САМОВАР

Руководство пользователя

Прошивка 7.00

Актуальная версия: https://www.samovar-tool.ru/doc/manual/
Собрано 14.09.2026

Содержание

- С чего начать
  - Руководство по сборке комплекса САМОВАР
  - Подготовка ESP32 к загрузке
  - Первичная загрузка скетча
  - Подключение к WiFi
    - Проверка корректности установки
  - Настройка скетча*
  - Обновление скетча
  - Удаленное управление.
    - Мобильные приложения и сайт
  - Используемые регуляторы напряжения
  - Использование разгонного ТЭНа
  - Охлаждение
  - Аварийная кнопка. Дополнительные аварийные датчики
  - LCD дисплей и универсальная кнопка
- WEB-интерфейс. ГЛАВНАЯ
  - Настройки. Основные
    - Температура
    - Насос
    - Пиво
    - Сыр
    - НБК
    - Прочие
    - Сохранение настроек
  - Вкладка Дополнительно
  - Сообщения системы
  - Логи и графики в облаке
  - Логи и графики локальные
- Режимы работы Самовара
  - Режим первичной дистилляции
    - Программа Дистилляция
  - Бражная колонна
  - Непрерывная бражная колонна
  - Режим ректификации
    - Программа отбора режима Ректификация
      - Редактирование программы отбора
      - Калькулятор расчета программы
    - Отбор голов
    - Отбор тела
    - Предзахлеб
    - Отбор хвостов
    - Пауза
  - Режим Пиво
    - Программа затирания
      - Мешалка, насос, температура.
      - Промывочная вода
    - Программа Брожение
    - Вкладка Дополнительно
    - Загрузка рецептов формата BeerXML
    - Су-Вид
  - Режим Сыроварение
    - Программа сыроварения
    - Калибровка pH
  - Работа в ручном режиме
    - Ручная установка скорости отбора
    - Ручная установка напряжения регулятора
  - Работа в режиме мониторинга
- Расширение возможностей
  - I2CStepper
  - Дозаторы добавок (Пиво и Сыр)
  - Управление автоклавом
  - О скриптовом языке программирования Lua.
    - Примеры скриптов
- Вопросы и ответы. FAQ
- Ссылки. Практические советы.
- История версий

С чего начать

Задача Самовара объединить различные готовые устройства и сделать управление ими максимально простыми в рамках общей концепции.

Основная концепция Самовара: путем автоматизации, облегчить для пользователя рутинные операции, связанные с процессами контроля варки, перегона, ректификации и пр.
Во главу Самовара поставлена прежде всего безопасность. Любое событие, выходящее за рамки допустимых пределов, пресекается Самоваром тут же. В то же время, благодаря открытому исходному коду и возможности использовать скрипты lua, Самовар обладает гибкостью, которая позволят подстроить параметры под практически любые задачи.

В какой минимальной конфигурации можно собрать Самовар?
Достаточно взять микроконтроллер ESP32 и загрузить в него программу (скетч) . Затем дать возможность ESP32 подключиться к вашей WiFi сети и интерфейс Самовара появится на вашем компьютере. Питание ESP будет получать по разьему USB. Но никаких данных показать он не сможет. Контролировать оборудование соответственно тоже.

Теперь нужно подключить Самовар к оборудованию.

Смотрите *Руководство по сборке программно-аппаратного комплекса САМОВАР (откроется в новом окне)*

Первыми нужно подключить датчики температуры. А поскольку, обычно, компьютер находится в одном месте, а колонна в другом, то подать питание ESP можно с любой зарядки для телефона.
Вот тут уже Самовар превратится в вашего советника. Он будет выводить на монитор и присылать на ваш смартфон сообщения: разгон завершен, включите воду, стабилизация завершена, температуры превышены, пауза и пр. И при этом вы видите все необходимые температуры. В случае прорыва пара появляется сообщение, есть графики, можно анализировать поведение колонны и пр.
Но стабильность и безопасность обеспечиваете вы сами. Ибо Самовар только советует, а ручки и "крантики" крутите вы. Начинает надоедать. Надо бы что-то автоматизировать.

Как пример возьмем стандартное оборудование начинающего.
ТЭН на 3 кВт и обычный тиристорный регулятор с крутилкой...
Автоматизируем разгон. В ТЭНовой сборке оставим 2 ТЭНа на регуляторе, а один подключим к твердотельному реле (ТТР) на 16А. Управление реле заведем на соответствующий пин (четвёртый канал реле, RELE_CHANNEL4 — D13)*.
Включаем. На регуляторе выставим напряжение необходимое только для нормальной работы колонны, допустим 200 вольт, затем даем команду Самовару "Включить нагрев" и он дополнительно к регулятору, через ТТР, подключит разгонный ТЭН на полную мощность. Когда в колонну пойдет пар и датчик вверху колонны это определит, Самовар отключит разгонный ТЭН оставив только регулятор.
То есть уже не нужно следить и ждать, когда куб закипит, чтобы самому понизить напряжение. Это сделает Самовар.

Но опять же, постоянно подкручивать ручку регулятора, стабилизируя колонну, это то еще удовольствие... Особенно если ректификация длится часов 20.
Поэтому, чтобы сберечь свои нервы и здоровье, крайне желательно в первую очередь озаботится приобретением стабилизатора (РМВ-к, KVIC, РМ) или самому собрать регулятор SEM_AVR.
И вот уже у открываются ранее недоступные возможности:
1. Автоматическая регулировка мощности в зависимости от выполняемой программы, в том числе постоянное поддержание предзахлебного состояния колоны**, отключение нагрева по температуре куба и самое главное - автоматическое отключение нагрева в случае прорыва пара или превышения температуры воды!
2. Ну и конечно стабильный нагрев.

Так поэтапно, с помощью Самовара, можно автоматизировать практически весь процесс, постепенно подключая другие устройства. С каждым новым устройством будут открываться новые возможности.

Следует учитывать, что подключение ТТР или стабилизатора это, пожалуй, самая крайняя возможность использовать зарядку от телефона. Любое дальнейшее продвижение потребует использования более серьезного источника питания.

---

* ESP32 имеет на выходе 3,3 вольта с ограничением по току, поэтому не каждое твердотельное реле будет работать "из коробки".
** При использовании датчика уровня и определенных типов регуляторов.

Руководство по сборке комплекса САМОВАР

Документация к аппаратно-программному комплексу Самовар состоит из двух отдельных частей:
- Руководство по программированию, настройке и эксплуатации (собственно, именно в нем вы и находитесь) и
- Руководство по самостоятельной сборке комплекса Самовар.

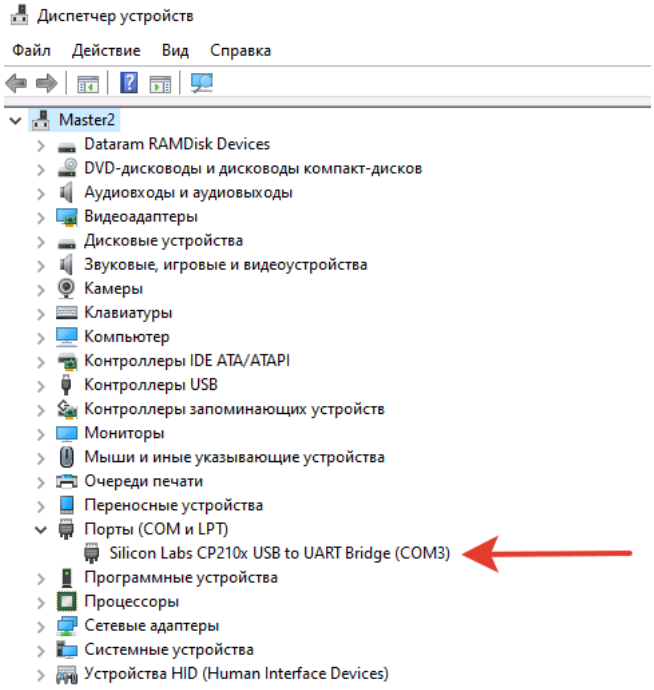
Ниже представлен перечень разделов руководства по сборке, но поскольку оно находится в стадии наполнения, ссылки на некоторые разделы могут быть не актуальны.
Рекомендуется обращаться к *оглавлению* непосредственно в самом *Руководстве по самостоятельной сборке* комплекса Самовар.

- *С чего начать*
- *Монтаж ESP32*
- *Минимальная конфигурация*
- *Зуммер*
- *Датчики атмосферного давления*
- *Датчики температуры*
- *Используемые регуляторы напряжения*
- *Обзор регуляторов*
- *Как подключить регулятор к Самовару без проводов*
- *ТЭН*
- *Использование разгонного ТЭНа*
- *Контактор. УЗО. Аварийное отключение*
- *Охлаждение*
- *Использование мембранного насоса*
- *Использование центробежного насоса*
- *Без насоса*
- *Датчик уровня флегмы*
- *Драйвер. Шаговый двигатель.*
- *Распределение по фракциям*
- *Аварийная кнопка. Дополнительные аварийные датчики*
- *Рекомендованная конфигурация*
- *LCD дисплей, энкодер, кнопка*
- *Как правильно подключить релейный модуль*
- *Расширенная конфигурация*
- *Измеритель*
- *I2CStepper*
- *Дополнительные возможности*
- *НБК*
- *Сборка и прошивка через PlatformIO*

Подготовка ESP32 к загрузке

Samovar 7.00: инструкция ниже через Arduino IDE остаётся актуальным способом установки. Как равноправный вариант можно использовать конфигуратор: flash_windows.bat в Windows (только 64-битные Windows 10/11) или flash_macos_linux.sh в macOS/Linux. Конфигуратор сам ставит PlatformIO и нужную версию ядра ESP32, Arduino IDE для него не нужна. См. Сборка и прошивка через PlatformIO. Драйвер USB-контроллера (ниже) нужен в любом случае.

Если у вас есть ESP32, вы уже можете загрузить скетч, и протестировать, как работает Самовар.
Сначала просто подключите ESP32 к USB компьютера.
На плате ESP32 присутствует бортовой USB и контроллер **CH340**/**CH341** или **CP210x** (обычно это указано на странице товара)
Посмотрите в "Этот компьютер > Свойства > Диспетчер устройств - Порты (COM и LPT)" должен появиться новый порт.

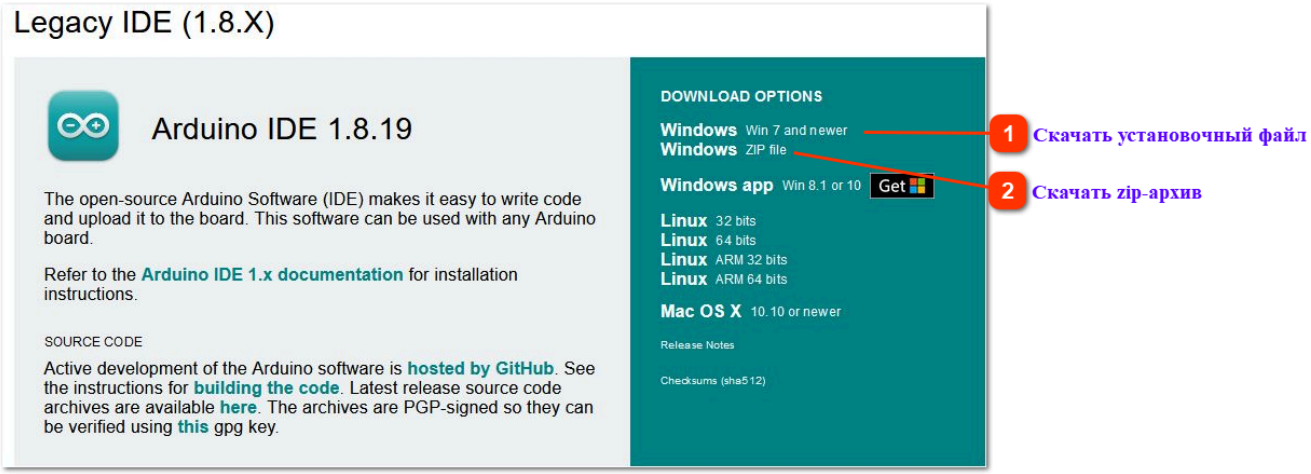


Если компьютер обнаружил новое оборудование, но не установил драйвер, то новый порт не появится. Нужно скачать драйверы для контроллера на вашей плате ESP32 и установить их вручную.
Скачать драйвер CH340/CH341 (Windows, Mac, Linux)
Скачать драйвера 210/341 с нашего сайта, только для Windows.

Для того, чтобы загрузить скетч в ESP32, необходимо установить программу Arduino IDE. Она используется как редактор скетчей, как компилятор скетчей, а так же для загрузки скомпилированной программы в ESP32.

Ниже и далее предлагается вариант начальной установки скетча Самовара в ESP32, который даст гарантированно положительный результат.

Скачиваем и устанавливаем Arduino IDE версии 1.8.x.



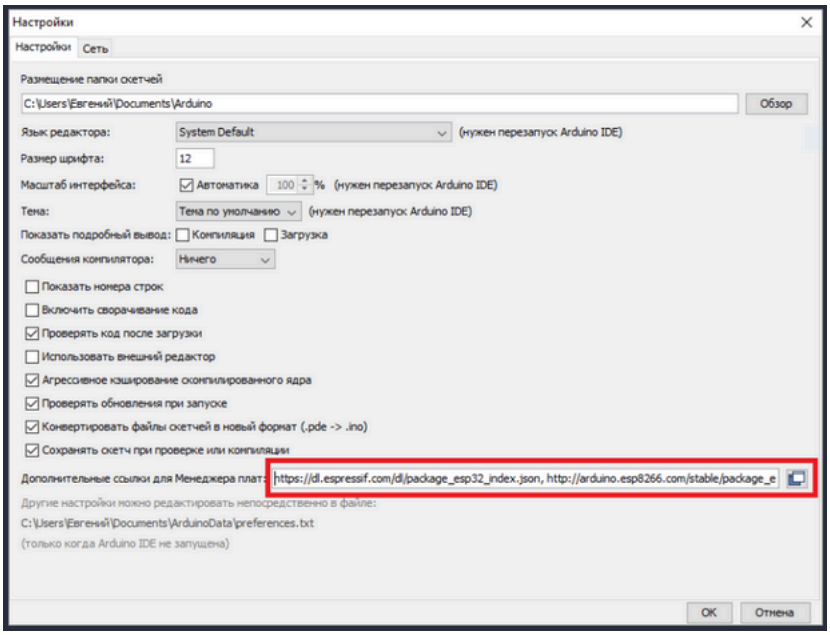
1 **Скачать установочный файл**
Инсталлятор для установки в операционной системе

2 **Скачать zip-архив**
Для запуска без установки в ОС

Вне зависимости от того, какой вариант вы выберите, будет предложено поблагодарить разработчиков, тут дело Ваше.
Если просто хотите скачать программу, то нажмите на кнопку «JUST DOWNLOAD». Откроется еще одно окно с предложением подписаться на новости, опять жмем кнопку «JUST DOWNLOAD».
Скачается файл. Если выбран вариант zip-архива распакуйте его в любое место на компьютере (желательно избегать в пути к каталогу использования кириллицы).
Если выбран вариант инсталляции программы, то рекомендуется не просто установить в предлагаемый по умолчанию каталог, а добавить к имени каталога номер версии. Это упростит дальнейшее использование.

Например.
C:\Program Files(x86)\Arduino1_1_18;
C:\Program Files(x86)\Arduino1_1_16

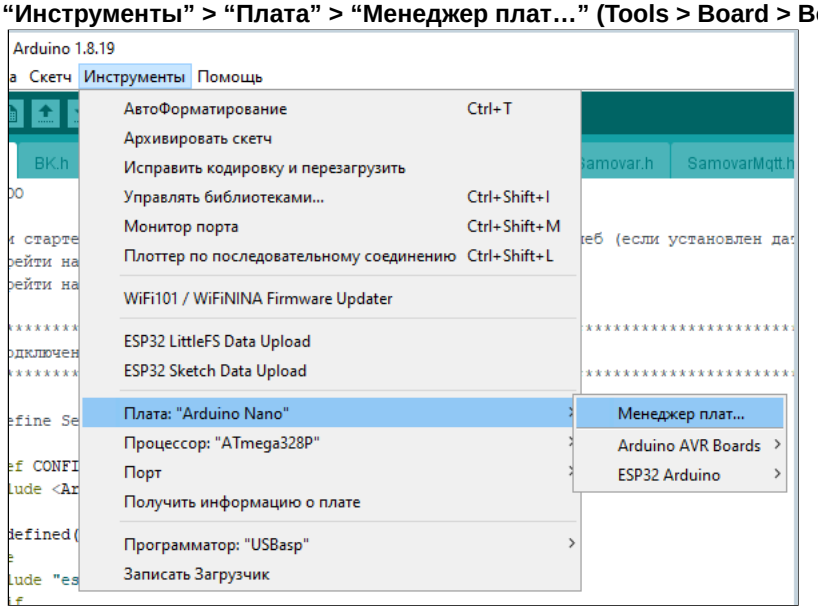
После установки Arduino IDE ее нужно научить работать с ESP32, по умолчанию она этого не умеет.
• Зайдите в распакованный или установленный каталог и запустите файл *arduino.exe*
• Откройте в Arduino IDE окно **“Настройки”**. Для этого кликните на **“Файл” > “Настройки” (File > Preferences)**.
• Вставьте ссылку ***https://raw.githubusercontent.com/espressif/arduino-esp32/gh-pages/package_esp32_index.json*** в поле **“Дополнительные ссылки для менеджера плат”**, как показано на скриншоте ниже.
•



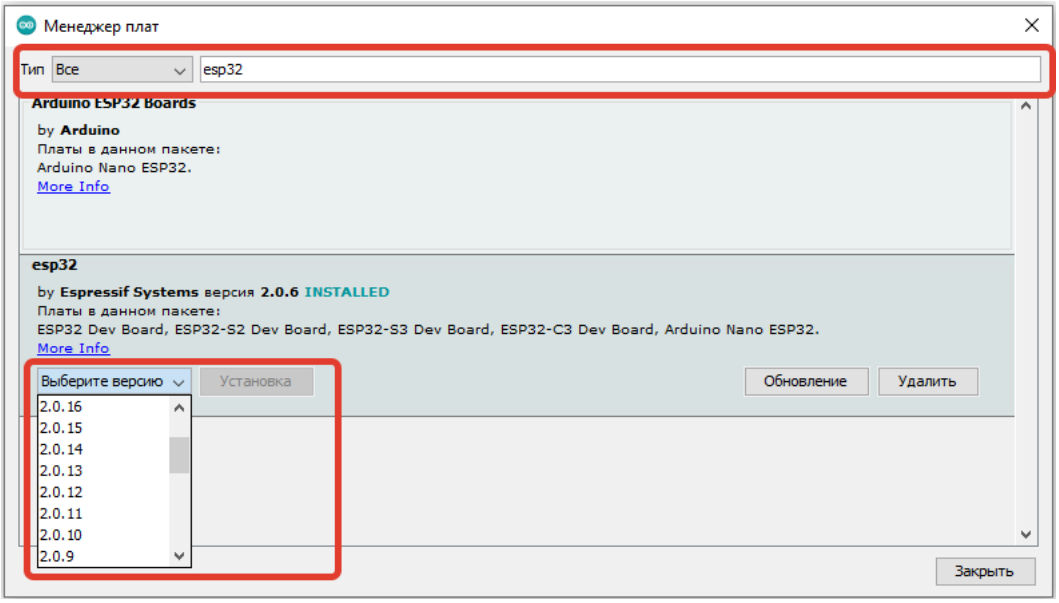
Примечание:
Если в этом поле уже есть ссылка на описание для других плат, то ссылки можно отделить друг от друга с помощью запятых. Вот так:
https://raw.githubusercontent.com/espressif/arduino-esp32/gh-pages/package_esp32_index.json,
http://arduino.esp8266.com/stable/package_esp8266com_index.json
Внимание!
Если в этом поле присутствует ссылка ***https://dl.espressif.com/dl/package_esp32_index.json****, ее необходимо удалить.*

• Затем кликните на кнопку **“OK**“.

Далее, откройте в Arduino IDE **“Менеджер плат” (Boards Manager)**.
Для этого кликните на **“Инструменты” > “Плата” > “Менеджер плат…” (Tools > Board > Boards Manager…)**.



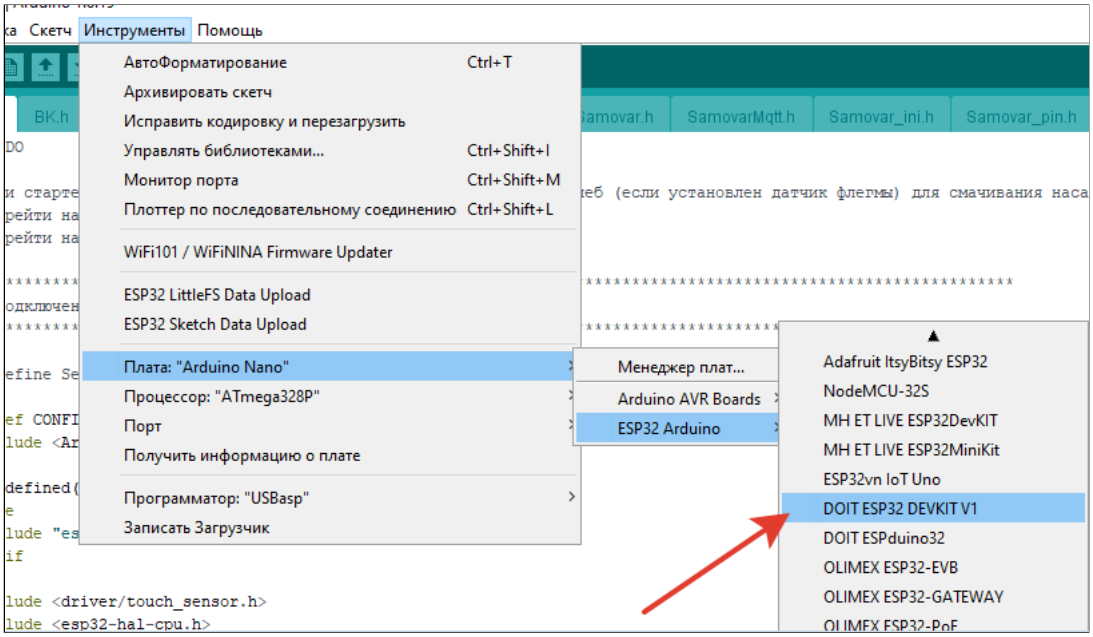
Откроется новое окно. В поле поиска необходимо вбить **“esp32”**. Найдется дополнение (или другое принятое название - SDK) для ESP32 **“ESP32 by Espressif Systems”**.



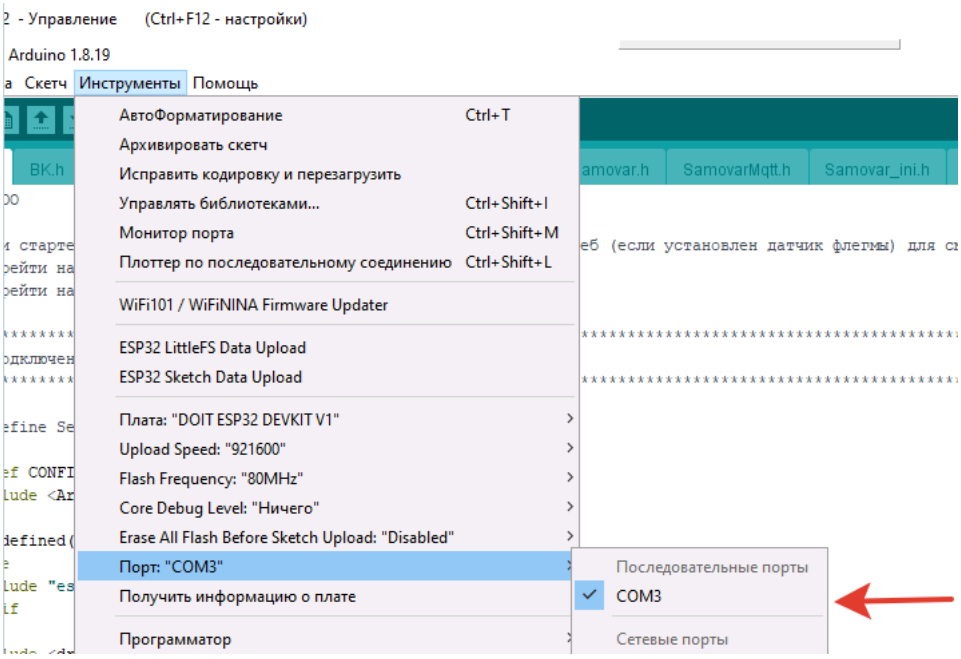
В выпадающем меню выберите версию 2.0.17, нажмите - **Установка** и дождитесь окончания установки

Примечание:
Если дополнение уже установлено, но его версия отличается, удалите его и установите 2.0.17
Именно версию 2.0.17 использует и конфигуратор PlatformIO. С ядром 3.x скетч тоже собирается, но обновление по WiFi (USE_UPDATE_OTA) в нём автоматически отключается, а таблицу разделов Samovar нужно добавлять в ядро вручную (см. Обновление скетча).

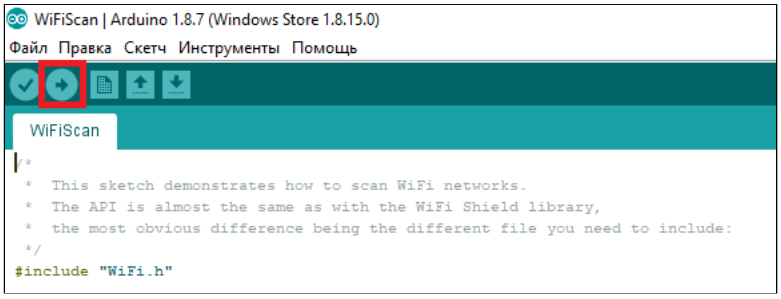
Перезапустите Arduino IDE, затем выберите нужную плату в меню **“Инструменты” > “Плата > ESP32 Arduino”**. В нашем случае это **“DOIT ESP32 DEVKIT V1”**.



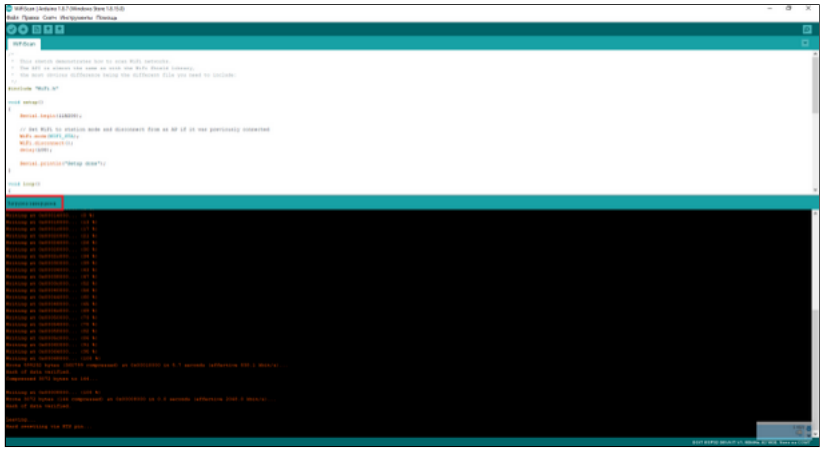
Проверьте, что в "Инструменты > Порт > Последовательные порты" выбран соответствующий порт, к которому подключена плата.



Теперь нужно сделать проверку, что у нас все сделано правильно.
Откройте в Arduino IDE скетч-пример **“WiFi Scan”**.
Для этого кликните на **“Файл” > “Примеры” > (подраздел: примеры для DOIT ESP32 DEVKIT V1) > "WiFi" > “WiFi Scan”**, при этом откроется скетч в окне редактора.
Нажмите кнопку **“Загрузка”** в Arduino IDE. Подождите некоторое время, пока код скомпилируется и загрузится на плату ESP32. Иконка кнопки загрузки выглядит так:



При успешной загрузке скетча в ESP32 вы должны увидеть сообщение **“Загрузка завершена”**



Откройте в Arduino IDE **"Инструменты" > “Монитор порта”** и выставьте скорость передачи данных на 115200 бод.
Переподключите к USB-порту ESP32. В результате в мониторе порта вы должны увидеть все сети Wi-Fi, находящиеся в окружении платы ESP32.
На этом настройка и проверка ESP32 завершена.
Теперь можно переходить к первичной загрузке скетча Самовара в ESP32

Если ESP32 использовалась ранее в других проектах или загрузка скетча Самовара происходит не корректно нужно стереть флэш-память модуля ESP32

В Arduino IDE
В Arduino IDE есть опция «Erase Flash». Чтобы стереть флэш-память, нужно:

1. Выбрать подходящую плату ESP32 из меню «Инструменты» → «Доска».
2. Выбрать правильный COM-порт из меню «Инструменты» → «Порт».
3. Перейти в меню «Инструменты» → «Erase Flash». В выпадающем меню выбрать «Все содержимое флэш-памяти».
4. Нажать на опцию «Стереть флэш». Прогресс будет отображаться в консоли вывода в нижней части IDE. После завершения процесса появится сообщение подтверждения.

С помощью **ESPTool**
ESPTool — утилита с открытым исходным кодом, основанная на языке Python. Чтобы стереть флэш-память модуля ESP32, нужно:

1. Открыть окно терминала на компьютере и удерживать кнопку BOOT на модуле ESP32.
2. Ввести команду в терминал, заменив COMx на реальный COM-порт ESP32:
python -m esptool --port COMx erase_flash.
3. Нажать Enter.
4. Когда в терминале начнётся процесс стирания, можно отпустить кнопку BOOT. Через несколько секунд флэш-память ESP32 будет полностью стерта.

С помощью конфигуратора
Запустите flash_windows.bat (flash_macos_linux.sh), выберите COM-порт платы и нажмите кнопку «Полностью очистить флеш». Подтвердите: будут удалены прошивка, LittleFS и все сохранённые настройки. Кнопка работает только при подключении по USB.

Важно: если после сообщения «Connecting…» на экране появляются новые серии точек, это означает, что модуль ESP32 не находится в режиме загрузчика/режиме прошивки. В этом случае нужно повторить процесс, удерживая кнопку BOOT при выполнении

Первичная загрузка скетча

Samovar 7.00: при первом запуске Samovar 7.00 сам создаёт профиль со стандартными значениями, если сохранённых настроек ещё нет. Ручное восстановление Samovar_default_settings.txt не обязательно.
Samovar 7.00: первичная установка через Arduino IDE поддерживается. Альтернативный путь — выбрать плату и параметры в конфигураторе, нажать «Прошить», затем для новой платы отдельно «Загрузить LittleFS».

Перед первой загрузкой скетча Самовара в ESP32 компьютер и плату нужно подготовить, об этом читайте в "Подготовка ESP32 к загрузке"

При установке Arduino IDE, программа создаст новый каталог с именем Arduino в ваших документах. Путь по умолчанию C:\User\Documents\Arduino
Этот каталог нужно подготовить.
При установке Arduino IDE может поместить в ...Documents\Arduino вложенные каталоги, в том числе и с именами libraries и tools. Эти каталоги нужно убрать.

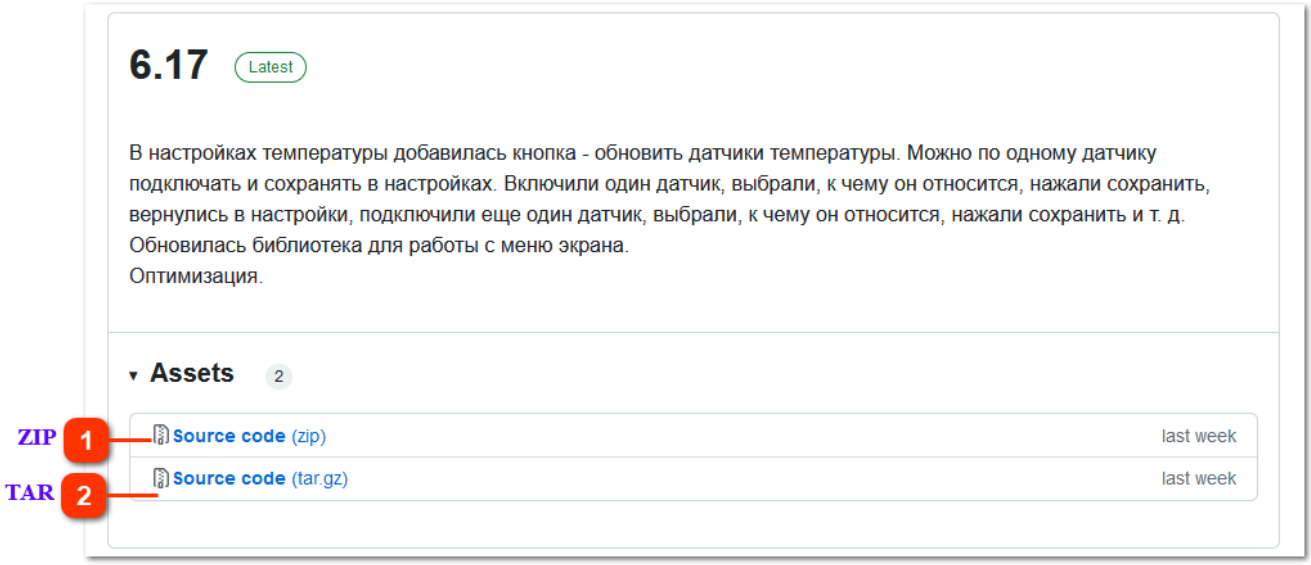
Внимание, это важно!
Для корректной установки скетча Самовара нужно использовать libraries (библиотеки) и tools (инструменты) которые идут в архиве с каждым релизом Самовара. Использование библиотек прежних релизов или полученных из других источников, будет приводить к ошибке загрузки скетча Самовара в ESP32.

Данные далее рекомендации помогут не совершать ошибок на первых порах по невнимательности и пр. В дальнейшем вы сможете выработать свой собственный метод.

Создадим в каталоге ...Documents\Arduino вложенный каталог OLD и перетащим (или вырезаем и вставляем) в каталог OLD каталоги libraries и tools, созданные Arduino IDE при установке.
Если все сделано правильно, то в каталоге C:\User\Documents\Arduino\ не должно быть каталогов с именами libraries и tools. Любые другие имена каталогов допускаются.

Теперь нужно скачать архив с последней прошивкой по ссылке .

Внимание!
Рекомендуется скачивать архив именно по выше приведенной ссылке. Это будет законченная и протестированная версия . На ресурсе так же присутствует Мастер-версия. Это будущая версия, которая находится в стадии разработки. Она может работать не корректно или вообще не работать.



1 **ZIP**
Скачать архив в формате ZIP

2 **TAR**
Скачать архив в формате TAR (RAR, GZ)

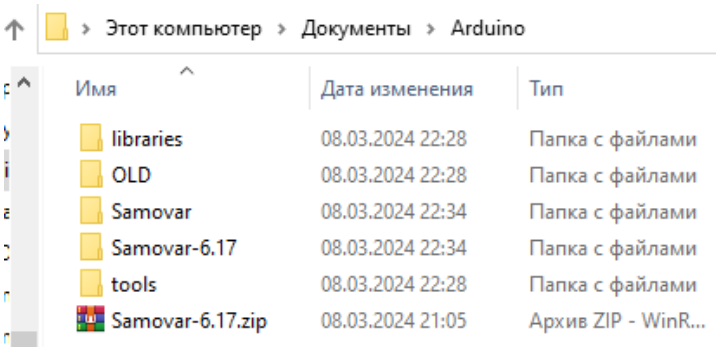
Как правило архив сохраняется в каталог "Загрузки" вашего браузера.
Имя скачанного архива: Samovar-X.XX, где X.XX будет соответствовать номеру версии (*далее все примеры будут на версии Samovar-7.00*).

Копируем (или вырезаем и вставляем) скачанный архив в каталог C:\User\Documents\Arduino\ (у вас может быть другой путь)

- Распаковываем архив. Появится каталог Samovar-7.00.
- Входим внутрь - будет еще один каталог Samovar-7.00. Переименовываем его в Samovar.

- Именно этот каталог Samovar, перемещаем перетаскиванием (или вырезать - вставить) на уровень выше, в C:\User\Documents\Arduino\
- Входим в каталог Samovar. Внутри будут каталоги и файлы. Перемещаем два каталога libraries и tools перетаскиванием на уровень выше, в C:\User\Documents\Arduino\

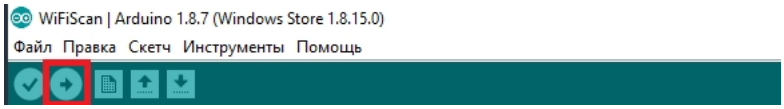
Таким образом в ...Documents\Arduino\ должна образоваться следующая структура каталогов:



- libraries - это библиотеки
- OLD - старые файлы
- Samovar - скетч Самовара
- Samovar-7.00 - пустой каталог (не удаляйте, он нам еще пригодится)
- tools - инструменты
- Samovar-7.00.zip - архив с оригинальным скетчем.

Для компиляции скетча Arduino IDE будет использовать каталоги: Samovar, libraries и tools.

Теперь скетч готов для загрузки в ESP32.
- Подключите ESP32 к USB порту.
- Запустите Arduino IDE.
- В Arduino IDE открываем файл **Samovar.ino** из каталога ...\Documents\Arduino\Samovar\.
- Загружаем скетч в ESP32, точно также, как и загрузка стандартного примера при подготовке ESP32.



При нажатии на стрелку начнется загрузка релиза в Самовар

Примечание.
• Компиляция кода может занимать продолжительное время - не волнуйтесь, будьте терпеливы.
• На строки выделенные красным в мониторе загрузки не обращаем внимания - это нормально. Если возникнет критическая ошибка, загрузка остановится и появится оранжевая полоса с сообщением о ошибке.

Внимание!
*Некоторые клоны платы ESP32, не позволяют произвести загрузку скетча на ESP без нажатия кнопки **BOOT.***
*Существует два варианта загрузки с использованием кнопки **BOOT**.*
*- Если перед подачей питания на ESP зажать кнопку **BOOT**, подать питание, 3 секунды удерживать кнопку, а затем отпустить, можно прошивать ESP и при этом все сделанные ранее настройки сохранятся. В частности настройки подключения к WiFi.*
- Если сразу подать питание и дать команду "Загрузить релиз", после компиляции скетча и старте загрузки в ESP32, в консоли Arduino IDE, после вывода нескольких красных строк появится сообщение:
"Connecting ....." после которого начнут появляться точки.
*В этот момент нужно нажать кнопку **BOOT** на плате ESP32, когда вывод точек приостановится, кнопку отпустить.*
Нажатие BOOT только переводит плату в режим загрузчика и само по себе не стирает настройки Wi-Fi.

Установка Web-интерфейса.

Внимание!
С версии 6.0 изменилась используемая файловая система. Переход на другую файловую систему был сделан для оптимизации скорости работы Самовара.

После установки скетча нужно локально установить web-интерфейс.

Не отключая ESP32 от компьютера, в меню “Инструменты” выберите пункт:
- ESP32 LittleFS Data Upload - для версий 6.0 и выше
- ESP32 Sketch Data Upload - для версий ниже 6.0.

Вновь нажмите в Arduino IDE кнопку "Загрузка", дождитесь окончания установки. На некоторых версиях ESP32, нужно так же использовать кнопку **BOOT** для загрузки интерфейса (см выше).

Внимание! Важно!

*Последнее время появились вполне работоспособные клоны платы ESP32, но при выборе в в меню “Инструменты” > Плата > ESP32 Arduino>**DOIT ESP32 DEVKIT V1** не устанавливается web-интерфейс. При выборе платы ESP32 **Dev Module** загрузка интерфейса проходит нормально.*

Внимание! Важно!

С версии 6.0 При условии, что Самовар подключен к интернету, интерфейс будет автоматически скачиваться и устанавливаться без вашего участия.
В случае необходимости отката на старую версию скетча (для версий 6.0 и выше), интерфейс так же откатится на соответствующую версию сам.
Если подключения к интернету нет, то интерфейс необходимо устанавливать, для каждой версии самостоятельно - т.е. локально.
Прошивка сравнивает версию интерфейса на сервере (web.samovar-tool.ru, каталог своей версии) с локальным файлом version.txt и скачивает файлы только при их отличии. В мониторе порта при этом выводятся строки WEB interface version и Local interface version. Если свободного места в LittleFS меньше 64 КБ, обновление отменяется с сообщением «Обновление веб-интерфейса отменено: мало места на диске». Если файловая система не смонтировалась (новая плата, стёртый флеш), прошивка форматирует её сама - сообщение «Не удалось подключиться к файловой системе, форматируем...».
Дополнено.
Но, как выяснилось, что-то изменилось и это работает не для всех.
С версии 6.20 в файл Samovar_ini.h добавлен параметр:
//#define NOT_USE_INTERFACE_UPDATE *//не использовать обновление интерфейса при загрузке*
При первой загрузке скетча его нужно раскомментировать:
#define NOT_USE_INTERFACE_UPDATE *//не использовать обновление интерфейса при загрузке*
При этом интерфейс не будет обновляться через интернет. Обновить можно будет только вручную. В последствии, при настройке скетча строку можно вернуть к первоначальному виду (закомментировать) и посмотреть будет ли обновление через интернет проходить корректно.

Совет
Рекомендуется первичную установку интерфейса производить локально, через USB. Дело в том, что если включена опция обновления интерфейса через интернет, скачивание и обновление интерфейса может занимать продолжительное время. При этом интерфейс не отображается.

Внимание.
Локальная загрузка LittleFS поддерживается в Arduino IDE 1.8.x с классическим загрузчиком и в Arduino IDE 2.x с плагином ESP32 LittleFS Data Upload.
***Дополнено**.*
В пакете плат ESP32 by Espressif Systems версии 3.0.0 и выше появилась возможность локальной установки интерфейса с помощью плагина для Arduino IDE 2. Инструкция здесь. Сам плагин (файл arduino-littlefs-upload-1.1.7.vsix) лежит в архиве Самовара в каталоге tools\ESP32LittleFS_Arduino IDE 2.X: скопируйте его в каталог ~/.arduinoIDE/plugins/ (в Windows — C:\Users\<имя>\.arduinoIDE\plugins\), перезапустите Arduino IDE, нажмите Ctrl+Shift+P и выберите «Upload LittleFS to Pico/ESP8266/ESP32».

Примечание.
На некоторых версиях ESP32 при прошивке версий от 6.0 и выше, при использовании ESP32 LittleFS Data Upload интерфейс все равно не устанавливается. Почему это происходит остается загадкой. Если такая ситуация имеет место попробуйте несколько раз, попеременно, прошить ESP32 как с использованием ESP32 LittleFS Data Upload так и с использованием ESP32 Sketch Data Upload. После каждой прошивки проверяйте появился ли интерфейс.

После загрузки скетча и web-интерфейса нужно перезагрузить Самовар с отключением питания, а затем подключить Самовар к вашей Wi-Fi сети.

Когда Самовар будет подключен к вашей WI-FI сети, откройте на компьютере интерфейс Самовара, введя в адресной строке браузера присвоенный ему IP-адрес или имя **http://samovar.local**.

Рекомендованные значения по умолчанию загружать вручную не нужно.
Samovar 7.00: если сохранённого профиля ещё нет, прошивка сама создаёт и сохраняет стандартные настройки. Файл **Samovar_default_settings.txt** из каталога tools можно использовать для ручного восстановления, но для первого запуска он не обязателен.
Для ручного восстановления ранее сохранённого профиля откройте «Настройки → Прочие», нажмите «Загрузить файл настроек», выберите файл, нажмите «Сохранить» и перезагрузите Самовар. Свой профиль можно сохранить кнопкой «Скачать файл настроек» на той же вкладке.

Примечание.

Если загрузка скетча или интерфейса Самовара происходит не корректно нужно стереть флэш-память модуля ESP32 и выполнить загрузку заново.

Первичная настройка Самовара закончена - можно приступать к настройкам файла Samovar_ini.h под собственное оборудование.

Подключение к Wi-Fi

Если SSID и пароль были указаны в конфигураторе (раздел «Сеть», поля «SSID Wi-Fi» и «Пароль Wi-Fi») и в памяти платы ещё нет другой сети, Самовар сначала попробует подключиться к ним автоматически. В мониторе порта при этом появится строка **WiFi: initial credentials loaded from local configuration**. При сохранённой ранее сети используются сохранённые данные.

Если подключиться не удалось, ESP32 создаёт точку доступа **Samovar**. Подключитесь к ней с телефона или компьютера. Если портал не открылся сам, откройте в браузере **http://192.168.4.1**, выберите домашнюю сеть и введите её пароль. На той же странице есть поле **blynk token** - сюда можно сразу вписать токен устройства из мобильного приложения Самовара (32 символа), он сохранится в настройках Самовара. Поле можно оставить пустым и ввести токен позже на странице «Настройки».

На ввод данных отводится **6 минут**. Если настройка не завершена, устройство продолжит работу как самостоятельная точка доступа Samovar с паролем **SamApp123**; интерфейс будет доступен по адресу **http://192.168.4.1**.

После успешного подключения IP-адрес можно увидеть на дисплее, в мониторе порта (строка **IP address:**), кнопкой **«Получить IP»** в окне «Монитор порта» конфигуратора, в мобильном приложении или в списке клиентов роутера. Откройте этот IP-адрес в браузере устройства из той же локальной сети. Вместо адреса можно использовать имя **http://samovar.local** (mDNS; работает не во всех сетях и не на всех устройствах).

Чтобы сбросить сохранённую сеть, удерживайте кнопку энкодера не менее двух секунд во время запуска. Короткое нажатие не должно стирать Wi-Fi.

Другие способы сброса:

удерживайте кнопку **BOOT** (GPIO0) на плате ESP32 не менее двух секунд сразу после подачи питания - в мониторе порта появится **GPIO0 held low: erasing WiFi settings**;

на LCD-дисплее выберите в меню пункт **Reset WiFi**;

в web-интерфейсе откройте «Настройки → Прочие» и нажмите кнопку **«Сбросить настройки WiFI»**.

После сброса Самовар перезагрузится и снова поднимет точку доступа Samovar.

Проверка корректности установки

Эта проверка подтверждает три вещи: прошивка запустилась, ESP32 подключилась к сети и web-интерфейс открывается.

1. Откройте монитор порта

. Подключите ESP32 к компьютеру USB-кабелем с передачей данных.
. В конфигураторе нажмите **«Монитор порта»**: журнал откроется в отдельном окне. В Arduino IDE откройте **Инструменты** → **Монитор порта**. В PlatformIO откройте **PROJECT TASKS** → **выбранное окружение** → **General** → **Monitor**.
. Установите скорость **115200** бод — это скорость обмена с платой.
. Нажмите RESET/EN на ESP32 или кратко отключите и снова подключите USB.

2. Найдите результат подключения

При подключении к домашней сети появится строка **Connected to ...**, затем **IP address: ...**. Запишите адрес после двоеточия. Если к сохранённой сети подключиться не удалось, Самовар на 6 минут поднимет точку доступа Samovar с порталом настройки (см. Подключение к Wi-Fi).

Если Самовар запустился своей точкой доступа, появится **Started as WiFi AP** и адрес **192.168.4.1**. Подключитесь к сети Samovar и откройте этот адрес.

Если одни и те же стартовые строки появляются снова и снова, ESP32 перезагружается. Это не нормальная работа: сохраните весь текст монитора от первой строки запуска до перезагрузки.

3. Откройте web-интерфейс

. Компьютер или телефон должен быть подключён к той же домашней сети, что и Самовар, либо непосредственно к точке Samovar.
. Введите в адресную строку браузера **http://** и IP-адрес, например **http://192.168.2.100**. Используйте именно HTTP, без буквы s.
. Должна открыться страница Самовара с версией, температурами и кнопкой **Настройки**. Нажмите Настройки и убедитесь, что страница открывается.

Если вместо интерфейса открывается страница роутера или другого устройства, IP-адрес выбран неверно. Посмотрите адрес заново в мониторе порта, на дисплее, кнопкой **«Получить IP»** в окне «Монитор порта» конфигуратора или в списке клиентов роутера. В той же сети можно открыть **http://samovar.local**.

Web-интерфейс обновляется самим Самоваром с сервера для установленной версии прошивки; в мониторе порта это строки **WEB interface version** и **Local interface version**. Если подключения к сети нет, появится **WEB interface update skipped: no WiFi connection**. Для первой проверки не отключайте механизм обновления и не подменяйте отдельные файлы вручную.

Настройка скетча*

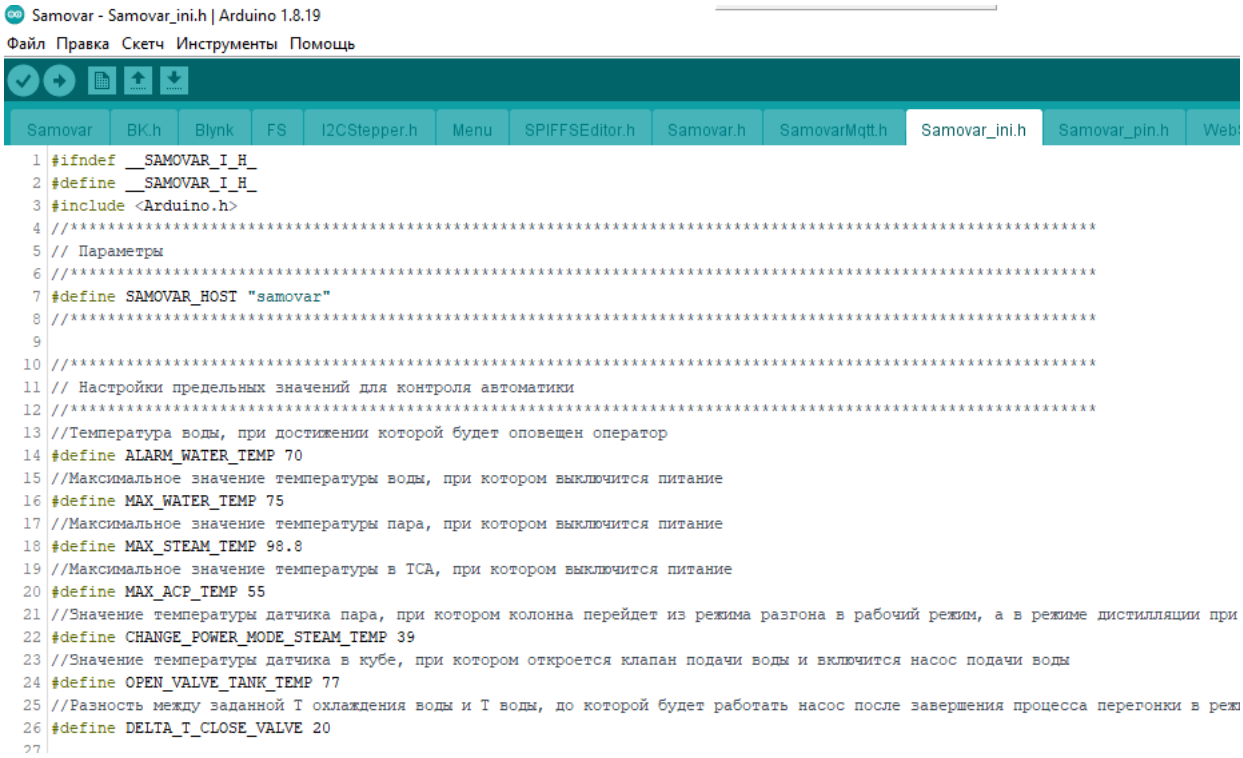
Samovar 7.00: параметры можно настраивать описанным ниже способом для Arduino IDE либо через конфигуратор. Конфигуратор сохраняет выбранные значения в user_config_override.h, не изменяя основной файл Samovar_ini.h. Этот файл прошивка подключает автоматически, и его значения перекрывают Samovar_ini.h; его можно создать и вручную по образцу user_config_override.example.h. В конфигураторе параметры разложены по разделам (список «Раздел»): Основные, Температуры, Насосы, НБК, Регулятор, Оборудование, Ректификация, БК, Сеть, Датчики, Шаговый двигатель.

Для настройки скетча под вашу конфигурацию оборудования нужно открыть в Arduino IDE и внести изменения в файл Samovar_ini.h

В Arduino IDE открываем файл **Samovar.ino** из каталога ...\Documents\Arduino\Samovar\.

При этом в Arduino IDE загрузятся все файлы находящиеся в каталоге ..\Documents\Arduino\Samovar\

В верхней строке Arduino IDE находите вкладку Samovar_ini.h и приступаете к редактированию.



Для того чтобы строка кода не компилировалась и соответственно не выполнялась Самоваром, нужно поставить перед строкой символы // (закомментировать).
И наоборот, чтобы строка выполнялась нужно убрать символы // (раскомментировать)
Рекомендуется исключить из выполнения именно те строки, которые относятся к отсутствующему оборудованию, а не отключать подряд все те параметры, которые как вы считает вам не понадобятся.
Для удобства код в файле разделен на блоки.

#define SAMOVAR_HOST "samovar"

Имя Самовара в сети. По нему устройство доступно как http://samovar.local (mDNS) и под этим же именем видно в сетевых портах Arduino IDE и конфигуратора при обновлении по WiFi. В конфигураторе - раздел «Основные», «Имя устройства в сети».

Блок

//Выбор используемой платы ESP32
*//**********
//#define BOARD DEVKIT*
//#define BOARD LILYGO
//#define BOARD ESP32S3
*//**********

Следует пропустить. Тип платы прошивка определяет сама по плате, выбранной в Arduino IDE (DOIT ESP32 DEVKIT V1 / ESP32 Dev Module - DEVKIT, ESP32S3 Dev Module - ESP32S3), или по плате, выбранной в конфигураторе. Если ничего не определилось - используется DEVKIT.

Редактирование значений и включение/отключение строк кода можно начинать со строки:

//Температура воды, при достижении которой будет оповещен оператор
#define ALARM_WATER_TEMP 70

Где, 70 - это температура в градусах Цельсия. При достижении которой будет сообщение о критической температуре охлаждающей жидкости (далее ОЖ). Если используется зуммер и в интерфейсе включена нотификация событий - Самовар дополнительно оповестит звуком. Оповещения будут приходить постоянно, пока не снизится температура. Если хотите, чтобы оповещение приходило на другую температуру - корректируете цифру 70.

//Максимальное значение температуры воды, при котором выключится питание
#define MAX_WATER_TEMP 75
При достижении температуры ОЖ 75° Самовар даст команду отключить нагрев.

//Максимальное значение температуры пара, при котором выключится питание
#define MAX_STEAM_TEMP 98.8
При достижении температуры датчика пара 98.8° Самовар даст команду отключить нагрев.

//Максимальное значение температуры в ТСА, при котором выключится питание
#define MAX_ACP_TEMP 75
При достижении температуры датчика на ТСА 75° Самовар даст команду отключить нагрев. *(дополнительно см. Уставка датчика ТСА)*

//Значение температуры датчика пара, при котором колонна перейдет из режима разгона в рабочий режим, а в режиме дистилляции при установленном датчике пара определит начало кипения
#define CHANGE_POWER_MODE_STEAM_TEMP 39
При достижении температуры датчика пара (или на верхнем датчике в царге) 39° Самовар даст команды регулятору "стоп разгон" и установит на регуляторе напряжение указанное в первой строке программы отбора. В режиме дистилляции по этой же температуре датчика пара Самовар определяет начало кипения. В конфигураторе - «Температуры», «Температура перехода из разгона, °С».

//Значение температуры датчика в кубе, при котором откроется клапан подачи воды и включится насос подачи воды
#define OPEN_VALVE_TANK_TEMP 77
При температуре куба 77° будет дана команда на открытие клапана подачи воды, одновременно будет подан управляющий сигнал ШИМ на включение насоса и послано сообщение оператору о необходимости открыть воду.
Сообщение посылается в любом случае, даже если не используется ни насос, ни клапан или вода уже открыта.

#define DELTA_T_CLOSE_VALVE 20
//Разность между заданной Т охлаждения воды и Т воды, до которой будет работать насос после завершения процесса перегонки в режимах дистилляции и ректификации. Значение в градусах С°, можно менять. Отключать крайне не желательно. (подробнее см. здесь)

//Нижнее значение (в процентах), для работы ШИМ-регулятора для насоса. Необходимо подобрать такое значение, которое обеспечивает поток воды
#define PWM_LOW_VALUE 10
Как известно двигателю для старта нужно напряжение больше, чем для поддержания работы. В данной строке выставляется минимально возможное значение (в процентах) при котором двигатель может поддерживать работу насоса подачи воды и при этом не останавливаться.

//Нижнее значение (в процентах), с которого начнет работать ШИМ-регулятор для насоса. Необходимо подобрать такое значение, которое гарантированно обеспечивает запуск мотора
#define PWM_START_VALUE 40
Значение в % от номинального напряжения, при котором двигатель насоса гарантированно стартует.
Т.е если ваш насос (при условии, что он уже установлен в системе и в нем есть жидкость) уверенно начинает стартовать при подаче напряжения от 6вольт, а при меньшем не стартует, то при его номинальном напряжении 12 вольт, это составляет 50% от номинала. Значит цифру 40 нужно заменить на 50.

//Корректировка для угла поворота сервопривода.
int8_t servoDelta[11] = {0, -2, -3, -4, -3, -2, 0, 0, 0, 0, -2};
Корректировка угла поворота сервопривода стола разбора для точного позиционирования. Указывается в градусах. Каждая позиция корректируется индивидуально. От корректировки соседних позиций не зависит.
Например, если коромысло "проскочило" позицию №2 и мы ставим минус 10°, то это значение (-10) не нужно учитывать при корректировке позиции №3.

//Разница между целевой температурой и текущей температурой (для режимов пиво и су-вид), до достижения которой нагрев будет вестись на полную мощность (в режиме разгона).
#define HEAT_DELTA 1
Для режимов пиво и су-вид. Значение указывается в градусах Цельсия. Этот параметр относится к основному нагревателю. Означает, что нагрев на полную мощность будет до тех пор, пока разница между реальной температурой и заданной в строке программы затирания будет больше 1°. Как только разница будет меньше или равна указанной в #define HEAT_DELTA, регулятору будет дана команда снизить нагрев, чтобы плавно выйти на заданную температуру и/или сильно не превысить ее.
Если у вас достаточно мощный нагреватель следует увеличить значение, чтобы не "проскакивать" целевую температуру.

//Если разница между целевой температурой и текущей температурой (для режимов пиво и су-вид) больше заданной, то при использовании регулятора, управляемого по UART дополнительно реле №4 будет включать разгонный ТЭН, при разнице меньше разгонный ТЭН отключится
#define ACCELERATION_HEATER_DELTA 4
Для режимов пиво и су-вид. Значение указывается в градусах Цельсия Параметр относится исключительно к дополнительному нагревателю.
Если температура куба меньше целевой (в данном случае на 4°) включается дополнительный нагреватель.

//Температура кипения (для режима пиво)
#define BOILING_TEMP 98.9
Для режимов пиво и су-вид. Значение указывается в градусах Цельсия. Значение выставляется вручную и сообщает Самовару при какой температуре, на вашем оборудовании, началось реальное кипение в кубе. Значение влияет на алгоритм

работы основного и дополнительного нагревателя

//Температура завершения перегонки по умолчанию
#define DEFAULT_DIST_TEMP 99.9
Для режима дистилляции. Температура куба, при достижении которой перегонка завершается, если в программе дистилляции не задано другое значение. В конфигураторе - «Температуры», «Температура завершения дистилляции, °C».

Настройки использования подсистем Самовара

#define SAMOVAR_USE_BLYNK //использовать Blynk в проекте
Если не используете Blink данная строка должна быть закомментирована //.

#define BLYNK_SAMOVAR_TOOL "samovar-tool.ru" //использовать бесплатный сервер Blynk samovar-tool.ru вместо облачного Blynk
Если используете платный сервер Blink, а не сервер предоставляемый разработчиком строку нужно закомментировать .

//#define USE_MQTT //отправлять показания в свой MQTT-брокер
Для сохранения логов в облако этот параметр не нужен: если в настройках указан токен устройства и включён SAMOVAR_USE_BLYNK, лог и сообщения Самовара уходят на сервер samovar-tool.ru сами. Зарегистрируйтесь на сайте www.samovar-tool.ru и в редактировании своего профиля укажите токен устройства - логи будут доступны на сайте через меню - Пользователь - Логи. Более подробно в разделе - Логи и графики в облаке.
USE_MQTT - отдельная необязательная отправка сокращённой строки показаний в произвольный MQTT-брокер (без TLS, раз в 4 секунды в процессе и раз в 5 секунд в простое). В Samovar_ini.h этой строки нет: параметр включается в конфигураторе (раздел «Сеть»: «Сервер MQTT», «Порт MQTT», «Пользователь MQTT», «Пароль MQTT», «Топик MQTT») или в user_config_override.h, где должны быть заданы MQTT_SERVER, MQTT_PORT, MQTT_USER, MQTT_PASSWORD и MQTT_TOPIC - без них сборка с USE_MQTT остановится с ошибкой.

Выбор регулятора мощности
В файле **Samovar_ini.h** выбор сделан обычными строками:
#define SAMOVAR_USE_POWER
//#define KVIC_USE_9600
//#define SAMOVAR_USE_RMVK
//#define SAMOVAR_USE_SEM_AVR
При сборке через **Arduino IDE** оставьте строки следующим образом:
KVIC: ничего не меняйте. В исходном файле уже включена строка **SAMOVAR_USE_POWER**, а строки PMB-K и SEM_AVR закомментированы.
PMB-K: раскомментируйте только строку **SAMOVAR_USE_RMVK**. Необходимую общую поддержку регулятора прошивка включит автоматически.
SEM_AVR: раскомментируйте только строку **SAMOVAR_USE_SEM_AVR**. Поддержку протокола PMB-K и общую поддержку регулятора прошивка включит автоматически.
Без регулятора, управляемого по UART: закомментируйте **SAMOVAR_USE_POWER**, **SAMOVAR_USE_RMVK** и **SAMOVAR_USE_SEM_AVR**.
Параметр **KVIC_USE_9600** относится только к KVIC: раскомментируйте его для регулятора со скоростью UART 9600. Если регулятор использует 38400, оставьте строку закомментированной.
При сборке через **PlatformIO** эти строки вручную менять не нужно: выберите готовое окружение **Samovar**, **Samovar_no_power**, **Samovar_rmvk** или **Samovar_sem** (есть также **Samovar_s3** для платы ESP32-S3, **Samovar_lua** и **Samovar_alarm_button**). Конфигуратор выбирает окружение сам по группе «Регулятор мощности» (Не использовать / KVIC / PMB-K / SEM_AVR) и плате. Подробности приведены в инструкции Сборка и прошивка через PlatformIO.
Подробное описание оборудования приведено в разделе Используемые регуляторы напряжения.

Параметры для НБК
#define NBK_MULT_PAUSE_OVERFLOW 2 // количество инерций в качестве паузы после захлёба
#define NBK_PUMP_LIMIT 30 // максимальная производительность насоса браги для Оптимизации, л/ч
#define NBK_WORK_PRESSURE_RATIO 0.5f // рабочий потолок давления = доля от давления захлёба
#define NBK_PRESSURE_MARGIN 5 // мм рт.ст. ниже давления в момент захлёба при обучении потолка
//#define USE_NBK_DELTA_PRESSURE // коррекция температуры барды по давлению в бардоотводчике
//#define USE_NBK_END_BY_STEAM_RISE // завершать работу НБК, когда T пара выросла на NBK_END_STEAM_RISE относительно минимума
#define NBK_END_STEAM_RISE 5.0f // порог роста T пара (°C) для USE_NBK_END_BY_STEAM_RISE
Нужны только для режима непрерывной бражной колонны, в конфигураторе - раздел «НБК». Если НБК не используется - оставьте как есть. Подробнее в разделе НБК.

#define SAMOVAR_USE_POWER_START_TIME 2000 //задержка перед отправкой команды на разгон регулятору. Обеспечивает «холодное» замыкание силовой цепи контактором.
Для избежание возникновения вольтовой дуги на силовых контактах контактора. После команды «Включить нагрев» срабатывает реле №1 и включает контактор, который в свою очередь замыкает силовую цепь на нагреватель. Через заданное в миллисекундах время регулятор подает напряжение.
Отключение происходит в обратном порядке. Сначала напряжение отключается регулятором, а затем через время, размыкается контактор.
(См. Алгоритм подключения/отключения нагрузки)

#define LCD_RESET_PERIOD_MS 240000UL //период (мс) периодической переинициализации LCD-дисплея, 4 минуты
Защита от «зависания» дисплея по I2C. Менять не требуется. В конфигураторе - «Оборудование», «Период сброса дисплея, мс».

#define USE_WATERSENSOR //использовать датчик потока воды охлаждения. Если используется - в случае отсутствия воды в течении заданного времени Самовар отключит нагрев колонны

Датчик потока работает по принципу датчика Холла. Если есть поток ОЖ Самовар получает периодические импульсы. Если импульсов нет или они приходят слишком редко Самовар отключит нагрев и пришлет оповещение.

*#define WF_CALIBRATION 98 //Значение на датчике потока F=98*Q(L/min), для другого датчика необходимо установить другое значение.*

Корректировка датчика потока. Если через датчик пропустить 1л воды, то с него будет получено 5880 импульсов. В действительности количество импульсов на 1л будет разным при разных скоростях потока воды. Корректировку можно производить изменяя значение 98.

#define WATER_FLOW_MIN_PULSES 7 //Проток считается реальным, если импульсов за такт не меньше этого порога

Отсекает единичные импульсы датчика потока при закрытой воде. Если Самовар видит поток там, где его нет, - увеличьте значение; если при слабом потоке отключает нагрев - уменьшите. В конфигураторе - «Насосы», «Минимум импульсов потока».

*#define USE_HEAD_LEVEL_SENSOR //использовать датчик уровня флегмы в голове (датчик P-N-P). Если используется - в случае срабатывания датчика, снизит мощность на 1*PWR_FACTOR (для KVIC: 1 В, для RMVK: 2 В; для SEM_AVR - на 3% от текущего)*

Использовать датчик уровня флегмы, который при срабатывании имеет на выходе логическую единицу.

#define IGNORE_HEAD_LEVEL_SENSOR_SETTING //Если датчик флегмы используется, то игнорировать команду на отключение датчика в WEB-интерфейсе. *(Если ее закомментировать, в интерфейсе, на вкладке Настройки появится галочка, которой можно включить или отключить использование датчика флегмы.)*

Например.

Если строка

***//define USE_HEAD_LEVEL_SENSOR** // использовать датчик уровня флегмы... закомментированна, то датчик не используется, и в каком состоянии (закомментирована или раскомментрованна) следующая строка, не имеет ни какого значения.*

*Если строка **#define USE_HEAD_LEVEL_SENSOR** раскомментированна, то учитывается состояние следующей строки:*

***#define IGNORE_HEAD_LEVEL_SENSOR_SETTING** - Если раскомментированна, то галочки управления датчиком флегмы в WEB-интерфейсе нет. Соответственно датчик из WEB-интерфейса отключить невозможно.*

*Если **//#define IGNORE_HEAD_LEVEL_SENSOR_SETTING** закомментрованна, то использование датчика уровня флегмы можно оперативно включать и отключать (п.5) из WEB-интерфейса.*

//#define WHLS_HIGH_PULL //использовать датчик уровня жидкости N-P-N

Использовать датчик уровня флегмы, который при срабатывании имеет на выходе логический ноль.

#define USE_WATER_PUMP //использовать управление ШИМ для насоса для воды и/или включения мешалки для режима пива

Если насос для автоматического поддержания температуры ОЖ не используется и мешалка в режиме пива не подключена, строку нужно закомментировать. В конфигураторе - «Насосы», «Управлять насосом воды или мешалкой».

//#define USE_WATER_VALVE LOW //использовать управление клапаном для регулировки напора воды

При использовании клапана байпаса - строку нужно раскомментировать. **Клапан подключается вместо насоса**. Работает по принципу термостата. Если температура превысит установленную - клапан откроется, когда температура станет ниже установленной - закроется. Подробнее здесь.

При использовании на магистрали байпаса нормально закрытого клапана, значение LOW нужно заменить на HIGH.

Если регулировка ОЖ производится вручную или каким-то сторонним устройством - обе строки нужно закомментировать.

//#define USE_ALARM_BTN //использовать аварийную кнопку.

Нажатие на нее останавливает подачу воды и отключает питание. Можно использовать, установив датчики протечки (допускает неограниченное количество устройств с "сухими контактами" подключенных параллельно), или обыкновенную кнопку (ее так же можно включить параллельно датчикам)

Более подробно в разделе Аварийная кнопка. Дополнительные аварийные датчики

#define USE_BODY_TEMP_AUTOSET //использовать автоматическую коррекцию Т тела для первой программы отбора тела или предзахлеба после голов, а также для программы предзахлеба, если она стоит раньше предпоследней программы отбора тела или предзахлеба

В стандартной сборке Samovar 7.00 эта функция включена. Закомментировать её нельзя: прошивка включает USE_BODY_TEMP_AUTOSET принудительно (Samovar.h). В конфигураторе она находится в разделе «Ректификация» («Автокоррекция температуры тела»), там же - предел подъёма BODY_TEMP_AUTOSET_MAX_RISE (см. ниже).

Отбор не будет ставиться на паузу при условии:

Для строки **Тело**. Если строка Тело идет сразу за строкой Головы и за ней идут две строки Тело или Предзахлеб в любой комбинации.

Для строки **Предзахлеб.** Если строка Предзахлеб находится в любом месте программы отбора и за ней идут две строки Тело или Предзахлеб в любой комбинации

//Необходимо выбрать, какой используется датчик давления, и оставить только одну строку. Другие строки должны быть закомментированы.
//#define USE_BMP180 //использовать датчик давления BMP180/BMP085
//#define USE_BMP280 //использовать датчик давления BMP280
//#define USE_BMP280_ALT //использовать датчик давления BMP280 с альтернативным адресом
//#define USE_BME280 //использовать датчик давления BME280
#define USE_BME680 //использовать датчик давления BME680
Необходимо выбрать, какой используется датчик давления атмосферного давления, и оставить только одну строку. Другие строки должны быть закомментированы. Если датчик атмосферного давления не используется - можно закомментировать все строки. Но тогда Самовар не будет корректировать температуру кипения в зависимости от атмосферного давления.

#define USE_BTN //использовать кнопку
Использовать универсальную кнопку на Самоваре. Подключается к выходу D39 ESP32. Удобная кнопка, но если не используется желательно отключить.

#define USE_UPDATE_OTA //использовать ArduinoOTA для обновления через WiFi. Удобно при отладке, при работе создает лишнюю нагрузку на ESP32
Если для обновления скетча ESP32 используется последовательное проводное соединение данную строку можно закомментировать. Обновление по WiFi будет недоступно. При сборке с ядром ESP32 версии 3.x прошивка отключает этот параметр сама. В конфигураторе - «Сеть», «Разрешить обновление по Wi-Fi».

//#define USE_EXPANDER 0x20 //использовать расширитель портов PCF8575
//#define USE_ANALOG_EXPANDER 0x48 //использовать расширитель аналоговых портов PCF8591
//#define USE_LUA //использовать lua для написания скриптов для управления Самоваром и расширителем портов
Включение использования расширителей портов и использования скриптового языка Lua. Более подробно в разделе Расширение возможностей

//Определение типа используемого датчика давления в колонне. Может быть использован только один тип.
//#define USE_PRESSURE_XGZ 32 //использовать датчик давления XGZP6897D (или аналогичный). Значение - параметр K из таблицы датчика
//#define USE_PRESSURE_1WIRE {0x22, 0x22, 0x22, 0x22, 0x22, 0x22, 0x22, 0x55} //использовать датчик давления по 1Wire
//#define USE_PRESSURE_MPX //использовать датчик давления MPX5010D
Датчик давления в колонне (не путать с датчиком атмосферного давления выше). Нужен для НБК и контроля давления в колонне. Раскомментируйте только одну строку; если раскомментированы две или три - будет использоваться MPX5010D. Если датчика нет - все три строки оставьте закомментированными. В конфигураторе - группа «Датчик давления в колонне».

//#define USE_STEPPER_ACCELERATION //использовать плавный старт и торможение шагового двигателя
Включить плавный разгон насоса отбора, останавливаться он будет тоже плавно.

//#define STEPPER_REVERSE //изменить направление вращения шагового двигателя
Если нужно чтобы двигатель насоса отбора (Nema17) вращался в другую сторону - строку нужно раскомментировать.

//#define I2CStepperStepMl 16000 //количество шагов на мл для I2CStepper
Только при использовании внешнего модуля I2CStepper. Задаёт начальную калибровку насоса отбора (шагов на миллилитр). В конфигураторе - «Шаговый двигатель», «Шагов на мл для I2CStepper».

//#define COLUMN_WETTING //если установлен датчик уровня флегмы, при старте ректификации довести колонну до предзахлеба для смачивания насадки
//#define WETTING_POWER 220 //напряжение/мощность (для SEM_AVR) регулятора при смачивании насадки
Смачивание насадки перед ректификацией. Работает только с датчиком уровня флегмы (USE_HEAD_LEVEL_SENSOR): после разгона Самовар держит на регуляторе напряжение первой строки программы (если оно не задано - 220 В, для SEM_AVR - WETTING_POWER), при необходимости ступенчато снижает его до 80% и ждёт срабатывания датчика уровня флегмы, не дольше 20 минут. В сообщениях: «Начало смачивания насадки колонны» и «Насадка колонны успешно смочена!». В конфигураторе - «Ректификация», «Смачивание насадки перед ректификацией» и «Мощность смачивания насадки».

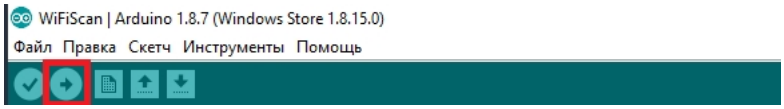
//#define NOT_USE_INTERFACE_UPDATE //не использовать обновление интерфейса при загрузке
Самовар сравнивает установленную локально версию интерфейса с версией, доступной удаленно, если они не совпадают, обновляет.
Такой подход позволяет сохранить файлы со своими наработками в Самоваре. При локальном обновлении все перетрется, а при обновлении через интернет обновляется только интерфейс, скрипты и настройки сохраняются. Для новой версии не нужно загружать интерфейс, он автоматически обновится.
Но, как выяснилось, что-то изменилось и это работает не для всех.
Если этот параметр раскомментировать, интерфейс не будет обновляться через интернет.

//#define KVIC_DEBUG //отладочные сообщения обмена с регулятором KVIC в монитор порта
Нужен только при поиске неисправностей связи с регулятором. В конфигураторе - «Регулятор», «Отладочные сообщения KVIC».

Параметры алгоритма ректификации
#define PAUSE_RESUME_HYSTERESIS_DELTA 0.07f //гистерезис (°C) между порогом входа в паузу по T пара/царги и порогом выхода
#define PROGRAM_ROW_STOP_PAUSE_LIMIT 3 //число стоп-пауз за время текущей строки программы, после которого базовая скорость строки автоматически снижается
#define PROGRAM_ROW_STOP_PAUSE_SPEED_CUT_PCT 10 //на сколько % снижать базовую скорость строки при срабатывании PROGRAM_ROW_STOP_PAUSE_LIMIT
#define PROGRAM_DONE_AUTO_POWEROFF_MIN 30 //время (мин) удержания статуса "Выполнение программы завершено" (насос остановлен, нагрев продолжается), по истечении - автоотключение. 0 = отключать немедленно
#define BODY_TEMP_AUTOSET_MAX_RISE 0.3f //предел (°C) автоматического подъёма T тела в пределах одной строки программы
Значения по умолчанию подобраны для типовой колонны, менять их без необходимости не нужно. В конфигураторе - раздел «Ректификация».

Параметры режима БК
#define BK_STEAM_SETPOINT_MIN 30 //нижняя граница уставки T пара дефлегматора БК (5-е поле строки программы), °C; 0 - вода вручную
#define BK_STEAM_SETPOINT_MAX 100 //верхняя граница уставки T пара дефлегматора БК, °C
#define BK_WATER_ADJUST_PERIOD_MS 60000 //период шага регулятора воды БК, мс
#define BK_WATER_DEADBAND 0.2f //мёртвая зона (°C) вокруг уставки пара БК
#define BK_WATER_PWM_STEP 30 //шаг регулятора ШИМ воды БК (из 1023)
Границы уставки и шаг автоматической регулировки воды в режиме бражной колонны. В конфигураторе - раздел «БК».

После редактирования файла необходимо вновь загрузить скетч в ESP32. Для этого нужно нажать на стрелку на верхней панели Arduino IDE и дождаться завершения загрузки.



Ваш Самовар готов к работе.

Примечание.
В дальнейшем, при установке нового релиза, совершенно не обязательно каждый раз редактировать Samovar_ini.h.
При обновлении через Arduino IDE сравните новый и старый Samovar_ini.h и перенесите только свои значения. Не заменяйте новый файл целиком старым: в новом выпуске могут появиться параметры, без которых конфигурация будет неполной. Конфигуратор хранит пользовательские отличия отдельно в user_config_override.h.
Желательно редактировать именно новый файл, а не дополнять старый строками из нового кода - во избежание случайных ошибок (см. Обновление скетча).
Для сравнения и редактирования можно использовать специальные программы способные сравнивать два разных файла, визуально отображая различия между ними.

Внимание.
Рекомендуется скачивать архив с новым релизом Самовара по этой ссылке. Это будет стабильная и протестированная версия.

---

* Для разработчиков. Описание разделов скетча, структурная схема на github.com

1. Взаимодействие с пользователем (веб и ЖК-дисплей)
2. Выполнение программы процесса
3. Управление состоянием и режимом системы
4. Сбор данных датчиков
5. Управление оборудованием (приводы)
6. Мониторинг безопасности и сигналы тревоги
7. Сохранение конфигурации

8. Сеть и внешняя связь

Другие файлы и строки с пояснениями:

файл Samovar_pin.h

Samovar 7.00: константы TARGET_WATER_TEMP в этом файле больше нет. Температура воды, которую поддерживает ШИМ-регулятор насоса, во всех режимах (включая НБК) берётся из поля «Уставка датчика воды» на вкладке Настройки - Температура; если поле не заполнено, прошивка подставляет 48°. Когда процесс закончится и температура воды на выходе станет меньше уставки на DELTA_T_CLOSE_VALVE (по умолчанию 20°, см. выше), Самовар остановит насос, даст команду на закрытие клапана воды и пришлет оповещение о необходимости закрыть воду.

файл pumppwm.h

define PUMP_PWM_FREQ 15

Минимальная частота в герцах ШИМ насоса охлаждения

Обновление скетча

Samovar 7.00: обновление через Arduino IDE поддерживается. Как равноправный вариант можно запустить конфигуратор нового выпуска и нажать «Прошить»; LittleFS загружается отдельной кнопкой «Загрузить LittleFS» и заменяет файлы web-интерфейса (пользовательские файлы в LittleFS при этом могут быть потеряны). Ваши значения конфигуратор хранит в файле user_config_override.h рядом со скетчем - скопируйте его в каталог нового выпуска, и настройки сохранятся. Прошить можно и по Wi-Fi: кнопка «Обновить» находит Самовар в сети, если в разделе «Сеть» включено «Разрешить обновление по Wi-Fi» (USE_UPDATE_OTA).

По мере выхода новых версий возникнет необходимость в обновлении. В комплекте с новым релизом могут идти новые или измененные библиотеки и инструменты. Поэтому, во избежание ошибок, каждый раз, рекомендуется использовать именно те библиотеки и инструменты, которые находятся в архиве с конкретным релизом.

Внимание! Важно!

С версии 6.0 При условии, что Самовар подключен к интернету интерфейс будет автоматически обновляться для конкретной версии скетча , т. е. в случае необходимости отката на старую версию скетча, интерфейс так же откатится на соответствующую версию. Если подключения к интернету нет, то интерфейс необходимо устанавливать самостоятельно - локально.

Обновление скетча

Используя раздел Первичная загрузка скетча мы подготовили определенную структуру расположения файлов и каталогов в ...Documents\Arduino. Продолжим на основе прежней организации.

Подготавливаем каталог ... Documents\Arduino\ в следующей последовательности:

- Каталоги libraries и tools перемещаем перетаскиванием (или вырезать - вставить) в каталог Samovar.
- Каталог Samovar перемещаем в пустой каталог Samovar-7.00.
- Каталог Samovar-7.00 перемещаем в каталог OLD.
- Архив Samovar-7.00.zip с оригинальным скетчем перемещаем в каталог OLD.

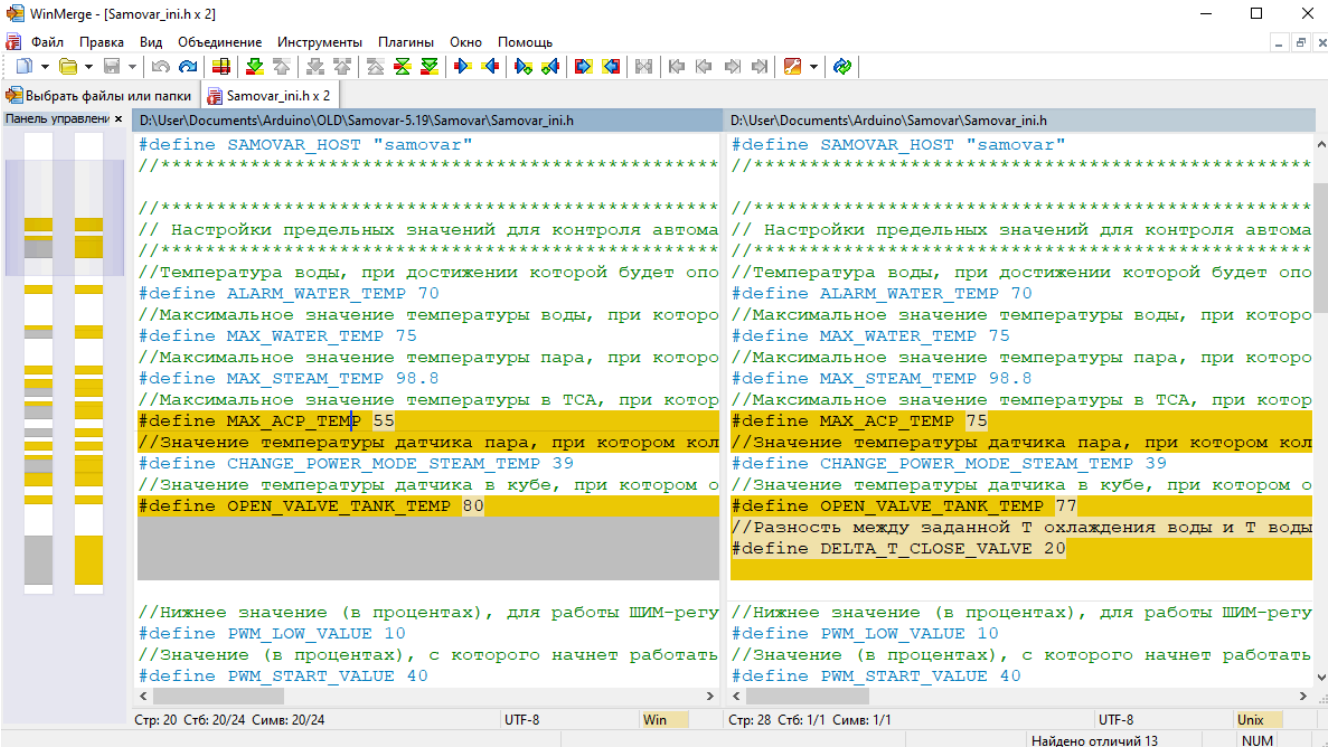
Таким образом в каталоге ... Documents\Arduino\ останется только каталог OLD.
А внутри OLD будут: архив Samovar-7.00, каталог Samovar-7.00 с вложенным каталогом Samovar.
Такая система хранения исключает ошибки при обновлении, позволит использовать прежние настройки для нового релиза и при необходимости быстро откатиться на прежнюю или еще более раннюю версию.

Далее делаем пошагово, как при первой установке: "разворачиваем" новый релиз в ... Documents\Arduino\ в плоть до получения прежней структуры каталогов. Соответственно, архив и каталог полученный из архива будут содержать в имени новый номер версии.
Но теперь сразу не загружаем скетч в ESP, а делаем необходимые настройки файла Samovar_ini.h. Это можно сделать двумя способами:

1. Правильный.
Для удобства потребуется специальные программы способные сравнивать два разных файла, визуально отображая различия между ними.
Рекомендуется программа **WinMerge** — (Инструмент сравнения и слияния для Windows, который может сравнивать как файлы, так и папки, отображая различия в визуальной текстовой форме . Программа проста в использовании, имеет русский интерфейс.)
Или более продвинутая, но и более сложная в освоении программа **Notepad++** с установленным плагином **Compare**.

Пример при использовании программы WinMerge.
Для сравнения нужно выбрать два разных файла Samovar_ini.h
Первым выбираем файл из каталога OLD, в который мы только что переместили прежнюю версию Самовара. Он находится по пути: ... \Documents\Arduino\OLD\Samovar-7.00\Samovar\
Второй файл берем из каталога с новым релизом Самовара. Он находится в ... \Documents\Arduino\Samovar\

Программа сравнит оба файла и подсветит строки с различиями.



Различия будут выделены более светлым тоном. Можно править значения справа вручную, а можно поставить курсор слева дать команду "Копировать направо".
Так, построчно, корректируется файл настроек под ваше оборудование. По окончании всех правок нажимаем иконку "Сохранить"
Главное не перепутать, что файл старых настроек находится слева, а файл по которому будет работать Самовар - справа.

2. Быстрый
При обновлении через Arduino IDE сравните Samovar_ini.h нового и прежнего выпусков и перенесите только свои значения. Не вставляйте старый Samovar_ini.h с заменой: даже небольшой выпуск может содержать новые обязательные параметры.
Если в новом релизе вводятся новые функции Самовара, редактировать файл Samovar_ini.h необходимо, иначе новые функции будут недоступны и Самовар будет работать не корректно.
Если настройки делались в конфигураторе, Samovar_ini.h править не нужно: свои значения хранятся в user_config_override.h, который переопределяет Samovar_ini.h. Достаточно перенести этот файл в новый выпуск.

Настройка закончена. Можно загружать скетч в ESP. Поскольку это обновление ранее установленного скетча настраивать вновь подключение к Wi-Fi не придется и загружать настройки по умолчанию не нужно.
При обновлении уже можно будет не подключать ESP к USB порту, а обновлять прошивку "по воздуху"

"Откат" на старую версию.

Что-то не понравилось в новом релизе или он работает не корректно. Есть желание вернуться к предыдущим версиям. С данной системой хранения старых версий это совсем просто.
Подготавливаем каталог ... \Documents\Arduino как для обновления:

- Каталоги libraries и tools перемещаем перетаскиванием (или вырезать - вставить) в каталог Samovar.
- Каталог Samovar перемещаем в пустой каталог Samovar-7.00.
- Каталог Samovar-7.00 перемещаем в каталог OLD
- Архив Samovar-7.00.zip с оригинальным скетчем перемещаем в каталог OLD

Далее:

- Идем в каталог OLD, выбираем прежнюю версию и проходим во внутрь до каталога Samovar: ... \Documents\Arduino\OLD\Samovar-6.16\
- Копируем (рекомендуется именно копировать, а не перетаскивать) весь каталог Samovar в ... \Documents\Arduino\

Из каталога Samovar перемещаем перетаскиванием (или вырезать - вставить) на уровень выше, в ... \Documents\Arduino\ два каталога libraries и tools.

Все. Можно загружать скетч в ESP .
В последствии, при обновлении на новую версию, нужно будет просто очистить каталог ... \Documents\Arduino удалив Samovar, libraries и tools.
Перемещать их в OLD нет необходимости, поскольку они там присутствуют, а мы использовали копию.

При обновлении скетча уже можно использовать Arduino IDE версий 2.x.x. Но в этих версиях нет пункта "ESP32 LittleFS Data Upload", и без плагина обновить интерфейс локально не получится. Соответственно, если доступа Самовара к сети интернет нет, то web-интерфейс не будет обновлен.

***Дополнение**. На версиях Arduino IDE 2.x.x появилась возможность локальной установки интерфейса с помощью плагина. Инструкция здесь. Плагин (arduino-littlefs-upload-1.1.7.vsix) есть в архиве Самовара в каталоге tools\ESP32LittleFS_Arduino IDE 2.X, см. Первичная загрузка скетча.*

Вы можете одновременно установить на свой компьютер несколько Arduino IDE 2.x.x и Arduino IDE 1.x.x , и они не вызовут никаких проблем друг для друга. Поэтому вы можете продолжать использовать Arduino IDE 2.x в качестве основной IDE и использовать Arduino IDE 1.x только тогда, когда вам нужно загрузить локально файловую систему LittleFS (в т.ч. интерфейс) на ваш ESP32.

При использовании разных версий Arduino IDE их нужно устанавливать в разные каталоги. Для этого достаточно добавить к имени каталога номер версии.

***Например**.*
C:\Program Files(x86)\Arduino1_1_18;
C:\Program Files\Arduino IDE_2_3_2;
C:\Program Files\Arduino IDE_2_3_1
При этом появляется возможность использовать в каждой версии Arduino IDE разные версии SDK для ESP32 от Espressif Systems.

Но, нужно учесть, что каждую из используемых версий Arduino IDE, для использования ESP32, нужно будет настраивать отдельно.

Внимание!

Если использовать дополнение для ESP32 **"ESP32 by Espressif Systems"** версии 3.0.0 и выше, то обновление по WiFi (OTA) прошивка отключает сама - параметр USE_UPDATE_OTA в этом ядре не действует, загрузка только по USB. Кроме того, нужно изменить тип используемой платы и выбрать правильные партиции. Таблица разделов Samovar в ядре 3.x отсутствует, её добавляют вручную (описание есть в начале файла Samovar.ino):

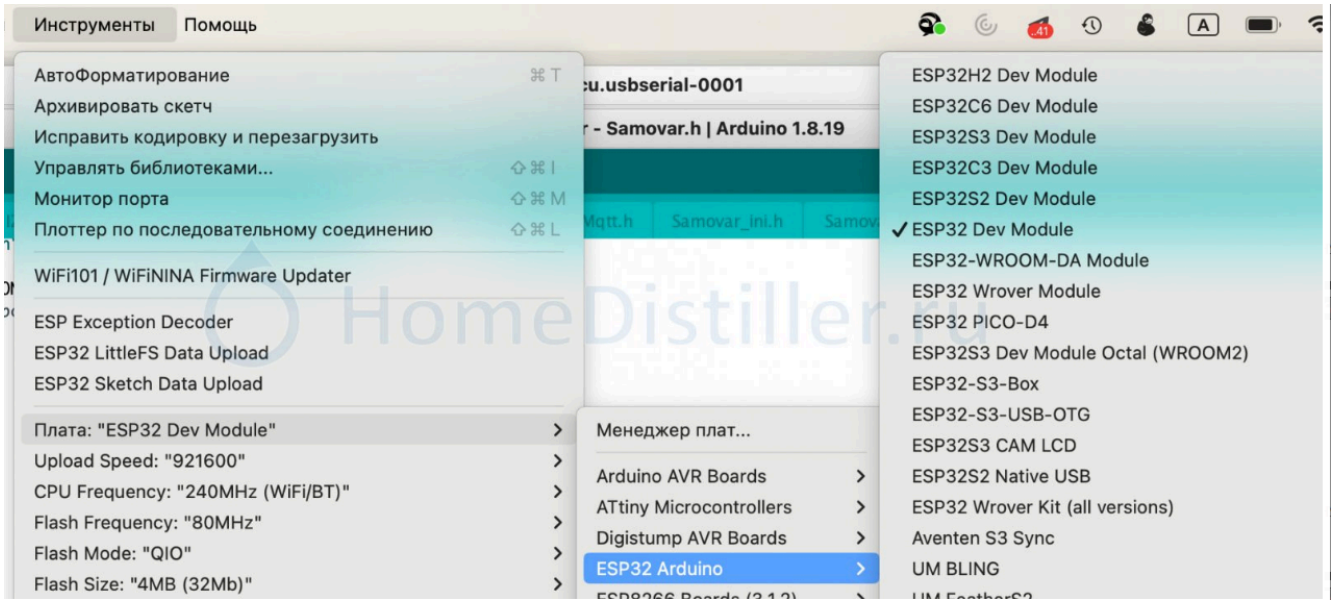
- скопируйте файл partitions\samovar.csv из каталога скетча в ...\Arduino15\packages\esp32\hardware\esp32\3.x.x\tools\partitions\ (в Windows каталог Arduino15 находится в C:\Users\<имя>\AppData\Local\);
- в файл ...\esp32\3.x.x\boards.txt добавьте три строки:

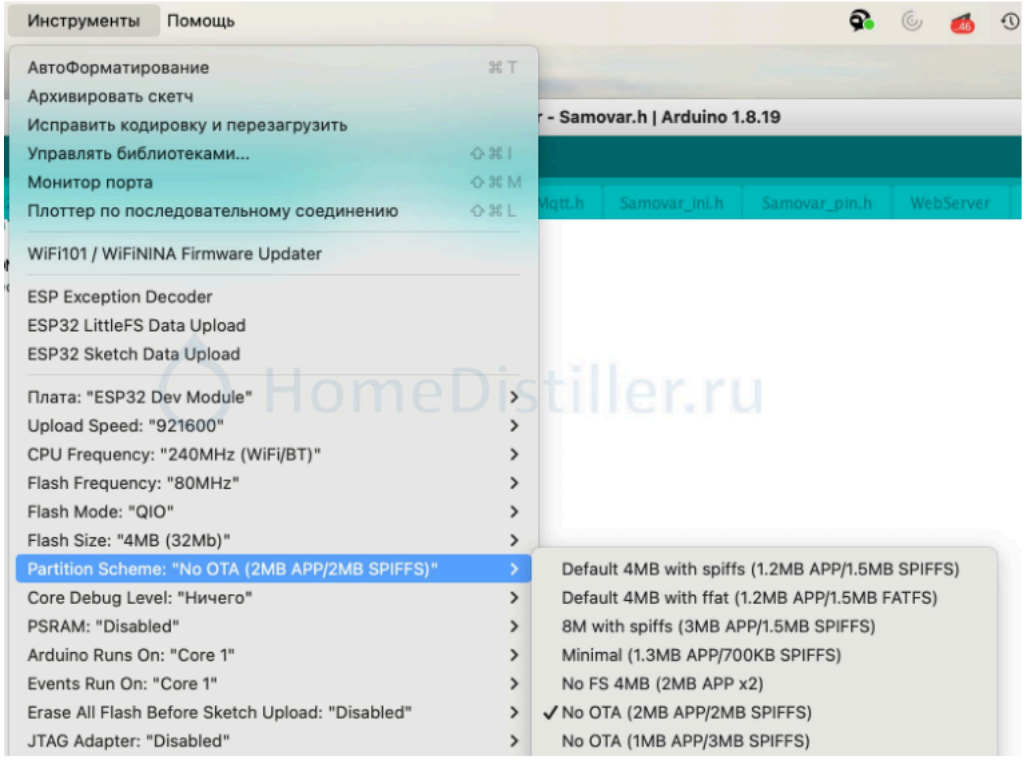
esp32.menu.PartitionScheme.samovar=Samovar
esp32.menu.PartitionScheme.samovar.build.partitions=samovar
esp32.menu.PartitionScheme.samovar.upload.maximum_size=1507328

- перезапустите Arduino IDE и выберите «Инструменты» → «Partition Scheme» → «Samovar».

Конфигуратор PlatformIO использует ядро 2.0.17 и эту же таблицу разделов (partitions/samovar.csv), ничего добавлять не нужно.

Пост на форуме.





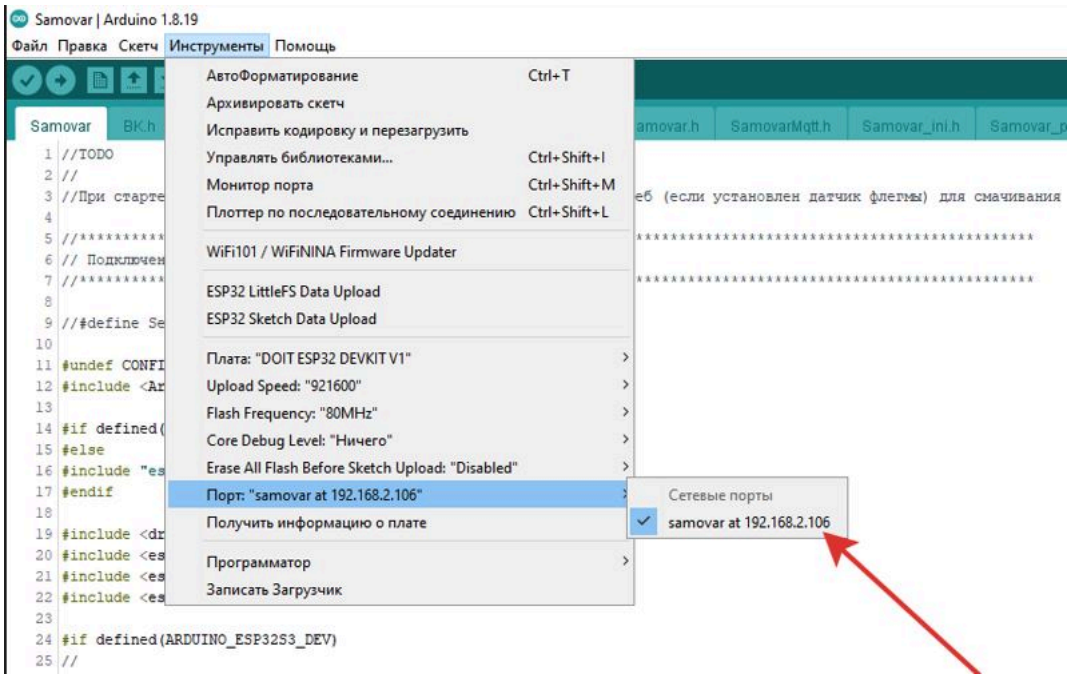
Вопросы и ответы. FAQ

Нигде не нашёл описание как обновлять прошивку "по воздуху". Подскажите...

Первый раз в любом случае нужно прошить про проводу и подключить Самовар к вашей WiFi сети. В Samovar_ini.h должен быть включён параметр USE_UPDATE_OTA (по умолчанию включён; в конфигураторе - «Разрешить обновление по Wi-Fi»), ядро ESP32 - 2.0.17.

Перезагрузить Самовар и перезапустить Arduino IDE. После этого в сетевых портах Arduino IDE появится IP адрес Самовара (сетевой порт с именем samovar).

Вместо USB (COM) порта выбрать IP адрес - и обновление пойдет по воздуху.



В последствии, если подключить Самовар на USB кабель к компьютеру, то в портах будут доступны два варианта - обновлять по "воздуху" или по COM порту. Какой канал выберете - по нему и будет передан скетч.

В конфигураторе то же самое: нажмите «Обновить» - в списке портов появятся и COM-порт, и найденный в сети Самовар; выберите сетевой и нажмите «Прошить». Так же по сети работает и кнопка «Загрузить LittleFS».

Удалённое управление

Веб-интерфейс Samovar рассчитан на работу в доверенной локальной сети. В прошивке нет штатной проверки имени пользователя и пароля для страниц управления.

Не публикуйте локальный веб-интерфейс Самовара в интернете. Любой, кто получит такой адрес, сможет открыть интерфейс и отправлять команды устройству.

Для доступа из другой сети используйте защищённое подключение к своей домашней сети, например VPN на роутере или отдельном сервере. VPN — это зашифрованное соединение, после которого телефон или компьютер работает так, будто находится дома. Настройка зависит от модели роутера и не является функцией прошивки Samovar.

Для наблюдения, уведомлений и управления через интернет без открытия веб-интерфейса используйте сервер samovar-tool.ru: Самовар сам подключается к нему, через него работают мобильные приложения Самовара для Android и iOS и страница управления на сайте, push-уведомления от Самовара и логи и графики в облаке. Одно приложение может работать по токену без регистрации на сайте. Для нескольких Самоваров общий список и названия задаются в меню сайта «Пользователь → Устройства». Токен каждого устройства вводится на вкладке «Прочие» его настроек и не должен публиковаться.

Перед удалённым запуском убедитесь, что оборудование собрано безопасно и рядом есть человек, способный немедленно отключить питание и подачу продукта. Удалённый интерфейс не заменяет аппаратные защиты и контроль установки.

Мобильные приложения и сайт

Самовар передаёт на samovar-tool.ru показания, состояние программы, лог процесса и сообщения. Наблюдать за процессом и управлять им через интернет можно в мобильном приложении для Android, таком же приложении для iOS и на странице «Управление Самоваром» сайта. Экраны у приложений и у страницы на сайте одинаковые, поэтому ниже они показаны на снимках с сайта.
Ничего открывать в интернет для этого не нужно: соединение устанавливает сам Самовар, см. Удалённое управление.

Токен устройства

Токен - это ключ из 32 латинских букв, цифр, знаков «-» или «_», по которому сервер отличает ваш Самовар. У каждого устройства свой токен. Он используется прошивкой, приложениями, страницей управления и логами в облаке.
Первое устройство. В мобильном приложении при первом запуске выберите «Создать аккаунт» и укажите email и пароль. Будет создан аккаунт Blynk, в него скопируется проект Самовара, а токен появится на экране «Настройки». Если аккаунт Blynk уже есть, нажмите «Войти и получить токен» или введите известный токен вручную. Для одного устройства регистрация на сайте не обязательна.
Куда вписать. В web-интерфейсе Самовара откройте Настройки, вкладку Прочие, вставьте токен в поле «Токен Blynk» и нажмите «Сохранить». Затем перезагрузите Самовар, отключив питание: соединение с сервером устанавливается при старте. Токен можно ввести и при первом подключении к Wi-Fi в поле «blynk token» на странице точки доступа Самовара.
Никому не сообщайте токен. Любой, кто его знает, сможет видеть показания и управлять вашим Самоваром.

Сайт

Зарегистрируйтесь на сайте www.samovar-tool.ru и войдите. Откройте меню «Пользователь → Устройства». Нажмите «Импортировать устройство», укажите название, токен Blynk и текущий пароль сайта. После первого импорта можно нажать «Создать устройство»: сайт создаст ещё один проект Samovar и один раз покажет его новый токен. Запишите токен в настройки соответствующего ESP32.
Название сохраняется на сайте и в Blynk. На этой же странице можно переименовать устройство и выбрать Самовар для страницы «Управление» и страницы «Логи», см. Логи и графики в облаке.

Несколько устройств в приложении

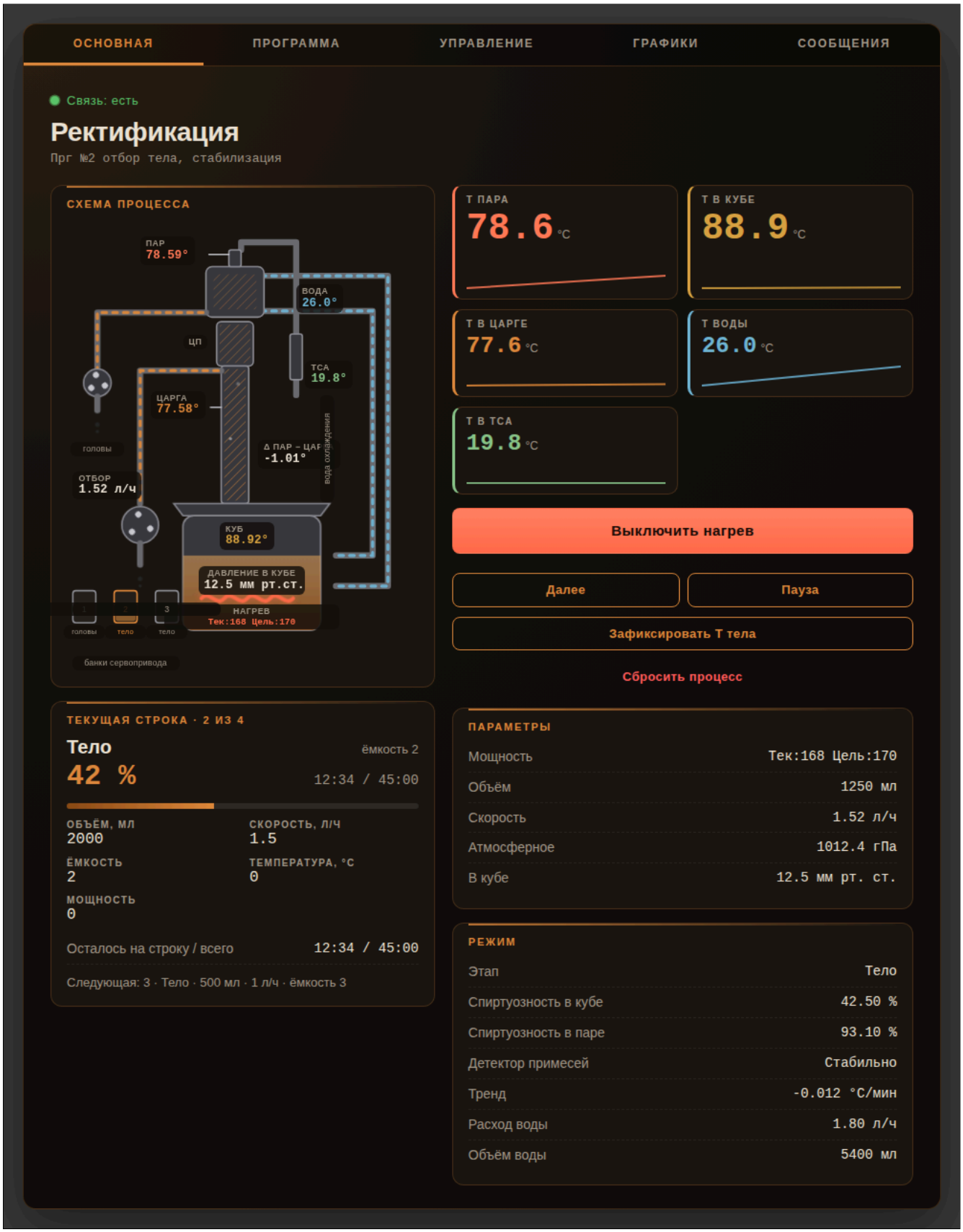
В настройках приложения введите email и пароль сайта и нажмите «Подключить устройства с сайта». Email и пароль сайта и Blynk должны совпадать. Если они различаются, сначала выполните перенос аккаунта по инструкции ниже. Приложение загрузит список устройств. Если устройство одно, оно выбирается автоматически. Если устройств несколько, в настройках появляется список названий.
Android, iOS и сайт хранят выбор независимо. Например, Android может управлять Самоваром дома, iOS — Самоваром в гараже, а сайт — третьим устройством. Изменение выбора в одном месте не переключает остальные. После изменений на сайте нажмите в приложении «Обновить список».
Push-уведомления приходят от всех устройств из общего списка. При нажатии на уведомление приложение автоматически переключается на Самовар, который его отправил. Само получение уведомления текущий выбор не меняет. В режиме одного устройства push работают после входа или регистрации Blynk; одного токена без email и пароля недостаточно, чтобы зарегистрировать телефон для уведомлений.

Если email Blynk отличается

На странице «Пользователь → Устройства» нажмите «Перенести аккаунт Blynk». Введите старый email Blynk, пароль старого Blynk и текущий пароль сайта. Сайт проверит введённые данные и перенесёт подходящие проекты в аккаунт с email и паролем сайта.
Внимание. Переносятся только проекты с названием Samovar без учёта регистра, одним устройством и вкладками «Основное», «Управление», «Графики». Проект с другим названием, другим набором вкладок или несколькими устройствами не переносится. После успешного переноса старый аккаунт Blynk удаляется вместе со всеми остальными проектами. Если ни один проект Самовара не найден, старый аккаунт всё равно удаляется. Предварительного списка и отмены после успешного переноса нет.
Токены перенесённых Самоваров сохраняются, поэтому менять настройки ESP32 не нужно.
Если сайт сообщил об ошибке во время переноса, не запускайте его сразу повторно. Сначала войдите в Blynk с email и паролем сайта и снова откройте страницу «Устройства»: перенос Blynk мог уже завершиться, а обновление списка на сайте — ещё нет.
После переноса используйте общий email и пароль сайта и Blynk. Чтобы изменить пароль сразу в обоих местах, нажмите «Изменить общий пароль» на странице устройств. После смены пароля войдите на сайт и в приложения заново.
Страница управления обновляет данные раз в 3 секунды, пока вкладка браузера открыта. Тревоги показываются всплывающим окном, пока его не закроют. Push-уведомления на телефон приходят только через мобильное приложение.

Экраны

«Основная». Состояние связи, режим и строка статуса, схема процесса с текущими температурами (та же, что в web-интерфейсе: по режиму, варочному порядку пива и второму насосу над ЦП), карточки датчиков с мини-графиками, кнопки «Включить/Выключить нагрев», «Далее», «Пауза», «Зафиксировать Т тела» и «Сбросить процесс», текущая строка программы, параметры и режим.

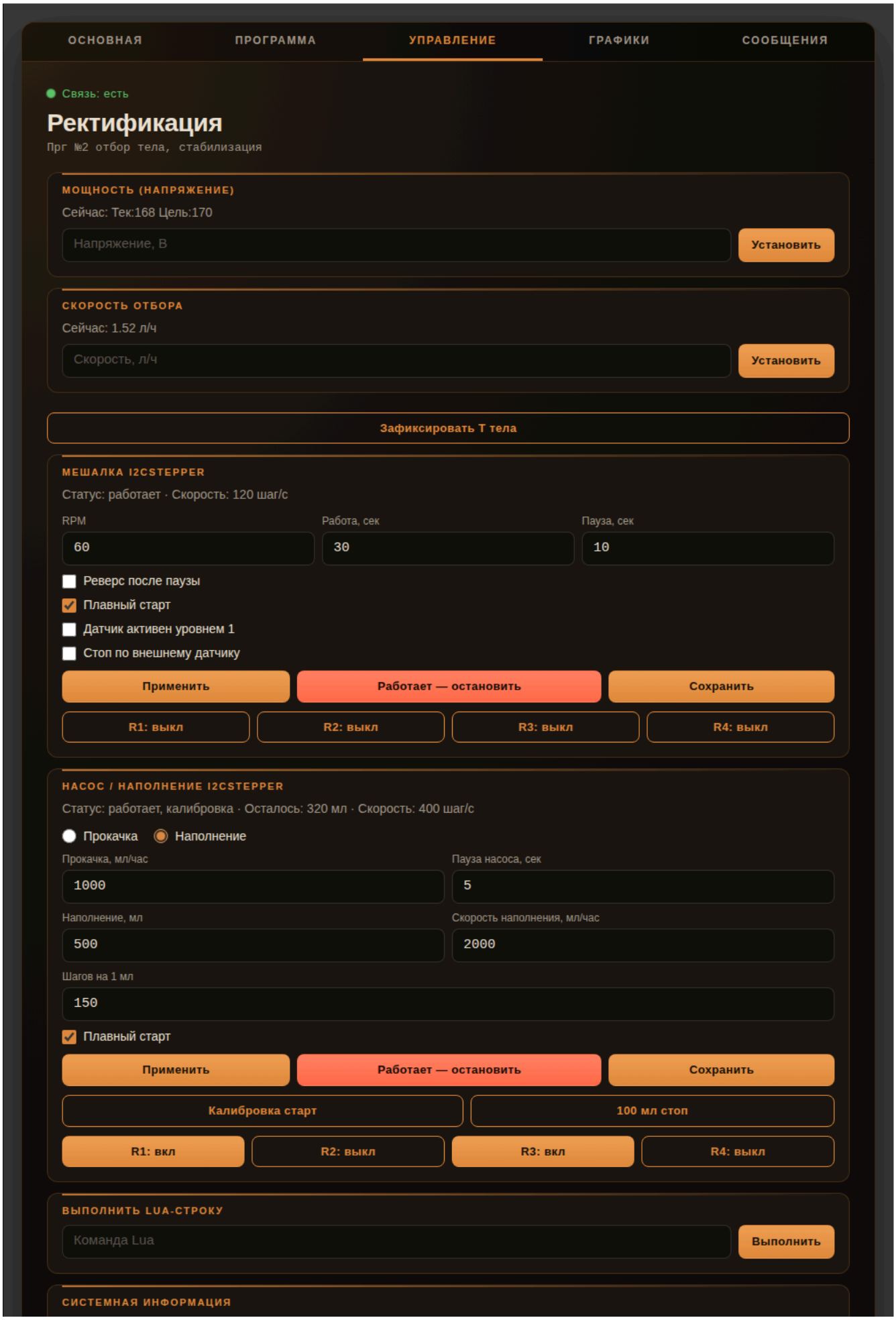


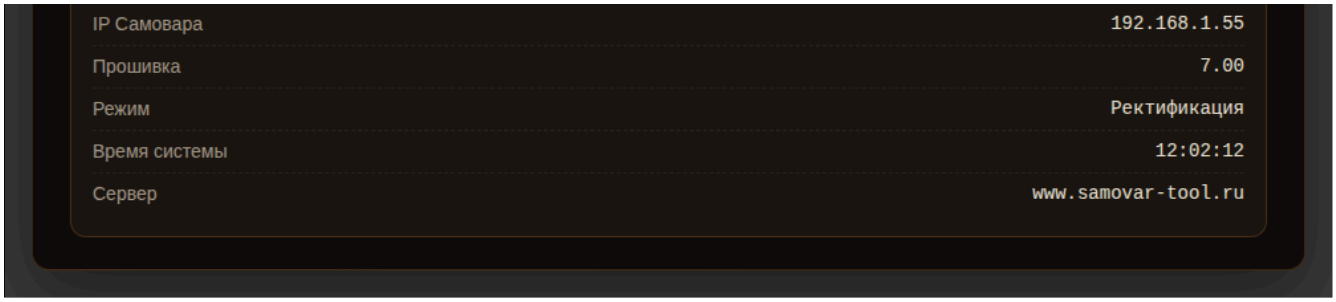
Экран «Основная» на сайте; в приложениях он такой же

«Программа». Строки программы текущего режима с расшифровкой полей, выполняемая строка подсвечена. Программа здесь только для просмотра: изменить её можно в web-интерфейсе Самовара.

Экран «Программа»

«Управление». Напряжение регулятора, скорость отбора, фиксация температуры тела, мешалка и насос I2CStepper (параметры, запуск и остановка, реле R1-R4, калибровка насоса), выполнение строки Lua и системная информация: IP Самовара, версия прошивки, режим, время.


ОСНОВНАЯ
ПРОГРАММА
УПРАВЛЕНИЕ
ГРАФИКИ
СООБЩЕНИЯ
Связь: есть
Ректификация
Прг №2 отбор тела, стабилизация
МОЩНОСТЬ (НАПРЯЖЕНИЕ)
Сейчас: Тек:168 Цель:170
Напряжение, В
Установить
СКОРОСТЬ ОТБОРА
Сейчас: 1.52 л/ч
Скорость, л/ч
Установить
Зафиксировать Т тела
МЕШАЛКА I2CSTEPPER
Статус: работает · Скорость: 120 шаг/с
RPM
60
Работа, сек
30
Пауза, сек
10
Реверс после паузы
Плавный старт
Датчик активен уровнем 1
Стоп по внешнему датчику
Применить
Работает — остановить
Сохранить
R1: выкл
R2: выкл
R3: выкл
R4: выкл
НАСОС / НАПОЛНЕНИЕ I2CSTEPPER
Статус: работает, калибровка · Осталось: 320 мл · Скорость: 400 шаг/с
Прокачка
Наполнение
Прокачка, мл/час
1000
Пауза насоса, сек
5
Наполнение, мл
500
Скорость наполнения, мл/час
2000
Шагов на 1 мл
150
Плавный старт
Применить
Работает — остановить
Сохранить
Калибровка старт
100 мл стоп
R1: вкл
R2: выкл
R3: вкл
R4: выкл
ВЫПОЛНИТЬ LUA-СТРОКУ
Команда Lua
Выполнить
СИСТЕМНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

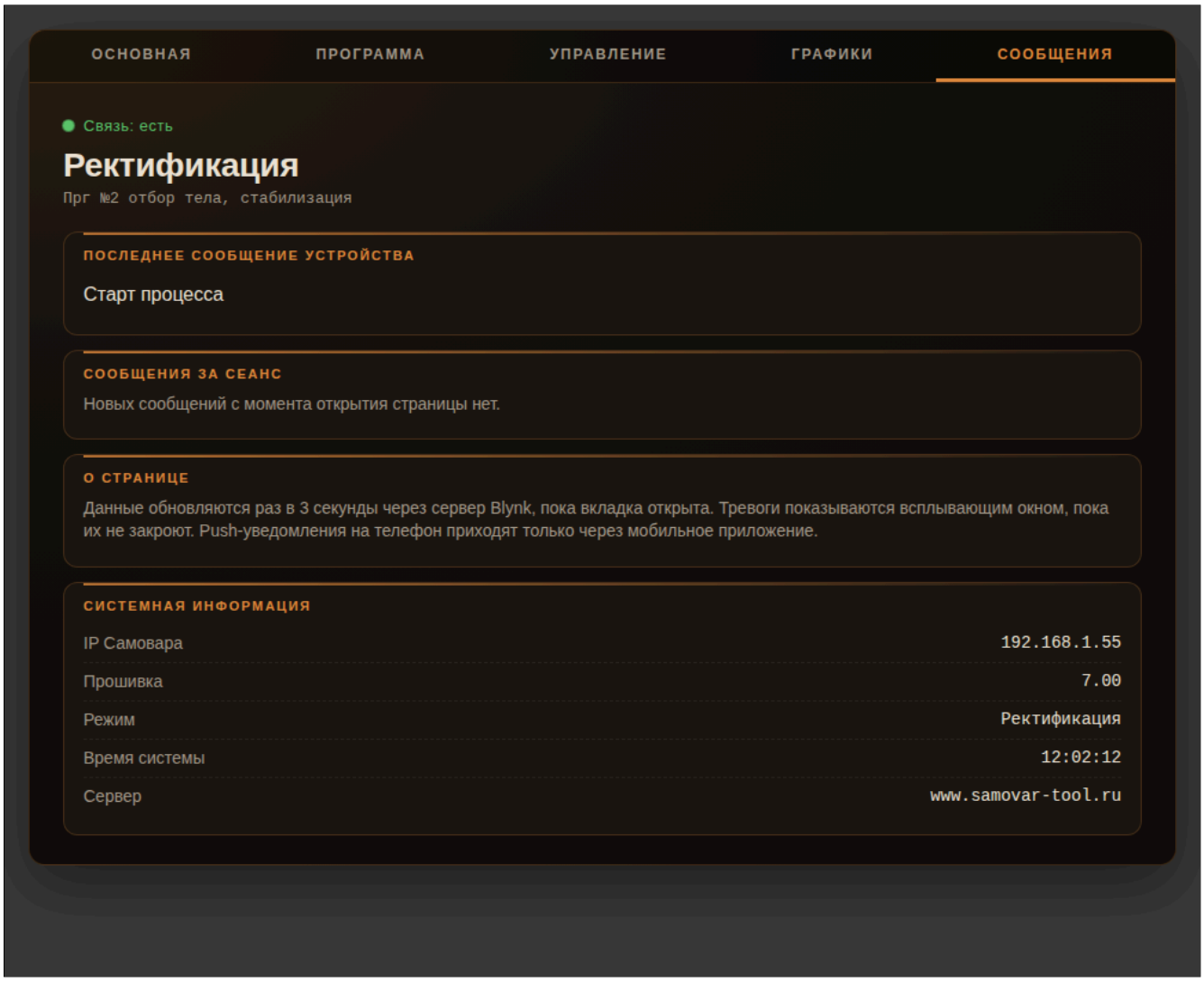


Экран «Управление»

«Графики». История текущей сессии с сервера: группы «Температуры», «Давление», «Отбор и вода», «Спирт», «Мощность», интервал от 1 минуты до всей сессии, отдельные линии включаются и выключаются кнопками под графиком.

Экран «Графики»

«Сообщения» на сайте, «Настройки» в приложении. На сайте пятая вкладка показывает последнее сообщение выбранного устройства и сообщения, пришедшие за сеанс. В приложении вместо неё экран «Настройки»: аккаунт, одиночный токен или выбор устройства и уведомления; сообщения приложение показывает push-уведомлениями.



Вкладка «Сообщения» на сайте

Как это работает

Самовар отправляет показания на сервер сам: температуры, давление, напряжение и скорость отбора - каждые 5 секунд, остальное (статус, номер строки программы, программу, состояние нагрева и паузы) - при изменении. Команды из приложения и с сайта применяются сразу, без запроса подтверждения. Между командами делайте паузу 1-2 секунды.
Сообщения Самовара выводятся на вкладке «Сообщения» и приходят push-уведомлениями в приложение; тревоги идут с префиксом «Тревога!», предупреждения - «Предупреждение!». Через тот же сервер прошивка передаёт лог процесса и начало сессии; они сохраняются на сервере и доступны на сайте, см. Логи и графики в облаке.
Внимание. Перед удалённым запуском убедитесь, что оборудование собрано безопасно и рядом есть человек, способный немедленно отключить питание и подачу продукта. Удалённый интерфейс не заменяет аппаратные защиты и контроль установки.

Используемые регуляторы напряжения

ВНИМАНИЕ!
Все стабилизаторы, подключаемые к Самовару, должны быть физически развязаны по напряжению. Это могут быть реле, оптопары, изоляторы шин данных типа ADUM и пр.
Ни в коем случае не подключайте стабилизаторы напрямую, иначе напряжение питающей сети попадет на вас и в Самовар. Самое лучшее что произойдет в этом случае - это сгорит Самовар. Другие последствия будут гораздо хуже.

Samovar 7.00: тип регулятора выбирается на вкладке «Регулятор» конфигуратора (поле «Регулятор мощности»): KVIC, PMB-K, SEM_AVR или «Не использовать». Конфигуратор запускается скриптом flash_windows.bat или flash_macos_linux.sh и сам подставляет нужное окружение сборки; названия окружений PlatformIO ниже приведены для ручной сборки.

Самовар работает о следующими типами и моделями стабилизаторов напряжения:

Стабилизаторы напряжения имеющие управление по протоколу UART

Внимание! *Алгоритм подключения/отключения нагрузки при использовании управления по UART**:***
Подключение.
После подачи команды "Включить нагрев", Самовар включит реле №1, которое в свою очередь включит контактор. Затем выждет время указанное в строке
*#define SAMOVAR_USE_POWER_START_TIME файла **Samovar_ini.h** (по умолчанию 2 секунды; для SEM_AVR прошивка ждёт ещё 3 секунды, пока регулятор запустится) и даст команду регулятору подать напряжение. Этим достигается то, что контактор замыкает цепь питания нагрузки, в которой напряжение на данный момент отсутствует, что исключает образование искрового разряда и увеличивает срок службы контактора. Одновременно с подачей напряжения регулятором включится реле №4, используемое для подключения разгонного ТЭНа (в тех режимах, где разгонный ТЭН используется).*
Отключение.
После подачи команды "Отключить нагрев" Самовар даст команду регулятору отключить напряжение, дождётся её выполнения и через 0,2 секунды отключит реле №4 и реле №1, которое в свою очередь выключит контактор. Если регулятор не ответил на команду, реле всё равно будут отключены по таймауту, а в сообщениях появится тревога «Таймаут команды регулятора».

1. ***Регулятор KVIC***
В конфигураторе выберите «Регулятор мощности» — **KVIC** (это значение по умолчанию). В **PlatformIO** ему соответствует окружение **Samovar**. Пояснение всего блока находится в разделе Настройка скетча.

Полностью совместим с Самоваром. Шаг регулировки на энкодере 0,5 вольта. Стабилизация 0,1 вольта. Имеет возможность аварийного отключения от независимого датчика.

2. ***Регулятор PMB-K*** (с Самоваром работают только версии № 5 и 6)
Все модели PMB-K по умолчанию имеют развязку по питанию на управляющих контактах и переделка для работы с Самоваром не требуется.

В конфигураторе выберите «Регулятор мощности» — **PMB-K**. В **PlatformIO** ему соответствует окружение **Samovar_rmvk** (директива **SAMOVAR_USE_RMVK**). Общую поддержку регулятора прошивка включит автоматически.

Шаг регулировки на регуляторе и с Самовара - 1 вольт. Стабилизация 1 вольт. Версия № 6 Имеет возможность аварийного отключения от независимого датчика. Самовар полностью, через PMB-K, управляет разгоном, стабилизацией и аварийным отключением нагрева.

Внимание! *Поскольку у PMB-K работает только с целыми значениями, при задании напряжения стабилизации, это имеет свою особенность при работе Самовара в предзахлебном режиме.*

3. ***Регулятор SEM_AVR***
В конфигураторе выберите «Регулятор мощности» — **SEM_AVR**. В **PlatformIO** ему соответствует окружение **Samovar_sem** (директива **SAMOVAR_USE_SEM_AVR**). Поддержку протокола PMB-K и общую поддержку регулятора прошивка включит автоматически.

Совместим с Самоваром. Имеет особенность: в интерфейсе Самовара подаваемая в нагрузку мощность задается и отображается не в вольтах (как в двух предыдущих регуляторах), а в ваттах.
Для корректной работы с Самоваром нужно использовать скетч Stab-avr.ino, который идет в комплекте с Самоваром и находится в каталоге ...Samovar\Stab-avr

Стабилизаторы напряжения не имеющие управления из вне по протоколам.

Например:

PM2, PM2M, PM2-Pro (далее просто PM) .
Все модели PM по умолчанию имеют развязку по питанию на управляющих контактах, переделка для работы с Самоваром не требуется.

Если Самовар не управляет регулятором по UART, в конфигураторе выберите «Регулятор мощности» — **«Не использовать»**. В **PlatformIO** ему соответствует окружение **Samovar_no_power**: директивы **SAMOVAR_USE_POWER**, **SAMOVAR_USE_RMVK** и **SAMOVAR_USE_SEM_AVR** выключены. В такой сборке недоступен режим НБК.

Управление данными стабилизаторами сводится к двум параметрам:
- Включить/Выключить сам стабилизатор.
- Запустить/ Остановить режим "Разгон"
Функция реализована на двух реле, которые своими контактами управляют регулятором. При команде Самовара "Включить нагрев", контакты реле №1 включат PM и одновременно контакты реле № 4 дадут команду включить режим "Разгон".

По достижении температуры пара значения указанного в файле Samovar_ini.h : (в данном случае 39°)
//Значение температуры датчика пара, при котором колонна перейдет из режима разгона в рабочий режим
#define CHANGE_POWER_MODE_STEAM_TEMP 39
Реле №4 разомкнет контакты и PM отключит режим разгона. По окончании перегона Самовар контактами реле №1 отключит PM.

Внимание.
Если выключить нагрев, а затем включить, но температура датчика пара будет выше указанного в скетче - разгон не включится.
При срабатывании датчиков системы безопасности, Самовар полностью выключит PM.

Примечание:
- Все перечисленные регуляторы работают как самостоятельные единицы и могут быть использованы для работы с Самоваром без подключения по протоколу UART по принципу и алгоритму работы регулятора PM.

- Помощь в выборе: обзор регуляторов

- Помимо управления регуляторами Самовар может управлять дополнительным разгонным ТЭНом

Вопросы и ответы. FAQ

На Самоваре и регуляторе напряжения разные показания мощности. Как исправить?

По большому счету абсолютная мощность не так и важна, однако добиться одинаковых показаний отображаемой мощности на регуляторе и Самоваре возможно и по своей сути метод только один.

Все регуляторы, в том числе и Самовар не измеряют мощность. Они ее вычисляют как калькуляторы. По двум величинам: текущему подаваемому на нагреватель напряжению и введенному значению сопротивления этого нагревателя.
Введенная величина сопротивления постоянна, а напряжение меняется. Вся настройка сводится к подбору величины сопротивления нагревателя.
*Сопротивление можно взять расчетное: напряжение в квадрате деленное на мощность. Напряжение берется из шильдика на ТЭНе. Пример для ТЭНа 3 кВт 220 вольт 220*220/3000=16,13333333333 Ом.*
Или измерить мультиметром.

*Для регуляторов **PMBк** и Простой из китайских модулей (**Stab-avr**).*

***Внимание!** Если не будем реально греть куб - отключаем нагреватель.*
*- В **PMBк** можно ввести значения мощности и напряжения, сопротивление будет вычислено автоматически. Или ввести сопротивление и мощность будет вычислена. Видео как настроить. Смотрим, делаем и не забываем перевести регулятор в режим отображения в ваттах.*
*- В **Stab-avr**, выставляем потенциометром фактическое напряжение сети в данный момент времени и вводим значение мощности вашего нагревателя.*
***Внимание**! Мощность ТЭНа для Stab-avr нужно вводить из расчета напряжения сети 230 вольт. Если производитель нагревателя указал в паспортных данных мощность для 220 вольт, то нужно пересчитать на напряжение 230 вольт.*

Запускаем Самовар — нагрев. В режиме Разгон настраивать что-либо не имеет смысла — напряжение будет все время меняться, мощность соответственно тоже. Даем с Самовара команду — установить какое либо конкретное напряжение на регуляторе, (допустим 170 вольт для PMBк. Или 2000 ватт для Stab-avr). Регуляторы перейдут в режим стабилизации.
Сравниваем отображаемые значения мощности в Самоваре и на регуляторе.
Теперь есть два пути — либо менять значение сопротивления в Самоваре (WEB-интерфейс: «Настройки», вкладка «Прочие», поле «Сопротивление тэна для расчета мощности»), что гораздо удобнее. Либо менять введенное значение мощности в регуляторе. Задача добиться максимально близких значений на регуляторе и в Самоваре.

*Регулятор **Kvic** .*

Не имеет показаний мощности. Поэтому настраивается только Самовар на ту мощность которую хотите лицезреть…
Это первый вариант

Второй — это использовать связку: отдельный вольтамперметр — регулятор — Самовар.

Вольтметр Амперметр переменного тока 50-300 в 20 А, измеритель мощности KWS, цифровой электронный измеритель мощности, ваттметр переменного тока, Электрический измеритель с функцией сброса 0-а

★★★★★ 4,8 222 отзыва 345 продано

Описание Характеристики

Цвет: 100A-Close

Название бренда	Interest Maker
Номер модели	AC 50-300V 20A 100A Voltmeter Ammeter KWS Power Energy Meter LED Digi
Происхождение	Китай
Сертификация	Евротест (CE), RoHS
Размеры	84.6*44*22.3mm
Товары для ремонта	ELECTRICAL

Это удобно если периодически используются разные ТЭНы и(или) коммутируются нагревательные элементы самой ТЭНовой сборки.
Вольтамперметр реально измеряет потребляемый ток и выдает на дисплей фактическую мощность. Поэтому если нужно чтобы Самовар показывал эту мощность — просто оперативно меняем значение сопротивления нагревателя в Самоваре.

Использование разгонного ТЭНа

Самовар может управлять дополнительным разгонным ТЭНом в режимах "Ректификация", "Дистилляция" и "Пиво". Разгонный ТЭН подключается к реле №4; схема подключения описана в руководстве по сборке.

Отдельной кнопки для разгонного ТЭНа в web-интерфейсе нет: Самовар включает и выключает его сам по температурам. Пороги задаются в конфигураторе на вкладке «Температуры» («Температура перехода из разгона, °C», «Температура открытия охлаждения, °C», «Порог разгонного ТЭНа, °C»); при сборке в Arduino IDE — теми же строками в Samovar_ini.h.

Работа разгонного ТЭНа в режиме "Ректификация"

Для использования функции дополнительного разгонного ТЭНа в скетче ничего менять не нужно. Эта функция включена по умолчанию.
Логика работы аналогична работе РМ в режиме "Разгон":
При команде "Включить нагрев" (в web-интерфейсе, в мобильном приложении или универсальной кнопкой), помимо включения Самоваром основного ТЭНа, реле №4 включит контактор или твердотельное реле, которые в свою очередь подадут напряжение на разгонный ТЭН. В строке состояния при этом показывается "Разгон". По достижении температуры пара значения, указанного в настройках (по умолчанию 39°):

//Значение температуры датчика пара, при котором колонна перейдет из режима разгона в рабочий режим
#define CHANGE_POWER_MODE_STEAM_TEMP 39

Реле №4 разомкнет контакты и отключит разгонный нагреватель. Самовар выведет сообщение "Разгон завершён. Стабилизация/работа на себя."
С регулятором, управляемым по UART, разгонный ТЭН отключится раньше, если температура в кубе поднялась выше температуры открытия охлаждения (по умолчанию 77°), даже когда пар ещё не достиг 39°. Если датчик куба не подключён, разгонным ТЭНом Самовар не управляет.

Если команда "Включить нагрев" не подана, или температура датчика выше указанного в скетче значения - разгон не включится.

Работа разгонного ТЭНа в режиме "Дистилляция"

Разгонный ТЭН включается вместе с основным при старте дистилляции. Выключается он при первом переходе на следующую строку программы дистилляции. Если в настройках ("Настройки" → вкладка "Пиво") снят флажок **"Использовать разгонный тэн при кипении"**, разгонный ТЭН гасится раньше - как только Самовар определит начало кипения.

Работа разгонного ТЭНа в режиме "Пиво"

Подключение ТЭНА аналогично указанному выше.
Но алгоритм работы - другой.
За работу разгонного ТЭНа при затирке отвечает параметр «Порог разгонного ТЭНа, °C» (вкладка «Температуры» конфигуратора), в файле Samovar_ini.h - строка:

#define ACCELERATION_HEATER_DELTA 4
//Если разница между целевой температурой и текущей температурой (для режимов пиво и су-вид) больше заданной, то при использовании регулятора, управляемого по UART дополнительно Реле № 4, будет включать разгонный тэн, при разнице меньше, разгонный тэн отключится

Включено по умолчанию, 4 - значение в градусах С°. Работает только с регулятором, управляемым по UART.

При включении Самовар дает команду регулятору подать на основной ТЭН полную мощность. Если температура в кубе ниже заданной в строке программы затирания на 4°, то Самовар включит реле № 4, которое в свою очередь даст команду включить разгонный ТЭН. Если разница меньше 4° - разгонный ТЭН не включится и нагрев будет происходить только за счет основного нагревателя.

Когда пройдена очередная температурная пауза, или оператор дает команду - "Следующая программа". Самовар сравнивает температуру в кубе и заданную в следующей строке программы. Если разница больше 4° - задействуется разгонный ТЭН.

Если команда "Включить нагрев" не подана или дельта меньше установленной - разгонный ТЭН не включается.
При кипячении сусла разгонный ТЭН включается, если установлен флажок "Использовать разгонный тэн при кипении", иначе выключается. Во время автонастройки ПИД-регулятора разгонный ТЭН не используется.

Samovar 7.00: в режиме «Сыроварение» реле №4 занято клапаном слива рассола, поэтому разгонный ТЭН и этот клапан нельзя подключать одновременно. В режимах «БК», «НБК» и «Су-вид» разгонный ТЭН не используется.

Охлаждение

Алгоритм работы (на примере режима Ректификация и использовании оригинального скетча).
При достижения условия включения охлаждения (температура датчика куба достигла 77°) будет дана команда на открытие клапана подачи воды (реле №3), одновременно будет подан управляющий сигнал ШИМ на включение насоса. Первые десять секунд насос работает на стартовой мощности (по умолчанию 40%), а затем ШИМ-регулятор подбирает обороты так, чтобы поддерживать температуру охлаждающей жидкости (далее ОЖ) на выходе из дефлегматора согласно установок, не опускаясь ниже минимальной мощности (по умолчанию 10%). По мере прогрева колонны и увеличения температуры ОЖ насос увеличит скорость подачи. По завершении разгона насос на несколько секунд снова получает стартовую мощность, чтобы увеличить поток воды, после чего регулятор продолжает работу.
Если подключён датчик ТСА и его температура выше 39° и выше температуры воды, насос работает интенсивнее: регулятор считает воду на 3° теплее уставки.

Настройки охлаждения делаются в двух местах:

1. В конфигураторе на вкладках «Температуры» и «Насосы» либо, при сборке в Arduino IDE, в скетче строки:
//Значение температуры датчика в кубе, при котором откроется клапан подачи воды и включится насос подачи воды
#define OPEN_VALVE_TANK_TEMP 77
В конфигураторе - «Температура открытия охлаждения, °C». При температуре куба 77° будет дана команда на открытие клапана подачи воды, одновременно будет подан управляющий сигнал ШИМ на включение насоса и послано сообщение оператору "Откройте подачу воды!" со звуковым сигналом. Сообщение посылается в любом случае, даже если не используется ни насос, ни клапан. Если подключён датчик ТСА, охлаждение откроется и раньше - когда температура в ТСА поднимется до 70°.

#define DELTA_T_CLOSE_VALVE 20
//Разность между заданной Т охлаждения воды и Т воды, до которой будет работать насос после завершения процесса перегонки в режимах дистилляции и ректификации. Значение в градусах С°, можно менять. Отключать крайне не желательно. (подробнее см. здесь). В конфигураторе - «Запас температуры выключения охлаждения, °C».

//Нижнее значение (в процентах), для работы ШИМ-регулятора для насоса. Необходимо подобрать такое значение, которое обеспечивает поток воды
#define PWM_LOW_VALUE 10
В конфигураторе - «Минимальная мощность насоса, %». Как известно двигателю для старта нужно напряжение больше, чем для поддержания работы. В данной строке выставляется минимально возможное значение в % при котором двигатель может поддерживать работу насоса подачи воды и при этом не останавливаться.

//Значение (в процентах), с которого начнет работать ШИМ-регулятор для насоса. Необходимо подобрать такое значение, которое гарантированно обеспечивает запуск мотора
#define PWM_START_VALUE 40
В конфигураторе - «Стартовая мощность насоса, %». Значение в % от номинального напряжения, при котором двигатель насоса гарантированно стартует.
Т.е если ваш насос (при условии, что он уже установлен в системе и в нем есть жидкость) уверенно начинает стартовать при подаче от 4 вольт, а при меньшем не стартует, то при его номинальном напряжении 12 вольт, это составляет 30% от номинала. Значит значение 40 можно заменить на 30.

2. В настройках, на вкладке Температура - уставка датчика воды. Эту температуру будет поддерживать насос в процессе.
После отключения нагрева Самовар выключит насос и закроет клапан подачи воды, когда выполнится одно из условий: температура воды упала на 20° ниже уставки датчика воды и с момента выключения нагрева прошло не меньше трёх минут, либо куб, прогревавшийся выше 77°, остыл ниже 70°.
В режиме Ректификация при подключённом датчике ТСА дополнительно нужно, чтобы ТСА остыл до 65°. Оператору будет послано сообщение "Закройте подачу воды!".
Samovar 7.00: раньше вода закрывалась только по остыванию воды. Летом, когда вода на входе тёплая, насос мог работать до вмешательства оператора; теперь вода закрывается и по остыванию куба.

Защита по воде.

Если при включённом нагреве датчик воды не отвечает, Самовар аварийно выключит нагрев.
При температуре воды 65° и выше Самовар подаст звуковой сигнал и выведет сообщение "Критическая температура воды!", при 70° и выше - ещё и снизит мощность регулятора, при 75° и выше - аварийно выключит нагрев. При аварийном отключении клапан закрывается, насос останавливается.
Если на вкладке Прочие включён флажок "Использовать контроль потока воды" и установлен датчик потока, то при включённом охлаждении и отсутствии потока в течение 20 секунд Самовар аварийно выключит нагрев с сообщением "Аварийное отключение! Прекращена подача воды."

В режиме **Дистилляции** охлаждение работает так же, как в ректификации, только остывание ТСА при закрытии не проверяется.
В режиме **Бражной колонны** клапан открывается так же, а мощность насоса задаётся ползунком "Скорость насоса" на странице БК либо автоматически по уставке температуры пара из строки программы, см. Бражная колонна.
В режиме **НБК** охлаждение открывается только при включённом нагреве; закрывается, как в ректификации, когда вода остыла ниже уставки датчика воды на DELTA_T_CLOSE_VALVE (20°) или остыл куб.
В режиме **Пиво** клапан и насос включаются на строке программы "Охлаждение" и, когда сусло нужно охладить, на строке "Брожение"; насос при этом работает на полной мощности. Тот же выход насоса включает насос перекачки сусла на строках, где это задано в программе затирания.
В режиме **Сыроварение** клапан и насос используются на этапах охлаждения, см. Режим Сыроварение.
В режиме **Су-вид** охлаждение не используется.

Реализация - в руководстве по сборке.

Аварийная кнопка. Дополнительные аварийные датчики

К Самовару можно добавить кнопку или датчик (например, протечки воды), который работает на замыкание. Вход зависит от платы: на ESP32 DEVKIT это GPIO35, на ESP32-S3 — GPIO48. На платах LILYGO аварийная кнопка не поддерживается.
При подаче на вход низкого уровня (замыкание с землей) Самовар выполнит аварийную остановку: отключит нагрев и переведёт регулятор в спящий режим, закроет клапан и остановит подачу воды, остановит насос отбора, мешалку и дозирующий насос I2CStepper, включит зуммер и отправит сообщение «Аварийное отключение: нажата аварийная кнопка». Кнопку и датчики (несколько датчиков) можно вешать параллельно. Главное, чтобы датчики были рассчитаны на напряжение 3.3V. Выход из аварийного режима возможен только перезагрузкой. Если кнопка нажата (датчик замкнут) в момент включения питания, Самовар сразу после старта перейдёт в аварийный режим.
Внимание. *На ESP32 DEVKIT вход GPIO35 не имеет внутренней подтяжки, поэтому между входом и 3.3V обязателен внешний резистор (10 кОм). На ESP32-S3 используется внутренняя подтяжка, внешний резистор не нужен.*

По умолчанию кнопка отключена. **Samovar 7.00:** кнопка включается на вкладке «Оборудование» конфигуратора (флажок «Использовать аварийную кнопку»); в PlatformIO для этого есть готовое окружение **Samovar_alarm_button**. При ручной настройке в файле ***Samovar_ini.h*** необходимо заменить

```
//#define USE_ALARM_BTN
```
на
```
#define USE_ALARM_BTN
```

Более подробно в Руководстве по самостоятельной сборке

LCD дисплей и универсальная кнопка

Рекомендуемое исполнение: Четырехстрочный дисплей, энкодер с кнопкой и отдельная кнопка с НО контактами. Подключение описано в руководстве по сборке. Самовар работает и без дисплея, энкодера и кнопки - всё управление доступно в web-интерфейсе.

Универсальная кнопка.

Реакция нажатия на кнопку зависит от режима работы Самовара. Различаются короткое нажатие и удержание около двух секунд.

В режиме ректификации:
- Если выключен Нагрев - нажатие на кнопку включит нагрев, пока температура пара ниже установленной идёт Разгон
- Если нагрев включен - первое нажатие аналогично команде " Начать отбор"
- После начала отбора нажатие на кнопку будет ставить насос отбора на Паузу и снимать с паузы. Если выполняется строка программы типа "Пауза", нажатие переведёт к следующей строке.
- Удержание кнопки во время выполнения программы - переход к следующей строке программы, как кнопка "Далее" в web-интерфейсе.
- Во время калибровки насоса отбора короткое нажатие завершает калибровку.

В режиме дистилляции:
- Если выключен нагрев – нагрев включится
- Если нагрев включен – короткое нажатие переводит к следующей строке программы дистилляции, удержание завершает дистилляцию и выключает нагрев

В режиме бражной колонны и НБК:
- Если выключен нагрев – нагрев включится
- Если нагрев включен – процесс завершится, нагрев выключится

В режиме Пиво:
- Если Самовар не выполняет программу, начнется выполнение программы
- Если программа выполняется, нажатие на кнопку - переход к следующей строке программы.

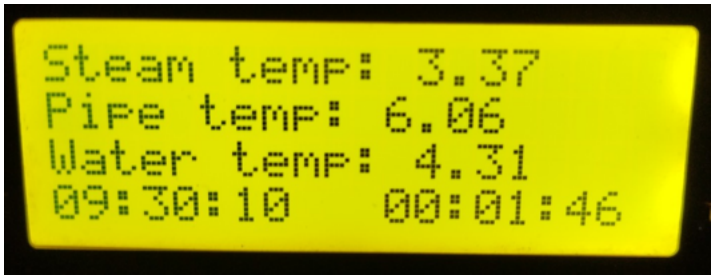
В режиме Сыроварение - так же, как в режиме Пиво; удержание завершает программу.
В режимах Су-вид и Lua кнопка не действует.

При включении питания:
- Если зажать на 2 сек. - возможно подключение к Самовару как к самостоятельной точке доступа.
- Если при включении питания зажать на 2 сек. кнопку энкодера - сохранённые настройки WiFi будут удалены.

Дисплей.

При включении питания дисплей показывает ход подключения к WiFi и серверу samovar-tool.ru. Затем, при выключенном нагреве, дисплей отображает три сменяемых друг друга экрана. Экраны меняются вращением энкодера.

Первый показывает:



Steam T - температура пара
Pipe T - температура царги
Water T - температура воды
Текущее время и время работы Самовара

Второй

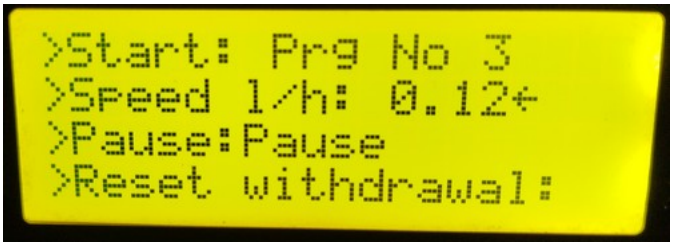
Tank T - температура куба
Atm - атмосферное давление
Progress - выполнение текущей строки программы отбора, в процентах

Третий

Get power - нагрев (ON - включить, OFF - выключить). Выключение через этот пункт останавливает текущий процесс.
Setup - настройки
IP - адрес Самовара в вашей локальной сети

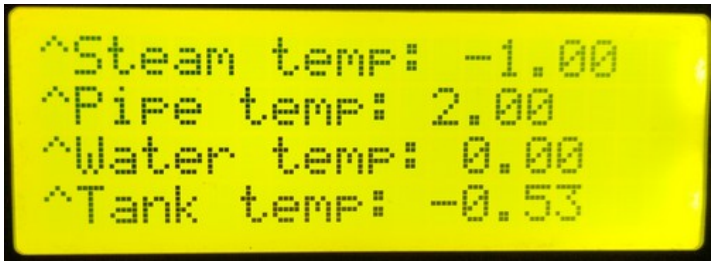
Если перед параметром присутствует символ (>), значит пункт выполняет действие или меняет значение при вращении энкодера
Если перед параметром присутствует символ (^), значит это числовое значение.
Пункты /Setup и Prog> открывают подменю, <BACK - возврат.
Для изменения параметра нужно нажать на энкодер, справа от пункта появится стрелка (<). Каждое нажатие будет смещать стрелку вниз. Вращение энкодера будет менять значение пункта или откроет подменю. Вращение с нажатой кнопкой энкодера меняет значение с шагом в 10 раз больше. Когда стрелка находится на последней строке при нажатии она исчезнет и можно будет вращением энкодера перейти на следующий экран. Если нажать еще раз - стрелка появится на первой строке.

После включения нагрева добавится четвертый экран - текущее состояние.



Start - номер исполняемой программы -> переход к следующей программе (в режиме Ректификация)
Speed l/h - скорость отбора -> увеличить/уменьшить на 0,01 л/ч
Pause - поставить на паузу/ снять с паузы (надпись меняется на Continue)
Reset withdrawal - сбросить процесс: программа останавливается, нагрев выключается.

Подменю пункта Setup, первый экран



Steam T - коррекция датчика температура пара
Pipe T - коррекция датчика температура царги
Water T - коррекция датчика температура воды
Tank T - коррекция датчика температура куба

Значения можно менять. Нажать на энкодер, появится стрелка. Строку, напротив которой находится стрелка можно менять: вращение увеличивает или уменьшает значения на 0,01. Изменения записываются в настройки при выходе из подменю через пункт <BACK и после этого появляются в web-интерфейсе самовара, на вкладке Температура. Если сохранить не удалось, Самовар выведет сообщение "Настройки меню не сохранены".

Подменю пункта Setup, второй экран

Set Steam T - уставка датчика температура пара
Set Pipe T - уставка датчика температура царги
Set Water T - уставка датчика температура воды
Set Tank T - уставка датчика температура куба

Подменю пункта Setup, третий экран

Step/ml - количество шагов шагового двигателя для отбора 1 миллилитра
Calibrate - калибровка перистальтического насоса - насос запускается, энкодером регулируется скорость шагового двигателя. При достижении 100 мл. нажатие на энкодер завершит калибровку, Самовар вычислит и запишет количество шагов на 1 мл.
Prog - переход в подменю программы отбора

Подменю пункта Setup, четвертый экран

<BACK - возврат на начальный экран с сохранением изменённых настроек

Подменю пункта Prog

Первый экран показывает первую строку программы отбора. Редактирование не доступно
Type - тип строки, показан кодом символа (72 - H, 66 - B, 84 - T)
Volume - объем
Speed - скорость отбора в литрах
Capacity - номер емкости.

Второй экран

Reset WiFi - сбросить настройки WiFi, Самовар перезагрузится
<BACK - возврат в подменю Setup

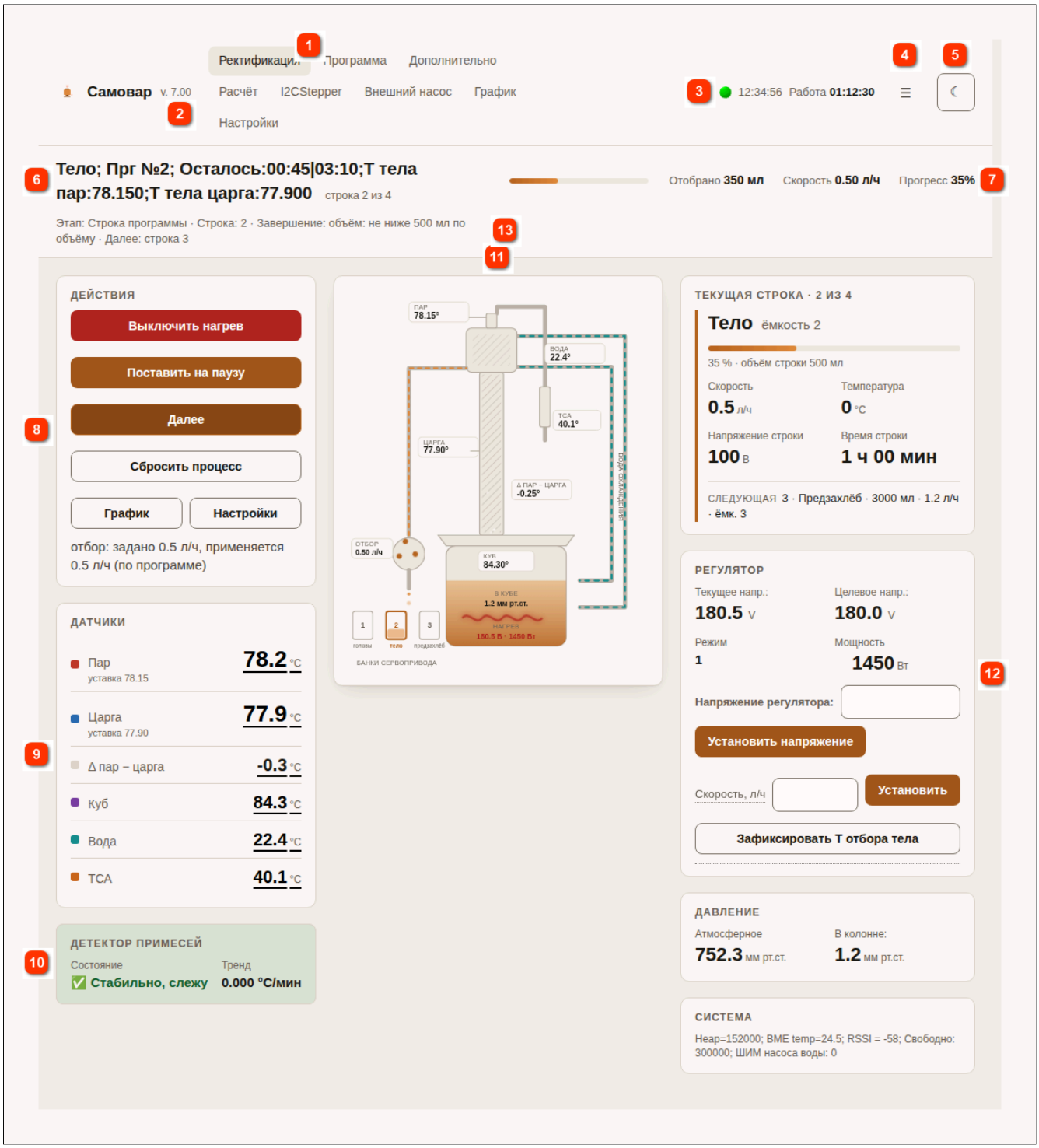
Внимание!
Удержание кнопки или энкодера при старте не сбрасывает сохранённые параметры: кнопка запускает точку доступа, энкодер удаляет только настройки WiFi.

WEB-интерфейс: главная страница

Samovar 7.00: главная страница перестроена. Показания собраны в карточки «Действия», «Датчики», «Детектор примесей», «Текущая строка», «Регулятор», «Давление» и «Система», в центре — схема установки с текущими температурами. Скорость отбора и кнопка «Зафиксировать Т отбора тела» перенесены с вкладки «Дополнительно» в карточку «Регулятор». Добавлены история сообщений (кнопка ☰) и тёмная тема (кнопка ☾). Если показан баннер «Конфигурация загружена с ошибкой», не включайте нагрев: сначала проверьте назначения датчиков и настройки, указанные в сообщении.

После включения Самовар открывается с выключенным нагревом. Он показывает показания датчиков, но процесс ещё не запущен. Ниже описана главная страница режима «Ректификация»; в других режимах набор карточек и кнопок отличается, см. Режимы работы Самовара.

Шапка и показания



Главная страница режима «Ректификация»

1 **Режим работы**
Первая вкладка называется по текущему режиму. Режим меняется в Настройки → Основные.

2 **Версия**
Версия установленной прошивки.

3 **Связь и время**
Индикатор связи с Самоваром (зелёный — данные приходят, красный — обрыв связи), текущее время и время работы с момента включения.

4 **История сообщений**
Открывает сообщения, сохранённые в этом браузере, с кнопками «Очистить историю» и «Закрыть».

5 **Тема**
Переключает светлую и тёмную тему страницы.

6 **Статусная строка**
Текущее состояние Самовара: тип и номер выполняемой строки, оставшееся время, зафиксированные температуры тела, пауза, разгон, стабилизация. Рядом — номер строки и полоса выполнения.

7 **Отбор**
Отобранный объём, фактическая скорость отбора и прогресс текущей строки.

8 **Командные кнопки**
«Включить/Выключить нагрев», «Поставить на паузу/Продолжить», «Начать отбор/Далее», «Сбросить процесс», переходы на «График» и «Настройки».

9 **Температуры**
Показания датчиков пара, царги, куба, воды и ТСА. Цвета задаются в Настройки → Температура.

10 **Детектор примесей**
Состояние детектора проскока примесей и тренд температуры пара. Карточка видна, если детектор включён в настройках.

11 **Схема установки**
Куб, царга, дефлегматор, ТСА, узел отбора и банки с текущими температурами, давлением и нагревом. Банка текущей строки подсвечена.

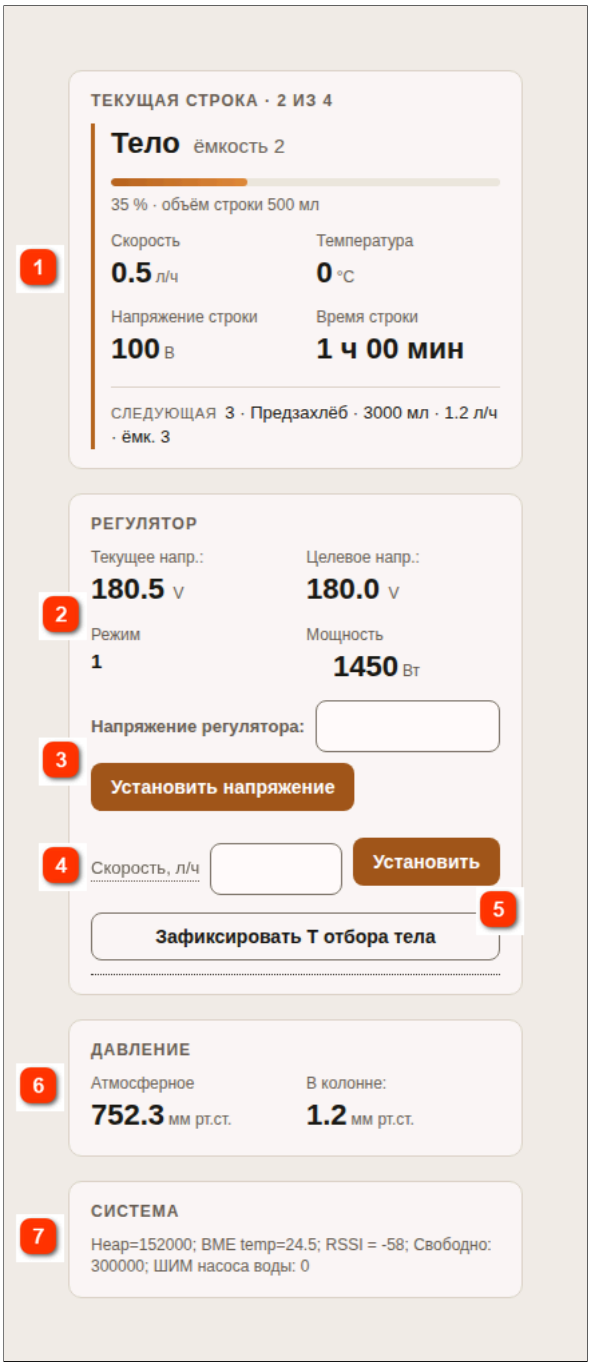
12 **Правая колонка**
Карточки «Текущая строка», «Регулятор», «Давление» и «Система» — см. следующий снимок.

13 **Подробное объяснение**
Этап, условие завершения, ожидание и способ продолжения, следующая строка. Блок есть только у прошивки, передающей новые данные этапа.

Что отображается

Версия и режим — версия прошивки показана в шапке рядом с надписью «Самовар». Первая вкладка шапки называется по текущему режиму (для ректификации — «Ректификация»). Режим выбирается в Настройки → Основные: Ректификация, Дистилляция, Пиво, Бражная колонна, Непрерывная бражная колонна, Сыроварение.
Связь и время — зелёный индикатор означает, что страница получает данные от Самовара. Если несколько запросов подряд остались без ответа, индикатор становится красным, а в сообщениях появляется «Обрыв связи!». Рядом — текущее время и «Работа» — время с момента включения Самовара.
Статусная строка — текущее состояние: «Выключено», «Разгон колонны», «Разгон завершен. Стабилизация/Работа на себя», «Стабилизация завершена/Работа на себя», тип и номер выполняемой строки программы (например, «Тело; Прг №2»), «Пауза», «Выполнение программы завершено». Во время отбора к статусу добавляется «Осталось:» — расчётное время до конца строки и всей программы, а после фиксации температур тела — «Т тела пар» и «Т тела царга». Рядом показан номер строки («строка 2 из 4»), полоса выполнения строки и итоги отбора: «Отобрано», «Скорость», «Прогресс».
Подробное объяснение — на прошивке с новыми данными под статусом показаны этап, текущая строка, условие её завершения и цель, причина ожидания и способ продолжения, следующая строка. Если написано «Подробное объяснение недоступно», прошивка не передала новые данные; обычные показания и статус при этом остаются доступны.
Ключевое — карточка только для узких экранов (смартфон): «Δ пар − царга», «Пар к уставке» (отклонение температуры пара от зафиксированной температуры отбора тела), «Куб» и короткое состояние детектора примесей. На широком экране эти значения видны в карточках «Датчики» и «Детектор примесей».
Датчики — температуры «Пар», «Царга», «Δ пар − царга», «Куб», «Вода», «ТСА». Цвет каждого датчика задаётся в Настройки → Температура. У пара и царги после фиксации температур тела показана уставка. Ноль или явно неверное значение нужно исправить в Настройки → Температура до запуска.
Детектор примесей — карточка видна, если детектор включён в настройках. Показывает состояние («Стабильно, слежу», «Рост температуры: снижаю скорость», «ПРОСКОК (ПАУЗА)», на головах и хвостах — «наблюдение», после старта строки или продолжения — «Пауза после старта строки», «Жду стабилизации пара», «Набираю историю») и тренд температуры пара в °C/мин. На строках голов и хвостов детектор только собирает наблюдения: не снижает скорость и не ставит отбор на паузу. Подробнее — Отбор тела.
Схема установки — куб, царга, дефлегматор, ТСА, узел отбора и банки. На схеме подписаны текущие температуры, давление в кубе или на старте, напряжение и мощность нагрева. При работе анимируются поток воды охлаждения, нагрев, насос отбора и капли продукта; банка, в которую идёт отбор по текущей строке программы, подсвечена. При паузе на кубе появляется надпись «ПАУЗА». Если на вкладке Насос включено «Использовать I2C-насос над ЦП» и плата насоса найдена при запуске, над царгой рисуется царга пастеризации (ЦП), а слева от неё - второй насос с отдельной линией отбора голов; он анимируется, пока качает.

Правая колонка: текущая строка, регулятор, давление, система



Карточки «Текущая строка», «Регулятор», «Давление», «Система»

1 **Текущая строка**
Тип строки, ёмкость, выполнение, объём, скорость, температура перехода, напряжение и время строки, следующая строка.

2 **Регулятор**
Текущее и целевое напряжение (мощность), режим регулятора и мощность в ваттах.

3 **Напряжение регулятора**
Ручная установка напряжения (мощности): введите значение и нажмите «Установить напряжение».

4 **Скорость, л/ч**
Ручное изменение скорости отбора текущей строки. Введите значение и нажмите «Установить».

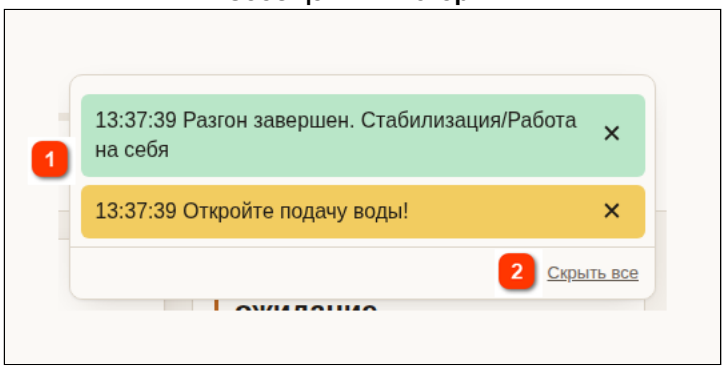
5 **Зафиксировать Т отбора тела**
Текущие температуры пара и царги становятся температурами отбора тела.

6 **Давление**
Атмосферное давление и давление на старте («В начале») или в кубе («В колонне»), если подключён датчик давления.

7 **Система**
Свободная память, температура датчика давления, уровень Wi-Fi, свободное место в файловой системе, ШИМ насоса воды и состояние I2C-насоса.

Текущая строка — тип строки (Головы, Тело, Предзахлеб, Пауза, Хвосты, Lua), номер ёмкости, полоса выполнения, объём строки, скорость, температура перехода, напряжение (мощность) строки, расчётное время строки и краткое описание следующей строки. Сама программа редактируется на вкладке «Программа», см. Программа отбора режима Ректификация.
Действия — под кнопками могут появиться пояснения активных команд: оборудование, что задано, что фактически применяется и откуда пришла команда — из программы, вручную, от автоматики или защиты.
Регулятор — текущее и целевое напряжение (или мощность, если регулятор работает по мощности), режим регулятора и мощность в ваттах. В поле «Напряжение регулятора» можно вручную задать напряжение и нажать «Установить напряжение», см. Ручная установка напряжения регулятора. В поле «Скорость, л/ч» — изменить скорость отбора текущей строки кнопкой «Установить», см. Ручная установка скорости отбора. Кнопка «Зафиксировать Т отбора тела» записывает текущие температуры пара и царги как температуры отбора тела. Если регулятор в прошивке не используется, карточка скрыта.
Давление — атмосферное давление по датчику BME/BMP и второе значение: «В начале» — давление на момент старта, либо «В колонне», если подключён датчик давления в кубе.
Система — Heap (свободная память контроллера), BME temp (температура датчика давления), RSSI (уровень сигнала Wi-Fi), «Свободно» (свободное место в файловой системе), а при подключённых устройствах — ШИМ насоса воды и состояние внешнего I2C-насоса.

Сообщения и история



Сообщения системы

1 **Сообщения системы**
Новые уведомления с временем появления. Крестик закрывает одно сообщение; аварийные — после подтверждения.

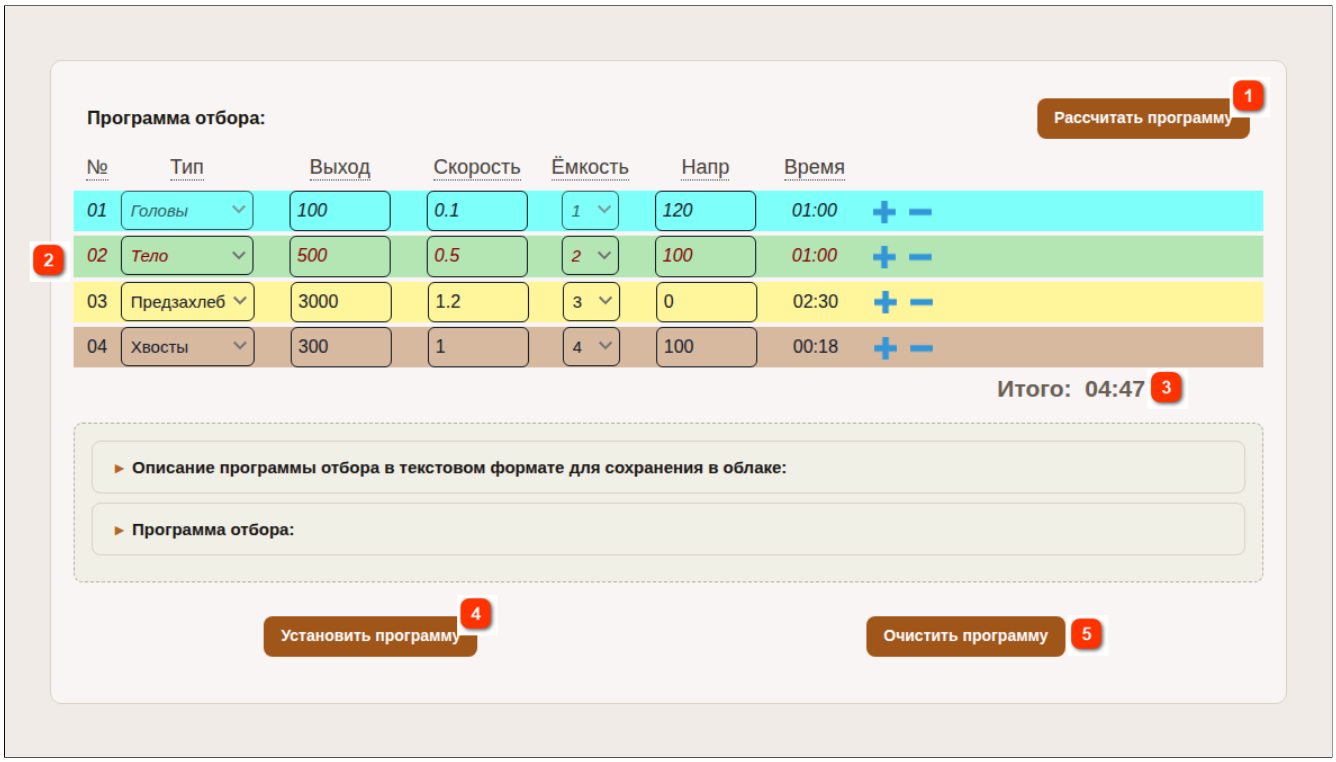
2 **Скрыть все**
Убирает все сообщения с экрана. В истории (кнопка ☰) они остаются.

Новые уведомления появляются в правом верхнем углу страницы. Каждое сообщение закрывается крестиком; аварийные сообщения закрываются только после подтверждения. Кнопка «Скрыть все» убирает все сообщения с экрана. Кнопка ☰ в шапке открывает историю: сообщения, сохранённые в этом браузере, включая сообщения до обновления страницы (хранится до 500 последних). Кнопка «Очистить историю» удаляет их из браузера, «Закрыть» сворачивает историю. Список сообщений Самовара — на странице Сообщения системы.

Основные кнопки

Включить нагрев / Выключить нагрев — запускает или останавливает нагрев выбранного режима. При выключении требуется подтверждение. Если датчики пара, воды и куба не назначены в настройках, нагрев не включится, а на экране появится сообщение «Датчики не назначены».
Начать отбор / Далее — запускает программу ректификации. Пока нагрев выключен, команда не выполняется. Если колонна ещё в разгоне или стабилизации, страница попросит подтвердить запуск. Во время отбора кнопка называется «Далее» и после подтверждения переводит Самовар к следующей строке программы.
Поставить на паузу / Продолжить — останавливает и возобновляет отбор, см. Пауза.
Сбросить процесс — после подтверждения завершает текущий процесс штатной командой режима и выключает нагрев.
График — открывает текущий локальный график, см. Логи и графики локальные. **Настройки** — открывает параметры Самовара.

Вкладки



Вкладка «Программа»

1 **Рассчитать программу**
Переход к калькулятору программы отбора.

2 **Таблица программы**
Строки программы: тип, выход, скорость, ёмкость, напряжение и расчётное время. Выполненные строки заблокированы, текущая выделена.

3 **Итого**
Расчётное время выполнения всей программы.

4 **Установить программу**
Передаёт отредактированную программу в Самовар. Без этого правки не действуют.

5 **Очистить программу**
После подтверждения удаляет программу отбора из Самовара.

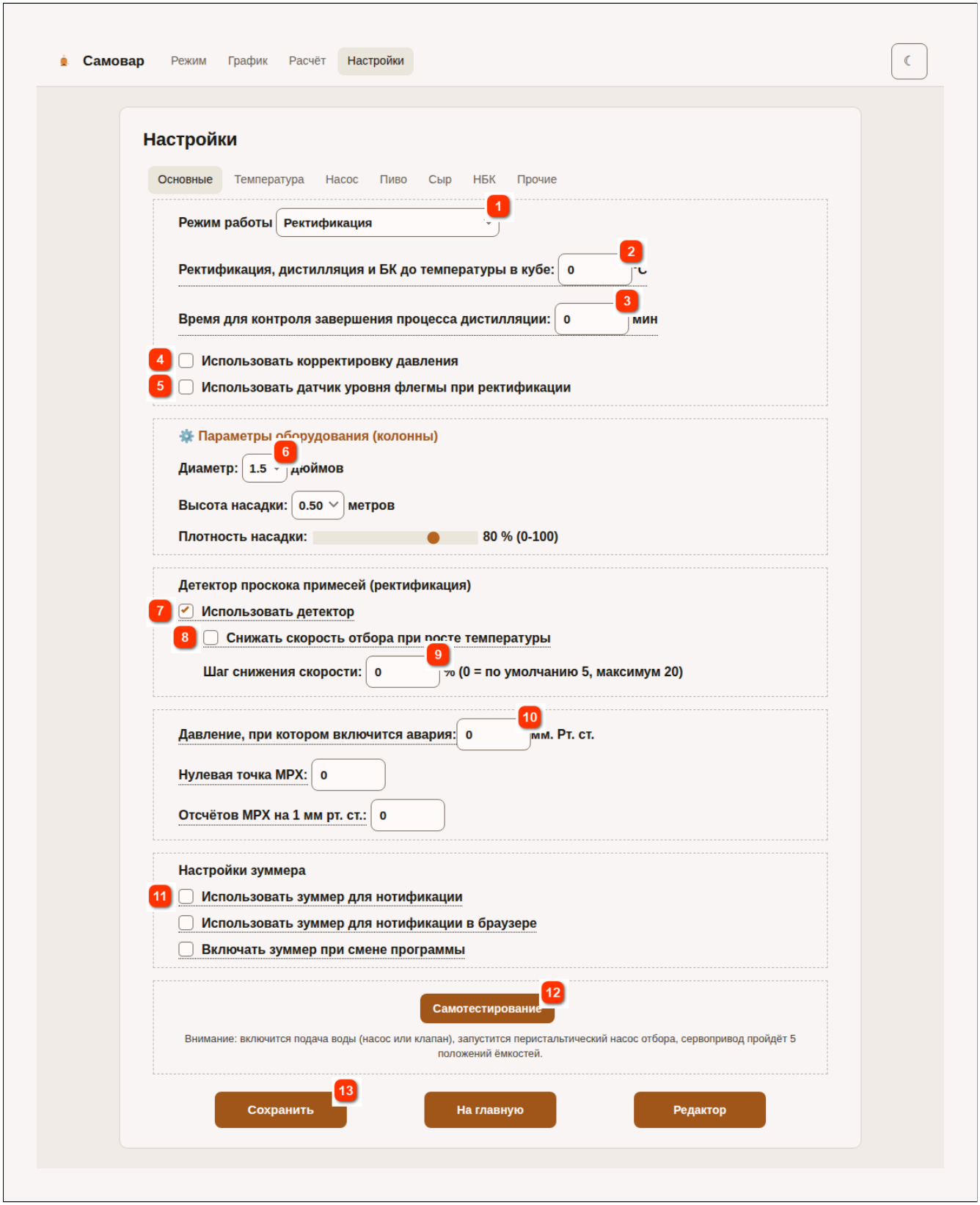
В шапке, кроме вкладки режима, есть вкладки:
Программа — таблица строк программы отбора с расчётным временем каждой строки и итогом, текстовое поле программы и описание для облака, кнопки «Рассчитать программу», «Установить программу» и «Очистить программу». Изменения действуют только после нажатия «Установить программу», см. Редактирование программы отбора. Если уйти со страницы с неустановленными правками, Самовар спросит подтверждение.
Дополнительно — скорость и шаги шагового двигателя, расход воды по датчику потока и строка для Lua, см. Вкладка Дополнительно.
Расчёт — калькулятор программы отбора по объёму и крепости сырья.
I2CStepper и **Внешний насос** — появляются только при включённой поддержке внешнего насоса, см. I2CStepper.
График и **Настройки** — то же, что одноимённые кнопки в карточке «Действия».

Правильный порядок первого запуска: сначала Настройки и самотестирование оборудования, затем проверка программы, и только после этого включение нагрева.

Настройки: Основные

Samovar 7.00: детектор примесей включается одним переключателем «Использовать детектор» и работает только в ректификации. На головах он только наблюдает; при критическом росте температуры ставит отбор на паузу. Плавное снижение скорости - отдельный переключатель «Снижать скорость отбора при росте температуры».

На этой вкладке выбирается режим работы и общие ограничения. После изменения нажмите **Сохранить** внизу страницы. Режим меняется без перезагрузки ESP32, но только при выключенном нагреве: при работающем процессе Самовар не примет форму и покажет ошибку у поля «Режим работы».



Настройки → Основные

1 **Режим работы**
Выбор режима: Ректификация, Дистилляция, Пиво, Бражная колонна, Непрерывная бражная колонна, Сыроварение. Менять можно только при выключенном нагреве.

2 **Температура окончания процесса**
Температура в кубе, при которой завершается дистилляция, БК и отбор после программы ректификации.

3 **Время для контроля завершения дистилляции**
Минуты без роста температуры куба, после которых дистилляция или БК завершается. 0 - не контролировать.

4 **Корректировка давления**
Поправка показаний датчиков по атмосферному давлению.

5 **Датчик уровня флегмы**
Действует только в сборках с датчиком уровня флегмы.

6 **Параметры колонны**
Диаметр, высота и плотность насадки - для калькулятора программы.

7 **Использовать детектор**
Главный выключатель детектора проскока примесей.

8 **Снижать скорость отбора**
Плавное снижение скорости при росте температуры пара; работает только с детектором.

9 **Шаг снижения скорости**
Процент одного изменения скорости (0 = 5%, максимум 20%).

10 **Давление аварии**
Избыточное давление в кубе (мм рт. ст.), при котором Самовар уходит в аварию. 0 - выключено.

11 **Зуммер**
Звук на устройстве, звук в браузере, сигнал при смене строки программы.

12 **Самотестирование**
Проверка воды, насоса отбора и сервопривода. Только при выключенном нагреве.

13 **Сохранить**
Записать настройки всех вкладок. Рядом - «На главную» (выход без сохранения) и «Редактор» (файловый менеджер).

Режим и завершение процесса

Режим работы — Ректификация, Дистилляция, Пиво, Бражная колонна, Непрерывная бражная колонна или Сыроварение. Пункты Cy-вид и Lua в списке скрыты и через него не выбираются. Если режим не собран в вашей прошивке, при сохранении Самовар сообщит об этом.

Ректификация, дистилляция и БК до температуры в кубе — температура штатного завершения. В дистилляции и БК по ней процесс заканчивается, в ректификации - после выполнения всех строк программы Самовар отбирает до этой температуры куба. Если коррекция давления выключена, на высоте температура кипения ниже и слишком высокий предел может не наступить.

Время для контроля завершения процесса дистилляции — сколько минут температура куба (выше 90°C) должна почти не меняться (рост менее 0,1°C) перед завершением. Действует в дистилляции и БК. Ноль отключает этот признак, максимум 255.

Использовать корректировку давления — поправка показаний датчиков пара, царги, куба и ТСА по атмосферному давлению (0,037°C на каждый мм рт. ст. отклонения от 760). Датчик воды не корректируется.

Использовать датчик уровня флегмы при ректификации — включает его в алгоритме ректификации, если датчик предусмотрен сборкой. В стандартной сборке датчик уровня флегмы отключён на этапе компиляции, и этот переключатель не действует.

Параметры оборудования (колонны)

Диаметр, **Высота насадки** и **Плотность насадки** описывают вашу колонну. Их использует калькулятор расчёта программы (вкладка «Расчёт»), и они записываются в лог процесса.

Детектор проскока примесей (ректификация)

Использовать детектор — главный выключатель детектора примесей. Детектор следит за трендом температуры пара в строках Предзахлёб, Тело и Хвосты программы ректификации; при опасном росте ставит отбор на паузу и сам возобновляет его, когда температура вернётся. Состояние детектора выводится в блоке «Детектор примесей» на главной странице.

Снижать скорость отбора при росте температуры — действует только вместе с детектором. При предупреждении о росте температуры скорость отбора уменьшается шагами, пока тренд не выровняется. Пауза при критическом росте происходит независимо от этого переключателя.

Шаг снижения скорости — процент одного изменения скорости. 0 - по умолчанию 5%, максимум 20%.

Давление, при котором включится авария — предел избыточного давления в кубе, мм рт. ст., для подключённого датчика давления. При достижении этого давления Самовар переходит в аварийный режим и выключает нагрев. 0 - контроль отключён. Неверное значение может привести к ложной аварии или отсутствию ожидаемой остановки. Если в прошивку включён датчик MPX5010DP, ниже появляются два поля его калибровки: «Нулевая точка MPX» и «Отсчётов MPX на 1 мм рт. ст.».

Зуммер и самотестирование

Параметры зуммера отдельно включают звук на устройстве, звук в браузере и сигнал при смене строки программы. При выключенном первом параметре зуммер отключается полностью.

Кнопка **Самотестирование** проверяет исполнительные устройства: включится подача воды (насос или откроется клапан), запустится перистальтический насос отбора, сервопривод последовательно пройдёт 5 положений ёмкостей. Перед запуском нужно подтвердить действие. Тест длится около 15 секунд и заканчивается сообщением «Самотестирование закончено.». При включённом нагреве или запущенном процессе самотестирование не запускается. Перед нажатием отсоедините опасную нагрузку и направьте шланги в безопасную ёмкость.

Внизу страницы три кнопки: **Сохранить** записывает все вкладки настроек и возвращает на главную страницу; **На главную** выходит без сохранения; **Редактор** открывает файловый менеджер прошивки. Если в форме есть несохранённые изменения, перед уходом Самовар спросит подтверждение. При ошибке в поле сохранение не выполняется: откроется вкладка с этим полем и выведется сообщение «Настройки не сохранены. Проверьте поля: …».

Температура

Выбор и настройка температурных датчиков

Самовар работает с цифровыми датчиками DS18B20. Каждый датчик имеет свой уникальный адрес - идентификатор. Для того чтобы Самовар считывал значения с нужного датчика, его необходимо выбрать в выпадающем меню "Адрес датчика". Всего пять мест установки: пар перед дефлегматором, царга, вода, куб и ТСА. Самовар находит на шине до шести датчиков.

Внимание.
Если датчик назначен в настройках, а данные от него перестали поступать при включённом нагреве, Самовар будет регулярно выводить на главный экран сообщение вида "Ошибка датчика температуры пара!" - вне зависимости от того, задействован датчик в процессе или используется как информационный. При выключенном нагреве такие сообщения не выводятся.
Пересканировать датчики можно только когда процесс не запущен (нагрев выключен).

Настройки → Температура: датчик пара перед дефлегматором

1 **Адрес датчика**
Выбрать из выпадающего меню адрес нужного датчика. В списке - найденные при сканировании датчики и пункт NONE (датчик в этом месте не установлен).

2 **Корректировка**
Показания датчика можно корректировать. Можно задавать как положительные, так и отрицательные значения. Корректировка прибавляется к сырому показанию датчика. Если на вкладке Основные включена корректировка давления, то ко всем датчикам, кроме датчика воды, дополнительно прибавляется поправка по атмосферному давлению.

3 **Вылет за уставку**
Применяется на режиме "Ректификация" при выполнении программы Предзахлеб и Тело.
Когда Самовар закончит отбор голов, и перейдет к строке программы отбора тела, он запомнит температуры Пара и Царги. Если фактическая температура датчика отклонится от зафиксированной на установленное значение, Самовар поставит отбор на паузу, выведет сообщение "Пауза по Т пара" и будет ждать пока температура не вернется в установленный предел. Значение 0 отключает контроль по этому датчику.

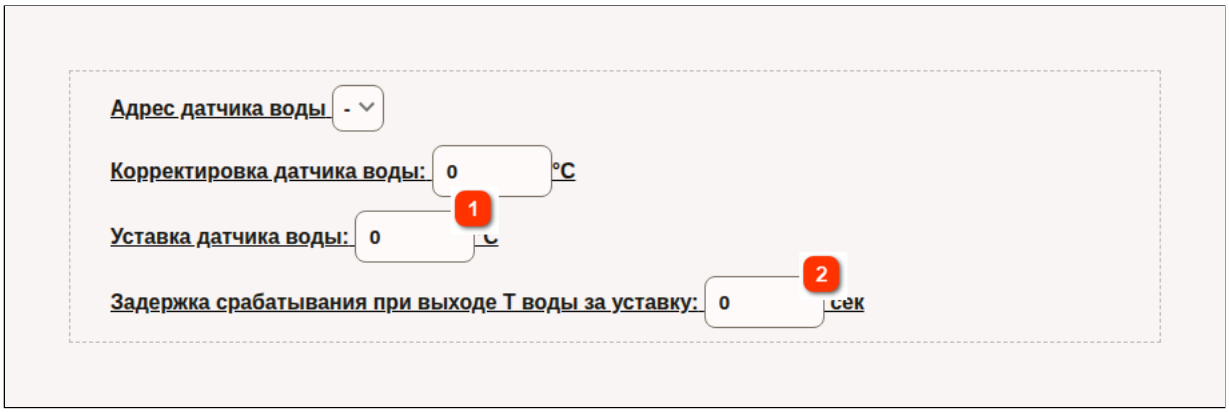
Внимание.
Существует возможность отменить постановку отбора на паузу при вылете температур за уставку. Подробно в разделе "Отбор тела".

4 **Задержка отбора**
Время, в секундах, постановки насоса отбора на паузу при выходе температуры за уставку. По истечении этого времени Самовар проверяет температуру: если она вернулась в предел - отбор продолжается с сообщением "Продолжаем отбор после автоматической паузы", если нет - отсчёт задержки начинается заново.

Настройка датчика в царге аналогична настройке датчика пара.

Примечание.
Задать новые значения температуры Пара и Царги можно в любой момент кнопкой "Зафиксировать Т отбора тела" в блоке "Регулятор" на главной странице.

Настройка датчика воды аналогична предыдущим, но имеет существенное отличие.

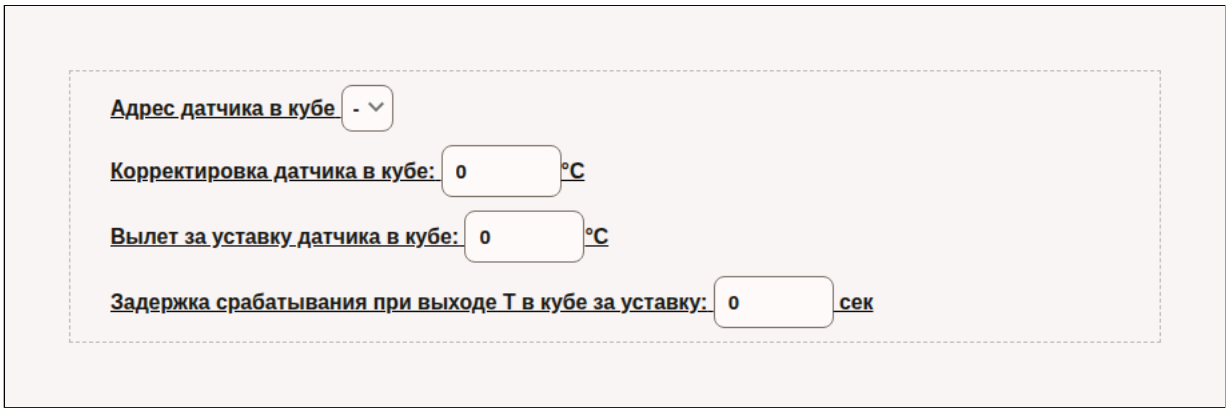


Настройки → Температура: датчик воды

1 **Уставка датчика воды**
В поле Уставка датчика воды вводится фактическое значение, которое должен поддерживать насос подачи охлаждения. Можно менять в любой момент работы Самовара. Если оставить 0, Самовар подставит 48°C.
Если вместо насоса используется клапан байпаса, то при превышении уставки на 1°C клапан откроется, а при снижении на 1°C ниже уставки - закроется.
После выключения нагрева подача воды закрывается, когда температура воды опустится на 20°C ниже уставки (не раньше чем через 3 минуты) или когда остынет куб.

2 **Задержка срабатывания**
На текущих версиях не используется. Задержка = 0

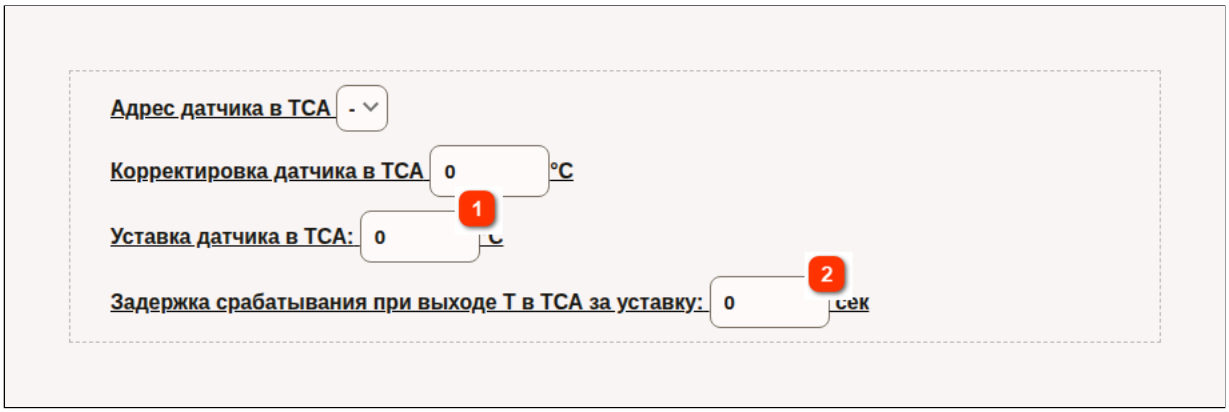
Настройка **датчика Куба** аналогична предыдущим, но тоже имеет свои особенности.



Настройки → Температура: датчик в кубе

Датчик в кубе используется для завершения процесса по температуре (Ректификация, дистилляция и БК до температуры в кубе), для контроля плато при дистилляции и БК, для поддержания температуры в режимах Пиво, Су-вид и Сыроварение. Поля **Вылет за уставку датчика в кубе** и **Задержка срабатывания** в текущей версии не используются: значения сохраняются, но ни один режим их не читает. Режим Пиво держит температуру затирания с фиксированной зоной ±0.3°C.

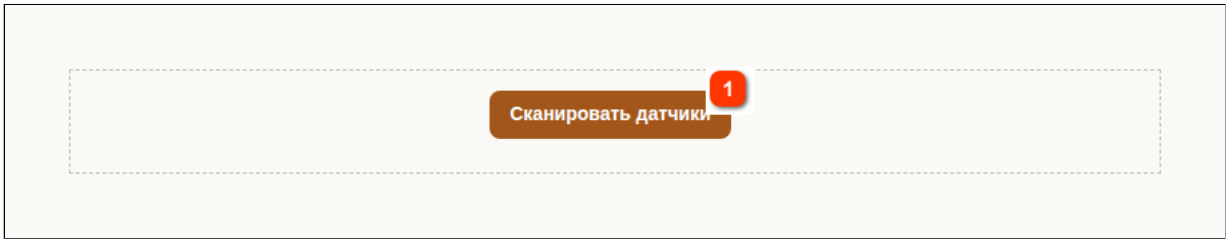
Примечание.
Установки на вкладке Температура едины для всех режимов. Корректировка показаний и адреса датчиков не переключаются вместе с режимом работы.



Настройки → Температура: датчик в ТСА

1 **Уставка датчика в ТСА**
По достижении датчиком температуры установленного значения (и если ТСА горячее воды) насос охлаждения увеличивает подачу воды, чтобы предотвратить выброс пара. По умолчанию значение = 43°C; если оставить 0, Самовар подставит 43. Уставка используется в режимах Дистилляция и НБК. Независимо от уставки при 75°C в ТСА Самовар аварийно отключает нагрев.

2 **Задержка срабатывания**
На текущих версиях не используется.



1 **Сканировать датчики**
После нажатия на кнопку, Самовар заново делает опрос и определяет наличие или отсутствие датчиков, после чего страница настроек перезагружается со свежим списком адресов.
Можно подключать и отключать датчики температуры "на горячую", без перезагрузки Самовара. Но сканирование выполняется только при выключенном нагреве: при запущенном процессе Самовар ответит сообщением "Сканирование датчиков отклонено: процесс активен."

Можно по одному датчику подключать и сохранять в настройках. Подключили один датчик, нажали "Сканировать датчики", выбрали, к чему он относится, нажали "Сохранить", вернулись в настройки, подключили еще один датчик, отсканировали, выбрали местоположение, нажали "Сохранить" и т.д.
Главное, после каждого добавления и выбора местоположения датчика обязательно сохранять настройки.

Чтобы сохранить выбранные настройки - нажать "Сохранить", чтобы выйти без сохранения - нажать "На главную". Если в форме есть несохранённые изменения, Самовар спросит подтверждение перед уходом со страницы. При смене адреса датчика его прежние показания сбрасываются и набираются заново.

***Внимание**.*
Адрес датчика в каждом месте установки должен быть уникальным. Нужно следить, чтобы при выборе адреса датчиков не повторялись. Это необходимо для нормального (штатного) функционирования Самовара. Но при этом использование одного идентификатора одновременно на нескольких адресах не возбраняется.
Настройки уставок, вылетов, коррекции температуры и пр. не перемещаются вместе с идентификатором датчика, они относятся к конкретному месту установки.

Примечание.
Отсутствие какого-то температурного датчика не является проблемой, если он отсутствовал на момент начала процесса (даже если его адрес указан в настройках). Если датчик отвалится в процессе - Самовар про это напишет.

Насос

Настройка двигателя перистальтического насоса.

Для насоса настраивается один параметр – количество шагов шагового двигателя, необходимых для того, чтобы отобрался 1 мл.

Настройки → Насос

1 **Количество шагов шагового двигателя**
Шагов двигателя на 1 мл отбора. Заполняется вручную или по результату калибровки.

2 **Калибровка насоса**
Открывает окно "Калибровка шагового двигателя".

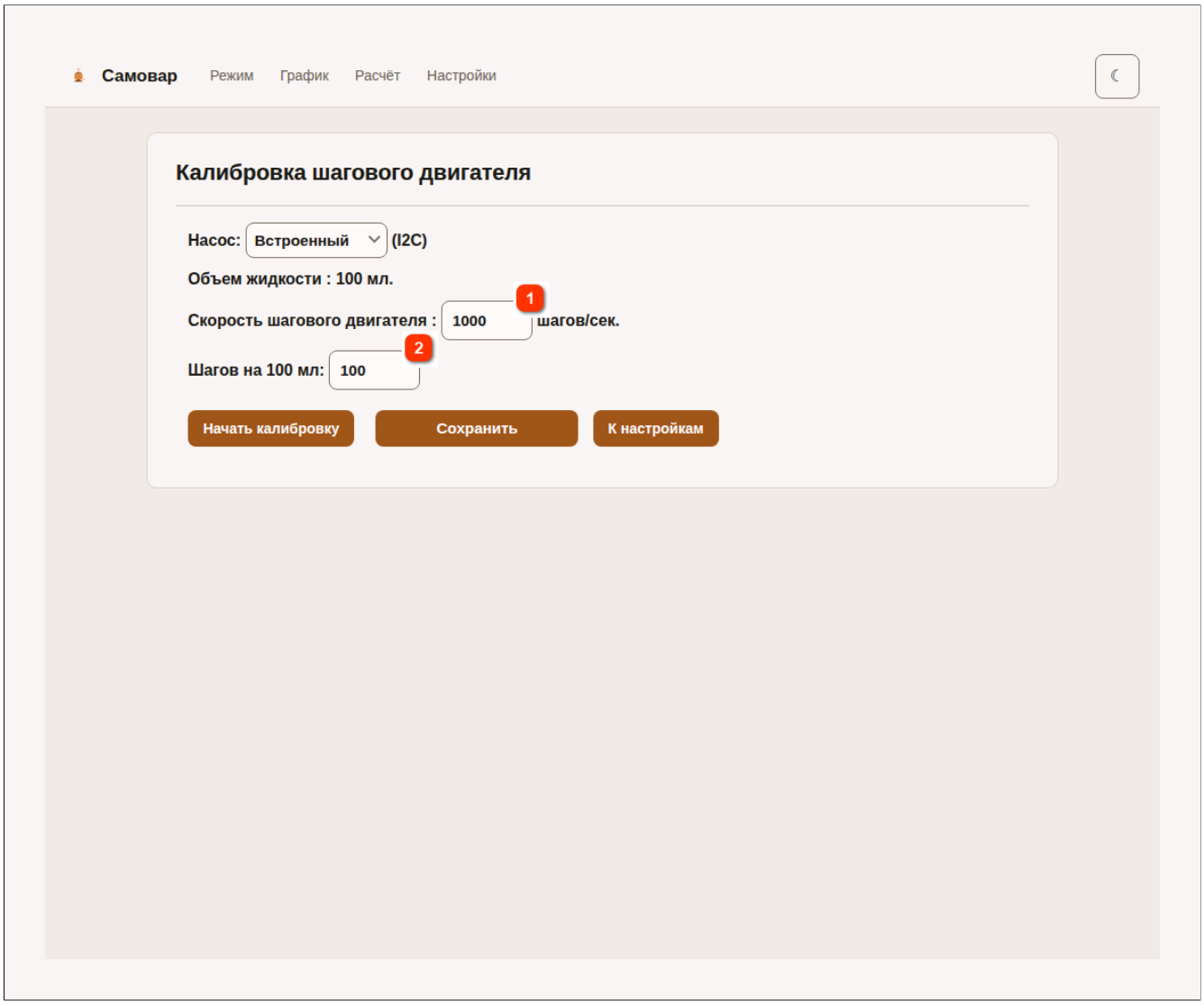
Этот параметр можно указать вручную, а можно провести калибровку насоса, отобрав 100 мл, Самовар посчитает количество шагов двигателя, которые были сделаны для отбора 100 мл., разделит это количество на 100, и это значение появится в строке "Количество шагов шагового двигателя: _____ /мл."

Samovar 7.00: если к Самовару подключён внешний насос по шине I2C (модуль I2CStepper), на вкладке появляется второй блок: "Количество шагов шагового двигателя (I2C)", переключатель "Использовать I2C-насос над ЦП" и его производительность в л/ч. Если I2C-насоса нет, блок скрыт.

Калибровка насоса

Калибровку можно делать при реальном перегоне, но до команды "Начать отбор" по программе.
После сообщения "Стабилизация завершена, колонна работает стабильно." подождать минут 30-40, выход насоса направить в мерную емкость и нажать кнопку "Калибровка насоса"

Откроется следующее окно: "Калибровка шагового двигателя"



Калибровка шагового двигателя

1 **Скорость двигателя**
Оптимальная скорость двигателя NEMA17, шагов в секунду (от 1 до 8000).

2 **Шагов на 100 мл.**
Количество шагов необходимых для отбора 100 мл, полученное после калибровки. Значение можно поправить вручную и нажать "Сохранить" (число должно быть кратно 100). Кнопка "К настройкам" возвращает на страницу настроек.

Нажать “Начать калибровку”. Насос заработает. Надпись на кнопке изменится на “Зафиксировать 100 мл”. Когда будет отобрано 100 мл., необходимо будет нажать кнопку “Зафиксировать 100 мл”. Самовар вычислит и запомнит количество шагов, которые необходимы для отбора 1 мл. Результат сразу записывается в настройки, а в поле "Шагов на 100 мл" появится полученное значение.
На время калибровки в строке состояния главной страницы выводится "Калибровка". По окончании калибровки Самовар возвращается в состояние "Работа на себя".

Затем можно запустить вашу программу отбора командой "Начать отбор" и продолжить перегон в стандартном режиме.

Внимание.
Во время выполнения программы отбора, калибровку сделать не удастся.

Или калибровать без перегона.

Организовав подачу жидкости на вход насоса в объеме более 100 мл. Рекомендуется использовать спирт, спирт-сырец или головы от прошлых перегонов .

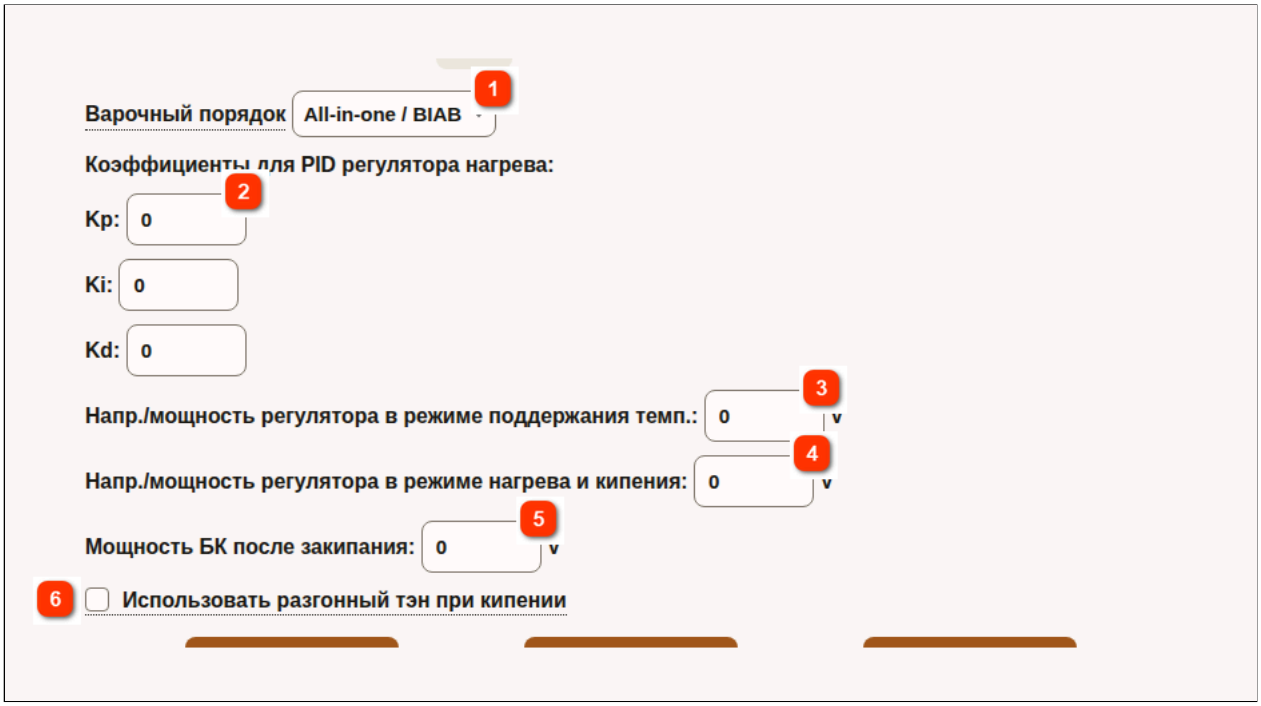
Внимание.
Количество шагов необходимых для отбора 1 мл. записывается в файле samovarbackup.txt при сохранении настроек, но при восстановлении настроек эти данные не загружаются. Но и не перезаписываются. Это сделано намеренно.
При необходимости, чтобы вручную восстановить прежнее значение, нужно в файле samovarbackup.txt найти параметр "StepperStepMl", после двоеточия, в кавычках, будет значение шагов. Его нужно вписать в поле: "Количество шагов шагового двигателя: _____ /мл." на вкладке Настройки -> Насос (первый скриншот).

Совет.
Если вы установили энкодер, то в процессе калибровки энкодером можно регулировать скорость шагового двигателя, а при достижении 100 мл. нажатие на энкодер завершит калибровку.

Важно.
Крайне желательно периодически смазывать нейтральной силиконовой смазкой трубку и ролики насоса. Смазка влияет не только на долговечность частей насоса, но и на точность отбора.

Пиво

Значения на этой вкладке используются в режиме Пиво. Исключения: поле «Мощность БК после закипания» относится к режиму Бражная колонна, а флажок «Использовать разгонный тэн при кипении» действует и в режиме Дистилляция.



Настройки → Пиво

1 **Варочный порядок**
Схема пивоварни, а не рецепт. «All-in-one / BIAB» - нагрев по датчику куба (затор), мешалка работает как задано в программе. «HERMS» - PID по датчику воды (бойлер), насос непрерывно гоняет затор через змеевик, датчик куба контролирует затор. «RIMS» - PID по датчику царги (обратка), насос работает непрерывно; нагрев без потока на реальном RIMS опасен.

2 **Коэффициенты для PID регулятора нагрева**
Kp, Ki, Kd. Подбираются автокалибровкой (строка программы «Автотюнинг») или вручную.

3 **Напр./мощность регулятора в режиме поддержания температуры**
Максимальное напряжение (мощность), которое регулятор подаёт на нагреватель при удержании температурной паузы.

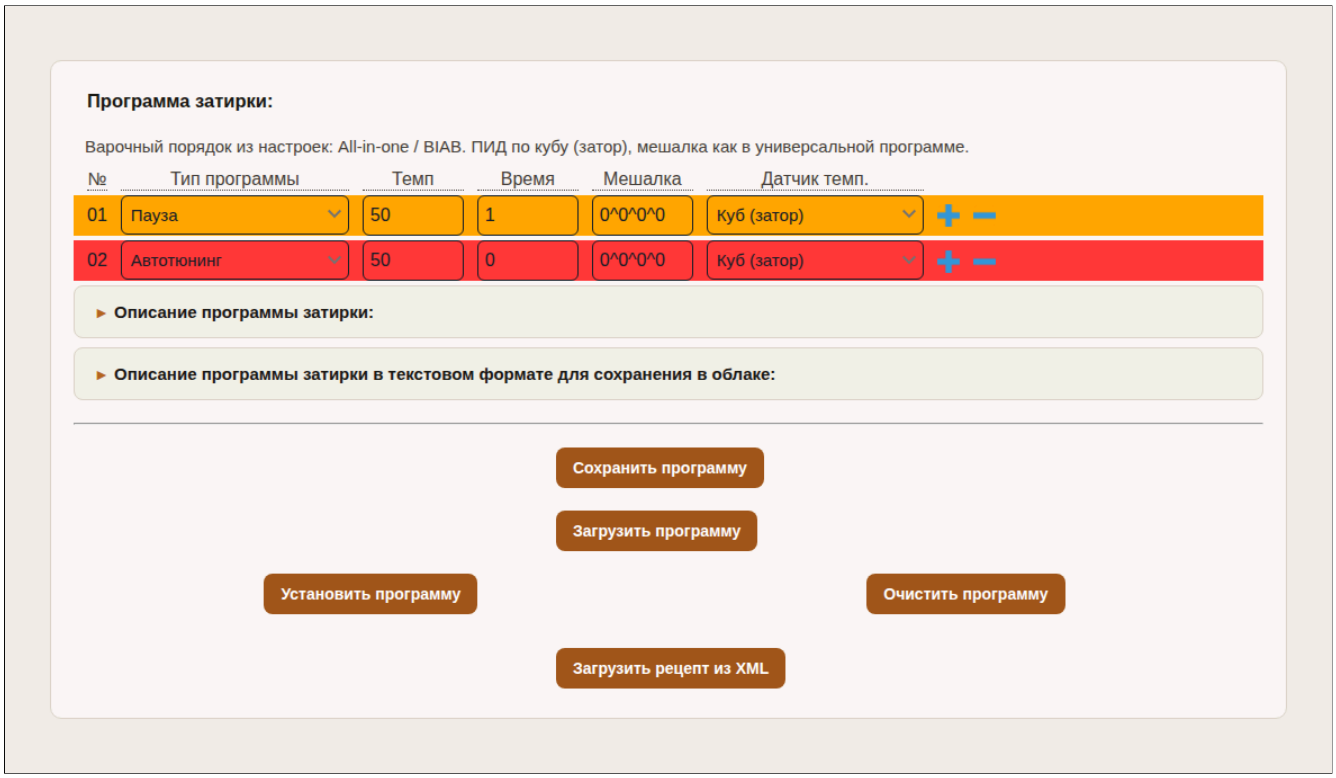
4 **Напр./мощность регулятора в режиме нагрева и кипения**
Напряжение (мощность) при нагреве до заданной температуры и на строке «Кипячение».

5 **Мощность БК после закипания**
Рабочая мощность режима Бражная колонна после закипания куба.

6 **Использовать разгонный тэн при кипении**
Если снят, разгонный ТЭН на строке «Кипячение» не включается. Действует и в режиме Дистилляция.

Коэффициенты для PID регулятора

Есть возможность провести автокалибровку коэффициентов для PID-регулятора.
Для этого необходимо залить в куб воду и запустить следующую программу:



Программа для автокалибровки PID: строка «Пауза» и строка «Автотюнинг» с той же температурой

Самовар запустит нагрев до указанной температуры, а потом запустит автокалибровку. После завершения калибровки Самовар запишет в настройки новые коэффициенты, сразу начнёт их использовать и перейдёт к следующей строке программы. Перезагружать Самовар не нужно. Если записать коэффициенты не удалось, появится сообщение «PID autotune не сохранён». Процесс автокалибровки может занять несколько часов. Но точность поддержания температуры должна повыситься. Так же в настройках возможно вручную скорректировать коэффициенты для PID-регулятора.

Внимание. *Без специальных знаний не стоит произвольно менять коэффициенты для PID регулятора.*

Напряжение регулятора в режиме поддержания температуры

Если вы считаете, что происходит не корректное поддержание температурных пауз, можно изменить напряжение регулятора в режиме поддержания температуры.
Самовар выполняет поддержание температуры на паузах с помощью ШИМ.
Значение в поле «Напр./мощность регулятора в режиме поддержания темп.» (например, 100 вольт) - это максимальное напряжение, которое может быть подано на нагреватель в режиме поддержания температуры.

Т.е более 100 вольт, в режиме поддержания температуры (температурная пауза), на нагреватель не будет подано. Частота подачи данного напряжения определяется логикой Самовара.

Практические примеры:

Если у вас большая, не утепленная заторная емкость в холодном помещении и слабый основной нагреватель, то при прохождении температурных пауз может наблюдаться снижение температуры затора.
В таком случае может произойти следующее: Самовар вынужден будет подавать на нагреватель 100 вольт постоянно, но даже при этом температура затора будет продолжать падать.

Когда температура упадет на значение, более чем установленное в строке (задается в градусах С°) :

#define HEAT_DELTA 1

файла Samovar_ini.h, то для возврата к заданной температуре Самовар, через регулятор, начнет подавать на нагрузку напряжение из поля «Напр./мощность регулятора в режиме нагрева и кипения» (нагрев).
Чтобы избежать подобного, напряжение регулятора в режиме поддержания температуры следует увеличить. Например 120 вольт.

Или другой пример.
Температура в варочнике сначала превышает (проскакивает) температурную паузу заданную в строке программы затора. Это может быть если используется слишком мощный нагреватель для данной емкости. В таком случае напряжение регулятора в режиме поддержания температуры следует оставить равным 100, а значение строки:

#define HEAT_DELTA 1

увеличить на несколько единиц.

Описание алгоритмов работы основного и дополнительного нагревателя, находится в разделе Мешалка, насос, температура

Напряжение регулятора в режиме нагрева и кипения

Можно выставить пониженное напряжение для регулятора при использовании строки программы «Кипячение». Это бывает необходимо при варке определенных сортов пива или в том случае если мощный ТЭН используется на небольшом варочнике.

Примечание.
Значение, выставленное в данной строке, применяется и к нагреву до температуры паузы (пока затор холоднее уставки больше, чем на HEAT_DELTA), что позволяет задавать и оперативно менять мощность работы основного нагревателя для всего режима Пиво.

Мощность БК после закипания

Рабочая мощность нагревателя в режиме Бражная колонна после закипания куба. Если в первой строке программы БК задана своя мощность, используется она. Ниже минимума, который подставляет прошивка, значение не принимается.

Использовать разгонный ТЭН при кипении

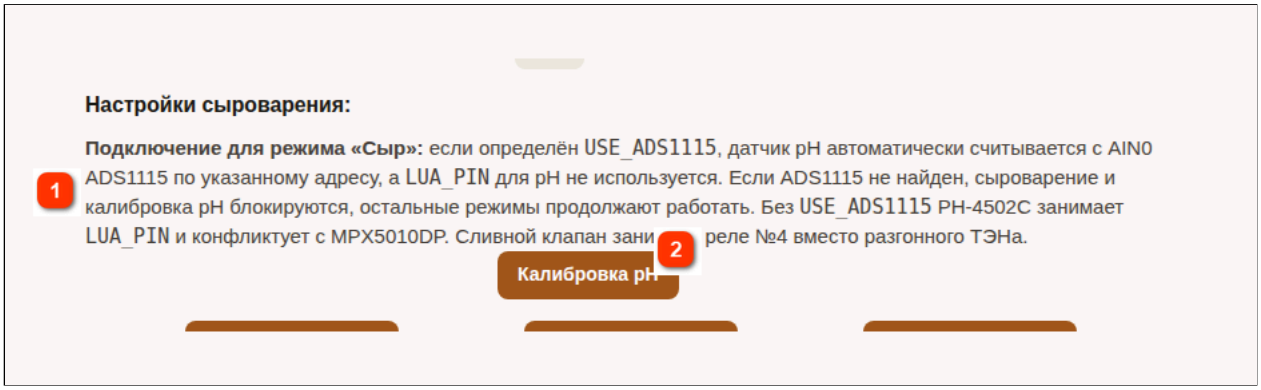
Позволяет отключить использование разгонного ТЭНа при использовании строки программы «Кипячение». При этом разгонный ТЭН будет работать в процессе варки при использовании других строк программы согласно установок.
Флажок действует и в режиме Дистилляция: если он снят, разгонный ТЭН выключается сразу при закипании куба.

К режиму «Пиво»

Сыр

Настройки режима Сыроварение.

Вкладка Настройки → Сыр содержит только подсказку по подключению и переход к калибровке датчика pH. Сама программа сыроварения задаётся на главной странице режима (см. Программа сыроварения).



Настройки → Сыр

1 **Подключение для режима «Сыр»**
Подсказка, какие входы и реле занимает сыроварение и с чем они конфликтуют.

2 **Калибровка pH**
Переход на страницу калибровки датчика pH по двум буферным растворам. Если в форме есть несохранённые изменения, Самовар спросит подтверждение.

Подключение. Датчик pH подключается через ADS1115 либо к LUA_PIN. Схемы и назначение контактов — в техническом разделе Датчик кислотности pH и его подключение. Сливной клапан подключается к реле №4; не подключайте к нему одновременно клапан и разгонный ТЭН.

***Внимание**. При использовании LUA_PIN требуется согласование напряжения; PH-4502C и MPX5010DP нельзя подключать к этому входу одновременно. При использовании ADS1115 вход LUA_PIN остаётся свободным.*

Уровень срабатывания реле №4 (замыкание по низкому или высокому уровню) задаётся на вкладке Прочие, поле «Реле 4». Клапан слива подчиняется этой настройке.

Охлаждение в сыроварении использует те же выходы, что и режим Пиво: насос охлаждения (в стандартной сборке) или клапан. Отдельных настроек охлаждения на вкладке нет.

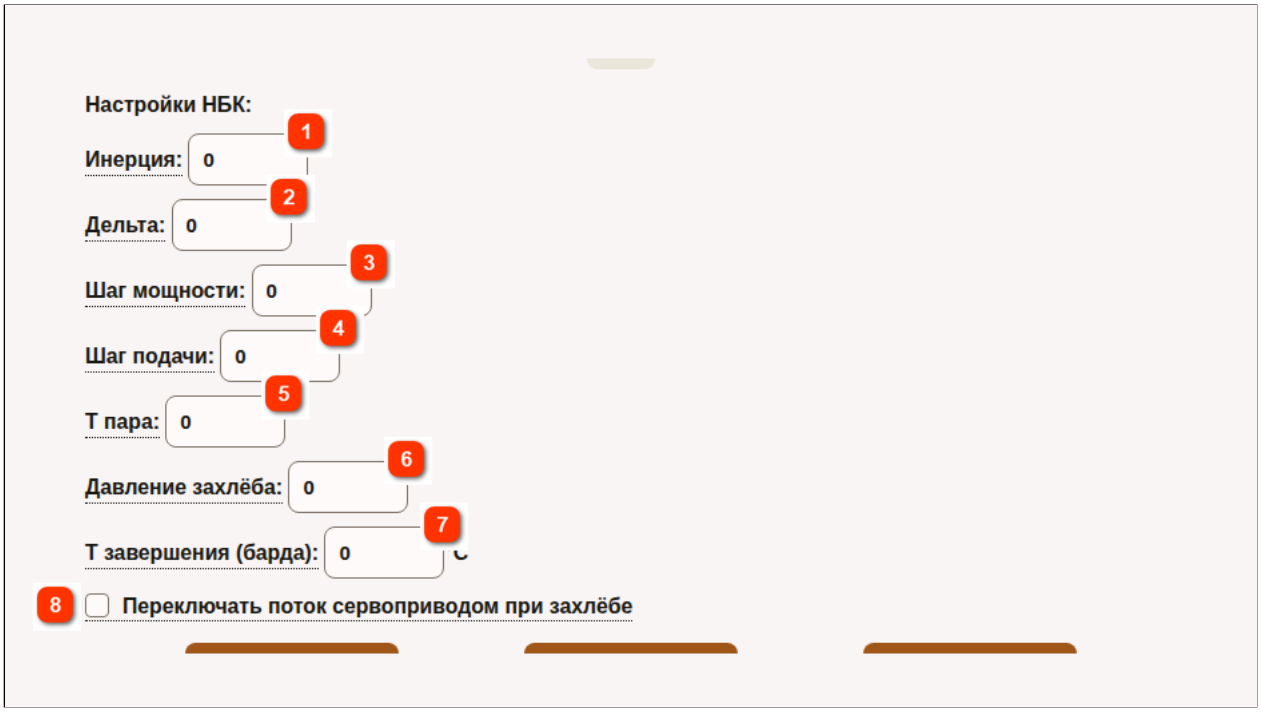
Калибровка pH. Кнопка открывает страницу Калибровка pH: по двум буферным растворам (по умолчанию 7,00 и 4,00) Самовар вычисляет коэффициент k и смещение d и записывает их кнопкой «Сохранить калибровку». Показание pH считается достоверным в диапазоне 0–14; если данные от датчика не обновлялись 5 секунд, значение помечается устаревшим.

***Примечание.** Коэффициенты калибровки pH не входят в форму настроек и не попадают в файл samovarbackup.txt (см. Сохранение настроек). После восстановления настроек из файла калибровку pH повторять не нужно, но и перенести её на другой контроллер файлом нельзя.*

НБК

Настройки режима Непрерывная бражная колонна.

На вкладке Настройки → НБК задаются параметры автоматики непрерывной бражной колонны: как быстро колонна откликается на изменения, какими шагами автоматика меняет мощность и подачу браги и по каким порогам определяет захлёб и завершение. Значения по умолчанию подходят для большинства колонн; менять их стоит после первых перегонов, когда видно поведение вашей колонны.



Настройки → НБК

1 **Инерция**
Время в секундах, за которое колонна после изменения мощности или подачи приходит в новое устойчивое состояние. По умолчанию 180. От него отсчитываются все паузы автоматики (ожидание после коррекции, восстановление после захлёба). Значение 1 и меньше - старт НБК отклоняется. Для густых зерновых браг и колонн с предподогревом увеличьте.

2 **Дельта**
Допустимое отклонение температуры барды от опорной Тн (°C), в пределах которого мощность и подача не меняются. По умолчанию 0,5. Отклонение больше трёх дельт считается проливом браги - подача снижается на шаг.

3 **Шаг мощности**
На сколько ватт автоматика изменяет мощность за одну коррекцию. По умолчанию 100. В строке Оптимизация мощность растёт на этот шаг за итерацию; в строке Работа после захлёба мощность снижается на десятую часть шага.

4 **Шаг подачи**
На сколько литров в час автоматика изменяет подачу браги за одну коррекцию. По умолчанию 0,5. В строке Оптимизация - полный шаг, в строке Работа - десятая часть шага, при проливе - полный шаг вниз. Тот же шаг у кнопок ручной подстройки подачи на главной странице.

5 **Т пара**
Опорная температура пара, °C. По умолчанию 81; допустимые значения от 80 до 97. Разгон (строка Н) считается законченным при 75°C пара. Подсказка в интерфейсе называет это значение верхним пределом, в автоматике оно используется как нижняя граница рабочей температуры пара.

6 **Давление захлёба**
Порог по датчику давления в кубе (мм рт. ст.), при котором фиксируется захлёб. По умолчанию 40. Рабочий потолок давления - половина этого значения (для 40 мм это 20 мм); в процессе автоматика сама снижает потолок после каждого захлёба.

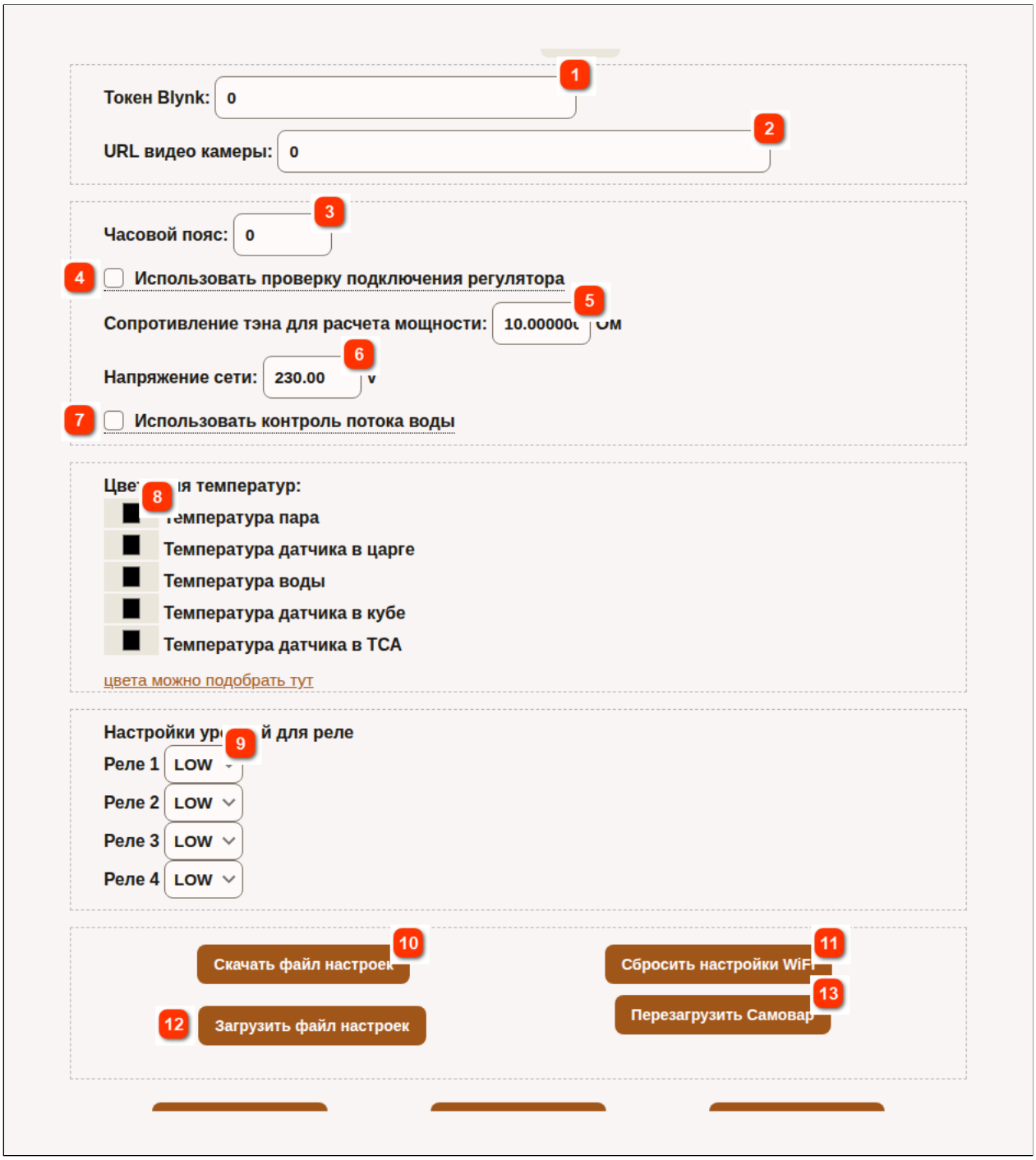
7 **Т завершения (барда)**
Опорная температура отжатой барды, °C. По умолчанию 98,5. На первой итерации Оптимизации уточняется автоматически вверх по показанию датчика (до 102°C).

8 **Переключать поток сервоприводом при захлёбе**
При захлёбе сервопривод выбирает позицию 1 - грязный поток. Позиция 0 - чистый поток - возвращается только после полной восстановительной паузы, при переходе к строке Работа и при завершении НБК. По умолчанию выключено.

Кроме этой вкладки, для НБК нужны напряжение сети и сопротивление ТЭНа на вкладке Прочие: по ним Самовар считает максимальную мощность нагрева. Порог давления захлёба работает только при подключённом датчике давления в кубе.

Программа НБК (строки Разгон, Ручная настройка, Оптимизация, Работа) задаётся на главной странице режима, см. Непрерывная бражная колонна.

Прочие



Настройки → Прочие

1 **Токен Blynk**
Токен из письма после регистрации на samovar-tool.ru. По нему же лог и сообщения уходят в облако.

2 **URL видео камеры**
Адрес видеопотока для виджета видео в приложении Blynk.

3 **Часовой пояс**
Смещение относительно Гринвича, целое число часов.

4 **Использовать проверку подключения регулятора**
Если регулятор не отвечает на запросы, Самовар отключает нагрев.

5 **Сопротивление тэна для расчета мощности**
Ом. Нужно для расчёта мощности при работе с регулятором с обратной связью.

6 **Напряжение сети**
Вольт. Вместе с сопротивлением ТЭНа задаёт предельную мощность нагревателя (режим НБК).

7 **Использовать контроль потока воды**
Учитывать показания датчика потока охлаждающей жидкости.

8 **Цвета для температур**
Цвет каждого датчика на главной странице, вкладке «Температура» и на локальном графике.

9 **Настройки уровней для реле**
Активный уровень для каждого из четырёх реле: LOW для модулей Low Level Trigger, HIGH для High Level Trigger.

10 **Скачать файл настроек**
Сохранить все настройки на компьютер в файл samovarbackup.txt.

11 **Сбросить настройки WiFI**
Забыть сеть Wi-Fi и перезагрузиться.

12 **Загрузить файл настроек**
Подставить в форму настройки из ранее сохранённого файла. Чтобы применить, нажмите «Сохранить».

13 **Перезагрузить Самовар**
Перезагрузка без отключения питания.

Samovar 7.00: поля «Запись данных в лог» на вкладке больше нет, лог пишется с фиксированным периодом 4 секунды. Сообщения и лог уходят на сайт samovar-tool.ru через сервер samovar-tool.ru, см. Логи и графики в облаке.

Токен Blynk

Токен устройства для сервера samovar-tool.ru. Его показывает мобильное приложение Самовара после регистрации, см. Мобильные приложения и сайт. Токен можно ввести и в портале подключения к Wi-Fi. По этому же токену лог процесса и сообщения попадают в облако.

URL видео камеры

Если у вас есть камера, которая может отдавать видеопоток в http или rtp stream, вы можете указать URL доступа к видеокамере. Видео будет доступно в приложении Blynk (с ограничением – видео доступно только в пределах локальной сети).

Часовой пояс

Ваша тайм-зона – корректировка времени относительно Гринвича, целое число часов.

Использовать проверку подключения регулятора

Используется при работе с регуляторами с обратной связью. Периодически Самовар посылает запрос на регулятор. Если нет ответа на несколько запросов, Самовар выдаст сообщение «Нет связи с регулятором!», а затем остановит процесс с сообщением «Аварийное отключение! Нет связи с регулятором нагрева.»

Сопротивление тэна для расчета мощности

Сопротивление ТЭНа. Используется для расчета мощности при работе с регулятором с обратной связью. Значение текущей мощности выводится на главной странице.

Напряжение сети

Напряжение питающей сети. Вместе с сопротивлением ТЭНа задаёт предельную мощность нагревателя; используется в режиме НБК.

Использовать контроль потока воды

Использование датчика потока охлаждающей жидкости. Если датчик подключён, а флажок снят, его показания при контроле подачи воды не учитываются.

Цвета для температур

Задание цвета для датчиков температур.
Установка цвета для конкретного датчика. Показания датчика будут обозначены выбранным цветом на:
Вкладке «Главная», вкладке «Температура» и на локальных графиках, в облаке, на данный момент, настройки цветов графиков не меняются.

Настройки уровней для реле

В основном, исполнение модулей реле: Low Level Trigger (LLT - Низкий уровень переключателя, по умолчанию включено). Это значит, что для включения реле на входе управления реле (IN1) должен быть логический "0". При подаче логической "1" на вход (IN1) реле отключается.

Выберите уровень, при котором конкретный модуль реле включается. Для обычного модуля Low Level Trigger выберите LOW. После загрузки Самовар выставляет противоположный, выключенный уровень; выбранный активный уровень подаётся только при команде включить реле.

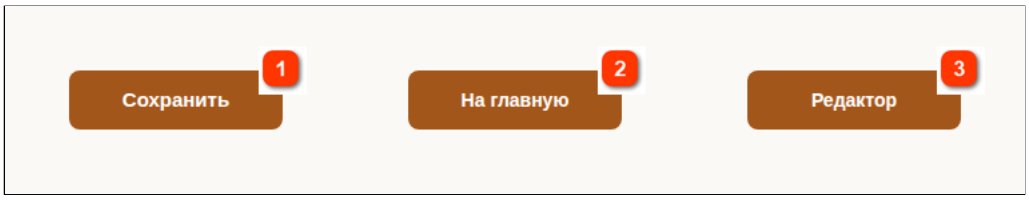
Кнопки

Скачать файл настроек
Настройки в виде текстового файла samovarbackup.txt сохранятся на ваш компьютер. Файл можно переименовать (например, название режима).

Сбросить настройки WiFI
Забыть сеть Wi-Fi, к которой в данный момент подключен Самовар. После подтверждения Самовар перезагрузится и поднимет точку доступа для подключения к Wi-Fi.

Загрузить файл настроек
Восстановить настройки из ранее сохраненного файла. Значения подставляются в поля этой страницы, после чего появится подсказка «Настройки загружены в форму, нажмите «Сохранить», чтобы применить.» Поля с недопустимыми значениями будут перечислены в сообщении об ошибке.

Перезагрузить Самовар
Перезагрузка Самовара без отключения питания.



Кнопки внизу страницы настроек

1 **Сохранить**
Сохранить настройки всех вкладок страницы.

2 **На главную**
Вернуться на главную страницу.

3 **Редактор**
Открыть редактор файлов Самовара.

Сохранить
Сохранить настройки на данной странице. После сохранения откроется главная страница. Если значение поля вне допустимого диапазона, появится сообщение «Настройки не сохранены. Проверьте поля: …». Сменить режим при включённом нагреве нельзя - Самовар откажет в сохранении.

На главную
Вернуться на главную страницу. Если есть несохранённые изменения, Самовар попросит подтверждение.

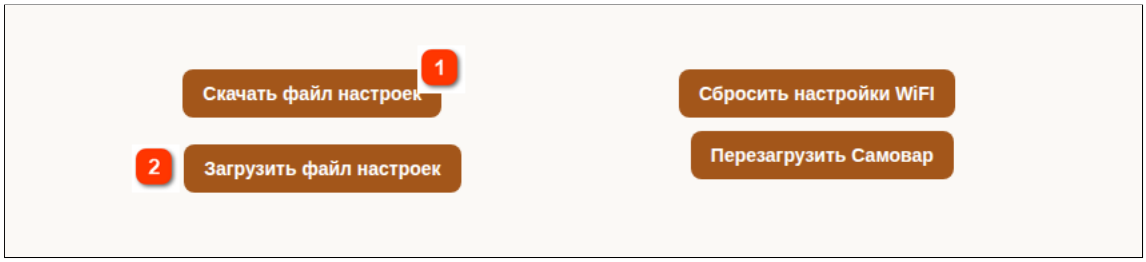
Редактор
Переключиться в редактор файлов Самовара (страница /edit). Здесь можно удалить старый лог data_old.csv или другие файлы, посмотреть содержимое файловой системы.

Сохранение настроек

Samovar 7.00: кнопки «Скачать файл настроек» и «Загрузить файл настроек» находятся в Настройки → Прочие. В файл попадают все поля всех вкладок настроек, поэтому таблица ниже — пример старого набора полей и не включает новые параметры. После загрузки файла значения только подставляются в форму: чтобы они применились, нажмите «Сохранить».

Самовар может сохранить все настройки в текстовый файл, а потом их восстановить обратно. Это удобно, если вы используете несколько наборов температурных датчиков, чтобы каждый раз не прописывать их адреса.
После нажатия «Скачать файл настроек» браузер сформирует файл *samovarbackup.txt*, который сохранится в каталог загрузок вашего браузера.
Сохраненный файл можно переименовать (сырье, режим и пр.), и загружать по мере необходимости.
Для восстановления нажмите «Загрузить файл настроек» и выберите файл. Самовар проверит, что это файл настроек в формате JSON, подставит значения в поля формы и покажет сообщение «Настройки загружены в форму, нажмите «Сохранить», чтобы применить». Если в файле есть значения вне допустимого диапазона, в сообщении будут перечислены ошибочные поля — исправьте их до сохранения. Загруженные значения действуют только после нажатия «Сохранить».

Так же в этом файле находятся сведения, которые можно скопировать и вставить в Самовар не загружая все прежние настройки. Например, токен Blynk или URL видеокамеры.



Настройки → Прочие: сохранение и загрузка файла настроек

1 **Скачать файл настроек**
Формирует файл samovarbackup.txt со всеми полями формы настроек и сохраняет его в каталог загрузок браузера.

2 **Загрузить файл настроек**
Открывает выбор файла. Значения из файла подставляются в форму; чтобы применить их, нажмите «Сохранить». Поле StepperStepMl из файла не загружается.

***Внимание**.*
В некоторых случаях, при добавлении нового датчика, датчики могут изменить свое, ранее назначенное место установки. Это связано идентификатором датчика и логикой расстановки датчиков Самоваром.

Файл samovarbackup.txt имеет вид:

{"mode":"0","DistTemp":"98.000","usepressure":true,"useautospeed":true,"autospeed":"2","useautopowerdown":false,"UseBuzzer":true,"UseBBuzzer":true,
"ChangeProgramBuzzer":false,"SteamAddr":"0","DeltaSteamTemp":"-2.000","SetSteamTemp":"0.300","SteamDelay":"20","PipeAddr":"2",
"DeltaPipeTemp":"0.000","SetPipeTemp":"2.000","PipeDelay":"20","WaterAddr":"3","DeltaWaterTemp":"0.000","SetWaterTemp":"0.000","WaterDelay":"20",
"TankAddr":"4","DeltaTankTemp":"0.000","SetTankTemp":"0.000","TankDelay":"20","ACPAddr":"1","DeltaACPTemp":"0.000","SetACPTemp":"0.000",
"ACPDelay":"20","StepperStepMl":"8954","Kp":"150.000","Ki":"1.400","Kd":"1.400","StbVoltage":"100.00","blynkauth":"9u0XzN*******R1e7xHYp",
"videourl":"","TimeZone":"3","CheckPower":false,"HeaterR":"35.000","LogPeriod":"3","SteamColor":"#2c03fc","PipeColor":"#f90126","WaterColor":"#08c7f7","TankC

Разделителем параметров является запятая, а сам параметр и значение заключены в кавычки через двоеточие.
Например. ,"DistTemp":"98.000",

Следует учитывать при загрузке сохранённого файла настроек в Самовар: все значения из файла, кроме StepperStepMl, заменят текущие. Если между сохранением и загрузкой вы меняли настройки (например, калибровали внешний I2C-насос — поле StepperStepMlI2C), после загрузки в форму подставятся старые значения. Чтобы этого не произошло, удалите из файла такие параметры вместе со значениями.

Внимание.
Начиная с версии 5.20 значение "Количество шагов двигателя необходимых для отбора 1 мл." (StepperStepMl) присутствует в файле samovarbackup.txt, но при восстановлении настроек в Самовар не загружается. Существующее, на момент восстановления настроек, значение не перезаписывается. Можно восстановить вручную.

В таблице перечислены имена параметров с пояснениями. Значения, взяты для примера, из выше приведенного файла samovarbackup.txt.

"mode"	0	Режим работы
DistTemp	98.000	Ректификация и дистилляция до температуры в кубе
usepressure	true	Использовать корректировку давления
useautospeed	true	Использовать корректировку скорости насоса
autospeed	2	Процент корректировки

useautopowerdown	false	Использовать корректировку подаваемой мощности
UseBuzzer	true	Использовать зуммер для нотификации
UseBBuzzer	true	Использовать зуммер для нотификации в браузере
ChangeProgramBuzzer	false	Включать зуммер при смене программы
SteamAddr	0	Адрес датчика пара перед дефлегматором
DeltaSteamTemp	-2.000	Корректировка датчика пара перед дефлегматором
SetSteamTemp	0.300	Уставка датчика пара перед дефлегматором
SteamDelay	20	Задержка отбора при выходе Т пара за уставку (сек)
PipeAddr	2	Адрес датчика в царге
DeltaPipeTemp	0.000	Корректировка датчика
SetPipeTemp	2.000	Уставка датчика
PipeDelay	20	Задержка отбора при выходе Т за уставку (сек)
WaterAddr	3	Адрес датчика воды
DeltaWaterTemp	0.000	Корректировка датчика
SetWaterTemp	0.000	Уставка датчика
WaterDelay	20	Задержка отбора при выходе Т за уставку (сек)
TankAddr	4	Адрес датчика в кубе
DeltaTankTemp	0.000	Корректировка датчика
SetTankTemp	0.000	Уставка датчика
TankDelay	20	Задержка отбора при выходе Т за уставку (сек)
ACPAddr	1	Адрес датчика ТСА
DeltaACPTemp	0.000	Корректировка датчика
SetACPTemp	0.000	Уставка датчика
ACPDelay	20	Задержка отбора при выходе Т за уставку (сек)
StepperStepMl	8954	Кол-во шагов двигателя необходимых для отбора 1 мл.
Kp	150.000	Коэффициент для PID регулятора нагрева
Ki	1.400	Коэффициент для PID регулятора нагрева
Kd	1.400	Коэффициент для PID регулятора нагрева
StbVoltage	100.00	Напр. регулятора в режиме поддержания темп (V)
blynkauth	9u0Xz….7xHYp	Токен Blynk
videourl		URL видеокамеры
TimeZone	3	Временная зона
CheckPower	false	Использовать проверку подключения регулятора
HeaterR	35.000	Сопротивление тэна для расчета мощности
LogPeriod	3	Периодичность записи данных в лог (сек)
SteamColor	#2c03fc	Цвет температуры датчика пара
PipeColor	#f90126	Цвет температуры датчика царги
WaterColor	#08c7f7	Цвет температуры датчика воды
TankColor	#338a05	Цвет температуры датчика куба
ACPColor	#000000	Цвет температуры датчика ТСА
rele1	1	Уровень реле 1
rele2	0	Уровень реле 2
rele3	0	Уровень реле 3
rele4	0	Уровень реле 4

Примечание.

При отсутствии сохранённого профиля Samovar 7.00 сам создаёт стандартные настройки. Файл Samovar_default_settings.txt из папки tools исходников прошивки можно загрузить как обычный файл настроек, но после первой прошивки это не обязательно.

Вкладка Дополнительно

Вкладка «Дополнительно» режима Ректификация

1 **Скорость шагового двигателя**
Шагов в секунду при выполнении текущей строки программы.

2 **Шаги**
Текущие шаги - сколько шагов уже сделано по текущей строке; Целевое шагов - сколько нужно сделать до её окончания.

3 **Расход воды**
Всего литров и скорость л/мин по датчику потока. Блок виден только при подключённом датчике.

Samovar 7.00: поле «Скорость, л/ч» с кнопкой «Установить», кнопка «Зафиксировать Т отбора тела» и строка системных параметров перенесены на вкладку «Ректификация» (главную). Их описание оставлено на этой странице.

Скорость, л/ч (вкладка «Ректификация»)

Ручной ввод скорости отбора перистальтическим насосом. Имеет приоритет перед программным. Применяется при условии, что программа уже выполняется и после нажатия кнопки «Установить». Отбор с заданной скоростью будет производиться до перехода на следующую строку.

Скорость шагового двигателя

Какое количество шагов в секунду делает шаговый двигатель при исполнении программы выполняемой в данный момент.

Шаги

Текущие шаги - количество шагов, уже сделанных по программе, выполняемой в данный момент.

Целевое шагов - сколько шагов осталось сделать до окончания программы, выполняемой в данный момент.

Расход воды

Данные расхода охлаждающей жидкости. Всего (литров) и скорость л/мин. Отображаются только если подключен датчик потока.
Примечание.
Нужно принять во внимание, что датчик расход показывает с очень большой погрешностью, которая сильно зависит от скорости потока. Поэтому его, по большому счету, можно использовать только для контроля наличия воды и очень примерной оценке расхода. Настройку можно делать в файле Samovar_ini.h строка #define WF_CALIBRATION 98.

Системные параметры (вкладка «Ректификация»)

Отображаются на главной странице в строке «Система». Дополнительно добавлена информация о состоянии насоса охлаждения.

Heap - количество свободной динамической памяти в байтах

BME temp - температура на чипе датчика давления. По сути, температура внутри корпуса с установленной ESP32

RSSI - индикатор уровня мощности принимаемого WiFi сигнала.

Свободно - свободное место в файловой системе Самовара в байтах. Сюда пишется лог процесса.

ШИМ насоса воды - текущее заполнение ШИМ насоса охлаждения, если насосом управляет Самовар.

Примечание.

Значение RSSI измеряется в дБм (dBm). Минимальное значение, приемлемое для работы в сети: RSSI = -85 дБм. Важно! Чем выше число RSSI, или чем оно менее отрицательное, тем сильнее уровень сигнала (например, значение -48 больше, чем -78).

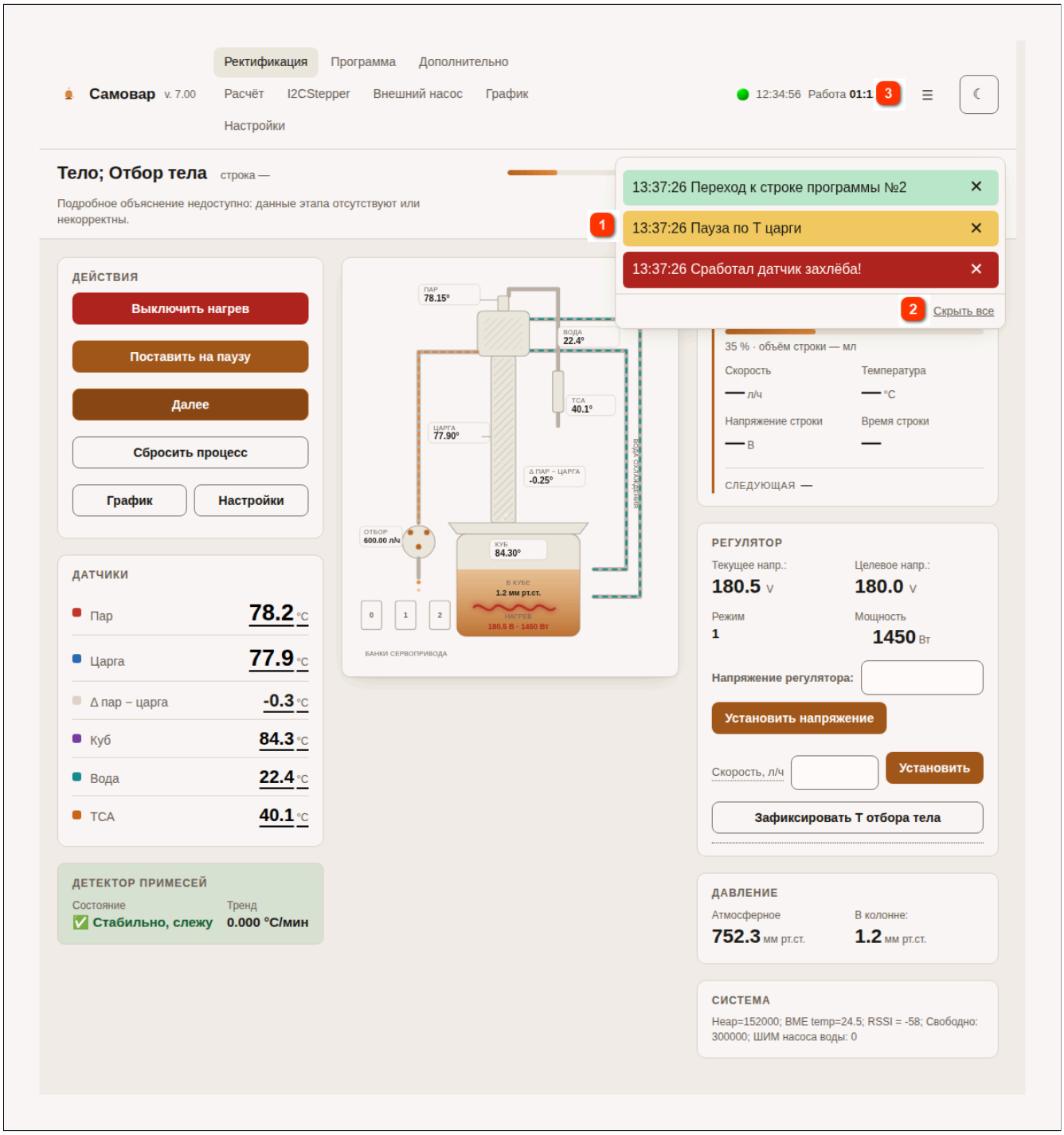
Зафиксировать Т отбора тела (вкладка «Ректификация»)

Задать новые температуры Пара и Царги.
Пояснение.
Самовар фиксирует температуры Пара и Царги в момент, когда заканчивается отбор голов и начинается работа по программе "Тело" или "Предзахлеб". В этот момент, как правило, добавляется мощность для увеличения разделения и отбираются подголовники. После поднятия мощности, температуры могут выйти за пределы уставок, указанных на вкладке Температура. При этом Самовар поставит отбор на паузу и будет ждать, чтобы температуры вернулись к зафиксированным значениям. Нажатие кнопки приведет к тому, что текущие значения температур Царги и Пара установятся как основные и соответственно отбор возобновится. Самовар подтвердит это сообщением «Новые Т тела: пар = …, царга = …».

Сообщения системы

В процессе работы, в WEB-интерфейсе, отображаются предупреждения Самовара.
Сообщения появляются в панели в правом верхнем углу на любой странице интерфейса. Каждое сообщение можно скрыть крестиком, кнопка «Скрыть все» скрывает панель целиком. Перед скрытием аварийного сообщения Самовар спросит подтверждение. Кнопка ☰ в шапке открывает историю сообщений; история хранится в браузере, кнопка «Очистить историю» её удаляет.

Те же сообщения уходят в мобильные приложения и на сайт (push-уведомления и вкладка «Сообщения») и в облако, где их можно посмотреть на странице «Сообщения» лога.
Samovar 7.00: пауза или ожидание могут записываться двумя служебными сообщениями: началом и окончанием. В графиках локального интерфейса и сайта, а также на странице «Управление» пара расшифровывается в причину, итог и длительность. В обычном списке сообщений может быть виден служебный заголовок @P1. Если дошла только одна часть, это неполное событие без длительности. При пропуске связи или перезагрузке Самовара часть истории может отсутствовать.



Панель сообщений на главной странице

1 **Сообщения**
Список сообщений; цвет фона зависит от критичности. Крестик справа скрывает одно сообщение.

2 **Скрыть все**
Скрывает панель. При новых сообщениях она появится вновь.

3 **История сообщений**
Открывает список всех сообщений, полученных браузером, с кнопками «Очистить историю» и «Закрыть».

Сообщения

В зависимости от критичности, сообщения имеют разный цвет фона: авария, предупреждение, уведомление. В мобильные приложения аварийные сообщения приходят с префиксом «Тревога!», предупреждения - «Предупреждение!».

Некоторые предупреждения не требуют немедленных действий:
Например: "Откройте подачу воды!"
Появляется как предупреждение по достижении установленной в скетче температуры куба вне зависимости от того открыт или закрыт кран охлаждения.
Если предупреждение повторятся проверьте действительно ли открыт кран. Достаточен ли поток. При использовании насоса для поддержания температуры – подключен ли насос. Проверьте подключения датчика потока воды.

Некоторые предупреждения, наоборот, требуют немедленного вмешательства оператора.
Например: "Критическая температура воды!"
Говорит о том, что охлаждающая жидкость на выходе приближается к предельному значению, установленному в скетче (по умолчанию 70°, сообщение появляется за 5° до него). Если реакции оператора не будет, Самовар снизит мощность нагрева, а при дальнейшем росте температуры до 75° отключит нагрев.

Звук тревоги

При аварийной блокировке нагрева и при обрыве связи в браузере звучит сигнал тревоги. Если браузер запретил воспроизведение, появится подсказка «Браузер заблокировал звук тревоги. Нажмите на страницу, чтобы разрешить звук.»

Ниже приведен список сообщений Самовара:

Сработал датчик захлёба!
- При каждом срабатывании датчика уровня флегмы, которое будет фактически учтено. Самовар учитывает только те периоды срабатывания, которые длятся 3 и более секунд (WHLS_ALARM_TIME).

Напряжение (Мощность) снижаем с XX,X
- После срабатывания датчика захлеба снижение напряжения от текущего.
- При превышении значения уставки царги или пара при включенной опции «Использовать корректировку подаваемой мощности».

Критическая температура воды!
- Температура воды подошла на 5° к значению в строке #define ALARM_WATER_TEMP 70. Включается зуммер, отбор ставится на паузу на 30 секунд.

Критическая температура воды! Ошибка подачи воды. Напряжение снижаем с XXX
- Если не было реакции на предыдущее сообщение, напряжение снижается на 5 вольт, чтобы не допустить перегрева колонны. В режимах Дистилляция и Бражная колонна текст «Критическая температура воды! Понижаем … с XXX».

Аварийное отключение! Превышена максимальная температура Воды (Пара, ТСА)
- Температура воды превысила значение в строке #define MAX_WATER_TEMP 75, пара - MAX_STEAM_TEMP 98.8, ТСА - MAX_ACP_TEMP 75. Нагрев выключен, клапан воды закрыт.

Аварийное отключение! Прекращена подача воды.
- Если используется датчик потока, но с него не поступают данные.

Включен нагрев дистиллятора
- Дистилляция. Дана команда "Включить нагрев".

Управление насосом не поддерживается вашим оборудованием
- Бражная колонна. В прошивке не включено управление насосом охлаждения по ШИМ.

Включен нагрев бражной колонны
- Бражная колонна. Дана команда "Включить нагрев".

Работа бражной колонны завершена
- Бражная колонна. Нагрев выключен по достижению установленной максимальной температуры куба.
- Дана команда "Выключить нагрев".

Программа затирания завершена
- Режим Пиво. Закончено выполнение всех строк программы варки пива. Выключен нагрев.

Открыт клапан воды охлаждения!
- Режим Пиво. Начало выполнения строки "Охлаждение".
- Режим Пиво. Строка "Брожение". При превышении температуры затора на величину уставки куба.

Закрыт клапан воды охлаждения!
- Режим Пиво. Окончание выполнения строки "Охлаждение".
- Режим Пиво. Строка "Брожение". Температура затора вернулась в установленные пределы.

Достигнута температура засыпи солода!
- Режим Пиво. Достигнута температура засыпи солода. Ожидание.

Достигнута температурная пауза XX°. Ждем N минут.
- Режим Пиво. Начался отсчет времени по строке "Пауза".

Засыпьте хмель!
- Режим Пиво. За 30 секунд до окончания строки программы "Кипячение".

Переход к строке программы №
- Переход к следующей строке программы. В режиме Пиво дополняется «Нагрев до температуры засыпи солода: XX°».

В кубе не осталось спирта
- Дистилляция, Бражная колонна. Условие: температура в кубе больше 90 градусов и включен нагрев. Если за время, заданное в настройках полем «Время для контроля завершения процесса дистилляции» (по умолчанию 60 минут, 0 - не проверять), температура в кубе не меняется больше, чем на 0.1 градус.

Дистилляция завершена. Общее время: N мин.
- Нагрев выключен по достижению установленной максимальной температуры куба.
- Выключен нагрев.
- В кубе не осталось спирта.

Пауза по Т царги (или пара)
- Температура датчика царги (или пара) вышла за пределы уставки.

Выполнение программы завершено.
- Вся программа, находящаяся в памяти самовара выполнена.
- Выключен нагрев.

Лимит максимальной температуры куба. Программа завершена.
- Ректификация. Нагрев выключен по достижению установленной максимальной температуры куба.

Разгон завершён. Стабилизация/работа на себя.
- Достигнуто значение температуры датчика пара в строке #define CHANGE_POWER_MODE_STEAM_TEMP 39.

Стабилизация завершена, колонна работает стабильно.
- Условие: Включен нагрев. Датчик пара прошел отметку отключения разгона. Шесть минут температура пара не меняется больше, чем на 0.1 градус.

Откройте подачу воды!
- Ректификация. Достигнута температура куба, указанная в строке #define OPEN_VALVE_TANK_TEMP 77.
- Пиво. Начало выполнения строки "Охлаждение".
- Пиво. Строка "Брожение". При превышении температуры затора на величину уставки куба.

Закройте подачу воды!
- Ректификация, Дистилляция, Бражная колонна. Нагрев выключен, температура воды опустилась ниже уставки Т воды на величину, заданную в скетче.

Началось кипение в кубе!
- Условие: нагрев включен; температура пара поднялась выше 39°, либо температура куба перестала расти и при этом вода охлаждения нагрелась. В режиме Дистилляция к сообщению добавляется расчётная спиртуозность в кубе.

Нет связи с регулятором!
- Включена проверка подключения регулятора, регулятор не ответил на несколько запросов подряд. Если связь не восстановится - «Аварийное отключение! Нет связи с регулятором нагрева.»

Аварийное отключение! Ошибка управления нагревателем.
- Фактическая мощность, которую сообщает регулятор, несколько раз подряд отличается от заданной более чем на 20%.

Ошибка датчика температуры пара (царги, воды, куба, в ТСА)!
- Отсутствуют данные с температурного датчика.

Заканчивается память! Всего: xxxxx, использовано: xxxxxx
- В файловой системе не осталось места для лога. Старый лог data_old.csv Самовар удаляет сам, когда свободного места меньше 16 КБ. Через редактор удалите ненужные файлы.

Аварийное отключение: нажата аварийная кнопка
- Нажата аварийная кнопка, сработал аварийный датчик.

Нагрев заблокирован аварийной защитой, требуется перезагрузка
- После аварийного отключения нагрев не включится до перезагрузки Самовара. Пока блокировка активна, в браузере звучит сигнал тревоги.

Обнаружена незавершённая сессия, режим N, программа №M; нагрев НЕ возобновлён автоматически.
- Самовар перезагрузился во время процесса. Нагрев нужно включить вручную; если с момента перезагрузки прошло меньше 30 минут, лог в облаке продолжит прежнюю сессию.

Обрыв связи!

- Сообщение браузера: Самовар не ответил на три опроса подряд. Страница затемняется и блокируется до восстановления связи, в строке часов показывается время последних полученных данных.

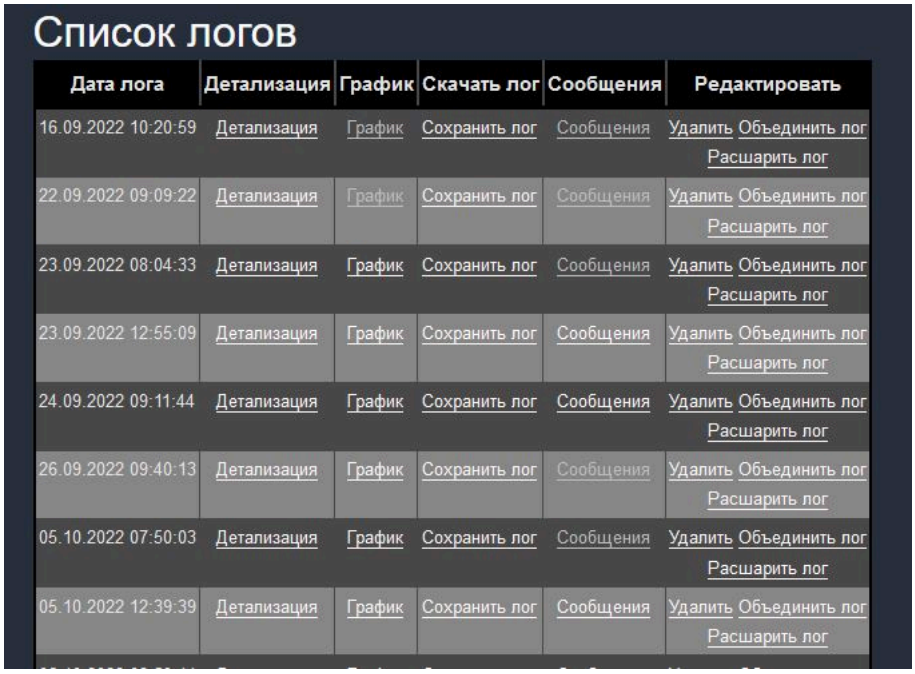
Конфигурация загружена с ошибкой: …
- Настройки при старте прочитаны с ошибкой, Самовар работает на значениях по умолчанию. Причина выводится на главной странице в полосе под показаниями.

Логи и графики в облаке

Просмотр информации в облаке.

Чтобы Самовар передавал лог в облако, получите токен устройства и введите его в поле «Токен Blynk» на вкладке Настройки → Прочие. Чтобы просматривать этот лог в своём профиле, добавьте устройство на сайте www.samovar-tool.ru в меню «Пользователь → Устройства».
Пока токен задан и есть связь с сервером, при записи локального лога Самовар отправляет данные и сообщения в облако, где их можно просматривать на сайте www.samovar-tool.ru на странице «Логи» (samovar-tool.ru/logi/).
У одного пользователя сайта может быть несколько Самоваров. Страница «Логи» показывает процессы устройства, выбранного в меню «Пользователь → Устройства». Чтобы открыть архив другого Самовара, сначала выберите его там.
Samovar 7.00: отдельных настроек для отправки облачного лога больше нет. Пока задан токен и есть связь с интернетом, строки лога отправляются автоматически раз в 4 секунды. Если Самовар перезагрузился во время процесса и нагрев включён снова в течение 30 минут, запись продолжается в той же сессии.
На графике новые паузы показываются интервалом с причиной, результатом и длительностью. Если часть сведений не получена или время устройства было изменено, вместо интервала может остаться одиночная отметка. В старых логах такие интервалы не появляются после обновления сайта.

Список логов в облаке выглядит следующим образом:



Детализация - программа отбора и дополнительные сведения ("памятка к процессу")
График - будет построен график процесса.

Сохранить лог - на ваш компьютер будет скачан файл лога. Имя файла data.csv

Сообщения - все сообщения, которые появлялись в течение этого процесса.

Удалить - удалить данный лог. Отмена невозможна.

Объединить лог - объединить лог с предыдущим. Отмена невозможна.

Расшарить лог - Разрешить просматривать лог всем, у кого есть ссылка на данный лог. Можно отменить.

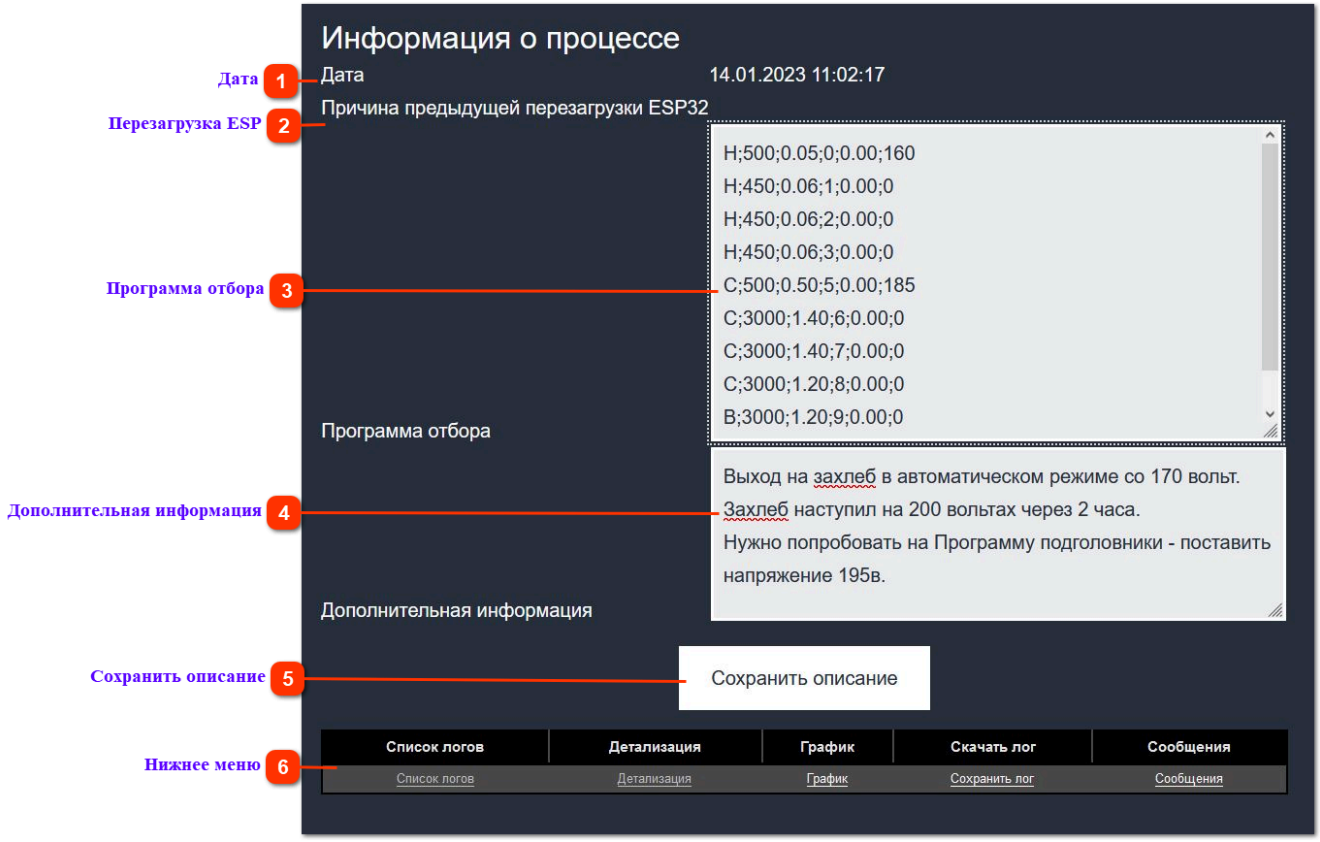
Логи и графики доступны только вам, но имеется возможность поделиться с другими участниками.

Для того чтобы поделиться логом нужно:
Нажать "Расшарить лог". Ответить утвердительно на вопрос "Сделать лог доступным для всех?".
Надпись "Расшарить лог" изменится на "Сделать лог приватным".
Зайти в лог, например на "Детализация", скопировать ссылку из адресной строки браузера и отправить любым способом, тому с кем хотите поделиться.
Всем, у кого есть ссылка будет доступен просмотр графика и можно будет скачать файл лога - data.csv

Для запрета просмотра: нажать "Сделать лог приватным" надпись изменится на "Расшарить лог". Лог перестанет быть доступен другим.

Детализация

При клике на "Детализация" откроется новое окно.



1. Дата
Дата и время начала процесса. Время старта фиксируется по условию начала записи локального лога.

2. Причина предыдущей перезагрузки ESP32
Может выводиться причина завершения работы Самовара.

3. Программа отбора
Программа отбора в текстовом формате. Можно скопировать и использовать в другом процессе вставив в текстовое поле на вкладке "Программа". Не редактируется.

4. Дополнительная информация
Описание программы отбора в текстовом формате. Произвольный текст. Можно редактировать.

5. Сохранить описание
Нажмите после редактирования описания программы отбора, чтобы сохранить изменения.

6. Нижнее меню
Список логов - возврат в предыдущее окно со списком всех логов
Детализация - собственно данное открытое окно
График - Просмотр графика относящегося именно к этому процессу

Сообщения - все сообщения, которые появлялись в течение этого процесса.

График

Дополнительно к локальному, на график в облаке добавлены данные:
- Скорость отбора
- Поток воды
- Напряжение/Мощность.

- Спиртуозность в кубе
- Спиртуозность в отборе (данные актуальны только для режима "Дистилляция")

Все условия начала построения и управления просмотром аналогичны локальному. Данные хранятся в облаке, а изображение графика строит браузер на вашем компьютере.
Чем меньше данных, выше скорость соединения с интернетом и мощнее компьютер, тем быстрее будет построен график.

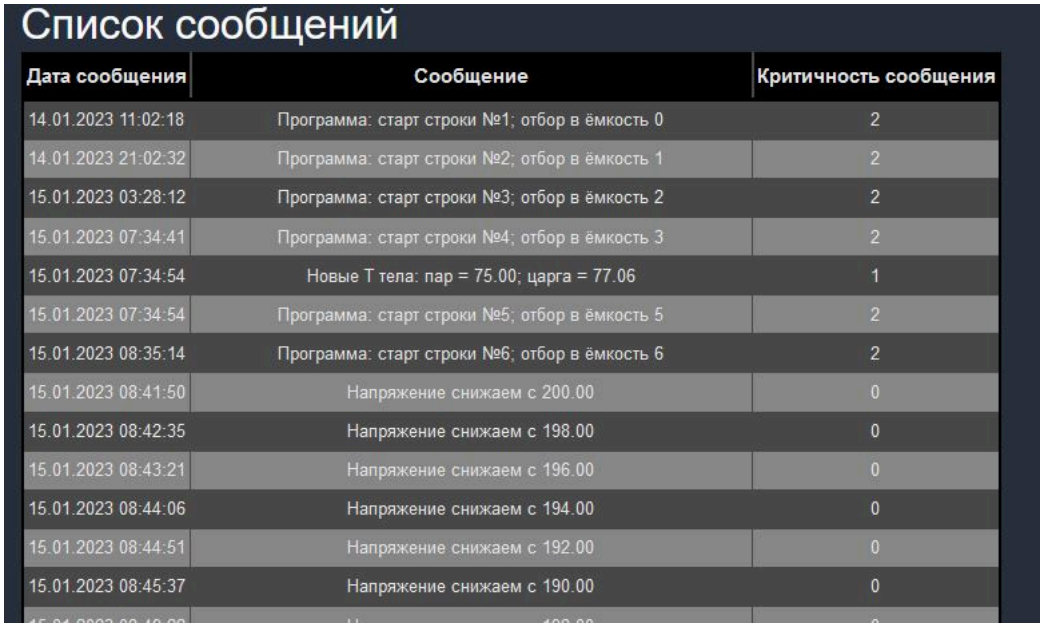
Пример графика:

За счет добавления на график дополнительных данных на примере видно, как работал регулятор напряжения в режиме предзахлеб.

Сообщения

Если вы пропустили сообщение, то здесь можно посмотреть историю. Например: почему это "вдруг" отключился нагрев.

Пример:
Фрагмент окна сообщений: отбор голов и выход колонны на предзахлебный режим.



Список сообщений

Дата сообщения	Сообщение	Критичность сообщения
14.01.2023 11:02:18	Программа: старт строки №1; отбор в ёмкость 0	2
14.01.2023 21:02:32	Программа: старт строки №2; отбор в ёмкость 1	2
15.01.2023 03:28:12	Программа: старт строки №3; отбор в ёмкость 2	2
15.01.2023 07:34:41	Программа: старт строки №4; отбор в ёмкость 3	2
15.01.2023 07:34:54	Новые Т тела: пар = 75.00; царга = 77.06	1
15.01.2023 07:34:54	Программа: старт строки №5; отбор в ёмкость 5	2
15.01.2023 08:35:14	Программа: старт строки №6; отбор в ёмкость 6	2
15.01.2023 08:41:50	Напряжение снижаем с 200.00	0
15.01.2023 08:42:35	Напряжение снижаем с 198.00	0
15.01.2023 08:43:21	Напряжение снижаем с 196.00	0
15.01.2023 08:44:06	Напряжение снижаем с 194.00	0
15.01.2023 08:44:51	Напряжение снижаем с 192.00	0
15.01.2023 08:45:37	Напряжение снижаем с 190.00	0

Вопросы и ответы. FAQ

Сколько хранятся логи в облаке?
Логи продолжительностью менее 30 минут удаляются через одни сутки после создания. Остальные — бессрочно.

Логи и графики локальные

Локальный просмотр

Самовар ведет лог температур и сохраняет его в своей памяти. Ведение лога начинается для каждого режима по определенному условию:

Ректификация - с подачи команды "Начать отбор".
Дистилляция - по команде "Включить нагрев".

Пиво - со стартом выполнения первой строки программы варки.

Бражная колонна - по команде "Включить нагрев".

НБК и Сыроварение - со стартом программы.

На всех режимах ведение лога заканчивается по команде "Отключить нагрев" или "Сбросить процесс"

Если за время одного перегона нагрев выключался, а потом процесс возобновлялся, то каждый раз лог начинает записываться заново по вышеперечисленным условиям.

Samovar 7.00: периодичность записи в лог не настраивается - строка пишется раз в 4 секунды. Поле «Запись данных в лог» с вкладки Настройки - Прочие удалено. Если свободного места в памяти остаётся меньше 16 КБ, Самовар сам удаляет старый лог data_old.csv.

Окно локального просмотра графика имеет вид:

Локальный график

1 **График**
Слева шкала температуры, справа - давления. Нижнее значение шкалы температуры берётся от минимального значения любого датчика.

2 **Ручки участка**
Левая и правая ручки задают отображаемый участок. Двойной щелчок по полосе - весь график.

3 **Строка состояния**
Сколько точек загружено и подсказка по управлению.

4 **Легенда**
Нажатие на ряд скрывает или показывает его.

График рисуется прошивкой без внешних библиотек. Слева - шкала температуры, справа - шкала давления, номер строки программы выводится отдельным рядом. Под графиком строка состояния: «Загружено точек: N. Ползунки под графиком задают участок, двойной щелчок по полосе - весь график, легенда - вкл/выкл, наведение - значения.»
Samovar 7.00: во время открытого графика рядом с числовыми рядами могут появляться отметки пауз и ожиданий. Это отдельные сообщения текущего запуска, которые страница держит в памяти, а не строки data.csv или data_old.csv. Получены начало и конец одной причины — показываются

интервал, длительность и итог; получена только одна часть — это неполное событие без придуманной длительности. Пропуск сообщений или перезагрузка Самовара могут оставить историю неполной либо очистить её.
Отметка ставится на временной шкале только при достоверном времени. Если времени нет или часы Самовара заметно скакнули, сведения о причине и длительности остаются в строке состояния, но интервал на графике не рисуется. Старые отметки строки программы и события паузы остаются отдельными наблюдениями, а не интервалами.

Легенда

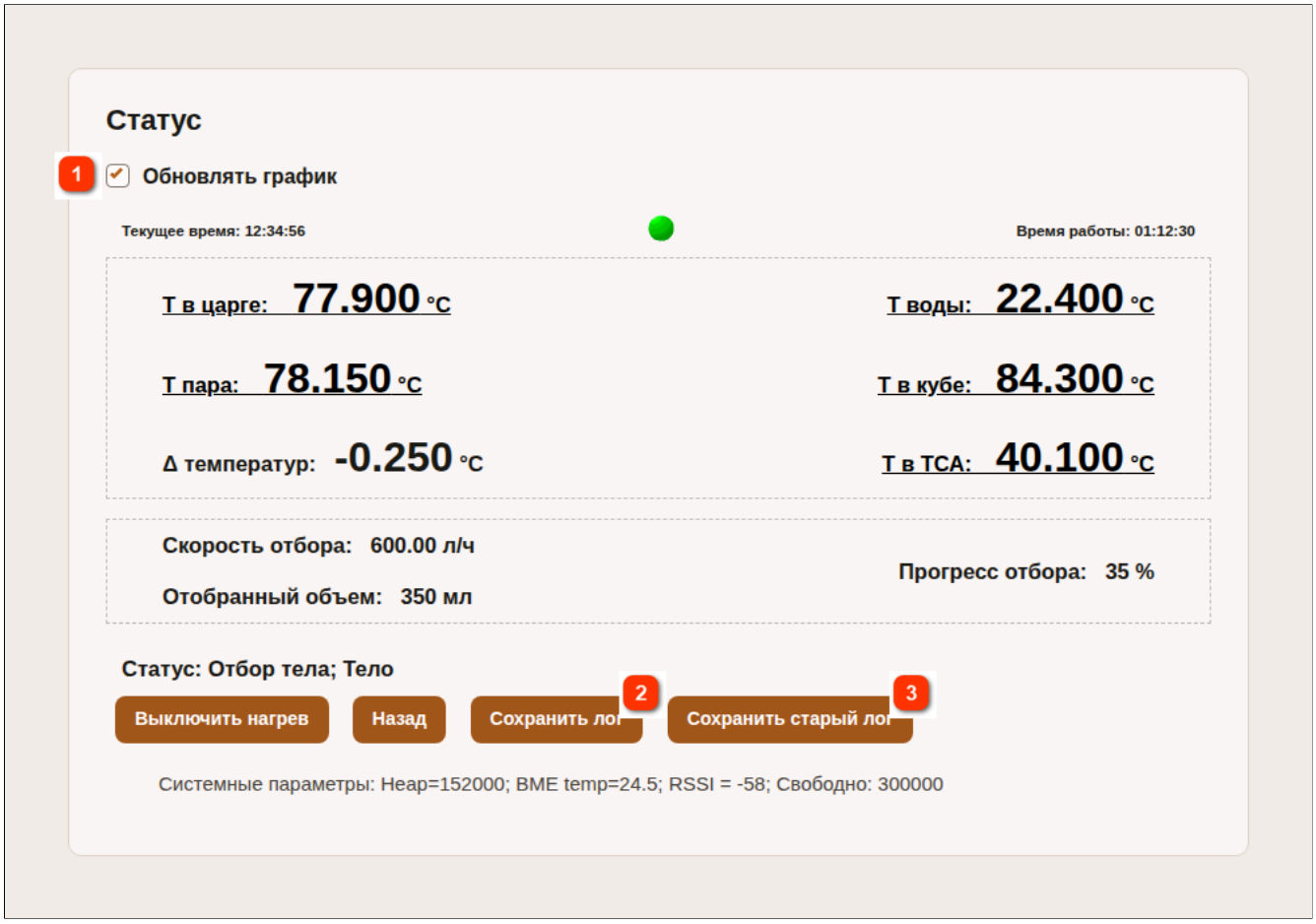
Вы можете отключить любой график, нажав на строку легенды. Например, нажав на "Давление", график давления не будет отображаться. Повторное нажатие отобразит график снова. Датчики, скрытые на главной странице, скрыты и здесь.

Участок графика

Под графиком полоса с двумя ручками. Перетаскивая левую и правую ручку, можно выбрать любую детализацию, которая вам необходима для анализа. Щелчок по полосе сдвигает выбранный участок, двойной щелчок возвращает график в первоначальный вид. Ручки можно двигать и стрелками с клавиатуры.

При наведении курсора на график появляется вертикальная линия с конкретными значениями всех рядов в позиции курсора.

В процессе просмотра график автоматически дополняется новыми точками не чаще раза в 15 секунд, но это обновление можно отключить, сняв галочку «Обновлять график» в окне ниже.



Окно «Статус» под графиком

1 **Обновлять график**
Снимите галочку, чтобы график не дополнялся новыми точками.

2 **Сохранить лог**
Скачать текущий лог data.csv.

3 **Сохранить старый лог**
Скачать предыдущий лог data_old.csv.

Отключение обновления графика

Отключение обновления позволяет более комфортно смотреть и анализировать график. Запись логов в файл при этом не прекращается. Если установить галочку все события, которые произошли за этот период, отобразятся на графике.

Внимание!

График строится на вашем компьютере, если вы работаете с большим логом, этот процесс может занимать значительное время. Если Самовар занят, загрузка лога повторяется автоматически.

На этой же странице (на втором окне), есть кнопка «Сохранить лог». При нажатии на которую, по окончанию процесса, текущий лог сохранится на компьютер в папку "Загрузки" вашего браузера. Имя файла data.csv .

Если у вас уже начал записываться новый лог, то предыдущий можно еще скачать, нажав на кнопку – «Сохранить старый лог». Имя файла data_old.csv

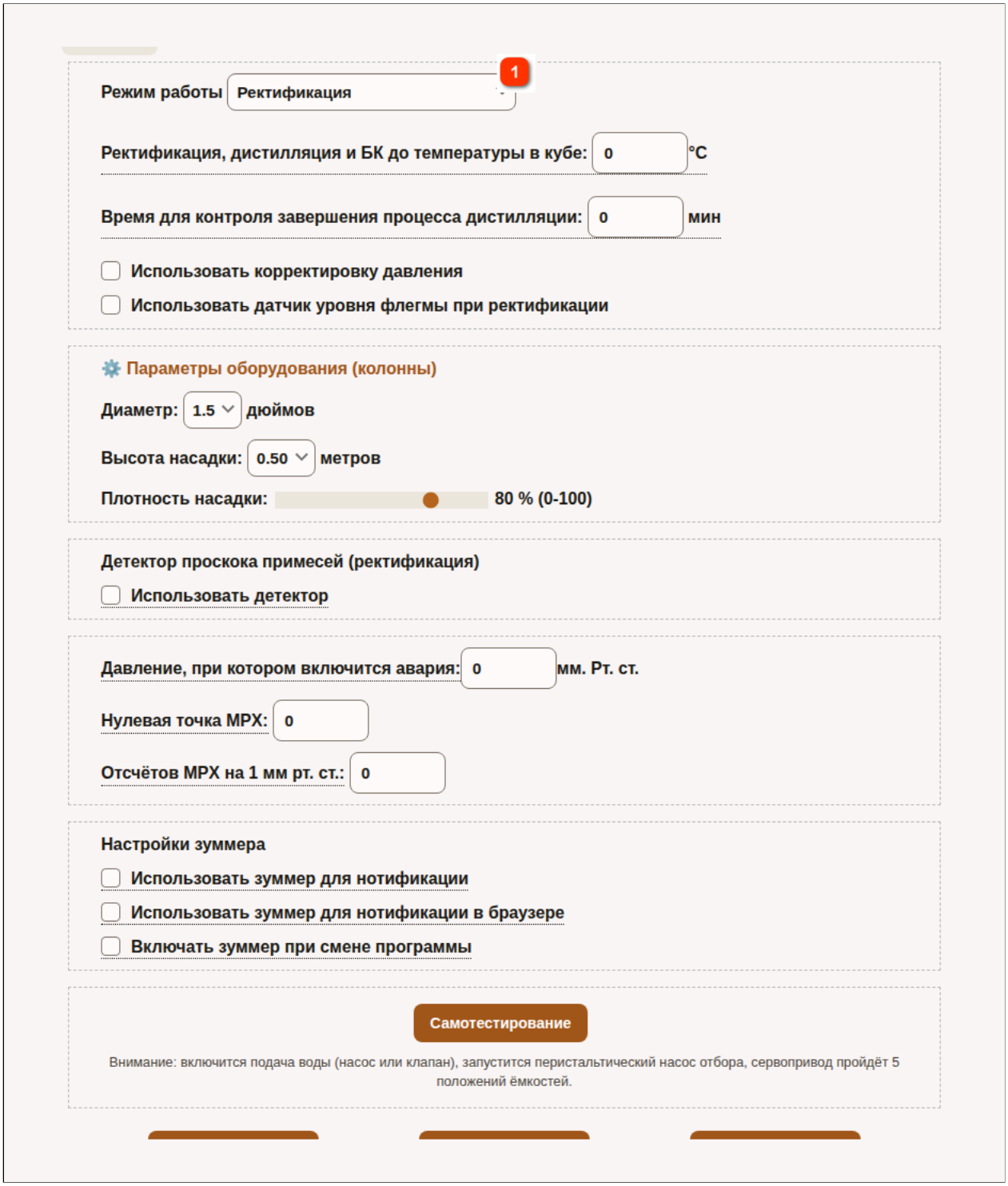
Даже если вы только выключили Самовар, но не начали нагрев или отбор вам для сохранения доступны два лога: последний (data.csv) и предыдущий (data_old.csv).

При старте процесса по условию, новый лог заменяет старый.

Пример.
Если за время перегона, нагрев выключался пять раз и процесс возобновлялся, а условия начала записи лога были соблюдены, то локально можно смотреть график построенный исключительно на данных последнего лога. Предыдущий лог можно только скачать в виде файла данных data_old.csv
Первые три лога, локально, уже не доступны.
Но в облаке будут сохранены все пять логов и будет доступен просмотр пяти графиков. Причем, в облаке, их можно объединить в один лог и соответственно будет построен один график. К тому же, можно скачать отдельные или объединенный лог на компьютер.

График в дальнейшем можно смотреть на своем компьютере используя страничку chartlocal.htm, которая находится в папке Самовара - tools

Режимы работы Самовара



Выбор режима работы на вкладке «Настройки → Основные»

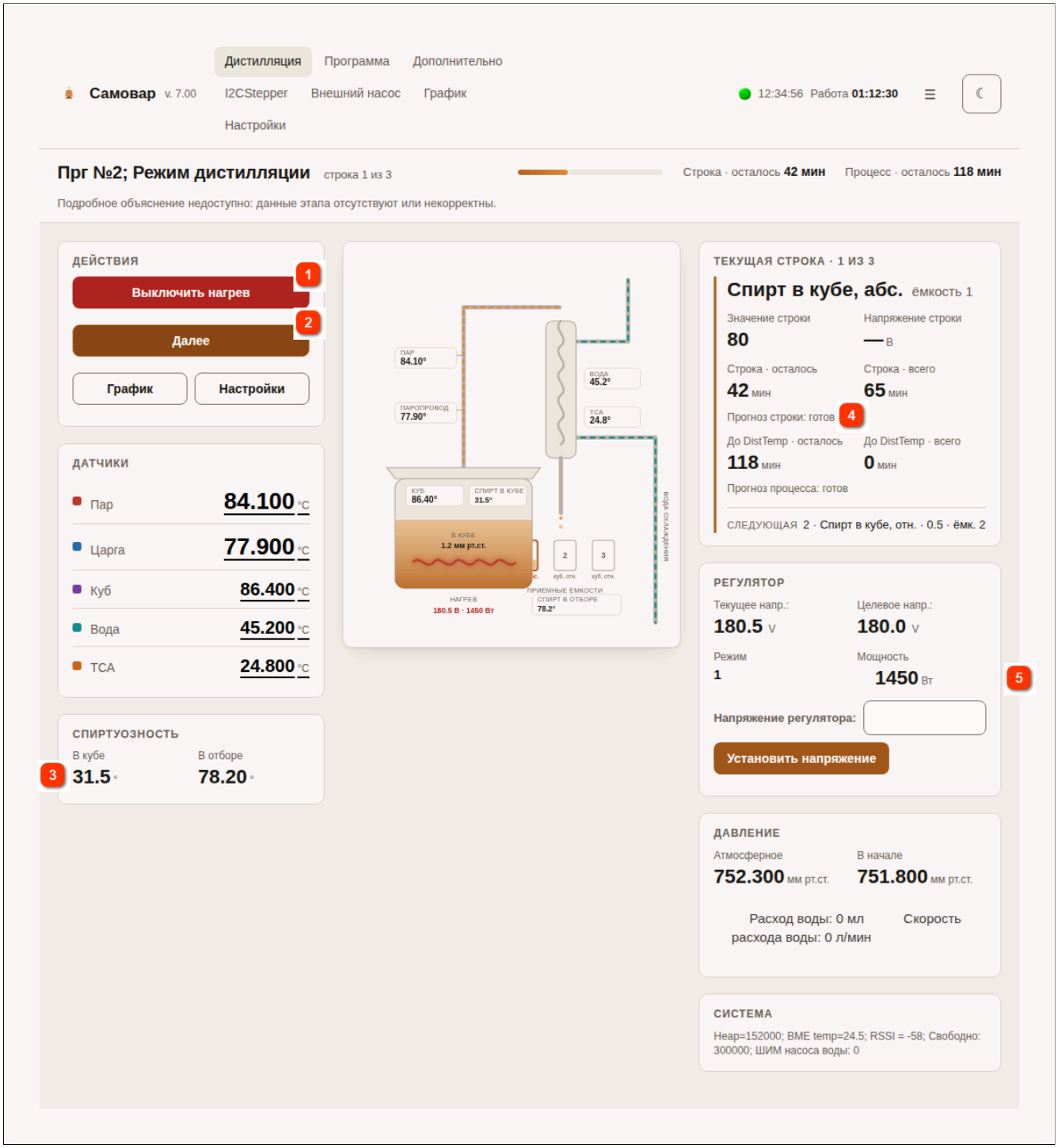
1 **Режим работы**
Список режимов. Су-вид и Lua-режим в списке скрыты.

В web-интерфейсе можно выбрать один из режимов:
Ректификация
Дистилляция
Пиво
Бражная колонна (БК)
Непрерывная бражная колонна (НБК)
Сыроварение
Пункты Су-вид и Lua-режим в списке скрыты и обычным переключением режима не включаются. Режимы НБК и Lua есть не в каждой сборке прошивки: если сохранённый в настройках режим в текущей сборке недоступен, он показывается в списке, но выбрать его заново нельзя.
Samovar 7.00: добавлен режим Сыроварение. Смена режима больше не требует перезагрузки ESP32.

Как сменить режим

. Если процесс идёт, штатно остановите его и дождитесь выключения нагрева и насосов. При включённом нагреве настройки с новым режимом не сохраняются.
. Откройте **Настройки → Основные**. В поле **Режим работы** выберите нужный режим.
. До сохранения подключите датчики и оборудование, которые нужны новому режиму.
. Нажмите **Сохранить**. Самовар закроет лог, отменит отложенные команды и переключит режим без перезагрузки, а браузер перейдёт на главную страницу выбранного режима.
. Откройте **Настройки → Температура**, нажмите обновление списка датчиков и назначьте каждый датчик своему месту. Снова нажмите Сохранить.
. Проверьте программу выбранного режима и выполните самотестирование до включения нагрева.
Сохранённые программы и настройки разделены по режимам. Если используете разные комплекты датчиков, сохраните резервный файл настроек для каждой конфигурации на вкладке Прочие.

Режим первичной дистилляции



Основное окно режима Дистилляция

1 **Включить нагрев**
Запуск и остановка дистилляции. При включённом нагреве кнопка называется "Выключить нагрев".

2 **Далее**
Принудительный переход к следующей строке программы дистилляции. Доступна только при включённом нагреве.

3 **Спиртуозность**
Расчётная спиртуозность в кубе и в отборе. До закипания куба показывается 100%.

4 **Прогноз времени**
Сколько минут осталось до выполнения условия текущей строки и до окончания процесса. Пересчитывается каждые 30 секунд.

5 **Регулятор**
Текущее и целевое напряжение (мощность) регулятора и поле ручной установки. См. Ручная установка напряжения регулятора.

***Внимание**!*
*Контролируются только **три датчика** температуры: **воды, куба, и ТСА***
В интерфейсе отображаются показания всех температурных датчиков, если они подключены и назначены на вкладке Настройки → Температура.
Таким образом можно использовать свободные датчики как информационные для собственных нужд. Например: смотреть температуру воды на входе и пр.

Внимание.
Спиртуозность до начала кипения отображается как 100% - это необходимо для определения, в дальнейшем, правильной фактической спиртуозности.

По команде "Включить нагрев" Самовар даст команду регулятору включить режим "Разгон" и выведет сообщение "Включен нагрев дистиллятора". Мощность можно менять, вручную вводя значения в поле "Напряжение регулятора". Установленная мощность сохраняется до перехода к следующей строке программы отбора.
Если подключён разгонный ТЭН, он включается вместе с нагревом и отключается при первом переходе к следующей строке программы. Если на вкладке Настройки → Основные снята галочка "Использовать разгонный тэн при кипении", разгонный ТЭН отключается раньше - как только Самовар определит закипание куба.
Кнопка "Далее" принудительно переводит Самовар к следующей строке программы дистилляции, не дожидаясь выполнения условия текущей строки. Работает только при включённом нагреве.

В режиме первичной перегонки (дистилляции) Самовар отображает и контролирует температуры с трех датчиков:

Воды. Температуру воды можно регулировать (при условии, что используется насос подачи воды) меняя значение уставки датчика температуры воды на вкладке: Настройки - Температура. Если датчик в ТСА нагрелся выше своей уставки и горячее воды, насос временно увеличивает подачу воды.

Куба. По достижении температуры куба значения указанного:
1. В файле Samovar_ini.h, строка:
#define OPEN_VALVE_TANK_TEMP 77
Будет дана команда: открыть клапан воды и включить насос охлаждения.
Когда куб закипит, Самовар определит спиртуозность и выведет сообщение "Началось кипение в кубе! Спиртуозность XX.X".

Окончание дистилляции (соответственно отключение нагрева) происходит при наступлении любого из условий :
- Температура в кубе превысит заданную в настройках температуру окончания дистилляции.
- В кубе не останется спирта (это определяется неизменностью температуры куба на 0,1° в течении времени указанного в поле "Время для контроля завершения процесса дистилляции" на вкладке Настройки , при условии что температура куба выше 90°). Самовар сообщит "В кубе не осталось спирта". Значение 0 отключает эту проверку.
По окончании выводится сообщение "Дистилляция завершена. Общее время: N мин."

После отключения нагрева клапан подачи воды закрывается и насос выключается, когда наступит любое из условий:
- температура воды опустилась на 20° ниже уставки датчика воды, но не раньше чем через 3 минуты после отключения нагрева;
- куб, который в этом процессе был горячим, остыл ниже 70°.
Samovar 7.00: раньше вода закрывалась только по первому условию. Если уставка воды была ниже температуры воды на входе плюс 20°, насос охлаждения работал, пока его не выключал оператор. Теперь вода закрывается и по остыванию куба.

Строка, отвечающая за разницу температур, находится в файле *Samovar_ini.h*
#define DELTA_T_CLOSE_VALVE 20
//Разность между заданной Т охлаждения воды и Т воды, до которой будет работать насос после завершения процесса перегонки в режимах дистилляции и ректификации

ТСА. При прорыве пара Самовар отключит нагрев.
Рекомендуется изготовить простой узел контроля и использовать его при дистилляции вместе с дополнительной защитой. При этом датчик температуры ТСА показывает температуру продукта выходящего из носика отбора, что позволяет настроить подачу воды охлаждения на оптимальную скорость.
При приближении температуры воды к критической Самовар подаёт звуковой сигнал, выводит сообщение "Критическая температура воды!" и снижает напряжение регулятора на 5 единиц; при дальнейшем росте температуры воды или ТСА нагрев отключается аварийно.

Если установлена галочка на вкладке Настройки - Использовать корректировку давления Самовар будет корректировать температуру куба в соответствии с зависимостью температуры кипения спирто-водяной смеси от давления.

Прогноз времени. В блоке "Текущая строка" Самовар показывает, сколько минут осталось до выполнения условия текущей строки программы и до окончания процесса (до заданной температуры окончания дистилляции). Прогноз пересчитывается каждые 30 секунд; до закипания куба выводится "ожидание фактического кипения", первые минуты после - "накопление данных". Если все строки программы выполнены, прогноз строки не строится.

Ведется лог, информация отправляется в Blynk и облако, строятся графики. Работает группа безопасности.

С версии 6.0 в режим дистилляция добавлена программа отбора, это значит на отбор нужно задействовать серво привод?

Если распределять по ёмкостям не нужно, то сервопривод можно не подключать. Тогда это будет просто дистилляция, не зависимо от того, что написано в программе дистилляции.

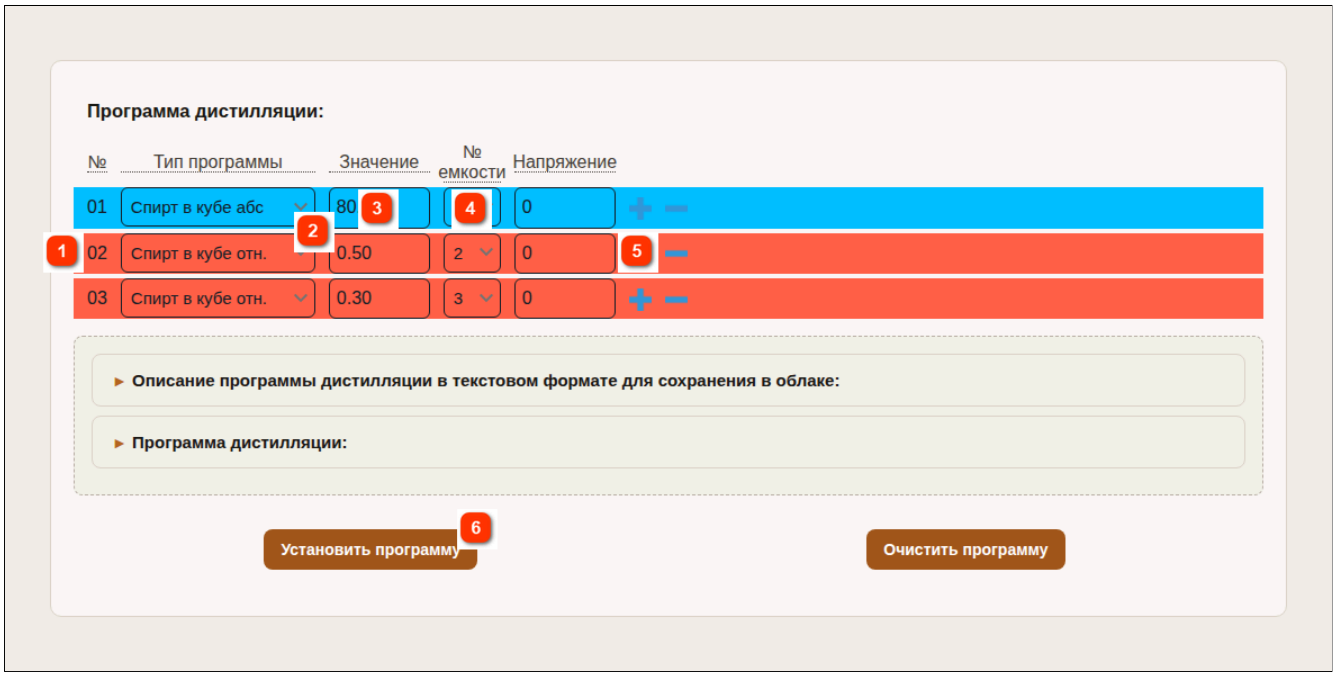
Программа Дистилляция

Программа для режима Дистилляция. Ее назначение - по температуре или спиртуозности, сменить емкость отбора и/или изменить напряжение. Не более.

Внимание!
Обратите внимание, что логика работы перехода по емкостям отличается от логики перехода в режиме ректификация. Там переход на емкость происходит при переходе на строку программы, в которой указана эта емкость, в режиме дистилляции переход на другую емкость происходит при наступлении события, которое контролируется текущей строкой программы.

Так же есть еще одно отличие от режима ректификации: там завершение строк программы означает завершение ректификации, а в режиме дистилляции процесс будет продолжаться, пока не будет остановлен оператором или же не сработает остановка по граничным условиям - температура в кубе не превысит заданную в настройках температуру окончания дистилляции или в кубе не останется спирта.

Алгоритм начала и завершения дистилляции не изменился, поэтому есть программа или нет - если вы не планируете использовать распределение по емкостям, для вас это не существенно.
Определение содержания спирта производится как в кубе, так и в парах (что для дистилляции эквивалентно - в отборе). Расчет происходит чисто математически, в реальных условиях возможно расхождение с показаниями ареометра. В интерфейс выводятся оба показателя.
Если распределять по ёмкостям не нужно, то сервопривод можно не подключать. Тогда это будет просто дистилляция, не зависимо от того, что написано в программе дистилляции. Или менять емкости в ручную.



Вкладка «Программа» режима Дистилляция

1 **Номер**
Номер строки программы.

2 **Тип программы**
T (Температура) - режим дистилляции по температуре в кубе.
Пример строки программы:
T;85;1;150 - По достижению температуры куба 85°, сервопривод перейдет на позицию №1, регулятор установит напряжение 150 вольт и будет осуществлен переход на следующую строку программы отбора.

S (Спирт в кубе отн.) - режим дистилляции по относительному изменению содержания спирта в кубе. Это отношение текущего значения спиртуозности к тому, которое было при начале строки программы. Например, если есть необходимость отсечь отбор при падении спиртуозности в кубе на 50% с начала отбора. Значение - число больше 0 и меньше 1.
Пример строки программы:
S;0.5;1;0 - При падении спиртуозности в кубе на 50%, сервопривод перейдет на позицию №1, регулятор оставит напряжение, указанное в предыдущей строке, и будет осуществлен переход на следующую строку программы отбора. При этом Самовар запомнит крепость в кубе на момент перехода.

Примечание:
Чтобы сделать переход на следующую емкость при достижении 1/4 от содержания спирта в кубе и, допустим, изменить мощность нагрева, нужно добавить еще одну строчку в программу:
S;0.5;2;200 - тогда, при падении спиртуозности в оставшейся части содержимого куба на 50%, сервопривод перейдет на позицию №2, регулятор установит напряжение 200 вольт и будет осуществлен переход на следующую строку программы отбора. При этом Самовар опять запомнит крепость в кубе на момент перехода.

A (Спирт в кубе абс) - режим дистилляции по абсолютному изменению содержания спирта в кубе. Расчет ведется по абсолютному содержанию спирта в кубе.
Пример строки программы:
A;15;1;0 - При падении спиртуозности в кубе до 15% будет осуществлен переход на следующую программу.

P (Спирт в отборе абс) - режим дистилляции по абсолютному изменению содержания спирта в паре
Тоже самое что и режим A, но по расчетному содержимому спирта в паре (фактически - в отборе).

R (Спирт в отборе отн.) - режим дистилляции по относительному изменению содержания спирта в паре
Тоже самое что и режим S, но по расчетному содержимому спирта в паре.

3 **Значение**
Зависит от типа программы: температура, абсолютное или относительное значение спиртуозности.

4 **Номер емкости**
Номер емкости для отбора (0..10). Сервопривод переходит на эту позицию, когда сработает условие строки.

5 **Напряжение**
Напряжение для регулятора (для SEM_AVR - мощность в ваттах; заголовок столбца меняется по типу регулятора). Ноль - не учитывать. Применяется, когда сработает условие строки.

6 **Установить программу**
Проверяет и сохраняет программу. Кнопка "Очистить программу" удаляет все строки.

Строка программы в текстовом виде: *Тип;Значение;Емкость;Напряжение*. Программу можно править как в таблице, так и в текстовом поле под ней; после правки нажмите "Установить программу". Программу нельзя менять во время работы.
Кроме строк по температуре и спиртуозности есть тип **Lua**: строкой управляет Lua-скрипт из файла на Самоваре. При выборе этого типа открывается окно «Lua-этап» (файл .lua, тайм-аут в секундах, параметры скрипта); в текстовом виде такая строка выглядит как *L;тайм-аут;0;файл.lua^параметры*. Подробнее — О скриптовом языке Lua.

В программе можно использовать или спиртуозность в кубе или спиртуозность в отборе, определяется типом строки отбора.

Примечание:
При переходе к следующей строке программы Самовар каждый раз запоминает значение спиртуозности и принимает его как 100% в математическом выражении.

Проверка программы. *При нажатии "Установить программу" Самовар проверяет строки и при ошибке выводит сообщение. Допустимые значения: для T - температура от 0 до 150; для A и P - спиртуозность от 0 до 100; для S и R - доля строго больше 0 и меньше 1 (например 0.50); номер емкости от 0 до 10; напряжение (мощность) - целое число, может быть отрицательным. Первая строка с ненулевым напряжением должна задавать абсолютное значение (больше 40 В или 400 Вт), иначе Самовару не от чего отсчитывать прибавку.*

Программа загружаемая "по умолчанию" (графическое изображение см. на скриншоте выше)
A;80.00;1;0
S;0.50;2;0
S;0.30;3;0
Отработает следующим образом:

Когда будет дана команда "Включить нагрев", Самовар сообщит:
"Включен нагрев дистиллятора"
"Переход к строке программы №1"

По достижению температуры куба установленной в файле Samovar_ini.h
/Значение температуры датчика в кубе, при котором откроется клапан подачи воды и включится насос подачи воды
#define OPEN_VALVE_TANK_TEMP 77
Будет дана команда на открытие клапана подачи воды, одновременно будет подан управляющий сигнал ШИМ на включение насоса.

***Обратите внимание**, что при использовании насоса охлаждения Самовар будет поддерживать температуру воды установленную на вкладке "Температура", как уставка датчика воды. Если необходимо чтобы насос работал "на полную" нужно понизить значение уставки.*

Когда куб закипит, самовар определит спиртуозность и выведет сообщение:
"Началось кипение в кубе! Спиртуозность XX.X"

Далее перейдет к первой строке программы, которая гласит:
- если абсолютное содержание спирта в кубе меньше 80%, то перевести сервопривод в позицию №1.

А поскольку содержание спирта в кубе явно менее 80% то, произойдет переход к выполнению строки программы №2 и будет выведено сообщение:
"Переход к строке программы №2"
Таким образом, с начала закипания, отбор будет идти в емкость №1, а выполняться будет программа №2

Далее:
- по достижении 50% спиртуозности куба относительно начала исполнения строки №1, перевести сервопривод в позицию №2 и перейти к следующей строке.

Соответственно, самовар перейдет выполнению строки программы №3 и выведет сообщение
"Переход к строке программы №3"
При этом отбор будет производиться в емкость №2
То есть: спиртуозность упала на 50%, изменилась емкость, произошел переход к следующей строке программы.

Далее:
При переходе к строке программы №3 Самовар определит спиртуозность куба и примет эту величину как 100%.
По достижению 30% спиртуозности куба от старта строки №3 выведет сообщение
"*Выполнение программ закончилось, продолжение отбора"*

Пояснение.
Допустим при переходе к строке №3 спиртуозность куба была 6%.
*6/100*30(значение задано в строке программы) = 1,8%.*
Таким образом когда в кубе останется 1,8% спирта Самовар сообщит, что выполнение всех сток программы закончилось, но процесс будет продолжаться.

Отбор СС в емкость №3 будет продолжаться до до тех пор, пока не наступит любое из условий для отключения нагрева, как то:
- температура в кубе не превысит заданную в настройках температуры окончания дистилляции;
- в кубе не останется спирта

Затем Самовар выключит нагрев и при падении температуры воды на 20° или остывании куба остановит насос и закроет клапан воды.

***Примечание:** кнопка "Далее" в основном окне переводит Самовар к следующей строке, не дожидаясь выполнения условия. Емкость и напряжение текущей строки при этом применяются так же, как при срабатывании условия.*

Примеры программ отбора.

Пример №1
Программа относительного отбора с отделением хвостов:
Для **точного** определения спиртуозности куба нужно в начале программы поставить две строки:
T;85;0;150
A;80;0;220
Первая строка: По достижении температуры куба 85° Самовар сбросит напряжение до 150 вольт и медленно выведет куб на процесс закипания. Это необходимо для точного определения спиртуозности куба, если вам необходимо абсолютно точно распределить отбор по емкостям, относительно общего содержания спирта в кубе.
Когда куб закипит, Самовар определит спиртуозность куба, запомнит ее и перейдет к следующей строке:
A;80.00;0;220
Которая гласит: если абсолютное содержание спирта в кубе меньше 80%, выставить напряжение 220 вольт и перейти к следующей строке. Поскольку спиртуозность куба, в любом случае, явно меньше 80% будет переход к следующей строке.

Далее в программе нужно создать строки исходя из целей и задач фактического отбора,

S;0.50;1;0
Данная строка означает : отбирать до тех пор, пока **крепость в кубе** упадет до 50% от запомненной на момент перехода к этой строке, перевести сервопривод в позицию №1 и перейти к следующей строке программы.
S;0.30;2;0
Отбирать до тех пор, пока **крепость в кубе** упадет до 30% от запомненной на момент перехода к этой строке, перевести сервопривод в позицию №2 и перейти к следующей строке программы.
P;20.00;3;0
Отбирать до тех пор, пока **крепость в отборе** упадет до 20%, перевести сервопривод перейдет в позицию №3.
Таким образом данная программа
T;85;0;150
A;80;0;220
S;0.50;1;0
S;0.30;2;0
P;20.00;3;0
отработает так:
При подаче команды "Включить нагрев" Самовар даст команду регулятору "Разгон". После достижении температуры куба 85° уменьшит напряжение до 150 вольт и будет ждать закипания куба. Когда куб закипит определит абсолютную спиртуозность в кубе (при этом в математическом выражении обозначит для себя данную величину как 100%), запомнит её, а поскольку абсолютная спиртуозность куба будет явно ниже 80% установит на нагревателе 220 вольт.
Начнется отбор СС в емкость №0.
Когда спиртуозность в кубе составит 50% от запомненной, переведет сервопривод в позицию №1, снова запомнит новую спиртуозность куба (обозначит для себя данную величину как 100%) и будет отбирать СС в емкость №1 до тех пор пока спиртуозность куба не упадет до 30% от **новой** запомненной.
При достижении условия, переведет сервопривод в позицию №2, и будет отбирать СС в емкость №2 до тех пор пока **крепость в отборе** не упадет до 20%. Переведет сервопривод в позицию №3 и будет отбирать СС в емкость №3 до тех пор, пока не наступит любое из условий:
- температура в кубе не превысит заданную в настройках температуры окончания дистилляции;
- в кубе не останется спирта
Затем выключит нагрев и при падении температуры воды на 20° или остывании куба остановит насос и закроет клапан воды.

Пример №2
Если в очень точном разделении перегона нет необходимости и есть желание сберечь время, но все-таки разделить перегона на две части относительно спиртуозности куба, можно использовать следующую программу:
P;60.00;0;0
S;0.50;1;0
Она отработает следующим образом:
После разгона сырец начнет поступать в емкость №0. Сброса мощности не будет. Когда крепость в отборе упадет ниже 60% (а это произойдет примерно через 3-5 минут после начала), Самовар запомнит новую спиртуозность куба и продолжит отбор в емкость №0.
Когда спиртуозность в кубе понизится до 50% от запомненной, переведет сервопривод в позицию №1 и будет отбирать в емкость №1 до наступления одного из условий прекращения дистилляции.
Разумеется, данную программу можно дополнить другими условиями.

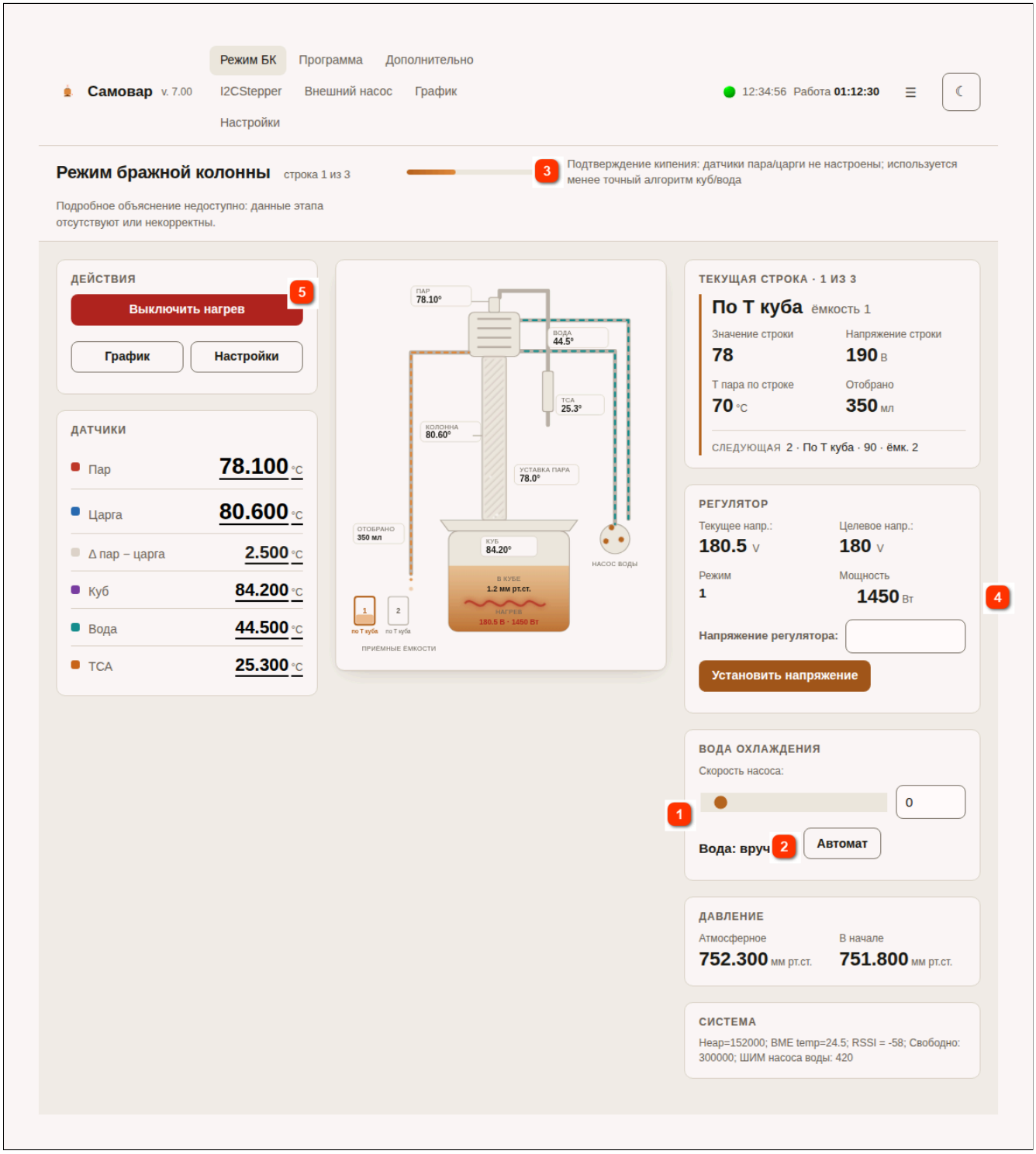
Логика работы установки напряжения/мощности такая же, как в режиме ректификации. Если 0 - текущая не меняется, если абсолютное значение меньше 40 вольт (400 ватт), то это значение прибавляется (или вычитается, если оно меньше 0) к текущему, иначе устанавливается заданное.

Те же типы строк T, S, A, P, R используются в программе режима Бражная колонна, где у строки есть пятое поле - температура пара.

Бражная колонна

Бражная колонна - это ректификационная колонна, оснащенная проходным дефлегматором, короткой царгой с крупной или сильно разреженной насадкой. Хорошо зарекомендовала себя возможностью получения очищенного дистиллята со вкусом и ароматом исходного сырья.
Отбор продукта осуществляется "по пару после дефлегматора". Управление колонной сводится к двум параметрам: мощности нагрева и охлаждению дефлегматора. Скорость отбора регулируется скоростью насоса охлаждения.
Samovar 7.00: в режиме БК появилась программа отбора. Она задаёт, до какой температуры куба (или спиртуозности) вести отбор, в какую емкость, с каким напряжением и какую температуру пара держать. Температуру пара Самовар держит сам, меняя подачу воды в дефлегматор. Строки с температурой пара 0 оставляют охлаждение на ручном управлении, как в старых версиях.

Основное окно режима работы



Основное окно режима Бражная колонна

1 **Насос охлаждения**
Ползунком регулируется скорость подачи охлаждающей жидкости.

Изменение мощности выполняется ШИМ-модуляцией.
Управлять можно как ползунком, на линейке скорости, так и прямым вводом значений в поле.
Крайнее левое положение ползунка - минимальная скорость насоса (PWM_LOW_VALUE, по умолчанию 100 единиц).
Если ползунок находится в крайнем правом положении, на насос подаются 12 вольт без модуляции. Значение поля ввода =1023.
Таким образом, если для простоты применить грубый подсчет, то 10 единиц = 1% мощности. Любое ручное изменение отключает автоматическое поддержание температуры пара до конца строки.

2 **Автомат**
Возвращает охлаждение под управление Самовара по температуре пара из текущей строки программы. Кнопка видна только когда нагрев включён и у строки задана температура пара.

3 **Подтверждение кипения**
Каким датчиком Самовар подтвердил закипание куба: пар и царга - точный признак, куб, вода или их сочетание - менее точный. До закипания - "ожидание подтверждения".

4 **Регулятор**
Управление регулятором напряжения. См. Ручная установка напряжения регулятора.

5 **Включить нагрев**
Запуск и остановка работы колонны. При включённом нагреве кнопка называется "Выключить нагрев".

Остальные данные аналогичны главному окну режима "Ректификация"

Запуск и разгон

Перед запуском назначьте датчик куба: без него Самовар откажет в запуске с сообщением "БК не запущена: датчик куба не назначен или не отвечает".
Если в программе есть строки с температурой пара больше 0, нужен и датчик пара ("БК не запущена: программа требует датчик пара").
После включения нагрева Самовар выведет сообщение "Включен нагрев бражной колонны" и даст команду регулятору "Разгон".
При достижении температуры в кубе 77°C

файл Samovar_ini.h строка:

#define OPEN_VALVE_TANK_TEMP 77 //Значение температуры датчика в кубе, при котором откроется клапан подачи воды

Самовар откроет клапан подачи воды и включит насос охлаждения со скоростью, заданной ползунком "Скорость насоса". Минимальная скорость насоса задаётся строкой

//Нижнее значение (в процентах), для работы ШИМ-регулятора для насоса. Необходимо подобрать такое значение, которое обеспечивает поток воды

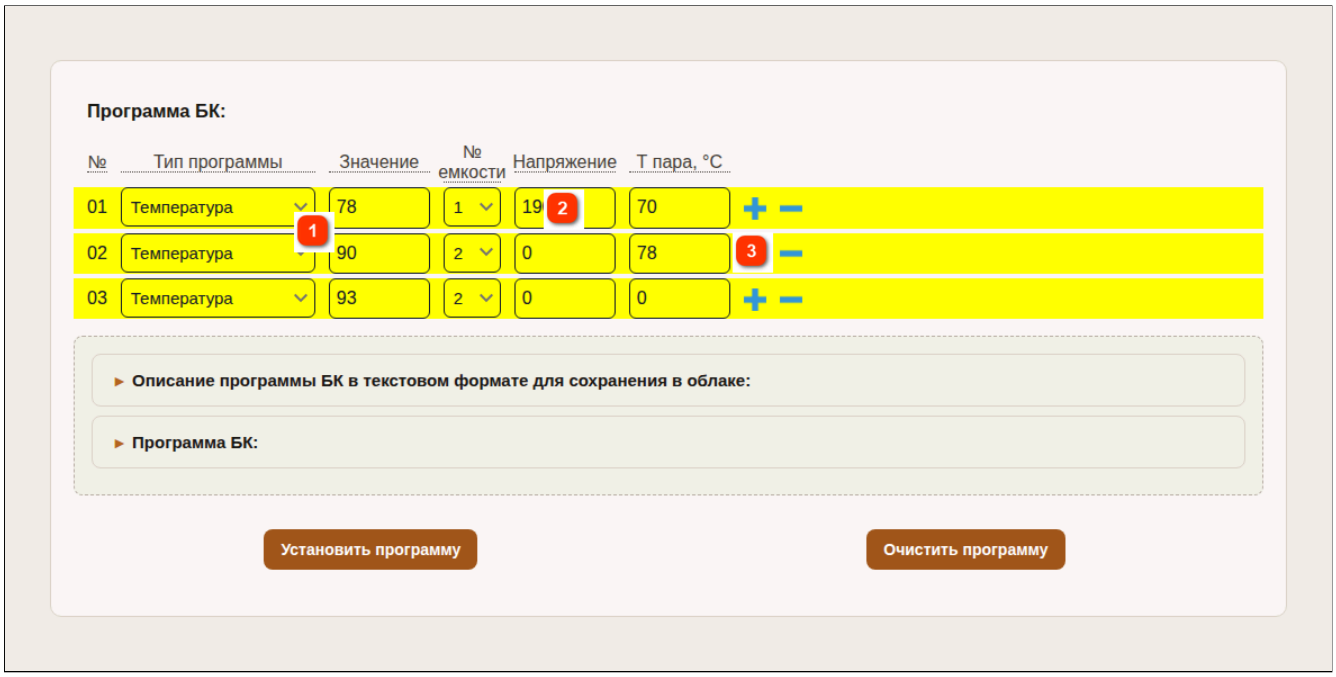
#define PWM_LOW_VALUE 10

Внимание.

Рекомендуется сразу установить максимальное охлаждение.

Разгон продолжается, пока Самовар не подтвердит кипение куба. Признак кипения - температура пара или царги выше 39°C, либо остановка роста температуры куба при одновременном росте температуры воды. Каким датчиком подтверждено кипение, видно в строке "Подтверждение кипения" в основном окне.
После закипания куба Самовар устанавливает настроенную рабочую мощность БК. Стандартное значение — 45 В для регулятора напряжения или 200 Вт для SEM_AVR. Изменить его можно в поле «Мощность БК после закипания» на странице настроек. Если в первой строке программы указано напряжение, оно применяется поверх рабочей мощности (как прибавка, если меньше 40 В / 400 Вт, иначе как абсолютное значение). Затем Самовар переходит к выполнению первой строки программы.

Программа



Вкладка «Программа» режима Бражная колонна

1 **Тип программы**
Условие перехода к следующей строке: температура куба (Т), спиртуозность в кубе или в отборе, абсолютная или относительная (A, S, P, R). Описание типов - на странице Программа Дистилляция.

2 **Напряжение**
Напряжение (мощность) регулятора, применяется при срабатывании условия строки. 0 - не менять. Для первой строки применяется сразу после закипания поверх рабочей мощности БК.

3 **Т пара, °С**
Температура пара, которую Самовар держит на этой строке подачей воды в дефлегматор: 0 - вода вручную, 30..100 - автоматически. Другие значения не принимаются ("Ошибка программы: Т пара: 0 или 30..100").

Строка программы: *Тип;Значение;Емкость;Напряжение;Т пара*. Первые четыре поля и типы строк T, S, A, P, R, L (Lua-этап: файл .lua, тайм-аут в секундах и параметры задаются в окне «Lua-этап») те же, что в программе дистилляции: когда сработает условие строки, сервопривод переходит на указанную емкость, регулятор получает указанное напряжение и Самовар переходит к следующей строке. Пятое поле - температура пара, которую нужно держать на этой строке: 0 - вода вручную, 30..100 - Самовар сам подбирает подачу воды в дефлегматор.
Пример программы:

T;78;1;190;70
T;90;2;0;78
T;93;2;0;0

После закипания Самовар держит температуру пара 70°С (отбор голов). Когда куб нагреется до 78°С, сервопривод перейдёт на емкость №1, регулятор получит 190 В, а уставка пара станет 78°С. При 90°С в кубе - емкость №2, напряжение не меняется, охлаждение переходит на ручное управление. При 93°С в кубе строки закончатся, отбор продолжится до условия завершения.
Если в программе нет строк, после закипания Самовар работает как раньше: оператор вручную управляет мощностью и охлаждением.

Охлаждение дефлегматора

При автоматическом охлаждении раз в минуту Самовар сравнивает температуру пара с уставкой строки. Если пар теплее уставки больше чем на 0,2°С - подача воды увеличивается на один шаг (30 единиц ШИМ из 1023), если холоднее - уменьшается, но не ниже минимума насоса и не когда вода уже горячее 65°С. Состояние показывает надпись "Вода: авто 78,0 °С" или "Вода: вручную".
Любое движение ползунка "Скорость насоса" (или ввод значения в поле рядом) отключает автоматику до конца строки, Самовар сообщает "Вода дефлегматора: ручное управление". Вернуть автоматику можно кнопкой "Автомат"; она видна только когда у текущей строки задана температура пара.
Оператор, руководствуясь технологической картой предстоящего перегона, выставляет нужную мощность нагрева и постепенно уменьшая подачу охлаждения добивается появления капель из носика отбора холодильника.
- Начался отбор голов.
Далее при отборе тела, также путем регулировки нагрева и охлаждения добиваются нужной скорости отбора.

Значение атмосферного давления Самоваром в этом режиме не учитывается.

Завершение и безопасность

Система безопасности работает.
Если будет прорыв пара, а датчик ТСА подключен через узел контроля к носику отбора - отключится нагрев.
При приближении температуры воды к критической Самовар подаёт звуковой сигнал, выводит "Критическая температура воды!" и снижает напряжение регулятора на 5 единиц.
Самовар отключит нагрев с сообщением "Работа бражной колонны завершена" при любом из условий:
- достигнута заданная температура куба;
- в кубе не осталось спирта: температура куба выше 90°С и не растёт на 0,1° в течение времени из поля "Время для контроля завершения процесса дистилляции" (0 - проверка выключена).

После отключения нагрева вода закрывается так же, как в режиме дистилляции: по падению температуры воды на 20° ниже уставки или по остыванию куба.

Ведется лог и строятся графики.

Непрерывная бражная колонна

НБК — непрерывная бражная колонна: брага подаётся насосом постоянно, а Самовар управляет мощностью, подачей и переходами между этапами. Ниже описан режим и последовательность действий в web-интерфейсе Самовара.

Не начинайте с включения нагрева. Сначала проверьте насос, датчики, охлаждение и программу без силовой нагрузки.

Как работает режим

Программа НБК всегда состоит из четырёх строк - этапов, которые идут по порядку:

Прогрев (H). Самовар включает мощность и подачу из строки H и ждёт, пока температура пара не достигнет 75 °C. Затем сам переходит к Настройке.

Настройка (S). Ручной этап без ограничения по времени: Самовар выставляет мощность и подачу из строки S, дальше их меняет оператор. Переход дальше - кнопкой "Далее".

Оптимизация (O). Автоматический поиск рабочей точки: Самовар шагами меняет подачу и мощность, выжидая после каждого изменения время "Инерция", и запоминает найденные оптимальные значения **Мо** (мощность) и **По** (подача). Требует датчик уровня в голове, включённый при сборке прошивки.

Работа (W). Самовар держит найденную рабочую точку и понемногу правит подачу по температурам барды и пара и по давлению. Ручное управление мощностью и подачей на этом этапе заблокировано.

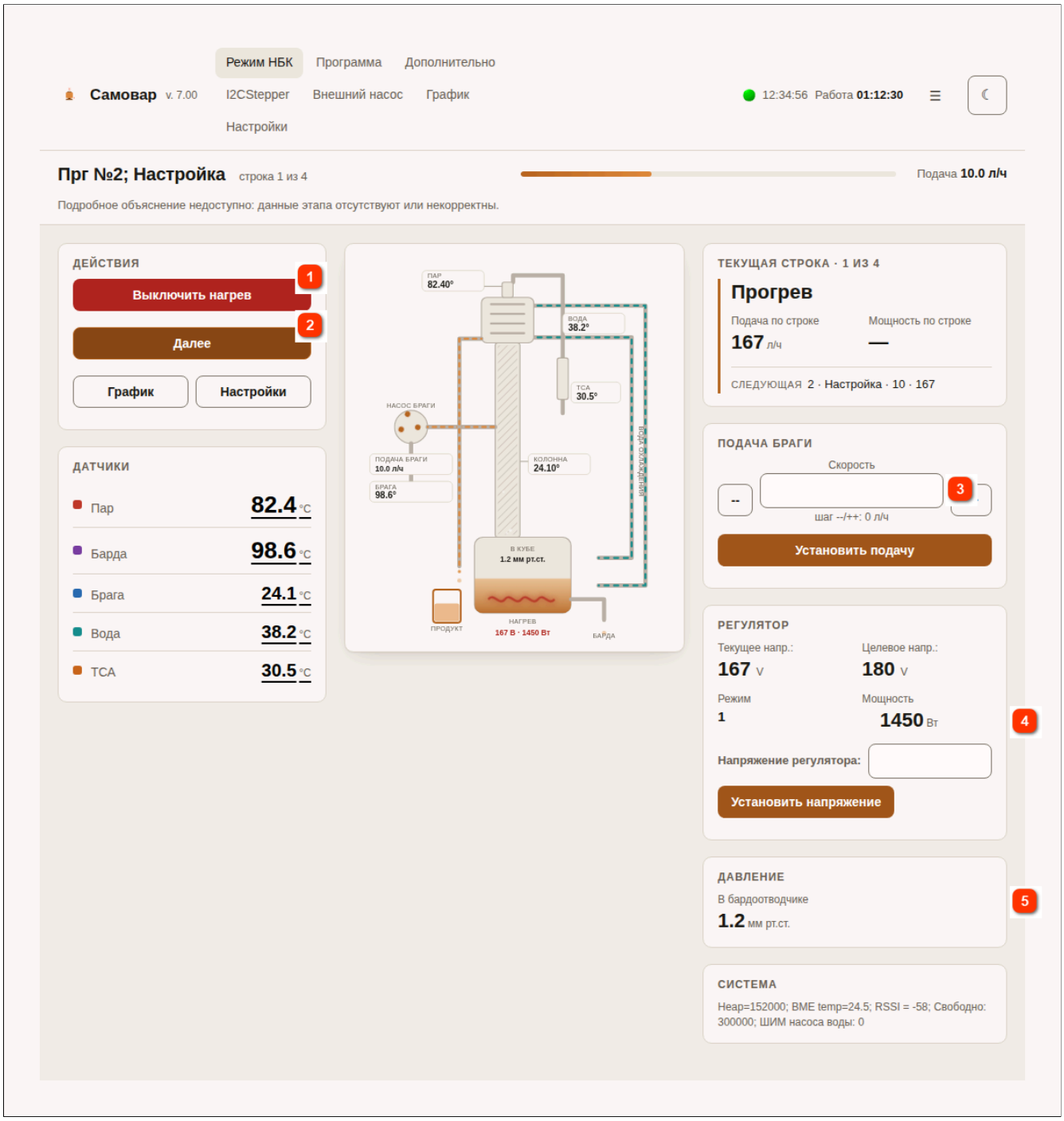
Текущий этап показывается в статусе главной страницы, например "Прг №2; Настройка". На любом этапе, кроме Настройки, при температуре пара выше 98 °C Самовар считает, что брага закончилась, и завершает программу сообщением "Кончилась брага. Программа НБК завершена." По окончании выводится статистика: сколько литров браги пропущено, средняя скорость и время сессии.

Захлёб. Признаком захлёба служит датчик уровня в голове (ДЗ) или давление в бардоотводчике (ДД) выше порога "Давление захлёба". На Настройке Самовар снижает подачу до 1/3 и мощность до 1/2 и сообщает об этом; на Оптимизации до найденного оптимума захлёб останавливает процесс, после - переводит в Работу; в Работе Самовар выдерживает паузу (два времени "Инерция") на сниженных мощности и подаче, затем продолжает с уменьшенными Мо и По. Если в настройках включено "Переключать поток сервоприводом при захлёбе", на время захлёба сервопривод переводит поток в положение 1 (грязный продукт) и возвращает в положение 0 после паузы.

Охлаждение. Клапан воды и насос охлаждения включаются при температуре куба (барды) 77 °C и работают до выключения нагрева; закрываются, когда вода остынет ниже уставки датчика воды (Настройки - Температура) на 20° или остынет куб. Если датчик в ТСА нагрелся до 60 °C или вода до 75 °C и держится так 60 секунд, Самовар останавливает процесс с сообщением "Недостаточное охлаждение! Останов."

Схема. В центре главного окна - рисунок колонны с живыми показаниями: насос браги с текущей подачей в л/ч, температуры браги, пара, воды и ТСА, давление в кубе, продукт и слив барды. Ротор насоса вращается, пока идёт подача при включённом нагреве, ТЭН подсвечен при нагреве, банка продукта и капли показываются во время работы, при паузе на схеме появляется значок паузы. Та же схема есть в приложениях и на сайте (Мобильные приложения и сайт).

Основное окно режима работы



Основное окно режима НБК на этапе Настройка

1 **Включить нагрев**
Запуск программы НБК с этапа Прогрев. Во время работы кнопка называется "Выключить нагрев" и штатно останавливает процесс.

2 **Далее**
Переход к следующему этапу: с Настройки на Оптимизацию, пропуск Оптимизации (в первые 30 секунд), возобновление Работы из безопасного ожидания.

3 **Скорость**
Подача браги, л/ч. Введите значение и нажмите "Установить подачу". Кнопки "--" и "++" меняют подачу на один "Шаг подачи" из настроек. Доступно только при включённом нагреве на Прогреве и Настройке.

4 **Регулятор**
Текущее и целевое напряжение (мощность). Ручная установка работает на Прогреве и Настройке; на Оптимизации и в Работе заблокирована.

5 **Давление**
Давление в бардоотводчике по датчику ДД. Превышение порога "Давление захлёба" из настроек считается захлёбом.

1. Проверьте, что режим доступен

. Прошивка должна быть собрана с управлением регулятором мощности. Для PlatformIO подходят **Samovar** (KVIC), **Samovar_rmvk**, **Samovar_sem** или правильно настроенный **Samovar_s3**. В сборке **Samovar_no_power** НБК не запускается: Самовар ответит "Запуск НБК отклонён: регулятор мощности

недоступен в этой сборке."

. На главной странице нажмите **Настройки**. На вкладке **Основные** в поле **Режим работы** выберите **Непрерывная бражная колонна**.
. Нажмите **Сохранить** внизу страницы. После сохранения откройте главную страницу: должна появиться страница **Режим НБК**.

2. Что должно быть подключено

Управляемый регулятор мощности, выбранный при сборке прошивки. Проверьте его ручной командой на безопасной нагрузке.
Внешний насос I2CStepper для подачи браги. Он должен отображаться на странице НБК и принимать команды. О подключении см. раздел I2CStepper.
Датчик пара — обязателен для Прогрева, Оптимизации и Работы. **Датчик барды** назначается в Самоваре как датчик куба и обязателен для Оптимизации и Работы. Датчик, назначенный как датчик царги, показывается на странице как **Брага**.
Охлаждение: вода должна свободно проходить через холодильник, клапан и насос охлаждения должны включаться в правильном направлении. Проверьте их до подачи браги.
Защита от захлёба: датчик уровня в голове (ДЗ) и/или датчик давления в бардоотводчике (ДД). Физически проверьте срабатывание датчика до горячего запуска. Если ДЗ включён в прошивке, Самовар считает его доступным и не может определить, что сам датчик не подключён; поэтому отсутствие предупреждения не доказывает, что защита работает. Если нет ни одного датчика, при запуске Самовар предупредит: "Внимание: нет ни одного датчика захлёба (ДЗ выключен, ДД не отвечает). Защита от захлёба не работает." Автоматическая Оптимизация требует включённого при сборке датчика уровня в голове.
Перед первым горячим запуском откройте страницу НБК и убедитесь, что температуры не равны нулю и не показывают явную ошибку, давление ДД отображается при его наличии, а I2C-насос имеет состояние «подключён».

3. Откалибруйте насос подачи браги

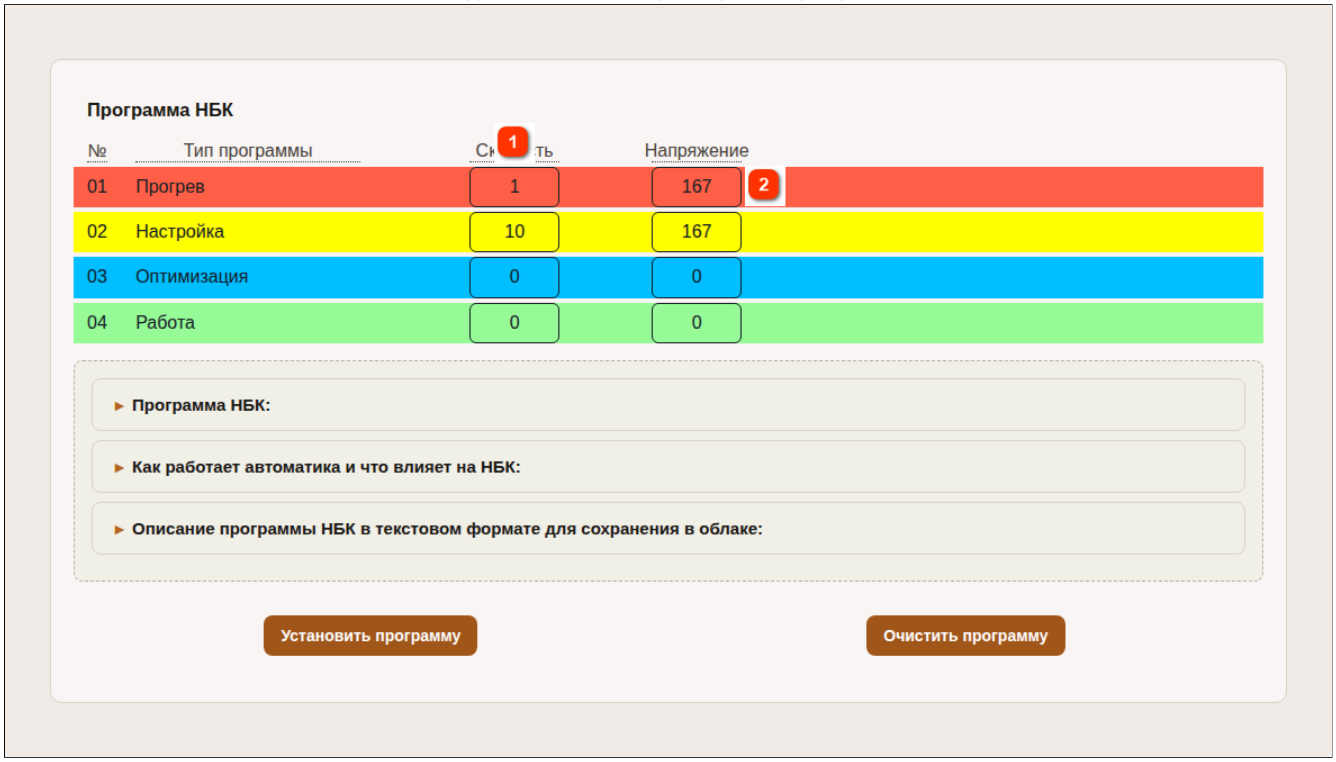
Калибровка сообщает Самовару, сколько шагов двигателя требуется для подачи одного миллилитра. Без неё нельзя правильно задать скорость в литрах в час.

. На странице **Настройки → Насос** нажмите **Калибровка насоса**.
. В поле **Насос** выберите **Внешний (I2C)**. Опустите входной шланг в воду, а выходной направьте в мерную ёмкость.
. Задайте небольшую устойчивую скорость двигателя и нажмите **Начать калибровку**.
. Когда в мерной ёмкости будет ровно 100 мл, нажмите **Зафиксировать 100 мл**.
. Вернитесь в настройки и проверьте, что поле **Количество шагов I2C насоса** больше нуля. Нажмите **Сохранить**. Повторяйте калибровку после изменения микрошагов драйвера, двигателя, головки насоса или трубки.

4. Заполните настройки НБК

Откройте Настройки → НБК. Для первого запуска можно оставить заводские значения, затем уточнить их по своей колонне:
Инерция — 180 с. Это время ожидания после изменения мощности или подачи. Если колонна выходит на новое устойчивое состояние дольше, укажите фактически измеренное время.
Дельта — 0,5 °C. Допустимое отклонение температуры барды от опорной температуры.
Шаг мощности — 100. На столько ватт автоматика изменяет внутреннюю расчётную мощность во время поиска режима.
Шаг подачи — 0,5 л/ч. На столько меняется подача во время Оптимизации и кнопками "--"/"++"; в Работе обычная коррекция составляет одну десятую этого шага.
Т пара — 81 °C. Нижний предел температуры пара для алгоритма. Допустимое значение в прошивке: больше 80 и не выше 97 °C.
Давление захлёба — 40 мм рт. ст. Порог срабатывания ДД. Уточняйте его по реальному захлёбу своей колонны, а не по чужому аппарату.
Т завершения (барда) — 98,5 °C. Опорная температура отжатой барды. На первой итерации Оптимизации Самовар может уточнить её вверх по датчику, но не выше 102 °C.
Затем откройте вкладку **Прочие** и правильно укажите **сопротивление ТЭНа** и **напряжение сети**. Эти два значения нужны для расчёта максимальной мощности; при пустом или неверном значении запуск будет отклонён сообщением "Запуск НБК отклонён: некорректная настройка - …". Нажмите **Сохранить**.

5. Подготовьте четыре строки программы



Вкладка «Программа» режима НБК: четыре фиксированные строки

Скорость

1 Подача браги на этапе, л/ч. Для Прогрева и Настройки должна быть больше нуля; для Оптимизации и Работы ноль означает "взять текущее или найденное значение".

2 **Напряжение / Мощность**
Мощность нагрева на этапе: вольты для KVIC и PMB-K, ватты для SEM_AVR. Для Прогрева ноль означает максимальную расчётную мощность; для Настройки обязательна ненулевая.

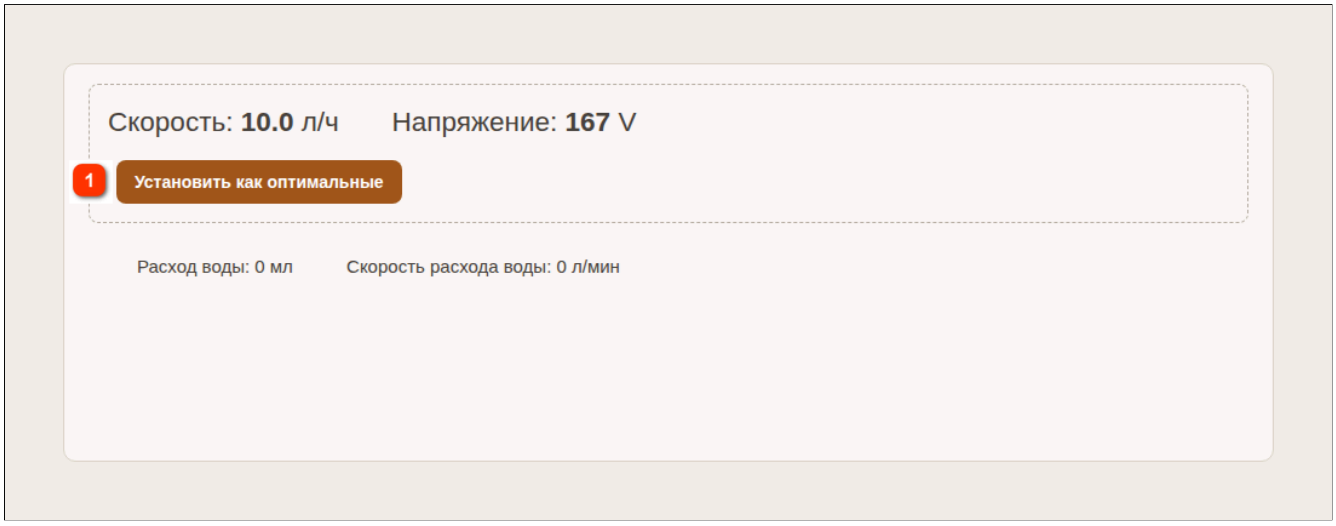
. Откройте страницу **Режим НБК**, затем вкладку **Программа**. В программе должны идти ровно четыре этапа: **Прогрев** → **Настройка** → **Оптимизация** → **Работа**. В текстовом виде это строки *H;скорость;мощность*, *S;…*, *O;…*, *W;…*; другой набор или порядок строк не принимается.
. В строке **Прогрев (H)** задайте ненулевую подачу. Если мощность равна нулю, Самовар использует рассчитанную максимальную мощность. Прогрев автоматически закончится при температуре пара 75 °C.
. В строке **Настройка (S)** обязательно задайте ненулевые скорость подачи и мощность. Начните с безопасных значений, рекомендованных изготовителем вашей НБК и регулятора.
. В строках **Оптимизация (O)** и **Работа (W)** нули означают использование значений, найденных на Настройке или Оптимизации. Если автоматическую Оптимизацию пропускаете, в строке W заранее задайте ненулевые скорость и мощность.
. Нажмите **Установить программу**. Убедитесь, что значения остались в четырёх строках и не появилось сообщения об ошибке формата.
Единицы мощности зависят от регулятора: для SEM_AVR поле задаётся в ваттах, для KVIC и PMB-K — в вольтах; заголовок столбца на вкладке меняется соответственно. Скорость во всех строках задаётся в литрах в час. Не копируйте чужие значения мощности без проверки своего ТЭНа и регулятора.

6. Запустите Прогрев

. Заполните парогенератор, обеспечьте отвод барды, опустите вход насоса в подготовленную брагу и откройте путь охлаждающей воде. Проверьте, что шланги не пережаты.
. На вкладке **Режим НБК** ещё раз проверьте температуры, давление и состояние насоса.
. Нажмите **Включить нагрев**. Самовар сообщит "Запуск программы НБК. Прогрев", статус изменится на Прогрев. Самовар включит мощность и подачу из строки H.
. Не уходите от аппарата. Проверьте фактическое движение жидкости, отсутствие течи, нормальный слив барды и работу охлаждения. При 75 °C по датчику пара Самовар сам перейдёт к этапу Настройка.

7. Выполните ручную Настройку

. После перехода в **Настройка** подождите не меньше одного времени **Инерция**, чтобы температуры и выход успели установиться.
. Меняйте только один параметр за раз. Мощность введите в поле "Напряжение регулятора" и нажмите **Установить напряжение** (для SEM_AVR — **Установить мощность**); скорость введите в поле **Скорость** блока "Подача браги" и нажмите **Установить подачу**. Кнопки **--** и **++** меняют подачу на один «Шаг подачи».
. После каждого изменения снова ждите не меньше одного времени Инерция. Следите за температурой пара, температурой барды, давлением, устойчивым сливом барды и отсутствием захлёба.
. Если возникает захлёб, Самовар сообщает его источник, уменьшает фактическую подачу до одной трети и мощность до половины. Не повышайте параметры обратно сразу; дождитесь исчезновения признаков захлёба и разберитесь с причиной.
. Если температура пара на Настройке держится на 100 °C и выше 60 секунд, Самовар останавливает процесс: возможен сухой ход парогенератора.
. Когда режим стал устойчивым, откройте вкладку **Дополнительно** и нажмите **Установить как оптимальные**. Затем вернитесь на основную вкладку и нажмите **Далее**.



Вкладка «Дополнительно» режима НБК

1 **Установить как оптимальные**
Запоминает текущую мощность и фактическую подачу как Mo и Po. Работает только на Настройке и в Работе.

8. Пройдите Оптимизацию

После входа в Оптимизацию есть 30 секунд, в течение которых её можно пропустить кнопкой **Далее**. Если ничего не нажимать и датчик уровня в голове включён, Самовар начнёт автоматический поиск рабочей точки с мощности и подачи из строки O (если там нули — с текущих).
Если температура барды и пара не ниже заданных пределов, Самовар запоминает текущие значения как оптимальные и увеличивает подачу на один «Шаг подачи».
Если температуры ниже пределов, Самовар уменьшает подачу на один шаг и увеличивает мощность на один «Шаг мощности». После каждого изменения ждёт время Инерция.
После найденного оптимума автоматика переходит к Работе при захлёбе, достижении рабочего потолка давления или другого предела поиска (предельная подача 30 л/ч, предельная мощность). В сообщении "Оптимизация завершена…" будут указаны **Mo** — найденная мощность и **Po** — найденная подача; перед Работой Самовар выдерживает паузу в два времени Инерция на сниженных мощности и подаче.
Если датчик уровня в голове не включён в прошивке, автоматическая Оптимизация не начнётся. Самовар сообщит "Оптимизация невозможна - отсутствует датчик захлёба…". Поэтому ненулевые мощность и скорость строки W нужно задать и сохранить **до нажатия «Включить нагрев»**. Когда

Самовар перейдёт в Оптимизацию и выдаст сообщение, нажмите **Далее**. Во время активного процесса менять программу нельзя. Если строку W заранее не подготовили, выключите нагрев, дождитесь остановки, исправьте программу и начните заново. Не оставляйте аппарат ждать: через 10 минут Самовар перейдёт в безопасное ожидание с выключенными нагревом и подачей.

9. Контролируйте Работу

На этапе **Работа** ручная установка мощности и подачи заблокирована: ими управляет алгоритм (сообщение "Ручное управление недоступно на Оптимизации и в Работе НБК."). Для изменения рабочей точки сначала штатно остановите процесс, исправьте программу или настройки и запустите заново.

Если температура барды или пара падает ниже заданного предела, Самовар понемногу уменьшает подачу. При резком падении температуры барды (пролив браги) подача уменьшается сразу на полный «Шаг подачи».

Если давление держится у рабочего потолка, подача уменьшается. Если температура барды устойчиво выше опорной, подача может понемногу вырасти, но не выше найденного оптимального значения.

При захлёбе Самовар временно снижает подачу и нагрев, выдерживает паузу и затем продолжает с уменьшенными оптимальными значениями. Не вмешивайтесь до окончания паузы, если нет признаков опасной ситуации.

Кнопка **Установить как оптимальные** на вкладке "Дополнительно" работает и в Работе: она заменяет Mo и Po текущими мощностью и фактической подачей.

Если температура пара станет выше 98 °C, Самовар считает, что брага закончилась, и штатно завершает программу.

10. Как остановить процесс и что делать при сообщении

Для обычной остановки нажмите кнопку, которая во время работы называется **Выключить нагрев**, и подтвердите действие. Дождитесь нулевой подачи и выключения нагрева на странице. Самовар сообщит "Работа НБК завершена".

Сообщение **Безопасное ожидание** означает, что Самовар уже остановил насос и нагрев. Сначала устраните указанную причину. На этапе Работа возобновление выполняется кнопкой **Далее**; на Прогреве, Настройке или Оптимизации этой кнопкой сессия завершается, после чего нужен новый запуск.

При сообщениях о недостаточном охлаждении, отказе датчика давления ("Нет показаний более 60 секунд"), неподтверждённой команде насоса или регулятора не пытайтесь продолжать процесс, пока причина не устранена.

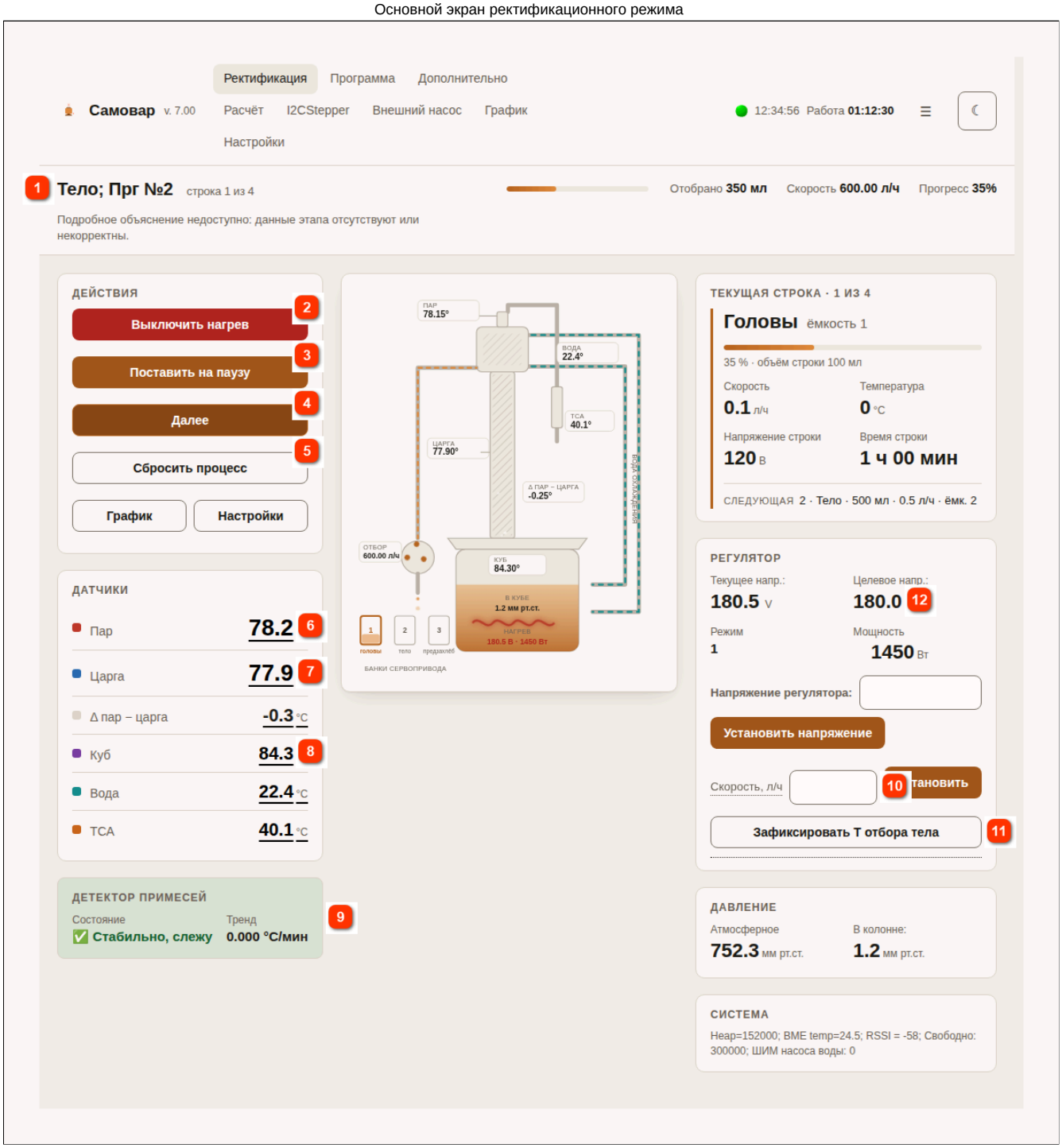
После окончания дождитесь снижения температуры и штатного выключения охлаждения. Только затем перекрывайте воду, разбирайте горячие соединения или обесточивайте оборудование.

Короткая проверка перед каждым запуском

. Выбран режим НБК, настройки сохранены.
. Насос I2CStepper подключён, откалиброван и качает в правильном направлении.
. Датчики пара и барды показывают правдоподобную температуру; ДЗ/ДД проверены.
. Охлаждение открыто и исправно; слив барды свободен.
. В программе четыре строки H, S, O, W; в H есть подача, в S есть подача и мощность.
. Сопротивление ТЭНа и напряжение сети заполнены правильно.
. Оператор остаётся рядом с аппаратом до выхода на устойчивую Работу.

Режим ректификации

Основной экран ректификационного режима



Основной экран режима ректификации, вкладка «Ректификация»

1 **Статус**
Текущее состояние Самовара: тип и номер выполняемой строки программы, паузы, зафиксированные температуры тела.

2 **Включить нагрев**
Включает регулятор мощности в режиме разгона. При работающем нагреве кнопка меняется на «Выключить нагрев».

3 **Поставить на паузу**
Останавливает насос отбора. Для продолжения нажмите «Продолжить».

4 **Начать отбор**
Запускает программу отбора. Во время отбора кнопка называется «Далее» и переводит Самовар к следующей строке программы.

5 **Сбросить процесс**
Останавливает отбор и выключает нагрев после подтверждения.

Температура пара

6 Датчик пара перед дефлегматором. По нему определяется окончание разгона и стабилизация колонны.

7 **Температура в царге**
Датчик на 2/3 высоты колонны.

8 **Температура в кубе**
По ней открывается клапан воды (77°C) и завершается программа по достижении заданного лимита.

9 **Детектор примесей**
Состояние детектора проскока примесей: наблюдение, снижение скорости или пауза.

10 **Скорость, л/ч**
Ручное изменение скорости отбора текущей строки. Введите значение и нажмите «Установить».

11 **Зафиксировать Т отбора тела**
Текущие температуры пара и царги становятся температурами отбора тела.

12 **Регулятор**
Заданное и фактическое напряжение (мощность) регулятора.

Samovar 7.00: скорость отбора и кнопка «Зафиксировать Т отбора тела» перенесены с вкладки «Дополнительно» в карточку «Регулятор» на основном экране. Добавлен детектор проскока примесей. После последней строки программы Самовар не выключает нагрев сразу, а 30 минут держит колонну в режиме «работа на себя».

При включении или перезагрузке Самовар начинает работать в состоянии “Выключено”.

В этом состоянии он показывает параметры с датчиков, но ничем не управляет. Если нажать кнопку “Включить нагрев” в web-интерфейсе, Самовар включит регулятор мощности (если он подключен) в режиме разгона, и будет ждать разогрева колонны. Если датчики пара, воды и куба не назначены в настройках, нагрев не включится, а на экране появится сообщение «Датчики не назначены».
Также для включения разгона можно воспользоваться Универсальной кнопкой.
Пока температура в кубе не дошла до 77°C, вместе с основным ТЭНом работает разгонный ТЭН (если он подключен).

При достижении температуры в кубе 77°C
файл Samovar_ini.h *строка:*
#define OPEN_VALVE_TANK_TEMP 77 //Значение температуры датчика в кубе, при котором откроется клапан подачи воды
Самовар включит реле №3 (предполагаем, что к нему реально подключен клапан, открывающий подачу воды), подаст звуковой сигнал и выведет сообщение: "Откройте подачу воды!".
Уведомление появится в любом случае - даже если клапана нет или он уже открыт принудительно. Насос охлаждения при пуске несколько секунд работает на стартовой мощности, затем ШИМ-регулятор подбирает обороты так, чтобы удерживать заданную температуру воды,
файл Samovar_ini.h строка:
//Нижнее значение (в процентах), для работы ШИМ-регулятора для насоса. Необходимо подобрать такое значение, которое обеспечивает поток воды
#define PWM_LOW_VALUE 10

Когда температура пара достигнет 39 градусов
файл Samovar_ini.h строка:
#define CHANGE_POWER_MODE_STEAM_TEMP 39 //Значение температуры датчика пара, при котором колонна перейдет из режима разгона в рабочий режим
Самовар отключит режим разгона, даст команду регулятору выставить напряжение (мощность), указанное в первой строке программы отбора, и перейдет в режим стабилизации колонны. Уведомление «Разгон завершён. Стабилизация/работа на себя.» будет отправлено на смартфон (если настроено) и выведется на основном экране.
При этом с помощью насоса охлаждения, будет поддерживать температуру охлаждающей воды. Когда в кубе начнётся кипение, Самовар оценит и покажет спиртуозность кубовой жидкости.
Самовар будет ждать, когда отклонения температуры пара не будут больше, чем 0.1 градус в течение шести минут. После этого считается, что стабилизация завершена. Сообщение «Стабилизация завершена, колонна работает стабильно.» будет отображено в web-интерфейсе. Счётчик шести минут учитывает только датчик пара; при любом изменении показаний больше 0.1° отсчёт начинается заново.
Эта логика реализована в файле alarm.h

Решение о запуске процесса отбора принимает оператор. Если решение принято положительное, то необходимо нажать кнопку “Начать отбор” в web-интерфейсе, в мобильном приложении или воспользоваться Универсальной кнопкой. Если колонна ещё не стабилизировалась, web-интерфейс попросит подтвердить запуск. Перед стартом Самовар проверяет программу: насос должен быть откалиброван, первая строка должна задавать абсолютное напряжение (мощность), у каждой строки отбора должен быть задан объём или температура перехода; иначе отбор не начнётся, а причина появится в сообщении.
После подачи команды запустится программа отбора, перистальтический насос начнет работать с заданной в программе скоростью. Коромысло узла распределения установится на позицию, указанную в программе отбора.

До завершения всех строк программы **отбора голов** Самовар:
- будет отбирать объем, который был указан в программе,
- переключать поток в емкости для отбора в соответствии с указаниями программы
- может менять скорость отбора в соответствии с заданием
И при этом не учитывает изменения температур царги и пара. Т.е просто отбирает согласно задания. Детектор примесей на головах только наблюдает.

По окончании строк программы относящихся к отбору голов, Самовар перейдет к **отбору тела**

Когда начнет работать первая строка программы отбора тела, Самовар запомнит температуру пара и температуру в царге, и в дальнейшем, при работе, будет опираться на эти зафиксированные температуры. Если в строке тела задано своё напряжение (мощность), температуры фиксируются не сразу, а после того, как температура пара установится на новой мощности.

Примечание:
Эти температуры можно скорректировать в любой момент работы строки программы, отбирающей тело, нажав на кнопку “Зафиксировать Т отбора тела” в карточке “Регулятор” на основном экране. При этом Самовар перезапишет запомненные ранее температуры отбора тела текущими показаниями датчиков.
Примечание:
Так же при работе любой строки программы можно в любой момент изменить скорость отбора, задав необходимую скорость в литрах в час в поле “Скорость, л/ч” карточки “Регулятор” на основном экране, и нажав кнопку “Установить”. Новая скорость действует только для текущей строки программы.

Если в настройках была включена опция – “Использовать корректировку давления”, Самовар приводит показания всех датчиков температуры к давлению 760 мм рт. ст. по показаниям датчика давления. Поэтому зафиксированные температуры отбора тела не зависят от изменения атмосферного давления во время перегона: при понижении давления фактическая температура кипения падает, но приведённое значение остаётся на месте, и ложной паузы не будет.

Строки программы отбора тела будут работать, пока не наберется указанный в программе отбора объем.
Если в процессе отбора тела, температура датчиков пара или царги будет выходить за указанные в настройках пределы, Самовар будет ставить отбор на паузу. Так называемый режим "Старт-Стоп". Подробнее — на странице Отбор тела.
- Если в настройках включён детектор примесей и параметр “Снижать скорость отбора при росте температуры”, то при росте температуры пара Самовар будет снижать скорость отбора на заданный в настройках шаг, а при критическом росте — ставить отбор на паузу.
- Если в одной строке отбор три раза подряд встал на паузу по температуре, Самовар снизит базовую скорость этой строки на 10%.

После завершения выполнения строк программы отбора тела Самовар перейдет к строкам **отбора хвостов**, если они были в программе. Когда завершится последняя строка программы, Самовар остановит насос отбора, переведёт коромысло в позицию 0 и оставит нагрев включённым — колонна 30 минут работает на себя (сообщение «Выполнение программы завершено. Работа на себя (30 мин до автоотключения).»). За это время можно нажать “Далее” и завершить процесс сразу или добавить строки в программу. По истечении 30 минут Самовар отключит нагрев, подождет пока остынет колонна и отключит воду.

Если в процессе выполнения любой строки программы вы нажмете на кнопку “Далее”, то Самовар, после подтверждения, перейдет к выполнению следующей строки. Так же в процессе выполнения программы можно нажать на кнопку – “Поставить на паузу” или вновь воспользоваться Универсальной кнопкой и Самовар поставит насос на паузу. Чтобы продолжить отбор, вам нужно будет нажать на кнопку – “Продолжить”, программа продолжит свое выполнение. Кнопка “Сбросить процесс” после подтверждения останавливает отбор и выключает нагрев.
Если температура в кубе достигнет значения, заданного в настройках в поле “Ректификация, дистилляция и БК до температуры в кубе”, Самовар завершит программу и выключит нагрев с сообщением «Лимит максимальной температуры куба. Программа завершена.».

Вопросы и ответы. FAQ

Как определяется, что колонна стабилизирована?
Самовар самостоятельно определяет, что колонна стабилизирована. После окончания разгона, если датчик пара не меняет показания в пределах 0,1° в течении 6 минут - считается, что колонна стабилизирована.

Можно начинать отбор до стабилизации колонны?
Да. Самовар это не запрещает, но web-интерфейс попросит подтвердить запуск.

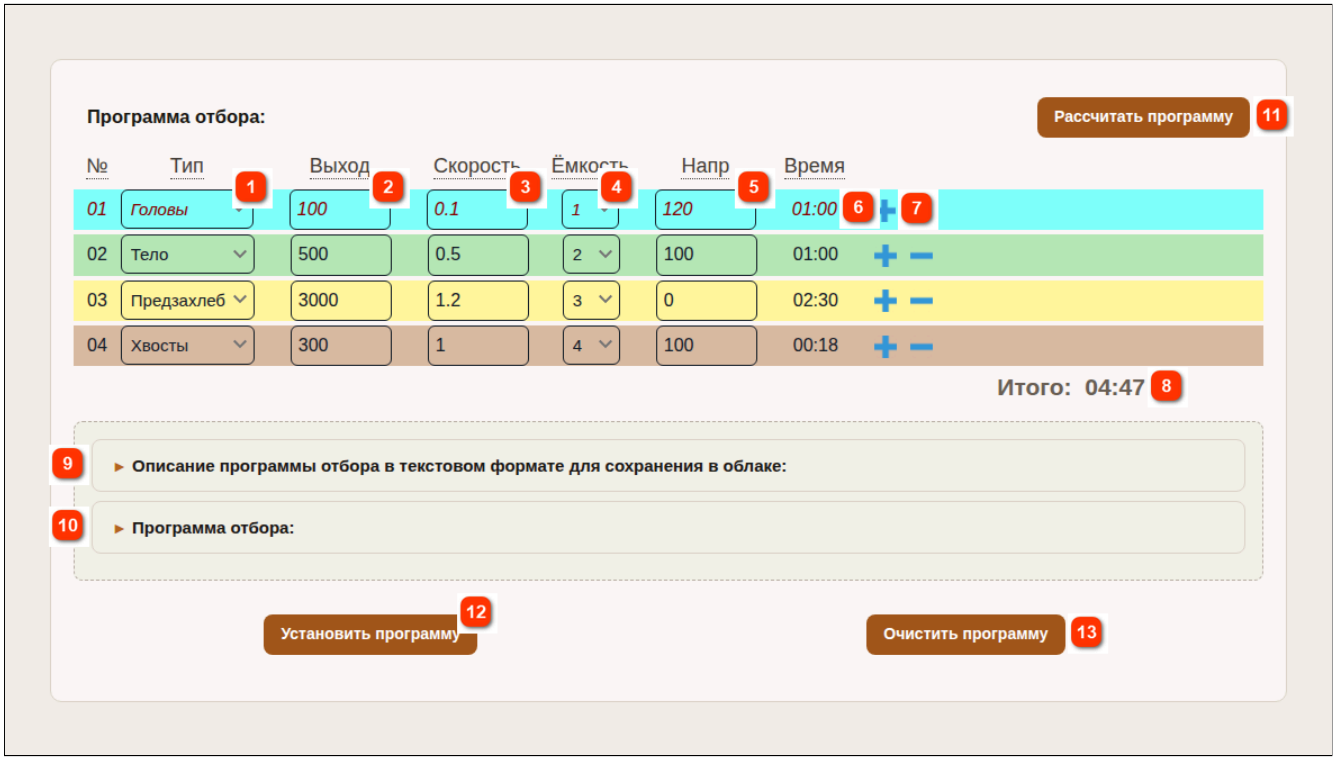
Самовар пришлет сообщение о том, что пора начинать отбор товарного продукта? У него есть датчик качества спирта?
Нет. Решение о начале отбора тела Вы принимаете сами. Здесь популярно изложено как работает Самовар на режиме ректификация.

Программа отбора режима Ректификация

Samovar 7.00: в калькуляторе расчёта программы появился расчёт параметров оборудования и рекомендуемых скоростей с кнопкой «Применить рекомендации»; перед установкой программы проверьте единицы мощности — вольты или ватты. На вкладке «Программа» добавлена кнопка «Очистить программу». При установке программа проверяется: первая строка должна задавать абсолютное напряжение (мощность), у каждой строки отбора должен быть задан объём или температура перехода.

Вкладка «Программа»

После включения или перезагрузки Самовара на вкладке "Программа" отображается последняя установленная программа отбора — Самовар сохраняет её в своей памяти. На новом приборе загружается пример (три строки Н-В-Н по 450 мл), который должен быть *откорректирован* под ваши цели.
Основное окно программы отбора содержит следующие пункты:



Вкладка «Программа» режима Ректификация

1 **Тип**
Режим отбора для строки: Головы, Тело, Предзахлеб, Хвосты, Пауза.

2 **Выход**
Объём отбора в миллилитрах. Для строки «Пауза» — время паузы в секундах.

3 **Скорость**
Скорость отбора, литров в час.

4 **Ёмкость**
Номер ёмкости для отбора (0-10). Позиция 0 — домашняя.

5 **Напр.**
Напряжение регулятора (для SEM_AVR — мощность в ваттах). 0 — не менять, небольшое или отрицательное число — сдвиг от текущего значения.

6 **Время**
Расчётное время выполнения строки.

7 **Добавить / удалить строку**
Плюс добавляет пустую строку ниже, минус удаляет текущую строку.

8 **Итого**
Общее время выполнения программы (без пауз).

9 **Описание программы отбора**
Раскрывающееся поле для произвольного текста, который уйдёт в облако при старте отбора.

10 **Программа отбора**
Раскрывающееся поле с программой в текстовом формате. Связано с таблицей.

Рассчитать программу

11 Переход к калькулятору расчёта программы.

12 **Установить программу**
Проверяет программу и записывает её в память Самовара.

13 **Очистить программу**
Удаляет все строки программы после подтверждения.

Обозначение столбцов

№ - Номер строки программы. Автоматически нумерует строки по мере добавления или удаления. Номер выполняемой строки отображается на основной вкладке "Ректификация" в статусной строке.
Тип - Выпадающее меню с наименованием режима отбора: Головы, Тело, Предзахлеб, Хвосты, Пауза, Lua. В зависимости от выбора применяется разная логика. Строки в таблице подкрашены по типу.
Выход - Задается значение в миллилитрах. Сколько отобрать до перехода к следующей строке программы. Для строки «Пауза» в этом поле задаётся время паузы в секундах, для строки «Lua» — тайм-аут этапа в секундах.
Lua - строка, которой управляет Lua-скрипт: при выборе этого типа открывается окно «Lua-этап», где выбирают файл .lua из памяти Самовара, тайм-аут в секундах и параметры скрипта. Скорость, ёмкость и напряжение у такой строки не задаются, требование к напряжению первой строки на неё не распространяется. Подробнее — О скриптовом языке Lua.
Скорость - Скорость отбора перистальтическим насосом. Значение задается в литрах в час.
Ёмкость - Номер емкости, в которую производить отбор. Нумерация начинается с нуля (0-10). То есть "домашняя" позиция коромысла сервопривода - это емкость №0.
Напр. - Напряжение в вольтах, которое должно быть выставлено на регуляторе напряжения. Ноль — не менять текущее значение; небольшое или отрицательное число — сдвиг от текущего значения (см. Редактирование программы отбора).
Примечание. *Для регулятора SEM_AVR значение выставляется в ваттах, столбец называется «Мощн.».*
Время - Время, которое будет затрачено, для выполнения конкретной строки программы (объём, делённый на скорость). (с версии 5.25)

В таблице не показывается ещё одно поле строки — **температура перехода** (пятое значение в текстовом формате). Задать его можно только в текстовом поле «Программа отбора»; при правке таблицы значение сохраняется. Если оно равно 0 — не используется. Если задано число от 0 до 20 — строка завершится, когда температура пара превысит температуру пара на момент старта строки плюс это число. Если задано 20 и больше — строка завершится, когда температура пара превысит это значение. Переход к следующей строке происходит по тому из условий (объём или температура), которое наступит раньше.

Программа

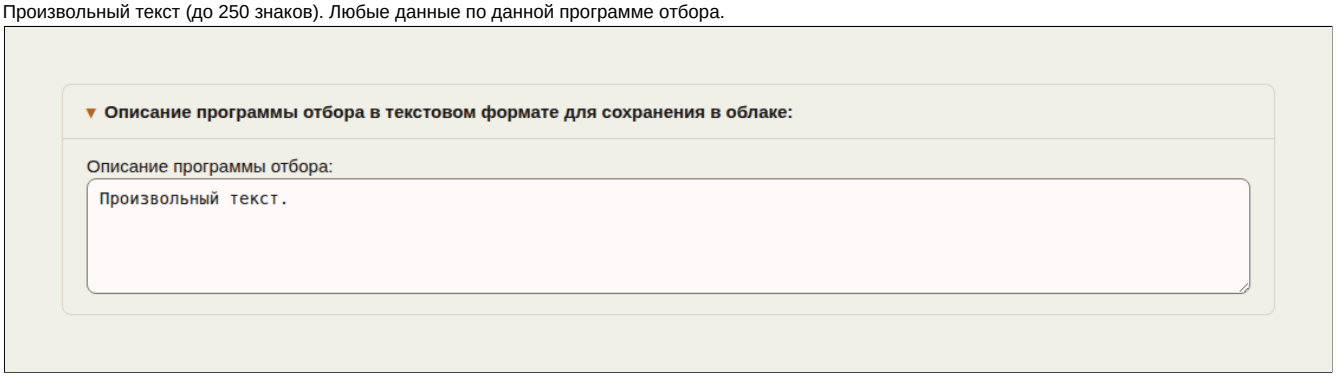
Программа, в виде таблицы, по которой будет осуществляться отбор.
Выполнение программы отбора идет по строкам и заканчивается после выполнения последней строки. Строки можно добавлять и удалять. Клик по плюсу (+) в конце строки добавляет следующую пустую строку, по минусу (-) удаляет текущую строку. После установки программы отмена действия невозможна.
Необходимый параметр задается на пересечении строки и столбца.
Каждая строка описывает, что в определенный момент времени делать Самовару. Время работы строки определяется или объемом жидкости, который нужно прокачать насосу с заданной скоростью, или температурой перехода, или непосредственно заданным временем (для строки «Пауза»).
Таблица напрямую связана с текстовым полем «Программа отбора».
Выполняемая в данный момент строка выделена тёмно-красным курсивом, уже пройденные строки — курсивом. Пока вы правите ячейку таблицы, обновление таблицы с данными от Самовара откладывается — об этом сообщает значок «Данные обновились» рядом с заголовком.
Примечание.
Максимальное количество строк программы, которое Самовар принимает к исполнению равно 20. Программа с большим числом строк не будет установлена (сообщение «слишком много строк»).

Общее время

Поле «Итого» — время выполнения всей программы отбора (без учёта строк «Пауза»).

Описание программы отбора

Произвольный текст (до 250 знаков). Любые данные по данной программе отбора.

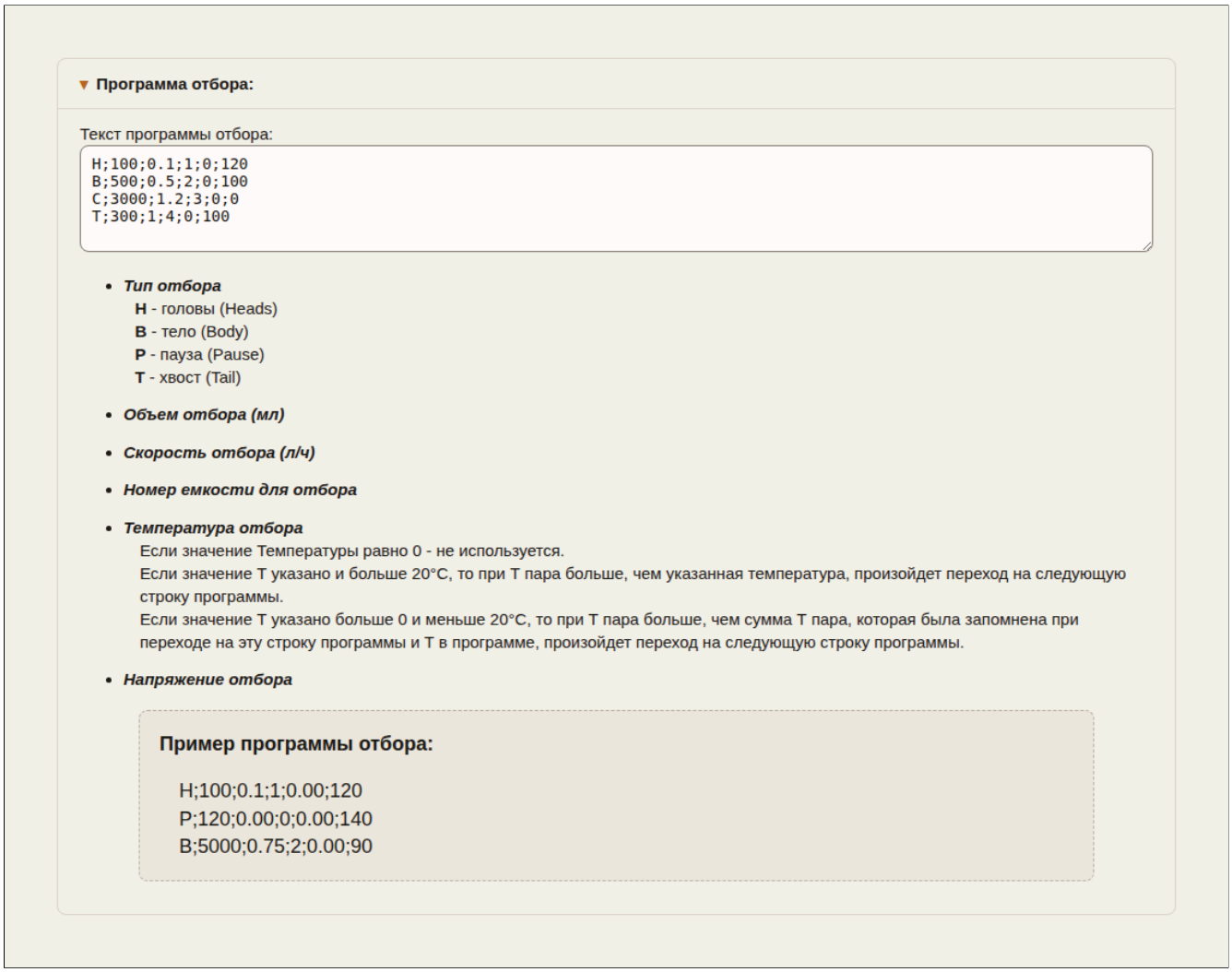


Поле «Описание программы отбора»

Раскрывающееся текстовое поле. Можно указать сведения, относящиеся к конкретной программе отбора. Описание сохраняется в Самоваре вместе с программой по команде «Установить программу» и однократно отправляется в облако при старте сессии по команде "Начать отбор". В последствии текст может быть откорректирован только в облаке. Более подробно — логи и графики в облаке.

Программа отбора

Программа, в текстовом формате, по которой будет осуществляться отбор.



Поле «Программа отбора» в текстовом формате

Раскрывающееся текстовое поле. Программа отбора отображается в текстовом формате: шесть значений через точку с запятой — тип; объём (мл); скорость (л/ч); номер ёмкости; температура перехода; напряжение (мощность). Под полем приведена расшифровка значений и пример программы. Текст можно скопировать и сохранить локально в виде обычного текстового файла. Непосредственно связан с таблицей.
Данные будут однократно скопированы в облако по команде "Начать отбор". Корректировка текста в облаке недоступна.

Рассчитать программу

Открывает отдельную страницу с калькулятором расчета программы отбора, исходя из объёма спирта-сырца и процентного содержания фракций. Если в таблице есть несохранённые правки, Самовар попросит подтвердить переход.

Установить программу

Копирует программу в Самовар. При нажатии проверяет программу и устанавливает её в память Самовара для дальнейшего выполнения. Если программа не проходит проверку (неверный формат строки, больше 20 строк, первая строка не задаёт абсолютное напряжение, у строки отбора не задан ни объём, ни температура), она не устанавливается, а причина показывается в сообщении с номером строки.

Очистить программу

После подтверждения удаляет из памяти Самовара все строки программы.

Редактирование программы отбора

Как составить и изменять программу отбора.

Существует несколько способов составить программу отбора:
Непосредственно в таблице, на вкладке "Программа";
На "Калькуляторе расчета";
В файле "Расчет АС-3.xlsx", который лежит в корне каталога со скетчем Samovar.

Первый способ. Редактировать программу непосредственно, добавлением/удалением строк в таблице и заданием нужных параметров, согласно вашим предпочтениям. Часть параметров можно выбрать в выпадающих меню, а часть нужно задать самостоятельно, с соблюдением определенных условий.
Выполняемая в текущий момент строка программы будет выделена тёмно-красным курсивом, уже выполненные строки — курсивом.

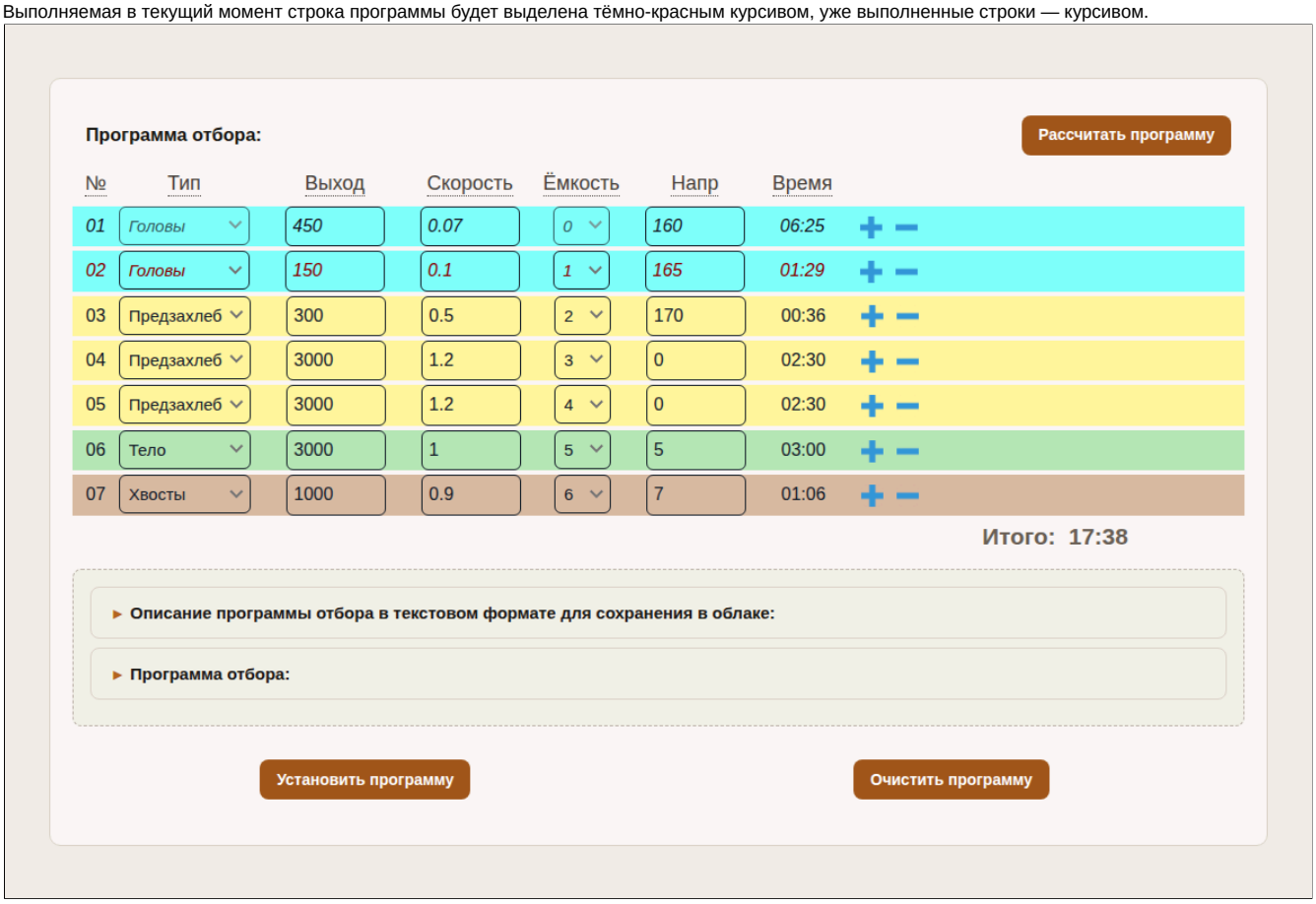


Таблица программы во время отбора: выполняется строка №3

Первую строку желательно редактировать непосредственно в самой строке:
Тип - из выпадающего меню выбираем "Головы"
Выход - задаем количество отбора в миллилитрах.
Скорость - литры в час
Ёмкость - номер емкости, в которую будет происходить отбор. Помним, что отсчет ведется с позиции №0 (ноль)
Напр. - нужно задать реальное значение, с которым работает ваш регулятор. Именно это напряжение Самовар даст команду выставить регулятору, после окончания разгона. Для регулятора SEM_AVR столбец называется «Мощн.» и задаётся в ваттах.
Время - рассчитывается автоматически. Внизу столбца суммируется в общий итог.
(+) плюс - добавляет строку ниже.
(-) минус - удаляет текущую строку.

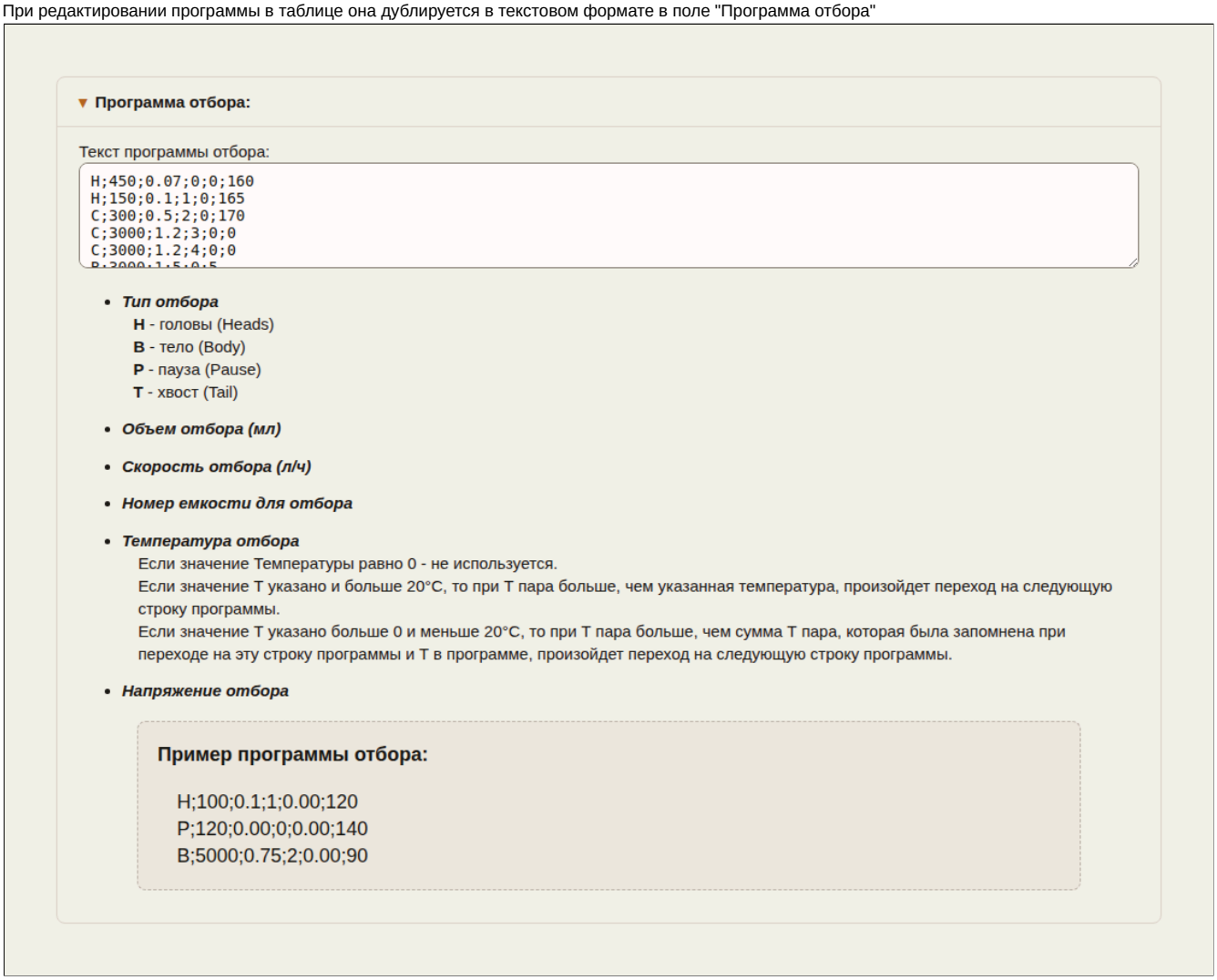
Вторая и последующие строки.
Можно редактировать оставшиеся строки предустановленной программы и/или удалить их нажимая (-) и добавлять строку ниже (+) и ввести в нее значения.

Редактирование делается так же, как и для первой строки, но в установках напряжения теперь можно применить и другие условия:
Можно задать требуемое значение явно, например 160.
Или:
- если напряжение задано как 0 (ноль), то регулятор не трогается: остаётся фактическое напряжение, которое применяется в данный момент.
Например: В режиме "Предзахлеб" в предыдущей строке было выставлено напряжение 175 вольт, но к моменту перехода к строке, в которой задано 0.00 Самовар поднял напряжение до 180 вольт. К новой строке отбора будет применено именно 180 вольт.
- если задано значение не больше 40 вольт, то это напряжение прибавляется к текущему напряжению.
Например: В предыдущей строке было выставлено напряжение 160 вольт (или Самовар сам поднял напряжение до 160 вольт), то при исполнении строки в которой задано 5 вольт Самовар добавит 5 вольт к фактическому напряжению (160+5).
- если задано отрицательное значение, то это напряжение будет вычтено из текущего.
Например: В предыдущей строке было выставлено напряжение 175 вольт (или Самовар сам поднял напряжение до 175 вольт), то при применении строки в которой задано -5 (минус 5) вольт, от фактического напряжения Самовар отнимет 5 вольт. (175-5).

Для регулятора SEM_AVR (ватты) граница между поправкой и абсолютным значением — 400 Вт.

Эти условия установки напряжения применяются ко всем режимам отбора, в том числе к строке «Пауза».
Обязательное условие: в первой строке программы напряжение должно быть задано в виде реального значения (больше 40 вольт или 400 ватт). Иначе программа не установится и не запустится, а в сообщении будет указана причина: без этого колонна осталась бы после разгона на полной мощности.

При редактировании программы в таблице она дублируется в текстовом формате в поле "Программа отбора"



Та же программа в текстовом поле «Программа отбора»

Данное поле и таблица взаимосвязаны. Изменение в таблице сразу отображается в данном поле и соответственно если изменить значение в этом поле оно изменится и в таблице.
Пятое значение строки — температура перехода — в таблице не показывается, задать его можно только в этом поле (см. Программа отбора режима Ректификация). При правке таблицы оно не теряется.

Это позволяет скопировать программу в текстовый файл и сохранить. И в свою очередь вставить в это поле любую вашу программу путем копирования и вставки. В том числе и из облака.
Можно вставить программу по которой ранее был проведен перегон и если нужно быстро подкорректировать ее в таблице. Эта функция избавляет от необходимости набирать каждый раз программу заново.

После того, как программа отбора создана, ее нужно установить в Самовар нажав "Установить программу" на этой же вкладке. Самовар проверит программу и, если найдёт ошибку, покажет сообщение с номером строки; программа при этом не изменится.

Команду "Установить программу" нужно давать после любой корректировки программы, если вы хотите, чтобы сделанные изменения были приняты Самоваром.

Внимание!
По команде «Начать отбор» Самовар начинает выполнение первой строки программы. Если во время выполнения изменить исполняемую в данный момент строку программы и дать команду «Установить программу» - ничего не произойдет.
Самовар продолжит выполнение строки программы, исполняемой в текущий момент, с теми объёмом, скоростью, ёмкостью и напряжением, которые были заданы на момент её старта.

То есть, если оператор решил внести изменения в программу, а Самовар уже начал отбор, то измененная программа отбора будет принята Самоваром к исполнению только в той части, выполнение которой еще не началось.

Совет.

Если Вы хотите внести изменения в программу изменив выполняемый в данный момент процесс, это можно сделать несколькими способами:

- Добавить пустую строку сразу за исполняемой, задать нужные значения в новой строке (с учетом отобранного объема), дать команду «Установить программу» и на главной вкладке нажать кнопку "Далее" (так во время отбора называется кнопка "Начать отбор"). Самовар попросит подтвердить переход к следующей строке.
- Перейти на ручное управление. Самовар при этом продолжит выполнение программы в части количества отбора и емкости. Скорость отбора можно изменить в поле «Скорость, л/ч» карточки «Регулятор» на главной вкладке, напряжение — в поле напряжения той же карточки. Изменения действуют до перехода к следующей строке.

Калькулятор расчета программы

Samovar 7.00: калькулятор программы теперь содержит параметры оборудования, расчёт захлёба, рабочей мощности и скоростей, кнопку «Применить рекомендации» и проверку единиц В/Вт. Проверяйте выбранные единицы перед переносом результата в программу.

На вкладке “Программа” есть клавиша “Рассчитать программу”, нажав на которую вы попадете на страницу с калькулятором программы, который содержит пример расчета программы на основании объема спирта-сырца и его спиртуозности.

Данная программа-калькулятор предназначена для того чтобы быстро составить программу отбора исходя из процентного соотношения фракций и сразу установить программу для непосредственно предстоящего перегона.

Самовар | Режим | График | Расчёт | Настройки

Samovar v. 7.00

Расчет программы отбора Фрукты (1) диаметр колонны 2 дюйма (2)

ПАРАМЕТРЫ ОБОРУДОВАНИЯ

Диаметр выбран выше (1.5 / 2 / 3 дюйма). Высота: **1 м** | Насадка: **80%**

Мощность ТЭНа для расчета: 3000 (3) Вт

Захлёб: **171** В | Рабочая: **148** В | Макс.отбор: **500** мл/ч

Головы: **0.330** л/ч | Тело: **0.600**...**1.000** л/ч | Тарелок: **39.2**

Стратегия "Фрукты": Плёночный режим (низкое ФЧ) для сохранения аромата.

ПРИМЕНИТЬ РЕКОМЕНДАЦИИ

Программа в вольтах, как текущий регулятор.

Объем спирта-сырца 12.25 (4) л | Содержание АС в с-с 34 (5) % | Выход спирта 94 (6) %

Объем голов 8 (7) % | Объем хвостов 5 (8) % | Кубовый остаток 6.84 (9) л

Информация о параметрах программы отбора

Итоги программы отбора

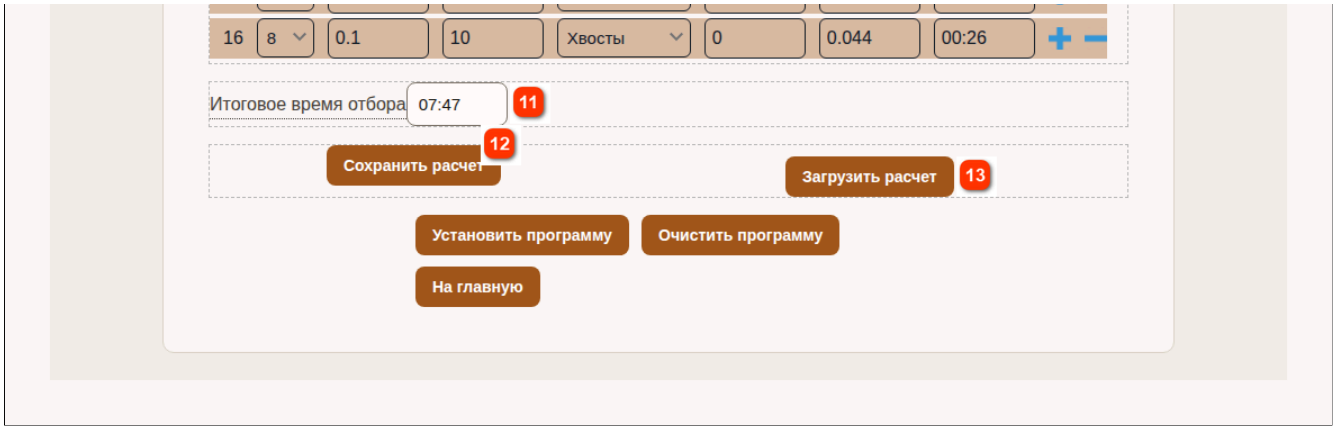
Головы		Тело	
От АС	Объем	От АС	Объем
8%	**354 мл**	**87%**	**3855 мл**
Время		Время	
2 ч 54 мин		**4 ч 02 мин**	
По строкам: 100% — распределено полностью		**По строкам B+C: 100% — распределено полностью**	

Хвосты От АС: **5%** Объем: **88 мл** Время: **0 ч 39 мин** **По строкам: 20% — информационно**

Итого по программе **Отбор: 4297 мл** **Время: 7 ч 47 мин** **Паузы: 0 ч 11 мин**

(10)

№	Ёмкость	Скорость	Процент	Тип	Напр	Выход	Время
01	0	0.07	30	Головы	135	0.106	01:30
02	0	0.1	20	Головы	0	0.071	00:42
03	1	0.2	20	Головы	0	0.071	00:21
04	2	0.3	20	Головы	0	0.071	00:14
05	3	0.4	10	Головы	140	0.035	00:05
06	0	300	0	Пауза	145	300	00:05
07	4	1	10	Тело	140	0.385	00:23
08	4	0.9	40	Тело	0	1.542	01:42
09	0	200	0	Пауза	173	200	00:03
10	0	200	0	Пауза	170	200	00:03
11	5	1.1	40	Предзахлеб	3	1.542	01:24
12	6	0.9	5	Предзахлеб	0	0.193	00:12
13	6	0.7	3	Предзахлеб	0	0.116	00:09
14	6	0.5	2	Тело	140	0.077	00:09
15	7	0.2	10	Хвосты	140	0.044	00:13



Калькулятор расчёта программы отбора

1 **Расчет программы отбора**
Тип сырья: Фрукты, Зерно или Сахар. Загружает соответствующий шаблон.

2 **Диаметр колонны**
1.5, 2 или 3 дюйма — для расчёта параметров оборудования.

3 **Мощность ТЭНа для расчета**
Берётся из настроек (сопротивление ТЭНа и напряжение сети). Нужна для расчёта захлёба и рабочей мощности.

4 **Объем спирта-сырца**
Объём спирта-сырца в литрах.

5 **Содержание АС в с-с**
Содержание абсолютного спирта в спирте-сырце в %.

6 **Выход спирта**
Прогнозируемая крепость на выходе из колонны в %.

7 **Объем голов**
Прогнозируемый выход голов в %.

8 **Объем хвостов**
Прогнозируемый выход хвостов в %.

9 **Кубовый остаток**
Рассчитывается автоматически: остаток в кубе после перегонки, л.

10 **Таблица расчёта**
Строки программы: ёмкость, скорость, процент от фракции, тип, напряжение (мощность), рассчитанные выход и время.

11 **Итоговое время отбора**
Время, необходимое для ректификации с заданными параметрами.

12 **Сохранить расчет**
Скачивает файл programbackup.txt со строками программы.

13 **Загрузить расчет**
Загружает ранее сохранённый файл расчёта в калькулятор.

В файловой системе Самовара (вместе с web-интерфейсом) хранятся три файла-шаблона:
program_shugar.txt,
program_grain.txt,
program_fruit.txt.
Они содержат шаблоны для расчета программ отбора для сахара, зерна и фруктов. Именно они загружаются в качестве базовых расчетов. Те же файлы лежат в каталоге tools скетча. В шаблонах мощность каждой строки записана и в вольтах, и в ваттах (для эталонного ТЭНа 3480 Вт / 230 В); какой столбец использовать, калькулятор выбирает по типу регулятора.

В выпадающем меню «Расчет программы отбора» нужно выбрать тип сырья (Фрукты, Зерно, Сахар), рядом — «Диаметр колонны» (1.5, 2 или 3 дюйма).

Параметры оборудования

Блок показывает высоту насадки и плотность насадки, заданные на вкладке «Настройки» в разделе «Параметры оборудования (колонны)» («Диаметр», «Высота насадки», «Плотность насадки»), и поле «Мощность ТЭНа для расчета» — оно рассчитывается из сопротивления ТЭНа и напряжения сети, заданных в настройках. По этим данным калькулятор считает мощность захлёба, рабочую мощность, максимальный отбор (мл/ч), рекомендуемые скорости для голов и тела и число теоретических тарелок.

Кнопка «Применить рекомендации» переносит рассчитанные скорости и мощности в строки программы. Если рекомендованная мощность больше мощности вашего ТЭНа, рекомендации не применяются, а причина показывается в сообщении. Под кнопкой — подсказка, в каких единицах (вольты или ватты) записана мощность в загруженном шаблоне.

Данные для расчёта

Для расчета необходимо установить ваши данные: «Объем спирта-сырца» (л), «Содержание АС в с-с» (%), задать ожидаемую спиртуозность на выходе из колонны — «Выход спирта» (%). Так же можно задать процентное соотношение голов и хвостов для вашего спирта-сырца («Объем голов», «Объем хвостов», зависит от типа используемого сырья).
Значения: «Кубовый остаток», «Выход» в каждой строке, «Время» и «Итоговое время отбора» будут рассчитаны автоматически. Ниже таблицы выводятся итоги по фракциям: сколько абсолютного спирта, объёма и времени приходится на головы, тело и хвосты.
В таблице расчёта столбцы: №, Ёмкость, Скорость (л/ч; для строки «Пауза» — время паузы в секундах), Процент (доля от объёма фракции данного типа), Тип, Напр. (или Мощн.), Выход, Время. Строки добавляются и удаляются плюсом и минусом, как на вкладке «Программа».

При наведении на обозначение поля появляются подсказки, как правильно заполнить или при каких условиях нужно использовать. Например (подсказка «Информация о параметрах программы отбора»):

При работе с СС из сахарной браги
Колонна максимальной высоты, плотно набитая насадка
Отбор - головы в пленочном режиме, тело в режиме максимального разделения (предзахлеб)
Головы - 10%-15%, хвосты - 5%

При работе с СС из фруктов
Колонна метр, разреженная насадка
Начало отбора в пленочном режиме
После отбора голов увеличить разделение, но не доводить до предзахлеба
Головы - 8%, хвосты - 5%
Выход спирта - 94%

При работе с СС из зерновых
Колонна метр, разреженная насадка
Начало отбора в пленочном режиме
После отбора голов увеличить разделение, но не доводить до предзахлеба
Головы - 6-10%, хвосты - 5-7%
Выход спирта - 94%

Эти расчеты можно использовать как есть, загрузив в Самовар для выполнения. Для этого нужно дать команду “Установить программу”. Перед отправкой калькулятор проверяет программу и единицы мощности: если они не совпадают с регулятором, появится сообщение «Единицы мощности программы не совпадают с регулятором. Нажмите «Применить рекомендации».»

После сообщения «Программа сохранена.» программа появится на вкладке "Программа" главной страницы, и можно сразу приступать к выполнению.

Можно скорректировать по своему усмотрению в калькуляторе и опять же дать команду “Установить программу”. И приступить к перегону.

Расчет можно сохранить в локальном каталоге. По команде "Сохранить расчет" файл с именем programbackup.txt будет сохранен в папку Загрузки вашего браузера. В файл записываются строки программы с мощностью и в вольтах, и в ваттах, поэтому для сохранения должна быть задана мощность ТЭНа.
Загрузить сохраненный расчет в калькулятор (кнопка "Загрузить расчет") и затем передать его на вкладку "Программа". Файл проверяется при загрузке: не больше 20 строк, верный формат.

Кнопки калькулятора

1 **Установить программу**
Проверяет расчёт и записывает программу в Самовар.

2 **Очистить программу**
Удаляет программу из памяти Самовара после подтверждения.

3 **На главную**
Выход из калькулятора без установки программы.

Кнопка «Очистить программу» после подтверждения удаляет программу из памяти Самовара. Чтобы выйти из калькулятора без сохранения и установки программы - нажать "На главную".

Примечание.

Расчет, сделанный в калькуляторе, можно либо сразу передать на вкладку "Программа" в Самовар, либо сохранить как расчет.
Загрузить ранее сделанный расчет в Самовар для выполнения можно только через калькулятор.

Внимание.

Следует учесть, что калькулятор предназначен для расчета программы отбора непосредственно перед перегоном. Если перезагрузить страницу, расчет не сохранится. В сохранённом файле хранятся только строки программы: объём спирта-сырца, крепость и проценты голов и хвостов в него не записываются, поэтому при загрузке расчёта в полях данных останутся значения "по умолчанию", и калькулятор сразу пересчитает программу по ним. Чтобы ваш сохраненный расчет вновь стал актуальным - следует ввести в поля данных свои значения.

Для предварительного расчета, с последующим сохранением, рекомендуется воспользоваться файлом "Расчет АС-3.xlsx" - файл Excel для генерации программы. Задаются параметры отбора - объем СС, крепость, количество голов, количество хвостов, на выходе получается программа отбора для Самовара. В любой момент копируем готовую программу из файла, вставляем в текстовое поле на вкладке "Программа", даем команду “Установить программу” и можно приступать к отбору. Файл скачивается с каждым релизом и после распаковки архива находится в корне каталога Samovar.

Отбор голов

Для выполнения программы отбора голов нужно либо выбрать режим "Головы" в выпадающем меню вкладки "Программа", либо вручную создать в текстовом поле строку.
В начале строки поставить латинскую букву H – головы (Heads).
Строка программы отбора будет выглядеть примерно так:
H;250;0.10;1;0.00;120
Все значения должны быть разделены символом точки с запятой.

Первый параметр (H) - Тип отбора. В данном случае - H (головы).

Второй параметр (250), отделенный от типа отбора точкой с запятой, определяет, какой объем жидкости необходимо отобрать, прежде чем перейти к следующей строке. В нашем случае это 250 миллилитров.

Третий параметр (0.10), после точки с запятой – это скорость, с которой Самовар должен отобрать заданный объем, что для первой строки в примере будет 100 миллилитров в час, или 0.1 литра в час.

Четвертый параметр (1) определяет емкость, в которую будет отбираться жидкость, в примере № 1.

Пятый параметр (0.00) – температура перехода. 0 — не используется, строка завершится по объёму. Значение от 0 до 20 — строка завершится, когда температура пара превысит температуру пара на момент старта строки плюс это значение. Значение 20 и больше — строка завершится, когда температура пара превысит его. Срабатывает то условие, которое наступит раньше: объём или температура. Хотя бы одно из них должно быть задано, иначе программа не установится. В таблице вкладки «Программа» это поле не показывается — задать его можно только в текстовом поле.

Шестой параметр (120) определяет, какое напряжение должно быть установлено Самоваром на регуляторе при отборе этой конкретной строки, 120 вольт (для регулятора SEM_AVR — мощность в ваттах). В первой строке программы это должно быть реальное значение: больше 40 вольт (400 ватт). В остальных строках 0 — не менять напряжение, число не больше 40 — прибавить к текущему, отрицательное — вычесть.

Алгоритм работы при отборе голов таков, что Самовар не учитывает уставку и разницу между датчиком температуры в царге и датчиком температуры пара. Даже если на каком-либо этапе дельта примет отрицательное значение Самовар будет продолжать отбор. Зафиксированные ранее температуры отбора тела при старте строки голов сбрасываются. Детектор примесей на головах только наблюдает: показывает тренд температуры, но скорость не меняет и на паузу не ставит — рост температуры пара на головах штатный процесс. Все остальные параметры (датчик уровня флегмы, температура ТСА, скорость потока воды и пр) будут отслеживаться и обрабатываться Самоваром. При срабатывании датчика уровня флегмы Самовар подаст звуковой сигнал, выведет сообщение «Сработал датчик захлёба!» и снизит напряжение на один шаг (см. Предзахлеб).

Если в настройках включена опция «Использовать I2C-насос над ЦП» и такой насос обнаружен при запуске Самовара, на строках голов он становится основным насосом отбора и работает со скоростью, заданной в строке.

Примечание: *Скорость отбора и напряжение регулятора выполняемой в данный момент строки программы можно изменить в любой момент в ручном режиме — в карточке «Регулятор» на главной вкладке. Изменения действуют до перехода к следующей строке.*

Отбор тела

Samovar 7.00: при включённом детекторе примесей предупреждение снижает скорость отбора, критическое состояние ставит процесс на паузу. После ручного продолжения автоматическая реакция временно не применяется около минуты; повторные стоп-паузы могут снижать базовую скорость текущей строки.

Когда Самовар перейдет к выполнению программы отбора тела он запомнит температуры датчика пара и датчика в царге. В дальнейшем, при работе, Самовар будет опираться на эти температуры. Зафиксированные температуры показываются в статусной строке на главной вкладке, а в сообщениях появится «Новые Т тела: пар = …, царга = …».

Примечание : *В ряде случаев может понадобиться перезаписать зафиксированные температуры, например, если вы в процессе работы программы увеличили напряжение, подаваемое на тэн, это приведет к изменению температуры в царге, и может привести к выходу температуры за уставку и соответственно постановке отбора на паузу. Чтобы избежать этого, в любой момент работы можно нажать на кнопку "Зафиксировать Т отбора тела" в карточке "Регулятор" на главной вкладке "Ректификация", после чего будут использоваться текущие температуры в царге и пара. Кнопка работает только на строках Тело, Предзахлеб и Пауза.*

Внимание!
При переходе к новой строке Тело или Предзахлеб Самовар поступает так:
- если в строке задано своё напряжение (не 0), прежние температуры сбрасываются, а новые фиксируются после того, как температура пара установится на новой мощности, но не позже чем через 10 минут. До этого момента паузы по уставкам не ставятся;
- если напряжение в строке равно 0, температуры остаются прежними, а если их ещё нет (первая строка тела после голов или после строки «Пауза») — фиксируются сразу, как при ручном нажатии кнопки "Зафиксировать Т отбора тела".
Если в процессе отбора тела (строки программы Тело или Предзахлеб) температура датчиков пара и/или царги будет выходить за указанные в настройках уставки - Самовар будет ставить отбор на паузу.

Уставки задаются на вкладке «Настройки» → «Температура»: «Вылет за уставку датчика пара перед дефлегматором» и «Вылет за уставку датчика в царге на 2/3 колонны» (°C), а также «Задержка отбора при выходе Т пара за уставку» и «Задержка отбора при выходе Т в царге за уставку» (секунды). Если вылет за уставку равен 0, контроль по этому датчику выключен.
Когда температура датчика поднимется до зафиксированной плюс уставка, Самовар остановит насос, подаст звуковой сигнал и выведет сообщение «Пауза по Т пара» или «Пауза по Т царги». Отбор продолжится (сообщение «Продолжаем отбор после автоматической паузы»), когда пройдёт заданная задержка и температура опустится ниже порога (с запасом 0,07°, чтобы пауза не дребезжала у границы). Если за время одной строки накопилось три такие паузы (по датчикам или от детектора), Самовар снизит базовую скорость этой строки на 10% и сообщит об этом.

Существует возможность отменить постановку отбора на паузу при вылете температур за уставку: вместо паузы Самовар фиксирует новые температуры тела.
Отбор не будет ставиться на паузу при условии:
Для строки Тело или Предзахлеб.
Если это первая строка Тело или Предзахлеб после строки Головы (строки «Пауза» между ними не считаются).
Например:
. Головы
. Тело
. Предзахлеб
. Тело
. Хвосты
. и пр.
При выполнении строки №2 Самовар не будет ставить отбор на паузу, а запишет новые температуры пара и царги. При выполнении строк №3 и №4 отбор будет ставиться на паузу.
Для строки Предзахлеб
Если строка Предзахлеб находится в любом месте программы отбора и за ней идут две строки Тело или Предзахлеб в любой комбинации (первая из них может быть и строкой «Пауза»).
Например:
. Головы
. Тело
. Пауза
. Предзахлеб
. Предзахлеб
. Тело
При вылете температур за уставку во время выполнения строки №2 (первая строка тела после голов) и строки №4 (предзахлеб, за которым идут ещё две строки тела) Самовар не будет ставить отбор на паузу, а запомнит новые температуры пара и царги. При выполнении строк №5 и №6 отбор будет ставиться на паузу, в случае вылета температур.
Автоматический подъём температур ограничен: в пределах одной строки Самовар поднимет их не больше чем на 0,3° от первой зафиксированной в этой строке температуры пара. Выше этого предела превышение уставки даёт обычную паузу.

Функция включается в файле Samovar_ini.h . Строка
#define USE_BODY_TEMP_AUTOSET
//использовать автоматическую коррекцию Т тела для первой программы отбора тела или предзахлеба после голов, а также для программы предзахлеба, если она стоит раньше предпоследней программы отбора тела или предзахлеба
В стандартной сборке функция включена. Отключить её можно в файле user_config_override.h, а предел подъёма задаётся строкой *#define BODY_TEMP_AUTOSET_MAX_RISE 0.3f* в Samovar_ini.h.

- Если в настройках была включена опция – “Использовать корректировку давления”, то Самовар приводит показания датчиков температуры к давлению 760 мм рт. ст. по датчику давления. Зафиксированные температуры отбора тела при этом не зависят от изменения атмосферного давления во время перегона: при понижении давления фактическая температура кипения падает, но приведённое значение остаётся на месте, и ложной паузы не будет.

Детектор проскока примесей

Включается в настройках флажком «Использовать детектор» (без него детектор не работает совсем). На строках Тело и Предзахлеб детектор следит за скоростью роста температуры (°C/мин) — по датчику пара, а при температуре в кубе выше 92,5° по датчику в царге. Порог срабатывания детектор подбирает сам, измерив собственный шум температуры на спокойном участке. Состояние детектора показано в карточке на главной вкладке: «стабильно», «рост» (или «снижаю скорость»), «проскок».
- При росте выше порога (предупреждение), если включён флажок «Снижать скорость отбора при росте температуры», Самовар пошагово снижает скорость отбора на «Шаг снижения скорости» (по умолчанию 5%, максимум 20%), но не ниже 70% от базовой скорости строки. Когда рост прекратится, скорость так же пошагово возвращается к базовой. Без этого флажка детектор только сообщает о росте.
- На первой строке тела после голов предупреждение детектора вместо снижения скорости фиксирует новые температуры тела (в пределах тех же 0,3°).
- При критическом росте (в 2,5 раза выше порога, два замера подряд) Самовар ставит отбор на паузу, подаёт звуковой сигнал и выводит сообщение «Детектор: Критический тренд! Пауза отбора». Отбор возобновится сам, когда пройдёт задержка датчика и рост прекратится (сообщение «Детектор: Продолжаем отбор после паузы»).
- Первые 30 секунд после старта строки и минуту после ручного «Продолжить» детектор не вмешивается. На первой строке тела после голов он ждёт стабилизации температуры пара (до 10 минут, статус «Жду стабилизации пара»).
На головах детектор только наблюдает, на хвостах работает с порогом в 1,2 раза выше.

Примечание:
В режиме отбора тела также будет работать датчик уровня флегмы и в случае угрозы захлеба, по команде датчика, Самовар будет снижать напряжение подаваемое на ТЭН на один шаг регулятора каждые 40 секунд до тех пор, пока датчик не перестанет подавать команды (см. Предзахлеб). Пониженное напряжение останется в качестве рабочего до вмешательства оператора или до перехода к строке программы, которая задаёт своё напряжение.

Строки программы отбора тела будут работать, пока не наберется указанный в программе отбора объем или не сработает температура перехода (пятое значение строки), после чего Самовар перейдёт к следующей строке.
Когда завершится последняя строка программы, Самовар остановит отбор, переведет коромысло узла разбора в положение 0 и 30 минут будет держать колонну в режиме «работа на себя», после чего выключит нагрев и, когда колонна остынет, отключит воду. Если раньше будет достигнута установленная в настройках максимальная температура куба, Самовар завершит программу и выключит нагрев сразу.

Примечание: *Скорость отбора и напряжение регулятора выполняемой в данный момент строки программы можно изменить в любой момент в ручном режиме — в карточке «Регулятор» на главной вкладке. Заданная вручную скорость становится базовой для детектора.*

Предзахлеб

Программа "Предзахлеб"

Автоматическое поддержание предзахлебного состояния колонны. Этот режим работает так же, как и режим отбора тела, но только с дополнительным функционалом по поддержанию предзахлебного состояния колонны. Самовар самостоятельно добавляет и снижает напряжение на регуляторе.
Ручная регулировка напряжения возможна как дополнение к автоматической и имеет приоритет.
Для работы режима нужен датчик уровня флегмы и включённая в настройках опция «Использовать датчик уровня флегмы при ректификации».

Алгоритм работы.

Внимание. *Временные отрезки для всех регуляторов одинаковые, величины регулировок мощности - разные. Для каждой модели регулятора используется такая постоянная величина как "шаг регулировки".*
Автоматический сброс напряжения производится на 2 шага, а поднятие на 1 шаг.

В начале работы по строке программы "Предзахлеб" Самовар выставляет напряжение, заданное в строке, и ждёт 4 минуты. Если за это время нет срабатывания датчика уровня флегмы - добавляет напряжение на 1 шаг. Затем снова ждет 4 минуты и, если опять нет срабатывания датчика - снова добавляет напряжение и так далее.

В момент срабатывания датчика Самовар запомнит текущее напряжение и сделает первый сброс на 2 шага (сообщение «Напряжение снижаем с …»). Выждет 40 секунд, не обращая внимания на срабатывания датчика , а затем, если есть сигнал, снова сделает сброс напряжения и опять будет ждать 40 секунд. Сбросы напряжения будут продолжаться до тех пор, пока датчик флегмы не перестанет срабатывать.

Через 48 секунд после последнего срабатывания датчика Самовар поднимет напряжение до зафиксированного ранее напряжения первого срабатывания датчика минус 2 шага регулировки используемого регулятора (сообщение «Напряжение повышаем до …»).
Далее будет ждать 4 минуты. Если за это время опять не будет срабатывания датчика - снова добавит напряжение на 1 шаг и так далее до срабатывания датчика.

Цикл начнет повторяться.
На каждом новом цикле, напряжение при котором первый раз сработает датчик уровня, перезаписывается Самоваром в памяти. Именно к нему, минус 2 шага регулятора будет возвращаться напряжение после того, как датчик перестанет срабатывать. Через несколько итераций колонна выйдет на уверенный и практически постоянный режим предзахлеба.
При переходе к следующей строке, если это не «Предзахлеб», счётчики и запомненное напряжение сбрасываются. Если за строкой «Предзахлеб» идёт ещё одна такая же строка, цикл продолжается без перезапуска.

Примечание.
Срабатыванием датчика уровня флегмы считается период равный 3 секундам в течение которого постоянно горит светодиод датчика. Если светодиод мигает с частой менее 3-х секунд это не считается срабатыванием.

Примечание.
Самовар работает с фактическим значением напряжения по событию в конкретный момент времени. Это позволяет вручную изменять напряжение и в период отладки режима быстро достичь стабильного результата. Например: визуально, уровень флегмы уже ушел из диоптра, но светодиод датчика продолжает гореть и Самовар продолжает сбрасывать напряжение. Пока регулируем датчик мощность упала довольно сильно. Не имеет смысла ждать пока Самовар поднимет её автоматически. Поднимаем вручную на регуляторе или с Самовара. Следующий шаг Самовар сделает именно от фактического напряжения.

Для использования этого режима нужно в выпадающем меню выбрать "Предзахлеб", а строка программы в текстовом поле будет выглядеть примерно так:
C;2500;1.00;3;0.00;170
(C - поддерживать предзахлебный режим; 2500 - Объем отбора в мл; 1.00 - скорость отбора в л/час; 3 - отбор в ёмкость №3; 0,00 - температура перехода, 0 - не используется; 170 - установить напряжение на ТЭНах)

Пример работы с регулятором Kvic. Шаг регулятора 0,5 вольта.
Предположим, в строке отбора на режиме "Предзахлеб" выставлено значение 170 вольт
В начале работы программы отбора по данной строке Самовар через регулятор подаст в нагрузку 170 вольт и будет ждать 4 минуты. Если датчик уровня флегмы не сработал, то добавит 0,5 вольта и будет ждать 4 минуты. Если срабатывания нет - опять добавит 0,5 вольта и снова будет ждать 4 минуты. И так до момента срабатывания датчика.
В момент срабатывания датчика (допустим 174 вольта) Самовар запомнит напряжение и сбросит 1 вольт. Затем выждет 40 секунд, не обращая внимания на сигналы с датчика. Если срабатывания продолжаются - сбросит еще 1 вольт и т.д с временным интервалом по 40 секунд, до тех пор, пока датчик не перестанет подавать сигнал.
Допустим, сбросит до 168 вольт. Затем через 48 секунд после последнего срабатывания поднимет напряжение до зафиксированного напряжения захлеба минус 1 вольт (174-1=173) и опять будет ждать 4 минуты. Если датчик не сработал — добавит 0,5 вольта.

Работа Самовара с регулятором РМВ-к. Шаг регулятора 1 вольт
Предположим, в строке отбора на режиме "Предзахлеб" выставлено значение 170 вольт
В начале работы программы отбора по данной строке Самовар через регулятор подаст в нагрузку 170 вольт и будет ждать 4 минуты. Если датчик уровня флегмы не сработал, то добавит 1 вольт и будет ждать 4 минуты. Если срабатывания нет - опять добавит 1 вольт и снова будет ждать 4 минуты. И так до момента срабатывания датчика.
В момент срабатывания датчика (допустим 174 вольта) Самовар запомнит напряжение и сбросит 2 вольта. Затем выждет 40 секунд не обращая внимания на срабатывания датчика. Если срабатывания продолжаются - сбросит еще 2 вольта и так далее, до тех пор, пока датчик не перестанет подавать сигнал.
Допустим, сбросит до 168 вольт. Затем через 48 секунд после последнего срабатывания поднимет напряжение до зафиксированного напряжения захлеба минус 2 вольта (174-2=172) и опять будет ждать 4 минуты. Если датчик не сработал — добавит 1 вольт.

Работа Самовара с регулятором SEM_AVR.
Аналогична работе с регулятором РМВ-к, но данный регулятор для установки мощности использует значения не в вольтах, а в ваттах, и шаги считаются в процентах от текущей мощности: сброс - на 3%, подъём после окончания срабатываний - до запомненной мощности минус 3%, плановое повышение каждые 4 минуты - на 1%.
Например: текущая мощность 1800 Вт. При срабатывании датчика Самовар снизит её на 54 Вт (3%), а при плановом повышении добавит 18 Вт (1%).

Примечание

В силу особенностей установки мощности фактическое значение может незначительно отличаться от заданного Самоваром (например 1803 Вт вместо 1800). Что абсолютно не критично.

Если необходимо изменить время реакции датчика уровня флегмы, то оно задается тут:

В файле alarm.h:

//Если уже реагировали - надо подождать 40 секунд, так как процесс инерционный

*alarm_h_min = millis() + 1000 * 40;*

40 – это количество секунд, через которое произойдет повторное скидывание напряжения при сработке датчика уровня флегмы. При установленном датчике уровня флегмы это работает в любом режиме, так-как входит в группу безопасности, чтобы не допустить захлёб колонны: вне строки «Предзахлеб» Самовар при срабатывании дополнительно подаёт звуковой сигнал и выводит сообщение «Сработал датчик захлёба!».

в Samovar_pin.h:

#define WHLS_ALARM_TIME 3 //Секунд, через сколько сработает тревога по уровню флегмы

Из-за колебаний флегмы датчик может мигать, этот параметр определяет время, через сколько секунд постоянной сработки датчика уровня считать, что он сработал.

Касается только работы в предзахлебе:

в Samovar.h:

#define TIME_C 4 // Время ожидания в минутах для программы режима предзахлеба

– Это время, через которое Самовар повысит напряжение, если не было срабатывания датчика уровня флегмы. Пауза перед возвратом напряжения после окончания срабатываний равна одной пятой этого времени (48 секунд).

Отбор хвостов

Программа "Отбор хвостовых фракций"
Отбор хвостов. (Не путать с дожимом спирта из хвостов.) Это программа для отбора именно хвостовых фракций: ароматных вод или продукта с повышенным содержанием жирных кислот и пр.
Для использования этого режима нужно вначале строки программы установить латинскую букву «Т» – хвост (Tail) Строка программы отбора будет выглядеть примерно так:
T;2500;1.00;5;0.00;176
При этом будут работать все функции, как при отборе тела, за исключением учета разницы температур царги и пара и выхода их за установленные значения. Зафиксированные температуры отбора тела при старте строки хвостов сбрасываются.
Отбор не будет становиться на паузу по уставкам датчиков пара и царги. Детектор примесей, если он включён в настройках, на хвостах продолжает собирать историю и показывать тренд температуры, но не снижает скорость отбора и не ставит его на паузу.
То есть Самовар будет отбирать флегму с заданной скоростью в определенную емкость при фиксированном напряжении, пока не наберётся заданный объём или не сработает температура перехода (пятое значение строки), и закончит отбор по температуре в кубе, заданной в настройках в поле «Ректификация, дистилляция и БК до температуры в кубе».

Примечание:
Когда завершится последняя строка программы, Самовар остановит насос, переведёт коромысло в позицию 0 и ещё 30 минут будет держать нагрев — колонна работает на себя. За это время можно нажать «Далее» и завершить процесс сразу или добавить строки в программу. По истечении 30 минут нагрев отключится. Если температура в кубе достигнет заданного в настройках предела раньше, программа завершится и нагрев выключится сразу.

Пауза

Программа "Пауза"

Латинская буква P - пауза (Pause) Вот так может выглядеть строка программы отбора:
P;120;0;0;0;172
Это значит: подождать 120 секунд, установить напряжение на регуляторе 172 вольт:

При выполнении строки с типом P Самовар остановит насос отбора, и будет ждать время, заданное в этой строке. Время задаётся в секундах во втором значении строки (в таблице вкладки «Программа» — в столбце «Выход»); оно должно быть больше нуля. Все остальные параметры игнорируются (в частности, температуры пара и царги), кроме шестого параметра – напряжение. Напряжение применяется по тем же правилам, что и в строках отбора: 0 — не менять, небольшое или отрицательное число — сдвиг от текущего. Статус на главной вкладке покажет паузу и оставшееся время.

Примечание:
Параметры, контролируемые Самоваром для обеспечения безопасности, не игнорируются ни при каком из режимов работы.

Паузу можно использовать, например, если вам необходимо поднять (или снизить) напряжение на регуляторе на большую величину. Так как куб и колонна обладают достаточно большой инерцией, на это потребуется время. Сколько необходимо ждать, определять нужно самому, исходя из вашего опыта.

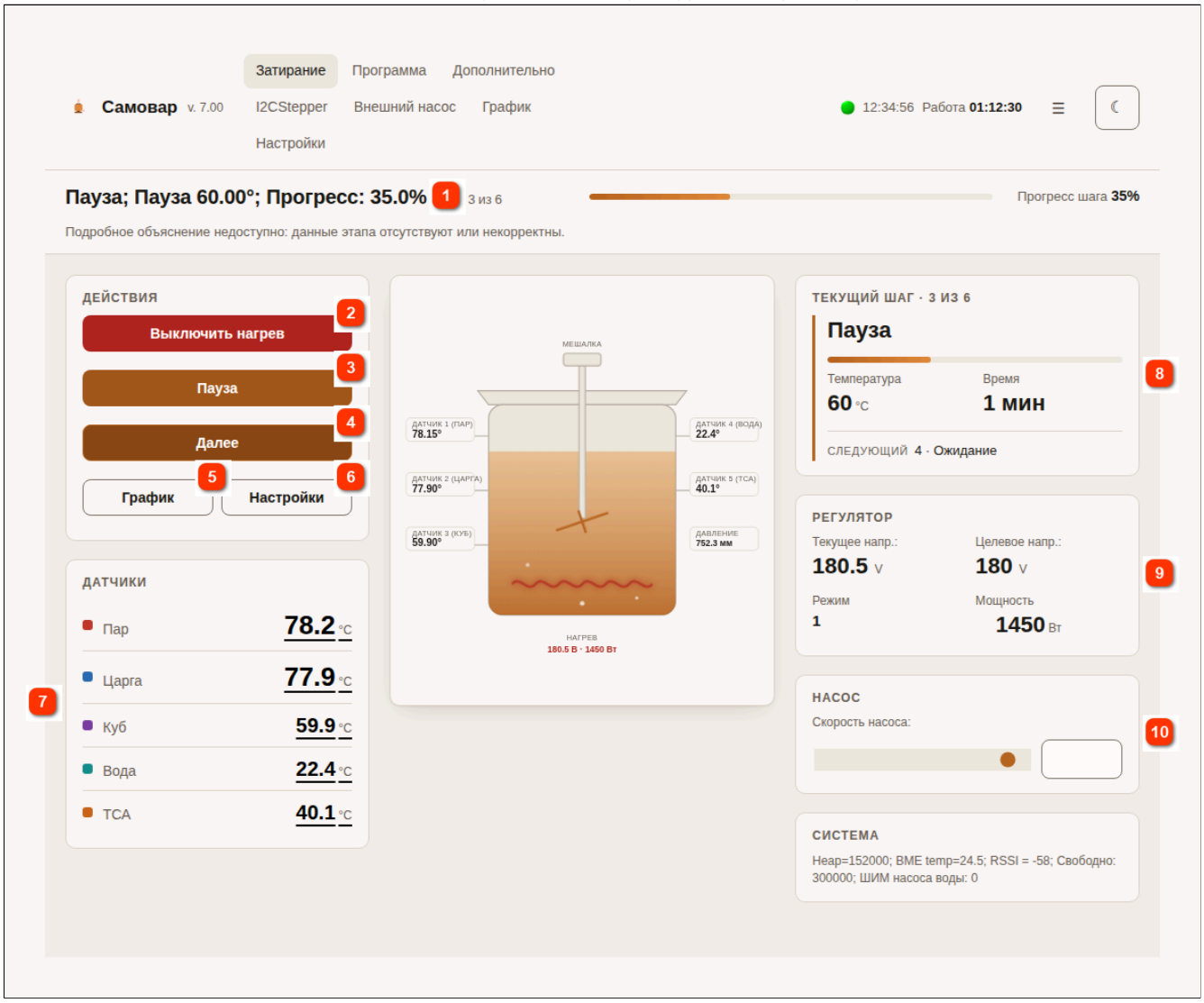
Внимание!
Особенностью данной строки программы является то, что при её старте Самовар сбрасывает, у себя в памяти, значения температуры царги и пара, если они были ранее зафиксированы. Если следующая строка программы – Тело или Предзахлеб и напряжение в ней не задано (0), то при переходе к ней фиксируются температуры, актуальные на момент перехода. Если же следующая строка задаёт своё напряжение, температуры фиксируются позже — когда температура пара установится на новой мощности (не дольше 10 минут). Т.е это аналогично тому, если бы оператор, хотел бы задать новые значения температур "Царги" и "Пара" и физически нажал “Зафиксировать Т отбора тела” в карточке “Регулятор” на главной вкладке (см. Отбор тела).

Вопросы и ответы. FAQ

В справке написано, что пауза сбрасывает значения температур царги и пара. Нужно каждый раз после паузы устанавливать новые значения?
Нет. По завершению работы по строке "Пауза", программы отбора, Самовар сам присваивает новые значения температурам отбора Тела. (Температура пара и температура царги)
Команда "Поставить на паузу" только останавливает насос отбора и таймер выполняемой в данный момент строки программы, зафиксированные значения температур не сбрасываются. После команды «Продолжить» детектор примесей около минуты не вмешивается в отбор.

Режим Пиво

Главное окно режима пиво (вкладка «Затирание»)



Главное окно режима Пиво, вкладка «Затирание»

1 **Строка состояния**
Тип и состояние текущей строки программы, номер шага «N из M». Ниже - прогресс шага в процентах.

2 **Включить нагрев**
Начать или прекратить выполнение программы затирания.

3 **Пауза / Продолжить**
Ручная пауза варки: выключает нагрев, охлаждение, мешалку и насос до нажатия «Продолжить».

4 **Далее**
Переход к следующей строке программы затирания.

5 **График**
Открыть локальный график.

6 **Настройки**
Переход на страницу настроек.

7 **Датчики**
Показания всех назначенных датчиков. Управляет нагревом только датчик, выбранный в строке программы.

8 **Текущий шаг**
Тип строки, температура, время и следующая строка программы.

9 **Регулятор**
Текущее и целевое напряжение (мощность), режим регулятора. Ручной ввод напряжения в режиме Пиво не используется.

Насос
Скорость насоса перекачки сусла (ШИМ 0-1023).

Внимание! Важно!
Работа Самовара при варке пива существенно отличается от режима Ректификация.
Настройка Самовара для режима Пиво производится ***в 3-х местах:***

1. В файле Samovar_ini.h, строки:
#define BOILING_TEMP 98.9 - температура кипения на вашем оборудовании. Самовар греет куб на строке «Кипячение» до BOILING_TEMP + 5° и по этой же величине отключает нагрев при перегреве сусла. Само начало кипения определяется автоматически, по стабилизации температуры куба.
#define ACCELERATION_HEATER_DELTA 4 - за сколько градусов до заданной температуры отключается разгонный ТЭН.
#define HEAT_DELTA 1 - за сколько градусов до заданной температуры основной нагреватель переходит с разгона на ПИД-регулирование.

2. На вкладке Пиво в Настройках: варочный порядок (All-in-one / HERMS / RIMS), коэффициенты ПИД-регулятора, напряжение (мощность) регулятора в режиме поддержания температуры и в режиме нагрева и кипения, использование разгонного ТЭНа при кипении.

3. На вкладках «Программа» и «Дополнительно» при включенном режиме Пиво.

Примечание.
В интерфейсе отображаются показания всех температурных датчиков, если они подключены и назначены на вкладке Настройки → Температура.
Это необходимо для реализации различных варочных порядков
Но, контролируется только один датчик температуры. Тот, который выбран в строке программы затирания.
Таким образом можно использовать свободные датчики как информационные для собственных нужд. Например: смотреть температуру промывочной воды в дополнительной емкости и пр.
Уставка и «вылет за уставку» датчика куба с вкладки Температура в режиме Пиво не используются: температура строки берется из программы затирания, а допуск на выход к ней зашит в прошивку (0,3°).

Что показано в окне

Строка состояния (вверху): тип и состояние текущей строки программы и номер шага «N из M». Под ней - полоса и **Прогресс шага** в процентах: доля отработанного времени строки. Считается только для строк «Пауза» и «Кипячение» и только после того, как достигнута температура (для кипячения - после того, как зафиксировано кипение). Пока идет разогрев, прогресс равен 0%.
Ключевое: температура куба, уставка и время текущего шага, состояние мешалки.
Датчики: показания всех назначенных датчиков (пар, царга, куб, вода, ТСА).
Схема: рисунок зависит от варочного порядка, выбранного на вкладке Пиво. All-in-one - котёл с мешалкой и ТЭНом; HERMS - заторник, насос рециркуляции и бойлер со змеевиком; RIMS - заторник, насос и проточная труба с ТЭНом. Мешалка или насос анимируются, пока включено устройство текущей строки программы, ТЭН подсвечен при нагреве, при паузе появляется надпись «ПАУЗА».

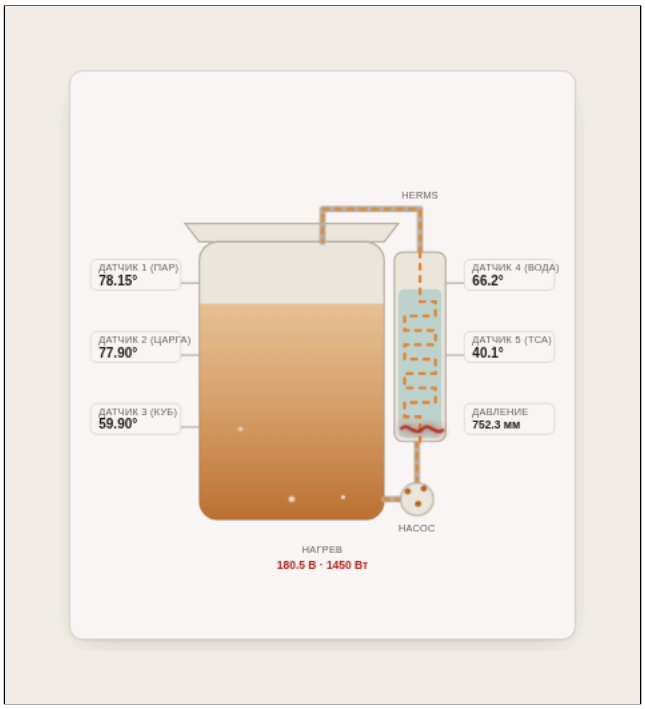


Схема процесса при варочном порядке HERMS: насос рециркуляции и бойлер со змеевиком

Текущий шаг: тип строки, температура, время и следующая строка программы.
Регулятор: текущее и целевое напряжение (мощность), режим регулятора и мощность. Ручной ввод напряжения в режиме Пиво отсутствует - Самовар работает по собственному алгоритму выхода на заданную температуру и ее поддержания (см. Алгоритм работы нагревателей).
Насос: ползунок скорости насоса перекачки сусла (циркуляционного насоса), см. Вкладка Дополнительно.

Строка состояния

Пример:
Засыпали солод. Нажали «Далее».
Самовар пришлет сообщение «Переход к строке программы №2; Температурная пауза: 68.00°, время: 60.00 мин» и выведет в строку состояния: «Пауза; Пауза 68.00°; **Разогрев**; Текущая T: 61.50°».
Т.е идет разогрев, и отсчет времени по программе не ведется.
Когда температура достигнет 68° (точнее, 68° минус допуск 0,3°), придет сообщение «Достигнута температурная пауза 68.00°. Ждем 60.00 минут.», а строка изменится на «Пауза; Пауза 68.00°; **Прогресс**: 1.7%». Время шага в карточке «Текущий шаг» показывает длительность строки по программе; время разогрева между паузами в него не входит.
Другие состояния: «Разогрев до температуры засыпи солода», «Ожидание засыпи солода», «Кипячение - нагрев», «Кипячение 60.00 мин», «Охлаждение до 30.00», «Ожидание. Нажмите 'Следующая программа'», «Ферментация; Поддерж. T=26.00°». Если варка поставлена на паузу, строка начинается с «На паузе».

Отсчет по строке программы начинается чуть раньше достижения установленной температуры. Подробнее в разделе Программа затирания.

Кнопки

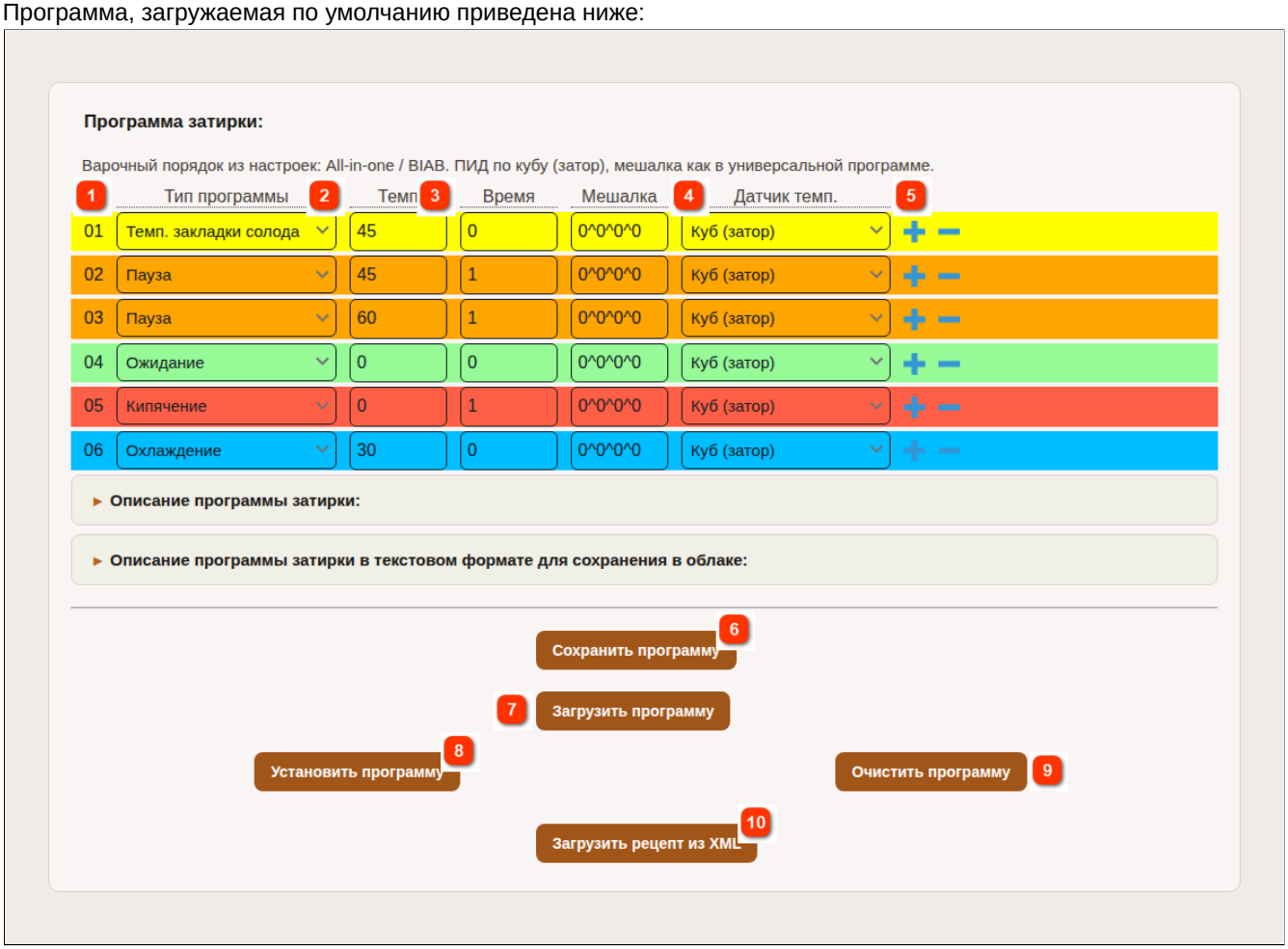
Включить нагрев / **Выключить нагрев**: начать/прекратить выполнение установленной программы. Перед стартом Самовар проверяет все строки программы; если в какой-то строке ошибка, старт отменяется с сообщением о номере строки. При остановке приходит сообщение «Программа затирания завершена».
Пауза / **Продолжить**: ручная пауза варки. Выключает нагрев, охлаждение, мешалку и насос и не дает строке продвинуться дальше. Время паузы не засчитывается в выдержку строки; после «Продолжить» расписание мешалки продолжается с того места, где было прервано. Сообщения: «Затирание поставлено на паузу.» и «Затирание продолжено.». На строках «Автотюнинг» и «Lua Скрипт» пауза откладывается до ближайшей варочной строки.
Далее: переход к следующей строке программы затирания (с подтверждением). Если нажать «Далее» на строке «Охлаждение», пока сусло горячее цели, Самовар попросит повторить нажатие в течение 10 секунд.
График: посмотреть локальный график
Настройки: переход на вкладку настроек .

Вкладки вверху окна: «Затирание» (это окно), «Программа», «Дополнительно». Если подключен расширитель I2CStepper, появляется вкладка «I2CStepper», а при наличии внешнего I2C-насоса - «Внешний насос».

Программа затирания

Программа для затирания солода для пива, зерновых браг и су-вид

Программа хранится в памяти Самовара и не теряется при перезагрузке. Если пользовательской программы нет, загружается заводской пример. *
Программа, загружаемая по умолчанию приведена ниже:



Вкладка «Программа»: заводская программа затирания

1 **Тип программы**
Выбор исполняемой программы: Пауза, Темп. закладки солода, Кипячение, Охлаждение, Ожидание, Брожение, Автотюнинг, Lua Скрипт.

2 **Темп.**
Температура строки в °C. Задается для Паузы, Охлаждения, Темп. закладки солода, Брожения и Автотюнинга; для Кипячения и Ожидания - 0.

3 **Время**
Время в минутах. Задается только для Паузы и Кипячения, для остальных типов - 0.

4 **Мешалка**
Режим работы мешалки и циркуляционного насоса: устройство^направление^работа, сек^пауза, сек. Клик по полю открывает окно редактирования.

5 **Датчик темп.**
Датчик, по которому управляется нагрев или охлаждение в этой строке: Куб, Вода, Царга, Пар или ТСА.

6 **Сохранить программу**
Сохранить программу и ее описание в файл programbackup.txt.

7 **Загрузить программу**
Загрузить программу из файла в окно редактирования (в память Самовара она попадет после «Установить программу»).

8 **Установить программу**
Записать программу в память Самовара.

9 **Очистить программу**
Удалить все строки программы из памяти Самовара.

Загрузить рецепт из XML

10 Переход на страницу импорта рецепта BeerXML.

Над таблицей выводится подсказка «Варочный порядок из настроек: …» - схема пивоварни, выбранная на вкладке Пиво в Настройках. На выполнение программы она не влияет, ее использует импорт рецепта BeerXML.

Столбцы:
№ - Номер строки программы. Всего можно задать не более 20 строк.
Тип программы - выбор исполняемой программы
Темп. - установка температуры в градусах С°
Время - время в минутах.
Мешалка - поле для установки режимов работы мешалки и циркуляционного насоса. Заполняется через окно, которое открывается по клику на поле.
Датчик темп. - выбор, какой температурный датчик использовать для управления нагревом или охлаждением (нужно для реализации различных варочных порядков). Можно выбрать один из 5 датчиков: «Куб (затор)», «Вода (бойлер HERMS)», «Царга (обратка RIMS)», «Пар», «ТСА».
Кнопки «+» и «-» в конце строки добавляют строку после текущей и удаляют текущую.

Ниже программы находится раскрывающееся поле «Описание программы затирки», в котором программа отображается в текстовом формате.

Программа затирки:

Варочный порядок из настроек: All-in-one / BIAB. ПИД по кубу (затор), мешалка как в универсальной программе.

№	Тип программы	Темп	Время	Мешалка	Датчик темп.
01	Темп. закладки солода	45	0	0^0^0^0	Куб (затор)
02	Пауза	45	1	0^0^0^0	Куб (затор)
03	Пауза	60	1	0^0^0^0	Куб (затор)
04	Ожидание	0	0	0^0^0^0	Куб (затор)
05	Кипячение	0	1	0^0^0^0	Куб (затор)
06	Охлаждение	30	0	0^0^0^0	Куб (затор)

Описание программы затирки:

Текст программы затирки:

```
M;45;0;0^0^0;0
P;45;1;0^0^0;0
P;60;1;0^0^0;0
W;0;0;0^0^0;0
B;0;1;0^0^0;0
C;30;0;0^0^0;0
```

1

Параметры программы затирания: Тип программы;Температура;Время;Режим работы мешалки;Датчик

M - malt application temp (температура закладки солода), P - pause (пауза при заданной температуре),
B - boil (кипячение и засыпка хмеля в конце), C - cool (охлаждение до заданной температуры),
W - wait (режим ожидания, ничего не делает до смены строки программы)
F - ferment (ферментирование; ручная пауза выключает и нагрев, и охлаждение до продолжения).
L - Lua скрипт: все параметры строки должны быть нулевыми. Вход ждёт подтверждённый запуск Lua-job, выход ждёт его остановку; ошибка Lua останавливает варку.
Варочный порядок (All-in-one / HERMS / RIMS) задаётся в Настройках, вкладка «Пиво». Импорт BeerXML подставляет датчик и насос из этого порядка; TYPE шага (Infusion/Temperature/Decoction) берётся из рецепта.

Пример программы отбора:
M;45.00;0;1^1^1^1;0
P;60.00;1;1^1^1^1;0
W;0.00;0;1^1^1^1;0
B;0.00;1;1^1^1^1;0
C;30.00;0;1^1^1^1;0

Описание режима работы мешалки: предпоследним полем задается режим работы мешалки. 1^-1^2^3, где
1 - Тип устройства - 1 - мешалка, 2 - насос, 3 - мешалка и насос одновременно
-1 - Направление вращения, если задано отрицательное значение - мешалка после паузы меняет направление вращения (если поддерживает оборудование); 1 - постоянное обратное направление (только I2C-мешалка; для релейной мешалки направление не применяется)
2 - Время включения в секундах
3 - Время выключения в секундах

Описание программы затирки в текстовом формате для сохранения в облаке:

Описание программы затирки:

```
Венское. 25 л. Затирание 64/67/72/78, кипячение 60 мин.
```

2

Сохранить программу

Загрузить программу

Установить программу

Очистить программу

Загрузить рецепт из XML

Программа в текстовом виде и поле описания

1 **Текст программы затирки**
Та же программа в текстовом формате Тип;Температура;Время;Мешалка;Датчик. Строки можно править прямо здесь - таблица обновится.

2 **Описание программы затирки**
Произвольное описание (до 250 байт). Сохраняется в файл вместе с программой и отправляется в облако в начале сессии варки.

Формат строки: **Тип;Температура;Время;Мешалка;Датчик**, например «P;60.00;1;1^-1^2^3;0». Мешалка задается четырьмя числами через «^» (см. Мешалка, насос, температура), датчик - номером от 0 (куб) до 4 (ТСА).

Расшифровка обозначений строк:
M (malt application temp) – «Темп. закладки солода»: нагреть до заданной температуры и поддерживать ее, пока оператор не переключит на следующую строку программы. При достижении заданной температуры придет сообщение о необходимости засыпать солод. Время в строке должно быть 0.
P (pause) – «Пауза»: нагреть до указанной температуры и поддерживать ее заданное время. По истечении времени Самовар переключит на следующую строку программы. Температура и время должны быть больше 0.
W (wait) – «Ожидание»: ждать, ничего не делая, пока оператор не переключит на следующую строку программы. Нагрев и охлаждение выключены, мешалка и насос работают по расписанию строки. Температура и время - 0.
B (boil) – «Кипячение»: кипятить заданное время. За 30 секунд до истечения времени Самовар пришлет сообщение о необходимости добавить хмель. То есть, если хмель нужно добавить несколько раз – строк с кипячением должно быть несколько. Можно и одну, но время добавления хмеля придется контролировать самостоятельно. Температура должна быть 0, время - больше 0.
C (cool) – «Охлаждение»: охлаждать до заданной температуры. При этом откроется клапан подачи воды охлаждения и включится насос охлаждения (если он используется). Время должно быть 0.
F (ferment) - «Брожение»: поддерживать заданную температуру нагревом и охлаждением до смены строки программы, см. Программа Брожение. Время должно быть 0.
A – «Автотюнинг»: автоматический подбор коэффициентов ПИД-регулятора нагрева на заданной температуре. По окончании коэффициенты Kp, Ki, Kd сохраняются в настройках (вкладка Пиво), и Самовар переходит к следующей строке. Время - 0, мешалка выключена.
L – «Lua»: этапом управляет Lua-скрипт из файла на Самоваре (только в прошивке с поддержкой Lua, см. О скриптовом языке Lua). При выборе типа L открывается окно «Lua-этап»: в нём выбирают файл скрипта (любой файл .lua из памяти Самовара), задают тайм-аут этапа в секундах (1–65535) и при необходимости параметры, которые скрипт получит в таблице arg. Температура, устройство и датчик у такой строки не задаются. Скрипт должен вызвать setNextProgram(); если он не успел до тайм-аута или завершился ошибкой, варка останавливается.

Если строки программы закончились – Самовар выключит нагрев и завершит работу по программе с сообщением «Программа затирания завершена».
При каждом переходе на новую строку приходит сообщение «Переход к строке программы №N» с параметрами строки. Если в Настройках (вкладка Основные) включено «Включать зуммер при смене программы», дополнительно сработает зуммер.

Следующее раскрывающееся поле - описание программы затирки в произвольном текстовом формате (до 250 байт). Оно сохраняется вместе с программой в файл резервной копии и отправляется в облако в начале сессии варки, например:
«Венское. 25 л. Затирание 64/67/72/78, кипячение 60 мин, хмель 33 г за 60, 30 и 5 мин.»

Пояснения на основании стартовой программы, загружаемой по умолчанию.

Внимание. Есть типы строк, которые не учитывают время или не учитывают температуру. Программа с неверно заполненной строкой не будет принята: при попытке ее установить появится сообщение «Ошибка программы, проверьте её.», а при старте варки - сообщение с номером ошибочной строки.

Строка 01. Температура закладки солода. Температура 45° . Время 0
В заторную емкость заливается вода, включается нагрев. Если используется разгонный ТЭН он тоже включится. При достижении температуры 41°C разгонный ТЭН отключится (см. Алгоритм работы нагревателей).
Самовар, в режиме «Разгон», будет продолжать разогревать куб до температуры 44°C.
Далее режим «Разгон» отключится, и нагревом будет управлять ПИД-регулятор, чтобы плавно выйти на

заданную температуру.
После достижения температуры 45° (точнее, 44,7°: допуск 0,3° зашит в прошивку) Самовар выведет сообщение «Достигнута температура засыпи солода!», в строке состояния появится «Ожидание засыпи солода». Самовар будет поддерживать эту температуру и ждать неограниченное время.
При засыпке солода температура в заторнике начнет падать, Самовар увеличит нагрев для поддержания температуры.
После засыпки солода нужно нажать «Далее» в главном окне режима «Пиво». Начнется выполнение строки №2

Строка 02. Пауза. Температура: 45° . Время 1
Поддержание температуры 45° в течение 1 минуты и автоматический переход к строке №3. Будет отправлено сообщение: «Переход к строке программы №3; Температурная пауза: 60.00°, время: 1.00 мин»

Строка 03. Пауза. Температура: 60° . Время 1
Для достижения температуры Самовар даст команду регулятору «Разгон». За несколько градусов до целевой температуры разгонный ТЭН отключится, основной ТЭН будет продолжать работать в режиме «Разгон» и далее под управлением ПИД-регулятора - т.е. принцип работы нагревателя аналогичен работе по строке №1

Внимание!
В зависимости от объема куба нагрев последних долей градуса может занять продолжительное время. Поэтому отсчет времени по строке начинается, когда температура не дошла до заданной на 0,3° - этот допуск зашит в прошивку и в настройках не меняется. Для строки №3 отсчет начнется при 59,7°, придет сообщение «Достигнута температурная пауза 60.00°. Ждем 1.00 минут.»
Если во время паузы температура упадет ниже 59,7° (например, после долива), отсчет приостанавливается и продолжается после возврата в допуск; перегрев выше заданной температуры отсчет не останавливает. Время ручной паузы (кнопка «Пауза») в выдержку тоже не засчитывается.
По окончании времени выполнения Самовар автоматически перейдет к следующей строке программы

Строка 04. Ожидание. Температура 0.00. Время 0.
Ждать команды оператора ничего не делая. Отсчет времени не ведется. Нагрев тоже не работает. Мешалка и насос, если заданы в строке, работают.

Строка 05. Кипячение. Температура 0.00. Время 1.
Кипятить заданное время. В строке значение температуры не вводится, учитывается только время; нулевое время не допускается. Самовар греет куб с уставкой BOILING_TEMP + 5° (алгоритм выхода на температуру аналогичен работе по строке №1, в строке состояния - «Кипячение - нагрев»).
Начало кипения Самовар определяет сам: когда температура по датчику строки не ниже 98° и в течение примерно минуты перестает расти. Тогда приходит сообщение «Начался режим кипячения», начинается отсчет времени, а нагрев переводится на значение «Напр./мощность регулятора в режиме нагрева и кипения» с вкладки Пиво; разгонный ТЭН при кипении работает, только если там включено «Использовать разгонный тэн при кипении». Если кипение не зафиксировано за 120 минут, варка останавливается с сообщением о проверке датчика куба, объема жидкости и крышки.
За 30 секунд до истечения времени строки Самовар пришлет сообщение «Засыпьте хмель!», включит зуммер и сделает шаг шаговым двигателем (для дозатора хмеля, см. Дозаторы добавок). Если хмель нужно добавить несколько раз – строк с кипячением должно быть несколько: при переходе на следующую строку «Кипячение» кипение заново не определяется, отсчет времени начинается сразу. Можно и одну строку, но время добавления хмеля придется контролировать самостоятельно.
Температура кипения для вашего оборудования выставляется вручную, в файле Samovar_ini.h строка #define BOILING_TEMP 98.9. Если температура куба превысит BOILING_TEMP + 5°, Самовар аварийно выключит нагрев.

Строка 06. Охлаждение. Температура 30. Время 0
Охладить до заданной температуры. Время не учитывается. Нагрев выключается, открывается клапан подачи воды охлаждения и на полную мощность включается насос охлаждения (если в прошивке включено управление насосом). Когда температура по датчику строки опустится до заданной, клапан закроется, насос остановится и Самовар перейдет к следующей строке. Если куб не остыл за 120 минут, варка останавливается с сообщением о проверке датчика, подачи воды и клапана.
Чтобы пропустить охлаждение кнопкой «Далее», пока сусло горячее цели, нажатие нужно повторить в течение 10 секунд - Самовар предупредит об этом сообщением.

В самом низу окна расположены командные кнопки:

Сохранить программу - программа затирания вместе с ее описанием будет сохранена в файл programbackup.txt в папку Загрузки Вашего браузера.
Загрузить программу - загрузить программу затирания из файла. Принимается как файл, сохраненный кнопкой «Сохранить программу», так и простой текстовый файл со строками программы.
Установить программу - установить программу в память Самовара для выполнения. Появится сообщение «Программа сохранена.»
Очистить программу - удалить все строки программы из памяти Самовара (с подтверждением).
Загрузить рецепт из XML - переход на страницу загрузки рецепта из файла формата BeerXML

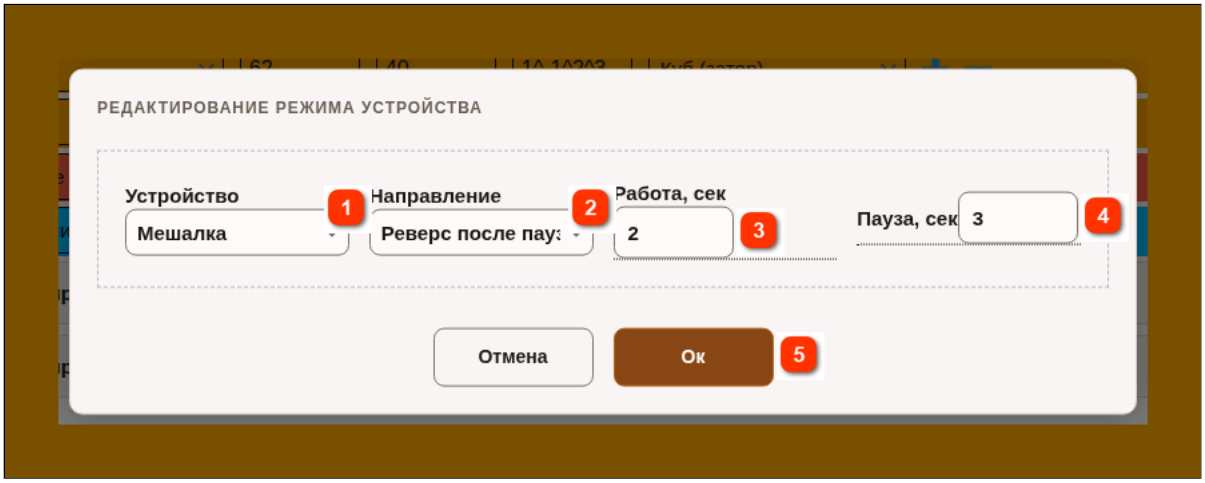
В процессе работы, как и в других режимах, сохраняется лог работы на внутреннюю память и в облако. Строятся графики.

*** Как сделать так чтобы по умолчанию программа Пиво загружала ваш рецепт?**
Заводской пример программы задаётся в функции prepare_default_program_for_mode() файла sensorinit.h. Не ориентируйтесь на номер строки: он меняется между выпусками.
Обычную программу предстоящей варки задавайте и сохраняйте через веб-интерфейс. Исходник меняйте только если нужен другой заводской пример, который будет создаваться при отсутствии пользовательской программы.
После изменения заводского примера прошивку нужно собрать и загрузить заново. После каждого обновления версии Самовара правку придется повторять.

Описание режима работы мешалки и насоса перекачки сусла (циркуляционного насоса)

Внимание.
Если подключен расширитель I2CStepper, то доступны возможности:
• Управление мешалкой, в том числе изменение направления вращения;
• Управление насосом перекачки сусла.

При клике на поле ввода значений для мешалки появляется дополнительное меню выбора.



Окно «Редактирование режима устройства» (клик по полю «Мешалка» строки программы)

1 **Устройство**
Выключено, Мешалка, Насос, Мешалка и насос.

2 **Направление**
Реверс после паузы, Прямое, Обратное. Только для мешалки I2CStepper.

3 **Работа, сек**
Время работы, максимум 65535 сек.

4 **Пауза, сек**
Время паузы; 0 - работать без пауз.

5 **Ок**
Записать значения в поле строки программы.

Устройство - можно выбрать что именно будет работать при выполнении данной строки программы: мешалка, насос, оба устройства. Или отключить оба («Выключено»).
Направление - относится к мешалке: «Прямое», «Обратное» или «Реверс после паузы» - при возобновлении работы после паузы менять направление вращения. (*При условии, что подключен расширитель; для релейной мешалки направление не применяется*)
Работа, сек - время работы. (***Внимание! С версии 6.22 время задается в секундах***)
Пауза, сек - время паузы. Максимальное значение каждого поля - 65535 сек (18 ч 12 мин).

Порядок работы мешалки и насоса можно задать и в ручную, в текстовом поле программы затирки (см. Программа затирания), где:

• Первая цифра - Тип устройства:
0 - выключено, 1 - мешалка, 2 - насос, 3 - мешалка и насос одновременно.

Символ (^) - разделитель значений.

• Вторая цифра - направление вращения двигателя мешалки: 0 - прямое, 1 - постоянно обратное; если задано отрицательное значение - мешалка после паузы меняет направление вращения (если поддерживает оборудование).
• Третья - время работы в секундах (***Внимание! С версии 6.22 время задается в секундах***).

• Четвертая - время простоя (паузы) в секундах.

***Пример** работы **мешалки** при выполнения строки :*
1^-1^2^3
Использовать только мешалку, работать в режиме: 2 секунды вращение 3 секунды пауза. Менять направление вращения после паузы.

Если нужно чтобы мешалка/насос работали постоянно, то нужно установить любое значение времени работы (максимум 65535) и паузу = 0, или оставить поле паузы пустым.

Ручная пауза (кнопка «Пауза» на главном окне) останавливает мешалку и насос; после «Продолжить» расписание продолжается с того места, где было прервано.

Существует проверка на корректность формирования поля "Мешалка". **Samovar 7.00:** допустимы либо 0^0^0^0 (устройства выключены), либо тип 1, 2 или 3 с ненулевым временем работы. Неверно сформированная строка не сохраняется: при нажатии «Установить программу» выводится «Ошибка программы, проверьте её.».

Работа мешалки и насоса перекачки сусла
без использования расширителя.

Мешалка.
При управлении мешалкой непосредственно с Самовара, используется реле №2 подключенное к PIN D15 ESP32 (для платы LILYGO - вывод 19, для ESP32-S3 - вывод 42).
Управление мешалкой сводится к одному параметру: включить/выключить, но с учетом значений времени работы и паузы указанных в строке. Если второе значение отрицательно (реверс), это не важно - реле все равно включится.

Насос перекачки сусла
Если используется насос с двигателем постоянного тока 12 вольт, то он временно подключается вместо насоса охлаждения. При использовании такого насоса будет доступно изменение скорости вращения двигателя.

Имеется существенная особенность : время работы и время паузы применяется как к мешалке, так и к насосу перекачки сусла. То есть, если мешалка на паузе, насос тоже не работает.

Для подключения насоса и мешалки с питанием отличным от 12 вольт (например 220 вольт) следует применять промежуточные устройства типа твердотельных реле.
Если твердотельное реле с управлением от постоянного напряжения (D-D или D-A) подключать к выходу на насос, то ползунок изменения скорости следует подвинуть в крайнее правое положение.

***Пояснение** к алгоритмам работы мешалки и насоса перекачки сусла без использования расширителя:*
• Если в программе задать тип устройства "Насос", то реле управления мешалкой включаться не будет.
*• Если используется только насос, то он будет работать **с учетом пауз** указанных в строке программы.*
• Если выбрана только мешалка, то насос включаться не будет.

Алгоритм работы нагревателей в режиме Разгон.

Настройки можно изменить в файле Samovar_ini.h.

Для достижения температуры, заданной в программе затирания, Самовар подаст на основной нагреватель напряжение из поля «Напр./мощность регулятора в режиме нагрева и кипения» (Настройки - Пиво). Если используется разгонный ТЭН он тоже включится.
За несколько градусов до целевой температуры разгонный ТЭН отключится. Эта величина устанавливается в строке
#define ACCELERATION_HEATER_DELTA 4 (*4- величина в градусах С°*)
Но при этом основной ТЭН будет продолжать работать на этом напряжении до заданной температуры минус значение в строке *#define HEAT_DELTA 1* (*1- величина в градусах С°*)
Ближе к уставке нагревом управляет PID-регулятор, а напряжение ограничено полем «Напр./мощность регулятора в режиме поддержания темп.».
Такой алгоритм работы позволяет не "проскочить" заданную температуру.
Дополнительные настройки можно сделать в настройках - вкладка Пиво.

***Примечание.** Управление разгонным ТЭНом по ACCELERATION_HEATER_DELTA работает в сборке с UART-регулятором. В релейной сборке разгонный ТЭН включается вместе с основным, пока разница с уставкой больше HEAT_DELTA, и выключается при переходе на PID.*

Температура кипения для вашего оборудования выставляется в ручную, в файле Samovar_ini.h строка *#define BOILING_TEMP 98.9*

Samovar 7.00: начало кипения определяется не по достижению BOILING_TEMP, а автоматически - по остановке роста температуры куба (не ниже *MIN_BOILING_TEMP 98°*). В этот момент выводится сообщение «Начался режим кипячения» и начинается отсчет времени строки «Кипячение». Если кипение не зафиксировано за 120 минут, варка прерывается с сообщением «Не удалось зафиксировать начало кипения за 120 минут…».
Значение *BOILING_TEMP* используется так:
• до фиксации кипения строка «Кипячение» греет куб с уставкой BOILING_TEMP + 5° по алгоритму, описанному выше (напряжение «в режиме нагрева и кипения», разгонный ТЭН - пока разница больше ACCELERATION_HEATER_DELTA);
• после фиксации кипения на нагреватель подается напряжение из поля «Напр./мощность регулятора в режиме нагрева и кипения», разгонный ТЭН включен только при установленном флажке «Использовать разгонный тэн при кипении» (Настройки - Пиво);
• BOILING_TEMP + 5° - аварийный порог для датчика куба на любой строке программы: «Аварийное отключение! Превышена максимальная температура сусла».

Охлаждение

Строка программы: Охлаждение. Время не учитывается. **Samovar 7.00:** открывается клапан подачи воды охлаждения и включается насос охлаждения на полную мощность. Когда температура, заданная в строке "Охлаждение" будет достигнута, клапан подачи воды закроется, насос тоже отключится, и Самовар перейдет к следующей строке.
Так как насос перекачки сусла подключается вместо насоса охлаждения, на время строки "Охлаждение" вместо него должен быть подключен насос охлаждения - иначе на выход насоса будет подано питание на все время охлаждения.
Если за 120 минут куб не охладился до заданной температуры, варка прерывается с сообщением «Не удалось охладить куб до целевой температуры за 120 минут…». Пропустить охлаждение можно кнопкой «Далее» - ее нужно нажать повторно в течение 10 секунд.

Промывочная вода

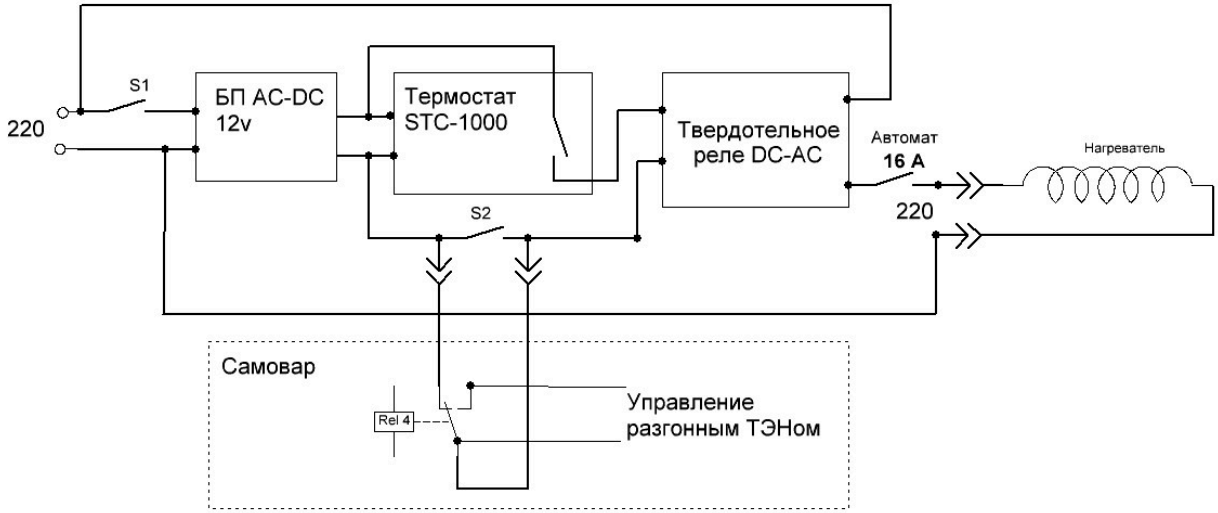
Подготовка промывочной воды во время температурных пауз.

Большинство рецептов варки пива, после прохождения всех пауз и слива сусла используют промывочную воду температурой около 80°C, чтобы промыть дробину.
В чем может быть проблема. В максимально возможной мощности электросети. Если одновременно греть куб и емкость с промывочной водой, сеть может не выдержать нагрузки.

Решение есть. Греть воду в промывочной емкости в тот момент, когда по программе затирания выполняются температурные паузы.
Организовать это можно просто.

Управление (разрешение на работу) нагревателем промывочной емкости, завести на нормально закрытые (НЗ) контакты реле №4, которое управляет разгонным ТЭНом.
Алгоритм работы.
Если залить воду в промывочную емкость, подогрев можно включить, даже если Самовар не включен, поскольку контакты реле №4 замкнуты.
Когда Самовар начнет работать и будет подана команда на выполнение программы затирания, реле №4, которое управляет разгонным ТЭНОм куба, включится, разомкнет НЗ контакты и нагрев в промывочной емкости прекратится.
Когда будет достигнута заданная температура, реле №4 отключиться, контакты НЗ замкнутся и продолжится нагрев промывочной емкости.

Тем, кто реально использует разгонный ТЭН, а значит мощностей достаточно, сделать это просто. Реле №4 перебрасывая контакты, будет включать либо разгонный ТЭН куба, либо нагреватель промывочной емкости.



Пояснение к схеме:
Выключатель S1 предназначен для включения термостата, S2 замыкает разъем для работы устройства без Самовара.
Автомат 16А служит для защиты, включения и отключения нагревателя.

Блок AC-DC 220-12 вольт и термостат с питанием 12 вольт используются для увеличения безопасности. Можно использовать термостат с питанием 220 вольт и твердотельное реле AC-AC.

Термостат STC-1000 имеет два режима работы: нагрев и охлаждение и соответственно два реле. Одно отвечает за нагрев, второе за охлаждение, что позволяет использовать это устройство как самостоятельное, способное поддерживать заданную температуру в бродильной емкости без использования Самовара.

Примечание.
Описанное ниже управление реле №4 по параметру ACCELERATION_HEATER_DELTA работает в сборке с UART-регулятором напряжения. В релейной сборке (без регулятора) реле №4 включается вместе с основным ТЭНом, пока затор холоднее уставки больше, чем на HEAT_DELTA, и выключается при переходе на поддержание температуры.

Для тех, кто не использует разгонный ТЭН.

Схема соединений точно такая же, но…
Согласно логике Самовара разгонный ТЭН отключается за несколько градусов до достижения целевой температуры и при нашем подключении получается перекрытие диапазонов:
Основной ТЭН все еще работает на полную мощность, а второй ТЭН уже включился.
Что избежать этого нужно в файле Samovar_ini.h, в строке
#define ACCELERATION_HEATER_DELTA 4
Значение 4 заменить на 0(ноль) или даже лучше на –(минус)0,3

При этом получим следующий алгоритм работы:
За 1°С до заданной температуры паузы (устанавливается в строке #define HEAT_DELTA 1)
Самовар перейдет на PID-регулирование: на основной ТЭН через регулятор будет подаваться не больше напряжения из поля «Напр./мощность регулятора в режиме поддержания темп.» (Настройки - Пиво).
Когда температура достигнет заданной, основной ТЭН прекратит нагрев, реле №4 тоже отключится, контакты НЗ замкнутся и будет дано разрешение на нагрев промывочной емкости.
Если в строке **#define ACCELERATION_HEATER_DELTA** выставлено -0,3, то реле обесточится только тогда, когда температура куба будет выше целевой на 0,3°С, это дает гарантию, что два ТЭНа не могут быть включены одновременно даже на несколько секунд.

Добавлено.
Если добиться практически идеального выхода на температурные паузы, то возможно, что изложенная выше настройка в строке
#define ACCELERATION_HEATER_DELTA
со значениями как 0, так и -0,3 не будет работать в полной мере. Вода в промежуточной емкости не успеет нагреться, потому, как температура сначала совсем немного будет проскакивать целевую. Примерно на 0,4, но затем понизится и либо равна целевой , либо ниже на 0,1-0,2°С. При этом ТЭН в дополнительной емкости просто не включается.
Предлагается применить другую настройку.

Например;:
При значениях:
Напр./мощность регулятора в режиме поддержания темп.: 150 вольт
#define HEAT_DELTA 2
В строке
#define ACCELERATION_HEATER_DELTA ввести значение 1,5
И при этом ограничить мощность ТЭНа в промывочной емкости =1кВт
Когда до целевой температуры остается 2° , на основной нагреватель начинает подаваться 150 вольт. Сначала непрерывно , потом импульсами.
За 1,5° до целевой включается нагреватель в промежуточной емкости на мощности 1 кВт.
Сеть не страдает от перегрузки. Второй ТЭН вполне успевает нагреть промывочную воду за время температурных пауз и поддерживать температуру

Описание алгоритма работы нагревателей - в разделе Мешалка, насос, температура.

Программа Брожение

Самовар может поддерживать температуру в бродильной емкости.
Используется любой выбранный датчик - рекомендуется датчик температуры куба.
Для использования нужно выбрать в списке программ строку "Брожение" и указать только одно значение - температуру.
Остальные строки - удалить.

В текстовом поле строка программы начинается с символа:

F (ferment) - ферментирование, поддерживать заданную температуру до смены строки программы.

Программа выполняется без учета времени, поэтому смена строки или прекращение выполнения только в ручном режиме.

Время в строке должно быть 0, устройства (мешалка, насос) - выключены: *0^0^0^0*. Иначе программа не будет принята (см. Программа затирания).

Samovar 7.00: ширина зоны нечувствительности вокруг уставки не настраивается на вкладке «Температура», а задана в прошивке: *BEER_TEMP_HYSTERESIS 0.3* (файл beer.h). Насос охлаждения при брожении используется вместе с клапаном.

Алгоритм работы на примере:
Дано: Необходимо поддерживать температуру 26°C, +/- 0,3°.
В текстовом выражении строка выглядит так : F;26;0;0^0^0^0;0

Допустим температура в емкости 28°C. Самовар выключит нагрев, откроет клапан воды и включит насос охлаждения на полную мощность.
Охлаждение будет работать, пока температура не понизится до 26.3°.
Если температура вновь поднимется выше 26.3° - клапан и насос вновь включатся.
В диапазоне от 25.7 до 26.3 система будет находиться в состоянии покоя: нагрев выключен, клапан закрыт.
Когда температура понизится ниже 25.7° будет задействован нагреватель (ТЭН) через PID-регулятор с ограничением максимального напряжения значением из поля «Напр./мощность регулятора в режиме поддержания темп.» (Настройки - Пиво). Чем ниже будет опускаться температура, тем больше мощности будет подано на нагреватель. Разгонный ТЭН при брожении не включается.

Кнопка «Пауза» на главном окне выключает нагрев, охлаждение, мешалку и насос до нажатия «Продолжить».

При работе ведется лог, отправляются температуры в Blynk, строятся графики.
Samovar 7.00: защиты на строке «Брожение» работают: при превышении максимальной температуры воды или ТСА, при температуре куба выше BOILING_TEMP + 5° и при отсутствии потока воды (если датчик потока установлен) нагрев аварийно отключается с сообщением «Аварийное отключение!…».

Внимание!
Раз в 12-18 часов возможно отключение нагрева по ошибке связи с регулятором. В таком случае следует убрать галочку "Использовать проверку подключения регулятора" на вкладке Настройки - Прочие.

Примечание.
Samovar 7.00: период записи строки лога больше не настраивается (фиксирован, 4 секунды). Рекомендация увеличивать время записи в лог при длительном брожении к 7.00 не относится.

Совет.
Как правило оперативно контролировать затор нужно в течение первых 1-2 суток после постановки, во избежание гибели дрожжей при саморазогреве браги или значительного замедления брожения при сильном охлаждении. В последствии, когда температура нормализуется, а это видно по графику, можно подключать Самовар только на ночь при холодной погоде, или на день при теплой для нормализации температуры затора.

Вкладка Дополнительно

Samovar 7.00: ползунок скорости насоса перенесен на вкладку «Затирание» (панель «Насос» главного окна режима Пиво). На вкладке «Дополнительно» осталась только панель Lua.

Скорость насоса

Панель «Насос» на вкладке «Затирание»

1 **Скорость насоса**
Ползунок ШИМ: левая граница - PWM_LOW_VALUE (100), правая - 1023 (12 В без модуляции).

2 **Поле ввода**
То же значение числом; можно ввести напрямую. 400 - стартовое значение PWM_START_VALUE.

Здесь можно управлять скоростью насоса перекачки сусла (циркуляционного насоса) подключаемого вместо насоса охлаждения. Или насосом охлаждения, при условии, что для работы, в обоих случаях, двигатель насоса использует постоянное напряжение = 12 вольтам.
Изменение мощности осуществляется с помощью ШИМ-модуляции.
Управлять можно как ползунком, на линейке скорости, так и прямым вводом значений в поле.
Если ползунок находится в крайнем правом положении, на насос подаются 12 вольт без модуляции. Значение поля ввода =1023.
Таким образом, если для простоты применить грубый подсчет, то 10 единиц = 1% мощности.
Если прошивка собрана без поддержки ШИМ-насоса (USE_WATER_PUMP), при попытке изменить скорость выводится сообщение «Управление насосом не поддерживается вашим оборудованием».

Условия запуска и работы:

- Если работа насоса разрешена, то при старте выполнения строки программы, насос включится на мощности указанной в строке файла Samovar_ini.h

//Значение (в процентах), с которого начнет работать ШИМ-регулятор для насоса. Необходимо подобрать такое значение, которое гарантированно обеспечивает запуск мотора
#define PWM_START_VALUE 40
(40% = 400 единиц) и будет продолжать работу на данной мощности. Если ползунок сдвинуть, то Самовар запомнит значение, и далее будет работать на вновь установленной мощности, но только в текущем сеансе работы. После перезагрузки Самовара, если нужна иная мощность ее нужно выставить вновь.

Внимание!
При цикличной работе по расписанию (работа/пауза в строке программы) насос после каждой паузы снова запускается на стартовом значении PWM_START_VALUE; чтобы вернуть нужную скорость, ползунок нужно сдвинуть еще раз. Значение ползунка применяется сразу, если насос в этот момент работает.

- Если ползунок находится в крайнем левом положении, то насос не останавливается, а будет работать на минимальной мощности указанной в строке файла Samovar_ini.h

//Нижнее значение (в процентах), для работы ШИМ-регулятора для насоса. Необходимо подобрать такое значение, которое обеспечивает поток воды
#define PWM_LOW_VALUE 10
(10% = 100 единиц - это левая граница ползунка).

- На строках «Охлаждение» и «Брожение» насос охлаждения включается прошивкой на полную мощность (1023) независимо от положения ползунка.

Панель Lua

Вкладка «Дополнительно»: панель Lua

1 **Кнопки скрипта**
Кнопки, объявленные скриптом Lua. Если скрипт кнопок не задал, панель скрыта.

2 **Lua**
Поле для короткого кода Lua, выполняемого один раз.

3 **Выполнить Lua**
Отправить код из поля на выполнение.

4 **Статус Lua**
Состояние скрипта и значения, которые он выводит.

На вкладке «Дополнительно» находится панель управления работой скрипта Lua. Панель видна только если скрипт задал список своих кнопок; кнопки из этого списка запускают функции скрипта.
Строка "Статус Lua" показывает запущен скрипт или остановлен, а так же выводит информацию и значения при выполнении. Для выполнения скрипта на режиме Пиво он должен быть помещен в файл beer.lua через редактор.

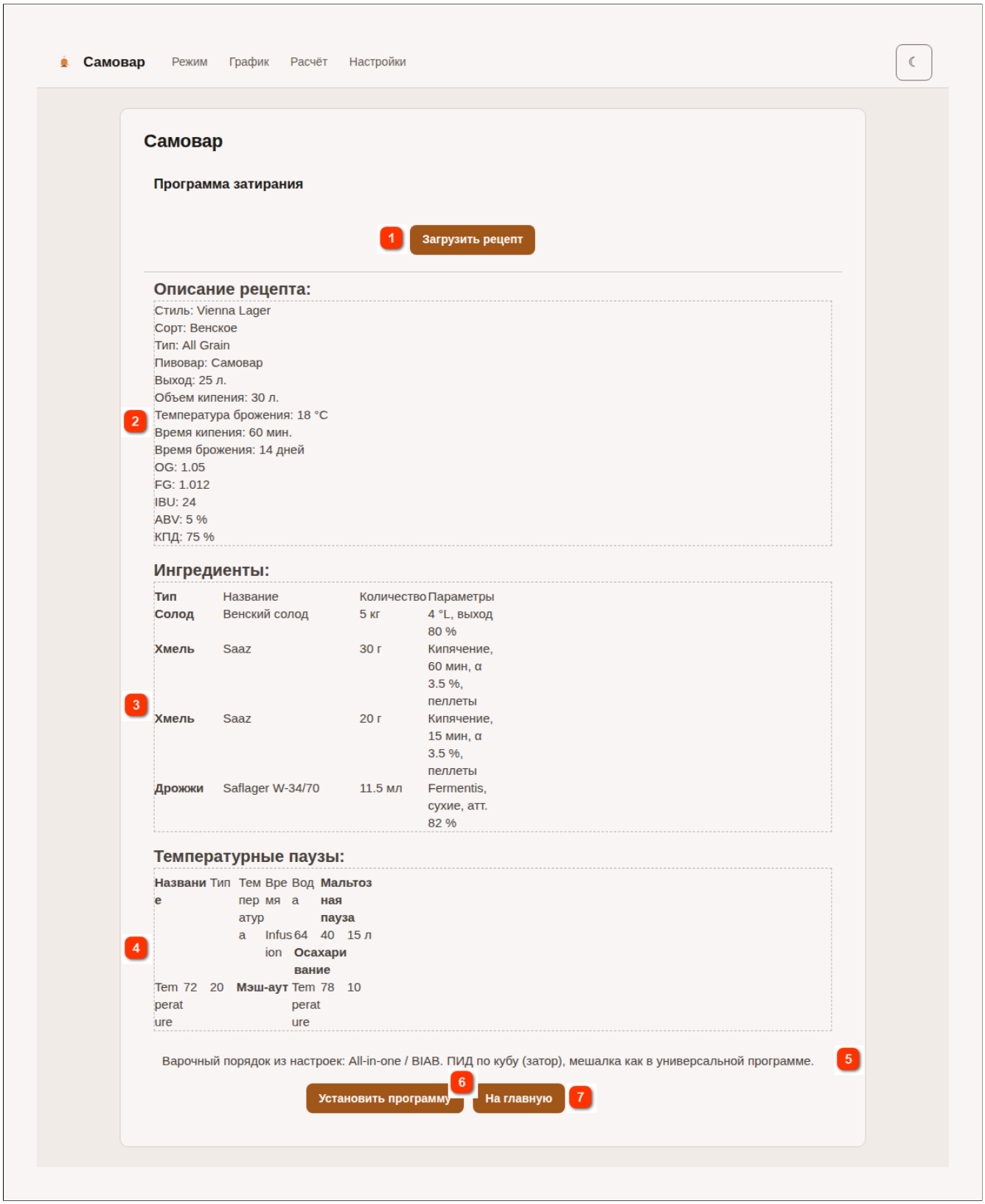
В имеющееся поле можно разово ввести короткий код Lua и дать команду "Выполнить Lua". Код будет будет исполнен.

Загрузка рецептов формата BeerXML

Формат BeerXML используется как в любительском, так и в профессиональном пивоварении и облегчает обмен данными о пивоварении через Интернет.
BeerXML — это бесплатное, полностью определенное XML-описание данных, предназначенное для обмена рецептами пивоварения и другими данными о пивоварении.
Возможность импортировать рецепты в Самовар, поможет взять готовый рецепт пива и в "два клика", при наличии соответствующего оборудования, повторить успех опытного пивовара.

Samovar 7.00: кроме BeerXML принимаются файлы рецептов программы BrewMate (в кодировке windows-1251). Если в файле несколько рецептов, появляется список «Рецепт в файле:» для выбора нужного.

Рассмотрим импорт рецепта с сайта www.brewmate.ru
Выбрав интересующий рецепт на сайте, нужно сохранить его в определенное место на компьютере, на вкладке «Программа» нажать «Загрузить рецепт из XML» и в открывшемся окне "Загрузить рецепт".
Откроется Проводник.
Пройти в каталог, выбрать сохранённый файл для загрузки. Самовар загрузит рецепт и откроет окно, в котором будут отображены основные данные рецепта. Пример на основе рецепта пива "Венское".



Страница импорта рецепта после загрузки файла (рецепт «Венское»)

1 **Загрузить рецепт**
Выбор файла BeerXML или BrewMate на компьютере.

2 **Описание рецепта**
Сорт, стиль, объемы, время кипения, температура и время брожения, OG/FG/IBU/ABV и другие данные из файла.

3 **Ингредиенты**
Солод, хмель (с моментом внесения), дрожжи и прочие добавки.

4 **Температурные паузы**
Шаги затирания из рецепта: название, тип, температура, время, объем воды.

5 **Подсказки**
Варочный порядок из настроек и пояснения к строкам «Ожидание» для шагов Infusion/Decoction.

6 **Установить программу**
Записать сформированную программу в память Самовара.

7 **На главную**
Вернуться на главную страницу без записи программы.

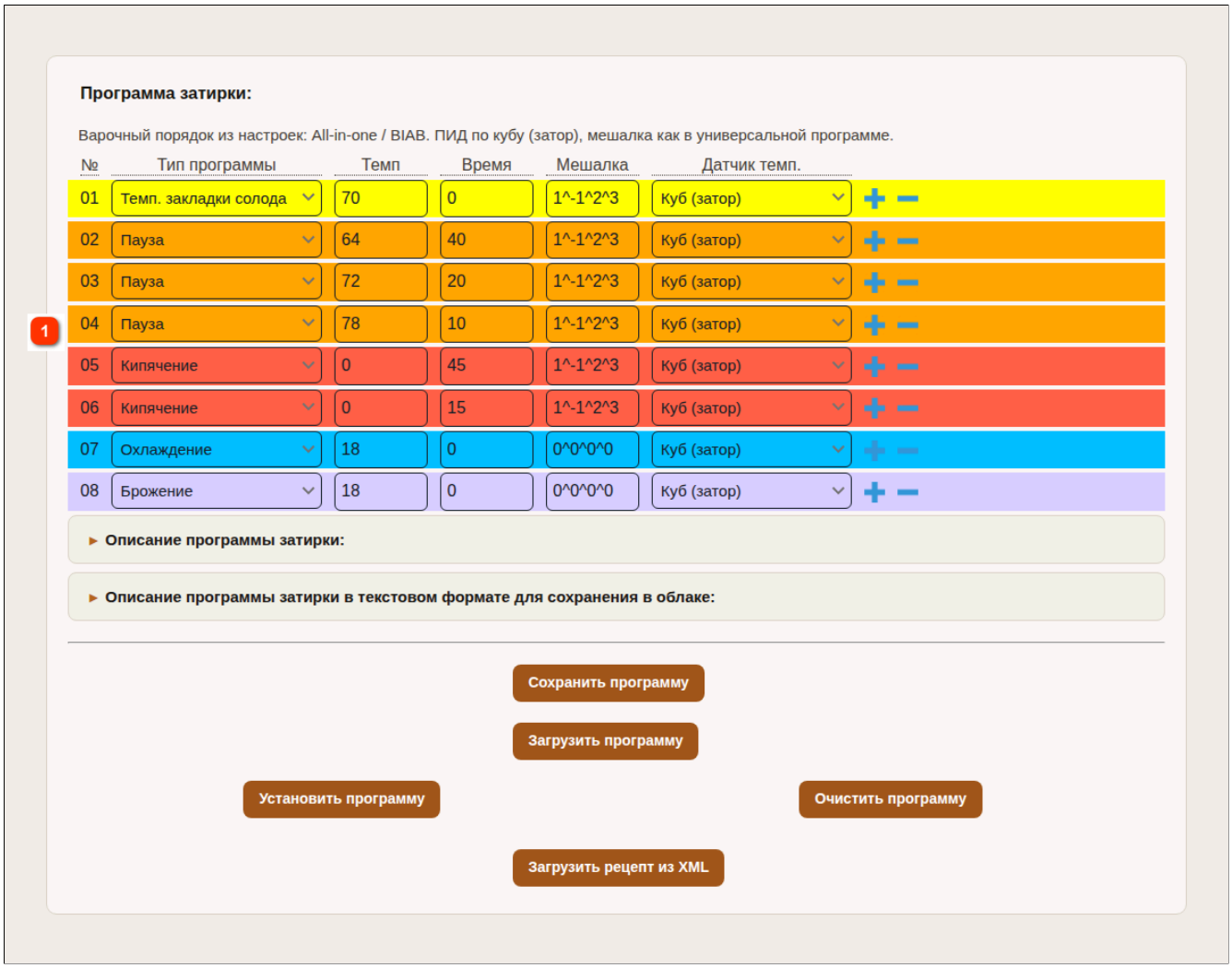
***Примечание**. На сообщения "Нет в рецепте" можно не обращать внимание. Так как отсутствие этих данных для программы затирания не имеет большого значения.* Строки описания, которых нет в файле, скрываются; всегда показываются только «Сорт», «Температура брожения» и «Время брожения».

Из рецепта формируется программа затирания:

- «Темп. закладки солода» - температура воды первого шага затирания (INFUSE_TEMP), если ее нет - температура первого шага, иначе 45°;
- «Пауза» - на каждый шаг затирания из раздела «Температурные паузы». Перед шагом типа Infusion (кроме первого) и вокруг шага Decoction добавляется строка «Ожидание» - для долива воды или отварки. Мешалка, насос и датчик в этих строках подставляются по «Варочному порядку» из настроек (All-in-one / BIAB, HERMS, RIMS, см. Настройки - Пиво); текущий порядок и подсказки выводятся под списком пауз;
- «Кипячение» - общее время кипения рецепта, разбитое по моментам внесения хмеля (USE = Boil или First Wort), чтобы Самовар напоминал «Засыпьте хмель!» перед каждым внесением;
- «Охлаждение» и «Брожение» с температурой брожения из рецепта (PRIMARY_TEMP).

Всего в программе может быть не более 20 строк. Если файл поврежден или в нем нет шагов затирания, выводится сообщение об ошибке («Файл рецепта повреждён или не в формате BeerXML/BrewMate: …», «в рецепте нет шагов затирания»).

Далее нужно нажать "Установить программу" (появится сообщение «Программа сохранена.») и программа варки появится в окне "Программа". Кнопка «На главную» возвращает на главную страницу без записи программы.



Вкладка «Программа» после импорта рецепта «Венское»

1 **Программа из рецепта**
Закладка солода, паузы 64/72/78°, кипячение 45 + 15 мин (внесение хмеля), охлаждение и брожение при 18°. Любую строку можно поправить.

Программу можно откорректировать по своему усмотрению и применительно к используемому оборудованию. Так же программа затирки появится в текстовом поле.

Программа затирки:

Варочный порядок из настроек: All-in-one / BIAB. ПИД по кубу (затор), мешалка как в универсальной программе.

№	Тип программы	Темп	Время	Мешалка	Датчик темп.
01	Темп. закладки солода	70	0	1^-1^2^3	Куб (затор)
02	Пауза	64	40	1^-1^2^3	Куб (затор)
03	Пауза	72	20	1^-1^2^3	Куб (затор)
04	Пауза	78	10	1^-1^2^3	Куб (затор)
05	Кипячение	0	45	1^-1^2^3	Куб (затор)
06	Кипячение	0	15	1^-1^2^3	Куб (затор)
07	Охлаждение	18	0	0^0^0^0	Куб (затор)
08	Брожение	18	0	0^0^0^0	Куб (затор)

Описание программы затирки:

Текст программы затирки:

```
M;70;0;1^-1^2^3;0
P;64;40;1^-1^2^3;0
P;72;20;1^-1^2^3;0
P;78;10;1^-1^2^3;0
B;0;45;1^-1^2^3;0
B;0;15;1^-1^2^3;0
C;18;0;0^0^0^0;0
```

1

Параметры программы затирания: Тип программы;Температура;Время;Режим работы мешалки;Датчик

M - malt application temp (температура закладки солода), P - pause (пауза при заданной температуре),
B - boil (кипячение и засыпка хмеля в конце), C - cool (охлаждение до заданной температуры),
W - wait (режим ожидания, ничего не делает до смены строки программы)
F - ferment (ферментирование; ручная пауза выключает и нагрев, и охлаждение до продолжения).
L - Lua скрипт: все параметры строки должны быть нулевыми. Вход ждёт подтверждённый запуск Lua-job, выход ждёт его остановку; ошибка Lua останавливает варку.
Варочный порядок (All-in-one / HERMS / RIMS) задаётся в Настройках, вкладка «Пиво». Импорт BeerXML подставляет датчик и насос из этого порядка; TYPE шага (Infusion/Temperature/Decoction) берётся из рецепта.

Пример программы отбора:
M;45.00;0;1^1^1^1;0
P;60.00;1;1^1^1^1;0
W;0.00;0;1^1^1^1;0
B;0.00;1;1^1^1^1;0
C;30.00;0;1^1^1^1;0

Описание режима работы мешалки: предпоследним полем задается режим работы мешалки. 1^-1^2^3, где
1 - Тип устройства - 1 - мешалка, 2 - насос, 3 - мешалка и насос одновременно
-1 - Направление вращения, если задано отрицательное значение - мешалка после паузы меняет направление вращения (если поддерживает оборудование); 1 - постоянное обратное направление (только I2C-мешалка; для релейной мешалки направление не применяется)
2 - Время включения в секундах
3 - Время выключения в секундах

Описание программы затирки в текстовом формате для сохранения в облаке:

Описание программы затирки:

```
Венское. 25 л. Хмель Saaz на 60 и 15 мин.
```

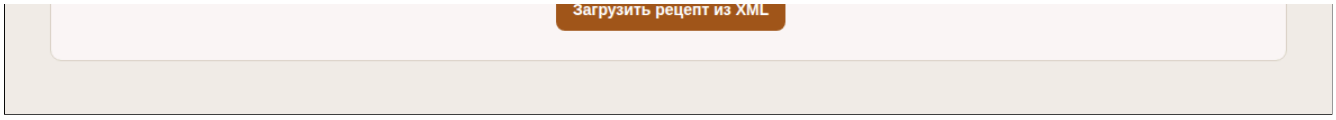
2

4 Сохранить программу

Загрузить программу

3 Установить программу

Очистить программу



Та же программа в текстовом виде и описание программы

1 **Текст программы затирки**
Строки Тип;Температура;Время;Мешалка;Датчик, сформированные из рецепта.

2 **Описание программы затирки**
Памятка к программе, до 250 байт.

3 **Установить программу**
Записать программу в память Самовара после правок.

4 **Сохранить программу**
Сохранить программу и описание в файл programbackup.txt.

В текстовом поле «Описание программы затирки» можно внести описание особенностей программы для памятки (до 250 байт); оно отправляется в облако в начале сессии варки.

После того как все изменения сделаны, нужно установить программу в Самовар.
Для этого нужно нажать внизу страницы "**Установить программу**" и можно приступать к варке затора.

По команде "**Сохранить программу**" текстовый файл вашей программы затирания и ее описания с именем programbackup.txt будет сохранен в папку Загрузки вашего браузера.

Су-Вид

Как работает Су-Вид

Технология Су-Вид родилась во Франции — стране, где высоко ценят искусство приготовления пищи. С французского Sous-Vide (Су-Вид) переводится «в вакууме», что прямо указывает на принцип метода. Некоторое время технология сохраняла эксклюзивность. Оборудование стоило дорого и не каждый ресторан мог его себе позволить. Она прижилась в молекулярной кухне, которая вбирает все инновационное. Сейчас блюда Су-Вид можно приготовить даже в домашних условиях.

Технология Су-Вид состоит из двух этапов:

- упаковка;
- тепловая обработка.

Продукт упаковывается в вакуумный пакет. Делается это с помощью специального прибора — вакуумного упаковщика. Далее продукт помещается в водяную баню, где длительно готовится при постоянной, сравнительно низкой температуре. Главное отличие от традиционных способов — это жестко контролируемая температура. В среднем она составляет 55-85 °С для разных продуктов.

В Су-Виде можно готовить самые разные продукты — мясо, рыбу, морепродукты, овощи и фрукты. Еда сохраняет текстуру, естественный вид. Раскрывается и усиливается ее натуральный вкус. Даже жесткое, довольно сухое мясо при таком способе обработки получается сочным, буквально тающим во рту. Овощи не превращаются в безвкусное пюре и сохраняют легкий хруст. Уникальная технология Су-Вид делает из обычных фруктов изысканный десерт. Приготовленные абрикосы, слива или дыня по вкусу напоминают мармелад.

Су-вид в Самоваре

Samovar 7.00: отдельного режима «Су-вид» в списке режимов нет (как и режима Lua, оба пункта скрыты в Настройках). Для су-вида используйте режим Пиво: строка программы «Пауза» (P) нагревает воду до заданной температуры и держит её заданное время, а насос по расписанию этой же строки перемешивает воду, чтобы температура в ёмкости была ровной.

Как настроить:

. В Настройках выберите режим работы «Пиво» и сохраните.
. На вкладке Настройки - Пиво задайте напряжение или мощность регулятора в режиме поддержания температуры - с ним Самовар будет догревать воду во время выдержки.
. Подключите циркуляционный насос к выходу насоса перекачки сусла (см. Мешалка, насос, температура) и опустите его в ёмкость с водой. Датчик куба должен быть погружён в воду.
. На странице режима Пиво задайте программу из одной строки «Пауза»: температура - нужная для продукта, время - длительность выдержки в минутах, в поле «Мешалка» включите насос. Формат строки описан в разделе Программа затирания.
. Загрузите продукт в пакетах и включите нагрев. Отсчёт времени начнётся, когда вода прогреется до заданной температуры; по окончании программы Самовар выключит нагрев и насос.

Пример:

P;65;300;2^0^600^0;0

Эта программа нагреет воду до 65° по датчику куба (последнее поле 0) и будет держать её 300 минут (5 часов). Поле «Мешалка» 2^0^600^0: устройство 2 - насос, работа 600 секунд, пауза 0 - насос работает без остановки, перемешивая воду. Если нужно гонять насос с перерывами, укажите паузу в секундах, например 2^0^60^120. Если во время выдержки температура упадёт ниже заданной (например, после долива воды), отсчёт приостановится и продолжится после возврата в допуск, см. Программа затирания.

Вопросы и ответы. FAQ

Для сувида датчик в баке должен быть обязательно погружен в воду? А если не достаёт до жидкости. Может есть какие поправочные дельты?

Можно просто долить воды.
Либо пытаться искать дельту. Она будет очень условной и специфичной для конкретного объёма ёмкости и воды.
Ещё было бы не плохо организовать циркуляцию воды для перемешивания.
Для домашнего приготовления перепад в один-два градуса не критичен (но он будет гораздо более чем 1-2°, если датчик будет находиться над водой),

Режим Сыроварение

Samovar 7.00: режим Сыроварение появился в этой версии.

В режиме Сыроварение Самовар ведёт варку сыра по программе: нагревает молоко с заданной скоростью, держит температуру, охлаждает, включает мешалку по расписанию, ждёт нужной кислотности по датчику pH, открывает клапан слива и останавливается там, где нужно действие сыровара (внести закваску, разрезать сгусток, переложить в формы). Программа состоит из этапов, каждый этап - одна строка. Описание строк - на странице Программа сыроварения.

Оборудование

Нагрев. Основной ТЭН включается через реле №1 и регулятор, как в режиме Пиво: пока разница между уставкой и температурой больше *HEAT_DELTA*, работает полная мощность, затем температуру держит ПИД-регулятор. Разгонный ТЭН в этом режиме не используется - реле №4 занято сливным клапаном.
Датчики температуры. В каждой строке с температурой выбирается датчик, по которому работает этап: «Куб», «Вода», «Царга», «Пар» или «ТСА» (роли назначаются на вкладке Температура). Обычно достаточно одного датчика в котле - роль «Куб». Показания остальных датчиков выводятся на главной странице как справочные.
Мешалка. Либо через реле №2 (включена/выключена), либо через плату I2CStepper с шаговым двигателем - тогда задаются обороты и направление. Мешалка задаётся отдельно в каждой строке программы.
Датчик pH PH-4502C. Подключается через ADS1115 либо к аналоговому входу LUA_PIN с согласованием напряжения. Схемы подключения, вариант с электрической развязкой и работа фильтра описаны в техническом разделе Датчик кислотности pH и его подключение. Перед использованием выполните калибровку pH.
Сливной клапан. Подключается к реле №4. В других режимах на этом реле сидит разгонный ТЭН - подключайте либо клапан, либо ТЭН, но не оба сразу. Клапан открывается на этапе «Слив» и закрывается при переходе к следующему этапу и при любом завершении программы.
Охлаждение. Используется на этапе «Охлаждение». Схема зависит от сборки прошивки и показывается в строке состояния в поле «Охлаждение»:
насос (*#define USE_WATER_PUMP*) - открывается клапан подачи воды и включается насос охлаждения; пока температура выше цели больше чем на 1°C, насос работает на полную мощность, ближе к цели - на минимальной (*PWM_LOW_VALUE*);
два клапана (*#define USE_WATER_VALVE*) - открывается клапан подачи воды, а второй клапан на выводе *WATER_PUMP_PIN* открывается для усиленного потока;
недоступно - в сборке нет ни насоса, ни клапана; программа с этапом «Охлаждение» не запустится.
Дозатор (по желанию). Этап «Дозирование» может подавать компонент штатным перистальтическим насосом Самовара - объём и скорость переводятся в шаги по калибровке насоса (Насос).

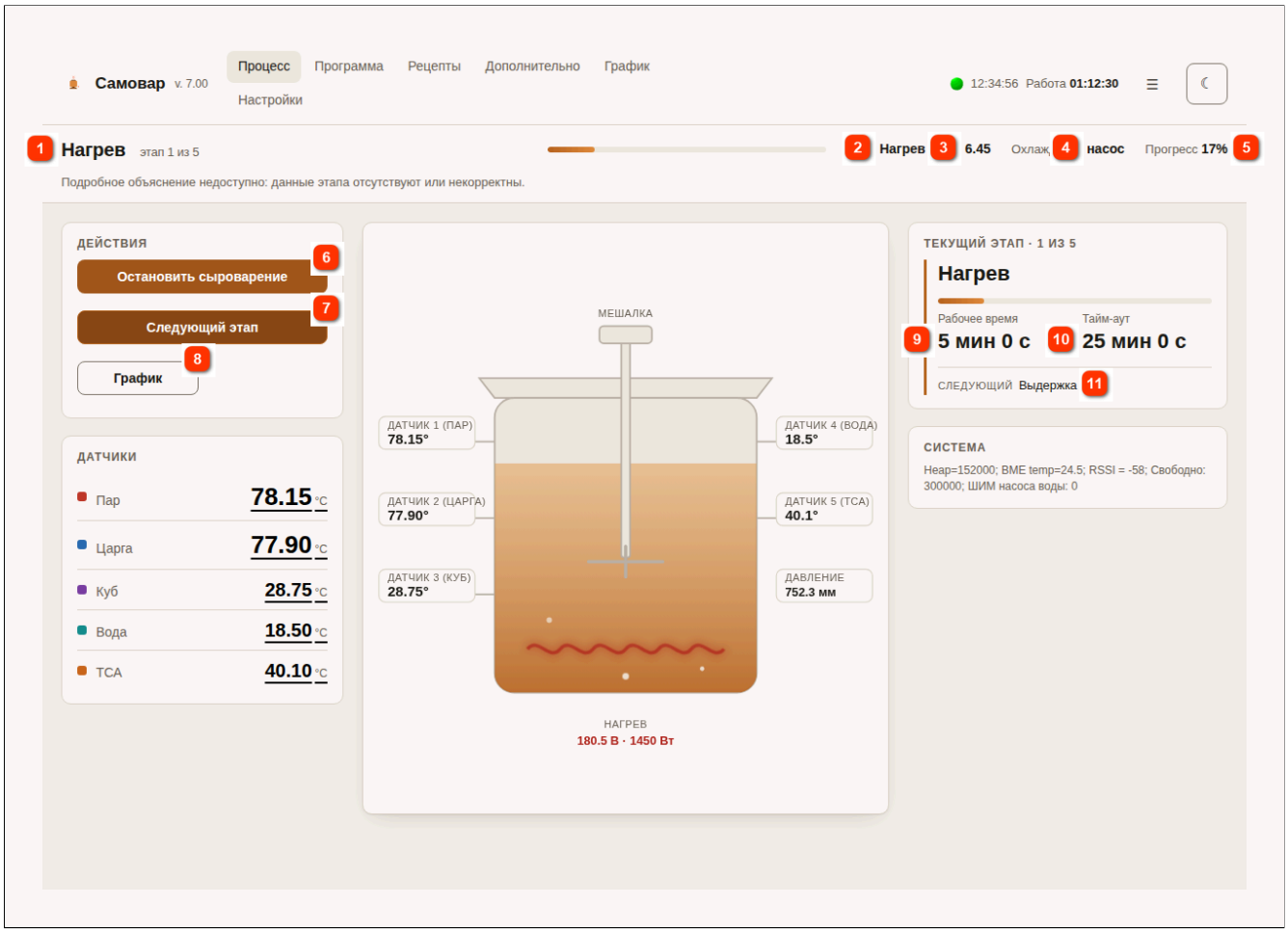
Внимание.
Без ADS1115 вход LUA_PIN занят датчиком pH во время сыроварения: не подключайте к нему одновременно PH-4502C и MPX5010DP. При подключении pH через ADS1115 этот вход остаётся свободным. Реле №4 в режиме Сыроварение управляет сливным клапаном.

Как включить

Откройте Настройки → Основные, в поле «Режим работы» выберите «Сыроварение» и сохраните настройки. Главная страница Самовара станет страницей сыроварения. Настройки, относящиеся к режиму, собраны на вкладке Настройки → Сыр.
При первом включении режима загружается программа по умолчанию (нагрев до 63°C, выдержка, охлаждение до 34°C, внесение закваски и фермента, резка, слив и прессование). Замените её на свою на вкладке «Программа».

Главная страница режима

Страница состоит из трёх вкладок: «Процесс», «Программа» и «Дополнительно». Кнопка «График» открывает локальный график.



Главная страница режима Сыроварение, вкладка «Процесс»

1 **Состояние**
Название текущего этапа и его номер из общего числа этапов. Пока программа не запущена - «Ожидание».

2 **Этап**
Тип текущего этапа: Нагрев, Выдержка, Охлаждение, Перемешивание, Дозирование, Ожидание pH, Ручное действие, Слив или Lua.

3 **pH**
Текущая кислотность по датчику PH-4502C. Если датчик не подключён, не откалиброван или значение вне 0-14 - «нет данных».

4 **Охлаждение**
Схема охлаждения в этой сборке прошивки: «насос», «два клапана» или «недоступно».

5 **Прогресс**
Доля времени этапа, прошедшая с его начала, относительно поля «Тайм-аут, мин» (для выдержки - относительно времени выдержки).

6 **Начать / Остановить сыроварение**
Запуск программы с первого этапа. Во время работы кнопка называется «Остановить сыроварение» и завершает программу с подтверждением.

7 **Следующий этап / Подтвердить**
Переход к следующему этапу. На этапах «Ручное действие», «Слив» и ручное «Дозирование» кнопка называется «Подтвердить» - без нажатия этап не закончится.

8 **График**
Переход к локальному графику температур.

9 **Рабочее время**
Сколько этап уже выполняется. Для выдержки считается только время, когда температура находится в пределах ±0,3°C от цели.

10 **Тайм-аут**
Сколько времени осталось до принудительной остановки этапа по тайм-ауту.

11 **Текущий этап и следующий**
Карточка текущего этапа: название, прогресс, рабочее время, тайм-аут и название следующего этапа программы.

На экране телефона вместо отдельных карточек показан блок «Ключевое»: температура котла, уставка этапа, текущая температура, рабочее время и тайм-аут.

В блоке «Датчики» показаны все подключённые датчики температуры, на схеме в центре - котёл с текущей температурой. Внизу - строка «Система»: свободная память (Heap), температура платы (BME temp), уровень сигнала Wi-Fi (RSSI), свободное место в файловой системе и, если используется насос воды, его ШИМ.

Вкладка «Программа» - редактор этапов, см. Программа сыроварения.
Вкладка «Дополнительно» - кнопка «Калибровка pH» (переход на страницу Калибровка pH), напоминание о подключении PH-4502C и реле №4, а также поле для выполнения команд Lua и кнопки Lua, если они заданы в файлах btn_cheese_button1.lua и btn_cheese_button2.lua.

Порядок работы

. Назначьте датчики температуры, при необходимости откалибруйте датчик pH и насос-дозатор.
. На вкладке «Программа» составьте программу и нажмите «Сохранить программу».
. На вкладке «Процесс» нажмите «Начать сыроварение». Самовар проверит программу: для этапов с температурой должен быть назначен датчик, для мешалки через I2C - подключена плата I2CStepper, для локального дозатора - выполнена калибровка насоса, для этапа «Охлаждение» - доступна схема охлаждения, для этапа «Ожидание pH» - сохранена калибровка pH, для этапа «Lua» - существует файл /cheese.lua. Если проверка не пройдена, в сообщениях появится причина с номером строки, и нагрев не включится.
. После проверки создаётся файл лога, включается нагрев и начинается первый этап. Каждый переход к этапу сопровождается сообщением «Строка N; название этапа».
. Этапы «Ручное действие», «Слив» и «Дозирование» с ручным способом ждут сыровара: выполните действие и нажмите «Подтвердить» (так в это время называется кнопка «Следующий этап»). Кнопкой «Следующий этап» можно досрочно завершить любой этап. Короткое нажатие универсальной кнопки делает то же самое, удержание - завершает сыроварение.
. После последнего этапа Самовар выключает нагрев, охлаждение, мешалку и дозатор, закрывает сливной клапан и выводит сообщение «Программа сыроварения завершена». В строке состояния - «Ожидание».

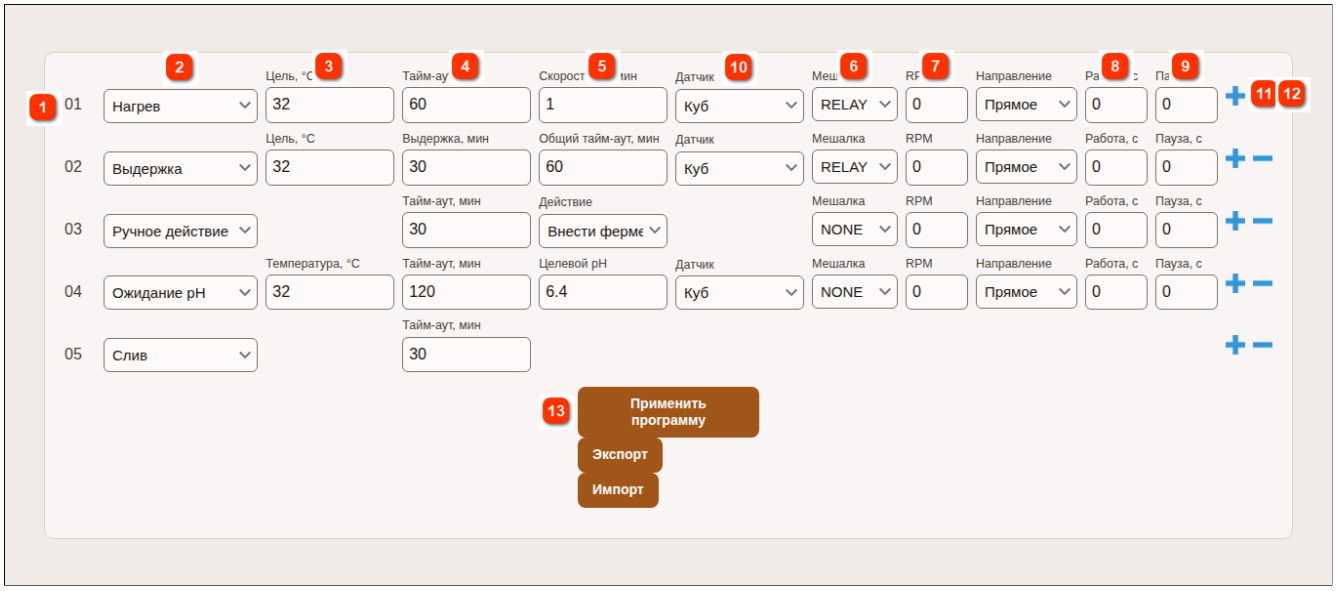
Перед сменой этапа все исполнительные устройства переводятся в безопасное состояние (нагрев и охлаждение выключены, мешалка и дозатор остановлены, слив закрыт), затем включается то, что нужно новому этапу.

Остановка, тайм-ауты и ошибки

Остановить сыроварение - завершает программу в любой момент (с подтверждением). Результат тот же, что при штатном окончании: все выходы выключены, клапан слива закрыт.
Тайм-аут. У каждого этапа есть предельное время (поле «Тайм-аут, мин», у этапа «Выдержка» - «Общий тайм-аут, мин»). Если этап не завершился за это время, сыроварение останавливается с сообщением «Строка N: Тайм-аут операции сырной программы» (для выдержки - «Тайм-аут выдержки»). Исключение - «Перемешивание»: его длительность и есть условие завершения.
Ошибки этапа также останавливают программу с сообщением «Строка N: причина»: нет данных выбранного датчика температуры, ошибка мешалки или охлаждения, недостоверный pH дольше 10 с на этапе «Ожидание pH», ошибка сценария Lua.
Система безопасности работает как в режиме Пиво: аварийное отключение при температуре в котле выше *BOILING_TEMP* + 5°C, при превышении предельной температуры воды или ТСА на этапе охлаждения, при отсутствии потока воды (если включён контроль потока). Перегрев и аварии описаны на странице Аварийная кнопка, дополнительные аварийные датчики.
Перезагрузка во время варки. Самовар запоминает режим и номер текущего этапа. После перезагрузки нагрев не возобновляется, в сообщениях появится «Сессия прервана перезагрузкой: строка N/M». Если программа из снимка не прошла проверку, она очищается, и программа по умолчанию не подставляется - составьте программу заново.

Программа сыроварения

Программа задаётся на вкладке «Программа» главной страницы режима Сыроварение. Каждая строка - один этап, этапы выполняются по порядку. В программе может быть до 20 этапов.



Вкладка «Программа» режима Сыроварение

1 Номер этапа
Порядковый номер строки. Этапы выполняются сверху вниз.

2 Тип этапа
Нагрев, Выдержка, Охлаждение, Перемешивание, Дозирование, Ожидание pH, Ручное действие, Слив или Lua. При смене типа поля строки сбрасываются на значения по умолчанию.

3 Значение 1
Целевая температура (для дозирования - объём в мл). Подпись над полем меняется по типу этапа.

4 Значение 2
Тайм-аут этапа в минутах; для выдержки - время выдержки, для перемешивания - длительность.

5 Значение 3
Для нагрева - скорость в °C/мин, для выдержки - общий тайм-аут, для ожидания pH - целевой pH, для дозирования - скорость или компонент. Для ручного действия на этом месте список действий.

6 Мешалка
Устройство мешалки: NONE, RELAY (реле №2) или I2C (плата I2CStepper).

7 RPM
Обороты мешалки I2C. Для RELAY и NONE - 0. Направление вращения выбирается в соседнем списке.

8 Работа, с
Время работы мешалки в секундах. 0 - мешалка включена весь этап.

9 Пауза, с
Пауза между включениями. 0 при заданной работе - мешалка включится один раз.

10 Датчик / Способ
Датчик температуры, по которому работает этап (Куб, Вода, Царга, Пар, ТСА). Для дозирования - способ: «Вручную» или «Локальный шаговый двигатель».

11 Добавить строку
Вставляет новый этап после текущей строки.

12 Удалить строку
Удаляет строку. Последнюю оставшуюся строку удалить нельзя.

13 Сохранить программу
Проверяет все строки и отправляет программу в Самовар. Рядом - «Экспорт» в файл и «Импорт» из файла.

При смене типа этапа поля строки сбрасываются на значения по умолчанию для этого типа, а ненужные поля скрываются. Значения проверяются при сохранении: температура - от 0 до 150°C, время - от 0 до 1440 мин. При ошибке выводится сообщение «Проверьте поля этапа N», на Самовар такая программа не отправляется.

Сохранить программу - отправить программу в Самовар. Пока идёт варка, на вкладке «Процесс» используется последняя сохранённая программа, а не несохранённые правки.
Экспорт - скачать программу в файл cheese-program.txt.
Импорт - загрузить программу из текстового файла. Файл проверяется так же, как строки редактора; при ошибке текущая программа не меняется.

Формат строки

В файле и в памяти Самовара строка хранится в виде шести полей через точку с запятой:
Тип;Значение1;Значение2;Значение3;Мешалка;Значение4
Смысл полей «Значение1-4» зависит от типа этапа (см. таблицу ниже). Поле «Мешалка» - четыре числа через ^: устройство^обороты^работа, с^пауза, с. Например:
H;63;90;1;1^0^0^0;0 - нагрев до 63°C со скоростью 1°C/мин, тайм-аут 90 мин, мешалка через реле работает весь этап, датчик «Куб»;
M;0;1;0;1^0^30^0;0 - перемешивание: мешалка через реле включается один раз на 30 с;
W;0;15;1;0^0^0^0;0 - ручное действие «Внести закваску», ждать подтверждения не дольше 15 мин;
N;32;120;6.4;0^0^0^0;0 - держать 32°C, пока pH не опустится до 6,4, не дольше 120 мин.

Типы этапов

Во всех этапах, кроме «Перемешивание», поле «Тайм-аут, мин» - предельное время этапа: если этап не завершился за это время, сыроварение останавливается. «Датчик» - датчик температуры, по которому работает этап: «Куб», «Вода», «Царга», «Пар» или «ТСА». Температура считается достигнутой, когда показание датчика держится в пределах ±0,3°C от цели 10 секунд подряд.

H - Нагрев. Поля: «Цель, °C», «Тайм-аут, мин», «Скорость, °C/мин», «Датчик». Уставка нагрева поднимается от начальной температуры с заданной скоростью, пока не дойдёт до цели. Этап завершается, когда датчик достиг цели.
P - Выдержка. Поля: «Цель, °C», «Выдержка, мин», «Общий тайм-аут, мин», «Датчик». Самовар держит цель. Время выдержки накапливается только пока температура в пределах ±0,3°C от цели; этап завершается, когда накоплено заданное время. Общий тайм-аут отсчитывается от начала этапа и не может быть меньше выдержки; при его истечении - остановка «Тайм-аут выдержки».
C - Охлаждение. Поля: «Цель, °C», «Тайм-аут, мин», «Датчик». Нагрев выключен; пока температура выше цели, подаётся охлаждающая вода (выше цели более чем на 1°C - полный поток, ближе - минимальный). Этап завершается, когда датчик достиг цели; охлаждение при этом выключается. Требуется схема охлаждения «насос» или «два клапана».
M - Перемешивание. Поле: «Длительность, мин». Мешалка обязательна. Этап завершается по истечении длительности, а если у мешалки задано время работы без паузы - сразу после того, как она отработала это время один раз. Тайм-аута у этапа нет.
D - Дозирование. Поля: «Объём, мл», «Тайм-аут, мин», «Способ» и третье поле, зависящее от способа.
«Вручную» - третье поле «Компонент» (тот же список, что у ручного действия). Самовар ждёт, пока сыровар внесёт компонент и нажмёт «Подтвердить».
«Локальный шаговый двигатель» - третье поле «Скорость, мл/мин». Объём подаётся штатным перистальтическим насосом Самовара; объём и скорость переводятся в шаги по калибровке насоса, поэтому насос должен быть откалиброван (Насос). Этап завершается, когда насос отработал заданный объём. Варианты дозаторов описаны на странице Дозаторы добавок.
N - Ожидание pH. Поля: «Температура, °C», «Тайм-аут, мин», «Целевой pH», «Датчик». Самовар держит температуру и следит за датчиком pH. Этап завершается, когда pH не выше цели 30 секунд подряд. Если показание pH недостоверно (нет данных или вне 0-14) дольше 10 секунд, сыроварение останавливается с сообщением «pH недостоверен 10 секунд». Для этапа нужна сохранённая калибровка pH.
W - Ручное действие. Поля: «Тайм-аут, мин», «Действие». Самовар ничего не делает (кроме мешалки, если она задана) и ждёт нажатия «Подтвердить». Список действий: «Внести закваску», «Внести фермент», «Внести добавку», «Разрезать сгусток», «Переложить в формы», «Начать или изменить прессование», «Перевернуть сыр», «Другое действие». Название действия служит подсказкой в программе, в строке состояния Самовар показывает только «Ручное действие».
S - Слив. Поле: «Тайм-аут, мин». Открывается клапан слива (реле №4) и Самовар ждёт нажатия «Подтвердить». Клапан закрывается при переходе к следующему этапу. Мешалка на этом этапе не задаётся.
L - Lua. Поле: «Тайм-аут, сек». Запускается сценарий из файла, выбранного в окне «Lua-этап» (любой файл .lua из памяти Самовара; там же задаются тайм-аут и параметры, которые сценарий получит в таблице arg, см. Lua). Чтобы перейти к следующему этапу, сценарий должен вызвать *setNextProgram()*. Если сценарий закончился без этого вызова или с ошибкой, сыроварение останавливается. Мешалка на этом этапе не задаётся.

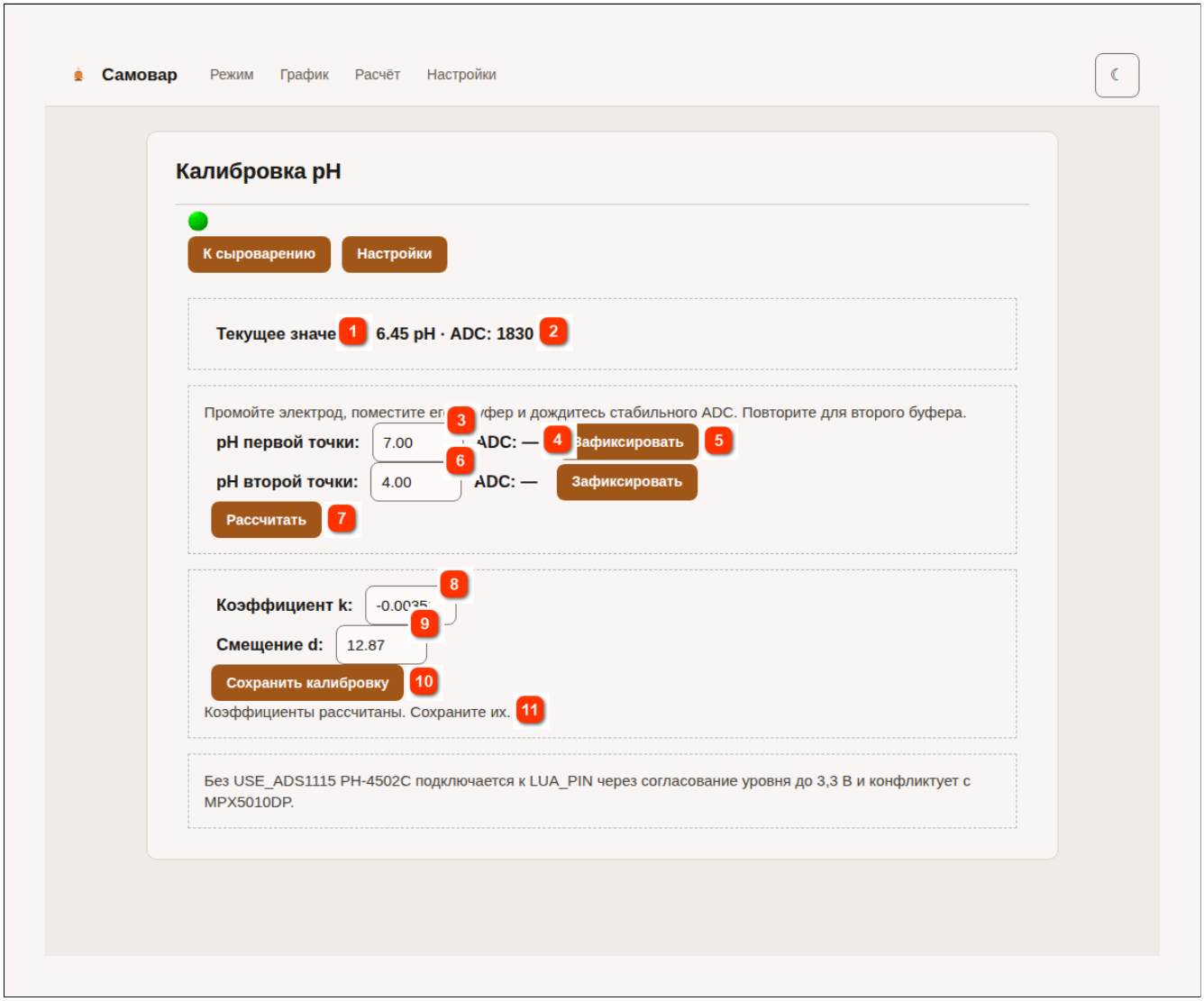
Мешалка

Мешалка задаётся в каждой строке отдельно и работает только во время этого этапа. Пять полей:
Мешалка - устройство: «NONE» - без мешалки; «RELAY» - реле №2 (включено/выключено); «I2C» - шаговый двигатель на плате I2CStepper. Для «I2C» плата должна быть подключена, иначе программа не запустится.
RPM - обороты для «I2C», целое число больше нуля. Для «RELAY» и «NONE» должно быть 0.
Направление - «Прямое» или «Обратное», только для «I2C». В файле обратное направление записывается отрицательными оборотами (например *2^-120^0^0*).
Работа, с и **Пауза, с** - расписание. Работа 0 - мешалка включена весь этап. Работа больше 0, пауза 0 - мешалка включается один раз на заданное время и выключается. Работа и пауза больше 0 - мешалка чередует работу и паузу до конца этапа. Пауза без работы не допускается.
При переходе к следующему этапу мешалка останавливается и включается заново по настройкам новой строки.

Калибровка pH

Датчик pH PH-4502C выдаёт напряжение, которое Самовар читает на входе *LUA_PIN* как число ADC (0-4095) и переводит в pH по формуле *pH = k · ADC + d*. Коэффициенты k и d у каждого электрода свои, поэтому перед первой варкой и после замены электрода датчик нужно откалибровать по двум буферным растворам. Без калибровки поле pH на главной странице показывает «нет данных», а этап «Ожидание pH» в программе не запустится.

Страница калибровки открывается кнопкой «Калибровка pH» на вкладке «Дополнительно» режима Сыроварение или на вкладке Настройки → Сыр. Датчик опрашивается только в режиме Сыроварение - в других режимах на странице будет «нет данных».



Страница калибровки датчика pH

1 **Текущее значение**
pH, пересчитанный по сохранённым коэффициентам. «нет данных» - датчик не опрашивается или результат вне 0-14.

2 **ADC**
Сырое показание входа LUA_PIN (0-4095), обновляется раз в секунду. По нему фиксируются точки калибровки.

3 **pH первой точки**
pH первого буферного раствора (по умолчанию 7,00).

4 **ADC точки**
Значение ADC, запомненное при фиксации точки.

5 **Зафиксировать**
Запоминает текущий ADC вместе с введённым pH. Нужны свежие данные с датчика и pH от 0 до 14.

6 **pH второй точки**
pH второго буферного раствора (по умолчанию 4,00). ADC второй точки должен отличаться от первой.

7 **Рассчитать**
Считает k и d по двум зафиксированным точкам и подставляет их в поля ниже.

Коэффициент k

8 Наклон: изменение pH на одну единицу ADC. Можно ввести вручную.

9 **Смещение d**
Смещение: pH при ADC = 0. Можно ввести вручную.

10 **Сохранить калибровку**
Записывает k и d в настройки Самовара. Допустимый диапазон - от −100 до 100.

11 **Сообщение**
Результат последнего действия: «Точка 1 зафиксирована», «Коэффициенты рассчитаны. Сохраните их», «Калибровка сохранена» или текст ошибки.

Порядок калибровки

. Промойте электрод, поместите его в первый буферный раствор и дождитесь, пока значение ADC перестанет меняться. Показание обновляется раз в секунду.
. В поле «pH первой точки» введите pH буфера (по умолчанию 7,00) и нажмите «Зафиксировать». Рядом появится запомненное значение ADC. Если данных с датчика нет или pH вне 0-14, появится сообщение «Нужны свежий ADC и pH от 0 до 14».
. Промойте электрод, поместите его во второй буфер (по умолчанию 4,00) и так же зафиксируйте вторую точку. Значения ADC двух точек должны различаться.
. Нажмите «Рассчитать». Коэффициенты считаются по двум точкам: $k = (pH2 - pH1) / (ADC2 - ADC1)$, $d = pH1 - k \cdot ADC1$ - и подставляются в поля «Коэффициент k» и «Смещение d».
. Нажмите «Сохранить калибровку». Коэффициенты записываются в настройки Самовара и сохраняются после перезагрузки. В прошивке с медианным фильтром после изменения коэффициентов нужно дождаться пяти новых измерений: затем в строке «Текущее значение» появится pH буфера, в котором стоит электрод.

Коэффициенты можно ввести и вручную, если они известны, и сохранить без фиксации точек. Допустимый диапазон k и d - от −100 до 100. До первой калибровки в настройках стоят k = 1 и d = 1: пересчитанное значение выходит за пределы 0-14, и Самовар считает pH недостоверным.

Проверка. После сохранения опустите электрод в буфер и сравните строку «Текущее значение» с pH буфера. Это же значение показывается на главной странице режима и на этапе «Ожидание pH». В прошивке с медианным фильтром pH определяется по пяти последовательным измерениям с интервалом в секунду. Поле ADC остаётся исходным отсчётом для калибровки: дождитесь его стабилизации перед фиксацией каждой точки.

Внимание.
При подключении PH-4502C к LUA_PIN требуется согласование напряжения; MPX5010DP не должен быть подключён к этому же входу. При использовании ADS1115 вход LUA_PIN остаётся свободным. Схемы и обслуживание — в разделе Датчик кислотности pH и его подключение.

Работа в ручном режиме

Ручное управление

Для этого можно задать одну строку программы. Например, такую:

H;65535;0.10;0;0;120

Объём в строке не может быть больше 65535 мл, а в первой строке программы обязательно должно быть указано напряжение (мощность) регулятора — иначе отбор не начнётся.

После команды “Включить нагрев” Самовар даст команду регулятору включить разгон. По достижении заданных температур Самовар включит воду, закончит разгон и перейдёт к стабилизации колонны. После нажатия “Начать отбор” Самовар перейдет к вышеуказанной строке программы и будет работать по ней, пока на скорости 100 мл\ч не отберет виртуальные 65,5 литра (65,535/0,1 = 655 часов), а пока он будет это делать, параметрами отбора можно управлять. Можно менять скорость отбора
и напряжение регулятора.

Так же будет работать группа безопасности, поддержание заданной температуры воды и параметр настроек “Ректификация, дистилляция и БК до температуры в кубе”.

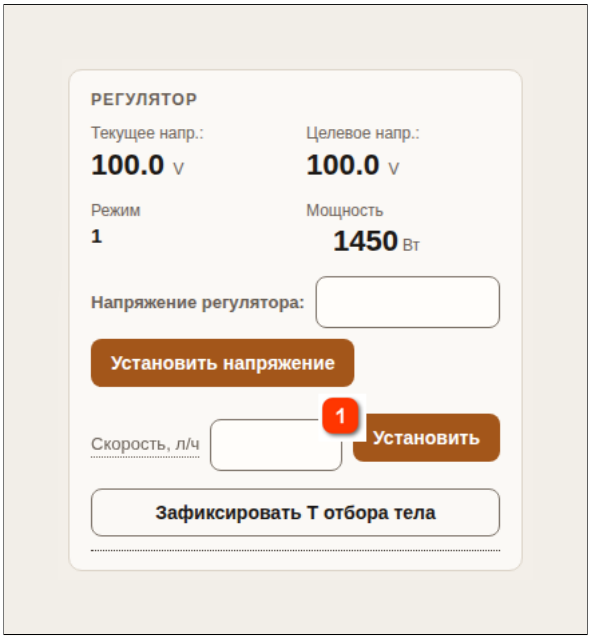
Дельта температур, вылеты термометров за уставку учитываться не будут. Детектор примесей на строке голов только наблюдает. Коромысло стола сортировки будет постоянно находиться в позиции № 0.

***Примечание**:*
В любой момент можно перейти к автоматическому выполнению программ. Достаточно добавить строку программы определенного режима выполнить команду "Установить программу" и затем в главном окне нажать “Далее”.
Самовар начнет выполнение новой программы согласно заложенного алгоритма. При этом ручная регулировка напряжения регулятора и скорости отбора будут по прежнему доступны.

Ручная установка скорости отбора

Текущую скорость отбора выполняемой в текущий момент программы можно изменить в карточке "Регулятор" на вкладке "Ректификация" (главная страница).

Samovar 7.00: поле скорости отбора перенесено с вкладки "Дополнительно" в карточку "Регулятор" на основном экране и называется "Скорость, л/ч".



Карточка «Регулятор» на вкладке «Ректификация»

1 **Значение**
Указать скорость отбора - литров в час. Для выполнения нажать "Установить"

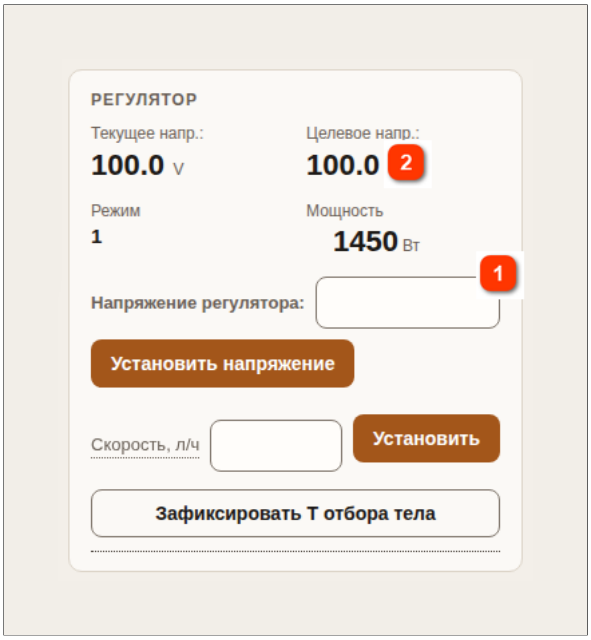
Скорость отбора можно менять в любой момент выполнения программы, любое количество раз. Установленная вручную скорость отбора имеет приоритет над программной и будет применена немедленно после нажатия "Установить". Выполняется до перехода Самовара к следующей строке программы. Пока программа отбора не запущена, команда не выполняется.

После смены скорости Самовар пересчитывает оставшееся время текущей строки, а для детектора примесей новая скорость становится базовой.

Совет.
Таким образом если вы "нащупали" нужную скорость (допустим для перегонки ароматного сырья) - можно подкорректировать следующую строку, чтобы не было изменения скорости при переходе. Не забыв нажать "Установить программу".

Ручная установка напряжения регулятора

Изменить напряжение, подаваемое на регулятор, можно в любой момент времени выполнения программы отбора при включённом нагреве. Изменить можно на вкладке "Главная" в карточке "Регулятор"



Карточка «Регулятор» на вкладке «Ректификация»

1 **Ручной ввод**
Ввести значение в вольтах (для регулятора Stab-avr в ваттах) и нажать «Установить напряжение».

2 **Целевое напр.**
Напряжение (мощность), которое сейчас задано регулятору: из строки программы или введённое вручную.

Указать значение в вольтах (например: 150 или 171) и нажать «Установить напряжение». Для регулятора Stab-avr поле называется «Мощность регулятора», значение указывается в ваттах, кнопка — «Установить мощность». Ручная установка напряжения имеет приоритет перед программной и будет выполняться до перехода Самовара к следующей строке программы отбора

Примечание: *если нужно чтобы выставленное вручную напряжение было применено и к следующей строке программы отбора, в этой строке в поле "Напряжение" нужно поставить 0(ноль)*

Примечание: *при переходе к следующей строке программы отбора, на регуляторе будет выставлено напряжение, указанное в строке программы отбора, но значение, введенное оператором в ручном режиме, будет по-прежнему отображаться в поле ввода. Определить по какому из заданий работает регулятор можно сравнив два значения: поле ввода и «Целевое напр.» в карточке "Регулятор".*

Внимание: *при работе в режиме «Предзахлеб» ручное изменение напряжения будет выполнено, но Самовар будет продолжать выполнение алгоритма работы колонны в предзахлебном режиме.*

Внимание: *в режиме НБК на этапах «Оптимизация» и «Работа» ручное изменение напряжения не выполняется — Самовар выведет сообщение «Ручное управление недоступно на Оптимизации и в Работе НБК».*

Работа в режиме мониторинга

Если не подавать команду "Включить нагрев" Самовар будет выводить в WEB- интерфейс текущие температуры со всех датчиков и атмосферное давление.
Так же показания температуры будут передаваться в Blynk (раз в 5 секунд) и будут видны в мобильном приложении.
Таким образом можно мониторить температуру любого оборудования будь то колонна, заторная (бродильная) емкость, ПВК или дистиллятор на косвенном, не управляемом автоматически, нагреве.

ВНИМАНИЕ!
При таком режиме **не работает группа безопасности**: предельные температуры пара, воды, куба и датчика на дополнительном входе не контролируются. Не идут логи (ни локальный, ни на сервер samovar-tool.ru) и не строятся графики.

Такой режим не является рекомендованным и обеспечение безопасности процессов полностью ложится на оператора!

Расширение возможностей

Значительное расширение возможностей Самовара можно сделать с помощью дополнительных модулей, которые подключаются по шине I2C, и дополнительных скриптов:
PCF8575 — расширитель на 16 цифровых портов. Включается в прошивке строкой **#define USE_EXPANDER 0x20** (адрес модуля на шине).
PCF8591 — расширитель с четырьмя аналоговыми входами и одним аналоговым выходом. Включается строкой **#define USE_ANALOG_EXPANDER 0x48**.
I2CStepper — плата с шаговым двигателем мешалки или дозирующего насоса и четырьмя реле. Определяется автоматически при запуске Самовара.

Программирование дополнительных функций реализовано на основе скриптового языка программирования Lua. Поддержка Lua включается при сборке прошивки: в конфигураторе — флажок «Использовать Lua» (раздел «Оборудование»), в PlatformIO — окружение **Samovar_lua**, при ручной сборке — строка **#define USE_LUA** в файле user_config_override.h. Редактор скриптов открывается кнопкой «Редактор» на странице Настроек.

На расширитель портов можно вешать любые исполнительные устройства или кнопки (датчики, которые работают как кнопки), и самому определить, что должно происходить в тот или иной момент при работе Самовара.
Инициализационный скрипт запускается при старте Самовара, а дальше раз в секунду запускается другой скрипт. В первом можно описать необходимые устройства, во втором описать их поведение. Например, в нем можно сделать проверку по температуре или текущему статусу Самовара и/или, включить/выключить насос, или открыть/закрыть клапан, или управлять дополнительным ТЭНом.

Можно сохранять переменные в памяти Самовара, запускать до 10 таймеров, получать статус работы Самовара, управлять мешалкой, насосом и реле платы I2CStepper, отправлять HTTP-запросы. То есть, можно подключать дополнительное оборудование и автоматически управлять им в процессе работы Самовара.

Можно проверить, что не сработал датчик безопасности, а если сработал, то прямо из скрипта можно выключить Самовар, увеличить или остановить подачу воды. Сценариев может быть много. Определяются они конкретным оборудованием.

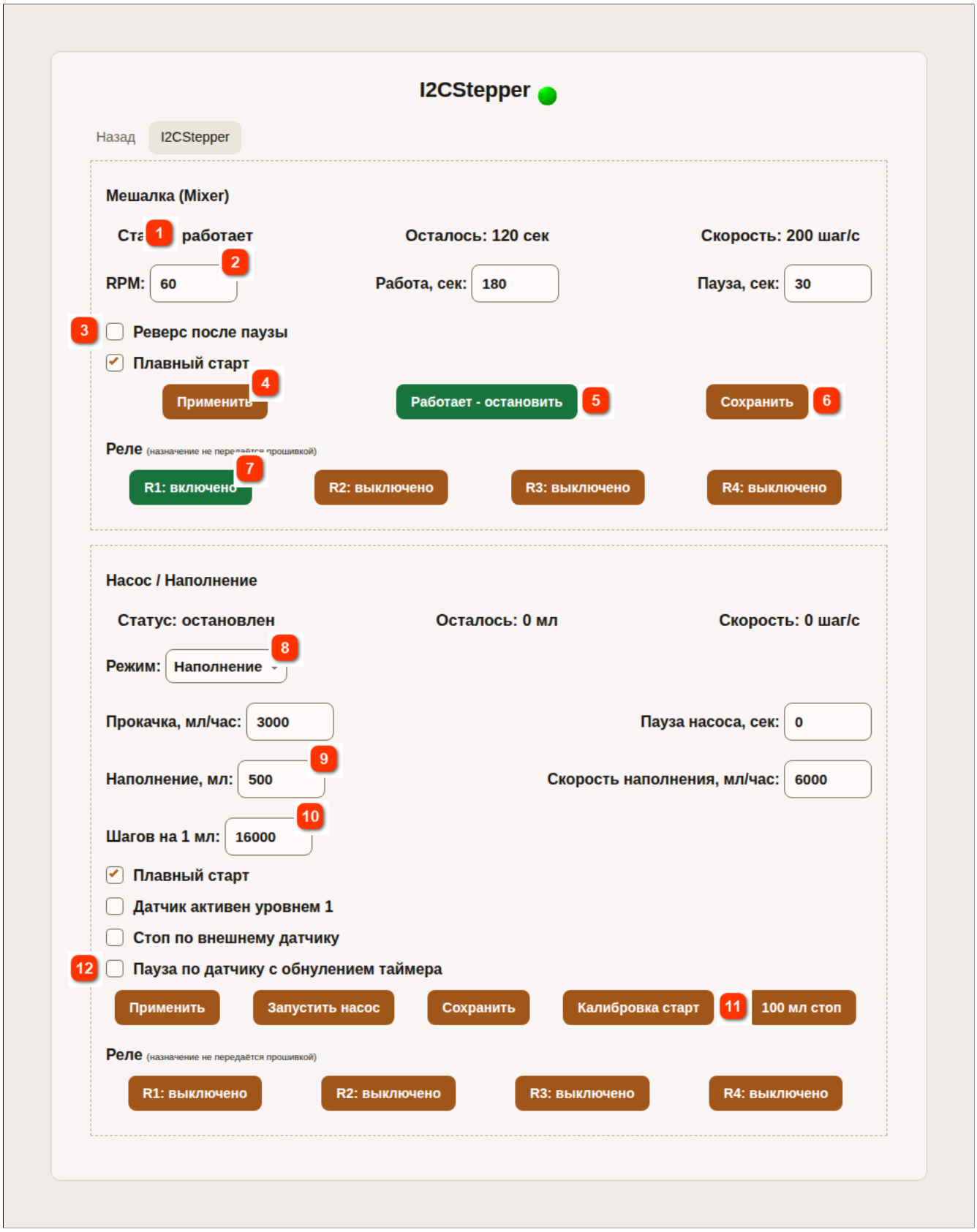
При этом базовый функционал Самовара не меняется.

I2CStepper

Расширение возможностей Самовара с помощью дополнительной платы I2CStepper с шаговым двигателем и четырьмя реле.
Модуль может быть использован как самостоятельное устройство. Управление возможно как отдельно с помощью меню на LCD экране 16x2 и энкодера, так и при подключении к Самовару.
Расширитель подключается к Самовару по шине I2C четырьмя проводами (как LCD экран). Самовар понимает, что расширитель подключен и может им управлять.

Samovar 7.00: прошивка работает с платой по протоколу версии 2. На шине может быть две платы: **мешалка** (адрес I2C 1) и **насос** (адрес I2C 2). Каждая плата сообщает Самовару, что умеет: мешалка, прокачка, наполнение заданного объёма, реле, внешний датчик. Платы ищутся при запуске Самовара и дальше опрашиваются в фоне; если хотя бы одна найдена, на главной странице любого режима появляется кнопка «I2CStepper», которая открывает страницу управления платами. Управлять платой можно также из мобильных приложений, с сайта samovar-tool.ru и из Lua.
Первое реле в режиме Пиво используется для управления насосом перекачки сусла в режиме вкл/выкл (например, для циркуляции сусла в варочнике). Остальные реле прошивка не занимает — их назначение вы определяете сами, включать их можно со страницы «I2CStepper» или из Lua.

Страница «I2CStepper»



Страница «I2CStepper»: панели мешалки и насоса

1 **Состояние мешалки**
Статус платы, остаток времени работы и текущая скорость в шагах в секунду.

2 **RPM**
Обороты мешалки. Ниже — время работы и пауза в секундах; при паузе 0 мешалка работает непрерывно.

3 **Реверс после паузы**
После каждой паузы мешалка меняет направление вращения.

4 **Применить**
Передать настройки плате сразу, без записи в её память.

5 **Запустить мешалку**
Запуск с текущими настройками. Во время работы кнопка становится «Работает - остановить».

6 **Сохранить**
Передать настройки и записать их в энергонезависимую память платы.

7 **Реле R1–R4**
Переключение реле платы. В режиме Пиво первое реле — насос перекачки сусла.

8 **Режим насоса**
«Прокачка» — непрерывная подача с заданной скоростью, «Наполнение» — перекачать заданный объём.

9 **Наполнение, мл**
Объём, который нужно перекачать, и скорость наполнения в мл/час.

10 **Шагов на 1 мл**
Калибровочный коэффициент насоса. Заполняется вручную или по результату калибровки.

11 **Калибровка старт**
Насос начинает качать. Когда наберётся 100 мл, нажмите «100 мл стоп» — плата рассчитает «Шагов на 1 мл».

12 **Пауза по датчику**
Показывается, если плата поддерживает внешний датчик: остановка или пауза насоса по его срабатыванию.

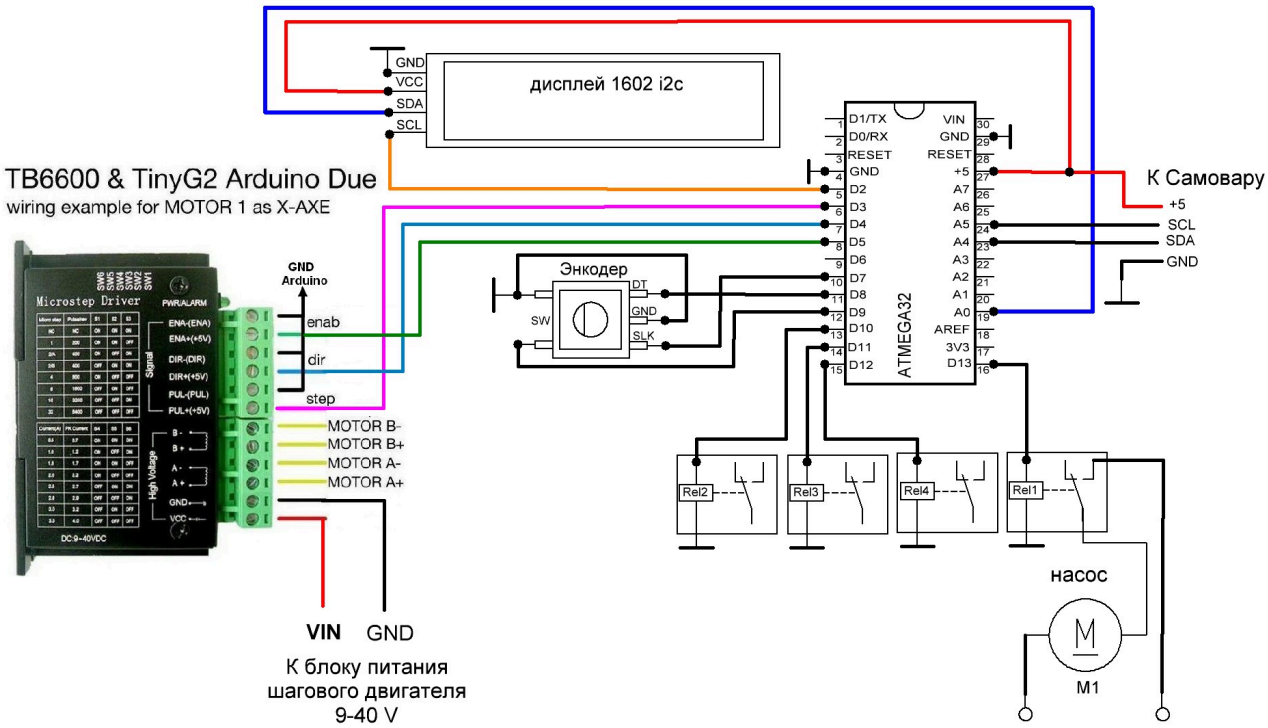
Для каждой платы показывается статус («остановлен», «работает», «пауза», «датчик», «калибровка», «ошибка» с кодом), остаток работы (секунды для мешалки, миллилитры для насоса) и текущая скорость в шагах в секунду. Если плата не найдена, вместо панели выводится «Мешалка I2CStepper не подключена» или «Насос I2CStepper не подключен».
Мешалка. Задаются обороты «RPM», время работы и паузы в секундах (при паузе 0 мешалка работает непрерывно), «Реверс после паузы» и «Плавный старт». Если плата поддерживает внешний датчик — «Датчик активен уровнем 1» и «Стоп по внешнему датчику».
Насос / Наполнение. Два режима: «Прокачка» — непрерывная подача с заданной скоростью «Прокачка, мл/час» и паузой «Пауза насоса, сек»; «Наполнение» — перекачать объём «Наполнение, мл» со скоростью «Скорость наполнения, мл/час». «Шагов на 1 мл» — калибровочный коэффициент, по нему плата пересчитывает миллилитры в шаги двигателя. Для внешнего датчика дополнительно есть «Пауза по датчику с обнулением таймера».
Кнопки. «Применить» — передать настройки плате сразу, без записи в её память (после перезапуска платы они сбросятся). «Сохранить» — передать настройки и записать их в энергонезависимую память платы. «Запустить мешалку» / «Запустить насос» — запуск с текущими настройками; во время работы та же кнопка становится «Работает - остановить». Кнопки «R1»…«R4» переключают реле платы.
Калибровка насоса. Подготовьте мерную ёмкость, нажмите «Калибровка старт» — насос начнёт качать. Когда наберётся 100 мл, нажмите «100 мл стоп»: плата сама рассчитает «Шагов на 1 мл». Чтобы значение пережило перезапуск платы, нажмите «Сохранить».

Настройки Самовара

На вкладке Настройки → Насос есть три поля для платы насоса:
«Количество шагов I2C насоса» — шагов на 1 мл; используется, когда объём и скорость задаёт Самовар (программа ректификации, Lua), а не сама плата.
«Использовать I2C-насос над ЦП» — насос участвует в ректификации, если был обнаружен при запуске Самовара: на отборе голов он становится основным насосом, на теле и предзахлёбе работает одновременно с локальным насосом.
«Скорость отбора над ЦП» — постоянная скорость I2C-насоса на строках тела B и предзахлёба C. На строке голов H берётся скорость самой строки программы.

Схема и подключение

Схема соединений



Распиновка подключения периферии:

// Пины для I2C Master - подключение экрана и потенциально других устройств
// SDA_PIN 0 //A0
// SCL_PIN 2 //D2

// Пины для I2C Slave - связь с Samovar
// SDA_PIN A4
// SCL_PIN A5

// Пины для шагового двигателя
#define STEPPER_STEP 3
#define STEPPER_DIR 4
#define STEPPER_EN 5

//Пины для реле
#define MIXER_PUMP_PIN 13 // RELE_PIN1
#define RELE_PIN2 10 // RELE_PIN2
#define RELE_PIN3 11 // RELE_PIN3
#define RELE_PIN4 12 // RELE_PIN4

// Пины для Encoder
#define ENC_CLK 7 //S2
#define ENC_DT 8 //S1
#define ENC_SW 9 //KEY

Совет.
Если планируется использовать расширитель как отдельное устройство, в отдельном корпусе, имеет смысл подключать его к Самовару через USB кабель A-B (компьютер - принтер). Непосредственно от дисплея Самовара берется питание для модуля +/- 5 вольт и два сигнала шины I2C. На корпусе Самовара монтируется разъем USB-B. На корпусе расширителя монтируется разъем USB-A.
Таким образом, при подключении к Самовару Arduino Nano одновременно подключается и к питанию и к шине I2C. В случае использования как самостоятельное устройство, вместо Самовара используется отдельный блок питания, например зарядка от телефона.
При использовании встроенного блока питания на выход БП ставится разъем USB-B, и для подачи питания используется тот же кабель USB A-B, что исключает случайную подачу +5 вольт на Самовар.

Периферия.

Блок реле используется на напряжение 5 вольт, предпочтительно с управлением через оптопаты. Можно использовать и 12-ти вольтовые реле с подключением по принципу как в Самоваре.

Насос можно использовать любой. Двигатель постоянного напряжения или переменного одно- или трех- фазный. Потому как пуск и остановка двигателя насоса осуществятся через реле и далее через любой силовой коммутатор: контактор или твердотельное реле. Для небольших объемов можно присмотреться к насосу с магнитным приводом 15RM. Нержавейка, тихий, с хорошей производительностью.

Шаговый двигатель для мешалки или НБК можно использовать любой биполярный, при условии, что у него хватит мощности и крутящего момента. Рекомендуется Nema 23 с соответствующим драйвером.

Актуальный скетч для Arduino Nano, управляющий шаговым двигателем и четырьмя реле можно скачать по ссылке . Основное назначение - использование совместно с Самоваром как модуль расширения. Необходимо использовать библиотеки, идущие в комплекте с Самоваром.

Управление из Lua

Функции доступны, когда прошивка собрана с Lua (см. О скриптовом языке программирования Lua). Все функции запуска возвращают 1, если команда принята платой, и 0, если нет.
set_stepper_by_time(spd, direction, time) – запустить мешалку: spd – скорость (RPM), direction – направление 0 или 1, time – время работы в секундах. spd = 0 останавливает мешалку.
set_stepper_target(spd, direction, target) – запустить насос: spd – скорость в шагах в секунду, direction – направление 0 или 1, target – количество шагов. При spd = 0 или target = 0 насос останавливается. Если плата насоса не подключена, функция управляет штатным шаговым двигателем Самовара с теми же параметрами.
get_stepper_status() – сколько шагов осталось сделать насосу (0 – стоит).
i2cpump_start(rate, volume) – перекачать volume мл со скоростью rate л/ч, пересчёт в шаги по «Количество шагов I2C насоса». Возвращает 0, если плата насоса не подключена.
i2cpump_stop() – остановить насос.
i2cpump_get_speed() – текущая скорость насоса в шагах в секунду.
i2cpump_get_target_ml() – объём, заданный последней командой, мл.
i2cpump_get_remaining_ml() – сколько осталось перекачать, мл.
i2cpump_get_running() – 1, если насос работает, иначе 0.
set_mixer_pump_target(Val) – включить (1) или выключить (0) первое реле – насос сусла.
get_mixer_pump_status() – состояние первого реле: 0 или 1; 255, если платы с реле нет.
set_i2c_rele_state(Num, Val) – включить (1) или выключить (0) реле Num (1–4). Возвращает 1, если команда выполнена.
get_i2c_rele_state(Num) – состояние реле Num (1–4): 0 или 1; 255, если платы с реле нет.
check_I2C_device(Addr) – проверить, отвечает ли устройство с адресом Addr на шине I2C; возвращает адрес, если устройство найдено.
Внимание. *Реле обслуживает та плата, которая заявила поддержку реле; если её заявили обе, используется плата мешалки.*
Для платы насоса target = 0 останавливает насос, а target = 2147480000 и больше включает непрерывную прокачку без ограничения по объёму.
Пример: set_stepper_target(950, 0, 2147480000) – качать непрерывно на 950 шагах в секунду; set_stepper_target(0, 0, 0) – остановить.

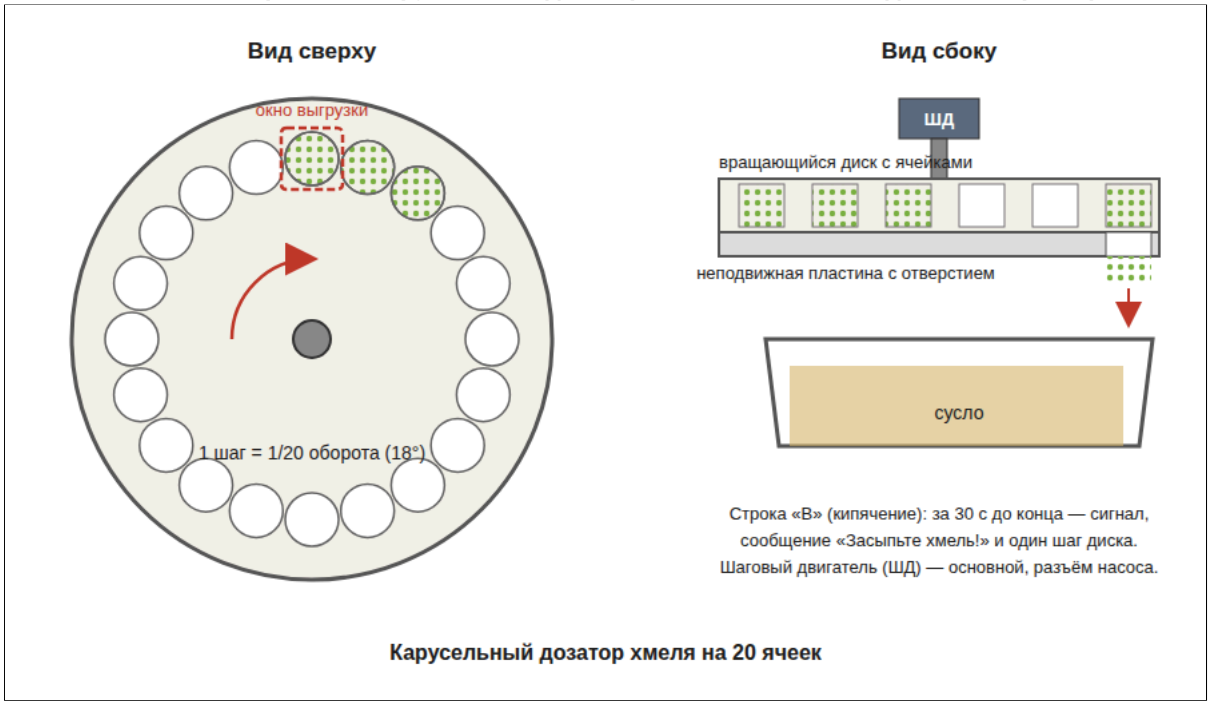
Дозаторы добавок (Пиво и Сыр)

В режимах Пиво и Сыроварение по ходу программы нужно вносить добавки: в пиво — хмель (обычно 2–4 раза за кипячение), в сыр — закваску, фермент, хлористый кальций, соль, специи. Самовар умеет делать это сам или подсказывать момент. Ниже — четыре штатных варианта реализации дозатора, от самого простого к самому гибкому, с указанием, что для каждого нужно и как это задаётся в программе, а затем обзор самодельных конструкций, которые применяют пивовары по всему миру, и как их подключить к Самовару.
Общие сведения о программах — в разделах Программа затирания и Программа сыроварения; плата расширения описана на странице I2CStepper, скрипты — в разделе Lua.

Вариант 1. Вручную по сигналу Самовара

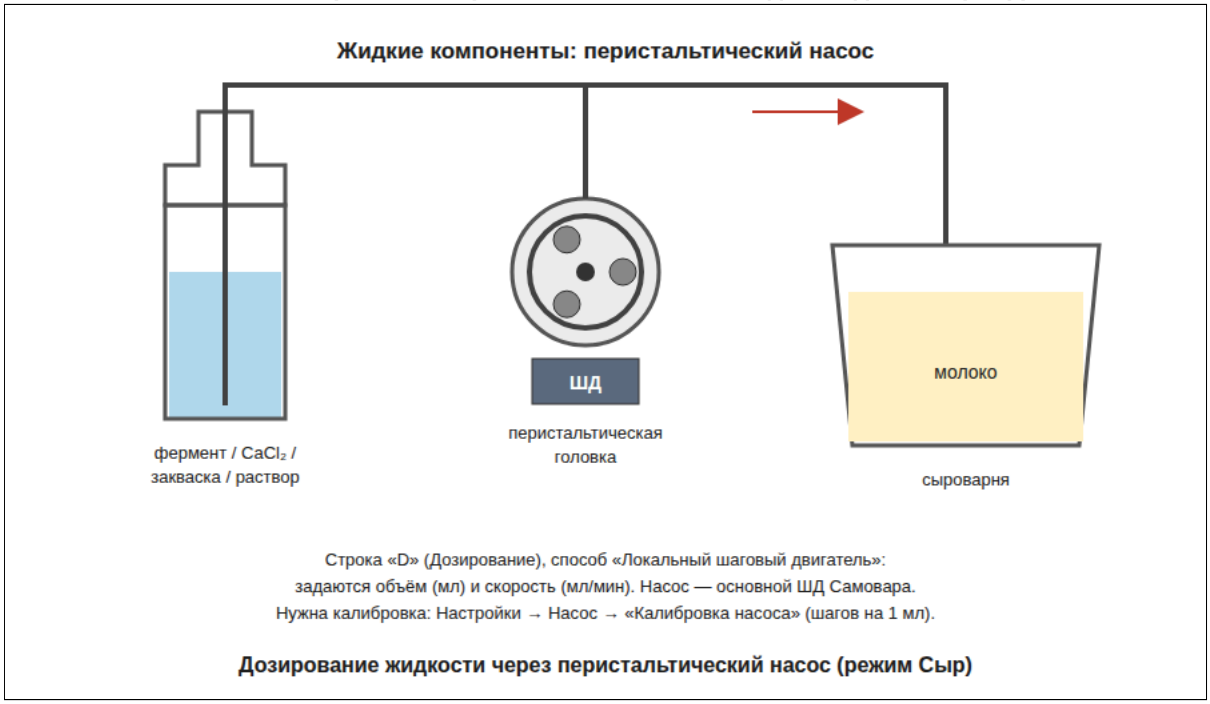
Никакого оборудования не нужно. Самовар в нужный момент включает зуммер, показывает сообщение на дисплее и в веб-интерфейсе и отправляет push-уведомление в мобильное приложение и на сайт. Вы вносите добавку сами.
Пиво. За 30 секунд до конца каждой строки «B» (кипячение) Самовар присылает сообщение «Засыпьте хмель!». Сколько внесений хмеля — столько строк «B»: например, кипячение 60 минут с хмелем за 60, 30 и 5 минут до конца записывается как строки «B» на 30, 25 и 5 минут. Программа при этом не ждёт подтверждения и идёт дальше.
Сыр. Строка «W» (ручное действие) с действием «Внести закваску», «Внести фермент», «Внести добавку»: Самовар останавливает программу (мешалка, если задана, продолжает работать) и ждёт нажатия кнопки «Подтвердить» на странице режима, в приложении или на сайте. То же делает строка «D» (дозирование) со способом «Вручную» — в ней дополнительно фиксируется компонент и объём.
Плюсы: ничего не нужно собирать. Минусы: нужно быть рядом; в пиве точность момента зависит от вас.

Вариант 2. Карусельный дозатор хмеля на шаговом двигателе (Пиво)



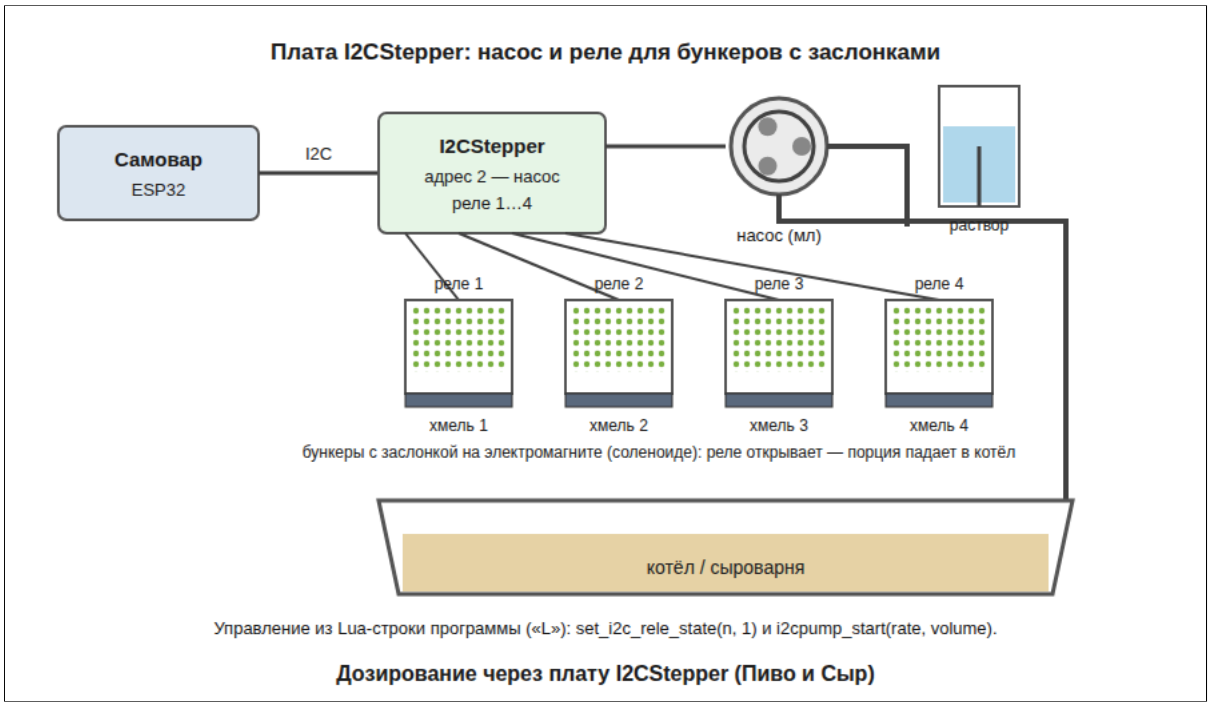
Это штатный автоматический дозатор сухих добавок для режима Пиво. Одновременно с сообщением «Засыпьте хмель!» Самовар поворачивает основной шаговый двигатель (тот, что в других режимах крутит насос отбора) ровно на 1/20 оборота (18°). На вал двигателя ставится диск с ячейками, а под ним — неподвижная пластина с одним отверстием над котлом. После каждого поворота очередная ячейка оказывается над отверстием, и её содержимое высыпается в сусло.
Что нужно. Шаговый двигатель NEMA17 (подключается к разъёму насоса Самовара, отдельного драйвера или настроек не требуется), диск из пищевого пластика или нержавейки диаметром 150–200 мм с 20 ячейками по кругу (или меньшим числом — см. ниже), нижняя пластина с одним отверстием и крышка, чтобы пар от кипящего сусла не увлажнял хмель. Диск удобно напечатать на 3D-принтере. Хмель кладут в ячейки по порядку вращения, начиная с ячейки, следующей за окном выгрузки.
Как задаётся в программе. Ничего дополнительного: каждая строка «B» — одно внесение. Шаг делается в конце строки, поэтому первая порция (например, «хмель за 60 минут») высыпается в конце первой строки «B», которую можно сделать короткой, например 1 минуту. Режим микрошага драйвера должен быть 1/16, как и для насоса.
Если ячеек не 20. Угол одного шага задан в прошивке в функции HopStepperStep() (файл beer.h): TargetStepps = 360 / 1.8 * 16 / 20, где 20 — число ячеек на полный круг. Для диска на 10 ячеек замените 20 на 10 и перепрошейте Самовар. Вместо диска можно сделать барабан с продольными отсеками на горизонтальном валу — расчёт тот же.
Плюсы: полностью автоматическая варка, нет электроники сверх штатной. Минусы: только сыпучие добавки; в режиме Сыр этот шаг не выполняется (там двигатель занят насосом).

Вариант 3. Перистальтический насос для жидкостей (Сыр)



В режиме Сыроварение основной шаговый двигатель Самовара работает как дозирующий насос. Строка программы «D» (дозирование) со способом «Локальный шаговый двигатель» подаёт заданный объём в миллилитрах с заданной скоростью в мл/мин: например, 25 мл раствора хлористого кальция за 1 минуту или 50 мл разведённого фермента за 2 минуты. По окончании подачи программа сама переходит к следующей строке; если объём не набран за «Тайм-аут, мин», сыроварение останавливается с сообщением.
Что нужно. Перистальтическая головка на шаговый двигатель NEMA17 (такая же, как для отбора в ректификации) и силиконовая пищевая трубка. Входной конец трубки опускается в ёмкость с раствором, выходной заводится в сыроварню выше уровня молока. Раствор готовят заранее; закваску и фермент разводят в кипячёной воде — так объём получается достаточно большим, чтобы насос подал его точно.
Калибровка. Объём переводится в шаги по значению «Количество шагов насоса» (шагов на 1 мл). Оно задаётся на вкладке Настройки → Насос кнопкой «Калибровка насоса» (см. Насос): насос прокачивает жидкость в мерную ёмкость, вы вводите фактический объём, и Самовар сохраняет коэффициент. Калибруйте с той же трубкой и той же жидкостью, что будете дозировать, и заранее заполните трубку — иначе первая порция уйдёт на заполнение.
Несколько компонентов. Один насос — один раствор. Если за варку нужно внести два-три разных раствора, между строками «D» ставят строку «W» «Внести добавку» и переставляют входную трубку в другую ёмкость (промыв её), либо используют второй насос на плате I2CStepper (вариант 4).
Плюсы: точный объём и время, без ручной работы. Минусы: только жидкости; один компонент на насос.

Вариант 4. Плата I2CStepper: насос и реле из Lua-скрипта (Пиво и Сыр)



Плата I2CStepper добавляет Самовару второй шаговый двигатель (адрес 2 — насос) и четыре реле. Прошивка сама их не дозирует, но всё это доступно из Lua-скрипта, который запускается строкой программы «L»: в строке выбирают файл .lua и задают ему параметры (например, номер реле и объём) — так один скрипт обслуживает все внесения. Скрипт включает насос или реле, ждёт окончания и вызывает setNextProgram() — переход к следующей строке.

Жидкости — I2C-насос. Функция i2cpump_start(rate, volume) перекачивает volume мл со скоростью rate л/ч; шаги на 1 мл берутся из поля «Количество шагов I2C насоса» (Настройки → Насос), калибровка — на странице «I2CStepper». Пример скрипта dose_pump.lua, вносящего объём из первого параметра строки (в программе: файл dose_pump.lua, параметр 20) со скоростью 6 л/ч:

```
-- dose_pump.lua: внести arg[1] мл раствора насосом I2CStepper
if i2cpump_start(6, tonumber(arg[1])) == 1 then
  while i2cpump_get_running() == 1 do delay(500) end
  sendMsg("Раствор внесён", 2)
else
  sendMsg("Насос I2CStepper не отвечает", 1)
end
setNextProgram()
```

Сыпучие — реле и бункеры с заслонкой. На каждую порцию хмеля (или соли, специй) делается небольшой бункер над котлом, дно которого закрывает заслонка на электромагните (соленоиде) 12 В. Реле платы подаёт питание на электромагнит — заслонка открывается, порция падает в котёл. Четыре реле — четыре порции; отмеряется каждая заранее, при закладке. Пример скрипта dose_rele.lua, открывающего заслонку бункера на реле с номером из параметра строки (в программе: файл dose_rele.lua, параметр 3) на полторы секунды:

```
-- dose_rele.lua: высыпать порцию из бункера на реле arg[1]
set_i2c_rele_state(tonumber(arg[1]), 1)
delay(1500)
set_i2c_rele_state(tonumber(arg[1]), 0)
sendMsg("Хмель внесён", 2)
setNextProgram()
```

Для каждого внесения в программе делается своя строка «L» с тем же файлом и своим параметром (номер реле или объём); тайм-аут строки задаётся в секундах.

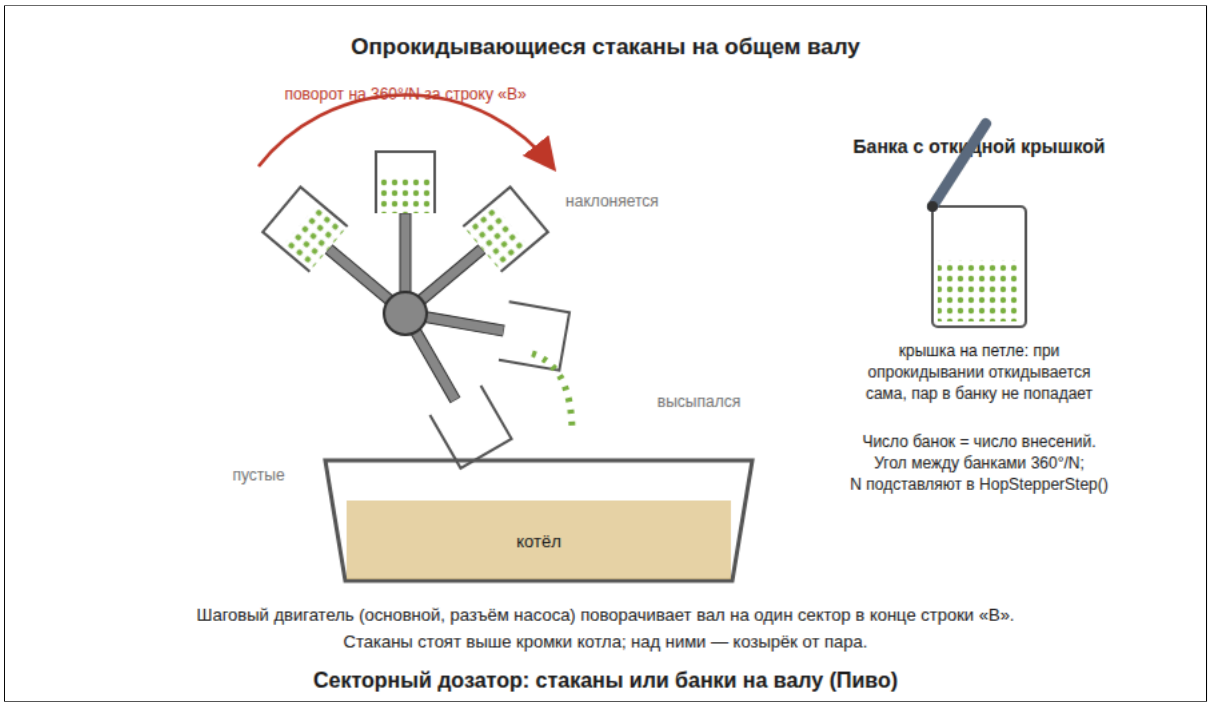
Какие реле свободны. В режиме Пиво первое реле платы занято насосом перекачки сусла (см. страницу «I2CStepper»); остальные три прошивка не использует. В режиме Сыроварение прошивка реле платы не занимает (мешалка и сливной клапан сидят на собственных реле Самовара 2 и 4). Проверить, что плата отвечает, можно функцией check_I2C_device(2).

Особенность в Пиве. Строка «L» — отдельная строка программы, на ней кипячение автоматически не поддерживается, поэтому её делают короткой (несколько секунд), а следующая строка «B» заново определяет кипение — сусло к этому моменту ещё кипит, так что это быстро. Если нужен только хмель по расписанию, проще вариант 2: он не требует ни платы, ни скрипта.

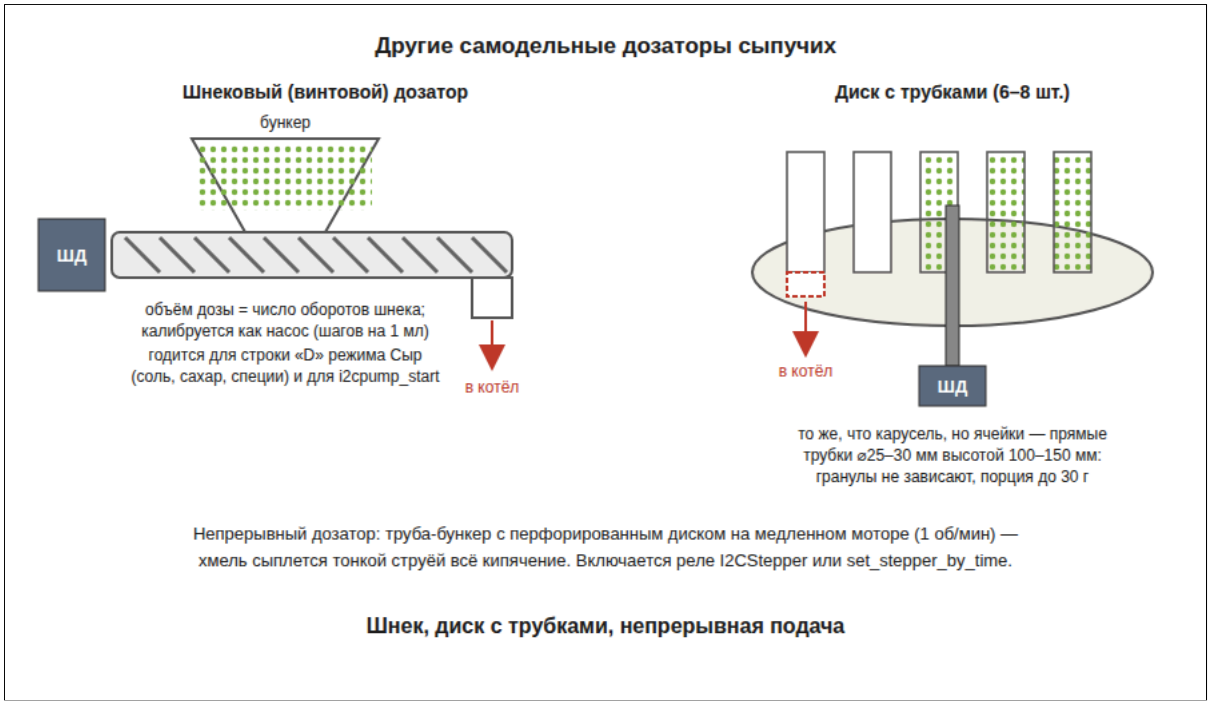
Плюсы: любое число компонентов, жидкие и сыпучие, полная свобода в логике. Минусы: нужна плата I2CStepper, прошивка с поддержкой Lua и скрипт.

Вариант 5. Самодельные конструкции: что ещё делают пивовары

Промышленные автоматические пивоварни решают ту же задачу по-разному: Brewie и PicoBrew Zymatic держат хмель в четырёх корзинах и в нужный момент прогоняют через очередную корзину сусло; MiniBrew ставит на крышку карусель с шестью цилиндрами; Grainfather и Braumeister хмель не вносят, а только присылают уведомление (как вариант 1). В домашних мастерских (форумы Homebrew Talk, проекты для CraftBeerPi и BrewTroller, статьи Brew Your Own) чаще всего встречаются конструкции ниже. Все они подключаются к Самовару одним из уже описанных способов: шаг основного шагового двигателя по строке «B», строка «D» в сыре, либо реле или двигатель платы I2CStepper из Lua.



Секторный дозатор: стаканы или банки на валу. На горизонтальный вал шагового двигателя жёстко крепят N стаканов (пластиковые стаканчики, обрезанные бутылки, небольшие банки с откидной крышкой на петле) веером, через 360°/N. Пока стакан находится в верхней половине круга, он стоит открытой стороной вверх; поворот на очередной сектор переводит следующий стакан через горизонталь, и порция высыпается в котёл. Банка с откидной крышкой удобнее открытого стакана: до опрокидывания крышка защищает хмель от пара, а при опрокидывании открывается под собственным весом. Достоинство — простота: не нужны ни точные ячейки, ни нижняя пластина. Для Самовара: двигатель на разъём насоса, в HopStepperStep() вместо 20 подставить число стаканов N (для 4 стаканов один шаг — 90°), каждая строка «B» опрокидывает один стакан. Вал должен быть выше кромки котла и по возможности сбоку от столба пара; над стаканами — козырёк.



Диск с трубками («Lazy Susan»). Самая частая самоделка на Homebrew Talk: диск диаметром 150 мм с 6–8 вертикальными трубками (⌀25–30 мм, высота 100–150 мм, вмещает около 30 г гранул), под ним неподвижная пластина с одним отверстием; привод — серво с большим моментом либо дешёвый шаговый 28BYJ-48 с драйвером ULN2003, для точной остановки ставят микровыключатель или оптический датчик на кулачке. Это та же карусель из варианта 2, только с высокими прямыми трубками вместо мелких ячеек. Опыт авторов: в трубках с конусным дном гранулы зависают — стенки должны быть прямыми и гладкими; хмель в порошке и мокрый хмель не сыплется, нужны сухие гранулы; над котлом обязателен козырёк или отвод пара, иначе через 20–30 минут кипячения гранулы отсыревают и слипаются. С Самоваром используется как вариант 2, число трубок подставляется в HopStepperStep(); при желании диск можно посадить на двигатель платы I2CStepper и крутить его из Lua функцией set_stepper_by_time.

Шнековый (винтовой) дозатор. Конструкция из автоматических кормушек для рыб и кошек (см. проекты на Instructables и GitHub): бункер над горизонтальной трубой, внутри трубы — шнек на валу шагового двигателя, объём дозы задаётся числом оборотов. Детали печатаются на 3D-принтере, шнек — 20–30 мм диаметром. Дозирует любой сыпучий продукт из одного бункера порциями любого размера: соль, сахар, специи, гранулы хмеля. Для Самовара такой дозатор — это тот же «насос»: в режиме Сыр его ставят на разъём насоса, калибруют кнопкой «Калибровка насоса» (в мерный стакан сыплется продукт, вводится его объём в мл) и дозируют строкой «D» со способом «Локальный шаговый двигатель». Второй такой же

дозатор можно повесить на плату I2CStepper (адрес 2) и запускать из Lua функцией i2cpump_start(rate, volume). Минус: один бункер — один продукт; для 3–4 разных сортов хмеля нужны 3–4 шнека либо карусель.

Непрерывная подача хмеля. Для сортов с «непрерывным охмелением» (хмель вносится тонкой струёй всё кипячение) в Brew Your Own описан дозатор из отрезка трубы ⌀100 мм длиной 60 см, в нижнем торце которой вращается перфорированный диск на моторе 1 об/мин; гранулы сыплются со средней скоростью около 8 г за 10 минут, штырьки на диске не дают им сводиться в свод. С Самоваром мотор включается реле платы I2CStepper (set_i2c_rele_state) на всё время строки «B» или крутится шаговым двигателем платы (set_stepper_by_time).

Заслонка на серво или мотор-редукторе. В проектах для CraftBeerPi (плагин HopDropper) лоток с секциями сдвигает медленный мотор-редуктор 12 В через пару шестерён, а контроллер лишь подаёт питание на заданное время; другая популярная схема — стаканчик на рычаге серво, подвешенный на стенке котла в стороне от пара. Серво подключается к выходу SERVO_PIN Самовара (тому же, что переключает ёмкости в ректификации) и поворачивается из Lua функцией setServoAngle(угол): например, setServoAngle(90) — открыть заслонку, delay(1500), setServoAngle(0) — закрыть. Серво с большим моментом питайте от отдельного источника 5–6 В, а не от платы. Механизм на мотор-редукторе 12 В включается реле платы I2CStepper на 1–3 секунды (столько занимает поворот до упора или до кулачка с микровыключателем). Управление — как в варианте 4. Пример скрипта tip_cup.lua со стаканчиком на рычаге серво (в программе — строка «L» с этим файлом):

```
-- tip_cup.lua: опрокинуть стаканчик на рычаге серво
setServoAngle(150)
delay(1500)
setServoAngle(0)
sendMsg("Хмель внесён", 2)
setNextProgram()
```

Корзины с промывкой суслом. Принцип Brewie/Zymatic: хмель лежит в сетчатых корзинах вне котла, а насос перекачки сусла в нужный момент направляет поток через очередную корзину. В домашних условиях это самый сложный путь (нужны насос, несколько электромагнитных клапанов на реле I2CStepper и обвязка), зато хмель гарантированно защищён от пара и не требуется ничего сыпать над котлом. Для Самовара клапаны включаются из Lua функцией set_i2c_rele_state, насос — первым реле платы (в режиме Пиво оно уже управляет насосом перекачки).

Общие уроки из чужих конструкций.

Главный враг любого сухого дозатора — пар: над котлом ставьте козырёк, отводите дозатор в сторону, а лучше закрывайте порции крышками до момента внесения (банки с откидной крышкой, заслонки).

Гранулы плохо идут через сужения и конусы: ячейки, трубки и лотки делайте с прямыми стенками, дно — плоское, окно выгрузки не меньше сечения ячейки.

Порции отмеряйте заранее при закладке, а автомат пусть лишь выбирает момент — так точность не зависит от механики.

Перед варкой прокрутите дозатор вхолостую в режиме теста, а первую варку с ним проведите рядом: строки «B» всё равно пришлют уведомление, и порцию можно досыпать вручную.

Источники идей:

Lazy Susan hop dropper (Homebrew Talk), Automatic pellet hop dropper (Homebrew Talk), 3D printed hop carousel (Homebrew Talk), Automated hop addition (Homebrew Talk), HopDropper для CraftBeerPi (GitHub), Continuous wort hopper (Brew Your Own), Шнековый микродозатор (Instructables), MiniBrew Hop Carousel, обзор автоматических пивоварен (Brew Your Own).

Что выбрать

Пиво, хмель 2–4 раза — вариант 2 (карусель на штатном двигателе) или его упрощённая версия из варианта 5 — стаканы или банки на валу. Пока дозатор не собран — вариант 1, строки «B» уже присылают сигнал.

Сыр, закваска / фермент / $CaCl_2$ — вариант 3 (строка «D», штатный насос). Один насос — один компонент за варку, остальные вручную строкой «W». Соль и сухие специи — шнековый дозатор из варианта 5 на том же разъёме.

Несколько жидких и сыпучих компонентов автоматически — вариант 4 (I2CStepper и Lua).

Общие советы: держите добавки под крышкой (пар и конденсат — главный враг сухих дозаторов), заранее проверяйте дозатор на воде и в режиме теста, а объёмы жидкостей делайте не меньше 10–20 мл — так погрешность насоса не заметна.

Управление автоклавом

Руководство по использованию Самовара для управления автоклавом.

Рабочая температура.

*У автоклавов она находится в диапазоне **110-120 градусов**. Разница вроде бы небольшая, но критичная для некоторых видов продуктов. Овощи можно консервировать и при 110 градусах. Для рыбы потребуется уже 115, а для мяса и все 120 градусов.*

Фактически работа Самовара с автоклавом сводится к одному параметру - управлению, с помощью регулятора напряжения, нагревом и как следствие, температурой внутри.
Возможная проблема, это подбор качественного датчика DS18B20.
По спецификации этот сенсор работает до 125°C, в реальной жизни далеко не каждый нормально работает при 120°C. Может быть так, что датчики замечательно работают при дистилляции и ректификации. И выходят из строя при использовании в автоклаве.

Практический совет.

Рекомендуется изготовить датчик самостоятельно, закупив несколько чипов DS18B20 в известном магазине у поставщика с хорошими отзывами. Вероятность самостоятельно изготовить качественный датчик, выдерживающий работу при 120 градусах, гораздо выше, чем приобрести готовый. Готовые датчики часто выходят из строя при повышенных температурах. При изготовлении важно обеспечить термоинтерфейс сенсора с поверхностью гильзы. Для этого при изготовлении удобно использовать нейтральный термостойкий герметик. Кислый герметик использовать нельзя, разъест провод. Можно использовать термоклей, но если с сенсором что-то случится, термоклей гораздо сложнее удалять.
Важно: внутрь гильзы автоклава, куда мы помещаем датчик, также надо залить термоинтерфейс. Удобнее всего для этого использовать глицерин.

Для работы с автоклавом переходим в режим "Пиво".
1. Проверяем:
Настройки/Температура/Адрес датчика в кубе. Убеждаемся, что здесь установлен адрес правильного датчика.
2. Настройки/Пиво.
«Варочный порядок» оставляем All-in-one / BIAB: в этом варианте нагрев регулируется по датчику в кубе. HERMS и RIMS ведут температуру по датчикам воды и царги и для автоклава не подходят.
"Напр./мощность регулятора в режиме поддержания темп.: ___ v." Данный параметр требует настройки и подбора значения для вашего оборудования . Это минимальное значение напряжения/мощности, которого достаточно для продолжения увеличения температуры в автоклаве после выключения разгона. По умолчанию разгон выключается, когда температура на 1 градус меньше заданной в программе (можно изменить в файле Samovar_ini.h, строка *#define HEAT_DELTA 1*). Вот на этот один градус, автоклав должен продолжать медленно нагреваться при подаче значения напряжения/мощности, заданного в этом поле. Для начала можно поставить 100 вольт.
3. Программа.
Используем программу затирания солода. Здесь задаем температуру и время поддержания этой температуры. Эти значения могут немного меняться в зависимости от приготавливаемых продуктов. Классика - 120 градусов в течение одного часа. Выставляем режим ПАУЗА, температура 120 градусов, время 60 минут.
Практика показала, что вероятность повреждения банок и убегания продуктов меньше, если нагревать до 120 градусов не максимально быстро в режиме разгона, а постепенно, ориентировочно полчаса - например "ступеньками" на 105, 110, 115 градусах и с выдержкой по 3 - 5 минут.
В итоге получается такая программа:

P;105;4;0^0^0^0;0
P;110;4;0^0^0^0;0
P;115;4;0^0^0^0;0
P;120;60;0^0^0^0;0
Последнее поле строки — номер датчика, по которому держится температура: 0 — датчик в кубе. Поле устройства 0^0^0^0 означает, что мешалка и насос в строке не используются.

Безопасность.

Для обеспечения безопасности можно использовать следующие способы:
- Использовать биметаллический термостат KSD9700 (NO - нормально открытый) на 55-70°, установленный в район аварийного клапана автоклава.
Выходы с термостата подключить параллельно аварийной кнопке Самовара (подача логической единицы на ALARM_BTN_PIN: D35 для платы DEVKIT, D48 для ESP32-S3; прошивка должна быть собрана с аварийной

кнопкой — окружение Samovar_alarm_button или #define USE_ALARM_BTN). При сбросе пара Самовар даст команду регулятору отключить нагрев.
- Заменить (или переделать самостоятельно) манометр на электроконтактный на максимальное давление на 0,25 МПа и использовать его контакты для подключения параллельно аварийной кнопке Самовара.
- Подключить к аварийному клапану узел обеспечивающий работу дополнительной защиты на контакторе или УЗО. При прорыве пара Самовар отключится и нагрев, соответственно, тоже.

Настройки закончены, жмем кнопку "Включить нагрев" и наслаждаемся автоматическим процессом до окончания.

По окончании процесса Самовар даст команду регулятору отключить нагрев. Ждем когда автоклав остынет и извлекаем готовый продукт.

Примечание.
Температура и давление в автоклаве – напрямую связаны. Вместе с нагревом повышается и давление. Соответственно температурный режим можно вычислять и проверять по рабочему давлению и наоборот. Например, чтобы автоклав мог набрать температуру в 120 градусов, необходимо избыточное давление.
В сети есть таблицы зависимости температуры от давления. Вполне можно пользоваться, с учетом поправки для вашей местности.

О скриптовом языке программирования Lua.

Самовар поддерживает автоматизацию на основе скриптового языка программирования Lua. Поддержка Lua включается при сборке прошивки: в конфигураторе — флажок «Использовать Lua» (раздел «Оборудование»), в PlatformIO — окружение **Samovar_lua**, при ручной сборке — строка **#define USE_LUA** в файле user_config_override.h. Редактор скриптов открывается кнопкой «Редактор» на странице Настроек (адрес http://samovar.local/edit). Логин и пароль не запрашиваются.
Текущая версия Lua 5.4.4

При запуске Самовара выполняется файл init.lua. Его назначение – включить/выключить секундный цикл выполнения скриптов, а также проинициализировать переменные, которые будут использоваться в других скриптах. В поставке init.lua цикл выключает: setNumVariable("loop_lua_fl",0).
Если включен запуск скриптов в цикле, каждую секунду запускается два скрипта: сначала - script.lua, после него скрипт с именем, которое определяется в зависимости от режима работы: rectificat.lua (Ректификация), dist.lua (Дистилляция), beer.lua (Пиво), bk.lua (Бражная колонна), nbk.lua (НБК), suvid.lua (Су-вид), cheese.lua (Сыроварение). В режиме «Lua-режим» (пункт списка режимов в Настройках, виден только в сборке с Lua) режимного скрипта нет — вся логика режима пишется в script.lua. Так же пару скриптов можно запустить разово, обратившись по адресу http://samovar.local/lua, а отдельный файл – по адресу http://samovar.local/lua?script=имя_файла.
Скрипты выполняются по очереди в одной задаче: пока идёт один, другой ждёт. Один запуск скрипта не может длиться дольше 20 секунд — по истечении он прерывается с сообщением «Lua: выполнение чанка прервано по таймауту». Если режимный скрипт завершается ошибкой 5 раз подряд, секундный цикл останавливается (loop_lua_fl сбрасывается в 0) и в консоль выводится одно итоговое сообщение; script.lua после 5 ошибок подряд перестаёт запускаться до перезагрузки скриптов, не останавливая цикл. Ошибки скриптов пишутся в консоль браузера и в монитор порта.

Так же есть возможность добавить кнопки в интерфейс для запуска файлов. Имя файла: btn_<режим>_button<N>.lua, где режим – rect, dist, beer, bk, nbk, suvid или cheese, N – номер кнопки. Например, btn_rect_button1.lua, btn_beer_button2.lua. Кнопки показываются на вкладке «Дополнительно» главной страницы того режима, для которого они созданы, в блоке Lua; там же поле «Lua:» с кнопкой «Выполнить Lua» для запуска одной-двух строк кода и «Статус Lua» — строка, которую скрипт задаёт функцией setLuaStatus.
Название кнопки задаётся в первой строке файла комментарием вида --|Название^ (например, --|Начать^). Если такой строки нет, кнопки получают названия LUA1, LUA2 и т. д. по порядку найденных файлов.
В поставке для каждого режима есть две кнопки: «Начать» (btn_*_button1.lua — включает секундный цикл) и «Остановить» (btn_*_button2.lua — выключает его).
Основное назначение кнопок - запустить выполнение скриптов в цикле (например, установив значение переменной, которое потом можно считать в скрипте, выполняющемся в цикле), или включить/выключить управляющее устройство (например, насос).

Таким образом, архитектура использования кнопок выглядит следующим образом (как пример - для режима дистилляции):

- Главный управляемый цикл: раз в секунду script.lua => dist.lua => script.lua => dist.lua =>... (управляемый в том смысле, его можно запустить/остановить программно из любого скрипта через глобальную переменную)
- Скрипт script.lua - единый для всех режимов, сюда можно поместить код, который должен выполняться при любом режиме (ректификация, пиво, су-вид и т.д.)
- Скрипт dist.lua - будет использован только в режиме дистилляции, в него можно поместить всю логику, которая должна выполняться раз в секунду в зависимости от параметров, которые этот скрипт получает из глобальных переменных Самовара, например, getNumVariable("TankTemp") или переменных, сохранённых любым скриптом в общем пространстве имён, например, getObject("StartTankFilling"). То есть в коде этого скрипта, например, можно поместить условие:
  if (StartTankFilling == "true" and TankFillingPercent < 80) then StartPump() else StopPump() end
  и каждую секунду скрипт будет проверять, нет ли флага необходимости наполнить куб, а если есть - не заполнен ли он уже на 80%, и не нужно ли ранее запущенный насос уже остановить.
- Скрипт кнопки btn_dist_button1.lua, который, при нажатии кнопки, и установит флаг необходимости наполнить куб через setObject("StartTankFilling", "true"). При следующем цикле через секунду скрипт dist.lua прочтёт этот флаг и включит насос (если куб ещё не наполнен). Таким образом, все скрипты имеют общее пространство имён, доступное через setObject/getObject, что даёт им возможность обмениваться данными.
- Скрипт кнопки btn_dist_button2.lua, который, при нажатии кнопки, может остановить выполнение главного управляемого цикла через setNumVariable("loop_lua_fl", 0), например, если что-то пошло не так со скриптами.

Строка программы типа L (Lua-этап). В программах всех режимов, кроме НБК (Ректификация, Дистилляция, БК, Пиво, Сыроварение), есть строка типа L — этап под управлением Lua. При выборе этого типа в редакторе программы открывается окно «Lua-этап», в котором задаются:
Файл Lua — любой файл с расширением .lua из памяти Самовара (список берётся из редактора файлов). Свой сценарий можно загрузить через редактор файлов веб-интерфейса.
Тайм-аут этапа, сек — от 1 до 65535 секунд. Если за это время скрипт не вызвал setNextProgram(), Самовар выдаёт сообщение «Lua не завершила операцию до тайм-аута» и завершает режим.
Параметры — любое число строк, которые передаются в скрипт. В скрипте они доступны в таблице arg: arg[0] — имя файла, arg[1], arg[2]… — параметры по порядку. Пустой параметр записывается как "".
Когда программа доходит до строки L, Самовар запускает выбранный файл и ждёт вызова setNextProgram() — это переход к следующей строке. Ошибка скрипта («Lua завершилась с ошибкой») или тайм-аут останавливают режим. Остальные поля строки (температура, скорость, ёмкость, устройство) у типа L не задаются. В текстовом виде такая строка хранится как файл и параметры через символ ^, например
L;120;hops.lua^3^45;0;0;0 для ректификации.
Пример скрипта dose.lua, который включает реле с номером из первого параметра на время из второго (в программе: файл dose.lua, параметры 3 и 1500):

```
set_i2c_rele_state(tonumber(arg[1]), 1)
delay(tonumber(arg[2]))
set_i2c_rele_state(tonumber(arg[1]), 0)
setNextProgram()
```

Если во время работы загрузить через редактор файлов новую версию файла, который сейчас выполняется строкой L, Самовар перечитает сценарий без перезапуска программы.

Функции Самовара

Из скриптов можно получить доступ к внутренним переменным Самовара (часть из них менять нельзя, они доступны только на чтение), а также вызывать функции Самовара. Пока идёт смена режима, функции, меняющие состояние Самовара, завершаются ошибкой «mode switch blocks state changes».
Номера выводов зависят от платы. Здесь и далее нужно передавать их числовое значение:

ESP32 DEVKIT: RELE_CHANNEL1 – 2, RELE_CHANNEL2 – 15, RELE_CHANNEL3 – 14, RELE_CHANNEL4 – 13, WATER_PUMP_PIN – 4, LUA_PIN – 34, ALARM_BTN_PIN – 35.
ESP32-S3: RELE_CHANNEL1 – 2, RELE_CHANNEL2 – 42, RELE_CHANNEL3 – 41, RELE_CHANNEL4 – 40, WATER_PUMP_PIN – 11, LUA_PIN – 4, ALARM_BTN_PIN – 48.
LILYGO T-Relay: RELE_CHANNEL1 – 21, RELE_CHANNEL2 – 19, RELE_CHANNEL3 – 18, RELE_CHANNEL4 – 5, WATER_PUMP_PIN – 2, LUA_PIN – 12.
В скриптах определены константы INPUT, OUTPUT, LOW, HIGH и коды результата команд ACTUATOR_COMMAND_ACCEPTED, ACTUATOR_COMMAND_PENDING, ACTUATOR_COMMAND_APPLIED, ACTUATOR_COMMAND_FAILED.

pinMode(pin, mode) – аналогично одноименной функции Arduino, устанавливает режим работы заданного входа/выхода (pin) как входа или как выхода. Изменение режима доступно только для портов RELE_CHANNEL1–RELE_CHANNEL4 и LUA_PIN. То есть, если нужно установить порт RELE_CHANNEL4 платы DEVKIT как вход – надо вызвать pinMode(13, INPUT), как выход - pinMode(13, OUTPUT).
digitalWrite(pin, Value) – аналогично одноименной функции Arduino, подает HIGH или LOW значение на цифровой выход (pin). Доступны порты RELE_CHANNEL1–RELE_CHANNEL4, WATER_PUMP_PIN, LUA_PIN, ALARM_BTN_PIN и BTN_PIN, остальные игнорируются. То есть, если нужно установить на выходе RELE_CHANNEL4 высокое значение, надо вызвать digitalWrite(13, 1). Для WATER_PUMP_PIN при насосе с ШИМ значение 1 включает насос на полную скорость, 0 – останавливает. Если сработала аварийная защита нагрева, запись в каналы нагревателя (RELE_CHANNEL1, RELE_CHANNEL4) не выполняется.
digitalRead(pin) – аналогично одноименной функции Arduino, считывает значение с заданного входа - HIGH или LOW. То есть, если нужно прочитать установленное на входе или выходе RELE_CHANNEL4 значение, надо вызвать digitalRead(13)
analogRead() – аналогично одноименной функции Arduino, считывает значение с аналогового входа LUA_PIN (параметров нет). Напряжение, поданное на аналоговый вход, будет преобразовано в значение от 0 до 4095. ВНИМАНИЕ! Подача напряжения на вход больше, чем 3.3 вольта может привести к выходу порта из строя, или всей ESP32. В режиме Сыроварение LUA_PIN занят датчиком pH: pinMode и digitalWrite для него завершаются ошибкой.
exp_pinMode(pin, mode) – аналогично pinMode(pin, mode), но для управления расширителем портов PCF8575, pin – номер порта расширителя (0–15), mode – INPUT, OUTPUT или INPUT_PULLUP. Все порты расширителя доступны для выбора типа – чтение или вывод
exp_digitalWrite(pin, Value) – аналогично digitalWrite(pin, Value), но для управления расширителем портов PCF8575, pin – номер порта расширителя (0–15), Value 1 или 0. Все порты расширителя доступны для записи
exp_digitalRead(pin) – аналогично digitalRead(pin), но для управления расширителем портов PCF8575, pin – номер порта расширителя (0–15). Все порты расширителя доступны для чтения
exp_analogWrite(Value) – аналогично analogWrite(pin, Value), но для управления расширителем портов PCF8591, Value - значение от 0 до 255. У расширителя один порт, доступный для вывода.
exp_analogRead(pin) – аналогично analogRead(), но для управления расширителем портов PCF8591, pin – номер входа расширителя (0–3), возвращает значение от 0 до 255.
Функции exp_* есть только в прошивке, собранной с USE_EXPANDER (PCF8575) и USE_ANALOG_EXPANDER (PCF8591).
delay(ms) – аналогично одноименной функции Arduino, останавливает выполнение программы на заданное в параметре количество миллисекунд (1000 миллисекунд в 1 секунде). Не больше 1000.
millis() – аналогично одноименной функции Arduino, Возвращает количество миллисекунд с момента начала работы Самовара
setTimer(Num, Sec) – установить таймер номер Num на Sec секунд (до 65535). Доступно 10 таймеров с 1 по 10. То есть одновременно скрипты могут работать не больше, чем с 10 таймерами
getTimer(Num) – получить оставшееся время по таймеру номер Num в секундах. Если таймер не установлен, или время закончилось, функция вернет 0
sendMsg(Msg, Level) – Если Level = -1, сообщение Msg будет выведено в com-port и в консоль браузера, удобно для отладки. Если Level 0, 1 или 2 - сообщение отправляется как сообщение системы (0 – тревога, 1 – предупреждение, 2 – уведомление): на дисплей, в web-интерфейс, в приложения и на сайт.
setPower(Power) – включает/выключает Самовар. setPower(0) – выключит, setPower(1) – включит (то же, что кнопка включения нагрева текущего режима)
setCurrentPower(Value) – установить значение Value на регуляторе. Если используется регулятор с управлением по мощности (СЭМ/AVR), то тогда Value – это мощность в ваттах, которую нужно установить, иначе - напряжение с точностью до 0,1 В. Функция есть только в сборке с регулятором мощности.
setBodyTemp() – установить температуру тела в процессе ректификации. Работать будет только в режиме ректификации. В других режимах будет выводить сообщение в консоль о невозможности установить температуру тела
setMixer(Val) – включить/выключить мешалку. setMixer(0) – выключить, setMixer(1) – включить
openValve(Val) – открыть/закрыть клапан воды. openValve(0) – закрыть, openValve(1) – открыть
setPumpPwm(Val) – задать скорость насоса воды, Val от 0 до 1023. Есть только в сборке с ШИМ-насосом (USE_WATER_PUMP).
setMixer, openValve, setCurrentPower и setPumpPwm возвращают код результата команды (константы ACTUATOR_COMMAND_*).
setAlarm() – установить режим тревоги. Самовар выключит питание, закроет клапан воды и отключит насос воды
setNextProgram() – перейти на следующую программу. Аналогично нажатию на кнопку в интерфейсе - Следующая программа. Работает только при включённом нагреве.
setPauseWithdrawal(Val) – поставить/снять отбор на паузу. setPauseWithdrawal(0) – снять с паузы, setPauseWithdrawal(1) – поставить на паузу
setCapacity(Num) – повернуть сервопривод на ёмкость номер Num (0 – слив, 1 и далее – ёмкости).
setServoAngle(Angle) – повернуть сервопривод на угол Angle градусов (0–180). Возвращает 1, если в прошивке есть выход для серво (SERVO_PIN), иначе 0. Используется для самодельных дозаторов добавок (см. Дозаторы добавок); серво общее с setCapacity, поэтому после поворота в ректификации ёмкость нужно задать заново.
getState() – получить статус Самовара (число), удобно для определения, в каком статусе находится Самовар: 0 – простой; ректификация: 10 – идёт отбор, 15 – автопауза между строками программы, 20 – программа выполнена, 30 – калибровка насоса отбора, 50 – разгон, 51 – стабилизация, 52 – стабилизация завершена; 40 – ручная пауза (в любом режиме); 1000 – идёт дистилляция, 2000 – пиво, 3000 – БК, 4000 – НБК, 5000 – сыроварение.
setNumVariable("Variable", Val) – установить внутреннюю числовую переменную Самовара. Не все переменные доступны для установки значений (список ниже). setNumVariable("loop_lua_fl", 1) – включит секундный цикл скриптов. Внимание! Если не понимаете, как работает Самовар, эту функцию лучше не использовать, так как потенциально можно нарушить работу Самовара
setStrVariable("Variable", Val) – установить внутреннюю строковую переменную Самовара. Не все переменные доступны для установки значений. setStrVariable("SamovarStatus", "Тестовый статус Самовара")
getNumVariable("Variable") – получить внутреннюю числовую переменную Самовара. TankTemp = getNumVariable("TankTemp") – присвоит переменной скрипта TankTemp значение температуры куба
getStrVariable("Variable") – получить внутреннюю строковую переменную Самовара.
program_type = getStrVariable("program_type")– присвоит переменной скрипта program_type тип текущей выполняемой программы.

Переменные скрипта существуют только в момент выполнения скрипта. При следующем запуске их значения не сохранятся. Иногда бывает необходимо запомнить значение переменной в одном запуске скрипта и считать его в другом. Для этого есть две функции – setObject("Object",Val) и

getObject("Object")/getObject("Object","NUMERIC"). Установленные значения переменных сохраняются до перезагрузки. Разных объектов может быть не больше 32, при превышении setObject завершается ошибкой.
setLuaStatus(Status) - для отображения статуса работы скрипта в интерфейсе («Статус Lua» на вкладке «Дополнительно»). Например, отслеживание выполнения скрипта:

```
i = getObject("cnt", "NUMERIC")
i = i + 1
setLuaStatus("Счетчик cnt = "..i)
setObject("cnt", i)
```

setObject("Object",Val) – запомнит объект Object со значением Val в памяти Самовара.
getObject("Object") – получит ранее сохраненное значение объекта Object. Если такой объект не был сохранен, вернется пустая строка. При попытке работать с пустой строкой как с числом, оно примет значение nil – не определено. Для того, чтобы было удобнее работать с числовыми значениями, и не проверять на nil, можно эту функцию вызвать с дополнительным параметром "NUMERIC", в этом случае, если объект еще был не инициализирован, вернется 0.
Пример работы с setObject/getObject:

```
n = 156
setObject("MyObject", n)
print (n)
n = n + 5
print (n)
n = getObject("MyObject")
print (n)
```

Если запустить этот скрипт, он в мониторе порта Arduino выведет

```
156
161
156
```

http_request(Url) – выполнить GET-запрос по адресу Url и вернуть тело ответа (или строку "error"). Например, можно отправить показания на свой веб-сервис. Так же можно отправить POST запрос, передав четыре параметра: адрес, метод, заголовок Content-Type и тело:

```
http_request("http://test.com:80/post?foo1=bar1", "POST", "Content-Type: text/text; charset=utf-8", "body")
```

Пример скрипта, который отправит температуру куба на внешний веб-сервис (адрес и параметры замените на свои):

```
local char_to_hex = function(c)
  return string.format("%%%02X", string.byte(c))
end

local function urlencode(url)
  if url == nil then
    return
  end
  url = url:gsub("\n", "\r\n")
  url = url:gsub("([^%w ])", char_to_hex)
  url = url:gsub(" ", "+")
  return url
end

function SendToServer(text)
  local key = "my_secret_key" -- ключ доступа вашего сервиса
  http_request("http://example.com/notify?key=" .. key .. "&text=" .. urlencode(text))
end

local text = "Текущая температура куба = ".. getNumVariable("TankTemp")
SendToServer(text)
```

Функции платы I2CStepper (мешалка, дозирующий насос, реле) – set_stepper_by_time, set_stepper_target, get_stepper_status, i2cpump_start, i2cpump_stop, i2cpump_get_speed, i2cpump_get_target_ml, i2cpump_get_remaining_ml, i2cpump_get_running, set_mixer_pump_target, get_mixer_pump_status, set_i2c_rele_state, get_i2c_rele_state, check_I2C_device – описаны на странице I2CStepper.

Переменные

Список внутренних переменных, которые по умолчанию доступны в скрипте (их значения подставляются перед каждым запуском скрипта, менять их через присваивание бесполезно):
bme_pressure – текущее значение атмосферного давления
capacity_num – номер емкости, в которую идет отбор
SamovarStatusInt – статус работы Самовара (то же, что getState())
ProgramNum – текущий номер программы
ProgramLen – количество строк в программе
ActualVolumePerHour – текущая скорость отбора в литрах
WthdrwlProgress - прогресс текущего отбора
PowerOn – признак включенного/выключенного нагрева. 0 – выключено, 1 - включено
PauseOn – признак паузы. 0 – нет, 1 – да
StepperMoving – признак работы перистальтического насоса. 0 – не работает, 1 – работает
program_Pause – признак запущенной программы паузы. 0 – нет, 1 – да
program_Wait – признак, что программа стоит на паузе. 0 – нет, 1 – да
program_Wait_Type – причина постановки на паузу – превышение по царге или пару. Значения "(пар)" или "(царга)"
WFflowMilliLitres, WFtotalMilliLitres, WFflowRate – объём за последний интервал, общий объём (мл) и расход воды охлаждения по датчику потока (только в сборке с датчиком потока)
WthdrwTimeAll – оставшееся время отбора
WthdrwTime – время отбора текущей строки программы
WthdrwTimeAllS – оставшееся время отбора строкой

WthdrwTimeS – время отбора текущей строки программы строкой
pump_started – статус работы насоса воды. 0 – нет, 1 – да
heater_state – статус нагрева при затирке. 0 – не нагревается, 1 – нагревается
mixer_status – статус работы мешалки. 0 – не работает, 1 – работает
alarm_event – признак сработавшей кнопки тревоги. 0 – нет, 1 – да
acceleration_heater – признак включенного разгонного тэна. 0 – выключен, 1 – включен
valve_status – статус клапана подачи воды. 0 – закрыт, 1 – открыт
program_type – тип текущей программы (из описания программ ректификации и пива)
program_volume – объем отбора в мл
program_speed – скорость отбора в л/ч
program_temp – температура, при которой отбирается эта часть погона. 0 - определяется автоматически
program_power – напряжение/мощность, при которой отбирается эта часть погона
program_time – время, необходимое для работы этой строки программы
program_capacity_num – номер емкости для отбора
SamSetup_Mode – режим работы Самовара: 0 – ректификация, 1 – дистилляция, 2 – пиво, 3 – БК, 4 – НБК, 5 – су-вид, 6 – Lua-режим, 7 – сыроварение
test_num_val – числовая переменная для отладки
test_str_val – строковая переменная для отладки
SteamTemp – температура датчика пара
PipeTemp – температура датчика царги
WaterTemp – температура датчика воды
TankTemp – температура датчика куба
ACPTemp – температура датчика ТСА
current_power_mode – текущий режим работы регулятора
target_power_volt – заданное напряжение работы регулятора
wp_count

Переменные, доступные через getNumVariable (только чтение): WFpulseCount, pump_started, valve_status, SamSetup_Mode, Samovar_Mode, Samovar_CR_Mode (текущий и переключаемый режим, номера как у SamSetup_Mode), SteamTemp, PipeTemp, WaterTemp, TankTemp, ACPTemp, WFtotalMilliLitres, WFflowRate, program_volume, program_speed, program_temp, program_power, program_time, program_capacity_num, capacity_num, target_power_volt, PowerOn, PauseOn, program_Wait, alcohol (спиртуозность в кубе по температуре), alcohol_s (спиртуозность по пару), water_pump_speed (скорость насоса воды 0–1023), pressure_value (давление в кубе), YY, MM, DD, HH, MI, SS (год, месяц, день, часы, минуты, секунды).
Переменные, доступные через getNumVariable и setNumVariable: acceleration_temp, boil_temp (запомненная температура кипения), wp_count, test_num_val, loop_lua_fl, SetScriptOff, show_lua_script. Только через setNumVariable: pmpKp, pmpKi, pmpKd – коэффициенты PID насоса воды.
Строковые переменные (getStrVariable/setStrVariable): SamovarStatus – текст статуса на главной странице (чтение и запись), test_str_val (чтение и запись), program_type (только чтение), Msg – при чтении возвращает очередное непрочитанное сообщение системы или пустую строку, при записи добавляет сообщение.

Переменные для управления скриптами:
loop_lua_fl – значения 0 или 1. Если 0 – не выполнять ежесекундный цикл скриптов, 1 – выполнять.
SetScriptOff – значения 0 или 1. Если 1 – остановить ежесекундный цикл (сбрасывает loop_lua_fl). Самовар сам выставляет её в 1 по окончании программы.
show_lua_script – значения 0 или 1. Если 0 – не показывать выполняемый скрипт в консоли и мониторе порта, 1 – показывать. Можно использоваться при отладке. Так же покажет значения всех переменных, установленных для этого скрипта.
Например, если в скрипте init.lua вызвать эти две функции, то ежесекундно будет запускаться два скрипта (script.lua и определяемый текущим режимом Самовара), и каждый скрипт будет выводиться в монитор порта и консоль браузера
setNumVariable("loop_lua_fl",1)
setNumVariable("show_lua_script",1)

Примеры скриптов

Пример скрипта, который можно написать прямо в редакторе в веб-интерфейсе, он будет выполняться раз в секунду и при достижении температуры в кубе 70 градусов начнет включать/выключать устройство, подключенное к первому порту расширителя PCF8575, а так же писать об этом в UART и в консоль браузера

```
if TankTemp > 70 then
  if exp_digitalRead(1) == 0 then
    exp_digitalWrite(1,1)
    print("Включено")
  else
    exp_digitalWrite(1,0)
    print("Выключено")
  end
end
```

Пример скрипта, который получает значение от аналогового датчика уровня на входе LUA_PIN (34 для платы DEVKIT) и управляет насосом воды (например, для перекачки браги в куб). Если сигнал находится в диапазоне от 1000 до 2000, включает насос, при нулевом сигнале - отключает его. Скрипт пишется прямо в браузере, при сохранении сразу доступен для выполнения. Вывод 4 – WATER_PUMP_PIN платы DEVKIT, для других плат подставьте свой номер.

```
start_pump = getObject("start_pump", "NUMERIC") + 0 --получаем из ранее сохраненного объекта числовое значение и преобразуем в число
sensor = analogRead() --читаем аналоговое значение LUA_PIN (зарезервирован для lua)
--sensor = 1500
if sensor >= 1000 and sensor <= 2000 and start_pump == 0 then
  setObject("start_pump", 1) --сохраняем значение в объекте в памяти Самовара, чтобы его можно было использовать в следующем цикле запуска скрипта
  digitalWrite(4,1) --устанавливаем на 4 ноге высокий уровень
  print("Start pump") --[=[пишем в com-port. Так-же можно использовать команду sendMsg("Msg", Level). Если Level = -1, сообщение будет выведено в com-port и в консоль браузера, удобно для отладки. Если Level 0,1,2 - сообщение отправляется как сообщение системы]=]
  --sendMsg("Start pump",-1)
elseif sensor == 0 then
  setObject("start_pump", 0) --сохраняем значение в объекте в памяти Самовара, чтобы его можно было использовать в следующем цикле запуска скрипта
  if (start_pump == 1) then
    digitalWrite(4,0) --устанавливаем на 4 ноге низкий уровень
    print("Finish pump")
  end
end
```

Готовые скрипты, которые загружаются на Самовар вместе с web-интерфейсом:
rectificat.lua – наполнение куба насосом по датчику уровня или по датчику потока воды (объём, пороги датчика задаются в начале файла).
dist.lua – дистилляция с разбиением по трём ёмкостям: запоминает температуру куба в начале кипения и при её росте на заданную уставку (или по снижению спиртуозности) переключает сервопривод на следующую ёмкость, при желании снижая мощность.
cheese.lua – заготовка сценария для строки L программы сыроварения.
btn_<режим>_button1.lua «Начать» и btn_<режим>_button2.lua «Остановить» – включение и выключение секундного цикла для каждого режима.
Ещё примеры лежат в папке Lua_script репозитория Samovar на GitHub: контроль температуры брожения (beer_mash.lua), управление скоростью насоса воды кнопками, дистилляция с укреплением (dist_degidrate.lua), отправка показаний на внешний веб-сервис по HTTP (http_request_telegram.lua), удержание предзахлёба по датчику давления и скрипты для НБК.

Вопросы и ответы. FAQ

У меня нет гильзы для установки датчика пара, как быть? Я могу не использовать этот датчик?
Показания датчиков царги и пара необходимы для работы Самовара. Можно поступить так:
1-й способ. Установить один датчик в 15-20 см. от верхнего края царги с насадкой и использовать его как датчик пара. Второй, нижний датчик, установить на минимум на 30 см ниже верхнего, при короткой царге или на 2/3 высоты колонны.
2-й способ. Установить только нижний датчик. На вкладке Температура выбрать его как датчик царги. В качестве датчика пара выбрать его же. Для визуального комфорта откорректировать его показания на 1-2 градуса выше датчика царги, а значение вылета за уставку задать более чем у датчика царги.

Что такое 2/3 высоты колонны. Где это?
Речь идет только о высоте колонны в части содержащей насадку. Пустое пространство сверху или снизу не учитывается. Возьмите рулетку, измерьте высоту, которую занимает насадка в колонне. Разделите на 3. Две части сверху это и будет 2/3. Или одна часть снизу. Это рекомендация. Но вы можете установить датчик температуры царги исходя из ваших предпочтений или конфигурации вашего оборудования.

Где нужно устанавливать датчик уровня флегмы?
Стандартно датчик уровня устанавливается непосредственно на диоптр в 5-7 мм от нижнего края стекла. Датчик нужно настроить. После того как колонна выйдет на режим стабилизации и диоптр нагреется - выставить порог срабатывания.

Что такое уставка?
Уставка срабатывания — установленное в регуляторе значение регулируемой переменной процесса, при достижении которой регулятор придет в действие. Иначе: допустимый "вылет фактического значения" за установленное значение при котором система будет находится в состоянии покоя.

Колонна собрана, датчики под утеплителем, как определить: какой датчик - какой адрес?
Это не сложно. Нужно сначала из выпадающего меню, для каждого места установки выбрать разные адреса датчиков. Любые. Но все разные.
Затем смотрим - какой из датчиков доступен. Допустим Вода - греем его рукой или не сильно феном. Смотрим на главную страницу. У одного из датчиков начала расти температура. Допустим это Пар. Заходим на вкладку Температура и меняем между собой адреса датчиков Воды и Пара.
Следующий датчик - ТСА. Делаем то же самое. ТСА меняем с тем у которого температура начала расти. Два датчика настроили.
К остальным не добраться под утеплитель. Ничего страшного. Заливаем СС в куб - готовимся к перегону.
Готовы? Включаем разгон. Первым начнет нагреваться датчик Куба, а у Вас опять растет датчик Пара. Меняем местами адреса. Ну и далее. Следующим датчиком будет Царга ну и наконец Пар. Все датчики на своих местах - продолжаем перегон.
***Внимание.** Нужно следить, чтобы при выборе адреса не задвоились, Самовар это не контролирует. Адрес датчика в каждом месте установки должен быть уникальным.*
***Внимание.** Настройки уставкок, вылетов, температуры и пр. не перемещаются вместе с адресом датчика они относятся к конкретному месту установки.*

Как откалибровать датчики и убрать погрешности?
Это достигается введением значений в поле "Корректировка". Нужно сказать сразу - абсолютно точные фактические значения температуры не нужны. Если у кого-то температура пара 77, а у вас 75 - это не имеет большого значения. Но вернемся к калибровке.
Наиболее точный способ откалибровать все датчики одновременно при температуре приближенной к той, на которой они будут работать.
Можно поместить все датчики в кипящую воду и выставить на все температуру 99.
Но не все датчики можно положить в воду. Можно положить в пустую емкость и поставить на водяную баню. На дне будет температура приближенная к 99.
Проще откалибровать датчики относительно друг друга.
Например зимой положить на батарею, накрыть, и когда температуры установятся - установить одно значение для всех. Вариантов можно придумать достаточно много.

Но как быть если датчики уже под теплоизоляцией. Можно положить все части колонны на стол, свободные датчики поместить во внутрь царги, накрыть чем-нибудь плотным и спустя некоторое время откалибровать относительно друг друга.

В описании программы затирания пива есть понятие "различные варочные порядки". Что это такое?
Варочный порядок для производства пива это специальное оборудование для варки сусла. Варочные порядки различаются в зависимости от технологических задач. В этой статье подробно рассказывается о типах домашних варочных порядков и как они работают.

Наличие или отсутствие каких устройств и датчиков может определить Самовар?
Датчики и исполнительные устройства, наличие которых Самовар не контролирует, по причине отсутствия обратной связи:
• Контактор/ включение РМ (реле №1)
• Реле дополнительного нагревателя/ Разгон РМ (реле №4)
• Биппер
• Клапан открытия воды (реле №3)
• Датчик уровня флегмы
• Шаговый двигатель перистальтического насоса
• Сервопривод стола разбора
• Насос охлаждения
• Датчик атмосферного давления
• Датчик давления в кубе.
• Мешалка (реле №2)

Датчики и исполнительные устройства, наличие которых Самовар контролирует, если:
• Все датчики температуры - если датчик присутствовал в начале процесса. Сообщения о его отсутствии будут приходить регулярно.
• Датчик потока воды – если использование разрешено.
• Регулятор нагрева – если включена проверка использования регулятора.
• Плата I2CStepper (мешалка, насос) – опрашивается при запуске Самовара и дальше в фоне; при потере связи выводится сообщение, а вкладка «I2CStepper» и связанные с платой поля скрываются.

Как использовать клапан управления бапасом
Потребуется два крана, два клапана и два тройника.
Один клапан НЗ а второй может быть и НЗ и НО (НЗ предпочтительнее). Организация следующая:
Магистраль - первый клапан - это основной клапан который будет открывать подачу воды на охлаждение.
Далее - тройник - на тройник ставится оба крана. Один из них (как правило игольчатый) будет основной, а второй дополнительный. После дополнительного крана - еще один клапан, далее обе магистрали опять сходятся, через тройник, в одну и вода подается на Самовар.
Т.е организуется обходная магистраль вокруг основного крана (байпас).
Выставляем на основном кране поток воды чтобы на выходе из дефлегматора была температура 50°. Допустим это будет 40 литров в час. А дополнительным краном выставляем 10л/ч. В файле Samovar_ini.h закомментируем строку #define USE_WATER_PUMP и раскомментируем #define USE_WATER_VALVE (одновременно насос и клапан работать не могут).
Как работает. Когда температура в кубе достигнет настроенного порога (по умолчанию 77°), Самовар откроет основной клапан, 40 л/ч пойдут на охлаждение. Если давление воды упадет, температура начнет подниматься, откроется дополнительный клапан и добавочные 10 л/ч пойдут на охлаждение. Когда температура вернется в установленный предел, дополнительный клапан закроется.

Ссылки. Практические советы.

Ссылки на различные ресурсы с полезной информацией по комплектующим и их настройке.

Справка по работе Самовара версий до 6.26, в форматах PDF и DOC.
Скачать справку в формате PDF
Скачать справку в формате .doc

Внимание.
Документация в формате PDF обновляется по мере выхода версий имеющих критичные изменения в интерфейсе или работе Самовара, поэтому может отличаться от документации на сайте.

Скачать релиз Самовара.

Как установить Arduino IDE

Подробнее о работе с Arduino IDE

Установка и настройка платы ESP32 в Arduino IDE

Измеритель и схемы от dranek.

История версий

7.00 — 4 сентября 2026

Крупное обновление. Основные изменения:
Новый режим «Сыроварение»: нагрев, выдержки, охлаждение, контроль кислотности по датчику pH (PH-4502C на входе LUA_PIN, калибровка на странице «Калибровка pH»), мешалка, клапан слива рассола на реле №4, свои типы строк программы. Настройки — вкладка «Сыр».
Детектор проскока примесей в режиме ректификации: анализирует тренд температуры с поправкой на давление, порог подбирает сам по шуму колонны, при росте температуры может снижать скорость отбора, при критическом росте ставит отбор на паузу и сам возобновляет; на головах только наблюдает, причина ожидания показывается в интерфейсе.
Крупное обновление режимов Пиво, БК и НБК: варочные порядки All-in-one, HERMS и RIMS, улучшен импорт BeerXML, переработаны алгоритмы НБК (прогрев, настройка, оптимизация, работа), в программах Пиво и Сыр появилась строка L — этап под управлением Lua.
Строка L (Lua-этап) во всех программах, кроме НБК: Ректификация, Дистилляция, БК, Пиво, Сыроварение. Файл скрипта, тайм-аут в секундах и параметры (таблица arg в скрипте) задаются в окне «Lua-этап» редактора программы; при загрузке новой версии файла через редактор выполняемый сценарий перечитывается. В БК заработала кнопка «Следующая программа».
Новый web-интерфейс: тёмная «медная» тема, схема процесса с живыми показаниями (в режиме Пиво - по варочному порядку, в ректификации - с ЦП и вторым насосом, если он включён), текущая строка программы, графики, страницы режимов, страница «Внешний насос» и страница «I2CStepper»; страницы отдаются сжатыми и получают начальные данные одним запросом.
Связь с сервером samovar-tool.ru по TLS вместо MQTT: по этому каналу уходят показания, команды, лог процесса и сообщения; на их основе работают страница логов на сайте, страница управления на сайте и мобильные приложения Android и iOS с push-уведомлениями о тревогах. Отправка в свой MQTT-брокер осталась как необязательная настройка сборки.
Плата I2CStepper, протокол версии 2: две платы (мешалка и насос), прокачка, наполнение заданного объёма, калибровка «шагов на миллилитр», четыре реле, внешний датчик. Управление со страницы «I2CStepper», из программы, Lua, приложений и сайта. I2C-насос можно использовать как насос отбора голов над ЦП.
Lua: ограничение времени одного запуска (20 с), остановка цикла после повторных ошибок, новые функции setPumpPwm, setCapacity, функции платы I2CStepper, Lua-режим как отдельный режим работы.
Снимки состояния: после аварийной перезагрузки прошивка восстанавливает программу и продолжает ту же сессию лога, если процесс перезапущен в течение 30 минут.
Конфигуратор для Windows, macOS и Linux: сборка, прошивка по USB или Wi-Fi, редактор файлов устройства, отчёт о конфигурации. Поддержка ESP32-S3.
Переработаны расчёты программ ректификации и дистилляции, сохранение программ и состояния процессов, обработка ошибок оборудования.

6.27 — 11 мая 2026

Исправлены счётчик времени, сетевые таймауты, запуск точки доступа универсальной кнопкой, завершение Дистилляции, управление UART-регулятором в режиме Пиво, отображение мощности, автотюнинг PID и показания насоса охлаждения.

6.26 — 1 января 2026

Обновлены библиотеки, улучшены стабильность и использование памяти. Добавлена смена режима без перезагрузки. Перед обновлением этой версии рекомендовалось сохранить настройки через Настройки → Прочие → Сохранить настройки.

6.25
• Добавлены предложения пользователей, обновлены библиотеки, дополнительные незначительные улучшения.
• Исправлен файл партиций. Так же скорректирована функция отправки сообщений в телеграмм.

6.24.
• Исправлены ошибки, найденные ранее.
• Так же готов к использованию режим НБК.
• Улучшена работа с сетью.

6.23.
• Скорректирован web-интерфейс.
• Исправлены ошибки.
• Скорректирована работа насоса на программе Пиво.

6.22.
• Из принципиальных изменений - обновлены библиотеки.
• В режиме Пиво время работы мешалки теперь задается не в минутах, а в секундах.
• Так же в режиме дистилляция - выводится прогноз времени завершения.

6.20
• Исправлены ошибки.
• Реализован режим НБК, за основу взяты изыскания **dranek**
• Изменены режимы работы нагревателя и насоса перекачки сусла при варке пива.
• Добавлена отправка нотификаций в Telegram, так как в Blynk перестали работать.

6.19.
• Добавлен режим НБК. Реализован основной функционал в части группы безопасности и ручное управление насосом охлаждения. Автоматизация пока предполагается через Lua.
• Добавлены числовые переменные в Lua для работы с текущим временем.
YY, MM, DD, HH, MI, SS - год, месяц, день, часы, минуты, секунды соответственно.
Вариант вызова:

setLuaStatus(getNumVariable("HH"))

6.18.
• Добавлены переменные для Lua.
• Обновился интерфейс для версий 6.16 и 6.17 в режиме Пиво - вернулся режим автотюнинга PID.
• Добавилась возможность отключить мешалку в программе затирки при выборе в интерфейсе.
• Незначительная оптимизация кода
Интерфейс обновится автоматически при следующей загрузке Самовара.

6.17.
• Обновлена версия редактора файлов (в настройках).
• Обновлена библиотека для работы с меню экрана.
• Скетчи Самовар и I2CStepper немного оптимизированы.
• В состав архива включены последняя версия Измерителя и схемы от **dranek**, а так же 3D модель корпуса для регулятора SEM(Stab)_AVR
• Режим "Пиво" с помощью lua скриптов (на текущем этапе) позволяет реализовать любой варочный порядок с полной автоматизацией и использованием рецептов в формате beerxml или BrewMate. Рецепты поддерживаются в минимальном объеме, необходимом для составления программы затора. Т. е. могут не показывать все необходимые ингредиенты для приготовления затора
• Из функциональных обновлений - добавилась в настройках температуры кнопка - обновить датчики температуры. Можно по одному датчику подключать и сохранять в настройках. Включили один датчик, выбрали, к чему он относится, нажали сохранить, вернулись в настройки, подключили еще один датчик, выбрали, к чему он относится, нажали сохранить и т.д.
• По логике работы ничего не изменилось.

6.16.
• Добавлена возможность включить плавный разгон насоса отбора. Правда, и останавливаться он будет тоже плавно, что может быть не очень хорошо при переходе от одной строки программы к другой с точки зрения стабильности процесса.
Чтобы включить использование разгона/торможения шагового двигателя, нужно в файле Samovar_ini.h заменить
//#define USE_STEPPER_ACCELERATION //использовать плавный старт и торможение шагового двигателя
на
#define USE_STEPPER_ACCELERATION //использовать плавный старт и торможение шагового двигателя
• Добавлена инструкция как подключить регулятор к Самовару без проводов. Инструкция так же доступна на сайте.
• Обновлена библиотека для работы с шаговым двигателем, улучшено взаимодействие с I2CStepper.
Выложена версия 0.3 для I2CStepper, исправлены ошибки. Если нужна точность в скорости, нужно на драйвере понизить множитель для микрошагов (не больше 1/2), для большей точности - установить 1. По умолчанию в скетче микрошаги настроены на 1/2. Скорректировать можно в файле I2CStepper.h в строке 22. Там указывается делитель.
Обновлен интерфейс. В режиме "Пиво" параметры мешалки в строке программы редактируются в отдельном окне.

Внимание! *Библиотеки для Самовара и I2CStepper необходимо брать, идущие в комплекте с Самоваром.*

6.15
• В файл с начальными настройками tools/Samovar_default_settings.txt добавлены новые значения по умолчанию. При первом, после сборки,, запуске Самовара - в обязательном порядке загружать значения по умолчанию. Опций уже стало много, все сразу правильно поставить сложно, а значения по умолчанию позволят получить работающий Самовар. Потом можно будет настроить под себя.
• Исправлена ошибка с шаговым двигателем для засыпки хмеля в режиме Пиво.
• В файл Samovar_ini.h добавлена опция управления использования датчика флегмы из WEB-интерфейса (по умолчанию включена)
#define IGNORE_HEAD_LEVEL_SENSOR_SETTING //Если датчик флегмы используется, то игнорировать команду на отключение датчика в WEB-интерфейсе (подробнее здесь).

6.14

• Если перед включением питания Самовара нажать кнопку (нужно отпустить через 2 секунды после включения питания), Самовар запустится в режиме точки доступа. Сеть: Samovar, пароль: SamApp123
• Добавлена поддержка в Blynk терминала - можно запустить небольшой Lua-код (в несколько строк, большие скрипты так запускать не рекомендуется). Как добавить в Blynk терминал - тут
• В web-интерфейсе тоже можно запустить несколько строк Lua - доступно во всех режимах на вкладке Дополнительно при настроенном в Самоваре Lua
• В Lua добавлена возможность управлять PID-коэффициентами для насоса воды - pmpKp, pmpKi, pmpKd соответственно. Чтобы установить коэффициент, можно выполнить Lua-код
setNumVariable("pmpKp", 6)
Получить текущее значение можно так:
setLuaStatus("pmpKp="..getNumVariable("pmpKp")
• Добавлено управление шаговым двигателем в режиме Пиво для автоподачи хмеля. Необходимо тестировать.
• Должна уйти проблема с обновлением web-интерфейса через интернет.
• Так же исправлены не значительные ошибки.

6.12
• Добавлена поддержка трех датчиков давления:
- XGZP6897D (подключается по I2C),
- MPX5010D (аналоговый, подключается к 34 пину ESP32)
- По 1Wire. Для датчика, подключаемого по 1Wire, адрес установлен фиксированный - {0x22, 0x22, 0x22, 0x22, 0x22, 0x22, 0x22, 0x22}. Выбор, какой датчик использовать (или не использовать никакой) - осуществляется в Samovar_ini.h:
```
//Определение типа используемого датчика давления. Может быть использован только один тип. Если раскомментировать три или два датчика, то использоваться будет только MPX5010D
//#define USE_PRESSURE_XGZ 32                  //использовать датчик давления XGZP6897D (или аналогичный). Какое использовать значение - смотреть параметр K в таблице: https://github.com/fanfanlatulipe26/XGZP6897D
//#define USE_PRESSURE_1WIRE {0x22, 0x22, 0x22, 0x22, 0x22, 0x22, 0x22, 0x22}  //использовать датчик давления по 1Wire
//#define USE_PRESSURE_MPX                     //использовать датчик давления MPX5010D
```
Никакой логики и отображения в интерфейсе пока нет, но можно будет использовать в Lua скрипте, выводить значение в статус Lua и там же реализовать необходимое поведение Самовара при достижении определенных значений. Так же в настройках Самовара можно будет задать предельное значение давления, при котором Самовар включит аварийный режим. Если в настройках установлено значение давления, равное 0, Самовар будет игнорировать показания датчика давления.
Пример вывода давления в статус Lua:
```
pressure_value = getNumVariable("pressure_value") + 0
setLuaStatus("Давление = "..pressure_value)
```
• Для просмотра информации от датчика давления добавлен вывод в Blynk. В интерфейс Blynk можно добавить самостоятельно, используя виртуальный пин 22.
• Добавлена поддержка 1Wire датчика давления через расширитель 1Wire и возможность просмотра в Blynk.
• Теперь на дисплей Самовара выводятся показания всех 5 датчиков температуры.

6.11
• Режим Пиво.
- Кроме клапана подачи воды будет включен насос охлаждения.
- Добавлено управление скоростью насоса охлаждения.
- Добавлена проверка на корректность формирования поля "Мешалка". Если оно сформировано не верно, то меняется на 0^0.00^0^0
• Режим Ректификация. Добавлена опция в Настройки > Основные. Использовать или нет датчик уровня флегмы.
• Режим Дистилляция. Добавлена опция в Настройки > Основные. Время в минутах для прекращения дистилляции, при условии, что значение датчика куба не меняется. Если 0, то время не учитывается.
• Шрифт текущей мощности ТЭН-а сделан крупнее.

6.10
• В режиме Пиво в строку программы добавлен выбор, какой температурный датчик использовать для управления нагревом (нужно для реализации различных варочных порядков). Добавлена возможность выбора из 5 датчиков.

• Увеличено время работы насоса в режиме самотестирования
• В режиме Пиво и Дистилляция сделано сохранение программы и текущего статуса выполнения программы в текстовые файлы, аналогично тому, как это реализовано в режиме Ректификация.
• В Lua добавлена возможность регулирования производительности насоса воды. Добавлена функция setPumpPwm(p), p=0 - насос выключен, p=1023 - максимальная производительность.
• Сделана возможность отключения контроля датчика протока воды в настройках.
• Добавлена опция в настройки - не понижать мощность при кипении в режиме Пиво.

Внимание! *Можно использовать SDK 2.0.13. В случае проблем со стабильностью работы - откатывайтесь на 2.0.9*

6.9
Расширена возможность управления шаговым двигателем через скрипты LUA.
Если не подключен расширитель I2CStepper на Arduino Nano, то вызов функции в Lua set_stepper_target управляет штатным шаговым двигателем, иначе управление идет через расширитель.
При управлении штатным штатным шаговым двигателем учитывается только один параметр - spd, скорость в шагах в секунду, при этом в вызове функции необходимо передавать все три параметра.
--set_stepper_target(spd, direction, target) //spd - скорость в шагах в секунду, direction - прямое или обратное направление, target - количество шагов
set_stepper_target(950, 0, 0)
При spd = 0 шаговый двигатель будет остановлен.

Внимание! *При обновлении до данного релиза необходимо использовать SDK версии 2.09*

6.8
• Изменен принцип остановки работы Lua скрипта по кнопке из интерфейса.
• Добавлена переменная SetScriptOff. В скрипте кнопки btn_button2.lua она устанавливается равной единице, после чего проходит еще один цикл запуска скриптов Lua.
• Сделано это для того, чтобы можно было перехватить событие остановки скрипта и выполнить необходимые действия для корректного завершения работы скрипта.

6.7
• Исправления ошибок и незначительные улучшения.
• Из значимого - версия 6.6 не определяла начало кипения в режиме дистилляции. Исправлено.

6.6
• В режиме Дистилляция добавлена кнопка перехода на следующую программу. Исправлены ошибки, связанные с определением начала кипения и работы программы в режиме Дистилляция.

6.5
• В скетче добавлена возможность изменить направление вращения шагового двигателя перистальтического насоса отбора. Для этого в Samovar_ini.h нужно раскомменитровать строку:
//#define STEPPER_REVERSE //изменить направление вращения шагового двигателя
• Так же исправлено преждевременное определение факта начала кипения.

6.4
• Исправлен расчет спиртуозности в кубе
• Так же исправлен расчет спиртуозности в отборе.
• Добавлена выгрузка спиртуозности в облако, на сайте в логах при просмотре графиков дистилляции и ректификации будет показываться спиртуозность.
• При установке обновления обновляйте SDK до последней версии.

6.3
• Изменения коснулись режима дистилляции - добавлена программа дистилляции. Ее назначение - по температуре или спиртуозности сменить емкость отбора, больше она ничего не делает. Алгоритм начала и завершения дистилляции не изменился, поэтому есть программа или нет - если вы не планируете использовать распределение по емкостям, для вас это не существенно. Так же добавил определение содержания спирта в паре (что для дистилляции эквивалентно - в отборе). Расчет проверял чисто математически, в реальных условиях возможно расхождение с показаниями ареометра. В интерфейс выводятся оба показателя.
• В программе можно использовать или спиртуозность в кубе или спиртуозность в отборе, определяется типом строки отбора.

• Если распределять по ёмкостям не нужно, то сервопривод можно не подключать. Тогда это будет просто дистилляция, не зависимо от того, что написано в программе дистилляции.

6.2
Исправлены ошибки:
• На SDK 2.0.5 в режиме ректификации Самовар мог перегружаться.
• В режиме ректификации в файл prg.csv не верно записывалась программа отбора. Оптимизация кода.

6.1
• Доработка - задержка времени при определении температуры закипания и начального содержания спирта в кубе.
• Данные о крепости содержимого куба появятся в сообщениях, в интерфейсе и придут в Blynk.

6.0
Основные доработки:
• Раньше было не удобно, что память Самовара постоянно переписывалась, нужно было каждый раз восстанавливать свои наработки (тем, у кого они были) - программы ректификации, скрипты Lua. Теперь при наличии интернета интерфейс автоматически обновится при смене версии скетча Самовара, при этом не затирая другие файлы в памяти Самовара, что позволит хранить настройки под каждый режим в памяти Самовара и загружать их при смене режима. Если настраивать новую ESP32, скачаются все файлы, которые идут в каталоге data. Возможность установки вручную (не через интернет) осталась, но изменилась используемая файловая система, поэтому для ручной загрузки нужно использовать не ~~ESP32 Sketch Data Upload~~ , а ESP32 LittleFS Data Upload. Переход на другую файловую систему был сделан для оптимизации скорости работы Самовара.
• Автоматически интерфейс будет скачиваться для конкретной версии скетча (начиная с 6.0), т. е. в случае необходимости отката на старую версию скетча, интерфейс так же откатится на соответствующую версию.
(Т.е. при обновлении или откате Веб интерфейс обновится сам. Вручную нужно обновлять скетч и библиотеки)
• Доработано взаимодействие с Lua-скриптами. В отдельный каталог (Lua_script) выложены примеры скриптов и документация по Lua.
• Использование скриптового языка дает возможность пользоваться всем функционалом Самовара, расширяя его под свои конкретные задачи. Как пример - дистилляция по Габриэлю или управление НБК.
• Изменение в программе отбора. Вводится значение "Температура пара" (отключена в последующих версиях).
• Значение температуры ТСА, при достижении которой, насос увеличивает охлаждение, перенесено на вкладку "Температура".
• Исправлены найденные ошибки.

5.27
• Изменения касаются работы с мешалкой и насосом в режиме Пиво. В программу режима Пиво добавился еще один параметр - шаблон работы с мешалкой.
• Самовар в режиме Пиво при включении мешалки включает реле №2, так же включает SSD реле, так же при подключенном расширителе на Arduino Nano (который управляет шаговым двигателем), посылает ему команду на включение шагового двигателя и еще одного реле.
• В шаблоне работы с мешалкой можно задать время работы мешалки, направление вращения (только для шагового двигателя) и паузу. Т. е. например: 2 минуты крутим, 1 минуту ждем, потом 2 минуты крутим в другую сторону, 1 минуту ждем.

5.27b (бета-версия)
• Версия для тестирования скрипта Lua. Подробности в теме на форуме.

5.26
• 1. В процессе ректификации добавлено сохранение статуса ректификации и программы отбора. Программа отбора сохраняется в файл prg.csv, статус сохраняется в файл state.csv. Файлы можно посмотреть через настройки - редактор (логин и пароль по умолчанию admin) или скачать по адресу: ВАШ_IP/prg.csv и ВАШ_IP/state.csv.
• В Samovar_ini.h добавлен параметр задержки подачи напряжения регулятором после срабатывания контактора.
• Так же были сделаны незначительные улучшения, оптимизации и исправления найденных ошибок.

5.25
• Добавлен функционал для поддержки работы с I2CStepper.

• Изменения интерфейса программы в режиме ректификации - при составлении программы добавлен вывод времени по каждой строке и общее время по всей программе.

5.24
Изменение интерфейса.

5.23
В режимах Ректификация и Пиво в статус добавлен вывод типа исполняемой строки программы.
Так же были исправлены найденные ошибки.
Реализована возможность загрузки рецептов пива в форматах:
1. BeerXML (очень популярен на западе), основной сборник рецептов тут, но скачивание платное, тут и еще много где.
2. Brewmate (популярен в странах бывшего СССР).
Примеры рецептов можно посмотреть по ссылкам. Их можно скачать с сайта, загрузить в Самовар и он на основе этих рецептов составит программу затирки. Там присутствуют не только рецепты, но и калькуляторы рецептов. Можно адаптировать любой рецепт для последующей загрузки в Самовар.
Оба формата очень гибкие, скорей всего учтены не все их особенности. Если при работе с рецептами столкнетесь с проблемами - присылайте по почте info@samovar-tool.ru

5.22.
Из ключевых изменений - функционал, касающийся автоматической коррекции Т тела для программ Предзахлеб и Тело было решено по умолчанию отключить. Так же были сделаны не большие изменения, связанные с работой по документированию функционала Самовара.

5.21
В браузере добавлена очередь сообщений Самовара. Теперь их будет сложно пропустить, они будут отображаться на странице, пока будут явно не очищены нажатием мышки на сообщение или на кнопку "очистить".
В браузере добавлено звуковое оповещение на критические события - при приходе критического сообщения браузер будет сигнализировать об этом звуком, пока сообщение не будет очищено. Включить/отключить можно в настройках. Современные браузеры из-за соображений заботы о пользователях по умолчанию блокируют автоматическое включение проигрываете звука. Есть два варианта: нажать на любой элемент на странице, или включить адрес Самовара в исключения в настройках браузера.
Так же реализован функционал:
Если текущая строка программы - "Предзахлеб" и за ней есть еще одна строка отбора тела, то Т тела корректируется автоматически. Ручная корректировка по-прежнему доступна.
Увеличено время работы насоса воды охлаждения во время самотестирования.
Исправлены ошибки:
Не всегда скачивались логи с Самовара. Исправлено.
В режиме самотестирования мог не включиться шаговый двигатель насоса отбора. Исправлено.

5.20
Исправления найденных ошибок.

5.19.
Исправления найденных ошибок.

5.18.
Исправлена ошибка работы Самовара в режиме предзахлеба. Ошибка была начиная с версии 5.11. Если вы используете версии 5.11-5.17 и используете режим предзахлеба необходимо обновиться.

5.17.
Оптимизирована работа с регуляторами напряжения по протоколу UART, отредактирована логика сброса напряжения при одновременном срабатывании датчика захлеба и превышении температуры воды.

5.16.
Поддерживает работу с форматом BeerXML. (Формат очень гибкий, возможно, не все варианты формата были учтены)

5.15.

Улучшено самотестирование. Добавлена возможность загрузки формата BeerXML (пока только в режиме просмотра). При смене режима работы Самовара и сохранении настроек он перегружается для перехода в установленный режим. В режиме дистилляции отбор идет или до заданной в настройках температуры или если температура в кубе не меняется 10 минут. Дополнительно небольшие системные улучшения.

5.14.
Улучшено управление регулятором от **kvic**, оптимизировано управление регулятором **SEM_AVR**.
На странице Настройка добавлена кнопка - Самотестирование: на 5 секунд включится насос подачи воды и/или откроется клапан воды, запустится перистальтический насос отбора, сервопривод перейдет по первым 5 позициям и вернется назад.

5.13.
В режим Пиво добавлен новый тип программы - Брожение. Используется для поддержки заданной температуры в кубе в пределах уставки. Если температура в кубе меньше заданной минус уставка, включается нагреватель и разгонное реле, при достижении Т в кубе минус уставка нагревали выключается (Работает PID-регулятор, как и для других режимов на Пиве). Если Т в кубе, больше заданной плюс уставка - срабатывает реле. К нему может быть подключен клапан подачи воды или насос, или другой исполнительный элемент, в зависимости от вашей конфигурации оборудования. При понижении Т в кубе до заданной плюс уставка, реле отключается.
Дополнительную логику можно реализовать в Lua-скриптах, при необходимости используя расширитель портов для управления любыми исполнительными механизмами или датчиками.
Так же исправлены ошибки и обновлены библиотеки. Необходимо обновить SDK на версию 2.0.5.
В некоторых случаях Самовар не сохранял настройки WiFi, эта проблема решается обновлением библиотеки и обновлением SDK.
Были ошибки, связанные с управлением регулятором от kvic (старые прошивки). Эта проблема так же решена.
Новые прошивки регулятора от kvic пока не работают с Самоваром.
Если кто-то использует "Простой стабилизатор мощности ТЭНа из китайских модулей", для корректной работы с Самоваром с новой версией его нужно обновить, взяв скетч, который идет в комплекте с Самоваром в каталоге Stab-avr.

5.12. Незначительные изменения. Оптимизация кода.

5.10.
Изменение программы отбора для фруктов, зерна и сахара (файлы с ними лежат в каталоге tools, а также загружаются в память Самовара при обновлении интерфейса). Так же в интерфейсе расчета программы отбора сделана возможность выбора типа сырья (фрукты, зерно, сахар), при этом сразу загружается нужная программа отбора.