

ТЕМА: Электрооборудование бытовых приборов для поддержания микроклимата в помещениях

ПЛАН

1. Кондиционеры. Классификация.
2. Устройство, принцип работы кондиционера
3. Электрическая схема неинверторного кондиционера
4. Электрические увлажнители воздуха
5. Электрические вентиляторы

ЧТО ТАКОЕ КОНДИЦИОНЕР???

- ▣ **Кондиционер** — это устройство для поддержания оптимальных климатических условий в квартирах, домах, офисах, автомобилях, а также для очистки воздуха в помещении от нежелательных частиц. Предназначен для снижения температуры воздуха в помещении при жаре, или (реже) — повышении температуры воздуха в холодное время года в помещении.



ИЗ ИСТОРИИ КОНДИЦИОНЕРА...



Впервые попытались профессионально кондиционировать жаркий воздух в Персии около 1000 лет назад. Процесс охлаждения воздуха происходил по принципу охлаждения воды в помещении при испарении. Подобием кондиционера тех дней являлась специальная шахта, которая улавливала потоки ветра. Внутри шахты нужно было поместить емкости с водой или использовать непосредственно само течение воды из источников.

ЭТО ИНТЕРЕСНО!!!



Впервые слово кондиционер было произнесено вслух ещё в 1815 году. Именно тогда француз Жанн Шабаннес получил британский патент на метод «кондиционирования воздуха и регулирования температуры в жилищах и других зданиях». Однако практического воплощения идеи пришлось ждать достаточно долго. Только в 1902 году американский инженер-изобретатель Уиллис Кэрриер собрал промышленную холодильную машину для типографии Бруклина в Нью-Йорке. Самое любопытное, что первый кондиционер предназначался не для создания приятной прохлады работникам, а для борьбы с влажностью, сильно ухудшавшей качество печати.

ВИДЫ КОНДИЦИОНЕРОВ

Оконный кондиционер - моноблочный кондиционер, который монтируется в оконный проем или тонкую стену.



Сплит-системы. Состоят из одного наружного и одного внутреннего блока.

Мультисплит-системы. Такие кондиционеры имеют от двух до четырех внутренних блоков



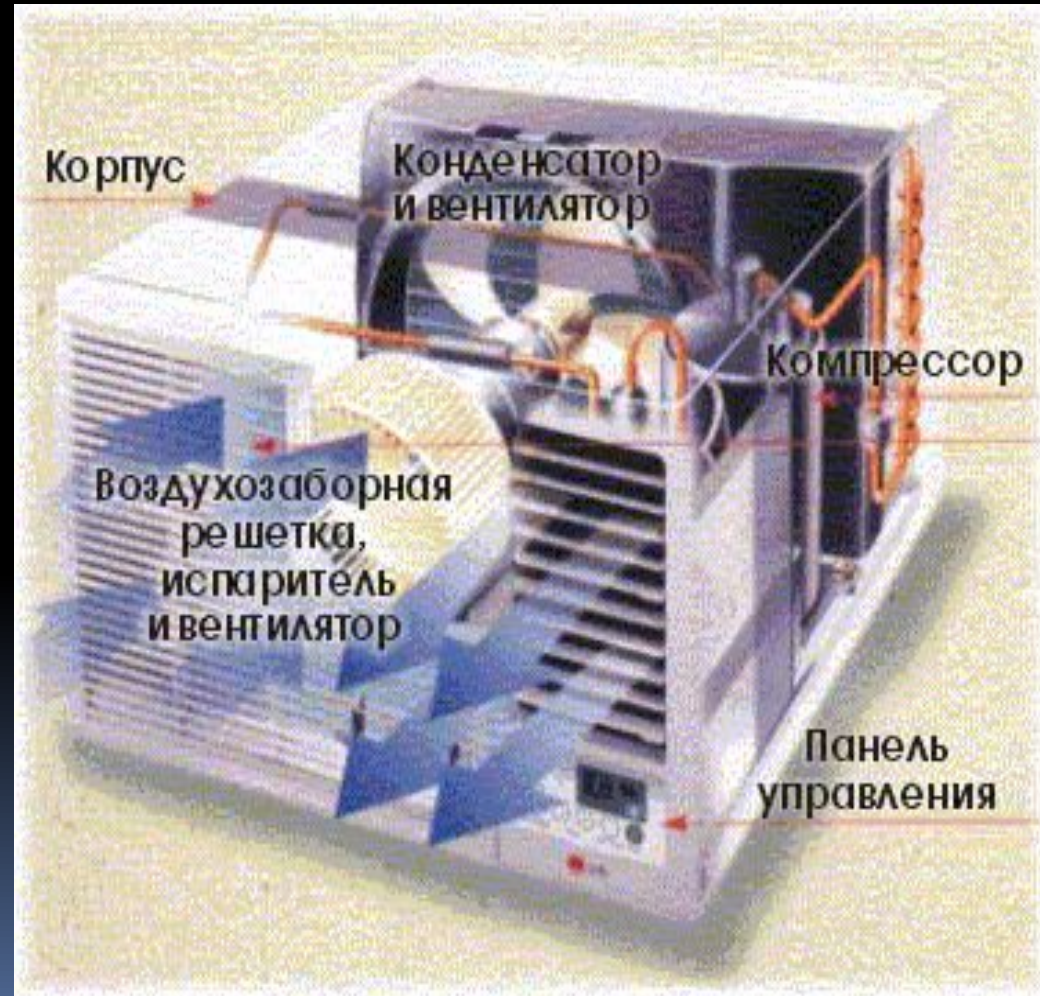
ТИПЫ КОНДИЦИОНЕРОВ

Настенные, подпотолочные, напольные и встраиваемые в подвесной потолок — кассетные и каналальные.

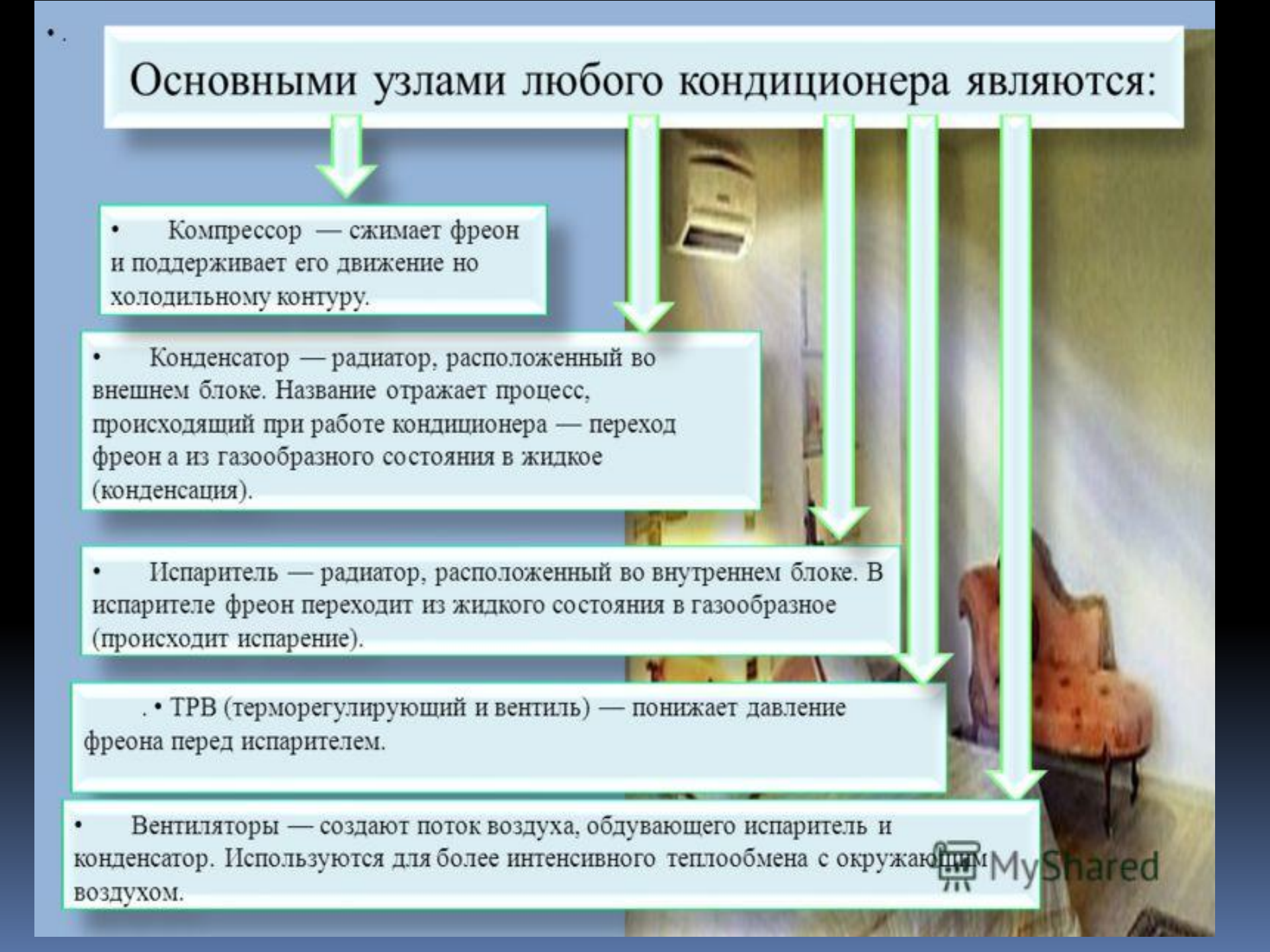


МЕХАНИЗМ КОНДИЦИОНЕРА

Основные элементы кондиционера – компрессор, теплообменники – конденсатор и испаритель, и соединяющие их трубки. Все остальные элементы служат для улучшения работы холодильного контура (вентиляторы) или для удобства пользователей (панель управления).



Основными узлами любого кондиционера являются:



- Компрессор — сжимает фреон и поддерживает его движение по холодильному контуру.

- Конденсатор — радиатор, расположенный во внешнем блоке. Название отражает процесс, происходящий при работе кондиционера — переход фреона из газообразного состояния в жидкое (конденсация).

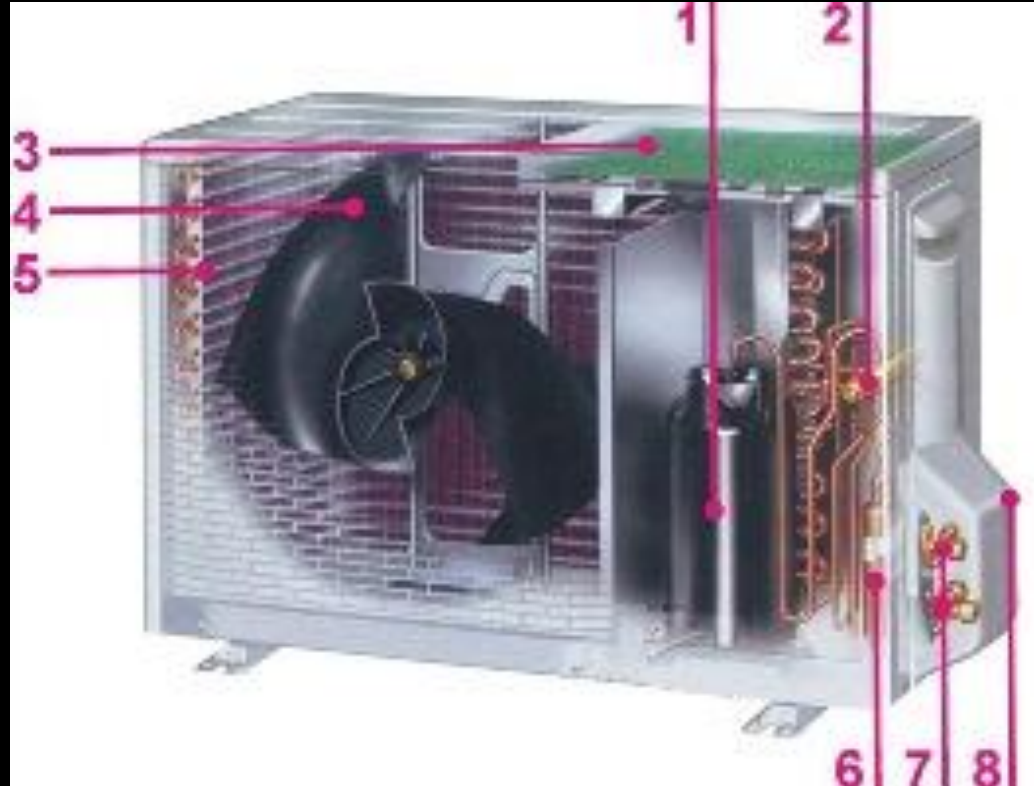
- Испаритель — радиатор, расположенный во внутреннем блоке. В испарителе фреон переходит из жидкого состояния в газообразное (происходит испарение).

- ТРВ (терморегулирующий и вентиль) — понижает давление фреона перед испарителем.

- Вентиляторы — создают поток воздуха, обдувающего испаритель и конденсатор. Используются для более интенсивного теплообмена с окружающим воздухом.

Наружный блок кондиционера состоит из следующих основных узлов:

1. Вентилятор, создающий поток воздуха для обдува конденсатора.
2. Конденсатор - это радиатор, в котором происходит охлаждение и конденсация фреона, воздух проходящий мимо конденсатора нагревается и уходит в окружающую среду.
3. Компрессор, осуществляющий сжатие хладагента и поддержание его движения по холодильному контуру.
4. Плата управления устанавливается, как правило, в инверторных кондиционерах. В неинверторных моделях всю электронику стараются размещать во внутреннем блоке.
5. Четырехходовой клапан устанавливается в моделях с функцией подогрева. В режиме обогрева этот клапан изменяет направление движения фреона, при этом внутренний и наружный блоки как бы меняются местами: внутренний блок работает на обогрев, а наружный на охлаждение.
6. Штуцерные соединения (на рисунке не видны) для подключения медных труб, соединяющих наружный и внутренний блоки.
7. Фильтр фреоновой системы устанавливается перед входом компрессора и защищает его от частиц грязи, которые могут попасть в систему при монтаже кондиционера.
8. Защитная крышка, которая закрывает штуцерные соединения и электрические разъемы.



Внутренний блок состоит из следующих основных узлов:

1. Передняя панель - это пластиковая решетка, через которую внутрь блока поступает воздух. Панель легко снимается для обслуживания кондиционера (чистки фильтров и т.п.)
2. Фильтр грубой очистки, представляющий пластиковую сетку. Он предназначен для задержки крупной пыли, шерсти животных, тополиного пуха и т.п. Для нормальной работы кондиционера фильтр необходимо чистить не реже двух раз в месяц.
3. Система фильтров состоит из различных фильтров тонкой очистки среди которых обычно бывают: угольный (удаляет неприятные запахи), электростатический (задерживает мелкую пыль), антибактериальные и т.п.
4. Вентилятор, предназначенный для циркуляции очищенного и охлажденного либо подогретого воздуха в помещении.
5. Испаритель - это радиатор (теплообменник), в котором происходит нагрев холодного хладагента и его испарение. Продуваемый через радиатор воздух, соответственно, охлаждается.

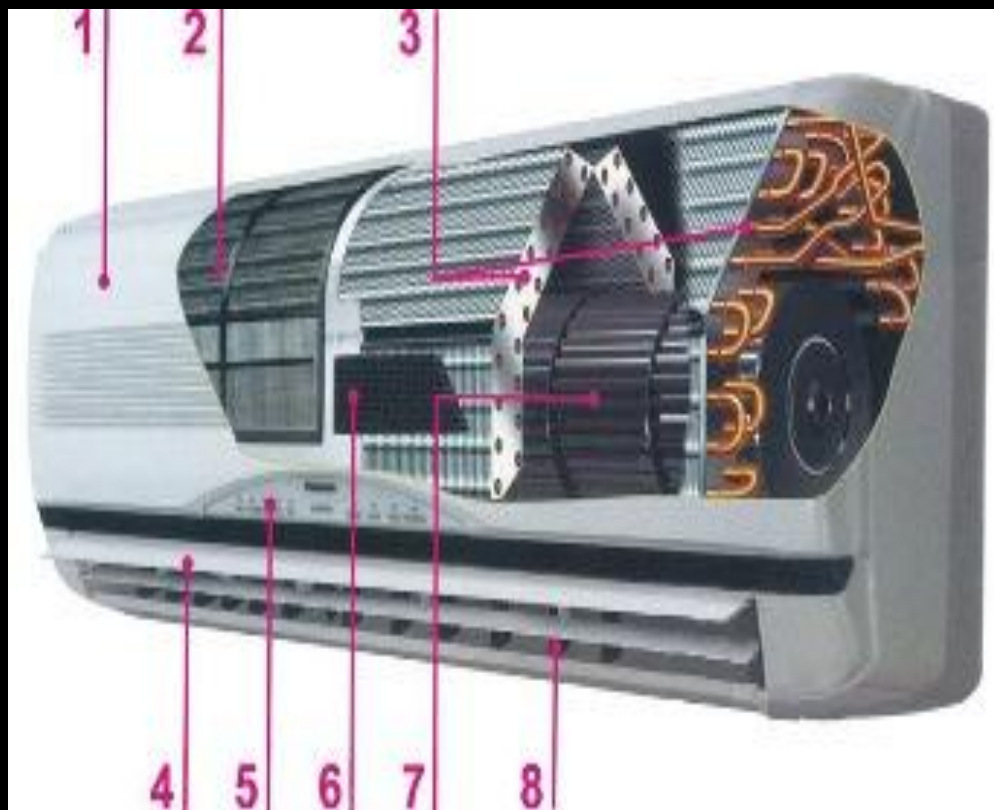
6. Горизонтальные жалюзи, предназначены для регулировки направления воздушного потока по вертикали. Эти жалюзи имеют электропривод и их положение может регулироваться с пульта дистанционного управления. Кроме этого, жалюзи могут автоматически совершать колебательные движения для равномерного распределения воздушного потока по помещению.

7. Индикаторная панель состоит из индикаторов (светодиодов), показывающих, в каком режиме работы кондиционера и сигнализирующие о возможных неисправностях.

8. Вертикальные жалюзи, которые регулируют направление воздушного потока по горизонтали.

9. Плата управления (на рисунке не показана), на которой размещен блок электроники с центральным микропроцессором.

10. Штуцерные соединения (на рисунке не показаны), расположены в нижней задней части внутреннего блока. К ним подключаются медные трубы, соединяющие наружный и внутренний блоки.



Компрессор кондиционера – его сердце. Срок жизни кондиционера составляет 7-10 лет и определяется, в основном, ресурсом компрессора, его основного узла. Существенно снизить срок жизни кондиционера могут различные факторы: неточный расчет теплопритоков в помещении и, как следствие, заведомо неправильный подбор оборудования по требуемой холодопроизводительности; некачественная установка или монтаж, выполненный с использованием несертифицированного инструмента и комплектующих; отсутствие регулярного сезонного сервисного обслуживания или нарушение условий эксплуатации сплит-системы; использование кондиционера при отрицательных температурах или несоответствие стандартам питающих напряжений сети.



Типы компрессоров

Роторные компрессоры

Изменение объема полостей и рабочие процессы происходят при вращении ротора. Существуют две модификации роторных компрессоров: с вращающимся ротором и с катящимся ротором, причем в кондиционерах встречаются только компрессоры с катящимся ротором. Основными элементами роторного компрессора с катящимся ротором являются ротор и прижимная пластина, разделяющая области высокого и низкого давления. Роторные компрессоры имеют достаточно простую конструкцию, низкие пульсации давления и хорошую уравновешенность, но большие потери мощности на преодоление сил трения позволяют эффективно использовать их только в бытовых кондиционерах малой холодильной мощности — до 10 кВт. Небольшие габариты роторных компрессоров и надежность в эксплуатации предопределили их герметичную конструкцию с отделителем жидкости непосредственно на внешней стенке кожуха, а небольшая мощность — использование однофазных электродвигателей для привода.



Поршневые компрессоры

В поршневых компрессорах рабочие процессы обуславливаются изменением объема рабочих полостей при возвратно-поступательном движении поршней в цилиндрах. В кондиционерах чаще используются герметичные компрессоры с небольшой холодопроизводительностью от 1,5 до 50 кВт. Поршневые компрессоры относительно просты в изготовлении и дешевы, но наличие в их конструкции поршней, совершающих возвратно-поступательное движение, является причиной таких трудно устранимых недостатков, как неуравновешенность, пульсации потока хладагента в магистралях и вследствие этого повышенный шум и вибрации. В последнее время поршневые компрессоры вытесняются ротационными, спиральными и винтовыми.

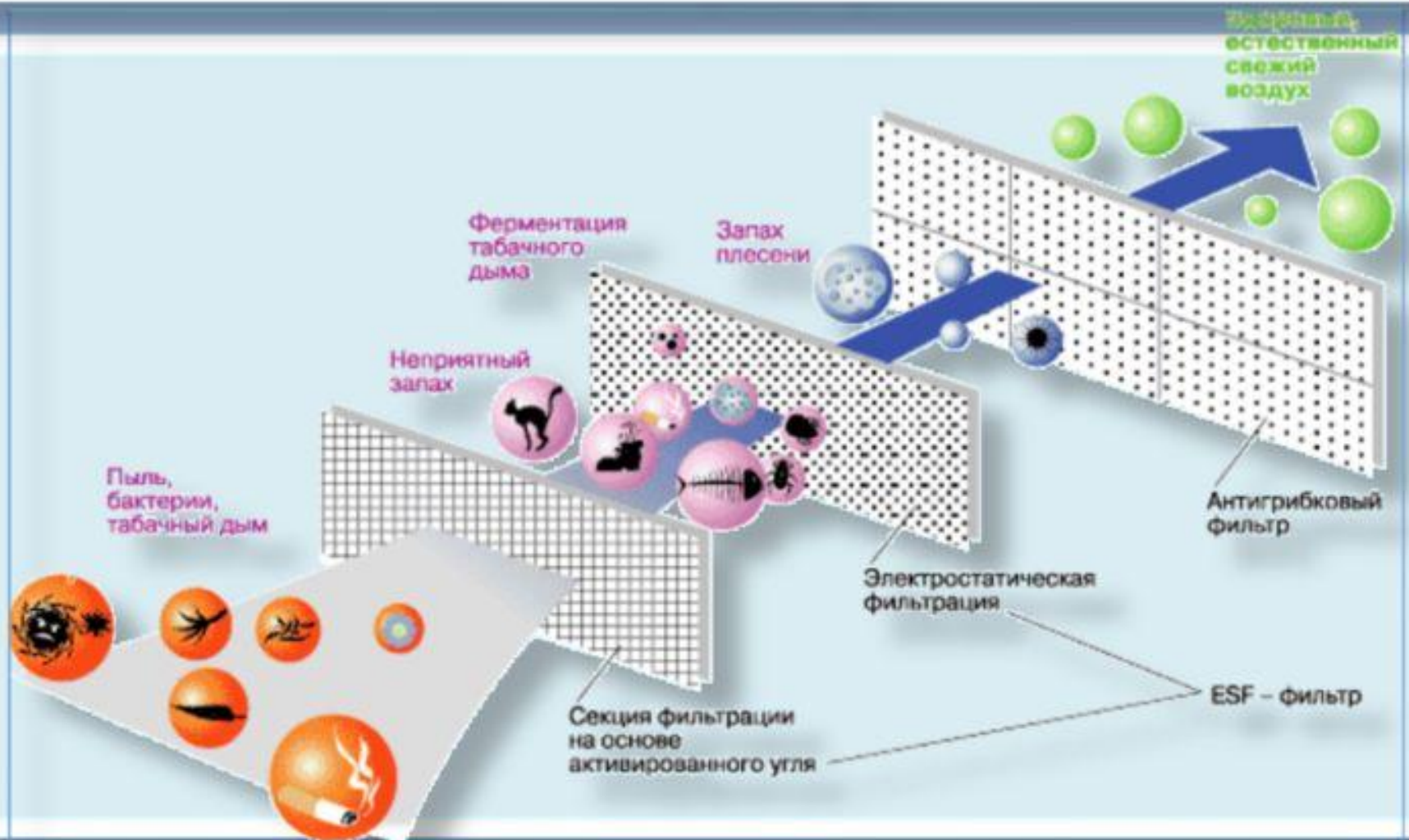



Спиральные компрессоры

Спиральный компрессор — это одновальный компрессор объемного типа. Его рабочими органами являются две спиральные пластины (подвижная и неподвижная спирали), которые вставлены одна в другую. При работе компрессора подвижная спираль перемещается по круговой орбите относительно оси неподвижной спирали, но вокруг своей оси подвижная спираль не вращается. Такое движение обеспечивается с помощью специального противоповоротного устройства и вала с эксцентриком, который вращается только в одном определенном направлении. Это обеспечивает непрерывное уменьшение объема рабочих полостей, а, следовательно, равномерное нагнетание пара и постоянный момент на валу двигателя (что способствует увеличению его срока службы). Для уменьшения пускового момента имеется плавающее уплотнение. Спиральные компрессоры полностью уравновешены, но очень трудны в изготовлении и дороги. Они имеют герметичную конструкцию и применяются в холодильных машинах малой и средней мощности.



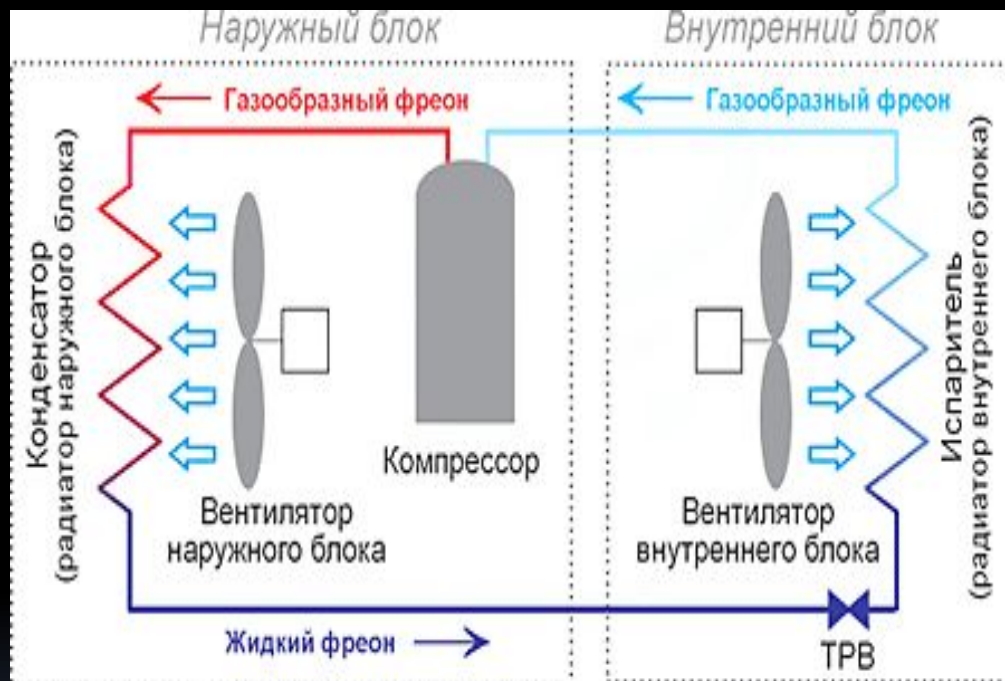
Роль фильтра



Совмещение ESF-фильтра и антигрибкового фильтра позволяет улавливать пыль и неприятные запахи и эффективно очищать воздух.  MyShared

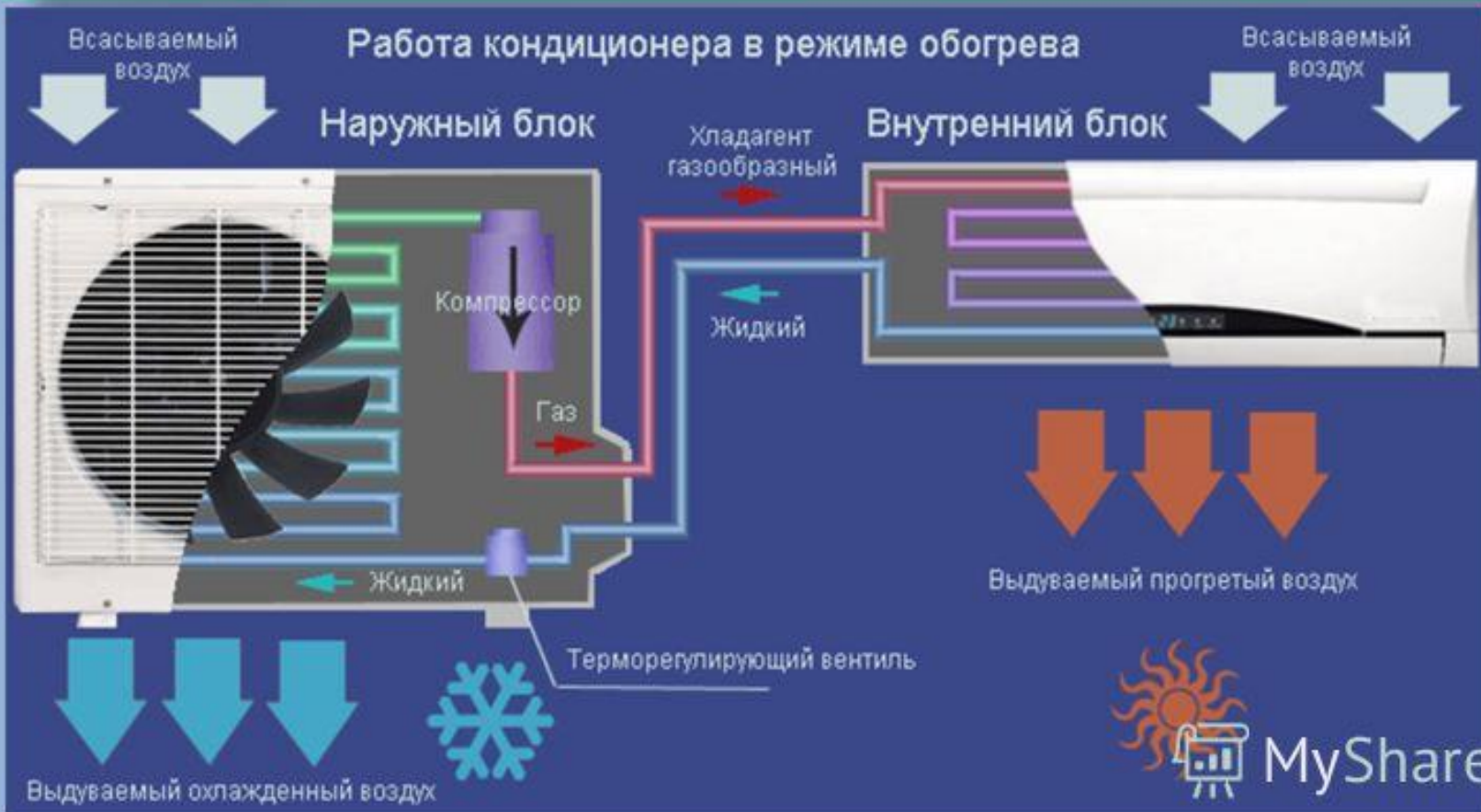
КАК РАБОТАЕТ КОНДИЦИОНЕР???

В основе работы любого кондиционера лежит свойство веществ **поглощать тепло при испарении и выделять — при конденсации**. Происходит это следующим образом: хладагент забирает тепло из воздуха в комнате и расходует его на свое испарение. Получившийся пар сжимают, и он отдает тепло уличному воздуху. При сжатии хладагент опять превращается в жидкость и опять готов забирать тепло из воздуха в комнате.

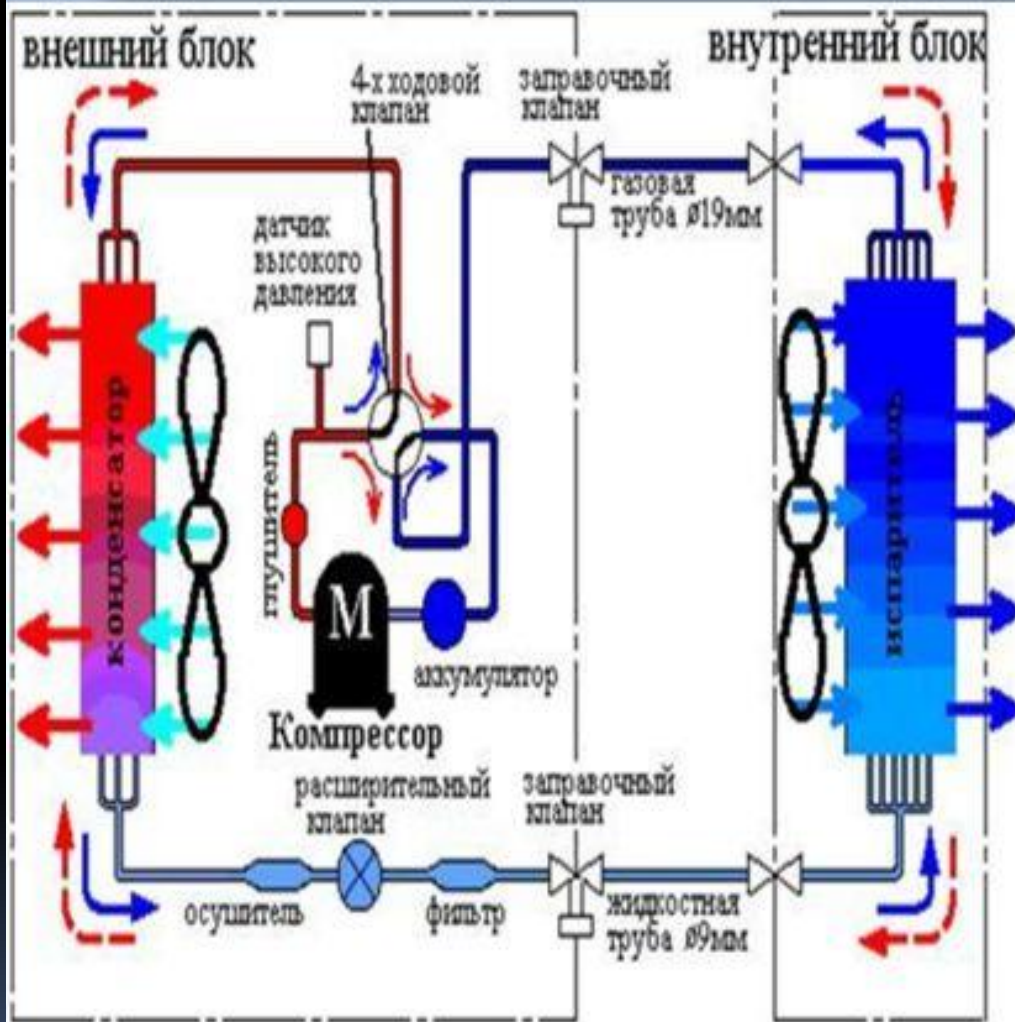


Компрессор, конденсатор

- Компрессор, конденсатор, ТРВ и испаритель соединены медными трубами и образуют холодильный контур, внутри которого циркулирует смесь фреона и небольшого количества компрессорного масла. В процессе работы кондиционера происходит следующее.



Принцип работы кондиционера

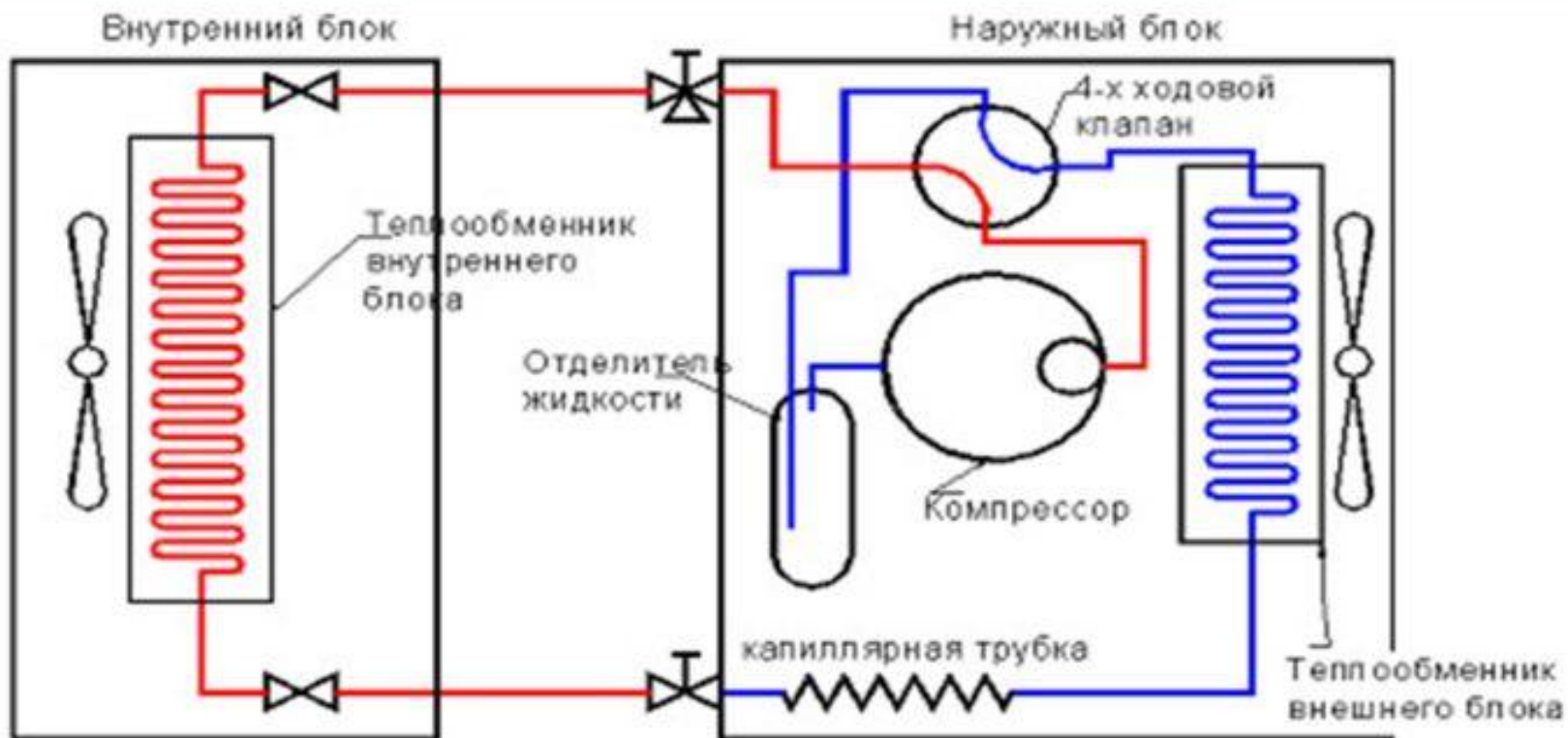


Реверсивный кондиционер в режиме охлаждения

охлаждение →
нагрев →

- На вход компрессора из испарителя поступает газообразный фреон под низким давлением в 3-5 атмосфер и с температурой 10-20 °С. Компрессор сжимает фреон до давления 15-25 атмосфер, в результате фреон нагревается до 70-90 °С, после чего поступает в конденсатор. Благодаря интенсивному обдуву конденсатора, фреон остывает и переходит из газообразного состояния в жидкое с выделением дополнительного количества теплоты. Поэтому воздух, проходящий через конденсатор, нагревается. На выходе конденсатора фреон находится в жидком состоянии, под высоким давлением и с температурой на 10-20 °С выше температуры атмосферного воздуха.

Роль фреона



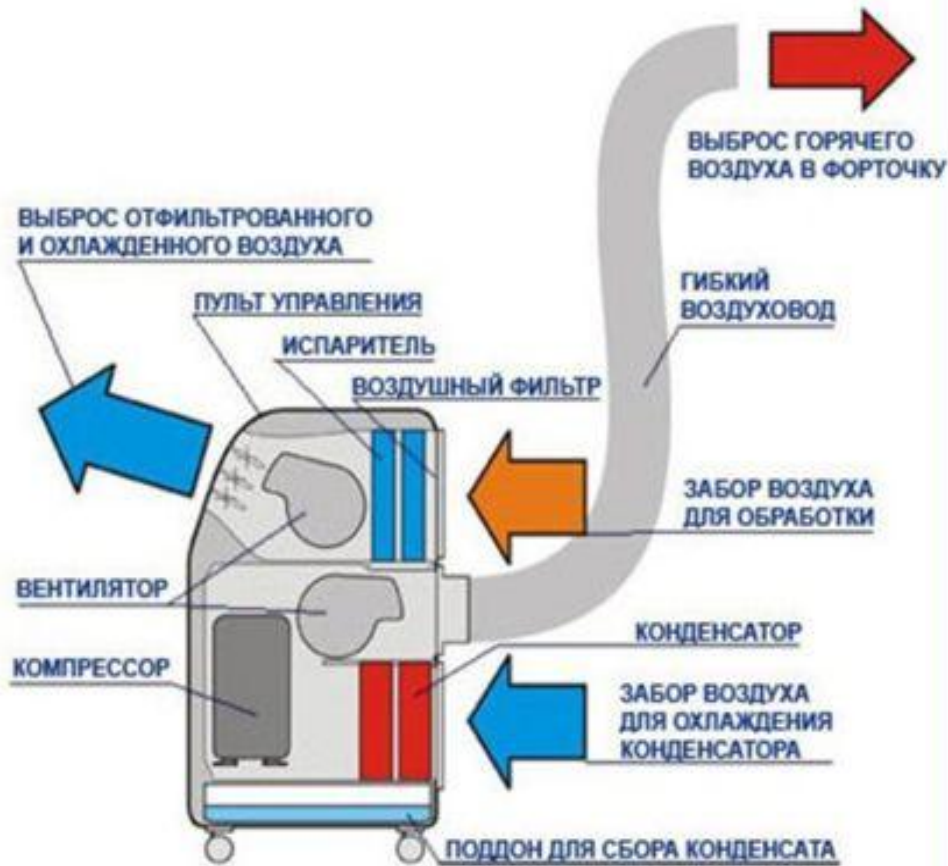
- Из конденсатора теплый фреон поступает в терморегулирующий вентиль (ТРВ), который в простейшем случае представляет собой капилляр (длинную тонкую медную трубку, свитую в спираль). На выходе ТРВ давление и температура фреона существенно понижаются, часть фреона при этом может испариться. После ТРВ смесь жидкого и газообразного фреона с низким давлением поступает в испаритель.

Роль фреона



- В испарителе жидкий фреон переходит в газообразное состояние с поглощением тепла, поэтому воздух, проходящий через испаритель, остывает. Далее газообразный фреон с низким давлением поступает на вход компрессора, и весь цикл повторяется. Этот процесс лежит в основе работы любого кондиционера и не зависит от его типа, модели или производителя. Кстати, одна из наиболее серьезных проблем в работе кондиционера возникает в том случае, если в испарителе фреон не успевает полностью перейти в газообразное состояние. В этом случае на вход компрессора попадает жидкость, которая, в отличие от газа, несжимаема.

Причины поломки



- В результате компрессор просто выходит из строя. Причин, по которым фреон не успевает испариться, может быть несколько, самые распространенные — загрязненные фильтры (при этом ухудшается обдув испарителя и теплообмен) и включение кондиционера при отрицательных температурах наружного воздуха (в этом случае в испаритель поступает слишком холодный фреон).

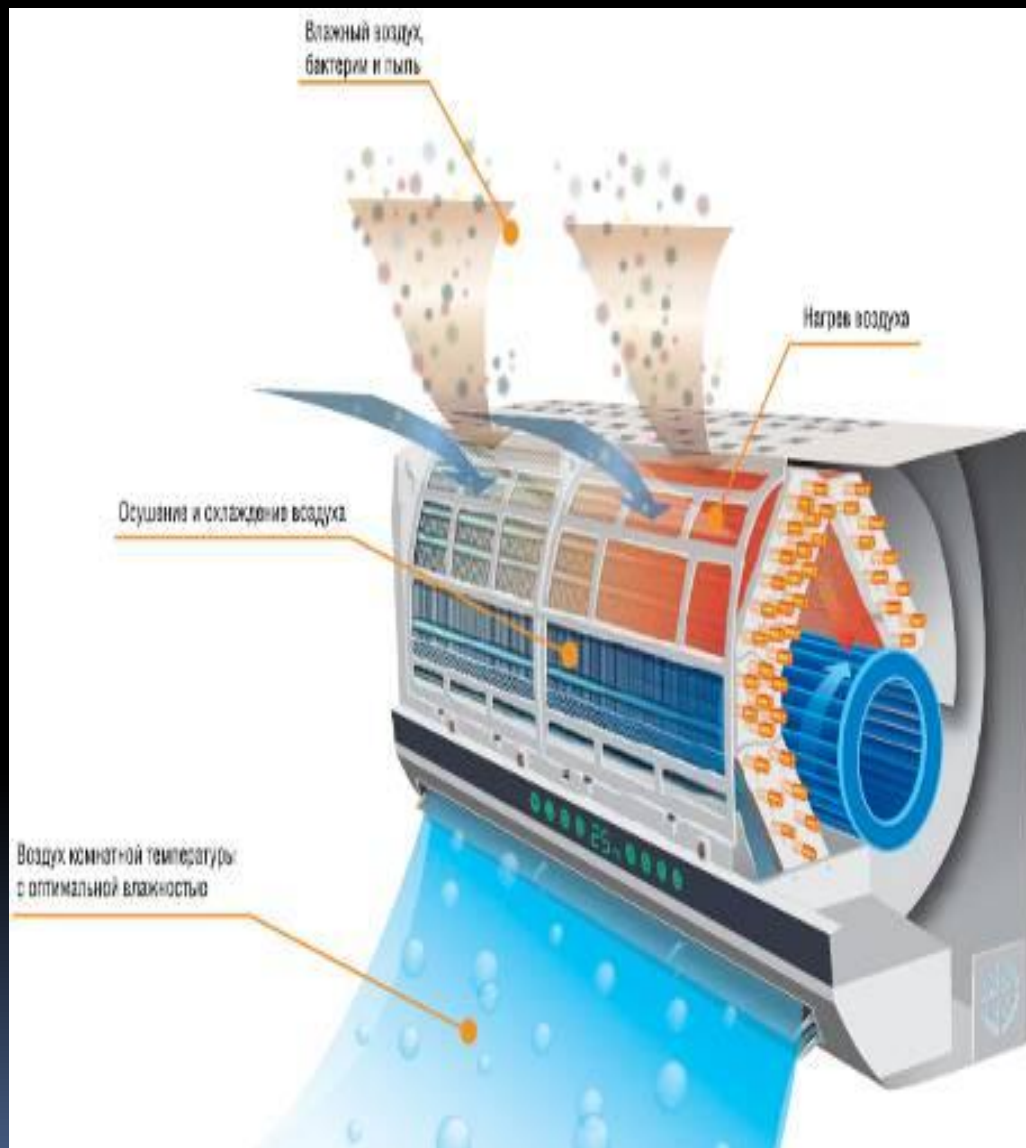
ЭТАПЫ РАБОТЫ

□ **Сжатие.** Испаренный парообразный хладагент поступает в компрессор по трубопроводу всасывания, а затем сжимается в кондиционере, и превращается в пар высокой температуры и высокого давления, который способен превращаться в жидкость при комнатной температуре.

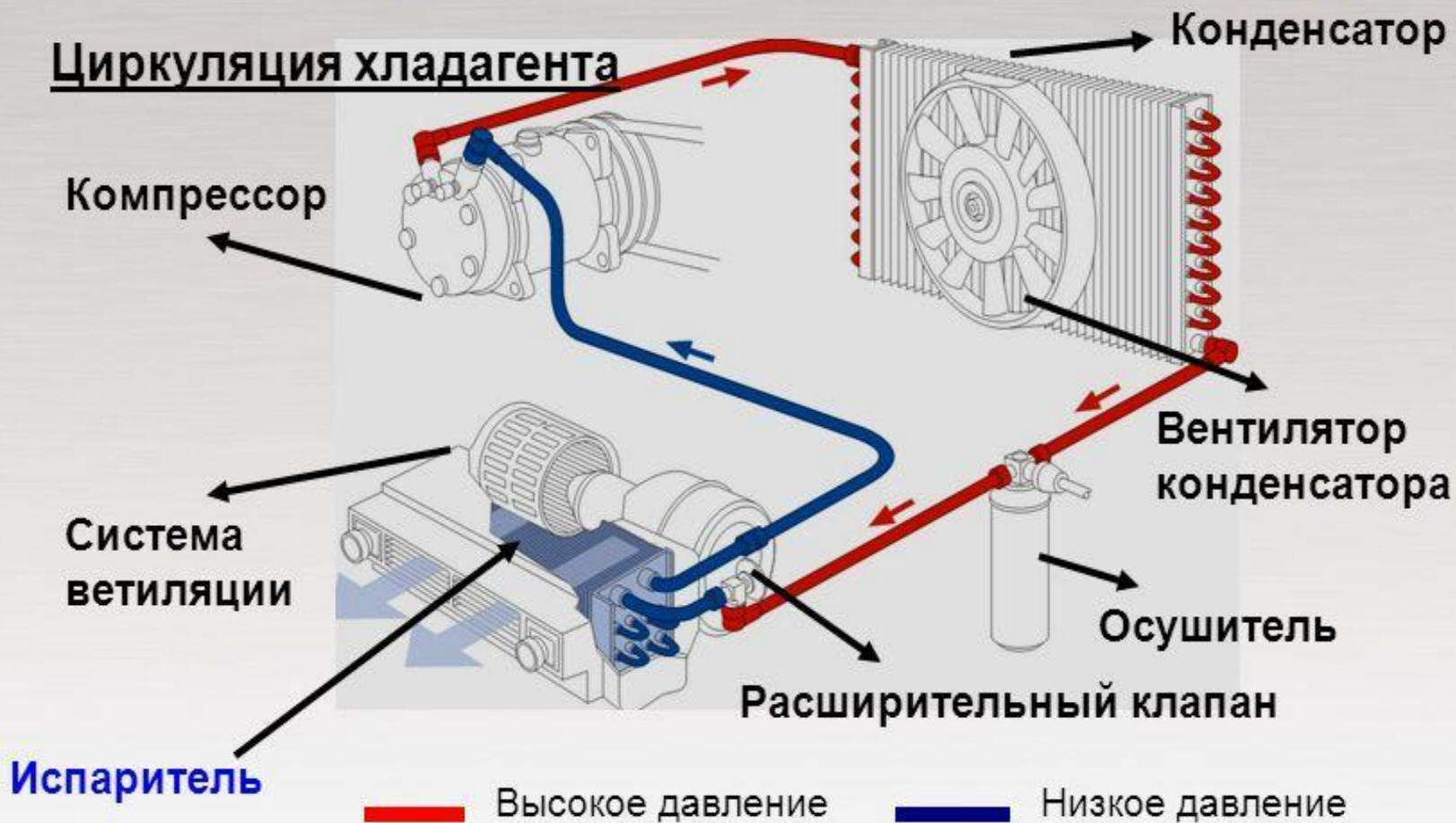
□ **Сжижение.** Пар высокой температуры и высокого давления охлаждается воздухом в конденсаторе и сжимается.

□ **Расширение.** Проходя через капиллярную трубку (терморегулирующий вентиль), хладагент высокого давления, сжиженный в конденсаторе, переходит в состояние низкого давления, в котором он легко может испаряться.

□ **Испарение.** Жидкий хладагент низкого давления попадает в испаритель, поглощает тепло из окружающего воздуха и переходит в парообразное состояние.



Так работает кондиционер

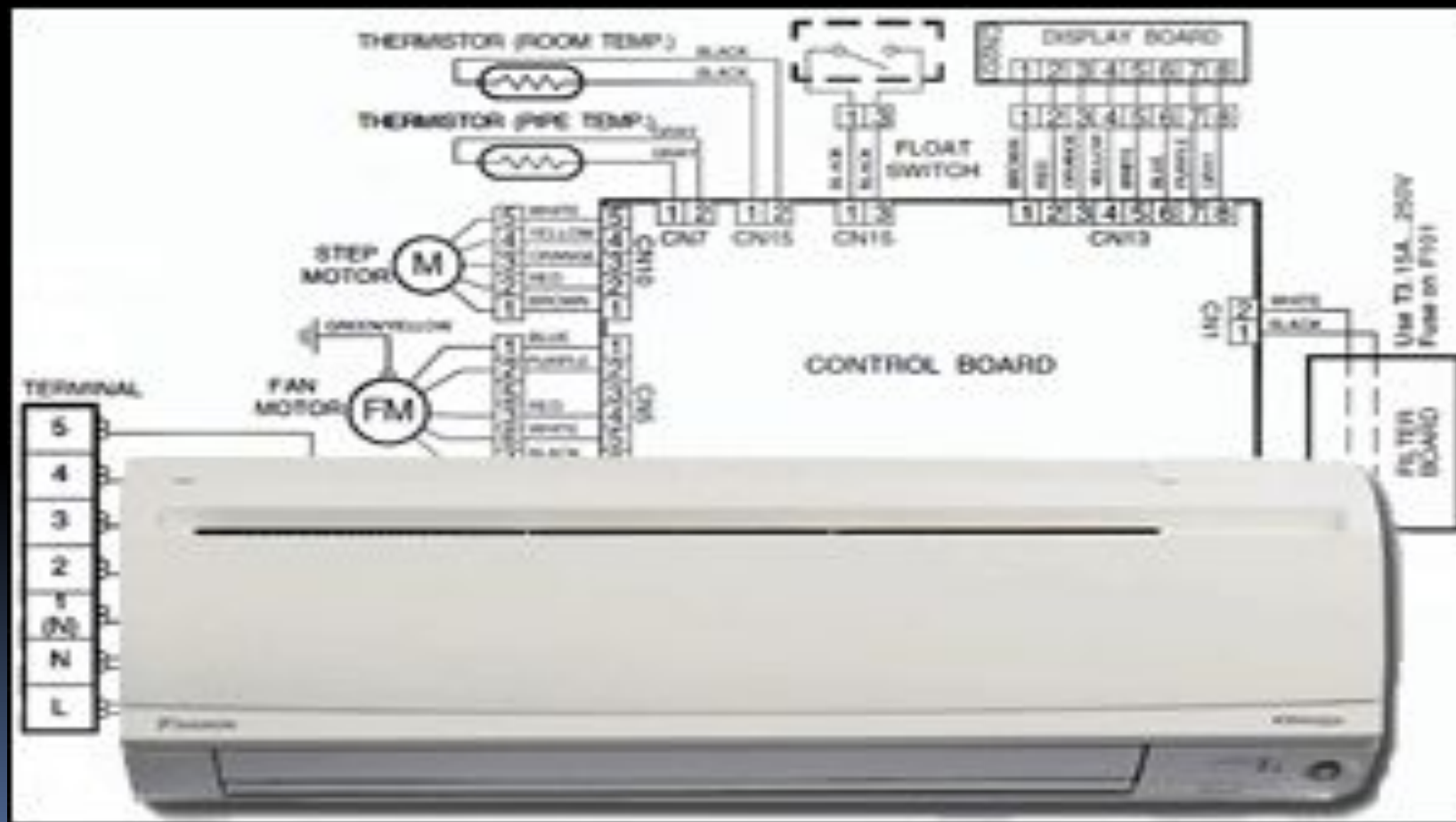


Как любое техническое устройство, кондиционер имеет принципиальную схему, на которой указаны все его составляющие, а также коммуникации - то есть соединения между ними.

Условно кондиционер можно разделить на две функциональные части:

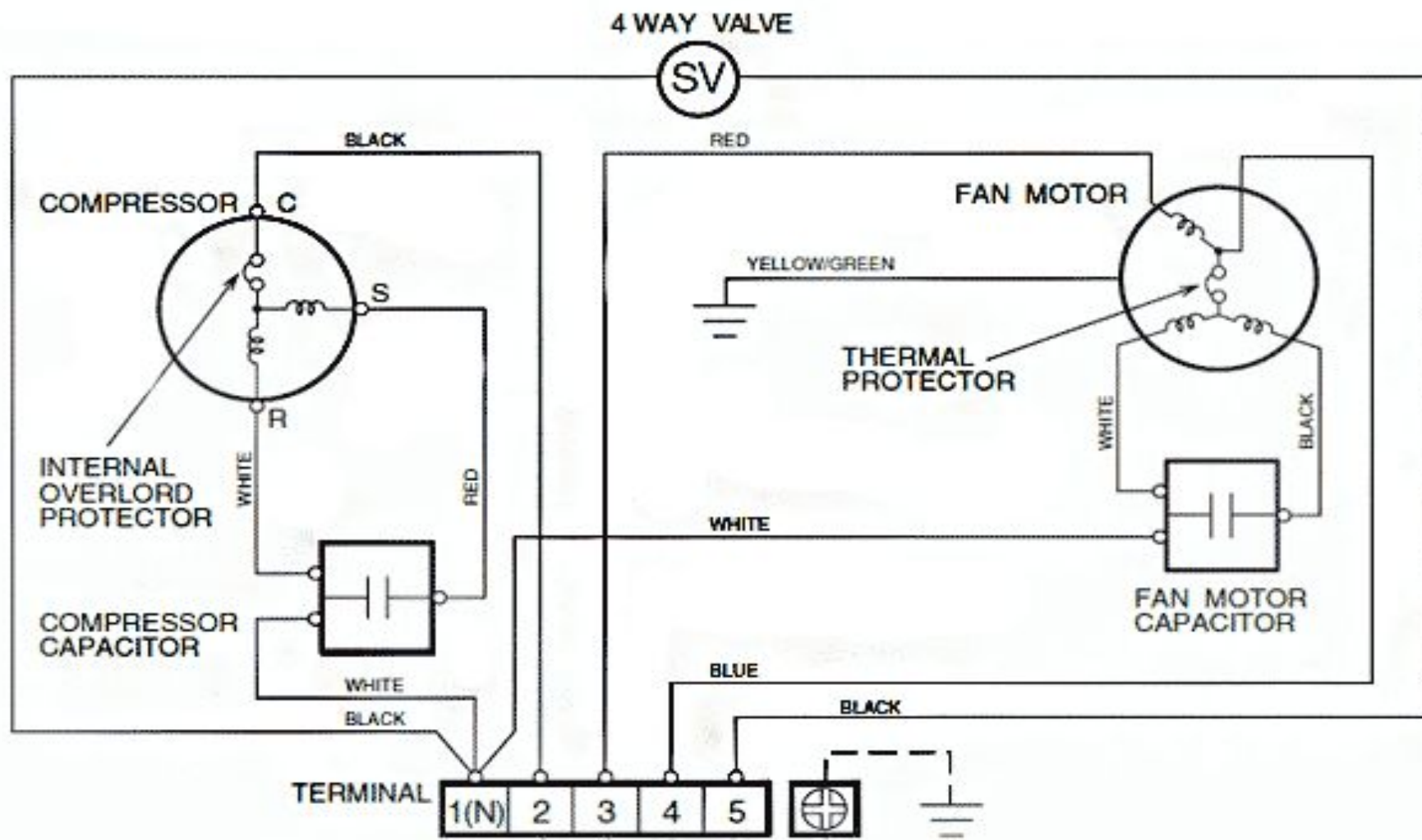
- холодильный контур
- электрическая часть

Основную функцию - охлаждение, осуществляет холодильный контур, а вот всеми его компонентами управляет электрическая схема (электронная).



Электрическая схема кондиционера

Схема электрических соединений внешнего блока сплит системы:



Terminal - клеммная колодка для подключения межблочного кабеля для соединения с внутренним блоком.

N - электрическая нейтраль

2 - подача питания на компрессор с платы управления внутреннего блока

3 - подача питания на двигатель вентилятора для работы на 1-ой скорости

4 - подача питания на двигатель вентилятора для работы на 2-ой скорости

5 - подача питания на привод четырёхходового клапана для переключения в режим обогрева

Компрессор

C - common - общий вывод обмоток компрессора

R - running - рабочая обмотка компрессора

S - starting - фазосдвигающая обмотка двигателя компрессора, стартовая

Internal overload protector - внутренняя защита от перегрузки

Compressor Capacitor - электрический конденсатор, в данном случае рабочий (бывают ещё и пусковые, в настоящее время в кондиционерах не используются)

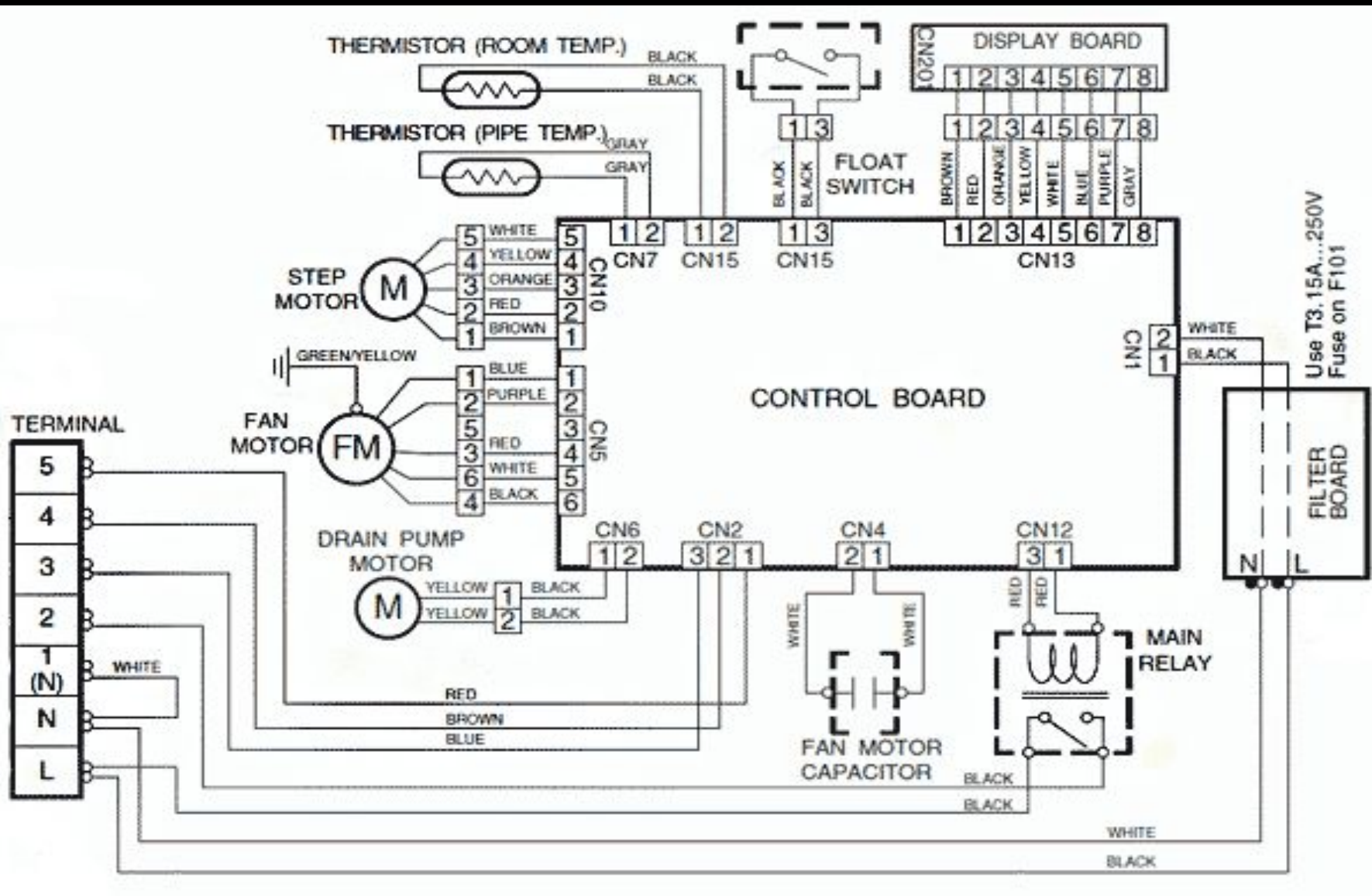
Fan motor - двигатель, мотор вентилятора

Thermal protector - защита от перегрева, обычно ставится непосредственно на обмотки двигателя и при превышении температуры разрывает цепь.

Fan motor Capacitor - рабочий конденсатор двигателя вентилятора

SV - solenoid valve - электромагнитный клапан, приводящий в действие механизм четырёхходового клапана.

Схема внутреннего блока кондиционера:



Клеммная колодка

На клеммной колодке кроме межблочных соединений находятся и зажимы для подключения питания (питание может подводиться и наоборот - к внешнему блоку)

L, N - электрическая линия и нейтраль однофазного питания

Filter Board - [плата фильтра](#), уменьшает уровень помех в сети питания

Control Board - плата управления - управляет всеми устройствами, получает данные со всех датчиков, выполняет терморегуляцию, выводит информацию для пользователя на дисплей, выполняет самодиагностику.

Main relay - главное реле - силовое реле, подающее напряжение на компрессор.

Display board - модуль индикации, может представлять из себя линейку светодиодов, которые показывают наличие питания, выбранный режим, код ошибки или дисплей, на котором выводится ещё и температура.

Thermistor - термистор, терморезистор, датчик температуры

Room temp. - датчик температуры воздуха в комнате

Pipe temp. - датчик температуры трубки теплообменника, испарителя

Датчики температуры ещё могут находиться в:

- пульте управления - для поддержания температуры в точке нахождения пульта (например ,режим "I Feel").
- на входе, выходе и в средней точки испарителя

Step motor - шаговый двигатель,

Применяется для открывания жалюзийной решётки, шторки, закрывающей вентилятор. За один шаг его вал отклоняется на небольшой угол, таким образом получается очень точно контролировать положение вала.

Drain pump motor - дренажный насос, встроенный только у кассетных кондиционеров

Float switch - поплавковый датчик уровня конденсата, только для кассетных кондиционеров

Электрические увлажнители

предназначены для повышения влажности воздуха до норматива в жилых помещениях, распыления водных растворов ароматических веществ и лекарственных препаратов, очистки воздуха от пыли. Распыление частиц воды, приводит к росту числа отрицательных ионов, способствует улучшению атмосферы воздуха. Различают два вида увлажнителей: фонтанчиковый и центробежного распыления. Первый вариант представляет собой пластмассовый диск с соплами. Снизу с помощью вентилятора-якоря электродвигателя из резервуара под давлением вода, выбрасывается из сопла в виде фонтанчиков. Мощность электродвигателя 4-6 Вт, продолжительность работы 8-10 ч. Вторая разновидность увлажнителя представляет резервуар с вводом (3л). В верхней крышке смонтирован электродвигатель с центробежным насосом и усеченным конусом для подъема воды из резервуара. Поднялась вода Крылатки откидывается на стакансетку, разбрызгиваясь на мелкие брызги (аэрозоль). Увлажненный воздух выбрасывается в помещение с расходом



Вентиляторами называют воздуходвижные машины, предназначенные для перемещения и подачи воздуха к потребителям. Их применяют в системах вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления. По типу конструкции выделяют пять модификаций вентиляторов: осевые, центробежные, диагональные, диаметральные и безлопастные.



В быту вентилятор в основном используется для создания комфортных условий в жилище. Он является важной деталью любого кондиционера, поскольку продувает воздух через теплообменник кондиционера. Для применения в жаркую погоду в большом количестве производятся вентиляторы всевозможных конструкций – напольные, настенные, потолочные. Практически все они сделаны как осевые вентиляторы. Такая конструкция является наиболее удобной для получения направленного воздушного потока различной скорости и силы

Осевые или аксиальные вентиляторы состоят из рабочего колеса, чаще всего установленного на вал электродвигателя, которое имеет лопатки (лопасти) особой геометрии расположенные под углом к направлению перемещаемого потока воздуха. Именно этот угол при повороте оси ротора позволяет гнать поверхность лопастей перед собой и увлекать за собой разреженные воздушные массы. Ось двигателя совпадает с направлением движения всасываемого и нагнетаемого воздушного потока, поэтому эти вентиляторы называют осевыми.

Рабочее колесо ротора располагается внутри металлического корпуса, что способствует увеличению количества перемещаемого воздуха. В качестве привода обычно используются 3ф асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором.



Безлопастные вентиляторы

Принцип работы безлопастного вентилятора тот же, что и у традиционного, но с другим форм-фактором. Миниатюрная турбина и воздухозаборник располагаются в подставке. Воздух нагнетается турбиной (бесщёточный электродвигатель 35 Вт) в пустое кольцо и через узкую прорезь особой формы с большой скоростью выходит наружу. Кольцо имеет особую аэродинамическую конструкцию, благодаря которой с тыльной стороны создается зона низкого давления, затягивающая воздух. Таким образом, на выходе мы получаем поток воздуха в 15 раз больший, чем накаченный турбиной.



Напор воздуха легко изменяется с помощью регулятора. Безлопастной вентилятор, как и любой другой, может двигаться из стороны в сторону, менять угол наклона и поворота. Обычный вентилятор «рубит» воздух и посылает нам его куски и обрывки, тогда как безлопастной создает **сплошной поток воздуха**.

Технические характеристики



Представляем Вашему вниманию две модели

H-3102	H-3103
с режимом ионизации воздуха	с режимом подогрева воздуха
Мощность - 35 Вт	Мощность - 800 Вт (в режиме подогрева)
Переменный ток 220 В, 50 Гц, ~ 3,7 А	
Вращение двигателя до 10 000 об/мин	
Длина провода 1,8 м. Оснащен Евровилкой.	
Легко наклоняется вперед и назад	
Автоматическое вращение в стороны на 90°	
Регулировка мощности потока воздуха	
Разработано для России. Сделано в Гонк-Конге	

Вопрос №1

- В каком из узлов осуществляется переход фреона из жидкого состояния в газообразное?
- 1) в компрессоре
- 2) в испарителе
- 3) в конденсаторе
- 4) в вентиляторе



Вопрос №2

- В каком устройстве переход фреона из одного агрегатного состояния в другое осуществляется с выделением дополнительного количества теплоты?
- 1) в конденсаторе
- 2) в компрессоре
- 3) в вентиляторе
- 4) в испарителе



Вопрос №3

- Что лежит в основе работы любого кондиционера?
- 1) свойство жидкостей поглощать тепло при испарении
- 2) свойство жидкостей выделять тепло при конденсации
- 3) свойство жидкостей поглощать тепло при испарении и выделять — при конденсации
- 4) свойство жидкостей производить холод или тепло



**Спасибо
за
Внимание!!!**