



## РЕГУЛЯТОР ТЕМПЕРАТУРЫ ДЛЯ ФАНКОЙЛОВ МОД. CD8

### РУКОВОДСТВО ПО ПОЛЬЗОВАНИЮ И УСТАНОВКЕ



Код A 0055150004

#### ВНИМАНИЕ !

Для фанкойлов мод. 110, 120 и кассетных фанкойлов мод. от 10 до 40 следует использовать силовую схему, так как пульт не может управлять напрямую двигателями этих устройств .

При несоблюдении правила пульт может сгореть.

"Ventilclima S.p.A." - 31020 S. Zenone degli Ezzeolini (Treviso) - ITALY -  
Via Montegrappa, 67  
Тел. 0039 0423 969037 Факс 0039 0423 968197

### 1.0.0. РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

#### 1.1.0. ОБЩАЯ ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Сохранять настоящее руководство так, чтобы оно было легкодоступным для просмотра.  
Перед выполнением любой операции убедиться в том, что электропитание отключено.

2.1. Категорически запрещается вставлять или снимать регулятор с основания при наличии напряжения: это может повредить регулятор.  
Внимание: внутренние компоненты устройства находятся под напряжением.

Внутри прибора нет компонентов, предусмотренных для прямого использования пользователями.

Прибор должен устанавливаться квалифицированным специалистом с соблюдением действующих норм по безопасности.

Продукт разработан согласно требованиям действующих норм по безопасности. Тем не менее, несоблюдение норм безопасности при установке, несоблюдение приведенных здесь инструкций могут нарушить безопасность.

В частности, следует учитывать окружающие условия, приведенные в технических условиях. Следует избегать воздействия жидкостей, образования конденсата, использования коррозионных жидкостей, ударного воздействия или чрезмерной механической нагрузки.

Изделие имеет уровень защиты от помех, соответствующий требованиям Директив "СЕ". Рекомендуется подключать к прибору устройства и использовать электрическую систему, имеющие характеристики, совместимые с уровнем защиты самого изделия.

Изделие гальванически не изолировано от сетевых напряжений. Поэтому все подключенные нагрузки, аксессуары и датчики должны раскрываться попадающими под опасное напряжение. Рекомендуется использовать датчики с двойной изоляцией и выключатели или централизованные органы управления, в которых все части, открытые для доступа пользователя, имеют двойную изоляцию.

Изделие может подключаться к другим подобным изделиям. Важно точно соблюдать инструкции по подсоединению, соблюдать полярность. Несоблюдение инструкций может привести к возникновению коротких замыканий, опасных для изделия и пользователя.

Выходы к нагрузкам не защищены от коротких замыканий или перегрева. Следовательно, необходимо предусмотреть все меры для предотвращения данных ситуаций: расчет нагрузок, защитные плавкие предохранители, защита от перегрева и т.д.

Силовые входы не защищены от неправильного подключения нескольких изделий параллельно. Рекомендуется использовать защитные плавкие предохранители, тепловые выключатели и т.д., чтобы предупредить короткое замыкание при неправильной установке.

Для выключения и включения регулятора с централизованного пульта управления НЕЛЬЗЯ прерывать электропитание (PIN 8, PIN 9), а надо использовать контакт окна (PIN 18).

Для изменения температуры использовать регулятор "А". Для изменения скорости вращения двигателя вручную использовать переключатель "D". Если имеется дополнительное электрическое сопротивление, для его включения использовать переключатель "Е" - перевести в положение сопротивления .

1.3.3. Ночной режим ("экономия")  
Перевести переключатель "С" в положение луны.  
Температура комфорта снижается на 4°С при нагреве и увеличивается на 3°С при охлаждении . Данная функция позволяет снизить расход энергии в ночное время или когда в помещении никого нет.

#### 1.4.0. УВЕДОМЛЕНИЕ "ГРЯЗНЫЙ ФИЛЬТР"

При нормальной работе фанкойла фильтр служит для улавливания грязи, присутствующей в воздухе. Этот фильтр должен периодически чиститься в противном случае снижается эффективность работы всего фанкойла. Светодиод "FILTER" сигнализирует медленным миганием (раз в 5 секунд) о необходимости чистки фильтра. Следовать указаниям, приведенным в руководстве по пользованию и тех. обслуживанию фанкойла. Когда светодиод мигает: отключить питание фанкойла;

По окончании чистки подать снова напряжение на фанкойл и нажать кнопку "SW1" на 5 секунд; светодиод начнет быстро мигать и через 5 секунд погаснет. Аппарат возобновит нормальную работу.

1.4.1. Аварийная сигнализация  
Если в работе аппарата возникает сбой, светодиод "Filter" начнет мигать постоянно красным светом.

В этой ситуации следует обращаться к компании, выполняющую установку аппарата

1.4.2. Информация , передавая через светодиоды

Светодиод "MODE"

#### Состояние системы

Цвет

Красный постоянный

кран горконт. и вентилятор работают

Красный мигающий при работающем вентиляторе

Красный мигающий при выключенном вентиляторе

Зеленый постоянный

кран хол.конт. и вентилятор работают

Зеленый мигающий при работающем вентиляторе

Зеленый мигающий при выключенном вентиляторе

Оранжевый мигающий: 1 сек. вкл., 5 сек. выкл.

Оранжевый мигающий: 1 сек. вкл., 1 сек. выкл.

Светодиод "FILTER"

Красный постоянный

Красный мигающий: 1 сек. вкл., 1 сек. выкл.

Красный мигающий: 1 сек. вкл., 1 сек. выкл.

## 2.0. РУКОВОДСТВО ДЛЯ МОНТАЖНИКА

### 2.1.0. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

2.1.1. Устройство состоит из 2 частей : крепление основание и блок управления (см. рис. 2);

Основание крепляется на стене или на модуле 503 с помощью двух винтов. На основании имеются винтовые зажимы для электрических соединений . Блок управления крепится на основании с помощью автоматической системы крепления (рис.6).

Зажимы основания имеют следующие функции (рис.2):

M1 Вспомогательный выход (дополнит. сопротивление)

M2 Выход клапана холодного контура

M3 Выход клапана горяч. конт. (или главного сопротивления)

M4 Общий для выходов (L)

M5 Выход вентилятора , макс. скорость

M6 Выход вентилятора , сред. скорость

M7 Выход вентилятора , мин. скорость

M8 Выход электропитания (рабочая фаза 230 В перем.)

M9 Выход электропитания (нейтральная фаза 230 В перем.)

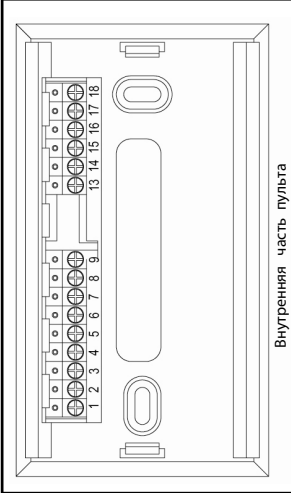
M10 Выход датчика температуры воздуха

M11 Выход датчика температуры воды

M12 Выход датчиков и цифровых входов (N)

M13 Выход режима "экономи"

M14 Выход контакта окна или удаленного сигнала ВКЛ./ВЫКЛ.



Внутренняя часть пульта

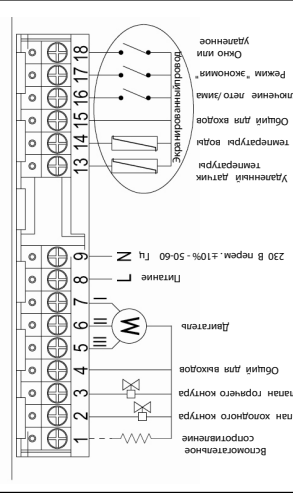


Рис. 2

Закрыва́ная коробка со всеми соединениями

### 2.3.0. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Питание : 230 В перем. ±10%, 50-60 Гц

Потребление : 0,8 ВА ±15%

Выходы

Вентилятор : "TRIAC" 250 В перем., макс. 1,25 А

Клапана : "TRIAC" 250 В перем., макс. 0,6 А

Вспомогательный выход: "TRIAC" 250 В перем., макс. 0,6 А

Диапазон регулировки температуры : +15/+30°С, установка через параметры программы и регулятор (А) ±5°С

Нейтральная зона: 2,4-5°С на выбор

Датчики температуры : датчики типа "NTC" 10 К ±0,3° К @ 25°С с проводом с двойной изоляцией, макс. длина 20 м.

Точность регулировки в норм. режиме: ±0,5°С относительно контрольной точки 25°С температуры воздуха.

Макс. изменение точности по температуре воздуха : ±0,3°С в диапазоне от 10°С до 30°С.

Температура защиты от замерзания : 4°С

Температура конфигурация : смотри таблицу параметр 3ов по умолчанию

Температура хранения : -20°С/+55°С

Рабочая температура : 0°С/50°С, относит. влажность 0-95%

Степень защиты корпуса : IP30

Соединения : винтовые зажимы для проводов сечением мин. 0,50 кв.мм, макс. 1,5 кв.мм

Соответствие стандартам ЕС : Директива 73/23 - норма EN60730-1; электромагт. совмест. EN 55014-1 ( или EN 50081-1); EN55014-2( или 50082-1)

Габариты : 122 x 68 x 29 мм (Дл x Выс x Гл) - рис. 4

Вес : 120 гр

### 2.4.0. УСТАНОВКА

2.4.1. Место установки

Регулятор должен устанавливаться на высоте 1,5 м от пола, где имеется хорошая циркуляция воздуха . Он не должен подвергаться воздействию :

- сквозняков или мертвых зон за дверями или в углах ;

- солнечных лучей или радиации от электрообогревательных приборов или обогреваемых (неохлаждаемых ) участков, например, наружные стены с термостатом или внутрисстенные трубы или дымоходы (рис.3).

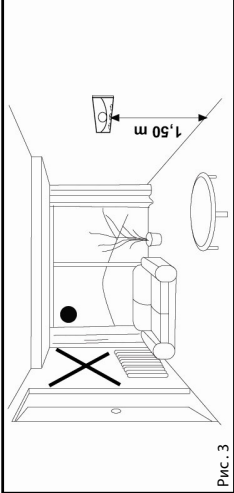


Рис. 3

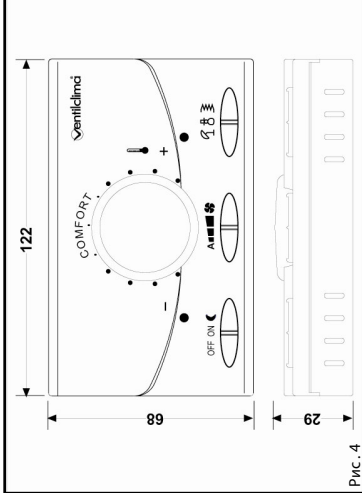


Рис. 4

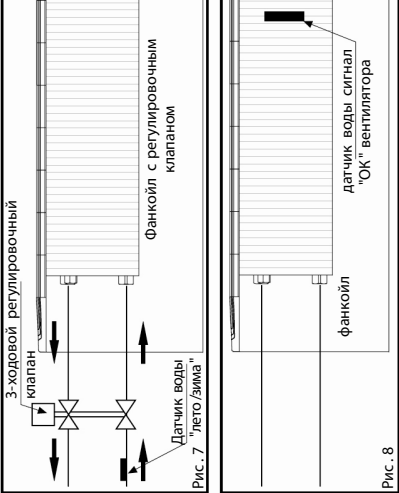


Рис. 8

В случае , если регулировочного клапана нет, датчик воды может использоваться для автоматического переключения лето/зима и сигнала "ОК" для включения вентилятора (как в летнем, так и в зимнем режиме).  
Разместить датчик между пластинами, как показано на рис. 8. Как альтернатива датчику воды можно использовать термостат (ТС) только для функции сигнала "ОК" для вентилятора :

контакт открыт = сигнал "ОК" для вентилятора в летнем режиме;

контакт закрыт = сигнал "ОК" для вентилятора в зимнем режиме;

Для изменения функций, выполняемой датчиком воды, следует использовать параметры 2,9,10 по таблице 1.

Параметр 2 - определение типа системы.

Параметр 9 - определение того, должен ли датчик воды управлять переключением .

Параметр 10 - определение функции датчика воды.

Некоторые примеры для 2-трубных систем (пользоваться таблицей 1).

При отсутствии датчика, задать :

Параметр 2=2 tubi + 1 e.v.(2 трубы +1 электроклапан)

Параметр 9= manuale ( ручной)

Параметр 10 = assente ( отсутствует )

Для автоматики . переключения лето /зима , задать :

Параметр 2=2 tubi + 1 e.v.(2 трубы + 1 электроклапан)

Параметр 9= H2O/Cont.(вода/контр)

Параметр 10 = assente ( отсутствует )

Для только сигнала "ОК" для вентилятора , задать :

Параметр 2=2 tubi + 1 e.v.(2 трубы +1 электроклапан)

Параметр 9= manuale ( ручной)

Параметр 10 = consenso ventilatore ( сигнал "ОК" для вентилятора )

Температуры для включения сигнала "ОК" для вентилятора соответственно :

Зима >14°С

Лето <14°С

2.5.3. Цифровые входы (требуются чистые контакты )

Цифровые входы 16-17-18 могут быть подключены параллельно с другими устройствами , при строгом соблюдении полярности .

Функция "экономия " (M15 и M17)

Контакт открыт = режим комфорта

Температура регулируется по положению регулятора "А".

Контакт закрыт = режим "экономия " (нагрев = значение на регуляторе -4°С/ охлаждение = заданное значение +3°С).

На вход может быть подсоединен таймер для автоматизации данной функции.

Контакт окна или удаленный вкл./выкл. (M15 и M18)

Контакт закрыт : закрывается клапан/а, вентилятор останавливается и эл. сопротивление выключается для энергосбережения . Остается включенной функция защиты от замерзания .

Контакт открыт : нормальная работа (комфорт)

На входе M15 и M18 может быть подключен таймер для автоматизации данной функции .

Функция контакта может быть инвертирована (см. параметр 5)

Переключение лето /зима (M15 и M16)

Данный вход обеспечивает централизованное переключение лето/зима вместо ручного переключения с помощью переключателя "Е" .

Для включения функций следует задать :

Параметр 9= H2O/Cont.(вода/контр)

Параметр 10 = assente ( отсутствует )

Вентилятор ( M4- M5- M6- M7)

Для 3-скоростного вентилятора 230 В перем. 50-60 Гц

Макс. сила тока 1,25 А

Клапан горного контура ( M3- M4)

управление приводами 230 В перем. 50-60 Гц

с регулировкой вкл./выкл., PWM, TERMISA ( параметр 4)

Клапан холодного контура ( M2- M4)

управление приводами 230 В перем. 50-60 Гц

регуляторной вкл./выкл., PWM, TERMISA ( параметр 4).

Макс. потребление тока приводов должно быть 0,6 А.



**Вспомогательный выход (M1 - M4):** к этому выходу может быть подсоединено эл. сопротивление (через реле мощности) для дополнения нагрева, получаемого через теплообменник фанкойла.

Может управлять нагрузкой 230 В перем. 50-60 Гц.

Потребляемая сила тока: 10 мА - 0,6 А.

Как альтернатива эл. сопротивлению можно подключить: увлажнитель воздуха

двигатель для заслонки на всасывании воздуха

двигатель для решетки на подаче фанкойла

Для активации функции смотри параметр 6.

#### 2.5.5. Функция защиты от заморозания

Функция защиты от заморозания всегда включена. Когда температура воздуха опускается ниже 4°С, открывается клапан горячего контура, чтобы предотвратить повреждение гидравлического контура. Эта функция не включает вентилятор.

### 2.6.0. РЕЖИМЫ УПРАВЛЕНИЯ

#### 2.6.1. Вентилятор

Работа вентилятора регулируется так, чтобы обеспечить правильный расход горячего или холодного воздуха на разных фазах работы.

Вентиляция может:

управляться с помощью термостата - при достижении контрольной температуры вентилятор выключается.

быть непрерывной - вентилятор работает всегда, даже при достижении контрольной температуры.

Скорость вращения вентилятора может быть:

постоянной - переключатель "D" в положении 1, 2 или 3.

автоматической: переключатель "D" в положении "A".

В этом случае, скорость меняется автоматически в зависимости от температуры воздуха, как показано на рис. 9.

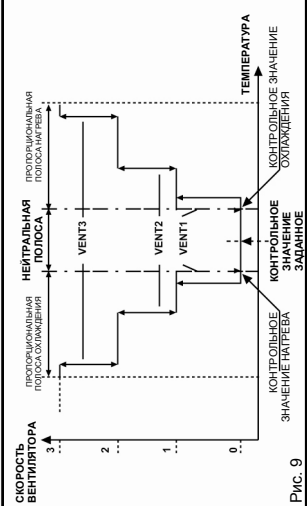


Рис. 9

Термостат управляет гибко вентилятором с целью: предупреждения частой смены скорости

предотвращения нежелательной вентиляции

предотвращения конденсации воздуха или перегрева систем

#### Цикл деаэратификации (работает, если подключен удаленный датчик воздуха)

Когда вентилятор управляет термостатом, при достижении заданной температуры включается цикл деаэратификации для улучшения точности регулировки. Каждые 10 минут переключатель "Е" находится на минимальной скорости.

### 2.7.0. ПРИЛОЖЕНИЯ

#### 2.7.1. Управление 2-трубными фанкойлами

Охлаждение + нагрев с кассетным фанкойлом и регулирующим клапаном + возможное дополнительное эл. сопротивление) - Рис. 13.

Задать параметр 2 как "2 tubi + 1 e.v." (2 трубы + 1 электроклапан)

Блок управления управляет электротепловым приводом и вентилятором фанкойла.

Привод должен быть подсоединен к контактам 3-4.

Вентилятор управляет как показано в разделе 2.6.1.

Если на контактах вспомогательного выхода (M1-M4) подсоединено эл. сопротивление, в функции нагрева сопротивление срабатывает для дополнительного нагрева, когда переключатель "Е" находится в положении

сопротивления и температура воздуха ниже контрольного значения.

#### 2.7.2. Управление 2-трубными фанкойлами

(охлаждение с кассетным фанкойлом и регулирующим клапаном, нагрев только с помощью эл. сопротивления) - Рис. 14.

Задать параметр 2 как "2 tubi con risc. solo res. elettrica" (2 трубы с нагревом только с пом. эл. сопр.).

Для охлаждения блок управления управляет электротепловым привод.

Для нагрева блок управления управляет эл. сопротивлением.

Привод должен быть подсоединен к контактам 2-4.

Эл. сопротивление должно быть подключено к контактам 3-4.

Вентилятор управляет как показано в разделе 2.6.1.

Если на контакты вспомогательного выхода подсоединено второе эл. сопротивление, в режиме нагрева второе сопротивление срабатывает для дополнения работы первого, когда переключатель "Е" находится в положении "сопротивление" и температура воздуха меньше контрольной температуры.

### 2.7.3. Управление 4-трубными фанкойлами в режиме нагрева и охлаждения

Рис. 15.

Задать параметр 2 как "4 tubi + E.V." (4 трубы + электроклапан)

Переключением охлаждения/нагрев может быть автоматическим, ручным или централизованным.

Автоматическое переключение с нейтральной зоной.

Блок контрола автоматически управляет клапаном горячего контура для нагрева и клапаном холодного контура для охлаждения.

Задать параметр 9 как "T ambiente" (температура воздуха).

Ширина нейтральной полосы может быть изменена через параметр 1.

Переключение охлаждения/нагрев выполняется автоматически, исходя из температуры воздуха и нейтральной зоны.

Вентилятор управляется как показано в разделе 2.6.1.

Ручное переключение.

Задать параметр 9 как "Manuale" (ручной).

Вентилятор управляется как показано в разделе 2.6.1.

Централизованное переключение.

В этом случае переключение охлаждения/нагрев выполняется через вход M16.

Задать параметр 9 как "H2O/contato" (Вода/контакт).

Задать параметр 10 как "Assente" (отсутствует).

Вентилятор управляет как показано в разделе 2.6.1.

Если на контакты вспомогательного выхода (M1-M4) подсоединено эл. сопротивление, в режиме нагрева оно срабатывает для дополнения нагрева, когда переключатель "Е" находится в положении

"сопротивление" и температура воздуха меньше контрольной температуры.

### 2.7.4. Управление фанкойлами с 2 или 4 трубами (без регулирующего клапана + возможное эл. сопротивление) - Рис. 16.

Задать параметр 2 как "solo Fan" (только вентилятор).

В таком положении блок управления подготовлен для управления только вентилятором.

Переключение охлаждения/нагрев может быть автоматическим, ручным или централизованным.

Ручное переключение.

Задать параметр 9 как "Manuale" (ручной).

Переключатель "Е".

Централизованное переключение.

Задать параметр 9 как "H2O/contato" (Вода/контакт).

Задать параметр 10 как "Assente" (отсутствует).

В этом случае переключение охлаждения/нагрев выполняется через вход M16.

Автоматическое переключение лето/зима (только для 2-трубных систем).

Задать:

параметр 9 - "H2O/contato M16" (Вода/контакт M16).

параметр 10 - "Contm E1" (Перекл. Л/З).

В этом случае переключение охлаждения/нагрев выполняется, исходя из температуры воды на подаче.

Если на контакты вспомогательного выхода (M1-M4) подсоединено эл. сопротивление, в режиме нагрева оно срабатывает для дополнения нагрева, когда переключатель "Е" находится в положении

"сопротивление" и температура воздуха меньше контрольной температуры.

### 2.7.5. Процедура пуска

Для проведения первого испытания всех функций действовать следующим образом:

Установить регулятор контрольной температуры в крайнее правое положение (+5°С)

Установить переключатели: "С" - пол. "OFF", "D" - пол. "3", "Е" - пол. сопротивления.

Нажать кнопку "SW1" примерно на 5 секунд, пока светодиод "MODE" не начнет мигать попередно красным и зеленым цветом и светодиод "FILTER" на начнет мигать быстро.

Включается на 10 секунд первая скорость вентилятора

Включается на 10 секунд вторая скорость вентилятора

Включается на 10 секунд третья скорость вентилятора

Снова включается первая скорость вентилятора

Включается привод клапана горячего контура на время "T", затем выключается

Включается привод клапана холодного контура на время "T", затем выключается

Включается вспомогательный выход на 5 секунд.

Процедура заканчивается автоматически после выполнения цикла или при нажатии кнопки "SW1" в любой момент.

ПРИМ.: Время "T" для управления приводами равно: 5 секунд, когда параметр 4 = "ON/OFF" и "PWM"

180 секунд, когда параметр 4 = "Termico"

По завершении процедуры блок управления возвращается к нормальной работе. Если во время выполнения процедуры пользователь двигает какой-либо переключатель, процедура прерывается и блок возвращается к нормальной работе.

### 2.8.0. ТАБЛИЦА ПАРАМЕТРОВ

#### 2.8.1. Общее описание

Регулятор имеет несколько конфигурируемых параметров, которые позволяют подстроить его под разные приложения

Параметр настраивается напрямую на термостате, по процедуре, описанной в разделе 2.8.3.

### 2.8.2. Таблица параметров

В таблице имеется также фиктивный параметр, называемый "RESET" (сброс), который позволяет одной операцией восстановить все заводские настройки (колона заводских настроек).

#### 2.8.3. Установка и изменение параметров

Ниже дается практический пример изменения параметра 10. После выполнения электрических соединений, подать напряжение на пульт и действовать следующим образом:

#### Фаза 1 (подготовка - рис. 10)

Перевести переключатели "С", "D", "Е" и регулятор температуры "А" все в крайнее левое положение.

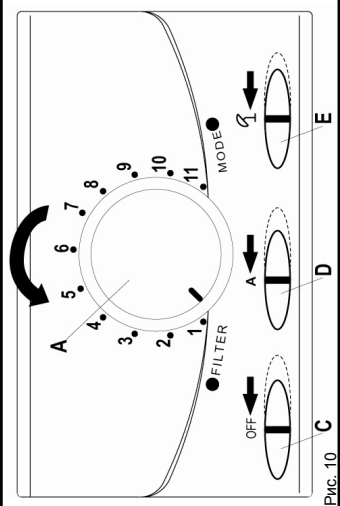


Рис. 10

#### Фаза 2 (вход - рис. 11)

Используя соответствующую отвертку, пройти через указанное на рисунке отверстие и нажать на пластмассовую пластину, которая нажмет на выключатель "SW1", держать нажатой (около 5 секунд), пока светодиод "MODE" не станет гореть постоянным зеленым светом и светодиод "FILTER" не начнет мигать специальными красными вспышками. Это значит, что Вы вошли в режим программирования, который позволяет изменять любой параметр.

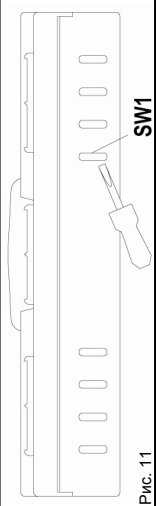


Рис. 11

#### Фаза 3 (изменение - рис. 12)

Повернуть регулятор "А" на параметр 10. Перевести переключатель "D" в положение скорости 1; светодиод "Mode" станет красным. Нажать кнопку "SW1" на 1 секунду для подтверждения параметра; светодиод "mode" станет зеленым.

Примечание: светодиод "mode" показывает какой параметр регулятор считывает заданным.

- Красный: на задан

- Зеленый: задан

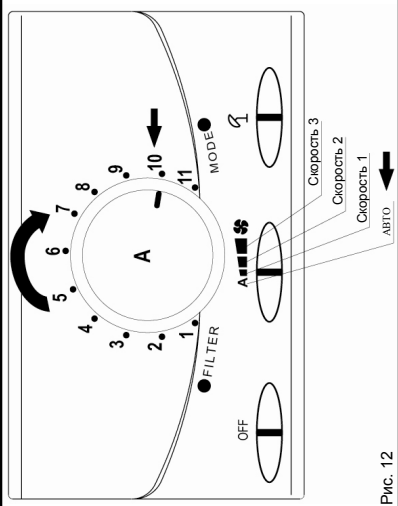


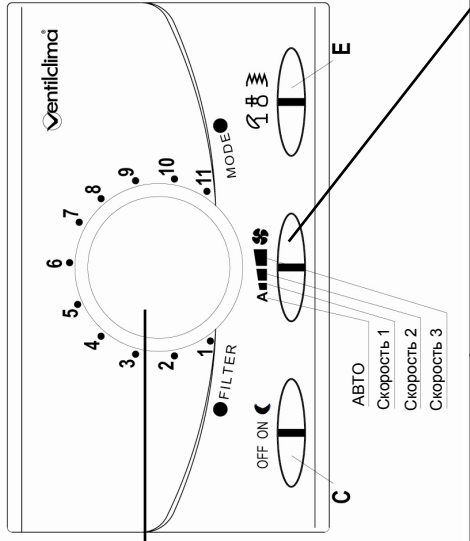
Рис. 12

#### Фаза 4 (выход и подтверждение)

Нежать кнопку "SW1" примерно на 5 секунд, пока светодиод "MODE" мигает; после 3 миганий светодиод становится желтым; что означает выход из режима программирования и подтверждение изменения параметра.

Примечание: если переключатели и регуляторы не провалятся, по истечении примерно 2 минут регулятор автоматически выводит из режима программирования; если были изменены какие-либо параметры, они не подтверждаются.

В данном примере показывается как изменить параметр 10 со значения "assente" на "consentita al ventilatore" по таблице 1; для изменения других параметров достаточно повторить фазу 3, повернув регулятор "А" на требуемый параметр и с помощью переключателя "D" выбрать требуемое значение по таблице 1.



Перекл. "А"	Задаваемый параметр	Описание параметра	Пол. "А"	Пол. "Ск. 1"	Пол. "Ск. 2"	Пол. "Ск. 3"	Завод. настройка
1	Контр. значение лето/зима	Настройка контр. значения лето/зима	20/25 (ней.з. = 5)	20/24 (ней.з. = 4)	21/23 (ней.з. = 2)	20/25 (ней.з. = 5)	
2	Тип системы	Определение типа системы	2 тр. + 1 э.к.	4 тр. + 2 э.к.	2 тр. - нар. только сопр.	Только вент. (2/4 тр.) без э.к.	2 тр. + 1 э.к.
3	Вентилятор	Режим вентилятора (термостат или непрерывный)	термостат	терм. зима/ непр. лето	непр. зима/лето	терм. зима/ непр. лето	термостат
4	Тип выходов	Режим управления приводами	ВКЛ./ВЫКЛ.	тепловой	PWM	-	ВКЛ./ВЫКЛ.
5	Контакт окна	Раб. положение контакта окна (открыт/закрыт)	Закр.=рабоч.	Откр.=рабоч.	-	-	Закр.=рабоч.
6	Функция встom. выхода	Функция встom. выхода	Эл. сопр.	Увлаж./осуш.	Заслонка	Решетка	Эл. сопр.
7	Коррекция темп-ры	Коррекция темп-ры, получаемой с датчика	0	-2	+1	+2	0
8	Предел изменения контр. значения	Предел изменения контр. значенияпользователем при повороте регулятора	±5°С	±2°С	±3°С	±4°С	±5°С
9	Переключение лето/зима	Переключение лето/зима	ручн.	дат. воды / конт. M16	автом. для 4 труб.	-	ручн.
10	Датчик воды	Функция датчика воды (AQ)	отсутств.	"ОК" для вент.	Перек. Л/З	-	отсутств.
11	Сброс	Возврат к всех параметров к заводской настройке	-	Сброс	-	-	-

### 3.0.0. Электрические схемы

Фанкойл 2 трубы + 1 клапан (охлаждение + нагрев через кассетный фанкойл и регулируемый клапан) + возможное доп. эл. сопротивление

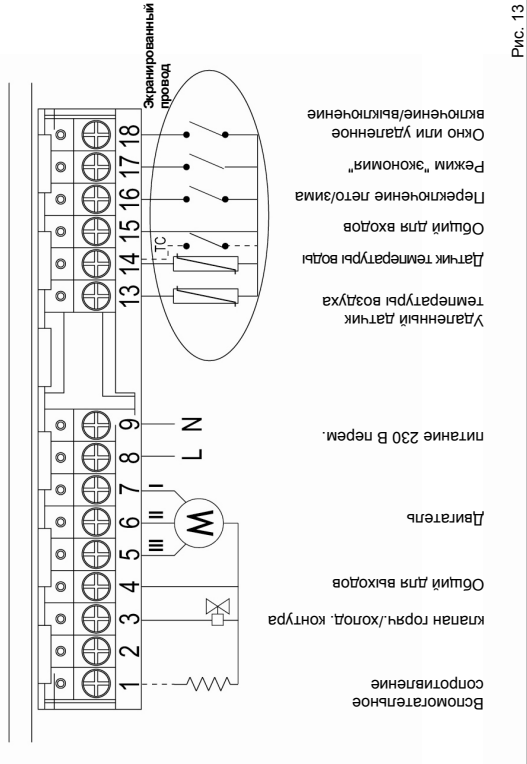


Рис. 13

Фанкойл 2 или 4 трубы (без регулирующего клапана) + возможное эл. сопротивление

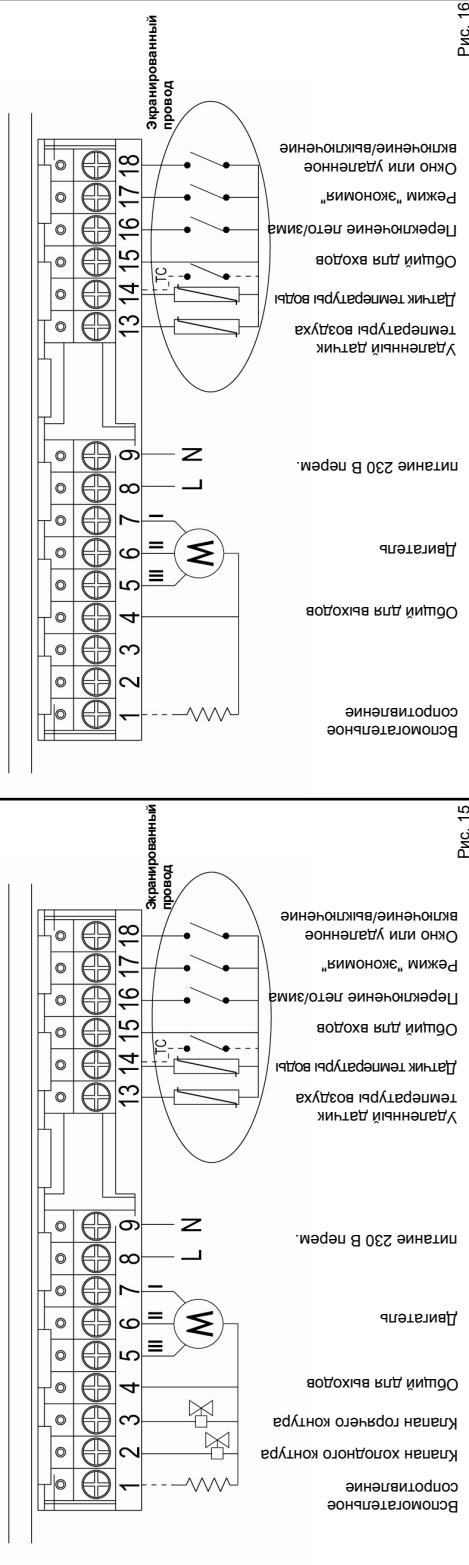


Рис. 14

Рис. 15