



ООО «Э-кор»

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

**Двухканальный лабораторный источник питания  
PS-23010PL2**

**SW 4.1.2  
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

## Содержание

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА .....	3
1.2 Органы управления и индикации .....	3
1.3 Устройство и работа .....	4
1.4 Маркировка и пломбирование .....	6
2.1 Эксплуатационные ограничения .....	6
2.2 Использование изделия .....	7
2.2.2 Включение источника питания .....	7
2.2.3 Установка выходных параметров, подключение/отключение нагрузки .....	7
2.2.4 Подрежим отображения измеренного напряжения в режиме CV .....	8
2.2.5 Подрежим отображения измеренного тока в режиме CC .....	9
2.2.6 Функция "Вольтметр" .....	9
2.2.7 Функция "Триггер" .....	9
2.2.8 Режим "Единый интерфейс" .....	10
2.2.9 Компенсация сопротивления проводов .....	11
2.2.10 Оперативное меню .....	12
2.2.11 Пользовательское меню .....	12
2.2.12 Сервисное меню .....	14
2.2.13 Подключение нагрузки .....	14
2.2.14 Параллельное и последовательное соединение каналов источников питания .....	15
2.2.15 Выключение источника питания .....	15
2.3 Цифровой канал .....	16
2.4 Обновление встроенного ПО .....	17
2.5 Действия при неисправностях .....	18

# 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

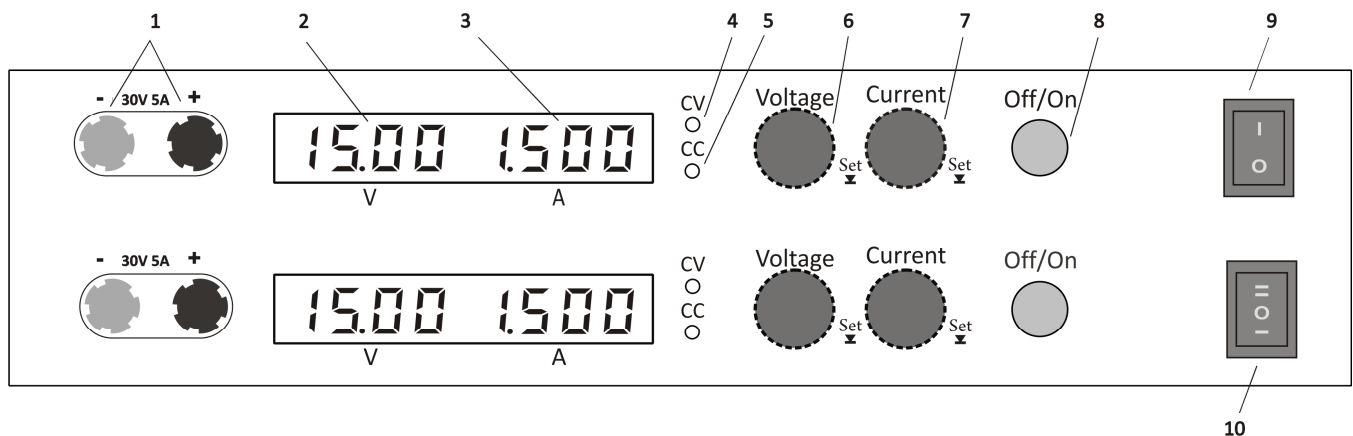
## 1.1 Назначение

Двухканальный источник питания PS-23010PL2 (далее «источник питания») предназначен для питания электронных устройств различного назначения.

Каждый канал источника питания может использоваться в качестве источника постоянного напряжения или постоянного тока, каналы могут использоваться независимо, соединяться последовательно или параллельно.

## 1.2 Органы управления и индикации

1.2.1 Внешний вид лицевой панели приведен на рисунке 1. В верхней части располагается условно первый канал, в нижней условно второй.



*Рисунок 1 – внешний вид лицевой панели*

Наименование органов управления и индикации, показанных на рисунке 1:

- 1 – клеммы для подключения нагрузки;
- 2 – дисплей напряжения, значение напряжения отображается в вольтах;
- 3 – дисплей тока, значение тока отображается в амперах;
- 4,5 – индикаторы CV и CC соответственно;
- 6,7 – энкодеры установки выходного напряжения и ограничения выходного тока соответственно;
- 8 – кнопка включения/выключения выхода;
- 9 – выключатель питания;

10 – переключатель режима "Единый интерфейс".

### 1.3 Устройство и работа

1.3.1 Источник питания имеет два одинаковых и независимых канала.

1.3.2 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 стабилизированное 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.

1.3.3 Источник питания функционирует в следующих режимах:

- режим стабилизации напряжения CV (выход включен);
- режим стабилизации тока CC (выход включен);
- режим Off (выход выключен).

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.

В режиме CV на дисплее напряжения отображается значение установленного (воспроизводимого) выходного напряжения, на дисплее тока отображается значение измеренного выходного тока, при этом светится индикатор CV.

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

В режиме СС на дисплее напряжения отображается значение измеренного выходного напряжения, на дисплее тока отображается значение установленного (воспроизводимого) ограничения выходного тока, при этом светится индикатор СС.

В режиме выключенного выхода ( режим Off) на дисплее напряжения отображается значение установленного выходного напряжения, на дисплее тока отображается значение установленного ограничения выходного тока, индикаторы СС и CV при этом не светятся.

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

1.3.4 В режиме Off нагрузка отключается от силовых цепей источника питания по линии положительной и отрицательной полярности, при этом к выходным клеммам остаются подключены цепи обратной связи по напряжению сопротивлением примерно 200кОм.

1.3.5 В источнике 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 низкой температуре теплоотвода вентилятор выключен и периодически включается для удаления теплого воздуха из корпуса.

При превышении температуры теплоотвода выше примерно 75 °С срабатывает тепловая защита: выход отключается, интерфейс блокируется, устанавливаются максимальные обороты вентилятора. При срабатывании тепловой защиты на дисплее напряжения отображается надпись  $Ni t$ , а на дисплее тока отображается текущее значение температуры теплоотвода.

1.3.6 Источник питания имеет режим "Единый интерфейс", имеющий под-режимы "Параллельно" и "Последовательно".

В этом режиме интерфейс второго канала неактивен, а интерфейс первого канала управляет обоими каналами.

В подрежиме «Последовательно» задание на напряжение поровну распределяется между каналами, а задание на ток устанавливается одинаковым. При работе в режиме СС на дисплее напряжения отображается сумма напряжений на выходе каждого канала.

В подрежиме «Параллельно» задание на напряжение задается одинаковым для обоих каналов, а задание на ток поровну распределяется между каналами. При работе в режиме CV на дисплее тока отображается сумма токов каждого канала.

Взаимодействие между каналами осуществляется по гальванически изолированному цифровому каналу.

## **1.4 Маркировка и пломбирование**

1.4.1 Маркировка источника питания расположена на задней панели.

1.4.2 Гарантийная пломба располагается на нижней поверхности прибора.

## **2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ**

### **2.1 Эксплуатационные ограничения**

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.

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

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

2.1.3 Не допускается перекрывать вентиляционные отверстия источника питания.

## **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 индикаторы CV и CC светятся, на дисплеях выходного напряжения и тока кратковременно отображается: на дисплее напряжения версия "прошивки" (SW), на дисплее тока версия аппаратной платформы (HW).

После отображения версии "прошивки" выполняется тест индикаторов и вентилятора, на дисплее отображаются цифры 8888, включается вентилятор. Если при включении источника питания вентилятор не включается, то это свидетельствует о неисправности.

При готовности источника питания к работе индикаторы CC и CV гаснут, источник питания переходит в режим Off.

### *2.2.3 Установка выходных параметров, подключение/отключение нагрузки*

Установка выходного напряжения/тока обеспечивается в любом из режимов работы источника питания CC или CV, имеется два режима настройки параметров с входом подрежим установки и без входа. Настройка режима осуществляется в пользовательском меню.

#### ***Настройка параметров с входом в подрежим установки параметров***

Для входа в подрежим установки выходного напряжения необходимо кратковременно нажать на энкодер регулировки напряжения. При этом на дисплее вы-

ходного напряжения будет отображаться текущее значение установленного выходного напряжения, а текущий регулируемый разряд будет мигать.

Изменение выходного напряжения осуществляется вращением энкодера установки выходного напряжения влево (уменьшение) или вправо (увеличение).

Смена регулируемого разряда осуществляется нажатием на энкодер установки выходного напряжения. Смена разряда осуществляется по кольцу.

Выход из подрежима регулировки выходного напряжения осуществляется автоматически, если энкодер регулировки выходного напряжения не вращается и не нажимается в течение примерно восьми секунд.

Установка ограничения выходного тока осуществляется аналогично установке выходного напряжения, при этом используется энкодер установки ограничения выходного тока и дисплей выходного тока.

#### ***Настройка параметров без входа в подрежим установки параметров***

Изменение выходного напряжения/тока осуществляется вращением энкодера установки выходного напряжения/тока влево (уменьшение) или вправо (увеличение).

Смена регулируемого разряда осуществляется нажатием на энкодер. Смена разряда осуществляется по кольцу.

После поворота энкодера или его нажатия на время заданное параметром "Время регулировки параметров" будет мигать текущий регулируемый разряд. При этом на дисплее устанавливаемого параметра будет отображаться текущее значение установленного параметра.

Включение/выключение выхода осуществляется кратковременным нажатием кнопки Off/On. При включении выхода источник питания переходит в один из режимов CC или CV, при выключении в режим выключенного выхода (Off).

#### ***2.2.4 Подрежим отображения измеренного напряжения в режиме CV***

Для калибровки источника питания реализован подрежим отображения измеренного напряжения в режиме CV.

Данный подрежим доступен когда функция "Вольтмер" неактивна (код функции 0).

Для входа в данный подрежим необходимо в режиме CV нажать и удерживать в течение примерно 15-20 секунд энкодер установки выходного напряжения.



При входе в подрежим индикатор CV начинает мигать с частотой примерно 2 Гц.

Сброс подрежима осуществляется при выключении выхода (переходе в режим выключенного выхода).

### *2.2.5 Подрежим отображения измеренного тока в режиме СС*

Для калибровки источника питания реализован подрежим отображения измеренного тока в режиме СС.

Для входа в данный подрежим необходимо в режиме СС нажать и удерживать в течение примерно 15-20 секунд энкодер установки выходного тока.

При входе в подрежим индикатор СС начинает мигать с частотой примерно 2 Гц.

Сброс подрежима осуществляется при выключении выхода (переходе в режим выключенного выхода).

### *2.2.6 Функция "Вольтметр"*

В источнике питания реализована функция "Вольтмер" – отображение на дисплее напряжения измеренного напряжения.

Функция имеет два состояния (кода):

- 0 или "Вольтметр-0" – функция неактивна, всегда выключена;
- 1 или "Вольтмер-1" – включение/выключение функции осуществляется нажатием и удержанием энкодера напряжения на время, заданное параметром PU05.

Когда функция "Вольтметр" включена на дисплее напряжения отображается измеренное АЦП напряжение, при этом в режиме Off мигает десятичная точка, в режиме CV мигает индикатор CV.

### *2.2.7 Функция "Триггер"*

В данной версии ПО 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 поль-

зователем время источник питания автоматически переходит в режим Off (нагрузка отключается).

При автоматическом переходе из режима СС в режим Off индикатор СС мигает с частотой примерно 2 Гц, информируя о срабатывании защиты. Для сброса индикации необходимо крутнуть энкодер тока.

Настройка режима "Триггер" осуществляется в пользовательском и оперативном меню и имеет два параметра: статус режима активен/неактивен и временной параметр.

Временной параметр определяет через какое время после перехода в режим СС прибор перейдет в режим Off (отключит нагрузку), если временно параметр установлен ноль, то время отключения нагрузки минимально и составляет 3-5 мс.

Настройка временного параметра необходима для исключения "ложных" срабатываний защиты при подключении устройств с большими входными емкостями при заряде которых прибор 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 на выходе источника питания в вольтах,  $C$  – входная емкость устройства в микрофарадах (микрофарады  $\times 1000$ ),  $I$  - установленное ограничение тока в амперах.

Временной параметр режима должен быть больше расчетного значения  $t_{зар}$ .

### 2.2.8 Режим "Единый интерфейс"

Режим "Единый интерфейс" активируется переключателем 10 (рис. 1).

В среднем положении переключателя режим неактивен и оба канала работают независимо.

В верхнем положении (символ = ) источник питания переходит в режим "Единый интерфейс", подрежим "Параллельно".

В нижнем положении (символ – ) источник питания переходит в режим "Единый интерфейс", подрежим "Последовательно".

В режиме "Единый интерфейс" установка и отображение выходных параметров осуществляется интерфейсом первого канала.

Параллельное или последовательное соединение каналов в данном режиме необходимо выполнять самостоятельно ( "в ручную").

В режиме «Единый интерфейс» доступен режим токовой защиты «Триггер», для корректной его работы он должен быть включен только у первого канала.

Функция защиты от отрицательного напряжения на выходе активна только в подрежиме «Параллельно», в режиме «Последовательно» функция переходит в пассивный режим, отключая нагрузку по превышению тока выше 10,5А.

При параллельном соединении каналов ограничение тока устанавливается с разрешением 10мА. Отображение измеренного тока до 10А осуществляется с разрешением 1мА, от 10А с разрешением 10мА.

### *2.2.9 Компенсация сопротивления проводов*

Источник питания имеет функцию программной компенсации сопротивления проводов.

На основании заданного или вычисленного 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 оперативном меню параметром `gout`.

В оперативном меню имеется возможность как ручной установки значения проводов, так и автоматического измерения.

Для автоматического измерения необходимо в оперативном меню установить параметр `gout`, подключить провода к прибору и замкнуть их со стороны нагрузки. Кратковременно нажать кнопку Off/On, прибор перейдет в режим измерения сопротивления проводов. На время измерения индикатор СС светится и мигает, по окончании измерения индикатор СС гаснет, а измеренное сопротивление провода автоматически устанавливается в качестве параметра `gout`.

**ВНИМАНИЕ!** Во время автоматического измерения сопротивления проводов через них протекает ток около 1А, размыкать провода во время измерения не допускается. При размыкании проводов во время теста на них возможно появление напряжения до 10В.

### 2.2.10 Оперативное меню

Источник питания имеет оперативное меню, используемое для оперативной (без выключения) настройки.

Изменения параметров, вносимые через оперативное меню, не сохраняются в энергонезависимой памяти и действуют только до выключения прибора.

Для входа в оперативное меню необходимо в режиме Off нажать и удерживать примерно 2-5 секунд энкодер тока. При входе в меню на дисплее напряжения отобразится надпись `rout`.

В оперативном меню на дисплее напряжения отображается регулируемый параметр, на дисплее тока его значение.

Смена регулируемого параметра осуществляется поворотом энкодера напряжения. Регулировка параметра осуществляется вращением энкодера тока.

Перечень параметров приведен в таблице 3.

Для выхода из оперативного меню необходимо установить `rout`, нажать и удерживать энкодер тока 2-5 секунд.

Таблица 1. Параметры оперативного меню

<b>Код параметра</b>	<b>Описание параметра</b>
<code>rout</code>	Компенсация сопротивления проводов, значение сопротивления в МОм
<code>tr s</code>	Статус функции токовой защиты "Триггер": 0 - выключена; 1 - включена
<code>tr t</code>	Временной параметр функции токовой защиты "Триггер", цена разряда 10 мс. Максимальное значение 200 т.е. 2 с.

### 2.2.11 Пользовательское меню

Источник питания имеет пользовательское меню, позволяющее настраивать некоторые параметры и функции.

Для входа в пользовательское меню необходимо:

- выключить источник питания;
- нажать и удерживать энкодер напряжения;

- включить источник питания, на дисплее напряжения будет отображаться версия ПО, которая должна быть не ниже версии, указанной на титульном листе руководства;

- удерживать энкодер нажатым до тех пор источник питания не перейдет в режим пользовательского меню и на дисплее напряжения не отобразится PU01;

- отпустить энкодер напряжения.

В пользовательском меню на дисплее напряжения отображается номер параметра, на дисплее тока значение параметра.

Смена регулируемого параметра и регулировка его значения осуществляется энкодерами напряжения и тока соответственно, аналогично регулировке напряжения и тока в обычном режиме источника питания.

Перечень параметров приведен в таблице 2.

Таблица 2. Параметры пользовательского меню

<b>Код параметра</b>	<b>Ед.</b>	<b>Диапазон</b>	<b>Описание</b>
PU00	-	0-9999	Счетчик сохранения параметров пользователя, инкрементируется при каждом сохранении параметров. Только чтение
PU01	1с	5-100	Время регулировки параметров
PU02	-	0-1	Защита от переплюсовки на выходе: 0 - выключена 1 - включена
PU03	1ч	0-9999	Наработка источника питания, только чтение
PU04	-		Статус функции вольтметр: 0 - выключена 1 - включена
PU05	1с	1-7	Время включения функции "Вольтметр-1"
PU06	-		Статус функции токовой защиты "Триггер": 0 - выключена; 1 - включена
PU07	10мс	0-200	Временной параметр функции токовой защиты "Триггер"
PU08	-	0-1	Режим регулировки параметров: 0 - с входом в режим регулировки; 1 - без входа в режим регулировки

Код параметра	Ед.	Диапазон	Описание
PU09	-	3-4	Режим регулировки тока: 3 - три разряда; 4 - четыре разряда

После установки параметров в требуемые значения, необходимо выполнить сохранение параметров, для чего:

- установить параметр PU00;
- нажать и удерживать энкодер тока до тех пока индикатор СС не мигнет;
- отпустить энкодер;
- значение параметра увеличится на 1.

Для перехода источника питания в обычных режим необходимо его выключить и повторно включить.

### *2.2.12 Сервисное меню*

Источник питания имеет сервисное меню, используемое для настройки и калибровки источника питания при изготовлении и ремонте.

Вход в сервисное меню осуществляется аналогично входу в пользовательское меню, при этом необходимо нажимать и удерживать энкодер тока.

При входе в сервисное меню его параметры отображаются в виде PSxx, где xx - номер параметра.

Порядок пользования сервисным меню описан в инструкции по настройке и калибровке источника питания, которая поставляется по отдельному договору(контракту).

**ВНИМАНИЕ!** Изменение параметров сервисного меню без согласования с изготовителем не допускается и снимает гарантию с источника питания.

### *2.2.13 Подключение нагрузки*

Нагрузку подключают к выходным клеммам 1 (рис. 1) в соответствии с указанной полярностью.

Красная клемма – положительная полярность, черная клемма – отрицательная полярность.

При подключении данного 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 напряжения отображаются символы ---- .

Подключение нагрузки возможно выполнять двумя способами: с использованием штыревых разъемов типа «банан» или зажав провода в отверстиях клемм.

Во избежание перегрева выходных клемм необходимо следить за плотной установкой разъемов в выходные клеммы.

#### *2.2.14 Параллельное и последовательное соединение каналов источников питания*

Источник питания допускает параллельное и последовательное соединение каналов.

Параллельное соединение выполняется общепринятыми способами параллельного соединения лабораторных источников питания, при этом запрещается соединять каналы на клеммах данного источника питания, соединение должно осуществляться на нагрузке.

При последовательном соединении каналов необходимо отключить защиту от переплюсовки обоих каналов источника питания.

#### *2.2.15 Выключение источника питания*

Выключение источника питания необходимо выполнять при выключенном выходе (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 не ранее чем через 3-5 секунд.

### 2.2.16 Замена предохранителя

Для защиты от перегрузок в разъеме питания, находящемся на задней панели прибора, 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 15 секунд после чего, извлечь кабель питания из разъема питания источника питания, извлечь отсек предохранителя и заменить предохранитель, находящийся в клипсе. После чего установить отсек предохранителя обратно в разъем и подключить кабель питания.

## 2.3 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 разъеме цифрового канала предусмотрен выход питания 5В с максимальным током нагрузки 20мА.

Таблица 3. Описание выводов цифрового канала

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



## 2.4 Обновление встроенного ПО

Источник питания имеет встроенный загрузчик для обновления встроенного ПО ("прошивки"). Для обновления прошивки используется программа Stm32FlashLoader v1.3 или новее разработки E-core и адаптер для подключения источника питания к ПК.

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) нажать и удерживать кнопку Off/On, включить источник питания, на дисплее напряжения отобразится надпись boot.
- г) 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) проверить, что в полях настройки установлены следующие значения, при необходимости установить их:

Start addr 0x8004000

End addr 0x800efff

Size page 1024

- 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) во время обновления прошивки информация на дисплеях напряжения и тока мерцает и мигает, это нормально;
- е) об успешном окончании обновления Прошивки будет сообщение, в случае возникновения ошибки необходимо перезапустить программу и повторить прошивку;

ж) после обновления Прошивки необходимо на панели инструментов нажать

кнопку  ;

з) выключить источник питания.

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

## 2.5 Действия при неисправностях

2.5.1 При перегорании предохранителя необходимо заменить его в соответствии с п.2.2.16. Перед включением источника питания после замены предохранителя необходимо убедиться, что параметры питающей сети соответствуют требуемым значениям.

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

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

## 3 ХРАНЕНИЕ

3.1 Изделия 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 изделия 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 изделия должно выполняться транспортом любого вида в крытых транспортных средствах.

Транспортирование в самолетах должно осуществляться в герметизированных и отапливаемых отсеках.

## 5 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 Прибор 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 прибора лицом, ответственным за их безопасность.

Дети должны находиться под присмотром для недопущения игр с прибором.

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 повреждений изоляции. Такой кабель должен быть заменен.

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

## 6 УТИЛИЗАЦИЯ

6.1 При принятии решения о негодности изделия 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 изделия осуществляется предприятием-изготовителем.

7.2 Допускается ремонт изделия путем замены комплектующих модулей по согласованию с предприятием-изготовителем.

7.3 После ремонта источника питания, выполняется его повторная калибровка.

Результаты калибровки заносятся в раздел "Сведения о ремонтах" паспорта либо оформляются отдельным вкладышем паспорта.

В указанном разделе или на вкладыше паспорта указываются: калибровочные константы, дата калибровки, предприятие, проводившее калибровку, и номер гарантийной пломбы.

7.4 Если в процессе эксплуатации выполняется повторная калибровка, то она классифицируется как ремонт с оформлением в соответствии с п. 7.3.

7.5 Калибровка источника питания выполняется в соответствии с инструкцией по настройке, которая поставляется по отдельному договору.

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