



# **µCUPS – модуль питания с резервным аккумулятором**

История изменений:

Версия	Дата	Описание
0.1	28/07/2019	Начало работы над документом
1.0	29/07/2019	Первый релиз документа
1.1	09/09/2019	Правки для публикации
1.2	10/09/2019	Добавлены фотографии

## Содержание

Введение.....	3
Схема модуля.....	3
«Системное» напряжение (Vsys).....	3
Переключки R17 и R20.....	4
Установка выходных напряжений.....	4
Печатная плата.....	4
Фото модулей.....	5
Переполюсовка аккумулятора.....	5
Полезные ссылки.....	5

## Введение

В некоторых случаях электронные устройства должны продолжать функционировать и в случае отключения питающего напряжения. Чтобы это обеспечить, используют резервный источник, от которого питается устройство во время отсутствия основного.

Дешевые и очень распространенные модули заряда на микросхеме TP4056 иногда используются для питания устройств на микроконтроллерах. В моем случае, мне хотелось такой же, «только с перламутровыми пуговицами». А именно:

- 1) держатель аккумулятора типоразмера 18650 на плате модуля;
- 2) синхронный понижающий преобразователь с выходным напряжением 3.3V с опцией эффективной работы при малых токах нагрузки и максимальной скважностью 100% (для питания микроконтроллера и других компонентов устройства)
- 3) опционально повышающий преобразователь с выходом 5..12V (для питания исполнительных устройств, ...)

Вот именно такой модуль, с перечисленными выше изменениями и был сделан.

## Схема модуля

Схема модуля представлена на рисунке:

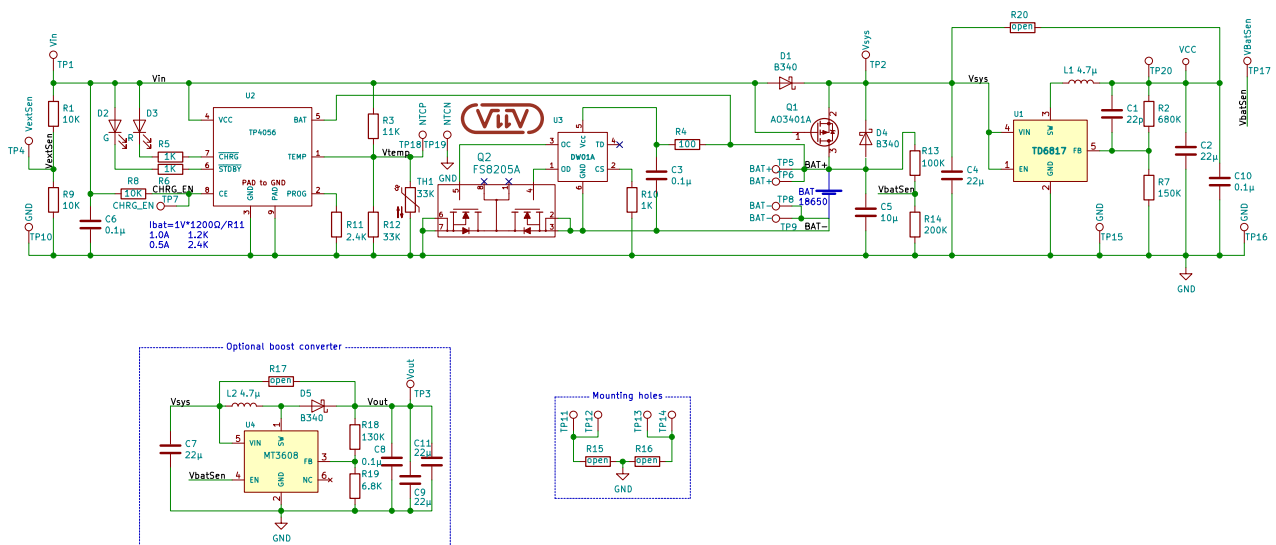


Схема не отличается оригинальностью, «обвязка» микросхем по рекомендациям из документации. Однако, все же некоторые пояснения.

### «Системное» напряжение (Vsys)

Диоды D1 и D4 служат для «объединения» входного напряжения (**Vin**) и напряжения резервной батареи (**Vbat**). Р-канальный полевой транзистор Q1 шунтирует D4 при отсутствии входного напряжения, чтобы уменьшить потери на D4 при питании устройства от аккумулятора.

## Переключки R17 и R20

Если в конкретном применении не нужен повышающий преобразователь (boost converter), то соответствующие компоненты не запаиваются на печатную плату. Чтобы подключить **Vsys** к выводу питания **Vout** необходимо замкнуть **R17**.

Аналогично, если не нужен понижающий преобразователь (buck converter), не запаиваются соответствующие компоненты и замыкается **R20** (в этом случае на выводе **Vcc** будет «системное» напряжение **Vsys**).

## Установка выходных напряжений

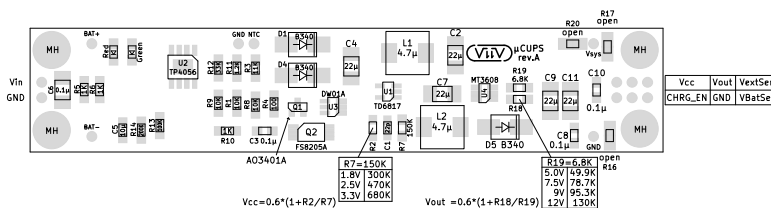
Выходное напряжение понижающего преобразователя определяется номиналами резисторов делителей обратной связи: **R2**, **R7** – для понижающего преобразователя; **R18**, **R19** — для повышающего.

Понижающий преобразователь (TD6817)	Повышающий преобразователь (MT3608)
$V_{cc} = V_{ref} \left(1 + \frac{R2}{R7}\right)$ Для TD6817 $V_{ref} = 0.6V$	$V_{out} = V_{ref} \left(1 + \frac{R18}{R19}\right)$ Для MT3608 $V_{ref} = 0.6V$
Если $R7 = 150K\Omega$	Если $R19 = 6.8K\Omega$
Vcc R2	Vout R18
3.3V 680KΩ	12V 130KΩ
2.5V 470KΩ	9V 95.3KΩ
1.8V 300KΩ	5V 49.9KΩ

## Печатная плата

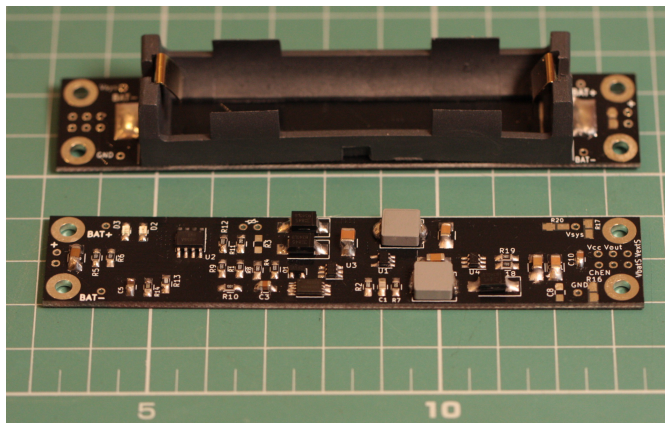
Печатная плата имеет размеры 104.2 x 20.4 мм. Все компоненты, кроме держателя элемента 18650 и терморезистора ТН1, монтируются с одной стороны.

Расположение компонентов на печатной плате:

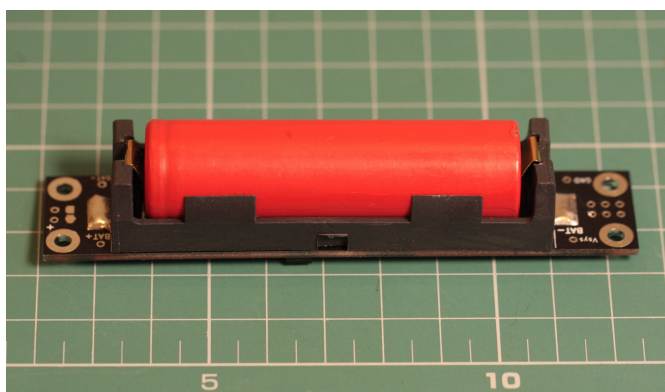


## Фото модулей

Модули питания uCUPS с держателем элемента 18650 и без.



Модуль uCUPS установленным аккумулятором типоразмера 18650.



## Переполюсовка аккумулятора

**Внимание!** Держатель аккумулятора типоразмера 18650 в данном модуле не имеет механической защиты от неправильной установки элемента питания. Перед установкой элемента 18650 убедитесь в правильной полярности. Так же следует быть внимательным и соблюдать полярность при подключении питания и аккумулятора к модулю без держателя.

## Полезные ссылки

1. [Неплохое описание модулей заряда на микросхеме TP4056](#)
2. [TP4056, даташит с сайта производителя \(на китайском языке :-\)](#)
3. [TP4056, даташит на английском языке \(три страницы\)](#)
4. [TD6817 на сайте производителя](#) и [TD6817 даташит](#)
5. [MT3608 даташит](#)