13	УПРАВЛЕНИЕ КАЧАНИЕМ	20

3. ИНВЕРТОРНЫЕ КОНДИЦИОНЕРЫ

3-1	ИНВЕРТОРНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ .	21
3-2	ОПИСАНИЕ СХЕМЫ ИНВЕРТОРА	23

4. УПРАВЛЕНИЕ

4-1	СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМЫ МИКРОПРОЦЕССОРОМ	25
4-2	СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ПЛАТ ВНУТРЕННЕГО БЛОКА	26
4-3	СХЕМА ПЛАТЫ УПРАВЛЕНИЯ .	27
4-4	СХЕМА ЦЕПИ ПИТАНИЯ	28
4-5	СХЕМА РАБОЧЕГО БЛОКА	29
4-6	СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ МИКРОКОМПЬЮТЕРА	30
4-7	СХЕМА РАБОТЫ БЛОКА	31

5. УСТАНОВКА

5-1	ОСНОВНЫЕ МОМЕНТЫ УСТАНОВКИ	32
5-2	МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ ПРИ ВАЛЬЦЕВАНИИ ТРУБ	33
5-3	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ 2-Х ХОДОВОГО И 3-Х ХОДОВОГО КЛАПАНОВ	35
5-4	ОШИБКА СОЕДИНЕНИЯ ТРУБ С УСТАНОВЛЕННЫМ КОЛПАЧКОМ НА ТРУБЕ	35
5-5	ПРОВЕРКА НА УТЕЧКУ И ВАКУУМИРОВАНИЕ ТРУБОПРОВОДОВ	35
5-6	МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ ПРИ ПОДСОЕДИНЕНИИ ПРОВОДОВ	37
5-7	ЗАКОНЧИТЕ УСТАНОВКУ ВНУТРЕННЕГО БЛОКА!	38

6. УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

6-1	ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ	40
6-2	ОСНОВНЫЕ ОБЛАСТИ УСТРАНЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ	41
6-3	УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ И РЕМОНТ	44
6-4	УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ	45

1. ОХЛАЖДЕНИЕ

1. ОХЛАЖДЕНИЕ

1-1. ПРИНЦИП РАБОТЫ БЫТОВОГО КОНДИЦИОНЕРА

В чем заключается принцип работы кондиционера?

Кондиционер – это устройство для охлаждения и обогрева воздуха в помещении. Основной принцип работы кондиционера описан ниже.

В повседневной жизни человек постоянно сталкивается с явлением охлаждения.

■ Пример 1.

Когда медсестра дезинфицирует руку спиртом, человек чувствует холод.



Рис. 1-1

■ Пример 2.

Если поливать сад жарким летним днем, испаряющаяся вода будет охлаждать окружающую среду.



Рис. 1-2

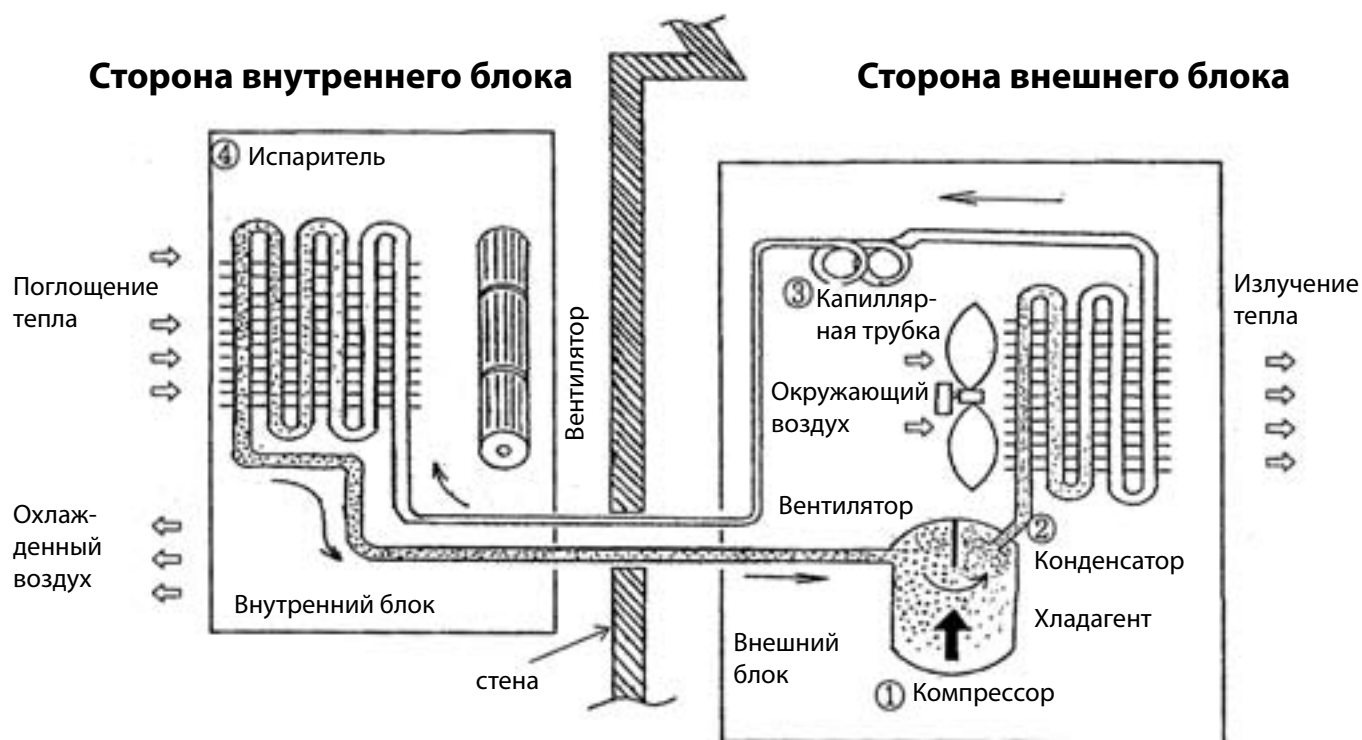
Приведенные выше примеры показывают, что при испарении спирт и вода поглощают тепло окружающих предметов, поэтому человек чувствует холод.

Как было сказано выше, жидкость при испарении поглощает тепло окружающих предметов. Такое явление – основной принцип работы кондиционера.

1-2. ХОЛОДИЛЬНЫЙ ЦИКЛ

Для постоянного охлаждения помещения хладагент циркулирует в системе, повторяя процесс испарения (поглощение тепла) и сжижения (отдача тепла). Это называется «холодильным циклом».

Холодильный цикл кондиционера.



(состояние хладагента в системе)

Рис. 1-3

Жидкостная фаза

Газообразная фаза

Функции холодильного цикла

4 - Испаритель.
Здесь хладагент испаряется и поглощает тепло из воздуха. Вентилятор распределяет охлажденный воздух по помещению.

3 - Капиллярная трубка.
Лимитирует поток хладагента, чтобы понизить его давление, что обеспечивает легкое испарение хладагента.

2 - Конденсатор.
Вентилятор направляет поток окружающего воздуха на конденсатор, который охлаждает его и сжижает находящийся в нем газ.

1 - Компрессор.
Сжимает газообразный хладагент так, чтобы он легко сжижался, и циркулировал по системе.

1-3. ЧТО ТАКОЕ КОНДИЦИОНЕР ТИПА ТЕПЛО/ХОЛОД?

Кондиционер, который может работать как на охлаждение, так и на обогрев, путем изменения направления потока хладагента с помощью 4-х ходового клапана, называется кондиционер типа тепло/холод.

Преимущества

- **Высокая эффективность:**
при нагревании воздуха является в 3 раза экономичнее, чем электрический обогреватель.
- **Безопасность:**
исключена возможность возгорания.
- **Простота в обращении**
топливо не требуется, легкий в обращении.
- **Комфорт и удобство**
мягкое и приятное нагревание воздуха.
- **Нет ограничений для установки**
на обогрев и охлаждение работает только один и тот же блок, что экономит пространство в помещении.

Недостатки

- **Необходим режим размораживания.**
- **Нельзя использовать в районах, где температура окружающей среды ниже 0°C.**

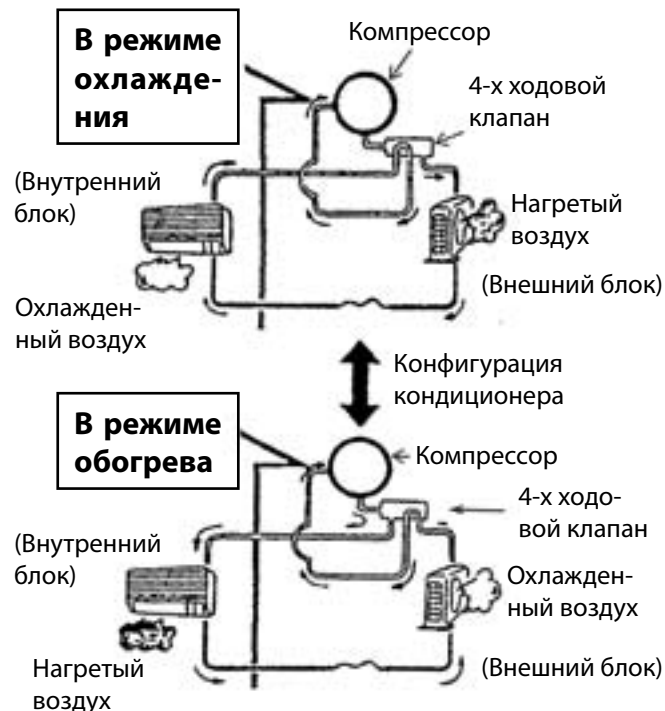


Рис. 1-4

1-4. КОМПОНЕНТЫ ХОЛОДИЛЬНОГО ЦИКЛА И ИХ ФУНКЦИИ

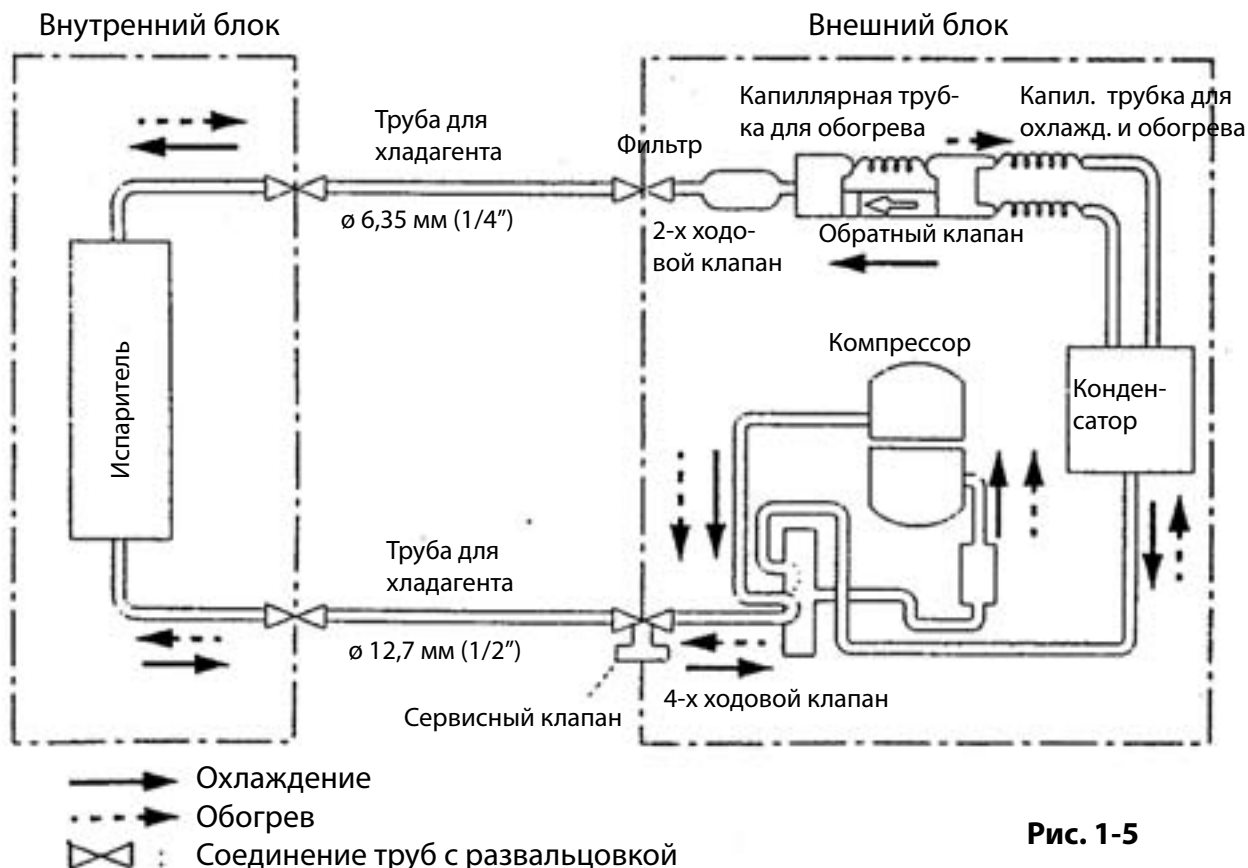


Рис. 1-5

1-5. СТРУКТУРА И ФУНКЦИИ КОМПОНЕНТОВ ХОЛОДИЛЬНОГО ЦИКЛА

1. БЛОК КОМПРЕССОРА

Состоит из двигателя и компрессора

Ротационный компрессор

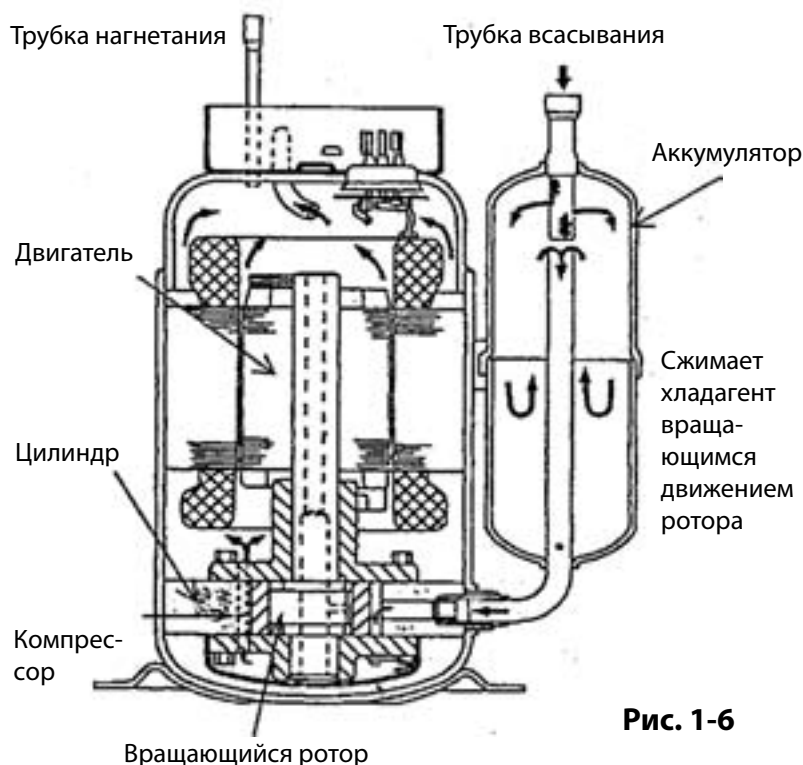


Рис. 1-6

Характеристики

- Небольшой размер, легкий вес и высокая эффективность.
- Мало изменяющиеся характеристики. Быстро перегревается.

Применение

- Для малых и средних кондиционеров и т.д.

Процесс сжатия



Функции

Компрессор сжимает газ, создавая высокое давление и температуру, и способствует его циркуляции.

2. АККУМУЛЯТОР (отделитель жидкости)

Как правило, аккумулятор используется только для ротационного компрессора.

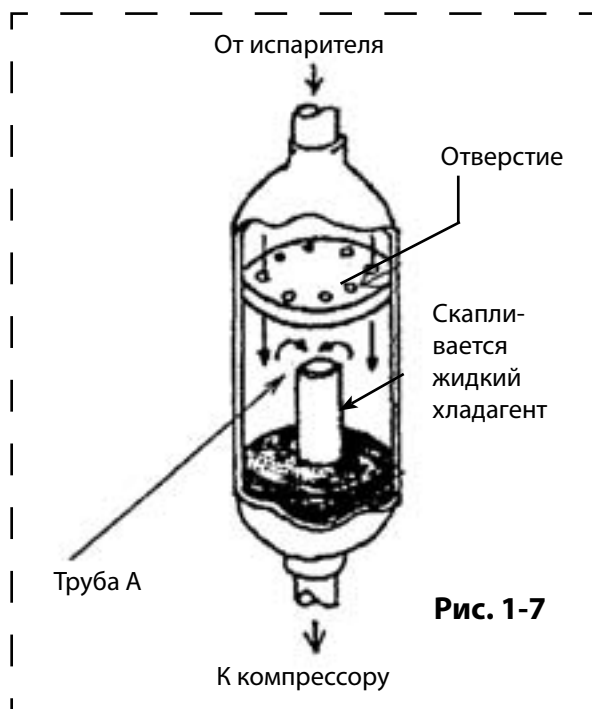


Рис. 1-7

Структура

Только газообразный хладагент может проходить через маленькие отверстия аккумулятора к трубе А.

Функции

Если в цилиндр ротационного компрессора попадает жидкий хладагент, то компрессор может сломаться. Таким образом, хладагент поступает от испарителя в аккумулятор, где разделяется на жидкий и газообразный, и только затем газообразный хладагент попадает в компрессор.

3. КОНДЕНСАТОР или ИСПАРИТЕЛЬ (теплообменник)

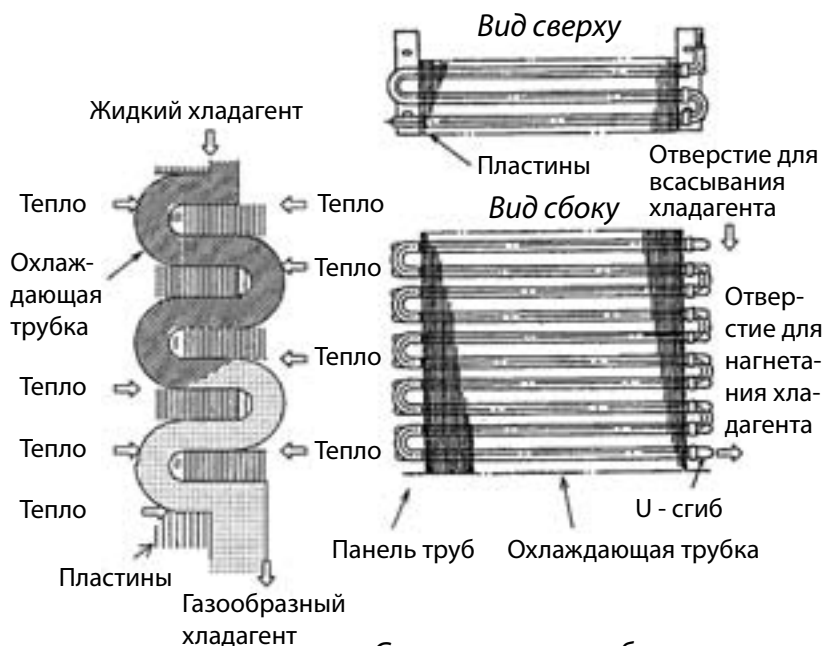
Структура

Воздушная сторона медной трубки имеет охлаждающие пластины, которые увеличивают площадь передачи тепла и скорость теплообмена.

Функции

- При прохождении через конденсатор (теплообменник внешнего блока) газообразный хладагент с высокой температурой и давлением отдает тепло, что обеспечивает процесс сжижения.
- При прохождении через испаритель (теплообменник внутреннего блока) жидкий хладагент с нормальной температурой и низким давлением поглощает тепло и становится газообразным.

Пример испарения



Структура теплообменника.

Рис. 1-8

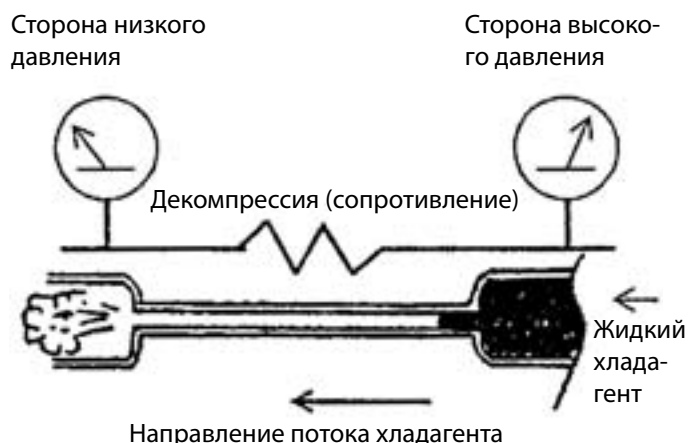
4. КАПИЛЛЯРНАЯ ТРУБКА (расширительный клапан)

Структура

Тонкая длинная труба с внутренним диаметром 0,5-1,0 мм.

Функции

При прохождении через эту трубку жидкого хладагента понижается его давление, так как сопротивление возрастает. Кроме того, дозируется объем поступающего хладагента. Степень падения давления определяется внутренним диаметром и длиной трубки.



Структура капиллярной трубки.

Рис. 1-9

5. ФИЛЬТР-ОСУШИТЕЛЬ

Структура

Состоит из абсорбента, который впитывает воду, и фильтра, расположенного на входном отверстии, для удаления загрязнений.

Функции

Если в хладагенте содержится какое-либо количество воды, то он может замерзнуть и закупорить капиллярную трубку, из-за чего остановится циркуляция хладагента. Чтобы избежать этого, между испарителем и капиллярной трубкой устанавливается фильтр-осушитель, который поглощает воду и загрязнения из хладагента.



Рис. 1-10

Структура фильтра-осушителя.

6. ФИЛЬТР

Структура

Состоит из трубы и расположенной внутри нее проволоочной сетки.

Функции

Инородные объекты, содержащиеся в хладагенте (песок, грязь и т.д.), могут забить капиллярную трубку. Чтобы избежать этой проблемы, используется фильтр.



Структура фильтра.
Рис. 1-11

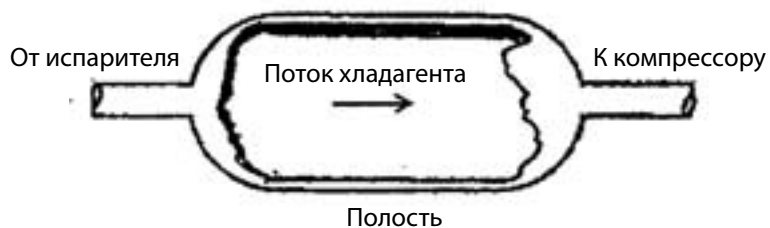
7. ГЛУШИТЕЛЬ

Структура

труба.

Функции

Поглощает пульсирующие звуки, которые создаются газообразным хладагентом, нагнетаемым из компрессора.



Структура глушителя
Рис. 1-12

8. ОБРАТНЫЙ КЛАПАН

Структура

Игольчатый клапан закрывается и открывается потоком хладагента.

Функции

Обеспечивает поток хладагента только в одном направлении.



Структура обратного клапана.
Рис. 1-13

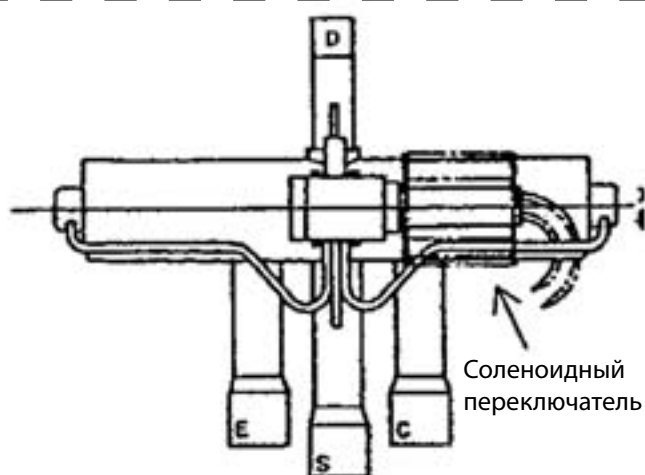
9. 4-Х ХОДОВОЙ КЛАПАН

Структура

Состоит из соленоидного переключателя и клапана, которые меняют направление потока хладагента.

Функции

Изменяет направление потока хладагента в зависимости от выбранного режима работы (охлаждение или обогрев).



Внешний вид 4-х ходового клапана.
Рис. 1-14

А. Поток хладагента в режиме охлаждения.

Если соленоидный клапан включен, высокое давление подается в полость ⑤ через ① $\Rightarrow$ ②, низкое давление подается в полость ⑥ через ③ $\Rightarrow$ ④ $\Rightarrow$ S. Поршень передвигается влево.

Циркуляция хладагента осуществляется от компрессора к D $\Rightarrow$ C $\Rightarrow$ теплообменнику внешнего блока $\Rightarrow$ теплообменнику внутреннего блока $\Rightarrow$ E $\Rightarrow$ S $\Rightarrow$ компрессору.

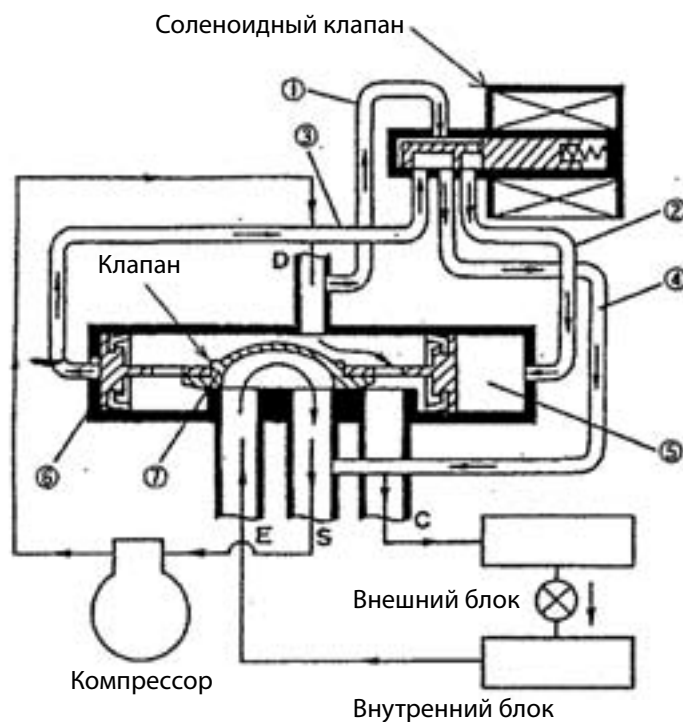


Рис. 1-15

Б. Поток хладагента в режиме обогрева.

Если соленоидный клапан включен, то высокое давление хладагента подается в полость ⑥ через ① $\Rightarrow$ ③, низкое давление в полость ⑤ через ② $\Rightarrow$ ④ $\Rightarrow$ S. Поршень перемещается вправо.

Циркуляция хладагента осуществляется от компрессора к D $\Rightarrow$ E $\Rightarrow$ внутреннему блоку $\Rightarrow$ внешнему блоку $\Rightarrow$ C $\Rightarrow$ S $\Rightarrow$ компрессору.

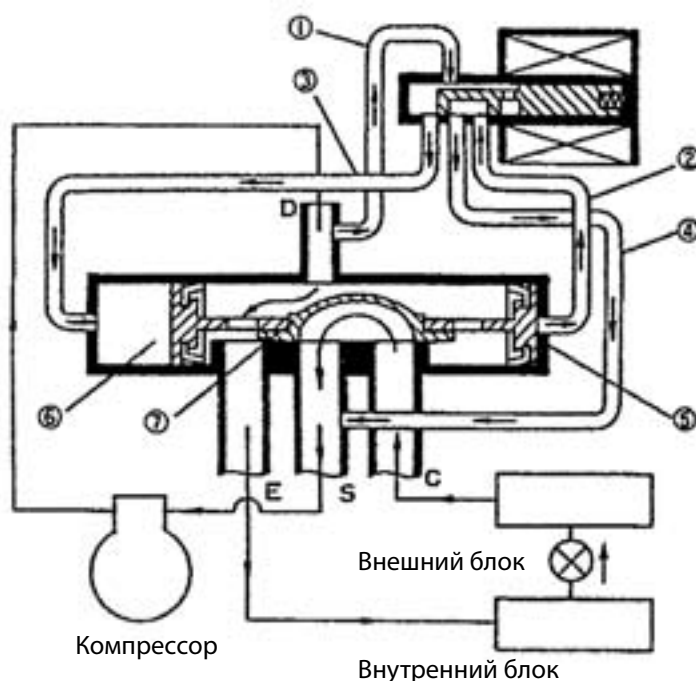


Рис. 1-16

2. ФУНКЦИИ

2. ФУНКЦИИ

2-1. НАЗВАНИЕ ДЕТАЛЕЙ

Рис. 2-1

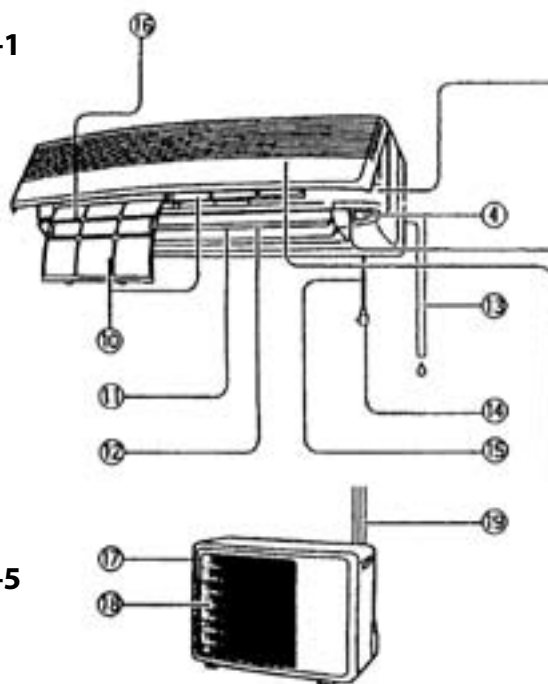


Рис. 2-2

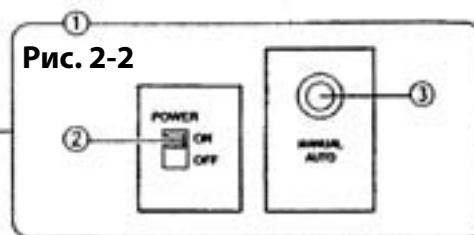


Рис. 2-3

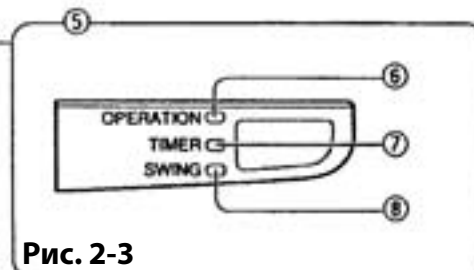


Рис. 2-4

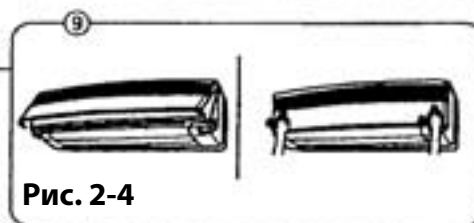


Рис. 2-5

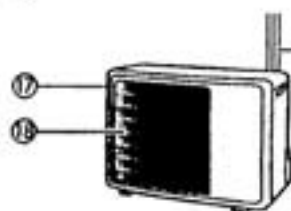


Рис. 2-6

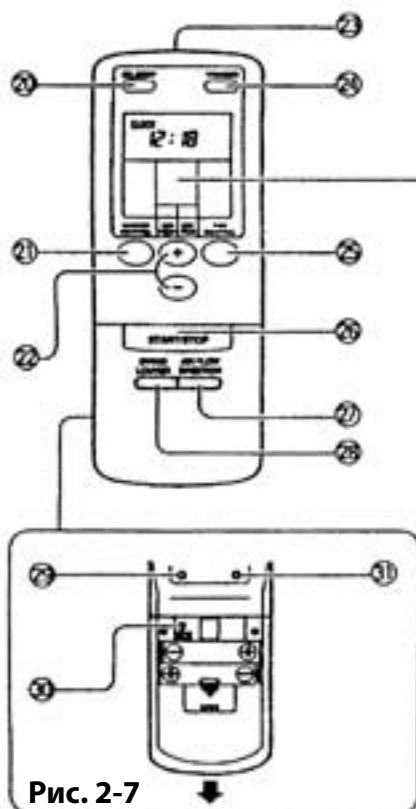


Рис. 2-8

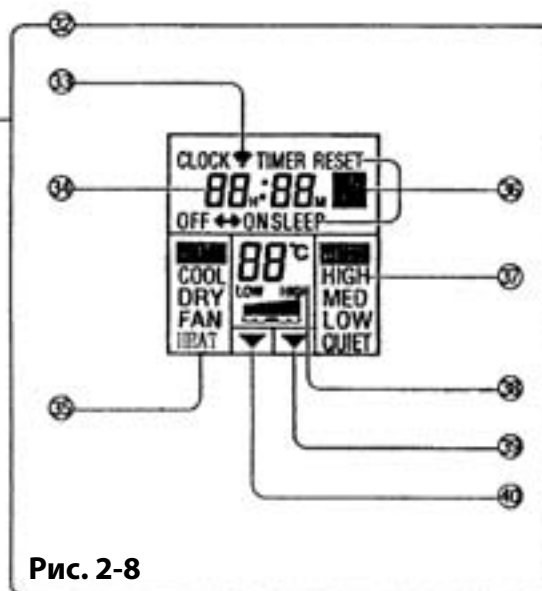


Рис. 2-1 ВНУТРЕННИЙ БЛОК

1. Панель управления (рис. 2-2)
2. Выключатель
3. Кнопка MANUAL AUTO
4. Приемник сигналов дистанционного управления
5. Световые индикаторы (рис. 2-3)
6. Световой индикатор работы (красный)
7. Световой индикатор таймера (зеленый)
8. Световой индикатор качания (оранжевый)
Если лампочка таймера мигает во время работы таймера, значит, произошла ошибка при установке таймера
9. Входная решетка (Рис 2-4)
10. Фильтр воздушный
11. Жалюзи направления потока воздуха
12. Жалюзи вертикального потока (за жалюзи направления потока воздуха)
13. Дренажный шланг
14. Вилка питания
15. Кабель питания
16. Очищающий фильтр (опция)

Рис. 2-1 ВНЕШНИЙ БЛОК

17. Входное отверстие
18. Выходное отверстие
19. Трубопровод

Рис. 2-6 ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ

20. Кнопка режима сна
21. Кнопка управления режимами
22. Кнопки установки температуры/времени (+/-)
23. Передатчик сигнала
24. Кнопка Таймера
25. Кнопка управления вентилятором
26. Кнопка Вкл/Выкл.
27. Кнопка направления потока воздуха
28. Кнопка качания жалюзи
29. Кнопка установки времени
30. Кнопка ACL (расположена внутри отсека для батареек)
31. Кнопка пробного пуска
■ Эта кнопка используется при установке кондиционера, ее не следует использовать при нормальной работе, так как это может привести к сбою в работе термостата.
■ Если нажать эту кнопку в нормальном режиме работы, блок переключится на режим пробного пуска, а световые индикаторы работы и таймера начнут одновременно мигать.
■ Для отключения режима пробного пуска еще раз нажмите кнопку пробного пуска или кнопку Вкл/Выкл., и выключите кондиционер.
32. Дисплей пульта управления (Рис2-8)
33. Индикатор передачи данных
34. Дисплей времени
35. Дисплей режима работы
36. Дисплей режима таймера
37. Дисплей скорости вентилятора

2-2. УСТАНОВКА ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ ПИТАНИЯ

1. При нажатой кнопке питания блок повторяет режимы Вкл → Выкл. → Вкл.
2. Если выключатель питания включен, блок начинает работать, а когда выключен, блок прекращает работу.

Примечание:

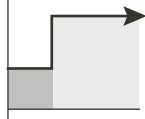
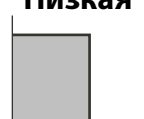
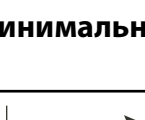
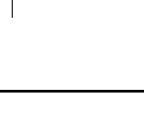
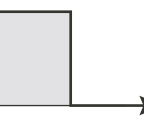
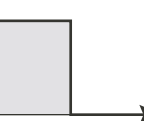
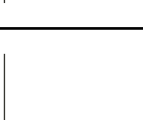
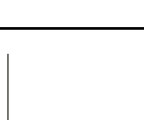
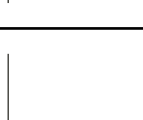
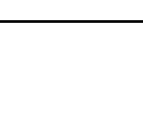
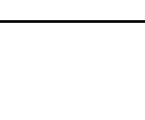
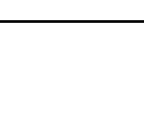
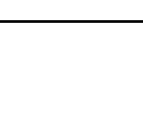
ФУНКЦИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО ПЕРЕЗАПУСКА

В случае, если вилка кабеля питания отошла от розетки, а затем снова была вставлена; в случае возникновения перебоев питания блок при восстановлении питания начнет работать в исходном режиме.

2-3. УСТАНОВКА РЕЖИМА РАБОТЫ

Команда работы в заданном режиме передается с микропроцессора платы управления блока на соответствующий привод, который выполняет следующие действия:

Таблица 1.

ПРИВОД			ВЫБОР ФУНКЦИИ			
			ОХЛАЖДЕНИЕ	ОБОГРЕВ	СУШКА	ВЕНТИЛЯТОР
ВНУТРЕННИЙ БЛОК	Двигатель вентилятора	Вкл.				
		Выкл.				
ВНЕШНИЙ БЛОК	Компрессор	Вкл.				
		Выкл.				
	Двигатель вентилятора	Вкл.				
		Выкл.				
	4-х ходовой клапан	Вкл.				
		Выкл.				

АВТОМАТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ:

① Если переключатель автоматического режима установлен в положение Вкл, температура в помещении TR°C (замеряется термистором температуры в помещении) сравнивается с температурой, сохраненной в памяти микрокомпьютера. Затем автоматически выбирается режим работы, блок начинает работать с установленной температурой.

② Как только блок был запущен, он продолжает работать в режиме, установленном изначально. Даже если после начала работы блока температура в помещении изменилась, режим работы не изменится.

③ Если температура в помещении становится ниже 22°C во время режима мониторинга, режим работы меняется на "обогрев". Если температура повышается до 24°C и выше, режим меняется на "сушку".

④ Вентилятор внутреннего блока в режиме мониторинга работает периодически на низкой скорости (Вкл. в течение 0,5 сек/Выкл. в течение 2 сек).

⑤ Температуру в помещении можно устанавливать в диапазоне $\pm 2^\circ\text{C}$ от каждой автоматически заданной температуры.

Таблица 2. МОДЕЛЬ ТОЛЬКО ХОЛОД

Фактическая температура в помещении	Режим работы		Уставка термостата (стандартная уставка)
30°C или выше	→	Охлаждение	→ 27°C
27°C – 30°C	→	Охлаждение	→ 26°C
25°C – 27°C	→	Сушка	→ 24°C
23°C – 25°C	→	Сушка	→ 22°C
Ниже 23°C	→	Сушка	→ 20°C

Таблица 3. МОДЕЛЬ ТЕПЛО/ХОЛОД

Фактическая температура в помещении	Режим работы		Установка термостата (стандартная установка)
30°C или выше	→	Охлаждение	→ 27°C
27°C – 30°C	→	Охлаждение	→ 26°C
25°C – 27°C	→	Сушка	→ 24°C
22°C – 24°C	→	Мониторинг	
Ниже 22°C	→	Обогрев	→ 23°C

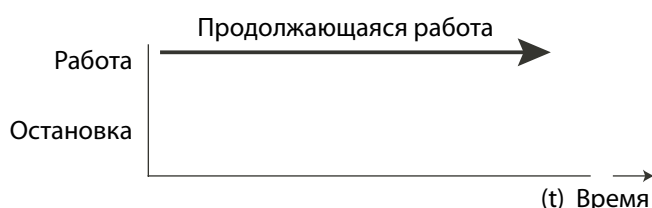
2-4. УСТАНОВКА РЕЖИМА И ВРЕМЕНИ ТАЙМЕРА

Установка таймера

Диапазон установки для инфракрасного пульта управления: 00:00-23:59 (единица измерения: 1 минута)

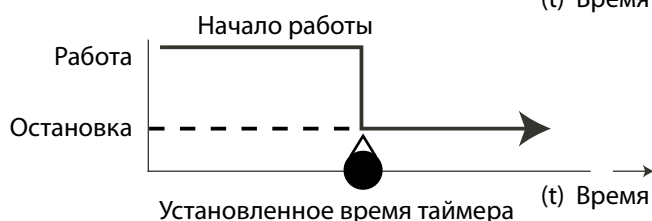
Безостановочный режим

Блок продолжает работать в установленном режиме.



Режим Выкл.

Блок работает в установленном режиме и отключается при достижении установленного времени.



Таймер Вкл.

В случае модели функциональной сплит системы (инфракрасный пульт управления), работа начинается так, чтобы в установленное время воздух достиг установленной температуры.

① Работа начинается за 45 минут (режим обогрева) до достижения установленного времени включения блока, в соответствии с температурой в помещении ($TR^\circ\text{C}$).

② Вентилятор Внутреннего блока работает периодически в течение 1 минуты, затем до достижения установленного времени он работает на низкой скорости.

Пример:

Режим обогрева включается, когда разница между температурой в помещении (T_R °C) и установленной температурой (T_s °C) составляет 23 °C и более.

*Приглушенное освещение составляет 35% от нормального освещения.

Установленное время таймера Вкл.: 2 часа спустя

Рис. 2-11



Периодическая работа в течение 1 минуты
(Вкл на 0,5 сек/Выкл. на 2,5 сек).

Время начала работы обусловлено разницей между температурой в помещении и установленной температурой.

Таблица 4.

Разница температур: установленная температура – температура в помещении ($T_s - T_R$)	Время начала работы	
	Обогрев	Охлаждение • Сушка
20 °C мин.	За 45 мин.	—
15~20 °C	За 30 мин.	—
10~15 °C	За 20 мин.	—
Меньше 10 °C	За 10 мин.	За 20 мин.
5~10 °C	—	За 15 мин.
Меньше 5 °C	—	За 10 мин.

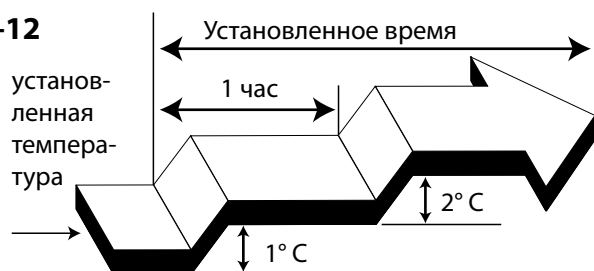
Таймер сна

При установке таймера сна отслеживается температура в помещении, работа прекращается автоматически.

① В режиме охлаждения.

Если установлен таймер сна, то температура повышается на 1 °C каждый час. Как только она повысилась на 2 °C, температура поддерживается на этом уровне. Работа прекращается автоматически по достижению установленного времени.

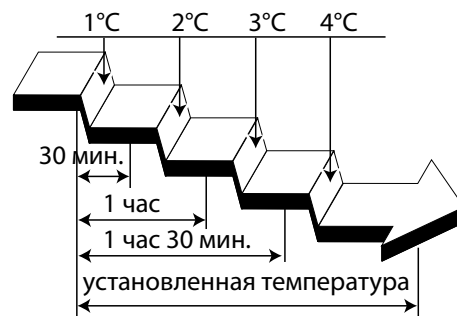
Рис. 2-12



② В режиме обогрева.

Если установлен таймер сна, то температура понижается на 1 °C каждые 30 минут. Как только она понизилась на 4 °C, температура поддерживается на этом уровне. Работа прекращается автоматически по достижению установленного времени.

Рис. 2-13



③ Если после установки таймера сна меняется режим работы или установленная температура, с этого момента система начинает работать в соответствии с измененными установками таймера сна.

Этот таймер используется для комбинации работы таймеров Вкл. и Выкл. только один раз.

- ① Первым срабатывает тот таймер, который установлен на ранее время.
- ② Если в таймере программирования таймеры Вкл. и Выкл. установлены на одно время, то сработает таймер Выкл.

Пример:

УСТАНОВКА ТАЙМЕРА ПРОГРАММИРОВАНИЯ

(а) Вкл. → Выкл. → Вкл.

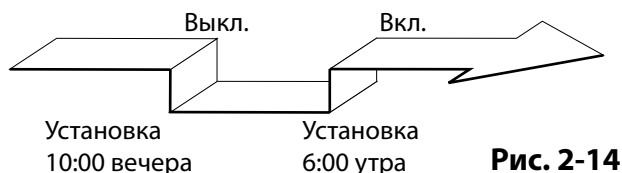


Рис. 2-14

(б) Выкл. → Вкл. → Выкл.

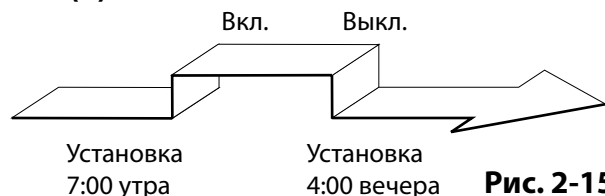


Рис. 2-15

2-5. УСТАНОВКА ПОТОКА ВОЗДУХА

Вентилятор внутреннего блока работает на установленной скорости: ВЫСОКОЙ, СРЕДНЕЙ или НИЗКОЙ, или же он работает в автоматическом режиме.

Функция автоматического режима

- ① В режиме ОХЛАЖДЕНИЯ.

Скорость вентилятора устанавливается автоматически. В зависимости от разницы температуры в помещении ($TR^{\circ}C$) и установленной температурой ($Ts^{\circ}C$). Эта разница температур меняется по мере изменения температуры в помещении.

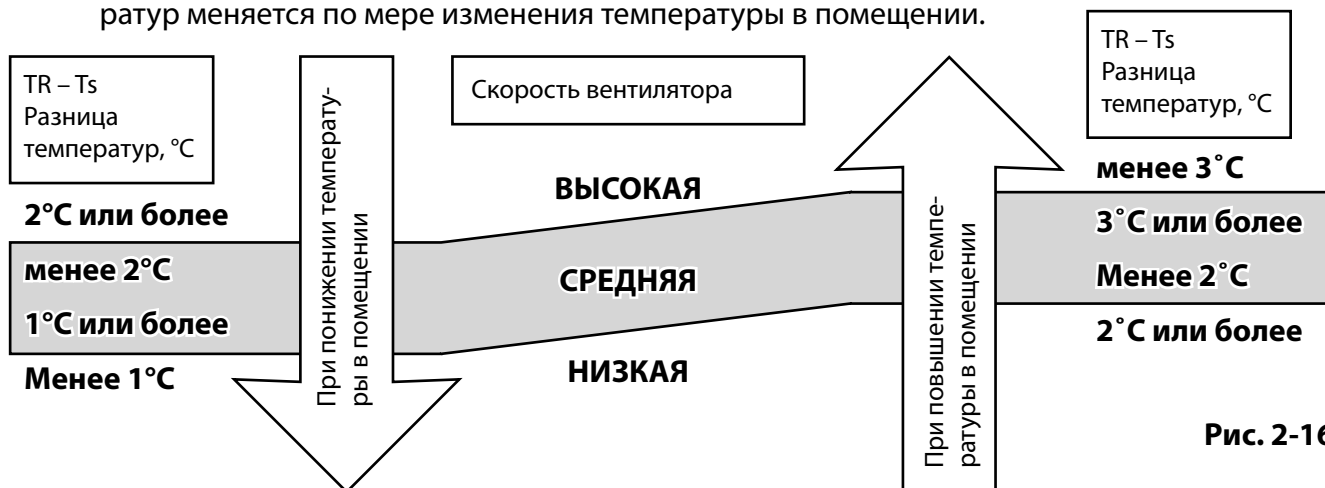


Рис. 2-16

- ② В режиме СУШКА.

Вентилятор внутреннего блока работает периодически (Вкл. примерно 0,1сек./ Выкл. примерно 0,1сек.) в режиме сушки.

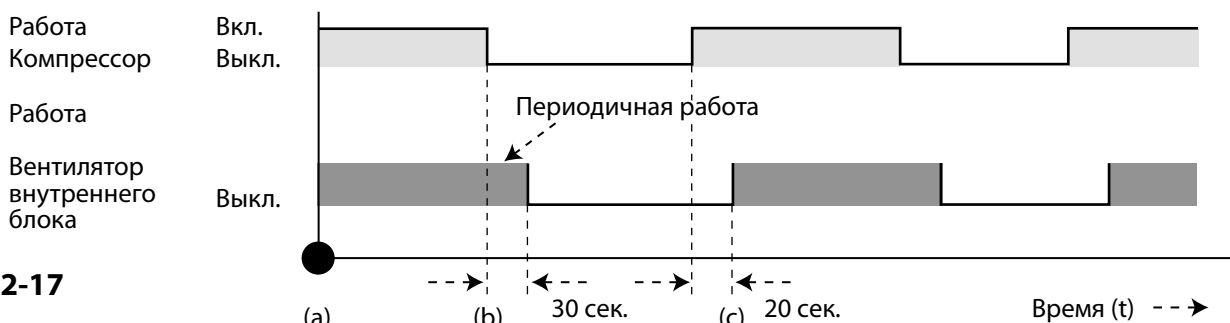


Рис. 2-17

- (а) Только в начале работы двигатель вентилятора внутреннего блока и компрессор включаются одновременно.
- (б) Двигатель вентилятора внутреннего блока выключается через 30 секунд после отключения компрессора.
- (с) Двигатель вентилятора внутреннего блока включается через 20 секунд, после включения компрессора.

③ В режиме ВЕНТИЛЯТОР (поток воздуха). Вентилятор внутреннего блока постоянно включается и выключается с интервалом в 10 секунд, работая на низкой скорости.

④ В режиме ОБОГРЕВА.

Скорость вентилятора меняется автоматически в зависимости от температуры труб, измеряемой термистором труб внутреннего блока.

(а) Если температура труб (T_c °C) превышает 47 °C, скорость вентилятора увеличивается на 1 шаг.

(б) Если температура труб (T_c °C) падает ниже

Температура труб	Скорость вентилятора
47 °C или выше	ВЫСОКАЯ
41~47 °C	СРЕДНЯЯ
Ниже 41 °C	НИЗКАЯ

Таблица 5.

41 °C, скорость вентилятора уменьшается на 1 шаг.

(с) Если скорость вентилятора установлена на автоматический режим во время работы, то выбираются следующие режимы (за исключением автоматического режима): см. Таблицу 5.

2-6. УСТАНОВКА ТЕМПЕРАТУРЫ В ПОМЕЩЕНИИ

Для достижения желаемой температуры в помещении необходимые установки передаются на микрокомпьютер платы управления с проводного или инфракрасного пульта управления.

Диапазон устанавливаемой температуры:

{ Охлаждение: 10-30°C (устанавливаемый шаг: 1°C).
 Обогрев: Инфракрасным пультом управления: 16-30°C (устанавливаемый шаг: 1°C).
 Автоматический: стандартная температура $\pm 2^\circ\text{C}$.

2-7. ФУНКЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРОЙ В ПОМЕЩЕНИИ

Для управления температурой в помещении компрессор работает в соответствии с результатом сравнения микрокомпьютером температуры термистора в помещении (TR °C) и установленной температуры (T_s °C).

В режиме охлаждения

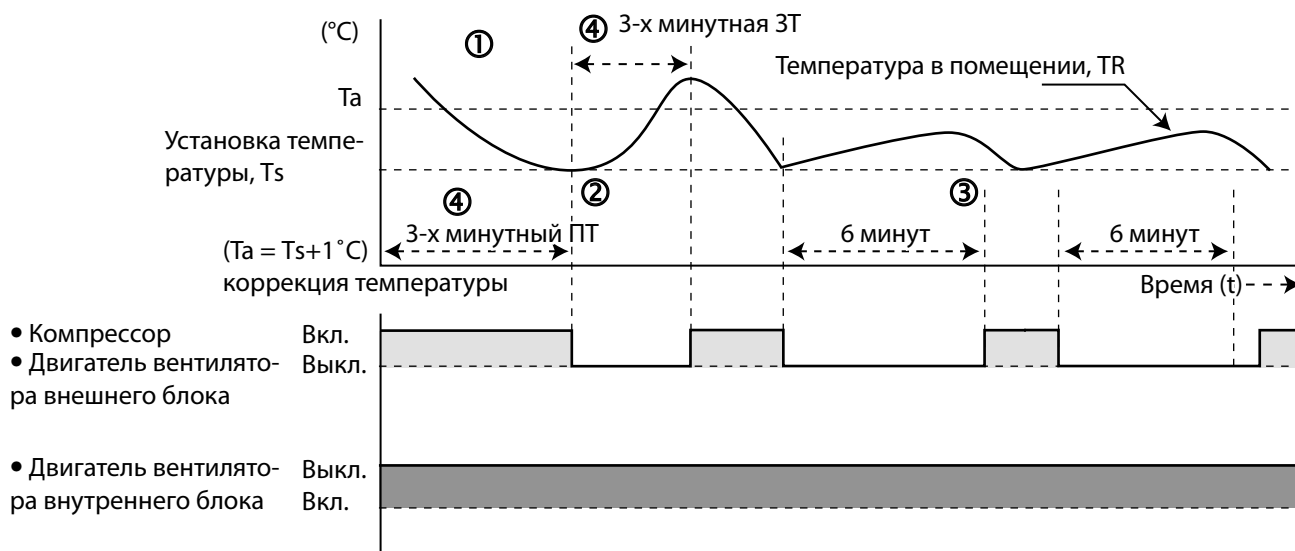
① Если температура в помещении $TR \geq$ установленной температуры T_s , компрессор работает до тех пор, пока $TR < T_s$.

② Если $TR < T_a$, компрессор останавливается.

③ Через шесть (6) или более минут после остановки компрессора, если $TR \geq T_s$, ком-

прессор начинает работать.

④ Для защиты компрессора, при его запуске срабатывает таймер 3-х минутной задержки (3-х минутная ЗТ), а при остановке компрессора срабатывает таймер 3-х минутного предотвращения перезапуска (3-х минутный ПТ).



В режиме сушки

- ① Только в начале работы в режиме сушки двигатель вентилятора внутреннего блока и компрессор включаются одновременно.
- ② Режим сушки включается через 20 секунд после запуска компрессора (со второй попытки) или через 30 секунд после остановки компрессора.

- ③ При включении режима сушки двигатель вентилятора внутреннего блока работает в пульсирующем режиме (Пульсирующий режим: двигатель вентилятора внутреннего блока Вкл. на 0,5 сек./Выкл. на 2,0 сек., на низкой скорости).

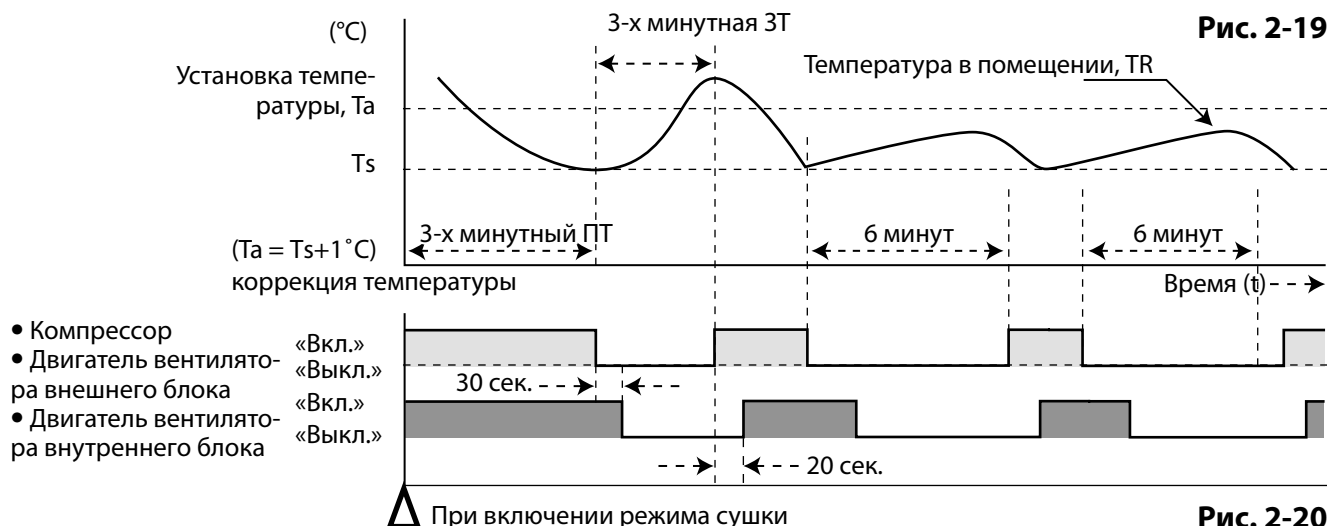


Рис. 2-20

В режиме обогрева

- ① Если комнатная температура $TR <$ установленной температуры T_s , компрессор работает пока $TR \geq T_s$.
- ② Если $TR > T_a$, компрессор остановлен.
- ③ Через шесть (6) или более минут после остановки компрессора, если $TR \leq T_s$, компрессор включается.

- ④ Для защиты компрессора, при его запуске срабатывает таймер 3-х минутной задержки (3-х минутная ЗТ), а при остановке компрессора срабатывает таймер 3-х минутного предотвращения перезапуска (3-х минутный ПТ).

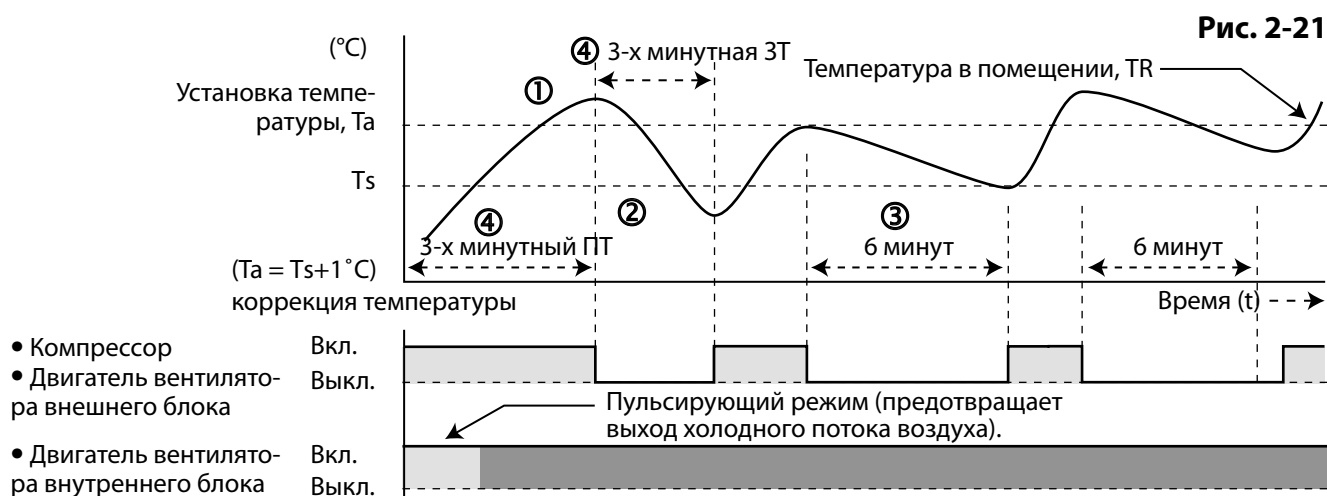


Рис. 2-22

2-8. ФУНКЦИИ ЗАЩИТЫ КОМПРЕССОРА

Если давление в системе после остановки не сбалансировано, потребляемый двигателем электрический ток чрезмерно большой, это может привести к поломке. Для предотвращения этой проблемы используются функции защиты компрессора.

Все эти функции выполняет микрокомпьютер.

Рис. 2-23

■ Таймер 3-х минутного предотвращения повторного запуска (3-х минутный ПЗ)

В течение 3-х минут после остановки компрессор не запускается, не зависимо от поступающих на него команд.

■ Таймер 3-х минутной задержки выключателя (3-х минутная ЗВ)

Компрессор нельзя остановить в течение 3-х минут после его запуска.

Тем не менее, эта функция не работает при прекращении подачи питания на компрессор (включая перебои энергоснабжения).

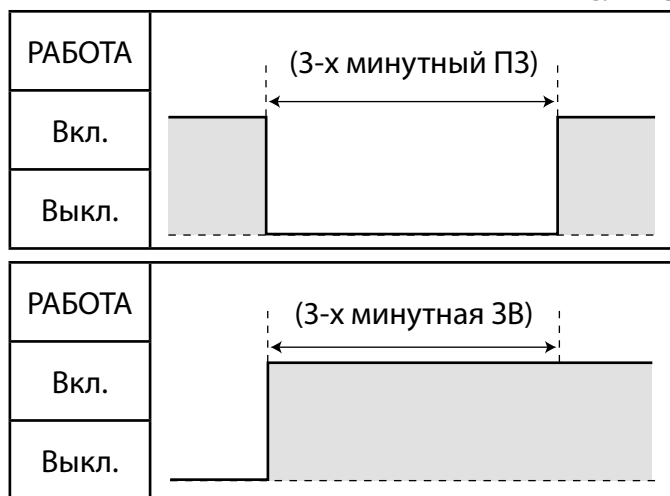


Рис. 2-24

2-9. ФУНКЦИИ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ

■ Предотвращение обледенения (в режиме охлаждения)

Если пластины теплообменника (испаритель) внутреннего блока слишком холодные и обледенели в режиме охлаждения или осушения, **воздух не может свободно проходить и охлаждающаяся при этом холодопроизводительность будет низкая.** Эта проблема автоматически предовращается.

Функция работает в зависимости от температуры труб теплообменника внутреннего блока.

Таблица 6.

Температура труб	① ниже 3°C	② Спустя 3 минуты все еще ниже 2°C	③ 7°C или выше
Предохранительная функция	Скорость вентилятора внутреннего блока: ВЫСОКАЯ	Выключается двигатель компрессора	Повторное включение

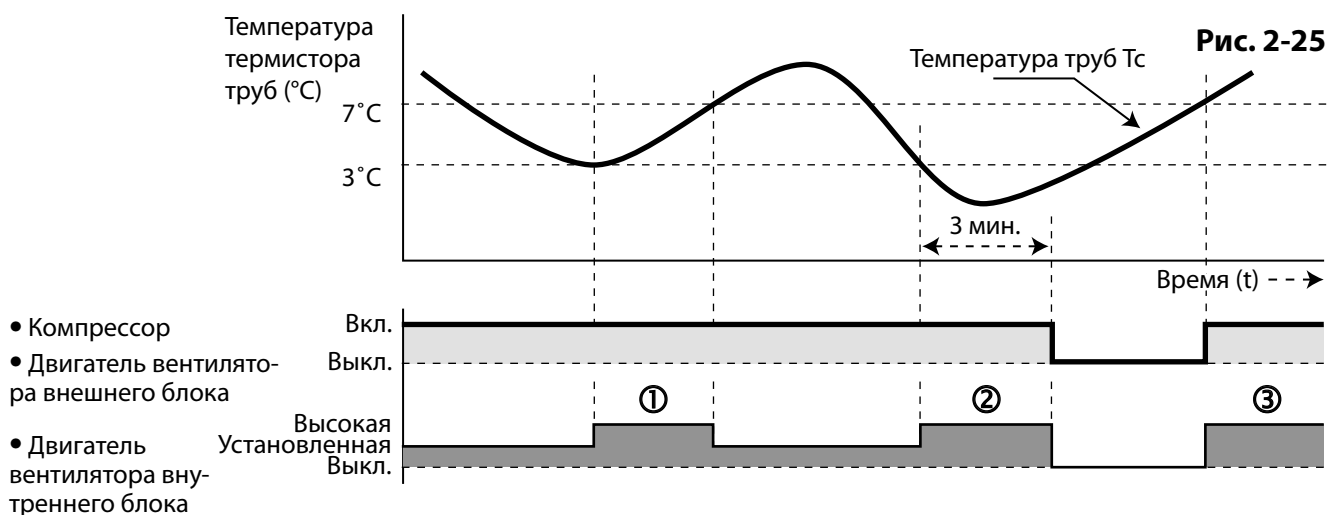


Рис. 2-25

Предотвращение выхода холодного потока воздуха (в режиме обогрева)

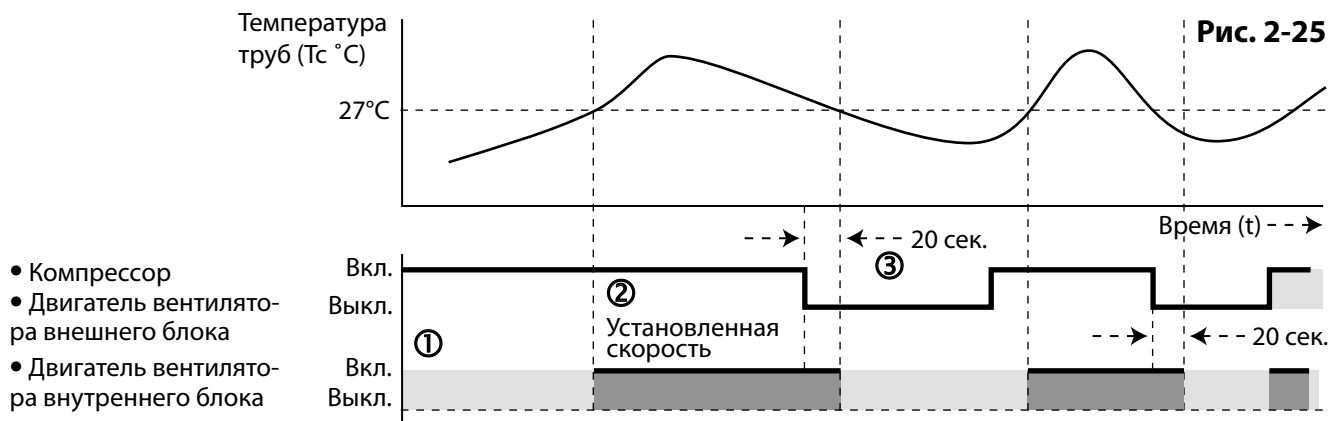
В начале работы внутреннего блока в режиме обогрева срабатывает функция предотвращения выхода холодного потока воздуха.

① В начале работы блока в режиме обогрева вентилятор внутреннего блока работает в пульсирующем режиме. (Пульсирующий режим: двигатель вентилятора внутреннего блока Вкл. на низкой скорости на 0,5 сек./Выкл. на 2 сек.).

В соответствии с температурой труб теплообменника внутреннего блока защита работает следующим образом:

Таблица 7.

Температура труб	До 27°C	Выше 27°C
Защитная функция	Двигатель вентилятора внутреннего блока работает в пульсирующем режиме на низкой скорости	Сброс защиты



② После включения режима, если температура термистора труб достигает 27°C, вентилятор внутреннего блока начинает работать на установленной скорости.

Если была установлена скорость АВТО, изначально вентилятор все равно будет работать на низкой скорости.

③ После остановки компрессора вентилятор внутреннего блока будет работать еще 20 секунд на установленной скорости в пульсирующем режиме.

Защита от перегрузки (в режиме обогрева)

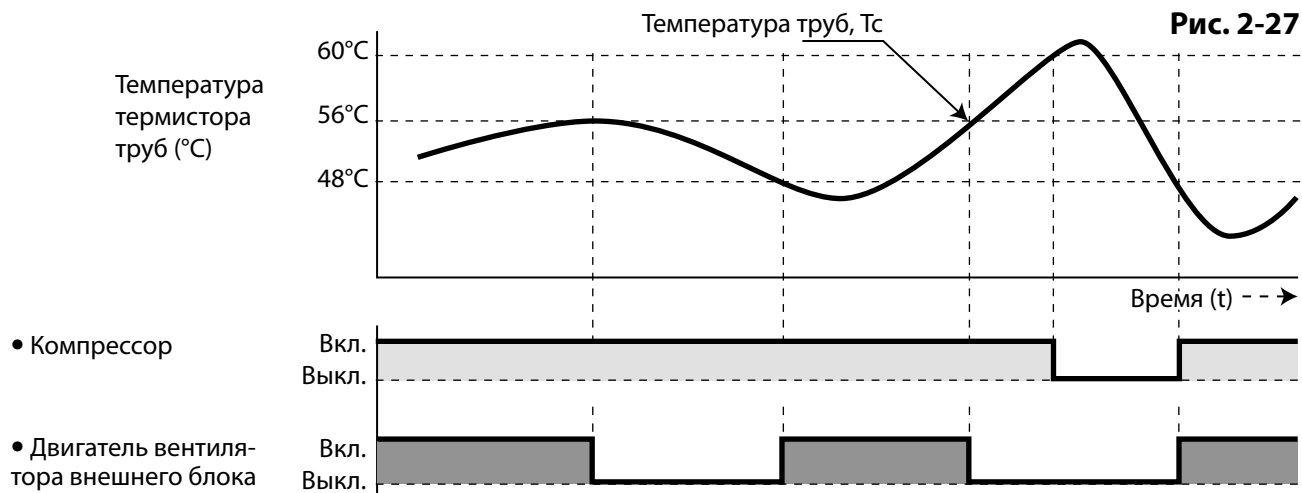
Если теплообменник внутреннего блока в режиме обогрева слишком нагрет и перегружен, то срабатывают следующие защитные функции.

В зависимости от температуры труб теплообменника внутреннего блока срабатывает защита от перегрузки.

Таблица 8.

Температура труб	① 56°C или выше	② 60°C или выше	③ ниже 48°C
Защитная функция	Останавливается двигатель вентилятора внутреннего блока	Останавливаются двигатели вентилятора внешнего блока и компрессора	Повторное включение

Меры предосторожности: заданная температура труб зависит от производительности блока.



Режим автоматического размораживания (в режиме обогрева)

При длительной работе в режиме обогрева и понижении внешней температуры теплообменник внешнего блока (конденсатор) прекращает поглощать тепло, его пластины покрываются инеем, что приводит к снижению теплопроизводительности. Для предотвращения этой проблемы включается режим автоматического размораживания.

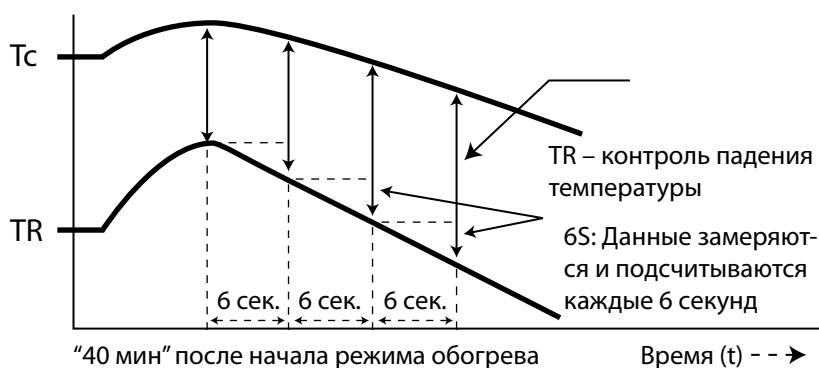
Меры предосторожности:

При использовании кондиционера в регионах, где внешняя температура ниже 0°C , следует принимать соответствующие меры.

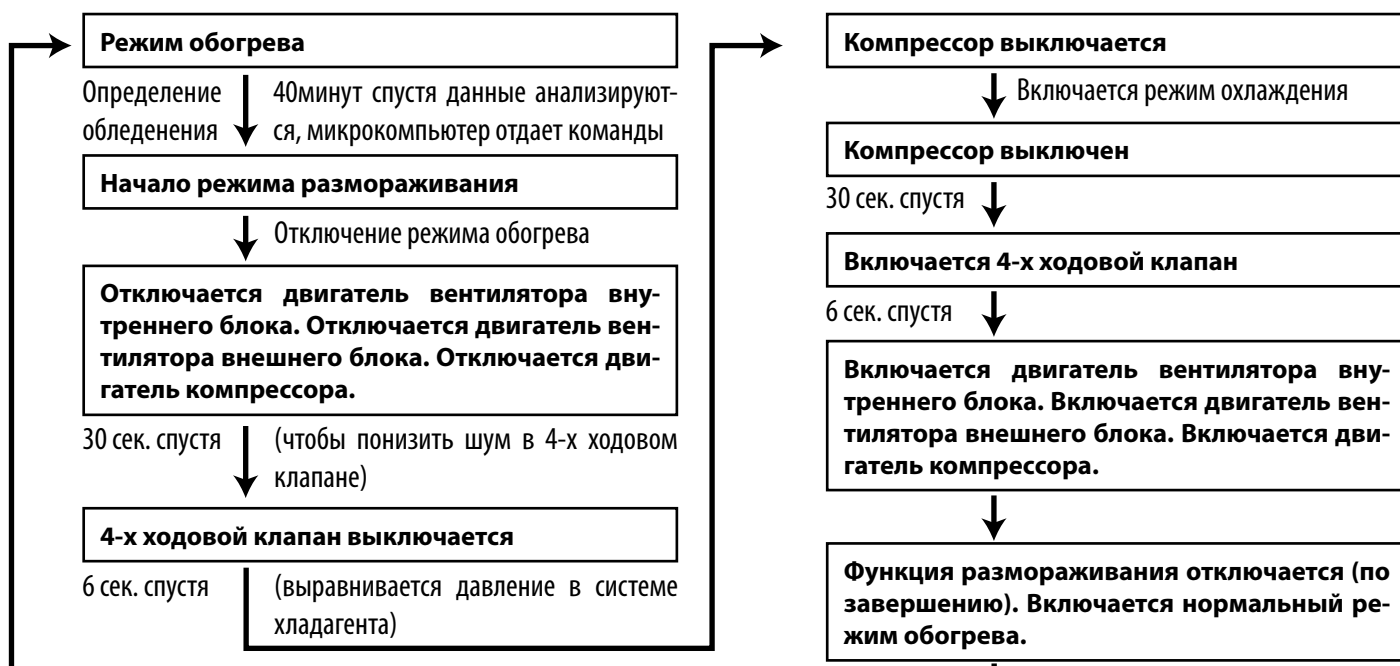
Если на теплообменнике внешнего блока есть термистор труб: постоянно сравнивается разница температур термистора температуры в помещении ($TR^{\circ}\text{C}$) и термистора теплообменника внутреннего блока ($T_c^{\circ}\text{C}$), для определения времени размораживания проверяется понижающееся значение TR .

Функция определения степени обледенения

Рис. 2-28



Протекание режима размораживания



2-10. СВЕТОВЫЕ ИНДИКАТОРЫ

Работа световых индикаторов

- ① Световой индикатор работы (красный)
 - При работе блока – включен.
 - При остановке блока – выключен.
 - Режим размораживания – 3 сек. Вкл./3 сек. Выкл., повторяется.
 - Режим пробного пуска – 1 сек. Вкл./1 сек. Выкл., повторяется (световой индикатор таймера работает аналогично).
- ② Световой индикатор таймера (зеленый)
 - При работе таймера – включен.
 - Длительная работа – выключен.
 - По завершению работы таймера – выключен.
 - При установленном таймере сна – приглушен (до 25% от нормальной яркости).

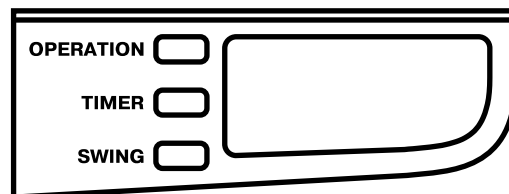


Рис. 2-29

Работа световых индикаторов при устранении неисправности термисторов

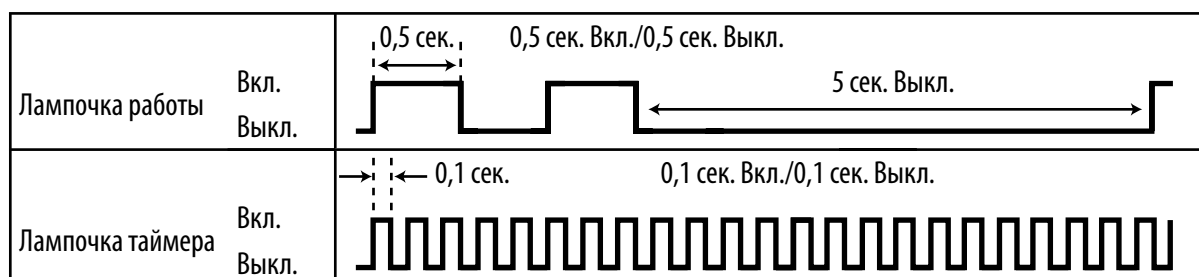
Если произошел обрыв или замыкание термистора температуры в помещении или термистора труб внутреннего блока, световой индикатор сразу же отключается, на панель выводится ошибка.

Предупреждение:

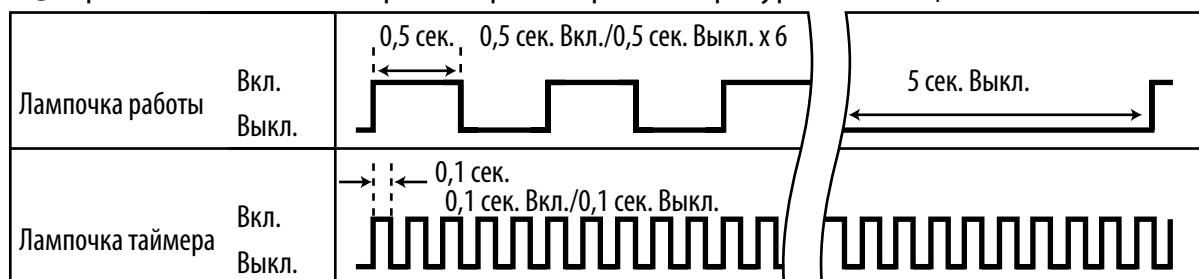
Если у какого-либо из этих термисторов произошел обрыв или замыкание цепи, то блок не начнет работать, даже если были заданы все команды.

Способ указания сбоя

- ① При замыкании или обрыве термистора температуры в помещении **Рис. 2-30**



- ② При замыкании или обрыве термистора температуры в помещении **Рис. 2-31**



2-11. РАБОТА ДВИЖУЩИХ ДЕТАЛЕЙ

Движущие детали контролируются микрокомпьютером в соответствии с установленными условиями управления системы холодильного цикла.

	Механический привод	Функции
①	Двигатель вентилятора внутреннего блока	Направляет поток воздуха на теплообменник внутреннего блока (испаритель) для ускорения процесса испарения
②	Двигатель вентилятора внешнего блока	Направляет поток воздуха на теплообменник внешнего блока (конденсатор) для ускорения процесса конденсации
③	Двигатель компрессора	Производит компрессию газообразного хладагента, для его более быстрого перехода в жидкое состояние

2-12. УПРАВЛЕНИЕ ПОТОКОМ ВОЗДУХА

При поступлении сигнала с пульта управления о направлении потока воздуха срабатывают автоматические жалюзи.

Направление А ➔ Направление В ⇐.

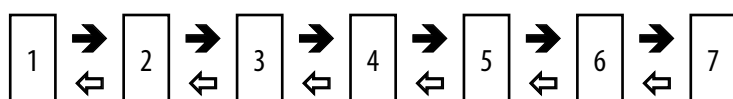
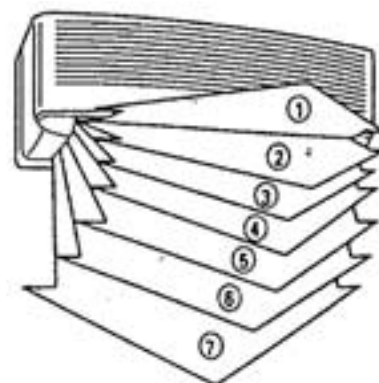


Рис. 2-32



При первом сигнале о направлении воздуха после включения блока.

- В РЕЖИМАХ ОХЛАЖДЕНИЯ, ОСУШЕНИЯ И ВЕНТИЛЯТОРА.

Жалюзи переходят в положение 1 (в направлении В). Но, как только направление потока воздуха после начала работы блока устанавливается на 1, жалюзи переходят в направление А.

- В РЕЖИМЕ ОБОГРЕВА.

Жалюзи переключаются в положение 7 (направления А). Но, как только направление потока воздуха после начала работы блока устанавливается на 7, жалюзи переходят в направление В.

2-13. УПРАВЛЕНИЕ КАЧАНИЕМ

Диапазон качания соответствует установленному направлению потока воздуха.

- Если установленный диапазон качания не соответствует желаемому, используйте кнопку SWING LOUVER на пульте управления, чтобы изменить диапазон качания
- Режим качания может быть временно приостановлен, если не работает вентилятор, или если он работает на очень низкой скорости.

При работе в режимах охлаждения или осушения, не установите створки жалюзи в диапазоне ⑤—⑦, как для режима нагрева воздуха в течение длительного периода времени, так как на жалюзи и на выходе их кондиционера может образовываться вода и капать из кондиционера.

Таблица 9.

Установленное направление потока	Диапазон качания
①	①—③
②	①—④
③	②—⑤
④	③—⑥
⑤	④—⑦
⑥	⑤—⑦
⑦	⑥—⑦

3. ИНВЕРТОРНЫЕ КОНДИЦИОНЕРЫ

3. ИНВЕРТОРНЫЕ КОНДИЦИОНЕРЫ

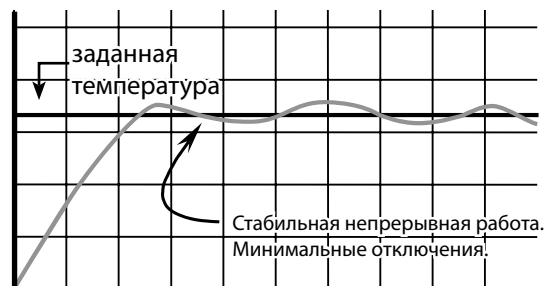
3-1. Инверторная технология

Применяемая в кондиционерах инверторная технология предназначена для создания комфортного микроклимата с точным поддержанием заданной температуры.

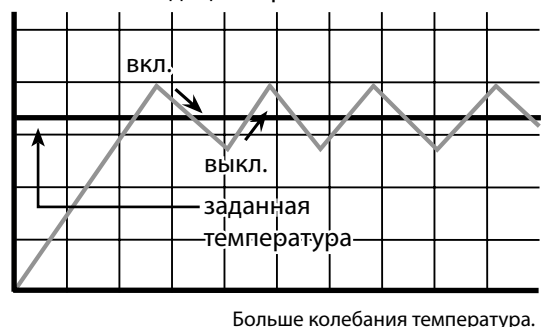
В кондиционерах традиционной конструкции компрессор отключается при достижении заданной температуры и включается после ее изменения. При таком способе регулирования невозможно слишком часто включать и отключать компрессор, вследствие чего температура воздуха имеет большие перепады не только на выходе из кондиционера, но и по объему помещения.

В моделях с инверторным управлением после достижения заданной температуры воздуха на входе во внутренний блок компрессор не выключается, а уменьшается производительность до уровня позволяющего поддерживать заданную температуру. В результате перепад температур значительно уменьшается, что позволяет добиться не только более комфортных температурных условий в помещении, но и получить значительных экономический эффект. Инверторная технология позволила отказаться от постоянного включения и отключения компрессора и тем самым уменьшить шум.

ИНВЕРТОР



Обычный кондиционер



■ Управления производительностью кондиционера

1-1. Определение инвертора

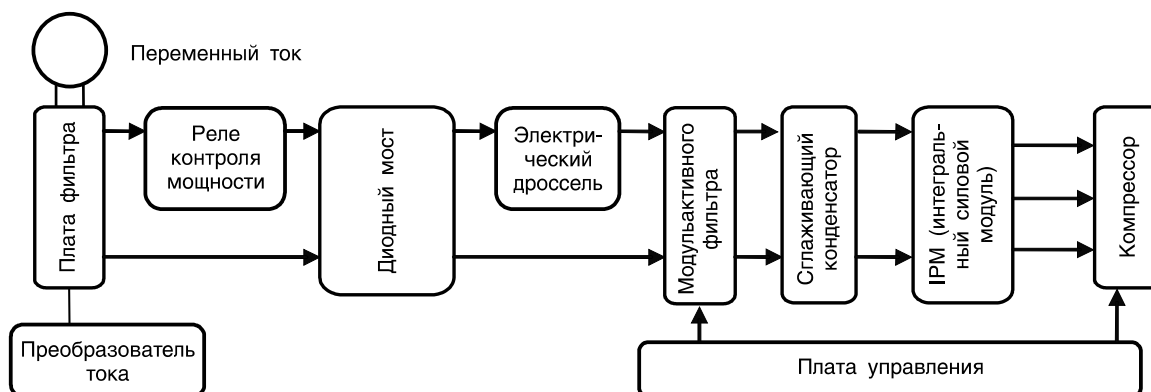
Слово «Инвертор» является антонимом слова «Конвертор» и обозначает прибор, преобразовывающий постоянный ток (DC) в переменный (AC).

Конвертор (трансформер) - преобразовывает переменный ток в постоянный (выпрямитель).

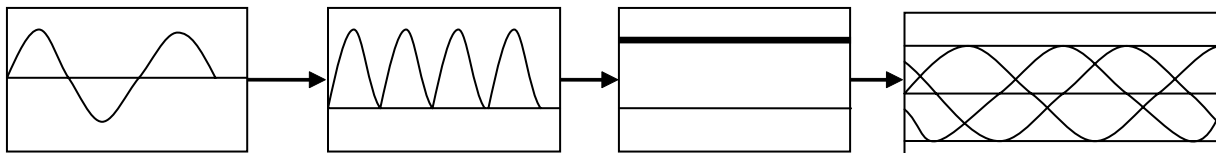
Инвертор (обратный трансформер) - преобразовывает постоянный ток в переменный.

Как более широкое понятие - инвертором называется прибор, меняющий выходную частоту или напряжение.

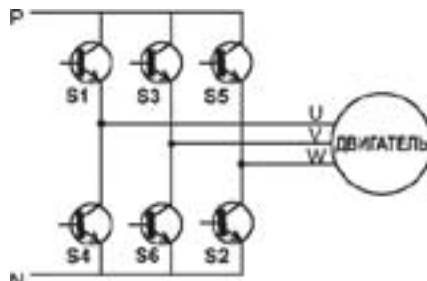
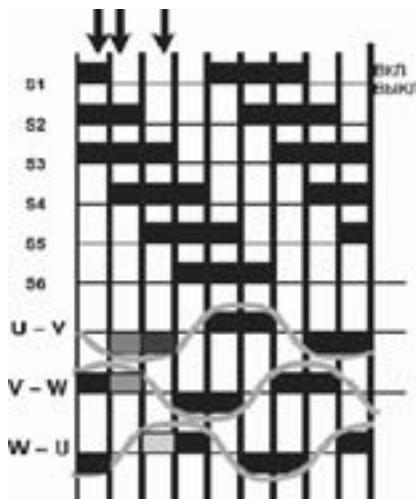
1-2. Схема инвертора внешнего блока



КОНВЕРСИЯ НАПРЯЖЕНИЯ



Основная схема 3-х фазного инвертора



Желаемую частоту вращения двигателя можно устанавливать, изменяя цикличность работы электронного переключателя состоящего из силовых транзисторов $S1...S6$. Но с изменением частоты изменяется максимальный крутящий момент. Поэтому для сохранения неизменными перегрузочной способности, коэффициента мощности и КПД двигателя на требуемом уровне необходимо одновременно с изменением частоты изменять и напряжение питания.

Управление PWM

Инвертор переменного тока АС

Система управления PWM (ШИМ-шиотно-импульсная модуляция)

Двигателю необходима положительная полуволна. Ширина импульсов напряжения постоянного тока от конвертора различна и изменяется как показано на рисунке. Частота вращения двигателя также контролируется создаваемым напряжением необходимого уровня.



Инвертор постоянного тока DC

Система управления PWM

Благодаря использованию бесщеточного двигателя и импульсам напряжения постоянного тока поступающим от конвертора, частота вращения двигателя регулируется путем изменения ширины импульсов напряжения. Отличается от АС инвертора тем, что форма волны (оглибающая импульса) определяется импульсами равной скважности.



Система управления РАМ

Благодаря использованию бесщеточного двигателя постоянного тока, вращение осуществляется за счет регулируемого напряжения постоянного тока 140-390В поступающего на двигатель непосредственно с усилителя напряжения, состоящего из реактора и переключателя.



3-2. ОПИСАНИЕ СХЕМЫ ИНВЕРТОРА

■ Схема электропитания

Варистор

При возникновении повышенного напряжения между выводами варистора происходит замыкание и срабатывает предохранитель, обеспечивая защиту системы.

Поглотитель перенапряжений

Поглотитель перенапряжений, как и варистор, является защитным устройством электронных деталей внешнего блока от аномального напряжения, такого как удар молнии, при этом он сглаживает скачок напряжения.

Помехоподавляющий фильтр

Инвертор при работе транзисторных ключей создает различные виды импульсных помех. Помехоподавляющий фильтр предотвращает распространение импульсных помех, за пределы инвертора, поглощая их с помощью индуктивности и отводя высоко частотные гармоники на конденсатор.

Катушка индуктивности

Повышает коэффициент мощности, путем устранения гармонических колебаний тока электропитания и обеспечивает развязку по питанию.

■ Схема контроля тока

Схема, которая постоянно контролирует входной ток при сравнении со стандартным напряжением 5В на входе в микрокомпьютер. Она обнаруживает отклонение в работе токового трансформатора так, что ток не превышает установленное значение, (увеличение общего значения потребления тока внешним блоком определяется во время работы компрессора).

■ Диодный мост

Служит для выпрямления напряжения переменного тока, проходящего через фильтр улучшения коэффициента мощности. Контролирует температуру теплоотвода и предотвращает повреждение электронных деталей от высокой температуры.

■ Электрический дроссель

Обуславливает форму волны тока и снижает уровень шума.

■ Модуль активного фильтра

Входной ток корректируется с помощью микрокомпьютера, находящегося в модуле, и дополнительного размыкателя сети, и на выходе формируется волна с 100% коэффициентом мощности. Он увеличивает коэффициент мощности и контролирует гармонические волны тока источника питания.

Если компрессор не работает = входное напряжение $\times$ корень из 2 (действующее значение)

Если компрессор работает = 380 В.

Заданное напряжение постоянного тока устанавливается входным напряжением и увеличивается по сравнению с ним. Увеличенный заданный ток сравнивается с входным током. Результат сравнения вместе с огибающей генератора анализируется компаратором PMW. Сигнал сравнения управляет переключением Вкл и Выкл.



■ Сглаживающий конденсатор

Используется для сглаживания пульсации напряжения постоянного тока, выходящего из активного фильтра.

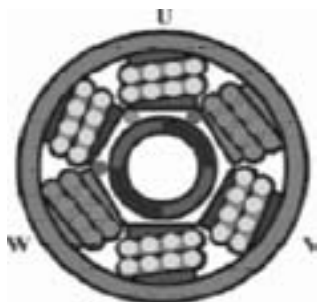
■ IPM (“Интеллектуальный” Силовой Модуль)

Состоит из 6 транзисторов, приводит двигатель в действие путем переключения их с заданной частотой. Сигнал о необходимом напряжении передается с микрокомпьютера на задающую схему, изменяет поступающую на двигатель частоту и приводит двигатель в действие.

■ Двигатель постоянного тока (инвертор постоянного тока)

Ротор двигателя компрессора постоянного тока изготовлен из постоянных магнитов. Вращающееся магнитное поле создается при подаче напряжения с управляющего устройства РАМ на статорную обмотку. Притяжение и отталкивание между вращающимся магнитным полем и постоянным магнитом создают силу вращения в том же направлении, что и вращение магнитного поля, и двигатель начинает вращаться. Нужно следить, чтобы постоянные магниты ротора соответствовали полярности вращающегося магнитного поля. В инверторном приводе (DC-инвертор) используется метод синхронного пуска двигателя. Сущность его заключается в том, что при нахождении полюса ротора у одной обмотки статора схема управления переключает ток в следующую обмотку. В результате частота вращающегося поля статора увеличивается плавно по мере ускорения ротора. Для управления работой выходного каскада необходима информация о положении ротора. Требуемая информация определяется по напряжениям возвратной ЭДС, наводимой в обмотках статора при вращении ротора. Это напряжение прямо пропорционально скорости вращения ротора. Как только величина возвратной ЭДС достигает надежно фиксируемого уровня, двигателем можно управлять: момент сил на валу двигателя будет пропорционален величине тока в обмотках статора, а скорость вращения ротора - частоте тока. Бездатчиковая схема управления характеризуется небольшим усложнением аппаратной части (несколько дополнительных компонентов в инверторном модуле), однако в значительной степени окупается надежностью компрессора.

Для сохранения неизменными перегрузочной способности, коэффициента мощности и КПД двигателя необходимо одновременно с изменением частоты изменять и напряжение питания.



Ротор изготовлен из постоянных магнитов. Скольжение отсутствует, что обеспечивает высокую эффективность. При измерении частоты вращения двигателя с помощью частотомера, данные будут в 2 раза больше фактической скорости вращения, так как в нем используется 4-х полюсной постоянный магнит.

4. УПРАВЛЕНИЕ

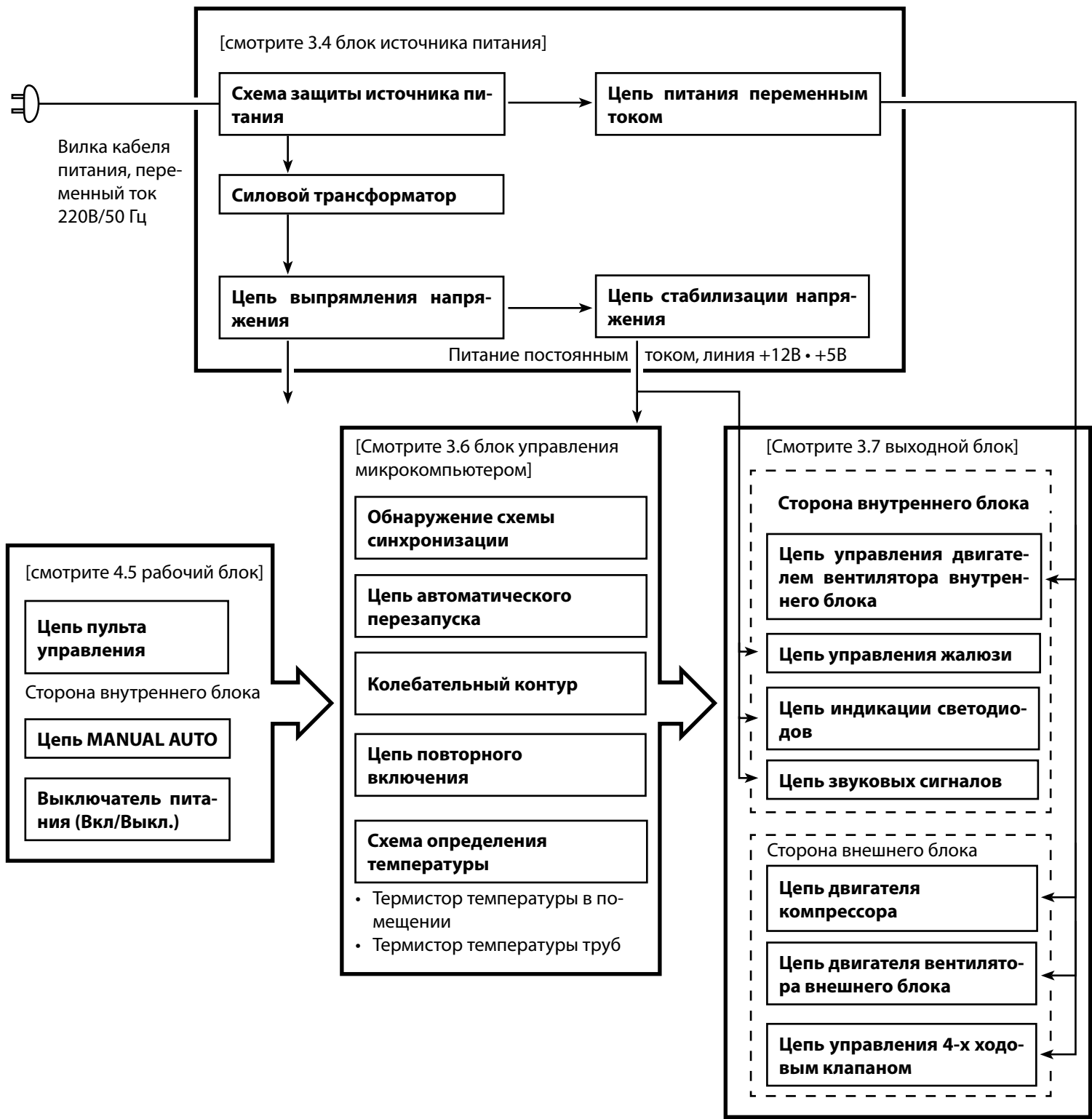
4. УПРАВЛЕНИЕ

4-1. Схема управления системы микропроцессором

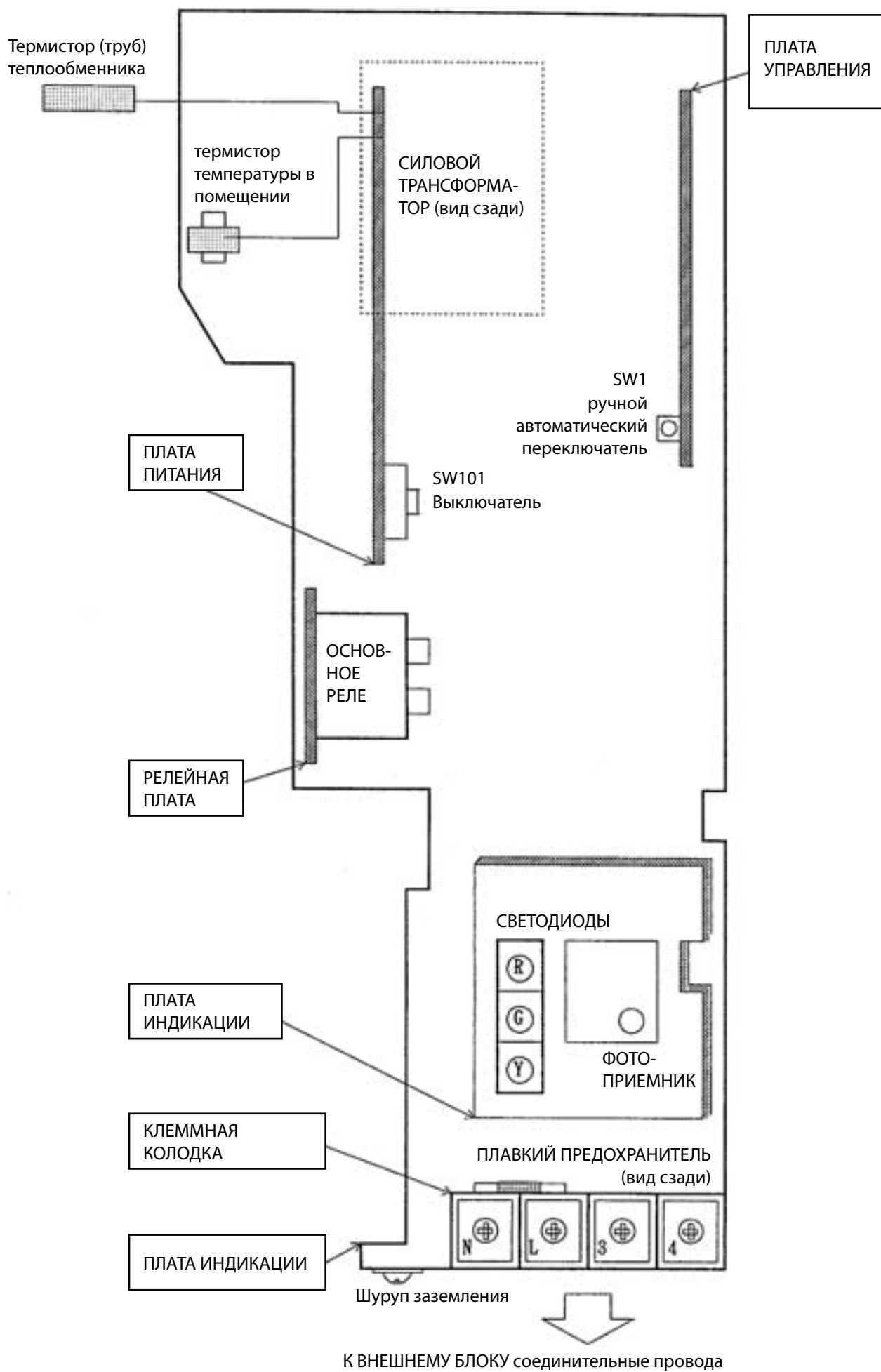
1) Конфигурация основного блока:



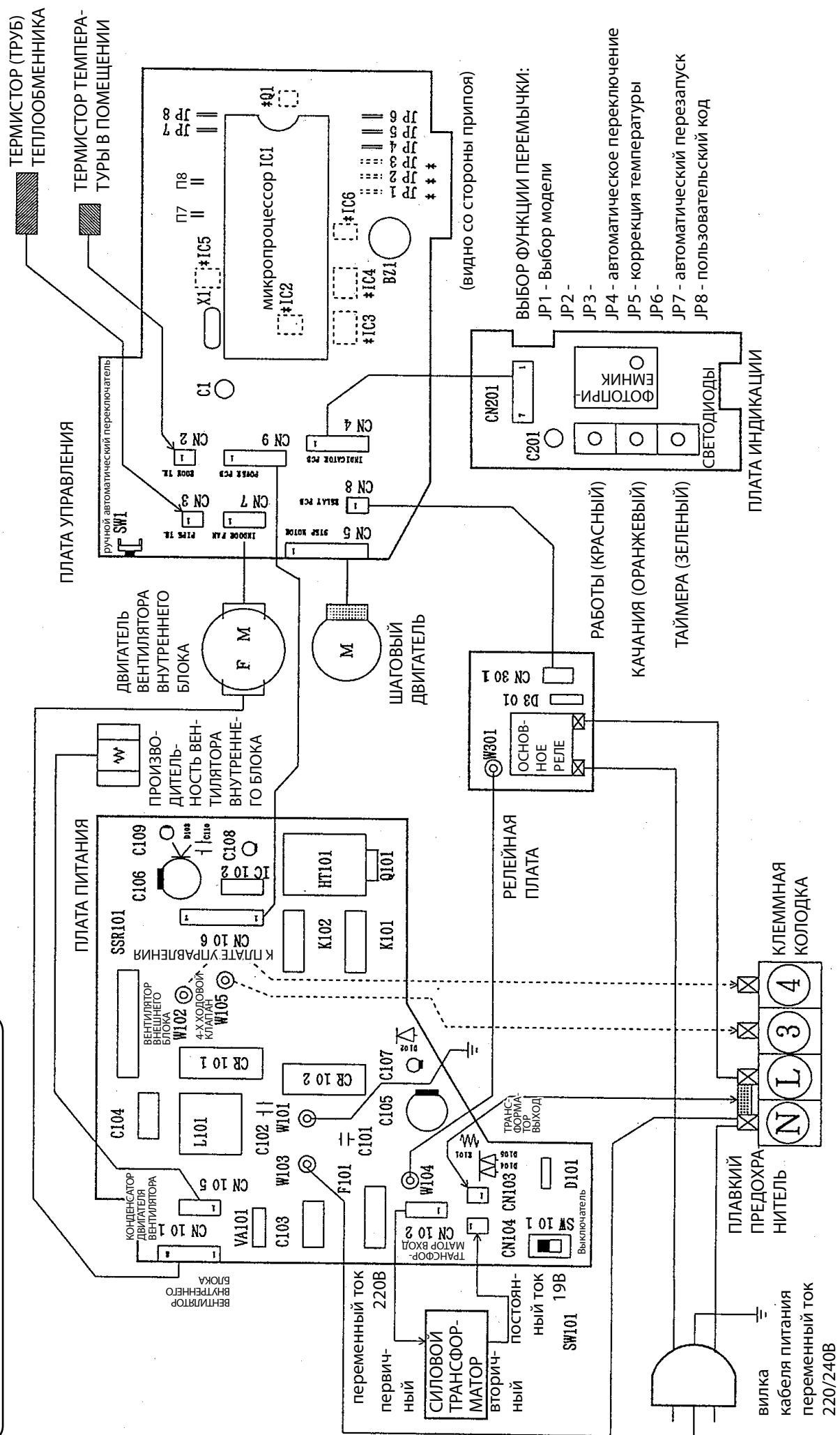
2) Схема управления микрокомпьютером:



4-2. СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ПЛАТ ВНУТРЕННЕГО БЛОКА



4-3. СХЕМА ПЛАТЫ УПРАВЛЕНИЯ



4-4. СХЕМА ЦЕПИ ПИТАНИЯ

СХЕМА ЦЕПИ ПИТАНИЯ

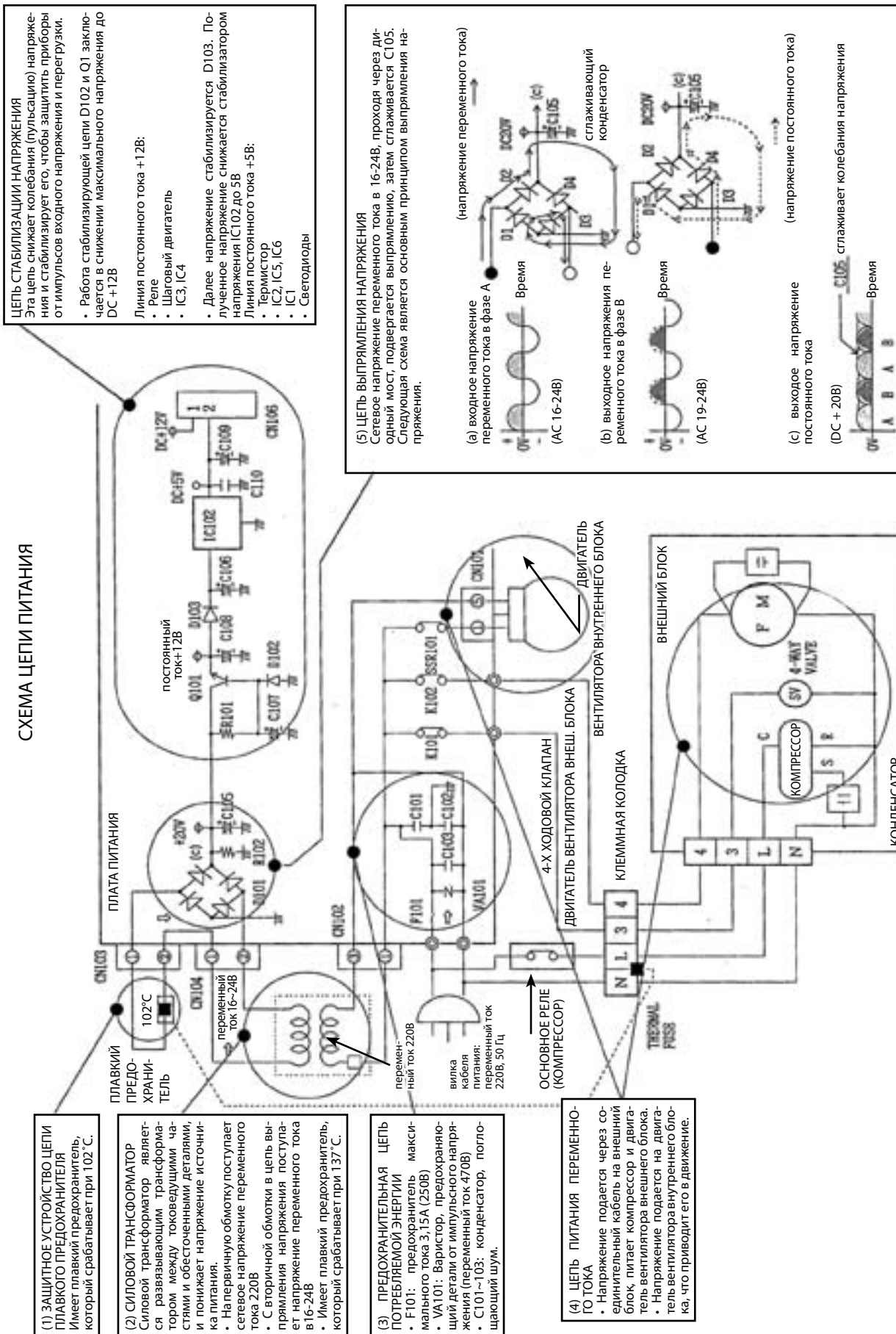
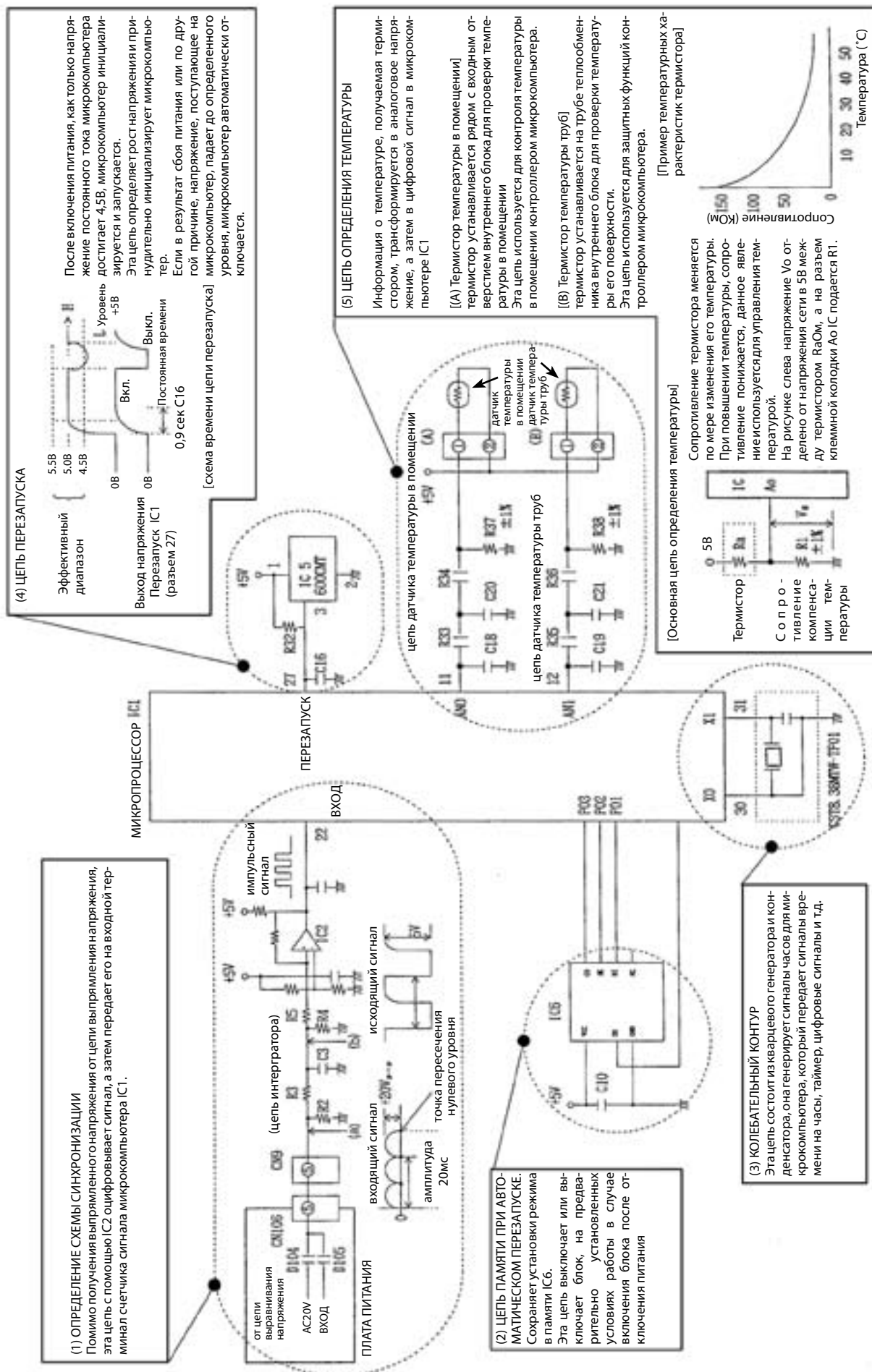


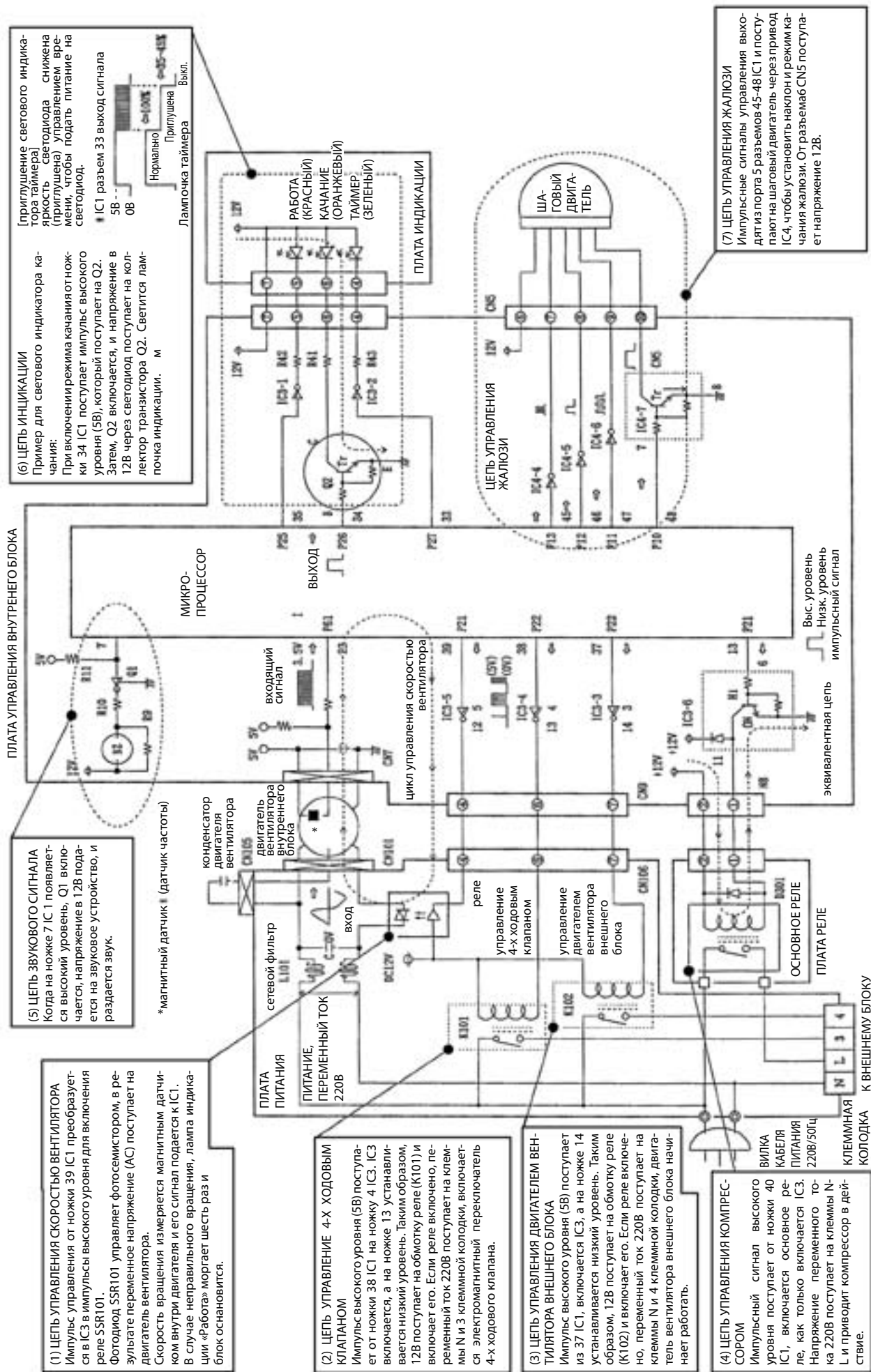
СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ БЛОКА С ПУЛЬТОМ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ



4-6. СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ МИКРОКОМПЬЮТЕРА



4-7. СХЕМА РАБОТЫ БЛОКА



5. УСТАНОВКА

5. УСТАНОВКА

5-1. ОСНОВНЫЕ МОМЕНТЫ УСТАНОВКИ

1) Размер соединительных трубок зависит от типа (холодопроизводительность) кондиционера. Таким образом, внимательно изучите спецификации блока в инструкции по установке и произведите монтаж.

2) Дополнительное количество хладагента (гр./м)

Если соединительная трубка между внешним и внутренним блоками превышает стандартную длину (5м), для обеспечения нормальной работы необходимо добавить некоторое количество хладагента.

Длина труб	7 м	10 м	Дополнительное количество хладагента, гр./м
Дополнительное количество хладагента	32 гр.	80 гр.	16

Примечание: при длине труб более 5м необходима дозаправка системы хладагентом.

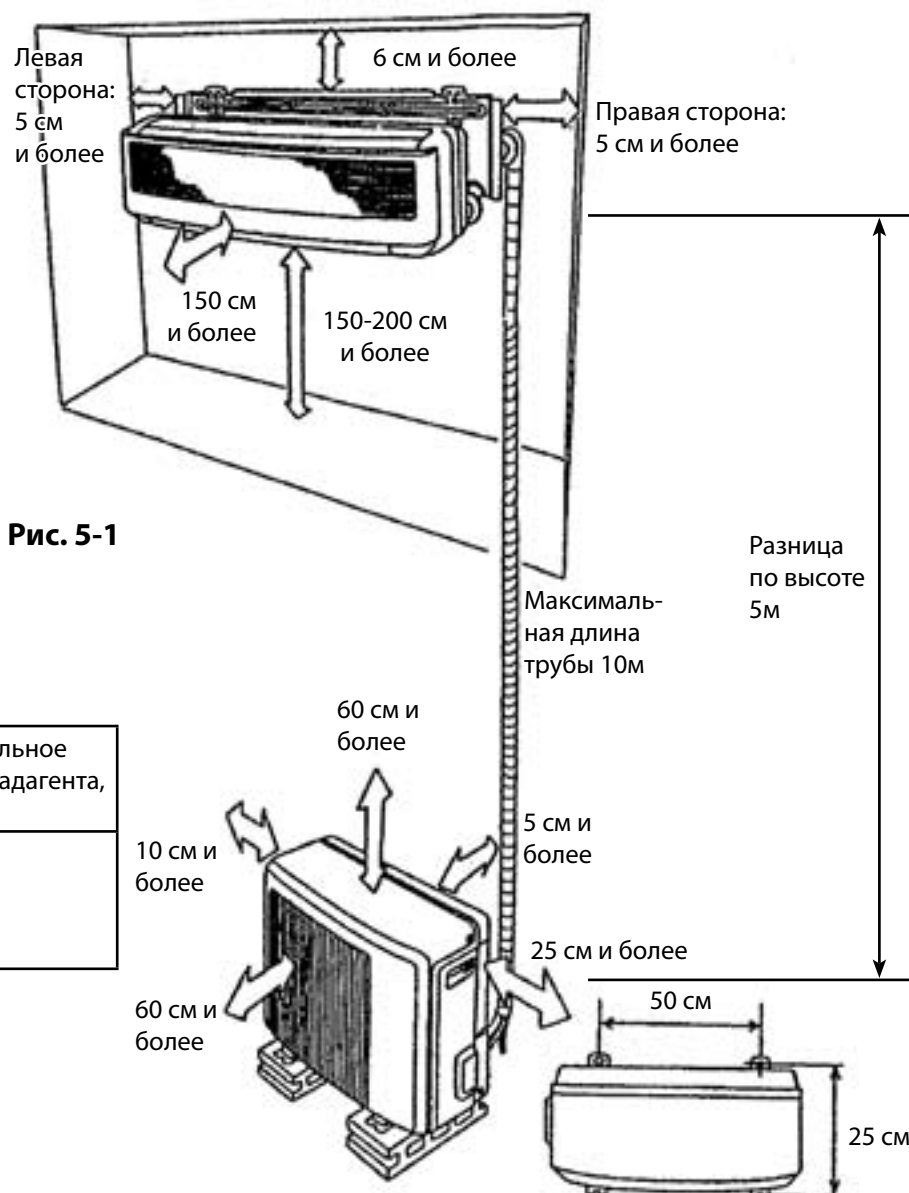


Рис. 5-1

3) Установка дренажной трубки (только при реверсировании цикла)

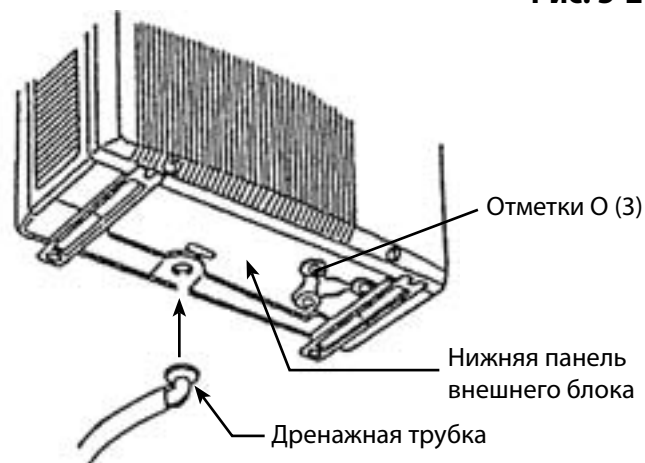
Так как во время обогрева дренажная вода течет от внешнего блока, если он установлен на высоком месте, дренажную трубку следует устанавливать, как показано на Рис. 5-2, и подсоединить к ней 16 миллиметровый (внутренний диаметр) дренажный шланг.

При установке дренажной трубки закройте все отверстия на нижней панели внешнего блока, отмеченные меткой O.

Отверстие для дренажной трубы



Рис. 5-2

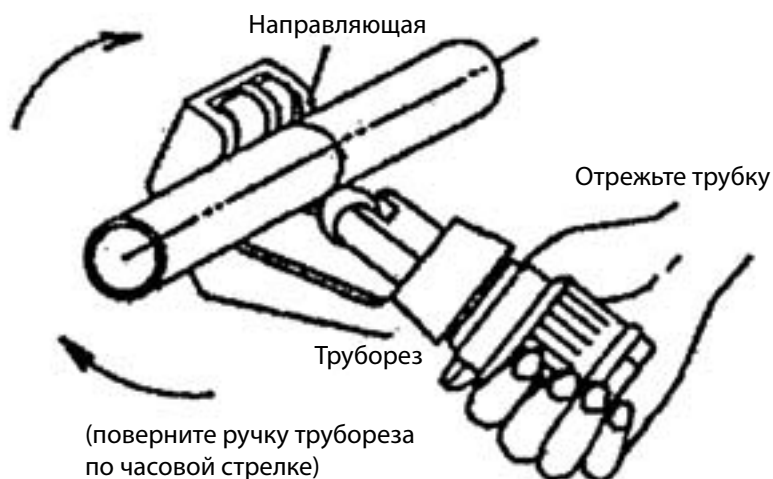


5-2. МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ ПРИ ВАЛЬЦЕВАНИИ ТРУБ

РЕЗКА

Рис. 5-3

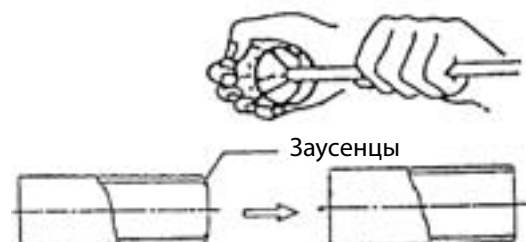
(А) Резка труб



С помощью трубореза отрежьте соединительную трубку необходимой длины. При резке будьте внимательны, труба не должна деформироваться.

Обрежьте конец трубы труборезом, так как иногда он бывает деформированным или погнутым.

Резка труб осуществляется путем зажатия отрезка трубы между роликами и режущим диском, как показано на Рис. 5-3, и поворота трубореза.



(В) Удаление заусенцев

Опустите конец трубки так, чтобы заусенцы не попали внутрь, и удалите заусенцы с помощью развертки.

(С) Вальцевание

Снимите гайки со штуцеров внутреннего блока и с 2-х и 3-х ходового клапана внешнего блока, наденьте гайки на трубы и развальцуйте трубы вальцовочным инструментом.

Перед вальцеванием убедитесь, что гайка расположена на трубе в нужном месте. В противном случае гайка не сможет быть установлена на трубе.

Затем поверните ручку. Как только вальцевание будет завершено, ручка вальцовочного инструмента больше не будет поворачиваться. Снова поверните ручку, чтобы достаточно сгладить поверхность вальцевания медной трубки и снимите вальцовочный инструмент.



Рис. 5-4

Вальцовочный инструмент

Рис. 5-5

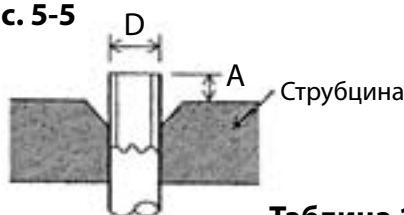


Рис. 5-6

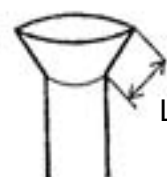


Таблица 1

ØD, мм	A, мм	L, мм
6,35	0,5-1,3	1,4-1,7
9,53	0,7-1,6	1,8-2,0
12,70	1,0-1,8	1,9-2,2

Место вальцевание должно соответствовать размерам L(мм), приведенным в таблице 1. Внутренняя сторона развальцованной части трубы должна быть гладкой и без трещин или других изъянов, а так же она должна быть одинаковой длины и ширины.

На рисунках изображены примеры развальцованных труб.



(D) Соединение труб

Как только вы завернули вручную вальцовочную гайку, придержите трубу со стороны внутреннего или внешнего блока и затяните гайку с помощью гаечного ключа с ограничением по крутящему моменту.

ВНИМАНИЕ.

Убедитесь, что вы правильно отцентрировали трубу и штуцер внутреннего блока. Если центровка трубы была нарушена, то закрепить вальцовочную гайку правильно не получится. Если гайка закручивается с усилием, можно повредить резьбу.

Таблица 2

Крутящий момент для вальцовочной гайки

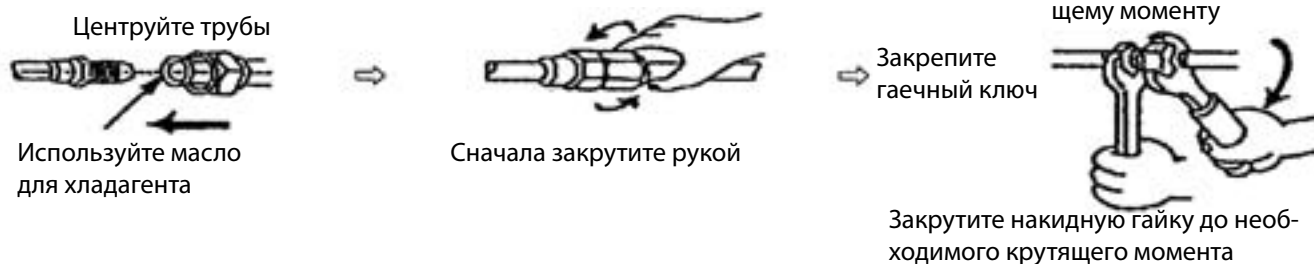
Вальцовочная гайка, Ø	Крутящий момент
6,35 (1/4")	150-200 кг/см
9,53 (3/8")	310-350 кг/см
12,70 (1/2")	500-550 кг/см

(E) Соединение развальцованных труб

Следует избегать чрезвычайной нагрузки на трубы, соединение следует осуществлять осторожно с помощью гаечного ключа.

СТОРОНА ВНУТРЕННЕГО БЛОКА

* Не забудьте подсоединить большие трубы после того, как было завершено подсоединение малых труб.



СТОРОНА ВНЕШНЕГО БЛОКА



*Будьте внимательны во время вальцевания труб. Закручивание гайки с определенным крутящим моментом обеспечивает качественное соединение труб и предотвращает утечку хладагента. Масло для хладагента используется, чтобы обеспечить хорошее закрепление гайки и соединение труб.

*Особую осторожность следует проявлять в случаях, когда многократное вальцевание не обеспечивает хорошее закрепление гайки, а в месте соединения свободно протекает газ.

5-3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ 2-х ХОДОВОГО И 3-х ХОДОВОГО КЛАПАНОВ

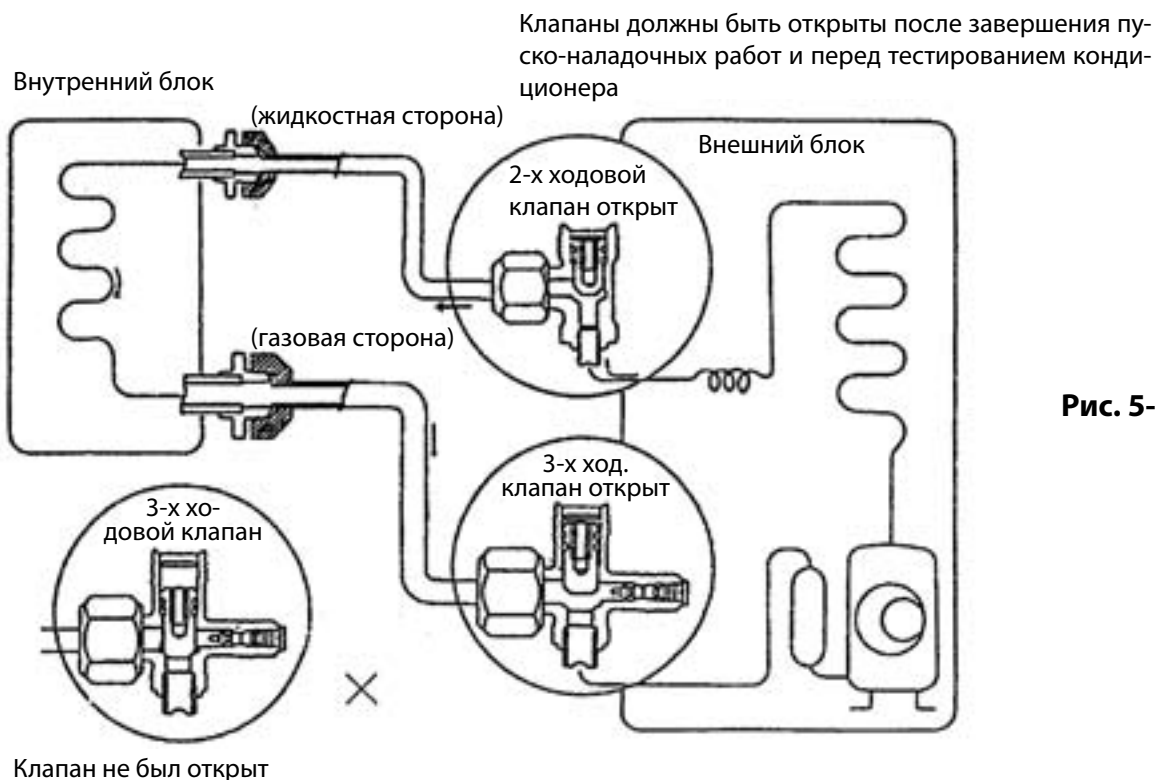


Рис. 5-8

5-4. ОШИБКА СОЕДИНЕНИЯ ТРУБ С УСТАНОВЛЕННЫМ КОЛПАЧКОМ НА ТРУБЕ

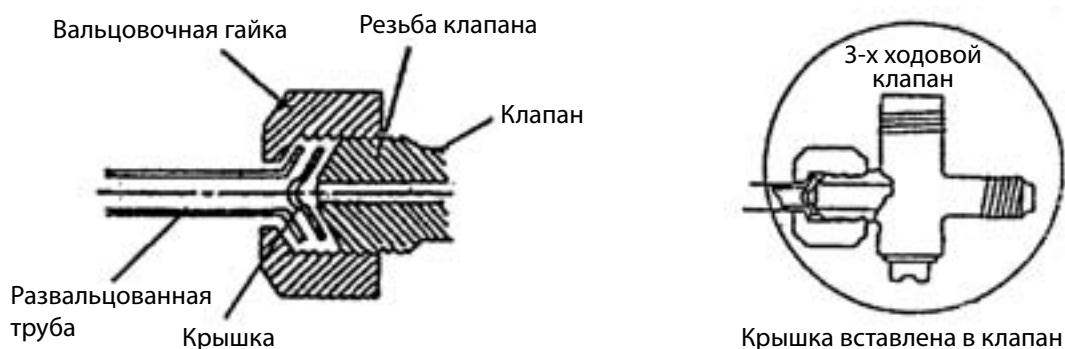


Рис. 5-9

5-5. ПРОВЕРКА НА УТЕЧКУ И ВАКУУМИРОВАНИЕ ТРУБОПРОВОДОВ

1. Затяните все вальцовочные соединения с усилиями указанными ранее.



2. Подсоедините к сервисному клапану трехходового вентиля наружного блока манометрический мост, не открывая запорного 2-х и 3-х ходового вентиля через манометрический мост, подайте в трубопровод фреон давлением 4~5 бар и проконтролируйте места стыков на отсутствие утечки хладагента (смотри рис. 5-10).
3. По окончании проверки на утечку, сбросьте давление из трубопровода.
4. Подсоедините к манометрическому мосту вакуумный насос и создайте внутри трубопровода вакуум не менее 76 мм рт.ст. По окончании вакуумирования закройте запорные вентили на манометрическом мосту. Значение вакуума не должно изменяться в течение 15 минут (смотри рис. 5-11).

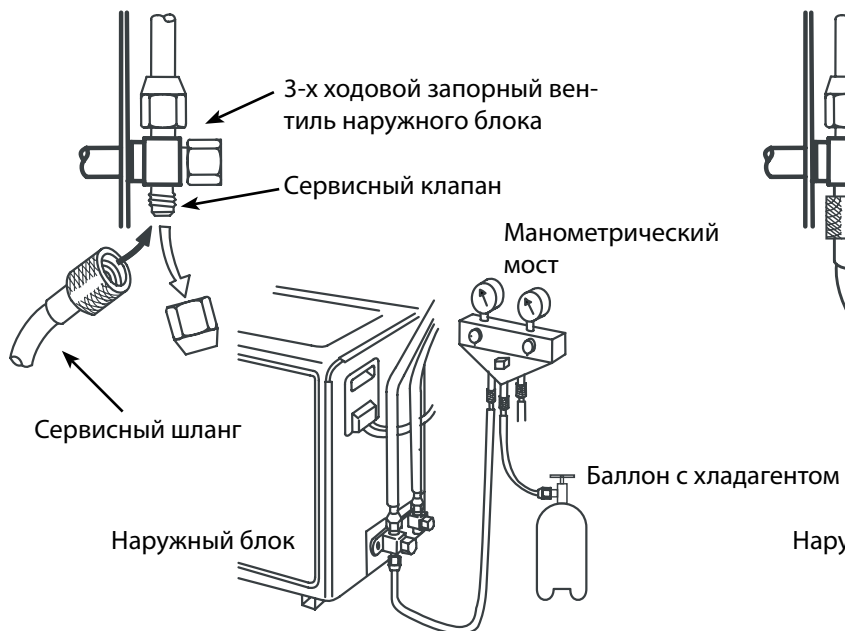


Рис. 5-10

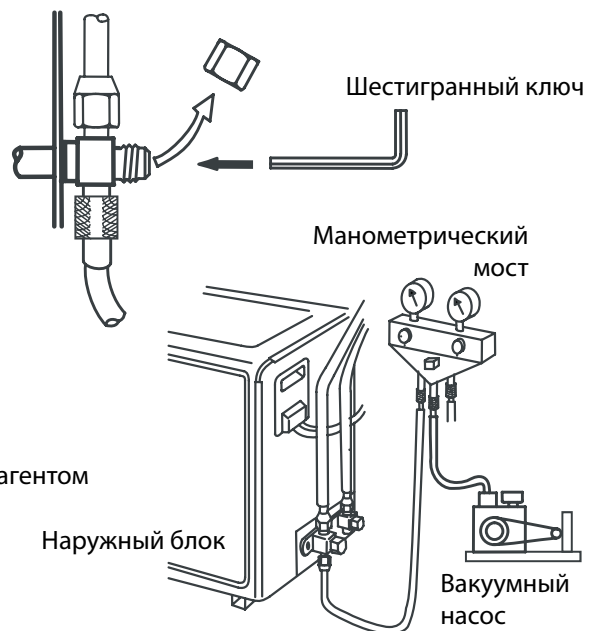


Рис. 5-11

5. После вакуумирования в зависимости от рекомендаций производителя заправить необходимое количество хладагента и полностью открыть 2-х и 3-х ходовой вентиль.



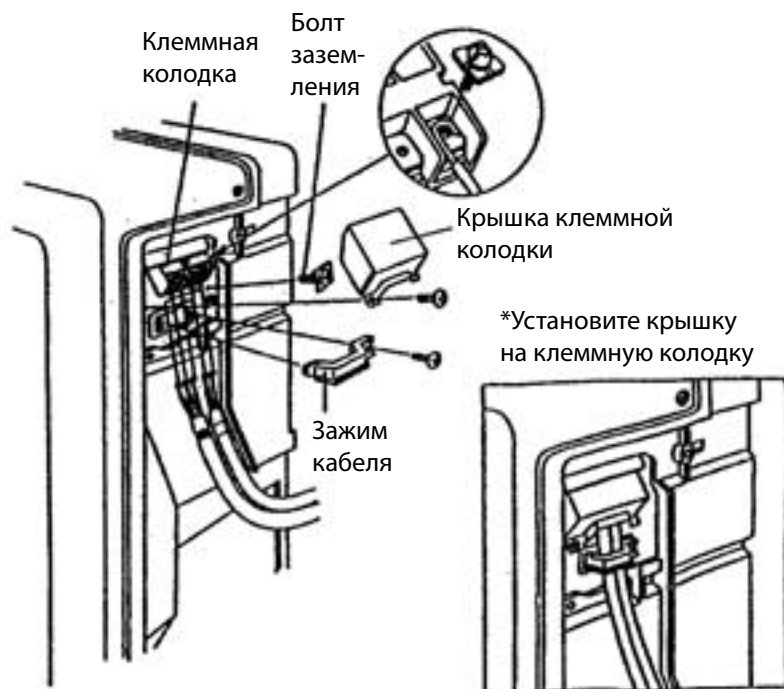
6. По окончании пуско-наладочных работ в обязательном порядке закрутите колпачки на клапанах 2-х и 3-х ходового вентиля (если они будут закручены не до конца, произойдет утечка хладагента). Отсоедините сервисный шланг и затяните колпачок сервисного штуцера.



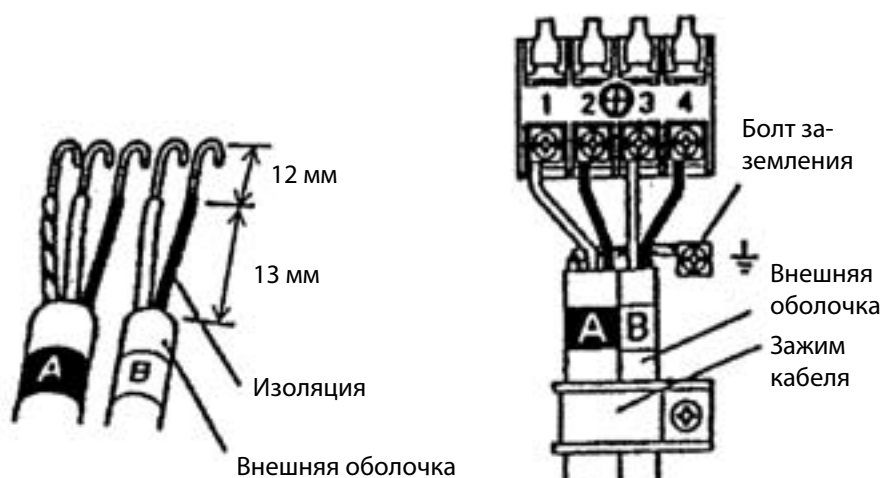
5-6. МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ ПРИ ПОДСОЕДИНЕНИИ ПРОВОДОВ

ПРОВОДНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ВНЕШНЕГО БЛОКА

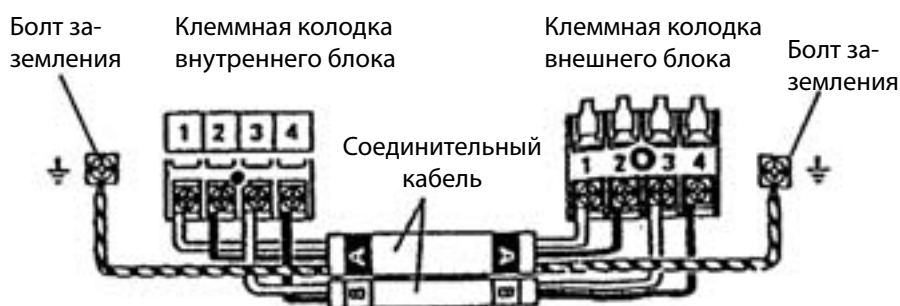
- 1) Проследите, чтобы номера на клеммной колодке и цвета подсоединяемых проводов совпали с таковыми со стороны внутреннего блока. Неправильное подсоединение проводов может привести к повреждению электрических деталей.



- 2) Хорошо закрепите соединительные провода на клеммной колодке. Плохое соединение может привести к возгоранию.



- 3) Не забудьте закрепить внешнюю оболочку соединительного кабеля с помощью зажимов кабеля (Если изоляция зажата, может произойти утечка электричества)



- 4) Не забудьте подсоединить кабель заземления

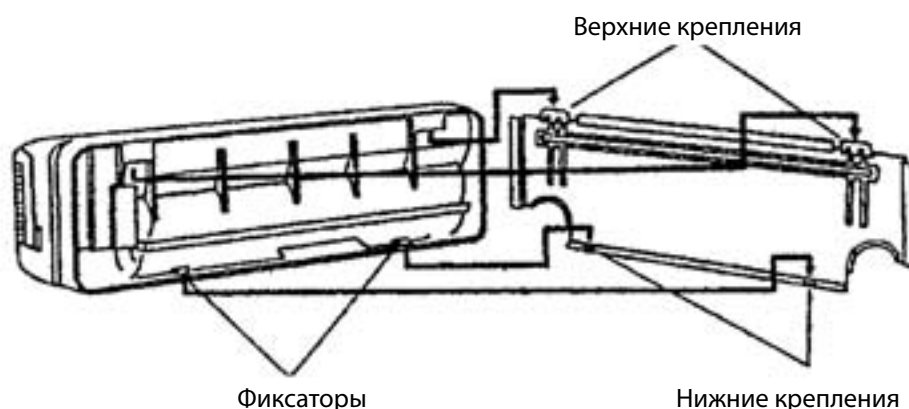
5-7. ЗАКОНЧИТЕ УСТАНОВКУ ВНУТРЕННЕГО БЛОКА!

Если нет



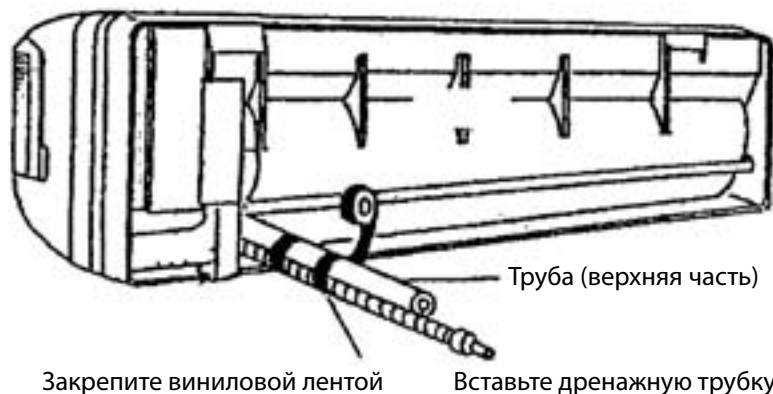
Опасности падение блока
Наклон блока (утечка воды)
Вибрация (шум)

После того, как вы повесили внутренний блок на верхние крепления, опускайте блок и прижимая его к стене, зафиксируйте нижние крепления.



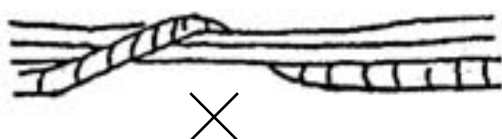
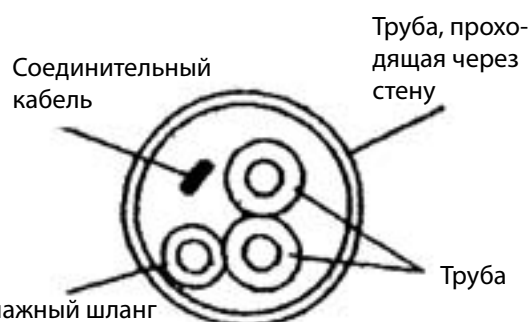
Дренаж воды

Отвод дренажной воды

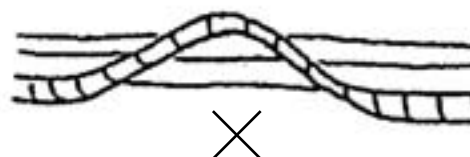


Закрепите виниловой лентой

Вставьте дренажную трубку

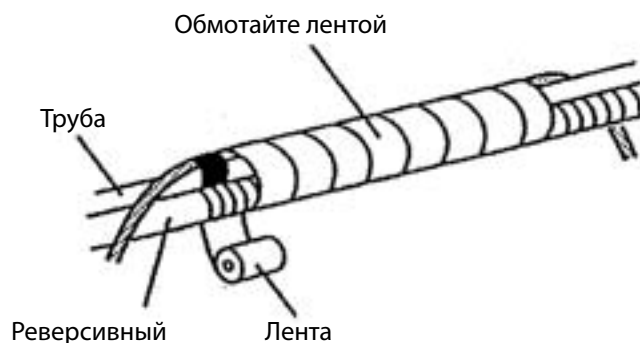


Дренажный шланг перекручен



Петля на дренажном шланге

Временно закрепите соединительный кабель вдоль соединительной трубки с помощью виниловой ленты (обматывайте в 1/3 ширины ленты, начиная с нижней части трубы так, чтобы туда не попадала вода).



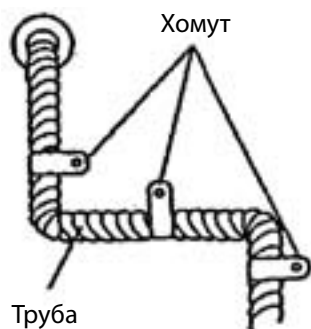
[Обратный цикл]



[Охлаждающая модель]



С помощью хомутов прикрепите соединительную трубу к внешней стене.



Заполните пространство между соединительной трубой и стенками отверстия для трубопровода в стене герметиком, чтобы туда не попадала дождевая вода, и не задувал ветер.



Проверьте следующее: Крепление дренажного шланга к внешней стене и т.д.

ХОРОШО



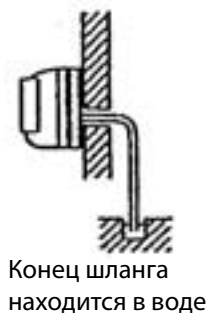
ПЛОХО



ПЛОХО



ПЛОХО



6. УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

6. УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

6-1. ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Так как причин возникновения неисправности может быть несколько, необходимо проверить кондиционер на различных этапах работы.



6-2. ОСНОВНЫЕ ОБЛАСТИ УСТРАНЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

(1) СБОЙ ПРИ РАБОТЕ

Следующие неисправности может устранить и сам пользователь, проверив условия работы кондиционера.

- * Система совсем не работает
 - Убедитесь, что вилка питания кондиционера воткнута в розетку.
 - Убедитесь, что автоматический выключатель находится в положении «Вкл.»
- * Из внутреннего блока течет вода
 - Убедитесь, что конец дренажного шланга, который находит снаружи, не находится на земле, и что отверстие для дренажа свободно.
 - Проверьте фильтр на наличие загрязнения.



(2) ВОЗДЕЙСТВИЕ ВНЕШНИХ УСЛОВИЙ

Кондиционер посредством циркуляции хладагента переносит тепло между внутренним и внешним блоками, и, следовательно, на его работу влияют внешние условия.

- * Природная среда
Проверьте изменения природных условий и условий кондиционирования воздуха, вызванных окружающей средой (учтите поток воздуха).

(3) ОШИБКА ПРИ УСТАНОВКЕ

Необходимо установить каждый блок в соответствии с инструкцией по установке.

- * Неправильное соединение труб утечка газа, вызванная неправильной пайкой труб.
- * Неправильное соединение проводов ... срабатывание автоматического выключателя из-за неправильного соединения проводов, разрыв оболочки соединительного кабеля и т.д.
- * Ошибка при установке дренажа утечка воды, вызванная неплотным подсоединением дренажной трубки.

(4) ПОВРЕЖДЕНИЕ ВНЕШНИХ ЧАСТЕЙ

Внешние детали (корпус) кондиционера могут быть повреждены в следствие неправильного обращения во время транспортировки и установки, нарушения целостности упаковки, падения и вибрации блока, и т.д.

(5) СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И НАБЛЮДЕНИЕ

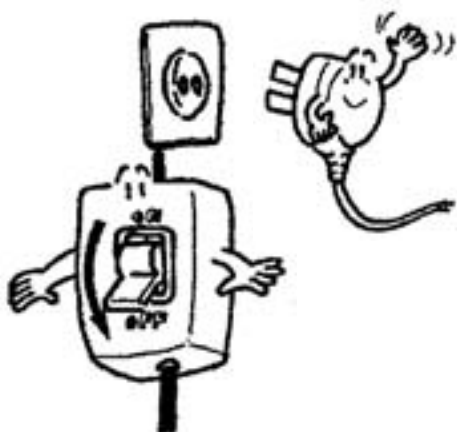
Для предотвращения появления неисправностей систему кондиционирования необходимо проверять перед началом и в конце каждого сезона.

- * Длительное использование при плохих внешних условиях засорение воздушного фильтра внутреннего блока и теплообменника внешнего блока.
- * Ухудшение качеств электрических деталей снижение уровня холодопроизводительности из-за ухудшения качеств деталей (компрессор, двигатель вентилятора и т.д.)

(6) НЕИСПРАВНОСТЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ

Найдите неисправность электрической цепи, проверив внешние и внутренние факторы, сопротивление изоляции и соединение проводов.

(А) Внешние факторы



Проверьте напряжение источника питания

- ① Понижение напряжения
- ② Недостаточная мощность источника питания
- ③ Проверьте функционирование и характеристики предохранительных приборов (автоматических выключателей и предохранителей)
- ④ Проверьте характеристики кабелей системы (диаметр и длину)

(В) Внутренние факторы

Проверьте эти факторы, измерив напряжение, ток и сопротивление:

Работа переключателей

- Селекторные переключатели Вкл/Выкл.
- Пульт дистанционного управления

Функциональные детали

- Световые индикаторы
- Реле
- Разъемы

Предохранительные приборы

- Термисторы
- Варистор
- Плавкие предохранители

Электрические детали

- Компрессор
- Двигатель вентилятора внутреннего блока
- Двигатель вентилятора внешнего блока

(С) Сопротивление изоляции

Замерьте сопротивление изоляции между токоведущими частями и обесточенными металлическими деталями (корпус, внешние шурупы), которые могут закоротить детали под напряжением, чтобы убедиться, что они изолированы друг от друга.

Сопротивление изоляции на всей длине соединения должно быть минимум 1 МОм.

(D) Соединение проводов

Проверьте проводку, если кондиционер не работает или если при соприкосновении с ним поражает электрический ток, значит, провода подсоединены неверно.

Проверьте соединения кабелей питания, рабочих проводов и соединительных кабелей.

(7) НЕИСПРАВНОСТИ В ХОЛОДИЛЬНОМ ЦИКЛЕ

(А) Как правило, предварительную оценку работоспособности холодильного цикла дают по разнице температур воздуха на входе и выходе внутреннего блока, давления измеренного на газовой магистрали наружного блока (давление всасывания) и рабочего тока кондиционера.

Примечание:

- Работа в режиме охлаждения.
- Вычислите разность температур.

ИЗМЕРЕНИЕ	РЕЗУЛЬТАТ	ПРИЧИНА
[Разница температур T_o, °C]  [Рабочий ток I_o, A] Убедитесь, что амперметр подсоединен только к одному проводу кабеля 	T_o , °C 0°C I_o , A 80% или меньше	• Утечка газообразного хладагента • Засорение медной трубки
	T_o , °C 8°C или меньше I_o , A 80% или меньше	• Утечка хладагента • Засорение медной трубки • Неисправен компрессор
	T_o , °C 8°C или меньше I_o , A нормальный или повышенный ток	• Заправлено избыточное количество хладагента
	T_o , °C 8°C или больше I_o , A нормальный ток	• Количество заправленного хладагента соответствует норме
	T_o , °C 8°C или меньше I_o , A нормальный или пониженный ток	• Засорен воздушный фильтр • Работа при низкой скорости вентилятора внутреннего блока

Примечание:

- Работа в режиме охлаждения.
- Подсоедините манометрический мостик к стороне низкого давления

(В) Как правило, наличие неисправности определяют с помощью показаний датчика низкого давления внешнего блока. Измерьте давление и температуру, сравните с нормальными показаниями и выявите ошибку.

Примечание:

- Работает в режиме охлаждения
- Подсоедините манометр к стороне низкого давления.

Сравнение с нормальным давлением	Сравнение с нормальным значением тока	Разница температур	ПРИЧИНА
Повышенное	Ток ниже нормы	Отсутствует	• Неисправен компрессор
	Ток выше нормы	Нормальная	• Высокая тепловая нагрузка
		Занижена	• Заправлено избыточное количество хладагента • Байпасирование в реверсивном клапане
Пониженное	Низкий уровень тока	Занижена	• Низкая температура наружного воздуха • Недостаточно хладагента • Засорена капиллярная трубка
		Завышена	• Загрязнен фильтр воздуха • Низкий расход воздуха

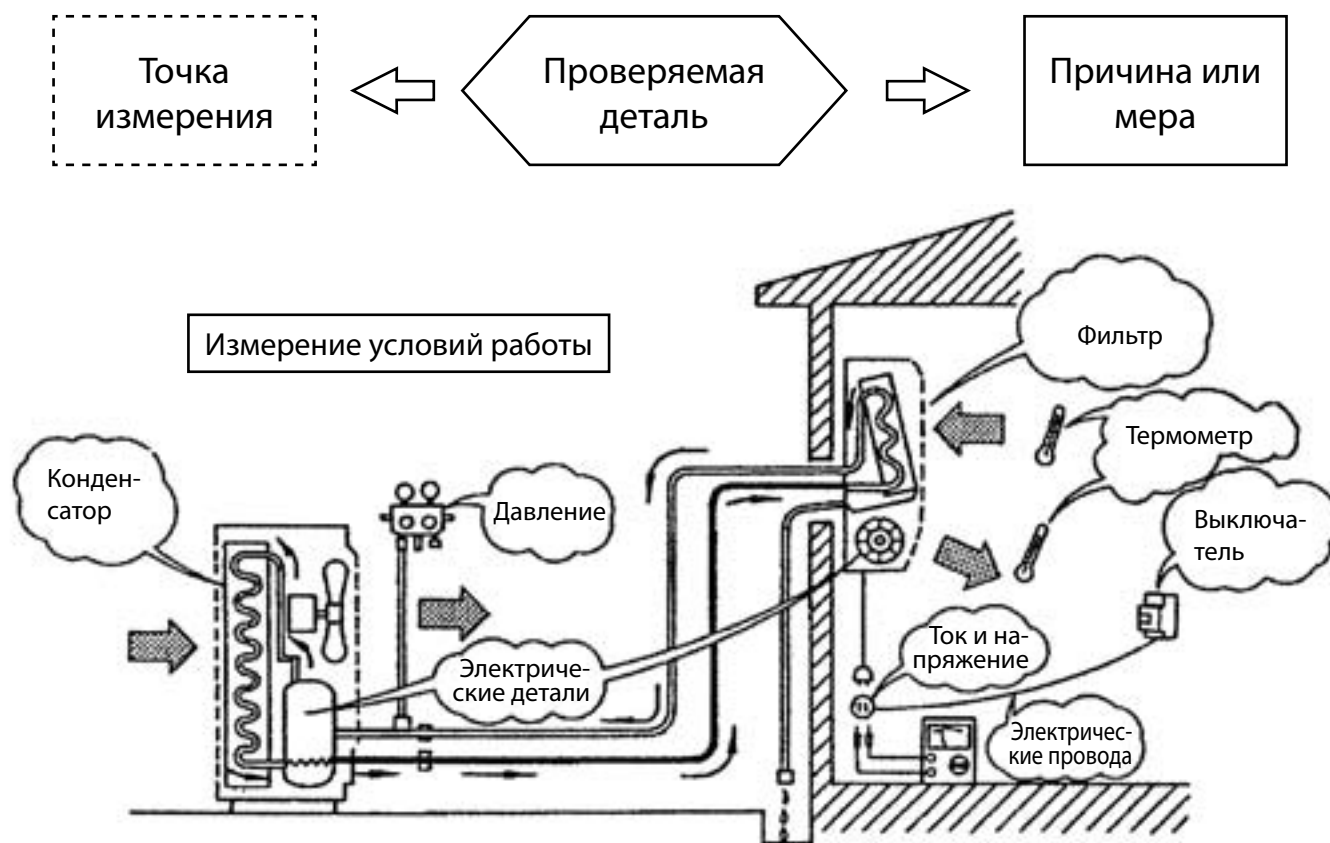


6-3. УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ И РЕМОНТ

(1) ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ ОСМОТР СИСТЕМЫ

- Название модели, место установки и время приобретения кондиционера.
- Содержание произошедшего сбоя (запишите подробно).
- Проверьте всю систему, включая трубопровод и работу по проведению каналов.
- Подготовьте инструменты и измерительные приборы, которые могут понадобиться во время ремонта.

(2) ПРОВЕРКА ПЕРЕД РЕМОНТОМ (смотрите примеры устранения неисправностей)



[Определите, где произошел сбой: в системе хладагента или электрической цепи.]

При сбое в системе хладагента:

Измерьте температур, давление и рабочий ток.

При сбое в электрической цепи:

Измерьте напряжение, ток и сопротивление.

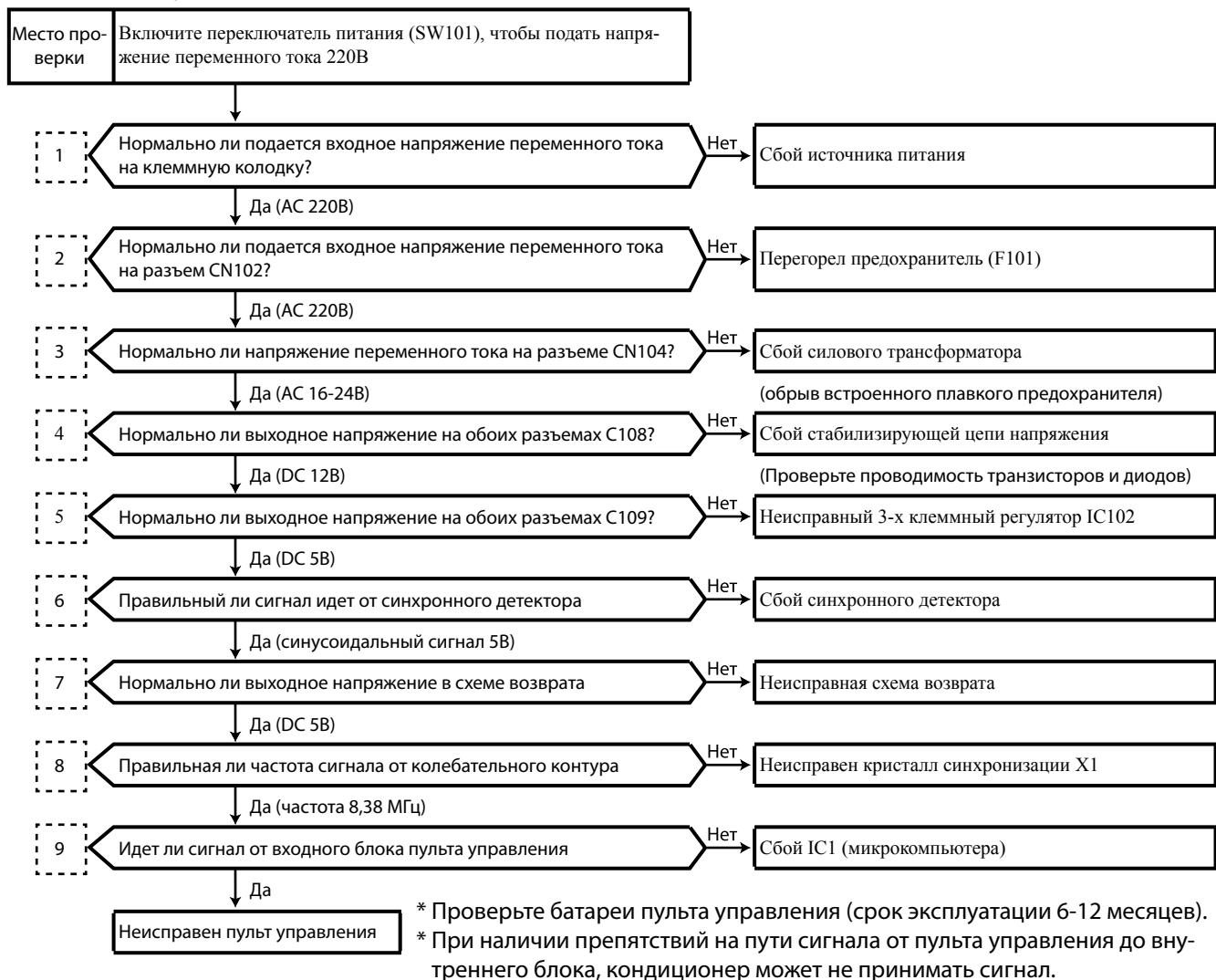
6-4. УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

1 СИМПТОМ СИСТЕМА НЕ РАБОТАЕТ (не загорается световой индикатор работы)

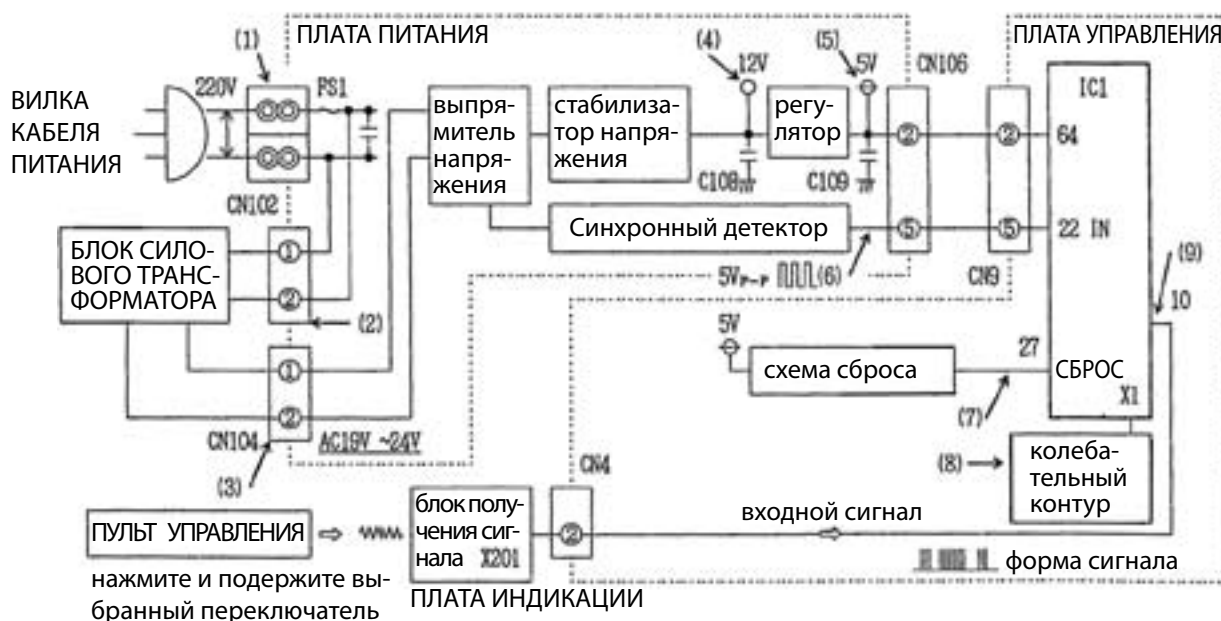
1) ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПРОВЕРКА

- Проверьте, есть ли питание от сети питания.
- Проверьте, воткнута ли вилка кабеля питания в розетку, хороший ли контакт.

2) ПРОЦЕСС ПРОВЕРКИ



3) СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ



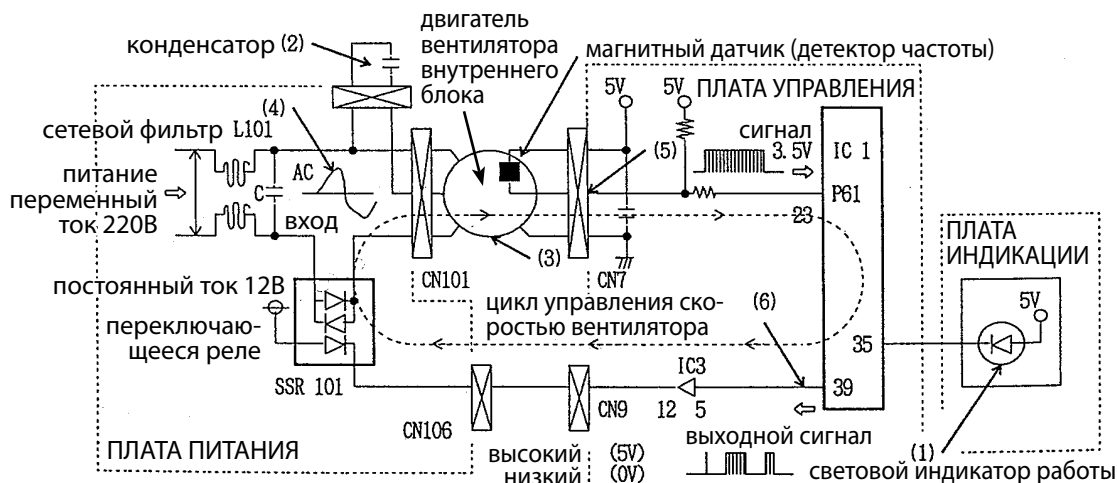
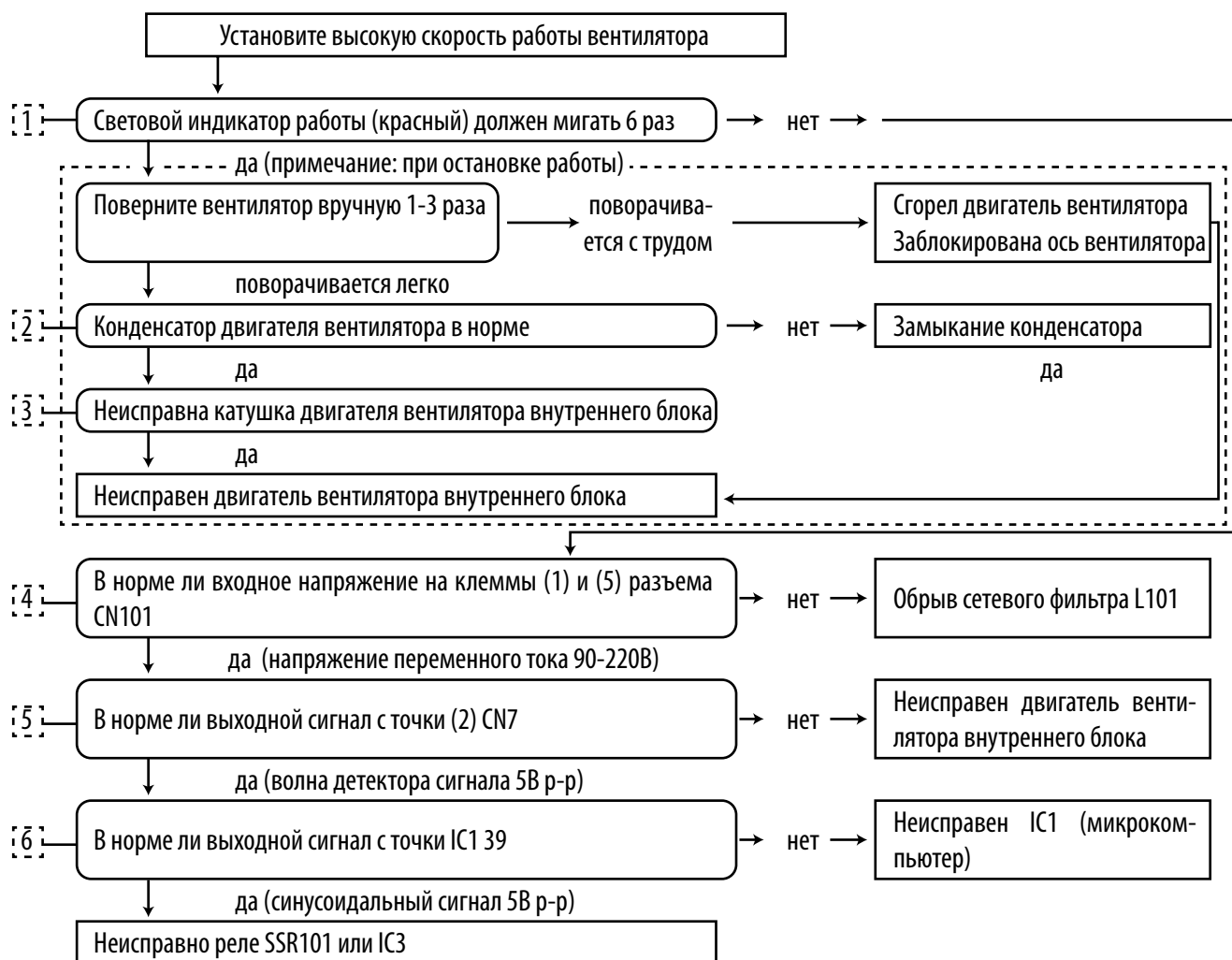
1) ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПРОВЕРКА:

Наличие следующих условий не обозначает возникновение ошибки:

(1) Режим обогрева: вентилятор внутреннего блока не работает, если включена функция предотвращения потока холодного воздуха. Вентилятор внутреннего блока отключается при запуске режима размораживания.

(2) Режим осушения: пока компрессор не работает в режиме осушения, вентилятор функционирует в пульсирующем режиме на низкой скорости.

(3) Автоматический режим: в автоматическом режиме вентилятор внутреннего блока не работает в режиме "мониторинга".

2) ПРОЦЕСС ПРОВЕРКИ:

3 СИМПТОМ

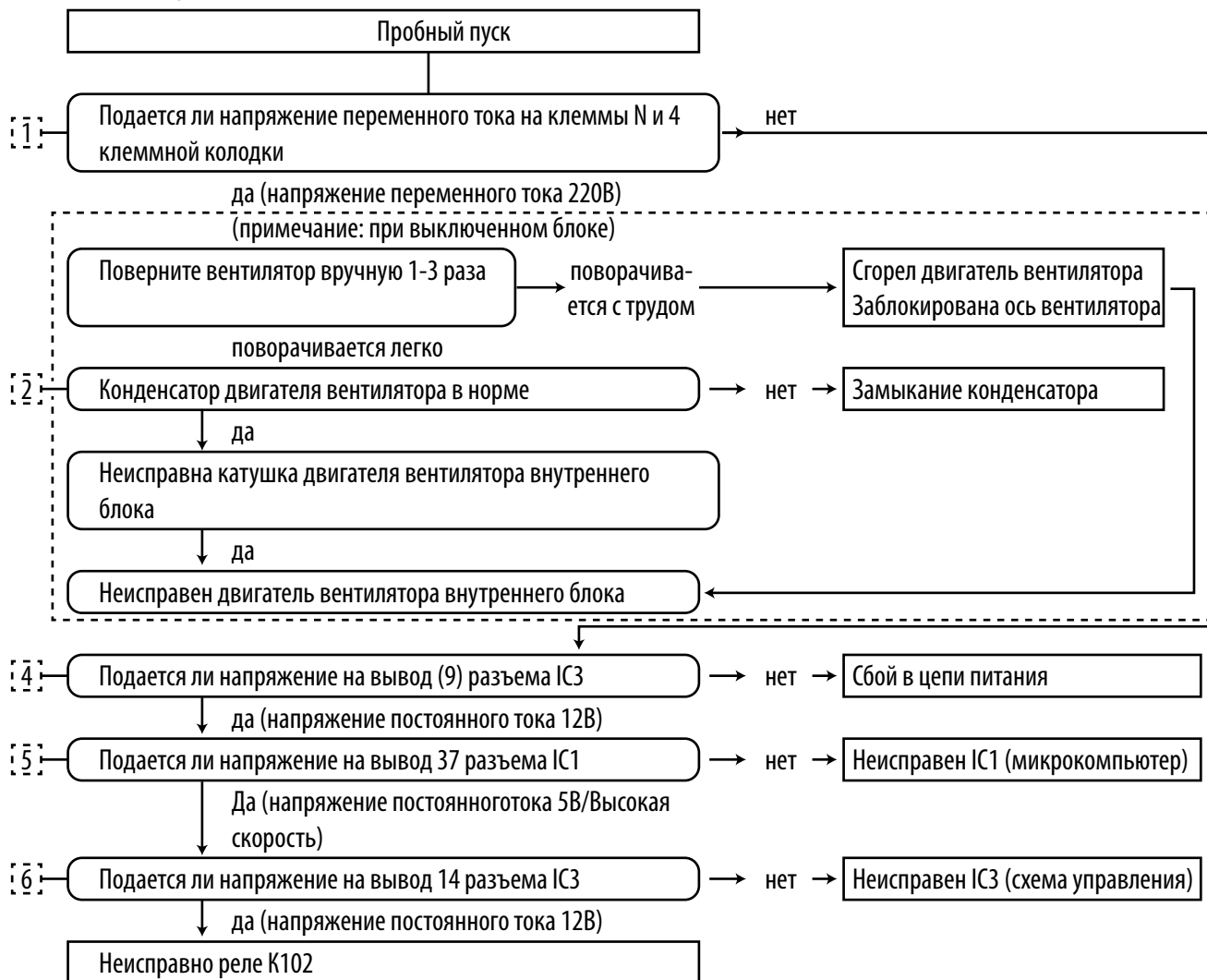
НЕ ЗАПУСКАЕТСЯ ВЕНТИЛЯТОР ВНЕШНЕГО БЛОКА (хотя работает компрессор)

1) ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПРОВЕРКА:

Наличие следующих условий не обозначает возникновение ошибки:

- * Убедитесь, что на пульте управления не установлен режим "Вентилятор".
- * Убедитесь, что температура установлена на нормальном значении.
- * Вентилятор внешнего блока не работает во время режима размораживания.
- * Убедитесь, что соединительный кабель подсоединен правильно.

2) ПРОЦЕСС ПРОВЕРКИ

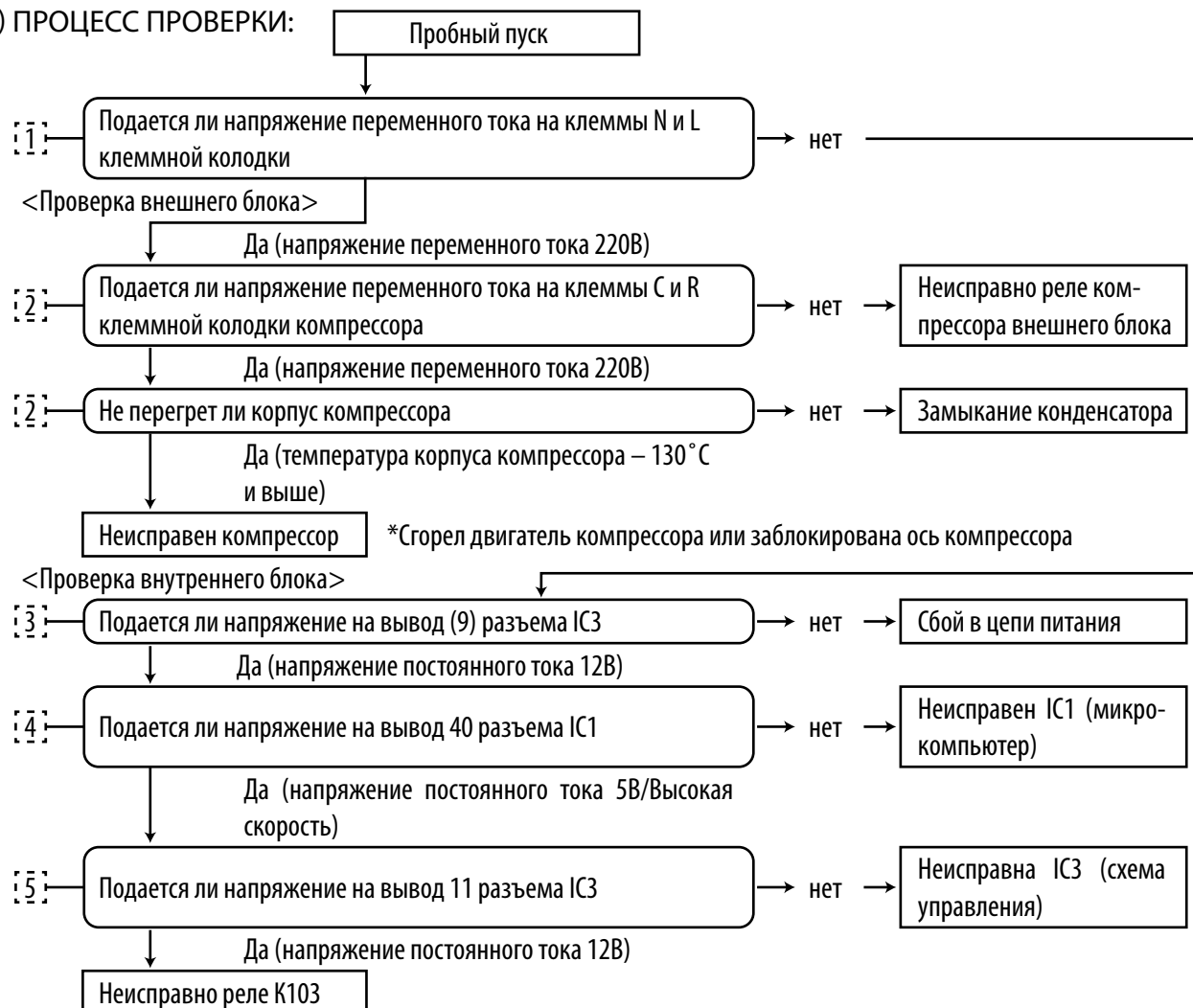
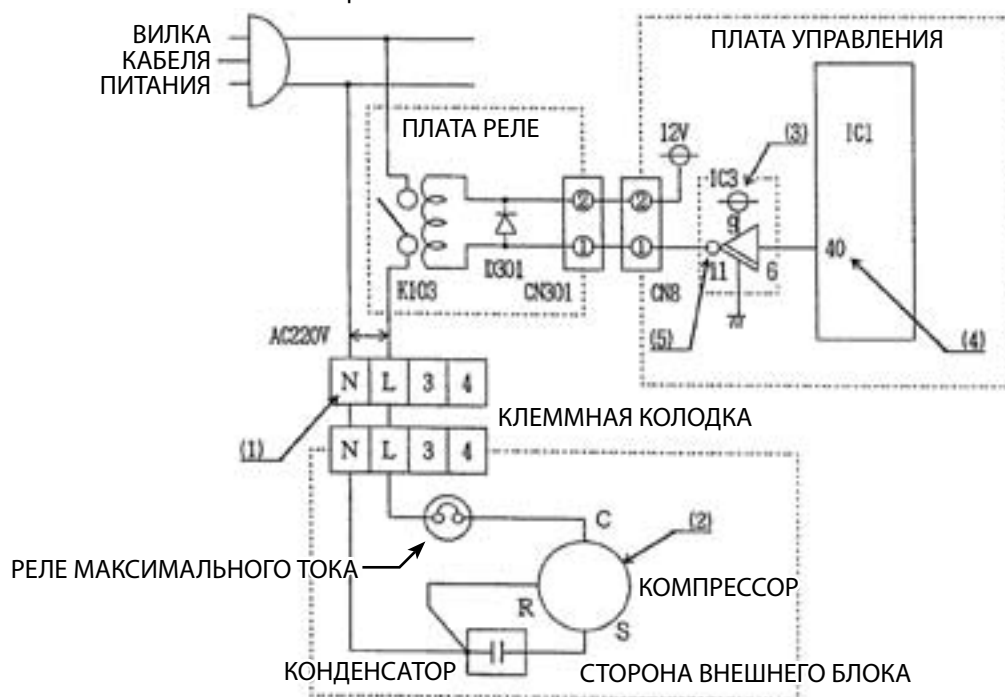


3) СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ



1) ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПРОВЕРКА:

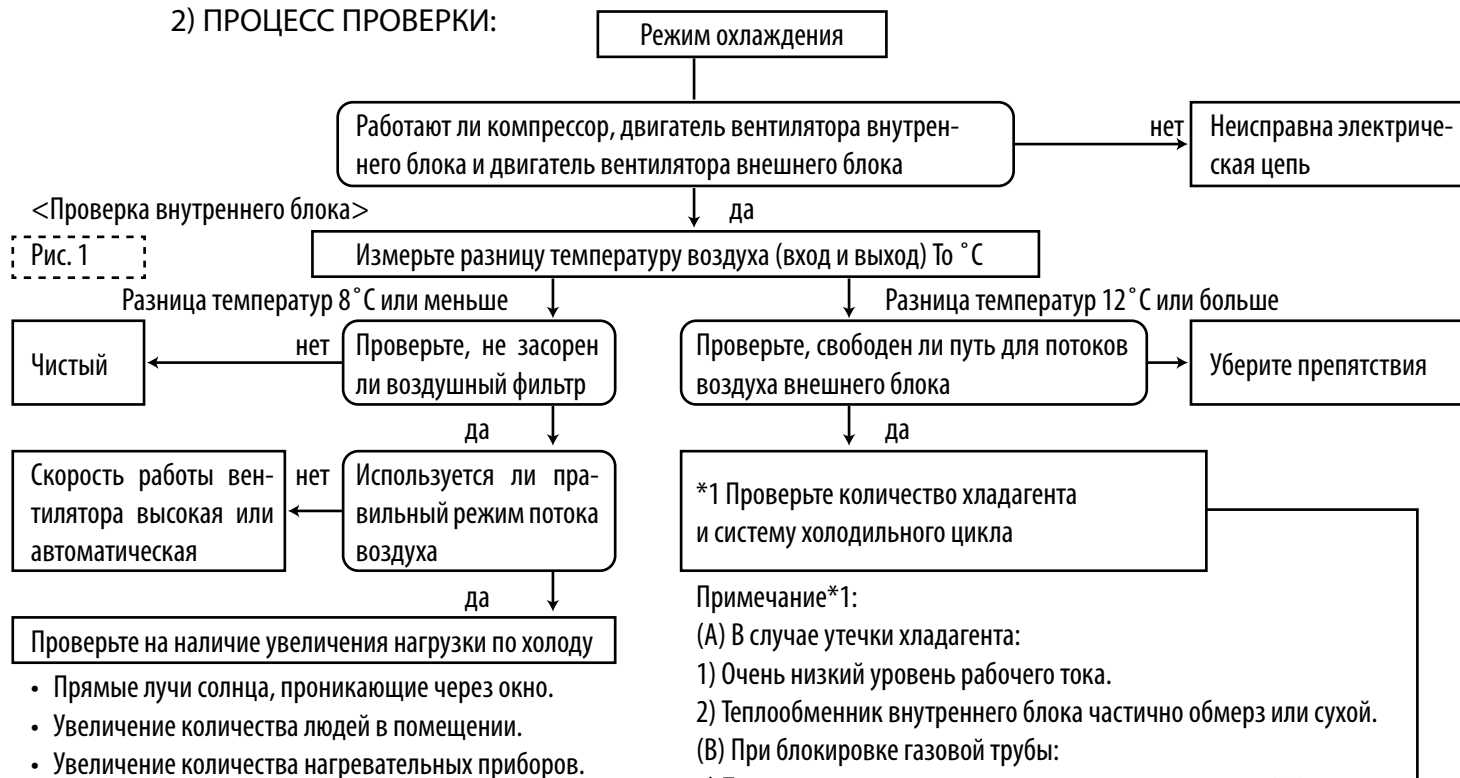
- Проверьте соединительный кабель от внутреннего к внешнему блоку
- Убедитесь, что не включена защитная функция компрессора 3-х минутная ЗТ или 3-х минутный ПТ.

2) ПРОЦЕСС ПРОВЕРКИ:**3) СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ**

1) ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПРОВЕРКА:

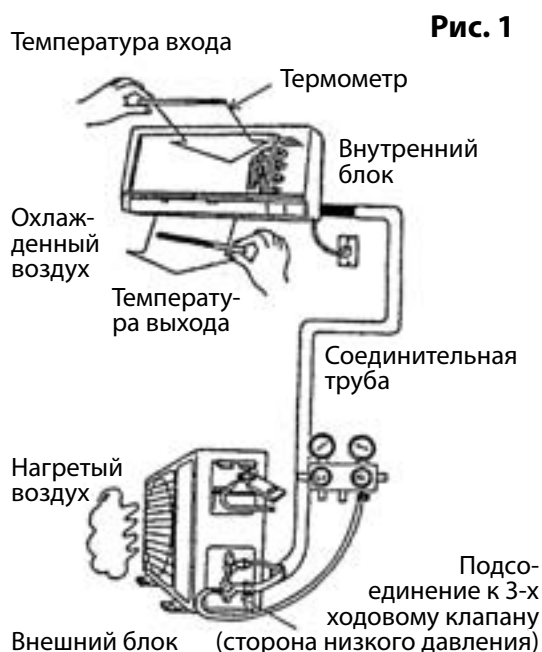
- Проверьте, нет ли препятствий для потока холодного воздуха
- Проверьте установленную температуру в помещении
- Проверьте, не загрязнен ли конденсатор

2) ПРОЦЕСС ПРОВЕРКИ:



3) СИСТЕМА ЦИРКУЛЯЦИИ ХЛАДАГЕНТА

Измерение температуры внутреннего блока



Измерение давления и выводы

Нормально давление: 4-6 кг/см³
(толстая труба со стороны низкого давления)

Примечание: Сравнение с давлением при нормальных условиях

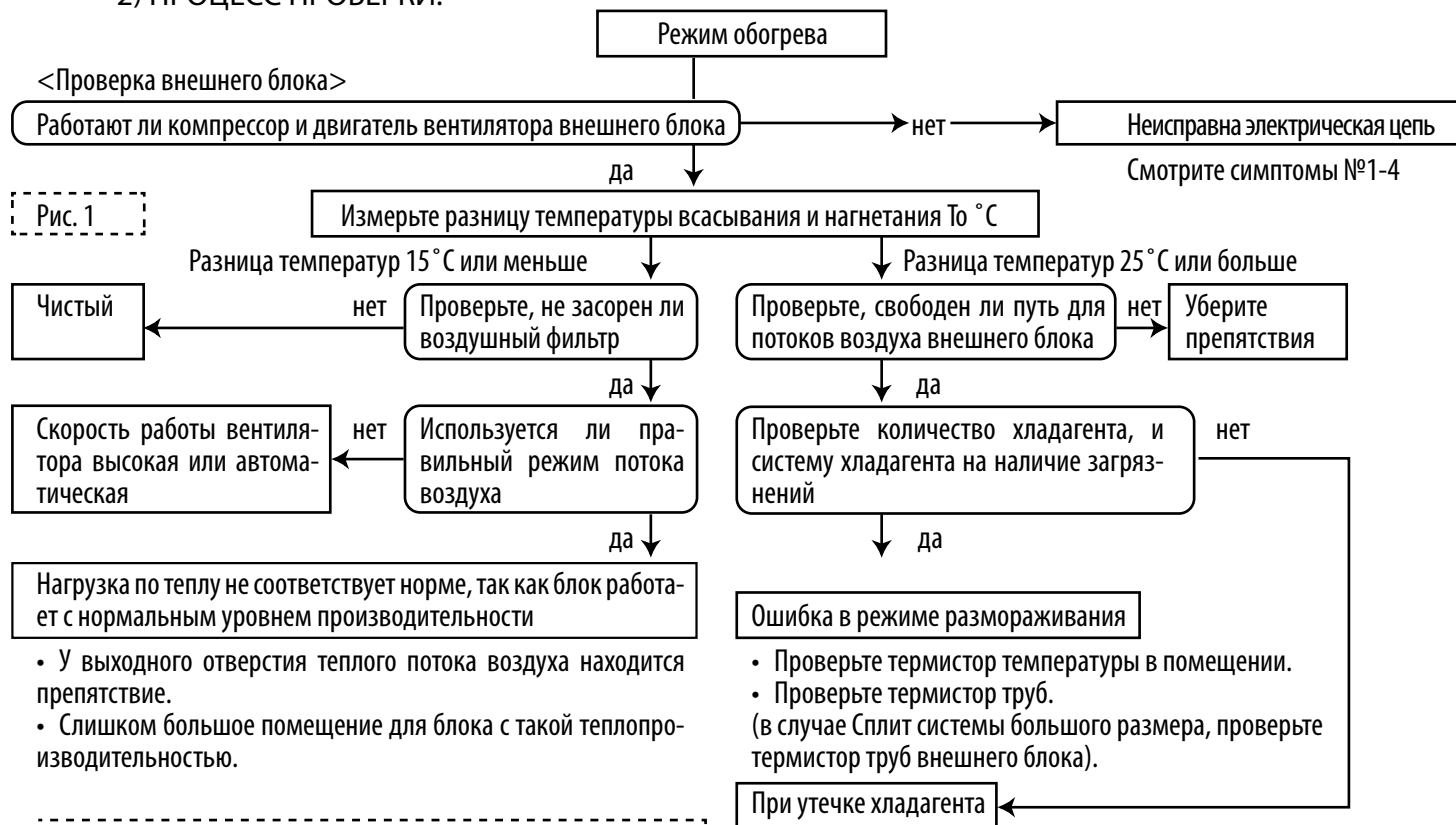
Давление	Причина	Устранение ошибки
Низкое	Утечка газообразного хладагента	Отремонтируйте место утечки, затем дозаправьте систему необходимым количеством хладагента
Высокое	Загрязнение системы хладагента (капиллярная трубка, фильтр и т.д.)	Замените неисправные детали

(температура на входе)-(температура на выходе) = разница температур T_0 °C
[Разница температур T_0 : 8-15 °C при нормальных условиях]
Измерьте 2-3 раза и посмотрите среднее значение температуры

1) ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПРОВЕРКА:

- Если внешняя температура очень низкая, не происходит теплообмен, поэтому помещение нагревается плохо.
- Проверьте, нет ли препятствий у выходного отверстия потока теплого воздуха.
- Теплый поток воздуха не выходит сразу после включения блока в режиме обогрева, так как работает функция предотвращения выхода холодного потока воздуха.
- Убедитесь, что теплопроизводительность соответствует размеру помещения.

2) ПРОЦЕСС ПРОВЕРКИ:



- У выходного отверстия теплого потока воздуха находится препятствие.
- Слишком большое помещение для блока с такой теплопроизводительностью.

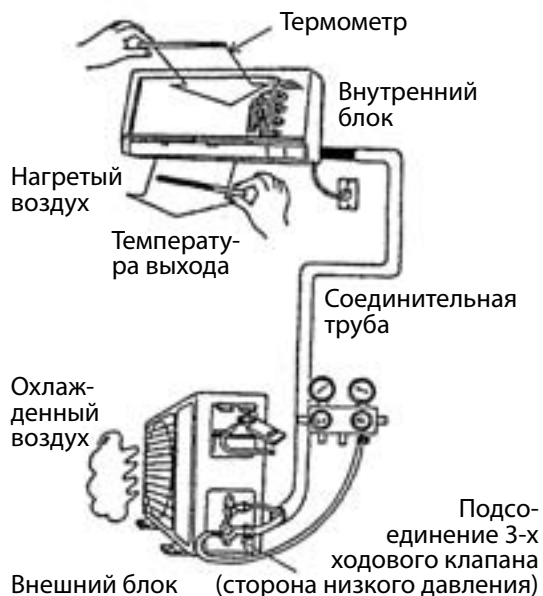
- Проверьте термистор температуры в помещении.
- Проверьте термистор труб.
(в случае Сплит системы большого размера, проверьте термистор труб внешнего блока).

3) СИСТЕМА ЦИРКУЛЯЦИИ ХЛАДАГЕНТА

Измерение температуры внутреннего блока

Температура входа воздуха

Рис. 1



- (а) очень низкий уровень рабочего тока;
- (б) Очень низкий уровень высокого давления.

Примечание:

Измерьте давление со стороны низкого давления при остановке - высокое и низкое давление сбалансированы (во время работы уровень низкого давления понижается, поэтому очень трудно произвести точные измерения).

Измерьте высокое давление, после того как оно поднялось на необходимый уровень спустя 10 минут с начала работы системы.

Если система циркуляции хладагента засорена, действуйте как и в случае с режимом охлаждения (см. симптом №5).

(температура входа)-(температура выхода) =
разница температур T_0 °C

[Разница температур T_0 : 15-25°C при нормальных условиях]

Измерьте 2-3 раза и посмотрите среднее значение температуры

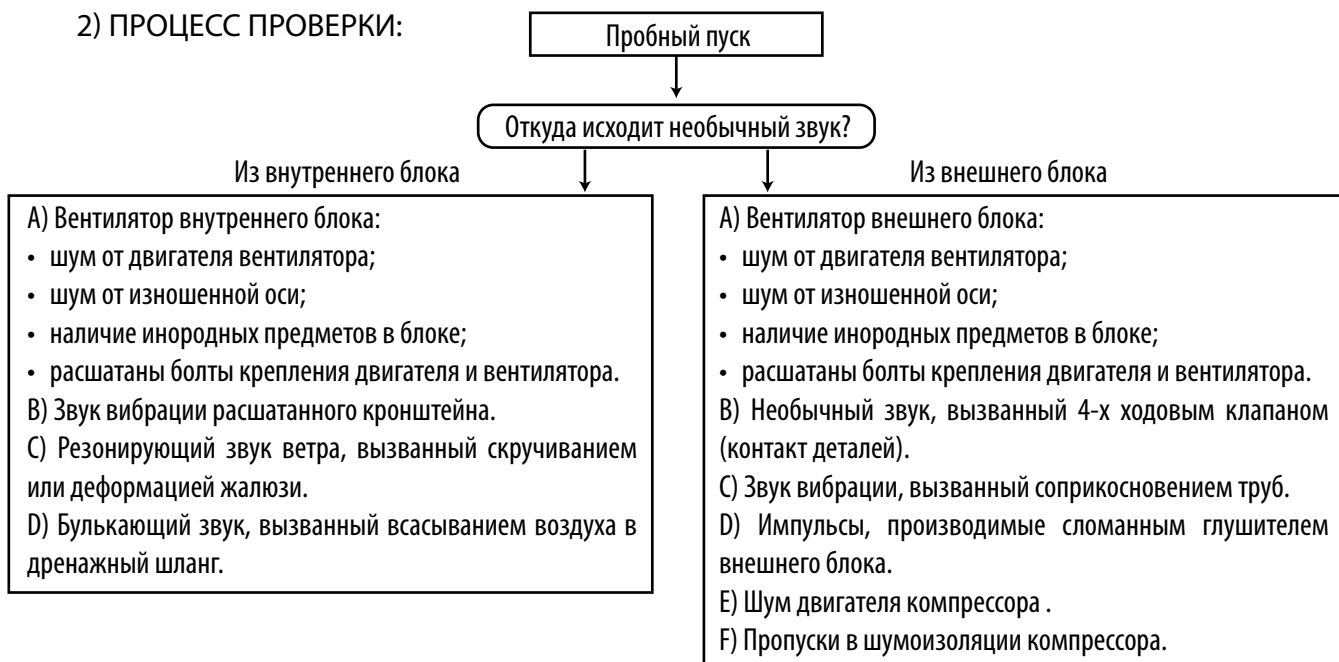
7 СИМПТОМ

БЛОК ВИБРИРУЕТ ИЛИ ИЗДАЕТ НЕОБЫЧНЫЙ ШУМ

1) ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПРОВЕРКА:

- Проверьте, чтобы внутренний блок был установлен на прочной стене (или опоре), которая не будет производить никаких резонирующих шумов.
- Проверьте, чтобы внешний блок был установлен на прочной основе, которая не будет производить никаких резонирующих шумов.
- Проверьте, чтобы внешний блок был установлен в месте, где он не будет подвергаться сильному ветру.
- Проверьте, чтобы кронштейны для установки внешнего и внутреннего блока были надежно закреплены.

2) ПРОЦЕСС ПРОВЕРКИ:



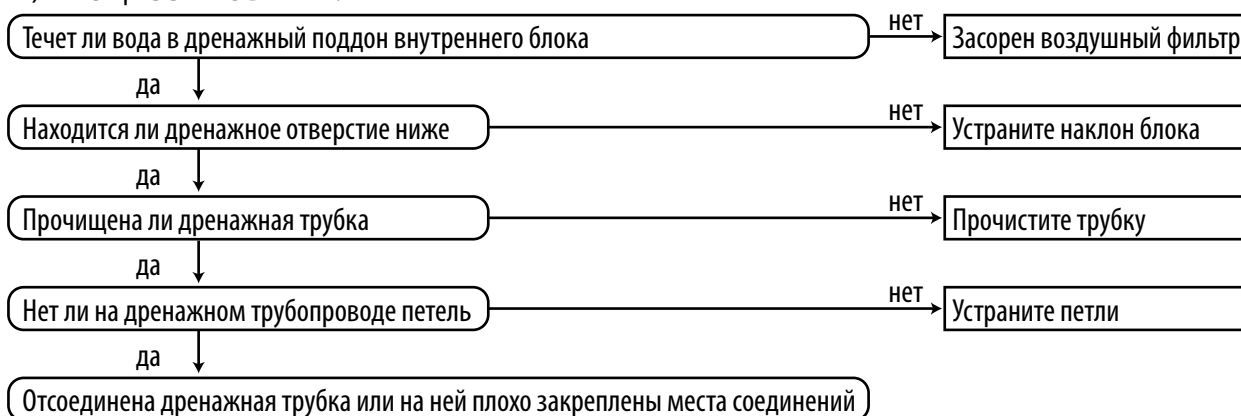
8 СИМПТОМ

ВОДА ТЕЧЕТ во время режима охлаждения

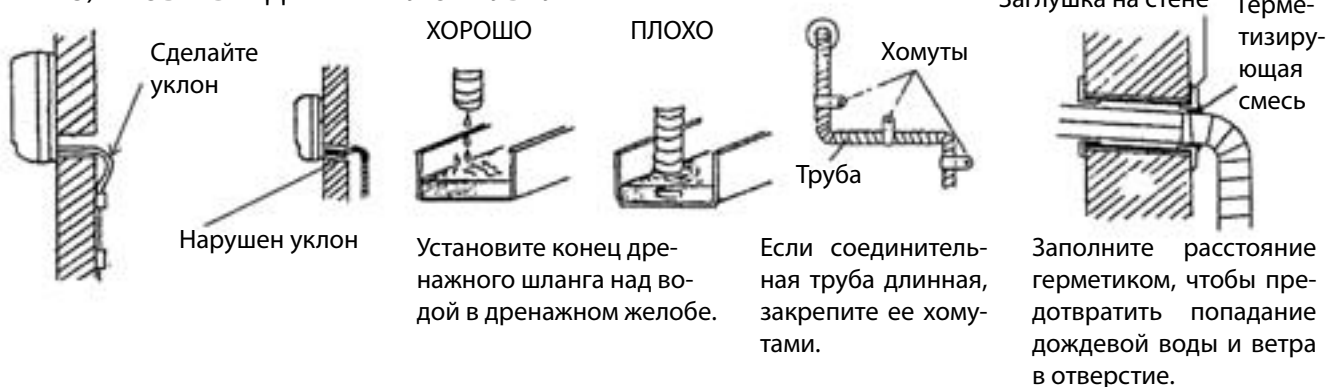
1) ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПРОВЕРКА:

- Проверьте, чтобы внутренний блок и кронштейн располагались горизонтально.

2) ПРОЦЕСС ПРОВЕРКИ:



3) ПРОВЕРЬТЕ ДРЕНАЖНУЮ ТРУБКУ



1) ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПРОВЕРКА:

Ни один из материалов, из которых изготовлен внутренний блок, не производит неприятного запаха.

Запахи производятся многими предметами в помещении, как показано на рис.1.

Эти молекулы всасываются кондиционером и оседают на теплообменнике во время режима охлаждения (молекулы запахов, как правило, оседают на самых холодных участках теплообменника). При наличии большого количества молекул запахов, они оседают на теплообменнике и выдуваются вместе с выходным потоком воздуха.

2) ПРОЦЕСС ПРОВЕРКИ:**ВЕЩЕСТВА, ВЫПАТЫВАЮЩИЕ НЕПРИЯТНЫЕ ЗАПАХИ. Рис. 1**

