Содержание

Введение 3
Требования безопасности 4
1 Описание и работа источника питания 5
1.1 Назначение 5
1.2 Технические характеристики 6
1.3 Комплект поставки 9
1.4 Устройство и работа источника питания 11
1.5 Маркировка 15
1.6 Упаковка 16
2 Использование по назначению 17
2.1 Эксплуатационные ограничения 17
2.2 Подготовка к использованию 17
2.3 Использование источника питания 20
2.4 Метрологическая поверка 27
2.5 Действия в экстремальных условиях 27
3 Техническое обслуживания 28
4 Текущий ремонт 29
5 Транспортирование и хранение 30
6 Утилизация 30
7 Гарантии изготовителя 31
8 Сведения о производителе и рекламациях 32
9 Свидетельство о приемке и поверке 33
10 Свидетельство об упаковывании 33
11 Сведения о ремонте 34

Настоящий документ является совмещенным и содержит разделы технического описания, инструкции по эксплуатации и паспорта, и предназначен для изучения принципа работы и эксплуатации источника питания постоянного тока Б5-71КИП изготовленного по ТУ 6659-001-49651170-2012 от 2023 года выпуска и старше.

Внешний вид источника питания приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Внешний вид источника питания Б5-71КИП

ВНИМАНИЕ!

ВНИМАТЕЛЬНО ПРОЧИТАЙТЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРЕД ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ.

НЕ ОТКРЫВАЙТЕ КОРПУС ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ, ВНУТРИ НЕТ ЭЛЕМЕНТОВ, ТРЕБУЮЩИХ ОБСЛУЖИВАНИЯ.

НЕ ВКЛЮЧАЙТЕ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ, НЕ ИЗУЧИВ НАСТОЯЩЕЕ РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.

ТРЕБОВАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ



ОПАСНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ!
В ПОДКЛЮЧЕННОМ К ЭЛЕКТРОСЕТИ ИСТОЧНИКЕ ПИТАНИЯ ИМЕЕТСЯ ОПАСНОЕ ДЛЯ ЖИЗНИ НАПРЯЖЕНИЕ.



НЕ УСТАНАВЛИВАЙТЕ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ ВБЛИЗИ (НЕ БЛИЖЕ ОДНОГО МЕТРА) ЛЮБЫХ НАГРЕВАТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ И ПОД ПРЯМЫМИ СОЛНЕЧНЫМИ ЛУЧАМИ, ИСКЛЮЧИТЕ ПОПАДАНИЕ ВОДЫ ВНУТРЬ ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ.



НЕ ЗАКРЫВАЙТЕ ВЕНТИЛЯЦИОННЫЕ ОТВЕРСТИЯ НА КОРПУСЕ ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ.



ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ ПОЛНОСТЬЮ ОТКЛЮЧАЕТСЯ ОТ ПИТАЮЩЕЙ СЕТИ ТОЛЬКО РАЗЪЕДИНЕНИЕМ ВИЛКИ КАБЕЛЯ ПИТАНИЯ СЕТЕВОГО ОТ РОЗЕТКИ ЭЛЕКТРОСЕТИ.

Часть 1. Описание и работа источника питания

1.1 Назначение

1.1.1 Источник питания Б5-71КИП (далее по тексту Источник питания) предназначен для питания радиотехнических устройств нормированным по характеристикам, стабилизированным напряжением постоянного тока или стабилизированной силой постоянного тока.

1.1.2 Источник питания может применяться при производстве и ремонте радиоэлектронной аппаратуры различного назначения, при научных и экспериментальных исследованиях в лабораторных и цеховых условиях. Также источник питания может применяться при поверке измерительных приборов и аппаратуры.

1.1.3 Источник питания является переносным, выполнен в пластмассовом корпусе, в настольном исполнении, рассчитан на длительный режим работы.

1.1.4 Источник питания может работать в составе автоматизированной измерительной системы по устанавливаемых опционально интерфейсам RS-232 или USB.

1.1.5 Возможно расширение функционала источника питания при активации программных опций.

1.1.6 Электропитание источника питания осуществляется от сети переменного тока с номинальным напряжением 220±22 В, частотой 50±5 Гц.

1.1.7 Рабочие условия эксплуатации источника питания:

- температура окружающего воздуха, от +5 °С до +40 °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давления от 86 до 106 кПа (от 645 до 795 мм рт. ст.).

1.1.8 Источник питания не предназначен для установки и эксплуатации в пожароопасных и взрывоопасных зонах по ПУЭ.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Функциональные возможности

1.2.1.1 Диапазон установки выходного напряжения:

- от 0 до 50 В при установленной силе токе ≤ 6 А для базового исполнения;

- от 0 до 75 В при установленной силе токе ≤ 4 А для исполнения с опцией 1;

- от 0 до 300/Iуст. В при установленной силе токе > 6 А для всех исполнений, где Iуст. установленная сила тока.

1.2.1.2 Шаг установки (дискретность) напряжения 0,01 В и переключаемый на 0,001 В при установленной опции «HR».

1.2.1.3 Диапазон установки силы выходного тока:

- от 0 до 10 А при установленном напряжении ≤ 30 В для исполнения базового и исполнения с опцией 1;

- от 0 до 16 А при установленном напряжении ≤ 18,75 В для исполнения с опцией 2;

- от 0 до 300/Uуст А при установленном напряжении > 30 В для всех исполнений, где Uуст. установленное напряжение.

1.2.1.4 Шаг установки (дискретность) силы тока 0,01 А и переключаемый на 0,001 А при установленной опции «HR».

1.2.1.5 Примерная зависимость тока от напряжения при условии ограничении по мощности 300 Вт показана на рисунке 2.

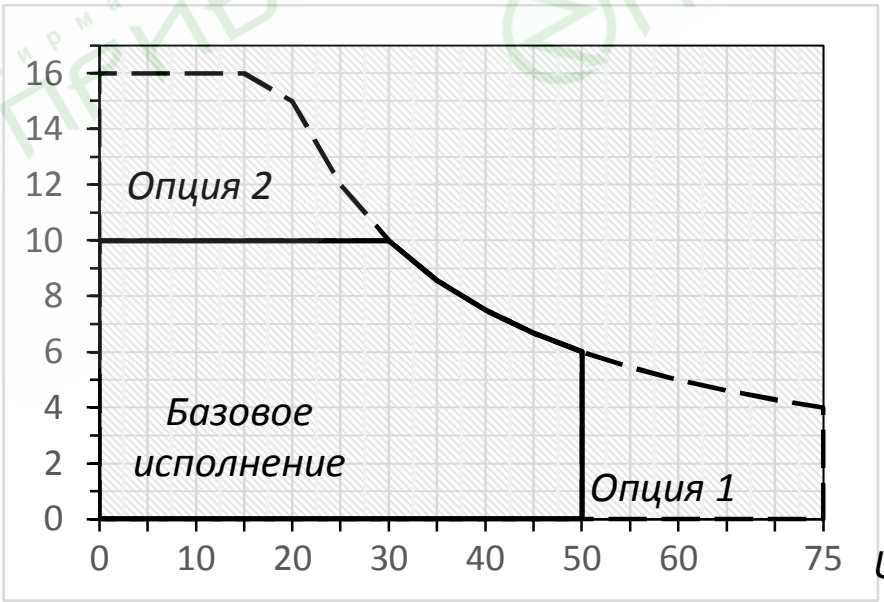


Рисунок 2 - График зависимости силы тока от напряжения

1.2.2 Метрологические характеристики

1.2.2.1 Время прогрева источника питания для обеспечения допустимой основной погрешности 15 минут.

1.2.2.2 Пределы допустимой основной абсолютной погрешности воспроизведения напряжения и силы постоянного тока, измерения выходных параметров напряжения и силы постоянного тока не превышают значений, приведенных в таблице 1.

Таблица 1

№	Параметр	Пределы допустимой основной абсолютной погрешности
1	Установка выходного напряжения	±(0,0005·Uуст.+0,0002·Uмакс.) В
2	Установка выходной силы тока	±(0,005·Iуст.+0,0025·Iмакс.) А
3	Измерение выходного напряжения	±(0,002·Uизм.+0,0004·Uмакс.) В
4	Измерение выходной силы тока	±(0,005·Iизм.+0,0025·Iмакс.) А

Примечания:

Uуст. и Uизм. – установленное или измеренное значение напряжения постоянного тока на выходе источника питания по показаниям, выведенным на встроенный дисплей, В;

Iуст. и Iизм. – установленное или измеренное значение силы постоянного тока на выходе источника питания по показаниям, выведенным на встроенный дисплей, А;

Uмакс. и Iмакс. – максимальные значения установки напряжения и силы тока соответственно для модификаций.

1.2.2.3 Нестабильность выходного напряжения источника питания от изменения входного напряжения сети на ±22 В от номинального значения в режиме стабилизации напряжения не более ±(0,0001·Uуст.+0,00001·Uмакс.) В.

1.2.2.4 Нестабильность выходной силы тока источника питания от изменения входного напряжения сети на ±22 В от номинального значения в режиме стабилизации тока не более ±(0,0001·Iмакс.+0,002) А.

1.2.2.5 Нестабильность выходного напряжения источника питания при изменении силы тока нагрузки в режиме стабилизации напряжения не более ±8 мВ для исполнения базового и с опцией 1 и не более ±12 мВ с опцией 2.

1.2.2.6 Нестабильность выходной силы тока источника питания при изменении напряжения на нагрузке в режиме стабилизации тока не более ±(0,0001·Iуст.+0,005) А.

1.2.2.7 Уровень пульсаций выходного напряжения источника питания (среднеквадратическое значение) в полосе частот до 5 МГц не более 1 мВ.

1.2.2.8 Пульсация выходной силы тока источника питания в режиме стабилизации тока (среднеквадратическое значение) не более 1 мА для исполнения базового и с опцией 1, и не более 5 мА с опцией 2.

1.2.3 Параметры интерфейса RS-232 (опция RS-232)

1.2.3.1 Стандарт физического уровня EIA/TIA-232E.

1.2.3.2 Передаваемые сигналы RX, TX.

1.2.3.3 Скорость передачи данных от 9600 бит/с до 115200 бит/с.

1.2.3.4 Максимальная длина линии связи 15 м.

1.2.4 Параметры интерфейса USB (опция USB)

1.2.4.1 Стандарт физического уровня USB 2.0.

1.2.4.2 Максимальная длина линии связи 5 м.

1.2.5 Исполнение дисплея (опция OLED)

1.2.5.1 Источник питания с данной опцией поставляется с установленным дисплеем изготовленным по технологии OLED, вместо стандартного LCD STN.

1.2.6 Прочие характеристики

1.2.6.1 Источник питания допускает непрерывную работу в течение 8 часов. По истечении времени непрерывной работы, источник питания допускается включать повторно после 15-минутного перерыва.

1.2.6.2 Нестабильность выходного напряжения от времени (дрейф выходного напряжения) за 8 часов и за любые 10 минут из этих 8 часов в режиме стабилизации напряжения, исключая время установления рабочего режима, не более ±0,01 В.

1.2.6.3 Нестабильность выходного тока от времени (дрейф выходного тока) за 8 часов непрерывной работы и за любые 10 минут из этих 8 часов в режиме стабилизации тока, исключая время установления рабочего режима не более ±0,02 А.

1.2.6.4 Время снятия выходного напряжения с выходных клемм без нагрузки до безопасного кнопкой «ВЫХОД» с передней панели прибора не более 3 секунд.

Время установки выходного напряжения на выходных клеммах без нагрузки кнопкой «ВЫХОД» с передней панели при Iуст. более 0,2 А – не более 3 секунд.

1.2.6.5 Источник питания допускает соединение одной из полюсных клемм с корпусной клеммой на передней панели.

1.2.6.6 Источник питания имеет защиту от перегрузок и коротких замыканий.

1.2.6.7 Номинальная максимальная мощность, потребляемая от сети переменного тока 400 ВА.

1.2.6.8 Средняя наработка на отказ источника питания 32000 часов.

1.2.6.9 Средний срок службы источника питания 10 лет.

1.2.6.10 Среднее время восстановления работоспособности источника питания 4 часа.

1.2.6.11 Длина кабеля питания сетевого 1,8 м.

1.2.6.12 Габаритные размеры источника питания (ширина х глубина х высота) не более 140х220х70 мм.

1.2.6.13 Масса источника питания без упаковки не более 1,5 кг.

1.2.6.14 Габаритные размеры источника питания в транспортной упаковке не более 240х300х110 мм.

1.2.6.15 Степень защиты корпуса IP20 по ГОСТ 14254.

1.2.6.16 Масса источника питания в упаковке не более 2,0 кг.

1.2.6.17 Количество содержащихся в источнике питания драгоценных и цветных металлов: золота 0,047 г, серебра 0,1275 г, меди 112,0 г, алюминия 165,0 г.

1.3 Комплект поставки

1.3.1 В основной комплект поставки источника питания входят изделия и документация, перечисленные в таблице 2.

Таблица 2

Поз.	Наименование	Кол-во, шт.
1	Источник питания постоянного тока Б5-71КИП - исполнение базовое ВЛЕТ.436237.003 - исполнение с опцией 1 ВЛЕТ.436237.003-01 - исполнение с опцией 2 ВЛЕТ.436237.003-02	1 *
2	Кабель питания сетевой ПВС-АП S22C13 3x0.75	1
3	Ящик картонный (транспортная упаковка)	1
4	Руководство по эксплуатации ВЛЕТ.418111.003 РЭ	1
5	Опция «RS-232» Опция «USB»	0/1 *
6	Опция «OLED»	0/1 *
7	Опция «HR»	0/1 *
8	Опция «PRO»	0/1 *

*Примечание – * исполнение и установленные опции определяются при заказе.*

1.3.2 Дополнительно в комплект поставки могут входить изделия и документация, перечисленные в таблице 3, количество и состав которых определяется по требованию.

Таблица 3

Поз.	Наименование
1	Кабель интерфейсный DB9F-DB9M 1.8м (RS-232)
2	Переходник USB AM-RS232 DB9(M)
3	Кабель USB 2.0 Type-A - USB 2.0 Type-B
4	Руководство по программированию ВЛЕТ.418111.003 РП
5	Инструкция по калибровке ВЛЕТ.418111.003 ИС1
6	Методика поверки МП ВЛЕТ.418111.003
7	Диск с ПО типа CD-R

Примечание - руководство по эксплуатации, руководство по программированию и программное обеспечение (кроме поставляемого для опции «PRO») находится в открытом доступе на сайте kipltd.ru.

1.4 Устройство и работа источника питания

1.4.1 Источник питания функционально представляет собой импульсный стабилизатор напряжения с преобразованием входного напряжения в высокочастотное напряжение прямоугольной формы, с разделительным импульсным трансформатором, последующим выпрямлением и выходным регулятором постоянного напряжения управляемого от микроконтроллера.

1.4.2 Структурная схема источника питания приведена на рисунке 3.

1.4.3 Источник питания внутри конструктивно состоит из двух печатных узлов: силового и управления.

1.4.4 На узле силовом расположены (в порядке преобразования энергии):

1. Входной фильтр, предназначенный для подавления синфазных помех, наведенных из сети питания и помех от преобразователя импульсного в сторону сети питания;

2. Выпрямитель - низкочастотный мостовой диодный выпрямитель;

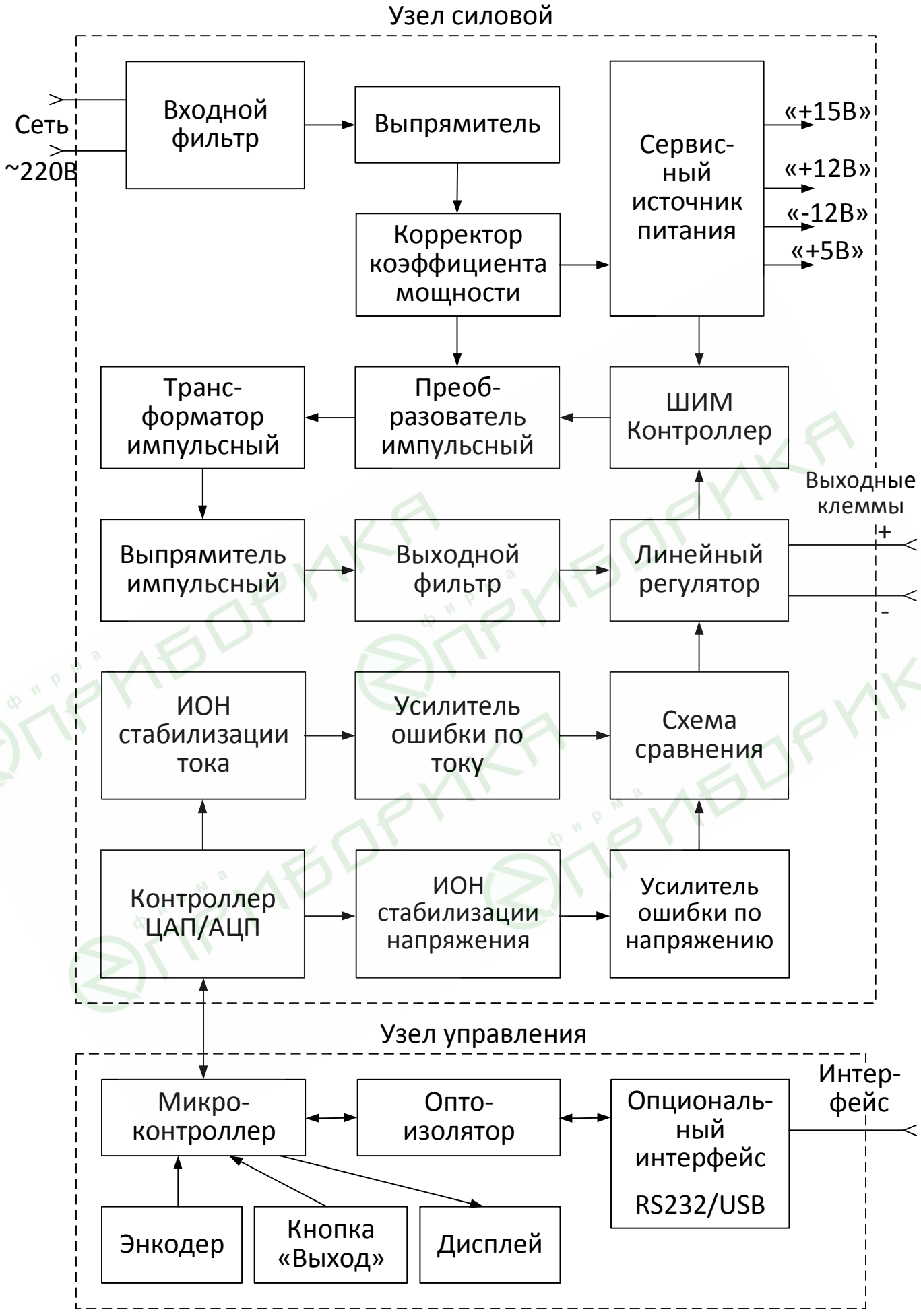


Рисунок 3 - Структурная схема источника питания

3. Корректор коэффициента мощности, выполненный по схеме «Valley filling», что снижает уровень нечетных гармоник тока в цепи питания;

4. Сервисный источник питания, обеспечивающий необходимым напряжением постоянного тока все низковольтные узлы источника питания;

5. ШИМ-контроллер, управляющий преобразователем импульсным в зависимости от сигнала обратной связи через оптопару выходного с линейного регулятора;

6. Преобразователь импульсный, выполненный по схеме обратноходового преобразователя;

7. Трансформатор импульсный, обеспечивающий необходимый коэффициент преобразования напряжения и высокую степень изоляции входной и выходной части источника питания;

8. Выпрямитель импульсный, представляющий собой высокочастотный импульсный диодный выпрямитель;

9. Выходной фильтр, обеспечивающий высокий уровень подавления помех на частоте преобразования и коммутационных помех;

10. Линейный регулятор - линейный стабилизатор напряжения с малым падением напряжения, управляемый от схемы сравнения. Уровень падение напряжения на линейном регуляторе подается на схему обратной связи ШИМ контроллера;

11. Схема сравнения, выполняющая коммутацию и управление выходным регулятором в зависимости от режима стабилизации;

12. Усилитель ошибки по току, выполняющий сравнение напряжения с токового шунта с опорным напряжением;

13. Усилитель ошибки по напряжению, выполняющий сравнение напряжения с делителя выходного с опорным напряжением;

14. Источник опорного напряжения (ИОН) стабилизации тока, обеспечивающий установку и поддержание напряжения пропорционального выходной силе тока;

15. Источник опорного напряжения (ИОН) стабилизации напряжения, обеспечивающий установку и поддержание напряжения пропорционального выходному напряжению;

16. Контроллер ЦАП/АЦП, выполняющий встроенную программу измерение напряжения на входе источника питания, силы тока в цепи нагрузки, устанавливающий опорные напряжения каналов тока и напряжения.

1.4.5 На узле управления расположены:

1. Микроконтроллер, выполняющий функции управления индикацией на дисплее, управления интерфейсом, управления контроллером ЦАП/АЦП на узле силовом, согласно встроенной программе;

2. Энкодер инкрементальный с функцией нажатия, для ввода и изменения параметров;

3. Кнопка «ВЫХОД». Кнопка управления многофункциональная. Основные функции: управление включением/выключением напряжения на выходе, выход из меню, отмена изменений;

4. Дисплей. Алфавитно-цифровой дисплей предназначен для вывода информации об установленных параметрах, настройках режимов, измеренных уровнях;

5. Опто-изолятор. Обеспечивает высокоскоростную изоляцию цифрового интерфейса от аналоговых цепей;

6. Опциональный интерфейс. В зависимости от заказанной опции на узле печатном могут быть установлены драйверы соответствующего интерфейса.

1.4.6 Источник питания может работать как в режиме стабилизации напряжения, так и в режиме стабилизации выходного тока.

Определить, в каком режиме находится источник питания, позволяет светодиодный индикатор, выведенный на переднюю панель, который светится красным цветом в режиме стабилизации силы тока.

1.4.7 Источник питания снабжен системой активной вентиляции с автоматической регулировкой скорости вращения вентилятора в зависимости от выходной мощности и силы выходного тока.

1.5 Маркировка

1.5.1 На передней панели источника питания нанесены:

а) наименование – «**Б5-71КИП ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ**»;

б) товарный знак предприятия-изготовителя ;

в) знак утверждения типа средств измерений ;

г) над индикатором сети тумблера включения надпись «**СЕТЬ**»;

д) знак «Внимание! Смотри дополнительные указания в паспорте и инструкции по эксплуатации» ;

е) полярность выходных полюсных клемм «**+**» и «**-**»;

ж) над корпусной клеммой символ «⊥».

1.5.2 На задней панели источника питания нанесены:

а) рядом с разъемом подключения к сети номинальное напряжение, частота питающей сети и номинальная максимальная мощность – «**~220V 50Hz 400VA**»;

б) знак испытательное напряжение изоляции ;

в) единый знак обращения продукции на рынке Евразийского экономического союза ;

г) рядом с разъемом интерфейса «**RS-232**» или **«USB»**;

д) наименование страны изготовителя «**Сделано в России**»;

е) порядковый номер по системе нумерации изготовителя, первые две цифры которого указывают год изготовления;

1.5.3 На транспортную упаковку нанесена следующая маркировка:

а) наименование – «**Б5-71КИП ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ**»;

б) порядковый номер по системе нумерации изготовителя, первые две цифры которого указывают год изготовления;

в) наименование опций, при этом установленные опции помечены знаком «**V**»;

г) наименование предприятия и города – «**ООО «КИП» г.Ижевск**»;

д) страна изготовителя – «**Сделано в России**»;

е) единый знак обращения продукции на рынке Евразийского экономического союза ;

ж) знаки указания при транспортировке см. рисунок 4 слева направо:

- «Хрупкое. Осторожно.» по ГОСТ 14192;
- «Беречь от влаги» по ГОСТ 14192;
- знак «Пределы температуры» -50 °С/+50 °С по ГОСТ 14192;
- предел по количеству ярусов в штабеле 5 шт. по ГОСТ 14192;
- указание на верх упаковки знак «Верх» по ГОСТ 14192.

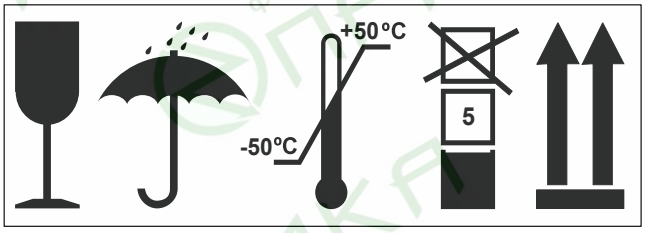


Рисунок 4 - Знаки - указания при транспортировке

1.6 Упаковка

1.6.1 Упаковка обеспечивает защиту источника питания и его составных частей от механических и климатических воздействий при хранении и транспортировании.

1.6.2 В качестве транспортной тары для упаковки источника питания применяется ящик из гофрированного картона.

1.6.3 В один ящик укладывается один источник питания.

1.6.4 Перед укладкой в ящик источник питания помещается в полиэтиленовый пакет.

1.6.5 Кабель сетевого питания укладывается рядом с источником питания со стороны передней панели, руководство по эксплуатации укладывается сверху на источник питания.

Часть 2. Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Перед тем как подготовить источник питания к работе, убедитесь, что условия окружающей среды соответствуют рабочим условиям эксплуатации источника питания.

2.1.2 Перед подключением питания необходимо убедиться, что номинальное напряжение электропитания местной сети соответствует напряжению, указанному в п.1.1.6 настоящего руководства по эксплуатации.

2.1.3 Кабель питания сетевой снабжен вилкой, которая дает возможность подключаться в сетевые розетки двух типов: в розетку двухполюсную с боковыми заземляющими контактами на 10/16 А, 250 В, тип С2а по ГОСТ 7396.1 или в розетку двухполюсную со штифтовым заземляющим контактом на 10/16 А, 250 В тип С3а по ГОСТ 7396.1.

2.1.4 Кабель питания сетевой включать в сеть 220 В, 50 Гц с заземлением (только в розетку с заземляющими контактами).

2.1.5 Все прорези и отверстия на корпусе источника питания предназначены для вентиляции. Для обеспечения надежной работы источника питания и защиты его от перегревания никогда не закрывайте и не блокируйте эти отверстия.

2.2 Подготовка к использованию

2.2.1 Перед распаковкой источника питания выполнить требования п.5.4 настоящего руководства по эксплуатации.

2.2.2 После распаковывания произвести внешний осмотр, при наличии внешних повреждений дальнейшая эксплуатации источника питания запрещается.

2.2.3 Установить источник питания на постоянное место эксплуатации в горизонтальном положении так, чтобы не было трудностей с его включением и отключением.

2.2.4 Описание органов управления и контроля

2.2.4.1 На передней панели источника питания (см. рисунок 5) расположены следующие органы управления:

1 «**СЕТЬ**» тумблер включения сети;

2 «**ВЫХОД**» кнопка выключений/включения выходного напряжения, также отмены изменений и выхода из режима настроек;

3 ручка энкодера, при вращении изменяет значения параметра, отмеченного курсором, при нажатии - переключает изменяемый параметр (Uуст./Iуст.) или подтверждает изменения в режиме настройки;

4 «**+**», «⊥», «**-**» полюсные клеммы выходного напряжения и клемма корпуса;

5 «**Стаб.тока**» индикатор режима, светится в режиме стабилизации силы тока;

6 алфавитно-цифровой дисплей (далее дисплей).

2.2.4.2 На задней панели источника питания находится сетевой разъем «220 V 50 Hz», предназначенный для подключения кабеля питания сетевого и опциональные разъемы подключения к интерфейсу для RS-232 типа DB9-F, для USB тип USB-B.

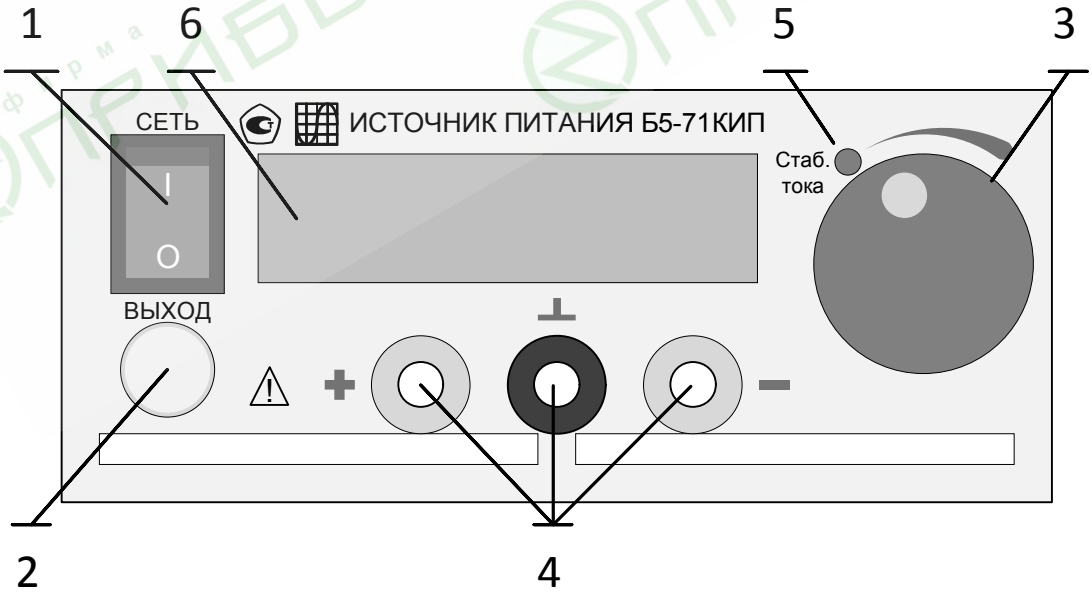


Рисунок 5 - Расположение органов управления передней панели

2.2.5 Указания по включению и опробованию работы

2.2.5.1 Перед началом работы необходимо сделать следующее:

- для соединения источника питания с сетью использовать кабель питания из комплекта поставки;

- проверить исправность кабеля сетевого путем внешнего осмотра;

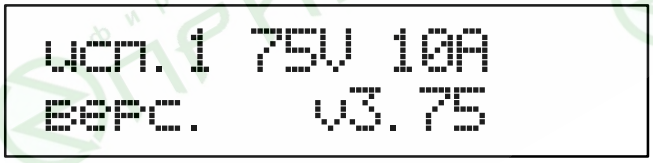
- тумблер включения сети перевести в положении «**О**»;

- включить вилку кабеля сетевого в сеть.

2.2.5.2 Включение источника питания производится тумблером «**СЕТЬ**» на передней панели. При этом должен засветиться индикатор, встроенный в тумблер, и включиться дисплей. На дисплей в течение 2 секунд после включения выводится информация об опциональном исполнении в верхней строке и версии программного обеспечения (ПО) в нижней строке, версия ПО должна быть не ниже **v3.75**, вид сообщений смотрите на рисунке 6.

2.2.5.3 При включении источника питания производится контроль запуска вентилятора, в случае его неисправности выводится сообщение «**ОСТАНОВ ВЕНТ.**» и блокируется дальнейшая работа источника питания. Источник питания с данной неисправностью подлежит ремонту.

а)


б)


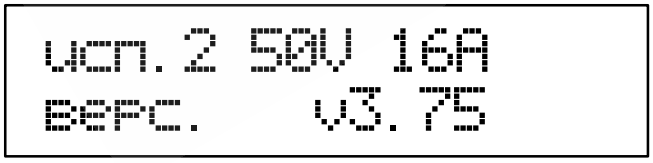
в)


Рисунок 6 - Сообщения об установленных опциях и версии ПО

2.3 Использование источника питания

ВНИМАНИЕ! Во избежание искрообразования и повреждения выходных клемм источника питания при подключении или отключении нагрузки необходимо снять напряжение на выходных клеммах на работающем приборе либо перед отключением от сети питания нажав на кнопку «ВЫХОД» на передней панели прибора. При этом на дисплее вместо параметра U выведется мигающее сообщение «Выкл.».

ВНИМАНИЕ! В процессе эксплуатации источник питания не располагать вблизи нагревательные приборы, оберегать от ударов, принимать меры по защите соединителей от пыли и грязи.

ВНИМАНИЕ! В случае нарушения правил эксплуатации, установленных изготовителем, может ухудшаться защита, примененная в данном источнике питания.

2.3.1 Установка выходных значений напряжения и силы тока:

- при включении источник питания воспроизводит напряжение и силу тока, установленную перед предыдущим выключением;

- на дисплей выводится основной режим отображения, внешний вид которого показан на рисунке 7:



Рисунок 7 - Основной режим отображения

В этом режиме дисплей условно делится на два поля по горизонтали – слева установленные значения, справа измеренные. Установленные значения:

- в строке «U» установленное напряжение на выходе источника питания, В;

- в строке «I» установленное значение силы тока, А.

Символ курсора – мигающее знакоместо, показывает, какой параметр изменится при вращении ручки энкодера.

Изменить установленное значение напряжения или тока можно вращением ручки энкодера, при необходимости выбрав нужный параметр («U» или «I») однократным нажатием ручки энкодера.

2.3.2 Источник питания может работать в следующих режимах:

- режим стабилизации напряжения;
- режим стабилизации силы тока.

2.3.3 Источник питания работает в режиме стабилизации напряжения, если выполняется условие:

$$R_{нагр.} > U_{уст.}/I_{уст.},$$

где Rнагр. сопротивление нагрузки, Ом;

Uуст. установленное значение напряжения, В;

Iуст. установленное значение силы тока, А.

2.3.4 Источник питания работает в режиме стабилизации тока, если выполняется условие:

$$R_{нагр.} < U_{уст.}/I_{уст.}$$

2.3.5 При использовании источника питания в режиме, близком к значениям:

$$R_{нагр.} = U_{уст.}/I_{уст.},$$

может работать в неустойчивом режиме, обусловленном переходом из режима стабилизации напряжения в режим стабилизации тока и обратно.

Устойчивая работа источника питания гарантируется в режиме стабилизации напряжения при

$$I_{нагр.} \leq 0{,}95 \cdot I_{уст.},$$

в режиме стабилизации тока при

$$U_{нагр.} \leq 0{,}95 \cdot U_{уст.},$$

где Uнагр. напряжение нагрузки, В;

Iнагр. ток нагрузки, А.

2.3.6 Режим отключения выхода

При однократном нажатии кнопки «**ВЫХОД**», источник питания переходит в режим отключения выхода. При этом на дисплее после символа «**U**» выводится попеременно с значением установленного напряжения, слово «**Выкл.**».

2.3.7 Режим блокировки энкодера

При долговременном (более 3 секунд) нажатии кнопки «**ВЫХОД**» источник питания переходит в режим блокировки от изменения установленных значений при вращении энкодера. При этом остальные функции продолжают выполняться. Разблокировка энкодера производится аналогично блокировке. При заблокированном энкодере на дисплее не отображается мигающий курсор.

Внимание! Отсутствие мигающего курсора в основном режиме отображения является признаком активированного режима блокировки энкодера.

2.3.8 Переключение шага установки (опция «HR»)

При двойном нажатии ручки энкодера источник питания переключает шаг перестройки активного параметра и вид его индикации с 2 цифр после запятой на 3 цифры после запятой (при установленной опции «HR»).

2.3.9 Изменение отображения измеренных параметров (правая сторона дисплея).

При повороте нажатой ручки энкодера происходит перебор отображаемых пар параметров измеренных и статистических, таких как:

1. Измеренное напряжение / сила тока (V/A) (см. рисунок 8, вид а).

2. Измеренное напряжение / мощность (V/W) – параметр мощность в Вт, как произведение измеренного напряжения на измеренную силу тока (см. рисунок 8, вид б).

3. Измеренный ток / мощность (A/W) – параметр мощность в Вт, как произведение измеренного напряжения на измеренную силу тока (см. рисунок 8, вид в).

4. Энергия / время (Wh/h) – параметр энергия в Вт/ч представляет собой статистическое накопление мощности в Вт за время в часах, с шагом выборки 0,5 секунды, время отображается в виде: часы:минуты:секунды (см. рисунок 8, вид г).

5. Электрический заряд / время (Ah/h) – параметр электрический заряд в А/ч представляет собой статистическое накопление измеренной силы тока в А за время в часах, с шагом выборки 0,5 секунды, время отображается в виде: часы:минуты:секунды (см. рисунок 8, вид д).



Рисунок 8 - Виды отображения измеренных параметров

6. Электрический заряд / время (C/s) – параметр электрический заряд в Кл представляет собой статистическое накопление измеренной силы тока в А за время в секундах, с шагом выборки 0,5 секунды, время отображается в виде часы:минуты:секунды (см. рисунок 8, вид е).

Сброс статистических данных происходит автоматически при выключении питания, также возможно обнуление вручную двойным нажатием на кнопку «ВЫХОД» и подтверждением на вопрос системы о сбросе данных нажатием ручки энкодера.

Изменение отображения измеренных параметров не сохраняется при выключении питания.

2.3.10 Режим настройки

Для входа в режим настройки источника питания из основного режима отображения, требуется нажать ручку энкодера на время более 3 секунд.

В этом режиме на дисплее отображается один из пунктов списка команд, показанных на рисунке 9. Вращением ручки энкодера можно выбрать отображаемый пункт. Назначение и действия пунктов списка команд:

1. Пункты с номерами от 1 до 5 предназначены для быстрой установки напряжения и силы тока, однократное нажатие ручки энкодера на этих пунктах применяет выбранную установку, после чего происходит выход в основное режим отображения.

При нажатии и удержании нажатой ручки энкодера на пунктах от 1 до 5 появится мигающий курсор. Вращением ручки энкодера можно изменить параметр на который указывает курсор. Переключение между параметрами напряжения и силы тока производится при однократном нажатии ручки энкодера.

Для сохранения измененных значений параметров нажать и удерживать нажатой ручку энкодера до пропадания мигающего курсора.

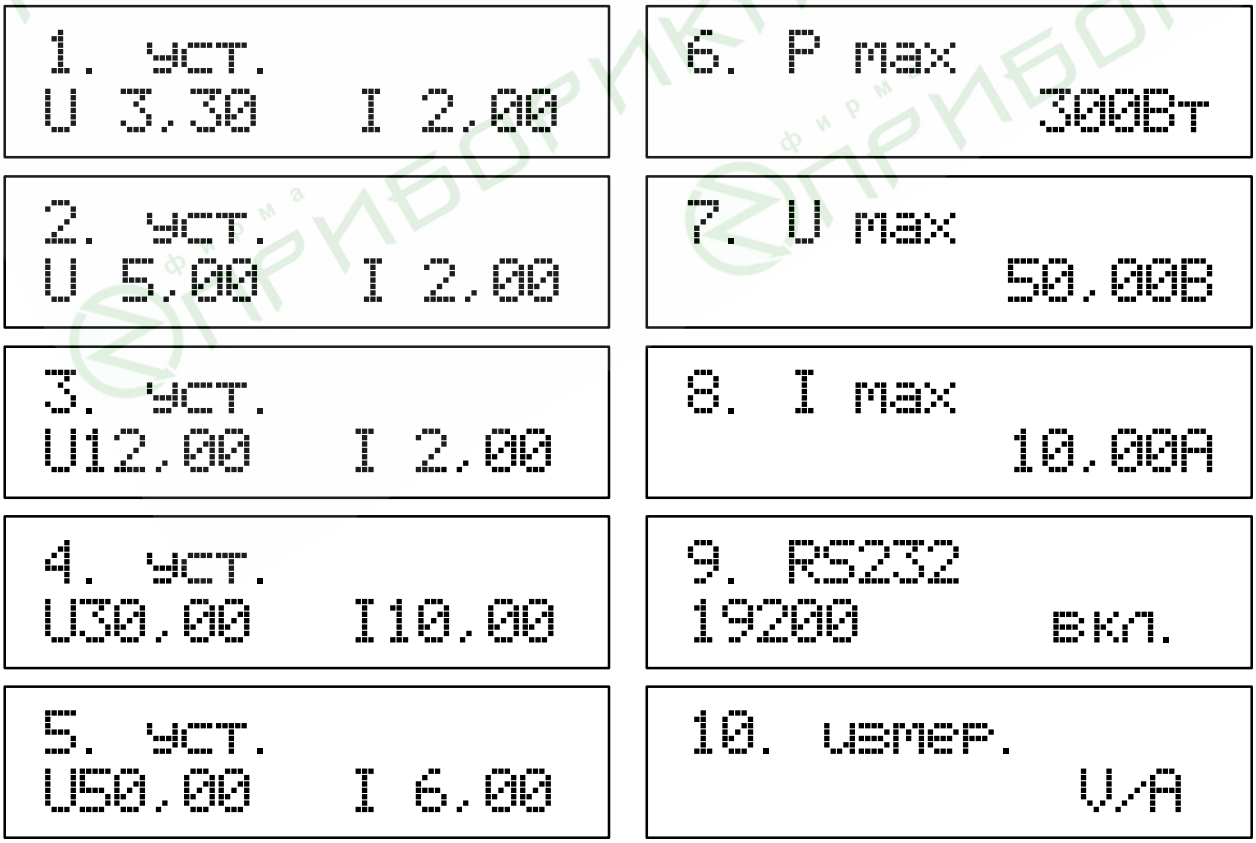


Рисунок 9 – Список команд режима настройки

2. Пункты с номерами от 6 до 8 предназначены для установки ограничения по максимуму параметров – мощности, напряжения и силы тока.

Для изменения установленных ограничений однократно нажать на ручку энкодера должен появится мигающий курсор. Вращением энкодера изменить параметр. Однократным нажатием на ручку энкодера выполнить сохранение изменения, при этом должен пропасть мигающий курсор.

3. Пункт с номером 9 предназначен для включения интерфейса и изменения скорости передачи даннх. При однократном нажатии последовательно перебираются состояния и режимы интерфейса: «вкл.» - включен, «выкл.» - выключен, «ДУ» - дистанционное управление.

Для изменения параметра скорости передачи данных нажать и удерживать нажатой ручку энкодера до появления мигающего курсора и вращением выбрать требуемую скорость из списка: 9600, 19200, 38400, 57600, 115200. Однократным нажатием на ручку энкодера выполнить сохранение изменения, при этом должен пропасть мигающий курсор.

4. Пункт с номером 10 предназначен для изменения отображения измеренных параметров в основном режиме, доступны варианты: V/A, V/W, A/W, Wh/h, Ah/h, C/s, подробнее см. п.2.3.9. Данная настройка отображения сохраняет вид отображения измеренных параметров после выключения питания.

Для отмены сохранения измененных параметров нажать однократно кнопку «ВЫХОД», для выхода из меню настройки нажать однократно кнопку «ВЫХОД».

2.3.11 Режим управления опциями

При включении источника питания с нажатой кнопкой «ВЫХОД» источник питания переходит в режим управлением опциями.

В этом режиме на дисплее отображается одновременно две строки списка команд управления опциями с состоянием каждой в зависимости от установленных опций, смотрите рисунок 10.

Вращение ручки энкодера переключает курсор по строкам и при необходимости перемещает строки команд.

Назначение и действия пунктов списка команд управления опциями:

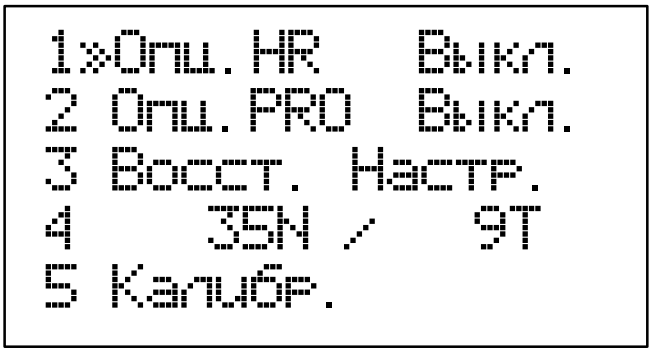


Рисунок 10 – Список команд управления опциями

1. Активация опции «HR» разрешает изменение шага устанавливаемых параметров напряжения и силы тока. При активации требуется ввод пароля. После активации состояние меняется на «Вкл.».

2. Активация опции «PRO» разрешает работу источника питания в связке с программой устанавливаемой на компьютере - YFT_PS_PRO. При активации требует ввод пароля. После активации состояние меняется на «Вкл.».

3. «Восст. Настр.» восстановление настроек при выборе требует подтверждения, после чего восстанавливает все настройки прибора к заводским значениям, кроме настроек режима калибровки.

4. Показывает количество включений источника питания и время наработки в часах с момента производства.

5. Вход в режим калибровки источника питания.

Для перехода из режима управления опциями в основной режим отображения нажать кнопку «ВЫХОД».

2.3.12 Режим калибровки

ВНИМАНИЕ! Режим калибровки предназначен только для подстройки параметров источника питания квалифицированным персоналом .

Для входа в режим калибровки из режима управления опциями необходимо выбрать пункт «**5 Калибр.**».

При однократном нажатии ручки энкодера, высвечивается надпись на дисплее с приглашением ввести код доступа «**Введи код: ********», мигающий курсор показывает позицию ввода.

Вращением ручки энкодера осуществляется перебор цифр от 0 до 9, нажатием ручки энкодера подтверждается ввод текущей цифры кода доступа и курсор переходит на следующую позицию, для отмены ввода текущей цифры можно нажать кнопку «**ВЫХОД**».

После ввода последней цифры, в случае совпадения кода с заложенным в память, источник питания переходит в режим калибровки.

Меню калибровки и процесс описан в «Инструкции по калибровке» ВЛЕТ.418111.003 ИС1.

2.4 Метрологическая поверка

2.4.1 Поверка источника питания выполняется согласно методике поверки МП ВЛЕТ.418111.003 поставляемой по требованию в бумажном или электронном виде.

2.5 Действия в экстремальных условиях

2.5.1 К отказу источника питания могут привести перечисленные ниже экстремальные условия:

- питание сетевым напряжением менее 198 В или более 242 В;
- работа в условиях выходящих за пределы рабочих условий эксплуатации;
- подача на выходные клеммы постороннего напряжения в выключенном состоянии;
- подача на выходные клеммы постороннего напряжения свыше 50 В (для исполнения 1 – свыше 75 В) и тока обратной полярности более 10 А (для исполнения 2 – свыше 16 А).

2.5.2 Признаки аварийной ситуации:

- отсутствие или исчезновение сообщений на дисплее;
- беспорядочная смена символов и цифр на дисплее;
- отсутствие свечения дисплея;
- отсутствие свечения индикатора «СЕТЬ»;
- характерный треск электрического пробоя;

- дым из корпуса;
- искры из корпуса;
- пламя из корпуса;
- характерный запах горелой изоляции.

2.5.3 Действия оператора при возникновения аварийной ситуации:

- необходимо немедленно отключить источник питания от электрической сети, отсоединив вилку кабеля питания от розетки;
- немедленно отключить нагрузку от источник питания;
- отправить источник питания в ремонт.

Часть 3. Техническое обслуживания

3.1 При эксплуатации источник питания необходимо содержать в чистоте, оберегать его от воздействия влаги, грязи, пыли, ударов и падений.

Для удаления загрязнений применять нетканую салфетку, смоченную изопропиловым спиртом.

ВНИМАНИЕ! ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПОЛЬЗОВАТЬСЯ ДЛЯ УДАЛЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ РАСТВОРИТЕЛЯМИ КРАСОК И ЭМАЛЕЙ.

НЕ ПРИМЕНЯТЬ ЖИДКИЕ АЭРОЗОЛЬНЫЕ ЧИСТЯЩИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ОЧИСТКИ ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ.

3.2 Поверка источника питания проводится не реже одного раза в 24 месяца по методике поверки МП ВЛЕТ.418111.003.

3.3 В случае несоответствий метрологических характеристик техническим требованиям, вследствие изменения параметров во времени, не связанных с неисправностью источника питания, проводят калибровку в соответствии с «Инструкцией по калибровке» ВЛЕТ.418111.003 ИС1.

Часть 4. Текущий ремонт

4.1 Текущий ремонт источника питания осуществляется предприятием-изготовителем.

4.2 Предприятие-изготовитель не рекомендует осуществлять ремонт в сторонних, не аккредитованных организациях.

4.3 В случае обнаружения признаков вскрытия источника питания и/или повреждения пломб, а также обнаружения следов стороннего ремонта при приемке в ремонт возможен отказ или применение повышающего коэффициента к стоимости ремонта.

4.4 Перечень возможных неисправностей источника питания приведен в таблице 4.

Таблица 4. Перечень возможных неисправностей

Возможная неисправность	**Вероятная причина**	**Метод устранения**
При включении не светится индикатор сети	Неисправен кабель сетевого питания, ответная часть кабеля сетевого питания не соответствует разъему на задней панели источника питания.	Заменить неисправный или не соответствующий кабель сетевого питания
	Нет напряжения в электрической сети.	Проверить наличие в электрической сети напряжения.
При включении, на экране постоянно светиться «верс. v3.75"	Отсутствие связи узла управления с узлом силовым	Отправить в ремонт
При включении на экране постоянно светиться **ОСТАНОВ.ВЕНТ**	Неисправность схемы управления вентилятором или вентилятора	Отправить в ремонт

Часть 5. Транспортирование и хранение

5.1 Источники питания допускается транспортировать в закрытых транспортных средствах любого вида при температуре воздуха от -50 °С до +50 °С и относительной влажности при +25 °С до 98 % .

5.2 При транспортировании должна быть предусмотрена защита от попадания атмосферных осадков и пыли. При авиатранспортировании источники питания должны располагаться в герметизированном отапливаемом отсеке.

5.3 Распаковывание источника питания производят после выдержки его в течение 4 ч при температуре +20±5 °С, относительной влажности от 30 до 80 % при атмосферном давлении от 84 до 106 кПа.

5.4 Источник питания следует хранить на складе в упаковке изготовителя при температуре от +5 °С до +40 °С относительной влажности при +25 °С до 80 %, атмосферном давлении от 84 до 106 кПа.

5.5 В помещении для хранения содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать содержание коррозийно-активных агентов для атмосферы типа 1 по ГОСТ 15150.

Часть 6. Утилизация

6.1 Источники питания не содержат элементов, веществ, и материалов, опасных для жизни, здоровья человека и окружающей среды и не требуют специальных мер безопасности при утилизации.

6.2 Источники питания содержат в составе следующие компоненты, подлежащие дальнейшей переработке и вторичному использованию:

а) медь в трансформаторах, печатных платах, радиаторах, соединительных проводах и кабелях;

б) алюминий и алюминиевые сплавы в оксидно-электролитических конденсаторах, радиаторах;

в) олово и свинец в составе припоя на платах и выводах элементов;

г) золото в полупроводниковых элементах: диодах, транзисторах, микросхемах;

д) серебро в керамических конденсаторах, резисторах;

е) черные металлы в передней и задней панели, стальном крепеже.

6.3 Количество содержащихся в источнике питания драгоценных и цветных металлов и сплавов указано в п.2.4.17.

6.4 Потребитель должен осуществлять утилизацию изделия согласно приказу Федеральной Службы по Техническому и Экспортному Контролю от 27 июля 2018 года N 129 «Об утверждении Инструкции о порядке учета драгоценных металлов, содержащихся в покупных комплектующих деталях, изделиях, приборах…»

Часть 7. Гарантии изготовителя

7.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие выпускаемого источника питания всем требованиям технических условий ТУ 6659-001-49651170-2012 при соблюдении потребителем условий и правил эксплуатации, технического обслуживания, хранения и транспортирования.

7.2 Гарантийный срок хранения 6 месяцев с момента изготовления (приемки ОТК, в том числе и упаковки). Гарантийный срок эксплуатации 12 месяцев. Гарантийный срок исчисляется с даты поставки источника питания, а в случае невозможности определить дату поставки с даты изготовления.

7.3 Ввод источника питания в эксплуатацию в период гарантийного срока хранения прекращает его течение. Если источник питания не был введен в эксплуатацию до истечения гарантийного срока хранения, началом гарантийного срока эксплуатации считается момент истечения гарантийного срока хранения.

7.4 Гарантийный срок эксплуатации продлевается на период от подачи обоснованных и принятых рекламаций до момента устранения выявленных замечаний изготовителем.

7.5 Действие гарантийных обязательств прекращается:

- при истечении гарантийного срока эксплуатации;

- при нарушении потребителем требований руководства по эксплуатации на источник питания;

- при нарушении потребителем гарантийных пломб;

- при наличии механических повреждений корпуса;

- если дефект вызван воздействием влаги, высоких или низких температур, коррозией, окислением, попаданием внутрь устройства посторонних предметов, веществ, жидкостей, насекомых.

7.6 После окончания гарантийных обязательств изготовитель осуществляет платный ремонт источника питания и его поверку.