



[www.e-core.ru](http://www.e-core.ru)

**Программируемый лабораторный источник питания  
PS-3010PL4M  
ПВ 2.1.1**

**РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ**

# Содержание

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА .....	3
1.1 Назначение .....	3
1.2 Технические характеристики .....	3
1.3 Органы управления и индикации.....	4
1.4 Устройство и работа .....	6
1.4.2 Режимы стабилизации и логика отображения напряжения/тока.....	6
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ .....	7
2.2 Использование изделия.....	8
2.2.2 Включение источника питания .....	8
2.2.3 Установка и блокировка выходных параметров, включение/выключение выхода .....	8
2.2.4 Подключение нагрузки .....	9
2.2.5 Дисплеи дополнительных параметров .....	9
2.2.6 Функциональные кнопки .....	10
2.2.7 Пресеты.....	10
2.2.8 Функция токовой защиты "Триггер" .....	11
2.2.9 Режим автоматического отключения.....	12
2.2.10 Защита от переплюсовки .....	12
2.2.11 Компенсация сопротивления проводов.....	12
2.2.12 Защита от повышенного напряжения, тока и температуры .....	13
2.2.13 Бипер.....	13
2.2.14 Индикатор CV/СС.....	13
2.2.15 Пользовательское меню .....	14
2.2.16 Параллельное и последовательное соединение источников питания .....	15
2.2.17 Выключение источника питания.....	16
2.2.18 Замена предохранителя.....	16
2.3 Действия при неисправностях .....	16
2.4 Цифровой канал .....	17
2.5 Обновление встроенного ПО.....	17
3 ХРАНЕНИЕ.....	19
4 Транспортирование .....	20
5 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ.....	20
6 УТИЛИЗАЦИЯ .....	21
7 РЕМОНТ .....	21

# 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

## 1.1 Назначение

Программируемый источник питания PS-3010PL4M (далее «источник питания») является источником постоянного тока и предназначен для питания электронных устройств различного назначения, зарядки аккумуляторных батарей и других аналогичных задач.

Источник питания имеет два канала измерения выходного тока 0-10А с разрешением 1мА (далее канал тока 10А) и 0-1А с разрешением 0,1мА (далее канал тока 1А).

Источник питания может использоваться в качестве источника стабильного напряжения или стабильного тока.

## 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Технические характеристики источника питания приведены в таблице 1.

Таблица 1. Основные технические характеристики

Наименование параметра	Значение
Максимальная выходная мощность	200Вт
Максимально допустимое напряжение на выходных клеммах	$\pm 31\text{В}$
Диапазон воспроизведения выходного напряжения	100мВ-30В
Дискретность установки выходного напряжения	1мВ
Погрешность воспроизведения выходного напряжения, не более	$\pm(0,1\%+10\text{ мВ})$
Пульсации выходного напряжения (режим CV), не более	2 мВ rms
Диапазон установки ограничения выходного тока	5мА-10А
Дискретность установки ограничения выходного тока	1мА
Погрешность ограничения выходного тока, не более	$\pm(0,4\%+8\text{ мА})$

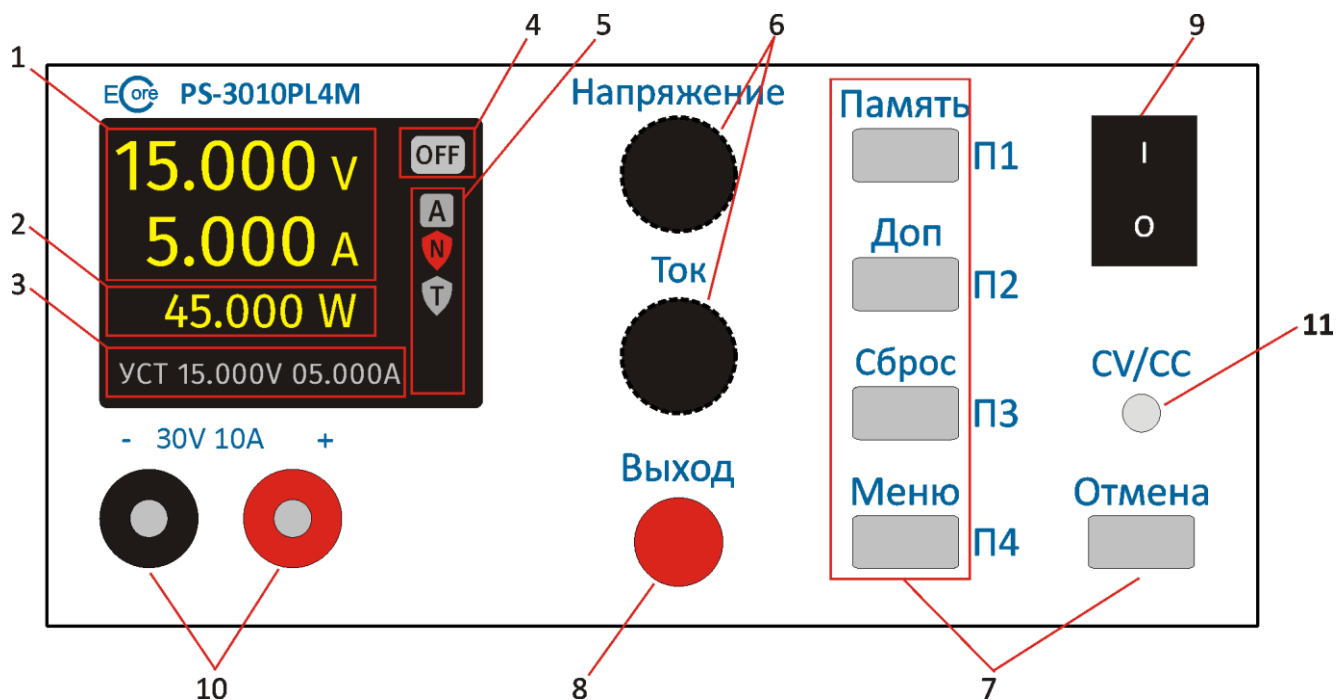
Наименование параметра	Значение
Пульсации выходного тока (режим СС), не более	3 мА rms
Диапазон измерения выходного напряжения	0-32В
Дискретность измерения выходного напряжения	1мВ
Погрешность измерения выходного напряжения, не более	$\pm(0,1\%+15 \text{ мВ})$
<i>Канал тока 10А</i>	
Диапазон измерения выходного тока	0-11А
Дискретность измерения выходного тока	1мА
Погрешность измерения выходного тока, не более	$\pm(0,4\%+8 \text{ мА})$
<i>Канал тока 1А</i>	
Диапазон измерения выходного тока	0-1,1А
Дискретность измерения выходного тока	0,1мА
Погрешность измерения выходного тока, не более	$\pm(0,4\%+1 \text{ мА})$
Тип дисплея	2,4" IPS full view
Габариты корпуса, ДхШхВ	240x170x85 мм
Масса, не более	1,7 кг

1.2.2 Параметры точности обеспечиваются при температуре окружающей среды  $25^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ , после предварительного прогрева источника питания в течение не менее 10 минут. Вне указанного диапазона температурный коэффициент не более  $25\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$  кроме канала тока 10А для него не более  $100\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$ .

### 1.3 Органы управления и индикации

Расположение элементов индикации и управления показано на рисунке 1.

Жидкокристаллический индикатор (далее ЖКИ) источника питания имеет пять зон отображения информации, которые выделены красными линиями. Для удобства описания каждая зона условно именуется дисплеем.



*Рисунок 1 – внешний вид лицевой панели*

Наименование органов управления и индикации:

- 1 – дисплей напряжения и тока, напряжение отображается в вольтах, ток в амперах или миллиамперах;
- 2 – дисплей дополнительного параметра, зона отображения дополнительного параметра с условным обозначением Доп;
- 3 – дисплей второго дополнительного параметра, зона отображения дополнительных параметров параметра с условным обозначением Доп2;
- 4 – дисплей режима, зона отображения режима работы источника питания;
- 5 – дисплей функций, зона отображения состояния (активности) функций источника питания и срабатывания защит;
- 6 – энкодеры регулировки напряжения и тока;
- 7 – функциональные кнопки;
- 8 – кнопка Выход включения/выключения выхода;
- 9 – выключатель питания;
- 10 – выходные клеммы для подключения нагрузки;
- 11 – индикатор режима стабилизации CV/CC .

## 1.4 Устройство и работа

1.4.1 В источнике питания используется многоуровневая система преобразования напряжения.

Сетевое переменное напряжение преобразуется резонансным импульсным преобразователем LLC в постоянное стабилизированное напряжение.

Для снижения тепловых потерь на регулирующем элементе постоянное напряжение преобразуется Step-down преобразователем с синхронным выпрямлением в стабилизированное напряжение, которое на 1-3 вольта больше выходного напряжения.

Точное регулирование выходного напряжения и тока обеспечивается линейным стабилизатором с контуром стабилизации напряжения и тока. Значения выходного напряжения и тока задаются соответствующим опорными напряжениями, которые формируются управляющим микроконтроллером с использованием встроенного ЦАП.

Измерение выходных напряжения и тока осуществляется управляющим микроконтроллером с использованием встроенного АЦП.

### *1.4.2 Режимы стабилизации и логика отображения напряжения/тока*

Источник питания функционирует в следующих режимах стабилизации:

- режим стабилизации напряжения CV (нагрузка подключена);
- режим стабилизации тока CC (нагрузка подключена);
- режим Off (нагрузка отключена).

Переход между режимами CC и CV осуществляется автоматически.

В режиме CV источник питания работает, когда выходной ток меньше установленного значения ограничения тока. В этом режиме источник питания поддерживает постоянное напряжение на выходе.

Когда выходной ток становится равным значению установленного ограничения, источник питания переходит в режим CC, обеспечивая постоянным выходной ток за счет снижения выходного напряжения.

В режиме CV на дисплее напряжения отображается значение воспроизводимого напряжения, на дисплее тока отображается значение измеренного выходного

тока. При этом на дисплее режима отображается значок **CV**. Индикатор CV/СС светится зеленым светом.

В режиме СС на дисплее напряжения отображается значение измеренного выходного напряжения, на дисплее тока отображается значение установленного ограничения выходного тока. При этом на дисплее режима отображается значок **СС**. Индикатор CV/СС светится красным светом.

В режиме Off на дисплее напряжения отображается значение воспроизводимого напряжения, на дисплее тока отображается значение установленного ограничения выходного тока, на дисплее режима отображается значок **OFF**. Индикатор CV/СС не светится.

Переход в режим Off осуществляется из режимов СС или CV нажатием кнопки Выход.

1.4.3 В режиме Off нагрузка отключается от силовых цепей источника питания по линии положительной и отрицательной полярности.

1.4.4 В источнике питания используется активное охлаждение теплоотвода линейного стабилизатора. Управление скоростью вращения вентилятора осуществляется по сигналу датчика температуры, непосредственно установленного на теплоотводе, и тепловой модели термоинтерфейса транзисторов линейного стабилизатора.

При превышении температуры теплоотвода выше примерно 75 °С срабатывает тепловая защита, подробнее см. *Защита от повышенного тока, напряжения и температуры.*

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1.1 Источник питания предназначен для использования в стационарных условиях со следующими параметрами:

- температура окружающей среды от 1 до 40 °С;
- влажность окружающего воздуха от 30 до 80% без конденсации;
- высота над уровнем моря не более 3000 м.

Параметры точности воспроизведения и измерения выходных параметров обеспечиваются при температуре окружающей среды 25±5 °С.

2.1.2 Не допускается использование источника питания в запыленных помещениях, особенно в помещениях в которых возможно оседание токопроводящей пыли.

## **2.2 Использование изделия**

2.2.1 Перед использованием источника питания необходимо выдержать его в условиях применения не менее одного часа если источник питания хранился при положительной температуре и не менее двух часов если источник питания хранился при отрицательной температуре.

Подключение сетевого кабеля питания к источнику питания необходимо выполнять в выключенном положении выключателя питания.

### *2.2.2 Включение источника питания*

Включение источника питания осуществляется выключателем питания.

Для включения необходимо установить его в положение «I».

После включения на время подготовки источника питания к работе на ЖКИ сначала отображается версия программного обеспечения (ПВ) ЖКИ драйвера, после чего версия программного обеспечения (ПВ) основного микроконтроллера источника питания.

### *2.2.3 Установка и блокировка выходных параметров, включение/выключение выхода*

Установка выходного напряжения/тока обеспечивается в любом из режимов работы источника питания Off, CC или CV с использованием энкодеров напряжения и тока.

Для изменения напряжения/тока необходимо вращать соответствующий энкодер для увеличения по часовой стрелки, для уменьшения против часовой стрелки.

Для смены регулируемого разряда необходимо нажать на энкодер. Регулируемый разряд изменяется по кругу, при этом минимальный регулируемый разряд настраивается в пользовательском меню.

Для исключения случайного изменения напряжения/тока в источнике питания реализовано два режима блокировки: "Энк" и "Вкл".

В режиме блокировки "Энк" для регулировки напряжения/тока необходимо нажать на энкодер и на время выделения голубым цветом регулируемого разряда



блокировка снимается. Время блокировки (выделения регулируемого разряда) настраивается в пользовательском меню.


В режиме блокировки "Вкл" изменение напряжения/тока блокируется когда выход включен.

Включение/выключение выхода осуществляется кнопкой Выход.

#### *2.2.4 Подключение нагрузки*

Нагрузку подключают к выходным клеммам в соответствии с указанной полярностью.

При подключении источника питания к источнику ЭДС (аккумуляторы, заряженные конденсаторы, другие источники питания) необходимо соблюдать полярность подключения.

При несоблюдении полярности подключения может срабатывать защита от напряжения обратной полярности, при этом на дисплее функций мигает значок .

#### *2.2.5 Дисплеи дополнительных параметров*

На дисплее дополнительного параметра могут отображаться:

- потребляемая нагрузкой мощность;
- сопротивление нагрузки;
- отданные в нагрузку ампер часы;
- отданные в нагрузку ватт часы;
- значение таймера.

Алгоритм отображения мощности: в режиме Off отображается произведение установленного напряжения и тока, в режиме CV/CC отображается произведение измеренного напряжения и тока.

Алгоритм отображения отданных ампер часов: отданные ампер часы вычисляются как интеграл тока по времени. Вычисление интеграла осуществляется методом трапеций с частотой около 3Гц.

Алгоритм отображения отданных ватт часов: отданные ватт часы вычисляются как интеграл мощности по времени. Вычисление интеграла осуществляется методом трапеций с частотой около 3Гц.

Алгоритм отображения сопротивления нагрузки: сопротивление нагрузки вычисляется как отношение измеренного напряжения к измеренному току, максимальное значение 99999 Ом.

Смена отображаемого дополнительного параметра осуществляется функциональной кнопкой Доп.

На дисплее второго дополнительного параметра могут отображаться:

- установленные значения напряжения и тока (УСТ);
- измеренные значения напряжения и тока (ИЗМ);
- отданные в нагрузку ампер часы и ватт часы (AhWh);
- измеренные значения тока канала 10А и 1А (Ток), технологический;
- температура теплоотвода (ТМП), технологический;
- напряжение в контрольных точках (PWM), технологический.

Смена отображаемого второго дополнительного параметра осуществляется в пользовательском меню.

### *2.2.6 Функциональные кнопки*

Память – кнопка входа в режим выбора/записи предустановленных значений напряжения и тока (пресетов), подробнее см. раздел Пресеты;

Доп – кнопка смены отображаемого дополнительного параметра;

Сброс – кнопка сброса ампер часов, ватт часов или таймера. При нажатии кнопки сбрасывается тот параметр, который отображается на дисплее дополнительного параметра;

Меню – кнопка входа в пользовательское меню;

Отмена – кнопка выхода из пользовательского меню или режима выбора/записи пресетов.

П1-П4 – смежные функции выбора пресета в режиме выбора/записи пресета, навигации в пользовательском меню.

### *2.2.7 Пресеты*

Для выбора ранее установленного пресета необходимо кратковременно нажать кнопку Память, при этом на ЖКИ отобразятся значения пресетов для ячеек П1-П4. В режиме выбора пресета серые надписи на черном фоне. Для выбора соответствующего пресета необходимо нажать кнопку П1-П4. Значение напряжения/тока из пресета будет применено и произойдет автоматический выход из режима выбора пресета.

Для входа в режим записи пресетов необходимо нажать и удерживать кнопку Память пока на ЖКИ не отобразятся значения пресетов: черные надписи на сером


фоне. Энкодерами напряжения/тока необходимо установить нужные значения пресета и нажатием кнопки П1-П4 записать в соответствующую ячейку.

Для выхода из режима выбора или записи пресета необходимо нажать кнопку Отмена.


### 2.2.8 Функция токовой защиты "Триггер"

В источнике питания реализована функция токовой защиты "Триггер" – автоматический переход в режим Off при переходе в режим СС.

При превышении заданного тока источник питания автоматически переходит в режим СС, при этом если функция "Триггер" активна, то через заданное пользователем время источник питания автоматически переходит в режим Off (нагрузка отключается).

При срабатывании триггерной токовой защиты на дисплее режима мигает значок . Для сброса индикации необходимо нажать кнопку Отмена.

Настройка функции "Триггер" осуществляется в пользовательском меню и имеет два параметра: **Триг. режим** и **Триг. время, мс**.

Параметр **Триг. режим** активирует функцию триггер при этом на дисплее режима отображается значок .

Параметр **Триг. время, мс** определяет через какое время после перехода в режим СС источник питания перейдет в режим Off (отключит нагрузку).

Настройка временного параметра необходима для исключения "ложных" срабатываний защиты при подключении устройств с большими входными емкостями при заряде которых источник питания кратковременно может переходить в режим СС.

Примерное время заряда емкости в миллисекундах  $t_{зар}$  можно определить по формуле:

$$t_{зар} = \frac{U \cdot C}{I},$$

где  $U$  – напряжение установленное на выходе источника питания в вольтах,  $C$  – входная емкость устройства в микрофарадах (микрофарады  $\times 1000$ ),  $I$  – установленное ограничение тока в амперах.

Временной параметр функции "Триггер" должен быть больше расчетного значения  $t_{зар}$ .

### 2.2.9 Режим автоматического отключения

Для зарядки аккумуляторов в источнике питания реализован режим автоматического отключения заряда (переход в режим Off) при переходе в режим CV или при снижении тока до заданного абсолютного или относительного значения.

При выборе автоматического отключения по абсолютному значению тока **I<mA** заряд отключается когда ток снизится ниже значения, заданного в пункте меню **Авт.откл. ток <, mA**.

При выборе автоматического отключения по относительному значению тока **I<%** заряд отключается когда ток снизится ниже значения, которое рассчитывается как доля (в процентах) от установленного ограничения выходного тока. Доля в процентах задается в пункте меню **Авт.откл. ток <, %**. Например если установлено ограничение тока 1А и значение 20%, то при снижении тока ниже 0,2А заряд отключится.


Отключение происходит при условии, что настроенные условия отключения выполняются в течение заданного в параметре **Авт.откл. задержка,с** времени.

### 2.2.10 Защита от переплюсовки

Выход источника питания может выдерживать без повреждения напряжение обратной полярности .

Защита от переплюсовки отключает выход источника питания при наличии на выходе источника питания напряжения обратной полярности более 0,6-0,7В.

Включение и выключение защиты от переплюсовки осуществляется в пользовательском меню параметр **Защ. от переплюс.**

При срабатывании защиты и отключении выхода или при наличии на выходе отрицательного напряжения на дисплее режима мигает значок .

Для сброса индикации необходимо нажать кнопку отмена.

### 2.2.11 Компенсация сопротивления проводов

Источник питания имеет функцию программной компенсации сопротивления проводов.

На основании заданного сопротивления проводов источник питания в режиме реального времени рассчитывает и вводит необходимые поправки в каналы ЦАП и АЦП.



Максимальное выходное напряжение источника питания с учетом компенсирующей вольт добавки 30,5В.


Настройка сопротивления проводов осуществляется в пользовательском меню параметр **Сопр. проводов, мΩ**.

Для измерения сопротивления проводов и переходного сопротивления соединений необходимо установить выходные параметры 3В 1А, замкнуть провода со стороны нагрузки, включить выход и кнопкой Доп отобразить сопротивление.

Профиль 3В 1А для оперативности можно записать в один из пресетов.

### 2.2.12 Защита от повышенного напряжения, тока и температуры

Источник питания с частотой примерно 3 кГц анализирует выходные напряжение и ток. Если измеренное напряжение или ток превышают установленные значения на 0,5В и 0,5А соответственно, то нагрузка автоматически отключается, при этом на дисплее режима мигает значок  (превышение напряжения) или  (превышение тока).

При превышении температуры теплоотвода линейного регулятора выше 75 °С нагрузка автоматически отключается, а на дисплее мигает значок .

Для сброса индикации необходимо нажать кнопку Отмена.

### 2.2.13 Бипер

Бипер имеет три режима сигнализации СС и Трев и Т+СС.

Когда выбран режим сигнализации СС, бипер пищит если источник питания находится в режиме СС.

Когда выбран режим сигнализации Трев., бипер пищит если сработала защита NVP, OVP, OCP, OTP или триггер.

Если выбран режим сигнализации Т+СС то бипер пищит в режиме СС или при срабатывании защиты.

Для бипера можно настроить громкость звука или выключить его.

Настройка осуществляется в пользовательском меню.

### 2.2.14 Индикатор CV/CC

Индикатор CV/CC отображает текущий режим стабилизации. Зеленое свечение - режим стабилизации напряжения (CV), красное свечение - режим стабилизации тока (CC). Когда выход выключен индикатор не светится.

Индикатор имеет настройку постоянной времени **Индикация CC/CV, мс** которая определяет "поведение" индикатор при фиксации перехода из режима CV в CC и

обратно. Признак CV/СС формируется аппаратно и далее обрабатывается микроконтроллером в соответствии с настройкой.

Если значение постоянной времени положительное, то переход CV→СС, СС→CV фильтруется с заданной постоянной времени.

Если значение постоянной времени равно нулю, то индикатор отображает режим CV/СС как есть без дополнительной программной обработки.

Если значение постоянной времени отрицательное, то переход CV→СС отображается без обработки, а переход СС→CV отображается с задержкой т.е. имеет место послесвечение. Этот режим позволяет фиксировать краткие переходы в режим СС при отладке аппаратуры.

### 2.2.15 Пользовательское меню

Для входа в пользовательское меню необходимо в режиме Off нажать кнопку Меню. Для выхода из меню необходимо нажать кнопку Отмена. Для быстрого перехода по меню можно использовать кнопки П1-П4, которые выбирают соответствующую страницу меню.

При выходе из меню его значения автоматически сохраняются в энергонезависимой памяти.

Выбор пункта меню (параметра) осуществляется вращением энкодера напряжения, изменение выбранного параметра вращением энкодера тока.

Выбор пункта меню осуществляется по кольцу.

Таблица 2. Описание параметров пользовательского меню

Наименование параметра	Описание
Авт.откл. _____	Настройка режима автоматического отключения. Подробнее см. соответствующий раздел.
Авт.откл. ток <, % _____	
Авт.откл. ток <, mA _____	
Авт.откл. задержка,с _____	
Триг. режим _____	Настройка режима токовой защиты "Триггер". Подробнее см. соответствующий раздел.
Триг. время, мс _____	
Доп2 параметр _____	Настройка второго дополнительного параметра
Сопр. проводов, мΩ _____	Настройка сопротивления проводов в мОм
Защ. от переполнос. _____	Включение/выключение защиты от переплюсовки на выходе
Мин. раз. рег., mA _____	Настройка минимального разряда регулировки напряжения/тока
Мин. раз. рег., mV _____	

Наименование параметра	Описание
Макс. напряж., мВ Макс. ток, мА	Установка лимитов настройки выходного напряжения/тока
Блок. регулировки Время блок. энк., с	Настройка режима блокировки. Подробнее см. раздел <i>Установка и блокировка выходных параметров, включение/выключение выхода</i>
Режим бипера Громкость бипера	Настройка бипера. Подробнее см. раздел <i>Бипер</i>
Сброс Ah/Wh Сброс таймера	Настройка сброса параметров. Автоматически при включении выхода или только по кнопке Сброс
Работа таймера	Режимы работы таймера: работа когда выход включен, всегда или таймер выключен
Инв. навиг. меню Первый ноль	Инверсия направления выбора пунктов меню Включение/выключение отображения первого ноля
Яркость ЖКИ	Настройка яркости подсветки ЖКИ
Индикация CV/CV, мс	Постоянная времени индикатора CV/CC. Подробнее см. раздел <i>Индикатор CV/CC</i>
Сетевой ID Сетевой Group ID	Сетевые адреса при обмене по цифровому каналу. Подробнее в описании протокола обмена
Наработка, ч	Наработка источника питания

### 2.2.16 Параллельное и последовательное соединение источников питания

Данный источник питания допускает параллельное и последовательное соединение с такими же или другими источниками питания.

Параллельное соединение выполняется общепринятыми способами параллельного соединения лабораторных источников питания, при этом не рекомендуется соединять источники питания на выходных клеммах, соединение должно осуществляться на нагрузке.

При последовательном соединении необходимо отключить защиту от переплюсовки данного источника питания при этом ограничение тока, установленное на других источниках питания, не должно превышать установленное ограничение тока данного источника питания, а использование источников питания без ограничения тока не допускается.

При последовательном соединении двух данных источников питания защиту от переполусовки достаточно отключить только на одном источнике питания, при этом для подключения нагрузки необходимо сначала перевести в режим CV/CC источник питания с включенной защитой, а затем с выключенной, отключение необходимо выполнять в том же порядке.

#### *2.2.17 Выключение источника питания*

Выключение источника питания необходимо выполнять в режиме Off (в режиме выключенного выхода).

Для выключения источника питания необходимо перевести выключатель питания в положение «О».

Повторное включение источника необходимо выполнять когда источник питания полностью выключится (погаснет ЖКИ), не ранее чем через 3-5 секунд.

#### *2.2.18 Замена предохранителя*

Для защиты от перегрузок в разьеме питания, находящемся на задней панели источника питания, используется плавкий предохранитель.

В нормальных условиях предохранитель не должен перегорать, однако в случае значительных отклонений питающего напряжения возможно перегорание предохранителя, о чем свидетельствует отсутствие включения источника питания.

Для замены предохранителя необходимо выключить источник питания и выждать не менее 30 секунд после чего, извлечь кабель питания из разьема питания источника питания, извлечь отсек предохранителя и заменить предохранитель, находящийся в клипсе. После чего установить отсек предохранителя обратно в разьем и подключить кабель питания.

Номинал предохранителя 3А.

### **2.3 Действия при неисправностях**

2.3.1 При перегорании предохранителя необходимо заменить его в соответствии с п.2.2.17. Перед включением источника питания после замены предохранителя необходимо убедиться, что параметры питающей сети соответствуют требуемым значениям.



2.3.2 При обнаружении аномальной работы источника питания необходимо незамедлительно его выключить выключателем питания и отключить кабель питания.

2.3.3 Для гарантийного и послегарантийного ремонта источника питания необходимо обратиться к предприятию-изготовителю.

## 2.4 Цифровой канал

Источник питания имеет гальванически развязанный цифровой канал с TTL уровнями UART (до драйвера RS485) и уровнями интерфейса RS485. TTL UART совместим с уровнями 3,3 и 5В.

Разъем цифрового канала находится на задней панели источника питания.

Параметры цифрового канала:

- скорость передачи, бод.....9600;
- размер данных, бит ..... 8;
- проверка четности..... нет.

Для питания внешних устройств, например bluetooth адаптера, в разьеме цифрового канала предусмотрен выход питания 5В с максимальным током нагрузки 20мА.

Таблица 3. Описание выводов цифрового канала

Номер	Описание
1	RS485 линия В
2	Выход +5В 20мА
3	UART-RX (вход данных)
4	Не используется
5	Не используется
6	RS485 линия А
7	GND
8	UART-TX (выход данных)
9	Не используется

## 2.5 Обновление встроенного ПО

Источник питания имеет встроенный загрузчик для обновления встроенного программного обеспечения ("прошивки"). Для обновления прошивки используется программа Stm32FlashLoader v1.3 или новее разработки E-core и адаптер для под-

ключения источника питания к ПК. Программу обновления прошивки желательно запускать от имени администратора и все неиспользуемые программы закрыть.

В источнике питания установлены два микроконтроллера (МК): основной МК и МК, управляющий ЖКИ (ЖКИ драйвер). Каждый из МК имеет собственный загрузчик.

Подключение адаптера к источнику питания и вход в режим обновления прошивки следует выполнять в следующей последовательности:

- а) если источник питания включен, выключить и выждать не менее 10 секунд;
- б) подключить адаптер к USB и источнику питания;
- в) для обновления "прошивки" основного МК нажать и удерживать энкодер тока, для обновления "прошивки" ЖКИ драйвера нажать и удерживать кнопку Выход;
- г) включить источник питания, на ЖКИ отобразится надпись Загрузчик основного МК или Загрузчик ЖКИ. После появления этих надписей удерживать энкодер или кнопку не нужно;
- д) запустить программу Stm32FlashLoader.

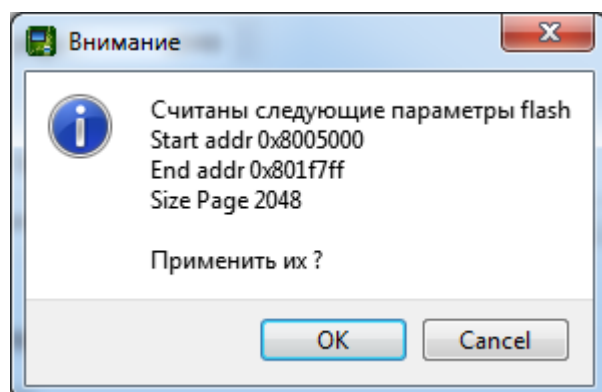
Обновление прошивки необходимо выполнять в следующей последовательности:

- а) в выпадающем списке панели инструментов выбрать COM порт, на который установлен адаптер, установить скорость порта 9600.

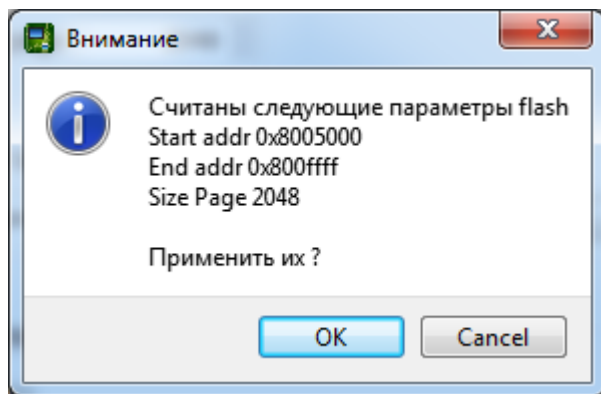
Нажать кнопку  ;

- б) должно произойти автоматическое считывание параметров и появиться окошки как показано ниже

основной МК



## МК драйвера ЖКИ



Нажать ОК.

Если окошки не появились, значит нет связи источника питания с ПК.

в) выбрать файл данных (прошивку);

г) нажать кнопку Запись и подтвердить действие, после чего начнется обновление прошивки о ходе процесса будет информировать поле Ход процесса;

д) об успешном окончании обновления Прошивки будет сообщение, в случае возникновения ошибки необходимо перезапустить программу и повторить прошивку;

е) после обновления Прошивки необходимо на панели инструментов нажать

кнопку  ;

ж) выключить источник питания.

Перед включением источника питания после обновления прошивки необходимо выждать не менее 20-30 секунд.

## 3 ХРАНЕНИЕ

3.1 Источник питания в заводской упаковке необходимо хранить в отапливаемых, защищенных от атмосферных осадков помещениях.

### 3.2 Условия хранения:

- температура окружающей среды от 1 до 40 °С;
- влажность воздуха от 0 до 80% без образования конденсата.

Допускается хранение источника питания при температуре от минус 40 °С в течение не более 14 суток и общей продолжительностью не более 60 суток.

3.3 Срок хранения – не более 2 лет с даты изготовления.

## 4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

4.1 Транспортирование источника питания должно выполняться транспортом любого вида в крытых транспортных средствах.

Транспортирование в самолетах должно осуществляться в герметизированных и отапливаемых отсеках.

## 5 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 Источник питания не предназначен для использования лицами (включая детей) с пониженными физическими, сенсорными или умственными способностями или при отсутствии у них жизненного опыта или знаний, если они не находятся под присмотром или не проинструктированы об использовании источника питания лицом, ответственным за их безопасность.

Дети должны находиться под присмотром для недопущения игр с источником питания.

5.2 Использование источника питания должно осуществляться квалифицированным персоналом, умеющим пользоваться контрольно-измерительными приборами и изучившим настоящее руководство.

5.3 Во всех условиях эксплуатации изделия, за исключением его изготовления и ремонта силами предприятия-изготовителя, **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** подключать сетевой кабель питания при снятой верхней крышке корпуса.

5.4 Запрещается подключать сетевой кабель питания к источнику при наличии каких-либо жидкостей или конденсата на корпусе источника питания, механических повреждениях, посторонних предметах в вентиляционных отверстиях.

5.5 Запрещается использовать кабель питания при наличии на нем поврежденной изоляции. Такой кабель должен быть заменен.

5.6 Запрещается использовать источник питания при подключении его к розеткам без заземляющего контакта, либо при отсутствии заземления указанного контакта.

## 6 УТИЛИЗАЦИЯ

6.1 При принятии решения о негодности источника питания для дальнейшей эксплуатации, его утилизируют в соответствии с действующими нормативными документами с учетом того, что электронные компоненты и места пайки изделия могут содержать свинец.

## 7 РЕМОНТ

7.1 Ремонт источника питания осуществляется предприятием-изготовителем.

7.2 При повреждении кабеля питания его следует заменить специальным шнуром или комплектом, полученным у изготовителя.