



Руководство по монтажу и эксплуатации

Зимний комплект
кондиционера BALLU

Перед началом эксплуатации оборудования внимательно изучите
данное руководство.





3	Назначение
3	Технические характеристики
4	Комплектность
4	Установка
8	Настройка
8	Особые варианты установки
11	Требования безопасности
11	Техническое обслуживание
11	Правила хранения
11	Гарантии изготовителя
11	Свидетельство о приемке

Назначение

Зимний комплект кондиционера BALLU – это комплект устройств, необходимый для обеспечения эффективной работы кондиционера при отрицательной температуре воздуха до – 30°C. В состав зимнего комплекта входят:

- Регулятор давления конденсации (регулятор скорости вращения вентилятора),
- Нагреватель дренажа,
- Нагреватель картера компрессора.

1. Регулятор давления конденсации BALLU LAC-24, в дальнейшем «Регулятор», микропроцессорная система, предназначенная для обеспечения производительности систем кондиционирования не ниже 80% от номинальной в режиме «охлаждение», при температуре окружающей среды до -30°C. Регулятор поддерживает давление конденсации на номинальном уровне независимо от изменения температуры окружающей среды, посредством изменения объемного расхода воздуха через конденсатор блока в зависимости от температуры конденсации. В качестве регулирующего элемента используется полупроводниковый термодатчик закрепленный на калаче конденсатора внешнего блока. Регулятор не требует настройки, имеет встроенную самодиагностику исправности термодатчика и индикацию текущего режима работы, что повышает удобство монтажа и контроля системы. Регулятор предназначен для работы в составе систем кондиционирования, как только «охлажде-

ние», так и «охлаждение – нагрев» с любым положением 4-х ходового клапана.

2. Саморегулирующийся нагреватель дренажа BALLU серии ND предназначен для поддержания положительной температуры внешнего участка дренажной магистрали в системах кондиционирования. Нагреватель автоматически регулирует мощность в зависимости от температуры окружающей среды, вследствие чего не требует отключения в летний период. Герметичная заделка нагревательного элемента исключает возможность повреждения при попадании воды на рабочую часть нагревателя.

3. Саморегулирующийся нагреватель BALLU серии NKK предназначен для подогрева картера компрессора в системах кондиционирования в процессе их эксплуатации в условиях отрицательных температур. Нагреватель картера компрессора обеспечивает необходимую вязкость масла, отсутствие растворенного в масле хладагента и наличие его в жидкой фазе в картере компрессора. Это предотвращает «вымывание» смазки из подшипников компрессора при его запуске и, как следствие, исключает возможность выхода его из строя. Саморегулирующийся нагреватель BALLU автоматически регулирует свою мощность в зависимости от температуры компрессора, не требует дополнительных контрольных приборов, предназначен для непрерывной эксплуатации, не требует отключения в теплый период года.

Технические характеристики

Наименование параметра	Значение параметра		
	LAC-24	ND	NKK
Напряжение питания	220 В, 50 Гц	220 В, 50 Гц	220 В, 50 Гц
Потребляемая мощность, Вт	1,0	3,8–25	5,6–37
Поддерживаемое давление конденсации	18 кг/см ²	–	–
Максимальный ток нагрузки	2 А	–	–
Температура эксплуатации регулятора	От – 30° С до + 60° С	– 40...+ 46	– 30...+ 46

Наименование параметра	Значение параметра		
	LAC-24	ND	NKK
Габаритные размеры	105x65x30	–	–
Холодопроизводительность кондиционера	От 0 до 14 кВт	–	–
Режим работы кондиционера	Холод / тепло	–	–
Класс защиты от поражения эл. током	0	–	–
Класс защиты от воздействия окружающей среды	IP 30	–	–
Сопротивление при T = 25±5° C, Ом	–	800–5000	650–2500
Длина нагревательного элемента, м	–	0,5	0,5
Длина провода питания, м	–	2,0	1,0

Комплектность

Регулятор давления конденсации BALLU LAC-24	1 шт.
Паста теплопроводящая	1 гр.
Стяжка пластиковая 100 мм	6 шт.
Стяжка пластиковая 150 мм	2 шт.
Нагреватель дренажа BALLU ND	1 шт.
Нагреватель картера компрессора BALLU NKK	1 шт.
Руководство по монтажу и эксплуатации	1 экз.

Установка

Установка состоит из этапов:

1. Установка корпуса регулятора
2. Установка термодатчика
3. Монтаж электрических соединений
4. Проверка работы регулятора
5. Установка и запуск нагревателя картера компрессора
6. Установка и запуск нагревателя дренажа

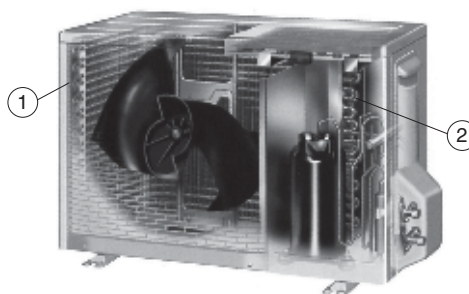
1 этап. Установка корпуса регулятора.

Регулятор монтируется внутри электрического отсека наружного блока системы кондиционирования.

2 этап. Установка термодатчика.

Определение точки установки термодатчика. Датчик температуры устанавливается на калач медной трубы со стороны

блока компрессора и электроники в соответствии с Рис. 1. со стороны «2».



①, ② Калачи конденсатора

Рис. 1

Не рекомендуется крепление со стороны 1, поскольку значение температуры на данных калачах может искажаться вследствие нахождения их в воздушном потоке.

Термодатчик должен быть закреплен в гидравлической середине конденсатора, то есть в середине длины змеевика одной секции конденсатора. Допустимое отклонение ± один калач. На Рис. 2 показаны случаи с одно и двухсекционными испарителями.

Крепление датчика. Термодатчик находится с внутренней стороны стяжки под пластиковой трубкой, как показано на Рис. 3.

Пример определения гидравлической середины конденсатора

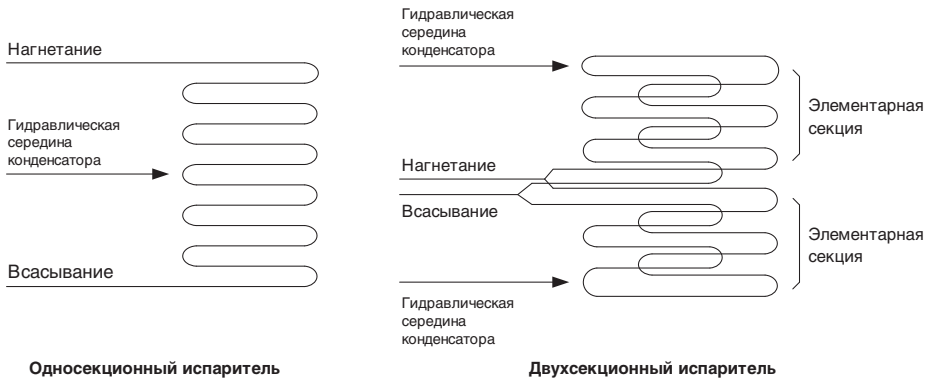
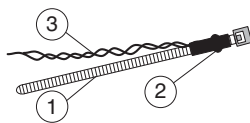


Рис. 2



- ① Стяжка пластиковая
- ② Термодатчик (под усадочной пленкой)
- ③ Провод от термодатчика (витая пара)

Рис. 3

Перед установкой термодатчика нанесите на область датчика теплопроводящую пасту. Установка в соответствии с Рис. 4 является не правильной, так как может привести к повреждению датчика, а так же не гарантирует его надежного крепления.



Рис. 4

Для обеспечения эффективной работы датчика температуры его необходимо установить в соответствии с Рис. 5.

Для наилучшего результата изолируйте смонтированный датчик с помощью отрезка термоизоляции подходящего диаметра и пары стяжек, в соответствии с Рис. 6.

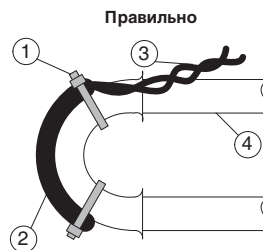


Рис. 5

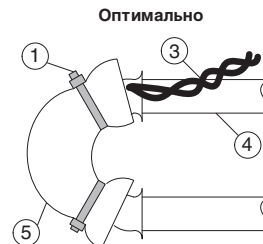


Рис. 6

- ① Стяжка пластиковая
- ② Термодатчик (под усадочной пленкой)
- ③ Провод от термодатчика (витая пара)
- ④ Калач (колесо медной трубы)
- ⑤ Теплоизоляция (вспененный полимер)

3 этап. Монтаж электрических соединений.

1. Соедините синий провод регулятора с нейтралью внешнего блока «N».
3. Соедините коричневый провод регулятора с фазовым проводом внешнего блока «L».
3. Разрежьте провод питания вентилятора внешнего блока, как показано на рис. 7. Подсоедините желтый провод регулятора к точке 1, черный провод к точке 2.
4. Подключение серого провода:
 - 4.1. При установке в блок «только охлаждение» подключите данный провод к нейтрали блока (показано пунктиром на рис 7).
 - 4.2. При установке в блок «охлаждение – нагрев», 4-х ходовой клапан которого в ре-

жиме «охлаждение» обесточен, подсоедините серый провод к точке 3 (рис. 7).

- 4.3. При установке в блок «охлаждение – нагрев», на 4-х ходовой клапан которого в режиме «охлаждение» подается напряжение питания, подсоедините серый провод к точке 3 (рис. 7), снимите наклейку на задней крышке регулятора, перекусите проволочную перемычку на плате и восстановите наклейку.
- 4.4. Если не известно заранее, обесточен или запитан 4-х ходовой клапан в режиме «охлаждение» кондиционера, необходимо выполнить п. 4.3.
5. Закрепите корпус регулятора в боксе электрических соединений блока двумя саморезами. Допускается монтаж регулятора с помощью двухстороннего скотча или стяжек.

4 этап. Проверка работы регулятора.

1. Подайте напряжение питания на систему кондиционирования. При этом индикатор работы регулятора будет непрерывно ми-

Схема подключения
Регулятора давления конденсации BALLU серии LAC

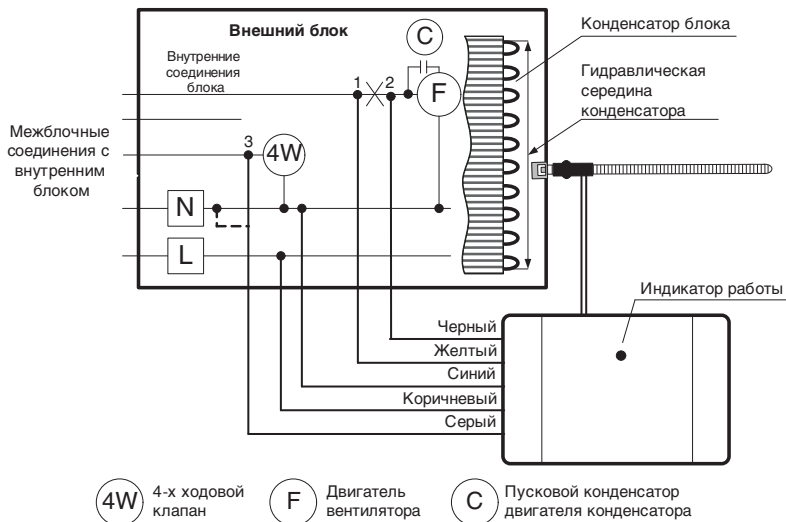


Рис. 7

- гать (регулятор работает, состояние - ожидание сигнала включения вентилятора).
- Включите блок в режим «охлаждение». После включения компрессора при получении сигнала включения вентилятора индикатор работы регулятора будет кратковременно загораться примерно с периодом примерно 4 секунды (регулятор работает, режим работы – «охлаждение»). Вентилятор внешнего блока начнет вращение после прогрева датчиков до температуры $+32^{\circ}\text{C}$.

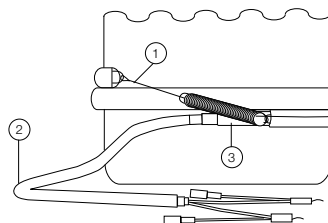
ПРИМЕЧАНИЕ:

Для оценки эффективности регулятора необходимо отсоединить провод от 4-х ходового клапана (нейтраль в блоке «только охлаждение») и подключить его к проводу регулятора коричневого цвета (для блоков с обесточенным в режиме «охлаждение» 4-х ходовым клапаном, в противном случае – к синему проводу регулятора). Индикатор работы будет дважды кратковременно загораться с периодом примерно 4 секунды, система кондиционирования будет функционировать как до доработки. Произведите оценку работы по изменению давления всасывания с помощью манометрического коллектора при температуре окружающей среды не выше $+15^{\circ}\text{C}$.

- Для блоков «охлаждение – нагрев». Включите блок в режим «нагрев». После включения компрессора при получении сигнала включения вентилятора индикатор работы регулятора будет работы дважды кратковременно загораться с периодом примерно 4 секунды (регулятор работает, режим работы – «нагрев»). Вентилятор будет вращаться с максимальной скоростью.

5 этап. Монтаж и запуск нагревателя картера компрессора

- Обесточьте систему кондиционирования.
- Проверьте электронным тестером сопротивление нагревателя на предмет соответствия его техническим характеристикам.
- Демонтируйте термоизоляцию корпуса компрессора. Смонтируйте нагреватель в соот-



- Петля
- Кабель питания
- Нагреватель

Рис. 8

ветствие с рис. 8. Петля (1) выполняется на проволочной тяге в месте, обеспечивающем натяжение пружины, достаточное для плотного облегания компрессора нагревателем. Саморегулирующийся нагреватель должен плотно облегать компрессор.

- Установите термоизоляцию. Кабель питания (2) нагревателя не должен соприкасаться с компрессором. Обеспечьте его прохождение поверх термоизоляции.
- Подключите провод питания к контактам системы кондиционирования, на которых в запитанной системе постоянно присутствует напряжение питания 220В, 50 Гц. Подайте напряжение питания на систему кондиционирования.



ВНИМАНИЕ!

- Подключайтесь только к цепям системы кондиционирования, на которых постоянно присутствует напряжение питания 220 В, 50 Гц. Если коммутация системы кондиционирования организована так, что нет постоянно присутствующего напряжения питания, подведите к блоку дополнительный провод. Категорически запрещается подключаться параллельно к компрессорам и двигателям вентиляторов, во избежание «холодного старта» компрессора и возможного возникновения Э.Д.С. самоиндукции, вследствие чего нагреватель может выйти из строя.
- Термоизоляция компрессора обязательна.

6 этап. Монтаж и запуск нагревателя дренажа

Нагреватель устанавливается непосредственно внутри пластиковой трубы (дренажно-го шланга) для слива конденсата. Подключите синий и коричневый провод к сети 220В, 50Гц, желто-зеленый провод к клемме заземления.



ВНИМАНИЕ!

1. Напряжение питания на нагреватель должно подаваться постоянно.
2. Избегайте деформации нагревателя при низкой температуре окружающей среды, это может привести к его разрушению.

Настройка

Устройства не требуют настройки.

Особые варианты установки

1. Соответствие цвета изоляции и маркировочной трубки, при поставке регулятора с изоляцией проводников черного цвета.

Цвет изоляции проводника	Цвет маркировочной трубки на черном проводнике
коричневый	красный
синий	синий
серый	зеленый
желтый	желтый
черный	не маркируется

2. Монтаж регулятора для случая, когда на внешнем блоке постоянно «фаза» питания («общая фаза»).

Коммутация производится подачей «нейтрали» на коммутируемые проводники вентилятора, компрессора, 4-х ходового клапана. Пунктиром обозначено подключение серого провода для моделей «только охлаждение».

3. В отдельных случаях, вследствие применения твердотельных реле низкого качества («Solid-state relay»), возможно наличие тока утечки на проводе управления вентилятором при его отключении. При этом регулятор определяет, что вентилятор включен,

Схема подключения
Регулятора давления конденсации BALLU серии LAC

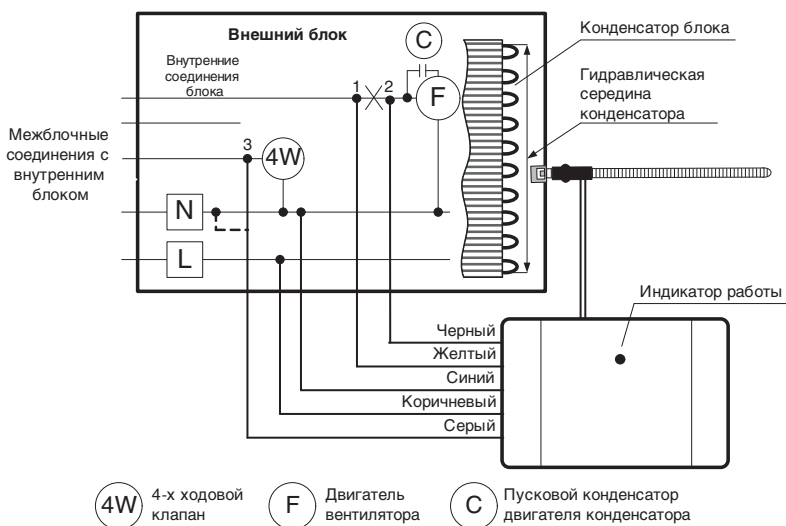


Рис. 9

несмотря на то, что команды на включение вентилятора от внутреннего блока нет.

Данная ситуация может привести к «забросу» давления при включении кондиционера. В данном случае необходимо подсоединять желтый провод регулятора на коммутируемый проводник компрессора блока, как показано на рис. 8. Обратите внимание, что межблочный провод управления вентилятором также разрывается и изолируется. Пунктиром обозначено подключение серого провода для моделей «только охлаждение».

Такое включение блока абсолютно корректно для его функционирования. Компрессор и вентилятор внешнего блока включаются не синхронно только в режиме работы кондиционера «разморозка». При этом блок работает в режиме «охлаждение», компрессор включен, вентилятор выключен до достижения конденсатором блока положительной температуры в несколько градусов. При приведенном ниже подключении регулятор в режиме работы «разморозка» определит режим работы «ох-

лаждение», получит от компрессора блока команду на включение вентилятора, но вентилятор начнет вращение только при достижении конденсатором блока температуры $+32^{\circ}\text{C}$, что много выше температуры прекращения разморозки. Цикл разморозки будет остановлен после достижения конденсатором блока положительной температуры, которая измеряется штатным термодатчиком кондиционера.

4. В ряде случаев, двигатели вентиляторов могут иметь несколько рабочих обмоток (чаще всего две), обеспечивающие разные скорости его вращения. К выходу регулятора всегда подключается обмотка двигателя, обеспечивающая максимальную скорость вращения вентилятора.

Для этого необходимо определить проводники, идущие на рабочие обмотки двигателя. Как правило, это два провода, идущие на термостат во внешнем блоке. Реже провода подходят к разъему на плате электроники внешнего блока (см. следующий пункт).

**Схема подключения
Регулятора давления конденсации BALLU серии LAC**

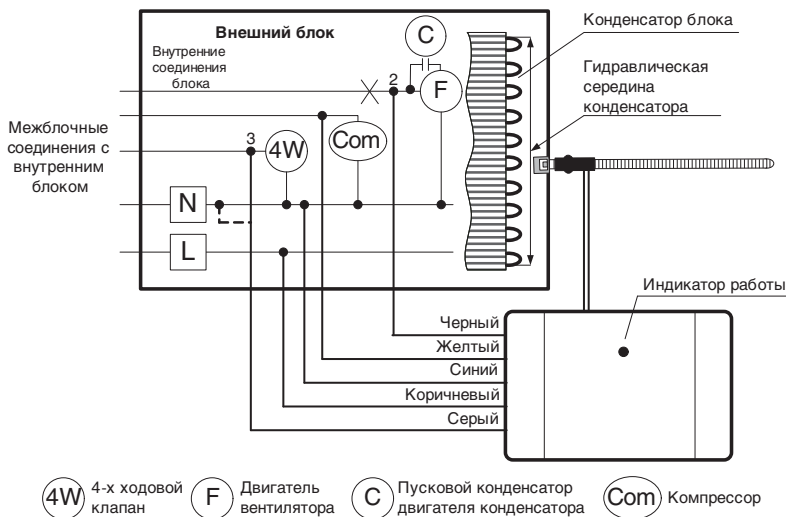


Рис. 10

Для определения нужного проводника необходимо включить кондиционер в любой режим, визуально определить скорость вращения вентилятора и измерить мультиметром, на каком из этих проводников относительно общего проводника питания двигателя присутствует напряжение 220В. Если показания мультиметра меньше, то данная обмотка не «работает» в данный момент. Если скорость вращения вентилятора была максимальной, то найденный проводник обеспечивает максимальную скорость вращения. Если минимальной – проводник, идущий к оставшейся рабочей обмотке, обеспечивает минимальную скорость вращения.

Для установки регулятора необходимо разрезать оба проводника рабочих обмоток двигателя. Проводник со стороны двигателя, обеспечивающий максимальную скорость вращения, необходимо соединить с черным проводом регулятора. Оставшийся проводник со стороны двигателя необходимо заизолировать. После чего проводники со стороны схемы управления вентилятором (плата электроники, установленная во внешнем блоке или термостат) соединить (оба!) с желтым проводником регулятора

5. Четыре проводника от двигателя подходят к разъему на плате электроники, установленной во внешнем блоке. Как определить проводники, идущие на рабочие обмотки двигателя?

В подавляющем большинстве случаев, «общий» провод в таких кондиционерах – «нейтраль». При помощи мультиметра определите проводник на разъеме, соединенный с клеммой «N» питания внешнего блока. Это и будет «общий» проводник питания двигателя. Его необходимо исключить из поиска. При помощи мультиметра определите проводник на разъеме, соединенный с одним из выводов пускового конденсатора двигателя. Данный конденсатор устанавливается, как правило, вне платы, и имеет прямоугольную форму, ем-

кость – единицы мкF. Найденный проводник – пусковая обмотка двигателя. Оставшиеся проводники – рабочие обмотки двигателя. Для проверки необходимо убедиться, что оставшийся вывод конденсатора соединен с «общим» проводником питания двигателя.

6. Установка в блоки с 2-я вентиляторами. В данных блоках при пониженной температуре окружающей среды работает только нижний вентилятор. Регулятор устанавливается только для управления данным вентилятором. Схема управления другим вентилятором сохраняется без изменений.

Установка регуляторов для управления одновременно 2-я двигателями не рекомендуется.

7. Подсоединение провода регулятора с коричневого цвета изоляцией при установке в системы с 3-х фазным питанием (блоки с 2-я вентиляторами, двигатели вентиляторов однофазные).

Проводник необходимо присоединить к входной клеммной колодке блока на «фазу», от которой осуществляется питание вентиляторов блока. Если нет схемы соединений в блоке, определить данную «фазу» можно следующим образом: до установки регулятора необходимо включить блок и определить запитанную напряжением 220В рабочую обмотку двигателя (относительно клеммы «N»). Затем, оставив один щуп мультиметра на данной обмотке, измерить напряжение между данной точкой и «фазами» питания блока. При установке щупа на нужную «фазу», от которой осуществляется питание двигателя, измеряемое напряжение будет составлять не более 1В. При установке щупа на другие «фазы» напряжение будет порядка 380 В.

8. Определение проводника, к которому необходимо присоединить серый провод регулятора, в случаях, когда два проводника от 4-х ходового клапана подходят к разъему на плате электроники.

При помощи мультиметра определите проводник на разъеме, соединенный с клеммой «N» питания внешнего блока (клемма «N» – «общий» проводник для блоков, имеющих плату электроники во внешнем блоке). К другому проводнику на разъеме (не разрывая данный проводник!) подсоединить серый провод регулятора.

Требования безопасности

1. Все работы по монтажу и подключению следует производить только при отключенном питании системы кондиционирования.
2. Безотказная работа гарантируется только при соблюдении требований по максимальному току нагрузки и обеспечении температурного режима эксплуатации.
3. Регуляторы обеспечивают ток нагрузки 2А при температуре корпуса до + 50° С. Максимально допустимый ток нагрузки линейно снижается до значения 1,3А при максимально возможной температуре корпуса регулятора + 65° С



ВНИМАНИЕ!

В подавляющем большинстве случаев на бирке вентилятора указывается только значение мощности, пересчет по которой дает значение тока в 2-2,5 раза меньший, чем его реальный ток потребления. Перед установкой регулятора обязательно определите реальное значение тока потребления двигателя вентилятора с помощью мультиметра или токовых клещей.

4. Во избежание нагрева корпуса регулятора необходимо произвести установку вдали от нагреваемых частей блока кондиционера (трубы нагнетания, переборка и т.д.). В крайнем случае, осуществите установку с использованием теплоизоляции или обеспечьте зазор между корпусом регулятора и нагреваемым элементом не менее 5 мм.

5. Регулятор необходимо устанавливать только в вертикальном положении для обеспечения вентиляции внутри корпуса устройства.

Техническое обслуживание

Эксплуатация не требует проведения регламентных работ в течение всего периода работы устройств.

Правила хранения

Устройства должны храниться в сухом, не отапливаемом помещении при температуре не ниже -40°С и не выше +75°С.

Избегать контакта с химическими веществами. Не подвергать механическому воздействию.

Гарантии изготовителя

Гарантийный срок работы составляет 1 год с момента продажи. В течение гарантийного срока покупатель имеет право на ремонт или замену устройства при обнаружении неисправностей, произошедших по вине изготовителя. Изготовитель не несет ответственности и не гарантирует работу регулятора в случаях:

- несоблюдения потребителем правил монтажа, эксплуатации и хранения, предусмотренных настоящим руководством;
- ремонта устройств не уполномоченными на то лицами;
- использования устройств не по назначению, эксплуатации в составе неисправного кондиционера

Изготовитель имеет право изменять конструкцию без согласования с заказчиком.

Свидетельство о приемке

Вид испытаний	Контролер	Дата
Приемо-сдаточные испытания		



www.ballu.ru