



// ИНСТРУКЦИЯ

Контроллер ТЕПЛОБАЙТ: руководство по подключению и настройке

Обновлено 9 октября 2026

teplobyte.ru/manual/

teplobyte.ru · [бот в Telegram](#) · [бот в MAX](#)

Содержание

Введение и комплектация	3
Рекомендуемое оборудование	4
Плата контроллера KinCony KC868-A6	8
1. Подключение питания	9
2. Подключение Wi-Fi	12
3. Вход в интерфейс	13
4. Подключение майнеров Whatsminer	16
5. Подключение датчиков температуры DS18B20	19
6. Подключение остальных датчиков и исполнительных устройств	22
7. Настройка в интерфейсе	33
8. Настройка в комплексе	49
Контакты и поддержка	54

Введение и комплектация

Руководство идёт в том порядке, в каком контроллер вводят в работу: питание, сеть, вход в интерфейс, майнеры, датчики, исполнительные устройства, настройка. Каждый шаг заканчивается проверкой — переходите к следующему, когда проверка прошла.

Что входит в поставку

Контроллер ТЕПЛОБАЙТ продаётся в двух вариантах: контроллер и контроллер с дисплеем. Блок питания 12 В, датчики температуры, давления и протока, контакторы, частотник, клапаны и прочее оборудование в поставку не входят — это отдельные позиции. Контроллер, к которому подведено питание 12 В и который подключён к Wi-Fi, сам по себе управляет майнерами Whatsminer в минимальном объёме, без датчиков и внешних реле.

ТЕПЛОБАЙТ — проект для самостоятельного монтажа: подключение питания, датчиков и нагрузок к клеммам платы делает покупатель. От покупателя ожидаются навыки электромонтажа и готовность разбираться в своей системе охлаждения и отопления. Особых условий эксплуатации у контроллера ТЕПЛОБАЙТ нет.

Рекомендуемое оборудование

Оборудование ниже — то, с чем контроллер работает на объектах ТЕПЛОБАЙТ. Подойдёт и другое, если совпадают принцип работы, сигнал и способ подключения.

Как подбирать оборудование

Список оборудования для контроллера Теплобайт — пример, а не ограничение. Подходит любое устройство с тем же принципом работы, сигналом и способом подключения:

- **Датчик температуры** — цифровой DS18B20 с трёхпроводным подключением (питание, общий, данные).
- **Датчик давления** — токовый 4–20 мА (двухпроводной) или с выходом по напряжению 0–5 В (трёхпроводной).
- **Датчик протока** — импульсный на эффекте Холла с выходом NPN «открытый коллектор»; нужен его коэффициент К — число импульсов на литр.
- **Нагрузка на реле** — любое устройство, которое включается замыканием сухого контакта: насос, котёл через свой вход или контактор, клапан, катушка контактора.
- **Привод модулирующего клапана** — трёхпозиционный, с двумя управляющими проводами «открыть» и «закрыть».
- **Вентилятор градирни** — через реле скоростей, частотник с управлением по Modbus RS485 или регулятор оборотов со входом 0–10 В.

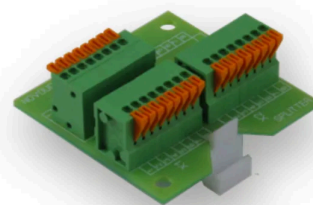
Перед покупкой сверяйте с паспортом устройства напряжение питания, тип выходного сигнала и нагрузку на контакт реле.

Разветвитель ПР-8

Пассивный разветвитель интерфейса RS-485 ПР-8 в исполнении 3×8, без корпуса, на DIN-рейку удобен, чтобы подключить к контроллеру Теплобайт несколько датчиков температуры DS18B20. По схеме разветвителя у него три колодки X1, X2, X3 по восемь клемм, и все клеммы одной колодки соединены между собой.

Таблица: подключение разветвителя ПР-8 к плате контроллера Теплобайт для датчиков DS18B20.

ПАССИВНЫЙ РАЗВЕТВИТЕЛЬ ИНТЕРФЕЙСА RS-485



ПР-8

Быстрая установка, профессиональный монтаж — ваш надёжный выбор!

Пассивный разветвитель ПР-8,
исполнение 3×8

Колодка ПР-8	Клемма платы	Провода датчиков
X1	3V DC	Красные (питание)
X2	GND	Чёрные (общий)
X3	IO-1	Жёлтые (данные)

Одна клемма каждой колодки занята проводом к плате, остальные семь — под семь датчиков, по числу каналов температуры контроллера.

Датчик температуры DS18B20

Для контроллера Теплобайт подходит цифровой датчик температуры DS18B20 в герметичном исполнении IP67 — в металлической гильзе на кабеле. Гильза на фото товара — диаметр 6 мм, длина 50 мм.

Провода датчика DS18B20: красный — питание (+), чёрный — общий (-), жёлтый — данные. Подключаются к клеммам 3V DC, GND и IO-1 платы контроллера Теплобайт напрямую или через разветвитель.

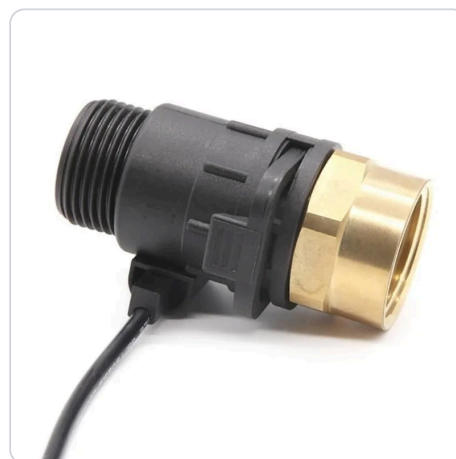


Датчик температуры DS18B20 в гильзе

Датчик протока G1

Для контроллера Теплобайт подходит импульсный датчик протока на эффекте Холла с резьбой G1 (1 дюйм), съёмный. Это тот датчик, под который в прошивке контроллера Теплобайт стоит коэффициент по умолчанию $K = 108$ импульсов на литр. Длина датчика по чертежу продавца — 86,6 мм.

Датчик протока подключается тремя проводами: питание к клемме +12V, общий к GND, сигнал к свободному входу DI-1 ... DI-6 платы контроллера Теплобайт.



Датчик протока G1 (1 дюйм)

Датчик давления PT-506

Для контроллера Теплобайт подходит токовый датчик давления PT-506: по шильдику — выход 4–20 мА, диапазон 0–10 бар, точность 0,5 %, питание «24V DC»; присоединение G1/4. Датчик двухпроводной: красный провод — плюс, чёрный — минус; минус идёт на клемму A1, между A1 и GND ставится резистор 150 Ом.

PT-506 работает при питании 19 В. Не известно: работает ли PT-506 от 12 В — допустимый диапазон питания производитель не публикует, на объектах при 12 В датчик не проверялся.

Проверка датчика PT-506 при питании от клеммы +12V: откалибровать датчик по двум точкам и сравнить показание с эталонным манометром в третьей точке. Если показания сходятся, датчик работает. Если датчик не запускается или показания расходятся, датчик питают от отдельного блока питания 24 В, а минус этого блока соединяют с клеммой GND платы контроллера.

Внимание: резистор 150 Ом между A1 и GND должен быть надёжно подключён. Без него ток датчика не замыкается через резистор, и напряжение на входе A1 поднимается к напряжению питания датчика, а вход A1 рассчитан на 0–5 В.

Трёхходовой клапан с приводом

Для модулирующего режима трёхходового клапана контроллера Теплобайт подходит комплект: поворотный смесительный клапан TIM BL3804 1" и сервопривод M050101DAB на 230 В со временем хода 120 с. Привод M050101DAB продаётся под марками ZEISSLER и TIM – это один и тот же привод.

Привод трёхпозиционный: два управляющих провода «открыть» и «закрыть» подключаются к двум реле контроллера Теплобайт. Характеристики клапана и привода по паспортам, монтаж и подключение описаны в документе о модулирующем трёхходовом клапане.



Датчик давления PT-506: шильдик



Клапан TIM BL3804 1" и привод M050101DAB

Частотник VFC-M0701S

Для плавного управления вентилятором градирни контроллер Теплобайт работает с частотным преобразователем VFC-M0701S: однофазный вход 220 В, трёхфазный выход, мощность 750 Вт. Габариты по фото продавца – 102,5 × 60,5 × 130 мм.

Частотник управляется контроллером Теплобайт по Modbus RS485 (клеммы А и В платы) и реле пуска. Подключение двигателя, параметры частотника и настройка описаны в документе о частотнике VFC-M0701S.



Частотник VFC-M0701S

Регулятор оборотов СТУ-1.8

Для плавного управления вентилятором градирни без частотника контроллер Теплобайт работает с регулятором скорости вентилятора Cityron СТУ-1.8 на 220 В со входом управления 0–10 В. Регулятор подключается к аналоговому выходу DA-1 или DA-2 платы контроллера Теплобайт.

Cityron СТУ-1.8 и СТУ-1.8А – одно и то же устройство. Клеммы, запреты при монтаже, схемы подключения и настройка подстроечников описаны в документе о регуляторе СТУ-1.8А.



Регулятор скорости вентилятора Cityron СТУ-1.8

Насос подкачки

Как насос подкачки для контура контроллера Теплобайт можно использовать вибрационную помпу ULKA EP5 / EP5GW на 15 бар, 48 Вт. Это рекомендация для небольших по объёму систем; насос подкачки подбирается под объект.

По шильдику помпы: 230 В, 50 Гц, 48 Вт, режим «2/1 min» – работа с перерывами, 2 минуты работы и 1 минута паузы. Параметр «Макс. время» насоса подкачки в контроллере Теплобайт по умолчанию – 120 с, это не больше допустимого времени работы помпы. Для этой помпы «Макс. время» выше 120 с не поднимайте: в интерфейсе его можно задать до 3600 с, а принудительной паузы между пусками у контроллера нет – насос включится снова, как только давление опустится ниже порога.

Помпа мощностью 48 Вт подключается к реле контроллера Теплобайт напрямую.



Помпа ULKA EP5GW

Плата контроллера KinCony KC868-A6

Клеммы платы

По документации производителя платы KinCony: контроллер Теплобайт построен на плате KinCony KC868-A6.

Расположение клемм на плате – на изображении производителя: <https://www.kincony.com/images/user-guide/manual/KC868-A6-images/a6-connections.jpg>.

Подробное описание платы – на странице <https://www.kincony.com/kc868-a6-hardware-design-details.html>.

Таблица: клеммы платы KC868-A6 по данным производителя KinCony.

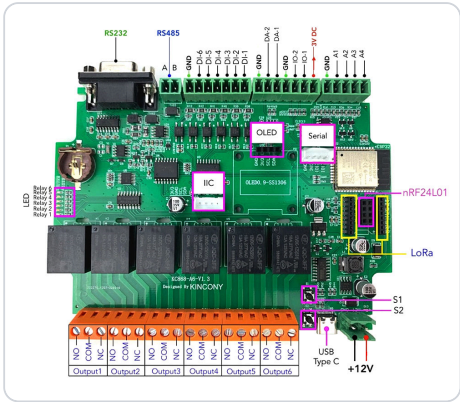


Схема подключения платы KC868-A6.
Источник: KinCony, [kincony.com/kc868-a6-hardware-design-details.html](https://www.kincony.com/kc868-a6-hardware-design-details.html)

Где на плате	Клеммы	Назначение
Верхняя колодка, слева	A, B	Шина RS485 (частотник градирни)
Верхняя колодка	GND, DI-1 ... DI-6	Дискретные входы (датчики протока)
Верхняя колодка	GND, DA-1, DA-2	Аналоговые выходы 0–10 В (регулятор оборотов градирни; управление насосом – в разработке)
Верхняя колодка	GND, IO-1, IO-2, 3V DC	Датчики температуры DS18B20 – только IO-1; IO-2 прошивка Теплобайт не использует
Верхняя колодка, справа	GND, A1 ... A4	Аналоговые входы 0–5 В: датчик давления – A1; A2–A4 прошивка Теплобайт не использует
Нижний край, справа	+12V (2 клеммы)	Питание платы 12 В
Нижняя колодка	NO, COM, NC × 6	Выходы реле Output1 ... Output6
Рядом с USB Type-C	S1, S2	Кнопки; кнопка контроллера Теплобайт – S2, прямо над разъёмом USB Type-C

1. Подключение питания

Первым подключается только питание платы. Датчики и нагрузки на реле — позже, когда контроллер уже в сети и виден в интерфейсе: так проще понять, что работает, а что нет.

Монтаж на DIN-рейку

По документации производителя платы KinCony: корпус платы KC868-A6 рассчитан на установку на DIN-рейку или на любую ровную поверхность.

Для контроллера Теплобайт рекомендован монтаж на DIN-рейку.

Блок питания

Для питания платы контроллера Теплобайт рекомендован блок питания EKF DR-15W-12 на DIN-рейку.

По паспорту производителя EKF (серия DR): блок DR-15W-12 — импульсный, вход 100–240 В переменного тока, 47–63 Гц; выход 12 В постоянного тока, 1,25 А. Выходное напряжение регулируется потенциометром «РЕГУЛИР.» в пределах 10,8–13,2 В. Защита от перегрузки и короткого замыкания срабатывает при 120–140 % номинального тока. Зелёный индикатор горит — норма, мигает — сработала защита. Рабочая температура — от -10 до +60 °С, только закрытые помещения.

Внимание: в той же серии EKF есть блок DR-15W-24 с выходом 24 В. Для контроллера Теплобайт он не подходит — нужен блок с цифрой 12 в конце обозначения.

Монтаж блока питания

По паспорту производителя EKF, дословно:

- «ВНИМАНИЕ! Все работы по монтажу и подключению необходимо проводить при отключённом питании! Обязательно убедитесь в отсутствии напряжения на месте работ!»
- «Монтаж и пуск устройства в эксплуатацию должен производить только квалифицированный персонал.»
- «На открытых контактах клемм блока при эксплуатации присутствует напряжение, опасное для жизни человека. Установку блока следует производить в специализированных щитах и шкафах, доступ к которым разрешён только квалифицированным специалистам.»
- «Подключить питание, соблюдая полярность в соответствии с маркировкой на блоке питания.»
- «Подключить выходные клеммы (+V, -V) к нагрузке, используя двойные терминалы для алюминиевых или медных проводов сечением до 2,5 мм².»
- «Обеспечить вентиляцию изделия: минимальное расстояние до соседних устройств — 20 мм сверху/снизу, 5 мм по бокам; избегайте монтажа в пыльных или влажных местах (влажность <95%, без конденсата).»
- «Блоки питания, имеющие внешние механические повреждения, эксплуатировать запрещено.»

- «1 раз в 6 месяцев проводить внешний осмотр блоков питания и подтягивать зажимные винты».

Выход блока питания: +V — на клемму +12V платы контроллера Теплобайт, -V — на клемму GND рядом с ней.

Питание платы

По документации производителя платы KinCony: плата KC868-A6 контроллера Теплобайт питается постоянным напряжением 12 В через двухконтактную клемму **+12V** в правом нижнем углу платы, рядом с разъёмом USB Type-C. На схеме подключения KinCony чёрный провод (минус, GND) идёт на левую клемму, красный (плюс, +12V) — на правую.

В клемме питания платы KC868-A6 контроллера Теплобайт минусовой контакт — со стороны разъёма USB Type-C, плюсовой — с другой стороны, ближе к углу платы. Из 12 В плата сама получает 5 В и 3,3 В для своих узлов. Разъём USB Type-C производитель описывает как разъём для связи с компьютером и программирования; питание платы от USB не заявлено.

Не известно: допустимый диапазон входного напряжения и потребляемый ток платы KC868-A6 производитель KinCony не указывает.

Опасно: переполюсовка питания — плюс на GND, минус на +12V — выводит плату KC868-A6 из строя. По принципиальной схеме KinCony: диод на входе питания защищает от переполюсовки только преобразователь напряжения и логику платы; цепь реле с электролитическим конденсатором и всё, что запитано от клеммы +12V (датчик давления, датчики протока), подключены до этого диода и получают обратное напряжение. Полярность проверяется мультиметром до подключения к плате.

Блок питания 12 В в поставку контроллера Теплобайт не входит, это отдельная позиция. От той же клеммы +12V питаются токовый датчик давления и датчики протока, их потребление добавляется к потреблению платы.

Почему только 12 В

Плату KC868-A6 контроллера Теплобайт питают напряжением 12 В, блок питания на 24 В не подходит. Причина — реле платы.

По принципиальной схеме KinCony: катушки всех шести реле платы KC868-A6 подключены прямо к входу питания, без стабилизатора, — на катушки приходит то напряжение, которое подаёт блок питания.

На плате KC868-A6 стоят реле Hongfa JQC-3FF с катушкой на 12 В — по маркировке реле на плате KinCony. По документации производителя реле Hongfa: максимальное напряжение катушки на 12 В — 15,6 В при 23 °C. Блок питания на 19 или 24 В превышает этот предел: реле срабатывают, но катушки работают вне паспорта и могут перегреваться.

Как понять, что контроллер включился

Светодиод питания на плате KinCony KC868-A6 контроллера Теплобайт (маркировка D10) стоит рядом с клеммой питания, у надписей GND и 12V на плате; он загорается сразу при подаче питания: по схеме KinCony он питается от внутреннего стабилизатора 3,3 В, поэтому горит, только если плата получает питание и её преобразователи работают. Светодиоды Relay 1 ... Relay 6 при включении не горят – все реле стартуют выключенными.

Контроллер Теплобайт с дисплеем показывает ход запуска на экране. Новый контроллер, у которого не настроен Wi-Fi, показывает экран точки доступа: строки «AP: TEPLOBYTE_XXXX», «IP: 192.168.4.1», «Scan QR to join» и QR-код – если навести на него камеру телефона, телефон подключится к сети контроллера. После ввода своей сети Wi-Fi контроллер показывает по очереди «WIFI connecting», «ACTIVATING», «LICENSING» и «UPDATE» с процентами загрузки прошивки, затем «REBOOTING». Надписи «WIFI FAIL retry 30s» или «failed, retry» значат, что шаг не удался и контроллер сам повторит его, перезагружать питание не нужно.

Работающий контроллер Теплобайт после «WIFI connecting» показывает страницы: первая – QR-код с адресом веб-интерфейса, имя сети с уровнем сигнала и IP-адрес; дальше – температуры и майнеры. Короткое нажатие кнопки на плате листает страницы. Через 30 секунд без нажатий экран переходит на заставку «TEPLOBYTE .RU»; нажатие кнопки возвращает текущую страницу.

Без дисплея увидеть запуск можно только по светодиоду питания и по появлению сети TEPLOBYTE_XXXX или контроллера в списке устройств роутера.

Как понять, что получилось: горит светодиод питания на плате; на контроллере с дисплеем – экран точки доступа с QR-кодом, с него начинается следующий раздел.

2. Подключение Wi-Fi

Подключение к вашей сети Wi-Fi

Новый контроллер Теплобайт, у которого ещё не сохранена Wi-Fi-сеть, после включения сам создаёт точку доступа — нажимать кнопку не нужно.

1. Включите контроллер и подождите около минуты.
2. На телефоне или компьютере откройте список Wi-Fi-сетей: появится открытая сеть **ТЕПЛОБЫТЕ_XXXX** (XXXX — последние символы MAC-адреса точки доступа контроллера; с MAC-адресом на наклейке они могут не совпадать).
3. Подключитесь к ней. Должен открыться экран настройки; если не открылся — перейдите в браузер на адрес `192.168.4.1`.
4. Введите название (SSID) и пароль своей Wi-Fi-сети и сохраните.
5. Контроллер перезагрузится и подключится к вашей сети.

После подключения контроллер регистрируется на сервере, получает лицензию и загружает актуальную прошивку — это занимает от 1 до 5 минут. Затем откройте веб-интерфейс по IP-адресу устройства.

Если что-то пошло не так: кнопка на плате

Кнопка контроллера Теплобайт расположена рядом с разъёмом USB Type-C, ближе к краю платы. Удержание кнопки 5 секунд — жест восстановления. Что произойдёт, зависит от состояния Wi-Fi:

- **Контроллер подключён к Wi-Fi** — он перезагружается в режим обновления: проверяет и загружает прошивку и возвращается к работе в той же сети (1–5 минут).
- **Wi-Fi не подключён** (сеть недоступна или не настроена) — контроллер включает точку доступа **ТЕПЛОБЫТЕ_XXXX**, и Wi-Fi можно настроить заново по адресу `192.168.4.1`.

В обоих случаях **сбрасывается пароль администратора** веб-интерфейса; остальные настройки (Wi-Fi, уставки, привязки реле и датчиков, майнеры, лицензии) сохраняются. Сменить Wi-Fi-сеть у работающего контроллера проще в **Системные настройки → Сетевые настройки** — без кнопки.

Как понять, что получилось: контроллер появился в списке подключённых устройств роутера и получил IP-адрес.

3. Вход в интерфейс

Адрес веб-интерфейса

Веб-интерфейс контроллера Теплобайт открывается в браузере компьютера или телефона, подключённого к той же локальной сети, по IP-адресу устройства, например

`http://192.168.1.100`. IP-адрес контроллера можно узнать:

- на главной панели веб-интерфейса, блок «Сеть», поле «Адрес»;
- в списке подключённых устройств роутера;
- на публичной QR-странице устройства (поле «Локальный IP»), если на корпусе контроллера есть QR-код;
- на OLED-дисплее, если он установлен.

Вход

При открытии IP-адреса контроллера Теплобайт показывается страница входа.

- **Пароль не задан** — на странице появляется предупреждение, что пароль не установлен: оставьте поле пустым и нажмите «Войти» (Sign In).
- **Пароль задан** — введите его и нажмите «Войти».

Если пароль забыт, его сбрасывает удержание кнопки на плате 5 секунд; остальные настройки при этом сохраняются. Задавать пароль веб-интерфейса для работы контроллера не обязательно — это вопрос того, как владелец оценивает безопасность своей локальной сети. Пароль задаётся в **Системные настройки → Безопасность**.

Страница входа в веб-интерфейс контроллера

Пароль

Пароль входа в веб-интерфейс контроллера Теплобайт меняется в **Системные настройки** → **Безопасность**: если пароль уже задан, введите текущий; введите новый и нажмите «Сохранить пароль». Пустое поле нового пароля удаляет пароль — вход без пароля.

Забытый пароль сбрасывается удержанием кнопки на плате 5 секунд; остальные настройки сохраняются.

Безопасность

Новый пароль

Введите новый пароль (пусто — убрать пароль)

👁

Сохранить пароль

Приватный режим

☐

Минимум данных на сервер: телеметрия датчиков и реле, логи майнеров и удалённое управление отключаются. Синхронизация времени, проверка обновлений и онлайн-проверка лицензий продолжают работать.

Можно также полностью закрыть контроллеру доступ в интернет на роутере. Контроллер продолжит работать автономно, но лицензии и обновления прошивки перестанут обновляться — истёкшую лицензию без интернета продлить нельзя.

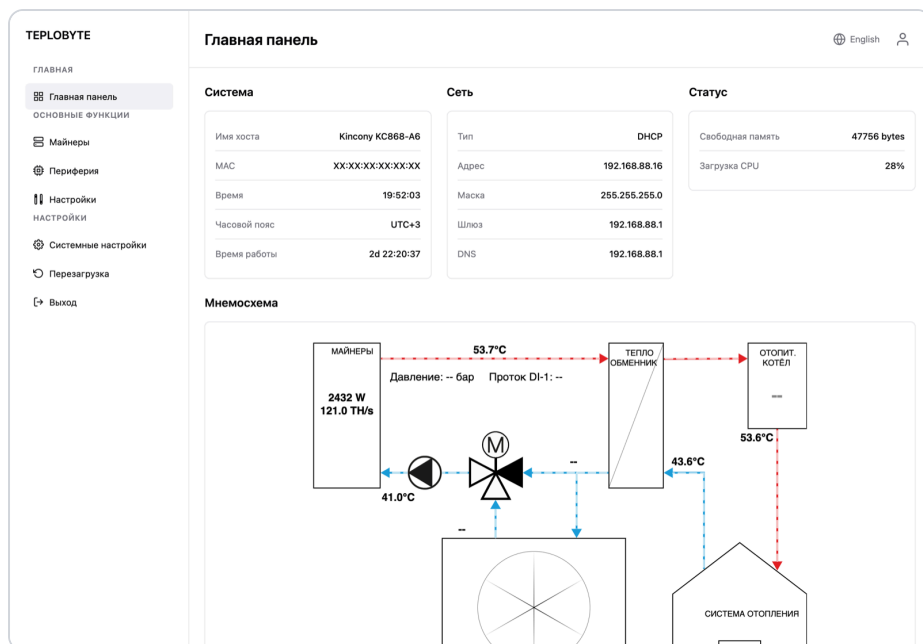
Системные настройки: блок «Безопасность»

Что где в интерфейсе

Таблица: разделы бокового меню веб-интерфейса контроллера Теплобайт.

Раздел	Назначение
Главная панель (Dashboard)	Сведения о системе, мнемосхема, панель состояний
Майнеры (Miners)	Поиск майнеров в сети, таблица майнеров, тест API, переход к настройкам каждого майнера
Периферия (Periphery)	Настройка датчиков и исполнительных устройств, отображение состояния реле
Настройки (Settings)	Настройка тарифных зон, уставки отопления, ГВС и охлаждения контура майнеров
Системные настройки (System Settings)	Обновление прошивки, пароль, приватный режим, Wi-Fi, имя устройства, дисплей, переключение в режим разработчика
Перезагрузка	Перезагрузка контроллера: после подтверждения страница обновится примерно через 20 секунд
Выход	Выход из веб-интерфейса

В правом верхнем углу — кнопка перехода в личный кабинет, в правом нижнем — виджет поддержки.



Главная панель: меню, блоки «Система», «Сеть», «Статус» и мнемосхема

Как понять, что получилось: открылась главная панель, в блоке «Сеть» – тот же IP-адрес, по которому вы зашли.

4. Подключение майнеров Whatsminer

Майнеры подключаются не проводами к плате, а через локальную сеть: контроллер подключается к сети по Wi-Fi, майнеры — как предусмотрено производителем; важно, чтобы все были в одной локальной сети.

Как контроллер управляет майнерами

Через штатное API Whatsminer по локальной сети контроллер ТЕПЛОБАЙТ:

- автоматически: меняет частоту по расписанию тарифных зон, останавливает и запускает майнинг, выставляет часовой пояс майнера, читает статус, температуры, мощность, ошибки и логи;
- по кнопке «Перезагрузка» в таблице майнеров: перезагружает майнер после подтверждения пользователя.

Второй, независимый способ — по питанию: питание майнеров можно подавать через реле контроллера (через внешний контактор). Тогда контроллер включает майнеры только после запуска насоса, если насос управляется контроллером, и, по настройке, снимает питание при аварии давления или протока. Оба способа можно использовать вместе.

Подготовка майнера: смена пароля

Контроллер Теплобайт управляет майнерами Whatsminer через их API (TCP-порт 4433). Чтение данных майнера работает по умолчанию, а команды управления майнер выполняет, только если сменён заводской пароль администратора `admin`. Без этого контроллер только читает данные, а команды управления получают ошибку «no permission».

Смените пароль администратора в веб-интерфейсе каждого майнера — его можно открыть кнопкой «Открыть» (Open) в таблице майнеров контроллера — или программой производителя WhatsminerTool. Запишите пароль: он понадобится при обслуживании майнера. Вводить пароль майнера в контроллер не нужно.

Переключатель API отдельно включать не нужно. После поиска майнеров контроллер Теплобайт сам включает API у лицензированных майнеров, а при удалении майнера из списка или окончании лицензии — выключает. Включено ли API, видно в колонке «API» таблицы майнеров. Если майнер не управляется, проверьте, сменён ли пароль администратора, и версию прошивки майнера. Контроллер Теплобайт разрабатывался под API Whatsminer версии 3.0.x; с более ранними версиями API он не тестировался.

Поиск майнеров

Контроллер Теплобайт сам находит майнеры Whatsminer в локальной сети: в разделе **Майнеры** задайте диапазон адресов в полях «Начальный IP» (Start IP) и «Конечный IP» (End IP) — оба адреса из одной подсети вида 192.168.1.x; по умолчанию подставляется диапазон текущей сети и нажмите

«Сканировать» (Scan). Ход сканирования показывает полоса прогресса; найденные майнеры появляются в таблице. После сканирования контроллер выдаёт и синхронизирует лицензии майнеров с сервером.

Кнопки строки таблицы: «Настройки» (Settings) – настройки майнера; «Открыть» (Open) – собственный веб-интерфейс майнера в новой вкладке; «Перезагрузка» (Reboot) – перезагрузить майнер (после подтверждения контроллер отправляет майнеру команду перезагрузки); «Удалить» (Delete) – убрать майнер из списка. Кнопка «Очистить список» (Clear List) очищает весь список.

Поиск майнеров

Начальный IP

192.168.88.1

Конечный IP

192.168.88.254

Сканировать

Внимание! Смените пароль по умолчанию в веб-интерфейсе подключаемых майнеров!

Майнеры: поиск майнеров в сети

Таблица майнеров

Таблица: колонки таблицы майнеров в разделе «Майнеры» контроллера Теплобайт.

Колонка	Что показывает
Индикатор	Зелёный – онлайн, серый – офлайн (только у лицензированных); – пауза по температуре плат, при наведении видна температура плат
IP, MAC	Адреса майнера
err	Индикатор ошибок майнера; при наведении виден список текущих ошибок
Хешрейт	Текущий хешрейт (TH/s) и корректировка частоты в %
up-freq	Индикатор тюна
Мощность	Текущее потребление, Вт
Имя хоста	Имя майнера в сети
API	Версия API майнера и точка: API включено или выключено
Лицензия	Нет / Бессрочная / до ДД.ММ.ГГГГ / Истекла
Действия	Настройки, Открыть, Перезагрузка, Удалить

Если API майнера выключено, контроллер не может им управлять. Контроллер включает API сам после поиска майнеров; если API осталось выключенным – проверьте, сменён ли заводской пароль администратора майнера, версию API майнера (3.0.0 или новее) и повторите поиск.

Найденные майнеры										Очистить список
IP	MAC	err	Хешрейт	up-freq	Мощность	Имя хоста	API	Лицензия	Действия	
 192.168.88.50	XX:XX:XX:XX:XX:XX		121.0 TH/s (-40%)	 20.3m	2432 W 20.1 W/Th	WhatsMiner.M64	3.0.2 	Бессрочная	Настройки Открыть	Перезагрузка Удалить

Таблица «Найденные майнеры»: майнер в работе

Индикаторы майнера

Индикатор ошибок (колонок «err») в таблице майнеров контроллера Теплобайт – кружок:

- серый – майнер офлайн, данные неактуальны;
- зелёный – ошибок нет;
- жёлтый с числом – есть ошибки, но майнер продолжает майнить;
- красный с числом – есть ошибки, майнинг остановлен.

При наведении (на телефоне – касании) показывается список ошибок «код – описание», до пяти штук, остальные – строкой «...и ещё N». Коды и тексты ошибок приходят от самого майнера; полный список – в собственном веб-интерфейсе майнера (кнопка «Открыть»).

Индикатор тюна (колонок «up-freq»). Тюн – автоматическая подстройка частоты майнера после старта или перезапуска, занимает несколько минут; в это время майнер ещё не вышел на номинальный хешрейт. Серый кружок – майнер офлайн, жёлтый – тюн идёт, зелёный – тюн завершён; рядом показывается длительность тюна из лога майнера, например «6.8m».

Найденные майнеры										Очистить список
IP	MAC	err	Хешрейт	up-freq	Мощность	Имя хоста	API	Лицензия	Действия	
 192.168.88.50	XX:XX:XX:XX:XX:XX		—	 2 W	2 W	WhatsMiner.M64	3.0.2 	Бессрочная	Настройки Открыть	Перезагрузка Удалить

Майнер не майнит: значок паузы, красный индикатор err – две ошибки при остановленном майнинге, мощность 2 W

Как понять, что получилось: каждый майнер есть в таблице, и в колонке «API» у него отмечено, что API включено. На этом контроллер уже работает в минимальном объёме: управляет режимами майнеров по расписанию и температуре плат.

5. Подключение датчиков температуры DS18B20

Внимание: датчики и нагрузки подключайте при отключённом питании платы.

Какие датчики нужны

Каждая функция автоматике контроллера Теплобайт работает от своего датчика: если он не привязан в разделе «Периферия», функция не запускается. Датчик температуры привязывается к каналу; физически он ставится там, где измеряет нужную для функции температуру.

Таблица: обязательные и дополнительные датчики функций контроллера Теплобайт.

Функция	Обязательно	Дополнительно
Мониторинг майнеров, тарифы, управление по температуре плат, перегрев майнера	ничего — данные от майнера по API	—
Градирня (вентилятор)	Т вход (майнер)	Т выход (градирня) — тогда скорость вентилятора по нему
Трёхходовой клапан	Т вход (майнер)	—
Котёл отопления	Т подача (отопл.)	—
ГВС	Т бойлер (ГВС)	—
Авария низкого давления, подкачка	датчик давления на A1	—
Авария протока	датчик протока на DI	—
Только наблюдение	—	Т выход (майнер), Т обратка (майнер), Т обратка (отопл.)

Каналы Т выход (майнер), Т обратка (майнер) и Т обратка (отопл.) автоматика контроллера Теплобайт не использует: они нужны для мнемосхемы, графиков и анализа работы системы.

Подключение DS18B20

Датчики температуры DS18B20 подключаются к клеммам **3V DC**, **GND** и **IO-1** на верхней колодке платы KC868-A6 контроллера Теплобайт.

Таблица: провода датчика DS18B20 и клеммы платы.

Провод датчика DS18B20	Клемма платы
Красный (питание)	3V DC
Чёрный (общий)	GND
Жёлтый или белый (данные)	IO-1

Внешний подтягивающий резистор для DS18B20 не нужен — он встроен в плату. Несколько датчиков подключаются параллельно к тем же трём клеммам: у каждого датчика свой адрес, контроллер видит их по отдельности. Чтобы соединить провода нескольких датчиков, удобно использовать клеммный разветвитель, например пассивный разветвитель интерфейса RS-485 ПР-8.

Контроллер Теплобайт опрашивает датчики DS18B20 только на клемме IO-1 — датчик, подключённый к IO-2, найден не будет. На шине IO-1 прошивка находит до 8 датчиков, к каналам привязываются 7. После подключения датчики находятся в веб-интерфейсе кнопкой поиска на шине и привязываются к каналам.



Датчик температуры DS18B20 в гильзе



Провода DS18B20: чёрный — минус, красный — плюс, жёлтый — данные



Пассивный разветвитель ПР-8, исполнение 3×8

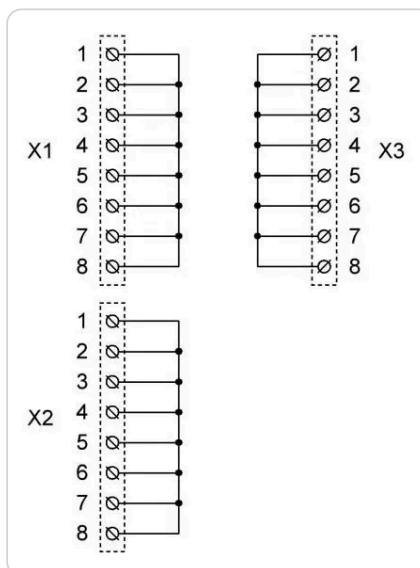


Схема ПР-8: клеммы каждой колодки соединены между собой

Поиск и привязка датчиков

Датчики температуры DS18B20 контроллера Теплобайт привязываются к каналам в **Периферия** → **Привязка датчиков температуры**.

- 1. Нажмите кнопку поиска на шине — контроллер найдёт все подключённые датчики и покажет их адреса с текущей температурой.
- 2. В строке канала выберите адрес датчика из списка.
- 3. Привязка сохраняется автоматически (✓).

Таблица: семь каналов датчиков температуры контроллера Теплобайт.

Канал	Где стоит датчик
Т выход (майнер) (T outlet (miner))	Выход из майнеров (горячий)
Т вход (майнер) (T inlet (miner))	Вход в майнеры (холодный)
Т выход (градирня) (T outlet (cooler))	Выход градирни
Т обратка (майнер) (T return (miner))	Обратный трубопровод майнеров
Т обратка (отопл.) (T return (heating))	Обратка системы отопления
Т подача (отопл.) (T supply (heating))	Подача системы отопления
Т бойлер (ГВС) (T boiler (DHW))	Бойлер ГВС

Привязка датчиков температуры

Сканировать шину Найдено: 5 ☐ Общая калибровка

Одиночная калибровка: измерьте температуру среды эталонным термометром, введите её показание в поле «эталон» канала и нажмите «Задать». Контроллер вычислит поправку (offset) и применит её ко всем показаниям этого датчика. «X» рядом с поправкой сбрасывает калибровку.

Общая калибровка: поместите все датчики в одну среду, включите флажок, введите один эталон и нажмите «Калибровать все» — каждый обнаруженный датчик получит свою поправку до этого эталона.

Канал	Адрес OneWire	Калибровка
Т выход (майнер)	28:C4:B8:14:00:00:00:1A (49.4°C)	эталон °C Задать
Т вход (майнер)	28:A4:37:23:00:00:00:B3 (49.9°C)	эталон °C Задать
Т выход (градирня)	-- Выбрать --	--
Т обратка (майнер)	-- Выбрать --	--
Т обратка (отопл.)	28:EC:64:72:00:00:00:EB (49.2°C)	эталон °C Задать
Т подача (отопл.)	28:1A:0A:36:00:00:00:76 (55.5°C)	эталон °C Задать
Т бойлер (ГВС)	28:8A:BA:70:00:00:00:61 (57.4°C)	эталон °C Задать

Периферия: привязка датчиков температуры

Как понять, что получилось: поиск на шине нашёл столько датчиков, сколько подключено, и каждый показывает правдоподобную температуру. Чтобы понять, какой датчик где стоит, нагрейте их по одному, например, рукой и смотрите, у какого адреса растёт температура. Лучше подключать и прописывать по одному, чтобы не путаться.

6. Подключение остальных датчиков и исполнительных устройств

Что можно подключить

Датчики контроллера ТЕПЛОБАЙТ:

- до семи датчиков температуры DS18B20 — выход и вход майнеров, обратка майнеров, выход градирни, подача и обратка отопления, бойлер ГВС;
- датчик давления — токовый 4–20 мА или вольтажный 0–5 В;
- до шести импульсных датчиков протока.

Исполнительное оборудование: циркуляционный насос, трёхходовой клапан (в том числе модулирующий), вентилятор градирни (1–3 скорости через реле, частотник по RS485 или регулятор 0–10 В), котёл отопления, бойлер ГВС, насос подкачки, реле питания майнеров. Реле у контроллера шесть.

Подключать всё сразу не обязательно: контроллер работает с той конфигурацией, которая есть на объекте, неподключённые каналы в логике не участвуют.

Реле

Реле платы

По документации производителя платы KinCony: на плате KC868-A6 шесть реле, характеристика контактов — «10A 220V», у каждого реле выведены три контакта: NO (нормально разомкнутый), COM (общий), NC (нормально замкнутый). Клеммы реле — нижняя колодка Output1 ... Output6. Светодиоды Relay 1 ... Relay 6 на плате показывают, какое реле включено.

При включении контроллера Теплобайт все шесть реле выключены — контакт COM соединён с NC. Состояние реле между перезагрузками не сохраняется; реле включает автоматика или пользователь вручную, уже после старта.

Питание майнеров реле контроллера Теплобайт напрямую не коммутирует: реле управляет катушкой внешнего контактора, а силовые линии майнеров идут через контактор.

Питание майнеров через контактор

Реле питания майнеров — штатная функция контроллера ТЕПЛОБАЙТ. Силовую нагрузку майнеров реле контроллера напрямую не коммутирует: оно управляет катушкой внешнего контактора.

При включении и после перезагрузки контроллера все его реле выключены — состояния реле намеренно не сохраняются, это защита от «залипания» в неизвестном состоянии. Дальше контуры сами включают нужные реле по текущим показаниям, а реле майнеров включается автоматически, если это разрешено настройкой «Включать при старте» и запущен насос.

Что при выключенных реле произойдёт с вашей нагрузкой, зависит от схемы подключения на объекте (нормально замкнутый или разомкнутый контакт, схема контактора). Схему под ваше оборудование согласуйте с поддержкой до монтажа.

Насос, котёл, бойлер ГВС

Реле платы KC868-A6 контроллера Теплобайт дают сухие контакты: плата не подаёт на клеммы NO, COM, NC никакого напряжения, реле только замыкает и размыкает цепь. Питание нагрузки – фаза 220 В или управляющий сигнал устройства – заводится на клемму COM от внешней цепи, нагрузка подключается к NO (включена, когда реле включено) или к NC (включена, когда реле выключено).

- **Циркуляционный насос** подключается к реле контроллера Теплобайт напрямую, без контактора.
- **Котёл отопления** включается через контактор или другим способом, который предусмотрен схемой подключения самого котла, – например, через его вход внешнего термостата. Способ выбирается по документации котла.
- **Бойлер ГВС** реле контроллера Теплобайт включает не сам бойлер, а насос вторичного контура на бойлер или клапан, переключающий поток на бойлер. Такой насос или клапан подключается к реле напрямую.

По документации производителя реле Hongfa: нормально разомкнутый контакт NO реле JQC-3FF рассчитан на 10 А при 277 В переменного тока, нормально замкнутый NC – на 5 А при 250 В, для активной нагрузки. Данных для индуктивной нагрузки (двигатель насоса, катушка контактора) в паспорте нет.

Внимание: мощный насос подключайте через контактор, как котёл, – реле включает катушку контактора, а насос питается через силовые контакты контактора. Напрямую на реле – только бытовой циркуляционный насос: номинал контакта реле дан для активной нагрузки, а пусковой ток двигателя выше рабочего.

Датчик давления

Датчик давления 4–20 мА

Токовый датчик давления 4–20 мА (двухпроводной, например РТС-131А) питается от клеммы питания платы **+12V** – той же, на которую приходит питание контроллера Теплобайт.

Таблица: подключение двухпроводного датчика давления 4–20 мА.

Провод датчика	Куда подключать
Плюс (+), обычно красный	Клемма питания +12V
Минус (-), обычно чёрный	Клемма A1
Резистор 150 Ом	Между клеммами A1 и GND

Резистор 150 Ом преобразует ток датчика в напряжение, которое измеряет аналоговый вход A1. В веб-интерфейсе для такого датчика выбирается тип «токовый 4–20 мА»; контроль обрыва токовой петли при этом включён.



Датчик давления PT-506: шильдик



Датчик давления PT-506: красный провод – плюс, чёрный – минус

Датчик давления 0–5 В

Датчик давления с выходом по напряжению 0–5 В (трёхпроводной) подключается к контроллеру Теплобайт без резистора: если стоял шунт 150 Ом от токового датчика, его нужно снять.

Таблица: подключение трёхпроводного датчика давления 0–5 В.

Провод датчика	Куда подключать
V+ (питание)	Клемма питания по паспорту датчика (обычно +12 В)
GND (общий)	Клемма GND
OUT (сигнал 0–5 В)	Клемма A1

Напряжение питания датчика и уровень его выходного сигнала – разные величины: питание берётся по паспорту датчика, сигнал 0–5 В заводится на A1. В веб-интерфейсе выбирается тип «вольтажнй 0–5 В»; контроль обрыва петли отключён, потому что 0 В для такого датчика – нормальный «ноль давления».

Датчики протока

Подключение датчиков протока

Контроллер Теплобайт принимает до шести импульсных датчиков протока (расхода воды) на дискретные входы DI-1 ... DI-6. Подходят трёхпроводные датчики на эффекте Холла с выходом NPN «открытый коллектор», например серии G1 (1–50 л/мин), YF-S201, YF-B1.

Датчики протока питаются от клеммы питания платы +12V.

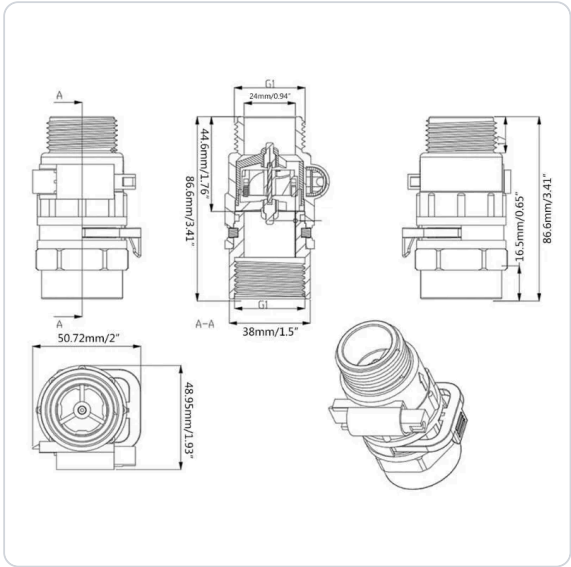
Таблица: подключение одного датчика протока.

Провод датчика	Куда подключать
Красный (питание +)	Клемма питания +12V
Чёрный (общий -)	Клемма GND
Жёлтый (сигнал, импульсы)	Клемма DI-1 (или другой свободный DI)

Подтягивающий резистор на сигнальной линии датчика протока не нужен: входы DI платы развязаны оптопарами. Несколько датчиков подключаются так же, каждый – на свой вход DI. Перепутанные питание и общий провод могут вывести датчик из строя.



Датчик протока G1 (1 дюйм)



Датчик протока G1: размеры

Коэффициент К

Коэффициент К датчика протока – число импульсов на один литр воды. Контроллер Теплобайт пересчитывает импульсы в л/мин по этому коэффициенту; значение по умолчанию в прошивке – 108 имп/л (датчики G1).

Таблица (по паспортам производителей датчиков): типичные коэффициенты К импульсных датчиков протока.

Модель	Диапазон	К, имп/л
G1	1-50 л/мин	108
YF-S201	1-30 л/мин	450
YF-B1	1-25 л/мин	660

Если в паспорте датчика протока указано «F = A × Q Гц» (Q – расход в л/мин), то K = A × 60. Если расход в интерфейсе явно неверный, первым делом стоит проверить К по паспорту датчика.

Трёхходовой клапан с модулирующим приводом

Какой привод подходит

Модулирующему режиму контроллера Теплобайт нужен трёхпозиционный (floating, 3-point) электропривод с отдельными входами «открыть» и «закрыть» – им управляют два сухих реле контроллера.

- Трёхпозиционный привод (три провода: общий, «по часовой», «против часовой») – подходит.
- Аналоговый привод 0–10 В или 4–20 мА – напрямую не подходит: у него нет дискретных входов под реле.
- Возвратно-пружинный двухпозиционный привод (открыт / закрыт) – не подходит для модуляции.

Требования к приводу:

1. Время хода 60–180 секунд: шаг за цикл 5 секунд мелкий, регулирование плавное. 120 секунд – хорошее значение.
2. Одинаковое время хода в обе стороны.
3. Безопасная остановка в упоре при кратковременной доводке: концевики, защита по моменту, проскальзывающая муфта или малая мощность двигателя.
4. Напряжение питания – под вашу электрику; чаще всего 230 В переменного тока.

Подключение привода

Таблица: подключение трёхпроводного привода 230 В к двум реле контроллера Теплобайт (на примере M050101DAB).

Откуда	Куда
Фаза L → контакты COM обоих реле	–
NO «Реле открытия»	Провод привода, вращение в сторону «на градирню»
NO «Реле закрытия»	Провод привода, вращение в обратную сторону
Нейтраль N	Общий провод привода
РЕ	Корпус и заземление, если предусмотрено

По паспорту производителя M050101DAB: синий провод – нейтраль N, коричневый – вращение по часовой стрелке, чёрный – против часовой; при снятии напряжения с обоих привод останавливается в текущем положении. Электрическое подключение должен выполнять квалифицированный специалист.

Какое направление открывает поток на градирню, зависит от монтажа клапана: это направление привязывается к «Реле открытия», обратное – к «Реле закрытия». Нагрузка привода мала (до 1,5 ВА), сухие реле платы рассчитаны с большим запасом. Защита от одновременного включения реле сделана в прошивке; аппаратная взаимоблокировка не обязательна.



Клапан TIM BL3804 1" и привод M050101DAB



Клапан с установленным приводом

Вентилятор градирни через частотник VFC-M0701S

Силовые цепи

Опасно, по руководству производителя VFC-M0701S: подключение выполнять только при снятом напряжении; сетевое питание ни в коем случае не подавать на выходные клеммы U, V, W.

Таблица (по руководству производителя): силовые клеммы частотника VFC-M0701S.

Клемма	Подключение
L, N	Сеть ~220 В, однофазный вход, допуск $\pm 40\%$
PE	Заземление
U, V, W	Двигатель вентилятора

По руководству производителя VFC-M0701S: рабочая температура $-10...+50\text{ }^{\circ}\text{C}$, влажность до 65 %, без конденсата, пыли и агрессивных сред, крепление без вибрации, при высокой температуре — запас места для охлаждения.



Частотник VFC-M0701S



Частотник VFC-M0701S: размеры

Двигатель и параметр P84

Таблица (по руководству производителя): варианты подключения двигателя к частотнику VFC-M0701S, параметр P84.

P84	Схема	Когда использовать
0 (заводское)	Трёхфазный выход: обмотки на U, V, W	Трёхфазный мотор или однофазный в «квазитрёхфазном» включении: рабочий конденсатор убран, главная и пусковая обмотки подключены как две фазы
1	Однофазный, 2 провода, конденсатор не снимается: U, V – мотор, W – пусто	Однофазный мотор без переделки
2	Однофазный, 3 провода, конденсатор снят: U – общий, V – главная, W – вспомогательная обмотка	Однофазный мотор с выведенными тремя проводами
3	То же, что 2, для мотора с двумя снятыми конденсаторами	По схеме мотора

На части экземпляров P84 заблокирован на 0 – для квазитрёхфазного включения с убранным конденсатором это и есть правильное значение.

Связь RS485

Таблица: соединение шины RS485 контроллера Теплобайт и частотника VFC-M0701S.

Плата KC868-A6	VFC-M0701S
A	A+
B	B-

- Витая пара; на длинной линии (больше 10 м) — экранированная, экран на РЕ со стороны контроллера.
- Если связи нет при правильных настройках — поменяйте А и В местами: на части устройств маркировка обратная.
- Терминатор 120 Ом на дальнем конце нужен только на длинных трассах (больше 30 м).
- Со стороны контроллера ничего настраивать не нужно: связь с частотником всегда в формате 8 бит, без чётности, 1 стоп-бит (8N1).

Реле пуска

Для пуска через клемму X0 подходит любое свободное реле контроллера Теплобайт; в веб-интерфейсе оно выбирается как «Реле RUN».

Таблица: подключение реле пуска контроллера к частотнику VFC-M0701S.

Реле контроллера	VFC-M0701S
COM	CM
NO (нормально разомкнутый)	X0

- Контакт сухой: через него идёт только слаботочный сигнал самого частотника. Ничего внешнего на эту цепь не подавать, силовые цепи через это реле не пускать.
- Используется именно NO: обесточенный контроллер — разомкнутый контакт — вентилятор остановлен.
- По руководству производителя: при P28 = 0 (заводское) замыкание X0–CM — пуск вперёд, размыкание — стоп; при P02 = 00 (заводское) остановка идёт с торможением по рампе P10.

Обязательные параметры частотника

Таблица (по руководству производителя): параметры частотника VFC-M0701S, без которых контроллер Теплобайт им не управляет.

Параметр	Значение	Назначение
P00	05	Источник частоты — RS485: контроллер пишет частоту в P102
P01	01 или 02	Источник команды пуска: 01 — клеммы (способ А, с реле), 02 — RS485 (способ В, без реле)
P100	8 (заводское)	Адрес Modbus, 1–255; должен совпадать с «Адрес slave» в веб-интерфейсе
P101	3 (заводское)	Скорость порта: 0 — 1200, 1 — 2400, 2 — 4800, 3 — 9600, 4 — 19200, 5 — 38400, 6 — 57600, 7 — 115200 бод

Внимание: изменение скорости порта P101 вступает в силу только после выключения и включения питания частотника. Формат порта фиксирован: 8 бит, без чётности, 1 стоп-бит.

Вентилятор градирни через регулятор 0–10 В СТУ-1.8А

Запреты при монтаже

Опасно, по руководству производителя СТУ-1.8А (Ситирон):

- Категорически запрещается объединять нейтраль на входе и выходе регулятора (клеммы 8 и 11).
- Не допускается подключение чего-либо между регулятором и вентилятором.
- Не рекомендуется включать и выключать регулятор по питанию — для этого предусмотрен вход включения между клеммами 1 и 4. В схеме контроллера Теплобайт с реле разрешения пуск и остановка вентилятора идут именно через этот вход.
- Не вскрывать корпус регулятора, не отключённого от сети 220 В.

Клеммы регулятора

Таблица (по руководству производителя Ситирон): клеммы регулятора СТУ-1.8А.

№	Назначение
1	«С» — общий (земля сигнала)
2	Вход 0–10 В
3	Не используется
4	Вход включения
5, 6	Реле «сухой контакт» NO — замыкается при старте вентилятора
7	L — фаза питания
8	N — нейтраль питания
9, 10	Заземление
11	N — нейтраль вентилятора
12	L — фаза вентилятора

Подключение к плате

На плате KC868-A6 контроллера Теплобайт два аналоговых выхода 0–10 В — клеммы DA-1 и DA-2 (ЦАП ESP32 через усилительный каскад LM258). Клемма DA-1 соответствует каналу «DA-1» в веб-интерфейсе, DA-2 — каналу «DA-2».

Таблица: соединения контроллера Теплобайт и регулятора СТУ-1.8А.



Регулятор скорости вентилятора Cityron CTY-1.8

Контроллер Теплобайт	Регулятор CTY-1.8A
Аналоговый выход DA-1 или DA-2	клемма 2 (вход 0–10 В)
Земля аналогового выхода (GND)	клемма 1 (общий)
Сухой контакт реле «Градирня (1)»	клеммы 1 и 4 (вход включения)

Внимание: неинициализированный аналоговый выход платы показывает около 9,9 В – выходной каскад LM258 уходит в насыщение. Поэтому прошивка в режиме 0–10 В открывает оба канала и держит неиспользуемый в нуле. Если на свежей плате до настройки режима на обеих клеммах около 9,9 В – это нормально, но подключать к ним регулятор до настройки нельзя: вентилятор пойдёт на полную скорость.

С реле разрешения и без

Таблица: варианты схемы подключения регулятора CTY-1.8A к контроллеру Теплобайт.

Вариант	Джампер регулятора	«Реле RUN» в интерфейсе	Как останавливается вентилятор
А. С реле разрешения (рекомендуется), схема 5.2 руководства	снят	привязано	реле выключено – гарантированный аппаратный стоп
В. Только напряжением, схема 5.1 руководства	в положении 2	не привязано	выводом 0 В, без аппаратной страховки

По руководству производителя CTY-1.8A (Ситирон): в схеме 5.1 (джампер в положении 2) вентилятор включается при управляющем сигнале от 1 В; в схеме 5.2 вход включения активируется замыканием клемм 1 и 4.

Внимание: выходной каскад платы не обязан опускаться до 0 В, а регулятор стартует уже с 1 В. Если после калибровки замер при 0 % даёт 1 В и больше, вентилятор в варианте В не остановится – нужен вариант А. Функция регулятора «порог включения» (резистор 1–5 кОм между клеммами 1 и 4 задаёт порог 1–5 В) в схеме контроллера Теплобайт не используется: разрешение даёт реле контроллера.

Подстроечники

Подстроечники регулятора СТУ-1.8А при работе с контроллером Теплобайт:

- **«Мин., %»** – в минимум. Ограничение оборотов делает прошивка контроллера (параметр «Мин. скорость»).
- **«Макс. ток, А»** – по паспортному току вентилятора.

По руководству производителя СТУ-1.8А (Ситирон): при сигнале 0–10 В регулирование идёт от риски подстроечника «Мин., %» до 100 %; при риске на 20 % вентилятор стартует с 20 % мощности. Поэтому если оставить «Мин., %» на 20 %, уставка прошивки 0–100 % ляжет на физические 20–100 %, и «Мин. скорость» в интерфейсе контроллера перестанет соответствовать реальным оборотам.

Как понять, что получилось: на главной панели давление и проток показывают значения, а не «unbound»; реле, включённое вручную в «Периферии», включает своё устройство, и светодиод этого реле на плате горит.

7. Настройка в интерфейсе

Привязки и настройки ниже делаются в разделах «Периферия», «Майнеры» и «Настройки». Сначала привяжите реле и датчики, затем задайте уставки.

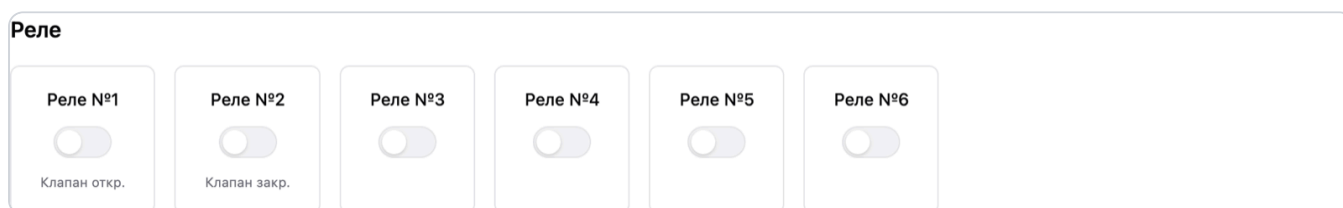
Периферия

Реле

У контроллера Теплобайт шесть реле. В разделе **Периферия → Реле** каждое реле можно включить или выключить переключателем вручную; под реле показывается, к какому устройству оно привязано (майнеры, насос, клапан открыть/закрыть, градирня 1/2/3, котёл, бойлер ГВС, насос подкачки).

Ручное переключение реле в разделе «Периферия → Реле» контроллера Теплобайт — только для проверки подключения. Реле, подключённое к исполнительному устройству, при ручном переключении может вызвать аварию: например, остановить насос под работающими майнерами. Автоматика ручное переключение не запоминает: контур, которому привязано реле, переключит его, как только этого потребует логика контура, — котёл по температуре подачи, насос по своей логике и так далее.

Реле, которое включено, но ни к чему не привязано, аварийный контур автоматически выключает.



Периферия: реле

Калибровка датчиков температуры

Датчики DS18B20 имеют погрешность до $\pm 0,5$ °C. Калибровка в контроллере Теплобайт вносит поправку: поправка = эталон - сырое показание. Она хранится по адресу датчика, а не по каналу (при перестановке датчика в другой канал переезжает вместе с ним), сохраняется при перезагрузке и применяется ко всем показаниям — в списке, на мнемосхеме, в панели состояний и в автоматике. Калибровка — колонка «Калибровка» таблицы привязки, доступна для каналов с привязанным датчиком.

- **Один датчик по эталону.** Измерьте поверенным термометром ту же среду, впишите его показание в поле «reference °C» в строке датчика и нажмите «Set». Рядом появится поправка, например «offset -2.4°C» (датчик показывал 27,4 °C при эталоне 25,0 °C).



Датчик температуры DS18B20 в гильзе

- **Все датчики в одной среде.** Поместите все датчики в одну ёмкость, включите флажок «Общая калибровка» (Common calibration), впишите показание эталона и нажмите «Calibrate all». Каждый датчик получит свою поправку к общему эталону.
- **Сброс.** Один датчик – крестик X у значения поправки; все – «Reset all» в режиме общей калибровки.

Привязка датчиков температуры

Сканировать шину

Найдено: 5

☐ Общая калибровка

Одиночная калибровка: измерьте температуру среды эталонным термометром, введите её показание в поле «эталон» канала и нажмите «Задать». Контроллер вычислит поправку (offset) и применит её ко всем показаниям этого датчика. «X» рядом с поправкой сбрасывает калибровку.
 Общая калибровка: поместите все датчики в одну среду, включите флажок, введите один эталон и нажмите «Калибровать все» — каждый обнаруженный датчик получит свою поправку до этого эталона.

Канал	Адрес OneWire	Калибровка
Т выход (майнер)	28:C4:B8:14:00:00:00:1A (49.4°C)	эталон °C Задать
Т вход (майнер)	28:A4:37:23:00:00:00:B3 (49.9°C)	эталон °C Задать
Т выход (градирня)	-- Выбрать --	--
Т обратка (майнер)	-- Выбрать --	--
Т обратка (отопл.)	28:EC:64:72:00:00:00:EB (49.2°C)	эталон °C Задать
Т подача (отопл.)	28:1A:0A:36:00:00:00:76 (55.5°C)	эталон °C Задать
Т бойлер (ГВС)	28:8A:BA:70:00:00:00:61 (57.4°C)	эталон °C Задать

Периферия: привязка датчиков температуры

Питание майнеров

Блок «Майнеры» в разделе **Периферия** контроллера Теплобайт задаёт реле питания майнеров.

- **Установлен / Не используется** – есть ли управляемое питание майнеров.
- **Реле** – реле, через которое подаётся питание майнеров.
- **Включать при старте** (по умолчанию включено) – контроллер сам подаёт питание майнерам. Если реле насоса привязано – только после включения насоса (при остановке насоса в простое – после прокачки); если насос контроллером не управляется – сразу. При аварии давления или протока питание автоматически не подаётся.
- **Отключать при аварии** (по умолчанию выключено) – при аварии давления или протока контроллер снимает питание майнеров.

Выключить питание майнеров так, чтобы автоматика не включила его обратно, можно кнопкой в разделе **Майнеры** контроллера Теплобайт – строка «Майнеры» с кнопкой «Выключить» / «Включить»; она видна, когда реле питания майнеров привязано. Питание остаётся выключенным, пока его не включат той же кнопкой; переключение снимает или подаёт питание всем майнерам сразу. Переключатель этого реле в «Периферия → Реле» такого действия не имеет: при включённом «Включать при старте» автоматика подаст питание обратно.

Майнеры

Не используется ☒ Установлен

Реле: — Выбрать — ☒ Включать при старте ☐ Отключать при аварии

Периферия: блок «Майнеры»

Насос

Блок «Насос» в разделе **Периферия** контроллера Теплобайт задаёт циркуляционный насос.

- **Без управления** (Unmanaged) — насос на реле; без логики простоя он всегда включён («⚡ Всегда ВКЛ»).
- **ШИМ-управление** (PWM controlled) — пока не реализовано. Не включайте этот переключатель: при включении он отвязывает реле насоса, и контроллер Теплобайт перестает включать насос и дожидаться его перед пуском майнеров.
- **Датчик протока** — вход DI, датчик которого стоит на линии насоса.

Флажок «**Останавливать при простое майнинга**» (по умолчанию выключен, только для насоса на реле): когда майнинг остановлен, насос работает ещё «Выбег после остановки» (60 с по умолчанию) и выключается; в паузе включается на «Прогон в паузе» (по умолчанию каждые 3600 с по 60 с); перед возобновлением майнинга идёт «Прокачка перед стартом» (30 с), и майнер не запускается, пока она не закончилась. Опция «Управление реле майнеров» при простое дополнительно снимает питание майнеров.

Насос

Не используется ☒ Установлен

Без управления ☐ ШИМ-управление

Реле: — Выбрать —

☒ Останавливать при простое майнинга

Выбег после остановки: 60 с Прокачка перед стартом: 30 с Прогон в паузе: каждые 3600 с по 60 с

☒ Управление реле майнеров

Периферия: насос

Трёхходовой клапан

Блок «Трёхходовой клапан» в разделе **Периферия** контроллера Теплобайт:

- **Установлен** — клапан есть в системе; **Не используется** — клапана нет, насос всегда гонит теплоноситель через градирню, регулируется только вентилятор.
- **Режим:** «2-позиционный» — переключение «байпас / градирня» по гистерезису, одно реле; «Модулирующий (ПИД)» — плавное регулирование, нужны два реле: «Реле открытия» и «Реле закрытия».
- **Время переключения** — 0–300 с, шаг 5 с; в модулирующем режиме это время полного хода привода.

В модулирующем режиме положение клапана оценивается по времени хода, а при включении режима клапан калибруется, закрываясь до упора. Переключение клапана в 2-позиционный режим стирает привязку «Реле закрытия»; при возврате в модулирующий режим реле закрытия нужно выбрать заново, после чего клапан проходит самокалибровку — закрывается до упора на время хода с запасом. Параметр «Старт градирни» (по умолчанию 80 %) задаёт, при каком запросе охлаждения к клапану подключается вентилятор. Коэффициенты ПИД и подключение привода описаны в документе о модулирующем трёхходовом клапане.



Клапан TIM BL3804 1" и привод M050101DAB

Трёхходовой клапан

Не используется ☒ Установлен

2-позиционный ☐ Модулирующий (ПИД)

Реле открытия: Реле №1

Время переключения: 120 с

Периферия: трёхходовой клапан, 2-позиционный режим

Модулирующий клапан

Модулирующий клапан настраивается в веб-интерфейсе контроллера Теплобайт в разделе **Периферия → Трёхходовой клапан**:

1. «Не используется / Установлен» → **Установлен**.
2. **Реле открытия** — реле, которое ведёт привод «открыть на градирню».
3. Режим «2-позиционный» → **«Модулирующий (ПИД)»**.
4. **Реле закрытия** — реле хода «закрыть»; без него модуляция не работает.
5. **Время хода** — фактическое полное время хода привода, секунды.
6. Параметры ПИД — затем **«Сохранить ПИД клапана»**.
7. Проверить, что привязан датчик температуры на входе в майнеры (канал Т вход (майнер)).

Целевая температура — «Целевая температура» в **Настройки → Система охлаждения**. После сохранения контур запускается и выполняет калибровку.

Трёхходовой клапан

Не используется ☒ Установлен

2-позиционный ☒ Модулирующий (ПИД)

Реле открытия: Реле №1 Реле закрытия: Реле №2 Время хода: 120 с

Модулирующий: положение оценивается по времени хода. Время выше = полное время хода привода. При старте клапан самокалибруется, доходя до закрытого упора.

Кр: 20 Ki: 0,1 Kd: 0

Зона нечувствительности: 3 % Мин. импульс: 1000 ms Старт градирни: 80 %

△ Один мастер-ПИД по T_IN → целевое охлаждение. Спрос 0...Старт-градирни управляет клапаном; выше — разгоняется градирня (split-range). Держите зону нечувствительности ≥ ~5%, чтобы избежать рысканья.

Сохранить ПИД клапана

Периферия: трёхходовой клапан, модулирующий режим (ПИД)

Ввод клапана в работу

Перед вводом модулирующего клапана контроллера Теплобайт в работу:

- Время хода.** Паспорт M050101DAB даёт 90–120 секунд; замерьте фактическое время хода своего привода секундомером от упора до упора и впишите его в «Время хода».
- Направления.** Определите, какое вращение (коричневый или чёрный провод) открывает поток на градирню, и привяжите его к «Реле открытия».
- Ограничение хода.** Убедитесь, что система блокировки хода привода ограничивает поворот 90°, — от этого зависит калибровка по упору.
- Расход.** Проверьте, что клапан с вашим Kvs при полном открытии пропускает нужный расход на градирню в рекомендуемом диапазоне потерь давления 0,03–0,15 бар.
- Калибровка.** После сохранения настроек дождитесь окончания калибровки и посмотрите в личном кабинете, что график «Открытие клапана» плавно следует за запросом.

Привод градирни

Блок «Привод градирни» в разделе **Периферия** контроллера Теплобайт: сначала переключатель «Установлен / Не используется», затем переключатель «Ступенчатый / Плавный».

- Ступенчатый** — двигатель с фиксированными скоростями через реле. Реле привязываются по очереди: «Скорость 1», после неё «Скорость 2», затем «Скорость 3». Число привязанных реле задаёт тип двигателя: 1-, 2- или 3-скоростной. При двух и более реле появляется «Задержка ступени» — пауза между переключениями скоростей.
- Плавный** — плавные обороты. У «Плавного» появляется второй переключатель: «Частотник (RS485)» — частотный преобразователь по Modbus, или «Регулятор 0-10 В» — регулятор с аналоговым входом 0-10 В.

В плавном режиме «Реле RUN» пускает и останавливает вентилятор. Подключение и параметры описаны в инструкциях к частотнику VFC-M0701S и к регулятору CTY-1.8A.

Привод градирни

Не используется ☒ Установлен

Ступенчатый ☐ Плавный

Скорость 1: — Выбрать — ▾

Периферия: привод градирни, ступенчатый

Частотник

Частотник настраивается в веб-интерфейсе контроллера Теплобайт в разделе **Периферия → Привод градирни**:

1. «Не используется / Установлен» → **Установлен**.
2. «Ступенчатый / Плавный» → **Плавный**, затем во втором переключателе → **Частотник (RS485)**. При смене режима привязки реле градирни сбрасываются — их нужно задать заново под фактическую коммутацию.
3. **Реле RUN** — реле, подключённое к X0–СМ (способ А), либо «— Выбрать —» (способ В, пуск командой Modbus).
4. **Адрес slave** = 8, **Скорость** = 9600 — или ваши значения P100 и P101.
5. **Мин. скорость / Макс. скорость** — 50 / 100 %.
6. Регулятор: $K_p = 15$, $K_i = 0,05$, $K_d = 0$, «Задержка выкл.» = 60 с — значения по умолчанию.
7. **Сохранить настройки привода** — применяются сразу, без перезагрузки.
8. Через 5–10 секунд строка статуса покажет «● Связь ОК · ■ Остановлен · Выход ПИД: 0.0%».

Целевая температура регулирования — «Целевая температура» в **Настройки → Система охлаждения**. Регулятор ведёт температуру по датчику на выходе градирни, если он не привязан — по датчику на входе в майнеры.



Частотник VFC-M0701S

Привод градирни

Не используется ☒ Установлен

Ступенчатый ☐ Плавный

Частотник (RS485) ☐ Регулятор 0–10 В

Реле RUN: — Выбрать — ▾

Реле выбрано — пуск через клемму частотника (X0, P001=01). Без реле — пуск командным словом Modbus (P001=02), без аппаратной защиты.

Адрес slave: 8 Скорость: 9600 ▾

Мин. скорость: 50 % Макс. скорость: 100 %

Δ Мин <50% вредит однофазным двигателям (плохое охлаждение на малых оборотах). Макс >100% перегружает двигатель — мощность вентилятора растёт как куб скорости. Меняйте только если уверены в запасе двигателя.

Кр: 15 Ki: 0,05 Kd: 0 Задержка выкл.: 60 с

► Как работают коэффициенты

► Расширенно: карта регистров Modbus

Сохранить настройки привода

► Работает 100% (10.00 В) · Выход ПИД: 100.0% · Выход: 10.00 В

Периферия: привод градирни, плавный, частотник (RS485)

Проверка частотника

Чек-лист проверки частотника VFC-M0701S, подключённого к контроллеру Теплобайт:

1. **Связь.** Через 5–10 секунд после загрузки строка статуса – «● Связь ОК». Нет – поменять А и В местами, проверить P100 = 8 и P101 = 3.
2. **Масштаб.** Временно занижить целевую температуру в «Системе охлаждения», дождаться пуска. Дисплей частотника в режиме F должен показать уставку контроллера (например, F25.0 при «Работает 50%»). Показывает в 100 раз больше или меньше – поправить «Единиц на Гц».
3. **Пуск и стоп.** При пуске – щелчок реле (способ А) и разгон по рампе; вернуть целевую температуру – через «Задержку выкл.» вентилятор остановится.
4. **Страховка (способ А).** На работающем вентиляторе отсоединить провод А – примерно через 15 секунд реле выключится, мотор остановится; вернуть провод – автозапуск.
5. **Регулирование.** Понаблюдать 10–15 минут под нагрузкой: выход ПИД должен плавно следовать за температурой, без колебаний.

Регулятор 0–10 В

Регулятор 0–10 В настраивается в веб-интерфейсе контроллера Теплобайт в разделе **Периферия → Привод градирни**:

1. «Не используется / Установлен» → **Установлен**.
2. «Ступенчатый / Плавный» → **Плавный**.
3. Во втором переключателе, который появляется у «Плавного»: «Частотник (RS485) / Регулятор 0–10 В» → **Регулятор 0–10 В**.
4. **Реле RUN** – реле, замыкающее клеммы 1 и 4 регулятора (вариант А), либо «– Выбрать –» (вариант В). Подсказка интерфейса: реле выбрано – вход включения регулятора, джампер снят; без реле останов только выводом 0 В, без аппаратной защиты.
5. **Канал ЦАП** – DA-1 или DA-2, к какой клемме платы подключён вход 0–10 В регулятора.
6. **Шкала:** «0% = 0 мВ», «100% = 10000 мВ» (значения по умолчанию). Менять, только если регулятор ожидает другой диапазон, например 2–10 В или 0–5 В.

Настройки сохраняются кнопкой «Сохранить настройки привода».



Регулятор скорости вентилятора Cityron CTY-1.8

Привод градирни

Не используется ☒ Установлен

Ступенчатый ☒ Плавный

Частотник (RS485) ☒ Регулятор 0-10 В

Реле RUN: — Выбрать —

Реле выбрано — «вход включения» регулятора (клеммы 1-4, джампер снят).
Без реле останов только выводом 0 В, без аппаратной защиты.

Канал ЦАП: DA-2 (GPIO26) 0% = 0 мВ 100% = 10000 мВ

► Калибровка платы и тест выхода

Мин. скорость: 50 % Макс. скорость: 100 %

△ Мин <50% вредит однофазным двигателям (плохое охлаждение на малых оборотах). Макс >100% перегружает двигатель — мощность вентилятора растёт как куб скорости. Меняйте только если уверены в запасе двигателя.

Кр: 15 Ki: 0,05 Kd: 0 Задержка выкл.: 60 с

► Как работают коэффициенты

Сохранить настройки привода

► Работает 100% (10.00 В) · Выход ПИД: 100.0% · Выход: 10.00 В

Периферия: привод градирни, плавный, регулятор 0-10 В

Калибровка выхода 0-10 В

ЦАП платы контроллера Теплобайт 8-битный (256 шагов, шаг около 39 мВ при шкале 10 В — около 0,4 % скорости), а выходной каскад не даёт ровно 0 и 10 В. Значения калибровки по умолчанию в прошивке: 0,30 В при 0 % и 9,90 В при 100 %. Замеры 0,30 В при 0 %, 5,10 В при 50 %, 9,90 В при 100 %, линейность в пределах разрешения мультиметра — достаточно двух крайних точек.

Если у вашей платы значения другие, откалибруйте в блоке «Калибровка платы и тест выхода»:

1. Убедитесь, что вентилятор остановлен — при работающем вентиляторе прошивка тест не выполняет.
2. «Тест выхода» = 0, кнопка «Вывести»; измерьте мультиметром напряжение между клеммами 2 и 1 регулятора и впишите в «Замер при 0%».
3. «Тест выхода» = 100, «Вывести», измерьте и впишите в «Замер при 100%».
4. «Остановить тест», затем «Сохранить настройки привода».

Тестовый вывод сам сбрасывается в 0 через 30 секунд.

Котёл и бойлер ГВС

Блоки «Котёл отопления» и «Бойлер ГВС» в разделе **Периферия** контроллера Теплобайт устроены одинаково: переключатель «Установлен / Не используется» и выбор реле, которое включает котёл или бойлер. Температура котла берётся с канала Т подача (отопл.), бойлера — с канала Т бойлер (ГВС). Целевая температура и гистерезис задаются в разделе **Настройки** («Система отопления» и «Система бойлера ГВС»).

При аварии низкого давления контроллер выключает котёл и бойлер ГВС и держит их выключенными до восстановления давления.

котёл отопления

Не используется

Установлен

Реле:

Выбрать

Периферия: котёл отопления

бойлер ГВС

Не используется

Установлен

Реле:

Выбрать

Периферия: бойлер ГВС

Датчик давления: тип и калибровка

Датчик давления контроллера Теплобайт настраивается в **Периферия → Датчик давления**; все показания и уставки — в барах. Переключите «Не используется» в «Установлен» — появятся колонки «Действие», «Текущее» (давление и сырое показание АЦП) и «Тип датчика / Калибровка».

Тип датчика: «Current 4-20 mA» — токовый, нужен шунт 150 Ом между A1 и GND, контроль обрыва петли включён; «Voltage 0-5 V» — по напряжению, шунт не нужен, контроль обрыва выключен. Калибровка хранится отдельно для каждого типа и при переключении типа не теряется. При переключении 4-20 мА ↔ 0-5 В показываются точки калибровки выбранного типа.



Датчик давления PT-506: шильдик

Калибровка по двум точкам (ни одна не обязана быть нулём, стравливать давление не нужно): доведите систему до известного давления по эталонному манометру, впишите его в строку P1 и нажмите «Capture», подтвердите диалог; измените давление минимум на 0,3 бар и повторите для P2. Калибровка применяется автоматически, внизу показывается вычисленная зависимость. Противоречивые точки не сохраняются (X), прежняя калибровка остаётся. «Reset» сбрасывает калибровку текущего типа.

Заводская калибровка датчика давления в контроллере Теплобайт — заглушка и не соответствует конкретному датчику: калибровка по двум точкам обязательна. Сверху показание ограничено 10 бар. Аварии по высокому давлению у контроллера нет — от превышения давления защищает предохранительный клапан системы отопления.

Датчик давления

Не используется

Установлен

ДЕЙСТВИЕ

Авария ВЫКЛ

Авария ВКЛ

Насос ВЫКЛ

Насос подкачки

Реле:

Выбрать

Цель: 1,80 бар

Гистерезис: 0,10 бар

Макс. время: 120 с

ТИП ДАТЧИКА

Токовый 4-20 мА

Напряжение 0-5 В

ТЕКУЩЕ

-- (no signal)

ADC: 142 mV

КАЛИБРОВКА - 2 ТОЧКИ

Сброс

P1: 0,00 бар 416 mV

Захват

P2: 2,00 бар 700 mV

Захват

Периферия: датчик давления, тип 4-20 мА

Датчик давления

Не используется

Установлен

ДЕЙСТВИЕ

Авария ВЫКЛ

Авария ВКЛ

Насос ВЫКЛ

Насос подкачки

Реле:

Выбрать

Цель: 1,80 бар

Гистерезис: 0,10 бар

Макс. время: 120 с

ТИП ДАТЧИКА

Токовый 4-20 мА

Напряжение 0-5 В

ТЕКУЩЕ

-- (no signal)

ADC: 142 mV

КАЛИБРОВКА - 2 ТОЧКИ

Сброс

P1: 0,00 бар 0 mV

Захват

P2: 2,00 бар 1000 mV

Захват

Периферия: датчик давления, тип 0-5 В

Датчик давления: авария и подкачка

В колонке «Действие» датчика давления контроллера Теплобайт задаются аварийная защита и подкачка теплоносителя.

ТЕПЛОБАЙТ · руководство по подключению и настройке

41 / 54

Авария низкого давления: переключатель «Авария» и порог минимального давления 0,1–3 бар (по умолчанию 0,5 бар). При давлении ниже порога показывается «△ ALARM», котёл и бойлер ГВС выключаются, все майнеры останавливаются, перезапуск заблокирован. Когда давление восстановится, авария снимается сама.

Подкачка («Насос подкачки»): реле насоса, «Цель» 0,5–3 бар (1,8), «Гистерезис» 0,05–1 бар (0,1), «Макс. время» 10–3600 с (120). Насос включается ниже «цель – гистерезис» и выключается выше «цель + гистерезис»; при цели 1,8 и гистерезисе 0,1 – включение ниже 1,7 бар, выключение выше 1,9 бар. Если насос работает дольше «Макс. времени», он останавливается с предупреждением «△ COOLANT PUMP TIMEOUT», которое снимается само, когда давление поднимется выше «цель – гистерезис». Порог аварии стоит ставить ниже рабочего диапазона подкачки. Подкачка при аварии давления продолжает работать.

Датчики протока

Датчики протока (расхода воды) контроллера Теплобайт настраиваются в **Периферия → Датчики протока:** переключите «Не используется» в «Установлен» и добавьте канал кнопкой «+ Добавить DI-N» для каждого подключённого датчика.

Таблица: параметры канала датчика протока.

Параметр	Назначение
DI-N	Вход, к которому подключён датчик
Роль	Название датчика в интерфейсе, до 15 символов; по умолчанию «Проток DI-N»
К (имп/л)	Импульсов на литр, по умолчанию 108 (датчики G1)
Авария	Минимальный проток в л/мин
Только предупреждение	Вместо остановки майнеров – только предупреждение в интерфейсе

В режиме остановки проток ниже порога останавливает все майнеры до восстановления протока; котёл и бойлер ГВС не выключаются. Если расход не отображается – проверьте, что канал добавлен и что не перепутаны питание и общий провод; если явно неверный – проверьте К по паспорту датчика.



Помпа ULKA EP5GW



Датчик протока G1 (1 дюйм)

Датчики протока

Не используется ☒ Установлен

DI-1 К: р/л Авария OFF ☐ ON Текущий: 0.0 л/мин

+ Добавить DI-2 ✓

Периферия: датчики протока

Майнеры

Участие и температурные пороги

Страница настроек майнера контроллера Теплобайт открывается кнопкой «Настройки» в таблице майнеров. Изменения сохраняются автоматически, рядом с полем появляется ✓ или X.

- **Участствует в автоматическом управлении** (по умолчанию включено) – включает или выключает управление этим майнером контроллером.

Таблица: температурные пороги майнера в контроллере Теплобайт.

Параметр	Диапазон	По умолчанию	Назначение
Критическая t° чипов	100–130 °C	115 °C	Аварийное снижение частоты и остановка
Критическая t° плат	70–100 °C	85 °C	Аварийное снижение частоты и остановка
t° перезапуска плат	25–80 °C	65 °C	Возврат в работу после аварии; должна быть меньше критической минус 20

Аварийная остановка – по температуре чипов или плат, возврат в работу – только по температуре плат: остановленный майнер температуру чипов не сообщает.

Основные параметры

☒ Участвует в автоматическом управлении

Настройки майнера: основные параметры

Температурные пороги

Аварийная остановка – по температуре чипов или плат. Возврат в работу – только по температуре плат, так как остановленный майнер температуру чипов не сообщает.

Критическая t° чипов (°C)

Аварийное отключение

Критическая t° плат (°C)

Аварийное отключение

t° перезапуска плат (°C)

Должна быть < Критической – 20

Настройки майнера: температурные пороги

Управление по температуре

Управление по температуре в настройках майнера контроллера Теплобайт – термостат: майнинг встаёт на паузу, когда теплоноситель нагрелся, и возобновляется после остывания. Так в систему отдаётся столько тепла, сколько она забирает, без внешнего температурного реле. Управляющая

величина — максимальная температура плат: она измеряется всегда, а на паузе повторяет температуру теплоносителя.

Таблица: параметры термостата майнера в контроллере Теплобайт.

Параметр	Диапазон	По умолчанию
Пауза майнинга по температуре плат	вкл/выкл	выкл
Остановка при t° плат	30–80 °C	62 °C
Возобновление при t° плат	20–70 °C	47 °C

Порог остановки сравнивается с платами под нагрузкой; платы идут примерно на 10 °C ниже чипов. Порог возобновления на паузе — фактически температура теплоносителя. Разрыв между порогами — не меньше 10 °C, иначе майнер будет часто перезапускаться, а каждый запуск стоит нескольких минут тюна. Пауза сильнее тарифного расписания; аварийная защита сильнее паузы.

Температурные уставки контроллера Теплобайт — пороги майнера, уставки отопления, ГВС и охлаждения — пользователь подбирает опытным путём на своём объекте. Для этого нужно понимать, как работают майнер и система отопления или охлаждения, и уметь по наблюдениям сделать вывод о нужных значениях.

Управление по температуре
Термостат для майнера: майнинг встаёт на паузу, когда теплоноситель нагрелся, и возобновляется после остывания.

☒ Ставить майнинг на паузу по температуре плат

t° плат для остановки (°C)

Под нагрузкой платы примерно на 10 °C холоднее чипов

t° плат для возобновления (°C)

На паузе это фактически температура теплоносителя. Минимальный разрыв с порогом остановки — 10 °C

Температура плат сейчас: 56.8 °C · Т выход (майнер): 53.7 °C

Настройки майнера: управление по температуре

Режим нагрева

Блок «Режим нагрева» в настройках майнера контроллера Теплобайт задаёт настройку самого майнера Whatsminer — значение записывается прямо в майнер и хранится в нём. Поле «Режим работы»:

- **«Обычный»** (у производителя — anti-freezing) — при обрыве связи майнер перестаёт майнить и держит воду около 5–10 °C, защищая водяную пластину от замерзания. Стоит у майнеров по умолчанию.
- **«Нагрев»** (у производителя — heating) — при обрыве связи майнер продолжает работать и греть.

Если майнер — единственный источник тепла в доме, выбирайте «Нагрев»: иначе пропадание интернета остановит отопление. Если в системе есть котёл, «Обычный» допустим — при обрыве связи нагрузку подхватит котёл.

Режим нагрева

Настройка жидкостного охлаждения (применяется прямо на майнер)

Режим работы

Обычный

Обычный: после обрыва сети или аномального протока воды машина жидкостного охлаждения автоматически подогревается до 5~10°C, чтобы предотвратить замерзание внутри холодной пластины.

Нагрев: после обрыва сети машина продолжает работать, сохраняя мощность. Если удержать мощность не удастся из-за аномального протока, машина автоматически переходит в режим защиты от замерзания.

Настройки майнера: режим нагрева

Управление по тарифу

Управление по тарифу в настройках майнера контроллера Теплобайт меняет производительность майнера по дневной и ночной тарифным зонам; границы зон задаются в **Настройки → График тарифов на электроэнергию**.

Таблица: параметры управления по тарифу для майнера.

Параметр	Диапазон	Назначение
Коррекция частоты днём, %	-100... +100	0 — номинал, отрицательное — экономия, положительное — разгон
Коррекция частоты ночью, %	-100... +100	То же для ночной зоны
Останавливать майнинг в дневном тарифе	вкл/выкл	Полная остановка майнера в дневные часы

Диапазон коррекции частоты -100...+100 % взят из описания API Whatsminer. Снижение частоты больше чем на 40 % приводит к бесконечному тюну майнера с большой потерей производительности; повышение частоты, заявленное в API, без альтернативной прошивки майнера не подтверждается.

Управление по тарифу

Коррекция частоты по общему графику тарифов (Настройки)

Коррекция частоты днём (%)

-40

0 = номинал, -20 = экономия, +10 = разгон

Коррекция частоты ночью (%)

-40

0 = номинал, -20 = экономия, +10 = разгон

☐ Останавливать майнинг в дневном тарифе

Майнер будет остановлен в дневные часы

Настройки майнера: управление по тарифу

График тарифов на электроэнергию

Ставки и валюта настраиваются в личном кабинете TEPLOBYTE.RU

Дневная зона

С (час)

07:00

Ночная зона

С (час)

23:00

Настройки: график тарифов на электроэнергию

Уставки и система

Уставки

Раздел **Настройки** веб-интерфейса контроллера Теплобайт задаёт уставки автоматики; изменения сохраняются автоматически (✓ / ✕).

Таблица: уставки раздела «Настройки» контроллера Теплобайт.

Блок	Параметр	Диапазон
График тарифов на электроэнергию	Начало дневной зоны, час	0–23 (по умолчанию 7)
График тарифов на электроэнергию	Начало ночной зоны, час	0–23 (по умолчанию 23)
Система отопления	Целевая температура / гистерезис	30–80 °C / 1–10 °C
Система бойлера ГВС	Целевая температура / гистерезис	30–80 °C / 1–10 °C
Система охлаждения	Целевая температура / гистерезис / шаг скорости	30–80 °C / 1–10 °C / 0,5–5 °C

Ставки на электроэнергию (цена кВт·ч и валюта) задаются не в контроллере, а в личном кабинете на teplobyte.ru, вкладка «Тарифы» финансового отчёта.

Система отопления
Основное управление системой (кнопка [enter])

Целевая температура (°C) Гистерезис (°C)

Настройки: система отопления

Система бойлера ГВС
Основное управление бойлером горячего водоснабжения

Целевая температура (°C) Гистерезис (°C)

Настройки: система бойлера ГВС

Система охлаждения
Основное управление системой (кнопка [enter])

Целевая температура (°C) Гистерезис (°C) Шаг скорости (°C)

Настройки: система охлаждения

Панель состояний

Панель состояний на главной панели веб-интерфейса контроллера Теплобайт обновляется каждые 5 секунд. Каждое устройство показывается как ON / OFF или «unbound» – к нему не привязано реле или датчик, привязка делается в разделе «Периферия».

- **Исполнительные устройства:** реле майнеров, насос, трёхходовой клапан («calibrating...» – клапан калибруется), привод градирни (скорость или обороты; «no link» – нет связи с частотником), котёл отопления, бойлер ГВС, насос подкачки.
- **Давление** в барах; при аварии низкого давления – «△ ALARM».
- **Проток** по каждому входу DI в л/мин; при низком протоке – «△ ALERT» (режим предупреждения) или «△ ALARM» (режим остановки).
- **Температуры:** Т выход (майнер) – выход майнеров, Т вход (майнер) – вход майнеров, Т выход (градирня) – выход градирни, Т обратка (майнер) – обратка майнеров, Т обратка (отопл.) – обратка отопления, Т подача (отопл.) – подача отопления, Т бойлер (ГВС) – бойлер ГВС.

Панель состояний			
АКТУАТОРЫ		ТЕМПЕРАТУРЫ	
Трёхходовой клапан	0%	Т выход (майнер)	53.7°C
		Т вход (майнер)	41.0°C
		Т обратка (отопл.)	43.7°C
		Т подача (отопл.)	53.6°C
		Т бойлер (ГВС)	58.2°C

Главная панель: панель состояний

Обновление прошивки

Обновление прошивки контроллера Теплобайт — блок «Обновление прошивки» в **Системные настройки**: текущая версия, доступная версия, кнопка «Check for Updates» — проверить обновления (в русском интерфейсе не переведена) и кнопка «Обновить сейчас» — она появляется, только если на сервере есть более новая версия. Обновление занимает около 90 секунд, устройство перезагружается само.

При открытии веб-интерфейса через удалённый доступ из личного кабинета блок обновления скрыт: обновление прерывает соединение. Обновить прошивку можно также удержанием кнопки на плате 5 секунд при подключённом Wi-Fi.

Обновление прошивки

Текущая версия:	1.0.0-632-g2b10a6b
Доступная версия:	--

Системные настройки: обновление прошивки

Сеть и устройство

Сетевые настройки контроллера Теплобайт (**Системные настройки**): имя Wi-Fi-сети (SSID), пароль и способ получения адреса — DHCP (автоматически) или статический IP (тогда появляются поля адреса, маски, шлюза и DNS). После сохранения контроллер перезагружается примерно через 10 секунд и подключается к новой сети; подождите 30–60 секунд и при необходимости откройте новый IP-адрес.

Настройки устройства: имя устройства (показывается в личном кабинете и как имя хоста в сети), часовой пояс (UTC–12...UTC+14) и тип OLED-дисплея, если дисплей установлен.

Режим разработчика — служебный, включается паролем разработчика и для обычной работы не нужен.

Сетевые настройки

Wi-Fi SSID	Пароль Wi-Fi	Настройка IP
MyHomeWiFi	 	DHCP (автоматически) ▼

Сохранить сетевые настройки

Системные настройки: сетевые настройки

Дисплей

Индикация режима работы контроллера Теплобайт зависит от того, установлен ли OLED-дисплей. Дисплей — опция; тип дисплея (SSD1306, SSD1309 или SH1106) выбирается в **Системные настройки** → **Настройки устройства** → **Тип дисплея**. Если вдоль края экрана видна полоса шума, нужно выбрать SH1106.

- **С дисплеем** контроллер показывает экран подключения к Wi-Fi, режим точки доступа (имя сети, IP-адрес и QR-код), режим обновления прошивки и отсчёт секунд при удержании кнопки.
- **Без дисплея** плата не показывает ни режим работы, ни ход обновления прошивки. После настройки Wi-Fi или нажатия кнопки просто подождите несколько минут и откройте веб-интерфейс по IP-адресу. Если не получается — напишите в поддержку.

Настройки устройства

Имя устройства

Kincony KC868-A6

Часовой пояс

UTC+3

Тип дисплея

SSD1306 / SSD1309

Тип контроллера OLED. Если вдоль кромки экрана видна полоса помех — переключите на SH1106.

Сохранить настройки устройства

Системные настройки: настройки устройства

Как понять, что получилось: в панели состояний нет «unbound» у того, что установлено на объекте, а на мнемосхеме — температуры во всех точках, где стоят датчики.

8. Настройка в комплексе

Раздел 8 — не последовательность, а развилки: выберите сценарии, которые подходят вашему объекту, и настройте то, что для них нужно, по разделам 5–7.

Как выбрать сценарий

Сценарий работы контроллера Теплобайт выбирается по условиям объекта:

- **Только майнеры** — мониторинг и перезагрузка, режим по расписанию и тарифам, майнинг по температуре плат (режим «кипятильник»). Подходит для гидро- и воздушных майнеров Whatsminer.
- **Датчики температуры** — добавляются к любому сценарию для мониторинга и анализа.
- **Защита водяного контура** — датчик давления, датчики протока, питание майнеров через контактор; нужна, когда майнеры охлаждаются водой или жидкостью.
- **Отопление с котлом догрева** — котёл под управлением контроллера или автономный.
- **ГВС** — насос бойлера, клапан на бойлер или отключение отопления на время нагрева бойлера.
- **Градирня** — когда нужен постоянный майнинг или сброс тепла без отопления: для гидромайнеров, иммерсии и воздушных майнеров.
- **Трёхходовой клапан** — чтобы зимой не терять через градирню тепло, нужное отоплению, или как самостоятельный узел сброса тепла.

Функции, которые работают через API майнера, — мониторинг, управление по тарифу и температуре плат, аварийная остановка по перегреву майнера — доступны только для майнеров Whatsminer. Градирня, клапан, насос, котёл, ГВС, реле и датчики работают с майнерами любой марки.

Если непонятно, какой сценарий подходит объекту и куда ставить датчики, обратитесь в поддержку ТЕПЛОБАЙТ: приложите фото и видео своей системы и опишите замысел — чем подробнее, тем точнее будет ответ.

Только майнеры: мониторинг и перезагрузка

Минимальный сценарий контроллера Теплобайт — наблюдение за майнерами Whatsminer, гидро или воздушными, без управления отоплением. Нужно только питание контроллера 12 В и Wi-Fi в той же локальной сети, где стоят майнеры; датчики и реле не нужны.

Что даёт сценарий: состояние, хешрейт, мощность и температуры каждого майнера в веб-интерфейсе контроллера и в личном кабинете на teplobyte.ru, удалённая перезагрузка майнера, удалённый доступ к веб-интерфейсу контроллера из кабинета.

Какие датчики нужны: никакие — данные приходят от майнеров по их API.

Что настроить: сменить заводской пароль администратора на майнерах и найти их поиском в разделе «Майнеры» веб-интерфейса контроллера Теплобайт.

Только майнеры: по расписанию и тарифам

Контроллер Теплобайт меняет режим майнеров Whatsminer, гидро или воздушных, по суточному расписанию дневной и ночной тарифных зон: коррекция частоты отдельно днём и ночью или полная остановка майнинга в дневной зоне.

Что настроить: границы тарифных зон — в разделе «Настройки» веб-интерфейса контроллера Теплобайт, блок «График тарифов на электроэнергию»; режим по зонам — в настройках каждого майнера, блок «Управление по тарифу». Цена электроэнергии для финансового отчёта задаётся в личном кабинете. Датчики для этого сценария не нужны.

Если майнеры водяные и стоят по тарифу часами, циркуляционный насос можно останавливать на время простоя: флажок «Останавливать при простое майнинга» в разделе «Периферия → Насос». Перед пуском майнеров контроллер прокачивает контур.

Кипятильник: майнинг по температуре плат

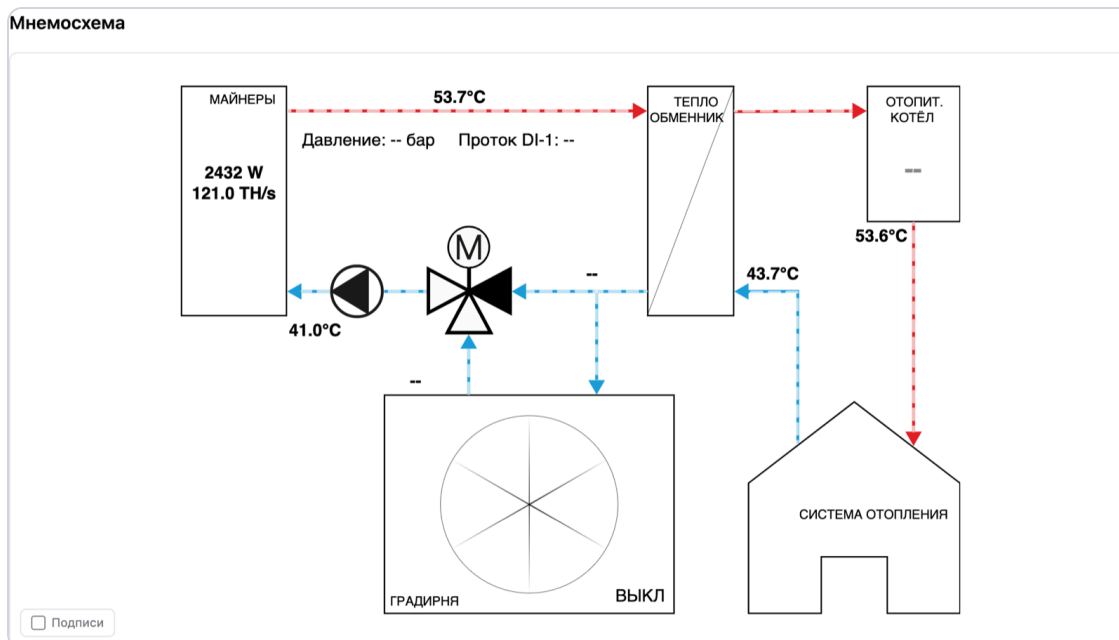
«Кипятильник» — разговорное название интеграции майнера в отопление без градирни. Контроллер Теплобайт реализует его управлением майнером Whatsminer по температуре плат: майнер встаёт на паузу, когда теплоноситель нагрелся, и возобновляет работу после остывания. Так майнер отдаёт столько тепла, сколько забирает система, без внешнего температурного реле и без датчиков на контроллере.

Что настроить: в настройках майнера, блок «Управление по температуре» — включить паузу майнинга по температуре плат и задать пороги остановки и возобновления. Разрыв между порогами — не меньше 10 °C, иначе майнер будет часто перезапускаться. Датчики на контроллере не нужны: температуру плат сообщает сам майнер.

Датчики температуры для мониторинга

Датчики температуры DS18B20 добавляются к любому сценарию контроллера Теплобайт. Каналы Т выход (майнер), Т обратка (майнер) и Т обратка (отопл.) нужны только для наблюдения; остальные четыре канала, кроме наблюдения, управляют автоматикой. Без исполнительных устройств датчики только показывают температуры в контрольных точках — на мнемосхеме, в панели состояний, на графиках личного кабинета, — и по ним видно, как работает система: перепад на майнерах, температура обратки, работа градирни.

Датчики подключаются к клемме IO-1 платы и привязываются к каналам в разделе «Периферия → Привязка датчиков температуры». Каналов семь: вход и выход майнеров, выход градирни, обратка майнеров, подача и обратка отопления, бойлер ГВС.



Главная панель: мнемосхема с температурами в точках установки датчиков

Защита водяного контура

Защита водяного контура контроллера Теплобайт нужна, когда майнеры охлаждаются водой, гликолем или иммерсионной жидкостью. Она работает на самом контроллере, без интернета, раз в 5 секунд.

- **Датчик давления.** При давлении ниже порога контроллер останавливает майнеры, выключает котёл и бойлер ГВС; авария снимается сама, когда давление восстановилось.
- **Датчики протока.** При протоке ниже порога — остановка майнеров или только предупреждение, по выбору.
- **Питание майнеров через контактор.** Реле контроллера управляет катушкой контактора; питание майнеров подаётся только после пуска насоса и, по настройке, снимается при аварии давления или протока. Работает с майнерами любой марки, в том числе без API.
- **Подкачка.** Насос подкачки поддерживает давление по датчику давления и останавливается, если работает дольше заданного времени, — защита от работы всухую.

Какие датчики нужны: для аварии давления и подкачки — датчик давления на входе A1; для аварии протока — датчики протока на входах DI. Датчики температуры защите не нужны: аварийная остановка по перегреву майнера работает по данным майнера через API и доступна только для майнеров Whatsminer.

Отопление с котлом догрева

Котёл догрева в системе с контроллером Теплобайт работает одним из двух способов:

- **Под управлением контроллера.** Реле контроллера включает котёл по температуре подачи отопления с гистерезисом. Нужен датчик на подаче отопления, привязанный к каналу Т подача (отопл.): без него управление котлом не запускается; целевая температура — в разделе

«Настройки → Система отопления». Котёл подключается через контактор или способом, который предусмотрен схемой самого котла.

- **Автономно.** Котёл держит температуру по своему термостату, контроллер им не управляет и не контролирует его.

При аварии низкого давления контроллер Теплобайт выключает котёл, которым управляет. Это имеет значение, только если контур майнеров соединён с контуром отопления напрямую: тогда датчик давления контура майнеров видит и давление отопления. Если контуры разделены теплообменником, авария давления в контуре майнеров котла не касается.

Если котла нет и майнер — единственный источник тепла, в настройках майнера Whatsminer выбирают режим работы «Нагрев»: иначе при обрыве связи майнер остановится и отопление пропадёт.

ГВС

Контур ГВС контроллера Теплобайт включает одно реле по температуре бойлера с гистерезисом. Нужен датчик в бойлере, привязанный к каналу Т бойлер (ГВС): без него контур ГВС не запускается; целевая температура — в разделе «Настройки → Система бойлера ГВС». Что именно включает это реле, зависит от схемы объекта:

- **Насос вторичного контура на бойлер** — подключается к реле напрямую.
- **Клапан, переключающий поток на бойлер**, — подключается к реле напрямую.
- **Отключение отопления или тёплого пола на время нагрева бойлера** (приоритет ГВС) — насос отопления или тёплого пола подключается к нормально замкнутому контакту NC того же реле: реле ГВС включилось — отопление остановилось.

Отдельной логики приоритета ГВС в контроллере нет: приоритет создаётся схемой подключения. Такое решение требует от монтажника понимания того, как устроены стандартные схемы котельных и как их подключить к сухим контактам реле контроллера.

Градирня: постоянный майнинг и сброс тепла

Градирня в системе с контроллером Теплобайт нужна, когда майнинг должен идти постоянно, независимо от того, сколько тепла забирает отопление, или когда отопления нет вовсе и тепло нужно просто сбросить. Это работает для гидромайнеров и для иммерсионного охлаждения.

Контур охлаждения контроллера Теплобайт держит температуру теплоносителя на входе в майнеры (датчик Т вход (майнер)) около цели из раздела «Настройки → Система охлаждения». Какие датчики нужны: минимум один — на канале Т вход (майнер); без него контур охлаждения не запускается. Ставят его на входе в майнеры; в системе без трёхходового клапана это та же температура, что на выходе градирни. Второй датчик, на канале Т выход (градирня) на выходе градирни, — по желанию: если он привязан, скорость вентилятора регулируется по нему, иначе по Т вход (майнер).

Вентилятор градирни подключается одним из способов: ступенчато через одно-три реле скоростей, частотником по RS485 или регулятором оборотов 0–10 В. Способ выбирается в разделе «Периферия → Привод градирни».

Воздушные майнеры: продувка вентиляторами

Контур охлаждения контроллера Теплобайт может управлять дополнительными вентиляторами продувки для воздушных майнеров. Воды в таком случае нет, и роль температуры теплоносителя играет температура воздуха.

Датчик DS18B20 ставится на выходе горячего воздуха из майнеров и привязывается к каналу Т выход (майнер); канал «Т выход (градирня)» не занимается, чтобы скорость вентиляторов регулировалась по Т вход (майнер). Вентиляторы подключаются как привод градирни — через реле скоростей, частотник или регулятор 0–10 В. Цель и гистерезис задаются в разделе «Настройки → Система охлаждения» в градусах воздуха на выходе майнеров; диапазон цели — 30–80 °С.

Трёхходовой клапан

Трёхходовой клапан в системе с контроллером Теплобайт нужен, когда майнеры работают на отопление и при этом стоит градирня: зимой без клапана теплоноситель всегда идёт через градирню, и часть тепла, нужного дому, уходит на улицу.

Клапан направляет теплоноситель в обход градирни (байпас), пока температура на входе майнеров (Т inlet) ниже цели охлаждения, и на градирню, когда выше. Без клапана насос всегда гонит теплоноситель через градирню, а регулируется только вентилятор.

Какие датчики нужны: датчик на входе в майнеры, привязанный к каналу Т вход (майнер), — тот же, что нужен градирне. Без него клапан не управляется.

Режим клапана выбирается в разделе «Периферия → Трёхходовой клапан»: «2-позиционный» — одно реле, переключение «байпас / градирня» целиком; «Модулирующий (ПИД)» — два реле и трёхпозиционный привод, доля потока на градирню меняется плавно.

Трёхходовой клапан под управлением контроллера Теплобайт может быть и самостоятельным узлом регулирования сброса тепла: например, направлять излишки тепла на подогрев дорожек, бассейна или теплицы либо управлять протоком теплоносителя через теплообменник охлаждения.

Контакты и поддержка

САЙТ

teplobyte.ru (https://teplobyte.ru/)

КОНТАКТЫ

[Telegram](https://t.me/NafanyaTeplobyteBot?start=manual_pdf) (https://t.me/NafanyaTeplobyteBot?start=manual_pdf)

[MAX](https://max.ru/id519015239704_1_bot?start=manual_pdf) (https://max.ru/id519015239704_1_bot?start=manual_pdf)

[E-mail](mailto:prokos@list.ru) (mailto:prokos@list.ru)

КАНАЛЫ АВТОРА

[ТЕПЛОБАЙТ в Telegram](https://t.me/teplobyte) (https://t.me/teplobyte)

[ТЕПЛОБАЙТ в MAX](https://max.ru/id519015239704_biz) (https://max.ru/id519015239704_biz)

[YouTube](https://www.youtube.com/@ProKoKos) (https://www.youtube.com/@ProKoKos)

[RuTube](https://rutube.ru/channel/33156072/) (https://rutube.ru/channel/33156072/)

РАЗДЕЛЫ САЙТА

[Матчасть](https://teplobyte.ru/matchast/) (https://teplobyte.ru/matchast/)

[Отчёты](https://teplobyte.ru/otchet/) (https://teplobyte.ru/otchet/)

[Инструкция](https://teplobyte.ru/manual/) (https://teplobyte.ru/manual/)

[Политика обработки персональных данных](https://teplobyte.ru/privacy) (https://teplobyte.ru/privacy)

ИП Прогацкий Константин Юрьевич · ИНН 519015239704 · ОГРНИП 317784700020624