

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА

SPS-1230

SPS-1820

SPS-3610

SPS-606

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



Москва

1	ВВЕДЕНИЕ	3
1.1	Распаковка источника питания	3
1.2	Проверка напряжения питающей сети	3
1.3	Термины и условные обозначения по технике безопасности	3
1.4	Информация об утверждении типа СИ	3
2	НАЗНАЧЕНИЕ	4
3	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	5
3.1	Общие сведения	5
3.2	Режим стабилизации выходного напряжения	5
3.3	Режим стабилизации выходного тока	6
3.4	Шкала измерений	6
3.5	Защита нагрузки от перенапряжения	6
3.6	Электрическая изоляция	6
4	СОСТАВ КОМПЛЕКТА ПРИБОРА	6
5	ПРИНЦИП РАБОТЫ	7
5.1	Принцип работы источника опорного напряжения	8
6	НАЗНАЧЕНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ	9
6.1	Перевод обозначений органов управления и индикации	9
6.2	Органы управления и индикации передней панели	10
6.3	Органы управления задней панели	11
7	ПОРЯДОК ЭКСПЛУАТАЦИИ	13
7.1	Указание мер безопасности	13
7.2	Установка предела по току	13
7.3	Вольтамперная характеристика (ВАХ)	13
7.4	Выбор и установка режима работы	14
7.5	Установка ограничения по напряжению	15
7.6	Дистанционное управление прибором	15
8	ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	16
9	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	25
9.1	Замена предохранителя	25
9.2	Установка напряжения питания	25
9.3	Регулировки	25
9.4	Уход за внешней поверхностью	26
10	ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ	26
10.1	Кратковременное хранение	26
10.2	Длительное хранение	26
11	ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ	26
11.1	Тара, упаковка и маркировка упаковки	26
11.2	Условия транспортирования	27
12	ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА	27

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Распаковка источника питания

Источник питания отправляется потребителю заводом после того, как полностью подготовлен и проверен. После его получения немедленно распакуйте и осмотрите прибор на предмет повреждений, которые могли возникнуть во время транспортировки. Если обнаружен какой-либо дефект или неисправность, немедленно поставьте в известность дилера.

1.2 Проверка напряжения питающей сети

Помните, что данный прибор может питаться от сети напряжением 115/230 В и частотой 50 Гц. Убедитесь, перед включением прибора, в соответствии положения переключателя напряжения сети и в соответствии номинала плавкой вставки.

1.3 Термины и условные обозначения по технике безопасности

В данной Инструкции используются следующие предупредительные символы и надписи:

-  WARNING (ВНИМАНИЕ). Указание на состояние прибора, при котором возможно поражение электрическим током.
-  CAUTION (ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ). Указание на состояние прибора, следствием которого может стать его неисправность.

На панелях прибора используются следующие предупредительные надписи:

DANGER (ОПАСНО). Высокая опасность поражения электрическим током.

WARNING (ВНИМАНИЕ). Предупреждение о возможности поражения электрическим током.

CAUTION (ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ). Предупреждение о возможности порчи элементов прибора.

На панелях прибора используются следующие предупредительные символы:

-  ОПАСНО – высокое напряжение
-  ОПАСНО – горячая поверхность
-  ВНИМАНИЕ – смотри Инструкцию
-  ЗАЩИТНОЕ ЗАЕМЛЕНИЕ
-  КОРПУС ПРИБОРА
-  ДВОЙНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ

1.4 Информация об утверждении типа СИ

Источники питания постоянного тока SPS-1230, SPS-1820, SPS-3610, SPS-606:
Номер в Государственном реестре средств измерений: 20189-07

Содержание данного **Руководства по эксплуатации** не может быть воспроизведено в какой-либо форме (копирование, воспроизведение и др.) в любом случае без предшествующего разрешения компании изготовителя или официального дилера.

Внимание:

1. Все изделия запатентованы, их торговые марки и знаки зарегистрированы. Изготовитель оставляет за собой право без дополнительного уведомления изменить спецификации изделия и конструкцию (внести не принципиальные изменения, не влияющие на его технические характеристики). При небольшом количестве таких изменений, коррекция эксплуатационных, документов не проводится.



2. В соответствии с ГК РФ (ч.IV, статья 1227, п. 2): «Переход права собственности на вещь не влечет переход или предоставление интеллектуальных прав на результат интеллектуальной деятельности», соответственно приобретение данного средства измерения не означает приобретение прав на его конструкцию, отдельные части, программное обеспечение, руководство по эксплуатации и т.д. Полное или частичное копирование, опубликование и тиражирование руководства по эксплуатации запрещено.



Изготовитель оставляет за собой право вносить в схему и конструкцию прибора не принципиальные изменения, не влияющие на его технические данные. При небольшом количестве таких изменений, коррекция эксплуатационных, документов не проводится.

2 НАЗНАЧЕНИЕ

Регулируемые импульсные источники питания серии SPS предназначены для питания радиотехнических устройств стабилизированным постоянным напряжением или током и могут использоваться в лабораторных и производственных условиях.

Выходное напряжение и ток плавно регулируются в пределах от 0 до номинального значения. Для регулировки каждого из параметров используется ручки грубой и точной настройки. Установленные значения напряжения и тока отображаются на цифровом вольтметре и амперметре соответственно.

В источники питания SPS могут устанавливаться органы регулировки уровня защиты нагрузки от перенапряжения и дистанционного включения/выключения выходного напряжения.

Отличительными особенностями импульсных источников питания серии SPS являются:

- низкое значение рассеиваемой мощности,
- высокий КПД (до 70 %),
- малые массогабаритные показатели (по сравнению с источниками непрерывного действия),
- большой диапазон напряжения питания: 97 В ... 133 В (для сети 115 В) и 195 В ... 265 В (для сети 230 В),
- автоматическое управление режимами стабилизации напряжения и тока,
- установка нулевого значения выходного напряжения и тока.

3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1 Общие сведения

Таблица 3.1

Модель	Максимальные значения вых. параметров		Потребляемая мощность		Тип и номинал используемых предохранителей		Масса, кг
	Напряжение, В	Ток, А	Вт	В×А	115 В	230 В	
SPS-1230	12	30	500	900	T10 A/250 В	T6.3 A/250 В	3,2
SPS-1820	18	20	500	900	T10 A/250 В	T6.3 A/250 В	3,2
SPS-3610	36	10	500	900	T10 A/250 В	T6.3 A/250 В	3,2
SPS-606	60	6	500	900	T10 A/250 В	T6.3 A/250 В	3,2



ВНИМАНИЕ! Постоянное напряжение 60 В и более - опасно для жизни. Будьте осторожны при работе прибора при выходном напряжении 60 В.

Напряжение питания: 115/230 В ± 10 %, 50 Гц (устанавливается с помощью переключателя).

Габаритные размеры: 130 (Ширина) × 165 (Высота) × 340 (Глубина) мм.

Условия эксплуатации: при температуре от 0 °С до 40 °С и относительной влажности не более 80 %.

Условия хранения: при температуре от минус 10 °С до 70 °С и относительной влажности не более 70 %.

Время непрерывной работы **не более 8 часов.**

3.2 Режим стабилизации выходного напряжения

Выходное напряжение плавно регулируется от 0 до максимального значения.

Предел допускаемой основной погрешности установки выходного напряжения не превышает $\pm (0,5 \times 10^{-2} \times U_{уст.} + 2 \times N)$, где: $U_{уст.}$ – устанавливаемое значение выходного напряжения, N – дискретность измерения выходного напряжения (см. п. 3.4).

Нестабильность выходного напряжения: при изменении напряжения питания ± 5 мВ и при изменении тока нагрузки: $\pm(0,003 U_{уст.} + 5$ мВ).

Время установления выходного напряжения: ≤ 500 мкс (при 50 %-ом изменении нагрузки и $I_{min} = 0,5$ А).

Уровень пульсаций выходного напряжения: ≤ 5 мВ ср. кв. ($U_{пик.} = 100$ мВ) в диапазоне 20 Гц...20 МГц.

Предел допускаемой дополнительной погрешности установки выходного напряжения при изменении температуры окружающей среды в диапазоне $18\text{ }^\circ\text{C} > t > 28\text{ }^\circ\text{C}$ не превышает $\pm (10^{-4} \times U_{уст.})$ на 1 °С.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Для обеспечения указанной нестабильности и уровня пульсаций выходного напряжения, нагрузку следует подключать к выходным гнездам, расположенным на задней панели прибора и произвести подключение точек обратной связи в соответствии с п.7.4.2.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Для обеспечения указанной стабильности, уровня пульсаций выходного напряжения и достижения максимальной достоверности измерений встроенным вольтметром в моделях с большим вых. токами (> 3 А) следует иметь в виду, что при подключении к источнику питания мощной нагрузки при помощи длинных соед. проводов, возможно значительное падение напряжения на этих проводах.



ВНИМАНИЕ ! Для компенсации этого падения предназначена точка обратной связи (4 пр. проводная схема подключения нагрузки). При её наличии необходимо выполнить подключение указанным способом (S+, S-M+, M-). В следующих ситуациях:

- отсутствие 4-х пр. схемы подключения в конструкции источника питания

- невозможность минимизировать длину соединительных проводов по условиям измерений / теста
- выходные клеммы в виде 4 мм гнезд «под банан» (что конструктивно исключает возможность обеспечить болтовое соединение измерительных проводов «под зажим»),

рекомендуется осуществлять контроль выходного напряжения источника питания не на выходных клеммах, а в точке подключения нагрузки. Такая же схема подключения должна соблюдаться и при определении нестабильности выходного напряжения при изменении тока нагрузки.

3.3 Режим стабилизации выходного тока

Выходной ток плавно регулируется от 0 до максимального значения.

Предел допускаемой основной погрешности установки выходного тока не превышает $\pm (0,5 \times 10^{-2} \times I_{уст.} + 2 \times N)$, где: $I_{уст.}$ – устанавливаемое значение выходного тока, N – дискретность измерения выходного тока (см. п. 3.4).

Нестабильность выходного тока: при изменении напряжения питания ± 3 мА и при изменении напряжения на нагрузке: $\pm (0,003 \times I_{уст.} + 3$ мА)

Уровень пульсаций выходного тока: ≤ 3 мА ср. кв. (SPS-606), ≤ 5 мА ср. кв. (SPS-3610), ≤ 10 мА ср. кв. (SPS-1820), ≤ 30 мА ср. кв. (SPS-1230).



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Для обеспечения указанной нестабильности и уровня пульсаций выходного напряжения, нагрузку следует подключать к выходным гнездам, расположенным на задней панели прибора и произвести подключение точек обратной связи в соответствии с п.7.4.2.

3.4 Шкала измерений

Тип измерителя – цифровой вольтметр, цифровой амперметр.

Формат индикации - $3\frac{1}{2}$ разряда, максимально индицируемое число 1999.

Тип индикаторов - светодиодные индикаторы (СДИ) красного (амперметр) и зеленого (вольтметр) цвета, высота символов 9.5 мм.

Дискретность измерения выходного напряжения: 10 мВ (SPS-1230/1820), 100 мВ (SPS-3610/606).

Дискретность измерения выходного тока: 10 мА (SPS-3610/606), 100 мА (SPS-1230/1820).

3.5 Защита нагрузки от перенапряжения

Диапазон установки уровня защиты от перенапряжения $(0,05 \dots 105,5) \times U_{макс.}$

Погрешность установки уровня защиты от перенапряжения $\pm (0,01 \times U_{защ.} + 0,6$ В).

3.6 Электрическая изоляция

Электрическая изоляция цепи питания и выходных цепей прибора выдерживает без пробоя испытательное напряжение 500 В постоянного тока.

Электрическое сопротивление изоляции цепи питания прибора относительно корпуса не менее 30 МОм.

Электрическое сопротивление изоляции выходных цепей прибора относительно корпуса не менее 20 МОм.

4 СОСТАВ КОМПЛЕКТА ПРИБОРА

Таблица 4.1

Наименование	Количество	Примечание
Источник питания	1	
Соединительные провода	1	GTL-203A ($I_{макс.} \leq 3$ А)
Руководство по эксплуатации	1	
Упаковочная коробка	1	

5 ПРИНЦИП РАБОТЫ

В состав источника питания входят (рис 5.1, 5.2):

1. входной выпрямитель мостового типа (BD101),
2. широтно-импульсный модулятор (U102),
3. регулирующий элемент (Т104, Q105 – Q108),
4. задающий трансформатор (Т301),
5. выпрямитель (D301 – D302),
6. устройство контроля напряжения (Q303),
7. датчик тока (R341),
8. выходной фильтр (L302, C325),
9. схема управления выходным напряжением/током (U302),
10. буферный накопитель (U302, Q301),
11. усилитель сигнала рассогласования (U301, U303),
12. узел оптической развязки (U304),
13. источник вспомогательного питания (U201, U202, T201),
14. схема измерения,
15. источник опорного напряжения (ZD301, R307),
16. схема защиты от перенапряжения (U401, U402),
17. блок дистанционного управления (RL401, D402).

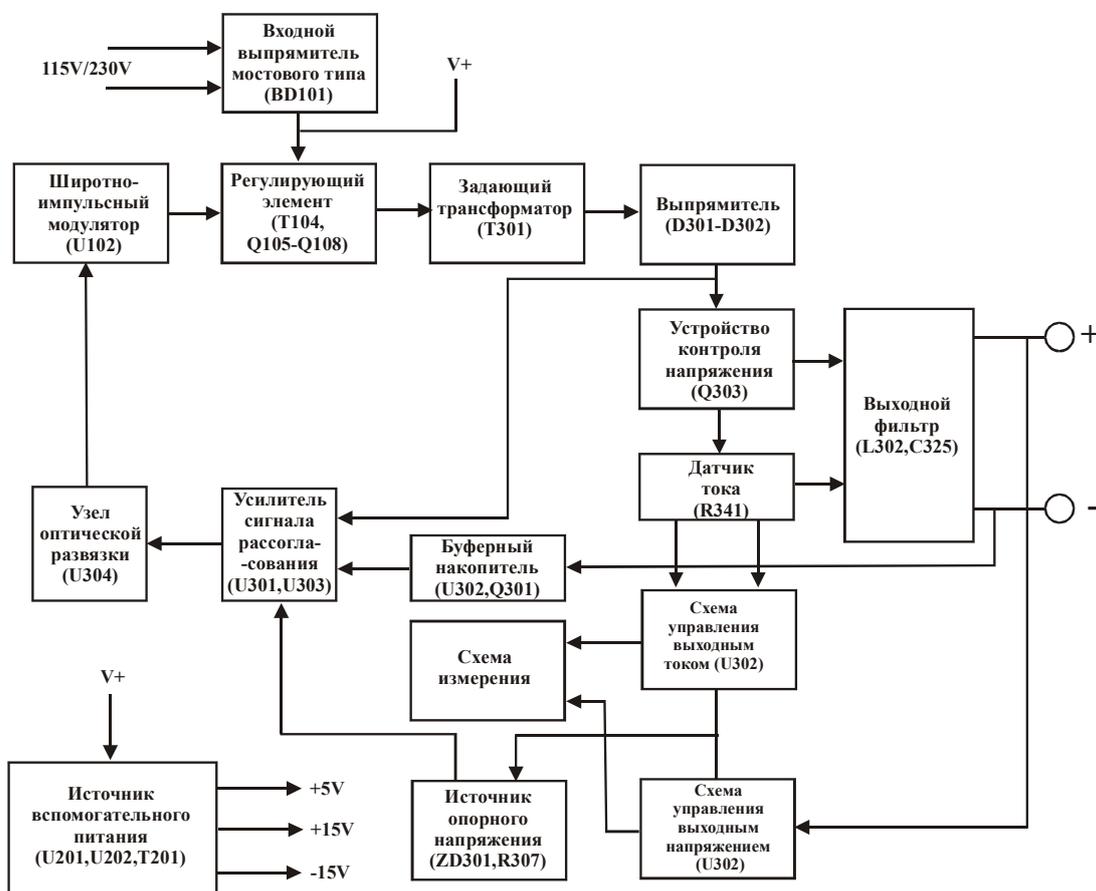


Рис. 5.1. Структурная схема источника питания
(защита от перенапряжения и дистанционное управление отсутствуют)

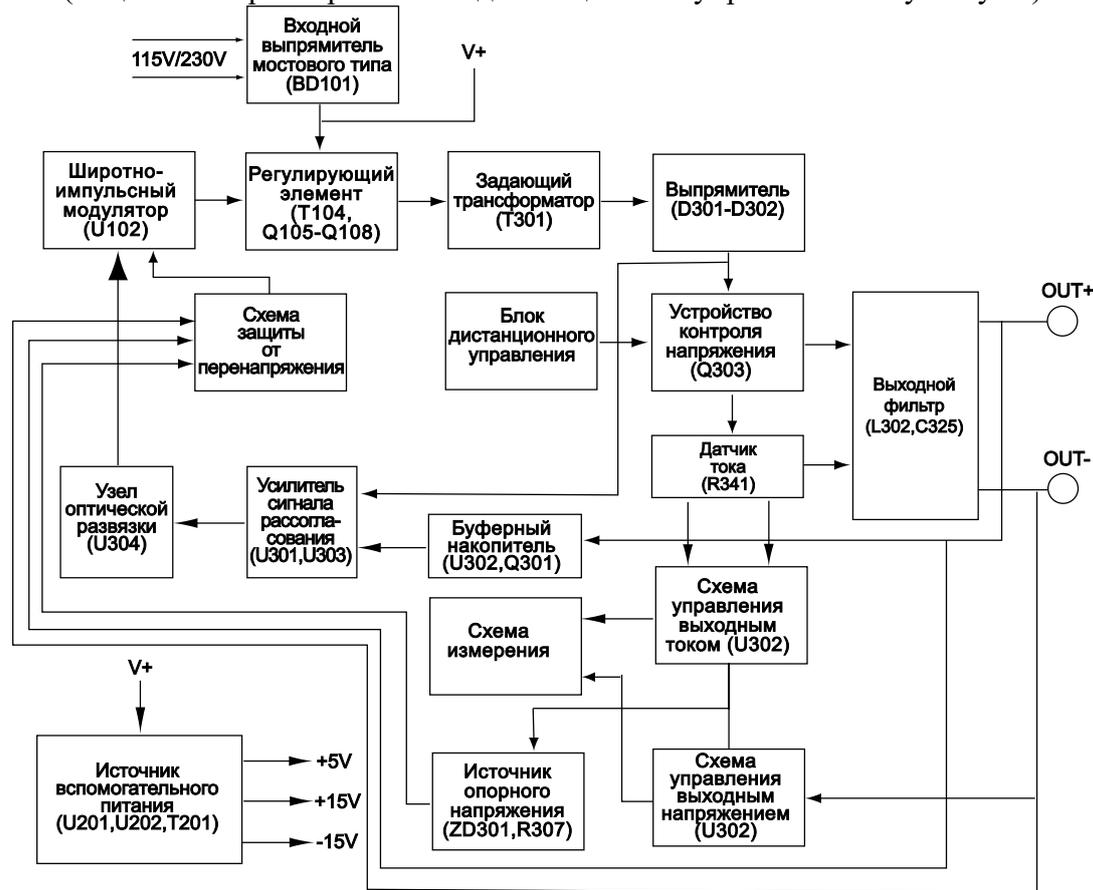


Рис. 5.2. Структурная схема источника питания, обеспечивающего защиту нагрузки от перенапряжения и дистанционное включение/выключение выходного напряжения

5.1 Принцип работы источника опорного напряжения

Принцип действия импульсных источников питания основан на выпрямлении напряжения сети входным мостовым выпрямителем (BD101) с последующей стабилизацией ключевым широтно-импульсным регулятором (U102, T104, Q105-Q108) и преобразованием в выходное напряжение трансформаторным преобразователем (T301) и выходным выпрямителем (D3301-D302). Выпрямленное выходным выпрямителем напряжение через фильтр (L302, C325) поступает на нагрузку и на схему сравнения тока и напряжения (U301, U303) с заданными значениями, которые устанавливаются регуляторами настройки выходных тока (U302) и напряжения (U302) от 0 до максимального значения. Полученный разностный сигнал управляет цепью обратной связи стабилизатора через узел оптической развязки (U304).

6 НАЗНАЧЕНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ

6.1 Перевод обозначений органов управления и индикации

Таблица 6.1

Название	Перевод
<i>ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ</i>	
VOLTAGE COARSE/FINE	Напряжение ГРУБО/ТОЧНО
CURRENT COARSE/FINE	Ток ГРУБО/ТОЧНО
AMPS (AMPERES)	Амперы
HI/LO (HIGH/LOW)	Верхний/Нижний (предел)
POWER	Сеть
ON / OFF	Включено / Выключено
GND (GROUND)	Корпус
AC (ALTERNATING CURRENT)	Переменный ток
AC LINE SELECT	Выбор напряжения питания
OUTPUT	Выход
S (SENSE)	Управляющий вывод
O.V.P. (OVER VOLTAGE PROTECTION)	Защита от перенапряжения
REMOTE CONTROL	Дистанционное управление
<i>ОРГАНЫ ИНДИКАЦИИ</i>	
C.V. (CONSTANT VOLTAGE)	Режим стабилизации напряжения
C.C. (CONSTANT CURRENT)	Режим стабилизации тока

6.2 Органы управления и индикации передней панели

Органы управления и индикации передней панели изображены на рис. 6.1.

Таблица 6.2

№ поз	Наименование	Назначение
(1)	Индикатор C.V.	Горит при включении питания и работе в режиме стабилизации выходного напряжения
(2)	Индикатор C.C.	Горит при работе в режиме стабилизации выходного тока
(3)	VOLTAGE COARSE	Ручка грубой регулировки выходного напряжения
(4)	VOLTAGE FINE	Ручка точной регулировки выходного напряжения
(5)	CURRENT COARSE	Ручка грубой регулировки выходного тока
(6)	CURRENT FINE	Ручка точной регулировки выходного тока
(7)	«+»	Выходная клемма положительной полярности (красная) ($I_{нагр} \leq 3$ А)
(8)	GND	Клемма заземления корпуса прибора (зеленая)
(9)	«-»	Выходная клемма отрицательной полярности (черная) ($I_{нагр} \leq 3$ А)
(10)	Цифровой вольтметр	Индикация выходного напряжения
(11)	Цифровой амперметр	Индикация выходного тока
(12)	POWER	Клавиша включения/выключения питания
(13)	HI/LO	Кнопка ограничения выходного тока ($HI=I_{макс.}$, $LO=1/2 I_{макс.}$)

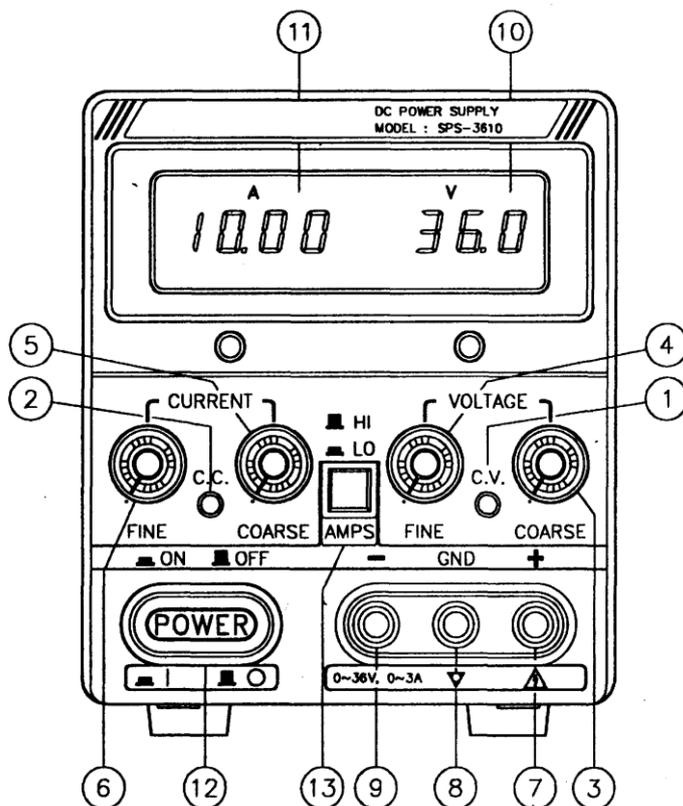
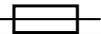


Рис. 6.1. Передняя панель

6.3 Органы управления задней панели

Органы управления задней панели изображены на рис. 6.2, 6.3.

Таблица 6.3

№ поз.	Наименование	Назначение
(14)		Держатель предохранителя
(15)	AC~	Колодка подключения шнура питания
(16)	AC LINE SELECT	Переключатель величины напряжения питания
(17)		Решетка вентилятора
(18)	S+, S- M+, M-	S+, S- положительный / отрицательный вход точки обратной связи. Используется при подключении прибора в 4-х проводном режиме и для обеспечения заявленных в п.п.3.2 и п.п.3.3 значений нестабильности напряжения и тока. При 2-х проводном подключении между «S-» и «M-», «S+» и «M+», должны быть КЗ перемычки
(20) (22)	«+», «-»	Выходная клемма положительной / отрицательной полярности. Используется для подключения нагрузки, если $I_{нагр.} > 3 \text{ А}$, а также для обеспечения уровня пульсаций и нестабильности выходных параметров, указанных в п. 3
(21)	GND	Клемма заземления корпуса прибора
(23)	REMOTE CONTROL	Вывод внешнего включения / выключения выхода прибора
(24)	OVP ADJ	Регулировочный потенциометр VR401 схемы защиты от перенапряжения

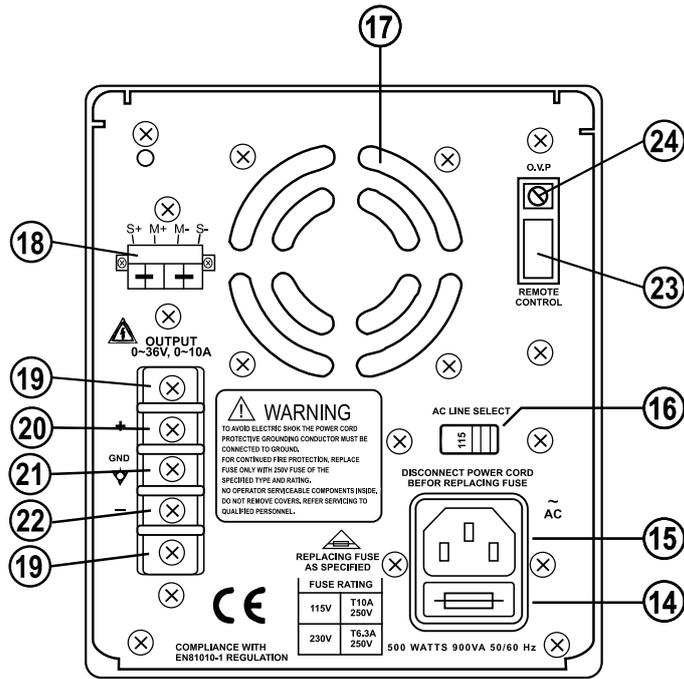


Рис. 6.2. Задняя панель (прибор без органов защиты от перенапряжения и дистанционного управления)

7 ПОРЯДОК ЭКСПЛУАТАЦИИ

7.1 Указание мер безопасности

Напряжение питания

Напряжение питания должно быть в пределах $\pm 10\%$ от номинального напряжения, 50 Гц.

 **ВНИМАНИЕ!** Во избежание поражения электрическим током необходимо использовать шнур питания с проводом заземления, либо заземлять корпус прибора.

Порядок установки на рабочем месте

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** При выборе места установки необходимо учитывать, что прибор является источником помех для бытовых радиоприборов.

Избегать установки прибора в местах, где окружающая температура выше 40°C . Размещать прибор так, чтобы был обеспечен свободный доступ воздуха к решетке вентилятора на задней панели.

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Во избежание выхода из строя источника питания не эксплуатировать его в условиях окружающей температуры выше 40°C .

7.2 Установка предела по току

1. Регуляторы VOLTAGE COARSE/FINE установить на минимум (крайнее левое положение). Положение регуляторов CURRENT COARSE/FINE – произвольное (отличное от минимального). Источник должен находиться в режиме стабилизации напряжения (горит индикатор C.V.).

2. Закоротить выходные клеммы (+) и (-) с помощью соединительного провода.

3. Регулятор VOLTAGE COARSE поворачивать от нулевого положения до момента загорания индикатора C.C.

4. Регуляторами CURRENT COARSE/FINE установить по амперметру требуемое значение тока¹ (порог срабатывания схемы защиты от перегрузки).

5. После выполнения данной операции положение регуляторов CURRENT COARSE/FINE **НЕ МЕНЯТЬ.**

6. Снять перемычку между клеммами (+) и (-). Источник питания готов к работе в режиме регулирования выходного напряжения с установленным пределом по току.

7.3 Вольтамперная характеристика (ВАХ)

Рабочая характеристика источника питания данной серии называется ВАХ с автоматическим переключением режимов. Это значит, что при изменении сопротивления нагрузки автоматически происходит переключение из режима стабилизации напряжения в режим стабилизации тока и наоборот. Точка пересечения значений установленного предела по току ($I_{\text{порог}}$) и максимального значения выходного напряжения ($U_{\text{уст. max}}$) называется точкой переключения режимов. На рис. 7.1 показана зависимость положения точки переключения от величины тока нагрузки.

¹ В случае переключения источника в режим C.V. повернуть регулятор VOLTAGE COARSE по часовой стрелке до момента загорания индикатора C.C.

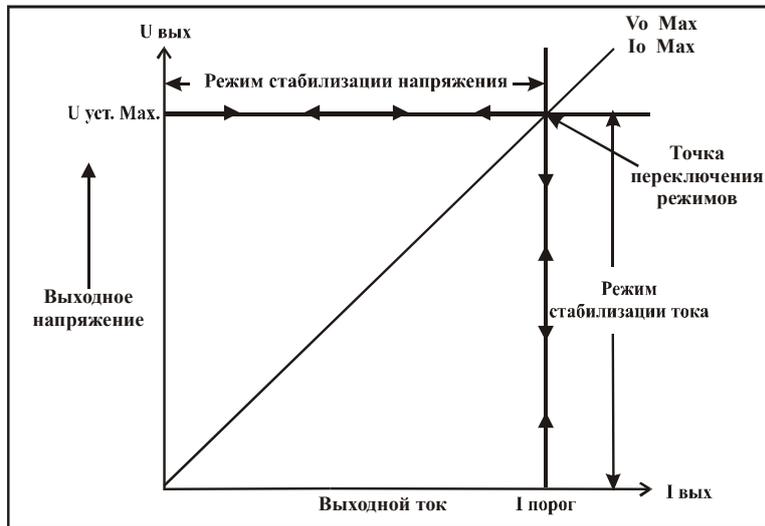


Рис. 7.1. Вольтамперная характеристика источника питания

Например, если нагрузка такова, что источник питания работает в режиме стабилизации напряжения, то обеспечивается регулировка выходного напряжения с помощью органов управления лицевой панели. Выходное напряжение не меняется с уменьшением сопротивления нагрузки до тех пор, пока ток нагрузки не достигнет установленного предела. С этого момента выходной ток не меняется, а выходное напряжение будет изменяться пропорционально изменению сопротивления нагрузки. Момент переключения фиксируется индикаторами на лицевой панели прибора: индикатор C.V. гаснет, индикатор C.C. загорается.

Аналогично происходит переключение из режима стабилизации тока в режим стабилизации напряжения при увеличении сопротивления нагрузки.

В качестве примера можно рассмотреть процесс заряда аккумуляторной батареи номиналом 12 В. При разомкнутых выходных клеммах прибора выставляется уровень 13.8 В и, соблюдая полярность, подключается аккумулятор. Разряженная батарея обладает малым внутренним сопротивлением, поэтому при подключении ее к источнику питания последний начинает работать в режиме стабилизации тока. Выставляется ток заряда 1 А. При заряде батареи до уровня 13.8 В, ее сопротивление увеличивается так, что в дальнейшем процессе заряда требуется ток менее 1 А. Это и есть точка переключения источника в режим стабилизации выходного напряжения.

7.4 Выбор и установка режима работы

7.4.1 Подключение местной нагрузки

1. Установить переключатель POWER в положение OFF.
2. Проверить соответствие напряжения питания с положением переключателя на задней панели.
3. Вставить вилку шнура питания в розетку.
4. Подсоединить нагрузку к выходным клеммам на передней панели. Проверить полярность подключения.



ВНИМАНИЕ! В случае, когда $I_{нар.} > 3 \text{ А}$ и для обеспечения параметров, указанных в п.п. 3.2 и 3.3, внешнюю нагрузку необходимо подключать к клеммам OUTPUT на задней панели.

5. Установить переключатель POWER в положение ON
6. Потенциометр OVP, расположенный на задней панели, повернуть по часовой стрелке до упора.
7. Регуляторами CURRENT установить предел по току (п. 7.2).
8. Регуляторами VOLTAGE установить требуемое значение выходного напряжения.

7.4.2 Подключение удаленной нагрузки

Источник питания обеспечивает подключение удаленной нагрузки по четырехпроводной схеме. Такое подключение позволяет обеспечить уровень пульсаций напряжения и тока на нагрузке и стабильность выходных параметров, указанных в п.п. 3.2 и 3.3, исключая влияние длинных соединительных проводов.

1. Выполнить п.п. 1 – 3 раздела 7.4.1.

2. На задней панели снять переключки между клеммами «S-» и «M-», «S+» и «M+». Двумя проводами соединить выводы «S-» и «-» с нагрузкой, соблюдая полярность. Двумя другими проводами соединить выводы «S+» и «+» с нагрузкой, соблюдая полярность.
3. Выполнить п.п. 5 – 8 раздела 7.4.1.

7.5 Установка ограничения по напряжению.

Прибор может обеспечивать защиту нагрузки от превышения выходным напряжением заданного уровня, если установлена соответствующая схема защиты (см. рис. 5.2, 6.3).

1. Установить необходимое выходное напряжение, согласно п.7.4.
2. Медленно поворачивать потенциометр OVP на задней панели прибора против часовой стрелки до момента выключения выходного напряжения (при этом на вольтметре индицируется 0000 В).
3. В процессе эксплуатации, при достижении выходным напряжением уровня, равного установленному регулятором OVP, напряжение на выходе будет отключаться. Для включения прибора необходимо выключить сетевое питание и включить повторно не ранее чем через 10 секунд.

7.6 Дистанционное управление прибором

Прибор может обеспечивать дистанционное включение и выключение напряжения на выходных гнездах, если установлен блок дистанционного управления (см. рис. 5.2, 6.3). Наличие переключки между выводами REMOTE CONTROL на задней панели обеспечивает подачу установленного напряжения на выходные гнезда, при отсутствии переключки – выход прибора отключен. Для дистанционного управления можно использовать любой релейный выключатель.

Использование этой функции особенно удобно при необходимости сначала установить требуемые выходные параметры и только после этого производить подключение нагрузки. В противном случае возможно искрение контактов.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8 Методика поверки

Настоящая методика поверки распространяется на импульсные источники питания постоянного тока SPS-1230, SPS-1820, SPS-3610, SPS-606 и устанавливает методику ее первичной и периодической поверки.

Рекомендуемый межповерочный интервал – один год.

8.1 Операции и средства поверки

При проведении поверки проводят операции, указанные в таблице 8.1 и должны использоваться средства поверки, указанные в таблице 8.2

Таблица 8.1 – Операции поверки

№ п	Операции поверки	Номер пункта методики поверки	Проведение операций при поверке	
			первичной	периодическ ой
1	Внешний осмотр	8.5.1	+	+
2	Опробование	8.5.2	+	+
3	Определение метрологических характеристик	8.5.3	+	+
3.1	Определение основной абсолютной погрешности измерения (установки) выходного напряжения	8.5.3.1	+	+
3.2	Определение нестабильности выходного напряжения при изменении напряжения питающей сети на $\pm 10\%$ от номинального напряжения	8.5.3.2	+	+
3.3	Определение нестабильности выходного напряжения при изменении тока в нагрузке от 0,9 макс значения до 0	8.5.3.3	+	+
3.4	Определение уровня пульсаций выходного напряжения в режиме стабилизации напряжения	8.5.3.4	+	+
3.5	Определение основной абсолютной погрешности измерения (установки) выходного тока	8.5.3.5	+	+
3.6	Определение нестабильности выходного тока при изменении напряжения питающей сети на $\pm 10\%$ от номинального напряжения в режиме стабилизации тока	8.5.3.6	+	+
3.7	Определение нестабильности выходного тока при изменении напряжения на нагрузке от 0,9 макс значения до 0	8.5.3.7	+	+
3.8	Определение уровня пульсаций выходного тока в режиме стабилизации тока	8.5.3.8	+	+

При несоответствии характеристик поверяемого источника питания постоянного тока, установленным требованиям по любому из пунктов таблицы 1 его к дальнейшей поверке не допускают и последующие операции не проводят, за исключением оформления результатов по п. 8.6.2.

Таблица 8.2 – Средства поверки

№ п/п методики поверки	Наименование средства измерения	Метрологические характеристики
8.5.3.1, 8.5.3.5	Вольтметр универсальный цифровой В7-34А	Диапазон измерений $U_{\text{пост}}$ от 1 мкВ до 1000 В; погрешность $\pm(0,03+0,005U_k/U_x)$ %
8.5.3.2, 8.5.3.3, 8.5.3.6, 8.5.3.7	Вольтметр дифференциальный В2-34	Диапазон измерений $U_{\text{пост}}$ (1...300) В, диапазон измерений приращения напряжения (0...2) В; погрешность ± 6 %
8.5.3.4, 8.5.3.8	Микровольтметр В3-57	Диапазон измерения напряжения: 10 мкВ – 300 В; диапазон частот: 5 Гц – 5 МГц, предел допускаемой основной погрешности: $\pm (1 - 4)$ %
8.5.3.5... 8.5.3.8	Катушка электрического сопротивления измерительная Р310	$R_H=0,001$ Ом, Кл.т. 0,01 $I_{\text{макс}}=32$ А; $R_H=0,010$ Ом, Кл.т. 0,01 $I_{\text{макс}}=10$ А
8.5.3.1... 8.5.3.8	Вольтметром переменного тока Э533	Диапазон измерений $U_{\text{перем}}$ (0...300) В; Кл.т. 0,5
8.5.3.1... 8.5.3.8	Лабораторный автотрансформатор РНО-250-2	Диапазон напряжений (0...260) В; ток нагрузки до 5 А
8.5.3.1... 8.5.3.8	Реостат РСП-2	4,5 Ом 7 А – 8 шт.; 22 Ом 3 А – 2 шт.

Примечания:

1. Допускается применять другие средства поверки, метрологические и технические характеристики которых не хуже приведенных в таблице 8.2.
2. Все средства поверки должны быть исправны и поверены.

8.2 Требования к квалификации поверителей

К поверке источников питания постоянного тока допускают лиц, аттестованных на право поверки средств измерений электрических величин и прошедших обучение работе с источниками питания.

Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и иметь удостоверение на право работы на электроустановках с напряжением до 1000 В с группой допуска не ниже III.

8.3 Требования безопасности

При проведении поверки должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.007.3-75, ГОСТ 12.3.019-80, ПОТ РМ-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00 «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок».

Должны также быть обеспечены требования безопасности, указанные в эксплуатационных документах на средства поверки и источники питания.

8.4 Условия поверки и подготовка к ней

8.4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, °С 15.....25;
- относительная влажность воздуха, % 30.....80;
- атмосферное давление, кПа 85.....105;
- электропитание - однофазная сеть, В 198...242.

8.4.2 Средства поверки готовят к работе согласно указаниям, приведенным в соответствующих эксплуатационных документах.

8.5 Проведение поверки

8.5.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливается комплектность источников питания постоянного тока. На корпусе источников питания постоянного тока не допускается наличие механических повреждений, влияющих на работоспособность. Сетевой кабель не должен иметь повреждений изоляции.

8.5.2 Опробование

Подготавливают источники питания постоянного тока к работе согласно руководству по эксплуатации. Подключают к выходу источника питания нагрузку и проверяют наличие выходного напряжения и тока и возможность их регулировки.

8.5.3 Определение метрологических характеристик

8.5.3.1 Определение основной абсолютной погрешности измерения (установки) выходного напряжения.

Погрешность измерения выходного напряжения определяется путем измерения выходного напряжения вольтметром В7-34А при токе нагрузки, равном $0,8 I_{\text{макс}}$ в режиме стабилизации напряжения.

Структурная схема соединения приборов приведена на рис. 1.

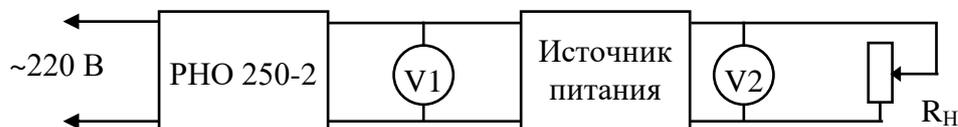


Рис. 1. Структурная схема измерения основной относительной погрешности измерения (установки) выходного напряжения.

V1 – вольтметр напряжения питания Э533.

V2 – вольтметр выходного напряжения В7-34А.

R_н – реостат нагрузки РПС-2 (4,5 Ом – 8 шт., 22 Ом – 2 шт.).

Погрешность определяется в точках: 1,0; 0,9; 0,7; 0,5; 0,3; 0,1 от максимального значения выходного напряжения с остановками не менее 10 с в каждой из перечисленных точек:

Точка поверки от U _{макс}	Значения напряжения, В /сопротивления нагрузки, Ом для источников питания			
	SPS- 1230	SPS- 1820	SPS- 3610	SPS-606
1,0	12/0,5	18,0/1,1 25	36,0/4,5	60,0/12, 5
0,9	10,8/0,4 5	16,2/1,0 125	32,4/4,0 5	54,0/11, 25
0,7	8,4/0,35	12,6/0,7 875	25,2/3,1 5	42,0/8,7 5
0,5	6,0/0,25	9,0/0,56 25	18,0/2,2 5	30,0/6,2 5
0,3	3,6/0,15	5,4/0,33 75	10,8/1,3 5	18,0/3,7 5
0,1	1,2/0,05	1,8/0,11 25	3,6/0,45	6,0/1,25

Установить регуляторами выходного тока источника питания максимальное значение.

Установить реостатом R_н по индикатору источника питания значение выходного тока: 24А для SPS-1230, 16 А для SPS-1820, 8 А для SPS-3610 и 4,8 А для SPS-606.

Изменяя выходное напряжение регуляторами источника питания по встроенному цифровому индикатору и изменяя сопротивление нагрузки для поддержания заданного тока провести измерения в указанных точках.

По результатам поверки для каждой поверяемой точки вычислить погрешность измерения выходного напряжения по формуле:

$$\Delta i = (U_i - U_{iV2})$$

где U_i – показание, считанное с цифрового индикатора источника питания в i -ой точке, В;

U_{iV2} – показание, считанное с вольтметра V2 в i -ой точке, В.

Основная абсолютная погрешность не должна превышать для всех результатов измерений:

$\pm(0,005 \times U_i + 0,02)$ В для источников питания SPS-1230 и SPS-1820;

$\pm(0,005 \times U_i + 0,2)$ В для источников питания SPS-3610 и SPS-606.

Нормируемые значения абсолютной погрешности измерения выходного напряжения

Точка поверки от U_{\max}	Нормируемые значения абсолютной погрешности измерения выходного напряжения, В для источников питания			
	SPS-1230	SPS-1820	SPS-3610	SPS-606
1,0	$\pm 0,080$	$\pm 0,110$	$\pm 0,380$	$\pm 0,50$
0,9	$\pm 0,074$	$\pm 0,101$	$\pm 0,362$	$\pm 0,47$
0,7	$\pm 0,062$	$\pm 0,083$	$\pm 0,326$	$\pm 0,41$
0,5	$\pm 0,050$	$\pm 0,065$	$\pm 0,290$	$\pm 0,35$
0,3	$\pm 0,038$	$\pm 0,047$	$\pm 0,254$	$\pm 0,29$
0,1	$\pm 0,026$	$\pm 0,029$	$\pm 0,218$	$\pm 0,23$

8.5.3.2 Определение нестабильности выходного напряжения при изменении напряжения питающей сети на $\pm 10\%$ от номинального напряжения в режиме стабилизации напряжения.

Поверка производится дифференциальным вольтметром В2-34 в режиме измерения приращений напряжения при значениях выходных напряжений, равных $0,1 U_{\max}$ и U_{\max} и токе нагрузки равном $0,8 I_{\max}$.

Структурная схема соединения приборов приведена на рис. 2.

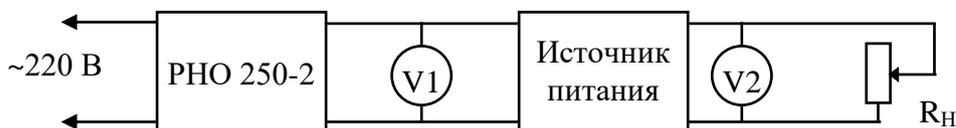


Рис. 2. Структурная схема измерения нестабильности выходного напряжения от изменения напряжения питающей сети и тока нагрузки в режиме стабилизации напряжения.

V1 – вольтметр напряжения питания Э533.

V2 – дифференциальный вольтметр для измерения нестабильности выходного напряжения В2-34.

R_n – реостат нагрузки РПС-2 (4,5 Ом – 8 шт., 22 Ом – 2 шт.).

Установить регуляторами выходного тока источника питания максимальное значение.

Поочередно установить регуляторами выходного напряжения источника питания по встроенному индикатору значения U_{\max} и $0,1 U_{\max}$:

Точка поверки от U_{\max}	Значение напряжения, В/сопротивления нагрузки, Ом для источников питания			
	SPS-1230	SPS-1820	SPS-3610	SPS-606
1,0	12/0,5	18,0/1,125	36,0/4,5	60,0/12,5
0,1	1,2/0,05	1,8/0,1125	3,6/0,45	6,0/1,25

Установить реостатом R_n по индикатору источника питания значение выходного тока: 24 А для SPS-1230, 16 А для SPS-1820, 8 А для SPS-3610 и 4,8 А для SPS-606.

При номинальном напряжении питающей сети установить дифференциальный вольтметр В2-34 в режим измерения приращений напряжения.

Плавно изменить напряжение питающей сети с помощью автотрансформатора РНО 250-2 от номинального до +10 % (242 В), затем от номинального до минус 10 % (198 В).

Измерение нестабильности выходного напряжения производить через 5 мин. после установки напряжения питающей сети по изменению показаний дифференциального вольтметра В2-34 относительно показаний при номинальном напряжении питающей сети.

Нестабильность выходного напряжения от изменения напряжения питающей сети на $\pm 10\%$ от номинального значения не должна превышать ± 5 мВ для всех результатов измерений.

8.5.3.3 Определение нестабильности выходного напряжения при изменении тока в нагрузке от 0,9 I_{макс} до 0 в режиме стабилизации напряжения.

Проверка производится дифференциальным вольтметром В2-34 в режиме измерения приращений напряжения при значении выходного напряжения, равного U_{макс} и токах нагрузки равных 0,9 I_{макс} и 0.

Структурная схема соединения приборов приведена на рис. 2.

Установить регуляторами выходного тока источника питания максимальное значение.

Установить регуляторами выходного напряжения источника питания по встроенному цифровому индикатору максимальное значение: 12 В для SPS-1230, 18 В для SPS-1820, 36 В для SPS-3610 и 60 В для SPS-606.

Установить реостатом нагрузки по индикатору источника питания ток равный 0,9 I_{макс}: 27 А для SPS-1230, 18 А для SPS-1820, 9 А для SPS-3610 и 5,4 А для SPS-606.

Установить дифференциальный вольтметр В2-34 в режим измерения приращений напряжения.

Отключить нагрузку от источника питания.

Измерение нестабильности выходного напряжения производить через 5 мин. после установки тока нагрузки равных 0,9 I_{макс} и 0 по изменению показаний дифференциального вольтметра В2-34 относительно показаний при токе нагрузки 0,9 I_{макс}.

Нестабильность выходного напряжения не должна превышать $\pm(0,003 \times U_{уст} + 5)$ мВ.

Нормируемые значения нестабильности выходного напряжения: ± 41 мВ для SPS-1230, ± 59 мВ для SPS-1820, ± 113 мВ для SPS-3610 и ± 185 мВ для SPS-606.

8.5.3.4 Определение уровня пульсаций выходного напряжения в режиме стабилизации напряжения.

Проверка производится вольтметром В3-57 при значении выходного напряжения, равного U_{макс} и токах нагрузки равных 0,9 I_{макс} и 0.

ПРИМЕЧАНИЕ. При проверке пульсаций выходного напряжения и тока необходимо минимизировать влияние помех на результаты измерений. Для этого необходимо применять измерительный шнур с минимальной индуктивностью общего провода (менее 0,1 мкГн), минимизировать площади контуров измерительных цепей, не проводить измерения вблизи источников электромагнитных излучений (телевизор, монитор компьютера, радиопередающие устройства и т.п.).

Структурная схема соединения приборов приведена на рис. 3.

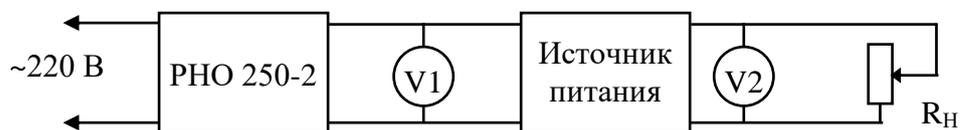


Рис. 3. Структурная схема измерения пульсации выходного напряжения в режиме стабилизации напряжения.

V1 – вольтметр напряжения питания Э533.

V2 – вольтметр для измерения пульсации выходного напряжения В3-40.

R_н – реостат нагрузки РПС-2 (4,5 Ом – 8 шт., 22 Ом – 2 шт.).

Установить регуляторами выходного напряжения источника питания по встроенному цифровому индикатору максимальное значение: 12 В для SPS-1230, 18 В для SPS-1820, 36 В для SPS-3610 и 60 В для SPS-606.

Установить реостатом нагрузки по индикатору источника питания ток равный 0,9 I_{макс}: 27 А для SPS-1230, 18 А для SPS-1820, 9 А для SPS-3610 и 5,4 А для SPS-606.

Отключить нагрузку от источника питания.

Измерение пульсаций выходного напряжения производить через 5 мин. после установки тока нагрузки равных 0,9 I_{макс} и 0 по показаниям вольтметра ВЗ-57.

Пульсации выходного напряжения в режиме стабилизации напряжения не должны превышать 5 мВ.

8.5.3.5 Определение основной абсолютной погрешности измерения (установки) выходного тока.

Погрешность измерения выходного тока определяется путем измерения выходного тока вольтметром В7-34А на измерительном резисторе R_и при выходном напряжении, равном 0,8 U_{макс}.

Структурная схема соединения приборов приведена на рис. 4.



Рис. 4. Структурная схема измерения основной относительной погрешности измерения выходного тока.

V1 – вольтметр напряжения питания Э533.

V3 – вольтметр для определения выходного тока В7-34А.

R_н – реостат нагрузки РПС-2 (4,5 Ом – 8 шт., 22 Ом – 2 шт.).

R_и – мера сопротивления Р310 (0,001 Ом для SPS-1230 и SPS-1820; 0,01 Ом для SPS-3610 и SPS-606).

Погрешность определяется в точках: 1,0; 0,9; 0,7; 0,5; 0,3; 0,1 от максимального значение выходного тока с остановками не менее 1 мин. в каждой из перечисленных точек:

Точка поверки от I _{макс}	Значения тока, А /сопротивления нагрузки, Ом для источников питания			
	SPS- 1230	SPS- 1820	SPS- 3610	SPS-606
1,0	30,0/0,3 2	20,0/0,7 2	10,0/2,8 8	6,0/8,0
0,9	27,0/0,3 56	18,0/0,8 0	9,0/3,20	5,4/8,89
0,7	21,0/0,4 57	14,0/1,0 28	7,0/4,11 4	4,2/11,4 28
0,5	15,0/0,6 4	10,0/1,4 4	5,0/5,76	3,0/13,3 33
0,3	9,0/1,06 7	6,0/2,40	3,0/9,60	1,8/26,6 67
0,1	3,0/3,2	2,0/7,20	1,0/28,8	0,6/80,0

Установить регулятором выходного напряжения по встроенному индикатору значение .

Установить регуляторами выходного тока источника питания максимальное значение. 0,8 U_{макс}: 9,6 В для SPS-1230, 14,4 В для SPS-1820, 28,8 В для SPS-3610 и 48 В для SPS-606.

Установить реостатом нагрузки значение тока равное максимальному.

Изменяя выходной ток реостатом нагрузки по встроенному цифровому индикатору провести измерения напряжения на R_и в указанных точках.

По результатам поверки для каждой поверяемой точки вычислить погрешность измерения выходного тока по формуле:

$$\Delta i = (I_i - U_{V3i}/R_{и})$$

где I_i – показание, считанное с цифрового индикатора источника питания в i -ой точке, А;

U_{V3} – показание, считанное с вольтметра V3 в i -ой точке по формуле, В;

$R_{и}$ – значение меры сопротивления P310 (0,001 Ом для SPS-1230 и SPS-1820; 0,01 Ом для SPS-3610 и SPS-606).

Основная относительная погрешность не должна превышать для всех результатов измерений $\pm(0,005 \times I_{уст} + 0,2)$ А для источников SPS-1230 и SPS-1820 и $\pm(0,005 \times I_{уст} + 0,02)$ А для источников SPS-3610 и SPS-606.

Нормируемые значения абсолютной погрешности измерения выходного тока

Точка поверки от $I_{макс}$	Нормируемые значения абсолютной погрешности измерения выходного тока, А для источников питания			
	SPS-1230	SPS-1820	SPS-3610	SPS-606
1,0	$\pm 0,350$	$\pm 0,30$	$\pm 0,070$	$\pm 0,050$
0,9	$\pm 0,335$	$\pm 0,29$	$\pm 0,065$	$\pm 0,047$
0,7	$\pm 0,305$	$\pm 0,27$	$\pm 0,055$	$\pm 0,041$
0,5	$\pm 0,275$	$\pm 0,25$	$\pm 0,045$	$\pm 0,035$
0,3	$\pm 0,245$	$\pm 0,23$	$\pm 0,035$	$\pm 0,029$
0,1	$\pm 0,215$	$\pm 0,21$	$\pm 0,025$	$\pm 0,023$

8.5.3.6 Определение нестабильности выходного тока при изменении напряжения питающей сети на $\pm 10\%$ от номинального напряжения в режиме стабилизации тока.

Поверка производится дифференциальным вольтметром В2-34 в режиме измерения приращений напряжения при значении выходного тока $I_{макс}$ и выходном напряжении $0,8 U_{макс}$.

Структурная схема соединения приборов приведена на рис. 5.

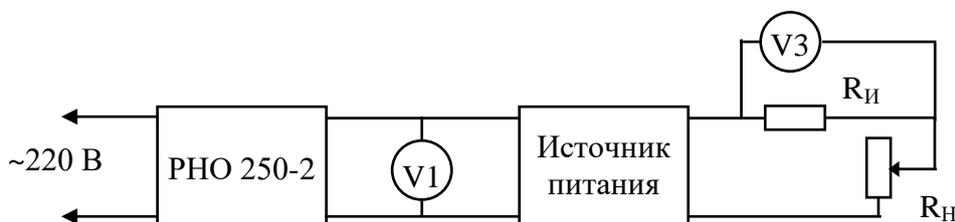


Рис. 5. Структурная схема измерения нестабильности выходного тока от изменения напряжения питающей сети и напряжения на нагрузке в режиме стабилизации тока.

V1 – вольтметр напряжения питания Э533.

V3 – дифференциальный вольтметр для измерения нестабильности выходного напряжения В2-34.

$R_{н}$ – реостат нагрузки РПС-2 (4,5 Ом – 8 шт., 22 Ом – 2 шт.).

$R_{и}$ – мера сопротивления P310 (0,001 Ом для SPS-1230 и SPS-1820; 0,01 Ом для SPS-3610 и SPS-606).

Установить регуляторами выходного тока источника питания максимальное значение.

Установить регуляторами выходного напряжения источника питания по встроенному индикатору значение $0,8 U_{макс}$: 9,6 В для SPS-1230, 14,4 В для SPS-1820, 28,8 В для SPS-3610 и 48 В для SPS-606.

Установить реостатом $R_{н}$ по индикатору источника питания значение выходного тока $I_{макс}$: 30 А ($R_{н} \approx 0,3$ Ом) для SPS-1230, 20 А ($R_{н} \approx 0,7$ Ом) для SPS-1820, 10 А ($R_{н} \approx 2,8$ Ом) для SPS-3610 и 6 А ($R_{н} \approx 7$ Ом) для SPS-606, чтобы источник питания перешел в режим стабилизации тока.

При номинальном напряжении питающей сети установить дифференциальный вольтметр В2-34 в режим измерения приращений напряжения.

Плавно изменить напряжение питающей сети с помощью автотрансформатора РНО 250-2 от номинального до +10 % (242 В), затем от номинального до минус 10 % (198 В).

Измерение нестабильности выходного тока производить через 5 мин. после установки напряжения питающей сети по изменению показаний дифференциального вольтметра В2-34 относительно показаний при номинальном напряжении питающей сети.

Нестабильность выходного тока от изменения напряжения питающей сети на ± 10 % от номинального значения не должна превышать ± 3 мА для всех результатов измерений.

8.5.3.7 Определение нестабильности выходного тока при изменении напряжения на нагрузке от $0,9 U_{\text{макс}}$ до 0 в режиме стабилизации тока.

Проверка производится дифференциальным вольтметром В2-34 в режиме измерения приращений напряжения при значении выходного тока $I_{\text{макс}}$ и напряжениях на нагрузке равных $0,9 U_{\text{макс}}$ и $0,1 U_{\text{макс}}$.

Структурная схема соединения приборов приведена на рис. 5.

Установить регуляторами выходного тока источника питания максимальное значение.

Установить регуляторами выходного напряжения источника питания по встроенному цифровому индикатору значение $0,9 U_{\text{макс}}$: 10,8 В для SPS-1230, 15,4 В для SPS-1820, 32,4 В для SPS-3610 и 54 В для SPS-606.

Установить реостатом нагрузки по индикатору источника питания ток равный $I_{\text{макс}}$: 30 А ($R_{\text{н}} \approx 0,3$ Ом) для SPS-1230, 20 А ($R_{\text{н}} \approx 0,7$ Ом) для SPS-1820, 10 А ($R_{\text{н}} \approx 3,0$ Ом) для SPS-3610 и 6 А ($R_{\text{н}} \approx 8$ Ом) для SPS-606, чтобы источник питания перешел в режим стабилизации тока.

Установить дифференциальный вольтметр В2-34 в режим измерения приращений напряжения.

Закоротить нагрузку источника питания.

Измерение нестабильности выходного тока производить через 5 мин. после установки напряжения нагрузки равных $0,9 U_{\text{макс}}$ и $0,1 U_{\text{макс}}$ по изменению показаний дифференциального вольтметра В2-34 относительно показаний при напряжении на нагрузке $0,9 U_{\text{макс}}$.

Нестабильность выходного тока не должна превышать $\pm(0,002 \times I_{\text{уст}} + 3)$ мА.

Нормируемые значения нестабильности выходного напряжения: ± 63 мА для SPS-1230, ± 43 мА для SPS-1820, ± 23 мА для SPS-3610 и ± 15 мА для SPS-606.

8.5.3.8 Определение уровня пульсаций выходного тока в режиме стабилизации тока.

Проверка производится вольтметром В3-57 при значении выходного тока $I_{\text{макс}}$ и напряжениях на нагрузке равных $0,9 U_{\text{макс}}$ и 0.

ПРИМЕЧАНИЕ. При проверке пульсаций выходного напряжения и тока необходимо минимизировать влияние помех на результаты измерений. Для этого необходимо применять измерительный шнур с минимальной индуктивностью общего провода (менее 0,1 мкГн), минимизировать площади контуров измерительных цепей, не проводить измерения вблизи источников электромагнитных излучений (телевизор, монитор компьютера, радиопередающие устройства и т.п.).

Структурная схема соединения приборов приведена на рис. 6.

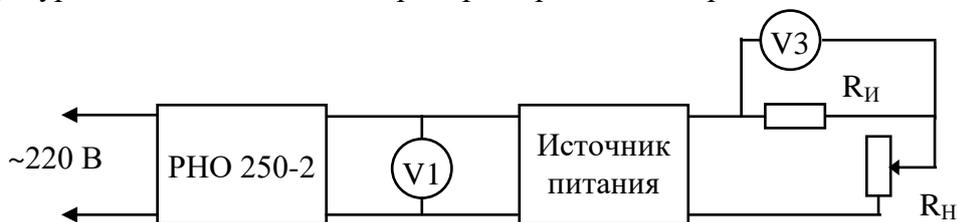


Рис. 6. Структурная схема измерения пульсации выходного тока в режиме стабилизации тока.

V1 – вольтметр напряжения питания Э533.

V3 – вольтметр для измерения пульсации выходного тока В3-40.

$R_{\text{н}}$ – реостат нагрузки РПС-2 (4,5 Ом – 8 шт., 22 Ом – 2 шт.).

$R_{\text{и}}$ – мера сопротивления Р310 (0,001 Ом для SPS-1230 и SPS-1820; 0,01 Ом для SPS-3610 и SPS-606).

Установить регуляторами выходного тока источника питания максимальное значение.

Установить регуляторами выходного напряжения источника питания по встроенному цифровому индикатору значение 0,9 $U_{\text{макс}}$: 10,8 В для SPS-1230, 15,4 В для SPS-1820, 32,4 В для SPS-3610 и 54 В для SPS-606.

Установить реостатом нагрузки по индикатору источника питания ток равный $I_{\text{макс}}$: 30 А ($R_{\text{н}} \approx 0,3$ Ом) для SPS-1230, 20 А ($R_{\text{н}} \approx 0,7$ Ом) для SPS-1820, 10 А ($R_{\text{н}} \approx 3,0$ Ом) для SPS-3610 и 6 А ($R_{\text{н}} \approx 8$ Ом) для SPS-606, чтобы источник питания перешел в режим стабилизации тока.

Закоротить нагрузку источника питания.

Измерение пульсаций выходного тока производить через 5 мин. после установки напряжения нагрузки равных 0,9 $U_{\text{макс}}$ и 0,1 $U_{\text{макс}}$ по показаниям вольтметра ВЗ-57.

Величину пульсаций тока вычислить по формуле:

$$I_{\text{пульс}} = U_{\text{V3}} / R_{\text{н}}$$

где U_{V3} – показание, считанное с вольтметра ВЗ, В;

$R_{\text{н}}$ – значение меры сопротивления Р310 (0,001 Ом для SPS-1230 и SPS-1820; 0,01 Ом для SPS-3610 и SPS-606).

Пульсации выходного тока в режиме стабилизации тока не должны превышать 30 мА для SPS-1230, 10 мА для SPS-1820, 5 мА для SPS-3610 и 3 мА для SPS-606.

8.5.4 Оформление результатов поверки.

8.5.4.1 Положительные результаты поверки источников питания постоянного тока SPS-1230, SPS-1820 SPS-3610 и SPS-606 оформляют свидетельством о поверке в соответствии с ПП 50.2.006-94.

8.5.4.2 При несоответствии результатов поверки требованиям любого из пунктов настоящей методики источники питания постоянного тока SPS-1230, SPS-1820 SPS-3610 и SPS-606 к дальнейшей эксплуатации не допускают и выдают извещение о непригодности в соответствии с ПП 50.2.006-94. В извещении указывают причину непригодности.

9 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ



ВНИМАНИЕ! Все операции данного раздела должны выполняться только квалифицированным персоналом. Во избежание поражения электрическим током проводить техническое обслуживание только после ознакомления с данным разделом.

9.1 Замена предохранителя

В случае если сгорел предохранитель, то при нажатии клавиши POWER индикаторы CV или CC не загораются, напряжение на выходных клеммах отсутствует. Замену предохранителя производить только после выяснения и устранения причины, вызвавшей его перегорание. При замене использовать только предохранитель соответствующего типа и номинала (табл. 3.1).

Гнездо предохранителя находится на задней панели.



ВНИМАНИЕ! Для обеспечения пожаробезопасности использовать только предохранители на 250 В и соответствующего номинала по току. Перед заменой отсоединить провод питания.

9.2 Установка напряжения питания

Конструкция первичной обмотки трансформатора позволяет использовать для питания прибора следующие величины сетевого напряжения: 115 В или 230 В и частотой 50 Гц. Установка требуемого напряжения питания выполняется с помощью переключателя AC LINE SELECT на задней панели прибора (рис. 6.2, 6.3).

Если необходимо сменить заводскую установку, выполнить следующие операции:

1. Отсоединить сетевой шнур от сети питания.
2. Установить переключатель AC в требуемое положение.
3. Переустановка напряжения питания требует смены предохранителя. Установить предохранитель требуемого номинала в соответствии с данными таблицы на задней панели (или табл. 3.1).

9.3 Регулировки

Блок питания поставляется с установленными заводскими регулировками режимов работы соответствующих элементов схемы. Настройка требуется только после ремонта регулирующих элементов, либо если появились подозрения, что блок настроен неточно. Регулировки блока питания рекомендуется проводить с использованием вольтметра постоянного тока, имеющего погрешность не хуже $\pm 0,1\%$ (модель GDM-8145 фирмы GOOD WILL или аналогичный).

Методика регулировки описана ниже, органы регулировки показаны на рис. 9.1 - 9.3.

9.3.1 Регулировка выходного напряжения

1. Подключить к выходным клеммам источника питания внешний вольтметр (погрешность $\leq \pm 0,1\%$) в режиме измерения постоянного напряжения.
2. Установить регуляторы VOLTAGE COARSE/FINE на максимум (крайнее правое положение).
3. Потенциометром VR301 по внешнему вольтметру выставить напряжение 18,5 В (SPS-1820), 36,5 В (SPS-3610), 60,5 В (SPS-606).
4. Потенциометром VR2 откалибровать показания встроенного вольтметра в соответствии с показаниями на внешнем вольтметре.
5. Потенциометром VR401 установить уровень защиты нагрузки от перенапряжения.

9.3.2 Регулировка тока нагрузки

1. Установить переключатель AMPS в положение HI.
2. Установить регуляторы CURRENT COARSE/FINE на минимум (крайнее левое положение).
3. Установить регуляторы VOLTAGE COARSE/FINE в среднее положение.
4. Подключить к выходным клеммам источника питания внешний вольтметр (погрешность $\leq \pm 0,1\%$) в режиме измерения постоянного тока.
5. Потенциометром VR304 по внешнему вольтметру выставить 0,00 А.
6. Установить регуляторы CURRENT COARSE/FINE на максимум (крайнее правое положение).
7. Потенциометром VR303 по внешнему вольтметру выставить ток 20,1 А (SPS-1820), 10,1 А (SPS-3610), 6,1 А (SPS-606).
8. Потенциометром VR1 откалибровать показания встроенного амперметра в соответствии с показаниями на внешнем вольтметре.
9. Установить переключатель AMPS в положение LO.

10. Потенциометром VR310 по внешнему вольтметру выставить ток 10,05 А (SPS-1820), 5,05 А (SPS-3610), 3,05 А (SPS-606).

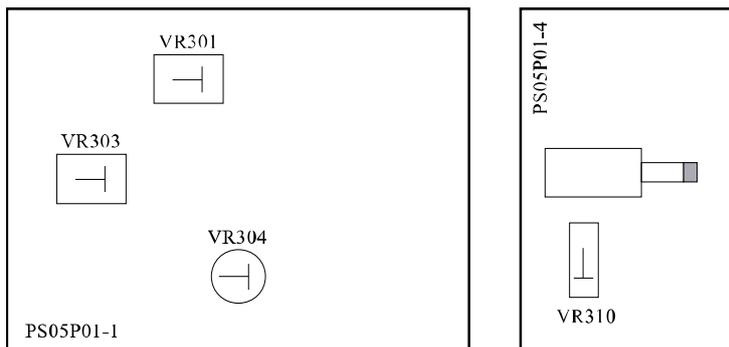


Рис. 9.1. Расположение органов регулировки на плате PS05P01

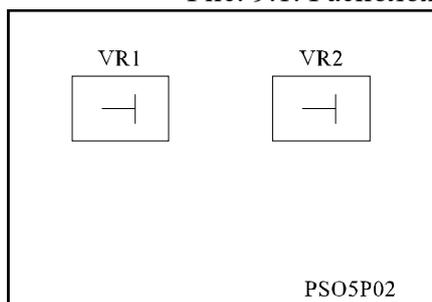


Рис. 9.2. Расположение органов регулировки на плате PS05P02

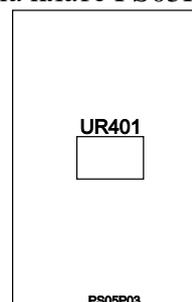


Рис. 9.3. Расположение органов регулировки на плате PS05P03

9.4 Уход за внешней поверхностью

Для очистки панелей прибора используйте мягкую ткань и слабый раствор моющего средства. Не пользуйтесь моющим раствором вблизи прибора, так как раствор может попасть вовнутрь и вызвать повреждение прибора.

Не пользуйтесь химически активными растворителями и абразивными средствами.

10 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

10.1 Кратковременное хранение

Прибор допускает кратковременное (гарантийное) хранение в капитальном не отапливаемом и отапливаемом хранилищах в условиях:

для не отапливаемого хранилища:

температура воздуха от минус 10 °С до + 70°С;

относительная влажность воздуха до 70 % при температуре +35 °С и ниже без конденсации влаги;

для отапливаемого хранилища:

температура воздуха от +5 °С до +40 °С;

относительная влажность воздуха до 80 % при температуре +25 °С и ниже без конденсации влаги.

Срок кратковременного хранения до 12 месяцев.

10.2 Длительное хранение

Длительное хранение прибора осуществляется в капитальном отапливаемом хранилище в условиях:

температура воздуха от +5 °С до +40 °С;

относительная влажность воздуха до 80 % при температуре +25 °С и ниже без конденсации влаги.

Срок хранения прибора 10 лет.

В течение срока хранения прибор необходимо включать в сеть не реже одного раза в год для проверки работоспособности.

На период длительного хранения и транспортирования производится обязательна консервация прибора.

11 ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

11.1 Тара, упаковка и маркировка упаковки

Для обеспечения сохранности прибора при транспортировании применена укладочная коробка с амортизаторами из пенопласта.

Упаковка прибора производится в следующей последовательности:

1. коробку с комплектом комбинированным (ЗИП) уложить в отсек на дно укладочной коробки;
2. прибор поместить в полиэтиленовую упаковку, перевязать шпагатом и поместить в коробку;
3. эксплуатационную документацию поместить в полиэтиленовый пакет и уложить на прибор или между боковой стенкой коробки и прибором;
4. товаросопроводительную документацию в пакете поместить под крышку коробки;
5. обтянуть коробку пластиковой лентой и опломбировать;
6. маркировку упаковки производить в соответствии с ГОСТ 4192—77.

11.2 Условия транспортирования

1. Транспортирование прибора в укладочной коробке производится всеми видами транспорта при температуре окружающего воздуха от минус 20 °С до плюс 60°С и относительной влажности до 95 % при температуре окружающей среды не более плюс 30°С.
2. При транспортировании самолетом прибор должен быть размещен в отапливаемом герметизированном отсеке.
3. При транспортировании должна быть предусмотрена защита от попадания атмосферных осадков и пыли. Не допускается кантование прибора.
4. Условия транспортирования приборов по ГОСТ 22261-94.

12 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Изготовитель гарантирует соответствие параметров прибора данным, изложенным в разделе «Технические характеристики» при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации, технического обслуживания и хранения, указанных в настоящем Руководстве.

Гарантийный срок указан на сайте www.prist.ru и может быть изменен по условиям взаимной договоренности.

Средний срок службы прибора составляет (не менее) - 5 лет

Представитель в России:

Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля» (АО «ПриСТ»)

111141, г. Москва, ул. Плеханова 15А

Тел.: (495) 777-55-91 (многоканальный)

Электронная почта prist@prist.ru

URL: www.prist.ru

Гарантийный срок указан на сайте www.prist.ru и может быть изменен по условиям взаимной договоренности.