

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА

GPC-71850D
GPC-73060D
GPC-76030D

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



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
2	ИНФОРМАЦИЯ ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СИ:	4
3	НАЗНАЧЕНИЕ	4
4	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	5
4.1	Общие сведения	5
4.2	Режимы работы	5
4.3	Режим стабилизации выходного напряжения	6
4.4	Режим стабилизации выходного тока	6
4.5	Параллельное соединение выходов	6
4.6	Последовательное соединение выходов	6
4.7	Шкала измерений	7
4.8	Источник фиксированного напряжения 5 В	7
4.9	Электрическая изоляция	7
5	СОСТАВ КОМПЛЕКТА ПРИБОРА	7
6	ПРИНЦИП РАБОТЫ	8
7	НАЗНАЧЕНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ	9
7.1	Перевод обозначений органов управления и индикации	9
7.2	Органы управления и индикации передней панели	9
7.3	Органы управления задней панели	10
8	ПОРЯДОК ЭКСПЛУАТАЦИИ	11
8.1	Указание мер безопасности	11
8.2	Установка предела по току	11
8.3	Вольтамперная характеристика (ВАХ)	11
8.4	Выбор и установка режима работы	12
9	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	15
9.1	Замена предохранителя	15
9.2	Установка напряжения питания	15
9.3	Регулировка	15
9.4	Уход за внешней поверхностью	16
10	ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ	17
10.1	Кратковременное хранение	17
10.2	Длительное хранение	17
11	ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ	18
11.1	Тара, упаковка и маркировка упаковки	18
11.2	Условия транспортирования	18
12	МЕТОДИКА ПОВЕРКИ	19
13	ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА	26
14	ИЗГОТОВИТЕЛЬ	26

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 100/120/220/240 В и частотой 50 Гц. Убедитесь, перед включением прибора, в соответствии положений переключателей напряжения сети (п. 7.2) и в соответствии номинала плавкой вставки (п. 7.1).

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 символы:

	ОПАСНО – высокое напряжение
	ОПАСНО – горячая поверхность
	ВНИМАНИЕ – смотри инструкцию
	ЗАЩИТНОЕ ЗАЗЕМЛЕНИЕ
	КОРПУС ПРИБОРА
	ДВОЙНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ

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.



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 ИНФОРМАЦИЯ ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СИ:

Номер в Государственном реестре средств измерений: 55898-13

Номер свидетельства об утверждении типа: 53442

3 НАЗНАЧЕНИЕ

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

Прибор реализован в виде трех независимых источников питания в одном корпусе, два из которых идентичны и обеспечивают возможность регулировки выходных параметров. Третий источник обеспечивает высокостабилизированное фиксированное значение выходного напряжения 5 В.

С помощью переключателей на лицевой панели задается один из трех режимов работы: независимый, последовательный или параллельный. В независимом режиме обеспечивается возможность независимой регулировки напряжения и тока на выходе каждого из источников. Изоляция выходных цепей обоих источников в данном режиме выдерживает постоянное напряжение до 300 В между выходом и корпусом прибора и между выходом первого и выходом второго источников. При включении последовательного или параллельного режимов работы выходы источников соединяются автоматически, а управление выходными параметрами осуществляется на правом источнике. В режиме соединения на ведущем (правом) источнике появляются внутренние помехи (нестабильность, пульсации выходных параметров), уровень которых пропорционален изменению значений величин на выходах обоих источников.

Источники собраны на транзисторной базе и обеспечивают (за исключением источника 5 В) точную регулировку постоянных значений выходного напряжения/тока: при максимальном токе нагрузки выходное напряжение регулируется в пределах от минимального до номинального значений, при меньших значениях тока нагрузки возможна регулировка обоих параметров.

Органы контроля и индикации передней панели прибора отображают: в режиме стабилизации выходного напряжения (при независимой работе или в режиме соединения) - достижение предела по току (в случае перегрузки или короткого замыкания), в режиме стабилизации выходного тока (только при независимой работе) - снижение напряжения ниже уровня срабатывания схемы защиты от перегрузки. Переключение из режима стабилизации напряжения в режим стабилизации тока (в режим ограничения по току - в случае соединения источников) и наоборот происходит автоматически при переходе выходным током/напряжением заданного предела.

Оба источника снабжены индикаторами (стрелочного или цифрового типа), расположенными на лицевой панели прибора, на которых отображаются значения выходных параметров. В режиме соединения индикаторы ведущего и ведомого источников используются для контроля значений выходных параметров, а регулировка выходного напряжения и тока осуществляется органами управления ведущего.

Прибор перенастраивается при работе на динамическую нагрузку.

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.

4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

4.1 Общие сведения

Таблица 3.1

Модель	Тип шкалы измерения	Максимальные значения выходных параметров						Масса, кг
		независимый режим (×2 выхода)		последовательное соединение		параллельное соединение		
		напряжение, В	ток, А	напряжение, В	ток, А	напряжение, В	ток, А	
GPC-71850D	цифровая	18×2	5×2	36	5	18	10	11,5
GPC-73060D	цифровая	30×2	6×2	60	6	30	12	18,5
GPC-76030D	цифровая	60×2	3×2	120	3	60	6	



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

Таблица 3.2

Модель	Напряжение питания, В	Потребляемая мощность		Тип и номинал используемых предохранителей		Габаритные размеры (Ш×В×Г), мм
		Вт	В·А	100/120 В	220/240 В	
GPC-71850D	100 / 120 / 220 / 240 ±10 %, 50 Гц (уст. с помощью переключателей)	480	600	T8 A/250 В	T4 A/250 В	255x145x335
GPC-73060D		720	850	T10 A/250 В	T5 A/250 В	255x145x420
GPC-76030D		720	850	T10 A/250 В	T5 A/250 В	

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

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

4.2 Режимы работы

1. **Независимый** - два независимых регулируемых источника и один источник с фиксированным значением выходного напряжения 5 В. Выходное напряжение/ток регулируются от 0 до номинального значения.

2. **Последовательный** - выходы регулируемых источников соединяются последовательно с помощью встроенного электронного коммутатора, управляемого с лицевой панели прибора. Напряжение на ведущем выходе регулируется от 0 до номинального значения, на ведомом выходе напряжение изменяется синхронно в режиме слежения (трекинга) ведущего выхода. Общее выходное напряжение изменяется от 0 до удвоенного номинального значения, либо с выходов ведущего и ведомого источников снимается двухполярное напряжение с общей точкой в пределах от 0 до номинального значения, выходной ток при этом изменяется от 0 до номинального значения.

3. **Параллельный** - выходы регулируемых источников соединяются параллельно с помощью встроенного электронного коммутатора, управляемого с лицевой панели прибора. Выходное напряжение регулируется от 0 до номинального значения, выходной ток - от 0 до удвоенного номинального значения.

4.3 Режим стабилизации выходного напряжения

1. Выходное напряжение плавно регулируется от 0 до номинального значения.
2. Предел допускаемой основной погрешности установки выходного напряжения не превышает $\pm (0,5 \times 10^{-2} \times U_{\text{уст.}} + 2 \times N)$, где: $U_{\text{уст.}}$ – устанавливаемое значение выходного напряжения, N – дискретность измерения выходного напряжения.
3. Нестабильность выходного напряжения:
при изменении напряжения питания: $\leq 0,01 \times 10^{-2} \times U_{\text{уст.}} + 3 \text{ мВ}$,
при изменении тока нагрузки: GPC-71850D - $\leq 0,01 \times 10^{-2} \times U_{\text{уст.}} + 3 \text{ мВ}$ ($I_{\text{макс.}} \leq 3 \text{ А}$), $\leq 0,02 \times 10^{-2} \times U_{\text{уст.}} + 5 \text{ мВ}$ ($I_{\text{макс.}} \leq 10 \text{ А}$), GPC-73060D/76030D - $\leq 0,01 \times 10^{-2} \times U_{\text{уст.}} + 5 \text{ мВ}$ ($I_{\text{макс.}} < 10 \text{ А}$), $\leq 0,02 \times 10^{-2} \times U_{\text{уст.}} + 5 \text{ мВ}$ ($I_{\text{макс.}} \geq 10 \text{ А}$).
4. Время установления выходного напряжения: $\leq 100 \text{ мкс}$ (при 50 % изменении сопротивления нагрузки и $I_{\text{мин. нагр.}} = 0,5 \text{ А}$).
5. Уровень пульсаций выходного напряжения: $\leq 1 \text{ мВ}$ ср. кв. значения в диапазоне 5 Гц ... 1 МГц.
6. Дополнительная погрешность установки выходного напряжения при изменении температуры окружающей среды в диапазоне $18 \text{ }^\circ\text{C} > t > 28 \text{ }^\circ\text{C}$ не превышает $\pm (3 \times 10^{-2} \times U_{\text{уст.}})$ на $1 \text{ }^\circ\text{C}$.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Для обеспечения указанной стабильности и уровня пульсаций $U_{\text{вых}}$, а также достижения максимальной достоверности измерений встроенным вольтметром в моделях с большим вых. токами ($> 3 \text{ А}$) следует иметь в виду, что при подключении к источнику питания мощной нагрузки при помощи длинных соед. проводов, возможно значительное падение напряжения в этих цепях. Для компенсации этого падения напряжения предназначена точка обратной связи (4-х проводная схема подключения нагрузки). При её наличии необходимо обязательно выполнить подключение к ИП указанным в РЭ способом (**S+**, **S-M+**, **M-**)

ВНИМАНИЕ! В следующих ситуациях (в зав. от модели):

- отсутствие 4-х пр. схемы подключения в конструкции источника питания
- невозможность минимизировать длину соед. проводов по условиям измерений / теста/ поверки

- наличие выходных клемм только 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.

4.4 Режим стабилизации выходного тока

1. Выходной ток плавно регулируется от 0 до номинального значения.
2. Предел допускаемой основной погрешности установки выходного тока не превышает $\pm (0,5 \times 10^{-2} \times U_{\text{уст.}} \times I_{\text{уст.}} + 2 \times N)$, где: $I_{\text{уст.}}$ – устанавливаемое значение выходного тока, N – дискретность измерения выходного тока.
3. Нестабильность выходного тока:
4. при изменении напряжения питания: $\leq 0,2 \times 10^{-2} \times U_{\text{уст.}} + 3 \text{ мА}$,
5. при изменении напряжения на нагрузке: $\leq 0,2 \times 10^{-2} \times U_{\text{уст.}} + 3 \text{ мА}$.
6. Уровень пульсаций выходного тока: $\leq 3 \text{ мА}$ ср. кв. значения.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Для обеспечения указанной стабильности и уровня пульсаций выходного тока нагрузку следует подключать под закрутку выходных гнезд. При использовании соединителя типа "банан", выполнение указанных параметров не гарантируется..

4.5 Параллельное соединение выходов

1. Нестабильность выходного напряжения:
при изменении напряжения питания: $\leq 0,01 \times 10^{-2} \times U_{\text{уст.}} + 3 \text{ мВ}$,
при изменении тока нагрузки: $\leq 0,01 \times 10^{-2} \times U_{\text{уст.}} + 3 \text{ мВ}$ ($I_{\text{макс.}} \leq 3 \text{ А}$), $\leq 0,02 \times 10^{-2} \times U_{\text{уст.}} + 5 \text{ мВ}$ ($I_{\text{макс.}} > 3 \text{ А}$).

4.6 Последовательное соединение выходов

4.6.1 Формирование двухполярного напряжения

1. Нестабильность выходного напряжения:
при изменении напряжения питания: $\leq 0,01 \times 10^{-2} \times U_{\text{уст.}} + 3 \text{ мВ}$,
при изменении тока нагрузки: $\leq 0,01 \times 10^{-2} \times U_{\text{уст.}} + 3 \text{ мВ}$ ($I_{\text{макс.}} \leq 3 \text{ А}$), $\leq 0,02 \times 10^{-2} \times U_{\text{уст.}} + 5 \text{ мВ}$ ($I_{\text{макс.}} > 3 \text{ А}$).
2. Напряжение на ведомом выходе не отличается от напряжения на ведущем выходе более чем на $\pm (0,5 \times 10^{-2} \times U_{\text{уст.}} * U_{\text{уст. ведущ.}} + 10 \text{ мВ})$, где: $U_{\text{уст. ведущ.}}$ – устанавливаемое значение выходного напряжения на ведущем выходе.

4.6.2 2-х кратное увеличение выходного напряжения

1. Нестабильность выходного напряжения:
при изменении напряжения питания: $\leq 0,01 \times 10^{-2} \times U_{\text{уст.}} + 5 \text{ мВ}$,
при изменении тока нагрузки: $\leq 300 \text{ мВ}$.

4.7 Шкала измерений

Цифровая:

1. Тип измерителя:

GPC-71850D/73060D/76030D - универсальный цифровой индикатор с переключателем НАПРЯЖЕНИЕ/ ТОК на каждый регулируемый канал.

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

3. Тип индикаторов:

GPC-71850D/73060D/76030D - светодиодные индикаторы красного цвета, высота символов 12,7мм.

4. Дискретность измерения выходного напряжения: GPC-71850D–10 мВ, GPC-73060D/76030D – 100 мВ.

5. Дискретность измерения выходного тока: 10 мА.

4.8 Источник фиксированного напряжения 5 В

1. Прибор имеет дополнительный нерегулируемый выход с параметрами: 5 В, 3 А.

2. Предел допускаемой основной погрешности воспроизведения выходного напряжения не превышает $\pm 0,25\%$.

3. Нестабильность выходного напряжения:

при изменении напряжения питания ≤ 5 мВ, при изменении тока нагрузки ≤ 10 мВ

4. Уровень пульсаций выходного напряжения: ≤ 2 мВ ср. кв. значения.

4.9 Электрическая изоляция

1. Электрическая изоляция цепи питания и выходных цепей прибора выдерживает без пробоя испытательное напряжение: GPC-71850D - 500 В постоянного тока, GPC-73060D/76030D - 1000 В постоянного тока.

2. Электрическое сопротивление изоляции цепи питания прибора относительно корпуса не менее:

GPC-71850D - 30 МОм, GPC-73060D/76030D – 100 МОм.

3. Электрическое сопротивление изоляции выходных цепей прибора относительно корпуса не менее:

GPC-71850D - 20 МОм, GPC-73060D/76030D – 100 МОм.

5 СОСТАВ КОМПЛЕКТА ПРИБОРА

Таблица 4.1

Наименование	Количество	Примечание
Источник питания	1	
Сетевой кабель питания	1	
Соединительный провод GTL-105	1	$I_{\text{макс.}} \leq 4 \text{ А}$
Соединительный провод GTL-104	2	$I_{\text{макс.}} = 4 - 10 \text{ А}$
Инструкция по эксплуатации	1	
Упаковочная коробка	1	

6 ПРИНЦИП РАБОТЫ

В состав источника питания входят:

1. цепь электропитания (входная цепь, трансформатор);
2. источник напряжения смещения (дополнительный выпрямитель с блоком фильтров, вспомогательный стабилизатор, источник опорного напряжения);
3. стабилизатор напряжения (выпрямитель с блоком фильтров, последовательный стабилизатор, схемы сравнения напряжений и токов, усилители обратной связи по напряжению и току);
4. схема защиты от перегрузки на выходе источника фиксированного напряжения 5 В;
5. схема управления.

Элементы U101, U201-U204 реализованы на базе ИМС.

Структурная схема источника питания представлена на рис. 5.1.

Принцип работы описан ниже.

С выходной обмотки трансформатора T101 подается напряжение питания.

С выхода дополнительного выпрямителя D102A-D102D напряжение смещения через емкостной фильтр C103, C104 подается на вспомогательный стабилизатор U101, Q101, Q102, обеспечивающий стабилизированным напряжением регулирующие элементы схемы прибора.

Выходное напряжение/ток формируются по цепи: выпрямитель (двухполупериодный, мостового типа) D101A-D101D – емкостной фильтр C101, C102 – последовательный стабилизатор Q203, R225 - выход.

Опорное напряжение с выхода U201 подается на инвертирующий усилитель U202 и схему U204. Схема сравнения U204 работает в режиме ограничения тока: в случае превышения пороговой величины, схема срабатывает – выходной ток уменьшается. С выхода усилителя опорное напряжение подается на схему сравнения напряжений U203, на второй вход которой по цепи обратной связи снимается выходное напряжение. Формируемый разностный сигнал управляет выходным напряжением.

Далее сигнал управления с выходов U203, U204 через схему ИЛИ D203, D204, D207 и усилитель мощности Q201, Q202 подается на регулирующий элемент последовательного стабилизатора Q203, R225. Данный временной интервал изменяется (при перенастройке источника на режим работы с динамической нагрузкой).

Схема защиты от перегрузки Q204 срабатывает при подключении к выходу 5 В нагрузки с сопротивлением меньше допустимой ($R_{\min} = U/I_{\max}$). Схема настроена на контроль тока базы усилителя Q201 – при превышении порогового значения отключается выход 5 В.

Схема контроля и управления Q301-Q305, RL301, RL302 обеспечивает снижение мощности, рассеиваемой на регулирующем элементе стабилизатора.

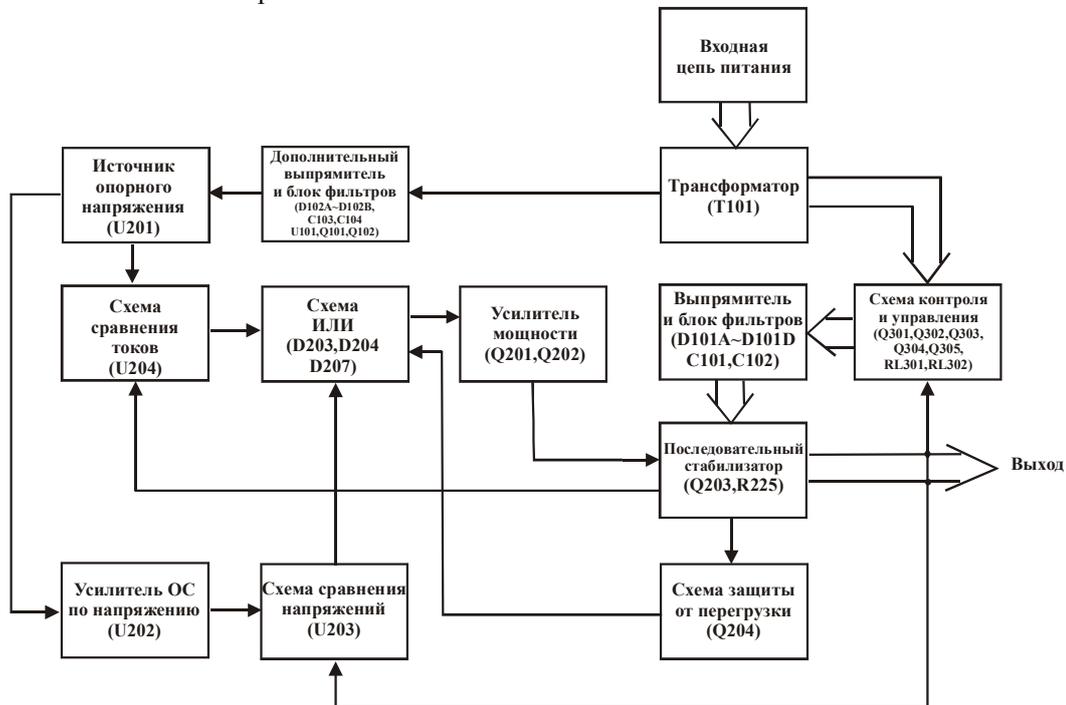


Рис. 5.1. Структурная схема источника питания

7 НАЗНАЧЕНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ

7.1 Перевод обозначений органов управления и индикации

Таблица 6.1

Название органа управления/ индикации	Перевод
ОРГАНЫ ИНДИКАЦИИ	
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
FIXED	Фиксированное значение
POWER	Сеть
ON	Включено
OFF	Выключено
AC (ALTERNATING CURRENT)	Переменный ток
GND (GROUND)	Корпус

7.2 Органы управления и индикации передней панели

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

Таблица 6.2

№ поз.	Наименование	Назначение
(1)	POWER	Клавиша включения/выключения питания
(2)	Цифровой индикатор	Индикация выходного напряжения или тока ведущего источника
(3)	Цифровой индикатор	Индикация выходного напряжения или тока ведомого источника
(4)	AMPS/VOLTS	Переключатель режима измерения выходной величины (ток/напряжение) ведущего источника
(5)	AMPS/VOLTS (рис. 6.2)	Переключатель режима измерения выходной величины (ток/напряжение) ведомого источника
(6)	VOLTAGE	Ручка регулировки выходного напряжения ведущего источника. В последовательном и параллельном режиме используется для регулировки выходного напряжения
(7)	VOLTAGE	Ручка регулировки выходного напряжения ведомого источника в независимом режиме работы
(8)	CURRENT	Ручка регулировки выходного тока ведущего источника. В последовательном и параллельном режиме используется для регулировки тока нагрузки
(9)	CURRENT	Ручка регулировки выходного тока ведомого источника. В последовательном режиме может использоваться для регулировки тока нагрузки
(10)	Индикатор C.V.	Горит при включении питания и работе ведущего источника в режиме стабилизации выходного напряжения. При последовательном и параллельном соединении горит, когда оба источника (ведущий и ведомый) работают в режиме стабилизации выходного напряжения
(11)	Индикатор C.V.	Горит при включении питания и работе ведомого источника в режиме стабилизации выходного напряжения.
(12)	Индикатор C.C.	Горит при работе ведущего источника в режиме стабилизации выходного тока. При последовательном и параллельном соединении горит, когда оба источника (ведущий и ведомый) работают в режиме стабилизации выходного тока
(13)	Индикатор C.C.	Горит при работе ведомого источника в режиме стабилизации выходного тока. Горит при параллельном соединении источников

(14)	Индикатор OVER LOAD 5V3A	Загорается в случае перегрузки по току на выходе источника фиксированного напряжения 5 В
(15)(16)	TRACKING	Кнопки задания режимов работы: независимый, последовательный, параллельный
(17)(18)	«+»	Выходные клеммы положительной полярности (красные) ведущего (17) и ведомого (18) источников
(19)(20)	GND	Клеммы заземления корпуса прибора (зеленые)
(21)(22)	«-»	Выходные клеммы отрицательной полярности (черные) ведущего (21) и ведомого (22) источников
(23)	«-»	Выходная клемма отрицательной полярности (черная) источника фиксированного напряжения 5 В
(24)	«+»	Выходная клемма положительной полярности (красная) источника фиксированного напряжения 5 В

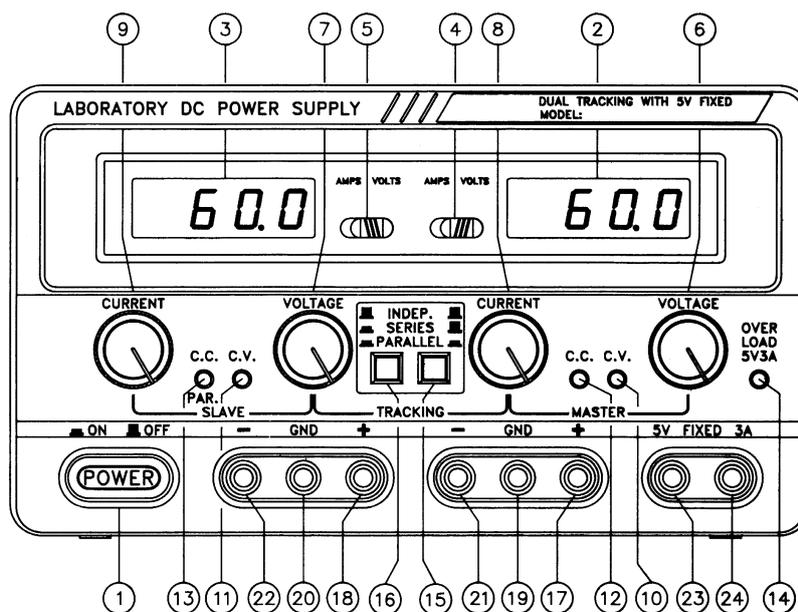


Рис. 6.1. Передняя панель

7.3 Органы управления задней панели

Органы управления и индикации передней панели изображены на рис. 6.2

Таблица 6.3

№	Наименование	Назначение
(25)		Держатель предохранителя
(26)	AC~	Колодка подключения шнура питания
(27)	AC SELECTOR	Переключатели величины напряжения питания
(28)		
(29)		Решетка вентилятора

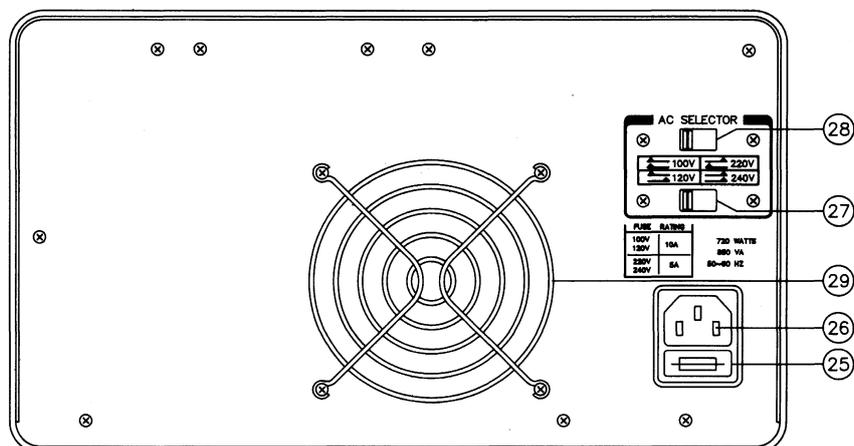


Рис. 6.2. Задняя панель

8 ПОРЯДОК ЭКСПЛУАТАЦИИ

8.1 Указание мер безопасности

Напряжение питания

Напряжение питания должно быть в пределах $\pm 10\%$ от номинального значения установленного согласно п.1.2 настоящего описания, 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. 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.

8.2 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.
3. Регулятор VOLTAGE поворачивать от нулевого положения до момента загорания индикатора C.C.
4. Регулятором CURRENT установить по амперметру требуемое значение тока нагрузки² (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.

8.3 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.

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.

² В случае переключения источника в режим C.V. повернуть регулятор VOLTAGE по часовой стрелке до момента загорания индикатора C.C.

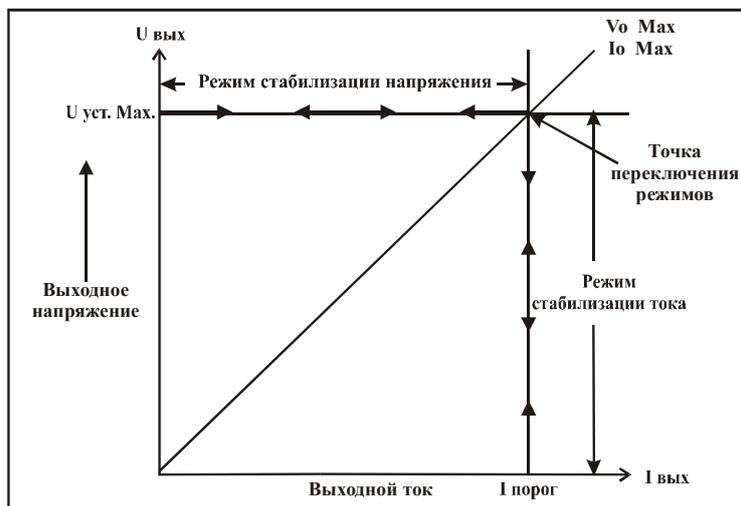


Рис. 7.1. Вольтамперная характеристика источника питания

8.4 Выбор и установка режима работы

8.4.1 Независимый

В данном режиме напряжение/ток на выходе каждого из источников (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. 7.2.

Установить переключатель POWER в положение ON.

Установить кнопки TRACKING в положение INDEP.

Регулятором CURRENT ведущего/ведомого источника установить предел по току (п. 7.2).

Регулятором VOLTAGE ведущего/ведомого источника установить требуемое значение выходного напряжения.

Внимание: Для обеспечения требуемой нестability 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.

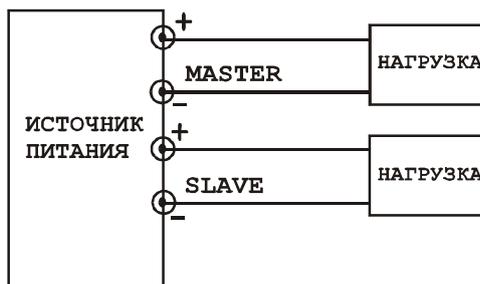


Рис. 7.2 Подключение нагрузки в независимом режиме

8.4.2 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.7.3.

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 переключатель AMPS/VOLTS одного из источников в положение VOLTS, переключатель другого источника – в положение AMPS.

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.

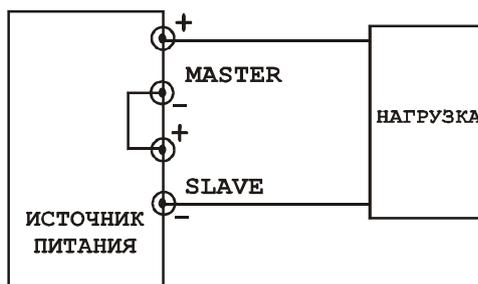


Рис. 7.3. Подключение нагрузки в последовательном режиме

При необходимости питать нагрузку одновременно напряжением положительной и отрицательной полярности подключение произвести в соответствии с рис. 7.4. В этом случае выходное напряжение соответствующей полярности будет изменяться от 0 до номинального значения.

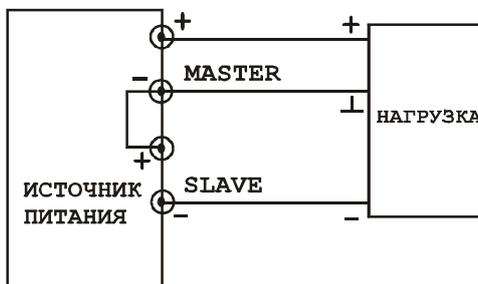


Рис. 7.4. Подключение нагрузки к источнику положительного/отрицательного напряжения

8.4.3 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.

Установить переключатель AMPS/VOLTS ведущего источника в положение VOLTS, переключатель ведомого источника – в положение AMPS.

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.

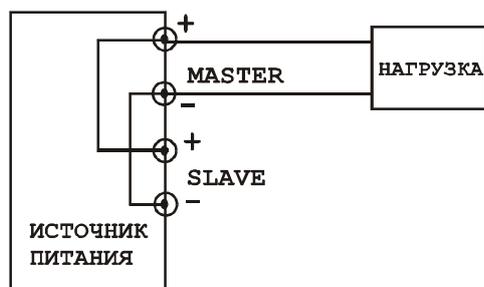


Рис. 7.5. Подключение нагрузки в параллельном режиме

8.4.4 Источник фиксированного напряжения 5 В

Данный источник обеспечивает высокостабильное постоянное напряжение 5 В, которое не регулируется, и ток нагрузки до 3 А. Источник идеально подходит для питания схем с ТТЛ-логикой.

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 5 В 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). Проверить внешнюю нагрузку, обеспечить номинальный режим работы источника.

8.4.5 Подключение динамической нагрузки

При подключении к источнику питания нагрузки с динамически изменяющимся сопротивлением для оптимизации работы схемы сравнения токов (U204, рис. 5.1) рекомендуется предварительно включить режим динамической нагрузки – установить коммутационные колодки J111/J611 ведущего/ведомого источника в положение ON (рис. 8.1). Максимально допустимое превышение тока нагрузки относительно установленного предела по току в этом случае увеличивается в 1.7 раза.

В остальных случаях колодки J111/J611 должны быть в положении OFF.

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 (см. табл. 3.2).

Гнездо предохранителя находится на задней панели (см. рис. 6.2).



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: 100, 120, 220 или 240 В и частотой 50 Гц. Установка требуемого напряжения питания выполняется с помощью переключателей АС на задней панели прибора (рис. 6.2).

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).

9.3 Регулировка

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-8045G фирмы GOOD WILL GRP или аналогичный).

Методика регулировки описана ниже, органы регулировки показаны на рис. 8.1 - 8.3.

9.3.1 Регулировка параметров независимого режима

Положение органов регулировки показано на рис. 8.1 – 8.3.

Установить кнопки TRACKING в положение INDEP.

Подключить внешний вольтметр в режиме измерения постоянного напряжения к выходным клеммам ведущего/ведомого источника.

Установить регулятор VOLTAGE ведущего/ведомого источника на минимум (до упора против часовой стрелки).

Потенциометром VR204/VR704 ведущего/ведомого источника по внешнему вольтметру выставить уровень – $15\text{ мВ} \pm 15\text{ мВ}$.

Установить регулятор VOLTAGE ведущего/ведомого источника на максимум (до упора по часовой стрелке).

Потенциометром VR201/VR701 ведущего/ведомого источника по внешнему вольтметру выставить уровень ($U_{\text{ном.}} \times 1,05$) В.

ЗАМЕЧАНИЕ: Переключатель AMPS/VOLTS ведущего/ведомого источника поставить в положение VOLTS.

Потенциометром VR201/601 по встроенному индикатору ведущего/ведомого источника выставить уровень ($U_{\text{ном.}} \times 1,05$) В.

Переключить внешний вольтметр в режим измерения постоянного тока. Регулятором CURRENT ведущего/ведомого источника по внешнему вольтметру выставить номинальное значение тока нагрузки.

ЗАМЕЧАНИЕ: Переключатель AMPS/VOLTS ведущего/ведомого источника поставить в положение AMPS.

Потенциометром VR202/602 по встроенному индикатору ведущего/ведомого источника выставить номинальный уровень тока нагрузки.

Установить регулятор CURRENT ведущего/ведомого источника на максимум (до упора по часовой стрелке).

Потенциометром VR205/VR705 по встроенному индикатору ведущего/ведомого источника выставить уровень ($I_{\text{ном.}} \times 1,05$ А).

9.3.2 Регулировка параметров последовательного режима

Положение органов регулировки показано на рис. 8.1, 8.3.

- 1) Установить кнопки TRACKING в положение SERIES.

2) Установить регулятор CURRENT ведомого источника в среднее положение, регулятор VOLTAGE ведущего источника – на минимум (до упора против часовой стрелки).

3) Подсоединить к выходным клеммам ведущего источника внешний вольтметр, измерить напряжение и запомнить его.

4) Подсоединить внешний вольтметр к выходу ведомого источника в режиме измерения постоянного напряжения.

5) Потенциометром VR702 по внешнему вольтметру выставить напряжение равное напряжению на выходе ведущего источника.

6) Установить регулятор VOLTAGE ведущего источника на максимум (до упора по часовой стрелке).

7) Подсоединить к выходным клеммам ведущего источника внешний вольтметр, измерить напряжение и запомнить его.

8) Подсоединить внешний вольтметр к выходу ведомого источника в режиме измерения постоянного напряжения.

9) Потенциометром VR501 по внешнему вольтметру выставить напряжение равное напряжению на выходе ведущего источника.

10) Переключить вольтметр к выходу ведущего источника и проверить равенство напряжений. При необходимости повторить два последних пункта.

9.3.3 Регулировка параметров параллельного режима

Положение органов регулировки показано на рис. 8.1.

1) Установить кнопки TRACKING в положение INDEP.

2) Установить регуляторы VOLTAGE, CURRENT ведущего источника на минимум (до упора против часовой стрелки).

3) Подсоединить к выходным клеммам ведущего источника внешний вольтметр в режиме измерения постоянного тока.

4) Установить регулятор VOLTAGE ведущего источника в среднее положение. Регулятором CURRENT ведущего источника по внешнему вольтметру установить номинальное значение тока нагрузки. В дальнейшем положение регулятора CURRENT **НЕ МЕНЯТЬ**.

5) Установить кнопки TRACKING в положение PARALLEL.

6) Установить регулятор CURRENT ведомого источника на максимум (до упора по часовой стрелке), регулятор VOLTAGE – в среднее положение.

7) Потенциометром VR502 по внешнему вольтметру выставить ток нагрузки равный ($I_{ном.} \times 2$) А.

9.3.4 Регулировка параметров источника фиксированного напряжения 5 В

Положение органов регулировки показано на рис. 8.1.

1) Подсоединить к выходным клеммам источника 5 В внешний вольтметр.

2) Потенциометром VR401 по внешнему вольтметру выставить напряжение 5 В.

3) Потенциометр VR403 вывернуть до упора против часовой стрелки.

4) Подсоединить к выходу 5 В 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.

5) Переключить внешний вольтметр в режим измерения постоянного напряжения.

6) Плавно поворачивая потенциометр VR403 по часовой стрелке, уменьшить показания внешнего вольтметра до 5÷6 мВ (что соответствует минимальному значению устанавливаемого предела по току).

7) Переключить внешний вольтметр в режим измерения постоянного тока. Изменяя сопротивление нагрузки, по внешнему вольтметру выставить ток 3,1 А.

8) Потенциометр VR402 поворачивать до момента загорания индикатора OVERLOAD 3А.

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.

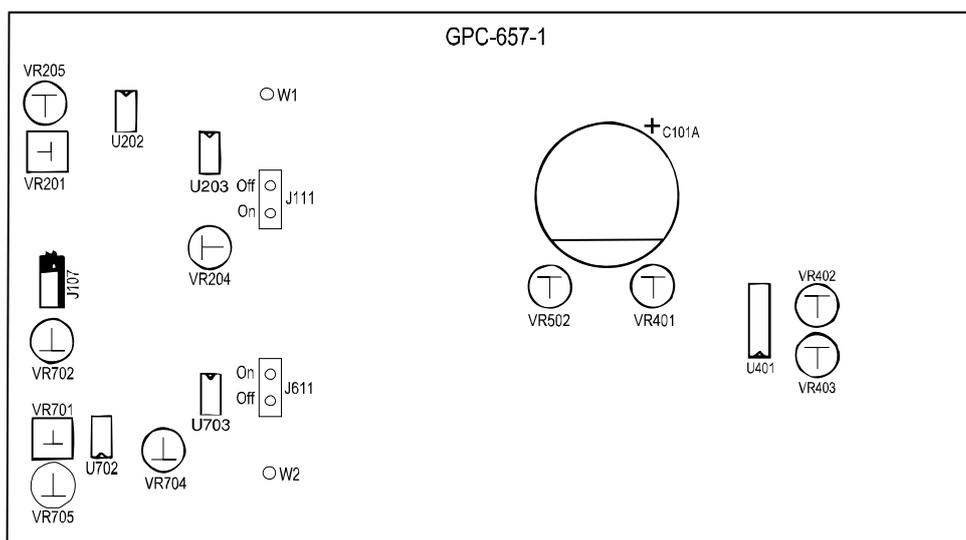


Рис. 8.1. Расположение органов регулировки на плате GPC-657C-1

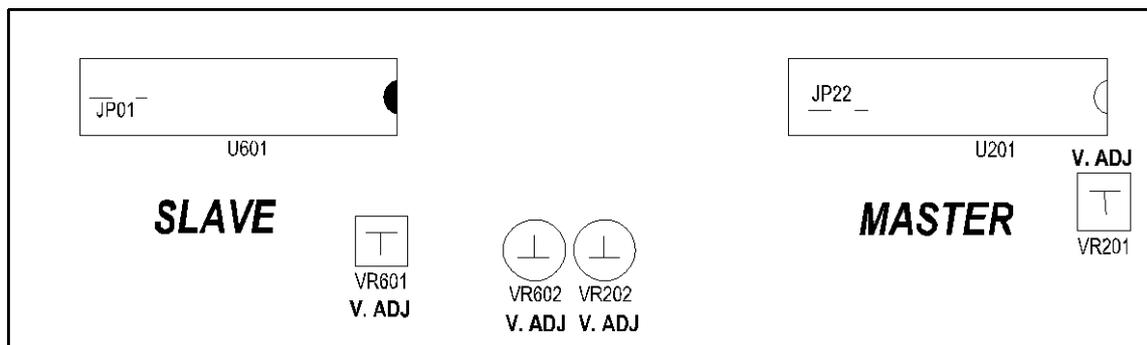


Рис. 8.2. Расположение органов регулировки на плате PM-515E

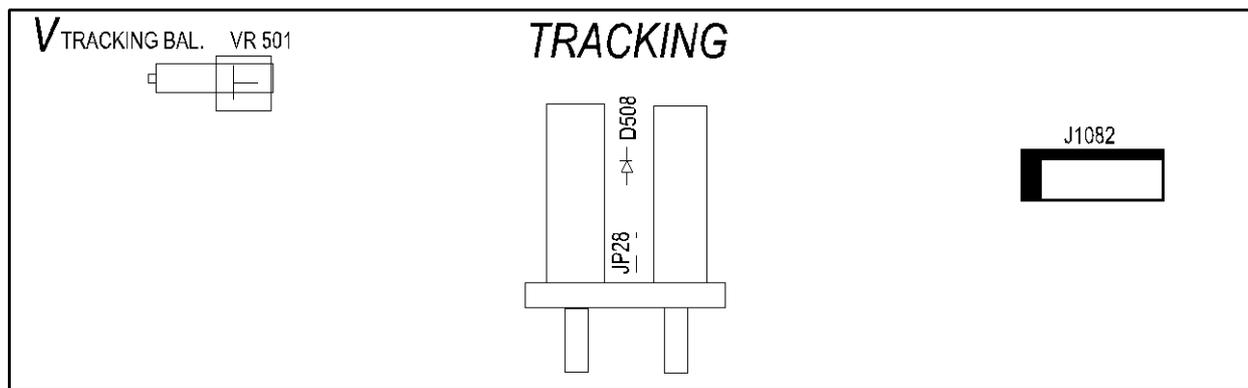


Рис. 8.3. Расположение органов регулировки на плате GPC-657C-3

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 отопляемом 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 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ»
(ФБУ «РОСТЕСТ – МОСКВА»)

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ –
Зам. Генерального директора
ФБУ «Ростест-Москва»

_____ А.С. Евдокимов

«___» _____ 2013 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Источники питания постоянного тока GPC, GPR, GPS, PSM

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП-031/551-2013

г. Москва
2013

Настоящая методика поверки распространяется на источники питания постоянного тока GPC, GPR, GPS, PSM (далее – источники питания), изготовленные фирмой «Good Will Instrument Co., Ltd.», Тайвань, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 1 год.

1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки проводят операции, указанные в таблице 1, и применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 1 – Операции поверки

№ п/п	Операции поверки	№ п/п МП	Обязательность проведения при поверке	
			первичной	периодической
1	Внешний осмотр	5.1	Да	Да
2	Опробование	5.2	Да	Да
3	Определение метрологических характеристик	5.3	Да	Да
3.1	Определение абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока	5.3.1	Да	Да
3.2	Определение нестабильности напряжения постоянного тока на выходе при изменении напряжения питания	5.3.2	Да	Да
3.3	Определение нестабильности напряжения постоянного тока на выходе при изменении тока нагрузки	5.3.3	Да	Да
3.4	Определение уровня пульсаций напряжения постоянного тока на выходе	5.3.4	Да	Нет
3.5	Определение абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока	5.3.5	Да	Да
3.6	Определение нестабильности силы постоянного тока на выходе при изменении напряжения питания	5.3.6	Да	Да
3.7	Определение нестабильности силы постоянного тока на выходе при изменении напряжения на нагрузке	5.3.7	Да	Да
3.8	Определение уровня пульсаций силы постоянного тока на выходе	5.3.8	Да	Нет

При несоответствии характеристик поверяемых источников питания установленным требованиям по любому из пунктов таблицы 1 их к дальнейшей поверке не допускают и последующие операции не проводят.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта МП	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; метрологические и основные технические характеристики средства поверки.
5.4.1 – 5.4.8	<i>Лабораторный автотрансформатор «Штиль» TSGC2-30-B</i> Диапазон напряжения: 0 – 450 В
5.4.1 – 5.4.3 5.4.5 – 5.4.7	<i>Мультиметр 3458A</i> Диапазон измерения напряжения постоянного тока: 0 – 1000 В предел допускаемой абсолютной погрешности измерения (ΔU): $\pm (0,5 \cdot 10^{-6} - 2,5 \cdot 10^{-6}) \cdot U$
5.4.1 – 5.4.8	<i>Нагрузка электронная АКПП-1315</i> Диапазон установки значений входного напряжения: 0 – 500 В предел допускаемой абсолютной погрешности установки (ΔU): $\pm 0,0025 \cdot U$ диапазон установки значений входного тока: 0 – 120 А предел допускаемой абсолютной погрешности установки (ΔI): $\pm 0,005 \cdot I$
5.4.5 – 5.4.8	<i>Шунт токовый АКПП-7501</i> Номинальные значения сопротивления: 0,001 Ом; 0,01 Ом; 0,1 Ом; 1 Ом; 10 Ом; диапазон измерения силы постоянного тока: 1 мкА – 250 А класс точности: 0,01
5.4.4; 5.4.8	<i>Микровольтметр ВЗ-57</i> Диапазон измерения напряжения: 10 мкВ – 300 В; диапазон частот: 5 Гц – 5 МГц предел допускаемой основной погрешности: $\pm (1 - 4) \%$

Примечания

- 1 Допускается применять другие средства поверки, удовлетворяющие по точности требованиям настоящей методики.
- 2 Соотношение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности образцовых средств измерений и поверяемых приборов для каждой проверяемой точки должно быть не более 1:3.
- 3 Все средства поверки должны быть исправны и поверены в установленном порядке.

2 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К поверке источников питания допускают лиц, аттестованных на право поверки средств измерений электрических и магнитных величин.

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.

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, «Правила эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденные Главгосэнергонадзором.
Должны также быть обеспечены требования безопасности, указанные в эксплуатационных документах на средства поверки.

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

4.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

температура окружающего воздуха, °C 15 – 25
относительная влажность воздуха, % 30 – 80
атмосферное давление, кПа 84 – 106
Электропитание:
напряжение сети питания переменного тока, В 198 – 242
частота, Гц 49,5 – 50,5
коэффициент несинусоидальности, %, не более 5

4.2 Средства поверки подготавливают к работе согласно указаниям, приведенным в соответствующих эксплуатационных документах.

5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие проверяемого источника питания следующим требованиям:

- комплектности прибора в соответствии с руководством по эксплуатации, включая руководство по эксплуатации и методику поверки;
- отсутствие механических повреждений корпуса, органов управления, соединительных элементов, индикаторных устройств, нарушающих работу источника или затрудняющих поверку;
- разъемы не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

Источники питания, имеющие дефекты, дальнейшей поверке не подвергаются, бракуются и направляются в ремонт.

5.2 Опробование

Опробование источников питания серий GPC, GPR, GPS, PSM проводят путем проверки их на функционирование в соответствии с руководством по эксплуатации.

5.3 Определение метрологических характеристик

Определение абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока

Определение абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока проводят с помощью лабораторного автотрансформатора «Штиль» TSGC2-30-B (далее – ЛАТР), нагрузки электронной АКИП-1315 и мультиметра 3458A следующим образом:

- разъемы проверяемого источника питания (ИП) соединить при помощи измерительных проводов с соответствующими разъемами нагрузки электронной АКИП-1315 и мультиметра 3458A (см. рисунок 1);

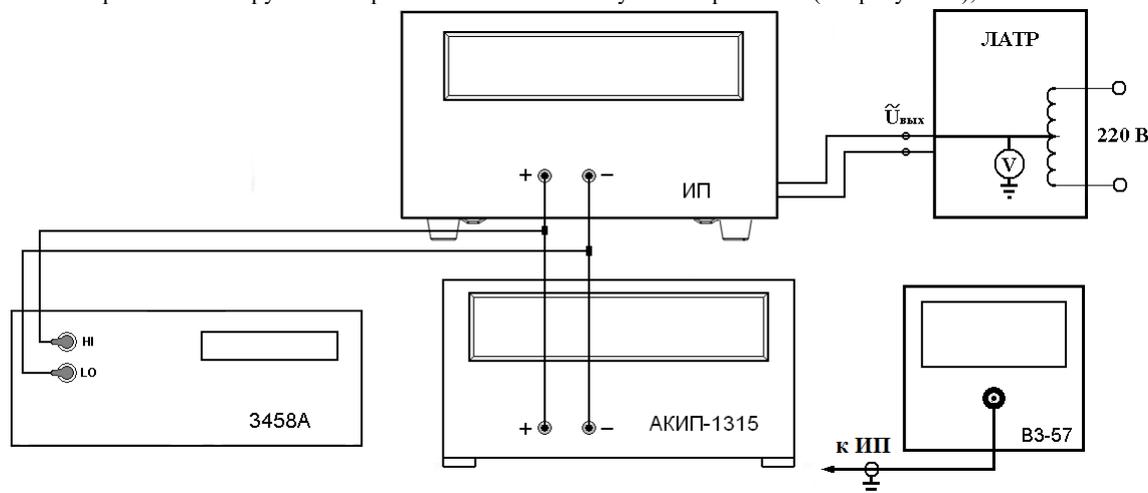


Рисунок 1 – Структурная схема соединения приборов для определения основных метрологических характеристик источников питания в режиме стабилизации напряжения постоянного тока.

- на ЛАТРе установить напряжение питания равным номинальному (220 В), контролируя его при помощи встроенного вольтметра;

- на поверяемом источнике при помощи поворотных регуляторов и/или функциональных клавиш установить значения напряжения постоянного тока на выходе, соответствующие 10 %, 50 %, 100 % от максимального значения воспроизводимой величины, значения силы тока равными максимальному значению для установленного значения напряжения;
- на электронной нагрузке установить режим стабилизации силы тока «СС», значение тока потребления установить равным значению силы тока, установленному на выходе поверяемого источника;
- по показаниям мультиметра зафиксировать значения напряжения на выходе источника;
- абсолютную погрешность воспроизведения напряжения постоянного тока определить по формуле

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

где $U_{\text{уст.}}$ – значение напряжения по показаниям поверяемого источника;
 U – значение напряжения по показаниям мультиметра 3458А.

Для многоканальных источников питания определение абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока проводят для каждого выходного канала.

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых значений, указанных в технической документации.

Определение нестабильности напряжения постоянного тока на выходе при изменении напряжения питания

Определение нестабильности напряжения постоянного тока на выходе при изменении напряжения питания проводят с помощью лабораторного автотрансформатора «Штиль» TSGC2-30-В, нагрузки электронной АК ИП-1315 и мультиметра 3458А следующим образом:

- разъемы поверяемого источника питания соединить при помощи измерительных проводов с соответствующими разъемами нагрузки электронной АК ИП-1315 и мультиметра 3458А (см. рисунок 1);
- на ЛАТРе установить напряжение питания равным номинальному (220 В), контролируя его при помощи встроенного вольтметра;
- на поверяемом источнике при помощи поворотных регуляторов и/или функциональных клавиш установить значение напряжения постоянного тока на выходе равным максимальному значению, значение силы тока равным максимальному значению для установленного значения напряжения;
- на электронной нагрузке установить режим стабилизации силы тока «СС», значение тока потребления установить равным значению силы тока, установленному на выходе поверяемого источника;
- по показаниям мультиметра зафиксировать значения напряжения на выходе источника при номинальном значении напряжения питания;
- на ЛАТРе плавно изменить напряжение питания от номинального до плюс 10 % (242 В);
- установки измерения нестабильности выходного напряжения производить через 1 мин после напряжения питания по изменению показаний мультиметра 3458А относительно показаний при номинальном напряжении питания;
- вышеперечисленные операции провести при напряжении питания равном $0,9 \cdot U_{\text{ном}}$ (198 В).

Для многоканальных источников питания определение нестабильности напряжения постоянного тока на выходе при изменении напряжения питания проводят для каждого выходного канала.

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых значений, указанных в технической документации.

Определение нестабильности напряжения постоянного тока на выходе при изменении тока нагрузки

Определение нестабильности напряжения постоянного тока на выходе при изменении тока нагрузки проводят с помощью лабораторного автотрансформатора «Штиль» TSGC2-30-В, нагрузки электронной АК ИП-1315 и мультиметра 3458А следующим образом:

- разъемы поверяемого источника питания соединить при помощи измерительных проводов с соответствующими разъемами нагрузки электронной АК ИП-1315 и мультиметра 3458А (см. рисунок 1);
- на ЛАТРе установить напряжение питания равным номинальному (220 В), контролируя его при помощи встроенного вольтметра;
- на поверяемом источнике при помощи поворотных регуляторов и/или функциональных клавиш установить значение напряжения постоянного тока на выходе равным максимальному значению, значение силы тока равным максимальному значению для установленного значения напряжения;
- на электронной нагрузке установить режим стабилизации силы тока «СС», значение тока потребления установить равным значению силы тока, установленному на выходе поверяемого источника;
- по показаниям мультиметра зафиксировать значения напряжения на выходе источника при максимальном значении тока нагрузки;
- отключить нагрузку от источника питания;
- измерения нестабильности выходного напряжения производить через 1 мин после отключения нагрузки по изменению показаний мультиметра 3458А относительно показаний при максимальном значении тока нагрузки;
- вышеперечисленные операции провести, установив на выходе поверяемого источника значение напряжения постоянного тока, соответствующее 10 % от максимального значения воспроизводимой величины, значение силы тока равным максимальному значению для установленного значения напряжения.

Для многоканальных источников питания определение нестабильности напряжения постоянного тока на выходе при изменении тока нагрузки проводят для каждого выходного канала.

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых значений, указанных в технической документации.

Определение уровня пульсаций напряжения постоянного тока на выходе

Определение уровня пульсаций напряжения постоянного тока на выходе проводят с помощью лабораторного автотрансформатора «Штиль» TSGC2-30-B, нагрузки электронной АКИП-1315 и микровольтметра ВЗ-57 следующим образом:

- разъемы поверяемого источника питания соединить при помощи измерительных проводов с соответствующими разъемами нагрузки электронной АКИП-1315 и микровольтметра ВЗ-57 (см. рисунок 1);
- на ЛАТРе установить напряжение питания равным номинальному (220 В), контролируя его при помощи встроенного вольтметра;
- на поверяемом источнике при помощи поворотных регуляторов и/или функциональных клавиш установить значение напряжения постоянного тока на выходе равным максимальному значению, значение силы тока равным максимальному значению для установленного значения напряжения;
- на электронной нагрузке установить режим стабилизации силы тока «СС», значение тока потребления установить равным значению силы тока, установленному на выходе поверяемого источника;
- измерения уровня пульсаций выходного напряжения постоянного тока произвести через 1 мин после установки тока нагрузки по показаниям микровольтметра ВЗ-57;
- вышеперечисленные операции провести, отключив нагрузку от источника питания.

Для многоканальных источников питания определение уровня пульсаций напряжения постоянного тока на выходе проводят для каждого выходного канала.

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых значений, указанных в технической документации.

Определение абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока

Определение абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока проводят с помощью лабораторного автотрансформатора «Штиль» TSGC2-30-B, нагрузки электронной АКИП-1315, шунта токового АКИП-7501 и мультиметра 3458А следующим образом:

- разъемы поверяемого источника питания соединить при помощи измерительных проводов с соответствующими разъемами нагрузки электронной АКИП-1315, шунта токового АКИП-7501 и мультиметра 3458А (см. рисунок 2);

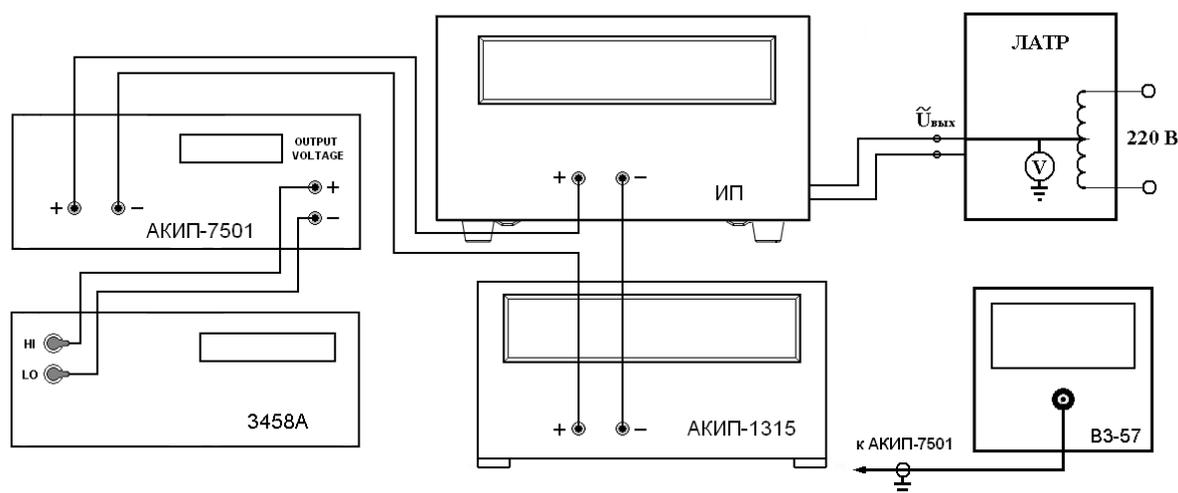


Рисунок 2 – Структурная схема соединения приборов для определения основных метрологических характеристик источников питания в режиме стабилизации силы постоянного тока.

- на ЛАТРе установить напряжение питания равным номинальному (220 В), контролируя его при помощи встроенного вольтметра;
- на поверяемом источнике при помощи поворотных регуляторов и/или функциональных клавиш установить значения силы постоянного тока на выходе, соответствующие 10 %, 50 %, 100 % от максимального значения воспроизводимой величины, значения напряжения равными максимальному значению для установленного значения силы тока;
- на электронной нагрузке установить режим стабилизации силы тока «СС», значение тока потребления установить больше значения силы тока, установленного на выходе поверяемого источника;
- по показаниям мультиметра зафиксировать значения напряжения на разъемах «OUTPUT VOLTAGE» шунта токового АКИП-7501 в каждой проверяемой точке;
- абсолютную погрешность воспроизведения силы постоянного тока определить по формуле

$$\Delta I = I_{уст} - U/R \quad (2)$$

где $I_{уст}$ – значение силы постоянного тока, установленное на выходе поверяемого источника питания;

U – значение напряжения по показаниям мультиметра 3458А;

R – значение сопротивления шунта токового АКИП-7501.

Для многоканальных источников питания определение абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока проводят для каждого выходного канала.

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых значений, указанных в технической документации.

Определение нестабильности силы постоянного тока на выходе при изменении напряжения питания

Определение нестабильности силы постоянного тока на выходе при изменении напряжения питания проводят с помощью лабораторного автотрансформатора «Штиль» TSGC2-30-B, нагрузки электронной АКПП-1315, шунта токового АКПП-7501 и мультиметра 3458А следующим образом:

- разъемы поверяемого источника питания соединить при помощи измерительных проводов с соответствующими разъемами нагрузки электронной АКПП-1315, шунта токового АКПП-7501 и мультиметра 3458А (см. рисунок 2);
- на ЛАТРе установить напряжение питания равным номинальному (220 В), контролируя его при помощи встроенного вольтметра;
- на поверяемом источнике при помощи поворотных регуляторов и/или функциональных клавиш установить значение силы постоянного тока на выходе равным максимальному значению, значение напряжения равным максимальному значению для установленного значения силы тока;
- на электронной нагрузке установить режим стабилизации силы тока «СС», значение тока потребления установить больше значения силы тока, установленного на выходе поверяемого источника;
- по показаниям мультиметра зафиксировать значения напряжения на разъемах «OUTPUT VOLTAGE» шунта токового АКПП-7501;
- на ЛАТРе плавно изменить напряжение питания от номинального до плюс 10 % (242 В);
- по прошествии 1 мин по показаниям мультиметра зафиксировать значения напряжения на разъемах «OUTPUT VOLTAGE» шунта токового АКПП-7501;
- нестабильность силы постоянного тока на выходе при изменении напряжения питания определить по формуле

$$v = (U_1 - U_2)/R \quad (3)$$

где U_1 – измеренное значение напряжения на разъемах шунта токового АКПП-7501 при номинальном напряжении питания поверяемого источника (220 В);

U_2 – измеренное значение напряжения на разъемах шунта токового АКПП-7501 при отклонении напряжении питания от номинального на $\pm 10\%$ (198/242 В);

R – значение сопротивления шунта токового АКПП-7501.

- вышеперечисленные операции провести при напряжении питания равном $0,9 \cdot U_{\text{ном}}$ (198 В).

Для многоканальных источников питания определение нестабильности силы постоянного тока на выходе при изменении напряжения питания проводят для каждого выходного канала.

Результаты проверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых значений, указанных в технической документации.

Определение нестабильности силы постоянного тока на выходе при изменении напряжения на нагрузке

Определение нестабильности силы постоянного тока на выходе при изменении напряжения на нагрузке проводят с помощью лабораторного автотрансформатора «Штиль» TSGC2-30-B, нагрузки электронной АКПП-1315, шунта токового АКПП-7501 и мультиметра 3458А следующим образом:

- разъемы поверяемого источника питания соединить при помощи измерительных проводов с соответствующими разъемами нагрузки электронной АКПП-1315, шунта токового АКПП-7501 и мультиметра 3458А (см. рисунок 2);
- на ЛАТРе установить напряжение питания равным номинальному (220 В), контролируя его при помощи встроенного вольтметра;
- на поверяемом источнике при помощи поворотных регуляторов и/или функциональных клавиш установить значение силы постоянного тока на выходе равным максимальному значению, значение напряжения равным максимальному значению для установленного значения силы тока;
- на электронной нагрузке установить режим стабилизации напряжения «CV», значение тока потребления установить больше значения силы тока, установленного на выходе поверяемого источника;
- по показаниям мультиметра зафиксировать значения напряжения на разъемах «OUTPUT VOLTAGE» шунта токового АКПП-7501;
- на нагрузке установить напряжение, равное 10 % от максимального значения напряжения поверяемого источника;
- по прошествии 1 мин по показаниям мультиметра зафиксировать значения напряжения на разъемах «OUTPUT VOLTAGE» шунта токового АКПП-7501;
- нестабильность силы постоянного тока на выходе при изменении напряжения на нагрузке определить по формуле (3), где:

U_1 – измеренное значение напряжения на разъемах шунта токового АКПП-7501 при значении напряжения на выходе источника равном максимальному;

U_2 – измеренное значение напряжения на разъемах шунта токового АКПП-7501 при значении напряжения на выходе источника равном 10 % от максимального;

R – значение сопротивления шунта токового АКПП-7501.

- вышеперечисленные операции провести, установив на выходе поверяемого источника значение силы постоянного тока, соответствующее 10 % от максимального значения воспроизводимой величины.

Для многоканальных источников питания определение нестабильности силы постоянного тока на выходе при изменении напряжения на нагрузке проводят для каждого выходного канала.

Результаты проверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых значений, указанных в технической документации.

Определение уровня пульсаций силы постоянного тока на выходе

Определение уровня пульсаций силы постоянного тока на выходе проводят с помощью лабораторного автотрансформатора «Штиль» TSGC2-30-B, нагрузки электронной АКПП-1315, шунта токового АКПП-7501 и микровольтметра ВЗ-57 следующим образом:

- разъемы поверяемого источника питания соединить при помощи измерительных проводов с соответствующими разъемами нагрузки электронной АКПП-1315, шунта токового АКПП-7501 и микровольтметра ВЗ-57 (см. рисунок 2);
- на ЛАТРе установить напряжение питания равным номинальному (220 В), контролируя его при помощи встроенного вольтметра;
- на поверяемом источнике при помощи поворотных регуляторов и/или функциональных клавиш установить значение силы постоянного тока на выходе равным максимальному значению, значение напряжения равным максимальному значению для установленного значения силы тока;
- на электронной нагрузке установить режим стабилизации силы тока «СС», значение тока потребления установить больше значения силы тока, установленного на выходе поверяемого источника;
- измерения уровня пульсаций выходного напряжения постоянного тока произвести через 1 мин после установки тока нагрузки по показаниям микровольтметра ВЗ-57;
- значение уровня пульсаций силы постоянного тока на выходе определить по формуле

$$I_{пульс.} = U/R \quad (4)$$

где U – значение напряжения на разъемах шунта токового АКПП-7501 по показаниям микровольтметра ВЗ-57;

R – значение сопротивления шунта токового АКПП-7501.

- вышеперечисленные операции провести, установив на выходе поверяемого источника значение силы постоянного тока, соответствующее 10 % от максимального значения воспроизводимой величины.

Для многоканальных источников питания определение уровня пульсаций силы постоянного тока на выходе проводят для каждого выходного канала.

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых значений, указанных в технической документации.

6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Положительные результаты поверки источников питания оформляют свидетельством о поверке в соответствии с ПР 50.2.006-94.

При несоответствии результатов поверки требованиям любого из пунктов настоящей методики источники питания 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 в ремонт или невозможности их дальнейшего использования.

Заместитель начальника центра –
начальник лаборатории № 551
ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва»

_____ – Ю.Н. Ткаченко

М.п. «__» _____ 2013 г. .

13 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.

14 ИЗГОТОВИТЕЛЬ

«**Good Will Instrument Co., Ltd.**», Тайвань

Адрес: No. 7-1, Jhongsing Rd., Tucheng City, Taipei County 236, Taiwan

Телефон: +886-2-2268-0389

Факс: +886-2-2268-0639

Представитель в России:

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

Адрес: 111141, г. Москва, ул. Плеханова, д. 15А

Телефон: 8-495-777-55-91

Факс: 8-495-633-85-02,

Электронная почта: prist@prist.ru