



**Встраиваемая программная система
управления и мониторинга PDU REM**

Руководство оператора

Разработано в Российской Федерации

Оглавление

1.	НАЗНАЧЕНИЕ.....	4
2.	СВЕДЕНИЯ О ФУНКЦИОНИРОВАНИИ	5
2.1.	Состояние датчиков, устройств и Контроллера в целом	5
2.2.	Режимы охраны	6
2.3.	Типы датчиков	6
2.4.	Управление розетками	7
2.5.	Индикация.....	7
2.6.	Модуль измерения параметров электропитания с дисплеем.....	7
2.7.	Модуль АВР с дисплеем	11
2.8.	Релейные и измерительные модули	12
2.9.	СompWR в PDU3, PDU4 и CPDU	13
2.10.	Hot-PLUG модуль PDU3	14
2.11.	Учетные записи.....	14
2.12.	IPv6	15
2.13.	СКУД	15
2.14.	Гибкая логика (PYTHON) – на в-тестировании	15
2.15.	USB и SD-накопители	16
3.	НАСТРОЙКА И УПРАВЛЕНИЕ.....	16
3.1.	Начальная настройка через WEB-Интерфейс	17
3.2.	Настройка через интерфейс командной строки CLI (для экспертов и автоматического управления) 25	
3.3.	Сброс настроек	34
3.4.	Импорт и экспорт конфигурации	34
3.5.	Сетевые настройки.....	35
3.6.	Настройка часов реального времени	36
3.7.	Настройка работы с сервером времени NTP	36
3.8.	Работа по протоколу SNMP	36
3.9.	Работа по протоколу MODBUS.....	37
3.10.	Доступ к WEB-Интерфейсу Контроллера по протоколам HTTP и HTTPS	37
3.11.	Импорт SSL/TLS-сертификата.....	38
3.12.	Взаимная аутентификация браузера и Контроллера	39
3.13.	Доступ к WEB-Интерфейсу Контроллера через USB (PDU2 и PDU4).....	40
3.14.	Авторизация в WEB-Интерфейсе с использованием протокола RADIUS.....	41
3.15.	Использование TFTP (доступ к файлам на сервере).....	43
3.16.	Передача данных на сервер журналирования SYSLOG.....	43
3.17.	Сторож по доступности устройств в сети.....	43
3.18.	Отправка сообщений на EMAIL.....	44
3.19.	Настройка виртуального последовательного порта.....	44
4.	НАСТРОЙКА ВНЕШНИХ УСТРОЙСТВ	45
4.1.	Кондиционеры REM.....	46
4.2.	Цифровые термостаты R-MCх-DMTH.....	47
4.3.	Подключение замка с RFID-ручкой REM-LOCK-х	51
4.4.	Настройка замка с RFID-ручкой REM-LOCK-х	53
4.5.	Подключение CPDU	53
4.6.	Подключение HMI-дисплея R-HTRх	54
4.7.	Подключение ленточной системы обнаружения протечки R-WLх	54
5.	ОБНОВЛЕНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ.....	55
5.1.	Обновление ПО основного Контроллера из файла.....	55
5.2.	Обновление ПО Контроллера через TFTP	55
5.3.	Обновление ПО измерительных модулей и CPDU	56
5.4.	Обновление ПО термостата.....	56
6.	РЕКОМЕНДАЦИИ ПО НАСТРОЙКЕ СИСТЕМ ВЕРХНЕГО УРОВНЯ	58
6.1.	Настройка работы с PDU в системе ZABBIX	58

ПРИЛОЖЕНИЕ А. РЕГИСТРЫ MODBUS	65
A.1. Типы поддерживаемых команд.....	65
A.2. ФОРМАТ ДАННЫХ	65
A.3. ОБРАБОТКА ОШИБОК	65
A.4. ОПИСАНИЕ РЕГИСТРОВ	66
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. АРІ ГИБКОЙ ЛОГИКИ (PYTHON).....	73
Б.1. Модуль REM_API	73
Б.2. Модуль REM_SOCKETS	73
Б.3. Модуль REM_INPUTS	74
Б.4. Модуль REM_DEVICES	77
Б.5. Модуль REM_SCRIPTS	83

1. Назначение

«Встраиваемая программная система управления и мониторинга PDU REM» является встроенным (предустановленным) программным обеспечением (далее – ПО) для контроллеров мониторинга инфраструктуры ЦОД для линейки оборудования REMTM, включающей блоки распределения питания (англ. PDU), управления климатом, учета энергии, контроля доступа, дыма и протечек. Для сетевых контроллеров на базе ядра ARM Cortex-Ax используется программный модуль на ОС Linux, а для сервисных контроллеров на базе Cortex-Mx – на ОС RTOS.

ПО предустанавливается при производстве следующей продукции, выпускаемой ООО «Ремер автоматизация» (далее по тексту – устройства):

- SR01.15x - плат-комплект PDUv2 для PDU серии R-2MCx;
- SR18.00x –съемный контроллер для PDU серии R-3MCx;
- SR23.00x - плат-комплект PDUv4 для PDU серии R-4MCx
- SR05.07x – Цифровой термостат R-MCx-DMTH;
- R-HTP-0x – HMI-дисплей 7-15' (сенсорная панель оператора);
- R-WL-1S – модуль обнаружения протечки с выходом Modbus и ленточным кабелем R-WL-01C;
- R-LOCK-CARD – замок цифровой;
- SR17.00x съемный модуль управления и измерения для системы AIOS;
- SR01.11x – модуль измерения по входу;
- SR01.14x – модуль управления;
- SR01.16x – модуль управления и измерения по розеткам;
- SR15.00x – плат-комплект ABP 16A.
- SR15.07x – плат-комплект ABP 32A.

ПО поставляется потребителю вместе с устройством.

Установка программного обеспечения производится только на заводе-изготовителе. Стоимость встроенного ПО включена в стоимость соответствующего устройства и зависит от конкретной конфигурации и потребностей Заказчика.

Эксплуатация встроенного ПО без устройства невозможна.

Эксплуатация ПО осуществляется в соответствии с эксплуатационной документацией на соответствующие устройства, которые входя в комплект поставки, и можно сделать ссылку на документы на странице <https://www.cmo.ru/promo/001/>

Основными функциями «Встраиваемой программной системы управления и мониторинга PDU REM» являются:

- мониторинг потребления энергии, состояния дверей, датчиков, внешних устройств;
- управление розетками, исполнительными устройствами, индикаторами, электронными замками;
- видеонаблюдение;
- передача данных и настройка по протоколам SNMP, Modbus, http(s), SSH, RS485 (Modbus-RTU).

Актуальные версии программного обеспечения доступны по ссылкам:

ПО для PDU серий R-2MCx, R-3MCx, R-4MCx, встроенных в PDU модулей: SR17.00x, SR01.11x, SR01.14x, SR01.16x, внешних модулей: R-HTP-0x, R-WL-1S, R-LOCK-CARD.	https://www.cmo.ru/support/tp_rem/remmc/
ПО для ABP 16A и ABP 32A	https://www.cmo.ru/support/tp_rem/avr/
ПО для термостатов R-MCx-DMTH: SR15.00x, SR15.07x	https://www.cmo.ru/support/tp_rem/DMTH/

2. Сведения о функционировании

2.1. Состояние датчиков, устройств и Контроллера в целом

- 2.1.1.** Показания, получаемые от датчиков и устройств, являются бинарными состояниями (0, 1) для дискретных датчиков либо цифровыми показаниями для аналоговых датчиков, датчиков 1-wire и цифровых устройств (например, 10,5 мА, или 12,1 В, или 1234,6 кВт·ч). ПО Контроллера анализирует состояние датчиков и устройств в соответствии с Рис. 7.1.
- 2.1.2.** При подключении и начальной настройке каждому датчику присваивается шаблон, в соответствии с которым определяется его текущее состояние:
- Normal – значения, полученные от датчика, в пределах нормы;
 - Almin (alarm min.) – нарушение, технологическое превышение порога срабатывания датчика;
 - Almaj (alarm major) – авария, значительное превышение порога срабатывания датчика.

Шаблон представляет собой совокупность границ переключения состояний, а также гистерезис для защиты от «дребезга» переключений состояний. Пример приведён в таблице 7.1.

Таблица 7.1 - Шаблон аналогового датчика дыма

Верхняя граница состояния	Описание состояния (текстовое)	Состояние
0,5 мА	Обрыв шлейфа	Almin
2 мА	ОК	Normal
15 мА	Задымление	Almaj
более 15 мА	Замыкание шлейфа	Almin
Гистерезис переключения между состояниями $1,05 \times [\text{значение границы}]$ при возрастании показания и $0,95 \times [\text{значение границы}]$ при уменьшении показания. Описан 5%-й гистерезис		

Шаблоны запрограммированы производителем.

Состояние Контроллера в целом определяется суммой состояний подключённых датчиков, режимом охраны и настройками Контроллера.

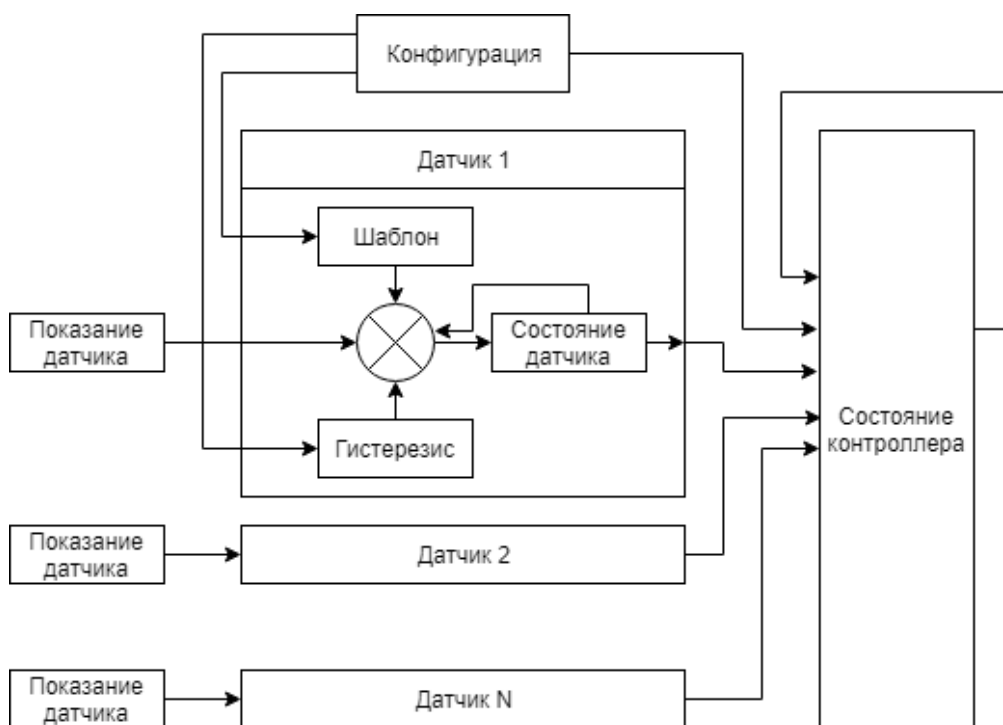


Рис. 7.1 - Диаграмма функционирования ПО

2.2. Режимы охраны

Контроллер может находиться в одном из трёх режимов охраны:

- «Снят с охраны». В этом режиме обрабатываются состояния только срабатывания датчиков группы «24 часа» (см. п.2.3), например, датчиков дыма;
- «На охране». В этом режиме обрабатываются состояния срабатывания датчиков групп «24 часа», «Охрана» и «Входной», например, датчиков вибрации и открытия дверей;
- «Тревога». В этом режиме в журнал записываются состояния сработавших датчиков и рассылаются уведомления (Email, SNMP Trap и т.п.).

Примечание. Контроллер не перейдёт из режима «Снят с охраны» в режим «На охране», если хотя бы один из датчиков или устройств из группы «Охрана» находятся в состоянии **Almin** или **Almaj**.

2.3. Типы датчиков

Предусмотрено четыре типа датчиков:

- «24 часа» ("24 hours") – изменения состояния датчиков отслеживаются постоянно. При переходе датчика в состояние **отклонение (Almin)** или **авария (Almaj)** Контроллер из любого режима переходит в состояние «Тревога»;
- «Информационный» ("Informational") – изменения состояния датчиков не приводят к изменению состояния Контроллера;
- «Охрана» ("Guard") – изменения состояния датчиков отслеживаются только в режиме работы Контроллера «На охране». При переходе датчика в состояние **отклонение (Almin)** или **авария (Almaj)** Контроллер из режима «На охране» переходит в состояние «Тревога»;
- «Входной» ("Entrance") – тип охранного датчика, аналогичного типу «Охрана», со следующими особенностями:
 - После постановки Контроллера в режим «Охрана» состояние датчика этой группы не анализируется в течение заданного интервала времени,

чтобы у пользователя была возможность выйти с объекта, не вызывая срабатывания сигнализации;

- При нахождении Контроллера в режиме «Охрана» срабатывание датчика приведёт к переходу Контроллера в состояние «Тревога» не сразу, а с заданной задержкой, давая пользователю время для снятия Контроллера с охраны при приходе на объект.

2.4. Управление розетками

Управление розетками осуществляется при помощи CLI по протоколу SSH, WEB-Интерфейса, при помощи SET-запросов SNMP и мониторинга по протоколу Modbus RTU/TCP.

2.5. Индикация

Индикация работы Контроллера работает следующим образом.

Индикатор LINK:

- Постоянно горит зелёным – кабель подключён;
- Мигает зелёным – идёт передача данных;
- Не горит – кабель отключён или неисправен.

Индикатор SERVER:

- Зарезервирован для будущих применений.

Индикатор STAT:

- Не горит – отключено сетевое питание / включён режим глубокого энергосбережения (для модели со встроенной батареей);
- Горит зелёным – состояние «Снят с охраны»;
- Мигает зелёным – состояние «На охране»;
- Мигает по очереди красным и зелёным – при постановке на охрану активирован входной датчик. Либо входной датчик сработал в режиме охраны;
- Мигает красным с частотой 2 Гц – состояние «Тревога»;
- Мигает красным N раз, далее пауза 1 с, далее N раз и т. д., где N – код ошибки.

Индикаторы релейных выходов SRL, на Контроллере PDU2 (отсутствует на PDU3 и PDU4):

- Горит зелёным – реле замкнуто;
- Не горит – реле разомкнуто;
- Мигает красным – ошибка коммутации (зарезервировано для версий Контроллера со встроенными каналами измерения напряжения и тока).

2.6. Модуль измерения параметров электропитания с дисплеем

Дисплей и клавиатура устанавливаются только на PDU2 и PDU4 с функцией измерения параметров электропитания по входу, PDU с функцией ABP, описанным в п.2.7, и на PDU 3.

2.6.1. Работа с клавиатурой

Навигация по меню осуществляется с помощью кнопок:

- 1) <Enter/Esc>: быстрое нажатие – вход в подменю, продолжительное нажатие – выход;
- 2) <UP>: переход к следующему подменю или параметру;
- 3) <DOWN>: переход к предыдущему подменю или параметру.

2.6.2. Экранное меню PDU2 и PDU4 с функцией измерения параметров электропитания по входу и PDU 3

На основном экране дисплея отображаются значения входных параметров (текущие напряжение, ток и мощность – далее U, I, P). В PDU 3 при простое больше 10 минут (по

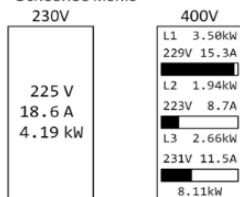
умолчанию, время отключения настраивается в CLI) включается страница Screensaver с уменьшенной яркостью и минимальной информацией на экране.

Подменю подробной информации содержат:

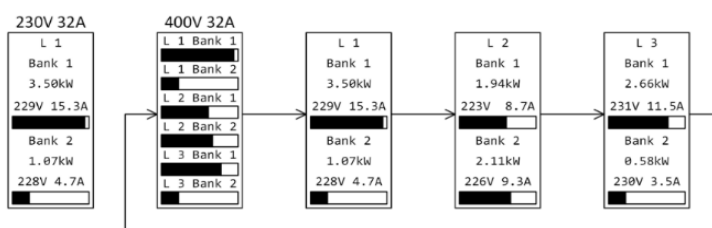
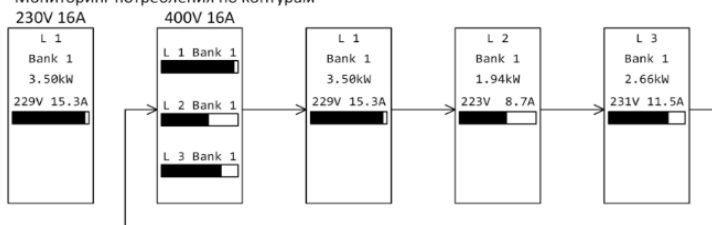
- Мониторинг состояния и потребления по каждому контуру питания и просмотр детальной информации (U, I, P) по каждому контуру питания;
- Мониторинг состояния и потребления по каждой розетке (группе розеток) нагрузок, (отображение состояния групп розеток (Вкл/выкл) и прокрутка детальной информации (U, I, P) по каждой розетке/группе розеток);
- Состояние датчиков и внешних устройств;
- Общая информация о Контроллере – модель, серийный номер, версия ПО и аппаратная ревизия;
- Информация о сетевых настройках. В экранном меню PDU 3 доступно редактирование сетевых настроек.

Ниже на картинках приведены схемы функционирования и внешнего вида экранного меню.

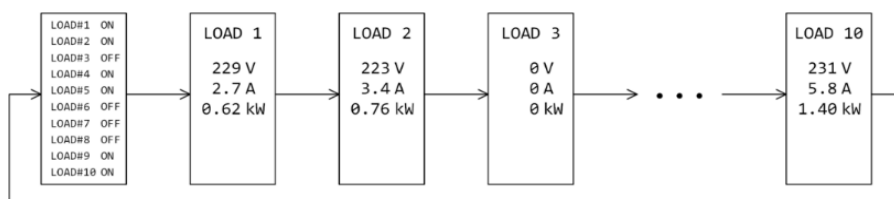
Основное меню



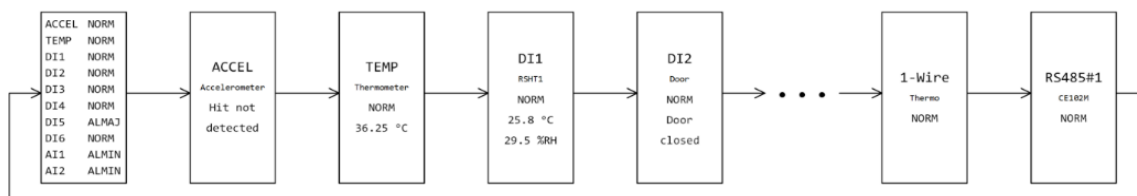
Мониторинг потребления по контурам



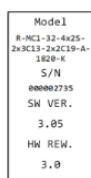
Мониторинг групп розеток



Датчики



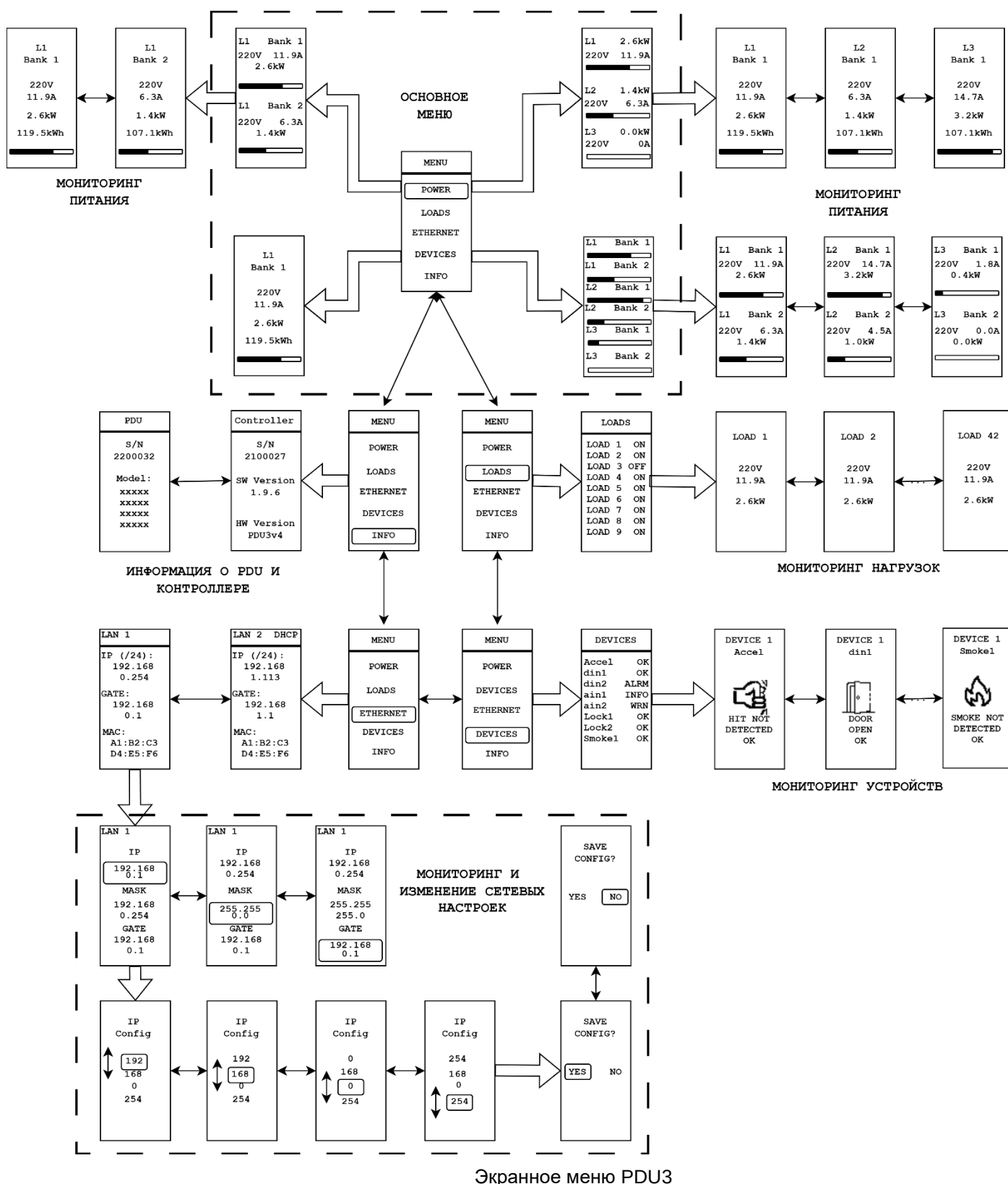
Инофрмация о Контроллере



Сетевые настройки

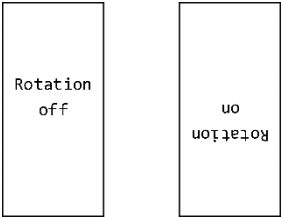


Экранное меню PDU2 и PDU4



2.6.3. Поворот экрана на 180°

В PDU2 и PDU4 поворот экрана осуществляется следующим образом: находясь в основном меню, следует нажать и удерживать кнопку **<Enter/Esc>** до перехода в меню настройки ориентации экрана. В этом меню короткое нажатие кнопки **<Enter/Esc>** поворачивает экран на 180°, а длительное нажатие приводит к выходу в основное меню. Вид этого экрана показан на картинке ниже.



В PDU3 поворот экрана на 180° каждый раз осуществляется длительным нажатием **<Enter/Esc>** из основного меню.

2.7. Модуль АВР с дисплеем

Модуль АВР представляет собой выключатель, обеспечивающий подачу резервного питания на подключенное оборудование. Выключатель имеет два ввода питания от сети переменного тока. АВР обеспечивает подачу питания для подключенного оборудования от основного ввода. Если питание на основном вводе пропадает или выходит за допустимые пределы, АВР автоматически переключает питание на резервный ввод. Момент переключения с одного ввода на другой не нарушает работу подключенного оборудования, поскольку переключение производится в течение короткого промежутка времени.

В качестве приоритетного может быть настроен либо ввод А, либо В, либо установлен режим AUTO. В режиме AUTO ввод, используемый в настоящий момент, считается приоритетным.

При работе от резервного ввода возврат на приоритетный производится при восстановлении напряжения на нем через время задержки (T_3).

Модуль АВР (Рис. 7.7) имеет возможность работы с источниками бесперебойного питания (ИБП), обеспечивающими питание нагрузки напряжением в форме модифицированной синусоиды. Данная функция по умолчанию отключена. Изменить параметры работы с модифицированной синусоидой можно в соответствующем пункте меню.

Модуль АВР может быть настроен через экранное меню, либо WEB-интерфейс или интерфейс командной строки.

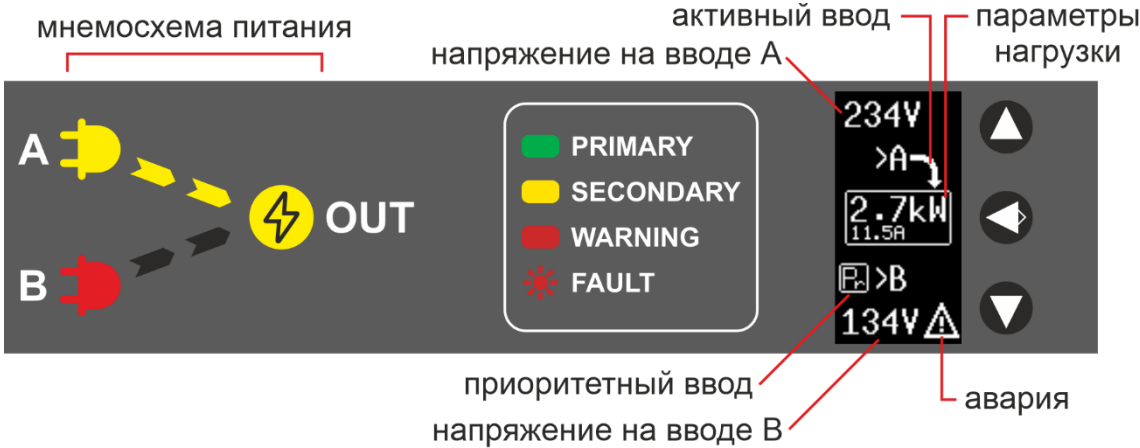


Рис. 7.7 - Внешний вид модуля АВР

Технические характеристики модуля АВР приведены в паспорте.

2.7.1. Мнемосхема питания модуля АВР

Индикации режима работы АВР осуществляется при помощи мнемосхемы питания. Ниже в таблице 7.7.1 описана индикация основных режимов работы (ввод А принят, как приоритетный).

Таблица 7.7.1 – Индикация режимов работы АВР

Ситуация	Индикация
Подача питания (coldstart)	Сегменты загораются доступными основными цветами

Ситуация	Индикация
Напряжение на обоих вводах в норме продолжительное время	LEDs (A>Out) бегущая волна зеленым LED1B - желтый
Пропадание или выход за допустимые пределы напряжения на А, при хорошем В	LEDs (B>Out) бегущая волна желтым LED1A – выключен, если напряжение на А пропало или красный, если вышло за допустимый диапазон
Обратный переход В→А после восстановления А и T_3	LEDs (A>Out) бегущая волна зеленым. LED1B - желтый
Напряжения на обоих вводах вышли из нормы или пропали	LED1A и LED1B – красные, остальные не горят
Восстановление А или В (от предыдущего состояния)	См. coldstart (верхний пункт)
Перегрузка по току	LED1A (В) – зеленый (желтый), если в норме, красный, если вне нормы, не горит, если отсутствует Out – мигает красным. Требуется перезагрузка оператором

2.7.2. Экранное меню АВР

На основном экране АВР (Рис. 7.7) отображаются значения входных напряжений, ток и мощность нагрузки на выходе, обозначения активного и приоритетного ввода. В случае аварийного отключения нагрузки на главном экране отображается сообщение об аварии, флаги аварий и время с момента отключения нагрузки. При простое более одного часа включается screensaver для повышения ресурса дисплея.

Графический интерфейс содержит следующие разделы:

- Главный экран;
- Частоты напряжений на вводах;
- Ресурс работы, счётчики событий, флаги аварий, системная информация;
- Осциллограмма на вводе А;
- Осциллограмма на вводе В;
- Меню:
 - Настройки АВР:
 - Приоритетный ввод;
 - Пороговые напряжения и ток;
 - Задержки, чувствительность;
 - Работа с несинусоидальным сигналом (ИБП с модифицированной синусоидой);
 - Настройка ориентации дисплея и кнопок;
 - Зуммер;
 - Сброс настроек.
 - Настройки RS485: адрес, скорость, четность и т.п., сброс настроек;
 - Информация о модуле: модель, S/N, версия ПО.
- Экран аварии (появляется только в случае аварии).

Для переворота экрана на 180° на главном экране, нажать **<Enter/Esc>** для перехода в меню. Выбрать пункт «Settings → Disp.orien». Выбрать желаемую ориентацию дисплея: 0° (нормальное положение) или 180°, для применения коротко нажать на **<Enter/Esc>**. Для выхода из меню зажать **<Enter/Esc>** и удерживать ее до выхода на главный экран.

2.8. Релейные и измерительные модули

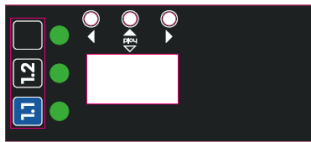
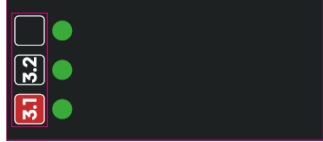
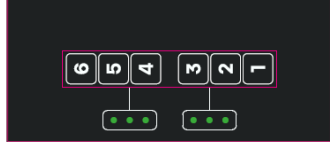
Измерительный модуль обеспечивает измерение параметров питания, а также управление розетками (блоками розеток) с индикаторами состояния.

Измерительный модуль может быть совмещён с дисплеем и кнопкой навигации (п. 2.6).

2.8.1. Состояние светодиодных индикаторов:

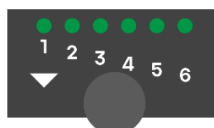
- Не горит – розетка/контур отключены;
- Зелёный – включено, напряжение в норме, ток ниже порога предупреждения;
- Жёлтый – включено, напряжение и/или ток находятся в границах предупреждения;
- Красный – потребление превышает максимальное значение.

2.8.2. Измерительные модули без возможности извлечения

		
Входной модуль на 2 или 3 канала с OLED-дисплеем	Входной модуль на 2 или 3 канала без дисплея	Релейный выходной модуль на 4–6 каналов

2.8.3. Модули измерения и управления с горячей заменой

В моделях PDU с измерением и/или управлением каждой розеткой используются извлекаемые модули (R17.01.00x, ИМ), которые можно заменить без выключения PDU.



Благодаря использованию бистабильных реле всё оборудование, запитанное от включённых розеток PDU, продолжит работать во время замены ИМ. Для замены ИМ необходимо:

- Снять статический заряд, прикоснувшись к корпусу PDU;
- Выкрутить крепёжный винт на ИМ, пока выход ИМ из отсека не прекратится;
- Осторожно вытащить установленный ИМ из отсека, потянув за головку крепёжного винта. Если ИМ не вынимается, вывернуть крепёжный винт ещё на 1–2 оборота и попробовать снова;
- Наклеить на новый ИМ наклейку с нумерацией каналов, аналогичную наклейке на извлечённом ИМ, либо переставить переднюю панель на новый ИМ;
- Снять статический заряд с нового ИМ, одной рукой прикоснувшись к корпусу PDU, а другой – к торцевой металлизации ИМ;
- Аккуратно установить новый ИМ в отсек до достижения упора крепёжным винтом. Внимание! ИМ входит в отсек только в одном положении;
- Осторожно вворачивать крепёжный винт от руки до тех пор, пока ИМ полностью не войдёт в отсек;
- Дождаться включения ИМ, которое занимает порядка 70 с. Оно сопровождается включением индикации активных каналов. Настройка модуля произойдёт автоматически.

2.9. ComPWR в PDU3, PDU4 и CPDU

Контроллеры PDU3, PDU4 и CPDU имеют вывод +12V на контакты RS-485-1 (разъем RG12). Благодаря этому, соединяя CPDU и PDU, можно обеспечить бесперебойное питание соответствующих Контроллеров в случае пропадания питания в электрической сети на каком-то из Контроллеров CPDU или PDU.

Если какой-то из Контроллеров перестанет получать питание из электрической сети, он продолжит свою работу без перезагрузки и сможет уведомить системы мониторинга о возникшей проблеме.

Соединение PDU и CPDU должно быть обеспечено в соответствии со схемой в п. **Ошибка! Источник ссылки не найден..**

2.10. Hot-Plug модуль PDU3

В моделях PDU, в которых установлен Контроллер PDU3, есть возможность горячей замены Контроллера без отключения питания на блоке распределения питания и подключенного к нему оборудования.

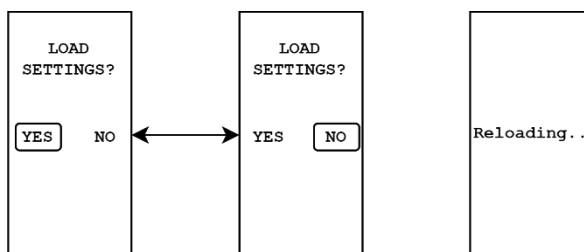
Для замены Контроллера необходимо:

- Снять статический заряд, прикоснувшись к корпусу PDU;
- Выкрутить два крепёжных винта на Контроллере, пока выход Контроллера из отсека не прекратится. Винты стоит выкручивать равномерно, не допуская перекаса лицевой панели Контроллера;
- Осторожно вытащить установленный Контроллер из отсека, потянув за головки крепёжных винтов. Если Контроллер не вынимается, вывернуть крепёжные винты ещё на 1–2 оборота и попробовать снова;
- Аккуратно установить новый Контроллер в отсек до достижения упора крепёжных винтов. Внимание! Контроллер входит в отсек только в одном положении;
- Осторожно вворачивать крепёжные винт от руки до тех пор, пока Контроллер полностью не войдёт в отсек;

Включение нового Контроллера PDU3 займет примерно полторы минуты. После включения на дисплей будет выведено сообщение с предложением загрузить сохраненные настройки. При выборе опции «YES» Контроллер загрузит конфигурацию PDU, сохраненную накопленную энергию и сетевые настройки предыдущего Контроллера, после этого он перезагрузится.

В течение пяти минут Контроллер будет ожидать подключения к нему по сети через WEB-интерфейс или через CLI. В случае, если подключение не будет установлено, настройки сети вернутся к тем, что были на Контроллере до установки в PDU, и сам Контроллер снова перезагрузится.

При выборе опции «NO» никакие настройки не будут загружены, Контроллер продолжит свою работу. Если в течение 10 минут никакая из опций не будет выбрана, Контроллер так же не загрузит никаких настроек блока распределения питания.



Показ этого меню с предложением загрузки настроек можно отключить в настройках PDU3 через CLI.

2.11. Учетные записи

Контроллер поддерживает возможность наличия нескольких учетных записей различными ролями, определяющими уровень доступа пользователя.

Учетные записи используются для аутентификации и авторизации в WEB-Интерфейсе и интерфейсе командной строки.

Существуют следующие роли:

- Владелец. Имеет полный доступ ко всем возможным функциям и настройкам устройства. Может добавлять, изменять, удалять и отключать любые другие учетные записи. Владелец может быть только один. Эту учетную запись нельзя отключить или удалить;
- Администратор. Имеет полный доступ ко всем возможным функциям и настройкам устройства. Может добавлять, изменять, удалять и отключать учетные записи, за исключением учетных записей других администраторов;

- Оператор. Имеет полный доступ к функционалу, за исключением системных и сетевых настроек. Может добавлять/удалять, переименовывать устройства, переключать состояние розеток. Не может добавлять новые учетные записи или вносить изменения в чужие учетные записи;
- Пользователь. Для учетной записи с ролью «Пользователь», функционал Контроллера доступен только для просмотра. Единственное изменение, которое разрешено вносить учетной записи «Пользователь» — это изменение собственного пароля

По умолчанию Контроллер имеет одну учетную запись, с логином «admin», ролью «Владелец» и паролем «12345». У нее нельзя сменить роль, удалить или отключить.

Учетная запись не может отключить или удалить сама себя. После установки пароля, нельзя его прочитать, только установить новый.

Если учетная запись отключена, но не удалена, нельзя через нее авторизоваться в WEB-Интерфейсе, либо в интерфейсе командной строки. Однако, после ее включения, она будет доступна со старым паролем, нет необходимости устанавливать пароль заново.

2.12. IPv6

Поддержку IPv6 можно включить и отключить через интерфейс командной строки. При включенной поддержке IPv6, Контроллер будет доступен как по IPv4 адресу, так и по IPv6 адресу. Отсутствует возможность получения IPv6 адреса по DHCP. Через IPv6 доступны: WEB-Интерфейс, интерфейс командной строки, мониторинг по SNMP и отправка SNMP трапов.

2.13. СКУД

Функционал СКУД описан в документе R01-00-29-РЭ_СКУД размещенном на странице, указанной в п.1.

2.14. Гибкая логика (Python) – на β-тестировании

На Контроллере можно использовать пользовательские скрипты (небольшие программы), написанные на языке Python. Скрипты загружаются посредством WEB-интерфейса или командного интерфейса CLI с TFTP-сервера или с файловой системы, и включаются в настройках скриптов.

Работа скриптов на Контроллере организована посредством API, предназначенного для настройки, управления и мониторинга внутренних и внешних устройств, розеток, а также внешних WEB-камер. API разбито на несколько импортируемых модулей, подробное описание по взаимодействию с которыми приведено в Приложении Б. К каждому модулю предоставлен пример использования его функций и свойств объектов.

Для того, чтобы загрузить скрипт через WEB-интерфейс необходимо зайти во вкладку «Скрипты», раздел «Скрипты». Выбрать способ загрузки «Прямой» или «Через TFTP» и нажать «+ Добавить».



#	Включен	Имя
1	☐	rot.py

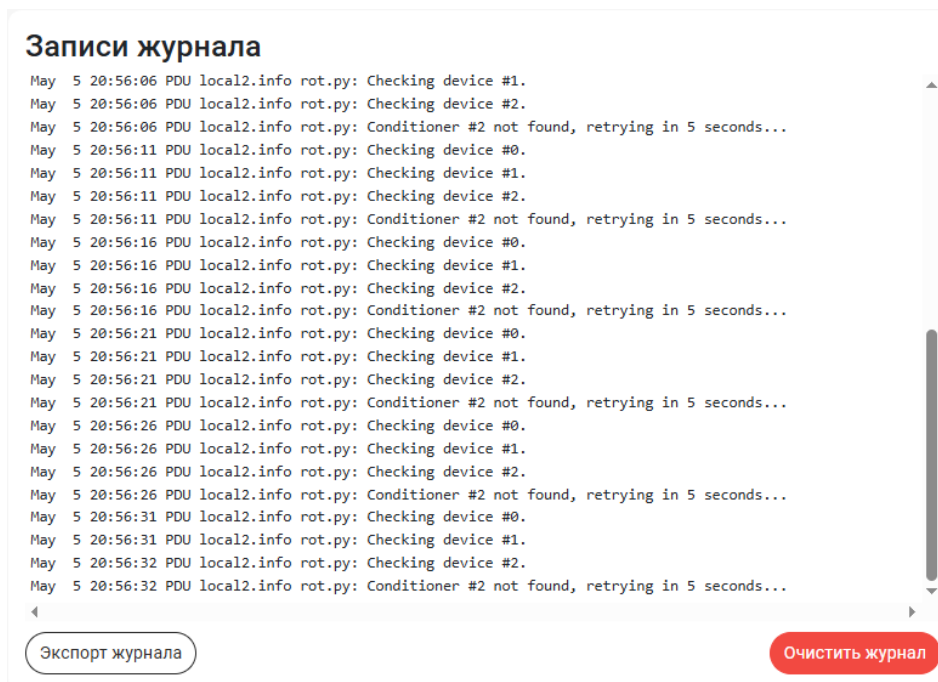
☒ Прямой ☐ Через TFTP

Выберите файл Файл не выбран

При выборе способа загрузки «Прямой» необходимо выбрать файл скрипта на файловой системе, при выборе загрузки с TFTP-сервера, необходимо убедиться, что в настройках протокола TFTP во вкладке «Протоколы» указан верный адрес и порт TFTP-сервера. Затем на странице скриптов необходимо указать метод загрузки «Через TFTP» и написать имя файла скрипта, который должен быть предварительно размещен на этом TFTP-сервере.

После того, как скрипт загружен его можно включить или выключить кнопкой «Включен», а также удалить, нажав на иконку корзины.

На странице скриптов также доступна вкладка «Журнал», в ней отображаются все сообщения, выводимые скриптами пользователей в лог.



Ошибки, возникающие с запуском скриптов, пересылаются в общий журнал, что полезно для отладки скриптов.

Примечание. В PDU используется интерпретатор MicroPython, обладающий рядом ограничений относительно стандартного Python. Список поддерживаемых стандартных библиотек Python в MicroPython можно найти [на сайте разработчика \(https://docs.micropython.org/en/latest/library/index.html\)](https://docs.micropython.org/en/latest/library/index.html).

2.15. USB и SD-накопители

PDU2, PDU3 и PDU4 поддерживает операции с внешними накопителями. PDU2 и PDU4 поддерживает подключение внешних накопителей к порту USB Type C, PDU3 помимо этого, к порту USB-2 (USB A), USB-3 (USB A) и SD, для контроллеров модификации M3.

Работа с накопителями позволяет сохранять на них журналы СКУД, общего журнала скриптов, экспортировать и импортировать настройки, загружать скрипты. Консольные команды, которыми выполняются перечисленные действия можно посмотреть в пункте п.3.2.

3. Настройка и управление

Настройка Контроллера может проводиться через WEB-Интерфейс, при помощи CLI удалённо по протоколу SSH, при помощи SET-запросов SNMP.

Время загрузки PDU может достигать 60 секунд после подачи питания. Настройка и управление возможны только после того, как светодиод STATUS начнёт мигать одним из цветов.

3.1. Начальная настройка через WEB-Интерфейс

3.1.1. Подключить Контроллер к локальной сети с 192.168.0.0 с маской подсети 255.255.255.0 или напрямую к компьютеру (ПК) с установленным вручную IP-адресом 192.168.0.1...253 и маской подсети 255.255.255.0.

3.1.2. В при первом включении для в WEB-браузере перейти по адресу <http://192.168.0.254> . При последующих включениях использовать в качестве IP сохраненный адрес по п.3.5.

При появлении предупреждения «Остановлен переход на недоверенный сайт» нажать «Показать детали», далее нажать «Я понимаю риск и хочу перейти на сайт» (для браузера Chrome, другие браузеры выводят аналогичные, но не идентичные предупреждения).

Для Контроллеров с версией ПО ниже 1.5.6 следует перейти по адресу <https://192.168.0.254>.

Ввести учётную запись (логин) и пароль при подключении к Контроллеру (см. Рис. 8.1.2.1). По умолчанию:

- Логин: **admin**;
- Пароль: **12345**.

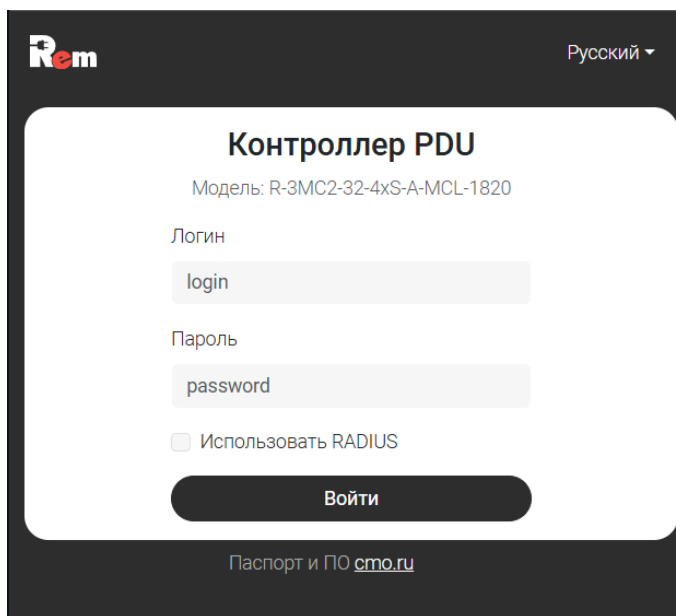


Рис. 8.1.2.1 - Форма авторизации

После успешной авторизации отобразится окно «Монитор» WEB-Интерфейса (Рис. 8.1.2.2).

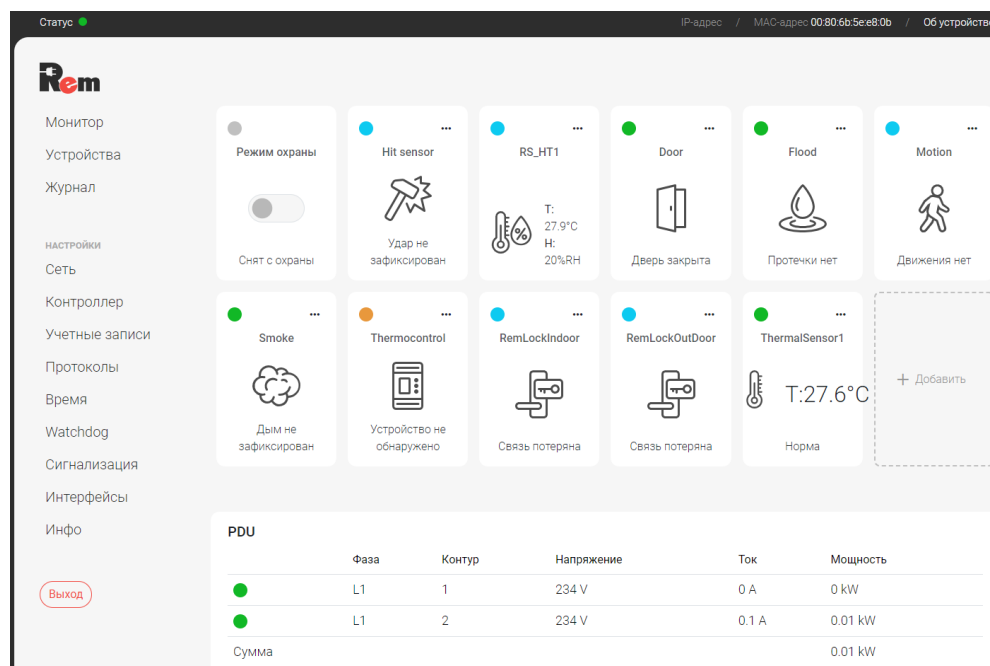
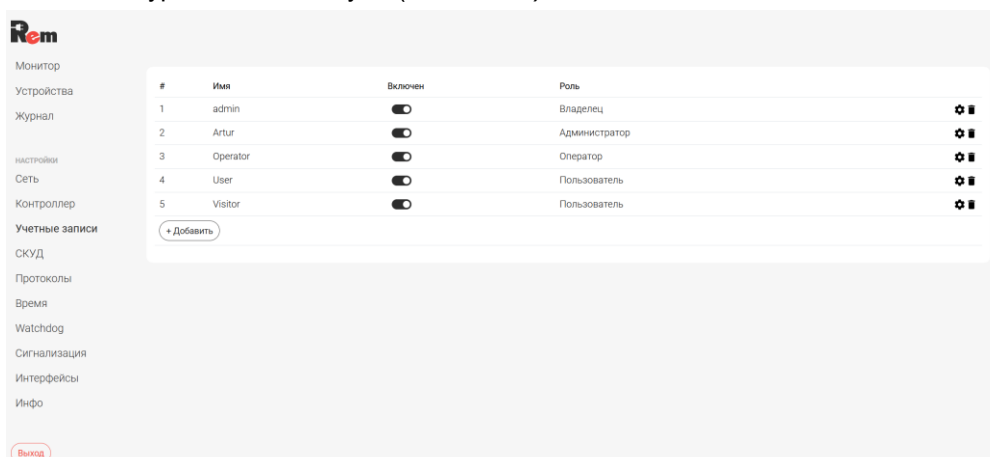


Рис. 8.1.2.2 - Окно «Монитор» WEB-Интерфейса

3.1.3. На вкладке «Учетные записи» добавить учетные записи и настроить уровень их доступа (см. п. 2.11).



При добавлении новой учетной записи указать уникальное имя, пароль не менее 8 символов и роль. Поле «Комментарий» опционально.

Добавить пользователя

Имя пользователя

New user

Введите пароль

.....

Повторите пароль

.....

Роль

Администратор

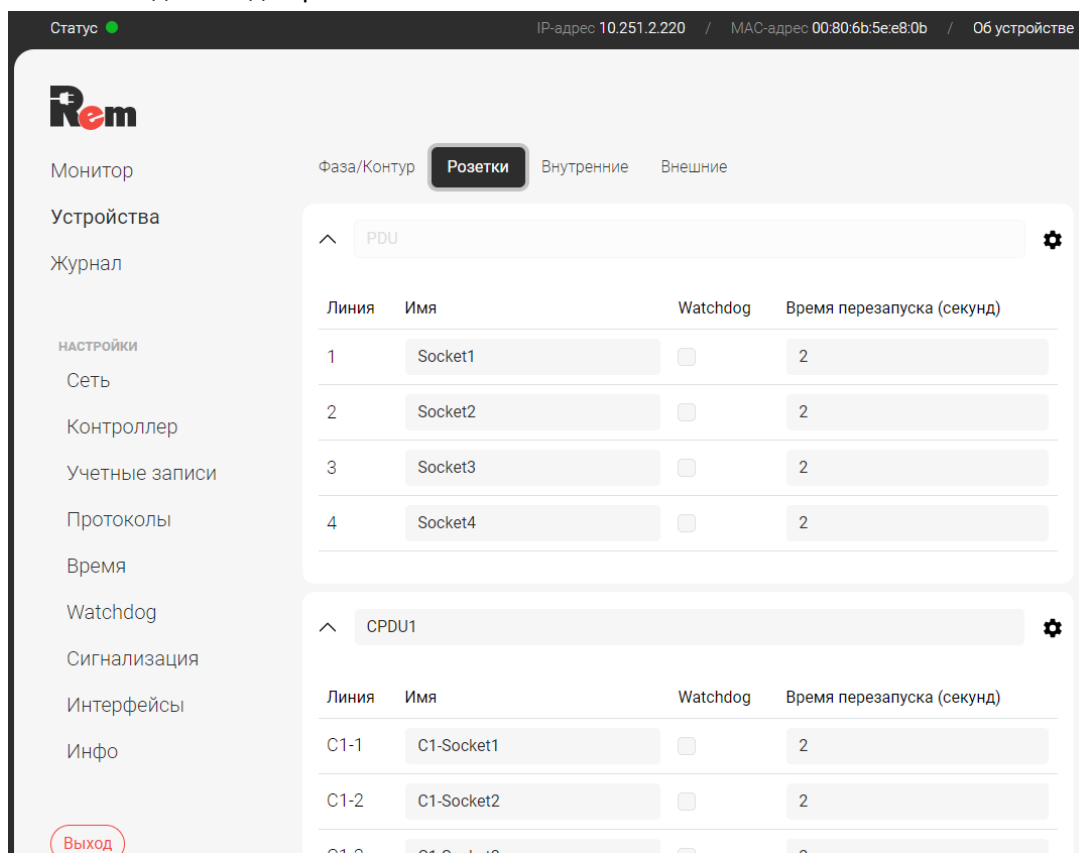
Комментарий

Применить

Закреть

3.1.4. На вкладке «Устройства → Фаза/Контур» настроить пороги предупреждения и аварии для входных токов и напряжений

3.1.5. На вкладке «Устройства → Розетки» задать название и время перезапуска для каждой розетки



Линия	Имя	Watchdog	Время перезапуска (секунд)
1	Socket1	☐	2
2	Socket2	☐	2
3	Socket3	☐	2
4	Socket4	☐	2

Линия	Имя	Watchdog	Время перезапуска (секунд)
C1-1	C1-Socket1	☐	2
C1-2	C1-Socket2	☐	2
C1-3	C1-Socket3	☐	2

Описание полей формы:

- **Номер розетки** – порядковый номер группы управляемых розеток;
- **Имя** – пользовательское имя группы розеток, будет отражаться на вкладке управления розетками;
- **Watchdog** – включение перезагрузки группы розеток при отсутствии ответа от устройства;
- **Время перезапуска** – время, в течение которого группа розеток будет выключена при отправке команды перезапуска;
- При наличии CPDU настроить их согласно п.4.5.

3.1.6. На вкладке «Устройства → Внутренние» задать соответствие портов Контроллера и датчиков:

- Подключить датчики в соответствии с пп. **Ошибка! Источник ссылки не найден., Ошибка! Источник ссылки не найден.;**
- Настроить датчики (см. Рис. 8.1.6).

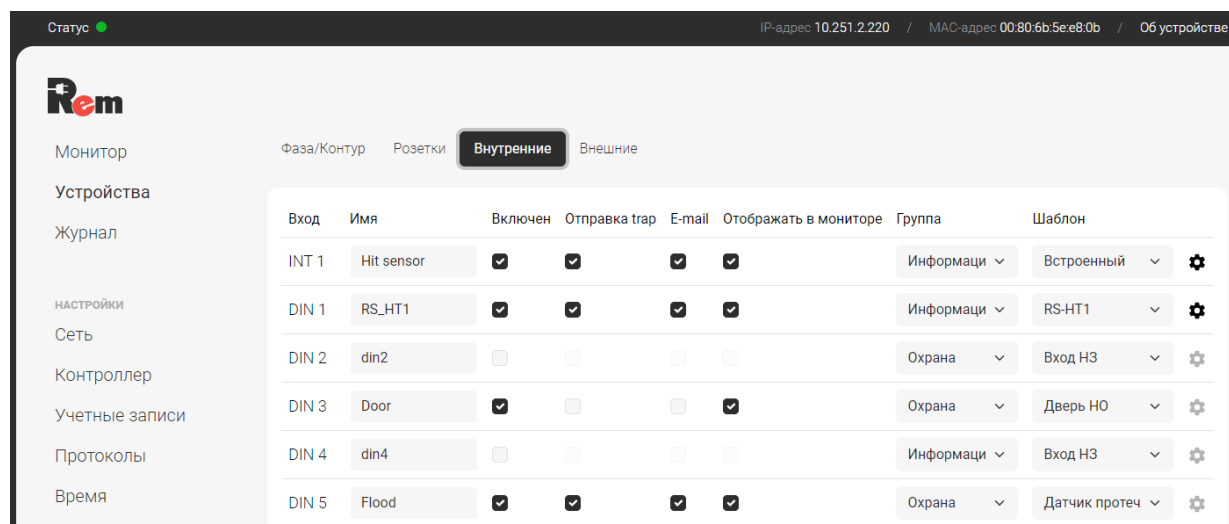


Рис. 8.1.6 - Вкладка настройки внутренних устройств

Описание полей формы:

- **Вход** – тип и номер входа;
- **Имя** – установка пользователем уникального имени датчика или устройства, подключённого ко входу. Это имя будет отображаться в журнале событий, Email-сообщениях и SNMP-trap-уведомлениях;
- **Включён** – включение опроса входа;
- **Отправка trap** – включение отправки SNMP-trap-уведомлений при изменении состояния входа;
- **E-mail** – отправка Email-сообщений при изменении состояния входа;
- **Отображать в мониторе** – включение отображения состояния датчика в мониторе
- **Группа**, к которой принадлежит датчик. Выпадающий список позволяет выбрать одну из групп датчиков: «24 часа», «Охрана», «Информационный», «Входной». Более детально типы датчиков описаны в пункте 2.3;
- **Шаблон**, соответствующий подключённому датчику.

Для встроенного датчика удара недоступно изменение шаблона, но всегда активна кнопка настройки, по нажатию на которую возможна настройка детектирования удара.

Шаблоны аналоговых входов:

- 1) Датчик дыма;
- 2) NAMUR дверь.

Шаблоны дискретных входов:

- 1) Дверь НЗ (нормально замкнуто);
- 2) Дверь НО (нормально открыто);
- 3) IR-датчик движения;
- 4) Дискретный датчик дыма;
- 5) Датчик протечки;
- 6) RS-HT1;
- 7) Вход НО;
- 8) Вход НЗ.

При выборе шаблона «RS-HT1» для дискретного входа становится активной кнопка настройки, по нажатию на которую открывается окно, в котором можно настроить пороги срабатывания сигнализации по температуре и влажности.

Если для внешнего устройства нет подходящего шаблона (например, блок дополнительных контактов для автоматического выключателя, датчик наличия напряжения и т. д.), необходимо выбирать один универсальных – «Вход НО» или «Вход НЗ».

3.1.7. На вкладке «Устройства → Внешние» настроить подключенные к Контроллеру внешние устройств к последовательным портам RS232 (только для PDU2), RS485, 1-Wire:

- Выполнить подключения внешних устройств в соответствии с пп. **Ошибка! Источник ссылки не найден.**–**Ошибка! Источник ссылки не найден.**;
- Для подключения нового устройства необходимо нажать кнопку «+ Добавить».

Фаза/Контур
Розетки
Внутренние
Внешние

Номер устройства	Имя	Включен	Отправка trap	E-mail	Отображать в мониторе	Группа	Шаблон	Порт	
1	Thermocontrol	☒	☒	☒	☒	Охрана	Термостат	RS485-2	
2	Display	☐	☐	☐	☐	Информацис	HMI Экран	RS485-3	
3	RemLockIndoor	☒	☐	☐	☒	Информацис	REM замок	RS485-3	
4	RemLockOutDoor	☒	☐	☐	☒	Информацис	REM замок	RS485-3	
5	ThermalSensor1	☒	☒	☒	☒	24 часа	RS-T1	1-Wire	

+ Добавить

Применить

Описание полей формы дано в п.3.1.8.

- Подключить потребителей к управляемым розеткам Контроллера;
- При необходимости настроить параметры работы по протоколам RADIUS, TFTP, SNMP, SMTP, NTP и проверить работоспособность подключённых устройств, перейдя на страницу «Монитор»;
- Изменить пароль доступа, установленный по умолчанию (записать и хранить в недоступном месте);
- Сделать дополнительные настройки через WEB-Интерфейс.

3.1.8. Меню WEB-Интерфейса с описанием основных пунктов

Вкладка основного меню	Вкладка	Настройка	Эквивалент. команда CLI
Заголовок и нижняя часть экрана (при открытии любой страницы)	Заголовок	Вверху страницы отображаются IP и MAC	network
	Низ страницы	Модель, версия ПО, ревизия, S/N, а также:	info, version
		время работы – время с последнего запуска	
		текущее время внутренних часов	time
		переключатель языка интерфейса: RU/ENG	
Монитор	-	Состояние устройства: «на охране», «снято с охраны»	status, Guard
		Состояние активных датчиков и внешних устройств	sensors
		Данные об электропитании на вводах, контурах, розетках	pdu metered
Устройства	Фаза/Контур	Настройки аварийных границ входных токов и напряжений	
	Розетки	Названия розеток или управляемых групп, время перезапуска	load

Вкладка основного меню	Вкладка	Настройка	Эквивалент. команда CLI
	Внутренние	Настройка соответствия дискретных и аналоговых входов и подключенных к ним датчиков	input
	Внешние	Настройка внешних устройств, подключённых к последовательным интерфейсам Контроллера	device
Журнал	-	Отображает журнал событий, с помощью фильтров можно выбрать события от нужного источника и уровень аварийности	log
		Экспорт лога – скачивание полного журнала событий в виде текстового файла	
Сеть	LAN#1	IP-адрес Контроллера (при задании ip-адреса будьте внимательны. Числа, начинающиеся с 0, будут распознаны как 8-чная система счисления. Например, «013» будет распознано как «11»)	network 1 ip
		Маска подсети – маска подсети, в которой используется Контроллер	network 1 mask
		Основной шлюз – адрес шлюза для выхода в Интернет	network 1 gate
		DHCP – включение/отключение получения настроек сети по протоколу DHCP	network 1 dhcp
		Сетевой мост с LAN#2 – включение/отключение режима сетевого моста со вторым LAN интерфейсом	
	LAN#2 (в PDU2 и PDU4 появляется при подключенном адаптере RS-LAN21G)	Аналогично	
	DNS	DNS 1 – адрес сервера DNS 1 DNS 2 – адрес сервера DNS 2	network dns 1 network dns 2
Контроллер	-	Модель PDU	info
		Версия ПО	Version sw
		Аппаратная ревизия Контроллера	Version hw
		Серийный номер	info
		Режим обновления ПО – переход на форму обновления ПО через WEB или TFTP	tftp swupdate
		Импорт и экспорт настроек	
		Сброс настроек – восстанавливает заводскую конфигурацию	config reset
		Перезагрузить – перезагрузка Контроллера	reboot
		Импорт настроек – отправка в Контроллер файла конфигурации	
		Экспорт настроек – получение из Контроллера файла текущей конфигурации	
Учётные записи	-	Настройка учетных записей	user
СКУД	Двери	Настройка дверей в СКУД: добавление/удаление дверей, выбор устройств считывателей, замков датчиков открытия, кнопок выхода для каждой двери	acs door
	Группы дверей	Настройка групп дверей в СКУД: объединение дверей в группы, закрепление считывателей за группой дверей для открытия нескольких дверей одним считывателем	acs doorgroup
	Зоны доступа	Создание зон доступа из дверей и групп дверей для последующего закрепления их за пользователями	acs zone

Вкладка основного меню	Вкладка	Настройка	Эквивалент. команда CLI
Скрипты	Пользователи	Настройка пользователей в СКУД: добавление RFID карточек, установка паролей для ввода на HMI дисплее, выбор зон доступа у пользователя	acs user
	Журнал	Отображение журнала событий СКУД	acs log
	Скрипты	Загрузка скрипта с файловой системы оператора или с TFTP-сервера	script tftpload
		Управление скриптами: включен/выключен	script on/off
		Управление скриптами: удаление	script remove
Протоколы	RADIUS	Отображение журнала событий и сообщений скриптов	
		IP-адрес – IP-адрес сервера RADIUS	radius ip
		Порт – порт сервера RADIUS	radius port
		Секретный ключ – секретный ключ сервера RADIUS	radius secret
	SNMP	Пароль (community) на чтение – установка SNMP community для чтения	snmp community read
		Пароль (community) на запись – установка SNMP community для записи	snmp community write
		Пароль (community) на trap/Informational – установка SNMP community для отправки trap/Informational-сообщений	snmp trap community
		SNMP v1 – включение поддержки протокола SNMP версии 1	snmp v1
		SNMP v2c – включение поддержки протокола SNMP версии 2c	snmp v2
		SNMP v3 – включение поддержки протокола SNMP версии 3	snmp v3
		Уровень безопасности: – без аутентификации, без шифрования – аутентификация, без шифрования – аутентификация, шифрование	snmp seclevel
		Пользователь – имя пользователя при аутентификации	snmp username
		Аутентификация – метод аутентификации, SHA1 или MD5	snmp authtype
		Пароль аутентификации – изменение пароля аутентификации	snmp authpass
		Шифрование – метод шифрования данных, AES или DES	snmp privtype
		Пароль шифрования – изменение пароля шифрования данных	snmp privpass
		Сервер – номер сервера – получателя SNMP trap-сообщений	
		IP-адрес – IP-адреса серверов – получателей SNMP-trap-уведомлений	snmp server <N> ip
		Порт – сетевые порты серверов	snmp server <N> port
		Включён – разрешение отправки сообщений на сервер	snmp server <N> on/off
		Формат trap-сообщений – версия протокола для SNMP-trap-уведомлений	snmp trap version
	NTP	IP-адрес сервера – IP-адрес NTP-сервера времени	time ntp server

Вкладка основного меню	Вкладка	Настройка	Эквивалент. команда CLI
		Включён – включение/выключение автоматической синхронизация времени с SMTP-сервером	time ntp on/off
		SMTP-Сервер – адрес или имя SMTP-сервера	smtp server
	SMTP (Email)	SMTP-Порт – сетевой порт сервера	smtp port
		Имя пользователя	smtp user
		Пароль	smtp pass
		Адрес отправителя	
		Адрес получателя 1 – адрес электронной почты получателя 1	smtp email 1
		Адрес получателя 2 – адрес электронной почты получателя 2	smtp email 2
		Использовать SSL – включение шифрования SMTP-сообщений	smtp ssl on/off
	TFTP	IP-адрес – адрес TFTP-сервера	tftp server
		Порт – сетевой порт TFTP-сервера	tftp port
	Syslog	Включен – включение/выключение функции удалённого журналирования	syslog N on/off
		IP-адрес сервера N – IP-адрес сервера журналирования N, где N = 1...4	syslog N ip
		Порт сервера N – сетевой порт сервера журналирования	syslog N port
	HTTP/HTTPS	HTTP – включение/выключение доступа к WEB-Интерфейсу по протоколу HTTP	http on/off
		HTTPS – включение/выключение доступа к WEB-Интерфейсу по протоколу HTTPS	https on/off
		Импорт сертификата – отправка в Контроллер файла SSL сертификата и файла приватного ключа	tftp certload
		mTLS – включение/выключение взаимной аутентификации браузера и Контроллера при работе по протоколу HTTPS	mTLS on/off
		Импорт CA сертификата – отправка в Контроллер файла CA сертификата	tftp CAcertload
		Экспорт CA сертификата – скачивание файла CA сертификата, хранящегося на Контроллере	
	Modbus	ID – Unit ID/Slave ID Контроллера в протоколе Modbus TCP/Modbus RTU	modbus address
		Modbus TCP – включение/отключение протокола Modbus TCP	modbus tcp on/off
		TCP порт – сетевой порт Контроллера, по которому доступно общение по протоколу Modbus TCP	modbus tcp port
		Modbus RTU – включение/отключение протокола Modbus RTU	Modbus rtu on/off
		Последовательный порт – выбор последовательного порта для общения по протоколу Modbus RTU	modbus rtu port
Время	-	Час – поле для установки текущего времени	time set
		Дата – поле для установки текущей даты	time set
		Часовой пояс (по GMT)	time zone
Watchdog	-	Адрес – IP-адрес проверяемого устройства	pingwdg ip
		Период опроса – период проверки доступности устройства	pingwdg interval

Вкладка основного меню	Вкладка	Настройка	Эквивалент. команда CLI
		Кол-во повторов – число запросов без ответа, после которого происходит перезагрузка группы розеток	pingwdg retry
		Включен – включение/выключение проверки доступности устройства	pingwdg on/off
Сигнализация (только для PDU2)	-	Задержка постановки/снятия – задержка анализа состояния входных датчиков при постановке и снятии с охраны. Задаётся в секундах	Guard delay
		Продолжительность срабатывания сигнального реле. Задаётся в минутах	Guard length
Интерфейсы	Порт 1 Порт 2 Порт 3 Порт 4 (для каждой вкладки доступны одинаковые поля, порты 3, 4 доступны только в PDU 2)	Тип – тип порта: RS232 или RS485. Только для чтения	
		Скорость – настройка скорости потока от 2400 до 115200 bps	Interface N baud
		Чётность – no parity/odd/even	Interface N parity
		Стоп-биты – количество стоповых битов	Interface N stopbit
		Длина данных – длина слова данных	Interface N datalen
		Прозрачный порт – включение удаленного последовательного порта	Interface N transparent
		Таймаут опроса прозрачного порта – время ожидания ответа	interface N transparent timeout
		Порт – номер сетевого порта, через который будут транслироваться данные	Interface N port
Инфо	-	Имя Контроллера – уникальное имя Контроллера (например, Base station 04)	info name
		Место установки – адрес установки Контроллера	info location
		Владелец – название организации – владельца Контроллера	info contact
		Ответственное лицо – имя и/или контакты ответственного лица	info responsible
		Монтажник – ФИО лица, проводившего установку Контроллера	info installer

3.2. Настройка через интерфейс командной строки CLI (для экспертов и автоматического управления)

Доступ к интерфейсу CLI можно получить удалённо по протоколу SSH. Для первого включения необходимо:

- Подключить Контроллер согласно п. 3.1.1;
- Открыть на ПК программу эмуляции терминала (например, [PuTTY](https://www.chiark.greenend.org.uk/~sgtatham/putty/latest.html): <https://www.chiark.greenend.org.uk/~sgtatham/putty/latest.html>);
- Установить SSH-соединение с Контроллером, подключившись к IP-адресу 192.168.0.254 (адрес по умолчанию), порт 22;
- Ввести имя пользователя: **admin** и пароль: **12345** (по умолчанию).

Перечень основных команд представлен в таблице ниже.

Команда	Описание команды	Параметры	Описание параметров
acs	Настройка СКУД		Описание команд можно найти в соответствующем документе, размещенного на странице, указанной в п.1. Также можно воспользоваться командой help acs
alarm	Управление авариями	Без параметров	Вывод текущего статуса сигнализации
		clear	Сброс сигнализации (квитирование)
config	Управление конфигурацией Контроллера	apply	Применение настроек сети, snmp, syslog и ntp
		confirm	Подтверждение сохранения изменённых настроек
		reset	Сброс всех настроек в значения по умолчанию, кроме сетевых настроек
cpdu	Настройка CPDU, вывод результатов мониторинга по питанию, управление нагрузками	Без параметров	Отображение настроек всех CPDU
		<N>	Отображение настроек одного CPDU
		<N> load	Вывод состояний всех розеток у CPDU
		<N> load <M> <on/off>	Включение/отключение розетки <M> у CPDU <N>
		<N> load <M> reboot	Перезагрузка розетки <M> у CPDU <N>
		<N> load <M> time <time>	Установка времени отключения при перезагрузке розетки <M> у CPDU <N>, в секундах
		<N> load <M> name <name>	Установка имени розетки <M> у CPDU <N>
		<N> load <M> wdg <on/off>	Включение/отключение перезагрузки розетки <M> у CPDU <N> от Ping Watchdog
		<N> metered	Напряжение, потребляемые ток и мощности по всем фазам питания у CPDU
		<N> bank	Напряжение, потребляемые ток и мощности по всем контурам питания у CPDU
		<N> bank <bank>	Напряжение, потребляемые ток и мощность для одного контура питания у CPDU
		<N> bank <bank> status	Состояние контура normal/Almin/Almaj у CPDU
		<N> bank <bank> <v/i/p>	Напряжение/ток/мощность для одного контура питания у CPDU
		<N> swupdate <file name>	Обновить ПО CPDU <N> файлом <file name> с TFTP-сервера
		add	Добавление нового CPDU
		reset	Сброс всех CPDU
		<N> name <name>	Установка имени CPDU
device	Настройки внешних устройств	без параметров	Вывод списка внешних устройств
		add	Добавление нового устройства. Устройство добавляется в неактивном состоянии с шаблоном UNSPECIFIED
		<N>	Вывод всех настроек устройства
		<N> settings	Вывод настроек устройства, специфичных для шаблона
		<N> remove	Удаление устройства
		<N> name <name>	Установка имени устройства
		<N> <on/off>	Включение/выключение опроса устройства
		<N> snmp <on/off>	Включение/выключение отправки SNMP trap по событиям устройства
		<N> email <on/off>	Включение/выключение отправки сообщения на Email по событиям устройства

Команда	Описание команды	Параметры	Описание параметров
		<N> monitor <on/off>	Включение/выключение отображения устройства в мониторе оператора
		<N> group <group>	Установка группы для устройства {24h/Guard/info/Entrance}
		<N> template <template>	Установка шаблона для устройства {conditioner/thermometer/thermostat/remlock/remflood/hmi/ats}
		<N> port <port>	Установка порта устройства {485-1/485-2/485-3/232/1-W}
		<N> swupdate <file name>	Обновить ПО термостата или HMI-дисплея файлом <file name> с TFTP-сервера
		<N> settings id <id>	Установка modbus адреса (число от 1 до 254), либо ID для 1W (в формате AABBCDDDEEFF)
		<N> settings model <model>	Установка модели кондиционера. 0 – REM, 1 – REM-5U
		<N> settings stop <temp>	Установка температуры отключения охлаждения для кондиционера (15...50)
		<N> settings hyst <hyst>	Установка гистерезиса охлаждения кондиционера (1...10)
		<N> settings heatstop <t>	Установка температуры включения нагрева кондиционера (-15...15)
		<N> settings heathyst <hyst>	Установка гистерезиса нагрева кондиционера (1...10)
		<N> settings fanstop <t>	Установка температуры отключения внутреннего вентилятора кондиционера (-20...50)
		<N> settings temp max <t>	Температура включения вентилятора у термостата (-40..60)
		<N> settings temp min <t>	Температура включения нагревателя у термостата (-40..60)
		<N> settings humidity max <h>	Порог включения осушения у термостата (10..90)
		<N> settings humidity hyst <h>	Гистерезис отключения осушения у термостата (1..80)
		<N> settings sensors ext <sens>	Установка датчика наружной температуры термостата <T1/T2/none>
		<N> settings sensors <sens> <on/off>	Включение/отключение датчика <T1/T2/TH/INT> у термостата
		<N> settings sensors <sens> prio <prio>	Установка приоритета датчика <T1/T2/TH/INT> у термостата: 1..4
		<N> settings relaysw <time>	Установка минимального времени переключения реле у термостата в секундах (0..600)
		<N> settings otp <on/off>	Включение/отключение защиты от перегрева у термостата
		<N> settings otp level <temp>	Установка порога защиты от перегрева у термостата (0..60)
		<N> settings otp hyst <hyst>	Установка гистерезиса защиты от перегрева у термостата (0..60)
		<N> settings coldstart <on/off>	Включение/отключение холодного старта у термостата
		<N> settings coldstart level <temp>	Установка порога запуска при холодном старте у термостата (-40...60)

Команда	Описание команды	Параметры	Описание параметров
		<N> settings fan hyst <hyst>	Установка порога отключения вентилятора у термостата <1..10>
		<N> settings heat hyst <hyst>	Установка порога отключения нагревателя у термостата <1..10>
		<N> settings wrnl <t>	Установка нижнего порога предупреждения по температуре у внешнего датчика температуры
		<N> settings wrnp <t>	Установка верхнего порога предупреждения по температуре у внешнего датчика температуры
		<N> settings alml <t>	Установка нижнего порога тревоги по температуре у внешнего датчика температуры
		<N> settings almh <t>	Установка верхнего порога тревоги по температуре у внешнего датчика температуры
		<N> settings timeout <t>	Установка времени разблокировки REM-замка
		<N> settings mem	Отображение RFID карточек, записанных в REM-замок
		<N> settings mem add <name> <id>	Запись RFID карточки с номером <id> и именем <name> в REM-замок
		<N> settings mem remove <id>	Удаление RFID карточки с номером <id> из REM-замка
		<N> settings mem clear	Удаление всех RFID карточек из REM-замка
		<N> open	Разблокировка REM-замка
		<N> settings buzzeroff	Отключение сигнализации ленточного датчика протечки
		<N> settings alarmdelay <time>	Установка времени срабатывания сигнализации ленточного датчика протечки в секундах (0..65535)
		<N> settings baud <baud>	Установка скорости общения ленточного датчика протечки <2400/4800/9600>
		<N> settings priority <line>	Установка приоритетной линии ABP <a/b/auto>
		<N> settings vmin <line> <v>	Установка минимального напряжения на линии <a/b> ABP
		<N> settings vmax <line> <v>	Установка максимального напряжения на линии <a/b> ABP
		<N> settings ups <on/off>	Включение/отключение режима работы с импульсным блоком питания на линии у ABP
		<N> settings togglePriorOnDisp <on/off>	Включение/отключение разрешения переключать приоритет линии на дисплее у ABP
		<N> settings imax <i>	Установка критического тока у ABP
		<N> settings iwarn <i>	Установка тока предупреждения у ABP
		<N> settings hyst <h>	Установка гистерезиса по току и напряжению у ABP (1...3)
		<N> settings priorDelay <t>	Установка времени возврата на приоритетный ввод у ABP, в минутах
		<N> settings sensitivity <sens>	Установка чувствительности к качеству сети у ABP <low/medium/high>
display	Управление настройками встроенного дисплея (только для PDU 3)	Без параметров	Выводит состояние дисплея – включен или выключен
		<on/off>	Включить/Выключить дисплей
		rotation <on/off>	Параметр включает/выключает поворот экрана на 180°
		timeout <timeout>	Установка времени включения screensaver (в минутах)
		brightness <value>	Установка значения яркости дисплея при нормальной

Команда	Описание команды	Параметры	Описание параметров
			работе в условных единицах (от 40 до 255)
		default	Восстановление настроек дисплея по умолчанию
dout	Управление цифровыми выходами	Без параметров	Вывод состояния всех выходов
		<N>	Вывод состояния одного выхода
		<N> <on/off>	Изменение состояния выхода
guard	Управление охраной (только для PDU 2)	Без параметров	Вывод текущего состояния охраны
		<on/off>	Включение/выключение охраны
		delay <delay>	Установка задержки постановки/снятия охраны
		length <length>	Установка продолжительности срабатывания сирены
help	Отображение описания команд	Без параметров	Отображение описания для всех команд
		<имя команды>	Отображение описания для одной команды
http	Настройка протокола HTTP	Без параметров	Отображение настроек
		<on/off>	Включение/выключение доступа к Контроллеру по протоколу HTTP
https	Настройка протокола HTTPS	Без параметров	Отображение настроек
		<on/off>	Включение/отключение доступа Контроллеру по протоколу HTTPS
info	Установка и чтение информации о Контроллере	Без параметров	Вывод информации о Контроллере
		name <name>	Установка имени Контроллера, до 20 символов
		location <location>	Установка места дислокации Контроллера, до 110 символов
		contact <contact>	Установка владельца, до 50 символов
		responsible <responsible>	Установка ответственного лица, до 50 символов
		installer <installer>	Установка монтажника, до 50 символов
input	Настройка и управление цифровыми и аналоговыми входами	Без параметров	Вывод настроек всех входов
		<TYPE>	Вывод состояния и настроек всех входов типа TYPE {ain/din/ob}
		<TYPE> <N>	Вывод настроек входа типа TYPE {ain/din/ob}
		<TYPE> <N> name <name>	Установка имени входа, до 20 символов
		<TYPE> <N> enable <on/off>	Включение/выключение опроса входа
		<TYPE> <N> snmp <on/off>	Включение/выключение отправки SNMP trap по срабатыванию входа
		<TYPE> <N> email <on/off>	Включение/выключение отправки сообщения на Email по срабатыванию входа
		<TYPE> <N> monitor <on/off>	Включение/выключение отображения входа в мониторе оператора
		<TYPE> <N> group <group>	Установка группы для входа (24h/Guard/info/Entrance)
		<TYPE> <N> settings	Отображение настроек шаблона выбранного входа
		din <N> template <template>	Установка шаблона для цифрового входа. Поддерживаемые шаблоны:
			doornc – дверь нормально закрытая
			doorpo – дверь нормально открытая
			irmov – инфракрасный датчик движения
			fire – дискретный датчик дыма
			count – импульсный счётчик

Команда	Описание команды	Параметры	Описание параметров
			floodno – датчик затопления с нормально разомкнутым контактом
			floodnc – датчик затопления с нормально замкнутым контактом
			rsht1 – датчик температуры и влажности RS-HT1
			inputno – универсальный вход с нормально разомкнутым контактом
			inputnc – универсальный вход с нормально замкнутым контактом
		din <N> settings temp wrnh <temp>	Установка порога аварийно высокой температуры в градусах
		din <N> settings temp almh <temp>	Установка порога высокой температуры в градусах
		din <N> settings temp wnrl <temp>	Установка порога аварийно низкой температуры в градусах
		din <N> settings temp alml <temp>	Установка порога низкой температуры в градусах
		din <N> settings temp hyst <humid>	Установка гистерезиса температуры в градусах
		din <N> settings humid wrnh <humid>	Установка порога аварийно высокой влажности в процентах
		din <N> settings humid almh <humid>	Установка порога высокой влажности в процентах
		din <N> settings humid wnrl <humid>	Установка порога аварийно низкой влажности в процентах
		din <N> settings humid alml <humid>	Установка порога низкой влажности в процентах
		din <N> settings humid hyst <humid>	Установка гистерезиса влажности в процентах
		ain <N> template <template>	Установка шаблона для аналогового входа. Поддерживаемые шаблоны:
			fire – датчик дыма
			namur – датчик двери
			flood – датчик затопления
interface	Настройка и управление последовательными интерфейсами	Без параметров	информация об установленных интерфейсах
		<N> baud <BAUD>	Установка скорости общения <N> – номер интерфейса Контроллера. От 0 до макс. значения, определённого моделью <BAUD> – скорость обмена, может иметь значения: 9600/19200/38400/57600/115200
		<N> parity <no/odd/even>	Установка контроля чётности
		<N> stopbit <1/2>	Установка количества стоповых битов
		<N> datalen <8/9>	Установка количества битов данных
		<N> transparent <on/off>	Включение прозрачного режима из локальной сети
		<N> port <1...65535>	Установка номера сетевого порта для прозрачного режима
load	Управление розетками	Без параметров	Вывод состояний всех розеток
		<N>	Вывод состояния одной розетки
		<N> <on/off>	Включение/выключение розетки

Команда	Описание команды	Параметры	Описание параметров
		<N> reboot	Перезагрузка розетки
		<N> time <time>	Установка времени отключения розетки при перезагрузке, в секундах
		<N> name <name>	Установка имени розетки, имя может содержать только латинские буквы
		<N> wdg <on/off>	Включение/выключение розетки реле от Ping Watchdog
log	Вывод, экспорт и сброс лога	Без параметров	Вывод лога
		tail <N>	Вывод последних <N> сообщений лога
		full	Вывод лога, включая системные сообщения
		full tail <N>	Вывод последних <N> сообщений лога, включая системные сообщения
		clear	Сброс лога
		export tftp <filename>	Загрузка лога на TFTP-сервер
		export storage <idx> <filename>	Загрузка лога на внешний накопитель <idx>
mTLS	Настройка протокола mTLS	Без параметров	Отображение настроек
		<on/off>	Включение/отключение взаимной аутентификации браузера и Контроллера по протоколу HTTPS
network	Настройки сети. Параметр <LAN> (1/2) опционален. Если LAN не указан, настройки применяются для первого сетевого интерфейса	Без параметров	Вывод информации о текущих сетевых настройках
		ip <LAN> <ip>	Установка IP-адреса устройства
		mask <LAN> <ip>	Установка маски подсети
		gate <LAN> <ip>	Установка шлюза по умолчанию
		dhcp <LAN> <on/off>	Включение/выключение DHCP-клиента
		dns <N> <ip>	Установка DNS-сервера
		ipv6 <LAN> <on/off>	Включение/отключение IPv6
		ipv6 <LAN> addr <ip>	Установка IPv6 адреса
		ipv6 <LAN> mask <mask>	Установка маски подсети IPv6
		ipv6 <LAN> gate <ip>	Установка шлюза IPv6
pdu	Вывод результатов мониторинга на вводе и по контурам питания	metered	Напряжение, потребляемые ток и мощности по всем фазам питания
		metered phase <phase>	Напряжение, потребляемые ток и мощность для всех фаз (без параметров) или для одной фазы питания (0, A/B/C)
		metered phase <phase> <v/i/p>	Напряжение/ток/мощность для одной фазы питания
		bank	Напряжение, потребляемые ток и мощности по всем контурам питания
		bank <bank>	Напряжение, потребляемые ток и мощность для одного контура питания
		bank <bank> status	Состояние контура normal/Almin/Almaj
		bank <bank> <v/i/p>	Напряжение/ток/мощность для одного контура питания
pingwdg	Настройки Ping Watchdog	Без параметров	Отображение настроек Ping Watchdog
		<on/off>	Включение/выключение Ping Watchdog
		ip <A.B.C.D>	Установка адреса сервера для Watchdog, A.B.C.D обозначает формат IP-адреса сервера
		retry <retry>	Установка количества запросов без ответа, после которого происходит перезагрузка оборудования
		interval <interval>	Установка периода проверки доступности сервера

Команда	Описание команды	Параметры	Описание параметров
radius	Настройки RADIUS	Без параметров	Вывод настроек RADIUS
		ip <A.B.C.D>	Установка IP-адреса RADIUS-сервера, A.B.C.D обозначает формат IP-адреса сервера
		port <port>	Установка порта сервера RADIUS: <1...65535>
		secret <secret>	Установка секретного ключа для доступа к серверу, максимальная длина 63 символа
reboot	Перезагрузка Контроллера	Без параметров	
sensors	Отображение состояния датчиков	Без параметров	Вывод состояния датчиков
smtp	Настройка SMTP	Без параметров	Отображение настроек SMTP
		server <hostname/A.B.C.D>	Установка имени или IP SMTP-сервера, A.B.C.D обозначает формат IP-адреса сервера
		port <port>	Установка порта SMTP-сервера: <1...65535>
		user <user>	Установка имени пользователя
		pass <password>	Установка пароля
		ssl <on/off>	Управление опций SSL
		email <N> <email>	Установка адреса электронной почты получателя сообщений. N: <1..2>
snmp	Настройки snmp и snmp v3	Без параметров	Вывод информации о текущих SNMP-настройках
		trap version <1/2/3>	Установка версии SNMP для trap/Informational-сообщений
		trap community <password>	Установка пароля для trap
		trap server <N> <on/off>	Включение/выключение отправки trap
		trap server <N> ip <ip>	Установка IP-адреса получателя trap
		trap server <N> port <port>	Установка порта получателя trap
		v<1/2/3> <on/off>	Включение/выключение SNMP {версий 1, 2 или 3 – необязательный параметр}
		community read <password>	Установка пароля на чтение
		community write <password>	Установка пароля на запись
		seclevel <LEVEL>	Установка уровня безопасности SNMP v3:
			noauthnopriv – без аутентификации, без шифрования данных
			authnopriv – аутентификация, без шифрования данных
			authpriv – аутентификация, шифрование данных
		username <username>	Установка имени пользователя при аутентификации, до 32 символов
		authtype <sha1/md5>	Метод аутентификации
		authpass <pass>	Пароль аутентификации
		privtype <aes/des>	Метод шифрования данных
		privpass <pass>	Пароль шифрования данных, до 20 символов
		apply	Применение настроек и перезапуск SNMP без перезагрузки системы

Команда	Описание команды	Параметры	Описание параметров
syslog	Настройки syslog	Без параметров	Вывод настроек всех серверов логирования
		<N>	Вывод настроек сервера логирования N: <1...4>
		<N> <on/off>	Включение/выключение логирования на сервер
		<N> ip <A.B.C.D>	Установка IP-адреса сервера логирования, A.B.C.D обозначает формат IP-адреса сервера
		<N> port <port>	Установка порта сервера логирования. port: <1...65535>
		apply	Применение настроек и перезапуск syslog без перезагрузки системы
status	Управление состоянием Контроллера	Без параметров	Вывод статуса, состояние датчика удара, показаний температуры, влажности Контроллера
		clear	Сброс статуса Контроллера
script	Управление скриптами	Без параметров	Выводит список загруженных скриптов
		load tftp <file>	Загрузка скрипта с TFTP-сервера
		load storage <idx> <file>	Загрузка скрипта с внешнего накопителя <idx>
		log export tftp <file>	Экспорт журнала скриптов на TFTP-сервер
		log export storage <idx> <file>	Экспорт журнала скриптов на внешний накопитель <idx>
		log tail <n>	Вывод последних n сообщений журнала скриптов
		clear	Очистка журнала скриптов
		<file> remove	Удаление скрипта
		<file> <on/off>	Включение/отключение скрипта
		<file> comment <comment>	Добавление комментария к скрипту
storage	Управление внешними накопителями	Без параметров	Вывод списка всех подключенных внешних накопителей
		port <port>	Вывод списка всех накопителей, подключенных к порту. <port>: - usbc – Разъем USB Type C или USB-hub, подключенного к нему - usba1 – Разъем USB-2 (только для PDU3) - usba2 – Разъем USB-3 (только для PDU3) - sd – Разъем SD (только для PDU 3)
		volume <idx>	Вывод данных об объеме накопителя – занятого и свободного места
tftp	Настройка и операции с TFTP	Без параметров	Отображение настроек TFTP
		server <hostname/A.B.C.D>	Установка адреса TFTP-сервера, A.B.C.D обозначает формат IP-адреса сервера
		port <port>	Установка порта TFTP-сервера. port: <1...65535>
		swupdate <file>	Запуск обновления ПО
		btupdate <file>	Запуск обновления загрузчика
		confimp <file>	Импорт конфигурации с сервера TFTP
		confexp <file>	Экспорт конфигурации на сервер TFTP
		certload <cert file> <key file> <pass>	Импорт файла SSL сертификата и файла приватного ключа с сервера TFTP. Аргумент pass опционален и вводится в случае, если файл приватного ключа хранится в зашифрованном виде
		CAcertload <file>	Импорт файла CA сертификата с сервера TFTP
time	Настройки	Без параметров	Отображает текущее время Контроллера

Команда	Описание команды	Параметры	Описание параметров
	времени и SNTP	set <yyyy/mm/dd hh:mm:ss>	Устанавливает текущее время Контроллера
		ntp	Отображение настроек NTP
		ntp <on/off>	Включение/выключение синхронизации времени с NTP-сервером
		ntp server <hostname/A.B.C.D>	Установка адреса сервера NTP, A.B.C.D обозначает формат IP-адреса сервера
		ntp apply	Применение настроек и перезапуск NTP без перезагрузки системы
		zone <Z>	Установка часового пояса
user	Управление учетными записями	<name> password	Интерактивная установка пароля пользователя
		<name> rename <new name>	Смена имени пользователя
		list	Отображение настроек всех учетных записей
		add <name>	Добавление новой учетной записи
		remove <name>	Удаление учетной записи
		<name> <on/off>	Включение/отключение учетной записи
		<name> role <role>	Установка роли учетной записи <admin/operator/observer>
version	Вывод версии ПО и аппаратной ревизии Контроллера	Без параметров	Вывод версии ПО и аппаратной ревизии Контроллера
		sw	Вывод версии ПО
		hw	Вывод аппаратной ревизии
clear	Очистка консоли	Без параметров	

Для вывода актуального списка команд и их синтаксиса используйте команду help или help <имя команды>.

3.3. Сброс настроек

Сброс настроек может быть произведен программно, при помощи команды config reset или при помощи WEB-Интерфейса. В этом случае все настройки, кроме сетевых настроек, а также настроек учетных записей, по умолчанию будут сброшены на заводские. Для сброса сетевых параметров и учетных записей можно провести аппаратный сброс настроек нажатием кнопки «RESET» на корпусе Контроллера либо можно изменить эти параметры через WEB-или командный интерфейс. После применения сетевых настроек Контроллер автоматически перезагрузится.

Если необходимо сбросить сетевые настройки и настройки учетных записей на значения по умолчанию (п.3.1.2), нажмите и удерживайте кнопку «RESET». При этом индикатор STATUS начнет мигать с красного на зелёный с интервалом 1 с. Когда возобновится индикация в обычном режиме, настройки будут сброшены и Контроллер автоматически перезагрузится.

3.4. Импорт и экспорт конфигурации

Для сохранения резервной копии конфигурации Контроллера либо при использовании нескольких Контроллеров с аналогичными настройками предусмотрена функция импорта и экспорта настроек. После импорта настроек, в WEB-Интерфейсе появится всплывающее окно с сообщением о необходимости перезагрузки Контроллера.

Для экспорта настроек из Контроллера:

- 1) В WEB-Интерфейсе перейти на страницу «Контроллер».
- 2) Нажать кнопку «Экспорт настроек».
- 3) Файл настроек будет скачан на ваш компьютер.

Для импорта настроек:

- 1) В WEB-Интерфейсе перейти на страницу «Контроллер».
- 2) Нажать на поле «Choose file» и выбрать файл настроек,
- 3) Нажать кнопку «Импорт настроек».

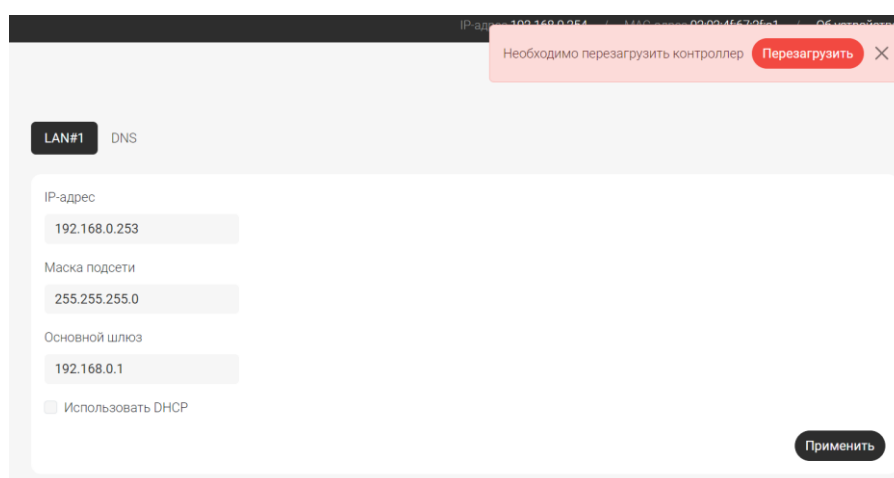
В п. 3.15 описан альтернативный вариант импорта и экспорта настроек через TFTP-сервер. После импорта настроек необходимо перезагрузить Контроллер.

Сетевые настройки, настройки учетных записей пользователей не импортируются!

3.5. Сетевые настройки

При изменении настроек сети Контроллер будет доступен по новому адресу только после перезагрузки.

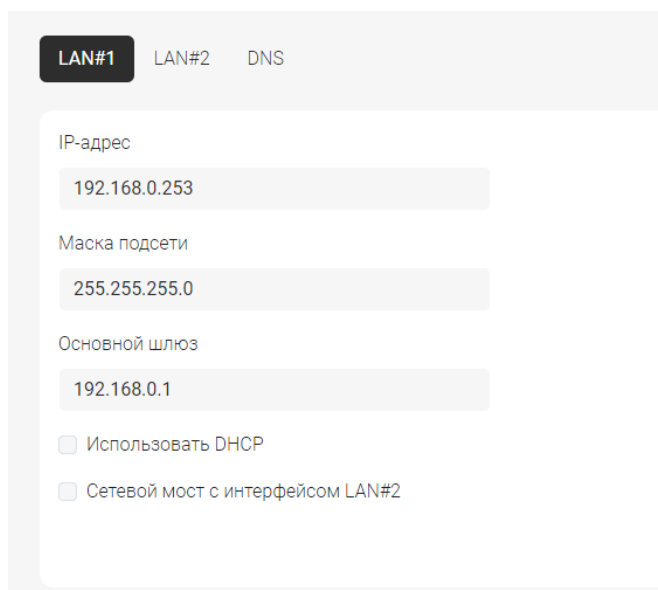
При изменении настроек сети через WEB-Интерфейс на странице «Сеть» после нажатия кнопки «Применить» появится всплывающее окно с сообщением о необходимости перезагрузки Контроллера.



При изменении настроек сети через CLI необходимо выполнить команду `config apply` и перезапустить Контроллер командой `reboot`.

После изменения настроек сети и перезагрузки Контроллера необходимо подтвердить эти настройки, авторизовавшись через WEB-Интерфейс по новому адресу либо выполнив команду «`config confirm`» через CLI. Иначе через 5 минут после перезагрузки Контроллера будет произведён откат настроек сети на предыдущие.

Для Контроллеров PDU2 и PDU4 при подключении USB-LAN-адаптера RS-LAN21G (приобретается отдельно) становится доступным для настройки второй LAN-интерфейс. У Контроллера PDU3 этот интерфейс является встроенным.



Два LAN-интерфейса могут работать в изолированном режиме либо в режиме сетевого моста (например, для последовательного подключения нескольких PDU к одному порту сетевого коммутатора).

При работе в изолированном режиме никакой трафик не передается из одного интерфейса в другой. У каждого интерфейса имеется свой адрес, и Контроллер находится одновременно в двух независимых сетях.

При работе в режиме сетевого моста сеть разбивается на два сегмента, подключённых к двум LAN-интерфейсам. Трафик, предназначенный для другого сегмента, транслируется Контроллером из одного интерфейса в другой. Контроллер имеет единственный собственный адрес, указанный в настройках первого LAN-интерфейса, и обрабатывает трафик, предназначенный ему.

3.6. Настройка часов реального времени

Контроллер содержит часы реального времени. При отсутствии внешнего питания часы продолжают идти за счёт встроенного суперконденсатора не менее 3 суток.

Установка текущего времени возможна следующими способами:

- В WEB-Интерфейсе на странице «Время»;
- По команде *time set* через CLI;
- Синхронизацией с NTP-сервером (п.3.7).

3.7. Настройка работы с сервером времени NTP

Контроллер может автоматически получать время с удалённого сервера по протоколу NTP. При настроенном NTP-сервере Контроллер будет автоматически синхронизировать время при старте и при работе с интервалом не более 20 минут.

Настройка IP-адреса сервера и часового пояса производится в WEB-Интерфейсе на странице «Протоколы», на вкладке «NTP» или через CLI.

Контроллер может использовать любой NTP-сервер для получения времени, список открытых NTP-серверов доступен по ссылке: <http://support.ntp.org/bin/view/Servers/StratumTwoTimeServers>.

Если Контроллер установлен в закрытой локальной сети без возможности подключения к сети Интернет, то на любом ПК в сети может быть развёрнут NTP-сервер, например, сервер для Windows, доступный по ссылке: <https://www.meinbergglobal.com/english/sw/ntp.htm>.

3.8. Работа по протоколу SNMP

По протоколу SNMP возможно получение состояния входов, датчиков и подключённых устройств. Описание всех доступных полей SNMP можно получить из MIB-файла, размещённого на странице, указанной в п.0.

Для получения данных по протоколу SNMP может использоваться любой SNMP-браузер, например, iReasoning MIB browser (для Windows) или команды *snmpget*, *snmpwalk*, *snmpset* и т.д. (для Linux).

В конфигурации Контроллера можно включить автоматическую отправку trap-уведомлений при изменении состояния любого из активных датчиков (отправка сообщений, с которых они включены в конфигурации). При изменении состояния Контроллера SNMP-trap-уведомление отправляется в любом случае. Возможна настройка до 4 IP-адресов получателей уведомлений.

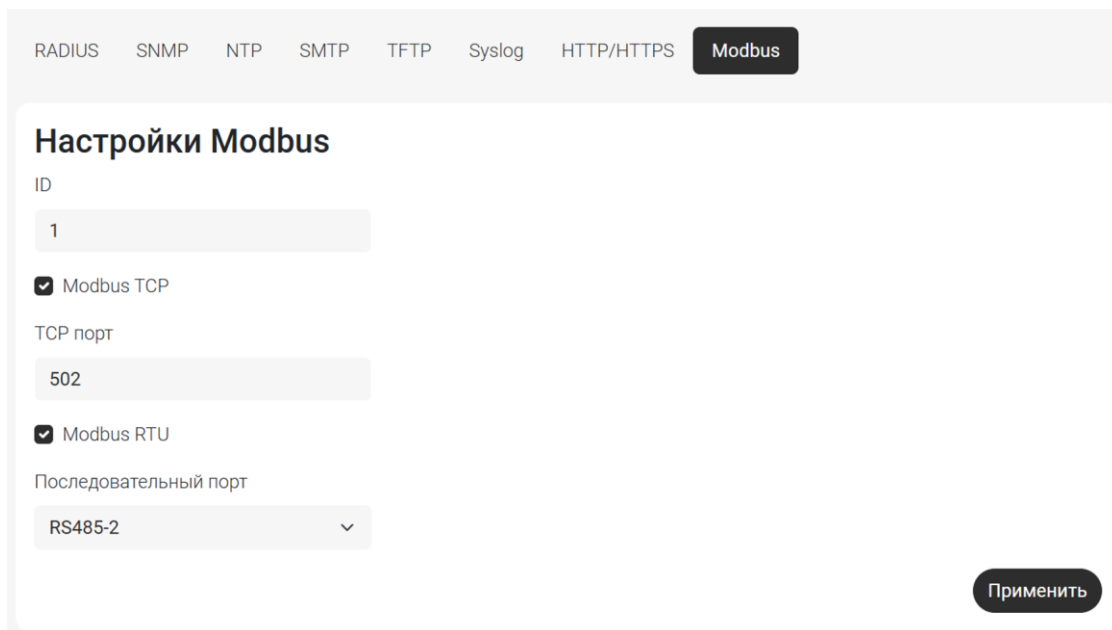
Рекомендации по настройке PDU в системе Zabbix приведены в п.6.1.

3.9. Работа по протоколу Modbus

Контроллер позволяет получать состояние дискретных, аналоговых входов, устанавливать состояние розеток, изменять настройки Контроллера и подключенных устройств по протоколу Modbus TCP или Modbus RTU в Slave-режиме.

Настройка производится через CLI, либо в WEB-Интерфейсе на странице «Протоколы», на вкладке «Modbus»:

- Включение/отключение поддержки протоколов устанавливается установкой/снятием отметки на чек-боксах «Modbus TCP» и «Modbus RTU»;
- В поле ID устанавливается адрес устройства Slave ID (для Modbus RTU) и Unit ID (для Modbus TCP).



Внимание! В PDU2 работа со всеми внешними устройствами, подключенными к интерфейсам RS-485-2, RS-485-3 и RS-232 будет невозможна, если один из этих портов выбран для работы по протоколу Modbus RTU.

Список регистров и формат данных приведены в Приложении А.

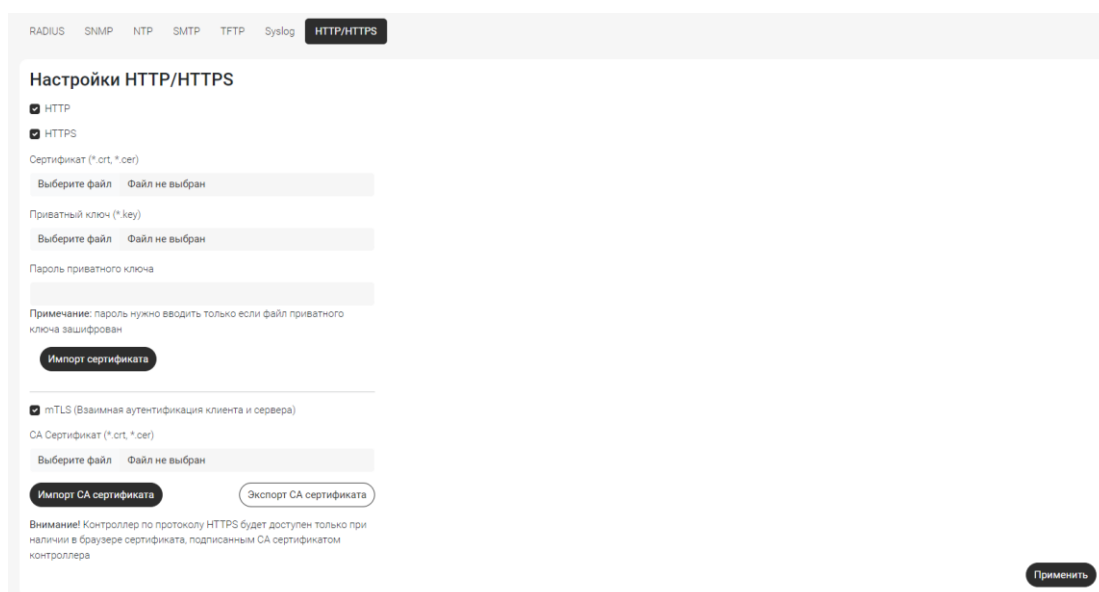
3.10. Доступ к WEB-Интерфейсу Контроллера по протоколам HTTP и HTTPS

При работе с Контроллером через WEB-Интерфейс данные между браузером и Контроллером могут передаваться по протоколу HTTP либо по протоколу HTTPS.

Контроллер по умолчанию доступен по адресу <http://192.168.0.254>.

При работе по протоколу HTTPS (в отличие от HTTP) данные передаются в зашифрованном виде. При установке HTTPS-соединения Контроллер отправляет браузеру SSL/TLS-сертификат. Импорт SSL/TLS-сертификата описан в п.3.11.

Включение/отключение протоколов HTTP и HTTPS производится через WEB-Интерфейс на вкладке «Протоколы → HTTP/HTTPS» либо через CLI.



При работе по протоколу HTTPS имеется возможность включить взаимную аутентификацию браузера и Контроллера, установив галочку «mTLS». Подробно этот режим описан в п.3.12.

3.11. Импорт SSL/TLS-сертификата

При установке HTTPS соединения Контроллер отправляет браузеру SSL/TLS-сертификат. Если при попытке подключиться к WEB-Интерфейсу Контроллер отправляет неизвестный браузеру сертификат, появляется предупреждение о подозрительном сайте. Ниже показано предупреждение, которое выдает браузер Chrome.



Подключение не защищено

Злоумышленники могут попытаться похитить ваши данные с сайта **192.168.0.254** (например, пароли, сообщения или номера банковских карт). [Подробнее...](#)

NET::ERR_CERT_AUTHORITY_INVALID



Чтобы браузер Chrome стал максимально безопасным, [включите режим "Улучшенная защита"](#).

Скрыть подробности

Вернуться к безопасной странице

Не удалось подтвердить, что это сервер **192.168.0.254**. Операционная система компьютера не доверяет его сертификату безопасности. Возможно, сервер настроен неправильно или кто-то пытается перехватить ваши данные.

[Перейти на сайт 192.168.0.254 \(небезопасно\)](#)

При первом включении Контроллер генерирует собственный самоподписанный SSL/TLS-сертификат и использует его для установки HTTPS-соединения.

Для импорта собственного SSL/TLS-сертификата через WEB-Интерфейс необходимо на вкладке «Протоколы → HTTP/HTTPS» выбрать файлы сертификата и приватного ключа и нажать кнопку «Импорт сертификата». Если файл приватного ключа хранится в зашифрованном виде, перед нажатием кнопки «Импорт сертификата» необходимо ввести пароль от файла в поле «Пароль приватного ключа».

Импорт файлов сертификата и приватного ключа через CLI описан в п.3.2.

RADIUSSNMPNTPSMTPTFTPSyslogHTTP/HTTPS

Настройки HTTP/HTTPS

☒ HTTP

☒ HTTPS

Сертификат (*.crt, *.cer)

Выберите файлФайл не выбран

Приватный ключ (*.key)

Выберите файлФайл не выбран

Пароль приватного ключа

Примечание: пароль нужно вводить только если файл приватного ключа зашифрован

Импорт сертификата

☐ mTLS (Взаимная аутентификация клиента и сервера)

3.12. Взаимная аутентификация браузера и Контроллера

При работе по протоколу HTTPS имеется возможность включить взаимную аутентификацию браузера и Контроллера, установив галочку «mTLS» через WEB-Интерфейс на вкладке «Протоколы → HTTP/HTTPS» и нажав кнопку «Применить» либо выполнив команду mTLS on в CLI.

При включенном протоколе mTLS Контроллер будет запрашивать у браузера SSL/TLS-сертификат и проверять, подписан ли он CA-сертификатом, хранящимся на Контроллере. Если браузер не отправит свой сертификат либо если он не будет подписан CA-сертификатом Контроллера, доступ по HTTPS к WEB-Интерфейсу будет заблокирован и появится предупреждение о неверном сертификате браузера. Ниже показано предупреждение, которое выдает браузер Chrome.



Этот сайт не может обеспечить безопасное соединение

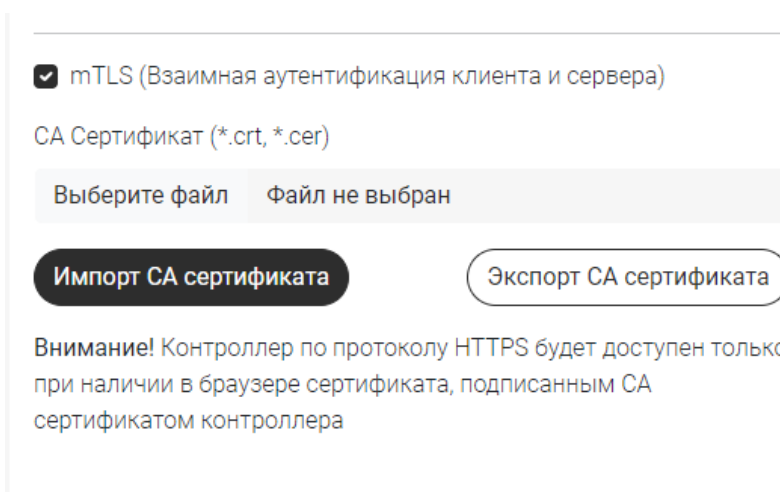
Ваш сертификат отклонен сайтом **192.168.0.254** или не был выдан.

Обратитесь за помощью к системному администратору.

ERR_BAD_SSL_CLIENT_AUTH_CERT

При первом включении Контроллер генерирует самоподписанный CA-сертификат.

Для импорта пользовательского CA-сертификата через WEB-Интерфейс необходимо на вкладке «Протоколы → HTTP/HTTPS» отметить галочку «mTLS», выбрать файл и нажать на кнопку «Импорт CA-сертификата».



Импорт CA-сертификата через CLI описан в п.3.2.

Для скачивания CA-сертификата, хранящегося на Контроллере, необходимо нажать на кнопку «Экспорт CA-сертификата».

3.13. Доступ к WEB-Интерфейсу Контроллера через USB (PDU2 и PDU4)

Ниже описаны настройки соединения в ОС Windows (для других операционных систем инструкции предоставляются по запросу).

1. Скачать драйвер USB Ethernet/RNDIS Gadget с сайта <https://www.catalog.update.microsoft.com/Search.aspx?q=USB+RNDIS%20Gadget> для своей операционной системы. Распаковать скачанный архив и извлечь файл драйвера **RNDIS.inf**;
2. Подключить Контроллер к компьютеру, используя кабель USB-C – USB-A;
3. Откроется окно мастера установки оборудования, и после нажатия кнопки «Далее» будет предложено два варианта:
 - выполнить поиск и автоматическую установку оборудования;
 - выбрать оборудование из списка и установить его вручную.
4. Выбрать второй вариант и нажать кнопку «Далее»;
5. В открывшемся разделе необходимо выбрать тип устройства, где отметить «Сетевые адаптеры» и нажать кнопку «Далее»;
6. В следующем разделе:
 - для Windows XP выбрать «Установить с диска» и указать местоположение файла драйвера RNDIS.inf;
 - Windows 7 выбрать в разделе производителя «Microsoft Corporation → Remote NDIS based Internet Sharing Device»;
 - Windows 8 выбрать в разделе производителя «Microsoft → Remote NDIS based Internet Sharing Device»;
 - Windows 10 выбрать «Установить с диска» и указать местоположение файла драйвера RNDIS.inf.

Примечание. Если драйвер USB-порта в Windows работает некорректно, изменить тип драйвера с «Remote NDIS based Internet Sharing Device» на «Remote NDIS Compatible Device».

7. После установки драйвера Контроллер определится как **Сетевой адаптер** и будет доступен в списке **Сетевых подключений**;
8. Перейти в «Панель управления → Сеть и Интернет → Сетевые подключения», найти появившийся **Сетевой адаптер** и в списке, выпадающем при нажатии правой кнопки мыши, выбрать **Свойства**;
9. Во вкладке **Сеть** перейти в **Свойства TCP/IPv4** и задать следующие параметры:
 - IP-адрес – 192.168.255.2;
 - маска подсети – 255.255.255.0;
 - основной шлюз – 192.168.255.1.
10. Нажать везде кнопку ОК.

Далее перейти в WEB-Интерфейс Контроллера, набрав в строке ввода браузера установленный по умолчанию адрес <http://192.168.255.1> либо <https://192.168.255.1> (в зависимости от того, какой из протоколов http/https включен).

3.14. Авторизация в WEB-Интерфейсе с использованием протокола RADIUS

Контроллер позволяет пользователям проходить авторизацию в WEB-Интерфейсе при помощи удалённого сервера авторизации по протоколу RADIUS. Для авторизации можно использовать любой доступный RADIUS-сервер, например, [tekRADIUS](https://www.kaplansoft.com/TekRADIUS/) (<https://www.kaplansoft.com/TekRADIUS/>).

3.14.1. Пример авторизации при помощи сервера tekRADIUS

Для авторизации пользователей необходимо:

- 1) Установить и настроить приложение tekRADIUS, установить Microsoft SQL Server (требуется для корректной работы tekRADIUS). Создать базу данных

паролей, с которой будет работать tekRADIUS. Подробная инструкция по установке доступна на сайте разработчика;

- 2) Добавить новое устройство в tekRADIUS, для этого на вкладке «Clients» (Рис. 8.14.1.1Рис.) задать в поле NAS IP-адрес Контроллера, в поле Secret указать секретный ключ, поля Vendor, Enabled и Interim Update Period настроить согласно Рис. 8.14.1.1. После ввода всех данных нажать кнопку «добавить» (зелёный плюс);

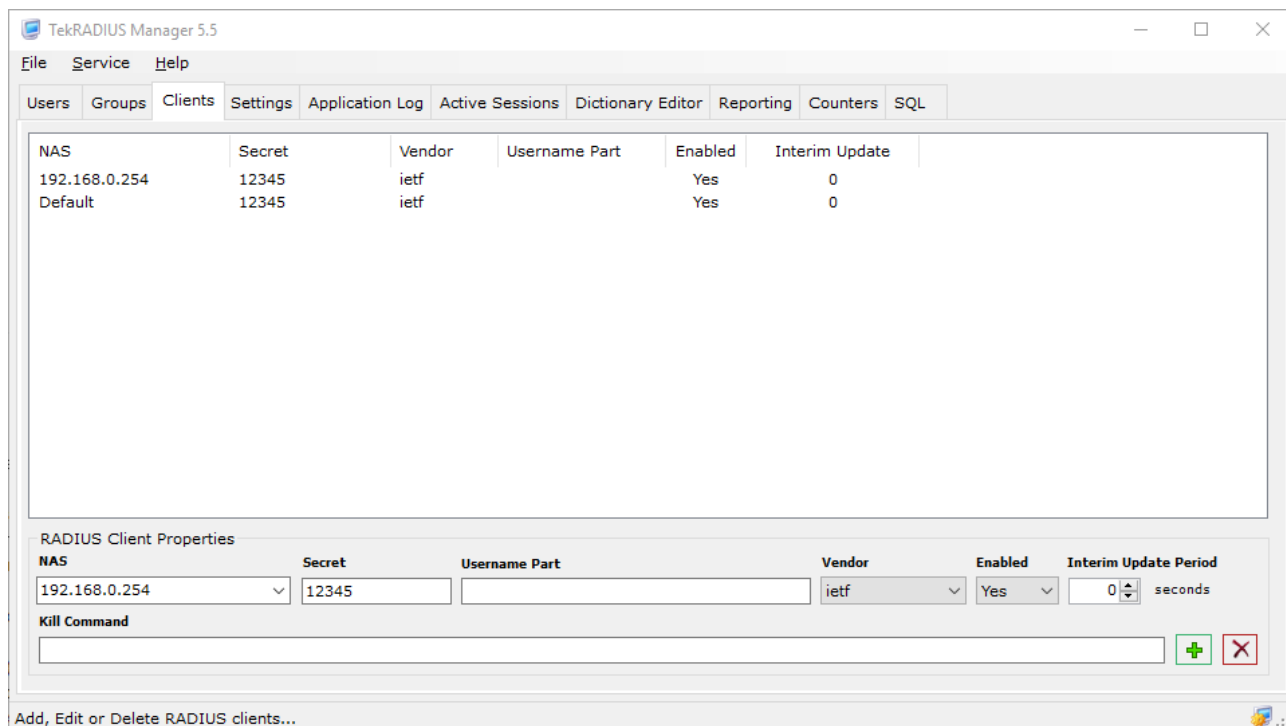


Рис. 8.14.1.1 - Окно добавления клиента tekRADIUS

- 3) Добавить учётные данные пользователя, для этого на вкладке «Users» ввести новое имя пользователя и нажать кнопку добавить (Рис. 8.14.1.2);
- 4) Добавить пароль пользователя:
 - Выбрать добавленного пользователя в списке пользователей;
 - В выпадающем списке «Тип атрибута» выбрать «Check»;
 - В выпадающем списке «Название атрибута» выбрать «User-Password»;
 - В поле «Текст атрибута» ввести желаемый пароль;
 - Нажать кнопку «Добавить атрибут».

Добавленный пароль отобразится в списке атрибутов выбранного пользователя;

- 5) Установить административный уровень доступа:
 - Выбрать добавленного пользователя в списке пользователей;
 - В выпадающем списке «Тип атрибута» выбрать «Success-Reply»;
 - В выпадающем списке «Название атрибута» выбрать «Vendor-Specific»;
 - В поле «Текст атрибута» ввести «admin_allowed»;
 - Нажать кнопку «Добавить атрибут».

Добавленный атрибут отобразится в списке атрибутов выбранного пользователя;

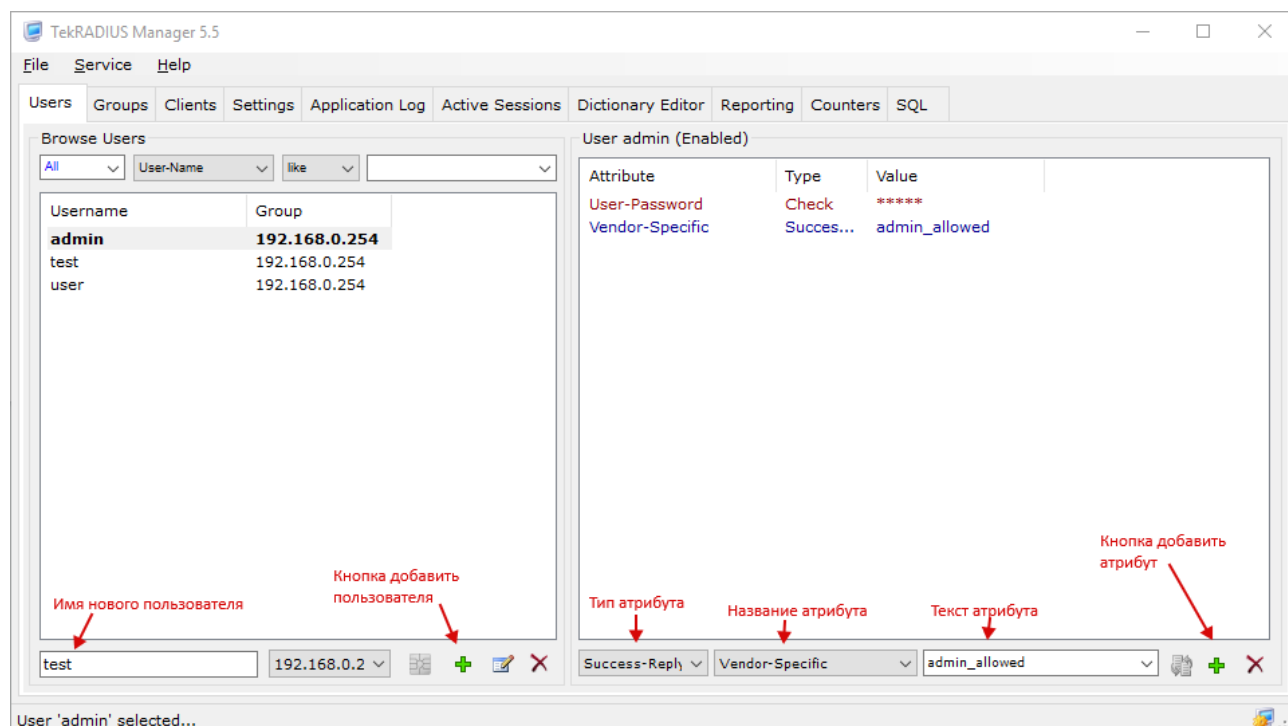
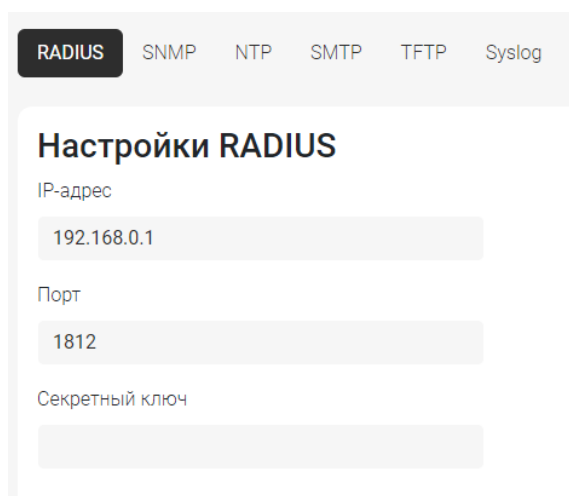


Рис. 8.14.1.2 - Окно добавления пользователя tekRADIUS

- 6) В WEB-Интерфейсе Контроллера на странице «Протоколы», на вкладке «RADIUS» установить IP-адрес и сетевой порт сервера tekRADIUS и секретный ключ.



The screenshot shows the 'Настройки RADIUS' (RADIUS Settings) page in a web interface. The 'RADIUS' tab is selected. The 'IP-адрес' field contains '192.168.0.1', the 'Порт' (Port) field contains '1812', and the 'Секретный ключ' (Secret key) field is empty.

Примечание. В Контроллере и в tekRADIUS должен быть указан один и тот же секретный ключ!

3.15. Использование TFTP (доступ к файлам на сервере)

Контроллер по протоколу TFTP может выполнять обновление встроенного ПО, а также импорт и экспорт конфигурации, аналогично функциям, доступным через WEB-Интерфейс. В этом случае Контроллер выступает в роли TFTP-клиента, поэтому для передачи данных потребуется использование TFTP-сервера, установленного на ПК, например, [Tftpd64](http://www.tftpd64.com/) (<http://www.tftpd64.com/>).

Порядок обновления ПО с TFTP сервера описан в п.5.2.

3.15.1. Порядок импорта конфигурации:

- Разместить на TFTP-сервере файл с конфигурацией Контроллера;
- Настроить на странице «Протоколы» адрес TFTP-сервера;

- В WEB-Интерфейсе на странице «Контроллер» в поле «Choose File» ввести имя файла конфигурации на TFTP-сервере;
- Нажать кнопку «Импорт настроек».

3.15.2. Порядок экспорта конфигурации:

- Настроить на странице «Протоколы» адрес TFTP-сервера;
- В WEB-Интерфейсе на странице «Контроллер» отметить выбрать «Через TFTP», в поле ниже ввести имя файла, под которым требуется сохранить конфигурацию на TFTP-сервере;
- Нажать кнопку «Экспорт настроек».

Примечание. Перед началом экспорта конфигурации необходимо убедиться, что на сервере нет файла с таким же именем.

3.16. Передача данных на сервер журналирования Syslog

На включённый сервер журналирования отправляются сообщения, которые сохраняются во внутреннем журнале событий, в том числе:

- Успешная авторизация пользователя через WEB-Интерфейс или CLI,
- Неуспешная авторизация пользователя через WEB-Интерфейс или CLI,
- Попытка доступа без авторизации (сканирование портов),
- Перезагрузка Контроллера.

3.17. Сторож по доступности устройств в сети

Контроллер позволяет проверять доступность сетевых устройств по протоколу ICMP. Для включения этой функции необходимо на странице «Watchdog» задать IP-адрес проверяемого устройства, установить периодичность и количество запросов, после которого произойдёт перезапуск выбранных групп розеток, и отметить чек-бокс «Включен». В PDU3 устройство может находиться в любой из подсетей LAN 1 и LAN 2.

3.18. Отправка сообщений на Email

Для всех входов, датчиков и устройств доступна возможность отправки Email-сообщений по протоколу SMTP. Для ограничения трафика события изменения состояний группируются в одно сообщение и отправляются не чаще одного раза в минуту. Возможна настройка до 2 адресов получателей. Для того, чтобы указать адреса получателей необходимо перейти на вкладку «Протоколы → SMTP». Там же необходимо указать адрес и порт SMTP-сервера, имя пользователя и пароль.

3.19. Настройка виртуального последовательного порта

Для включения виртуального последовательного порта Контроллера необходимо в WEB-Интерфейсе в пункте меню «Интерфейсы» выбрать вкладку с интерфейсом, к которому необходимо предоставить доступ, и установить галочку «Прозрачный порт». Остальные настройки должны соответствовать настройкам подключённого к этому интерфейсу устройства. Нажать кнопку «Применить».

RS-485#1
RS-485#2
RS-485#3
RS-232

Настройки RS-485#2

Тип
RS485

Номер аппаратного порта
2

Скорость
115200

Четность
no parity

Стоп биты
1

Длина данных
8

☒ Прозрачный порт

Таймаут опроса прозрачного порта (секунд)
1

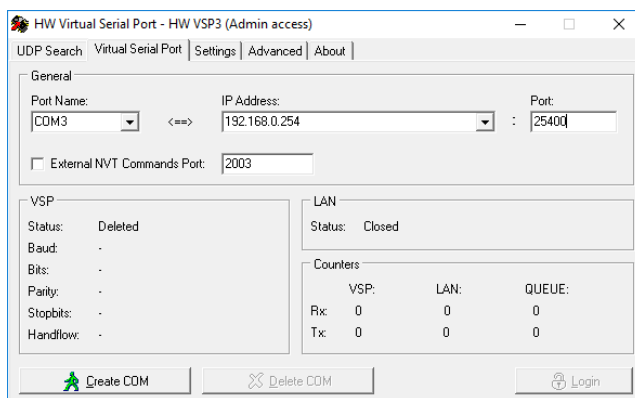
Порт
60001

Далее необходимо установить и настроить виртуальный порт на компьютере, с которого будет получен удаленный доступ к порту.

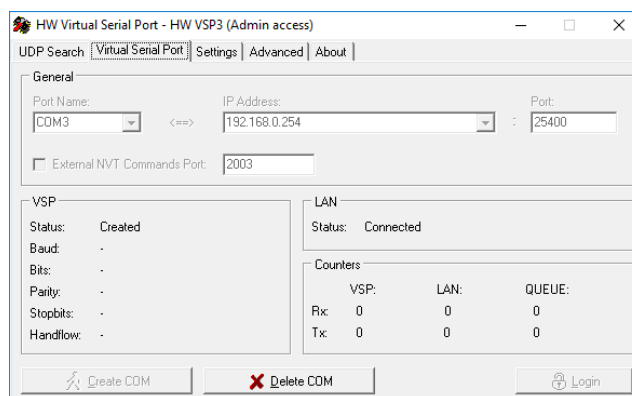
Ниже на примере драйвера HW Group (www.hw-group.com) показан порядок настройки драйвера. Скачать и установить драйвер порта https://www.hw-group.com/files/download/sw/version/hw-vsp3s_3-1-2.exe.

Запустить программу настройки порта «HW Virtual Serial Port», в появившемся окне нажать кнопку «Login». Откроется окно авторизации, нажать кнопку «ОК». После авторизации будут доступны настройки.

Далее выбрать неиспользуемый в системе COM-порт, ввести IP-адрес Контроллера и номер сетевого порта Контроллера (можно увидеть в WEB-Интерфейсе, пункт меню «Последовательные порты», поле «Порт»).



Нажать кнопку «Create COM». Через некоторое время, в случае успешного подключения, «Status» в поле «LAN» изменится на «Connected».



Виртуальный последовательный порт готов к работе.

Примечание. Использование RS-485#1 в режиме «прозрачный порт» невозможно.

4. Настройка внешних устройств

Максимальное количество одновременно подключённых к портам RS-232, RS-485 внешних устройств ограничено 12 шт. Порядок физического подключения приведён в п. **Ошибка! Источник ссылки не найден.** Настройка PDU для работы со вновь подключённым внешним устройством сводится к следующему:

- На странице «Интерфейсы» выбрать порт, к которому подключено устройство, и установить параметры: скорость, чётность и т. п., прозрачный порт – не отмечен. Нажать кнопку «Применить»;
- На странице «Устройства → Внешние» нажать кнопку «+ Добавить», выбрать шаблон, соответствующий подключаемому устройству, и порт, к которому оно подключено, например, RS-485-3;
- Нажать кнопку , расположенную справа в строке устройства;
- Сделать необходимые настройки, сохранить изменения.

Детальные указания по настройке устройств разного типа приведены ниже.

4.1. Кондиционеры Rem

Для подключения использовать следующие данные (по умолчанию):

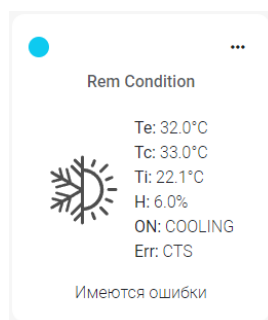
Параметр	Описание	Диапазон значений
ID устройства	Slave-адрес кондиционера	1...254
Настройки последовательного порта: - Baudrate - бит чётности - стоп-биты - длина данных		9600 Нет 1 8
Модель	Модель кондиционера	REM/REM-5U

В меню настройки задать следующие значения:

Температура отключения охладителя (°C)	Значение, при котором охладитель выключается	15...50
Гистерезис включения охладителя (°C)	Значение, на которое должна повыситься температура для включения охладителя	1...10
Температура отключения нагревателя (°C)	Значение, при котором нагреватель выключается	-15...15

Гистерезис включения нагревателя (°C)	Значение, на которое должна снизиться температура для включения нагревателя	1...10
Температура отключения внутреннего вентилятора (°C)	Температура, при которой останавливается внутренний вентилятор	-20...50

После соединения с кондиционером Rem на странице «Монитор» будет отображаться плашка с данными.



Здесь:

- Te – температура испарителя (°C),
- Tc – температура конденсатора (°C),
- Ti – температура внутреннего блока (°C),
- H – влажность (%),
- ON – отображается состояние внутренних блоков кондиционера,
- IntFAN – включён вентилятор внутреннего блока,
- ExtFAN – включён вентилятор внешнего блока,
- COOLING – включён режим охлаждения,
- HEAT – включён режим нагрева.
- Err: – ошибки:
 - HT – High Temperature,
 - LT – Low Temperature,
 - HH – High humidity,
 - LH – Low humidity,
 - ES – Evaporator Temperature sensor failure,
 - CTS – Condenser Temp. sensor failure,
 - ITS – Indoor Temp. sensor failure,
 - HS – Humidity sensor failure,
 - IF – Internal fan failure,
 - EF – External fan failure,
 - CF – Condenser Temperature sensor failure,
 - HF – Heater failure,
 - HP – High pressure,
 - LP – Low pressure,
 - HPL – High pressure lock,
 - LPL – Low pressure lock.

В случае отсутствия устройства в поле данных будет установлено значение «НЕДОСТУПНО».

4.2. Цифровые термостаты R-MCх-DMTH

Для подключения использовать следующие данные (по умолчанию):

Параметр	Описание	Диапазон значений
ID устройства	Slave-адрес кондиционера	1...254
Настройки последовательного		

Параметр	Описание	Диапазон значений
порта: - Baudrate - бит чётности - стоп-биты - длина данных		115 200 Нет 1 8

При добавлении все настройки первый раз считываются из Термостата и сохраняются в Контроллере. Если на момент добавления Термостат не был подключён к Контроллеру, то настройки считаются при его первом подключении. В дальнейшем все настройки можно изменить только через WEB-Интерфейс Контроллера. При попытке изменения через экранное меню Термостата настройки вернутся к значениям, сохранённым в PDU.

Если к Контроллеру вместо одного Термостата подключить другой, то в последний запишутся настройки, сохранённые в PDU.

При импорте конфигурации из файла через WEB-Интерфейс или с TFTP-сервера настройки Термостата из файла конфигурации (при их наличии) сохранятся в PDU и затем переписуются в подключённый Термостат.

Для изменения настроек Термостата нажать «Настройки».

Страница настроек Термостата содержит три вкладки.

На вкладке «Режимы» задаются основные параметры регулирования и защиты оборудования.

Подраздел «Общие настройки».

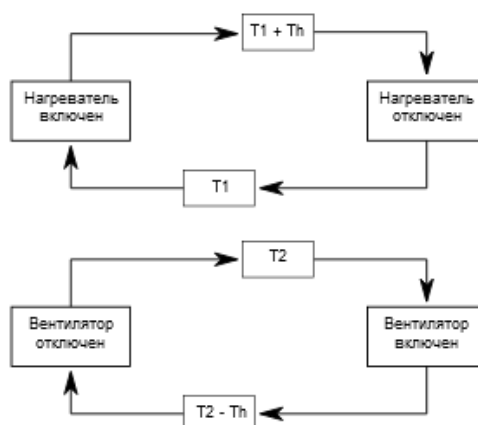
Общие настройки

Регулирование по показаниям
исправного датчика с максимальным
приоритетом

Темп. вкл. нагревателя (T1 °C)	5
Гистерезис откл. нагревателя (T1h °C)	10
Темп. вкл. вентилятора (T2 °C)	25
Гистерезис откл. вентилятора (T2h °C)	10
Порог включения осушения (H %)	80
Гистерезис откл. осушения (Hh %)	30

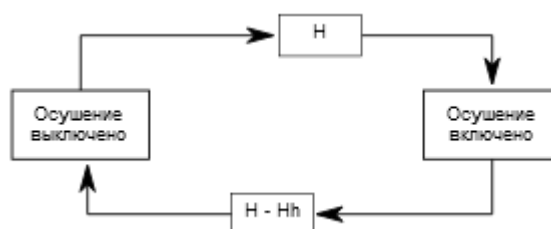
- «Температура включения нагревателя (T1, °C)»
- «Температура включения вентилятора (T2, °C)»
- «Гистерезис отключения нагревателя (T1h, °C)»
- «Гистерезис отключения вентилятора (T2h, °C)»

Диаграмма соответствия настроек состояниям Термостата приведена ниже.



При наличии подключённого к Термостату датчика температуры и влажности активируется режим контроля влажности.

Параметры «Порог включения осушения (Н %)» и «Гистерезис отключения осушения (Нh %)» связаны с режимами работы Термостата следующим образом:



Подразделы «Защита активного оборудования» и «Снижение износа»

Защита активного оборудования

Холодный старт ☒

Порог запуска при
холодном старте (Т3
°C)

Защита от перегрева ☒

Температура
отключения (Т4 °C)

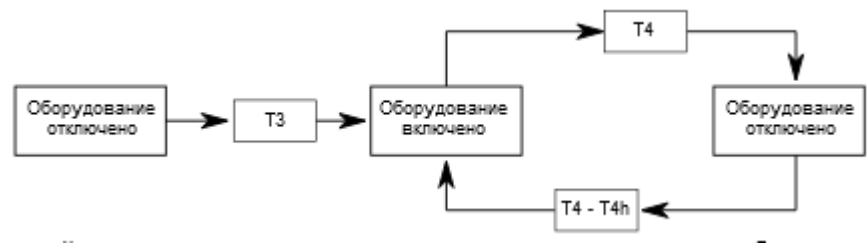
Гистерезис защиты
от перегрева (Т4h
°C)

Снижение износа

Мин. время
переключения реле
(сек.)

Чекбоксы «Холодный старт» и «Защита от перегрева» активируют соответствующие режимы управления реле активного оборудования Термостата.

Параметры «Порог запуска при холодном старте (Т3, °C)», «Температура отключения (Т4, °C)» и «Гистерезис защиты от перегрева (Т4h, °C)» связаны с состоянием реле активного оборудования Термостата следующим образом:



«Снижение износа» позволяет настроить «Мин. время переключения реле», тем самым продлевая срок службы вентилятора, нагревателя, активного оборудования и коммутационных реле.

На вкладке «Датчики» отображаются настройки и состояние датчиков, подключённых к термостату.

Каждый датчик может быть включён или выключен, также для датчиков настраивается приоритет. Приоритет задаётся взаимоисключающим способом: два датчика не могут иметь одинаковый приоритет.

«Датчик наружной температуры» выбирается из датчиков, для которых допускается наружная установка.

Кнопка «Поиск датчиков 1-Wire» позволяет запустить сканирование шины 1-wire термостата.

Показания датчиков отображаются в таблице настроек датчиков. Если датчик физически не подключён, неисправен или выключен – в поле данных отображается «NA».

Датчик	Включен	Приоритет	Показания
T1 (1-wire, IN1)	☒	4	25.8°C
T2 (1-wire, IN2)	☒	3	26.1°C
TH (IN2)	☒	2	26.9°C/33%Rh
INT	☒	1 (min)	25.8°C

Регулирование по показаниям исправного датчика с максимальным приоритетом

Датчик наружной температуры

T2

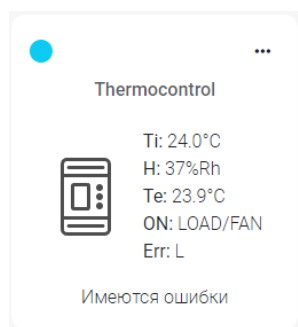
Поиск датчиков 1-Wire

Вкладка «Подключение» позволяет установить Modbus ID Термостата.

ID устройства Версия ПО **1.21**Использовать TFTP ☐ Файл не выбран**Внимание!** Настройки последовательного порта:

- Скорость 115200
- Стоп-биты 1
- Биты данных 8
- Четность нет

Для сохранения настроек необходимо нажать кнопку «Применить», для выхода – кнопку «Отмена». Если подключение и настройки выполнены правильно, то через некоторое время на странице «Монитор» отобразится плашка с состоянием Термостата.



Здесь:

- Ti – температура исправного датчика с наивысшим приоритетом,
- H – значение относительной влажности (если датчик влажности включён),
- Te – показания датчика наружного воздуха (если датчик выбран в настройках),
- ON – отображаются включённые реле:
 - LOAD – активное оборудование,
 - FAN – вентилятор,
 - HEAT – нагреватель,
- Err – ошибки.

В нижней части отображается состояние, которое может принимать одно из следующих значений:

- «Температура в норме»
- «Нагрев»
- «Охлаждение»
- «Имеются ошибки»

Расшифровка кодов ошибок приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Расшифровка кодов ошибок термостатов

Код ошибки	Отображение ошибки в меню термостата
A	Режим ожидания (аварийный режим)
B	Режим защиты от перегрева
C	Режим «холодного старта»
D	Авария вентилятора 1
E	Авария вентилятора 2

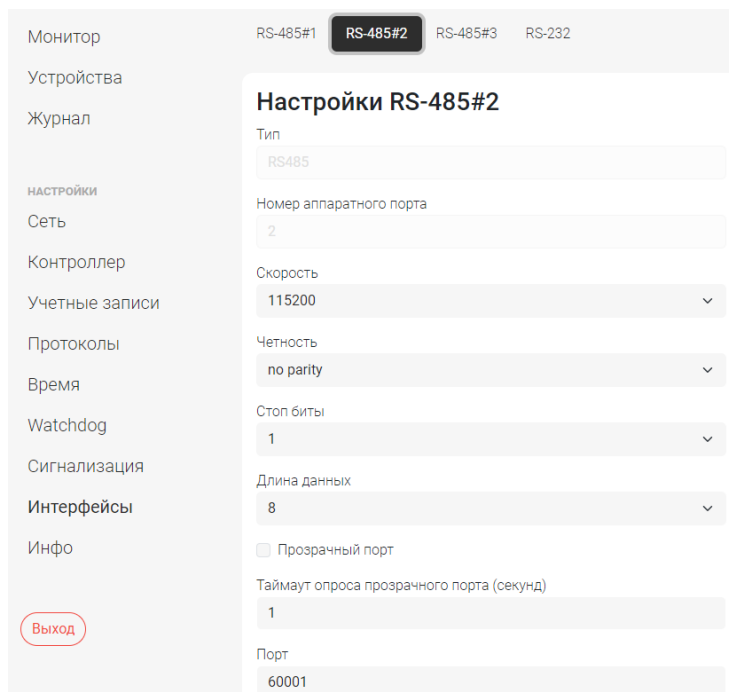
Код ошибки	Отображение ошибки в меню термостата
F	Авария нагревателя
G	Авария датчика температуры Тц1
H	Авария датчика температуры Тц2
I	Авария датчика температуры Тц3
L	Переход на резервный внутренний датчик температуры
M	Авария наружного датчика температуры
N	Авария датчика влажности
O	Низкая температура
P	Высокая температура
Q	Превышение влажности
R	Ошибка конфигурации

Для получения дополнительной справки по Термостату см. «Цифровой модуль управления микроклиматом R-МСх-DMTH. Руководство по эксплуатации».

4.3. Подключение замка с RFID-ручкой REM-LOCK-х

Для подключения REM-LOCK-х (далее – Замок):

- 1) В WEB-Интерфейсе на странице «Последовательные порты» выбрать порт, к которому будет подключён замок, и установить параметры: Baudrate: 9600, бит чётности – не отмечен, 1 стоп-бит, длина данных – 8, прозрачный порт – не отмечен. Нажать кнопку «Применить».



Монитор RS-485#1 **RS-485#2** RS-485#3 RS-232

Устройства

Журнал

НАСТРОЙКИ

Сеть

Контроллер

Учетные записи

Протоколы

Время

Watchdog

Сигнализация

Интерфейсы

Инфо

Настройки RS-485#2

Тип
RS485

Номер аппаратного порта
2

Скорость
115200

Четность
no parity

Стоп биты
1

Длина данных
8

☐ Прозрачный порт

Таймаут опроса прозрачного порта (секунд)
1

Порт
60001

Выход

- 2) Подключить устройство к выбранному порту (см. п. **Ошибка! Источник ссылки не найден.**);
- 3) Перейти на страницу «Устройства → Внешние» и нажать кнопку «+ Добавить». Для нового устройства отметить галочку «Включён», выбрать шаблон «REM-замок» и назначить порт, к которому подключён замок. При необходимости можно ввести «Имя», отметить «Отправка trap», «Email» и назначить «Группу». Нажать кнопку «Применить».
- 4) Для изменения настроек замка нажать кнопку «Настройки».

В окне настроек будут доступны:

- ID устройства (Modbus-адрес);
- Время открытия двери;
- Удалённое открытие двери;
- Управление картами доступа (при добавлении устройства необходимо сбросить его настройки, нажав «Удалить все карты»).

Настройки "RemLockIndoor"

ID устройства	3	
Время открытия двери (секунд)	8	
Модель:	REM-LOCK-CARD	
Открыть дверь		Нельзя одновременно открывать более 1 ручки
ФИО	Номер карты	
InDoorManager	763534883	Удалить

[Добавить карту](#)
[Удалить все карты](#)

Применить

Закреть

4.4. Настройка замка с RFID-ручкой REM-LOCK-х

Замкам, не входящих в группу СКУД, можно добавить карточки, открывающие соответствующий замок. Для этого необходимо выполнить последовательность действий:

- 1) Нажать кнопку «Добавить карту»;
- 2) В появившемся окне заполнить поля «ФИО владельца» и «Номер карты». Для автозаполнения номера карты поднести карту к считывателю ПОСЛЕ открытия окна добавления;
- 3) Нажать кнопку «Применить»;

Добавить карту

ФИО владельца
Remer
Номер карты
123456

Применить

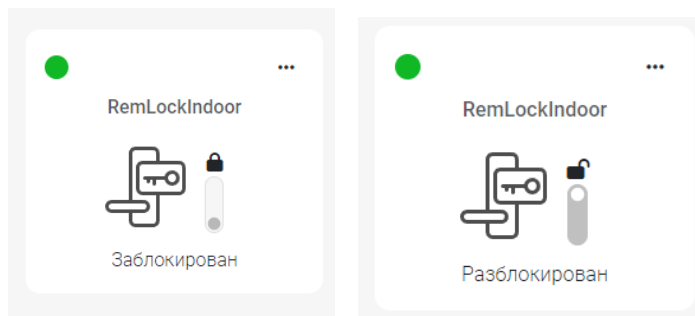
Отмена

- 4) В окне настройки замка отобразится добавленная карта;
- 5) При необходимости добавить ещё карты (не более 100);
- 6) Нажать кнопку «Применить».

Для удаления одной карты нажать кнопку «Удалить», для удаления всех карт нажать кнопку «Удалить все карты».

Проверить подключение нажатием на кнопку «Открыть дверь» в настройках замка на странице «Устройства → Внешние», замок должен открыться на время, указанное в поле «Время открытия двери», а на странице «Монитор оператора» должно измениться состояние

замка. Открыть дверь возможно также нажатием на ползунок на карточке устройства в мониторе оператора.



4.5. Подключение CPDU

Для подключения одного или нескольких CPDU необходимо:

- В WEB-Интерфейсе Контроллера перейти на страницу «Устройства → Розетки»;
- Подключить кабелем к порту RS-485 Контроллера новый CPDU. Не допускается подключение более одного нового CPDU за одну операцию. Если до проведения операции к основному Контроллеру уже был подключён CPDU, их отключение не потребуется. Подключение CPDU на физическом уровне выполняется в соответствии с п. **Ошибка! Источник ссылки не найден.**;
- нажать кнопку «+ Добавить CPDU». В результате успешного поиска во все измерители нового CPDU будет записан адрес, а в основной Контроллер будет записана конфигурация подключённого CPDU. В WEB-Интерфейсе станет доступно состояние реле и измерительных каналов нового CPDU. Если ответа от нового CPDU не получено, то выводится сообщение «Ошибка. Проверьте корректность подключения кабеля. Убедитесь, что подключён только один неинициализированный CPDU»;
- Следующие CPDU подключить аналогично.

Сброс адресов в CPDU и очистка списка CPDU в основном Контроллере

Для использования CPDU, единожды соединённых с основным Контроллером по п.4.5, в новой конфигурации (окружении) либо с новым основным Контроллером требуется сброс адреса CPDU.

При изменении конфигурации подключённых к основному Контроллеру CPDU требуется очистка списка CPDU в основном Контроллере.

Для выполнения обеих операций необходимо:

- Убедиться, что все CPDU, адреса которых необходимо сбросить, подключены к основному Контроллеру;
- В WEB-Интерфейсе Контроллера перейти на страницу «Устройства → Розетки»;
- Нажать кнопку «Сброс CPDU»;
- В появившемся приглашении «При подтверждении операции адреса всех подключённых CPDU будут сброшены, а данные обо всех CPDU в основном Контроллере – стёрты» нажать «Подтвердить» либо «Отменить».

4.6. Подключение HMI-дисплея R-НТРх

К одному порту RS-485 PDU можно подключить только один дисплей R-НТР. Для этого:

- На странице «Интерфейсы» выбрать порт, к которому подключён дисплей, и установить параметры: скорость – 9600, чётность – нет, 1 стоп-бит, длина данных – 8, прозрачный порт – не отмечен. Нажать кнопку «Применить»;

- На странице «Устройства → Внешние» нажать кнопку «+ Добавить», выбрать шаблон «HMI-экран» и порт, к которому подключён дисплей, например, RS-485-2, указать Modbus-адрес дисплея;
- Нажать кнопку , расположенную справа в строке дисплея;
- В окне настроек выбрать источники данных (датчики) для отображения на дисплее. Сохранить изменения.

4.7. Подключение ленточной системы обнаружения протечки R-WLx

Модуль обнаружения протечки имеет релейный выход, а также порт RS-485/Modbus (только для R-WL-1S). Подключение модуля к дискретному входу PDU описано в паспорте на R-WLx. Ниже даны указания по подключению модуля к PDU:

- На странице «Интерфейсы» выбрать порт, к которому подключён дисплей, и установить параметры: скорость – 4800, чётность – нет, 1 стоп-бит, длина данных – 8, прозрачный порт – не отмечен. Нажать кнопку «Применить»;
- На странице «Устройства → Внешние» нажать кнопку «+ Добавить», выбрать шаблон «R-WL-1S» и порт, к которому подключён дисплей, например, RS-485-2, указать Modbus-адрес этого модуля;
- Нажать кнопку , расположенную справа в строке дисплея;
- В окне настроек выбрать источники данных (датчики) для отображения на дисплее. Сохранить изменения.

5. Обновление программного обеспечения

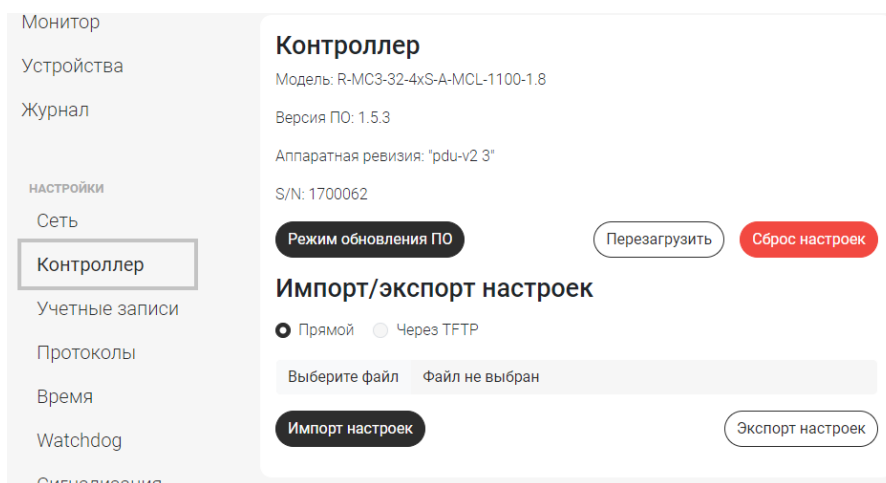
Контроллер позволяет произвести обновление ПО из файла прошивки, размещённого как локально на ПК, так и на сервере TFTP.

Файлы с обновлениями доступны на странице технической поддержки, ссылка на которую дана в п.0. Перед дальнейшими действиями их надо загрузить на ПК, с которого будет производиться обновление, либо на TFTP-сервер.

5.1. Обновление ПО основного Контроллера из файла

Ниже описано обновление ПО основного Контроллера PDU.

- Для перехода в режим обновления ПО перейти в WEB-Интерфейсе на страницу «Контроллер». Нажать кнопку «Режим обновления ПО».



- Откроется окно «Обновление ПО».

Обновление прошивки

☐ Использовать TFTP

Выберите файл Файл не выбран

Обновить

Отмена обновления

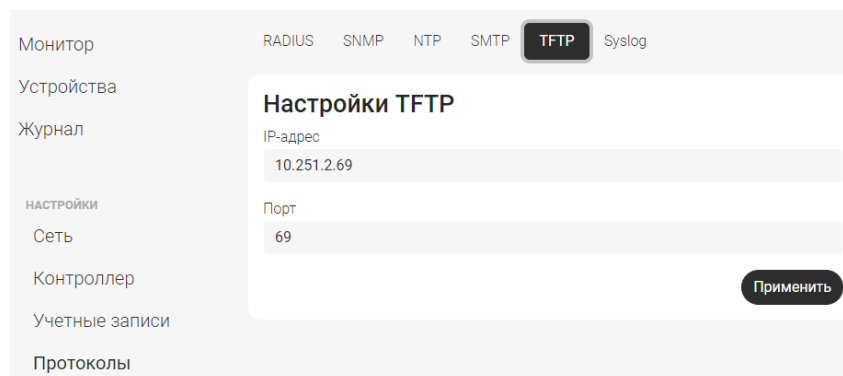
Журнал сообщений

- В открывшемся окне нажать на кнопку «Выберите файл» и задать путь к файлу с ПО. Нажать кнопку «Открыть».
- Нажать кнопку «Обновить».
- После завершения обновления на экране появится уведомление о завершении прошивки.

5.2. Обновление ПО Контроллера через TFTP

Перед обновлением на сервере TFTP необходимо разместить файл с прошивкой, а в Контроллере настроить IP-адрес и порт сервера TFTP.

- Настроить параметры TFTP-сервера;



- Для перехода в режим обновления ПО перейти в WEB-Интерфейсе на страницу «Контроллер». Нажать кнопку «Режим обновления ПО»;
- Поставить галочку «Использовать TFTP», ввести имя файла, нажать «Обновить»;

Обновление прошивки

☒ Использовать TFTP

Файл ПО Введите имя файла

Обновить

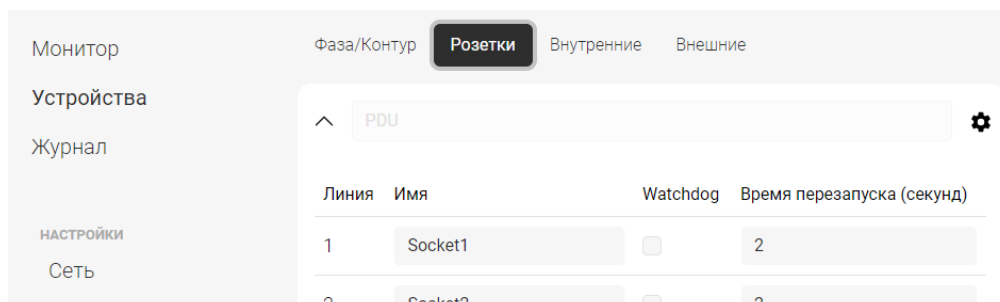
Отмена обновления

- После завершения обновления на экране появится уведомление о завершении прошивки.

5.3. Обновление ПО измерительных модулей и CPDU

Ниже описано обновление встроенного ПО измерительных (вспомогательных) модулей на основном PDU и/или CPDU. Производится одновременное обновление всех модулей, установленных в PDU или в CPDU.

- Перейти на страницу «Устройства → Розетки» и нажать кнопку  в правом верхнем углу таблицы розеток, встроенных в основной блок или входящих в состав CPDU (в зависимости от того, какие требуется обновить);



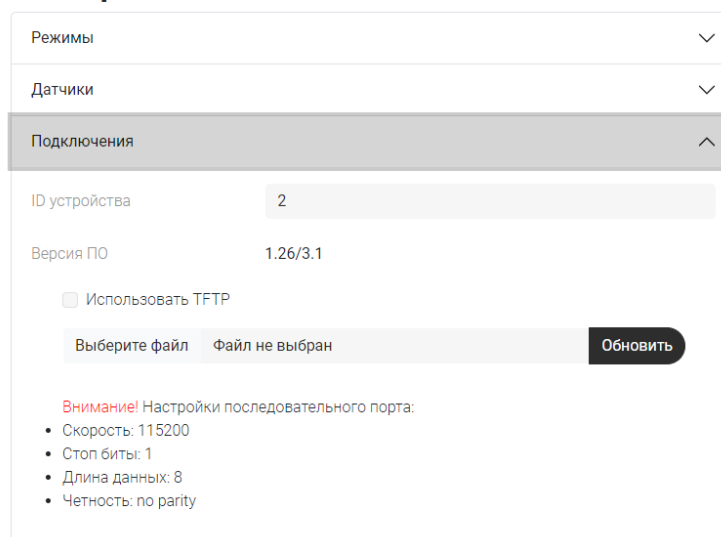
- Повторить пункты аналогично разделам 5.1 или 5.2.

5.4. Обновление ПО термостата

Ниже описаны действия, необходимые для обновления ПО термостата.

- Перейти на страницу «Устройства → Внешние», открыть настройки термостата, нажав  (в правой части строки);
- В открывшемся окне перейти на вкладку «Подключения».

Настройки "Thermocontrol"



Применить Закрыть

- Нажать на кнопку «Выберите файл», указать путь к файлу с прошивкой и нажать кнопку «Обновить»;
- Дождаться окончания установки (сопровождается заполнением прогресс-бара).

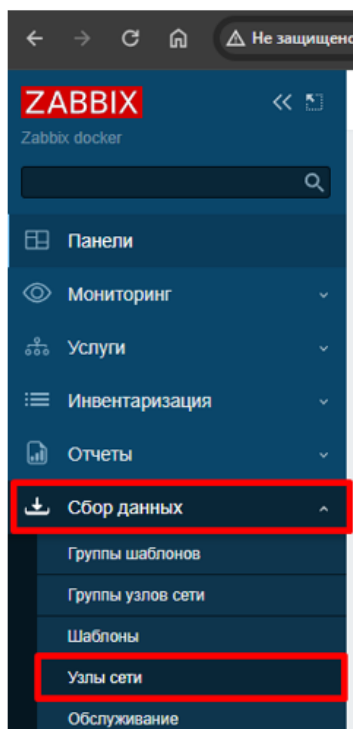
6. Рекомендации по настройке систем верхнего уровня

6.1. Настройка работы с PDU в системе Zabbix

На странице загрузок Контроллера можно загрузить универсальный шаблон для сетевых устройств марки «REM» – Template_REM_ALL.xml (далее – Шаблон).

Поставить PDU на мониторинг следующим образом:

- 1) Войти в Zabbix, введя имя пользователя и пароль;
- 2) Импортировать Шаблон в Zabbix согласно её [фирменному руководству](#);
- 3) Кликнуть «Сбор данных → Узлы сети»;



- 4) В открывшемся окне нажать кнопку «Создать узел сети», расположенную в верхнем левом углу;
- 5) В открывшемся окне ввести имя узла сети в соответствующем поле;

Новый узел сети

Узел сети IPMI Теги Макросы Инвентаризация Шифрование Преобразование значений

* Имя узла сети

Видимое имя

Шаблоны

- 6) В поле «Шаблоны» нажать на «Выбрать»;

* Имя узла сети

Видимое имя

Шаблоны

- 7) В открывшемся окне в строке напечатать «power» и выбрать «Templates/Power»;

Шаблоны

Группа шаблона

☐ Имя

Укажите какое-нибудь условие в фильтре для просмотра значений.

8) В выпавшем списке отметить пункт «Template_REM_ALL», нажать «Выбрать»;

Шаблоны

Группа шаблона

☐ Имя

☐ APC Smart-UPS 2200 RM by SNMP

☐ APC Smart-UPS 3000 XLM by SNMP

☐ APC UPS Symmetra RX by SNMP

☒ Template_REM_ALL

9) В поле «Группы узлов сети» нажать «Выбрать»;

10) В открывшемся окне поставить галочку у «Power» и нажать «Выбрать»;

11) В поле «Интерфейсы» нажать «Добавить»;

Новый узел сети

Узел сети IPMI Теги Макросы Инвентаризация Шифрование Преобразование значений

Видимое имя

Шаблоны

* Группы узлов сети

Интерфейсы

12) В выпавшем списке выбрать «SNMP»;

Интерфейсы

Описание

☒ SNMP

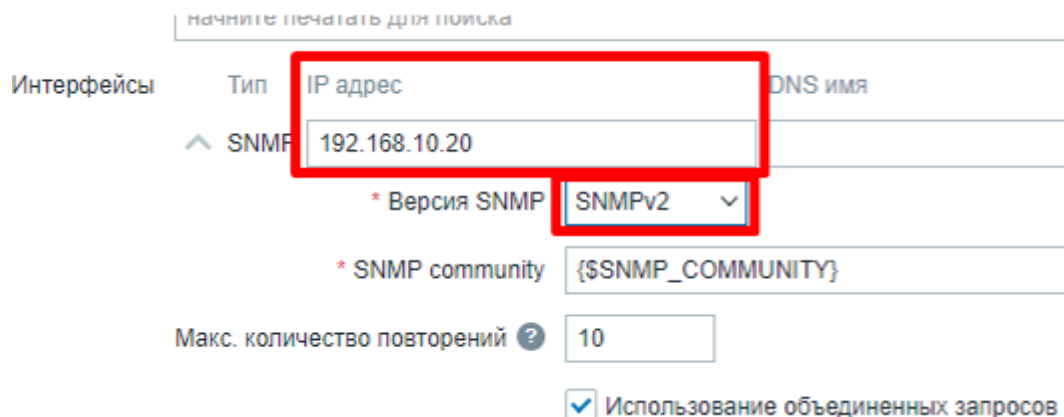
☐ JMX

☐ IPMI

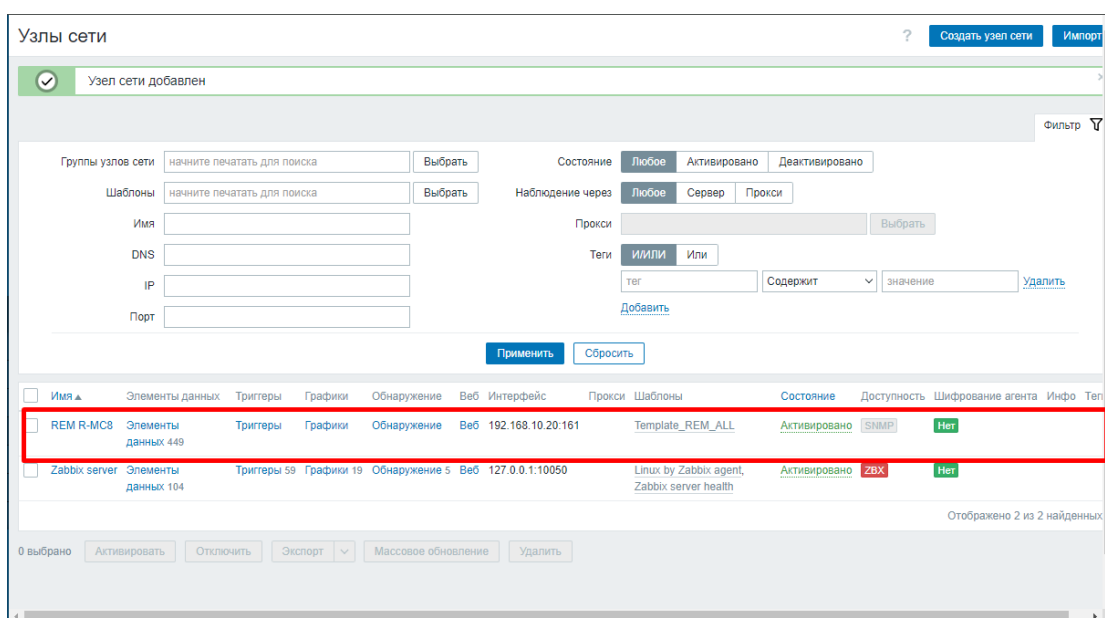
Наблюдение через прокси

Активировано ☒

- 13) В появившемся поле ввода настроек подключения по SNMP ввести IP-адрес PDU, версию протокола, описание (при необходимости);

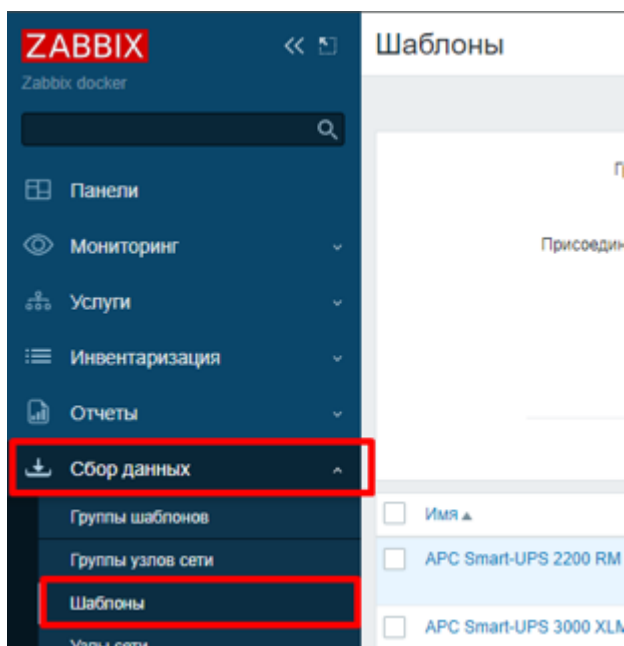


- 14) В узлах сети появится добавленный PDU, к которому уже применён шаблон мониторинга;

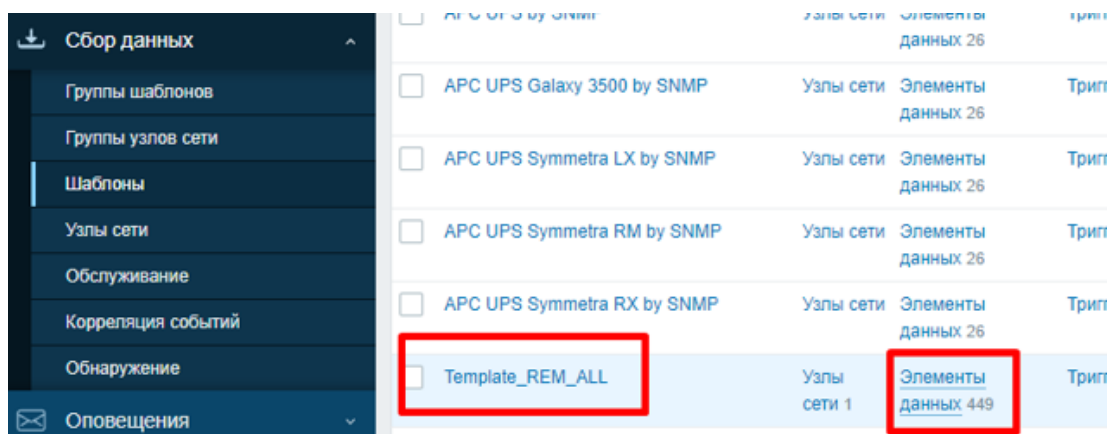


- 15) Активировать нужные элементы данных.

Для активации/деактивации элементов данных в шаблоне (будет применено ко всем устройствам, к которым привязан шаблон) перейти в «Сбор данных → Шаблоны»;



- 16) В открывшемся списке найти шаблон «Template_REM_ALL», нажать на «Элементы данных»;



- 17) В открывшемся окне появятся все элементы данных по OID из шаблона. По столбцу «Состояние» видно, активен элемент данных или нет, то есть будет ли Zabbix собирать данные по данному параметру;

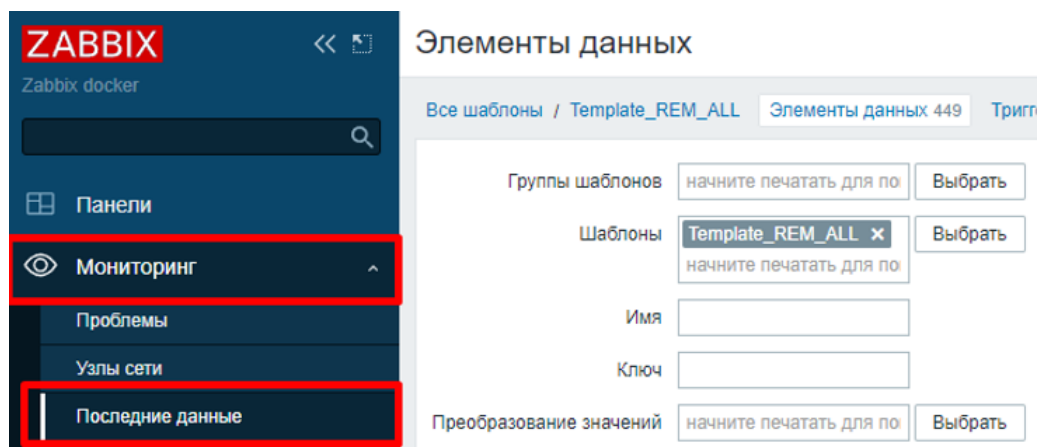
☐	Имя	Триггеры	Ключ	Интервал	История	Динамика изменений	Тип	Состояние ▲	Теги
☐	... Alarm status		alarm	1m	90d	365d	SNMP агент	Активировано	
☐	... Controller name		controllerName	1m	90d		SNMP агент	Активировано	
☐	... CurrentTime		currentTime	1m	90d		SNMP агент	Активировано	
☐	... Firmware version		fwVersion	1m	90d		SNMP агент	Активировано	
☐	... Guard system status		guard	1m	90d	365d	SNMP агент	Активировано	
☐	... Hit sensor		hitSensor	1m	90d	365d	SNMP агент	Активировано	
☐	... Hardware revision		hwRevision	1m	90d		SNMP агент	Активировано	
☐	... PDU Bank Power-1		pduBankPower1	10s	90d	365d	SNMP агент	Активировано	
☐	... PDU Bank Power-2		pduBankPower2	10s	90d	365d	SNMP агент	Активировано	
☐	... PDU Bank Power-3		pduBankPower3	10s	90d	365d	SNMP агент	Активировано	
☐	... PDU Bank Power-4		pduBankPower4	10s	90d	365d	SNMP агент	Активировано	
☐	... PDU Bank Power-5		pduBankPower5	10s	90d	365d	SNMP агент	Активировано	
☐	... PDU Bank Power-6		pduBankPower6	10s	90d	365d	SNMP агент	Активировано	
☐	... Input monitoring phase A Active Power.		pduPowerPhaseAActivePower	30s	90d	365d	SNMP агент	Активировано	
☐	... Input monitoring phase C Active Power.		pduPowerPhaseActivePower	30s	90d	365d	SNMP агент	Активировано	
☐	... Input monitoring phase B Active Power.		pduPowerPhaseBActivePower	30s	90d	365d	SNMP агент	Активировано	
☐	... System reboot status		reboot	5s	90d	365d	SNMP агент	Активировано	
☐	... Settings restore		restore	1m	90d	365d	SNMP агент	Активировано	
☐	... Controller status		status	1m	90d	365d	SNMP агент	Активировано	
☐	... Analog input index: 1		ainIndex1	1m	90d	365d	SNMP агент	Деактивировано	
☐	... Analog input index: 2		ainIndex2	1m	90d	365d	SNMP агент	Деактивировано	
☐	... Analog input index: 3		ainIndex3	1m	90d	365d	SNMP агент	Деактивировано	

18) Для массовой активации/деактивации можно выбрать интересующие параметры и «Активировать» или «Отключить» их;

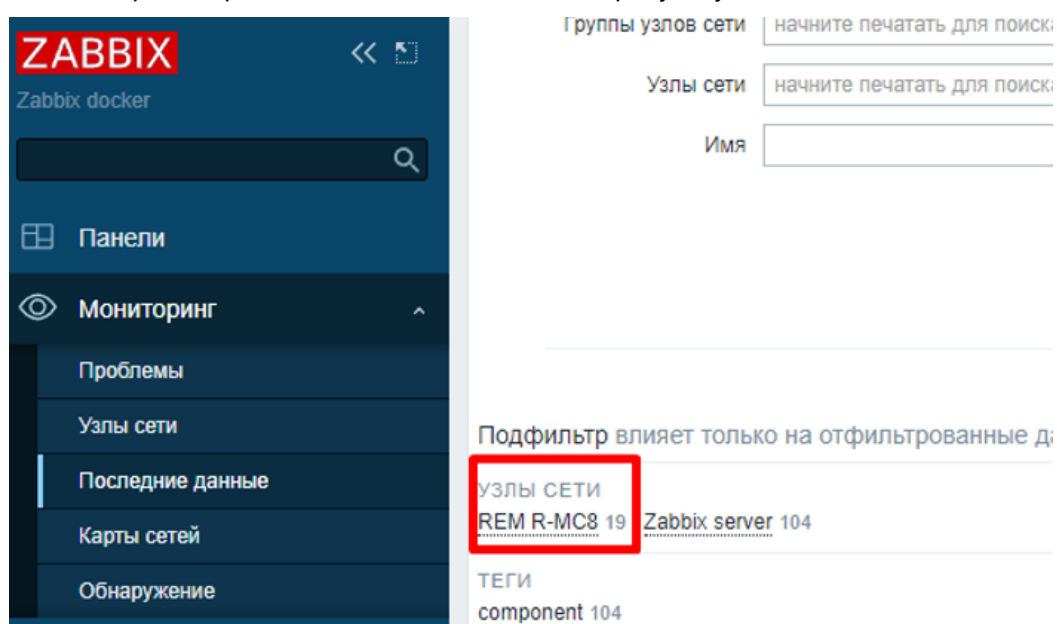
☐ ... Condition address-2
☐ ... Condition address-3
☐ ... Condition address-4
☒ ... Condition unit error code-1
☒ ... Condition unit error code-2
☒ ... Condition unit error code-3
☒ ... Condition unit error code-4
☐ ... Condition index: 1

4 выбрано

19) Для просмотра получаемых данных перейти в «Мониторинг → Последние данные»;



20) В открывшемся окне нажать на интересующую PDU;



21) В открывшемся окне будут отображены последние полученные значения, время последней проверки, изменение и ссылки на графики, если их можно построить;

☐	Узел сети	Имя	Последняя проверка	Последнее значение	Изменение	Теги	Информация
☐	REM R-MC8	Alarm status					График
☐	REM R-MC8	Controller name					История
☐	REM R-MC8	CurrentTime					История
☐	REM R-MC8	Firmware version					История
☐	REM R-MC8	Guard system status					График
☐	REM R-MC8	Hardware revision					История
☐	REM R-MC8	Hit sensor					График

22) Для смены интервала проверки по элементам данных перейти в «Сбор данных → Шаблоны»;

23) Выбрать «Элементы данных» шаблона «Template_REM_ALL»;

Сбор данных	APC UPS Galaxy 3500 by SNMP	Узлы сети	Элементы данных 26	Триггеры 22	Графики 3	Панели 1	Об...
Группы шаблонов	APC UPS Symmetra LX by SNMP	Узлы сети	Элементы данных 26	Триггеры 22	Графики 3	Панели 1	Об...
Группы узлов сети	APC UPS Symmetra RM by SNMP	Узлы сети	Элементы данных 26	Триггеры 22	Графики 3	Панели 1	Об...
Шаблоны	APC UPS Symmetra RX by SNMP	Узлы сети	Элементы данных 26	Триггеры 22	Графики 3	Панели 1	Об...
Узлы сети	Template_REM_ALL	Узлы сети 1	Элементы данных 449	Триггеры	Графики	Панели	Об...
Обслуживание							
Корреляция событий							
Обнаружение							
Оповещения							

24) В открывшемся списке элементов данных кликнуть нужный;

Сбор данных	...	currentTime	1m
Группы шаблонов	...	firmware version	1m
Группы узлов сети	...	guard system status	1m
Шаблоны	...	Hit sensor	1m
Узлы сети	...	hardware revision	1m

25) В открывшемся окне изменить параметр «Интервал обновления», указав цифровое значение и параметр «m» для минут или «s» для секунд;

Элементы данных

Все шаблоны / Template_REM_ALL Элементы данных 449 Триггеры

Элемент данных Теги Предобработка

* Имя: Hit sensor

Тип: SNMP агент

* Ключ: hitSensor

Тип информации: Числовой (целое положительное)

* SNMP OID: .1.3.6.1.4.1.52964.1.1.1.4.0

Единицы измерения:

* Интервал обновления: 10s

26) Нажать «Обновить» и убедиться, что интервал изменился.

Сбор данных	...	Alarm status	alarm	1m
Группы шаблонов	...	Controller name	controllerName	1m
Группы узлов сети	...	currentTime	currentTime	1m
Шаблоны	...	firmware version	fwVersion	1m
Узлы сети	...	guard system status	guard	1m
Обслуживание	...	Hit sensor	hitSensor	10s

Приложение А. Регистры Modbus

А.1. Типы поддерживаемых команд

Команда	Код	Описание
RC	0x01	Чтение текущего состояния управляемых розеток (Read Coils)
RDI	0x02	Чтение текущего состояния дискретных входов (Read Discrete Inputs)
RHR	0x03	Чтение регистров хранения (Read Holding Registers)
RIR	0x04	Чтение регистров (Read Input Registers)
WSC	0x05	Изменение состояния управляемой розетки (Write Single Coils)
WSR	0x06	Изменение одного регистра (Write Single Holding Register)
WMC	0x0F	Изменение состояний нескольких управляемых розеток (Write Multiple Coils)
WMR	0x10	Изменение нескольких регистров (Write Multiple Holding Registers)

А.2. Формат данных

BOOL – дискретное значение «Вкл/выкл»

U16 - Беззнаковое 16-битное целое число

S16 - 32-битное целое число со знаком

F32 - 32-битное число с плавающей точкой по стандартам IEEE

А.3. Обработка ошибок

01 - Принятый код функции не может быть обработан.

02 - Адрес данных, указанный в запросе, недоступен.

03 - Значение, содержащееся в поле данных запроса, является недопустимой величиной.

04 - Невосстанавливаемая ошибка имела место, пока ведомое устройство пыталось выполнить затребованное действие.

A.4. Описание регистров

A.4.1. Регистры управляемых розеток

Физический адрес Modbus	Команды	Название регистра	Формат данных	Описание регистра
0x0000	RC/WSC/WMC	RELAY1	BOOL	Состояние розетки 1
0x0001	RC/WSC/WMC	RELAY2	BOOL	Состояние розетки 2
0x0002	RC/WSC/WMC	RELAY3	BOOL	Состояние розетки 3
...	...	...	...	...
0x0029	RC/WSC/WMC	RELAY42	BOOL	Состояние розетки 42

A.4.2. Регистры управляемых розеток (CPDU1)

Физический адрес Modbus	Команды	Название регистра	Формат данных	Описание регистра
0x0050	RC/WSC/WMC	C1-RELAY1	BOOL	Состояние розетки 1 у CPDU1
0x0051	RC/WSC/WMC	C1-RELAY2	BOOL	Состояние розетки 2 у CPDU1
0x0052	RC/WSC/WMC	C1-RELAY3	BOOL	Состояние розетки 3 у CPDU1
...	...	...	...	...
0x0079	RC/WSC/WMC	C1-RELAY42	BOOL	Состояние розетки 42 у CPDU1

A.4.3. Регистры дискретных входов

Физический адрес Modbus	Команды	Название регистра	Формат данных	Описание регистра
0x0400	RDI	DIN1	BOOL	Состояние дискретного входа 1
0x0401	RDI	DIN2	BOOL	Состояние дискретного входа 2
0x0402	RDI	DIN3	BOOL	Состояние дискретного входа 3
0x0403	RDI	DIN4	BOOL	Состояние дискретного входа 4
0x0404	RDI	DIN5	BOOL	Состояние дискретного входа 5
0x0405	RDI	DIN6	BOOL	Состояние дискретного входа 6
0x0406	RDI	DIN7	BOOL	Состояние дискретного входа 7
0x0407	RDI	DIN8	BOOL	Состояние дискретного входа 8
0x0408	RDI	DIN9	BOOL	Состояние дискретного входа 9
0x0409	RDI	DIN10	BOOL	Состояние дискретного входа 10
0x040A	RDI	DIN11	BOOL	Состояние дискретного входа 11
0x040B	RDI	DIN12	BOOL	Состояние дискретного входа 12

A.4.4. Регистры аналоговых входов

Физический адрес Modbus	Команды	Название регистра	Формат данных	Описание регистра
0x0600	RIR	AIN1	U16	Состояние аналогового входа 1, мА
0x0601	RIR	AIN2	U16	Состояние аналогового входа 2, мА
0x0602	RIR	AIN3	U16	Состояние аналогового входа 3, мА
0x0603	RIR	AIN4	U16	Состояние аналогового входа 4, мА

A.4.5. Регистры состояния Контроллера

Физический адрес Modbus	Команды	Название регистра	Формат данных	Описание регистра
0x0700	RHR	HW_REV	U16	Аппаратная ревизия контроллера
0x0701	RHR	FW_MAJ	U16	Версия ПО Контроллера, старшее число

Физический адрес Modbus	Команды	Название регистра	Формат данных	Описание регистра
0x0702	RHR	FW_MIN	U16	Версия ПО Контроллера, среднее число
0x0703	RHR	FW_MICR	U16	Версия ПО Контроллера, младшее число
0x0704	RHR	RESERVED	U16	
0x0705	RHR	RESERVED	U16	
0x0706	RHR	STATUS	U16	Статус Контроллера: 0 – Normal, 1 – Almin, 2 – Almaj
0x0707	RHR	ALARM	U16	Состояние аварии: 0 – авария отсутствует, 1 - авария
0x0708	RHR	GUARD	U16	Состояние охраны: 0 – снят с охраны, 1 – на охране

А.4.6. Регистры измерений на вводе питания

Физический адрес Modbus	Команды	Название регистра	Формат данных	Описание регистра
0x0800	RIR	PHASE_NUM	U16	Число фаз
0x0801	RIR	PHASE_A_VOLT	U16	Напряжение на фазе А, 10·В
0x0802	RIR	PHASE_B_VOLT	U16	Напряжение на фазе В, 10·В
0x0803	RIR	PHASE_C_VOLT	U16	Напряжение на фазе С, 10·В
0x0804	RIR	PHASE_A_CURR	U16	Ток фазы А, 100·А
0x0805	RIR	PHASE_B_CURR	U16	Ток фазы В, 100·А
0x0806	RIR	PHASE_C_CURR	U16	Ток фазы С, 100·А
0x0807	RIR	PHASE_A_POW	U16	Активная мощность фазы А, 10·кВт
0x0808	RIR	PHASE_B_POW	U16	Активная мощность фазы В, 10·кВт
0x0809	RIR	PHASE_C_POW	U16	Активная мощность фазы С, 10·кВт
0x080A	RIR	TOTAL_POWER	U16	Суммарная активная мощность, 10·кВт
0x080B	RIR	BANK_NUM	U16	Число контуров
0x080C	RIR	BANK_1_VOLT	U16	Напряжение на контуре 1, 10·В
0x080D	RIR	BANK_2_VOLT	U16	Напряжение на контуре 2, 10·В
0x080E	RIR	BANK_3_VOLT	U16	Напряжение на контуре 3, 10·В
0x080F	RIR	BANK_4_VOLT	U16	Напряжение на контуре 4, 10·В
0x0810	RIR	BANK_5_VOLT	U16	Напряжение на контуре 5, 10·В
0x0811	RIR	BANK_6_VOLT	U16	Напряжение на контуре 6, 10·В
0x0812	RIR	BANK_1_CURR	U16	Ток контура 1, 100·А
0x0813	RIR	BANK_2_CURR	U16	Ток контура 2, 100·А
0x0814	RIR	BANK_3_CURR	U16	Ток контура 3, 100·А
0x0815	RIR	BANK_4_CURR	U16	Ток контура 4, 100·А
0x0816	RIR	BANK_5_CURR	U16	Ток контура 5, 100·А
0x0817	RIR	BANK_6_CURR	U16	Ток контура 6, 100·А
0x0818	RIR	BANK_1_POW	U16	Активная мощность контура 1, 10·кВт
0x0819	RIR	BANK_2_POW	U16	Активная мощность контура 2, 10·кВт
0x081A	RIR	BANK_3_POW	U16	Активная мощность контура 3,

Физический адрес Modbus	Команды	Название регистра	Формат данных	Описание регистра
				10·кВт
0x081B	RIR	BANK_4_POW	U16	Активная мощность контура 4, 10·кВт
0x081C	RIR	BANK_5_POW	U16	Активная мощность контура 5, 10·кВт
0x081D	RIR	BANK_6_POW	U16	Активная мощность контура 6, 10·кВт
0x081E	RIR	BANK_1_ACTIVE_ENERGY	U16	Активная энергия контура 1, кВт·ч·10
0x081F	RIR	BANK_2_ACTIVE_ENERGY	U16	Активная энергия контура 2, кВт·ч·10
0x0820	RIR	BANK_3_ACTIVE_ENERGY	U16	Активная энергия контура 3, кВт·ч·10
0x0821	RIR	BANK_4_ACTIVE_ENERGY	U16	Активная энергия контура 4, кВт·ч·10
0x0822	RIR	BANK_5_ACTIVE_ENERGY	U16	Активная энергия контура 5, кВт·ч·10
0x0823	RIR	BANK_6_ACTIVE_ENERGY	U16	Активная энергия контура 6, кВт·ч·10
0x0824 - 0x082F	RIR	RESERVED		
0x0830	RIR	PHASE_A_ACTIVE_ENERGY	U16	Активная энергия фазы А, кВт·ч·10
0x0831	RIR	PHASE_B_ACTIVE_ENERGY	U16	Активная энергия фазы В, кВт·ч·10
0x0832	RIR	PHASE_C_ACTIVE_ENERGY	U16	Активная энергия фазы С, кВт·ч·10
0x0833 - 0x0838	RIR	RESERVED	U16	
0x0839	RIR	TOTAL_ACTIVE_ENERGY	U16	Суммарная активная энергия, кВт·ч·10

А.4.7. Регистры измерений на розетках

Физический адрес Modbus	Команды	Название регистра	Формат данных	Описание регистра
0x0000	RIR	LOAD_NUM	U16	Число розеток
0x0001	RIR	LOAD_1_VOLTAGE	U16	Напряжение на розетке 1, 10·В
0x0002	RIR	LOAD_2_VOLTAGE	U16	Напряжение на розетке 2, 10·В
0x0003 - 0x0029	RIR	...		
0x002A	RIR	LOAD_42_VOLTAGE		Напряжение на розетке 42, 10·В
0x002B - 0x0038	RIR	RESERVED		
0x0039	RIR	LOAD_1_CURRENT		Ток на розетке 1, 100·А
0x003A	RIR	LOAD_2_CURRENT		Ток на розетке 2, 100·А
0x003B - 0x0061	RIR	...		
0x0062	RIR	LOAD_42_CURRENT		Ток на розетке 42, 100·А

Физический адрес Modbus	Команды	Название регистра	Формат данных	Описание регистра
0x0063 - 0x0070	RIR	RESERVED		
0x0071	RIR	LOAD_1_POWER		Активная мощность на розетке 1, 10·кВт
0x0072	RIR	LOAD_2_POWER		Активная мощность на розетке 2, 10·кВт
0x0073 - 0x0099	RIR	...		
0x009A	RIR	LOAD_42_POWER		Активная мощность на розетке 42, 10·кВт
0x009B - 0x00A8	RIR	RESERVED		
0x00A9	RIR	LOAD_1_ENERGY	U16	Активная энергия на розетке 1, кВт·ч·10
0x00AA	RIR	LOAD_2_ENERGY	U16	Активная энергия на розетке 2 кВт·ч·10
0x00AB - 0x00D1	RIR	...	U16	
0x00D2	RIR	LOAD_42_ENERGY	U16	Активная энергия на розетке 42, кВт·ч·10

A.4.8. Регистры кондиционеров Rem

Физический адрес Modbus	Команды	Название регистра	Формат данных	Описание регистра
0x0C00	RHR/WSR/WMR	COND_ID	U16	Порядковый номер кондиционера в списке внешних устройств
0x0C01	RHR/WSR/WMR	COND_ON_OFF	U16	Включение кондиционера
0x0C02	RHR	COND_T_EVAPOR	U16	Температура испарителя, °C
0x0C03	RHR	COND_T_COND	U16	Температура конденсатора, °C
0x0C04	RHR	COND_T_INDOOR	U16	Температура внутреннего блока, °C
0x0C05	RHR	COND_STATUS	U16	Статус устройства: 0 – Normal, 1 – Alarm min, 2 – Alarm maj
0x0C06	RHR	COND_ERR	U16	Маска аварий кондиционера
0x0C07	RHR	COND_TEMP_RET	U16	Температура исходящего воздуха
0x0C08	RHR	COND_TEMP_SUP	U16	Температура входящего воздуха
0x0C09	RHR	COND_HUM_RET	U16	Влажность исходящего воздуха
0x0C0A	RHR/WSR/WMR	COND_OFF_PT	U16	Температура отключения охладителя, °C
0x0C0B	RHR/WSR/WMR	COND_HYST	U16	Гистерезис отключения охладителя, °C
0x0C0C	RHR/WSR/WMR	COND_HEAT_OFF_PT	U16	Температура включения нагрева, °C
0x0C0D	RHR/WSR/WMR	COND_HEAT_HYST	U16	Гистерезис включения нагрева, °C

Физический адрес Modbus	Команды	Название регистра	Формат данных	Описание регистра
				°C
0x0C0E	RHR/WSR/WMR	COND_FAN_OFF_PT	U16	Температура отключения внутреннего вентилятора, °C
0x0C0F	RHR/WSR/WMR	COND_HUM_SET	U16	Уставка влажности
0x0C10	RHR/WSR/WMR	COND_SENS_SET	U16	Допустимая погрешность установки влажности
0x0C11	RHR/WSR/WMR	COND_TEMP_SET	U16	Уставка температуры
0x0C12	RHR/WSR/WMR	COND_TEMP_SENS_SET	U16	Допустимая погрешность установки температуры
0x0C13	RHR/WSR/WMR	COND_HIGH_TEMP_SET	U16	Верхний предел температуры
0x0C14	RHR/WSR/WMR	COND_LOW_TEMP_SET	U16	Нижний предел температуры
0x0C15	RHR/WSR/WMR	COND_HIGH_HUM_SET	U16	Верхний предел влажности
0x0C16	RHR/WSR/WMR	COND_LOW_HUM_SET	U16	Нижний предел влажности

A.4.9. Регистры внешнего датчика температуры RS-T1

Физический адрес Modbus	Команды	Название регистра	Формат данных	Описание регистра
0x0E00	RHR/WSR/WMR	TEMP_EXT_ID	U16	Порядковый номер датчика температуры в списке внешних устройств
0x0E01	RHR	TEMP_EXT_VALUE	U16	Температура внешнего датчика температуры, °C * 10
0x0E02	RHR/WSR/WMR	TEMP_EXT_ALMIN_L	U16	Нижний порог предупреждения по температуре, °C
0x0E03	RHR/WSR/WMR	TEMP_EXT_ALMIN_H	U16	Верхний порог предупреждения по температуре, °C
0x0E04	RHR/WSR/WMR	TEMP_EXT_ALMAJ_L	U16	Нижний порог тревоги по температуре, °C
0x0E05	RHR/WSR/WMR	TEMP_EXT_ALMAJ_H	U16	Верхний порог тревоги по температуре, °C
0x0E06	RHR/WSR/WMR	TEMP_EXT_HYST	U16	Гистерезис, °C

A.4.10. Регистры ленточного датчика протечки RS-WL-1S

Физический адрес Modbus	Команды	Название регистра	Формат данных	Описание регистра
0x1000	RHR/WSR/WMR	FLOOD_ID	U16	Порядковый номер датчика протечки в списке внешних устройств
0x1001	RHR	FLOOD_DETECTED	U16	Статус протечки: 0 – нет протечки, 1 – обнаружена протечка
0x1002	RHR	FLOOD_ALARM_DETECTED	U16	Статус сигнализации: 0 – сигнализация отключена, 1 – сигнализация включена
0x1003	RHR/WSR/WMR	FLOOD_BAUD_MAJ	U16	Скорость передачи, первая часть, бит/с
0x1004	RHR/WSR/WMR	FLOOD_BAUD_MIN	U16	Скорость передачи, вторая часть, бит/с
0x1005	RHR/WSR/WMR	FLOOD_ALARM_DELAY	U16	Задержка сигнализации, с
0x1006	RHR/WSR/WMR	FLOOD_ADDRESS	U16	Адрес устройства на шине Modbus

A.4.11. Регистры Rem замка REM-LOCK-х

Физический адрес Modbus	Команды	Название регистра	Формат данных	Описание регистра
0x1100	RHR/WSR/WMR	LOCK_ID	U16	Порядковый номер замка в списке внешних устройств
0x1101	RHR	RESERVED	U16	
0x1102	RHR	LOCK_STATUS	U16	Статус ручки: 0 – нет связи, 1 – заблокирована, 2 – разблокирована, 3 - открыта
0x1103	RHR	LOCK_OPEN	U16	Статус замка: 0 – заблокирован, 1 - разблокирован
0x1104	RHR	RESERVED	U16	
0x1105	RHR/WSR/WMR	LOCK_ADDRESS	U16	Адрес устройства на шине Modbus
0x1106	RHR/WSR/WMR	LOCK_WAIT_OPENING	U16	Задержка открытия замка, с

A.4.12. Регистры термостата R-MCх-DMTH

Физический адрес Modbus	Команды	Название регистра	Формат данных	Описание регистра
0x1200	RHR/WSR/WMR	THERM_ID	U16	Порядковый номер термостата в списке внешних устройств
0x1201	RHR	THERM_DS1	U16	Температура датчика Тц1, °C * 10
0x1202	RHR	THERM_DS2	U16	Температура датчика Тц2, °C * 10
0x1203	RHR	THERM_TEMP	U16	Температура датчика температуры и влажности, °C * 10
0x1204	RHR	THERM_HUMID	U16	Влажность, % * 10
0x1205	RHR	THERM_EXT_VAL	U16	Показания температуры наружного датчика, °C * 10
0x1206	RHR	THERM_INT_VAL	U16	Показания основного (активного) датчика (внутри шкафа), °C * 10
0x1207	RHR	THERM_ACTIVE_STATE	U16	Состояние реле активного оборудования
0x1208	RHR	THERM_FAN_STATE	U16	Состояние реле в
0x1209	RHR	THERM_HEAT_STATE	U16	Состояние реле нагревателя
0x120A	RHR/WSR/WMR	THERM_ADDRESS	U16	Адрес термостата на шине Modbus
0x120B	RHR/WSR/WMR	THERM_ON_OFF	U16	Включить/выключить обмен данными с термостатом
0x120C	RHR/WSR/WMR	THERM_TEMP_MAX	U16	Минимальная температура, °C * 10
0x120D	RHR/WSR/WMR	THERM_TEMP_MIN	U16	Максимальная температура, °C * 10
0x120E	RHR/WSR/WMR	THERM_HUM_HYST	U16	Гистерезис относительной влажности, % * 10
0x120F	RHR/WSR/WMR	THERM_HUM_MAX	U16	Максимальный уровень относительной влажности, % * 10
0x1210	RHR/WSR/WMR	THERM_HUM_ALARM	U16	Аварийный уровень относительной влажности, % * 10
0x1212	RHR/WSR/WMR	THERM_SENS_Prio1	U16	Датчик с приоритетом 1
0x1213	RHR/WSR/WMR	THERM_SENS_Prio2	U16	Датчик с приоритетом 2
0x1214	RHR/WSR/WMR	THERM_SENS_Prio3	U16	Датчик с приоритетом 3
0x1215	RHR/WSR/WMR	RESERVED	U16	

Физический адрес Modbus	Команды	Название регистра	Формат данных	Описание регистра
0x1216	RHR/WSR/WMR	THERM_SENS_EXT	U16	Наружный датчик температуры
0x1217	RHR/WSR/WMR	THERM_SENS_ENABLED	U16	Вкл/Выкл датчиков
0x1218	RHR/WSR/WMR	THERM_RELAY_MIN_SW	U16	Минимальное время переключения реле, с
0x1219	RHR/WSR/WMR	THERM_OTP_ENABLED	U16	Вкл/Выкл защиты от перегрева
0x121A	RHR/WSR/WMR	THERM_OTP_LEVEL	U16	Максимальная температура перегрева, °C * 10
0x121B	RHR/WSR/WMR	THERM_OTP_HYST	U16	Гистерезис защиты от перегрева, °C * 10
0x121C	RHR/WSR/WMR	THERM_COLD_START_EN	U16	Вкл/Выкл холодного старта
0x121D	RHR/WSR/WMR	THERM_COLD_START_LVL	U16	Температура холодного старта, °C * 10
0x1220	RHR/WSR/WMR	THERM_FAN_HYST	U16	Гистерезис охлаждения, °C * 10
0x1221	RHR/WSR/WMR	THERM_HEAT_HYST	U16	Гистерезис нагревателя, °C * 10

A.4.13. Регистры датчика температуры и влажности RSHT-1

Физический адрес Modbus	Команды	Название регистра	Формат данных	Описание регистра
0x1400	RHR/WSR/WMR	RSHT1_ID	U16	Порядковый номер датчика RSHT-1 в списке дискретных входов
0x1401	RHR	RSHT1_TEMP	U16	Температура, °C * 10
0x1402	RHR	RSHT1_HUM	U16	Влажность, % * 10
0x1403	RHR/WSR/WMR	RSHT1_TEMP_HIGH_MAJ	U16	Верхний порог тревоги по температуре, °C * 10
0x1404	RHR/WSR/WMR	RSHT1_TEMP_HIGH_MIN	U16	Верхний порог предупреждения по температуре, °C * 10
0x1405	RHR/WSR/WMR	RSHT1_TEMP_LOW_MAJ	U16	Нижний порог тревоги по температуре, °C * 10
0x1406	RHR/WSR/WMR	RSHT1_TEMP_LOW_MIN	U16	Нижний порог предупреждения по температуре, °C * 10
0x1407	RHR/WSR/WMR	RSHT1_HUMID_HIGH_MAJ	U16	Верхний порог тревоги по влажности, % * 10
0x1408	RHR/WSR/WMR	RSHT1_HUMID_HIGH_MIN	U16	Верхний порог предупреждения по влажности, % * 10
0x1409	RHR/WSR/WMR	RSHT1_HUMID_LOW_MAJ	U16	Нижний порог тревоги по влажности, % * 10
0x140A	RHR/WSR/WMR	RSHT1_HUMID_LOW_MIN	U16	Нижний порог предупреждения по влажности, % * 10
0x140B	RHR/WSR/WMR	RSHT1_TEMP_HYST	U16	Гистерезис температуры, °C * 10
0x140C	RHR/WSR/WMR	RSHT1_HUMID_HYST	U16	Гистерезис влажности, % * 10

Приложение Б. API гибкой логики (Python)

Б.1. Модуль rem_api

Данный модуль необходим в любом скрипте – он предоставляет функции инициализации и деинициализации API, без которых скрипт не начнет работу с контроллером. Помимо этого, в нем есть функция логирования, которая направляет сообщения в лог журнала скриптов. Описание функций представлено в таблице Б.1.

Таблица Б.1 – Описание функций модуля rem_api

Номер	Название	Аргументы	Описание
1.	init()	Нет	Начало работы с API Remer, без инициализации не будут работать функции других модулей REM API . Возвращает True в случае успеха, вызывает ошибку, в случае неудачи.
2.	deinit()	Нет	Окончание работы с API Remer. После деинициализации не будут работать функции других модулей. Возвращает True.
3.	log(...)	string_obj – строка, которую необходимо вывести в лог	Вывод сообщения "string" в лог в журнал скриптов. Возвращает True.

Пример использования:

См. См. **Ошибка! Неверная ссылка закладки..**

Б.3. Модуль rem_inputs.

Б.2. Модуль rem_sockets

Модуль предоставляет возможность настраивать розетки PDU и CPDU, а также считывать их состояния и показания измерителей.

Описание функций модуля представлено в таблице Б.2.1.

Таблица Б.2.1 – Описание функций модуля rem_sockets

Номер	Название	Аргументы	Описание
1.	get_all(...)	pdu_idx_obj – номер PDU	Получает список объектов socket, описание которого приведено в таблице Б.2.2. Элементы этого списка – все объекты, представляющие розетки Контроллера (если pdu_idx == 0) или CPDU с индексом pdu_idx (pdu_idx > 0).
2.	get(...)	1. pdu_idx_obj – номер PDU 2. socket_idx_obj – номер розетки	Возвращает объект socket, представляющий розетку Контроллера (CPDU) по индексу pdu_idx. Номер розетки начинается с 0.
3.	save(...)	Объект socket_obj, с которым ведется работа	Сохраняет настройки розетки. Возвращает: -1 – Если тип переданного в функцию объекта не является типом «socket» -2 – Если по какой-то причине не удалось сохранить настройки розетки (внутренняя ошибка) 0 – Успешное сохранение

Объект socket содержит отчет о состоянии розетки (измеренные ток, напряжение и мощность) и ее настройки. Подробное описание в таблице Б.2.2.

Таблица Б.2.2 – Описание объекта socket

Номер	Название	Тип	Описание
1.	name	String	Имя розетки (максимум 20 символов)
2.	enabled	boolean	Настройка, отвечающая за включение и выключение розетки
3.	restart_time_sec	Integer	Время перезапуска розетки во время работы Ping Watchdog, указывается в секундах (максимальное значение – 255)

Номер	Название	Тип	Описание
4.	watchdog_enabled	boolean	Настройка, отвечающая за включение и исключение розетки в мониторинге Ping Watchdog
5.	status	Integer	Статус розетки: PDU_STATUS_NORMAL – Норма PDU_STATUS_ALMIN – Незначительная авария PDU_STATUS_ALMAJ – Критическая авария PDU_STATUS_INFO – Информационный
6.	has_control	boolean	Флаг, показывающий можно ли управлять (включать/выключать) розеткой
7.	no_connection	boolean	Флаг, показывающий есть ли связь с розеткой. Если флаг True, связь с розеткой потеряна
8.	current	float	Ток на розетке, А
9.	voltage	float	Напряжение на розетке, В
10.	power	float	Мощность на розетке, кВт

Пример использования:

См. **Ошибка! Неверная ссылка закладки..**

Б.3. Модуль rem_inputs

Модуль предоставляет возможность считывать состояния внутренних устройств, то есть цифровых входов DIN, аналоговых входов AIN и датчика удара (акселерометра). Кроме того, доступны для изменения их настройки.

Описание функций представлено в таблице Б.3.1.

Таблица Б.3.1 – Описание функций модуля rem_inputs

Номер	Название	Аргументы	Описание
1.	get_all(...)	subsystem_idx_obj – номер подсистемы	Получает список объектов input, представляющих датчики подсистемы subsystem. Номера подсистем: ONBOARD_SENSORS – Встроенные в плату сенсоры (датчик удара) DINS – Дискретные входы AINS – Аналоговые входы Описание объекта input приведено в таблице Б.3.2
2.	get(...)	1. subsystem_idx_obj – номер подсистемы 2. input_idx_obj – номер входа (начинается с 0)	Получает объект input. Соответствует внутреннему устройству с заданным индексом input_idx из указанной подсистемой.
3.	save(...)	input_obj – объект, хранящий настройки внутреннего устройства	Функция принимает в качестве аргумента объект input и применяет в контроллере настройки соответствующего этому объекту внутреннего устройства.

Таблица Б.3.2 – Описание объекта input

Номер	Название	Тип	Описание
1.	name	string	Название внутреннего устройства
2.	subsystem	integer	Тип устройства: ONBOARD_SENSORS – Встроенные в плату сенсоры (датчик удара) DINS – Дискретные входы AINS – Аналоговые входы
3.	type	integer	Шаблон устройства. Для встроенных сенсоров: HIT_DETECTOR – Датчик удара Для дискретного входа: DIN_DOOR_NC – Дверь, НЗ DIN_DOOR_NO – Дверь, НО

Номер	Название	Тип	Описание
			DIN_SENSOR_IR – Датчик движения DIN_SENSOR_SMOKE – Датчик дыма DIN_PULSE_COUNTER – Счетчик импульсов DIN_SENSOR_FLOOD_NO – Датчик протечки, НО DIN_SENSOR_FLOOD_NC – Датчик протечки, НЗ DIN_RSHT1 – Датчик температуры и влажности DIN_INPUT_NO – Вход, НО DIN_INPUT_NC – Вход, НЗ Для аналогового входа: AIN_SENSOR_SMOKE – Датчик дыма AIN_NAMUR_DOOR – NAMUR дверь AIN_SENSOR_FLOOD – Датчик протечки, аналоговый AIN_BLOCKER – Аналоговый ключ работы электронного замка
4.	enabled	boolean	Если True, то устройство включено
5.	monitor	boolean	Если True, то устройство отображается в панели мониторинга
6.	send_emails	boolean	Если True, то устройство будет отсылать Email-уведомления при изменении состояния
7.	send-traps	boolean	Если True, то устройство будет отсылать trap-уведомления при изменении состояния
8.	group	integer	Группа устройства: PDU_GROUP_24_7 – 24/7 PDU_GROUP_GUARD – Охрана PDU_GROUP_INFO – Информационная PDU_GROUP_ENTRANCE – Входная
9.	status	integer	Статус устройства: PDU_STATUS_NORMAL – Норма PDU_STATUS_ALMIN – Незначительная авария PDU_STATUS_ALMAJ – Критическая авария PDU_STATUS_INFO – Информационный
10.	msg	string	Сообщение о состоянии устройства
11.	msr	string	Сообщение об измерениях устройства
12.	settings_loaded	boolean	Если True, то настройки устройства загружены в объект. Не у всех датчиков есть настройки (см. ниже)
13.	state_loaded	boolean	Если True, то состояние устройства загружено в объект. Состояние отображается только для включенных в настройках датчиков
14.	impact_duration	integer	Настройки датчика удара: длительность удара, с
	impact_strength	integer	Настройки датчика удара: сила удара, усл. ед.
15.	temp_alarm_high	float	Настройки датчика температуры и влажности: верхняя граница аварийной температуры, °C
	temp_alarm_low	float	Настройки датчика температуры и влажности: нижняя граница аварийной температуры, °C
	temp_warn_high	float	Настройки датчика температуры и влажности: верхняя граница температуры предупреждения, °C
	temp_warn_low	float	Настройки датчика температуры и влажности: нижняя граница температуры предупреждения, °C
	humid_alarm_high	float	Настройки датчика температуры и влажности: верхняя граница аварийной влажности, %
	humid_alarm_low	float	Настройки датчика температуры и влажности: нижняя граница аварийной влажности,
	humid_warn_high	float	Настройки датчика температуры и влажности: верхняя граница влажности предупреждения, %
	humid_warn_low	float	Настройки датчика температуры и влажности: нижняя граница влажности предупреждения, %
	temp_hyst	float	Настройки датчика температуры и влажности: гистерезис температуры, °C
	humid_hyst	float	Настройки датчика температуры и влажности: гистерезис влажности, %
16.	value	float	Значение, считываемое аналоговым входом

Номер	Название	Тип	Описание
17.	triggered	boolean	Если True, то состояние дискретного входа было изменено
18.	hit_detected	boolean	Если True, то датчик удара зафиксировал удар
19.	temp	float	Значение температуры, измеряемое датчиком температуры и влажности, °C
	hyst	float	Значение влажности, измеряемое датчиком температуры и влажности, %

Пример использования:

Скрипт контролирует состояние датчика дыма, датчика удара и датчика температуры и влажности. При превышении порога по температуре, которая получена с датчика RSHT1, выключается розетка, в которую включен нагреватель. Если температура падает ниже другого порога, розетка, наоборот, включается.

Если в течении 5 проходов цикла замечен удар на датчике удара, то выводится сообщение о том, что началось землетрясение.

Также скрипт включает устройство пожаротушения на розетке 5, если аналоговый датчик дыма обнаружил задымление, и отключает его, если задымления нет.

```
import time
import rem_api
import rem_inputs

rem_api.init()
rem_api.log("script 1 started")

counter = 0
fire_detector_threshold = 20 #mA

while True:

    hit_detector = rem_inputs.get(rem_inputs.ONBOARD_SENSORS, 1)
    if isinstance(hit_detector, rem_inputs.input):
        if hit_detector.type == rem_inputs.HIT_DETECTOR and
hit_detector.enabled and hit_detector.state_loaded:
            if hit_detector.hit_detected and
hit_detector.impact_strength > 10 and hit_detector_counter > 5:
                rem_api.log("Earthquake started!")
            elif hit_detector.hit_detected and
hit_detector.impact_strength > 10:
                hit_detector_counter += 1
            elif
                hit_detector_counter = 0

    rsht1 = rem_inputs.get(rem_inputs.DINS, 1)
    if isinstance(rsht1, rem_inputs.input):
        socket = rem_sockets.get(0, 0)
        if rsht1.type == rem_inputs.DIN_RSHT1 and rsht1.enabled and
rsht1.state_loaded:
            if rsht1.temp > 45.0:
                # Отключаем розетку 1, в которую включен
нагреватель
                socket.enabled = False
            elif rsht1.temp < 20.0:
```

```

# Включаем розетку 1, в которую включен
нагреватель
socket.enabled = True

fire_detector = rem_inputs.get(rem_inputs.AINS, 2)
if isinstance(fire_detector, rem_inputs.input):
    if fire_detector.type == rem_inputs.AIN_SENSOR_SMOKE and
fire_detector.enabled and fire_detector.state_loaded:
        socket = rem_sockets.get(0, 4)
        if fire_detector.value < fire_detector_threshold:
            # Включаем условное устройство пожаротушения на
пятьой розетке
            socket.enabled = True
            rem_api.log("Fire started at facility!")
        else:
            socket.enabled = False
            rem_api.log("Fire was extinguished!")

time.sleep(5)

```

Б.4. Модуль rem_devices

Модуль позволяет работать со внешними устройствами, подключенными к PDU. Подразумевается как считывание состояний, так и управление настройками устройств.

Описание функций представлено в таблице Б.4.1.

Таблица Б.4.1 – Описание функций модуля rem_devices

Номер	Название	Аргументы	Описание
1.	get_all()	Нет	Получает список объектов device, описание которого приведено в таблице Б.4.2. Настройки устройств и состояния не загружаются.
2.	get(...)	device_idx_obj – номер внешнего устройства в настройках (начинается с 0)	Получает объект device. Соответствует внешнему устройству с заданным индексом.
3.	save(...)	device_obj – объект типа device	Сохраняет настройки соответствующего внешнего устройства в соответствии со значениями, переданными с объектом device

Таблица Б.4.2 – Описание объекта device

Номер	Название	Тип	Описание
1.	name	string	Название внутреннего устройства
2.	type	integer	Тип устройства: THERMOMETER – Термометр EMETER – Е-метр (не поддерживается) CONDITIONER – Кондиционер THERMOSTAT – Термостат LOCK – REM-замок DISPLAY – HMI-дисплей (доступны только настройки) FLOOD – Датчик протечки ATS – ABP
3.	bus	integer	Серийный порт, к которому подключено устройство: BUS_1W – 1-Wire BUS_RS485_1 – RS485-1 BUS_RS485_2 – RS485-2

Номер	Название	Тип	Описание
			BUS_RS485_3 – RS485-3 BUS_RS232 – RS232
4.	group	integer	Группа устройства: PDU_GROUP_24_7 – 24/7 PDU_GROUP_GUARD – Охрана PDU_GROUP_INFO – Информационная PDU_GROUP_ENTRANCE – Входная
5.	enabled	boolean	Если True, то устройство включено
6.	monitoring	boolean	Если True, то устройство отображается в панели мониторинга
7.	send_emails	boolean	Если True, то устройство будет отправлять Email-уведомления при изменении состояния
8.	send_traps	boolean	Если True, то устройство будет отправлять trap-уведомления при изменении состояния
9.	uri	integer	Уникальный идентификатор устройства
10.	status	integer	Статус устройства: PDU_STATUS_NORMAL – Норма PDU_STATUS_ALMIN – Незначительная авария PDU_STATUS_ALMAJ – Критическая авария PDU_STATUS_INFO – Информационный
11.	msg	string	Сообщение о состоянии устройства
12.	state_loaded	boolean	Если True, то состояние устройства загружено в объект. Состояние есть только у устройств, которые включены в настройках
13.	almin_l	integer	Настройки термометра: нижняя граница температуры предупреждения, °C
	almin_h		Настройки термометра: верхняя граница температуры предупреждения, °C
	almaj_l		Настройки термометра: нижняя граница аварийной температуры, °C
	almaj_h		Настройки термометра: верхняя граница аварийной температуры, °C
14.	model	integer	Настройки кондиционера: модель 0 – Модель REM5 1 – Модель REM5U
	running		Настройки кондиционера: настройка работы 0 – Выключен 1 – Включен
	cooling_stop_pt		Настройки кондиционера: верхняя граница температуры охлаждения, °C
	cooling_hyst		Настройки кондиционера: гистерезис температуры охлаждения, °C
	heating_stop_pt		Настройки кондиционера: нижняя граница температуры нагрева, °C
	heating_hyst		Настройки кондиционера: гистерезис температуры нагрева, °C
	int_fan_stop_pt		Настройки кондиционера: температура остановки внутреннего вентилятора, °C
	temp_set_pt		Настройки кондиционера: установленная температура, 10 · °C
	temp_sens_set_pt		Настройки кондиционера: гистерезис установленной температуры, 10 · °C
	humid_set_pt		Настройки кондиционера: установленная влажность, 10 · %
	humid_sens_set_pt		Настройки кондиционера: гистерезис установленной влажности, 10 · %
	high_temp_set_pt		Настройки кондиционера: максимальная температура, 10 · °C
	low_temp_set_pt		Настройки кондиционера: минимальная температура, 10 · °C
	high_humid_set_pt		Настройки кондиционера: максимальная влажность, 10 · %
	low_humid_set_pt		Настройки кондиционера: минимальная влажность, 10 · %
15.	running	integer	Настройки термостата: настройка работы 0 – Выключен 1 – Включен
	temp_max_lvl		Настройки термостата: максимальная температура, 10 · °C

Номер	Название	Тип	Описание
	temp_min_lvl		Настройки термостата: минимальная температура, $10 \cdot ^\circ\text{C}$
	humid_hyst		Настройки термостата: гистерезис влажности, $10 \cdot \%$
	humid_max_lvl		Настройки термостата: аварийная влажность, $10 \cdot \%$
	humid_alarm_lvl		Настройки термостата: влажность предупреждения, $10 \cdot \%$
	sensors_priority[4]		Настройки термостата: приоритет датчиков (1...4)
	sensor_ext		Настройки термостата: внешние датчики 0 – Включен T1 1 – Включен T2 255 – Никакой не включен
	sensors_enabled		Настройки термостата: включенные датчики $abcd_2$ a – 1, если T1 включен b – 1, если T2 включен c – 1, если TH включен d – 1, если INT включен
	relay_min_sw_time		Настройки термостата: минимальное время переключения реле, с
	otp_enabled		Настройки термостата: работа защиты от перегрева 0 – Выключена 1 – Включена
	otp_lvl		Настройки термостата: температура включения защиты от перегрева, $10 \cdot ^\circ\text{C}$
	otp_hyst		Настройки термостата: гистерезис защиты от перегрева, $10 \cdot ^\circ\text{C}$
	cold_start_enabled		Настройки термостата: работа холодного старта 0 – Выключена 1 – Включена
	cold_start_lvl		Настройки термостата: температура холодного старта, $10 \cdot ^\circ\text{C}$
	fan_hyst		Настройки термостата: гистерезис вентилятора, $10 \cdot ^\circ\text{C}$
	heat_hyst		Настройки термостата: гистерезис нагревателя, $10 \cdot ^\circ\text{C}$
16.	id	integer	Настройки REM-замка: адрес устройства на шине Modbus
	open_delay		Настройки REM-замка: время открытия замка, с
17.	id	integer	Настройки датчика протечки: адрес устройства на шине Modbus
	baud		Настройки датчика протечки: скорость на шине Modbus
	alarm_delay		Настройки датчика протечки: задержка сигнализации, с
18.	id	integer	Настройки ABP: адрес устройства на шине Modbus
	priority_line		Настройки ABP: приоритетная линия 0 – Линия А 1 – Линия В 2 – Автоматический выбор
	u_min_a		Настройки ABP: нижняя граница напряжения на линии А, Вольт
	u_min_b		Настройки ABP: нижняя граница напряжения на линии В, Вольт
	u_max_a		Настройки ABP: верхняя граница напряжения на линии А, Вольт
	u_max_b		Настройки ABP: верхняя граница напряжения на линии В, Вольт
	nonsyn_enable	boolean	Настройки ABP: если True, разрешена работа с несинусоидальной сетью
	toggle_prior_on_disp		Настройки ABP: если True, включена возможность выбора приоритетной линии на станции мониторинга
	current_max	float	Настройки ABP: аварийное значение тока, А
	current_warn		Настройки ABP: значение тока по предупреждению, А
	hyst	integer	Настройки ABP: гистерезис тока, А
	prior_delay		Настройки ABP: задержка смены приоритетной линии
	quality_sens		Настройки ABP: качество чувствительности по току 0 – Низкое 1 – Среднее 2 – Высокое
19.	value	float	Состояние термометра: температура, $^\circ\text{C}$

Номер	Название	Тип	Описание
20.	error	integer	Состояние кондиционера: флаг ошибок
	evaporator_temp		Состояние кондиционера: температура испарения, 10 · °C
	condenser_temp		Состояние кондиционера: температура охлаждения, 10 · °C
	indoor_temp		Состояние кондиционера: температура внутренняя, 10 · °C
	ret_air_temp		Состояние кондиционера: температура возврата воздуха, °C
	supply_air_temp		Состояние кондиционера: температура входа воздуха, °C
	ret_air_humid		Состояние кондиционера: влажность возврата воздуха, %
21.	t1_temp	float	Состояние термостата: температура T1, °C
	t2_temp		Состояние термостата: температура T2, °C
	th_temp		Состояние термостата: температура TH, °C
	th_humid		Состояние термостата: влажность TH, %
	t_ext_value		Состояние термостата: температура TExt, °C
	t_int_value		Состояние термостата: температура TINT, °C
	active_state	boolean	Состояние термостата: если True, то термостат работает
	fan_state		Состояние термостата: если True, то вентилятор работает
	heat_state		Состояние термостата: если True, то нагреватель работает
22.	card	integer	Состояние REM-замка: приложенная карта
	error		Состояние REM-замка: флаг ошибки
	status		Состояние REM-замка: статус
	open		Состояние REM-замка: закрыт/открыт
23.	flood_detected	boolean	Состояние датчика протечки: если True, то замечена протечка
	alarm_detected		Состояние датчика протечки: если True, то замечена тревога
24.	active_line	integer	Состояние ABP: активная линия 0 – Нет 1 – A 2 – B
	a_voltage		Состояние ABP: напряжение на линии A
	b_voltage		Состояние ABP: напряжение на линии B
	output_current	float	Состояние ABP: выходной ток, A
	a_freq		Состояние ABP: частота на линии A, Гц
	b_freq		Состояние ABP: частота на линии B, Гц

Пример использования:

Скрипт осуществляет ротацию кондиционеров по времени, а также отслеживает температуру внутри термощафа включает форсированный режим работы кондиционеров при превышении максимальной температуры.

```
import rem_devices
import rem_api
import time

# Инициализируем API
rem_api.init()
rem_api.log("Conditioner rotation script started!")

# Конфигурация
TEMP_THRESHOLD = 50 # Максимальная температура, гр. Цельсия
HYSTERESIS = 1      # Гистерезис температуры
SWITCH_INTERVAL = 3600 # 1 час - интервал ротации

# Глобальные переменные
last_switch_time = 0      # Время последней ротации
active_conditioner_idx = 0 # Индекс работающего кондиционера
```



```
both_running = False      # Флаг того, что оба запущены (температура
                             больше максимальной)

# Функция получает оба кондиционера
def get_conditioners():
    devices = rem_devices.get_all()
    conditioners = []
    for dev in devices:
        if dev.type == rem_devices.CONDITIONER:
            conditioners.append(dev)
    return conditioners

# Функция устанавливает состояние кондиционера
def set_conditioner_state(conditioner, state):
    conditioner.running = state
    rem_api.log(f"Setting conditioner {conditioner.name} to {'ON' if
state eLse 'OFF'}")
    rem_devices.save(conditioner)

# Функция устанавливает состояние кондиционеров в зависимости от
температуры и состояния ротации
def manage_conditioners(conditioners):
    global last_switch_time, active_conditioner_idx, both_running

    current_time = time.time()
    max_temp = max(c.indoor_temp / 10 for c in conditioners)

    # Проверяем температуру на превышение максимальной
    if max_temp > TEMP_THRESHOLD + HYSTERESIS:
        if not both_running:
            rem_api.log(f"High temperature detected ({max_temp}°C),
enabling all conditioners")
            for conditioner in conditioners:
                set_conditioner_state(conditioner, 1)
            both_running = True

    # Если не больше максимальной, проверяем работают ли оба
кондиционера и можно ли отключить один
    elif max_temp < TEMP_THRESHOLD - HYSTERESIS and both_running:
        rem_api.log(f"Temperature normalized ({max_temp}°C), returning
to rotation mode")
        both_running = False
        # Отключаем оба
        for conditioner in conditioners:
            set_conditioner_state(conditioner, 0)
        # Включаем нужный
        set_conditioner_state(conditioners[active_conditioner_idx], 1)
        last_switch_time = current_time

# Обычная ротация, не было нарушения температурного режима
```

```
if not both_running:
    # Проверяем пришло ли время смены
    if current_time - last_switch_time >= SWITCH_INTERVAL:
        # Выключаем активный кондиционер

set_conditioner_state(conditioners[active_conditioner_idx], 0)

    # Включаем неактивный
    active_conditioner_idx = (active_conditioner_idx + 1) %
len(conditioners)
    rem_api.log(f"Switching to conditioner
{conditioners[active_conditioner_idx].name}")

set_conditioner_state(conditioners[active_conditioner_idx], 1)

    # Обновляем время ротации
    last_switch_time = current_time

def main():
    global last_switch_time, active_conditioner_idx

    # Получаем все кондиционеры и проверяем, что их не меньше двух
    conditioners = get_conditioners()

    if len(conditioners) < 2:
        rem_api.log("Error: Need at least 2 conditioners for
rotation")
        return

    rem_api.log(f"Found {len(conditioners)} conditioners")

    # Инициализация - сначала выключаем все кондиционеры
    for conditioner in conditioners:
        set_conditioner_state(conditioner, 0)

    # Включаем первый кондиционер
    set_conditioner_state(conditioners[active_conditioner_idx], 1)
    last_switch_time = time.time()
    rem_api.log(f"Starting with conditioner
{conditioners[active_conditioner_idx].name}")

    # Основной цикл, обновление состояния - каждую минуту
    while True:
        try:
            manage_conditioners(conditioners)
            time.sleep(60)
        except Exception as e:
            rem_api.log(f"Error in main loop: {str(e)}")
            time.sleep(60)
```

```
if __name__ == "__main__":
    main()
```

Б.5. Модуль rem_scripts

Модуль позволяет работать с загруженными скриптами, загружать скрипты, отключать, переименовывать их и удалять.

Описание функций представлено в таблице Б.5.1.

Таблица Б.5.1 – Функции модуля rem_scripts

Номер	Название	Аргументы	Описание
1.	get_all()	Нет	Получает список объектов script, описание которого приведено в таблице Б.5.2.
2.	get(...)	script_idx_obj – номер скрипта в настройках (начинается с 0)	Получает объект script. Соответствует скрипту с заданным индексом.
3.	save(...)	script_obj – объект типа script	Сохраняет настройки соответствующего скрипта в соответствии со значениями, переданными с объектом script
4.	remove(...)	script_obj – объект типа script	Удаляет скрипт из конфигурации и с файловой системы
5.	load_tftp(...)	script_name_obj – имя скрипта на TFTP-сервере	Загружаем скрипт под указанным именем с TFTP-сервера и добавляет его в конфигурацию
6.	load_storage(...)	1 – script_name_obj – имя скрипта на накопителе 2 – storage_idx_obj – индекс накопителя (начинается с нуля)	Загружаем скрипт под указанным именем со внешнего накопителя под индексом storage_idx и добавляет его в конфигурацию

Таблица Б.5.2 – Описание объекта script модуля rem_scripts

Номер	Название	Тип	Описание
1.	name	String	Имя скрипта. При изменении применяется сразу, нет необходимости вызывать save()
2.	enabled	boolean	Настройка, отвечающая за включение и выключение скрипта. Применяется сразу, нет необходимости вызывать save()
3.	comment	String	Комментарий к скрипту, максимальная длина – 20 символов.

Пример использования:

```
import rem_scripts
import rem_sockets
import rem_api
import time

# Инициализируем API
rem_api.init()

# Конфигурация
TARGET_SCRIPT = "traffic_light.py"
FALLBACK_SCRIPT = "cleanup.py"
CHECK_INTERVAL = 60

# Функция получает скрипт по имени
def get_script(name):
```

```
scripts = rem_scripts.get_all()
for script in scripts:
    if script.name == name:
        return script
return None

# Функция включает все розетки контроллера
def enable_all_sockets():
    try:
        sockets = rem_sockets.get_all(0)
        for socket in sockets:
            if socket.has_control and not socket.enabled:
                rem_api.log(f"Enabling socket {socket.name}")
                socket.enabled = True
                rem_sockets.save(socket)
    except Exception as e:
        rem_api.log(f"Error enabling sockets: {str(e)}")

def main():
    last_state = None

    while True:
        try:
            # Проверяем статус нужного скрипта
            target_script = get_script(TARGET_SCRIPT)
            fallback_script = get_script(FALLBACK_SCRIPT)

            if target_script is None:
                rem_api.log(f"Warning: Target script {TARGET_SCRIPT}
not found")
            else:
                current_state = not target_script.enabled

                # Если статус нужного скрипта изменился
                if current_state != last_state:
                    if current_state:
                        # Этот скрипт выключили
                        rem_api.log(f"Target script {TARGET_SCRIPT} is
disabled, activating fallback")

                        # Включаем другой скрипт
                        if fallback_script and not
fallback_script.enabled:
                            fallback_script.enabled = True
                            rem_api.log(f"Enabled fallback script
{FALLBACK_SCRIPT}")

                    # Включаем все розетки
```

```
        enable_all_sockets()
    else:
        # Скрипт все еще работает
        rem_api.log(f"Target script {TARGET_SCRIPT} is
enabled, returning to normal operation")

        last_state = current_state

        time.sleep(CHECK_INTERVAL)

    except Exception as e:
        rem_api.log(f"Error in main loop: {str(e)}")
        time.sleep(CHECK_INTERVAL)

if __name__ == "__main__":
    rem_api.log("Starting script monitor")
    main()
```