

УТВЕРЖДЁН
ВЕМК.468353.008 РЭ-ЛУ

Согласователь работы климатического оборудования
СРК-М2

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
Часть 1

Общие сведения

ВЕМК.468353.008 РЭ

Редакция документа 30

Москва 2023

Данный документ является эксплуатационным документом по ГОСТ 2.601-2013 на комплекс технических средств «Согласователь работы климатического оборудования СРК-М2» ВЕМК.468353.008 и содержит общие сведения об изделии, его назначении, особенностях и краткое руководство по эксплуатации и монтажу.

Для более полного изучения изделия рекомендуется дополнительно ознакомиться со следующими документами:

ВЕМК.468353.008 РЭ1 Согласователь работы климатического оборудования СРК-М2. Руководство по эксплуатации, часть 2 Инструкция по монтажу и настройке;

ВЕМК.468353.008 РЭ2 Согласователь работы климатического оборудования СРК-М2. Руководство по эксплуатации, часть 3. Руководство пользователя;

ВЕМК.468353.008 РЭ3 Согласователь работы климатического оборудования СРК-М2. Руководство по эксплуатации, часть 6 Альбом типовых схем;

ВЕМК.468353.008 РЭ6 Согласователь работы климатического оборудования СРК-М2. Руководство по эксплуатации, часть 7 Мониторинг.

Данный документ соответствует версиям ПО (прошивкам):

- 58 для управляющего модуля СРК-М2-У;
- 39 для интерфейсных модулей.

Перечисленные выше документы и дополнительная информация о комплексе СРК-М2 и рекомендации по его применению и проектированию систем кондиционирования и вентиляции на его основе приведена на сайте продукции www.monitool.ru

Содержание

1	Назначение	4
2	Архитектура СРК-М2.....	4
3	Коммуникационные возможности.....	7
4	Номенклатура составных частей СРК-М2	8
5	Работа системы	10
5.1	Алгоритм функционирования.....	10
5.2	Температурные пороги	10
5.3	Режимы работы системы.....	11
5.4	Режим кондиционирования/обогрева	13
5.5	Режим вентиляции/обогрева	15
5.6	Вид оборудования	16
5.7	Функция управления.....	16
5.8	Внешние входные сигналы управления.....	17
5.9	Управление резервированием.....	18
5.10	Внешние выходные сигналы.....	18
5.11	Измеритель сетевого напряжения питания	19
5.12	Состояние выходов при обесточивании СРК-М2-У	19
5.13	Выход из строя и зависание модулей СРК-М2	20
5.14	Авторестарт.....	20
5.15	Работа с системами пожарной сигнализации и пожаротушения	20
6	Модуль управления СРК-М2-У	21
6.1	Техническое оснащение блока СРК-М2-У	21
6.2	Особенности встроенной программы СРК-М2-У	21
7	Интерфейсные модули СРК-М2.....	24
7.1	Модуль «сухих» контактов СРК-М2-СК.....	25
7.2	Модуль инфракрасного управления СРК-М2-ИК.....	25
7.3	Модуль реле СРК-М2-Р.....	25
7.4	Модуль адаптерный СРК-М2-А413	26
7.5	Модуль адаптерный СРК-М2-А413-01	26
7.6	Модуль адаптерный СРК-М2-АF	27
7.7	Модуль адаптерный СРК-М2-К18	27
7.8	Модуль адаптерный СРК-М2-КI	27
7.9	Модуль адаптерный СРК-М2-4А	27
7.10	Модуль датчика температуры СРК-М2-ДТ.....	28
7.11	Модуль датчика температуры и влажности СРК-М2-ДТВ	28
8	Перспективы развития	29

1 Назначение

Согласователь работы климатического оборудования микропроцессорный модульный СРК-М2 это комплекс технических средств, позволяющий управлять разнородным оборудованием систем кондиционирования и вентиляции, а также вести мониторинг этих систем.

Основное назначение СРК-М2 – автоматически управлять оборудованием систем кондиционирования и вентиляции (ОКВ) для:

- комплексного управления ОКВ в контейнерах, гаражных боксах, обособленных помещениях и т.п. управляя кондиционерами, вентиляторами, жалюзи воздушных клапанов, нагревателями, увлажнителями;
- повышения надёжности ОКВ путем создания климатической системы с резервированием оборудования;
- ротации резервного оборудования с целью равномерной выработки ресурса рабочим и резервным оборудованием;
- включения резервного оборудования кондиционирования и вентиляции (ОКВ) при неспособности рабочего ОКВ обеспечить требуемый температурный режим в помещении;
- повышения энерго-эффективности ОКВ, включая при достаточно низкой температуре наружного воздуха вентиляторы вместо кондиционеров;
- выключения ОКВ при пожаре;
- выключения ОКВ при недопустимо низком или высоком напряжении питания;
- мониторинга состояния ОКВ, температуры в помещении и напряжения 1 и 3-х фазного питания;
- обеспечения возможности удалённого управления любой единицей ОКВ.

2 Архитектура СРК-М2

Комплекс построен по модульному принципу и состоит из управляющего модуля СРК-М2-У и нескольких интерфейсных модулей (см. рисунок 2.1). Фактически, интерфейс управления кондиционером или другим оборудованием кондиционирования и вентиляции (ОКВ) вынесен из центрального блока в интерфейсный модуль.

Каждый интерфейсный модуль позволяет подключить одну единицу оборудования (кондиционер, вентилятор, нагреватель, воздушный клапан или систему вентиляции) по одному из интерфейсов:

- «сухих» контактов – модуль СРК-М2-СК;
- инфракрасному каналу – модуль СРК-М2-ИК;
- по электропитанию – релейный силовой модуль СРК-М2-Р;
- по фирменному протоколу через разъем S21 кондиционерами Daikin серии Split (все кроме малазийского производства), аналогично оригинальному адаптеру Daikin KRP413A(B)1(S) – модуль адаптерный СРК-М2-А413;
- по фирменному протоколу через разъем S403 кондиционерами Daikin серии Split (все кроме малазийского производства), аналогично оригинальному адаптеру Daikin KRP413A(B)1(S) – модуль адаптерный СРК-М2-А413-01;
- по фирменному протоколу через разъем CN_WIR кондиционерами Daikin серии Split, Sky Air, VRV, Fancoil малазийского производства, аналогично оригинальному адаптеру Daikin BMS Gateway (BAG) – модуль адаптерный СРК-М2-АF;
- по фирменному протоколу через клеммы P1 и P2 кондиционерами Daikin серии Sky Air, VRV, Fancoil (все кроме малазийского производства), аналогично оригинальным адаптерам Daikin KRP4AA51, KRP4AA52, KRP4AA53, KRP4AA54 – модуль адаптерный СРК-М2-4А;
- по протоколу кондиционерами Kentatsu серии Bravo и Midea серии Blanc – модуль адаптерный СРК-М2-К18;
- по протоколу кондиционерами Kentatsu серий ICHI и Kanami – модуль адаптерный СРК-М2-КИ.

Кроме того в шлейф может быть подключено несколько модулей датчиков температуры СРК-М2-ДТ, измеряющих температуру в помещении и на улице.

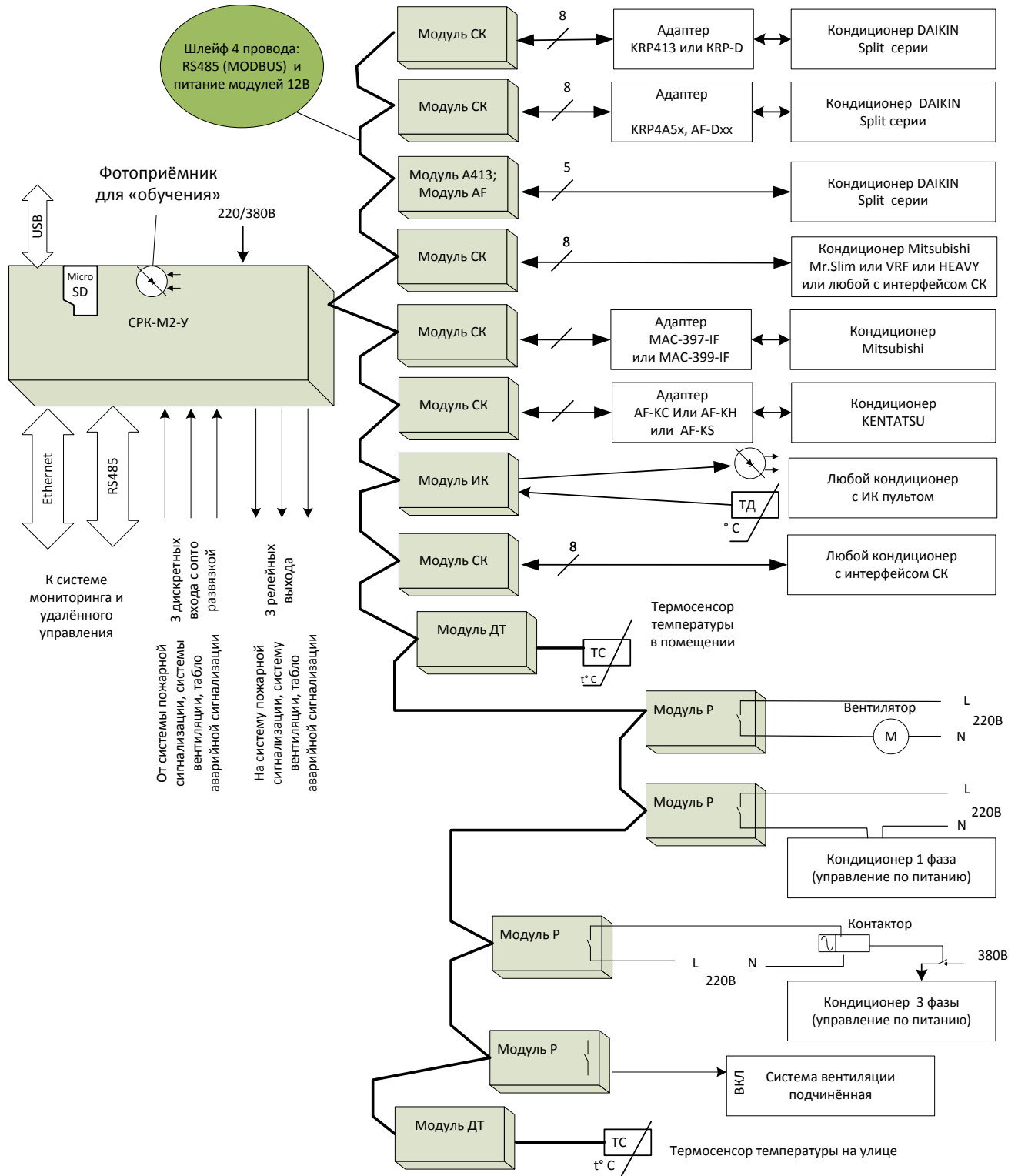


Рисунок 2.1- Структурная схема системы на базе СРК-М2

Все интерфейсные модули просты по конструкции, имеют низкую цену и небольшие размеры (90х60х30мм), малое электропотребление и могут устанавливаться внутри блоков кондиционеров, в электро-коробах вместе с кабелями или рядом с управляемым блоком.

Интерфейсные модули соединяются одним 4-х жильным кабелем - шлейфом с модулем СРК-М2-У (допускается УТР-4) до 1000м. Модули могут подключаться к шлейфу в любой последовательности, в зависимости от удаленности от модуля управления СРК-М2-У. По кабелю подаётся электропитание модулей (12В) и осуществляется информационный обмен (RS485, Modbus) с модулем СРК-М2-У.

Применение модульного принципа управления позволяет получить следующие преимущества:

- **минимизировать цену системы и одновременно иметь возможность управлять большим количеством кондиционеров**, т.к. пользователь покупает необходимое ему количество интерфейсных модулей. Цена системы СРК-М2 на 2 кондиционера сопоставима с ценой предшественника – модели СРК-М, имеющего только интерфейс «сухих» контактов на 2-3 кондиционера, но, в тоже время, к СРК-М2-У можно подключать намного большее количество кондиционеров и не только по интерфейсу «сухих» контактов;

- подключать **большое количество кондиционеров**. Их количество ограничено логически максимальным адресом (15) и суммарным током потребления модулей (до 1А). Количество ИК модулей – до 15, СРК-М2-СК и СРК-М2-Р – до 10;

- иметь в **одной системе** возможность подключать оборудование по **нескольким интерфейсам**: сигнальному «сухих» слаботочных контактов, инфракрасному, силовому релейному, внутрисистемному и т.д.;

- подключать **разнородное оборудование**, применяя интерфейсные модули требуемого типа. Появляется возможность в одной системе подключать оборудование вентиляции и кондиционирования **одновременно по разным интерфейсам**. Проводной интерфейс «сухих» контактов более надёжен и предпочтительней инфракрасного управления и управления «по питанию». В то же время интерфейс ИК управления универсален и позволяет подключать практически любые кондиционеры, имеющие ИК пульт управления;

- управлять не только **охлаждающим оборудованием** (кондиционеры, вентиляторы), но и **обогревателями** (кондиционеры с режимом тепло, различного вида электро-нагреватели);

- **добавлять новое ОКВ** в существующие системы СРК-М2, докупая только интерфейсные модули, в соответствии с интерфейсом нового ОКВ. Интерфейс нового ОКВ может отличаться от существующих.;

- **минимизировать количество кабелей**, их жильность и сечение при большом количестве управляемого оборудования и датчиков. Применяется всего один 4-х проводной шлейф, соединяющий все интерфейсные модули. Количество кабелей, подходящих к центральному модулю управления СРК-М2-У сократилось при одновременном значительном увеличении количества устройств. Длину силовых кабелей электропитания, рассчитанных на сетевое напряжение и большие токи можно сократить до минимума, расположив релейный модуль рядом с потребителем питания;

- **упростились конструкция** и уменьшились размеры центрального управляющего модуля, т.к. значительно сократилось количество разъёмов и переключателей интерфейса на центральном управляющем модуле при одновременной возможности подключать много устройств. Все разъёмы и элементы гальванической развязки «перекочевали» в интерфейсные модули и нет необходимости всегда иметь максимальное количество разъёмов. Уменьшилась площадь платы и, как следствие упрощения, уменьшилась цена центрального управляющего модуля;

- **повышается электро- и пожаро-безопасность** системы при управлении «по питанию» вследствие того, что сократится длина силовых высоковольтных кабелей 220/380 В, т.к. интерфейсный модуль (релейный модуль) можно расположить рядом с источником/потребителем силового питания (внутри кондиционера, в электрощите, в коробе рядом со щитом или кондиционером). Поэтому нет необходимости тянуть силовые кабели к центральному модулю и через его реле обратно к потребителю. В шлейфе присутствуют только низкие напряжения (12В максимум);

- **повышается энергоэффективность** климатической системы за счёт применения вместе с кондиционерами вентиляторов, работающих вместо кондиционеров при низкой температуре наружного воздуха.

3 Коммуникационные возможности

Коммуникационные возможности комплекса определяются возможностями управляющего модуля и подключенных к нему модулей.

Модуль управления СРК-М2-У имеет:

- встроенный WEB сервер, позволяющий выполнять просмотр и изменение параметров и состояния системы используя обычный браузер;
- встроенный SNMP сервер для мониторинга системы кондиционирования (дополнительно поставляется файл MIB базы);
- протокол MODBUS для связи с внешней системой мониторинга, имеются практически все основные версии интерфейсов для протокола MODBUS (RS485-RTU, MODBUS RTU over TCP, MODBUS TCP);
- SMTP клиент отправляет E-Mail сообщения на 1-5 адресатов;
- SMS/SMTP клиент для отправки SMS сообщения через SMTP-SMS шлюзы;
- SMS/GSM клиент для отправки SMS сообщений через подключенный модуль СРК-М2-GSM;
- DHCP клиент получения IP адреса, возможна установка фиксированного IP вручную;
- уникальный MAC адрес с возможностью установки вручную;
- возможность обновления ПО - загрузки пользователем новой прошивки в СРК-М2-У и все модули:

а) удалённо по сети Ethernet;

в) через SD карту;

- встроенный FTP сервер предоставляет доступ к внутренней файловой системе СРК-М2-У, что позволяет удаленно скачивать/сохранять/записывать конфигурационный файл, содержащий все параметры настройки системы, файлы ИК пакетов, файл журнала работы, записывать новые прошивки ПО.

Указанные коммуникационные возможности обеспечиваются наличием у СРК-М2-У следующих интерфейсов:

- Ethernet 10/100 Мбит;
- RS 485 для мониторинга;
- RS 485 для связи с модулями;
- разъем для микро SD карты памяти;
- разъем мини USB;
- ИК приёмник;
- три изолированных дискретных входа;
- три релейных дискретных выхода.

Для пользовательского интерфейса имеется 7-ми клавишная клавиатура, 2-х строчный ЖК дисплей, 5 светодиодов для индикации состояния системы, кнопка «рестарт», кнопка «сервис».

4 Номенклатура составных частей СРК-М2

Комплекс СРК-М2 поставляется в виде отдельно производимых и поставляемых изделий (таблица 4.1). Количество необходимых изделий определяется при проектировании системы кондиционирования либо самостоятельно потребителем. Производитель – компания АО «ВИСАТ-СЕРВИС» обеспечивает консультации по подбору необходимого оборудования проектировщикам и конечным потребителям.

Таблица 4.1

Наименование изделия	Назначение	Исполнение и комплектация	Размеры и масса
СРК-М2-У	Центральный модуль управления	СРК-М2-У – корпус IP40, ширина 9 модулей, установка на DIN рейку	159x90x58мм без упаковки 415г, в упаковке 520г
		СРК-М2-У-01 – корпус IP65, ширина 12 модулей, установка на стену	253x196x107мм без упаковки 1,25 кг, в упаковке 1,4 кг
СРК-М2-СК	Модуль «сухих» контактов	Блок модуля	90x55x30 мм в упаковке 75г
СРК-М2-ИК	Модуль инфракрасного управления	Блок модуля, ИК светодиод на проводе 1м, цифровой термодатчик на проводе 1м	90x55x30 мм в упаковке 100г
СРК-М2-Р	Модуль релейного управления	Блок модуля	90x55x30 мм в упаковке 90г
СРК-М2-А413	Модуль управления кондиционерами Daikin серии Split с разъемом S21	Блок модуля, кабель МА для подключения к кондиционеру	90x55x30 мм в упаковке 90г
СРК-М2-А413-01	Модуль управления кондиционерами Daikin серии Split с разъемом S403	Блок модуля, кабель МА-01 подключения к кондиционеру	90x55x30 мм в упаковке 90г
СРК-М2-АF	Модуль управления кондиционерами Daikin серии Split, Sky Air, VRV, Fancoil (произв. Малайзия)	Блок модуля, кабель АF для подключения к кондиционеру	90x55x30 мм в упаковке 90г
СРК-М2-АFD	Модуль управления кондиционерами Daikin FTYNxxL, ATYNxxL	Блок модуля, переходная плата, кабель МА для подключения к кондиционеру СНЯТ С ПРОИЗВОДСТВА!	90x55x30 мм в упаковке 95г
СРК-М2-4А	Модуль управления кондиционерами Daikin серии Sky Air, VRV, Fancoil	Блок модуля	90x55x30 мм в упаковке 95г
СРК-М2-К18	Модуль управления кондиционерами Kentatsu серии Bravo и Midea серии Blanc	Блок модуля, переходная плата с двумя разъемами, кабель АF для подключения к кондиционеру	90x55x30 мм в упаковке 95г
СРК-М2-К1	Модуль управления кондиционерами Kentatsu серий ICHI и Kanami	Блок модуля, переходная плата с двумя разъемами, кабель АF для подключения к кондиционеру	90x55x30 мм в упаковке 95г
СРК-М2-ДТ	Модуль датчика температуры	Блок модуля, цифровой термодатчик на кабеле 1м	90x55x30 мм в упаковке 90г
СРК-М2-ДТВ	Модуль датчика температуры и влажности	Блок модуля, цифровой датчик температуры и влажности на кабеле 1м	90x55x30 мм в упаковке 95г
СРК-М2-МФ	Многофунк-циональный модуль 3в1 СК, ИК, ДТ	Блок интерфейсного модуль (который может работать как модуль сухих контактов СК, или как модуль ИК управления, или как модуль датчика температуры ДТ), светодиод на кабеле 1м,	90x55x30 мм в упаковке 115г

		цифровой термосенсор на кабеле 1м	
СРК-М2-СА	Сигнализатор аварии	Внутреннее и (или) внешнее питание 12В. Световая и отключаемая звуковая сигнализация	300x100x22 мм
СРК-М2-GSM	Модуль GSM	Блок модуля	90x55x30 мм в упаковке 70г
СРК-М2-МЕ	Кабель для подключения к кондиционерам Mitsubishi Electric серии Mr.Slim	Кабель в сборе	
СРК-М2-МН	Кабель для подключения к кондиционерам Mitsubishi Heavy Ind. напрямую к разъему CNT или через адаптер SC-BIKN-E или SC-BIKN2-E	Кабель в сборе	

5 Работа системы

5.1 Алгоритм функционирования

Алгоритм функционирования системы определяется встроенной программой управляющего модуля СРК-М2-У, а также:

- температурой в помещении, и наружной температурой, измеряемыми датчиками температуры. Для устранения тремора (частого включения/выключения) на границе температурных режимов, применён алгоритм с гистерезисом. Значение гистерезиса для температурных порогов задаются пользователем при настройке системы;

- состоянием оборудования (нормальное, аварийное). Информация о нем передается интерфейсными модулями, к которым подключено это оборудование. Реагирование системы на аварийный сигнал от оборудования происходит мгновенно. Реагирование на отсутствие сигнала «работает» от оборудования происходит с задержкой 5 сек после его включения, давая возможность ему прийти в рабочее состояние после включения;

- параметрами настройки интерфейсных модулей, устанавливаемыми в модуле управления СРК-М2-У при пусконаладочных работах и оператором при эксплуатации. Основными параметрами для каждого модуля являются «вид оборудования» и «функция управления», и в целом для системы температурные пороги см. далее п.п. 5.2;

- внешними сигналами, подаваемыми на дискретные входы управляющего модуля СРК-М2-У.

5.2 Температурные пороги

В управляющем модуле СРК-М2-У задаются температурные пороги, определяющие работу системы. Принято нормальной считать температуру в помещении $T_{п}$ от T_2 до T_3 и СРК-М2-У будет стремиться поддерживать температуру в этих пределах. СРК-М2 только включает и выключает кондиционеры, а режим работы каждого кондиционера определяется введённой в него уставкой температуры T_k (обычно 20°C), собственным процессором и алгоритмом работы. Предполагается, что $T_2 < T_k < T_3$.

При $T_{п}$ менее T_2 (холодно) включатся резервные кондиционеры с режимом тепло и основные обогреватели. В режиме вентиляции, закроются жалюзи.

При $T_{п}$ менее T_1 включаются резервные нагреватели.

При температуре $T_{п}$ ниже T_2 и от T_3 до T_4 возникает состояние температурного внимания (предупреждения) и не считается аварийной, а лишь вызывает включение резервного оборудования.

При $T_{п}$ более T_3 (жарко) включатся резервные охладители (кондиционеры или вентиляторы).

При температуре $T_{п}$ выше T_4 (очень жарко) возникает состояние температурной аварии, при которой кроме включения резервного оборудования, выдаются сигналы аварии на выходные реле, светозвуковой сигнализатор аварии и системы мониторинга.

При $T > T_5$ возникает состояние «пожар», при котором выключается всё оборудование ОКВ, даже то, которое «всегда включено».

Порог $T_{ув}$ «уставка вентиляции» определяет температуру включения/выключения вентиляторов в режиме вентиляции.

Переключение режима и состояния на температурных порогах происходит с гистерезисом T_g для температуры в помещении и $T_{гу}$ для уличной температуры. Гистерезисы задаются пользователем и позволяют исключить тремор (частое включение/выключение) оборудования при небольших изменениях результатов измерения температуры (в том числе и из-за погрешности измерений) около температурного порога.

Диаграммы работы приведены в Приложении А.

5.3 Режимы работы системы

Работа системы на базе СРК-М2 может осуществляться в 4х режимах:

- режим кондиционирования/обогрева;
- режим вентиляции/обогрева.
- режим аварийного кондиционирования/обогрева;
- режим аварийной вентиляции/обогрева.

В **режиме кондиционирования** помещение охлаждают кондиционеры. Оборудование вентиляции (воздушные клапана и вентиляторы) выключены.

Режим вентиляции введён для уменьшения энергозатрат на охлаждение помещений. В режиме вентиляции управляющими модулями может включаться только оборудование вентиляции (воздушные клапаны (**ВК**) (жалюзи, заслонки), вентиляторы, системы вентиляции) и нагрева, а кондиционеры всегда выключены. Оборудование вентиляции может быть ведомым и управляться СРК-М2 или внешняя система вентиляции может быть ведущей и при необходимости выключать принудительно работу кондиционеров, используя входные дискретные сигналы СРК-М2-У.

Выбор режима работы может осуществляться:

- автоматическим выбором самим СРК-М2-У на основе температуры наружного воздуха и параметров $T_{нв_мин}$ $T_{нв_макс}$ (температура наружного воздуха минимальная и максимальная для выключения режима кондиционирования и перехода в режим вентиляции), см приложение А;
- внешними дискретными сигналами (на любом из 3-х входов СРК-М2-У) от других систем или ручного выключателя;
- принудительным заданием режима работы оператором через экранное меню или WEB интерфейс.

Способы переключения режимов указаны в порядке повышения приоритета. Наивысший приоритет имеет принудительный выбор режима оператором из меню или WEB интерфейса.

Режим виртуальной вентиляции и соответственно выключения кондиционеров, может быть использован даже при отсутствии подключенного оборудования вентиляции с целью выключения кондиционеров при низких уличных температурах.

Автоматически переход в режим вентиляции происходит, если имеется датчик наружного воздуха и температура внешнего воздуха находится в пределах от $T_{нв_мин}$ до $T_{нв_макс}$. Переключение режима на границах происходит с гистерезисом уличной температуры $T_{гу}$, задаваемым пользователем. Обычно значение этого гистерезиса (5-15С) больше гистерезиса комнатной температуры (0-3С). С помощью гистерезиса $T_{гу}$ можно обеспечить надёжное переключение режима работы при смене времени года, устранив переключение при суточном колебании температуры. Для этого $T_{гу}$ должен быть чуть больше половины суточного колебания температуры и датчик уличной температуры должен быть установлен в тени.

Если на улице тепло или жарко $t > (T_{нв_макс})$ или нет датчиков уличной температуры, СРК-М2 работает в режиме кондиционирования (см. п. 5.4).

Если на улице прохладно и $(T_{нв_мин}) < t < (T_{нв_макс})$, СРК-М2 работает в режиме вентиляции, охлаждая помещение холодным приточным воздухом, открыв клапана и при необходимости включая вентилятор.(см. п. 5.5) Вентилятор включается, если температура в помещении выше установленной уставки вентиляции $T_{в}$. Если на улице уже слишком тепло (более $T_{в_макс} + T_{гу}$), то закрываются ВК, и СРК-М2 перейдёт в режим кондиционирования.

При температуре в помещении меньше T_2 ВК закроются.

Если на улице очень холодно, в режиме вентиляции $(T_{нв_мин}) < t < (T_{нв_макс})$, даже закрытые жалюзи при выключенных вентиляторах создают условия переохлаждения оборудования, СРК-М2 включает обогреватели при температуре в помещении ниже $(T_1 + T_2)/2$. Рекомендуется применять обогреватели с принудительной конвекцией (с вентиляторами), чтобы уменьшать разницу температур у пола и потолка помещения.

Порог $T_{нв_мин}$ позволяет при слишком холодной уличной температуре, $t < (T)$, когда ВК закрыты и вентиляция не работает, а обогреватели не справляются с обогревом можно заставить СРК-М2 обратно перейти в режим кондиционирования для:

а) обеспечения доп. источника тепла (если кондиционеры тепло/холод) и обогреватели/конвекторы не справляются;

б) перемешивания воздуха в помещении с обогревателям без вентиляторов

Этот режим и параметр $T_{нв_мин}$ в версиях прошивки 51-53 был исключён а в версиях 54 и старше возвращён вместе с добавлением порогов $T_{нр_мин}$ $T_{нк_мин}$. Следует учитывать, что при сильном морозе:

- включение кондиционеров без зимнего комплекта может привести к выходу из строя компрессора;

- кондиционер может не включиться, что приведёт к аварийной ситуации.

Для обеспечения отключения кондиционеров при экстремальном холоде следует использовать параметры $T_{нк_мин}$ (минимальная наружная температура работы кондиционеров) и $T_{нр_мин}$ (минимальная наружная температура разрешения ротации кондиционеров). При наружной температуре ниже порога $T_{нк_мин}$ все кондиционеры выключаются. При наружной температуре ниже порога $T_{нр_мин}$ продолжают работать те кондиционеры, которые включены при переходе этого порога, т.к. при ротации при сильном морозе включаемые кондиционеры могут не включиться.

Рекомендуется всегда задавать $T_{нв_мин}$ минус 55..60, тогда кондиционеры не включатся при температурах ниже $T_{нв_макс}$ (при температурах ниже режима вентиляции).

Задавать реальные значения $T_{нв_мин}$, разрешая включать кондиционеры при морозе, допускается ПОД СВОЮ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ, ОСОЗНАННО в исключительных ситуациях.

Пороги $T_{нв_мин}$ и $T_{нв_макс}$ зависит от тепловыделений в охлаждаемом помещении, теплоизоляции, выделяемой тепловой мощности и подбираются экспериментально.

Параметр $T_{нп_макс}$ управляет автоматическим включением наружных подогревателей дренажа, воздушных клапанов и т.п.. Если наружная температура ниже этого порога, модули реле с соответствующим типом оборудования включают нагрузку. При отсутствии сенсора наружной температуры, значение наружной температуры равно минус 99 и поэтому подогреватели автоматически не включаются, однако их можно включить/ выключить вручную, задав функцию «всегда включено» / «всегда выключено».

По умолчанию в заводских настройках установлено:

- режим «автоматический выбор»;

- $T_{нк_мин} = T_{нв_мин} = T_{нв_макс} = \text{минус } 60$ (практически всегда режим кондиционирования);

- $T_{р_мин}$ минус 40°C .

- $T_{гү}$ 7°C

- $T_{нп_макс} = 0^{\circ}\text{C}$

Режим **аварийной вентиляции включается, если**

- при штатном режиме кондиционирования все включенные кондиционеры неисправны (выдали сигнал аварии или включены, но не работают);

-и температура доросла до аварийного порога T_4 ;

- уличная температура не выше температуры в помещении;

- имеется оборудование вентиляции;

- разрешён переход в аварийный режим.

В этом режиме кондиционеры остаются включенными, чтобы аварии кондиционеров были видны и кондиционеры по возможности продолжили охлаждать. Дополнительно включается оборудование вентиляции. (возд клапана и вентиляторы), которые работают как при штатном режиме вентиляции (см п 5.5)

Режим **аварийного кондиционирования включается, если**

-- имеется оборудование кондиционирования;

- разрешён переход в аварийный режим.

- при штатном режиме вентиляции температура доросла до аварийного порога T_4 . Это может произойти при:

- а) аварии вентилятора, клапанов, перекрытии каналов вентиляции мусором, снегом и т.п.
- б) ошибках проектирования (низкая производительность вентилятора, площадь ВК;
- в) ошибках настройки параметров- слишком высокая максимальная уличная температура разрешения вентиляции $T_{нв_макс}$

В режиме аварийного кондиционирования оборудование вентиляции выключено и кондиционеры работают как при штатном режиме кондиционирования, но независимо от уличной температуры и температурных порогов отключения кондиционеров. Осуществляется ротация и резервирование кондиционеров.

Аварийные режимы остаются даже при исчезновении причин их вызвавших, например при снижении температуры ниже T_4 .

Сброс аварийного режима происходит при:

- перезагрузке по питанию;
- программной перезагрузке из экранного меню или WEB интерфейса
- команде сброса аварийного режима (без перезагрузки) кнопкой в WEB меню

Команды->Обнулить очистить->СБРОСИТЬ

- автоматически через время, заданное параметром «период сброса аварийного режима». Если этот параметр равен нулю, то автоматический сброс не выполняется.

При сбросе аварийного режима работы, СРК-М2 попытается вернуться в штатный режим работы кондиционирования или вентиляции. Если имеются причины перехода в аварийный режим работы, то СРК-М2 вновь перейдет в аварийный режим работы.

ПРИМЕРЫ:

Если выставить $T_{нв_макс}$, например $+5^{\circ}\text{C}$, то этих значениях, при понижении температуры на улице ниже $-2=(5-7)^{\circ}\text{C}$ включится режим вентиляции,. Как только температура весной достигнет 5°C , СРК-М2 перейдет в режим кондиционирования, который будет продолжаться, пока осенью или в холодный период весной температура опять не опустится ниже -2°C ($=5-7$).

Для контейнера с ДГУ без кондиционеров (только вентиляция и нагреватели) рекомендуется установить:

- режим «автоматический выбор» или «только вентиляция»;
- $T_1=+5^{\circ}\text{C}$, $T_2=15^{\circ}\text{C}$, $T_3=25^{\circ}\text{C}$, $T_4=30^{\circ}\text{C}$, $T_в=22^{\circ}\text{C}$;
- $T_{нв_макс}=+70^{\circ}\text{C}$ (т.е. практически всегда вентиляция);
- $T_{гу}=5^{\circ}\text{C}$

При этих значениях клапаны откроются при $T_n < +65$ и $T_n > T_2$, и включится вентилятор при $T_n > T_в$. При $T_n > T_3$ включится резервный вентилятор. Вентиляторы будут включаться/выключаться, поддерживая температуру в помещении около $T_в$.

При медленном понижении наружной температуры температура в контейнере будет почти синхронно понижаться (т.к. нет источника тепла) и при $T_n < T_2=15^{\circ}\text{C}$ жалюзи закроются. Открытием/закрытием жалюзи СРК-М2 будет пытаться поддерживать температуру в помещении около T_2 . При $T_n < (T_1+T_2)/2=+10^{\circ}\text{C}$, СРК-М2 включит обогреватели, и включением/выключением последних будет поддерживать температуру около $(T_1+T_2)/2$. Если основные обогреватели не справляются, то при $T_n < T_1$ включатся резервные обогреватели.

5.4 Режим кондиционирования/обогрева

При работе в режиме кондиционирования/обогрева могут включаться только кондиционеры «только холод», кондиционеры «тепло/холод», нагреватели и увлажнители. Устройства вентиляции (вентиляторы, воздушные клапаны) всегда выключены.

Кондиционеры подключаются к СРК-М2-У через модули управления и, возможно, через адаптеры, поставляемые для указанных кондиционеров их производителем. Адаптеры требуются для подключения кондиционера по интерфейсу слаботочного релейного управления «сухих контактов» к модулю управления СРК-М2-СК. При управлении оборудования через модули инфракрасного управления СРК-М2-ИК и модули силового реле СРК-М2-Р, а также

при подключении кондиционеров, имеющих встроенный интерфейс удалённого управления через модуль СРК-М2-СК, адаптеры не требуются.

СРК-М2-У только включает и выключает кондиционеры, а режим работы каждого кондиционера определяется введённой в него уставкой температуры (обычно 20°C) и собственным процессором и алгоритмом работы.

Все кондиционеры предварительно программируются индивидуальным дистанционным пультом управления на автоматическое поддержание температуры $T_{ном}$. (уставка температуры кондиционера), которая вводится с индивидуального дистанционного пульта управления или через СРК-М2-У для некоторых адаптерных модулей. Предполагается, что $T_2 < T_{ном} < T_3$, например, 20°C (смотри таблицу 5.1). Подача сигнала с СРК-М2-У через интерфейсный модуль на включение кондиционера означает, что СРК-М2 только включит кондиционер, а кондиционер самостоятельно будет включать компрессор и управлять вентиляторами наружного и внутреннего блока, стремясь поддерживать заданную ранее с пульта температуру $T_{ном}$.

Для адаптерных модулей СРК-М2-А413, СРК-М2-А413-01, СРК-М2-4А, СРК-М2-АF, СРК-М2-АFD, СРК-М2-К18 и СРК-М2-КI возможно полное удалённое управление кондиционерами Daikin, Kentatsu (серии Bravo, ICHI, Kanami), Midea (серия Blanc), включая установку температуры $T_{ном}$, режима (авто, холод, тепло) и скорости вентилятора.

Диапазон от T_2 до T_3 считается нормальным диапазоном температуры для кондиционирования. При $t > T_2$ нагреватели выключены, кондиционеры включены. При $t > T_3$ включаются все резервные кондиционеры и система получает состояние «предупреждение» по повышенной температуре. При $t > T_4$ система получает состояние «предупреждение» по аварийной температуре. При $t > T_5$ все кондиционеры выключаются, система получает состояние «пожар».

При $t < T_2$ кондиционеры типа «Только холод» выключаются, включаются нагреватели и резервные кондиционеры типа «тепло/холод», т.к. считается, что основные не справляются с обогревом до установленной температуры.

При $t < T_1$ включаются резервные обогреватели.

Все температурные пороги от T_1 до T_5 и значения гистерезисов могут устанавливаться пользователем.

Режимы работы устройств в режиме кондиционирования приведены в диаграммах в приложении А (рисунок А.3)

Таблица 5.1 -Работа СРК-М2 в зависимости от температуры воздуха в помещении

$t < T_1$	$T_1 < t < T_2$	$T_2 < t < T_3$, всё оборуд. исправно	$T_3 < t < T_4$	$T_4 < t < T_5$	$t > T_5$, внешн сигнал «пожар»
Управление для кондиционеров типа «только холод» (без обогрева воздуха).					
Режим: Кондиционирование.					
Выдаются сигналы на выключение всех кондиционеров	Выдаются сигналы на выключение всех кондиционеров	Выдаются сигналы на включение кондиционеров в группе ротации кроме одного	Выдаются сигналы на включение всех кондиционеров	Выдаются сигналы на включение всех кондиционеров	Выдаются сигналы на выключение всех кондиционеров
Управление для кондиционеров типа «тепло/холод» (с обогревом воздуха).					
Режим: Кондиционирование.					
Выдаются сигналы на включение всех кондиционеров	Выдаются сигналы на включение всех кондиционеров	Выдаются сигналы на включение кондиционеров в группе ротации кроме одного	Выдаются сигналы на включение всех кондиционеров	Выдаются сигналы на включение всех кондиционеров	Выдаются сигналы на выключение всех кондиционеров
Управление для нагревателей:					

Включить	включить	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл
Выходной сигнал АВАРИЯ, температурная АВАРИЯ:					
Включен	Выкл	Выкл	Выкл	Включен	Включен
Выходной сигнал Пожар:					
Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Включен

Для обеспечения отключения кондиционеров при экстремальном холоде и наличии датчиков наружной температуры, следует использовать параметры Тнк_мин (минимальная наружная температура работы кондиционеров) и Тнр_мин (минимальная температура разрешения ротации).

При наружной температуре ниже Тнр_мин прекращается ротация и продолжают работать уже включенные кондиционеры. Это позволяет устранить ситуации невключения текущих резервных кондиционеров при морозе.

При наружной температуре ниже Тнк_мин выключаются все кондиционеры (нагреватели продолжают работать). Этот параметр позволяет защитить компрессоры кондиционеров при экстремальном холоде. После срабатывания защиты (выключения) по Тнк_мин, все кондиционеры включаются при $t \geq T_{нк_мин} + T_{гу}$, а при разрешении ротации, те при $t \geq T_{нр_мин} + T_{гу}$, выключатся резервные.

5.5 Режим вентиляции/обогрева

Режим вентиляции введён для уменьшения энерго-затрат на охлаждение помещений. В режиме вентиляции управляющими модулями могут включаться только оборудование вентиляции (воздушные клапана (ВК) (жалюзи, заслонки), вентиляторы, системы вентиляции) и нагреватели. Кондиционеры всегда выключены. Оборудование вентиляции может быть ведомым и управляться от СРК-М2, или внешняя система вентиляции может быть ведущей и при необходимости включать принудительно работу кондиционеров.

Наиболее простой способ управления устройствами вентиляции – с помощью модуля силового реле.

В режиме вентиляции все ВК открыты, и подчинённые системы вентиляции включены при температуре в помещении $T_{п} > T_2$. При температуре в помещении меньше T_2 ВК закрываются. Таким образом при малом тепловыделении в помещении и низкой уличной температуре путём закрытия/открытия ВК (как форточки) будет поддерживаться температура в помещении около T_2 (минимально допустимой).

Вентиляторы включаются и выключаются в зависимости от температуры в помещении и уставки для системы вентиляции T_v . При $t < T_v - T_{гп}$ вентилятор выключается. При $t > T_v + T_{гп}$ вентилятор включается. При температуре в помещении $T_v - T_{гп}$ до $T_v + T_{гп}$ сохраняется прежнее состояние, обеспечивая гистерезис в $2 * T_{гп}^{\circ}C$ при управлении вентилятором. Данный гистерезис уменьшает частоту включений и выключений вентилятора. Вентиляторы поддерживают температуру в помещении около температуры уставки T_v , закачивая холодный уличный воздух (приточный вентилятор), или удаляя нагретый (вытяжной вентилятор). Управление вентиляторами модулем релейного интерфейса происходит в старто-стопном режиме.

При количестве вентиляторов 2 и более, вентиляторы можно включить в группу ротации, создав резервирование N+1. В этом случае при нормальной температуре в помещении (от T_2 до T_3), отсутствии аварийных вентиляторов и отсутствии внешнего сигнала «включить резерв», один из вентиляторов с наибольшей наработкой выключается.

В релейном модуле имеется дискретный вход, на который можно подать сигнал аварии с устройства, или сигнал подтверждения работы (открытия клапана, датчика давления или разряжения, движения потока в зоне вентилятора).

При понижении температуры в помещении ниже T_2 закроются ВК, ниже $(T_1 + T_2)/2$ включатся нагреватели, а при ниже T_1 включаются резервные нагреватели.

При повышении температуры выше $T_1 + T_{гп}$ отключатся резервные а при выше $(T_1 + T_2)/2 + T_{гп}$ отключатся основные нагреватели. С помощью включения/выключения нагревателей СРК-М2-У поддерживает температуру в районе между T_1 и T_2 . Если основные

нагреватели не справляются с обогревом, вкл/выкл резервных нагревателей поддерживается температура в районе T1

Режимы работы устройств в режиме вентиляции приведены в диаграммах в приложении А (рисунок А.2)

Рекомендуется применять обогреватели с принудительной конвекцией (с вентиляторами), чтобы уменьшать разницу температур у пола и потолка помещения.

5.6 Вид оборудования

Для каждой подключенной единицы оборудования кондиционирования и вентиляции при инсталляции системы пользователем задаётся один из видов оборудования:

- кондиционер типа «только холод»;
- кондиционер типа «тепло/холод»;
- отопитель (нагреватель воздуха в помещении);
- вентилятор;
- воздушный клапан (ВК, заслонка жалюзи) или система вентиляции;
- увлажнитель (только для модуля реле);
- подогреватель (нагреватель дренажа, клапанов и т.п., только для модуля реле).

Вид оборудования, подключенного к интерфейсному модулю выставляется в экранном меню или WEB интерфейсе для каждого подключенного к шлейфу интерфейсного модуля. По умолчанию в заводских настройках выставлен для всех устройств вид оборудования «кондиционер типа «только холод»».

Кондиционеры работают только в режиме кондиционирования/обогрева (см п 5.3, п. 5.4).

Вентиляторы и ВК работают в режиме вентиляции/обогрев (см п 5.3, п. 5.5).

Нагреватели и увлажнители могут работать в любом режиме.

Подогреватели- модуль реле включает автоматически нагреватели дренажа, ламели воздушных клапанов и другие подогреватели, если наружная температура ниже установленного порога.

5.7 Функция управления

Для каждого оборудования кондиционирования и вентиляции, подключенного к интерфейсному модулю, при инсталляции системы задаётся одна из функций управления:

- не использовать;
- всегда выключен;
- резервный;
- рабочий с ротацией резервного (заводское значение);
- рабочий (без ротации);
- всегда включен.

По умолчанию в заводских настройках задана функция: «рабочий с ротацией резервного».

Для оборудования с функцией «не использовать» не блокируется пульт управления и СРК-М2 им не управляет (не выдаёт команду включить/выключить), а пользователь используя пульт управления может управлять кондиционером. Эта функция введена для возможности удалённо вывести кондиционер из системы кондиционирования. Для остальных функций у кондиционеров блокируется пульт управления (проводной или инфракрасный).

У оборудования с функцией «всегда выключен», пульт заблокирован и никогда не выдаётся команда «включить».

Для оборудования с функцией «всегда включен», пульт заблокирован и всегда автоматически выдаётся команда включить (кроме пожарной ситуации и несоответствия режиму работы).

Для оборудования с функцией «рабочий без ротации», пульт заблокирован и с СРК-М2-У автоматически выдаются команды включить/выключить, в зависимости от вида оборудования, температур, дискретных входов и алгоритма управления.

Функции **«не использовать»**, **«всегда выключен»**, **«всегда включен»** введены для возможности дистанционно вручную или с помощью внешней системы управления, включить или выключить любое оборудование независимо от алгоритма управления .

Оборудованием с функцией **«резервный»** и **«рабочий с ротацией резервного»** автоматически управляет СРК-М2.

Оборудование с функцией **«рабочий с ротацией резервного»** работает как система с резервированием типа N+R. В заводских настройках R=1 (резервирование N+1). Для вентиляторов всегда R=1. Для кондиционеров количество резервных R в группе ротации задаётся при настройке системы. СРК-М2-У автоматически выбирает из группы ротации R резервных устройств (с наибольшей наработкой и чередованием) и выключает их с установленной задержкой выключения резервного.

С периодом **«период ротации резерва»**, задаваемым пользователем, происходит повторный выбор резервного устройства в группе ротации (например выбирается оборудование, имеющее наибольшую наработку). Таким образом, в группе ротации обеспечивается равномерный износ работающего и резервного оборудования путем ротации (переключения по кругу) резервного.

Резервным в группе ротации выбирается только кондиционер из кондиционеров или вентилятор из вентиляторов. Резервный в группе ротации выбирается, если количество в группе два и более, в противном случае оборудование в группе ротации работает так же, как **«рабочий без ротации»**. Для устройств вида **«нагреватель»** и **«заслонки или система»** функция управления **«в ротации»** приравнивается к функции **«рабочий без ротации»** (для нагревателей особо см в п 6.4). В группе ротации обеспечивается как минимум одно рабочее устройство.

«Резервное» оборудование и резервный из группы ротации включается автоматически в следующих ситуациях:

- основное оборудование не справляется с поддержанием температуры в помещении в нормальном диапазоне от T2 до T3;
- поступил внешний дискретный сигнал на любой из 3-х входов **«включить резерв»**;
- одно из включенных устройств, или резервное неисправно (выдаёт сигнал **«авария»** или не выдаёт сигнал подтверждения **«работает»**).

5.8 Внешние входные сигналы управления

У СРК-М2-У имеется три дискретных входа. Каждый вход может иметь одну из следующих функций, связанных с наличием сигнала:

- пожар с фиксацией (блокировкой);
- пожар без фиксации;
- включить резервное оборудование;
- режим работы **«кондиционирование/вентиляция»**;
- выключить всё оборудование.

Наличие сигнала это наличие напряжения на входе от 3-х до 24В. Кроме того для каждого входа можно задать инверсию логического сигнала.

По умолчанию входы настроены следующим образом:

- все входы потенциальные без инверсии;
- вход 1 – сигнал **«пожар с фиксацией»**;
- вход 2 – сигнал **«включить резерв»**;
- вход 3 – сигнал **«выключить все»**.

Поступивший сигнал **«пожар с фиксацией»** выключает все устройства до выключения питания или команды **«Сбросить фиксацию пожара»** или **«Перезапуск=RESET»**.

Поступивший сигнал **«пожар без фиксации»** выключает все устройства до снятия этого сигнала.

Если для одного из входов выставлена функция **«режим работы «кондиционирование/вентиляция»**, то этот вход задаёт режим работы системы с СРК-М2. При наличии сигнала и отсутствии инверсии включается независимо от температуры внешнего воздуха режим кондиционирования. Этот режим рекомендуется использовать при работе с ведущей системой вентиляции, которая включает систему СРК-М2 с подключенными кондиционерами в режим кондиционирования. При отсутствии сигнала СРК-М2 перейдёт в

режим вентиляции, но, т.к. не подключено ни одно устройство вентиляции, все устройства (кондиционеры) системы СРК-М2 будут выключены.

Сигнал «**включить резервное оборудование**» включает резервное оборудование и резерв в группе ротации в зависимости от режима работы: в режиме вентиляции только оборудование вентиляции, в режиме кондиционирования только кондиционеры и нагреватели. Рекомендуется использовать с выключателем, тумблером управляемым оператором, или с реле, управляемым системой мониторинга и управления.

Сигнал «**Выключить все**» производит выключение всего оборудования, подключенного к СРК-М2 без формирования выходных сигналов «АВАРИЯ» и «ПОЖАР». Этот сигнал можно также использовать с внешней ведущей системой вентиляции или кондиционирования. В этом случае можно принудительно в настройках СРК-М2 выбрать режим работы вместо «автоматический выбор», например, «только кондиционирование» и управлять системой с СРК-М2 в одном режиме.

5.9 Управление резервированием

СРК-М2 обеспечивает очень гибкое управление резервированием. Кондиционеры, вентиляторы, нагреватели можно принудительно назначить резервным, или в группе ротации (см. п. 5.7). В группе ротации автоматически выбирается резервное оборудование от 0 или несколько единиц. Максимальное количество резервных кондиционеров в группе ротации задаётся пользователем. Заводская настройка $R=1$.

В результате можно создать классические системы с резервированием $N+1$, например 1+1, 2+1, 3+1 и т.д. с одним резервным в группе ротации, Можно создать системы 2+2, 3+2, 3+3 и т.п., задав количество резервных в группе ротации более 1. Резервное оборудование в группе ротации автоматически меняется, обеспечивая равномерный износ оборудования. Дополнительно к группе ротации можно назначить один или несколько только резервных кондиционеров, которые обычно не работают и включаются только при нештатных ситуациях.

Алгоритм выбора резервного оборудования в группе ротации можно задать при настройке:

- равномерная наработка устройств в группе ротации (заводское значение);
- периодическое переключение резервного (резервных);
- адаптивный алгоритм (переменная комбинация первых двух).

Резервное оборудование и резервное из группы ротации включается автоматически в следующих ситуациях:

- основное оборудование не справляется с поддержанием температуры в помещении в нормальном диапазоне от T_2 до T_3 ;
- поступил внешний дискретный сигнал на любой из 3-х входов «включить резерв»;
- одно из включенных устройств, или резервное неисправно (выдаёт сигнал «авария» или не выдаёт сигнал подтверждения «работает»).

При ротации резервного оборудования вначале происходит включение нового (текущего резервного) оборудования, а затем с задержкой выключение нового резервного оборудования, только если включенное работает нормально. Продолжительность задержки устанавливается при настройке системы.

Такой алгоритм переключения особенно эффективен при работе при низких температурах наружного воздуха, когда при обычном переключении очередное оборудование может не заработать нормально, а только что выключенное как резерв, быстро остынет и повторно не включится при превышении температуры в помещении границы T_3 .

Период ротации, т.е. выбор и смена резервных, задается пользователем при настройке от 1 до 65535 минут (45,5 суток). Заводское значение 480 минут (8 часов).

5.10 Внешние выходные сигналы

Внешние выходные дискретные сигналы формируются тремя реле с контактами на переключение, установленными в центральном блоке управления СРК-М2-У.

Для каждого из трёх реле можно задать выполняемую функцию:

- сигнал «пожар» при $t > T_5$ или внешнем сигнале пожар;
- сигнал «авария» при любых аварийных ситуациях;

- предупреждение о ненормальной температуре (вне диапазона от T2 до T3);
- аварийное состояние по температуре (вне диапазона от T1 до T4);
- одно из устройств выдало сигнал АВАРИЯ или включенное устройство не выдало сигнал РАБОТАЕТ;
- сигнал на табло АВАРИЯ (с меандр частотой 2 Гц при любых аварийных ситуациях)
- состояние «норма» (При отсутствие аварий и предупреждений реле включено)
- «норма» на табло (При «норме» реле включено, иначе с меандр частотой 2 Гц);
- нет аварии.

По умолчанию в заводских настройках установлены следующие функции:

Реле 1 – выход сигнала пожар;

Реле 2 – выход сигнала АВАРИЯ;

Реле 3 – не использовать.

Реле	
Параметр	Значение
Функции реле 1	"пожар" на пожарную сигнализацию
Функции реле 2	авария любого устройства
Функции реле 3	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> не использовать не использовать "пожар" на пожарную сигнализацию авария любая авария любого устройства авария СРК-М2 авария температурная (более T4 или менее T1) предупреждение температурное (более T3 или менее T2) выход на табло САСРК-М (авария 1 гц) состояние "норма" (нет аварий и предупр) </div>

Рисунок 5.1 – Функции встроенных реле

5.11 Измеритель сетевого напряжения питания

В модуле управления СРК-М2-У имеется 3-х канальный (3-х фазный) **измеритель напряжения**. Этот измеритель выдает текущее среднеквадратическое (TRMS) значение напряжение фаза-нейтраль и максимальные пиковые значения по каждой фазе. Если текущие TRMS значения выходят за рамки нормального напряжения U_{min} и U_{max} в СРК-М2-У формируется внутреннее состояние «внимание». Если напряжение выходит за рамки предельно-допустимых значений U_{minOFF} и U_{maxOFF} происходит следующее:

- формируется сигнала АВАРИЯ;
- в течение 5 секунд каждую секунду измеритель измеряет напряжение, и если оно выходит за рамки нормального напряжения U_{minOFF} и U_{maxOFF} выдается команда на выключение оборудования;
- если питание сохраняется в пределах от 110 до 250В, СРК-М2-У не теряет работоспособности и измеритель продолжает измерять напряжение. Если напряжение питания восстанавливается до допустимых значений от U_{minOFF} до U_{maxOFF} и сохраняется в этих пределах в течение 20 с, СРК-М2-У выдает команду на включение оборудования.

По умолчанию в заводских настройках установлены следующие параметры:

- $U_{min} = 200\text{В}$ (-9%);
- $U_{max} = 240\text{В}$ (+9%);
- $U_{minOFF} = 190\text{В}$ (-14%);
- $U_{maxOFF} = 250\text{В}$ (+14%).

5.12 Состояние выходов при обесточивании СРК-М2-У

При выключении питания (напряжение ниже 120-130В) или выходе из строя блока питания модуля управления СРК-М2-У обесточатся все модули, подключенные шлейфом к модулю управления.

В этом случае все модули СК подадут сигнал на включение кондиционеров, т.к. на выходе модулей СК на канале сигнала «старт» применены оптореле с НЗ контактами. Сигнал блокировки пульта будет снят, что позволит управлять кондиционером с пульта.

Все модули реле обесточат выходное реле и, если питание на оборудование подавалось через НЗ контакты, оборудование будет включено. Если питание подавалось через НР контакты, оборудование будет выключено. Рекомендуется питание кондиционеров подавать используя НЗ контакты.

Оборудование, подключенное через модули ИК останется в том же состоянии, в котором оно было на момент выключения (пропадания питания).

Адаптерные модули СРК-М2-А413, СРК-М2-А413-01, СРК-М2-4А, СРК-М2-АФ и СРК-М2-АФД имеют двойное питание от шлейфа и кондиционера. Через 1 минуту отсутствия связи по шлейфу с модулем управления СРК-М2-У, модули включают подключенные к ним кондиционеры.

При пропадании питания (выключении) модуля управления СРК-М2-У все настройки, время наработки оборудования, журнал работы, будут сохранены в энергонезависимой памяти и в виде файлов на встроенном FLASH диске.

5.13 Выход из строя и зависание модулей СРК-М2

Во всех интерфейсных модулях и модуле управления включен режим автоматического перезапуска микроконтроллера при зависании программы.

При выходе из строя драйверов интерфейса RS485 обрыве или КЗ на линии, или других аварийных ситуациях, нарушающих связь модуля управления с интерфейсными модулями, через 2 минуты после потери связи все модули включают подключенное ОКВ.

5.14 Авторестарт

При возобновлении питания модуля управления СРК-М2-У все настройки, время наработки оборудования, журнал работы, будут восстановлены из энергонезависимой памяти, а при её сбое, из файлов на встроенном FLASH диске.

После включения питания модуль управления СРК-М2-У автоматически возобновит управление оборудованием и вмешательство оператора не потребуется.

5.15 Работа с системами пожарной сигнализации и пожаротушения

Модуль управления СРК-М2-У имеет три дискретных изолированных входа с оптической гальванической развязкой, каждый из которых можно настроить как вход сигнала от пожарной сигнализации или системы пожаротушения.

При поступлении внешнего сигнала «пожар» с одного из входов, или превышении температуры в помещении порога Т5, СРК-М2-У фиксирует состояние «пожар». В этом состоянии всё оборудование будет выключено, даже то, которое имеет функцию управления «всегда включено». Кондиционеры и вентилятор будут выключены, воздушные клапаны закрыты.

На запрограммированные релейные выходы как «выход сигнала пожар» будет подан сигнал, на аварийное табло светозвуковой сигнализации будет подан сигнал. Факт и время возникновения состояния пожар будет зафиксирован в журнале работы во встроенной энергонезависимой flash памяти.

Напряжение на входе должно быть постоянное в пределах 0-1В (нет сигнала) или от 9 до 24 В любой полярности (есть сигнал). При настройке СРК-М2-У можно настроить режим работы входа так, что:

- наличие сигнала на входе от 9 до 24 В соответствует сигналу «пожар» - это «прямой потенциальный вход»;
- отсутствие сигнала (в том числе при обрыве линий связи) соответствует сигналу «пожар» - это «инверсный потенциальный вход»;

Если пожарная система не может выдавать напряжения, а имеет «сухие» контакты выходного реле, то можно через них подать напряжение питания модулей 12В со шлейфа .

При настройке дискретных входов можно выбрать функцию входа «пожар без фиксации» или «пожар с фиксацией». В первом случае при пропадании причины состояния «пожар», ОКВ будет включено и система продолжит нормальную работу. При выборе функции «пожар с фиксацией» даже после устранения причины состояния «пожар» (снятие внешнего сигнала или снижение температуры) СРК-М2-У будет оставаться в состоянии «пожар» до выключения питания или вмешательства оператора нажатием клавиши «отмена» или удалённой команды перезагрузки.

Для правильной работы системы в состоянии «пожар» следует отключать питание СРК-М2-У в последнюю очередь (не раньше, вместе или позже отключения питания оборудования кондиционирования), т.к. НЗ контакты модуля реле при выключении питания могут включить ОКВ (см п. 6.11).

6 Модуль управления СРК-М2-У

6.1 Техническое оснащение блока СРК-М2-У

Блок СРК-М2-У имеет в своем составе следующие аппаратные составляющие:

- 32-х битный микроконтроллер;
- часы реального времени;
- жидкокристаллический дисплей с подсветкой (2 строки по 20 символов) и сенсорная клавиатура из 7 кнопок на лицевой панели;
- 5 светодиодов на лицевой панели, отражающих состояние СРК-М2-У, линий связи, состояния системы;
- интерфейс RS485 с гальванической развязкой до 350 В для связи с интерфейсными модулями с защитой от статики до 4 кВ и коротких замыканий в шлейфе;
- интерфейс RS485 с гальванической развязкой до 350 В для связи с системой мониторинга и управления с защитой от статики до 4 кВ и коротких замыканий в шлейфе;
- интерфейс ETHERNET 10/100;
- разъем mini-USB для «заливки» новых версий встроенного ПО (прошивки);
- три дискретных входа 9-24 В с гальванической (опто) развязкой для подачи сигналов от пожарной сигнализации и управляющих сигналов;
- три релейных выхода до 2А для выдачи дискретных сигналов (на пожарную сигнализацию, аварийное табло и т.п.);
- встроенная энергонезависимая flash память 4 Мбайт для хранения настроек и журнала работы;
- разъем для microSD карты;
- импульсный блок питания с расширенным рабочим диапазоном (110-240В);
- три канала АЦП для измерения 3-х фазных напряжений с гальванической развязкой от основной схемы.

6.2 Особенности встроенной программы СРК-М2-У

Встроенная программа СРК-М2-У имеет следующие возможности:

- включение/выключение и введение в группу ротации индивидуально каждой единицы оборудования (кондиционера, вентилятора, обогревателя). Для каждого из них можно задать функции управления: не использовать, отключен, только резервный, в группе ротация резервного, рабочий, всегда включен;
- при ротации резервного ОКВ, выключение рабочего ОКВ и перевод в состояние резервного происходит с устанавливаемой задержкой и только после включения бывшего резервного, выхода его на рабочий режим и отсутствия у него аварии (время задержки устанавливается пользователем от 0 сек);
- переключение на границе температурных интервалов происходит с гистерезисом по температуре, который задаётся пользователем;
- отключение кондиционеров по сигналу от пожарной сигнализации и/или внешней системы вентиляции;

- «обучение» интерфейсных ИК модулей путём записи в них сигналов «ВКЛ» и «ВЫКЛ» с «родного» пульта, поставляемого с кондиционером. Запись ИК пакетов (т.н. «обучение») возможна как индивидуально для каждого кондиционера, что позволяет подключать одновременно разные марки кондиционеров, так и одновременно для всех кондиционеров сразу, уменьшая трудоёмкость настройки. Имеется возможность записи (скачивания) известных ИК пакетов в виде файлов по FTP интерфейсу;

- встроенный WEB сервер, позволяет выполнять просмотр и изменение параметров и состояния системы;

- DHCP клиент получения IP адреса. Возможна установка фиксированного IP вручную;

- уникальный MAC адрес с возможностью установки вручную;

- встроенный SNMP сервер для мониторинга системы кондиционирования (дополнительно поставляется файл MIB базы);

- протокол MODBUS для связи с внешней системой мониторинга, имеются практически все основные версии интерфейсов для протокола MODBUS (RS485 RTU, MODBUS RTU over TCP, MODBUS TCP);

- SMTP клиент отправляет E-Mail сообщения на 1-5 адресов;

- SMS/SMTP клиент для отправки SMS сообщения через SMTP-SMS шлюзы;

- SMS/GSM клиент для отправки SMS сообщения через подключенный GSM модуль СРК-М2-GSM;

- загрузка пользователем новой прошивки (обновление) в СРК-М2-У и все модули:

а) удалённо по сети Ethernet;

в) через SD карту;

- встроенный FTP сервер предоставляет доступ к внутренней файловой системе СРК-М2-У, что позволяет удаленно скачивать/сохранять/записывать конфигурационный файл, содержащий все параметры настройки системы, файлы ИК пакетов, файлы журнала работы;

- ввод основных параметров используя 7-ми клавишную клавиатуру, 2-х строчный ЖК экран и 5 индикаторных светодиодов.

Наличие встроенного WEB сервера позволяет производить настройку СРК-М2-У с большого экрана компьютера или ноутбука и отказаться от встроенной клавиатуры и экрана. Для снижения цены, выпускается СРК-М2-У-03, который не имеет экрана и клавиатуры и может настраиваться только с компьютера. Для этого случая на системной плате СРК-М2-У имеется (кроме кнопки сброса) сервисная кнопка, которая позволяет установить заводские настройки, сбросить пароли, а на лицевой панели присутствуют только светодиоды, отображающие состояние СРК-М2-У, линий связи, состояния кондиционеров.

Встроенный WEB сервер и система диалога с экрана и клавиатуры блока с многоуровневым меню позволяют вводить, изменять и просматривать:

- параметры системы (дата, время, режимы работы);

- параметры связи (MAC адрес, сетевые настройки - IP адрес, маска шлюз, настройки для SMS и E-MAIL);

- параметры канала управления для каждого кондиционера (тип и адрес интерфейсного модуля, тип адаптера для интерфейса «сухих» контактов);

- «обучать» ИК модули с «родного» ИК пульта кондиционера;

- обновлять в СРК-М2-У и модулях прошивку ПО;

- управлять работой комплекса (команды тестирования, перезагрузки и т.п.);

- журнал истории работы в котором отражаются все события, температура помещения, сетевое напряжение, состояние кондиционеров.

В титульной строке окна в WEB браузере отображается название устройства «СРК-М2» и настраиваемое WEB-имя устройства, а цвет титульной строки меняется синий/жёлтый/красный в зависимости от состояния устройства (норма/предупреждения/аварии). Это позволяет на экране дисплея вывести несколько свёрнутых до минимума окон браузера для мониторинга нескольких устройств. По цвету можно диагностировать аварийные устройства и раскрывать окна аварийных устройств для подробной диагностики.

СРК-М2 серверная 1251

- **Состояние**
 - [Состояние системы](#)
 - [Состояние СРК-М2-У](#)
 - [Состояние подключения](#)
 - [Состояние ОКВ](#)
 - [Сост входов/выходов](#)
 - [Просмотр журнала](#)
- **Настройки общие СРК-М2**
 - [Дата, время, периоды, ротация](#)
- **Настройки связи**
 - [Сеть IP Ethernet](#)
 - [RS485/MODBUS мониторинг](#)
 - [ТСР/MODBUS мониторинг](#)
 - [SNMP](#)
 - [SMTP почта](#)
 - [SMS через SMTP](#)
 - [SMS через GSM](#)
 - [WEB и FTP пароли](#)
- **Настройки температур и напряжений**
 - [Температурные пороги](#)
 - [Напряжения](#)
- **Настройки модулей**
 - [Интерфейс модулей](#)
 - [Параметры ОКВ и модулей](#)
 - [Обучение ИК](#)
- **Настройки реле и входов**
 - [Входы](#)
 - [Реле](#)
- **Команды (сохранить/загрузить)**
 - [Прошивка](#)
 - [Файлы](#)
 - [Обнулить, очистить](#)
 - [Перезапустить](#)

Состояние системы

Параметр	Значение
Дата, время (ДД.ММ.ГГТТ ЧЧ:ММ:СС)	01.07.2016 16:54:37
Текущее состояние системы	Норма , SS=0
Ошибки:	нет
Предупреждения:	нет
Температура помещ/наруж	24 C / нет
Напряжение сети фаза А	219 В
Режим работы	кондиционирование
Включены	1,3
Заблокированы пульты	1,2,3
Принят ALARM от	нет
ВКЛ но Не работает	нет
Нет связи с	нет
Суммарная авария	нет
Info сигнал	нет

Рисунок 6.1 – Меню WEB сервера

Параметр	Значение		
Тип сообщения (записи)	<input type="text" value="Все"/> <input type="button" value="Применить"/>		
Не позднее даты ГГММДД	<input type="text" value="0"/> 0- нет фильтра <input type="button" value="сбросить фильтры"/>		
<input type="button" value="К последней"/> <input type="button" value="Предыдущие 10"/> <input type="button" value="Назад через 100"/> <input type="button" value="Назад через 1000"/> <input type="button" value="Вперед через 100"/>			
Номер #	Дата	Время	Сообщение
014345 #	02.07.2015	16:12:58	Норма Конд ON=(0,7) Авар=(нет), tp=28 tn=-99 tmin=28 tmax=28 umin=217,217,217 umax=218,218,218 In=0 Out=0 Info=(нет), Warn=(нет), ERR=(нет)
014344 #	02.07.2015	16:12:53	Вкл Норма Конд ON=(0,7) Авар=(нет), tp=28 tn=-99 tmin=28 tmax=28 umin=217,217,217 umax=217,217,217 In=0 Out=0 Info=(нет), Warn=(нет), ERR=(нет)
014343 #	02.07.2015	16:12:41	Выкл Норма Конд ON=(нет) Авар=(нет), tp=28 tn=-99 tmin=28 tmax=28 umin=0,0,0 umax=218,218,218 In=0 Out=0 Info=(нет), Warn=(нет), ERR=(нет)
014342 #	02.07.2015	16:12:31	Норма Конд ON=(0,7) Авар=(нет), tp=28 tn=-99 tmin=28 tmax=28 umin=217,217,217 umax=218,218,218 In=0 Out=0 Info=(нет), Warn=(нет), ERR=(нет)
014341 #	02.07.2015	16:12:26	Норма Конд ON=(0,6,7) Авар=(нет), tp=28 tn=-99 tmin=28 tmax=28 umin=217,217,217 umax=218,218,218 In=0 Out=0 Info=(нет), Warn=(нет), ERR=(нет)
014340 #	02.07.2015	16:12:21	Норма Конд ON=(0,6,7) Авар=(нет), tp=28 tn=-99 tmin=28 tmax=28 umin=217,217,217 umax=218,218,218 In=0 Out=0 Info=(нет), Warn=(нет), ERR=(нет)
014339 #	02.07.2015	16:12:18	Авария! Конд ON=(0,6,7) Авар=(0), tp=28 tn=-99 tmin=28 tmax=28 umin=217,217,217 umax=218,218,217 In=0 Out=2 Info=(нет), Warn=(нет), ERR=(ОКВ)
014338 #	02.07.2015	16:12:16	Норма Конд ON=(0,7) Авар=(нет), tp=28 tn=-99 tmin=28 tmax=28 umin=217,217,217 umax=218,218,218 In=0 Out=0 Info=(нет), Warn=(нет), ERR=(нет)
014337 #	02.07.2015	16:12:10	Норма Конд ON=(0,7) Авар=(нет), tp=28 tn=-99 tmin=28 tmax=28 umin=217,217,217 umax=218,218,218 In=0 Out=0 Info=(нет), Warn=(нет), ERR=(нет)
014336 #	02.07.2015	16:12:05	Норма Конд ON=(0,7) Авар=(нет), tp=28 tn=-99 tmin=28 tmax=28 umin=217,217,217 umax=218,218,218 In=0 Out=0 Info=(нет), Warn=(нет), ERR=(нет)
014335 #	02.07.2015	16:11:58	Норма Конд ON=(0,6) Авар=(нет), tp=28 tn=-99 tmin=28 tmax=28 umin=217,217,217 umax=218,218,218 In=0 Out=0 Info=(нет), Warn=(нет), ERR=(нет)
<input type="button" value="К последней"/> <input type="button" value="Предыдущие 10"/> <input type="button" value="Назад через 100"/> <input type="button" value="Назад через 1000"/> <input type="button" value="Вперед через 100"/>			

Рисунок 6.2 – Журнал истории WEB сервера

7 Интерфейсные модули СРК-М2

Изготавливаются интерфейсные модули следующих типов:

- модуль «сухих» контактов – СРК-М2-СК;
- модуль управления по инфракрасному каналу – СРК-М2-ИК;
- релейный силовой модуль управления по электропитанию – СРК-М2-Р;
- модуль адаптерный СРК-М2-А413 предназначен для подключения и управления кондиционерами Daikin серии Split (кроме малазийского производства) с разъемом S21 на плате внутреннего блока;
- модуль адаптерный СРК-М2-А413-01 предназначен для подключения и управления кондиционерами Daikin серии Split (кроме малазийского производства) с разъемом S403 на плате внутреннего блока;
- модуль адаптерный СРК-М2-АF предназначен для подключения и управления кондиционерами Daikin серии Split, Sky Air, VRV, Fancoil, произведенных в Малайзии, с разъемом CN_WIR (другие названия: CN_WIRED, C_WIR или CN5) на плате внутреннего блока;
- модуль адаптерный СРК-М2-4А предназначен для подключения и управления кондиционерами Daikin серии Sky Air, VRV, Fancoil у которых предусмотрено подключение оригинального адаптера Daikin KRP4AA51, KRP4AA52, KRP4AA53, KRP4AA54 к клеммам P1 и P2 внутреннего блока;
- модуль адаптерный СРК-М2-К18 управления кондиционерами Kentatsu серии Bravo и Midea серии Blanc;
- модуль адаптерный СРК-М2-КI управления кондиционерами Kentatsu серий ICH1 и Kanami;
- GSM модуль СРК-М2-GSM предназначен для удалённого мониторинга состояния системы через SMS сообщения;
- модуль датчика температуры СРК-М2-ДТ для измерения температуры в помещении и на улице;
- модуль датчика температуры и влажности СРК-М2-ДТВ для измерения температуры и влажности в помещении или на улице;
- многофункциональный модуль СРК-М2-МФ, работает в одном из трех режимов:
 - а) режим интерфейса сухих контактов СРК-М2-СК;
 - б) режим интерфейса инфракрасного управления СРК-М2-ИК;
 - в) режим датчика температуры СРК-М2-ДТ.

Каждый интерфейсный модуль, кроме СРК-М2-ДТ и СРК-М2-ДТВ позволяет подключить одну единицу оборудования (кондиционер, вентилятор, нагреватель, воздушный клапан, систему вентиляции). Разные модели интерфейсных модулей отличаются друг от друга способом управления оборудования (интерфейсом). Все модули подключаются к единой 4-х проводной шине (шлейфу) с интерфейсом RS485 к модулю управления СРК-М2-У.

Интерфейсный модуль имеет небольшой пластиковый корпус 90x60x30мм. Корпус состоит из основания и крышки. На основании установлена плата с клеммными колодками «под винт» с шагом контактов 5 мм – две 4-х контактные колодки для шлейфа (вход и выход шлейфа) и колодка для подключения проводов к кондиционеру.

Скорость (битрейт) интерфейса RS485 программное обеспечение модуля определяет автоматически, остальные параметры: 8 бит без контрольного бита, 1 стоп бит.

В основании корпуса имеются 2 монтажных отверстия для крепления модуля к стене. На крышке имеются выламываемые отверстия для кабелей.

Корпус модуля (кроме модуля датчика температуры) рекомендуется располагать во внутреннем блоке кондиционера, внутри короба, щита.

На плате модуля установлен светодиод, по свечению которого можно судить при монтаже о правильности монтажа шлейфа и модуля, о наличии питания и связи с СРК-М2-У.

В каждом модуле установлен переключатель (4 джампера) для установки адреса модуля от 0 до 15. При монтаже необходимо в каждом модуле установить уникальный адрес, не совпадающий с адресами других модулей, и затем ввести для этого модуля параметры

настройки (вид оборудования, функция управления, и т.д.) в главном модуле управления СРК-М2-У.

Во всех интерфейсных модулях имеется дискретный вход для подачи внешнего информационного сигнала. К этому входу может быть подключен датчик протечки воды, аварийные контакты дренажной помпы, или могут подаваться другие сигналы о состоянии устройства. Информационные сигналы, как и штатные сигналы «авария» и «работает», доступны для чтения из систем мониторинга. Вход неполярный, изолированный (гальванически развязанный с электрической частью модуля). Для запитывания этого входа, при необходимости, используется колодка с напряжением 12В, но в этом случае развязки не будет.

7.1 Модуль «сухих» контактов СРК-М2-СК

Модуль СРК-М2-СК позволяет управлять кондиционерами, имеющими интерфейс сухих контактов для внешнего управления, например:

- DAIKIN через адаптеры KRP413A(B)1(S), KRP4AA51, KRP4AA52, KRP4AA53, KRP4AA54, BMS Gateway (BAG);
- MITSUBISHI ELECTRIC через адаптеры MAC-397IF-E, MAC-333IF-E, MAC-334IF-E;
- KENTATSU через адаптеры СК-K18 (серия Bravo), СК-KI (серии ICHI и Kanami);
- KENTATSU полупромышленной (коммерческой) серии напрямую без адаптера через разъемы CN23 и CN33;
- MIDEA через адаптеры СК-K18 (серия Blanc);
- MIDEA полупромышленной (коммерческой) серии напрямую без адаптера через разъемы CN23 и CN33;
- MDV полупромышленной (коммерческой) серии напрямую без адаптера через разъемы CN23 и CN33;
- MITSUBISHI HEAVY напрямую без адаптера через разъем CNT или через адаптеры SC-BIKN-E, SC-BIKN2-E;
- MITSUBISHI ELECTRIC полупромышленной серии Mr.Slim напрямую без адаптера через разъемы CN32 и CN51;
- HITACHI полупромышленной серии напрямую без адаптера;
- TOSHIBA полупромышленной серии напрямую без адаптера;
- LG полупромышленной серии через адаптер PDRYCB400.

Кондиционеры MITSUBISHI HEAVY подключаются к СРК-М2-СК напрямую без адаптера, т.к. имеют встроенный интерфейс «сухих» контактов. Однако на рынке есть модели, в которых не распаян интерфейс «сухих» контактов – разъем CNT. Наличие интерфейса уточняйте у поставщика вашего кондиционера. В случае отсутствия разъема возможно подключение через адаптер SC-BIKN-E или SC-BIKN2-E.

7.2 Модуль инфракрасного управления СРК-М2-ИК

Модуль СРК-М2-ИК позволяет управлять по каналу инфракрасного управления практически любым кондиционером, имеющим ИК пульт управления.

Для этого предварительно необходимо провести процедуру «обучения» СРК-М2-ИК путём записи в него сигналов «ВКЛ» и «ВЫКЛ» с «родного» пульта, поставляемого с кондиционером. Делается это с помощью модуля СРК-М2-У.

7.3 Модуль реле СРК-М2-Р

Модуль СРК-М2-Р имеет внутри мощное реле с контактами на переключение (НЗ, ОБЩ, НР) выдерживающими напряжение до 300В и ток до 16А. Этого достаточно, чтобы напрямую управлять:

- питанием кондиционера с мощностью потребления до 1500ВА;
- вентиляторами;
- воздушными клапанами (заслонками, жалюзи) с моторным приводом;
- системами вентиляции;
- отопителями (нагревателями воздуха в помещении);
- увлажнителями;

- подогревателями дренажа, корпуса и ламелей воздушных клапанов (см. п. 5.2);
 - контакторами для усиления тока и управления более мощными потребителями.
- Функция управления, которую выполняет реле определяется в СРК-М2-У.

7.4 Модуль адаптерный СРК-М2-А413

Модуль СРК-М2-А413 позволяет управлять кондиционерами фирмы DAIKIN серии Split (с разъемом S21) и функционально заменяет пару интерфейсных устройств (см. рисунок 7.1):

- адаптер KRP413A(B)1(S) компании DAIKIN;
- модуль с интерфейсом сухих контактов СРК-М2-СК или СРК-М2-МФ.

Использование СРК-М2-А413 позволяет отказаться от приобретения дорогих адаптеров компании DAIKIN KRP413A(B)1(S) и расширить функционал управления.

Модуль СРК-М2-А413, помимо управления функцией включения-выключения кондиционера, получения сигнала "авария" и сигнала подтверждения работы, позволяет управлять режимом работы (тепло, холод, осушение, вентиляция, авто), скоростью вентилятора и уставкой температуры кондиционера, а так же считывать код ошибки в HEX формате. Кроме того модуль позволяет считывать действующие настройки кондиционера.

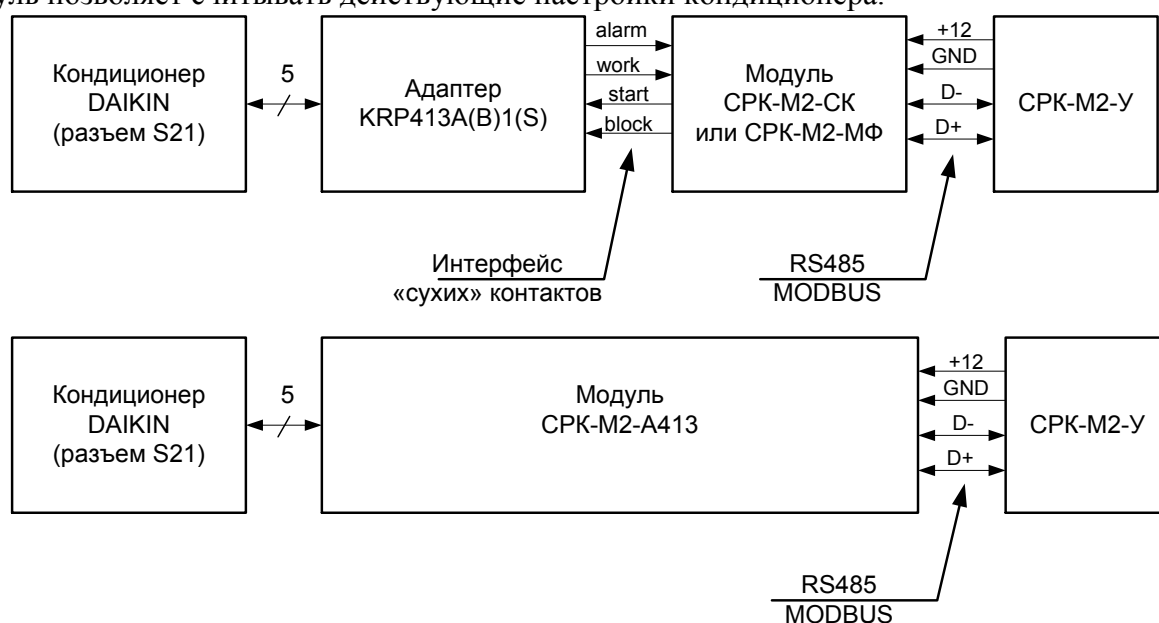


Рисунок 7.1

7.5 Модуль адаптерный СРК-М2-А413-01

Модуль СРК-М2-А413-01 позволяет управлять кондиционерами фирмы DAIKIN серии Split (с разъемом S403) и функционально заменяет несколько интерфейсных устройств (см. рисунок 7.2):

- адаптер компании DAIKIN KRP413A(B)1(S);
- интерфейсную плату DAIKIN KRP980B1, KRP980B2;
- модуль с интерфейсом сухих контактов СРК-М2-СК или СРК-М2-МФ.

Использование СРК-М2-А413-01 позволяет отказаться от приобретения дорогих адаптеров KRP413A(B)1(S) и интерфейсной платы KRP980B1, KRP980B2, и расширить функционал управления.

Модуль СРК-М2-А413-01, помимо управления функцией включения-выключения кондиционера, получения сигнала "авария" и сигнала подтверждения работы, позволяет управлять режимом работы (тепло, холод, осушение, вентиляция, авто), скоростью вентилятора и уставкой температуры кондиционера, а так же считывать код ошибки в HEX формате. Кроме того модуль позволяет считывать действующие настройки кондиционера.

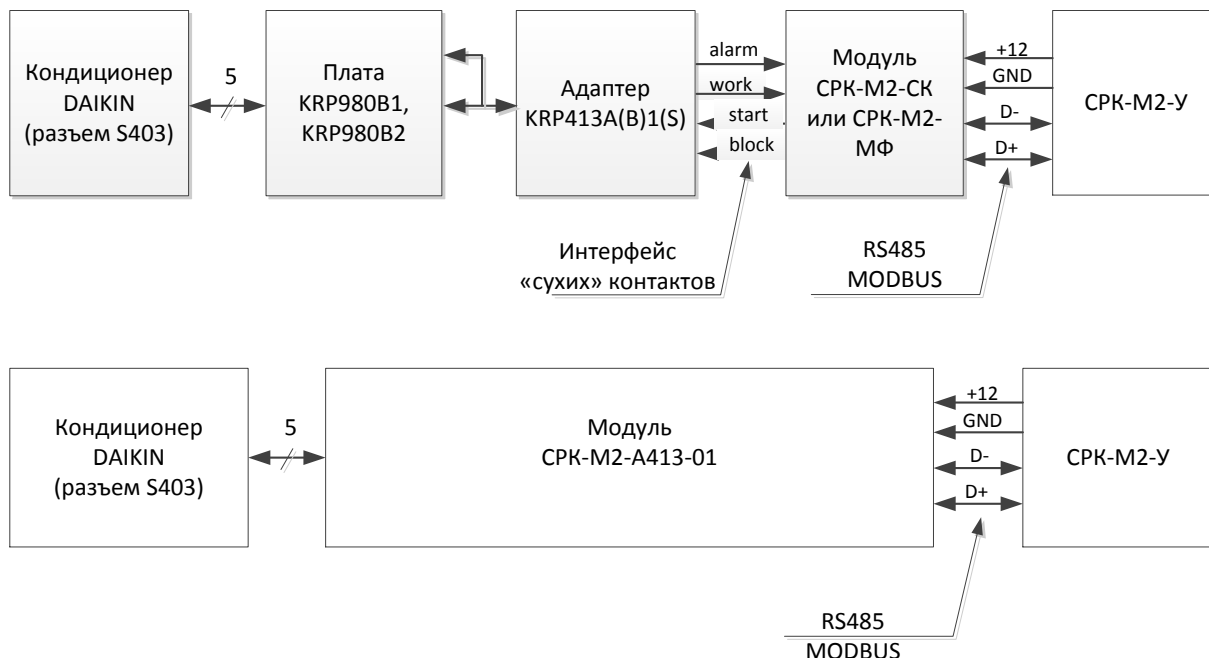


Рисунок 7.2

7.6 Модуль адаптерный СРК-М2-АФ

СРК-М2-АФ позволяет управлять кондиционерами фирмы DAIKIN серии Split, Sky Air, VRV, Fancoil произведенных на заводе в Малайзии.

Модуль СРК-М2-АФ позволяет управлять функцией включения-выключения кондиционера, получать сигнал "авария" и сигнал подтверждения работы, а также управлять режимом работы (тепло, холод, осушение, вентиляция, авто), скоростью вентилятора и уставкой температуры кондиционера, считывать код ошибки в HEX формате. Кроме того модуль позволяет считывать действующие настройки кондиционера.

7.7 Модуль адаптерный СРК-М2-К18

Модуль СРК-М2-К18 позволяет управлять кондиционерами фирмы Kentatsu серии Bravo и Midea серии Blanc.

Модуль СРК-М2-К18, помимо управления функцией включения-выключения кондиционера, получения сигнала "авария" и сигнала подтверждения работы, позволяет управлять режимом работы (тепло, холод, осушение, вентиляция, авто), скоростью вентилятора и уставкой температуры кондиционера. Кроме того модуль позволяет считывать действующие настройки кондиционера.

7.8 Модуль адаптерный СРК-М2-К1

Модуль СРК-М2-К1 позволяет управлять кондиционерами фирмы Kentatsu серий ICHI и Kanami.

Модуль СРК-М2-К1, помимо управления функцией включения-выключения кондиционера, получения сигнала "авария" и сигнала подтверждения работы, позволяет управлять режимом работы (тепло, холод, осушение, вентиляция, авто), скоростью вентилятора и уставкой температуры кондиционера. Кроме того модуль позволяет считывать действующие настройки кондиционера.

7.9 Модуль адаптерный СРК-М2-4А

Модуль СРК-М2-4А позволяет управлять кондиционерами фирмы DAIKIN серии Sky Air, VRV, Fancoil и функционально заменяет пару интерфейсных устройств (см. рисунок 7.4):

- адаптер KRP4AA51, KRP4AA52, KRP4AA53, KRP4AA54;
- модуль с интерфейсом сухих контактов СРК-М2-СК или СРК-М2-МФ.

Использование СРК-М2-4А позволяет отказаться от приобретения дорогих адаптеров KRP4AA51...54 компании DAIKIN и расширить функционал управления.

Модуль СРК-М2-4А позволяет управлять функцией включения-выключения кондиционера, получать сигнал "авария" и сигнал подтверждения работы, а также управлять режимом работы (тепло, холод, осушение, вентиляция, авто), скоростью вентилятора и уставкой температуры кондиционера, считывать код ошибки в HEX формате. Кроме того модуль позволяет считывать действующие настройки кондиционера.

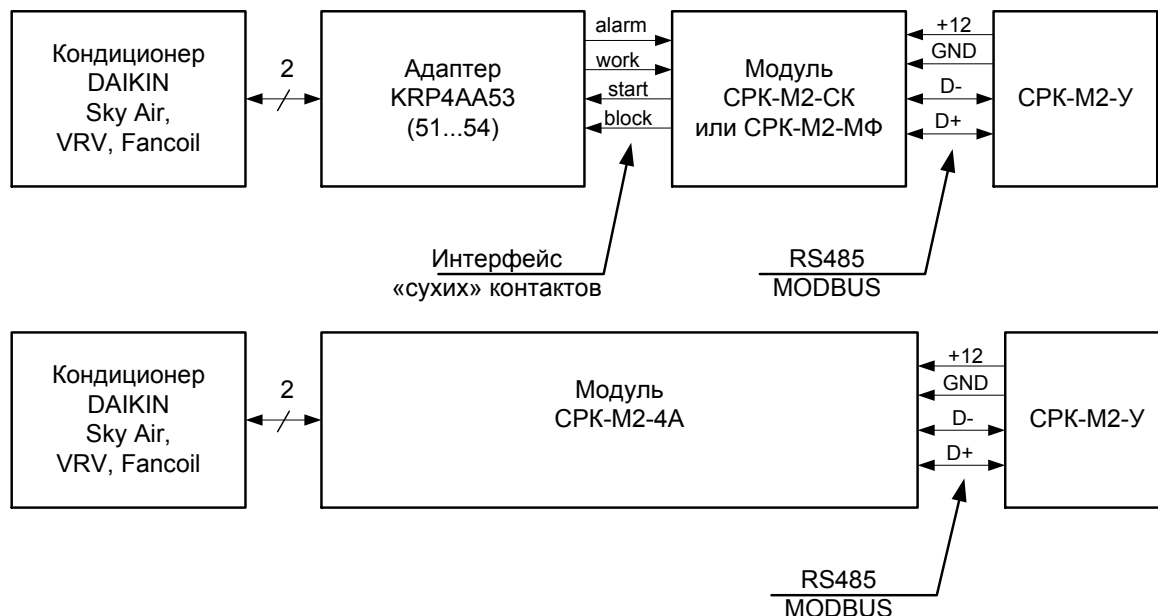


Рисунок 7.4

7.10 Модуль датчика температуры СРК-М2-ДТ

Модуль СРК-М2-ДТ способен измерять температуру воздуха в диапазоне от минус 40 до +85°C с точностью 0.25°C.

Текущая версия ПО СРК-М2-У позволяет подключать на шлейф несколько датчиков температуры в помещении и несколько датчиков приточного воздуха (температуры внешней). За температуру воздуха в помещении принимается средняя температура по всем датчикам в помещении. Аналогично вычисляется температура приточного воздуха (уличного, наружного) как средняя температура от датчиков наружного воздуха.

Модули датчиков температуры приточного воздуха необходимы только если планируется работа системы в режиме вентиляции и кондиционирования с автоматическим переключением между режимами. Режим вентиляции включается только если температура приточного воздуха (на улице, на входе воздухопровода) находится в допустимых пределах.

Для систем, работающих только в режиме кондиционирования, или если режим вентиляции включается не автоматически (внешним сигналом от ведущей системы вентиляции, или вручную оператором), достаточно применить хотя бы один датчик температуры в помещении.

7.11 Модуль датчика температуры и влажности СРК-М2-ДТВ

Модуль СРК-М2-ДТВ способен измерять температуру воздуха в диапазоне от минус 40 до +80°C с погрешностью не более 1°C и влажность в диапазоне от 0 до 99,9% RH с погрешностью не более 2% RH (при 25°C, в диапазоне от 10 до 90%).

СРК-М2-У позволяет подключать на шлейф несколько датчиков температуры и влажности в помещении и несколько датчиков приточного воздуха. За температуру воздуха в помещении принимается средняя температура по всем датчикам в помещении. Аналогично вычисляется температура приточного воздуха (уличного, наружного) как средняя температура от датчиков наружного воздуха. Средние показания влажности вычисляются аналогично температуре.

На основе показаний влажности управляющий модуль СРК-М2-У может с помощью модуля реле управлять увлажнителями.

8 Перспективы развития

После начала производства оборудования первой очереди разработок, планируется развивать номенклатуру модульных изделий с управлением по RS485 и поддержкой их центральным модулем управления СРК-М2-У.

Приложение А- Диаграммы работы

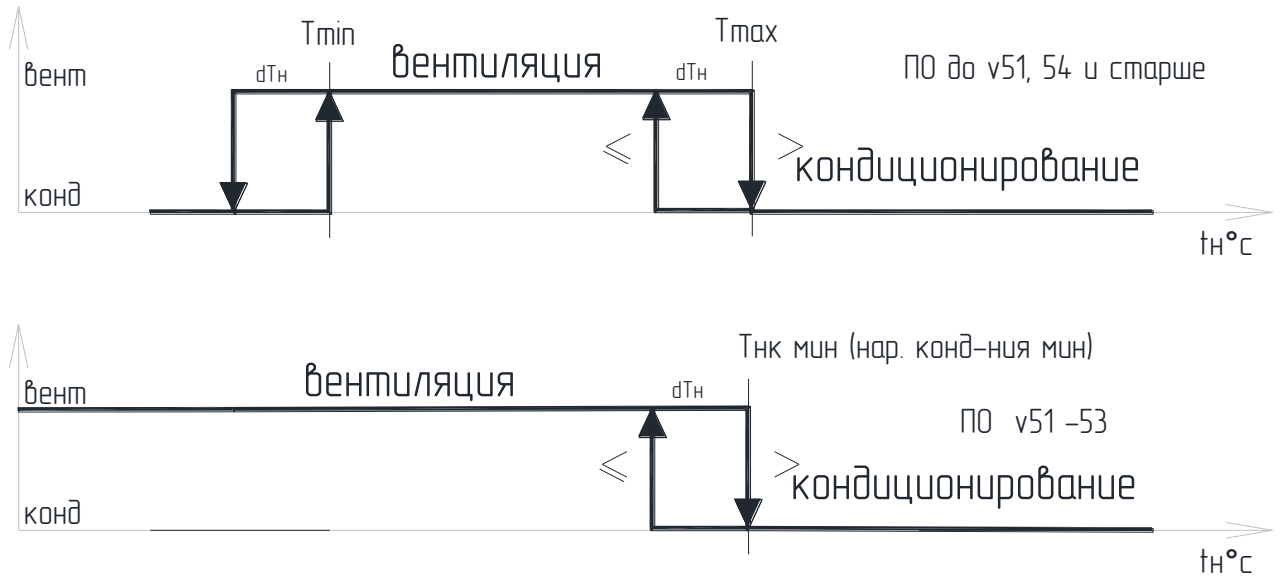


Рисунок А.1 – Автоматический выбор режима работы



Рисунок А.2 – Температурные пределы

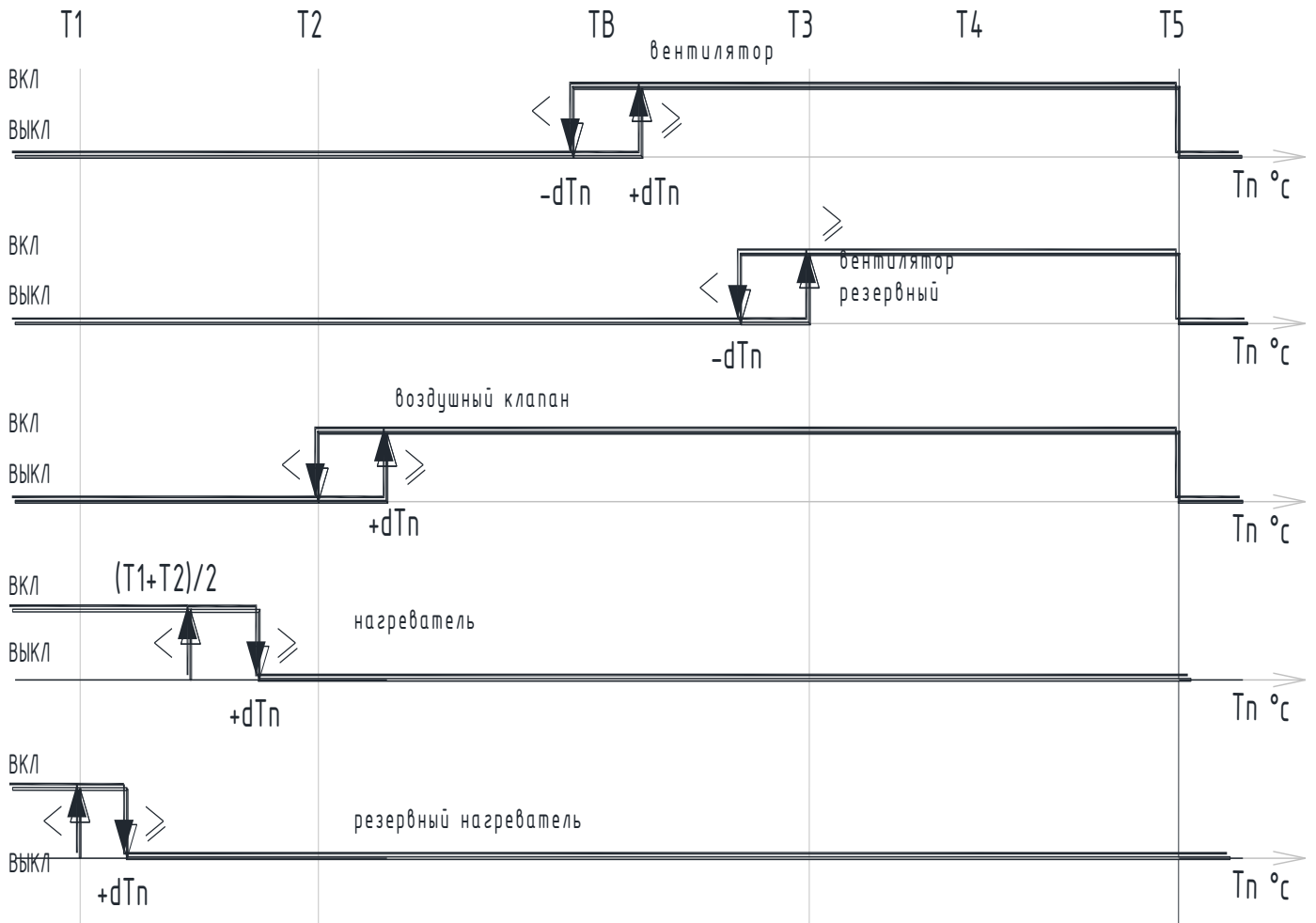


Рисунок А.3 – Режим вентиляции

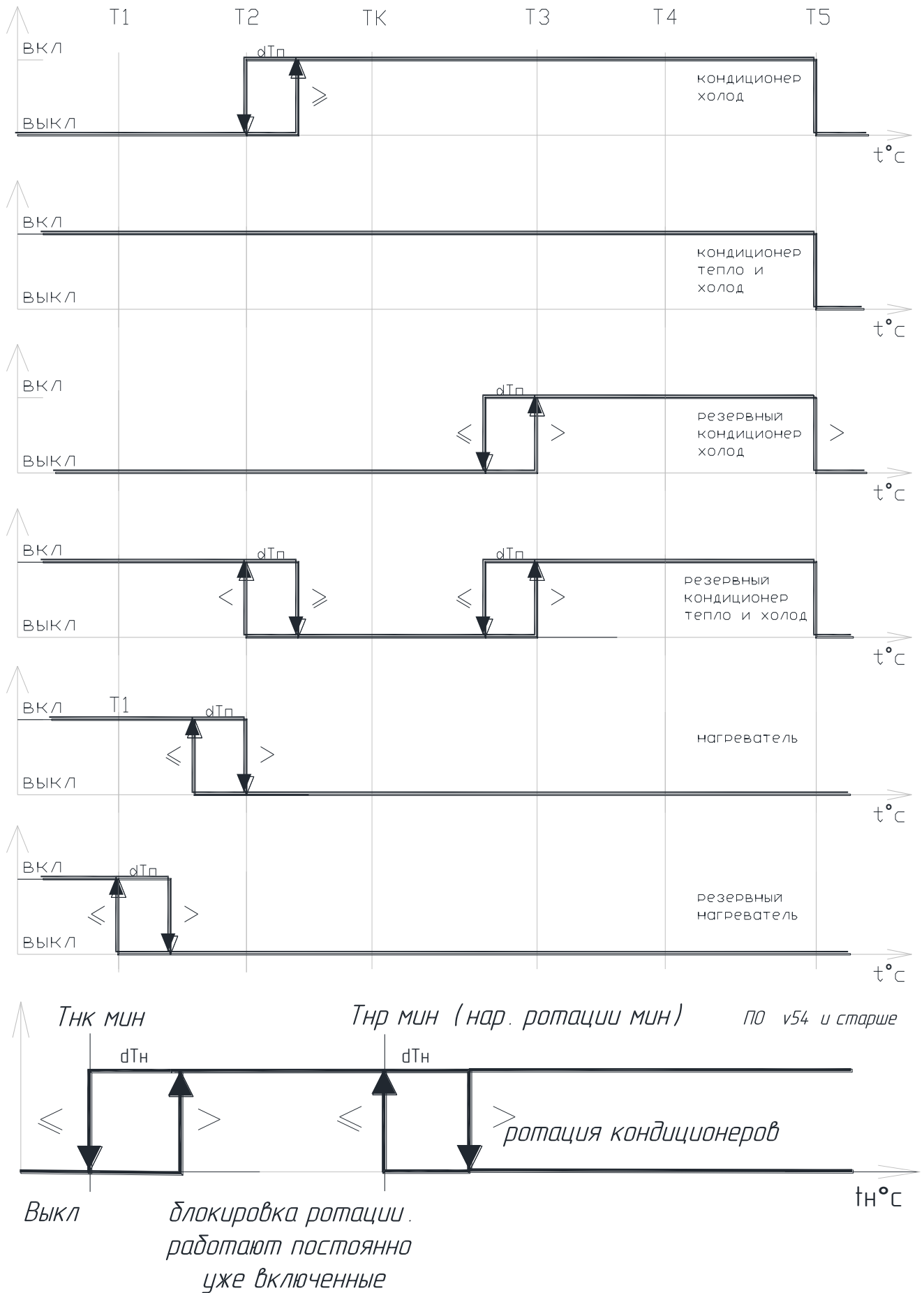


Рисунок А.4 – Режим кондиционирования