

GW INSTEK™

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА

GPS-2303

GPS-3303

GPS-4303

GPS-4251

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



Москва, 2007

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1 | ВВЕДЕНИЕ | 2 |
| 1.1 | Распаковка источника питания | 2 |
| 1.2 | Проверка напряжения питающей сети | 2 |
| 1.3 | Термины и условные обозначения по технике безопасности | 2 |
| 2 | НАЗНАЧЕНИЕ | 3 |
| 3 | ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ | 4 |
| 3.1 | Общие сведения для каналов №1 и №2 (0...30В) | 4 |
| 3.2 | Канал напряжения №3 (2,2...5,2В) | 5 |
| 3.3 | Канал напряжения №4 (8...15В) | 5 |
| 3.4 | Шкала измерений | 5 |
| 3.5 | Электрическая изоляция | 5 |
| 3.6 | Условия эксплуатации: | 5 |
| 3.7 | Условия хранения: | 5 |
| 4 | СОСТАВ КОМПЛЕКТА ПРИБОРА | 5 |
| 5 | НАЗНАЧЕНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ | 6 |
| 5.1 | Перевод обозначений органов управления и индикации | 6 |
| 5.2 | Органы управления и индикации передней панели | 6 |
| 5.3 | Органы управления задней панели | 8 |
| 6 | ПОРЯДОК ЭКСПЛУАТАЦИИ | 9 |
| 6.1 | Указание мер безопасности | 9 |
| 6.2 | Установка предела по току | 9 |
| 6.3 | Вольтамперная характеристика (ВАХ) | 9 |
| 6.4 | Выбор и установка режима работы | 10 |
| 7 | ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ | 13 |
| 7.1 | Замена предохранителя | 13 |
| 7.2 | Установка напряжения питания | 13 |
| 7.3 | Калибровки | 13 |
| 7.4 | Уход за внешней поверхностью | 15 |
| 8 | ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ | 16 |
| 8.1 | Операции и средства поверки | 17 |
| 8.2 | Требования к квалификации поверителей | 18 |
| 8.3 | Требования безопасности | 18 |
| 8.4 | Условия поверки и подготовка к ней | 18 |
| 8.5 | Проведение поверки | 18 |
| 8.6 | Оформление результатов поверки | 25 |
| 9 | ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ | 35 |
| 9.1 | Кратковременное хранение | 35 |
| 9.2 | Длительное хранение | 35 |
| 10 | ПАСПОРТ ИЗДЕЛИЯ | 36 |
| 10.1 | Свидетельство о сертификации | 36 |
| 10.2 | Гарантийные обязательства | 36 |
| 10.3 | Сведения о рекламациях | 36 |

3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1 Общие сведения для каналов №1 и №2 (0...30В)

Таблица 3.1

| Модель | Тип шкалы измерения | Максимальные значения выходных параметров | | | | | | Масса (кг) |
|------------|---------------------|---|---------|------------------------|---------|--------------------|---------|------------|
| | | независимый режим (×2 выхода) | | Последовательный режим | | Параллельный режим | | |
| | | напряжение (В) | Ток (А) | напряжение (В) | Ток (А) | напряжение (В) | Ток (А) | |
| GPS - 2303 | цифровая | 30×2 | 3×2 | 60 | 3 | 30 | 6 | 7,0 |
| GPS - 3303 | цифровая | 30×2 | 3×2 | 60 | 3 | 30 | 6 | 7,0 |
| GPS - 4303 | цифровая | 30×2 | 3×2 | 60 | 3 | 30 | 6 | 7,0 |
| GPS - 4251 | цифровая | 25×2 | 0,5×2 | 50 | 0,5 | 25 | 1 | 7,0 |



ВНИМАНИЕ! Постоянное напряжение 60 В и более - опасно для жизни. Будьте осторожны при работе прибора под нагрузкой 60 В, либо в режиме последовательного соединения источников питания для получения общего постоянного напряжения 60 В или больше.

3.1.1 Режимы работы

Независимый режим - два независимых регулируемых источника. Выходное напряжение/ток регулируются от 0 до номинального значения.

Последовательный - выходы регулируемых источников соединяются последовательно: выходное напряжение регулируется от 0 до удвоенного номинального значения, выходной ток - от 0 до номинального значения, либо с выходов ведущего/ведомого источников снимается напряжение положительной/отрицательной полярности в пределах от 0 до номинального значения, выходной ток при этом изменяется от 0 до номинального значения.

Параллельный - выходы регулируемых источников соединяются параллельно: выходное напряжение регулируется от 0 до номинального значения, выходной ток - от 0 до удвоенного номинального значения.

3.1.2 Режим стабилизации выходного напряжения

➤ Выходное напряжение плавно регулируется от 0 до номинального значения (с дискрет. 100мВ).

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. 3.5).

➤ Нестабильность выходного напряжения:

- при изменении напряжения питания - $\leq 0,01 \% + 3$ мВ,
- при изменении тока нагрузки -
 - $\leq 0,01 \% + 3$ мВ (при $I_{ном.нагр.} \leq 3$ А),
 - $\leq 0,02 \% + 5$ мВ (при $I_{ном.нагр.} > 3$ А);

➤ Время установления выходного напряжения ≤ 100 мкс (при 50 %-ом изменении нагрузки и $I_{мин.нагр.} = 0,5$ А).

➤ Пульсации выходного напряжения: $\leq 1,0$ мВ среднеквадратического значения с частотой 5 Гц...1 МГц.

➤ Температурный коэффициент $\leq 3 \times 10^{-4} U_{вых.}/^{\circ}C$.

Внимание: Для обеспечения требуемой нестability и уровня пульсаций нагрузку следует подключать только под закртку выходных гнезд. При использовании соединителя типа "банан", указанные параметры не гарантируются.

3.1.3 Режим стабилизации выходного тока

➤ Выходной ток плавно регулируется от 0 до номинального значения (с дискрет. 10 мА).

➤ Нестабильность выходного тока:

- при изменении напряжения питания - $\leq 0,2 \% + 3$ мА,
- при изменении напряжения на нагрузке - $\leq 0,2 \% + 3$ мА,

➤ Пульсации выходного тока ≤ 3 мА среднеквадратического значения.

Внимание: Для обеспечения требуемой нестability и уровня пульсаций нагрузку следует подключать только под закртку выходных гнезд. При использовании соединителя типа "банан", указанные параметры не гарантируются.

3.1.4 Режимы соединения

3.1.4.1 Параллельный (см таблицу 3.1)

Нестабильность выходного напряжения:

- при изменении напряжения питания - $\leq 0,01 \% + 3$ мВ,
- при изменении тока нагрузки -
 - $\leq 0,01 \% + 3$ мВ (при $I_{ном.нагр.} \leq 3$ А),
 - $\leq 0,02 \% + 5$ мВ (при $I_{ном.нагр.} > 3$ А);

3.1.4.2 Последовательный (см таблицу 3.1)

➤ Режим источника напряжения положительной и отрицательной полярности (рис. 7.4):

- нестability выходного напряжения - значения аналогичные режиму параллельного соединения;
- дополнительная погрешность установки выходного напряжения ведомого источника при изменении напряжения на выходе ведущего - $\leq 0,5 \% + 10$ мВ (относительно показаний на ведущем источнике);

➤ Режим увеличения выходного напряжения (рис. 7.3):

- нестability выходного напряжения -
 - при изменении напряжения питания - $\leq 0,01 \% + 5$ мВ,
 - при изменении тока нагрузки - ≤ 300 мВ.

3.2 Канал напряжения №3 (2,2...5,2В)

- Выходное напряжение, регулируемое в пределах:
GPS – 4303: (2.2...5.2) В. GPS – 3303: фиксированное 5 В. GPS – 4251: (3...6) В.
- Погрешность установки выходного напряжения: $\pm 8\%$
- Нестабильность выходного напряжения:
 - при изменении напряжения питания - ≤ 5 мВ,
 - при изменении тока нагрузки - ≤ 15 мВ.
- Пульсации выходного напряжения: ≤ 2 мВ ср.кв. значения.
- Максимальный выходной ток – 3 А (GPS-3303); 1 А (GPS-4303); 2,5 А (GPS-4251).

3.3 Канал напряжения №4 (8...15В)

- Выходное напряжение, регулируемое в пределах:
GPS – 4303/4251: (8...15) В.
- Погрешность установки выходного напряжения: $\pm 5\%$
- Нестабильность выходного напряжения:
 - при изменении напряжения питания - ≤ 5 мВ,
 - при изменении тока нагрузки - ≤ 10 мВ.
- Пульсации выходного напряжения: ≤ 2 мВ ср.кв. значения.
- Максимальный выходной ток - 1 А (GPS – 4303/4251).

3.4 Шкала измерений

- **Цифровая:**
 - дисплей: четыре дисплея, 3 разряда, красные(A)/зеленые(V) светодиодные индикаторы высотой 12.7 мм;
 - погрешность измерения: $\pm(0,5\% + 2$ ед. мл. разряда);
 - предел измерения напряжения 99,9 В;
 - предел измерения тока 9,99 А.

3.5 Электрическая изоляция

Электрическая изоляция сетевой и выходной цепей прибора относительно корпуса выдерживает без пробоя испытательное напряжение: - 500 В постоянного тока,

Электрическое сопротивление изоляции сетевой цепи прибора относительно корпуса: - не менее 30 МОм,

Электрическое сопротивление изоляции выходной цепи прибора относительно корпуса: - не менее 20 МОм,

3.6 Условия эксплуатации:

- в помещении;
- на высоте над уровнем моря до 2000 м;
- при температуре от 0°C до 40°C и относительной влажности не более 80 %.

3.7 Условия хранения:

- при температуре от минус 10°C до 70°C и относительной влажности не более 70 %.

4 СОСТАВ КОМПЛЕКТА ПРИБОРА

Таблица 4.1

| Наименование | Количество | Примечание |
|----------------------------|---|------------|
| Источник питания | 1 | |
| Инструкция по эксплуатации | 1 | |
| Упаковочная коробка | 1 | |
| Соединительные провода | 2 ($\leq 10\text{A}$) | GPS-2303 |
| | 3 ($1\leq 3\text{A} + 2\leq 10\text{A}$) | GPS-3303 |
| | 4 ($2\leq 10\text{A} + 2\leq 10\text{A}$) | GPS-4303 |
| | 4 ($\leq 10\text{A}$) | GPS-4251 |
| Шнур питания | 1 | |

5 НАЗНАЧЕНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ

5.1 Перевод обозначений органов управления и индикации

Таблица 6.1

| Название органа управления/индикации | Перевод |
|--------------------------------------|-------------------------------|
| C.V. (CONSTANT VOLTAGE) | Режим стабилизации напряжения |
| C.C. (CONSTANT CURRENT) | Режим стабилизации тока |
| ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ | |
| VOLTAGE | Напряжение |
| CURRENT | Ток |
| AMPS/VOLTS (AMPERES/VOLTAGES) | Амперы/Вольты |
| MASTER | Ведущий |
| SLAVE | Ведомый |
| TRACKING | Слежение |
| INDEP. (INDEPENDENT) | Независимый |
| SERIES | Последовательное соединение |
| PARALLEL | Параллельное соединение |
| OVER LOAD | Перегрузка |
| POWER | Сеть |
| ON | Включено |
| OFF | Выключено |
| AC (ALTERNATING CURRENT) | Переменный ток |
| GND (GROUND) | Корпус |

5.2 Органы управления и индикации передней панели

Органы управления и индикации передней панели изображены на рис. 6.1 – 6.3.

Таблица 6.2

| № поз. | Наименование | Назначение |
|--------|---------------------|--|
| (1) | POWER | Клавиша включения/выключения питания |
| (2) | Цифровой индикатор | Индикация выходного напряжения ведущего источника 1 или Индикация выходного напряжения ведущего источника 3 |
| (3) | Цифровой индикатор | Индикация выходного тока источника 1 или Индикация выходного тока источника 3 |
| (4) | Цифровой индикатор | Индикация выходного напряжения ведущего источника 2 или Индикация выходного напряжения ведущего источника 4 |
| (5) | Цифровой индикатор | Индикация выходного тока источника 2 или Индикация выходного тока источника 4 |
| (6) | VOLTAGE | Ручка регулировки выходного напряжения ведущего источника (источник 1). В последовательном и параллельном режиме используется для регулировки выходного напряжения |
| (7) | CURRENT | Ручка регулировки выходного тока ведущего источника (источник 1). В последовательном и параллельном режиме используется для регулировки тока нагрузки |
| (8) | VOLTAGE | Ручка регулировки выходного напряжения ведомого источника (источник 2) в независимом режиме работы |
| (9) | CURRENT | Ручка регулировки выходного тока ведомого источника (источник 2). В последовательном режиме может использоваться для регулировки тока нагрузки |
| (10) | VOLTAGE | Ручка регулировки выходного напряжения источника 3 (отсутствует у GPS – 2303 и 3303) |
| (11) | VOLTAGE | Ручка регулировки выходного напряжения источника 4 (отсутствует у GPS – 2303 и 3303) |
| (12) | CH1/CH3 | Переключатель индикаторов (1) и (3) в режим индикации напряжения и тока источника 1 или источника 3 (отсутствует у GPS – 2303 и 3303) |
| (13) | CH2/CH4 | Переключатель индикаторов (2) и (4) в режим индикации напряжения и тока источника 2 или источника 4 (отсутствует у GPS – 2303 и 3303) |
| (14) | Индикатор OVER LOAD | Загорается в случае перегрузки по току на выходе источника 3 (отсутствует у GPS – 2303) |
| (15) | Индикатор C.V. C.C. | Горит зеленым цветом при включении питания и работе ведущего источника (источник 1) в режиме стабилизации выходного напряжения. При последовательном и параллельном соединении горит зеленым цветом, когда оба источника (ведущий и ведомый) работают в режиме стабилизации выходного напряжения. Горит красным цветом при работе ведущего источника (источник 1) в режиме стабилизации выходного тока. При последовательном и параллельном соединении горит красным цветом, когда оба источника (ведущий и ведомый) работают в режиме стабилизации выходного тока |
| (16) | Индикатор C.V. C.C. | Горит зеленым цветом при включении питания и работе источника 2 в режиме стабилизации выходного напряжения. Горит красным цветом при работе источника 2 в режиме стабилизации выходного тока. |
| (17) | Индикатор OVER LOAD | Загорается в случае перегрузки по току на выходе источника 4 (отсутствует у GPS |

| | | |
|------|------------------|---|
| | | - 2303 и 3303) |
| (18) | Индикатор OUTPUT | Загорается при подключении выходного напряжения на выходные гнезда |
| (19) | «+» | Выходные клеммы положительной полярности (красные) |
| (20) | «-» | Выходные клеммы отрицательной полярности (черные) источника 3 (отсутствуют у GPS - 2303) |
| (21) | «+» | Выходные клеммы положительной полярности (красные) ведущего источника 1 |
| (22) | «-» | Выходные клеммы отрицательной полярности (черные) ведущего источника 1 |
| (23) | GND | Клеммы заземления корпуса прибора (зеленые) |
| (24) | «+» | Выходные клеммы положительной полярности (красные) ведомого источника 2 |
| (25) | «-» | Выходные клеммы отрицательной полярности (черные) ведомого источника 2 |
| (26) | «+» | Выходные клеммы положительной полярности (красные) источника 4 |
| (27) | «-» | Выходные клеммы отрицательной полярности (черные) источника 4 (отсутствуют у GPS - 2303 и 3303) |
| (28) | Кнопка ON/OFF | Кнопка подключения/отключения выходного напряжения на выходные гнезда |
| (29) | TRACKING | Кнопки задания режимов работы: независимый, последовательный, параллельный |
| (30) | | |

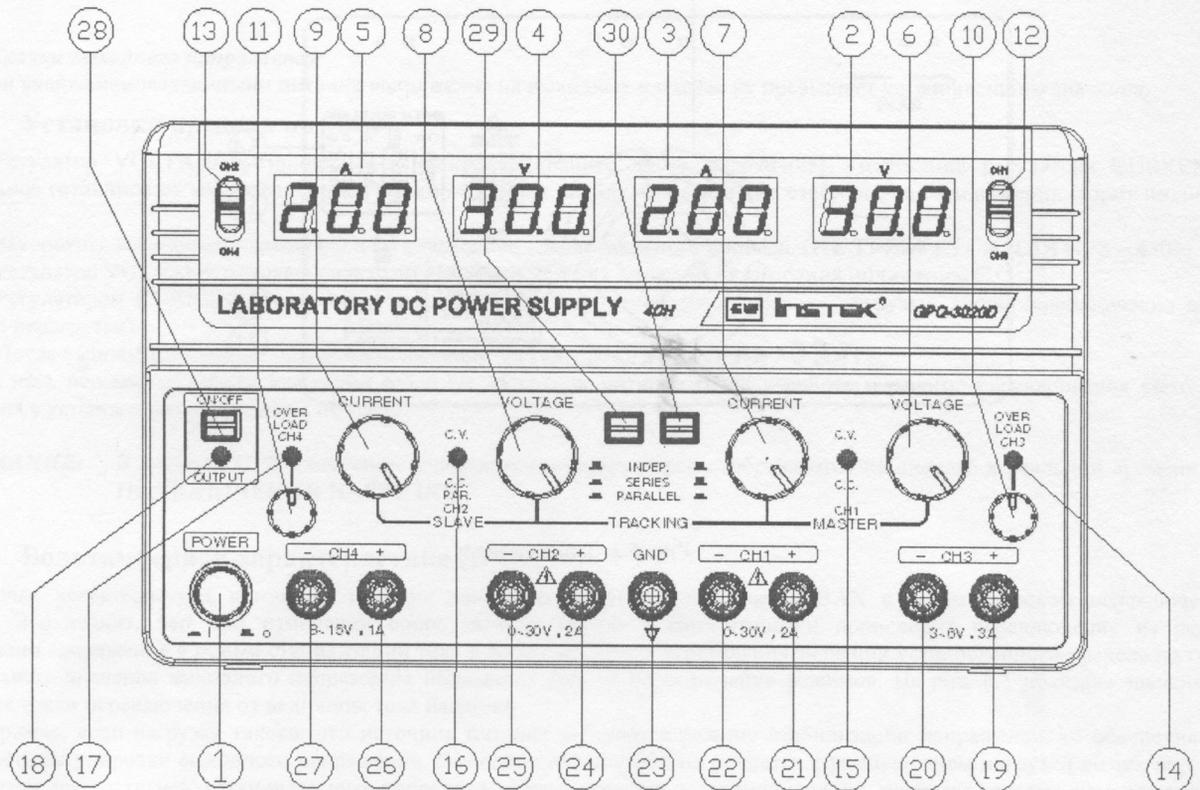


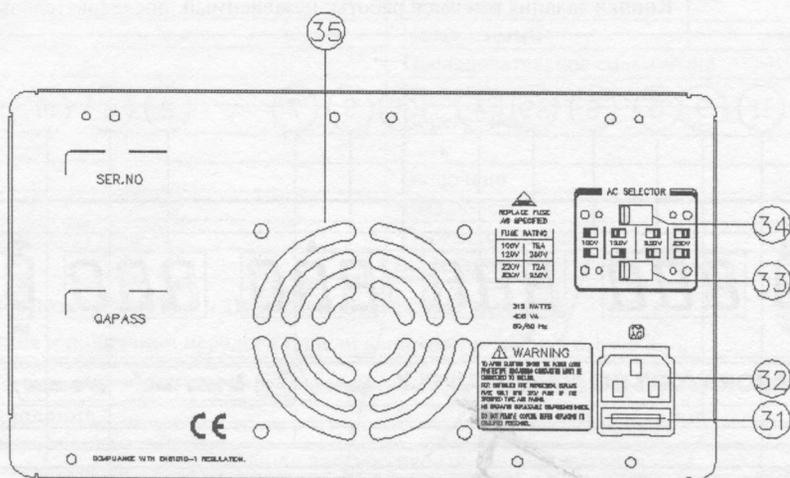
Рис. 5.1. Передняя панель

5.3 Органы управления задней панели

Органы управления и индикации передней панели изображены на рис. 6.4

Таблица 6.3

| № поз. | Наименование | Назначение |
|--------|---|---|
| (31) |  | Держатель предохранителя |
| (32) | AC~ | Колodka подключения шнура питания |
| (33) | AC SELECTOR | Переключатели величины напряжения питания |
| (34) | | |
| (35) | | Решетка вентилятора |



7

Рис. 5.2. Задняя панель

6 ПОРЯДОК ЭКСПЛУАТАЦИИ

6.1 Указание мер безопасности

➤ Напряжение питания



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

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

➤ Порядок установки на рабочем месте

Избегать установки прибора в местах, где температура окружающей среды 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 .

➤ Скачки выходного напряжения

При включении/выключении питания напряжение на выходных клеммах не превышает установленного значения.

6.2 Установка предела по току

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

2. Закоротить выходные клеммы (+) и (-) с помощью соединительного провода. (**НЕ ТРЕБУЕТСЯ ДЛЯ GPS – 4303**)

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

4. Регулятором CURRENT установить по амперметру требуемое значение тока нагрузки* (порог срабатывания схемы защиты от перегрузки).

5. После выполнения данной операции положение регулятора CURRENT **НЕ МЕНЯТЬ**.

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

ПРИМЕЧАНИЕ: В моделях GPS изменения положения потенциометров отображаются на дисплее в реальном времени **БЕЗ ПОДКЛЮЧЕНИЯ НАГРУЗКИ**

6.3 Вольтамперная характеристика (ВАХ)

Рабочая характеристика источника питания данной серии (GPC) 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 и максимального значения выходного напряжения называется точкой переключения режимов. На рис. 6.1 показана зависимость положения точки переключения от величины тока нагрузки.

Например, если нагрузка такова, что источник питания работает в режиме стабилизации напряжения, то обеспечивается возможность регулировки выходного напряжения. Выходное напряжение не меняется с уменьшением нагрузки до тех пор, пока ток нагрузки не достигнет установленного предела. С этого момента выходной ток не меняется, а выходное напряжение уменьшается пропорционально уменьшению 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 нагрузки.

В качестве примера можно рассмотреть процесс зарядки 12-вольтовой батареи. При разомкнутых выходных клеммах выставляется уровень 13.8В. 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 зарядке батареи до уровня 13.8В ее сопротивление увеличивается так, что требуется ток заряда менее 1 А. Это и есть точка переключения источника в режим стабилизации выходного напряжения.

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

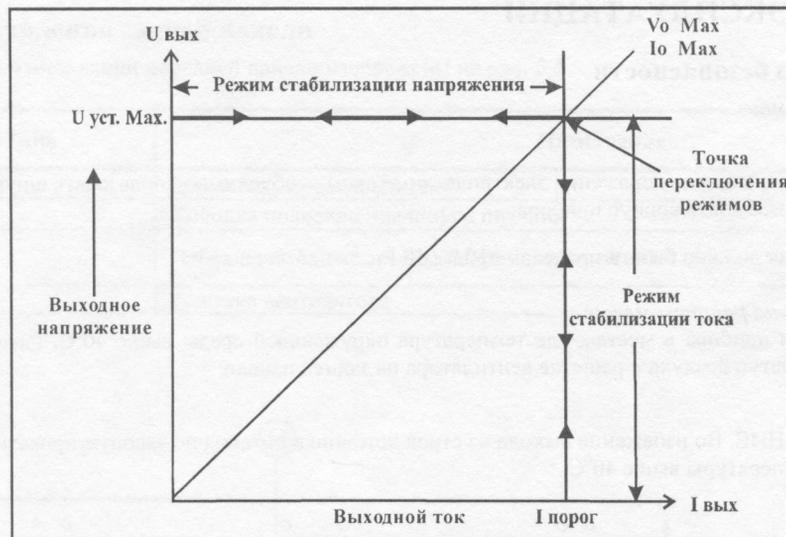


Рис. 6.1. Вольтамперная характеристика источника питания

6.4 Выбор и установка режима работы

6.4.1 Независимый

В данном режиме напряжение/ток на выходе каждого из источников 1 и 2 (ведущего и ведомого) регулируется от 0 до номинального значения. При этом обеспечивается независимость функций регулировки на каждом из источников питания. Допускается как одновременная, так и поочередная работа источников.

- Установить переключатель POWER в положение OFF.
- Проверить соответствие напряжения питания с положением переключателей на задней панели.
- Вставить вилку шнура питания в розетку.
- Проверить полярность подключения. Подсоединить к выходным клеммам ведущего/ведомого источника внешнюю нагрузку в соответствии с рис. 6.2.
- Установить переключатель POWER в положение ON.
- Установить кнопки TRACKING в положение INDEP.
- Регулятором CURRENT ведущего/ведомого источника установить предел по току (п. 6.2).
- Регулятором VOLTAGE ведущего/ведомого источника установить требуемое значение выходного напряжения.

Внимание: Для обеспечения требуемой нестабильности и уровня пульсаций нагрузку следует подключать только под закрутку выходных гнезд. При использовании соединителя типа "банан", указанные в п.п. 3.3 и 3.4., параметры не гарантируются.

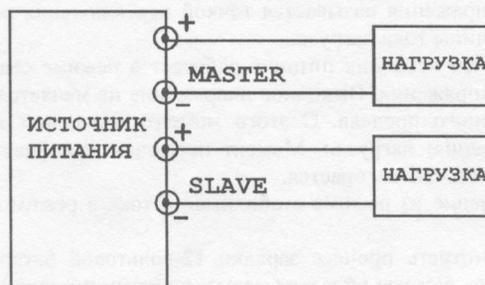


Рис. 6.2 Подключение нагрузки в независимом режиме

6.4.2 Последовательный

При включении последовательного режима работы автоматически осуществляется внутренняя коммутация положительного вывода ведомого источника с отрицательным выводом ведущего.

Выходное напряжение регулируется только ручкой VOLTAGE ведущего источника. Результирующее выходное напряжение равно удвоенному значению, считанному с вольтметра любого из источников (показания вольтметров в данном режиме одинаковые). Значение тока нагрузки соответствует показанию амперметра любого из источников (показания амперметров в данном режиме одинаковые).

- Установить переключатель POWER в положение OFF.
- Проверить соответствие напряжения питания с положением переключателей на задней панели.
- Вставить вилку шнура питания в розетку.
- Проверить полярность подключения. Подсоединить к выходным клеммам внешнюю нагрузку в соответствии с рис.6.3.
- Установить переключатель POWER в положение ON.
- Установить кнопки TRACKING в положение SERIES.



ВНИМАНИЕ! Постоянное напряжение более 60 В опасно для жизни. Будьте осторожны, подключая внешнюю нагрузку под напряжение 60 В и более.

- Установить регулятор CURRENT ведомого источника на максимум (крайнее правое положение). Регулятором CURRENT ведущего источника установить предел по току (п. 7.2).

ПРИМЕЧАНИЕ: В данном режиме допускается проводить регулировку тока нагрузки регулятором CURRENT ведомого источника (регулятор CURRENT ведущего источника должен быть установлен на максимум). Но в этом случае при переключении ведомого источника в режим стабилизации тока показания встроенных индикаторов будут отличаться от реальных значений результирующего выходного напряжения/тока.

- Регулятором VOLTAGE ведущего источника установить требуемое значение выходного напряжения.

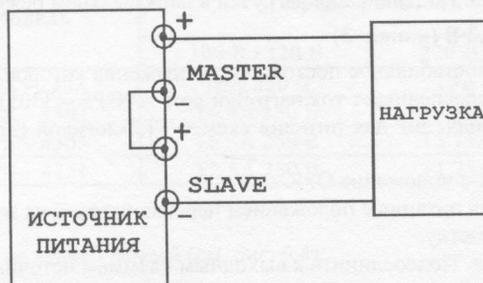


Рис.6.3. Подключение нагрузки в последовательном режиме

- При необходимости питать нагрузку одновременно напряжением положительной и отрицательной полярности подключение произвести в соответствии с рис. 6.4. В этом случае выходное напряжение соответствующей полярности будет изменяться от 0 до номинального значения.

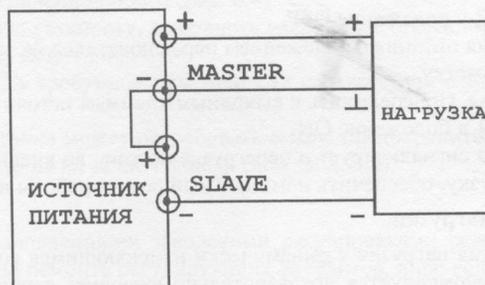


Рис. 6.4. Подключение нагрузки к источнику положительного/ отрицательного напряжения

6.4.3 Параллельный

При включении параллельного режима работы автоматически осуществляется внутренняя коммутация положительного и отрицательного выводов ведомого источника с соответствующими выводами ведущего. В данном режиме используются только выходные клеммы ведущего источника.

Выходное напряжение/ток регулируются только на ведущем источнике. Значение выходного напряжения считывается с вольтметра любого из источников (показания вольтметров в данном режиме одинаковые). Результирующее значение тока нагрузки равно удвоенному значению, считанному с амперметра ведомого источника.

- Установить переключатель POWER в положение OFF.
- Проверить соответствие напряжения питания с положением переключателей на задней панели.
- Вставить вилку шнура питания в розетку.
- Проверить полярность подключения. Подсоединить к выходным клеммам внешнюю нагрузку в соответствии с рис. 7.5.
- Установить переключатель POWER в положение ON.
- Установить кнопки TRACKING в положение PARALLEL.
- Регулятором CURRENT ведущего источника установить предел по току (п. 6.2).



ВНИМАНИЕ! Результирующее значение максимального тока нагрузки в этом режиме равно удвоенному значению установленного предела по току.

- Регулятором VOLTAGE ведущего источника установить требуемое значение выходного напряжения.

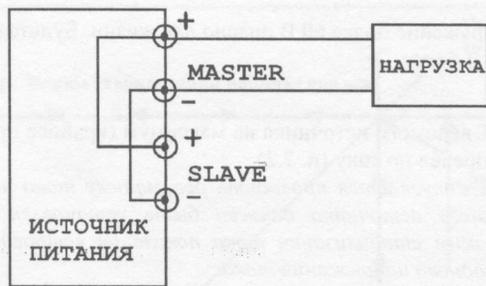


Рис. 6.5. Подключение нагрузки в параллельном режиме

6.4.4 Источник напряжения 2,2...5,2 В (канал 3)

Данный источник обеспечивает высокостабильное постоянное напряжение которое регулируется в пределах от 2,2 до 5,2 В (GPS – 4303), от 3 до 6 В (GPS – 4251), и обеспечивает ток нагрузки до 3 А (GPS – 3303), ток нагрузки 1 А для GPS – 4303 и 2,5 А для GPS – 4251. Источник идеально подходит для питания схем с ТТЛ-логикой (для GPS – 3303 фиксированное значение напряжения – 5 В).

- Установить переключатель POWER в положение OFF.
- Проверить соответствие напряжения питания с положением переключателей на задней панели.
- Вставить вилку шнура питания в розетку.
- Проверить полярность подключения. Подсоединить к выходным клеммам источника внешнюю нагрузку.
- Установить переключатель POWER в положение ON.
- Загорание индикатора OVERLOAD сигнализирует о перегрузке по току во внешней цепи (максимально допустимый ток нагрузки – 3 А для GPS – 3303, 1 А для GPS – 4303, 2,5 А для GPS – 4251. Проверить внешнюю нагрузку, обеспечить номинальный режим работы источника.

6.4.5 Источник напряжения 8..15 В (канал 4)

Источники GPS – 4303/4251 обеспечивают высокостабильное постоянное напряжение которое регулируется в пределах от 8 до 15 В и обеспечивают ток нагрузки до 1 А.

- Установить переключатель POWER в положение OFF.
- Проверить соответствие напряжения питания с положением переключателей на задней панели.
- Вставить вилку шнура питания в розетку.
- Проверить полярность подключения. Подсоединить к выходным клеммам источника внешнюю нагрузку.
- Установить переключатель POWER в положение ON.
- Загорание индикатора OVERLOAD сигнализирует о перегрузке по току во внешней цепи (максимально допустимый ток нагрузки – 1 А). Проверить внешнюю нагрузку, обеспечить номинальный режим работы источника.

6.4.6 Подключение динамической нагрузки

При подключении к источнику питания нагрузки с динамически изменяющимся сопротивлением для оптимизации работы схемы сравнения токов (U105, рис. 5.1) рекомендуется предварительно включить режим динамической нагрузки – установить коммутационные колодки J111 (канал 1) и J309 (канал 2) в положение ON (рис. 9.1). Максимально допустимое превышение тока нагрузки относительно установленного предела по току в этом случае увеличивается в 1.7 раза.

В остальных случаях колодки J111 и J309 должны быть в положении OFF.

6.4.7 Управление включением и выключением выходного напряжения

Для подачи установленного напряжения на выходные гнезда нажмите однократно кнопку ON/OFF. Свечение светодиода означает наличие на выходных гнездах напряжения. Для отключения выходного напряжения еще раз нажмите кнопку ON/OFF, светодиод погаснет.

Примечание: при выключенном сетевом питании или когда обе кнопки «TRACKING» нажаты, напряжение на выходах источника питания так же отсутствует.

7 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.

7.1 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.

| Модель | Предохранитель | |
|------------|----------------|---------------|
| | 100 В / 120 В | 220 В / 230 В |
| GPS - 2303 | T6A 250 В | T3A 250 В |
| GPS - 3303 | T6.3A 250 В | T3.15A 250 В |
| GPS - 4303 | T6.3A 250 В | T3.15A 250 В |
| GPS - 4251 | T2,5A 250 В | T1,25A 250 В |

Гнездо предохранителя находится на задней панели (см. рис. 6.4).



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

7.2 Установка напряжения питания

Конструкция первичной обмотки трансформатора позволяет использовать для питания прибора следующие величины сетевого напряжения: 100, 120, 220 или 240 В и частотой 50 Гц. Установка требуемого напряжения питания выполняется с помощью переключателей АС на задней панели прибора (рис. 6.4).

Если необходимо сменить заводскую установку, выполнить следующие операции:

1. Отсоединить сетевой шнур от сети питания.
2. Установить переключатели АС в требуемое положение (в соответствии с данными таблицы АС SELECTOR на задней панели прибора).
3. Переустановка напряжения питания может потребовать смены предохранителя. Установить предохранитель требуемого номинала в соответствии с данными таблицы на задней панели (или табл. 3.2).

7.3 Калибровки

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

7.3.1 Регулировка параметров независимого режима

Положение органов регулировки показано на рис. 8.1 – 8.4.

- Установить кнопки TRACKING в положение INDEP.
- Подключить внешний вольтметр в режиме измерения постоянного напряжения к выходным клеммам канала 1 (канала 2).
- Установить регулятор VOLTAGE канала 1 (канала 2) на максимум (до упора по часовой стрелке).
- Потенциометром VR101 для канала 1 (VR301 для канала 2) по дисплею источника питания выставить напряжение на выходе ($U_{ном} \times 1,05$) В.
- Включить выход источника питания и потенциометром VR201 для канала 1 (VR801 для канала 2) по дисплею источника питания выставить напряжение на выходе ($U_{max} \times 1,05$) В.
- Отключить выход источника питания VR802 канал 2 (VR202 канал 1) по дисплею источника питания выставить максимальное значение напряжение на выходе ($U_{max} \times 1,05$) В. (не регулируется для GPS - 2303)
- Переключить внешний вольтметр в режим измерения постоянного тока. Регулятором CURRENT по дисплею источника питания выставить максимальное значение тока нагрузки.
- Включить выход источника питания потенциометром VR901 для канала 2 или VR701 для канала 1 по дисплею источника питания выставить максимальное значение тока нагрузки.
- Установить регулятор CURRENT на максимум (до упора по часовой стрелке).
- Потенциометром VR103 для канала 1 VR303 для канала 2 по дисплею источника питания или внешнему вольтметру выставить уровень ($I_{max} \times 1,05$) А.
- Отключить выход источника питания потенциометром VR903 для канала 2 VR703 для канала 1 по дисплею источника питания установить максимальное значение тока нагрузки. (Не регулируется для GPS - 2303)

7.3.2 Регулировка параметров последовательного режима

Положение органов регулировки показано на рис. 8.1, 8.2, 8.5.

- Установить кнопки TRACKING в положение SERIES.
- Установить регулятор CURRENT канала 2 в среднее положение, регулятор VOLTAGE канала 1 – на минимум (до упора против часовой стрелки).
- Подсоединить к выходным клеммам канала 1 внешний вольтметр, измерить напряжение и запомнить его.
- Подсоединить внешний вольтметр к выходу канала 2 в режиме измерения постоянного напряжения.
- Потенциометром VR306 по внешнему вольтметру выставить напряжение равное напряжению на выходе канала 1.

- Установить регулятор VOLTAGE канала 1 на максимум (до упора по часовой стрелке).
- Подсоединить к выходным клеммам канала 1 внешний вольтметр, измерить напряжение и запомнить его.
- Подсоединить внешний вольтметр к выходу канала 2 в режиме измерения постоянного напряжения.
- Потенциометром VR501 по внешнему вольтметру выставить напряжение равное напряжению на выходе канала 1.
- Переключить вольтметр к выходу ведущего источника и проверить равенство напряжений. При необходимости повторить два последних пункта.
- Потенциометром VR804 по внешнему вольтметру выставить напряжение равное напряжению на выходе канала 1. (не регулируется для GPS - 2303)
- Переключить вольтметр к выходу ведущего источника и проверить равенство напряжений. При необходимости повторить два последних пункта.

7.3.3 Регулировка параметров параллельного режима

- Положение органов регулировки показано на рис. 9.1.
- Установить кнопки TRACKING в положение INDEP.
 - Установить регуляторы VOLTAGE, CURRENT ведущего источника на минимум (до упора против часовой стрелки).
 - Подсоединить к выходным клеммам канала 1 внешний вольтметр в режиме измерения постоянного тока.
 - Установить регулятор VOLTAGE канала 1 в среднее положение. Регулятором CURRENT ведущего источника по внешнему вольтметру установить номинальное значение тока нагрузки. В дальнейшем положение регулятора CURRENT **НЕ МЕНЯТЬ**.
 - Установить кнопки TRACKING в положение PARALLEL.
 - Установить регулятор CURRENT канала 2 на максимум (до упора по часовой стрелке), регулятор VOLTAGE – в среднее положение.
 - Потенциометром VR502 по внешнему вольтметру выставить ток нагрузки равный ($I_{ном} \times 2$ A).

7.3.4 Регулировка параметров канала 3

- Подсоединить к выходным клеммам канала 3 внешний вольтметр.
- Потенциометром VR403 по внешнему вольтметру выставить напряжение на выходе в пределах 2,2...5,2 В (для GPS – 4303), 3 – 6 В (для GPS – 4251) и фиксированное 5 В для GPS - 3303.
- Установить регулятор VOLTAGE на максимум (до упора по часовой стрелке). Отключить выход источника питания и потенциометром VR203 по дисплею прибора установить максимальное значение выходного напряжения на канале 3 (не регулируется для GPS - 3303).
- Подсоединить к выходу переменную нагрузку (нагрузка должна иметь $P_{ном} \leq 30$ Вт), внешний вольтметр переключить в режим измерения постоянного тока. Изменяя сопротивление нагрузки, по внешнему вольтметру выставить ток 3,25 А (GPS – 3303), 1,20 А для GPS – 4303 и 2,75 А для GPS – 4251.
- Переключить внешний вольтметр в режим измерения постоянного напряжения.
- Плавно поворачивая потенциометр VR402 по часовой стрелке, уменьшить показания внешнего вольтметра до 5±6 мВ (что соответствует минимальному значению устанавливаемого предела по току).
- Переключить внешний вольтметр в режим измерения постоянного тока. Изменяя сопротивление нагрузки, по внешнему вольтметру выставить ток 3,15 А (GPS – 3303), 1,10 А для GPS – 4303 и 2,65 А для GPS – 4251.
- Потенциометр VR402 поворачивать до момента загорания индикатора OVERLOAD 3 А (GPS – 3303), 1 А для GPS – 4303 и 2,5 А для GPS – 4251.

7.3.5 Регулировка параметров канала 4

- Подсоединить к выходным клеммам канала 4 внешний вольтметр.
- Потенциометром VR603 по внешнему вольтметру выставить напряжение на выходе в пределах 8...15 В (GPS – 4303/4251).
- Установить регулятор VOLTAGE на максимум (до упора по часовой стрелке). Отключить выход источника питания и потенциометром VR803 по дисплею прибора установить максимальное значение выходного напряжения на канале 4.
- Потенциометр VR601 вывернуть до упора против часовой стрелки.
- Подсоединить к выходу переменную нагрузку (нагрузка должна иметь $P_{ном} \leq 30$ Вт), внешний вольтметр переключить в режим измерения постоянного тока. Изменяя сопротивление нагрузки, по внешнему вольтметру выставить ток 1,20 А.
- Переключить внешний вольтметр в режим измерения постоянного напряжения.
- Плавно поворачивая потенциометр VR602 по часовой стрелке, уменьшить показания внешнего вольтметра до 5±6 мВ (что соответствует минимальному значению устанавливаемого предела по току).
- Переключить внешний вольтметр в режим измерения постоянного тока. Изменяя сопротивление нагрузки, по внешнему вольтметру выставить ток 1,10 А.
- Потенциометр VR602 поворачивать до момента загорания индикатора OVERLOAD 1,10 А.

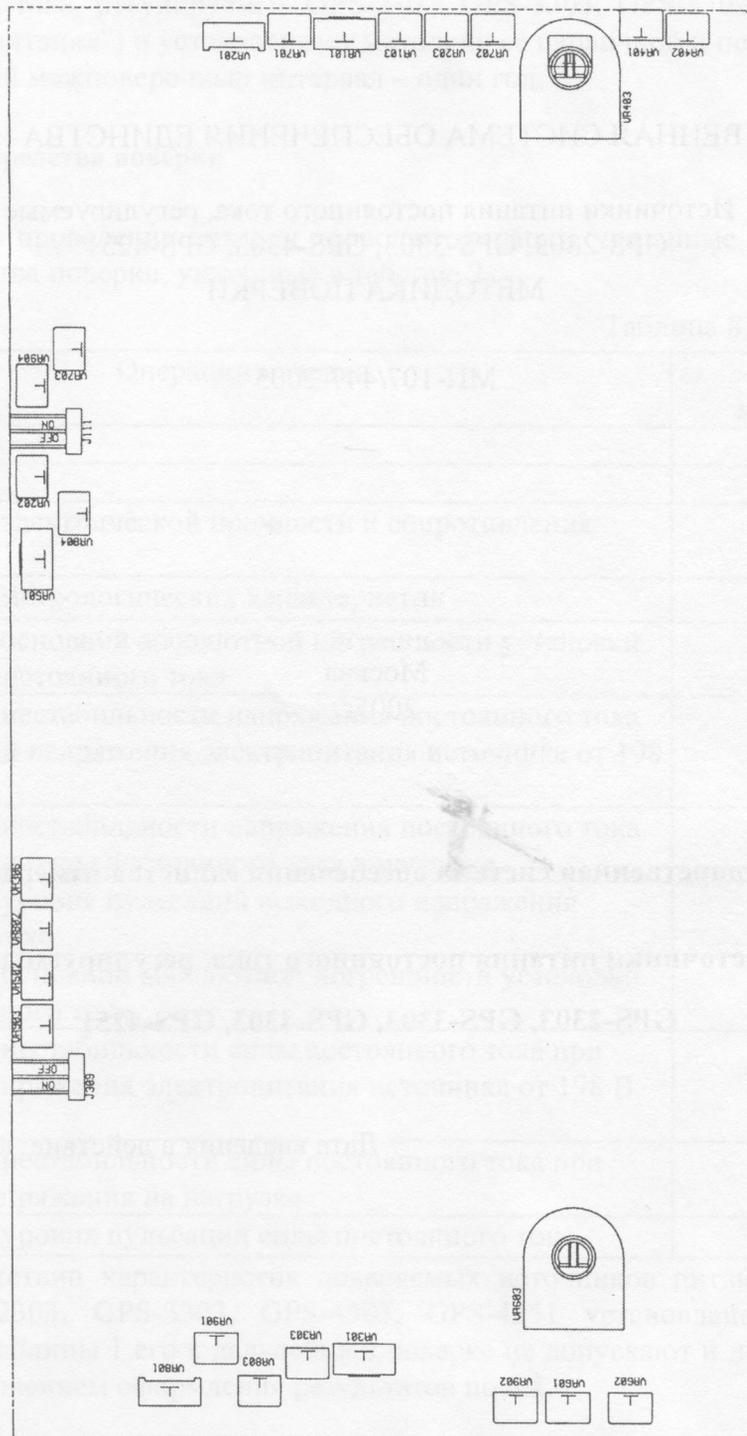


Рис. 9.1. Расположение органов регулировки

7.4 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.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Источники питания постоянного тока, регулируемые
GPS-2303, GPS-3303, GPS-4303, GPS-4251

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-107/447-2005

Москва
2005г.

T88.8

Государственная система обеспечения единства измерений

Источники питания постоянного тока, регулируемые

GPS-2303, GPS-3303, GPS-4303, GPS-4251

Дата введения в действие: «___» _____ 2005г.

Настоящая методика поверки (далее по тексту – "методика") распространяется на источники питания постоянного тока, регулируемые GPS-2303, GPS-3303, GPS-4303, GPS-4251 (далее по тексту – "источники питания") и устанавливает методику ее первичной и периодической поверки.

Рекомендуемый межповерочный интервал – один год.

8.1 Операции и средства поверки

1.1 При проведении поверки проводят операции, указанные в таблице 1 и должны использоваться средства поверки, указанные в таблице 2

Таблица 8.1 – Операции поверки

| № п/п | Операции поверки | Номер пункта методики поверки |
|-------|--|-------------------------------|
| 1 | Внешний осмотр | 8.5.1 |
| 2 | Опробование | 8.5.2 |
| 3 | Определение электрической прочности и сопротивления изоляции | 8.5.3 |
| 4 | Определение метрологических характеристик | 8.5.4 |
| 4.1 | Определение основной абсолютной погрешности установки напряжения постоянного тока | 8.5.4.1 |
| 4.2 | Определение нестабильности напряжения постоянного тока при изменении напряжения электропитания источника от 198 В до 242 В | 8.5.4.2 |
| 4.3 | Определение нестабильности напряжения постоянного тока при изменении силы постоянного тока в нагрузке | 8.5.4.3 |
| 4.4 | Определение уровня пульсаций выходного напряжения постоянного тока | 8.5.4.4 |
| 4.5 | Определение основной абсолютной погрешности установки силы постоянного тока | 8.5.4.5 |
| 4.6 | Определение нестабильности силы постоянного тока при изменении напряжения электропитания источника от 198 В до 242 В | 8.5.4.6 |
| 4.7 | Определение нестабильности силы постоянного тока при изменении напряжения на нагрузке | 8.5.4.7 |
| 4.8 | Определение уровня пульсаций силы постоянного тока | 8.5.4.8 |

При несоответствии характеристик поверяемых источников питания постоянного тока, регулируемых GPS-2303, GPS-3303, GPS-4303, GPS-4251 установленным требованиям по любому из пунктов таблицы 1 его к дальнейшей поверке не допускают и последующие операции не проводят, за исключением оформления результатов по 6.2.

Таблица 8.2 – Средства поверки

| № п/п | Наименование средства измерения | Метрологические характеристики |
|-------|---|--|
| 1 | Установка пробойная универсальная УПУ-10 | От 0 до 10 кВ; погр. ±10 %; |
| 2 | Мегаомметр М1101 | От 0 до 200 Мом, кл.т. 1,5; |
| 3 | Мультиметр цифровой APPA-109 | Кл.т. 0,06%, $U_{\text{пост}}$ от 10 мкВ до 1000 В; $I_{\text{пост}}$ от 0 до 10 А; |
| 4 | Катушка электрического сопротивления измерительная Р310 | $R_n=0,01$ Ом, Кл.т. 0,01 %; |
| 5 | Нагрузка электронная программируемая PEL-300 | От 50 мОм до 1 кОм; погр. ±5 %; Напряжение на нагрузке от 3 В до 60 В; |

| | | |
|---|---|---|
| | | Ток в нагрузке от 6 мА до 60 А |
| 6 | Лабораторный автотрансформатор «Штиль» TDGC2-2А со встроенным вольтметром | от 0 В до 280 В; 2000 В•А |
| 7 | Микровольтметр переменного тока ВЗ-40 | Диапазон напряжений от 10 мкВ до 300 В; Диапазон частот от 5 Гц до 5 МГц; Погрешность до 1,5 %; |

Примечание Допускается применять другие средства поверки, метрологические и технические характеристики которых не хуже приведенных в таблице 2.

8.2 Требования к квалификации поверителей

К поверке источников питания постоянного тока, регулируемых GPS-2303, GPS-3303, GPS-4303, GPS-4251 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, "Правил эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденных Главгосэнергонадзором.

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

8.4 Условия поверки и подготовка к ней

8.4.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, °С 15.....25;
- атмосферное давление, кПа 85.....105;
- относительная влажность воздуха, % 30.....80;
- электропитание - однофазная сеть, В 198...242;
- частота, Гц 49,5.....50,5;
- коэффициент несинусоидальности не более 5 %.

8.4.2 Средства поверки подготавливают 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, регулируемых GPS-2303, GPS-3303, GPS-4303, GPS-4251. На корпусе источников питания постоянного тока, регулируемых GPS-2303, GPS-3303, GPS-4303, GPS-4251 не допускается наличие механических повреждений. Заводской номер, указанный на приборе, должен совпадать с номером, указанным в эксплуатационной документации.

8.5.2 Опробование

Подготавливают источники питания постоянного тока, регулируемые GPS-2303, GPS-3303, GPS-4303, GPS-4251 к работе согласно руководству по эксплуатации.

8.5.3 Определение электрической прочности и сопротивления изоляции источников питания

8.5.3.1 Определение электрической прочности и сопротивления изоляции источников питания выполняется следующим образом:

- Соберите схему по рисунку 1
- При помощи установки пробойной УПУ-10 подаётся испытательное напряжение 1,5 кВ между соединёнными вместе контактами цепи питания и корпусом источников питания PPE-1323, PPE-3323, PPS-1860, PPS-3635, PPS-6020, PPT-1830, PPT-3615, а также между соединёнными вместе контактами выходных цепей и корпусом источников питания.

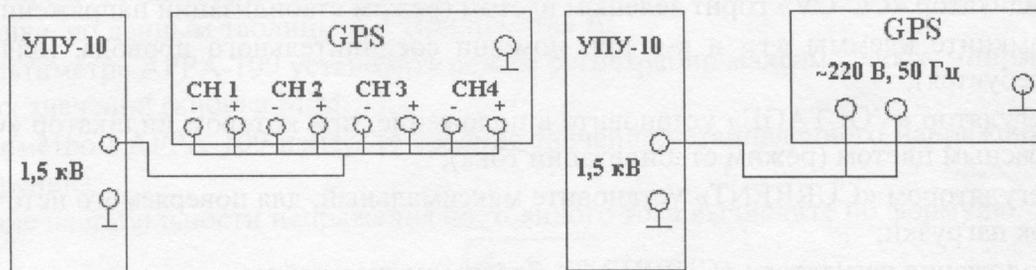


Рисунок 1 – Структурная схема проверки электрической прочности изоляции

где УПУ-10 – установка пробойная универсальная;

GPS – проверяемые источники питания GPS-2303, GPS-3303, GPS-4303, GPS-4251.

Результат считается положительным, если в течение одной минуты не произошло пробоя или перекрытия изоляции.

- Соберите схему по рисунку 2
- При помощи мегаомметра М1101 произведите измерение электрического сопротивления изоляции между соединёнными вместе контактами цепи питания и корпусом источников питания GPS-2303, GPS-3303, GPS-4303, GPS-4251, а также между соединёнными вместе контактами выходных цепей и корпусом источников питания.

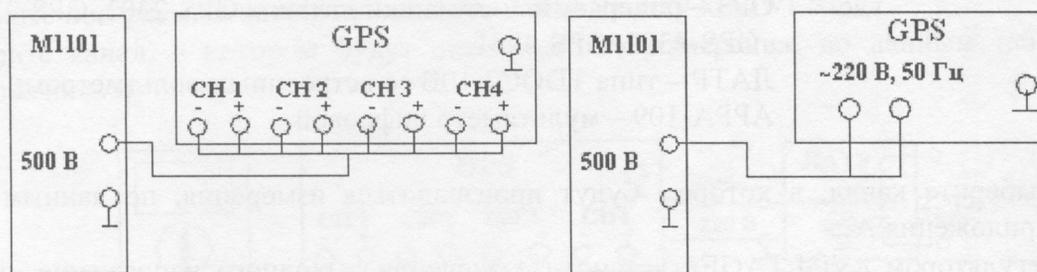


Рисунок 2 – Структурная схема определения электрического сопротивления изоляции

где М1101 – мегаомметр;

GPS – проверяемые источники питания GPS-2303, GPS-3303, GPS-4303, GPS-4251.

Электрическое сопротивление изоляции между соединёнными вместе контактами цепи питания и корпусом источников питания должно быть не менее 30 МОм. Электрическое сопротивление изоляции между соединёнными вместе контактами выходных цепей и корпусом источников питания должно быть не менее 20 МОм

Результаты измерений занесите в Таблицу А1 Приложения А.

8.5.4 Определение метрологических характеристик

Перед началом измерений на проверяемых источниках питания необходимо установить режим работы и пределы срабатывания защиты по току:

- Соберите схему по рисунку 3;
 - Установите на ЛАТРе напряжение $U_{\text{вых}}$, равным 220 В и контролируйте его по показаниям встроенного вольтметра;
 - Включите поверяемый источник питания, нажав кнопку «POWER»;
 - Установите кнопки «TRACKING» в положение «INDEP» (независимый режим работы выходов «CH-1» и «CH-2»);
 - Регулятор «VOLTAGE» установите в крайнее левое положение (минимум), регулятор «CURRENT» может находиться в произвольном положении отличным от минимального, индикатор «CC-CV» горит зеленым цветом (режим стабилизации напряжения);
 - Замкните клеммы «+» и «-» при помощи соединительного провода. (для GPS-4303 не требуется);
 - Регулятор «VOLTAGE» установите в положение, при котором индикатор «CC-CV» горит красным цветом (режим стабилизации тока);
 - Регулятором «CURRENT» установите максимальный, для поверяемого источника питания ток нагрузки;
 - Положение регулятора «CURRENT» больше не изменяйте;
 - Снимите перемычку между клеммами «+» и «-».
- Поверяемый источник питания готов к работе.

8.5.4.1 *Определение основной абсолютной погрешности установки напряжения постоянного тока выполняют следующим образом:*

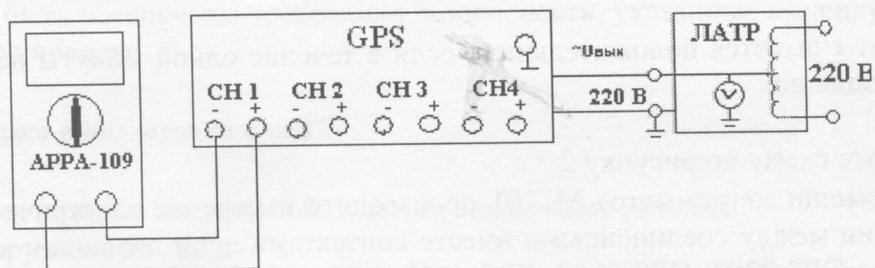


Рисунок 3 – Структурная схема определения основной абсолютной погрешности установки напряжения постоянного тока

где GPS – поверяемые источники питания GPS-2303, GPS-3303, GPS-4303, GPS-4251.

ЛАТР – типа TDGC2-10В со встроенным вольтметром;
APPA-109 – мультиметр цифровой.

- Выберите канал, в котором будут производиться измерения, по данным таблицы А.2 Приложения А;
- Регулятором «VOLTAGE» установите значения выходного напряжения, на поверяемом источнике, по данным таблицы А.2 Приложения А;
- Значения выходного напряжения на зажимах источника фиксируйте по показаниям мультиметра APPA-109;
- Значения основной абсолютной погрешности установки напряжения постоянного тока вычислите по формуле:

$$\Delta = U_{\text{уст}} - U_{\text{изм}} \quad (1)$$

где Δ – значение основной абсолютной погрешности установки напряжения постоянного тока;

$U_{\text{уст}}$ – значение напряжения по показаниям поверяемого прибора;

$U_{\text{изм}}$ – значение напряжения по показаниям мультиметра APPA-109;

Полученное значение абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока не должно превышать значений, указанных в Таблице А.2 Приложения А.

8.5.4.2 *Определение нестабильности выходного напряжения постоянного тока при изменении напряжения электропитания источника от 198 В до 242 В выполняют следующим образом:*

- Соберите схему по рисунку 3;
- Установите на ЛАТРе напряжение «U_{ВЫХ}», равным 198 В и контролируйте его по показаниям встроенного вольтметра;
- Включите поверяемый источник питания, нажав кнопку «POWER»;
- Выберите канал, в котором будут производиться измерения, по данным таблицы А.3 Приложения А;
- Регулятором «VOLTAGE» установите значения выходного напряжения, на поверяемом источнике, по данным таблицы А.3 Приложения А;
- На мультиметре АРРА-109 установите режим регистрации максимальных, минимальных и средних значений (кнопка М/М/А);
- Мультиметром АРРА-109 измерьте средние значения установленного напряжения (не менее 5 измерений);
- Значение нестабильности напряжения постоянного тока вычислите по формуле:

$$\Delta = U_{уст} - \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n U_{n\text{cp}}^2}{n}} \quad (2);$$

где Δ – значение нестабильности напряжения постоянного тока;

$U_{уст}$ – значение напряжения по показаниям поверяемого прибора;

$U_{n\text{cp}}$ – значение напряжения по показаниям мультиметра АРРА-109;

- Аналогично проводят измерения при напряжении электропитания источника равном 242 В; Полученное значение нестабильности напряжения постоянного тока не должно превышать значений, указанных в Таблице А.3 Приложения А.

8.5.4.3 *Определение нестабильности напряжения постоянного тока при изменении силы тока в нагрузке выполняют следующим образом:*

- Соберите схему по рисунку 4;
- Установите на ЛАТРе напряжение «U_{ВЫХ}», равным 220 В и контролируйте его по показаниям встроенного вольтметра;
- Включите поверяемый источник питания, нажав кнопку «POWER»;
- Выберите канал, в котором будут производиться измерения, по данным таблицы А.4 Приложения А;

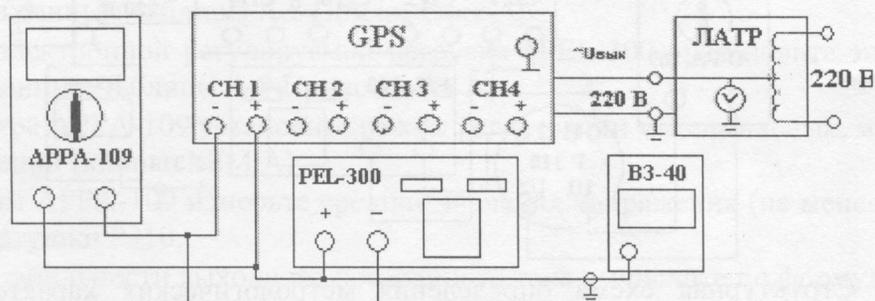


Рисунок 4 – Структурная схема определения нестабильности выходного напряжения постоянного тока при изменении тока нагрузки, уровня пульсаций выходного напряжения постоянного тока

где GPS – поверяемые источники питания GPS-2303, GPS-3303, GPS-4303, GPS-4251;

PEL-300 – электронная регулируемая нагрузка;

ЛАТР – типа TDGC2-10В со встроенным вольтметром;

АРРА-109 – мультиметр цифровой;

ВЗ-40 – микровольтметр переменного тока.

- Регулятором «VOLTAGE» установите значения выходного напряжения, на поверяемом источнике, по данным таблицы А.4 Приложения А;
- С помощью электронной регулируемой нагрузки «PEL-300» установите значение тока в нагрузке по данным таблицы А.4 Приложения А;
- На мультиметре APPA-109 установите режим регистрации максимальных, минимальных и средних значений (кнопка М/М/А);
- Мультиметром APPA-109 измерьте средние значения установленного напряжения (не менее 5 измерений);
- Значение нестабильности напряжения постоянного тока вычислите по формуле (2);

Полученное значение нестабильности напряжения постоянного тока не должно превышать значений, указанных в Таблице А.4 Приложения А.

8.5.4.4 *Определение уровня пульсаций напряжения постоянного тока выполняют следующим образом:*

- Соберите схему по рисунку 4;
- Установите на ЛАТРе напряжение « $U_{\text{ВЫХ}}$ », равным 220 В и контролируйте его по показаниям встроенного вольтметра;
- Включите поверяемый источник питания, нажав кнопку «POWER»;
- Выберите канал, в котором будут производиться измерения, по данным таблицы А.5 Приложения А;
- Регулятором «VOLTAGE» установите значения выходного напряжения, на поверяемом источнике, по данным таблицы А.5 Приложения А;
- С помощью электронной регулируемой нагрузки «PEL-300» установите значение тока в нагрузке по данным таблицы А.5 Приложения А;
- Значения уровня пульсаций выходного напряжения постоянного тока фиксируйте по показаниям микровольтметра ВЗ-40;

Полученное значение уровня пульсаций выходного напряжения постоянного тока не должно превышать значений, указанных в Таблице А.5 Приложения А.

8.5.4.5 *Определение основной абсолютной погрешности установки силы постоянного тока выполняют следующим образом:*

- Соберите схему по рисунку 5;

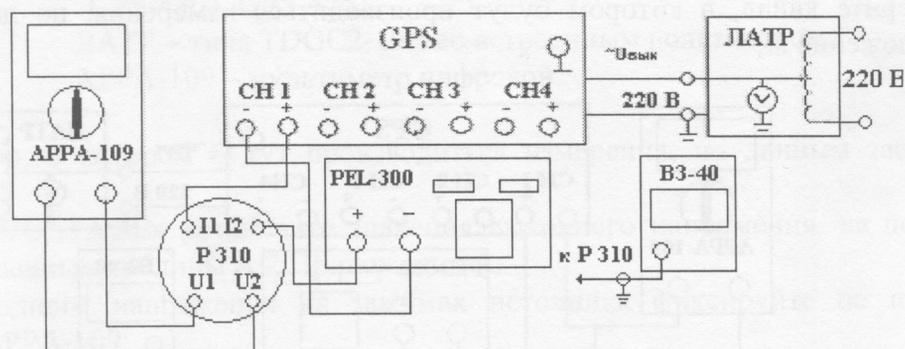


Рисунок 5 – Структурная схема определения метрологических характеристик источников питания в режиме стабилизации тока.

- где
- GPS – поверяемые источники питания GPS-2303, GPS-3303, GPS-4303, GPS-4251;
 - PEL-300 – электронная регулируемая нагрузка;
 - ЛАТР – типа TDGC2-10В со встроенным вольтметром;
 - APPA-109 – мультиметр цифровой;
 - ВЗ-40 – микровольтметр переменного тока.
 - Р310 – катушка электрического сопротивления измерительная.

- Установите на ЛАТРе напряжение « $U_{\text{ВЫХ}}$ », равным 220 В и контролируйте его по показаниям встроенного вольтметра ;

- Включите поверяемый источник питания, нажав кнопку «POWER»;
- Выберите канал, в котором будут производиться измерения, по данным таблицы А.7 Приложения А;
- Регулятором «VOLTAGE» установите значение выходного напряжения, на поверяемом источнике, равным половине максимального значения;
- Регулятором «CURRENT» установите значение выходного тока, на поверяемом источнике, по данным таблицы А.7 Приложения А;
- С помощью электронной регулируемой нагрузки «PEL-300» установите значение тока в нагрузке по данным таблицы А.7 Приложения А;
- При помощи мультиметра APPA-109 зафиксируйте напряжение на зажимах катушки P310 в каждой точке диапазона;
- Значение основной абсолютной погрешности установки постоянного тока вычислите по формуле:

$$\Delta = I_{уст} - U_{изм}/R_{P310} \quad (3)$$

где Δ – значение основной абсолютной погрешности установки постоянного тока;
 $I_{уст}$ – установленное значение выходного тока по показаниям поверяемого прибора;
 R_{P310} – значение сопротивления катушки P310;
 $U_{изм}$ – значение напряжения по показаниям мультиметра APPA-109, микровольтметра переменного тока ВЗ-40.

Полученное значение основной абсолютной погрешности установки постоянного тока не должно превышать значений, указанных в Таблице А.7 Приложения А.

8.5.4.6 *Определение нестабильности силы постоянного тока при изменении напряжения электропитания источника выполняют следующим образом:*

- Соберите схему по рисунку 5;
- Установите на ЛАТРе напряжение « $U_{вых}$ », равным 198 В и контролируйте его по показаниям встроенного вольтметра;
- Включите поверяемый источник питания, нажав кнопку «POWER»;
- Выберите канал, в котором будут производиться измерения, по данным таблицы А.8 Приложения А;
- Регулятором «VOLTAGE» установите значение выходного напряжения, на поверяемом источнике, равным половине максимального значения;
- Регулятором «CURRENT» установите значение выходного тока, на поверяемом источнике, по данным таблицы А.8 Приложения А;
- С помощью электронной регулируемой нагрузки «PEL-300» установите значение тока в нагрузке по данным таблицы А.8 Приложения А;
- На мультиметре APPA-109 установите режим регистрации максимальных, минимальных и средних значений (кнопка М/М/А);
- Мультиметром APPA-109 измерьте средние значения напряжения (не менее 5 измерений) на зажимах катушки P310;
- Значение нестабильности выходного постоянного тока вычислите по формуле:

$$\Delta = I_{уст} - \frac{1}{R_{P310}} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n U_{n\text{cp}}^2}{n}} \quad (4);$$

где Δ – значение нестабильности выходного постоянного тока;
 $I_{уст}$ – установленное значение тока по показаниям испытуемого прибора;
 $U_{n\text{cp}}$ – значение напряжения по показаниям мультиметра APPA-109;
 R_{P310} – значение сопротивления катушки P310.

- Аналогично проведите измерения при напряжении электропитания источника равном 242 В;

Полученное значение нестабильности выходного постоянного тока не должно превышать значений, указанных в Таблице А.8 Приложения А.

8.5.4.7 *Определение нестабильности силы постоянного тока при изменении напряжения на нагрузке выполняют следующим образом:*

- Соберите схему по рисунку 5;
- Установите на ЛАТРе напряжение « $U_{\text{ВЫХ}}$ », равным 220 В и контролируйте его по показаниям встроенного вольтметра;
- Включите поверяемый источник питания, нажав кнопку «POWER»;
- Выберите канал, в котором будут производиться измерения, по данным таблицы А.9 Приложения А;
- Регулятором «CURRENT» установите значение выходного тока, на поверяемом источнике, по данным таблицы А.9 Приложения А;
- С помощью электронной регулируемой нагрузки «PEL-300» установите значение тока в нагрузке по данным таблицы А.9 Приложения А;
- Регулятором «VOLTAGE» установите значение выходного напряжения, по данным Таблицы А.9 Приложения А;
- На мультиметре APPA-109 установите режим регистрации максимальных, минимальных и средних значений (кнопка М/М/А);
- Мультиметром APPA-109 измерьте средние значения напряжения (не менее 5 измерений) на зажимах катушки P310;
- Значение нестабильности постоянного тока вычислите по формуле(4).

Полученное значение нестабильности выходного постоянного тока не должно превышать значений, указанных в Таблице А.9 Приложения А.

8.5.4.8 *Определение уровня пульсаций силы постоянного тока выполняют следующим образом:*

- Соберите схему по рисунку 5;
- Установите на ЛАТРе напряжение « $U_{\text{ВЫХ}}$ », равным 220 В и контролируйте его по показаниям встроенного вольтметра;
- Включите поверяемый источник питания, нажав кнопку «POWER»;
- Выберите канал, в котором будут производиться измерения, по данным таблицы А.10 Приложения А;
- Регулятором «VOLTAGE» установите значение выходного напряжения, на поверяемом источнике, равным половине максимального значения;
- Регулятором «CURRENT» установите значение выходного тока, на поверяемом источнике, по данным таблицы А.10 Приложения А;
- С помощью электронной регулируемой нагрузки «PEL-300» установите значение тока в нагрузке по данным таблицы А.10 Приложения А;
- На зажимах P310 при помощи микровольтметра ВЗ-40 зафиксируйте значения уровня пульсаций выходного напряжения постоянного тока;
- Значение уровня пульсаций выходного постоянного тока вычислите по формуле:

$$I_{\text{пульс}} = U_{P310} / R_{P310} \quad (5)$$

где $I_{\text{пульс}}$ – значение уровня пульсаций выходного постоянного тока;
 U_{P310} – значение напряжения по показаниям микровольтметра ВЗ-40;
 R_{P310} – значение сопротивления катушки P310.

Полученное значение уровня пульсаций выходного постоянного тока не должно превышать значений, указанных в Таблице А.10 Приложения А.

8.6 Оформление результатов поверки

8.6.1 Положительные результаты поверки источников питания постоянного тока, регулируемых GPS-2303, GPS-3303, GPS-4303, GPS-4251 оформляют свидетельством о поверке в соответствии с ПР 50.2.006-94.

8.6.2 При несоответствии результатов поверки требованиям любого из пунктов настоящей методики источники питания постоянного тока, регулируемые GPS-2303, GPS-3303, GPS-4303, GPS-4251 к дальнейшей эксплуатации не допускают и выдают извещение о непригодности в соответствии с ПР 50.2.006-94. В извещении указывают причину непригодности и приводят указание о направлении источников питания постоянного тока, регулируемых GPS-2303, GPS-3303, GPS-4303, GPS-4251 в ремонт или невозможности его дальнейшего использования.

Начальник лаборатории №447

ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва»

Е.В.Котельников

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(Рекомендуемое)

Таблицы протоколов, результатов поверки источников питания постоянного тока, регулируемых
GPS-2303, GPS-3303, GPS-4303, GPS-4251

Таблица А.1 – Определение электрической прочности и сопротивления изоляции

| Определение электрической прочности изоляции источников | | |
|--|---|---|
| Наименование источника питания | Между контактами цепи питания и корпусом источников питания (Результат) | Между контактами выходных цепей и корпусом источников питания (Результат) |
| GPS-2303 | | |
| GPS-3303 | | |
| GPS-4303 | | |
| GPS-4251 | | |
| Определение электрического сопротивления изоляции источников | | |
| Наименование источника питания | Между контактами цепи питания и корпусом источников питания (Результат) | Между контактами выходных цепей и корпусом источников питания (Результат) |
| GPS-2303 | | |
| GPS-3303 | | |
| GPS-4303 | | |
| GPS-4251 | | |

Таблица А.2 - Определение основной абсолютной погрешности установки напряжения постоянного тока.

| Значение напряжения постоянного тока по показаниям поверяемого прибора, В | | Измеренное значение напряжения постоянного тока по показаниям АРРА-109,В | Абсолютная погрешность установки напряжения постоянного тока, В | Нормируемое значение абсолютной погрешности установки напряжения постоянного тока, В |
|---|------|--|---|--|
| 1 | | 2 | 3 | 4 |
| Источник питания GPS-2303 | | | | |
| 1,0 | CH 1 | | | ±0,205 |
| 28,0 | | | | ±0,34 |
| 1,0 | CH 2 | | | ±0,205 |
| 28,0 | | | | ±0,34 |
| Источник питания GPS-3303 | | | | |
| 1,0 | CH 1 | | | ±0,205 |
| 28,0 | | | | ±0,34 |
| 1,0 | CH 2 | | | ±0,205 |
| 28,0 | | | | ±0,34 |
| 5,0 | CH 3 | | | ±0,225 |
| Источник питания GPS-4303 | | | | |
| 1,0 | CH 1 | | | ±0,205 |
| 28,0 | | | | ±0,34 |
| 1,0 | CH 2 | | | ±0,205 |
| 28,0 | | | | ±0,34 |
| 2,5 | CH 3 | | | ±0,2125 |
| 5,0 | | | | ±0,225 |

| | | | | |
|---------------------------|------|--|--|---------|
| 9,0 | СН 4 | | | ±0,245 |
| 14,0 | | | | ±0,27 |
| Источник питания GPS-4251 | | | | |
| 1,0 | СН 1 | | | ±0,205 |
| 23,0 | | | | ±0,315 |
| 1,0 | СН 2 | | | ±0,205 |
| 23,0 | | | | ±0,315 |
| 3,5 | СН 3 | | | ±0,2175 |
| 5,5 | | | | ±0,2275 |
| 9,0 | СН 4 | | | ±0,245 |
| 14,0 | | | | ±0,27 |

Таблица А.3 – Определение нестабильности напряжения постоянного тока при изменении напряжения электропитания источника

| Значение напряжения постоянного тока по показаниям поверяемого прибора, В | | Измеренное значение напряжения постоянного тока по показаниям АРРА-109,В | Значение нестабильности напряжения постоянного тока, В | Нормируемое значение нестабильности напряжения постоянного тока, В |
|---|------|--|--|--|
| 1 | | 2 | 3 | 4 |
| Источник питания GPS-2303 | | | | |
| Напряжение электропитания источника 198 В | | | | |
| 1,0 | СН 1 | | | ±0,0031 |
| 28,0 | | | | ±0,0058 |
| 1,0 | СН 2 | | | ±0,0031 |
| 28,0 | | | | ±0,0058 |
| Напряжение электропитания источника 242 В | | | | |
| 1,0 | СН 1 | | | ±0,0031 |
| 28,0 | | | | ±0,0058 |
| 1,0 | СН 2 | | | ±0,0031 |
| 28,0 | | | | ±0,0058 |
| Источник питания GPS-3303 | | | | |
| Напряжение электропитания источника 198 В | | | | |
| 1,0 | СН 1 | | | ±0,0031 |
| 28,0 | | | | ±0,0058 |
| 1,0 | СН 2 | | | ±0,0031 |
| 28,0 | | | | ±0,0058 |
| 5,0 | СН 3 | | | ±0,005 |
| Напряжение электропитания источника 242 В | | | | |
| 1,0 | СН 1 | | | ±0,0031 |
| 28,0 | | | | ±0,0058 |
| 1,0 | СН 2 | | | ±0,0031 |
| 28,0 | | | | ±0,0058 |
| 5,0 | СН 3 | | | ±0,005 |
| Источник питания GPS-4303 | | | | |
| Напряжение электропитания источника 198 В | | | | |
| 1,0 | СН 1 | | | ±0,0031 |
| 28,0 | | | | ±0,0058 |
| 1,0 | СН 2 | | | ±0,0031 |
| 28,0 | | | | ±0,0058 |

| | | | | |
|---|------|--|--|---------|
| 2,5 | СН 3 | | | ±0,005 |
| 5,0 | | | | ±0,005 |
| 9,0 | СН 4 | | | ±0,005 |
| 14,0 | | | | ±0,005 |
| Напряжение электропитания источника 242 В | | | | |
| 1,0 | СН 1 | | | ±0,0031 |
| 28,0 | | | | ±0,0058 |
| 1,0 | СН 2 | | | ±0,0031 |
| 28,0 | | | | ±0,0058 |
| 2,5 | СН 3 | | | ±0,005 |
| 5,0 | | | | ±0,005 |
| 9,0 | СН 4 | | | ±0,005 |
| 14,0 | | | | ±0,005 |

Продолжение таблицы А.3

| 1 | | 2 | | 3 | | 4 | |
|---|------|---|--|---|--|---|---------|
| Источник питания GPS-4251 | | | | | | | |
| Напряжение электропитания источника 198 В | | | | | | | |
| 1,0 | СН 1 | | | | | | ±0,003 |
| 23,0 | | | | | | | ±0,0053 |
| 1,0 | СН 2 | | | | | | ±0,003 |
| 23,0 | | | | | | | ±0,0053 |
| 3,5 | СН 3 | | | | | | ±0,005 |
| 5,5 | | | | | | | ±0,005 |
| 9,0 | СН 4 | | | | | | ±0,005 |
| 14,0 | | | | | | | ±0,005 |
| Напряжение электропитания источника 242 В | | | | | | | |
| 1,0 | СН 1 | | | | | | ±0,003 |
| 23,0 | | | | | | | ±0,0053 |
| 1,0 | СН 2 | | | | | | ±0,003 |
| 23,0 | | | | | | | ±0,0053 |
| 3,5 | СН 3 | | | | | | ±0,005 |
| 5,5 | | | | | | | ±0,005 |
| 9,0 | СН 4 | | | | | | ±0,005 |
| 14,0 | | | | | | | ±0,005 |

Таблица А.4 – Определение нестабильности напряжения постоянного тока при изменении силы постоянного тока в нагрузке

| Значение напряжения по показаниям поверяемого прибора, В | | Установленное значение силы тока в нагрузке по показаниям PEL-300, А | | Значение нестабильности напряжения постоянного тока, В | | Нормируемое значение нестабильности напряжения постоянного тока, В | |
|--|------|--|--|--|--|--|--|
| 1 | | 2 | | 3 | | 4 | |
| Источник питания GPS-2303 | | | | | | | |
| 1,0 | СН 1 | 0,1 | | | | ±0,0031 | |
| | | 3,00 | | | | | |
| 28,0 | СН 1 | 0,1 | | | | ±0,0058 | |
| | | 3,00 | | | | | |
| 1,0 | СН 2 | 0,1 | | | | ±0,0031 | |
| | | 3,00 | | | | | |

| | | | | |
|---------------------------|------|------|--|---------|
| 28,0 | | 0,1 | | ±0,0058 |
| | | 3,00 | | |
| Источник питания GPS-3303 | | | | |
| 1,0 | CH 1 | 0,1 | | ±0,0031 |
| | | 3,00 | | |
| 28,0 | | 0,1 | | ±0,0058 |
| | | 3,00 | | |
| 1,0 | CH 2 | 0,1 | | ±0,0031 |
| | | 3,00 | | |
| 28,0 | | 0,1 | | ±0,0058 |
| | | 3,00 | | |
| 5,00 | CH 3 | 0,1 | | ±0,015 |
| | | 3,00 | | |
| Источник питания GPS-4303 | | | | |
| 1,0 | CH 1 | 0,1 | | ±0,0031 |
| | | 3,00 | | |
| 28,0 | | 0,1 | | ±0,0058 |
| | | 3,00 | | |
| 1,0 | CH 2 | 0,1 | | ±0,0031 |
| | | 3,00 | | |
| 28,0 | | 0,1 | | ±0,0058 |
| | | 3,00 | | |

Продолжение таблицы А.4

| 1 | | 2 | 3 | 4 |
|---------------------------|------|------|---|---------|
| 2,5 | CH 3 | 0,1 | | ±0,015 |
| | | 1,0 | | |
| 5,0 | | 0,1 | | ±0,015 |
| | | 1,0 | | |
| 9,0 | CH 4 | 0,1 | | ±0,01 |
| | | 1,0 | | |
| 14,0 | | 0,1 | | ±0,01 |
| | | 1,0 | | |
| Источник питания GPS-4251 | | | | |
| 1,0 | CH 1 | 0,1 | | ±0,0031 |
| | | 3,00 | | |
| 23,0 | | 0,1 | | ±0,0053 |
| | | 3,00 | | |
| 1,0 | CH 2 | 0,1 | | ±0,0031 |
| | | 3,00 | | |
| 23,0 | | 0,1 | | ±0,0053 |
| | | 3,00 | | |
| 3,5 | CH 3 | 0,1 | | ±0,015 |
| | | 1,0 | | |
| 5,5 | | 0,1 | | ±0,015 |
| | | 1,0 | | |
| 9,0 | CH 4 | 0,1 | | ±0,01 |
| | | 2,5 | | |
| 14,0 | | 0,1 | | ±0,01 |
| | | 2,5 | | |

Таблица А5 – Определение уровня пульсаций напряжения постоянного тока

| Значение напряжения постоянного тока по показаниям поверяемого прибора, В | | Установленное значение силы постоянного тока в нагрузке показаниям PEL-300, А | Измеренное значение уровня пульсаций напряжения постоянного тока по показаниям ВЗ-40, В | Нормируемое значение уровня пульсаций напряжения постоянного тока, В |
|---|------|---|---|--|
| 1 | | 2 | 3 | 4 |
| Источник питания GPS-2303 | | | | |
| 1,0 | CH 1 | 3,0 | | ±0,001 |
| 28,0 | | | | |
| 1,0 | CH 2 | | | |
| 28,0 | | | | |
| Источник питания GPS-3303 | | | | |
| 1,0 | CH 1 | 3,0 | | ±0,001 |
| 28,0 | | | | |
| 1,0 | CH 2 | | | |
| 28,0 | | | | |
| 5,00 | CH 3 | | | ±0,002 |
| Источник питания GPS-4303 | | | | |
| 1,0 | CH 1 | 3,0 | | ±0,001 |
| 28,0 | | | | |
| 1,0 | CH 2 | | | |
| 28,0 | | | | |
| 2,5 | CH 3 | 1,0 | | ±0,002 |
| 5,0 | | | | |
| 9,0 | CH 4 | | | |
| 14,0 | | | | |

Продолжение таблицы А.5

| | | | | | |
|---------------------------|------|------|------|--------|--|
| Источник питания GPS-4251 | | | | | |
| 1,0 | CH 1 | 3,00 | | ±0,001 | |
| 23,0 | | | | | |
| 1,0 | CH 2 | | | | |
| 23,0 | | | | | |
| 3,5 | CH 3 | 2,50 | | ±0,002 | |
| 5,5 | | | | | |
| 9,0 | CH 4 | | 1,00 | | |
| 14,0 | | | | | |

Таблица А6 – Определение основной абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока

| Установленное значение силы постоянного тока в нагрузке показаниям PEL-300, А | Измеренное значение напряжения постоянного тока по показаниям АРРА-109, В | Абсолютная погрешность установки силы постоянного тока, А | Нормируемое значение абсолютной погрешности установки силы постоянного тока, А |
|---|---|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Источник питания GPS-2303 | | | |
| 0,10 | CH 1 | | ±0,0205 |
| 3,00 | | | ±0,035 |
| 0,10 | CH 2 | | ±0,0205 |
| 3,00 | | | ±0,035 |
| Источник питания GPS-3303 | | | |
| 0,10 | CH 1 | | ±0,0205 |

| | | | | |
|---------------------------|------|--|--|---------|
| 3,00 | | | | ±0,035 |
| 0,10 | CH 2 | | | ±0,0205 |
| 3,00 | | | | ±0,035 |
| 0,10 | CH 3 | | | ±0,0205 |
| 3,00 | | | | ±0,035 |
| Источник питания GPS-4303 | | | | |
| 0,10 | CH 1 | | | ±0,0205 |
| 3,00 | | | | ±0,035 |
| 0,10 | CH 2 | | | ±0,0205 |
| 3,00 | | | | ±0,035 |
| 0,10 | CH 3 | | | ±0,0205 |
| 1,00 | | | | ±0,025 |
| 0,10 | CH 4 | | | ±0,0205 |
| 1,00 | | | | ±0,025 |
| Источник питания GPS-4251 | | | | |
| 0,10 | CH 1 | | | ±0,0205 |
| 0,50 | | | | ±0,0225 |
| 0,10 | CH 2 | | | ±0,0205 |
| 0,50 | | | | ±0,0225 |
| 0,10 | CH 3 | | | ±0,0205 |
| 2,50 | | | | ±0,0325 |
| 0,10 | CH 4 | | | ±0,0205 |
| 1,00 | | | | ±0,025 |

Таблица А7 – Определение нестабильности силы постоянного тока при изменении напряжения электропитания источника

| Установленное значение силы постоянного тока в нагрузке показаниям PEL-300, А | Измеренное значение напряжения постоянного тока по показаниям АРРА-109, В | Нестабильность силы постоянного тока, А | Нормируемое значение нестабильности силы постоянного тока, А |
|---|---|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Напряжение электропитания источника 198 В | | | |
| Источник питания GPS-2303 | | | |
| 0,10 | CH 1 | | ±0,0032 |
| 3,00 | | | ±0,009 |
| 0,10 | CH 2 | | ±0,0032 |
| 3,00 | | | ±0,009 |
| Источник питания GPS-3303 | | | |
| 0,10 | CH 1 | | ±0,0032 |
| 3,00 | | | ±0,009 |
| 0,10 | CH 2 | | ±0,0032 |
| 3,00 | | | ±0,009 |
| 0,10 | CH 3 | | ±0,0032 |
| 3,00 | | | ±0,009 |
| Источник питания GPS-4303 | | | |
| 0,10 | CH 1 | | ±0,0032 |
| 3,00 | | | ±0,009 |
| 0,10 | CH 2 | | ±0,0032 |
| 3,00 | | | ±0,009 |

| | | | | |
|---|------|--|--|---------|
| 0,10 | CH 3 | | | ±0,0032 |
| 1,00 | | | | ±0,005 |
| 0,10 | CH 4 | | | ±0,0032 |
| 1,00 | | | | ±0,005 |
| Источник питания GPS-4251 | | | | |
| 0,10 | CH 1 | | | ±0,0032 |
| 0,50 | | | | ±0,004 |
| 0,10 | CH 2 | | | ±0,0032 |
| 0,50 | | | | ±0,004 |
| 0,10 | CH 3 | | | ±0,0032 |
| 2,50 | | | | ±0,008 |
| 0,10 | CH 4 | | | ±0,0032 |
| 1,00 | | | | ±0,005 |
| Напряжение электропитания источника 242 В | | | | |
| Источник питания GPS-2303 | | | | |
| 0,10 | CH 1 | | | ±0,0032 |
| 3,00 | | | | ±0,009 |
| 0,10 | CH 2 | | | ±0,0032 |
| 3,00 | | | | ±0,009 |
| Источник питания GPS-3303 | | | | |
| 0,10 | CH 1 | | | ±0,0032 |
| 3,00 | | | | ±0,009 |
| 0,10 | CH 2 | | | ±0,0032 |
| 3,00 | | | | ±0,009 |
| 0,10 | CH 3 | | | ±0,0032 |
| 3,00 | | | | ±0,009 |

Продолжение таблицы А.7

| 1 | | 2 | | 3 | | 4 | |
|---------------------------|------|---|--|---|--|---|---------|
| Источник питания GPS-4303 | | | | | | | |
| 0,10 | CH 1 | | | | | | ±0,0032 |
| 3,00 | | | | | | | ±0,009 |
| 0,10 | CH 2 | | | | | | ±0,0032 |
| 3,00 | | | | | | | ±0,009 |
| 0,10 | CH 3 | | | | | | ±0,0032 |
| 1,00 | | | | | | | ±0,005 |
| 0,10 | CH 4 | | | | | | ±0,0032 |
| 1,00 | | | | | | | ±0,005 |
| Источник питания GPS-4251 | | | | | | | |
| 0,10 | CH 1 | | | | | | ±0,0032 |
| 0,50 | | | | | | | ±0,004 |
| 0,10 | CH 2 | | | | | | ±0,0032 |
| 0,50 | | | | | | | ±0,004 |
| 0,10 | CH 3 | | | | | | ±0,0032 |
| 2,50 | | | | | | | ±0,008 |
| 0,10 | CH 4 | | | | | | ±0,0032 |
| 1,00 | | | | | | | ±0,005 |

Таблица А8 Определение нестабильности силы постоянного тока при изменении напряжения на нагрузке

| Установленное значение силы постоянного тока в нагрузке по показаниям PEL-300, А | | Значение напряжения постоянного тока по показаниям поверяемого прибора, В | Измеренное значение напряжения постоянного тока по показаниям АРРА-109, В | Нестабильность силы постоянного тока, А | Нормируемое значение нестабильности и силы постоянного тока, А |
|--|------|---|---|---|--|
| 1 | | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Источник питания GPS-2303 | | | | | |
| 0,10 | СН 1 | 1,0 | | | ±0,0032 |
| | | 30,0 | | | |
| 3,00 | | 1,0 | | | ±0,009 |
| | | 30,0 | | | |
| 0,10 | СН 2 | 1,0 | | | ±0,0032 |
| | | 30,0 | | | |
| 3,00 | | 1,0 | | | ±0,009 |
| | | 30,0 | | | |
| Источник питания GPS-3303 | | | | | |
| 0,10 | СН 1 | 1,0 | | | ±0,0032 |
| | | 30,0 | | | |
| 3,00 | | 1,0 | | | ±0,009 |
| | | 30,0 | | | |
| 0,10 | СН 2 | 1,0 | | | ±0,0032 |
| | | 30,0 | | | |
| 3,00 | | 1,0 | | | ±0,009 |
| | | 30,0 | | | |
| 1,00 | СН 3 | 5,0 | | | ±0,0032 |
| | | | | | |
| 3,00 | | | | | ±0,009 |
| Источник питания GPS-4303 | | | | | |
| 0,10 | СН 1 | 1,0 | | | ±0,0032 |
| | | 30,0 | | | |
| 3,00 | | 1,0 | | | ±0,009 |
| | | 30,0 | | | |
| 0,10 | СН 2 | 1,0 | | | ±0,0032 |
| | | 30,0 | | | |
| 3,00 | | 1,0 | | | ±0,009 |
| | | 30,0 | | | |

Продолжение таблицы А.8

| | | | | | |
|---------------------------|------|------|--|--|---------|
| 0,10 | СН 3 | 2,5 | | | ±0,0032 |
| | | 5,0 | | | |
| 1,00 | | 2,5 | | | ±0,005 |
| | | 5,0 | | | |
| 0,10 | СН 4 | 9,0 | | | ±0,0032 |
| | | 14,0 | | | |
| 1,00 | | 9,0 | | | ±0,005 |
| | | 14,0 | | | |
| Источник питания GPS-4251 | | | | | |
| 0,10 | СН 1 | 1,0 | | | ±0,0032 |
| | | 25,0 | | | |
| 0,50 | | 1,0 | | | ±0,004 |
| | | 25,0 | | | |
| 0,10 | СН 2 | 1,0 | | | ±0,0032 |
| | | 25,0 | | | |

| | | | | | |
|------|------|-------|--|--|---------|
| 0,50 | | 1,0 | | | ±0,004 |
| | | 250,0 | | | |
| 0,10 | СН 3 | 3,5 | | | ±0,0032 |
| | | 5,5 | | | |
| 2,50 | | 3,5 | | | ±0,008 |
| | | 5,5 | | | |
| 0,10 | СН 4 | 9,0 | | | ±0,0032 |
| | | 14,0 | | | |
| 1,00 | | 9,0 | | | ±0,005 |
| | | 14,0 | | | |

Таблица А9 Определение уровня пульсаций силы постоянного тока

| Установленное значение силы постоянного тока в нагрузке по показаниям PEL-300, А | | Значение напряжения постоянного тока по показаниям поверяемого прибора, В | Измеренное значение уровня пульсаций напряжения постоянного тока по показаниям ВЗ-40, В | Уровень пульсаций силы постоянного тока, А | Нормируемое значение уровня пульсаций силы постоянного тока, А |
|--|------|---|---|--|--|
| 1 | | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Источник питания GPS-2303 | | | | | |
| 0,10 | СН 1 | 30,0 | | | ±0,003 |
| 3,00 | | | | | |
| 0,10 | СН 2 | | | | |
| 3,00 | | | | | |
| Источник питания GPS-3303 | | | | | |
| 0,10 | СН 1 | 30,0 | | | ±0,003 |
| 3,00 | | | | | |
| 0,10 | СН 2 | | | | |
| 3,00 | | | | | |
| 0,10 | СН 3 | 5,00 | | | |
| 3,00 | | | | | |
| Источник питания GPS-4303 | | | | | |
| 0,10 | СН 1 | 30,0 | | | ±0,003 |
| 3,00 | | | | | |
| 0,10 | СН 2 | | | | |
| 3,00 | | | | | |
| 0,10 | СН 3 | 5,0 | | | |
| 1,00 | | | | | |
| 0,10 | СН 4 | 14,0 | | | |
| 1,00 | | | | | |

Продолжение таблицы А.9

| | | | | | |
|---------------------------|------|------|--|--|--------|
| Источник питания GPS-4251 | | | | | |
| 0,10 | СН 1 | 25,0 | | | ±0,003 |
| 0,50 | | | | | |
| 0,10 | СН 2 | | | | |
| 0,50 | | | | | |
| 0,10 | СН 3 | 5,5 | | | |
| 2,50 | | | | | |
| 0,10 | СН 4 | 14,0 | | | |
| 1,00 | | | | | |

