

ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ

GPD-7230S
GPD-7330S/D
GPD-7430S

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



ВВЕДЕНИЕ	3
1.1 Распаковка источника питания.....	3
УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	3
1.2 Основные рекомендации:.....	3
1.3 Проверка напряжения питающей сети	3
1.4 Замена предохранителя	3
1.5 Термины и условные обозначения по технике безопасности	3
НАЗНАЧЕНИЕ	4
МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	5
СОСТАВ КОМПЛЕКТА ПРИБОРА	6
НАЗНАЧЕНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ	7
1.6 Органы управления и индикации передней панели для GPD-73303S/D, GPD-72303S	7
1.7 Органы управления и индикации передней панели для GPD-74303S.....	8
1.8 Органы управления задней панели	9
ПОРЯДОК ЭКСПЛУАТАЦИИ	11
1.9 Указание мер безопасности	11
1.10 Включение.....	11
1.11 Вольтамперная характеристика (ВАХ).....	11
1.12 Подключение соединительных проводов.....	12
1.13 Включение/отключение выходов.....	12
1.14 Автоматическое отключение выходов	12
1.15 Включение/отключение звука	13
1.16 Переключение между каналами (для GPD-74303S).....	13
1.17 Включение/отключение блокировки передней панели.....	13
1.18 Выбор и установка режима работы.....	13
1.19 Сохранение/вызов настроек.....	17
1.20 Удаленный контроль (ДУ)	17
ПОВЕРКА	21
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	21
1.21 Замена предохранителя	21
1.22 Уход за внешней поверхностью	22
ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ	22
1.23 Кратковременное хранение.....	22
1.24 Длительное хранение.....	22
ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ	22
1.25 Тара, упаковка и маркировка упаковки	22
1.26 Условия транспортирования.....	22
ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА	23
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ	24

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.

УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

1.2 Основные рекомендации:

- источник питания **GPD-серии** может эксплуатироваться только квалифицированными специалистами, прошедшими инструктаж по технике безопасности, строго в соответствии с инструкцией по эксплуатации;
- не размещайте тяжелые предметы на источнике питания GPD-серии;
- избегайте механических воздействий (ударов, вибрации) на прибор, которые ведут к повреждению источника;
- избегайте воздействия статического электричества на источник питания GPD-серии;
- не перекрывайте вентиляционные отверстия в источнике;
- оставляйте свободное место вокруг прибора, как минимум 3 см;
- согласно стандарту по технике безопасности EN 61010-1:2001, источник питания GPD-серии относится к категории защиты I. Не используйте прибор в цепях, непосредственно связанных с системой энергоснабжения.

1.3 Проверка напряжения питающей сети

Помните, что данный прибор может питаться от сети напряжением 115 ... 230 В ±10%, 50/60 Гц (номинал U_{вх} сети питания определяется положением селектора!). Подключите 3-х проводный шнур питания прибора так, чтобы защитный проводник был соединен с «землей» и имел надежное соединение с системой уравнивания потенциалов во избежание поражения электрическим током.

1.4 Замена предохранителя

Типы предохранителя: 100V/120V -Т6.3А/250V и 220V/230V -Т3.15А/250V. Перед заменой предохранителя установите и устраните причину его перегорания. Для замены используйте только предохранители указанного типа. Перед заменой выключите прибор, отсоедините шнур питания от прибора. Подробная инструкция по замене содержится в п.9.1.

1.5 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		КЛЕММА ЗАЩИТНОГО ЗАЕМЛЕНИЯ
	ВНИМАНИЕ – смотри Инструкцию		КЛЕММА «ЗЕМЛЯ»

1.6 Информация об утверждении типа СИ

Источники питания GPD-7xxxx:

4 модификации (модели) GPD-72303S, GPD-73303D, GPD-73303S, GPD-74303S

Номер в Государственном реестре средств измерений: 49221-12

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

Внимание:



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

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



Изготовитель оставляет за собой право вносить в схему и конструкцию прибора непринципиальные изменения, не влияющие на его технические данные.

При небольшом количестве таких изменений, коррекция эксплуатационных документов не проводится.

НАЗНАЧЕНИЕ

Регулируемые линейные источники питания **GPD-72303S/-73303S/-74303S/-73303D** (далее прибор, серия **GPD**) 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. 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. 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.

Для формирования выходного напряжения каналов **КАН 1/2** используется комбинация конвертера полумоста и линейного регулятора. Конвертер полумоста принимает сигналы PWM-модуляции (ШИМ) с высокочастотным переключением. Линейный регулятор выравнивает напряжение на выходе. Выходное напряжение на канале 1 и 2 может регулироваться в пределах от 0 до 30 В (макс. 3 А) для всех моделей.

Выход канала **КАН3 (только GPD-73303S/D)** является фиксированным с выходным напряжением 2,5 В, 3,3 В и 5 В (3 А), напряжение выбирается при помощи трехдиапазонного переключателя.

Для модели **GPD-74303S** предусмотрен выход **КАН3** с выходным напряжением в диапазоне от 0 до 5 В (макс. 3 А) или от 5,001 до 10 В (макс. 1 А) по выбору пользователя.

Для модели **GPD-74303S** предусмотрен **КАН4** с диапазоном от 0 до 5 В (макс. 1 А).

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.

Источник снабжен цифровыми индикаторами, 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 в режиме ведущего.

Прибор обеспечивает защиту от перегрузки, перенапряжения и переплюсовки. Прибор также имеет схему логического управления вентилятором охлаждения, изменяя его питание в зависимости от температуры источника. При этом достигается низкий уровень шума от прибора и линейная скорость вращения вентилятора.

Прибор имеет интерфейс дистанционного управления, позволяющий управлять всеми параметрами прибора.

Особенности серии GPD:

- Низкий уровень шума (≤ 50 дБ);
- Операции с постоянным напряжением и постоянным током;
- 2 выхода (GPD72303S): 1/2 канал 0-30 В (0-3 А)
- 3 выхода (GPD73303S/D): 1/2 канал 0-30 В (0-3 А), 3 канал фиксированный: 2,5 В; 3,3 В; 5 В (3 А)
- 4 выхода (GPD74303S): 1/2 канал 0-30 В (0-3 А), 3 канал 0-5 В (0-3 А) или 5,001-10 В (0-1 А), 4 канал 0-5 В (0-1 А)
- Быстрая скорость перестройки параметров (≤ 100 мс);
- Низкий температурный коэффициент $\leq 300 \times 10^{-6}$;
- 4 кнопки для сохранения/вызова на лицевой панели
- Дистанционное управление через USB интерфейс;
- Компактный размер, вес 7 кг.

Информация об утверждении типа СИ:

1. Регулируемые линейные источники питания **GPD-72303S/-73303S/-74303S/-73303D:**

Номер в Государственном реестре средств измерений: 49221-12

Номер свидетельства об утверждении типа: 45702

МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

<p>Диапазон воспроизведения выходного напряжения, В:</p> <ul style="list-style-type: none"> - два регулируемых канала 1 и 2: <ul style="list-style-type: none"> - независимое и параллельное включение, - последовательное включение; - фиксированный канал 3 (GPD-73303S, GPD-73303D); - регулируемый канал 3 (GPD-74303S); - регулируемый канал 4 (GPD-74303S) 	<p>0-30, 0-60; 2,5/3,3/5; 0-5 для $I_{\text{вых}}$ до 3 А, 0-10 для $I_{\text{вых}}$ до 1 А; 0-5</p>
<p>Диапазон воспроизведения выходного тока, А:</p> <ul style="list-style-type: none"> - два регулируемых канала 1 и 2: <ul style="list-style-type: none"> - независимое и последовательное включение, - параллельное включение; - нерегулируемый канал 3 (GPD-73303S, GPD-73303D); - регулируемый канал 3 (GPD-74303S); - регулируемый канал 4 (GPD-74303S) 	<p>0-3; 0-6; 0-3; 0-3 для $U_{\text{вых}} \leq 5$ В, 0-1 для $U_{\text{вых}} > 5$ В; 0-1</p>
<p>Минимальное выходное напряжение при максимальном выходном токе ($I_{\text{макс}}$), В:</p> <ul style="list-style-type: none"> - два регулируемых канала 1 и 2: <ul style="list-style-type: none"> - независимое включение $I_{\text{макс}} = 3$ А; - параллельное включение $I_{\text{макс}} = 6$ А; - последовательное включение $I_{\text{макс}} = 3$ А; - регулируемый канал 3 (GPD-74303S): <ul style="list-style-type: none"> - $I_{\text{макс}} = 3$ А; - $I_{\text{макс}} = 1$ А; - регулируемый канал 4 $I_{\text{макс}} = 1$ А (GPD-74303S) 	<p>1,5; 2; 1; 1,5; 1; 1</p>
<p>Пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения выходного напряжения регулируемых каналов (независимое включение), В:</p> <ul style="list-style-type: none"> - GPD-72303S, GPD-73303S, GPD-74303S; - GPD-73303D 	<p>$\pm(0,0003 \cdot U_{\text{вых}} + 10 \cdot \kappa)$; $\pm(0,005 \cdot U_{\text{вых}} + 2 \cdot \kappa)$</p>
<p>Пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения выходного напряжения при объединении каналов 1 и 2 (параллельно или последовательно), В от показаний ведущего источника</p>	<p>$\pm(0,005 \cdot U_{\text{вых}} + 0,1)$</p>
<p>Пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения выходного напряжения фиксированного канала 3, В (GPD-73303S, GPD-73303D)</p>	<p>$\pm 0,08 \cdot U_{\text{вых}}$</p>
<p>Пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения выходного тока регулируемых каналов (независимое включение), А:</p> <ul style="list-style-type: none"> - GPD-72303S, GPD-73303S, GPD-74303S; - GPD-73303D 	<p>$\pm(0,003 \cdot I_{\text{вых}} + 10 \cdot \kappa)$; $\pm(0,005 \cdot I_{\text{вых}} + 2 \cdot \kappa)$</p>
<p>Нестабильность выходного напряжения регулируемых каналов (независимое включение) в режиме стабилизации напряжения, В:</p> <ul style="list-style-type: none"> - при изменении напряжения питания на ± 10 % от номинального; - при изменении тока нагрузки от $I_{\text{макс}}$ до 0 	<p>$(0,0001 \cdot U_{\text{вых}} + 0,003)$; $(0,0001 \cdot U_{\text{вых}} + 0,003)$</p>
<p>Нестабильность выходного напряжения при параллельном включении каналов 1 и 2 в режиме стабилизации напряжения, В:</p> <ul style="list-style-type: none"> - при изменении напряжения питания на ± 10 % от номинального; - при изменении тока нагрузки от $I_{\text{макс}}$ до 0 	<p>$(0,0001 \cdot U_{\text{вых}} + 0,003)$; $(0,0001 \cdot U_{\text{вых}} + 0,003)$ при $I_{\text{вых}} \leq 3$ А, $(0,0002 \cdot U_{\text{вых}} + 0,005)$ при $I_{\text{вых}} > 3$ А</p>
<p>Нестабильность выходного напряжения при последовательном включении каналов 1 и 2 в режиме стабилизации напряжения, В:</p> <ul style="list-style-type: none"> - при изменении напряжения питания на ± 10 % от номинального; - при изменении тока нагрузки от $I_{\text{макс}}$ до 0 	<p>$(0,0001 \cdot U_{\text{вых}} + 0,005)$; $\leq 0,3$</p>
<p>Нестабильность выходного напряжения фиксированного канала 3 (GPD-73303S, GPD-73303D), мВ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - при изменении напряжения питания на ± 10 % от номинального; - при изменении тока нагрузки от $I_{\text{макс}}$ до 0 	<p>≤ 5; ≤ 25</p>
	<p>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Для обеспечения указанной стабильности и уровня пульсаций $U_{\text{вых}}$, а также достижения максимальной достоверности измерений встроенным вольтметром в моделях с большим <u>вых. токами (> 3 А)</u> 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-)</p> <p>ВНИМАНИЕ ! В следующих ситуациях (в зав. от модели):</p> <ul style="list-style-type: none"> - отсутствие 4-х пр. схемы подключения в конструкции источника питания - невозможность минимизировать длину соед. проводов по условиям измерений / теста/ проверки - наличие выходных клемм только в виде 4 мм гнезд «под банан» (что конструктивно исключает возможность обеспечить болтовое соединение измерительных проводов «под зажим»),

<u>Рекомендуется осуществлять контроль выходного напряжения источника питания не на выходных клеммах, а в точке подключения нагрузки.</u> Такая же схема подключения должна соблюдаться и при определении нестабильности выходного напряжения при изменении тока нагрузки.	
Нестабильность выходного тока регулируемых каналов (независимое включение) в режиме стабилизации тока, А: - при изменении напряжения питания на $\pm 10\%$ от номинального; - при изменении напряжения на нагрузке от $U_{\text{макс}}$ до $0,1U_{\text{макс}}$	$(0,002 \cdot I_{\text{вых}} + 0,003)$; $(0,002 \cdot I_{\text{вых}} + 0,003)$
Пульсации выходного напряжения в режиме стабилизации напряжения регулируемых каналов (независимое включение), мВ среднеквадратического значения, не более	1
Пульсации выходного напряжения фиксированного канала 3 (GPD-73303S, GPD-73303D), мВ среднеквадратического значения, не более	2
Пульсации выходного тока регулируемых каналов (независимое включение) в режиме стабилизации тока, мА среднеквадратического значения, не более	3
Температурный коэффициент дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды на каждый 1°C изменения температуры в диапазоне температур от 0 до 20°C и от 30 до 40°C	$0,02\%/^\circ\text{C}$
Время установления выходного напряжения регулируемых каналов (независимое включение) при изменении $I_{\text{вых}}$ на 50% , мкс, не более	100 ($I_{\text{вых}} > 0,5 \text{ A}$)
Напряжение питания, В при частоте 50/60 Гц	100/ 120/ 220/ 230 $\pm 10\%$
Потребляемая мощность, ВА, не более	400
Сопrotивление изоляции при $U=500 \text{ В}$, МОм, не менее: - корпус – выход; - корпус – сеть	20; 30
Индикаторы цифровые светодиодные 7-ми сегментные регулируемых каналов: - выходного напряжения; - выходного тока	4 $\frac{3}{4}$ разряда (GPD-72303S, GPD-73303S, GPD-74303S), 2 $\frac{3}{4}$ (GPD-73303D); 3 $\frac{3}{4}$ разряда (GPD-72303S, GPD-73303S, GPD-74303S), 2 $\frac{3}{4}$ (GPD-73303D)
Условия эксплуатации: - нормальные: температура, $^\circ\text{C}$, относительная влажность, %; - рабочие: температура, $^\circ\text{C}$, относительная влажность при 25°C , %, не более	20-30, 30-80; 0-40, 80
Условия хранения: температура, $^\circ\text{C}$, относительная влажность при 35°C , %, не более	минус 10 – 70, 70
Габаритные размеры (ширина×высота×длина), мм, не более	210×145×285
Масса, кг, не более	7

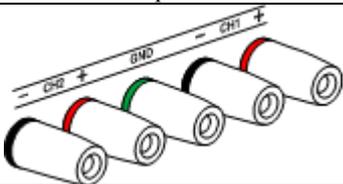
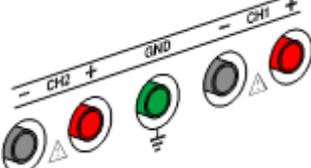
Примечание: $U_{\text{вых}}$ и $I_{\text{вых}}$ – значения выходных напряжения (В) и тока (А) по встроенным индикаторам, к – цена единицы младшего разряда индикатора.

СОСТАВ КОМПЛЕКТА ПРИБОРА

Таблица 4.1

Наименование	Количество	Примечание
Источник питания	1	
Инструкция по эксплуатации	1	
Упаковочная коробка	1	
Соединительные провода: GPD-72303S, GPD-73303S-D GPD-74303S	2 3 4	В зависимости от типа лицевой панели поставляются различные комплекты соединительных проводов. (См. сноску ниже) ¹
Шнур питания	1	

¹ Соединительные провода:

Тип разъема	Тип провода	
	GPD-72303S GPD-73303S/-D GPD-74303S	GTL-104A (1 компл.), GTL-105A (1 компл.) GTL-104A (2 компл.), GTL-105A (1 компл.) GTL-104A (2 компл.), GTL-105A (2 компл.)
	GPD-72303S GPD-73303S/-D GPD-74303S	GTL-204A (2 компл.), GTL-201A (1 компл.) GTL-204A (2 компл.), GTL-201A (1 компл.), GTL-203A (1 компл.) GTL-204A (2 компл.), GTL-201A (1 компл.), GTL-203A (2 компл.)

НАЗНАЧЕНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ

1.7 Органы управления и индикации передней панели для GPD-73303S/D, GPD-72303S

Для краткости модели GPD-73303S/D и GPD-72303S далее в РЭ смогут обозначаться как **GPD-7x303S/D**. Органы управления и индикации передней панели изображены на рис. 6.1

Таблица 6.1

№ поз.	Наименование	Назначение
(1)	СЕТЬ	Клавиша включения/выключения питания
(2)	Цифровой индикатор КАН 1 и КАН 2	Индикация тока и напряжения источника 1 и 2
(3)	Кнопки запоминания/вызова	Сохранение или вызов настроек. 4 ячейки памяти, в соответствии с кнопками 1...4
(4)	Кнопки КАН. 1, КАН. 2 / ЗВ. СИГНАЛ	Кнопки выбора выходного канала (канал 1 или канал 2). Вторичная функция КАН. 2 – включение / отключение звукового сигнала.
(5) (8)	НАПРЯЖЕНИЕ, ТОК	Ручки установки уровня выходного тока и напряжения для канала 1 или канала 2. По умолчанию работает в режиме грубой установки. Нажать для включения режима точной установки.
(6)	Кнопка ПАРАЛ./НЕЗАВИС	Переключает режим работы прибора между параллельным и независимым.
(7)	Кнопка ПОСЛЕД./НЕЗАВИС	Переключает режим работы прибора между последовательным и независимым.
(9)	Кнопка ВЫХОД	Кнопка подключения/отключения выходного напряжения на выходные гнезда.
(10)	Переключатель напряжения	Установка фикс. уровня выходного напряжения для Кан. 3 из ряда значений: 2,5 В/ 3,3 В/ 5 В (кроме GPD-74303S)
(11)	«-» ФИКСИР. «+»	Выходные клеммы отрицательной и положительной полярности источника 3
(12)	Индикатор ПЕРЕГРУЗКА	Индикация перегрузки выходного уровня тока для канала 3.
(13)	Кнопка БЛОК.	Блокировка / разблокировка кнопок передней панели.
(14)	«-» КАН1 «+»	Выходные клеммы отрицательной и положительной полярности источника 1.
(15) (18)	Индикаторы С.Н/С.Т.	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)	ЗЕМЛЯ	Клеммы заземления корпуса прибора.
(17)	«-» КАН2 «+»	Выходные клеммы отрицательной и положительной полярности источника 2

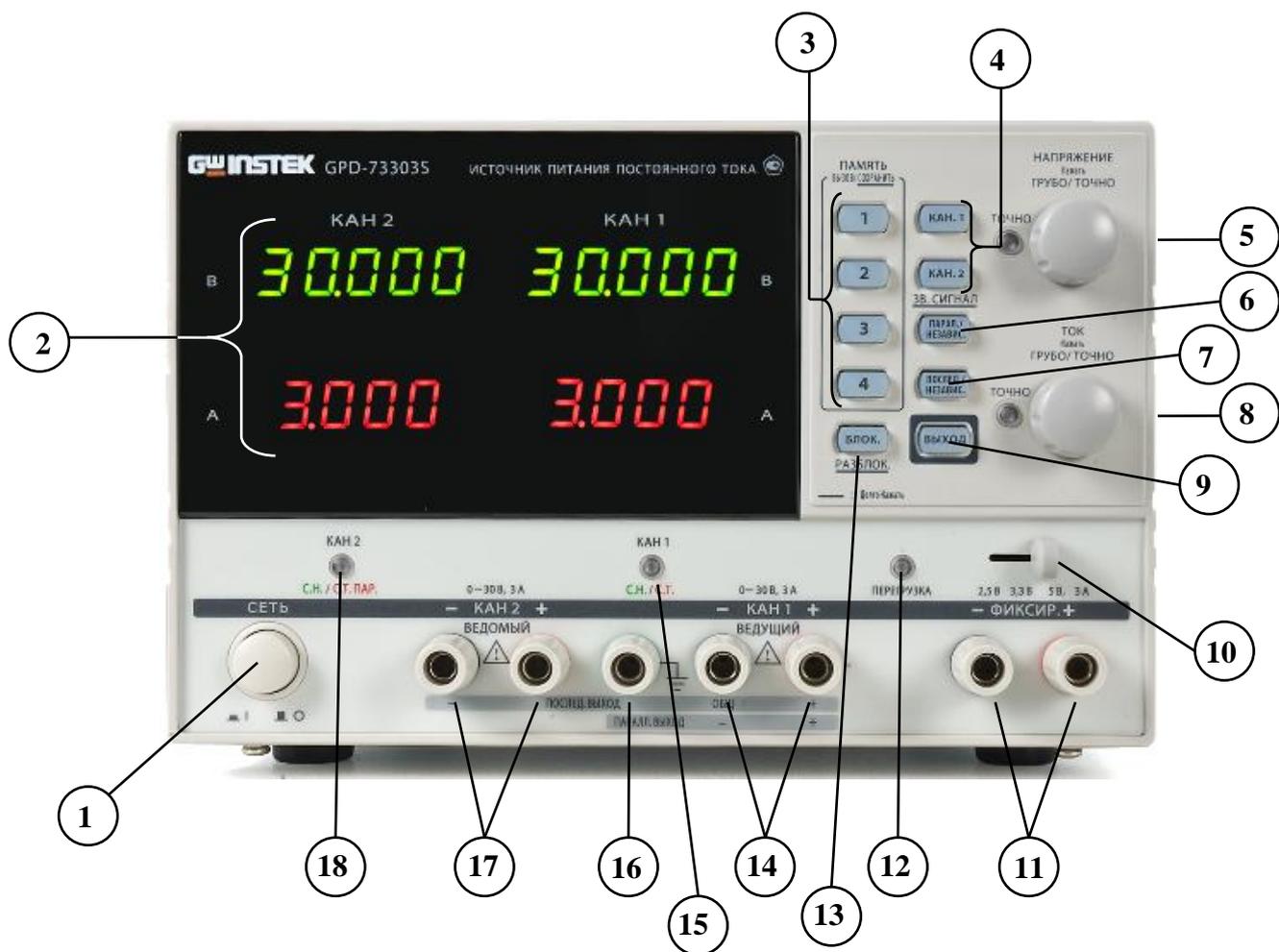


Рис. 6.1. Передняя панель GPD-73303 (S)

Примеч.: Органы управления для модели GPD-72303S (двух кан. модели) идентичны описанию GPD-73303S/-73303D, исключая наличие на лицевой панели выходных клемм Кан 3.

1.8 Органы управления и индикации передней панели для GPD-74303S

Органы управления и индикации передней панели 4-х канальной модели изображены на рисунке 6.2 и имеют нумерацию, как указано на рис. 6.1.

Таблица 6.2

№ поз.	Наименование	Назначение
(1)	СЕТЬ	Клавиша включения/выключения питания
(2)	Цифровой индикатор КАН 1/КАН 3, КАН 2/КАН 4	Индикация тока и напряжения источника 1, 2 или 3, 4
(3)	Кнопки запоминания/вызова	Сохранение или вызов настроек. 4 ячейки памяти, в соответствии с кнопками 1...4
(4)	Кнопки КАН. 1/3, КАН. 2/4/ ЗВ. СИГНАЛ	Кнопки выбора выходного канала (канал 1 / 3 и канал 2 или 4). Вторичная функция КАН. 2/4 – включение/отключение звукового сигнала.
(5) (8)	НАПРЯЖЕНИЕ, ТОК	Регуляторы установки выходного тока и напряжения для выбранного канала. По умолчанию работает в режиме установки «ГРУБО». Нажать для включения режима точной установки (загорается соотв. светодиод слева от регулятора).
(6)	Кнопка ПАРАЛ./ НЕЗАВИС	Переключает режим работы каналов между «Параллельно» и «Независимо».
(7)	Кнопка ПОСЛЕД./ НЕЗАВИС	Переключает режим работы каналов между «Параллельно» и «Независимо».
(9)	Кнопка ВЫХОД	Кнопка подключения/отключения выходного напряжения на выходные гнезда.
10	Переключатель	В модели GPD-74303S - отсутствует
(11)	«-» КАН3 «+»	Выходные клеммы отрицательной и положительной полярности Кан 3
(12)	Индикатор ПЕРЕГРУЗКА	Индикация перегрузки выходного уровня тока для канала 3.
(13)	Кнопка БЛОК.	Блокировка / разблокировка кнопок передней панели.
(14)	«-» КАН1 «+»	Выходные клеммы отрицательной и положительной полярности Кан 1.
(15) (18)	Индикаторы С.Н./ С.Т.	Горит зеленым цветом при включении питания и работе ведущего источника (источник 1) в режиме стабилизации выходного напряжения (СН). 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 (СТ). При последов. и параллельном соединении горит красным цветом, когда оба источника (ведущий/Master и ведомый/Slave) работают в режиме стабилизации выходного тока.
(16)	ЗЕМЛЯ	Клеммы заземления корпуса прибора.
(17)	«-» КАН2 «+»	Выходные клеммы отрицательной и положительной полярности Кан 2
(19)	«-» КАН4 «+»	Выходные клеммы отрицательной и положительной полярности Кан 4
(20)	«-», «+» (последов.)	Выходные клеммы отриц. и полож. полярности при последовательном соединении кан.
(21)	«-», «+» (парал.)	Выходные клеммы отриц. и полож. полярности при параллельном соединении кан.

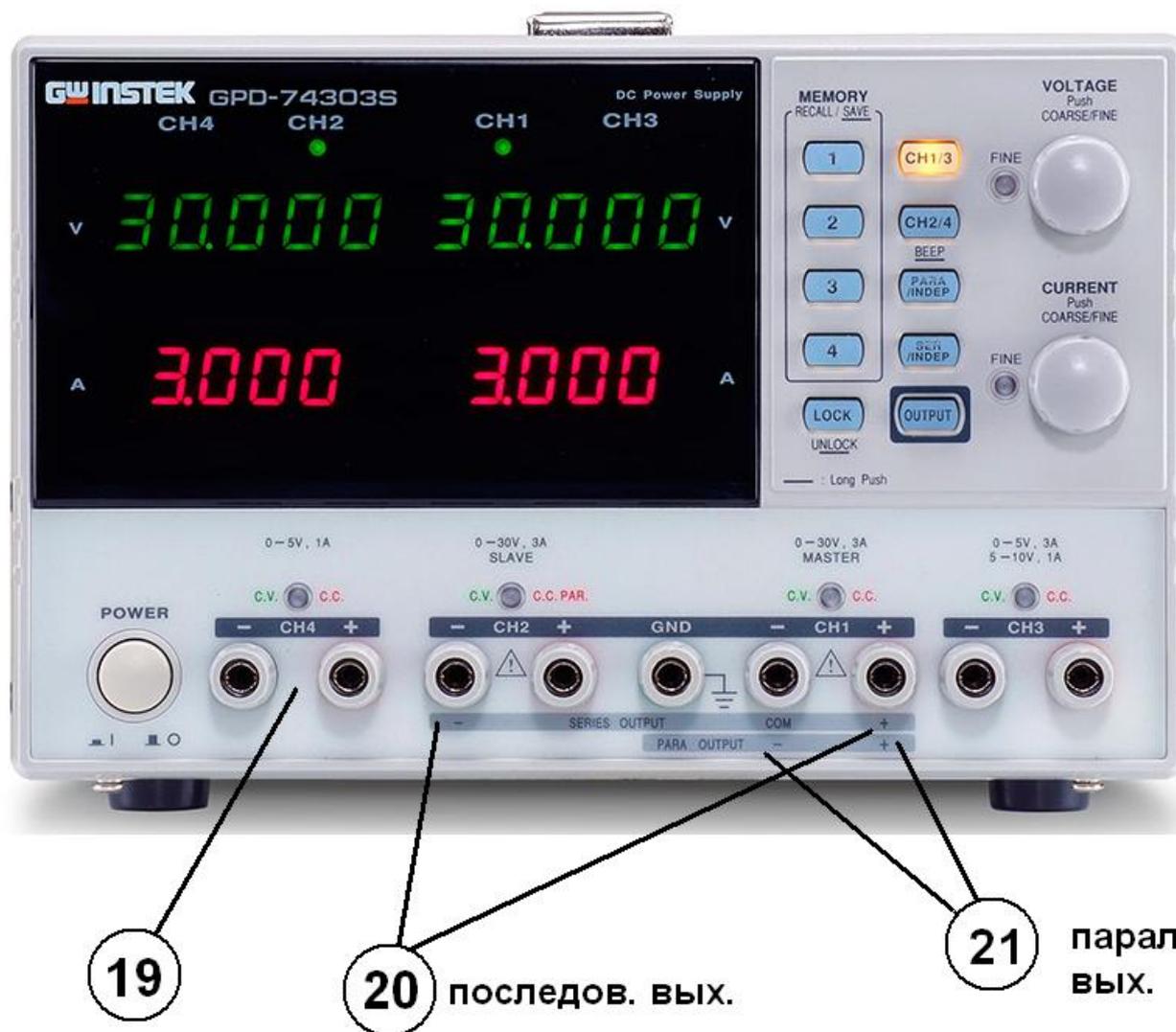


Рис. 6.2. Передняя панель GPD-74303S

1.9 Органы управления задней панели

Органы управления и индикации передней панели изображены на рис. 6.3

Таблица 6.3

№ поз.	Наименование	Назначение
(1)	Разъем USB	Разъем подключения к ПК, для дистанционного управления прибором.
(2)		Решетка вентилятора (вентиляционные отверстия)
(3)	Селектор вх. напряжения	Селектор 2-х секционный селектор входного напряжения: 100 В / 120 В / 220 В / 230 В
(4)	АС~	Колодка подключения шнура питания / отсек предохранителя

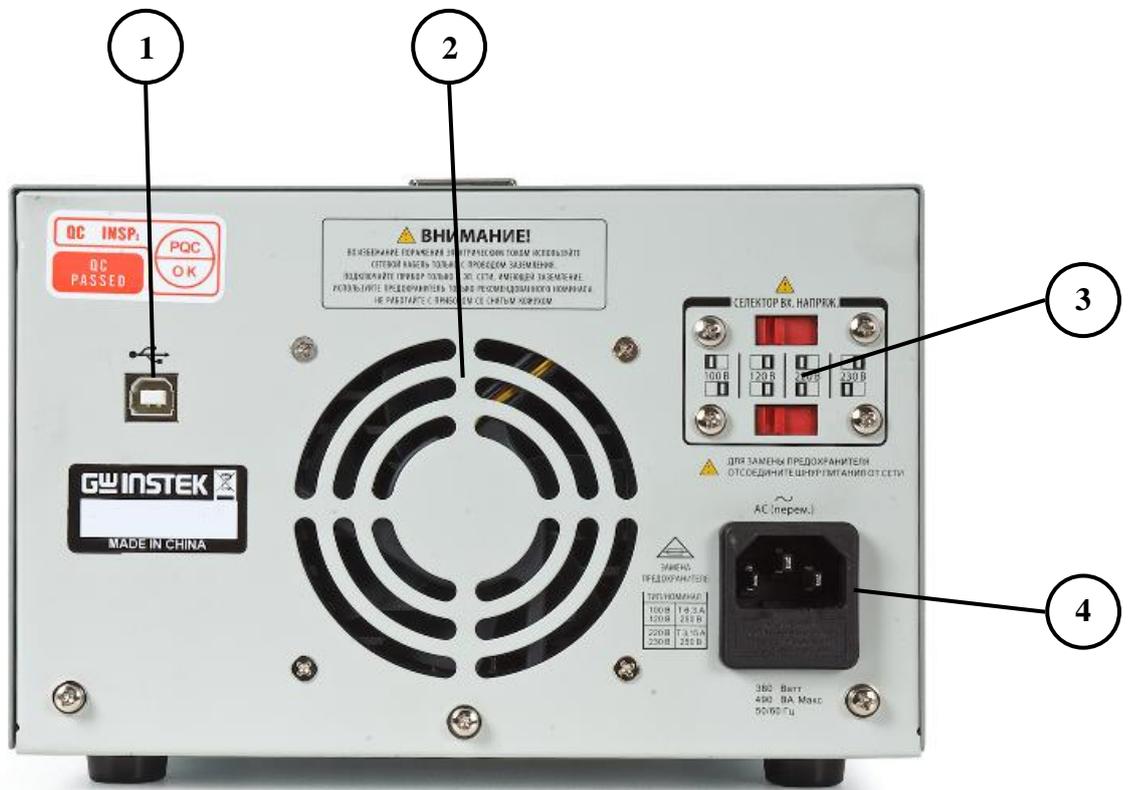


Рис. 6.3. Задняя панель GPD-7x3303 (S/D)

ПОРЯДОК ЭКСПЛУАТАЦИИ

1.10 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

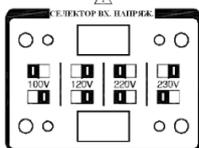
Избегать установки прибора в местах, где температура окружающей среды выше 40°C . Размещать прибор так, чтобы был обеспечен свободный доступ воздуха к решетке вентилятора на задней панели.



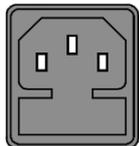
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Во избежание выхода из строя источника питания не эксплуатировать его в условиях окружающей температуры выше 40°C .

1.11 Включение

Перед включением прибора, необходимо выбрать входное напряжение переменного тока на задней панели.



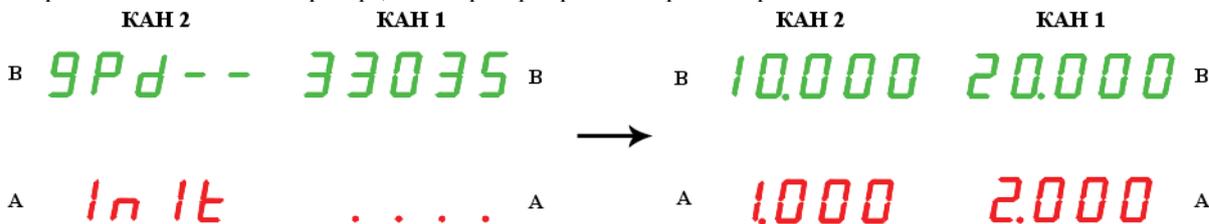
Подключите сетевой шнур с разъемом на задней панели.



Включение прибора производится с передней панели нажатием кнопки POWER.



При включении должны загореться индикаторы работы каналов и измерительное табло. На измерительном табло сначала отображается наименование прибора, затем прибор переходит в рабочий режим.



Выключение источника производится повторным нажатием кнопки POWER.

1.12 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 и максимального значения выходного напряжения называется точкой переключения режимов. На рис. 7.2 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 С.Н. гаснет, индикатор С.Т. 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.

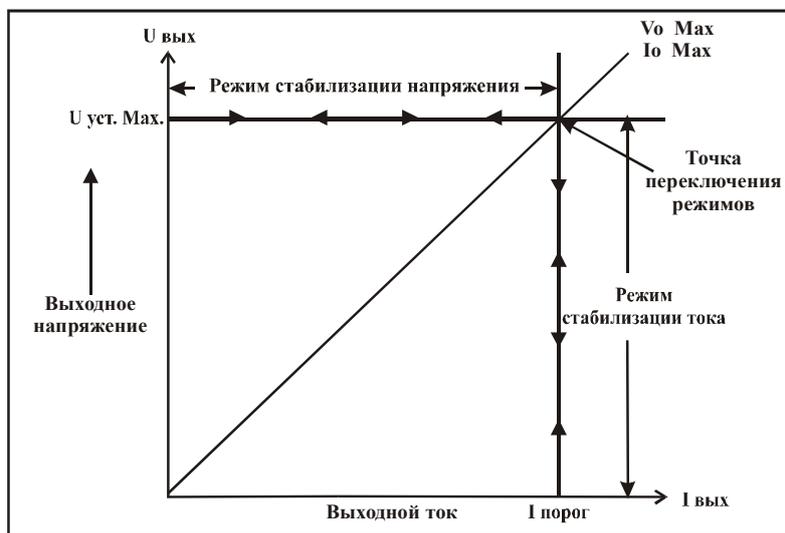
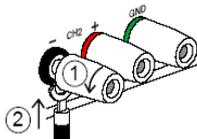


Рис. 6.1. Вольтамперная характеристика источника питания

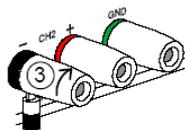
1.13 Подключение соединительных проводов

При использовании комплекта проводов GTL-104.

1. Поверните зажим для проводов против часовой стрелки и освободите винт.

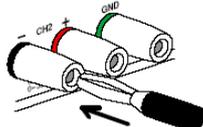


2. Вставьте клемму провода под зажим
3. Закрутите зажим по часовой стрелке.



При использовании комплекта GTL-105 (с 4 мм подпружиненными коннекторами)

Штекер-наконечник провода («банан») вставляется в гнездо соединительной клеммы-зажима:



При использовании соединительных проводов не из комплекта прибора, убедитесь в достаточной проводимости проводов, падение напряжения на этих проводах не должно превышать 0,5 В.

Ниже приведена таблица размеров проводов и соответствующий для этих размеров максимальный ток:

Размер провода (AWG)	Максимальный ток, А
20	2,5
18	4
16	6
14	10
12	16

1.14 Включение/отключение выходов

Нажмите кнопку «Выход» на передней панели для включения выходов 1/2/3/4. Повторно нажмите кнопку «Выход» для выключения выходов.



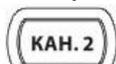
1.15 Автоматическое отключение выходов

Любая из нижеследующих причин может вызвать автоматическое отключение выходов.

1. Резкое и небезопасное изменение выходного уровня напряжения или тока.
2. Изменение режима работы
3. Восстановление установок из памяти
4. Сохранение установок в памяти.

1.16 Включение/отключение звука

По умолчанию звуковое сопровождение некоторых операций при работе с прибором включено. Для отключения звука нажмите на 2 секунды кнопку КАН. 2 (GPD-7х303S/D), КАН. 2/4 (GPD-74303S)



ЗВ. СИГНАЛ



ЗВ. СИГНАЛ

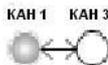
Отключение звука запоминается, и при отключении и включении прибора данная настройка сохраняется. Для включения звука нажмите на 2 секунды кнопку КАН. 2. (КАН. 2/4)

1.17 Переключение между каналами (для GPD-74303S)

Для выбора нужного канала 1 или 3 нажмите кнопку КАН. 1/3 несколько раз



Активный канал будет отображен индикатором

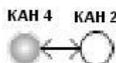


Для выбора нужного канала 2 и 4 нажмите кнопку КАН. 2/4 несколько раз



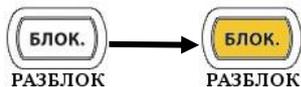
ЗВ. СИГНАЛ

Активный канал будет отображен индикатором



1.18 Включение/отключение блокировки передней панели

Для блокировки всех кнопок управления на передней панели нажмите кнопку БЛОК., для разблокировки передней панели, нажмите на 2 секунды кнопку БЛОК.



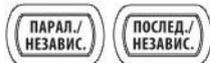
1.19 Выбор и установка режима работы

1.19.1 Независимый режим

1.19.1.1 Каналы 1/2

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.

- Убедитесь что кнопки ПАРАЛ./НЕЗАВИС. и ПОСЛЕД./НЕЗАВИС. не включены (подсветка не горит).



- Подключите нагрузку к зажимам КАН 1 +/- и КАН 2 +/-.
- Проверить полярность подключения.
- Нажмите кнопку КАН. 1, далее с помощью регуляторов установите значения выходного напряжения и тока. По умолчанию регуляторы работают в режиме ГРУБО, для точной установки нажмите на ручку регулятора и он перейдет в режим установки ТОЧНО.



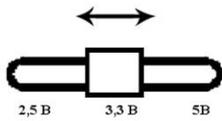
- Аналогично произвести настройку второго канала.
- Включить выходы, нажатием кнопки ВЫХОД. Загорятся светодиоды КАН 1 и КАН 2, отображая в каком режиме происходит вывод сигнала С,Н./С,Т.



1.19.1.2 Канал 3 (GPD-73303S/D, GPD-74303S)

Канал 3 (GPD-73303S/D) обеспечивает фиксированные значения постоянного напряжения: 2,5 В, 3,3 В, 5 В и силы тока в нагрузке 3 А.

- Подключите нагрузку к зажимам КАН3 +/-.
- Проверить полярность подключения.
- Выберите уровень выходного напряжения с помощью переключателя.



- Включить выходы, нажатием кнопки ВЫХОД.



- Если уровень выходного тока превысит 3 А, то загорится светодиод ПЕРЕГРУЗКА.



Примечание: В данном случае “ПЕРЕГРУЗКА” не означает, что произошло нарушение в работе системы.

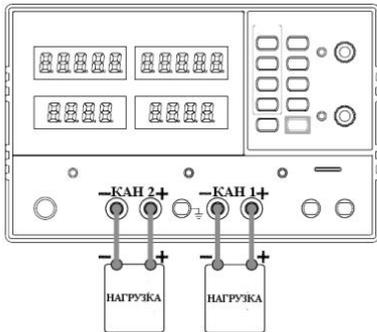


Рис. 7.1 Подключение нагрузки в независимом режиме для каналов 1 и 2

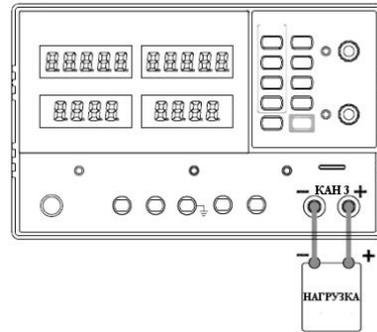


Рис. 7.2 Подключение нагрузки в независимом режиме для канала 3 (GPD-73303S/D)

Канал 3 (для GPD-74303S) обеспечивает регулируемый выход напряжения от 0 до 5 В (3 А) или от 5,001 до 10 В (1 А). Выбор диапазона происходит автоматически.

- Подключите нагрузку к зажимам КАН3 +/-
- Проверить полярность подключения.
- Нажмите кнопку КАН. 1/3 несколько раз для выбора канала 3, далее с помощью регуляторов установите значения выходного напряжения и тока. По умолчанию регуляторы работают в режиме ГРУБО, для точной установки нажмите на ручку регулятора и он перейдет в режим установки ТОЧНО.



- Включить выходы, нажатием кнопки ВЫХОД.



- Если уровень выходного тока превысит 3 А, то загорится светодиод ПЕРЕГРУЗКА.

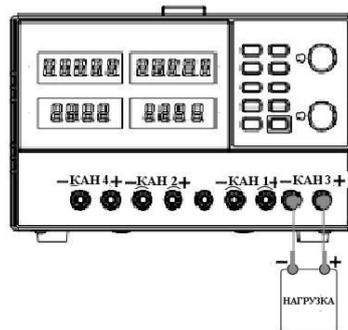
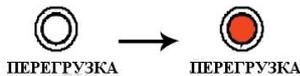


Рис. 7.3 Подключение нагрузки в независимом режиме для канала 3 (GPD-74303S)

7.9.1.3 Канал 4 (только для GPD-74303S)

Канал 4 обеспечивает регулируемый выход напряжения от 0 до 5 В (1 А)

- Подключите нагрузку к зажимам КАН3 +/-
- Проверьте полярность подключения
- Нажмите кнопку КАН. 2/4 несколько раз для выбора канала 4, далее с помощью регуляторов установите значение выходного напряжения и тока. По умолчанию регуляторы работают в режиме ГРУБО. Для точной установки нажмите на ручку регулятора и он перейдет в режим установки ТОЧНО.



- Включить выходы, нажатием кнопки ВЫХОД.



- Если уровень выходного тока превысит 1 А, то загорится светодиод ПЕРЕГРУЗКА.

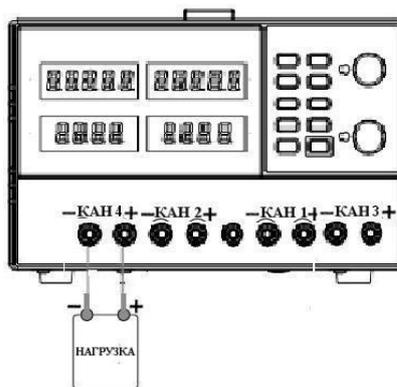
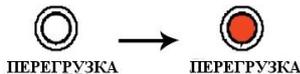


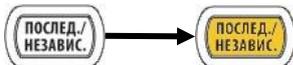
Рис. 7.4 Подключение нагрузки в независимом режиме для канала 4 (GPD-74303S)

1.19.2 Последовательный режим

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

Выходное напряжение регулируется только ручкой НАПРЯЖЕНИЕ ведущего источника. Результирующее выходное напряжение равно удвоенному значению, считанному с вольтметра ведущего источника. Значение тока нагрузки соответствует показанию амперметра ведущего источника. В этом режиме диапазон установки выходного напряжения / тока регулируется в пределах 0-60 В / 3 А.

- Нажмите кнопку ПОСЛЕД./НЕЗАВИС, включится подсветка клавиши.

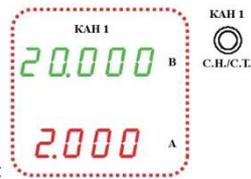


- Проверить полярность подключения. Подсоединить к выходным клеммам ведущего/ведомого источника внешнюю нагрузку в соответствии с рис. 7.3 (КАН 1+ и КАН 2-).
- Нажмите кнопку КАН. 2. И с помощью ручки ТОК установите максимальный параметр (3 А.)



- Нажмите кнопку КАН. 1 и с помощью ручек регулировки установите значения тока и напряжения





- Считать показания с индикатора канала 1: Выходное напряжение в этом режиме равно удвоенному значению показаний индикатора. В данном примере $U_{\text{вых}} = 20,00$ В, $I_{\text{х2}} = 40,00$ В. Индикатор тока показывает потребляемый ток.
- Включить выходы, нажатием кнопки «ВЫХОД»



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

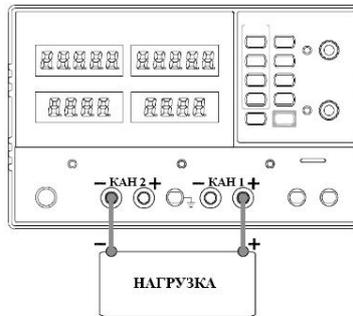


Рис.7.3. Подключение нагрузки в последовательном режиме

- 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. Общей точкой подключения в этом случае служит клемма отрицательной полярности канала 1.

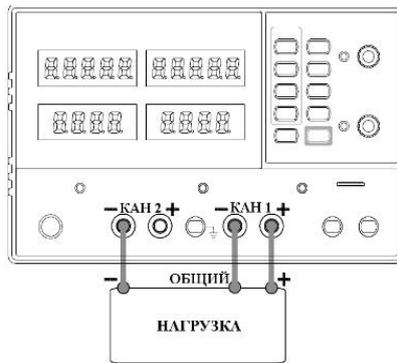


Рис. 7.4. Подключение нагрузки к источнику положительного/ отрицательного напряжения

1.19.3 Параллельный режим

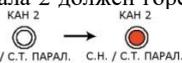
При включении параллельного режима работы автоматически осуществляется внутренняя коммутация положительного и отрицательного выводов ведомого источника с соответствующими выводами ведущего. В данном режиме используются только выходные клеммы ведущего источника.

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. В этом режиме диапазон установки выходного напряжения / тока регулируется в пределах 0-30 В / 6 А.

- Нажмите кнопку ПАРАЛ./НЕЗАВИС, включится подсветка клавиши.



- Проверить полярность подключения. Подсоединить к выходным клеммам ведущего/ведомого источника внешнюю нагрузку в соответствии с рис. 7.5 (КАН. 1 +/-).
- Индикатор С.Н./С.Т. канала 2 должен гореть красным, указывая на то, что источник находится в режиме параллельного



- Нажмите кнопку КАН. 1 и с помощью ручек регулировки установите значения тока и напряжения. Регуляторы для канала 2 в этом режиме не функционируют.



- Считать показания с индикатора канала 1: В данном примере максимальный выходной ток $I_{\text{вых}} = 2,00 \text{ А} \times 2 = 4,00 \text{ А}$. Выходное напряжение в этом режиме равно показанию индикатора.
- Включить выходы, нажатием кнопки «ВЫХОД».



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

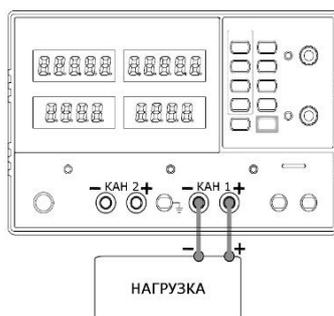


Рис. 7.5. Подключение нагрузки в параллельном режиме

1.20 Сохранение/вызов настроек

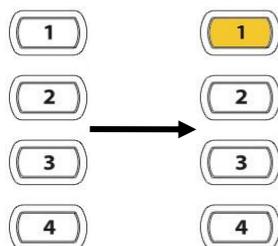
На передней панели прибора находятся 4 клавиши сохранения и вызова набора настроек выходного напряжения и тока (профилей).

При сохранении профилей настроек, сохраняются следующие сведения:

- Режим работы: независимый, последовательный, параллельный;
- Выбранный источник (Канал 1 или 2/ Кан1,2,3/ Кан 1,2,3,4.);
- Точная или грубая регулировка параметров;
- Выходное напряжение и значение тока.

Для сохранения настроек в память прибора, зажмите на **2 секунды** любую из четырех кнопок сохранения/вызова настроек.

Например: Зажать кнопку 1 на 2 секунды, настройки сохраняются в ячейку 1 и включится внутренняя подсветка кнопки.



При изменении, каких либо настроек, подсветка кнопки отключится.

Для вызова сохраненных параметров нажмите необходимую кнопку на панели сохранения/вызова.

Например: При нажатии кнопки 1, из ячейки памяти 1 вызовутся сохраненные ранее настройки и включится подсветка кнопки. При изменении, каких либо настроек, подсветка кнопки отключится.

1.21 Удаленный контроль (ДУ)

На задней панели источника питания **GPD-серии** находится USB разъем для удаленного управления прибором. Эта функция может использоваться в автоматизированных измерительных системах, использующих внешнее коммутационное устройство.



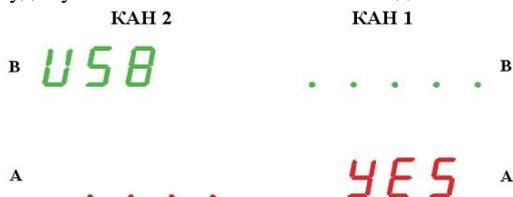
Порядок подключения:

- Подключить источник питания к ПК.
- В компьютере произвести настройку COM порта:
 - Скорость передачи – 9600;
 - Бит паритетности – нет;
 - Информационный бит – 8;

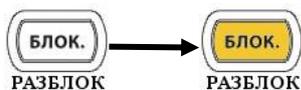
- Стоповый бит – 1;
 - Управление потоком данных – нет.
- Проверка функциональности. Запустить следующую команду на выполнение через терминал приложений (например: MTTTY).
- *IDN?
- Как следствие выполнения данной команды, должна отобразиться идентификационная информация прибора: производитель, серийный номер, версия прошивки (например: GW INSTEK, GPD-3303x, SN: xxxxxxxx, Vx.xx).

Настройки дистанционного управления.

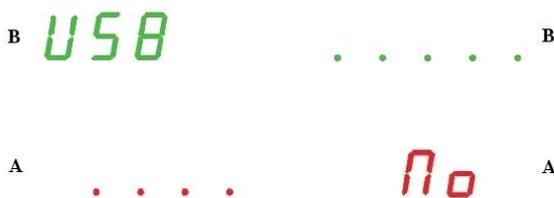
- Вход в режим дистанционного управления:
- Подключите USB кабель к порту “slave”;
 - Будет установлено автоматическое соединение. На экране прибора отобразится сообщение “USB...YES”.



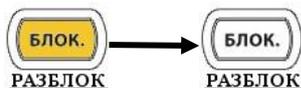
- Так же источник питания автоматически перейдет в режим блокировки (будет активирована кнопка БЛОК.)



- Выход из режима дистанционного управления:
- Отключите USB кабель.
 - На экране прибора отобразится сообщение “USB...NO”



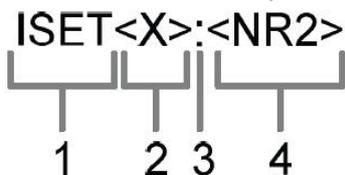
- Для разблокировки источника питания, нажмите кнопку БЛОК., пока данная кнопка не погаснет.



- Прибор перейдет в обычный режим работы.

Синтаксис команд.

Команды задаются в следующем виде:



1. Заголовок команды;
2. Выходной канал (1 или 2/3/4 – в зав. от модели);
3. Разделительный знак;
4. Параметр.

Параметры:

Тип	Описание	Пример
<Boolean>	Белева логика	0 (выкл), 1 (вкл)
<NR1>	Целое число	0, 1, 2, 3
<NR1>	Десятичное число	0.1; 3.14, 8.5

Примечание: команды не чувствительны к регистру.

Сообщения об ошибках.

Сообщение об ошибках появляется, когда прибор не может согласовать какую либо команду.

Содержание сообщения	Описание
Program mnemonic too long	Слишком длинная команда. Длина команды должна составлять не более 15 символов

Invalid character	Недопустимы символы. Например: VOUT#
Missing parameter	Пропущен параметр команды. Например: VSET: (данная команда должна также содержать номер)
Data out of range	Введенное значение превышает указанное в спецификации. Например: VSET:33 (должно быть ≤ 32 В)
Command not allowed	Введенная команда не допустима в данном случае. Например: попытка изменить настройки выход канала 2 в следующем режиме.
Undefined header	Введенная команда не существует или набрана не верно.

Список команд

ISET<X>:<NR2>	Установка выходного тока
ISET<X>?	Возврат к настройкам выходного тока
VSET<X>:<NR2>	Установка выходного напряжения
VSET<X>?	Возврат к настройкам выходного напряжения
IOUT<X>?	Возврат к фактическому выходному току
VOUT<X>?	Возврат к фактическому выходному напряжению
TRACK<NR1>	Выбор режима работы
BEEP<BOOLEAN>	Включение или выключение звукового сигнала
OUT<BOOLEAN>	Включение или выключение выхода
STATUS?	Возврат статуса прибора
*IDN?	Возврат идентификационных данных прибора
RCL<NR1>	Вызов настроек панели
SAV<NR1>	Сохранение настроек панели
HELP?	Показать список команд
ERR?	Возврат инструмента сообщений об ошибках
BAUD<NR1>	Устанавливает скорость обмена
LOCAL	Переводит прибор в режим управление с передней панели

Детальное описание команд

ISET<X>:<NR2>

Описание	Установка выходного тока
Время отклика	Минимум 70 мс (серия D) 10 мс (серия S)
Пример	ISET1:2.234 Устанавливает выходной ток 2.234 А для канала 1 (для GPD-7x303S)
	ISET1:2.23 Устанавливает выходной ток 2.23 А для канала 1 (для GPD-73303D)

ISET<X>?

Описание	Возврат к настройкам выходного тока
Время отклика	Минимум 80 мс (серия D) 10 мс (серия S)
Пример	ISET1? Возвращение к настройкам выходного тока канала 1

VSET<X>:<NR2>

Описание	Установка выходного напряжения
Время отклика	Минимум 70 мс (серия D) 10 мс (серия S)
Пример	VSET1:20.345 Устанавливает выходное напряжение 20.345 В для канала 1 (для GPD-7x303S)
	VSET1:20.3 Устанавливает выходное напряжение 20.3 В для канала 1 (для GPD-73303D)

VSET<X>?

Описание	Возврат к настройкам выходного напряжения
Время отклика	Минимум 80 мс (серия D) 10 мс (серия S)
Пример	VSET1? Возвращение к настройкам выходного напряжения канала 1

IOUT<X>?

Описание	Возврат к фактическому выходному току
Время отклика	Минимум 80 мс (серия D) 10 мс (серия S)
Пример	IOUT1? Возвращение к текущему выходному току канала 1

VOUT<X>?

Описание Возврат к фактическому выходному напряжению
 Время отклика Минимум 80 мс (серия D) 10 мс (серия S)
 Пример VOUT1? Возвращение к текущему выходному напряжению канала 1

TRACK<NR1>

Описание Выбор режима работы: независимый, последовательный или пара
 NR1 0: независимы
 1: последовательный
 2: параллельный
 Время отклика Минимум 70 мс (серия D) 10 мс (серия S)
 Пример TRACK0 Переключение в независимый режим работы

BEEP<Boolean>

Описание Включение или выключение звукового сигнала
 Время отклика Минимум 70 мс (серия D) 10 мс (серия S)
 Пример BEEP1 Включение звукового сигнала

OUT<Boolean>

Описание Включение или выключение выхода
 Время отклика Минимум 70 мс (серия D) 10 мс (серия S)
 Пример OUT1 Включение выхода

STATUS?

Описание Возврат статуса прибора
 Время отклика Минимум 400 мс (серия D) 10 мс (серия S)
 Содержание 8 бит в следующем формате

Серия D

Бит	Элемент	Описание
0	Кан 1	0 = с.т. режим, 1 = с.н. режим
1	Кан 2	0 = с.т. режим, 1 = с.н. режим
2, 3	Слежение	01 = независимый, 02 = последовательный 03 = параллельный
4	Сигнал	0 = выкл, 1 = вкл
5	нет	нет
6	Выход	0 = выкл, 1 = вкл
7	нет	нет

Серия S

Бит	Элемент	Описание
0	Кан 1	0 = с.т. режим, 1 = с.н. режим
1	Кан 2	0 = с.т. режим, 1 = с.н. режим
2, 3	Слежение	01 = независимый, 11 = последовательный 10 = параллельный
4	Сигнал	0 = выкл, 1 = вкл
5	Выход	0 = выкл, 1 = вкл
6,7	Baud (скорость)	00=115200bps, 01=57600bps, 10=9600bps

*IDN?

Описание Возврат идентификационных данных прибора
 Время отклика Минимум 300 мс (серия D) 10 мс (серия S)
 Пример GW INSTRUK,GPD-3303x,SN: xxxxxxxx, Vx.xx
 (производитель, наименование модели, серийный номер, версия прошивки).

RCL<NR1>

Описание Вызов настроек панели
 NR1 1 – 4: блок памяти с 1 по 4

Время отклика Минимум 70 мс (серия D) 10 мс (серия S)
 Пример RCL1 Вызов настроек панели из блока памяти 1

SAV<NR1>

Описание Сохранение настроек панели
 NR1 1 – 4: блок памяти с 1 по 4
 Время отклика Минимум 70 мс (серия D) 10 мс (серия S)
 Пример SAV1 Сохранение настроек панели в блок памяти 1

HELP?

Описание Показать список команд
 Время отклика Минимум 1000 мс (серия D) 10 мс (серия S)

ERR?

Описание Проверка статуса ошибок документа и возврат к последнему сообщению об ошибке
 Время отклика Минимум 70 мс (серия D) 10 мс (серия S)
 Содержание Смотри перечень ошибок

ПОВЕРКА

Осуществляется по документу МП 06/001-12 «Источники питания GPD-7XXX. Методика поверки», изложенной в приложении к руководству по эксплуатации, утвержденной **Сергиево-Посадским филиалом ФБУ «ЦСМ Московской области»** 27 апреля 2011 г.

Основные средства поверки:

Наименование средства измерения	Метрологические характеристики
Вольтметр универсальный В7-78/1	Диапазон измерения $U_{\text{н}}=(0,1 - 100)$ В, абсолютная погрешность $\Delta U_{\text{н}}=\pm(0,000045 \cdot U_{\text{н}}+6 \text{ е.м.р.})$ В
Микровольтметр ВЗ-57	Диапазон измерений $U_{\text{н}}$ от 10 мкВ до 300 В, диапазон частот от 5 Гц до 5 МГц, погрешность $\pm(2,5-4)$ %
Катушка электрического сопротивления Р310	0,01 Ом ($I_{\text{max}}=10$ А), класс точности 0,01
Катушка электрического сопротивления Р321	0,1 Ом ($I_{\text{max}}=3,2$ А), класс точности 0,02
Вольтметр переменного тока Э533	Диапазон измерений $U_{\text{н}}=(0-300)$ В, класс точности 0,5
Лабораторный автотрансформатор ЛАТР 500 ВА	Диапазон напряжений (0-255) В, ток нагрузки до 2 А
Нагрузка электронная РЕЛ-300	Диапазоны $U=(3-60)$ В, $I=(0,006-60)$ А, $R=(0,05-1000)$ Ом, $P=(1-300)$ Вт
Реостаты РСР-2	5,5 Ом ($I_{\text{max}}=6,2$ А) - 2 шт.

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.

1.22 Замена предохранителя

В случае если сгорел предохранитель, то при нажатии клавиши СЕТЬ индикаторы С.Н. или С.Т. 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: **100V/120V:T6.3A/250V; 220V/230V:T3.15A/250V.**

Гнездо предохранителя находится на задней панели. Выньте шнур питания и откройте отсек предохранителя, используя плоскую отвертку (см. рис. 8.1). Поместите исправный предохранитель в держатель отсека и вставьте его обратно (рис. 8.2).

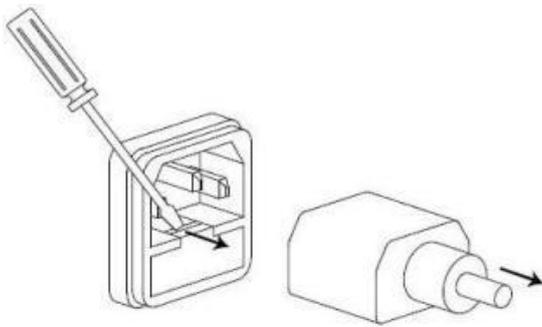


Рис.8.1

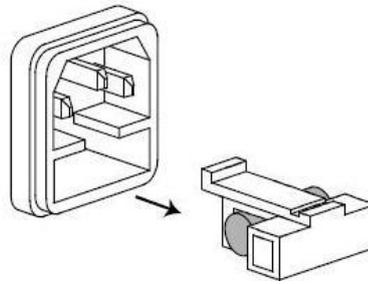


Рис.8.2



ВНИМАНИЕ! Для обеспечения пожаробезопасности использовать только предохранители указанного выше номинала и типа. Перед заменой отсоединить провод питания.

1.23 Уход за внешней поверхностью

- Перед чисткой отключите прибор от сети.
- 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.

ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

1.24 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.

1.25 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.

ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

1.26 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 14192—96.

1.27 Условия транспортирования

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

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 (не менее): 5 лет.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Фирма «Good Will Instrument Co. Ltd».

Адрес: No. 7-1, Jhongsing Road, Tucheng City, Taipei County, 23678, Taiwan, R.O.C.

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ В РОССИИ:

Адрес: 111141, город Москва, улица Плеханова, дом 15А

Телефон: +7(495) 777-55-91

Факс: +7(495) 640-30-23

Web-сайт: <http://www.prist.ru>

E-mail: prist@prist.ru

Государственная система обеспечения единства измерений

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель руководителя ГЦИ СИ
ФБУ «ЦСМ Московской области»
Директор Сергиево-Посадского филиала
ФБУ «ЦСМ Московской области»

_____ ***Е.А. Павлюк***
« » ***2012 г.***

Источники питания GPD-7xxxx

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 06/001-12

Настоящая методика поверки распространяется на источники питания GPD-7xxxx модификаций (моделей) GPD-72303S, GPD-73303D, GPD-73303S, GPD-74303S, далее по тексту источники питания, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Рекомендуемый межповерочный интервал – один год.

1 Операции и средства поверки

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

Таблица 1. Операции поверки.

№ п/п	Операции поверки	Номер пункта методики поверки	Проведение операций при поверке	
			первичной	периодической
1	Внешний осмотр	5.1	+	+
2	Опробование	5.2	+	+
3	Определение метрологических характеристик	5.3	+	+
3.1	Определение основной погрешности воспроизведения выходного напряжения	5.3.1	+	+
3.2	Определение нестабильности выходного напряжения от изменения напряжения питания на $\pm 10\%$ от номинального	5.3.2	+	+
3.3	Определение нестабильности выходного напряжения от изменения тока нагрузки	5.3.3	+	+
3.4	Определение уровня пульсаций выходного напряжения	5.3.4	+	+
3.5	Определение основной погрешности воспроизведения выходного тока	5.3.5	+	+
3.6	Определение нестабильности выходного тока от изменения напряжения питания на $\pm 10\%$ от номинального	5.3.6	+	+
3.7	Определение нестабильности выходного тока от изменения напряжения нагрузки	5.3.7	+	+
3.8	Определение уровня пульсаций выходного тока	5.3.8	+	—

При несоответствии характеристик поверяемого источника питания установленным требованиям по любому из пунктов таблицы 1 его к дальнейшей поверке не допускают и последующие операции не проводят, за исключением оформления результатов по п. 5.4.

Таблица 2. Средства поверки.

№ п/п методики поверки	Наименование средства измерения	Метрологические характеристики
5.3.1-5.3.3, 5.3.5-5.3.7	Вольтметр универсальный В7-78/1	Диапазон измерения $U_{\text{н}}=(0,1 - 100)$ В, абсолютная погрешность $\Delta U_{\text{н}}=\pm(0,000045 \cdot U_{\text{к}}+6 \text{ е.м.р.})$ В
5.3.4, 5.3.8	Микровольтметр ВЗ-57	Диапазон измерений $U_{\text{н}}$ от 10 мкВ до 300 В, диапазон частот от 5 Гц до 5 МГц, погрешность $\pm(2,5-4)\%$
5.3.5-5.3.7	Катушка электрического сопротивления Р310	0,01 Ом ($I_{\text{max}}=10$ А), класс точности 0,01
5.3.8	Катушка электрического сопротивления Р321	0,1 Ом ($I_{\text{max}}=3,2$ А), класс точности 0,02

5.3.1- 5.3.8	Вольтметр переменного тока Э533	Диапазон измерений $U_{\sim} = (0-300)$ В, класс точности 0,5
5.3.1- 5.3.8	Лабораторный автотрансформатор ЛАТР 500 ВА	Диапазон напряжений (0-255) В, ток нагрузки до 2 А
5.2, 5.3.1- 5.3.3, 5.3.5- 5.3.7	Нагрузка электронная PEL-300	Диапазоны $U = (3-60)$ В, $I = (0,006-60)$ А, $R = (0,05-1000)$ Ом, $P = (1-300)$ Вт
5.3.4, 5.3.8	Реостаты РСП-2	5,5 Ом ($I_{\max} = 6,2$ А) - 2 шт.

Примечания:

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

2 Требования к квалификации поверителей

К поверке источников питания допускают лиц, аттестованных на право поверки средств измерений электрических величин и изучивших эксплуатационную документацию на источники питания.

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

3 Требования безопасности

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

Так же должны быть обеспечены требования безопасности, указанные в эксплуатационных документах на средства поверки и источники питания.

4 Условия поверки и подготовка к ней

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, °С 20-30;
- относительная влажность воздуха, % 30-80;
- атмосферное давление, кПа 85-105;
- электропитание - однофазная сеть, В 216-224.

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

5 Проведение поверки

1.27.1.1 5.1 Внешний осмотр

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

- комплектность в соответствии с руководством по эксплуатации;
- отсутствие механических повреждений, влияющих на работоспособность;
- чёткость маркировки;
- отсутствие повреждений изоляции, вилки и разъёма кабеля питания.

1.27.1.2 5.2 Опробование

Подготавливают источник питания к работе согласно руководству по эксплуатации. Подключают к выходу одного из каналов источника питания нагрузку электронную PEL-300. При включении источника питания происходит процесс внутренней самопроверки исправности источника. При этом на индикаторы выводится информация о модификации источника, например:

gPd-- 74303S

Inlt

После окончания самопроверки на индикаторы выводится информация о заданных выходных напряжениях и токах выбранных каналов.

Включают выходы и проверяют наличие выходного напряжения и тока каждого из каналов и возможность их регулировки.

5.3 Определение метрологических характеристик

5.3.1 Определение основной погрешности воспроизведения выходного напряжения.

Основная погрешность воспроизведения выходного напряжения определяется путем измерения выходного напряжения вольтметром универсальным В7-78/1 при токе нагрузки, равном $I_{\text{макс}}$, в режиме стабилизации напряжения. Основная погрешность воспроизведения выходного напряжения при параллельном и последовательном объединении каналов 1 и 2 определяется только при первичной поверке.

Структурная схема соединения приборов приведена на рис. 1.

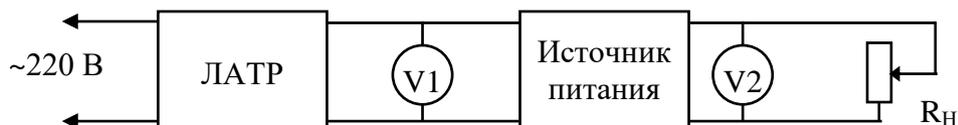


Рис. 1. Структурная схема соединения приборов для определения основной погрешности воспроизведения выходного напряжения и нестабильности выходного напряжения от изменения напряжения питания и тока нагрузки.

V1 – вольтметр для измерения напряжения питания – вольтметр переменного тока Э533.

V2 – вольтметр для измерения выходного напряжения – вольтметр универсальный В7-78/1.

R_n – нагрузка электронная программируемая PEL-300.

Основная погрешность воспроизведения выходного напряжения источника питания определяется в точках:

1) Для независимой работы каналов 1 и 2 (для всех моделей)

1,0; 0,9; 0,7; 0,5; 0,3; 0,1 от максимального значения выходного напряжения и 1,5 В с остановками не менее 10 с в каждой из перечисленных точек в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3. Определение основной погрешности воспроизведения выходного напряжения для независимой работы каналов 1 и 2 (для всех моделей).

Диапазон воспроизведения, В	Поверяемая точка U_0 , В	Формулы определения пределов допускаемой основной погрешности, В
0-30	30,000	$\pm(0,0003 \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 0,01)$ для GPD-72303S, GPD-73303S, GPD-74303S $\pm(0,005 \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 0,2)$ для GPD-73303D
	27,000	
	21,000	
	15,000	
	9,000	
	3,000	
	1,500	

Где U_0 – значение задаваемого напряжения, В,

$U_{\text{ВЫХ}}$ – значение выходного напряжения по встроенным индикаторам, В.

2) Для фиксированного канала 3 (только для моделей GPD-73303S и GPD-73303D)

5,0 В; 3,3 В; 2,5 В с остановками не менее 10 с в каждой из перечисленных точек в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4. Определение основной погрешности воспроизведения выходного напряжения для фиксированного канала 3 (только для моделей GPD-73303S и GPD-73303D).

Поверяемая точка U_0 , В	Формула определения пределов допускаемой основной погрешности, В
5,000	$\pm 0,08 \cdot U_0$
3,300	
2,500	

3) Для регулируемого канала 3 при $I_{\text{макс}} = 3 \text{ А}$ (только для модели GPD-74303S)
1,0; 0,9; 0,7; 0,5 от максимального значения выходного напряжения и 1,5 В с остановками не менее 10 с в каждой из перечисленных точек в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5. Определение основной погрешности воспроизведения выходного напряжения для регулируемого канала 3 при $I_{\text{макс}} = 3 \text{ А}$ (только для модели GPD-74303S).

Диапазон воспроизведения, В	Поверяемая точка U_0 , В	Формула определения пределов допускаемой основной погрешности, В
0-5	5,000	$\pm(0,0003 \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 0,01)$
	4,500	
	3,500	
	2,500	
	1,500	

4) Для регулируемого канала 3 при $I_{\text{макс}} = 1 \text{ А}$ (только для модели GPD-74303S)
1,0; 0,9; 0,7 от максимального значения выходного напряжения и 1 В с остановками не менее 10 с в каждой из перечисленных точек в соответствии с таблицей 6.

Таблица 6. Определение основной погрешности воспроизведения выходного напряжения для регулируемого канала 3 при $I_{\text{макс}} = 1 \text{ А}$ (только для модели GPD-74303S).

Диапазон воспроизведения, В	Поверяемая точка U_0 , В	Формула определения пределов допускаемой основной погрешности, В
0-10	10,000	$\pm(0,0003 \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 0,01)$
	9,000	
	7,000	
	1,000	

5) Для регулируемого канала 4 (только для модели GPD-74303S)
1,0; 0,9; 0,7; 0,5 от максимального значения выходного напряжения и 1 В с остановками не менее 10 с в каждой из перечисленных точек в соответствии с таблицей 7.

Таблица 7. Определение основной погрешности воспроизведения выходного напряжения для регулируемого канала 4 (только для модели GPD-74303S).

Диапазон воспроизведения, В	Поверяемая точка U_0 , В	Формула определения пределов допускаемой основной погрешности, В
0-5	5,000	$\pm(0,0003 \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 0,01)$
	4,500	
	3,500	
	2,500	
	1,000	

б) Для параллельного соединения каналов 1 и 2 (для всех моделей, только при первичной поверке)

1,0; 0,9; 0,7; 0,5; 0,3; 0,1 от максимального значения выходного напряжения и 2 В с остановками не менее 10 с в каждой из перечисленных точек в соответствии с таблицей 8.

Таблица 8. Определение основной погрешности воспроизведения выходного напряжения для параллельного соединения каналов 1 и 2 (для всех моделей).

Диапазон воспроизведения, В	Поверяемая точка U_0 , В	Формула определения пределов допускаемой основной погрешности, В
0-30	30,000	$\pm(0,005 \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 0,1)$
	27,000	
	21,000	
	15,000	
	9,000	
	3,000	
	2,000	

7) Для последовательного соединения каналов 1 и 2 (для всех моделей, только при первичной поверке)

1,0; 0,9; 0,7; 0,5; 0,3; 0,1 от максимального значения выходного напряжения и 1 В с остановками не менее 10 с в каждой из перечисленных точек в соответствии с таблицей 9.

Таблица 9. Определение основной погрешности воспроизведения выходного напряжения для последовательного соединения каналов 1 и 2 (для всех моделей).

Диапазон воспроизведения, В	Поверяемая точка U_0 , В	Формула определения пределов допускаемой основной погрешности, В
0-60	60,000	$\pm(0,005 \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 0,1)$
	54,000	
	42,000	
	30,000	
	18,000	
	6,000	
	1,000	

В режиме воспроизведения постоянного тока установить на нагрузке электронной РЕЛ-300 ток потребления, равный максимальному выходному току источника питания – $I_{\text{макс}}$:

- для независимой работы каналов 1 и 2: $I_{\text{макс}} = 3 \text{ А}$;
- для фиксированного канала 3 (для моделей GPD-73303S и GPD-73303D): $I_{\text{макс}} = 3 \text{ А}$;
- для регулируемого канала 3 (для модели GPD-74303S): $I_{\text{макс}} = 3 \text{ А}$ при $U \leq 5 \text{ В}$, $I_{\text{макс}} = 1 \text{ А}$ при $U > 5 \text{ В}$;
- для регулируемого канала 4 (для модели GPD-74303S): $I_{\text{макс}} = 1 \text{ А}$;
- для параллельного соединения каналов 1 и 2: $I_{\text{макс}} = 6 \text{ А}$;
- для последовательного соединения каналов 1 и 2: $I_{\text{макс}} = 3 \text{ А}$.

На поверяемом канале источника питания задать максимальное значение выходного тока $I_{\text{макс}}$ (кроме фиксированного канала 3 моделей GPD-73303S и GPD-73303D).

Изменяя выходное напряжение регулятором источника питания по встроенному цифровому индикатору, провести измерения в указанных точках.

Основная погрешность воспроизведения выходного напряжения определяется по формуле:

$$\Delta U_i = U_i - U_{iV2}, \text{ В,}$$

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

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

ΔU_i не должна превышать пределов, вычисляемых по формулам, приведенным в таблицах 3-9.

Результаты считаются удовлетворительными, если основная погрешность в каждой точке не превышает допускаемых пределов.

5.3.2 Определение нестабильности выходного напряжения от изменения напряжения питания на $\pm 10\%$ от номинального.

Определение нестабильности выходного напряжения от изменения напряжения питания на $\pm 10\%$ от номинального производится измерением приращений выходного напряжения при изменении напряжения питания двух номинальных значений (100 и 230 В) при токе нагрузки, равном $0,9I_{\text{макс}}$, с помощью вольтметра универсального В7-78/1. Нестабильность выходного напряжения при параллельном и последовательном объединении каналов 1 и 2 определяется только при первичной поверке.

Структурная схема соединения приборов приведена на рис. 1.

Установить регулятором выходного тока канала максимальное значение $I_{\text{макс}}$ (кроме фиксированного канала 3 моделей GPD-73303S и GPD-73303D):

- для независимой работы каналов 1 и 2: $I_{\text{макс}} = 3 \text{ А}$;
- для регулируемого канала 3 (для модели GPD-74303S): $I_{\text{макс}} = 3 \text{ А}$ при $U \leq 5 \text{ В}$, $I_{\text{макс}} = 1 \text{ А}$ при $U > 5 \text{ В}$;
- для регулируемого канала 4 (для модели GPD-74303S): $I_{\text{макс}} = 1 \text{ А}$;
- для параллельного соединения каналов 1 и 2: $I_{\text{макс}} = 6 \text{ А}$;
- для последовательного соединения каналов 1 и 2: $I_{\text{макс}} = 3 \text{ А}$.

В режиме воспроизведения постоянного тока установить на нагрузке электронной PEL-300 ток потребления, равный $0,9I_{\text{макс}}$.

Установить регулятором выходного напряжения источника питания по встроенному индикатору значение $U_{\text{макс}}$:

- для независимой работы каналов 1 и 2: $U_{\text{макс}} = 30 \text{ В}$;
- для фиксированного канала 3 (для моделей GPD-73303S и GPD-73303D): $U_{\text{макс}} = 5 \text{ В}$;
- для регулируемого канала 3 (для модели GPD-74303S):
 - для диапазона (0-1) А: $U_{\text{макс}} = 10 \text{ В}$;
 - для диапазона (0-3) А: $U_{\text{макс}} = 5 \text{ В}$;
- для регулируемого канала 4 (для модели GPD-74303S): $U_{\text{макс}} = 5 \text{ В}$;
- для параллельного соединения каналов 1 и 2: $U_{\text{макс}} = 30 \text{ В}$;
- для последовательного соединения каналов 1 и 2: $U_{\text{макс}} = 60 \text{ В}$.

Измерить выходное напряжение через 1 мин.

Плавно изменить напряжение питания с помощью автотрансформатора от номинального до плюс 10 % (110 В для номинального значения 100 В и 253 В для – 230 В).

Измерения нестабильности выходного напряжения производить через 1 мин после установки напряжения питания по изменению показаний вольтметра универсального В7-78/1 относительно показаний при номинальном напряжении питания.

Плавно изменить напряжение питания с помощью автотрансформатора до минус 10 % (90 В для номинального значения 100 В и 207 В для – 230 В) и провести аналогичные измерения нестабильности выходного напряжения.

Провести аналогичные измерения нестабильности выходного напряжения для значений выходных напряжений $0,1U_{\text{макс}}$ (для фиксированного канала 3 – 2,5 В, для регулируемых каналов 3 и 4 – $0,3U_{\text{макс}}$ при $U_{\text{макс}} = 5 \text{ В}$).

Результаты считаются удовлетворительными, если нестабильность выходного напряжения от изменения напряжения питания на $\pm 10\%$ от номинального значения не превышает значения, вычисленного по формулам:

- для независимой работы каналов 1 и 2 и для регулируемых каналов 3 и 4:
 $(0,0001 \cdot U_{\text{вых}} + 0,003) \text{ В}$;
- для фиксированного канала 3:
 $0,005 \text{ В}$;
- для параллельного соединения каналов 1 и 2:
 $(0,0001 \cdot U_{\text{вых}} + 0,003) \text{ В}$;
- для последовательного соединения каналов 1 и 2:
 $(0,0001 \cdot U_{\text{вых}} + 0,005) \text{ В}$.

5.3.3 Определение нестабильности выходного напряжения от изменения тока нагрузки.

Определение нестабильности выходного напряжения от изменения тока нагрузки производится измерением приращений выходного напряжения при выходном напряжении, равном $U_{\text{макс}}$, и токах нагрузки, равных $I_{\text{макс}}$ и 0, с помощью вольтметра универсального В7-78/1. Нестабильность выходного напряжения от изменения тока нагрузки при параллельном и последовательном объединении каналов 1 и 2 определяется только при первичной поверке.

Структурная схема соединения приборов приведена на рис. 1.

Установить регулятором выходного тока канала максимальное значение $I_{\text{макс}}$ (кроме фиксированного канала 3 моделей GPD-73303S и GPD-73303D):

- для независимой работы каналов 1 и 2: $I_{\text{макс}} = 3 \text{ А}$;
- для регулируемого канала 3 (для модели GPD-74303S): $I_{\text{макс}} = 3 \text{ А}$ при $U \leq 5 \text{ В}$, $I_{\text{макс}} = 1 \text{ А}$ при $U > 5 \text{ В}$;
- для регулируемого канала 4 (для модели GPD-74303S): $I_{\text{макс}} = 1 \text{ А}$;
- для параллельного соединения каналов 1 и 2: $I_{\text{макс}} = 3 \text{ А}$ и $I_{\text{макс}} = 6 \text{ А}$;
- для последовательного соединения каналов 1 и 2: $I_{\text{макс}} = 3 \text{ А}$.

Установить регулятором выходного напряжения источника питания по встроенному индикатору значение $U_{\text{макс}}$:

- для независимой работы каналов 1 и 2: $U_{\text{макс}} = 30 \text{ В}$;
- для фиксированного канала 3 (для моделей GPD-73303S и GPD-73303D): $U_{\text{макс}} = 5 \text{ В}$;

- для регулируемого канала 3 (для модели GPD-74303S):
 - для диапазона (0-1) А: $U_{\text{макс}} = 10 \text{ В}$;
 - для диапазона (0-3) А: $U_{\text{макс}} = 5 \text{ В}$;
- для регулируемого канала 4 (для модели GPD-74303S): $U_{\text{макс}} = 5 \text{ В}$;
- для параллельного соединения каналов 1 и 2: $U_{\text{макс}} = 30 \text{ В}$;
- для последовательного соединения каналов 1 и 2: $U_{\text{макс}} = 60 \text{ В}$.

В режиме воспроизведения постоянного тока установить на нагрузке электронной РЕЛ-300 ток потребления, равный $I_{\text{макс}}$. Измерить выходное напряжение через 1 мин.

Отключить нагрузку от источника питания.

Измерение нестабильности выходного напряжения производить через 1 мин после отключения нагрузки по изменению показаний вольтметра универсального В7-78/1 относительно показаний при токе нагрузки $I_{\text{макс}}$.

Результаты считаются удовлетворительными, если нестабильность выходного напряжения от изменения тока нагрузки не превышает значения, вычисленного по формулам:

- для независимой работы каналов 1 и 2 и для регулируемых каналов 3 и 4:

$$(0,0001 \cdot U_{\text{вых}} + 0,003) \text{ В};$$

- для фиксированного канала 3:

$$0,025 \text{ В};$$

- для параллельного соединения каналов 1 и 2:

$$(0,0001 \cdot U_{\text{вых}} + 0,003) \text{ В при } I_{\text{вых}} \leq 3 \text{ А};$$

$$(0,0002 \cdot U_{\text{вых}} + 0,005) \text{ В при } I_{\text{вых}} > 3 \text{ А};$$

- для последовательного соединения каналов 1 и 2:

$$0,3 \text{ В}.$$

5.3.4 Определение уровня пульсаций выходного напряжения.

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

Определение уровня пульсаций выходного напряжения производится измерением пульсаций напряжения с помощью микровольтметра ВЗ-57 при выходном напряжении, равном $U_{\text{макс}}$, и токах нагрузки, равных $I_{\text{макс}}$ и 0.

Структурная схема соединения приборов приведена на рис. 2.

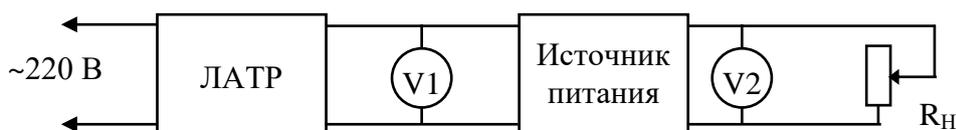


Рис. 2. Структурная схема соединения приборов для определения уровня пульсаций выходного напряжения.

V1 – вольтметр для измерения напряжения питания – вольтметр напряжения питания Э533.

V2 – вольтметр для измерения уровня пульсации выходного напряжения – микровольтметр ВЗ-57.

R_H – нагрузка активная (реостаты типа РСП).

Определение уровня пульсаций выходного напряжения производится для независимой работы всех каналов.

Установить регулятором выходного напряжения по встроенному индикатору значение $U_{\text{макс}}$:

- для независимой работы каналов 1 и 2: $U_{\text{макс}} = 30 \text{ В}$;
- для фиксированного канала 3 (для моделей GPD-73303S и GPD-73303D): $U_{\text{макс}} = 5 \text{ В}$;
- для регулируемого канала 3 (для модели GPD-74303S):
 - для диапазона (0-1) А: $U_{\text{макс}} = 10 \text{ В}$;
 - для диапазона (0-3) А: $U_{\text{макс}} = 5 \text{ В}$;
- для регулируемого канала 4 (для модели GPD-74303S): $U_{\text{макс}} = 5 \text{ В}$.

Установить регулятором выходного тока канала максимальное значение $I_{\text{макс}}$ (кроме фиксированного канала 3 моделей GPD-73303S и GPD-73303D):

- для независимой работы каналов 1 и 2: $I_{\text{макс}} = 3 \text{ А}$;
- для регулируемого канала 3 (для модели GPD-74303S): $I_{\text{макс}} = 3 \text{ А}$ при $U \leq 5 \text{ В}$, $I_{\text{макс}} = 1 \text{ А}$ при $U > 5 \text{ В}$;
- для регулируемого канала 4 (для модели GPD-74303S): $I_{\text{макс}} = 1 \text{ А}$.

Установить реостатом нагрузки ток потребления равный $I_{\text{макс}}$.

Отключить нагрузку от источника питания.

Измерение уровня пульсаций выходного напряжения производить через 1 мин после установки тока нагрузки равного $I_{\text{макс}}$ и после отключения нагрузки по показаниям микровольтметра ВЗ-57.

Результаты считаются удовлетворительными, если уровень пульсаций выходного напряжения в режиме стабилизации напряжения не превышает:

- для регулируемых каналов - 1 мВ;
- для фиксированного канала 3 (для моделей GPD-73303S и GPD-73303D) – 2 мВ.

5.3.5 Определение основной погрешности воспроизведения выходного тока.

Определение основной погрешности воспроизведения выходного тока проводится путем определения выходного тока по падению напряжения на мере сопротивления. Падение напряжения измеряется вольтметром универсальным В7-78/1 при выходном напряжении, равном $U_{\text{макс}}$, в режиме стабилизации тока.

Структурная схема соединения приборов приведена на рис. 3.

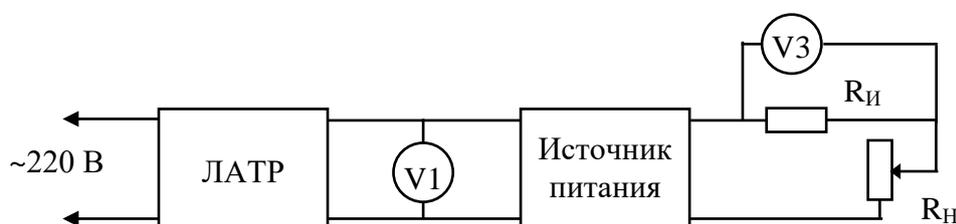


Рис. 3. Структурная схема соединения приборов для определения основной погрешности воспроизведения выходного тока.

V1 – вольтметр для измерения напряжения питания – вольтметр напряжения питания Э533.

V3 – вольтметр для измерения выходного тока - вольтметр универсальный В7-78/1.

$R_{\text{и}}$ – катушка электрического сопротивления Р310 (0,01 Ом, $I_{\text{макс}} = 10 \text{ А}$);

$R_{\text{н}}$ – нагрузка электронная программируемая РЕЛ-300.

Основная погрешность воспроизведения выходного тока источника питания определяется только для независимой работы всех регулируемых каналов в точках: 1,0; 0,9; 0,7; 0,5; 0,3; 0,1 от максимального значения выходного тока с остановками не менее 30 сек в каждой из перечисленных точек в соответствии с таблицами 10 и 11.

Таблица 10. Определение основной погрешности воспроизведения выходного тока для регулируемых каналов 1, 2, 3.

Диапазон воспроизведения, А	Поверяемая точка I ₀ , А	Формулы определения пределов допускаемой основной погрешности, А
0-3	3,000	±(0,003·I _{ВЫХ} +0,01) для GPD-72303S, GPD-73303S, GPD-74303S
	2,700	
	2,100	
	1,500	±(0,005·I _{ВЫХ} +0,02) для GPD-73303D
	0,900	
	0,300	

Где I₀ – значение задаваемого тока, А,

I_{ВЫХ} – значение выходного тока по встроенным индикаторам, А.

Таблица 11. Определение основной погрешности воспроизведения выходного тока для регулируемых каналов 3,4.

Диапазон воспроизведения, А	Поверяемая точка I ₀ , А	Формула определения пределов допускаемой основной погрешности, А
0-1	1,000	±(0,003·I _{ВЫХ} +0,01) для GPD-74303S
	0,900	
	0,700	
	0,500	
	0,300	
	0,100	

Установить регулятором выходного напряжения по встроенному индикатору значение U_{макс}:

- для независимой работы каналов 1 и 2: U_{макс} =30 В;

- для регулируемого канала 3 (для модели GPD-74303S):

- для диапазона (0-1) А: U_{макс} =10 В;

- для диапазона (0-3) А: U_{макс} =5 В;

- для регулируемого канала 4 (для модели GPD-74303S): U_{макс} =5 В.

В режиме воспроизведения постоянного тока установить на нагрузке электронной РЕЛ-300 ток, больший максимального выходного тока канала, чтобы источник находился в режиме стабилизации тока.

Изменяя выходной ток с помощью регулятора выходного тока, провести измерения в указанных точках.

Основная погрешность воспроизведения выходного тока определяется по формуле:

$$\Delta I_i = I_i - I_{i\text{ВЫХ}}, \text{ А,}$$

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

I_{iВЫХ} – значение выходного тока, А, вычисленное в i-ой точке по формуле:

$$I_{i\text{ВЫХ}} = U_{iV3} / R_{и},$$

где U_{iV3} – показание, считанное с вольтметра V3 в i-ой точке, В;

R_и – значение сопротивления катушки электрического сопротивления, Ом.

ΔI_i не должна превышать пределов, вычисляемых по формулам, приведенным в таблицах 10 и 11.

Результаты считаются удовлетворительными, если основная погрешность в каждой точке не превышает допускаемых пределов.

5.3.6 Определение нестабильности выходного тока от изменения напряжения питания на ±10 % от номинального.

Определение нестабильности выходного тока производится измерением приращений падения напряжения на мере сопротивления при изменении напряжения питания двух номинальных значений (100 и 230 В) при выходном напряжении, равном U_{макс}, с помощью вольтметра универсального В7-78/1.

Структурная схема соединения приборов приведена на рис. 3.

Определение нестабильности выходного тока производится только для независимой работы всех регулируемых каналов.

Установить регулятором выходного напряжения по встроенному индикатору значение $U_{\text{макс}}$:

- для независимой работы каналов 1 и 2: $U_{\text{макс}} = 30 \text{ В}$;
- для регулируемого канала 3 (для модели GPD-74303S):

- для диапазона (0-1) А: $U_{\text{макс}} = 10 \text{ В}$;

- для диапазона (0-3) А: $U_{\text{макс}} = 5 \text{ В}$;

- для регулируемого канала 4 (для модели GPD-74303S): $U_{\text{макс}} = 5 \text{ В}$.

Установить регулятором выходного тока канала максимальное значение $I_{\text{макс}}$:

- для независимой работы каналов 1 и 2: $I_{\text{макс}} = 3 \text{ А}$;

- для регулируемого канала 3 (для модели GPD-74303S): $I_{\text{макс}} = 3 \text{ А}$ при $U \leq 5 \text{ В}$, $I_{\text{макс}} = 1 \text{ А}$ при $U > 5 \text{ В}$;

- для регулируемого канала 4 (для модели GPD-74303S): $I_{\text{макс}} = 1 \text{ А}$.

В режиме воспроизведения постоянного тока установить на нагрузке электронной РЕЛ-300 ток, больший максимального выходного тока канала, чтобы источник находился в режиме стабилизации тока. Измерить выходной ток через 1 мин.

Плавно изменить напряжение питания с помощью автотрансформатора от номинального до плюс 10 % (110 В для номинального значения 100 В и 253 В для – 230 В).

Измерение нестабильности выходного тока производить через 1 мин после установки напряжения питания по изменению показаний вольтметра В7-78/1 относительно показаний при номинальном напряжении питания.

Плавно изменить напряжение питания с помощью автотрансформатора до минус 10 % (90 В для номинального значения 100 В и 207 В для – 230 В) и провести аналогичные измерения нестабильности выходного тока.

Результаты считаются удовлетворительными, если нестабильность выходного тока не превышает значения, вычисленного по формуле:

$$(0,002 \cdot I_{\text{вых}} + 0,003) \text{ А.}$$

5.3.7 Определение нестабильности выходного тока от изменения напряжения нагрузки.

Определение нестабильности выходного тока от изменения напряжения нагрузки производится измерением приращений падения напряжения на мере сопротивления при значениях выходного тока, равном $I_{\text{макс}}$, и напряжениях нагрузки, равных $U_{\text{макс}}$ и $0,1U_{\text{макс}}$ (для регулируемых каналов 3 и 4 – $0,3U_{\text{макс}}$ при $U_{\text{макс}} = 5 \text{ В}$), с помощью вольтметра универсального В7-78/1.

Структурная схема соединения приборов приведена на рис. 3.

Определение нестабильности выходного тока производится только для независимой работы всех регулируемых каналов.

Установить регулятором выходного тока канала максимальное значение $I_{\text{макс}}$:

- для независимой работы каналов 1 и 2: $I_{\text{макс}} = 3 \text{ А}$;

- для регулируемого канала 3 (для модели GPD-74303S): $I_{\text{макс}} = 3 \text{ А}$ при $U \leq 5 \text{ В}$, $I_{\text{макс}} = 1 \text{ А}$ при $U > 5 \text{ В}$;

- для регулируемого канала 4 (для модели GPD-74303S): $I_{\text{макс}} = 1 \text{ А}$.

Установить регулятором выходного напряжения по встроенному индикатору значение $U_{\text{макс}}$:

- для независимой работы каналов 1 и 2: $U_{\text{макс}} = 30 \text{ В}$;

- для регулируемого канала 3 (для модели GPD-74303S):

- для диапазона (0-1) А: $U_{\text{макс}} = 10 \text{ В}$;

- для диапазона (0-3) А: $U_{\text{макс}} = 5 \text{ В}$;

- для регулируемого канала 4 (для модели GPD-74303S): $U_{\text{макс}} = 5 \text{ В}$.

В режиме воспроизведения постоянного тока установить на нагрузке электронной РЕЛ-300 ток, больший максимального выходного тока канала, чтобы источник находился в режиме стабилизации тока. Измерить выходной ток через 1 мин.

Измерение нестабильности выходного тока производить через 1 мин после установки выходного напряжения $0,1U_{\text{макс}}$ (для регулируемых каналов 3 и 4 – $0,3U_{\text{макс}}$ при $U_{\text{макс}} = 5 \text{ В}$) по изменению показаний вольтметра универсального В7-78/1 относительно показаний при напряжении $U_{\text{макс}}$.

Результаты считаются удовлетворительными, если нестабильность выходного тока от изменения напряжения нагрузки не превышает значения, вычисленного по формуле:

$$(0,002 \cdot I_{\text{вых}} + 0,003) \text{ А.}$$

5.3.8 Определение уровня пульсаций выходного тока (только при первичной поверке).

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

Определение уровня пульсаций выходного тока производится измерением пульсаций тока на мере сопротивления с помощью микровольтметра ВЗ-57 при значениях выходного тока $I_{\text{макс}}$ и напряжениях на нагрузке, равных $U_{\text{макс}}$ и $0,1U_{\text{макс}}$ (для регулируемых каналов 3 и 4 – $0,3U_{\text{макс}}$ при $U_{\text{макс}} = 5 \text{ В}$).

Структурная схема соединения приборов приведена на рис. 4.

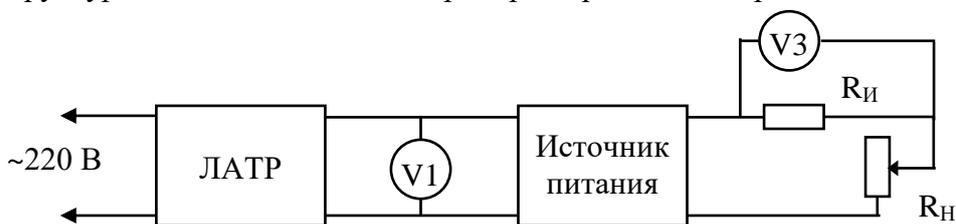


Рис. 4. Структурная схема соединения приборов для определения уровня пульсаций выходного тока.

V1 – вольтметр для измерения напряжения питания – вольтметр напряжения питания Э533.

V3 – вольтметр для измерения уровня пульсации выходного напряжения - микровольтметр ВЗ-57.

$R_{\text{и}}$ – катушка электрического сопротивления Р321 (0,1 Ом, $I_{\text{макс}}=3,2 \text{ А}$).

$R_{\text{н}}$ – нагрузка активная (реостаты типа РСП).

Определение уровня пульсаций выходного тока производится только для независимой работы всех регулируемых каналов.

Установить регулятором выходного тока канала максимальное значение $I_{\text{макс}}$:

- для независимой работы каналов 1 и 2: $I_{\text{макс}} = 3 \text{ А}$;

- для регулируемого канала 3 (для модели GPD-74303S): $I_{\text{макс}} = 3 \text{ А}$ при $U \leq 5 \text{ В}$, $I_{\text{макс}} = 1 \text{ А}$ при $U > 5 \text{ В}$;

- для регулируемого канала 4 (для модели GPD-74303S): $I_{\text{макс}} = 1 \text{ А}$.

Установить реостатом нагрузки ток, больший максимального выходного тока канала, чтобы источник находился в режиме стабилизации тока.

Установить регулятором выходного напряжения канала по встроенному цифровому индикатору поочередно $U_{\text{макс}}$ и $0,1 U_{\text{макс}}$ (для регулируемых каналов 3 и 4 – $0,3U_{\text{макс}}$ при $U_{\text{макс}} = 5 \text{ В}$):

- для независимой работы каналов 1 и 2: $U_{\text{макс}} = 30 \text{ В}$;

- для регулируемого канала 3 (для модели GPD-74303S):

- для диапазона (0-1) А: $U_{\text{макс}} = 10 \text{ В}$;

- для диапазона (0-3) А: $U_{\text{макс}} = 5 \text{ В}$;

- для регулируемого канала 4 (для модели GPD-74303S): $U_{\text{макс}} = 5 \text{ В}$.

Измерение пульсаций выходного тока производить через 1 мин после установки выходного напряжения $U_{\text{макс}}$ и $0,1U_{\text{макс}}$ (для регулируемых каналов 3 и 4 – $0,3U_{\text{макс}}$ при $U_{\text{макс}} = 5 \text{ В}$) по показаниям микровольтметра ВЗ-57.

Значение уровня пульсаций тока вычислить по формуле:

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

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

$R_{\text{и}}$ – значение сопротивления катушки электрического сопротивления,

Ом.

Результаты считаются удовлетворительными, если уровень пульсаций выходного тока не превышает 3 мА.

5.4 Оформление результатов поверки.

5.4.1 Положительные результаты поверки оформляют свидетельством о поверке в соответствии с действующими нормативными документами.

5.4.2 При несоответствии результатов поверки требованиям любого из пунктов настоящей методики источник питания к дальнейшей эксплуатации не допускают и выдают извещение о непригодности в соответствии с действующими нормативными документами. В извещении указывают причину непригодности.

Начальник лаборатории
аттестации методик выполнения измерений
Сергиево-Посадского филиала
ФБУ «ЦСМ Московской области»

В.А. Маслов

Главный метролог
Сергиево-Посадского филиала
ФБУ «ЦСМ Московской области»

С.В. Киселёв