

## 2 Описание

CG\_ip – универсальная плата контролер питания для автономных встраиваемых систем. Плата обеспечивает бесперебойную подачу питания от сети или аккумулятора.

## 1 Основные особенности

- Используемая микросхема IP5306
- Поддержка литий-ионных аккумуляторов 1S (3.7В)
- Максимальный ток заряда аккумулятора – 2.1 А
- Наличие постоянно включенного выхода 3.3В – 500 мА
- Наличие управляемого выхода 5В – 2.4А
- Ток потребления в режиме покоя с включенной линией 5В – 900 мкА
- Ток потребления в режиме покоя с выключенной линией 5В – 30 мкА
- Наличие I2C интерфейса для управления процессом заряда и питания
- Защита аккумулятора от переразряда
- Защита аккумулятора от переплюсовки
- Наличие USB-C разъема
- Расположение выходных разъемов совместимо с макетными платами
- Компактные размеры – 19\*22 мм

## Оглавление

1 Основные особенности .....	1
2 Описание.....	1
3 Характеристики устройства .....	3
4 Карта регистров .....	3
5 Разъем подключения .....	8
6 Чертеж модуля.....	9
7 Дополнительные ресурсы .....	9

### 3 Характеристики устройства

Параметр	Значение			Размерность
	не менее	рабочее	не более	
Напряжение питания	4.7	5	5.5	В
Напряжение преобразователя	-	5	-	В
Напряжение аккумулятора	2.7	3.7	4.2	В
Ток заряда АКБ	-	-	2.1	А
Ток потребления от АКБ (5В вкл.)	900	-	-	мкА
Ток потребления от АКБ (5В выкл.)	30	-	-	мкА
КПД преобразователя, ток 1А, АКБ 3.7В	-	87	-	%
Рабочий температурный диапазон	-20	+20	+40	°С
Рабочий диапазон влажности	0	60	98	%

Таблица 1 (технические характеристики)

### 4 Карта регистров

Для работы I2C линии необходима внешняя подтяжка на мастер устройстве. Скорость i2c поддерживает 400 Кбит/с. Поддерживается ширина адреса 8 бит и ширина данных 8 бит. Передача и прием происходят сначала старшим битом (MSB). Адрес устройства по умолчанию – 0xEA.

Инструкция по работе с регистрами:

1. Если вы хотите изменить значение регистра с определенным адресом IP5306, вам необходимо сначала прочитать текущее значение этого регистра, выполнить логические операции ИЛИ или И с нужными битами, а затем записать полученное значение обратно в этот регистр, чтобы убедиться, что изменяются только необходимые биты, а значения остальных битов не меняются произвольно.
2. Используйте бит 3 регистра с адресом 0x70 для определения состояния IP5306 (заряд или разряд): bit3=1 означает заряд, bit3=0 означает разряд.
3. Используйте бит 3 регистра с адресом 0x71 для определения состояния заряда батареи: bit3=1 означает полный заряд, bit3=0 означает неполный заряд.
4. IP5306 не имеет информации о напряжении и токе, поэтому для управления зарядом батареи необходимо использовать внешний контроллер с АЦП (аналого-цифровым преобразователем).

Регистровые адреса, отмеченные как "Reserved" (зарезервировано), имеют особое контрольное значение и не могут быть изменены, иначе могут возникнуть непредсказуемые результаты. Операции с регистровым адресом должны выполняться в следующей последовательности: "чтение -> изменение -> запись", при этом необходимо изменять только нужные биты, не изменяя значения других неиспользуемых битов.

#### 4.1 Регистр SYS\_CTL0 – 0x00

Бит	Название	Описание	Тип	Дефолт
7:6		Reserved		10
5		Включение повышающего преобразователя: 0: отключено 1: включено <b>Примечание:</b> После отключения IP5306 не может автоматически перейти в режим низкого потребления. Для выключения и перехода в режим сна необходимо отправить двойной импульс с помощью кнопки.	RW	1
4		Управление зарядом: 0: отключено 1: включено <b>Примечание:</b> После завершения зарядки при полном заряде, при наличии подключенного источника питания, можно повторно включить зарядку, изменяя состояния: включить - отключить - включить, не отключая входное питание	RW	1
3		Reserved		1
2		Включение функции автоматического включения при подключении нагрузки 0: отключено 1: включено	RW	1
1		BOOST вывод постоянно включен 0: отключено 1: включено	RW	1
0		Включение функции выключения по кнопке 0: отключено 1: включено	RW	0

#### 4.2 Регистр SYS\_CTL1 – 0x01

Бит	Название	Описание	Тип	Дефолт
7		Выбор сигнала управления для выключения повышающего преобразователя (boost): 1: Длительное удержание кнопки 0: Двойное нажатие кнопки	R/W	0
6		Выбор сигнала управления для включения/выключения фонаря WLED: 1: Двойное нажатие кнопки 0: Длительное удержание кнопки	R/W	0

5		Выбор управления включением/выключением повышающего преобразователя при коротком нажатии: 0: Отключено 1: Включено	R/W	0
4:3		reserved		
2		После отключения VIN, выбор включения/выключения повышающего преобразователя (Boost): 0: Не включать 1: Включить	R/W	1
1		reserved	R/W	0
0		Включение функции выключения при низком уровне заряда батареи (Batlow) 3.0V: 0: Отключено 1: Включено	RW	1

#### 4.3 Регистр SYS\_CTL2 – 0x02

Бит	Название	Описание	Тип	Дефолт
7: 5		reserved		
4		Настройка времени длительного удержания кнопки (KEY): 0: 2 секунды 1: 3 секунды	R/W	0
3:2		Настройка времени автоматического выключения в режиме низкого потребления: 11: 64 секунды 10: 16 секунд 01: 32 секунды 00: 8 секунд	R/W	0
1:0		reserved	R/W	0

#### 4.4 Регистр Charger\_CTL0 – 0x20

Бит	Название	Описание	Тип	Дефолт
7: 2		Reserved		
1:0		Настройка уровня остановки зарядки при полном заряде: 11: 4.2/4.305/4.35/4.395 Вольт 10: 4.185/4.29/4.335/4.38 Вольт 01: 4.17/4.275/4.32/4.365 Вольт 00: 4.14/4.26/4.305/4.35 Вольт  Соответственно, эти значения соответствуют напряжениям остановки зарядки 4.2 Вольт, 4.3 Вольт, 4.35 Вольт и 4.4 Вольт.	RW	10

		Рекомендуется использовать режимы 01 или 00 для наилучших результатов.		
--	--	--	--	--

#### 4.5 Регистр Charger\_CTL1 – 0x21

Бит	Название	Описание	Тип	Дефолт
7:6		Настройка обнаружения тока при остановке зарядки на стороне аккумулятора: 11: 600 мА 10: 500 мА 01: 400 мА 00: 200 мА  IP5306 сначала проверяет ток, а затем проверяет напряжение батареи при обнаружении полного заряда	RW	01
5		reserved		0
4:2		Настройка уровня недостаточного напряжения при зарядке (напряжение VOUT на выходе): 111: 4.8 Вольта 110: 4.75 Вольта 101: 4.7 Вольта 100: 4.65 Вольта 011: 4.6 Вольта 010: 4.55 Вольта 001: 4.5 Вольта 000: 4.45 Вольта  Во время зарядки IC будет контролировать напряжение на выходе VOUT для автоматической регулировки зарядного тока. Когда напряжение VOUT превышает установленное значение, заряд будет осуществляться с максимальным током. Когда напряжение VOUT ниже установленного значения, зарядный ток будет автоматически уменьшаться, чтобы поддерживать это напряжение.	RW	101

#### 4.7 Регистр Charger\_CTL2 – 0x22

Бит	Название	Описание	Тип	Дефолт
7: 4		Reserved		0000
3:2		Настройка уровня напряжения батареи: 11: 4.4 Вольта 10: 4.35 Вольта 01: 4.3 Вольта 00: 4.2 Вольта	RW	00

1:0		<p>Настройка уровня дополнительного напряжения для постоянного напряжения зарядки:</p> <p>11: Дополнительное напряжение +42 мВ          10: Дополнительное напряжение +28 мВ          01: Дополнительное напряжение +14 мВ          00: Без дополнительного напряжения</p> <p><b>Примечание:</b> Рекомендуется использовать дополнительное напряжение +14 мВ для уровней 4.30 Вольта, 4.35 Вольта и 4.4 Вольта. Рекомендуется использовать дополнительное напряжение +28 мВ для уровня 4.2 Вольта.</p>	RW	01
-----	--	--	----	----

#### 4.8 Регистр Charger\_CTL3 – 0x23

Бит	Название	Описание	Тип	Дефолт
7: 6		Reserved		
5		<p>Выбор петли постоянного тока зарядки:</p> <p>1: Петля постоянного тока на входе VIN (CC)          0: Петля постоянного тока на батарее (BAT) (CC)</p>	RW	1
4:0		Reserved	RW	

#### 4.9 Регистр CHG\_DIG\_CTL0 – 0x24

Бит	Название	Описание	Тип	Дефолт
7: 5		Reserved		
4:0		<p>Настройка тока зарядки для зарядного устройства (VIN):</p> $I = 0.05 + b0 * 0.1 + b1 * 0.2 + b2 * 0.4 + b3 * 0.8 + b4 * 1.6 \text{ A}$ <p>где: b0, b1, b2, b3, b4 - биты (0 или 1) для установки соответствующих значений тока.</p> <p><b>Пример:</b>          Если b0 = 1, b1 = 0, b2 = 1, b3 = 1, b4 = 0, то ток зарядки будет:  <math>I = 0.05 + 1 * 0.1 + 0 * 0.2 + 1 * 0.4 + 1 * 0.8 + 0 * 1.6 = 0.05 + 0.1 + 0 + 0.4 + 0.8 + 0 = 1.35 \text{ A}</math></p>	RW	1

#### 4.10 Регистр REG\_READ0 – 0x70

Бит	Название	Описание	Тип	Дефолт
7: 4		Reserved	R	
3	charge_en	<p>Флаг разрешения зарядки:</p> <p>1: Зарядка включена          0: Зарядка выключена</p>	R	
2: 0		Reserved	R	

#### 4.11 Регистр EG\_READ1 – 0x71

Бит	Название	Описание	Тип	Дефолт
7:4		Reserved	R	X

3		Флаг полного заряда: 0: В процессе зарядки 1: Полностью заряжено	R	X
2: 0		Reserved	R	X

#### 4.12 Регистр EG\_READ2 – 0x72

Бит	Название	Описание	Тип	Дефолт
7:3		Reserved	R	X
2		Флаг легкой нагрузки на выходе: 0: Мощная нагрузка 1: Легкая нагрузка	R	X
1:0		Reserved	R	X

#### 4.13 Регистр EG\_READ3 – 0x77

Бит	Название	Описание	Тип	Дефолт
7: 3		Reserved		
2		Флаг двойного нажатия на кнопку KEY: 1: Произведено двойное нажатие 0: Нет двойного нажатия	R/W	0
1		Флаг длительного нажатия на кнопку KEY: 1: Произведено длительное нажатие 0: Нет длительного нажатия	R/W	0
0		Флаг короткого нажатия на кнопку KEY: 1: Произведено короткое нажатие 0: Нет короткого нажатия	R/W	0

## 5 Разъем подключения

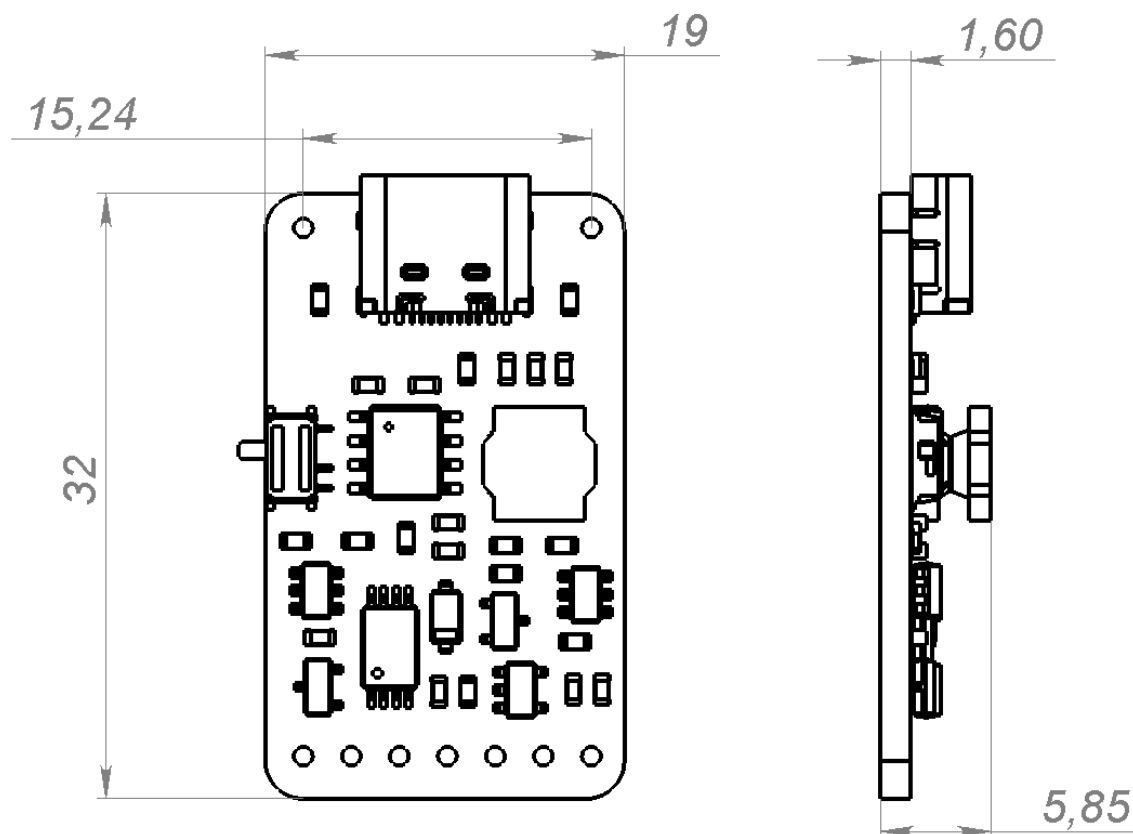
Цоколевка разъема указана в таблице

Контакт	Название	Назначение
1	BAT+	Вывод для подключения АКБ +
2	BAT-	Вывод для подключения АКБ -
3	SCL	Линия тактирования I2C
4	SDA	Линия данных I2C
5	GND	Общий вывод
6	3V3	Вывод с выходным напряжением 3.3В
7	5V	Вывод с выходным напряжением 5В

Таблица 2 (цоколевка разъема подключения)



## 6 Чертеж модуля



## 7 Дополнительные ресурсы

Контактная информация и сведения по работе с модулем представлены в приведенной ниже таблице.

Описание	Ссылка
Сайт производителя	<a href="http://climateguard.ru/">http://climateguard.ru/</a>
Сообщество в Telegram	<a href="https://t.me/climateguard_community">https://t.me/climateguard_community</a>

Таблица 3 (полезные ресурсы)