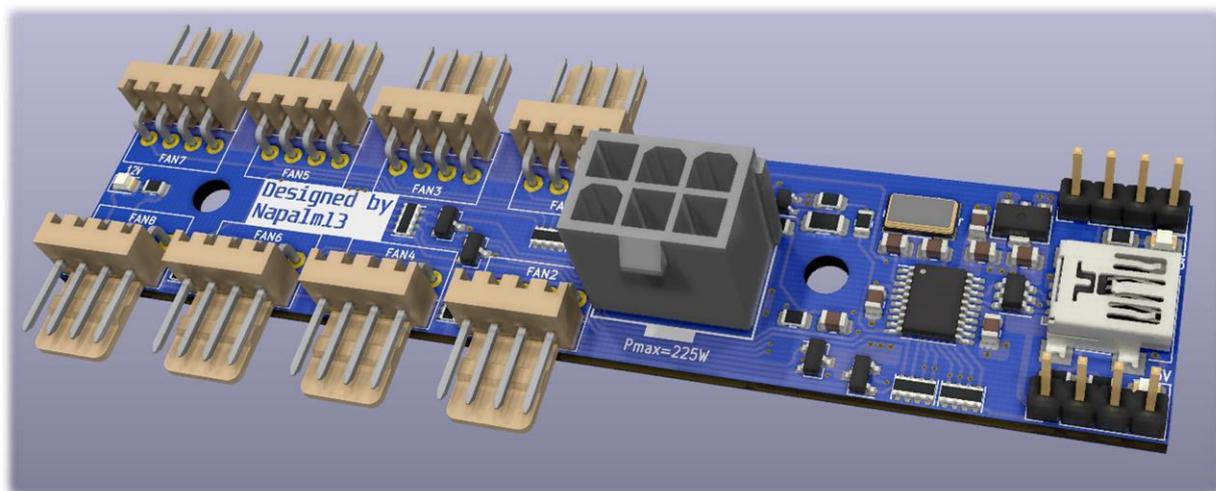


Руководство пользователя



Содержание

Подключение к материнской плате. USB кабель	3
Программа управления. HiveOS	4
Программа управления. RaveOS.....	6
Программа управления. OS.dog.....	7
Программа управления. Windows.....	9
Программа управления. Ubuntu и Linux	10
ПИД регулятор. Настройка коэффициентов	11
Технические характеристики	12
Подключение вентиляторов и кабеля питания	13
Выбор подходящего типа вентиляторов.....	14
Расчет допустимой мощности вентиляторов	16
Крепление и размеры	17
Расширители портов	18

Подключение к материнской плате. USB кабель

Используя комплектный USB кабель (рисунок 1), подключите контроллер к материнской плате. Со стороны контроллера используется разъем Mini-USB Type B, со стороны материнской платы – USB 9-pin.

Обратите внимание, что разъем USB 9-pin как на кабеле, так и на материнской плате, имеет ключ – защиту от неправильного подключения. Такие разъемы маркируются как JUSB или FUSB (рисунок 3).

Подключение контроллера к материнской плате некомплектным кабелем (USB Type A – Mini-USB Type B, рисунок 2) допускается при условии, что кабель удовлетворяет требованиям стандарта USB2.0.



Рисунок 1. Комплектный USB кабель



Рисунок 2. Сторонний USB кабель

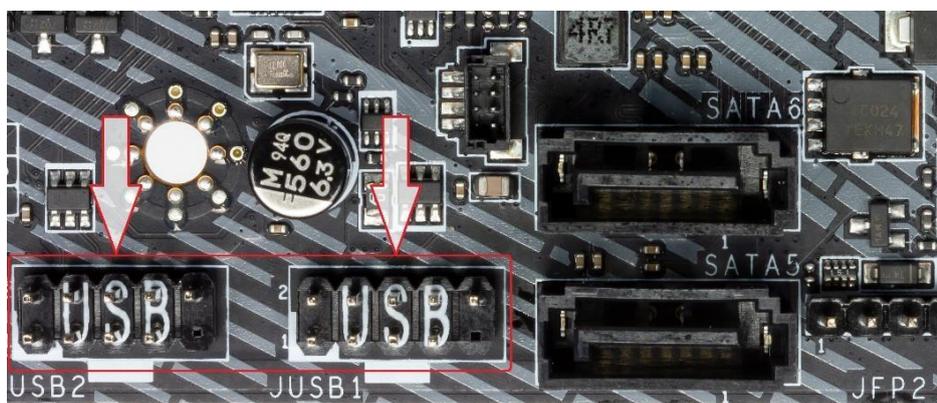


Рисунок 3. Разъемы USB2.0 9-pin на материнской плате

Во избежание эксцессов, все подключения к контроллеру и к материнской плате проводить при выключенном питании, а также следует применять меры по защите от возникновения электростатических разрядов.

Программа управления. HiveOS

Управление и мониторинг контроллера в HiveOS осуществляется посредством команд, отправляемых на риг удаленно (рисунок 4).

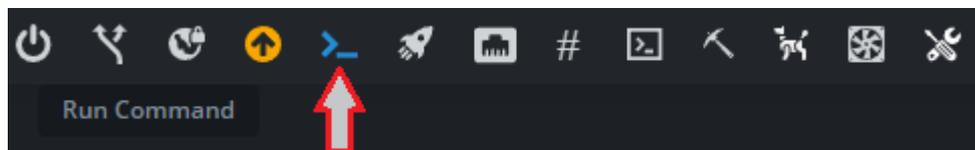


Рисунок 4. Иконка для отправки удаленных команд на риг

Для начала работы с контроллером необходимо установить управляющую программу на риг. Сделать это можно, следуя инструкциям по ссылке – [ссылка](#).

Управляющая программа стартует вместе с запуском рига, определяет подключение и отключение контроллеров в автоматическом режиме. Количество подключаемых контроллеров к ригу не ограничено.

Чтобы увидеть список команд для управления наберите команду:

```
napalm13 -h
```

Используя команды из списка, можно управлять контроллером и получать от него информацию.

Для получения расширенного списка команд для тонкой настройки контроллера используйте команду:

```
napalm13 -c exhelp
```

Ниже приведены несколько примеров использования команд.

Для калибровки вентиляторов примените команду:

```
napalm13 -n calibrate -v 200 -p 0
```

Здесь параметр `-v` защитное постоянное значение, а параметр `-p` номер порта, на котором находится контроллер.

Для получения информации от контроллера, в том числе о номере его порта, наберите команду (рисунок 5):

```
napalm13 -c info
```

```
13s - napalm13 -c info

[*] SKADI v2.0
port: ttyACM0
mode: USB
FAN2: 0% OK
PWM Min: 15%
PWM Max: 100%
PWM Manual: 35%
V=12.4V, I=0.0A, P=0W
Temperature input 32°C
Direction forward
PID: P=10, I=2, D=2
```

Рисунок 5. Ответ контроллера на запрос `napalm13 -c info`

Как видно из рисунка 5, контроллер предоставляет информацию о скорости и состоянии подключенных вентиляторов включая номер задействованного разъема, порогах минимального и максимального ШИМ сигнала, напряжении, токе и потреблении вентиляторов, температуре окружающего воздуха и других параметрах.

Для задания активного источника и целевой температуры наберите:

```
napalm13 -n target -v 50 -p 1
```

Для получения списка источников температур наберите (рисунок 6):

```
napalm13 -c hw
```

```
8s - napalm13 -c hw

0) No temperature source
1) CPU Package id 0 - 36°C [* 50°C]
```

Рисунок 6. Ответ контроллера на запрос `napalm13 -c hw`

Рисунок 6 подтверждает применение предыдущей команды: в качестве источника температуры выбран процессор (под номером 1), целевая температура установилась равной 50 градусам Цельсия.

Для возврата контроллера к заводским настройкам наберите:

```
napalm13 -n reset -v 200 -p 0
```

Программа управления. RaveOS

Управление и мониторинг контроллера в RaveOS осуществляется посредством команд, отправляемых на риг удаленно через консоль (рисунок 7).

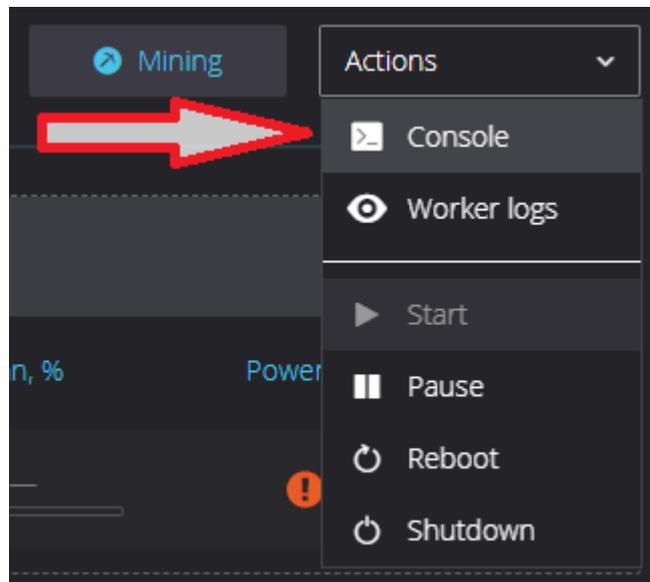


Рисунок 7. Иконка для отправки удаленных команд на риг

Чтобы начать использовать контроллер, необходимо установить управляющую программу на риг. Сделать это можно, следуя инструкциям по ссылке – [ссылка](#).

Управляющая программа стартует вместе с запуском рига, определяет подключение и отключение контроллеров в автоматическом режиме. Количество подключаемых контроллеров к ригу не ограничено.

Все управляющие команды контроллера в RaveOS идентичны таковым в HiveOS. За примерами управляющих команд обратитесь [в раздел HiveOS](#).

Единственное отличие управляющей программы для RaveOS от HiveOS в том, что чтение температур жестких дисков и SSD для RaveOS ограничено.

Программа управления. OS.dog

Для работы контроллера с OS.dog необходима версия операционной системы 2.45 и выше. Обновить версию ОС можно командой `upgrade`.

Установка управляющей программы не потребуется, операционная система определит наличие контроллера в автоматическом режиме.

При корректной установке контроллера, через некоторое время после загрузки, на странице рига появится панель с информацией от контроллера – текущая температура датчика и подключенные вентиляторы (рисунок 8).

На информационной панели присутствуют кнопки начала калибровки вентиляторов и быстрого перехода в окно настроек. Также это можно сделать, перейдя в: Тюнинг > Автофан @nara1m13.

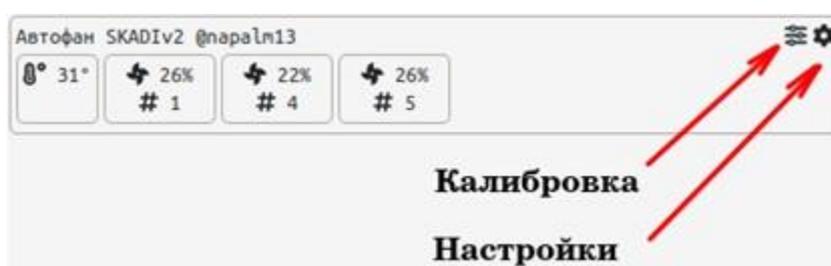


Рисунок 8. Информационная панель

В окне настроек (рисунок 9) можно поменять режим работы контроллера, задать целевые температуры и настроить прочие параметры. После установки новых значений необходимо нажать кнопку `Сохранить` и подождать некоторое время для применения настроек.

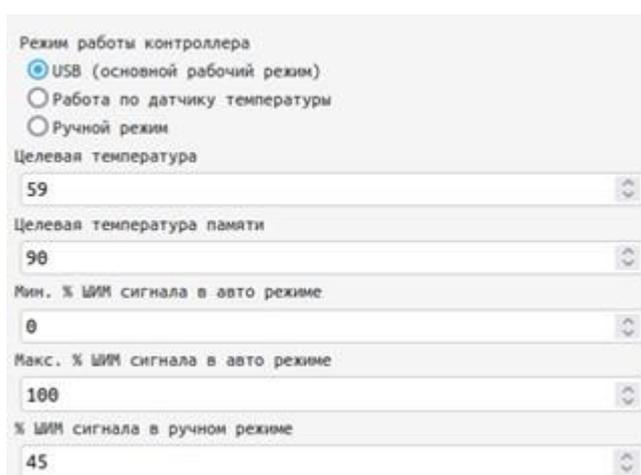


Рисунок 9. Окно настроек контроллера

На данный момент система OS.dog позволяет подключить к ригу один контроллер одновременно.

Для тонкой настройки контроллера предусмотрена возможность отправки команд напрямую в формате: `autofan-napalm set key val`, где `key` – параметр для изменения, а `val` – новое значение.

Ввести команду можно перейдя во вкладку Действия > Произвольная команда



Рисунок 10. Окно ввода команд для контроллера

Например, рисунок 10 иллюстрирует команду сброса настроек контроллера до заводского состояния.

Существуют следующие команды для тонкой настройки контроллера:

`reset_request` – возврат к заводским настройкам контроллера, выполнится только с параметром – 200 (защита от случайного использования команды сброса)

`p_temperature`, `i_temperature`, `d_temperature` – коэффициенты ПИД регулятора, от них зависит характер регулировки вентиляторов относительно изменения температуры, параметры могут принимать значения от 0 до 30

`pwm_direction` – выбор режима регулировки: 1 – прямая регулировка (увеличение % ШИМ сигнала при увеличении скорости), 2 – реверсивная регулировка (уменьшение % ШИМ сигнала при увеличении скорости)

`pwm_frequency` – частота управляющего ШИМ сигнала, параметр принимает значения от 15 до 35, в единицах кГц

Программа управления. Windows

Для Windows доступна программа с графическим интерфейсом, ее можно скачать и установить, перейдя по ссылке – [ССЫЛКА](#).

Управляющая программа определяет подключение и отключение контроллера в автоматическом режиме.

Элементы управления панели имеют графические и текстовые подсказки для интуитивного управления контроллером.

Используя графический интерфейс программы (рисунок 11), выберите источник температуры и задайте его желаемую целевую температуру, переведите контроллер в режим работы USB и произведите калибровку подключенных вентиляторов.

Состояние и скорость подключенных вентиляторов будет отображаться в левом нижнем углу панели.

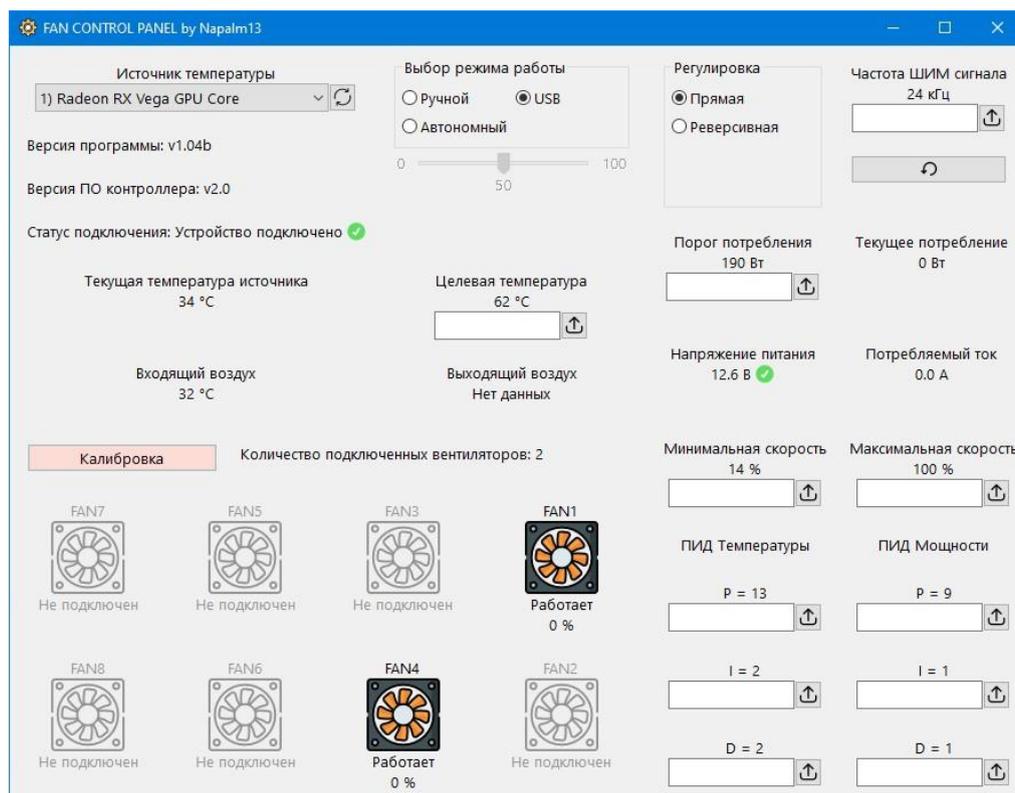


Рисунок 11. Графический интерфейс панели управления контроллером

Программа управления. Ubuntu и Linux

Управление контроллером в Ubuntu и Linux подобных системах доступно как с помощью программы с графическим интерфейсом, так и с интерфейсом управления через терминал (командную строку) – [ссылка](#).

Программа с графической оболочкой имеет точно такой же интерфейс, как и для Windows. Она подойдет для интуитивно понятного управления при работе за ПК.

Программный комплекс с управлением через терминал больше подойдет для удаленного управления контроллером. Он состоит из двух частей: ядра и интерфейса.

Ядро автоматически начинает работу с загрузкой ПК и работает в системе на постоянной основе. Оно обеспечивает считывание температур и обмен информацией по USB с контроллерами.

Интерфейс же можно спокойно открывать и закрывать по мере необходимости мониторинга состояния и корректировки настроек. Эта часть программы обеспечивает возможность ввода команд и просмотра информации о состоянии контроллеров и системы.

Программа имеет простую и понятную логику работы, а также содержит в себе подсказки об использовании команд (рисунок 12). За примерами управляющих команд обратитесь [в раздел HiveOS](#).

```
Wellcome to Fan Control program v1.0
Use -help to see commands list
-help
-help [Show available commands]
-exit [Exit the program]
-hw [Show PC hardware list]
-info [Show information from USB controllers]
-set name value port [Set parameters, were: name - settings name, value - settin
gs value, port - port name (if available). Enter no argument to see available pa
rameters]
```

Рисунок 12. Графический интерфейс панели управления контроллером

Обратите внимание, что в программе с управлением через терминал реализована поддержка одновременной работы с несколькими USB контроллерами, что позволяет управлять и контролировать состояние большого числа вентиляторов.

ПИД регулятор. Настройка коэффициентов

Для поддержания заданной целевой температуры источника, контроллер «SKADI» использует алгоритм ПИД регулятора.

Алгоритм ПИД регулятора сравнивает текущую температуру с целевой температурой и на основе разности этих двух температур вычисляет оптимальную скорость вращения кулеров. Контроллер пытается подстроить скорость вентиляторов так, чтобы текущая температура источника стремилась к целевой температуре.

На управляющей панели представлены 3 коэффициента «ПИД Температуры»: P, I и D.

Пропорциональная составляющая (P) вносит вклад в скорость вентиляторов пропорционально разнице текущей и целевой температуре. Чем больше разница температур, тем больше вклад коэффициента (P).

Интегральная составляющая (I) влияет на скорость вентиляторов, в зависимости от суммы предыдущих разностей температур. Суммирование разностей будет продолжаться, пока текущая температура не станет равной целевой. Чем дольше текущая температура не соответствует целевой, тем больше вклад коэффициента (I).

Дифференциальная составляющая (D) вносит вклад в скорость вентиляторов пропорционально скорости изменения текущей температуры. Чем больше разница температур источника между текущим и предыдущим измерением, тем больше вклад коэффициента (D).

Устанавливаемые коэффициенты могут принимать целые значения в диапазоне от 0 до 30.

Ориентировочные значения коэффициентов ПИД регулятора уже установлены в контроллере с завода. При настройке нужно отталкиваться именно от этих значений.

К значениям заводских настроек всегда можно вернуться, сделав общий сброс контроллера.

Технические характеристики

Напряжение питания: 12 В.

Максимальная допустимая суммарная мощность: 225 Вт.

Максимальный допустимый суммарный ток: 18,75 А.

Мониторинг питания: да.

Разъем питания: PCIe 6-pin.

Разъем для кулеров: 4-pin.

Количество подключаемых кулеров: до 8 штук.

Тип управления: широтно-импульсная модуляция (ШИМ, англ. PWM).

Способ управления: автоматическая/ручная цифровая регулировка.

Каналов управления: 1.

Каналов мониторинга скорости: 8.

Диапазон регулирования ширины управляющих импульсов: от 0 % до 100 %

Частота управляющих импульсов: от 15 до 35 кГц ± 1 %.

Амплитуда управляющих импульсов: 5 В ± 5 %.

Температурные датчики: 1 шт., встроенный.

Все принимаемые контроллером настройки, кроме текущей и целевой температуры, записываются в энергонезависимую память. Общий ресурс энергонезависимой памяти – 30 тысяч записей.

Подключение вентиляторов и кабеля питания

Для подключения кулеров контроллер «Model SKADI» имеет 8 штук 4-ех контактных разъемов с маркировкой от FAN1 до FAN8. При подключении мощных кулеров рекомендуется использовать разъемы в следующей последовательности (слева направо):

FAN1 → FAN2 → FAN3 → FAN4 → FAN5 → FAN6 → FAN7 → FAN8.

Для подключения питания используется 6-ти контактный разъем PCIe, промаркированный как ATX12V1 (рисунок 13). Идентичный разъем питания устанавливается в видеокарты ПК.

Внимание! Разъем ATX12V1 предназначен только для подключения кабеля питания 6-pin PCIe, во избежание повреждения контроллера, не пытайтесь подключать в этот разъем кабель питания процессора CPU.



Рисунок 13. Разъем питания PCIe 6-ти контактный

При подключении к контроллеру кулеров суммарной мощностью более 150 Вт (ток более 12,5 А), у вашего блока питания провода должны быть не хуже 18 AWG, а разъем 6-pin PCIe должен быть полностью задействован, то есть иметь все 6 проводов.

Использование переходников для питания регулятора крайне не рекомендуется.

Выбор подходящего типа вентиляторов

USB контроллер «Model SKADI» предназначен для подключения кулеров, поддерживающих управление при помощи ШИМ, поэтому и кулеры для использования с этими моделями следует выбирать с поддержкой ШИМ управления.

Кулеры, поддерживающие управление при помощи ШИМ, как правило имеют 4-проводную схему подключения и разъем подключения с 4-мя контактами (рисунки 14 и 15).

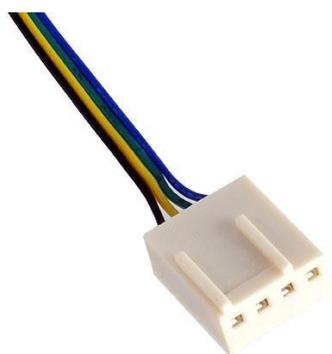


Рисунок 14



Рисунок 15

Для подключения кулеров регулятор оборотов имеет 6 разъемов с 4-мя контактами. Размеры и расположение контактов идентично разъемам, которые используются для подключения кулеров в материнских платах ПК.

Для корректной работы подключаемые кулеры должны иметь стандартное расположение контактов, которое применяется в ПК (рисунок 16).



Рисунок 16. Распиновка

Черный – земля, красный – 12 В, желтый – датчик тахометра, голубой – вход для управляющего ШИМ сигнала.

На рынке бывших в употреблении кулеров встречаются 5-пин разъемы стандарта фирмы DELL. Для корректной работы с регулятором необходимо изменить порядок проводов в разьеме согласно рисунку 17.

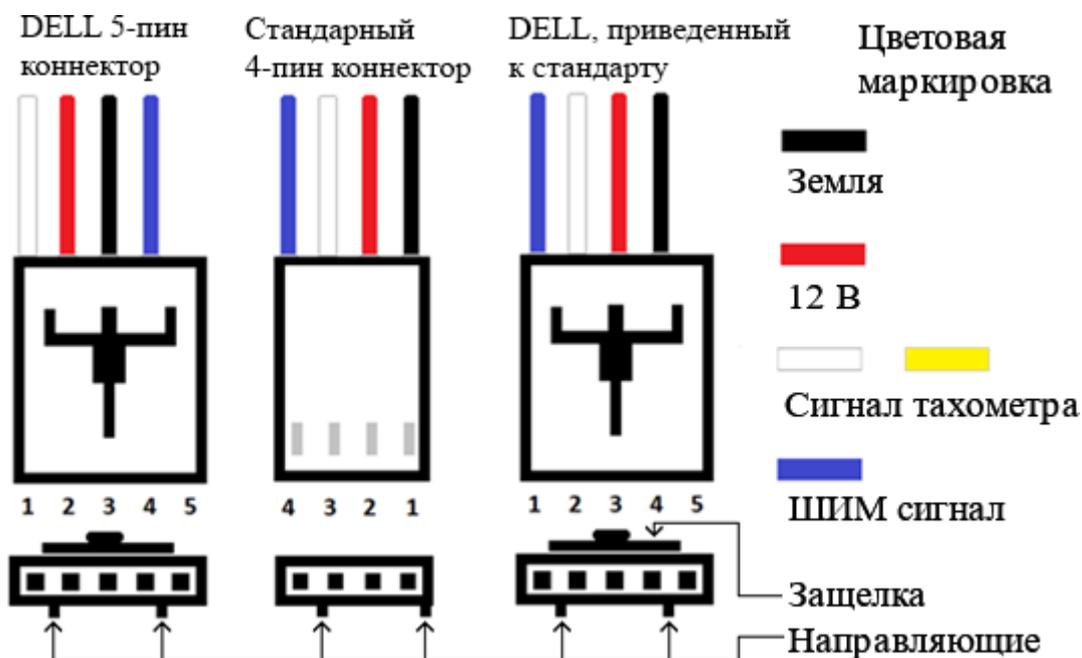


Рисунок 17. Приведение разъема DELL к стандарту ПК

Также стоит отметить, что реплики (копии оригинальных кулеров) нередко имеют перепутанную цветовую маркировку – провод тахометра и вход управляющего ШИМ сигнала могут быть заменены местами друг с другом. В этом случае нужно поменять провода в разьеме местами.

Кулеры 3 или 2-пин, не имеющие вход для управляющего ШИМ сигнала, при подключении к регулятору будут работать на 100% без возможности регулировки. Для регулировки таких кулеров следует использовать адаптер «Model 4».

Расчет допустимой мощности вентиляторов

Выбор вентиляторов по мощности осуществляется исходя из максимальной суммарной допустимой мощности регулятора – 225 Вт.

Максимальной мощности 225 Вт соответствует максимальный ток – 18,75 А, т.е. суммарный ток кулеров не должен превышать эту величину.

Потребляемый ток одного кулера указывается производителем на информационной наклейке (рисунок 18).



Рисунок 18. Информационная наклейка вентилятора QFR1212GHE

Важно отметить, что обычно на наклейке указывается максимальный стартовый ток кулера, а его постоянное потребление может быть ниже. Несмотря на это, в расчетах используется именно стартовый ток, чтобы избежать даже кратковременного превышения допустимой мощности.

Крепление и размеры

В комплект поставки контроллера «Model SKADI» входят:

- плата контроллера – 1 шт.
- кабель mini-USB – 9-pin USB 2.0, 50 см – 1 шт.
- нейлоновая стойка для плат с клипсой M3x10 – 2 шт.
- нейлоновый винт M3x6 – 2 шт.
- пакет антистатический – 1 шт.

Для крепления устройства на печатной плате предусмотрены отверстия M3 (рисунок 19, 20). Для предотвращения возможного короткого замыкания, использование металлических стоек для плат запрещается.

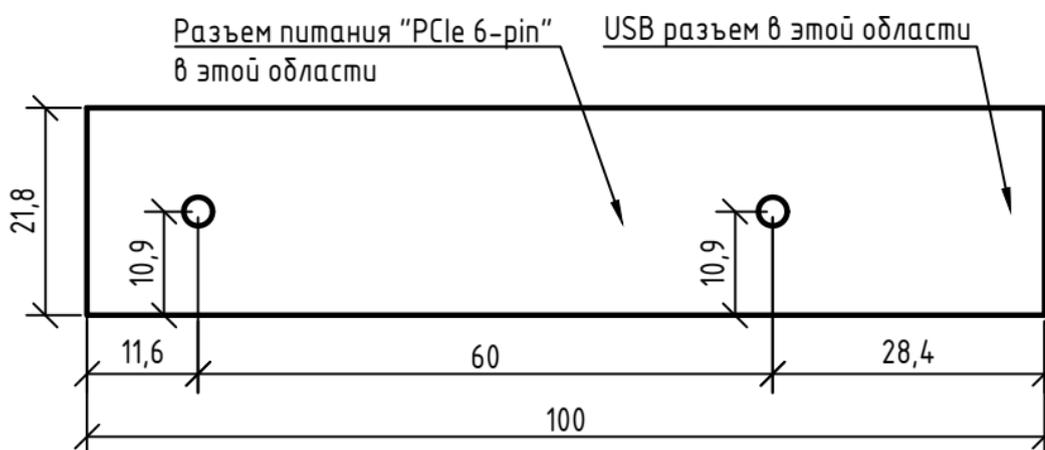


Рисунок 19. Габаритные размеры печатной платы регулятора
Плата, вид сверху. Размеры указаны в мм. Все крепежные отверстия – M3.

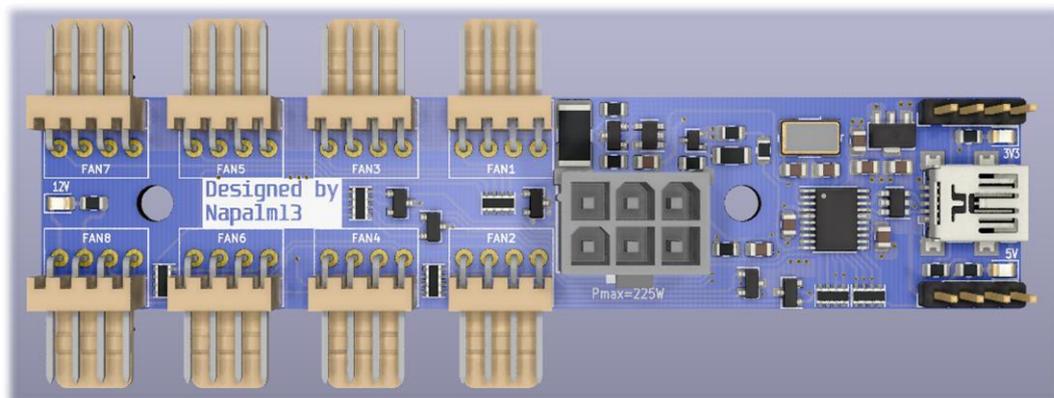


Рисунок 20. 3D изображение контроллера

Расширители портов

В случае, если вам нужно подключить к контроллеру большее количество кулеров или подключить кулеры, мощность которых превышает допустимую контроллером, вы можете воспользоваться расширителем портов «Model 2 AutoFan» (рисунок 21).

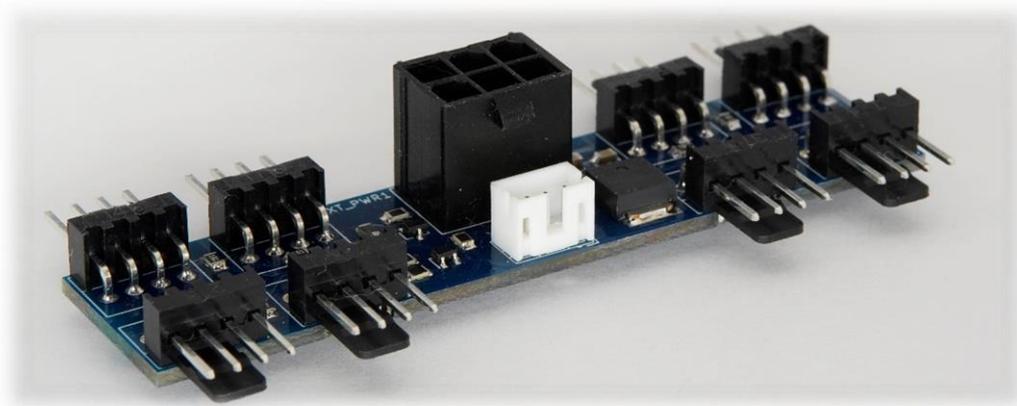


Рисунок 21. Расширитель портов «Model 2 AutoFan»

Внимание! Кулеры и их потребление, подключенные через расширитель портов, не будут отображаться в вашей операционной системе.

Данное устройство поставляется в комплекте с крепежом и кабелем для подключения к регулятору «Model SKADI».

«Model 2 AutoFan» позволяет подключать до 8-ти 4-пин кулеров суммарной мощностью до 225 Вт (18,75 А).

Кулеры, подключаемые к расширителю портов, питаются от разъема питания расширителя и управляются контроллером, к которому подключен расширитель.

Рекомендации по питанию «Model 2 AutoFan» совпадают с таковыми для «Model SKADI», приведенными в разделе [«Подключение вентиляторов и кабеля питания»](#).

Для крепления расширителя портов, в печатной плате предусмотрены отверстия М3 (рисунок 22). Для предотвращения возможного короткого замыкания, использование металлических стоек для плат запрещается.

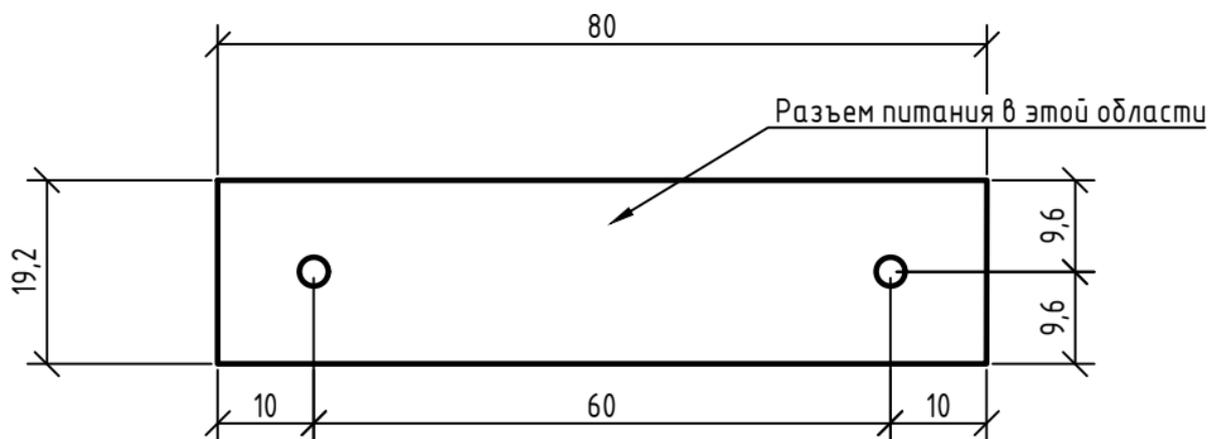


Рисунок 22. Габаритные размеры печатной платы «Model 2 AutoFan»

Плата, вид сверху. Размеры указаны в мм. Все крепежные отверстия – М3.

«Model 2 AutoFan» так же может выступать в качестве самостоятельного устройства при подключении к материнской плате