ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА

GPR-70830HD GPR-71820HD
GPR-71810HD GPR-73060D
GPR-76030D GPR-73510HD
GPR-76060D GPR-77550D
GPR-711H30D GPR-730H10D

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Москва

1 ВВЕДЕНИЕ 3
1.1 Распаковка источника питания 3
1.2 Проверка напряжения питающей сети 3
1.3 Термины и условные обозначения по технике безопасности 3
2 НАЗНАЧЕНИЕ 4
3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ 4
3.1 Общие сведения 4
3.2 Режимы работы 4
3.3 Режим стабилизации выходного напряжения 5
3.4 Режим стабилизации выходного тока 5
3.5 Шкала измерений 6
3.6 Электрическая изоляция 6
3.7 Соединительные провода 6
4 СОСТАВ КОМПЛЕКТА ПРИБОРА 6
5 ПРИНЦИП РАБОТЫ 7
5.1 Принцип работы источника питания серии GPR-H с напряжением до 100 В 7
5.2 Принцип работы источника питания серии GPR-H с напряжением более 100 В 8
5.3 Принцип работы источника питания серии GPR-M 9
6 НАЗНАЧЕНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ 10
6.1 Перевод обозначений органов управления и индикации 10
6.2 Органы управления и индикации передней панели 11
6.3 Органы управления задней панели 12
7 ПОРЯДОК ЭКСПЛУАТАЦИИ 13
7.1 Указание мер безопасности 13
7.2 Установка предела по току 13
7.3 Вольт - амперная характеристика (ВАХ) 13
7.4 Выбор и установка режима работы 14
8 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ 16
8.1 Замена предохранителя 16
8.2 Установка напряжения питания 16
8.3 Калибровка источников питания серии GPR-H с напряжением до 100 В 16
8.4 Калибровка источников питания серии GPR-H с напряжением более 100 В 17
8.5 Калибровка источников питания серии GPR-M 18
8.6 Уход за внешней поверхностью 20
9 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ 20
9.1 Кратковременное хранение 20
9.2 Длительное хранение 20
10 ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ 21
10.1 Тара, упаковка и маркировка упаковки 21
10.2 Условия транспортирования 21
11 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА 21

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Распаковка источника питания

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

1.2 Проверка напряжения питающей сети

Помните, что данный прибор может питаться от сети напряжением 100/120/220/240 В и частотой 50 Гц. Убедитесь, перед включением прибора, в соответствии положений переключателей напряжения сети (п. 8.2) и в соответствии номинала плавкой вставки (п. 8.1).

1.3 Термины и условные обозначения по технике безопасности

В данной Инструкции используются следующие предупредительные символы и надписи:

WARNING (ВНИМАНИЕ). Указание на состояние прибора, при котором возможно поражение электрическим током.

CAUTION (ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ). Указание на состояние прибора, следствием которого может стать его неисправность.

На панелях прибора используются следующие предупредительные символы:

ОПАСНО – высокое напряжение

ОПАСНО – горячая поверхность

ВНИМАНИЕ – смотри Инструкцию

ЗАЩИТНОЕ ЗАЗЕМЛЕНИЕ

КОРПУС ПРИБОРА

Информация об утверждении типа СИ:
Источники питания серий GPR-H[1], GPR-M[2]**:**
Номер в Государственном реестре средств измерений: 55898-13

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 непринципиальные 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.

[1] GPR-**H** (до 400 Вт) – GPR-70830HD/71820HD/73510HD/76060D/77550D/711H30D/730H10D
[2] GPR-**M** (до 200 Вт) – GPR-71810HD/73060D/76030D

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.

2 НАЗНАЧЕНИЕ

Источник питания предназначен для питания радиотехнических устройств стабилизированным постоянным напряжением или током и может использоваться в лабораторных и производственных условиях.

Прибор обеспечивает высокую стабильность и малый уровень пульсаций выходного напряжения и тока. Различия параметров источников питания серий GPR-H[3], GPR-M[4] отражены в соответствующих разделах данной Инструкции.

Прибор позволяет получать значения выходного напряжения больше номинального путем последовательного соединения двух источников питания.

Источники питания серии GPR-M обеспечивают возможность подключения динамической нагрузки. Характер нагрузки задается с помощью внутреннего переключателя (см. п. 7.4.3).

3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1 Общие сведения

Таблица 3.1

Модель	Тип шкалы измерения	Максимальные значения выходных параметров		Масса, кг
		Напряжение, В	Ток, А	
GPR-70830HD	**цифровая**	**8**	**30**	18,5
GPR-71810HD	**цифровая**	**18**	**10**	11,5
GPR-71820HD	**цифровая**	**18**	**20**	18,5
GPR-73060D	цифровая	30	6	11,5
GPR-73510HD	**цифровая**	**35**	**10**	18,5
GPR-76030D	цифровая	60	3	11,5
GPR-76060D	цифровая	60	6	18,5
GPR-77550D	цифровая	75	5	18,5
GPR-711H30D	цифровая	110	3	13,5
GPR-730H10D	цифровая	300	1	13,5

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

1. Напряжение питания: 110/120/220/240 В ± 10 %, 50/60 Гц (устанавливается с помощью переключателей).
2. Габаритные размеры (Ш х В х Г): **GPR-M** - 255 х 145 х 335 мм, **GPR-H** - 255 х 165 х 440 мм.
3. Условия эксплуатации: при температуре окружающей среды от 0 ^{0}C до 40 ^{0}C и относительной влажности не более 80 %.
4. Условия хранения: при температуре окружающей среды от минус 10 ^{0}C до 70 ^{0}C и относительной влажности не более 70 %.

3.2 Режимы работы

Независимый - выходное напряжение/ток плавно регулируются от 0 до номинального значения.

Последовательный - выходное напряжение плавно регулируется от 0 до удвоенного номинального значения, выходной ток - от 0 до номинального значения. Данный режим реализуется путем последовательного соединения двух независимых ***аналогичных*** источников.

[3] GPR-**H** (до 400 Вт) – GPR-70830HD/71820HD/73510HD/76060D/77550D/711H30D/730H10D
[4] GPR-**M** (до 200 Вт) – GPR-71810HD/73060D/76030D

3.3 Режим стабилизации выходного напряжения

1. Выходное напряжение плавно регулируется от 0 до номинального значения.
2. Предел допускаемой основной погрешности установки выходного напряжения не превышает:

$\pm(0{,}005\times U_{уст}+2$ е.м.р.) , где $U_{уст.}$ – устанавливаемое значение выходного напряжения, е.м.р. – единица младшего разряда

3. Нестабильность выходного напряжения:
   - при изменении напряжения питания - $\pm(0{,}0001\times U_{уст}+3мВ)$,
   - при изменении тока нагрузки: $\pm(0{,}0001\times U_{уст}+5мВ)$ при $I_{номин.} \le 10$ А;

   $\pm(0{,}0002\times U_{уст}+5мВ)$ при $I_{номин.} > 10$ А
4. Время установления выходного напряжения: ≤ 100 мкс (при 50 %-ом изменении нагрузки и $I_{мин.\ нагр.} = 0{,}5$ А).
5. Уровень пульсаций выходного напряжения: ≤ 1 мВ ср. кв. значения в диапазоне 5 Гц - 1 МГц.
6. Предел допускаемой дополнительной погрешности установки выходного напряжения при изменении температуры окружающей среды 18 °C > t > 28 °C не превышает ± ($3 \times 10^{-4} \times U_{уст.}$) на 1 °C.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Для обеспечения требуемой стабильности и уровня пульсаций выходного напряжения, нагрузку следует подключать к выходным разъемам, расположенным на задней панели прибора (GPR-H), либо под закрутку выходных гнезд на лицевой панели (GPR-M).

3.4 Режим стабилизации выходного тока

1. Выходной ток плавно регулируется от 0 до номинального значения.
2. Предел допускаемой основной погрешности установки выходного тока не превышает $\pm(0{,}005\times I_{уст}+2$ е.м.р.), где $I_{уст.}$ – устанавливаемое значение выходного тока, е.м.р. – единица младшего разряда
3. Нестабильность выходного тока:
   - при изменении напряжения питания (на±10% от номинального) - $\pm(0{,}002\times I_{уст}+3мА)$,
   - при изменении напряжения на нагрузке (от 0,1Uмакс до Uмакс) - $\pm(0{,}002\times I_{уст}+5мА)$.
4. Уровень пульсаций выходного тока: 5 $мА_{скз.}$ при I ≤ 20 А, 20 $мА_{скз.}$ при I > 20 А

	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Для обеспечения требуемой стабильности и уровня пульсаций выходного тока, нагрузку следует подключать к выходным разъемам, расположенным на задней панели прибора (GPR-H) либо под закрутку выходных гнезд на лицевой панели (GPR-M).
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Для обеспечения указанной стабильности и уровня пульсаций Uвых, а также достижения максимальной достоверности измерений встроенным вольтметром в моделях с большим вых. токами **(> 3 А)** следует иметь в виду, что при подключении к источнику питания мощной нагрузки при помощи длинных соед. проводов, возможно значительное падение напряжения в этих цепях. Для компенсации этого падения напряжения предназначена точка обратной связи (4-х проводная схема подключения нагрузки). При её наличии необходимо обязательно выполнить подключение к ИП указанным в РЭ способом (**S+, S-M+, M-**) **ВНИМАНИЕ !** В следующих ситуациях (в зав. от модели): - отсутствие 4-х пр. схемы подключения в конструкции источника питания - невозможность минимизировать длину соед. проводов по условиям измерений / теста/ поверки - наличие выходных клемм только в виде 4 мм гнезд «под банан» (что конструктивно исключает возможность обеспечить болтовое соединение измерительных проводов «под зажим»), ***Рекомендуется осуществлять контроль выходного напряжения источника питания не на выходных клеммах, а в точке подключения нагрузки.*** *Такая же схема подключения должна соблюдаться и при определении нестабильности выходного напряжения при изменении тока нагрузки*.

3.5 Шкала измерений

Цифровой дисплей:

- формат индикации - 3½ разряда, максимально индицируемое число 1999
- тип индикаторов - красные светодиодные индикаторы (СДИ), высота символов 12,7 мм,
- дискретность измерения выходного напряжения: 10 мВ ($U_{макс..} \leq 18$ В),
  100 мВ ($U_{макс..} \leq 180$ В),
  1 В ($U_{макс..} \leq 300$ В);
- дискретность измерения выходного тока: 1 мА ($I_{макс..} \leq 1{,}8$ А),
  10 мА ($I_{макс.} \leq 18$ А),
  100 мА ($I_{макс.} \leq 30$ А).

3.6 Электрическая изоляция

Электрическая изоляция цепи питания и выходных цепей прибора выдерживает без пробоя испытательное напряжение 1000 В (GPR-H), 500 В (GPR-M) постоянного тока.
Электрическое сопротивление изоляции цепи питания прибора относительно корпуса не менее 100 МОм (GPR-H), 30 МОм (GPR-M).
Электрическое сопротивление изоляции выходных цепей прибора относительно корпуса не менее 100 МОм (GPR-H), 20 МОм (GPR-M).

3.7 Соединительные провода

Для подключения нагрузки, потребляющей ток более 10 А, необходимо использовать провода с электрическими характеристиками, указанными в таблице 3.2.

Таблица 3.2

Площадь поперечного сечения, мм^2	Внешний диаметр, мм	Удельное сопротивление, Ом/км	Максимальный ток, А
0,22	0,64	88,6	7,64
0,34	0,78	62,5	10,0
0,53	0,95	39,5	13,1
0,87	1,21	24,4	17,2
1,32	1,53	15,6	22,6
2,08	2,03	9,90	30,4
3,29	2,35	6,24	40,6
5,23	3,00	3,90	55,3

Примечание:

1. Максимально допустимый ток в проводнике указан для температуры окружающей среды до 40 °С и относительной влажности не более 70 %, при этом максимальная температура одинарного проводника не превышает 105 °С.
2. В случае, когда ток нагрузки превышает максимально допустимый для данного типа проводника ток, рекомендуется использовать два или более провода, соединенных параллельно.
3. Если нагрузку необходимо подключать с использованием цепи обратной связи, в соединительном проводе допускается превышение максимального тока. Исключение составляет случай, когда нагрузка имеет емкостной характер. Подключать такого рода нагрузку необходимо с использованием провода типа витая пара.

4 СОСТАВ КОМПЛЕКТА ПРИБОРА

Таблица 4.1

Наименование	Количество	Примечание
Источник питания	1	
Шнур питания	1	
Соединительный провод GTL-105	1 к-т	Для источников с $I_{макс.} \leq 4$ А
Соединительный провод GTL-104	1 к-т	Для источников с $I_{макс.} = 4 – 10$ А (*)
Инструкция по эксплуатации	1	
Упаковочная коробка	1	

***ПРИМЕЧАНИЕ**: Источники питания, у которых $I_{макс.}$ **> 10** А, **соединительными проводами не комплектуются** (см. таблицу 3.1).

5 ПРИНЦИП РАБОТЫ

5.1 Принцип работы источника питания серии GPR-H с напряжением до 100 В

В состав источника питания входят (рис. 5.1):

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

Элементы U101, U201-U205 реализованы на базе ИМС.

Принцип работы описан ниже.

С выходной обмотки трансформатора T101 подается напряжение питания.

С выхода дополнительного выпрямителя D101-D104 напряжение смещения через емкостной фильтр C101, C102 подается на вспомогательный стабилизатор U101, Q101, Q102, обеспечивающий стабилизированным напряжением регулирующие элементы схемы прибора.

Выходные параметры прибора формируются по цепи: выпрямитель (двухполупериодный, мостового типа) BD101 – фильтр C401 – C404 – последовательный стабилизатор Q406 – Q411 – выход.

Опорное напряжение с выхода U204 подается на схему U205, Схема сравнения U205 работает в режиме ограничения тока: в случае превышения пороговой величины, схема срабатывает – выходной ток уменьшается. Опорное напряжение с выхода U201 подается на инвертирующий усилитель U202, С выхода усилителя опорное напряжение подается на схему сравнения напряжений U203, на второй вход которой по цепи обратной связи снимается выходное напряжение. Формируемый разностный сигнал управляет выходным напряжением.

Далее сигнал управления с выходов U203, U205 через схему ИЛИ D203, D204, D206 и усилитель мощности Q203 подается на управляющий вход последовательного стабилизатора Q406 – Q411,

Схема защиты Q201 настроена на контроль тока базы усилителя мощности Q203 – при превышении порогового значения выход отключается.

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

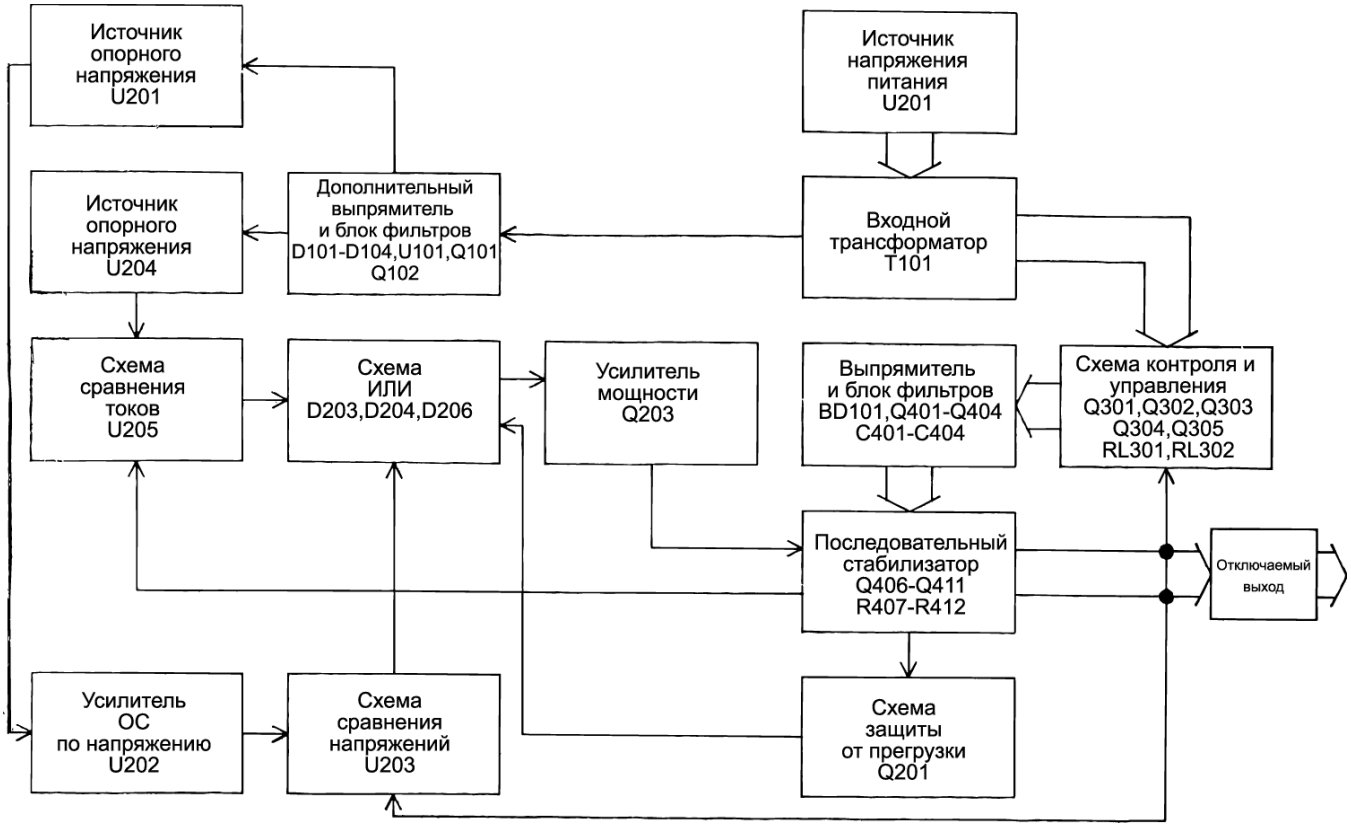


Рис. 5.1 Структурная схема источника питания GPR-H ($U_{макс.} \leq 100$ В)

5.2 Принцип работы источника питания серии GPR-H с напряжением более 100 В

В состав источника питания входят (рис. 5,2):

1. цепь электропитания (входная цепь, трансформатор);
2. источник напряжения смещения (источник опорного напряжения, дополнительный выпрямитель 1 с блоком фильтров, вспомогательный стабилизатор)**;**
3. стабилизатор напряжения (N последовательных стабилизаторов, N выпрямителей с блоком фильтров, схемы сравнения напряжений и токов, усилители обратной связи по напряжению и току);
4. электронный коммутатор (дополнительный выпрямитель 2 с блоком фильтров).

Элементы U101, U201-U205 реализованы на базе ИМС.

Принцип работы описан ниже.

С выходной обмотки трансформатора T101 подается напряжение питания.

С выхода дополнительного выпрямителя D101-D104 напряжение смещения через емкостной фильтр C101, C102 подается на вспомогательный стабилизатор U101, Q101, Q102, обеспечивающий стабилизированным напряжением регулирующие элементы схемы прибора.

Напряжение смещения через выпрямитель электронного коммутатора D302 – D305 открывает транзисторы Q303 – Qn последовательного стабилизатора.

Выходные параметры прибора формируются по цепи: выпрямитель (двухполупериодный, мостового типа) BD301 - BDn – RC-фильтр C303, R321 – Cn, Rn – последовательный стабилизатор Q303 – Qn – выход.

Опорное напряжение с выхода U204 подается на схему U205, Схема сравнения U205 работает в режиме ограничения тока: в случае превышения пороговой величины, схема срабатывает – выходной ток уменьшается. Опорное напряжение с выхода U201 подается на инвертирующий усилитель U202, С выхода усилителя опорное напряжение подается на схему сравнения напряжений U203, на второй вход которой по цепи обратной связи снимается выходное напряжение. Формируемый разностный сигнал управляет выходным напряжением.

Далее сигнал управления с выходов U203, U205 через схему ИЛИ D203, D204, усилитель мощности Q202, Q203 подается на управляющий вход последовательного стабилизатора Q303 – Qn.

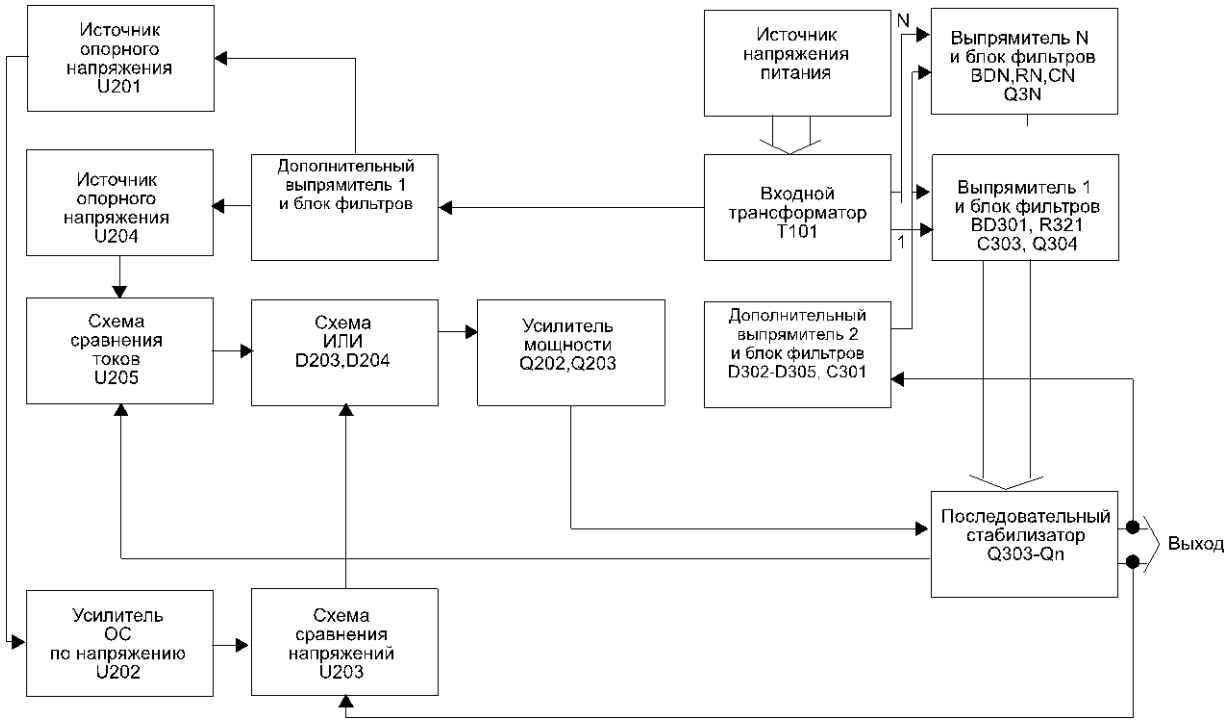


Рис. 5.2 Структурная схема источника питания GPR-H ($U_{макс.}$ > 100 В)

5.3 Принцип работы источника питания серии GPR-M

В состав источника питания входят (рис. 5.3):

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

Элементы U101, U201-U204 реализованы на базе ИМС.

Принцип работы описан ниже.

С выходной обмотки трансформатора T101 подается напряжение питания.

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

Выходное напряжение/ток формируются по цепи: выпрямитель (двухполупериодный, мостового типа) BD101 – RC-фильтр R101, C101, C102 – последовательный стабилизатор Q203, R225 - выход.

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

Далее сигнал управления с выходов U203, U204 через схему ИЛИ D203, D204, D207, усилитель мощности Q201, Q202 подается на регулирующий элемент последовательного стабилизатора Q203, R225,

Схема защиты Q204 настроена на контроль тока базы усилителя Q201 – при превышении порогового значения выход отключается.

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

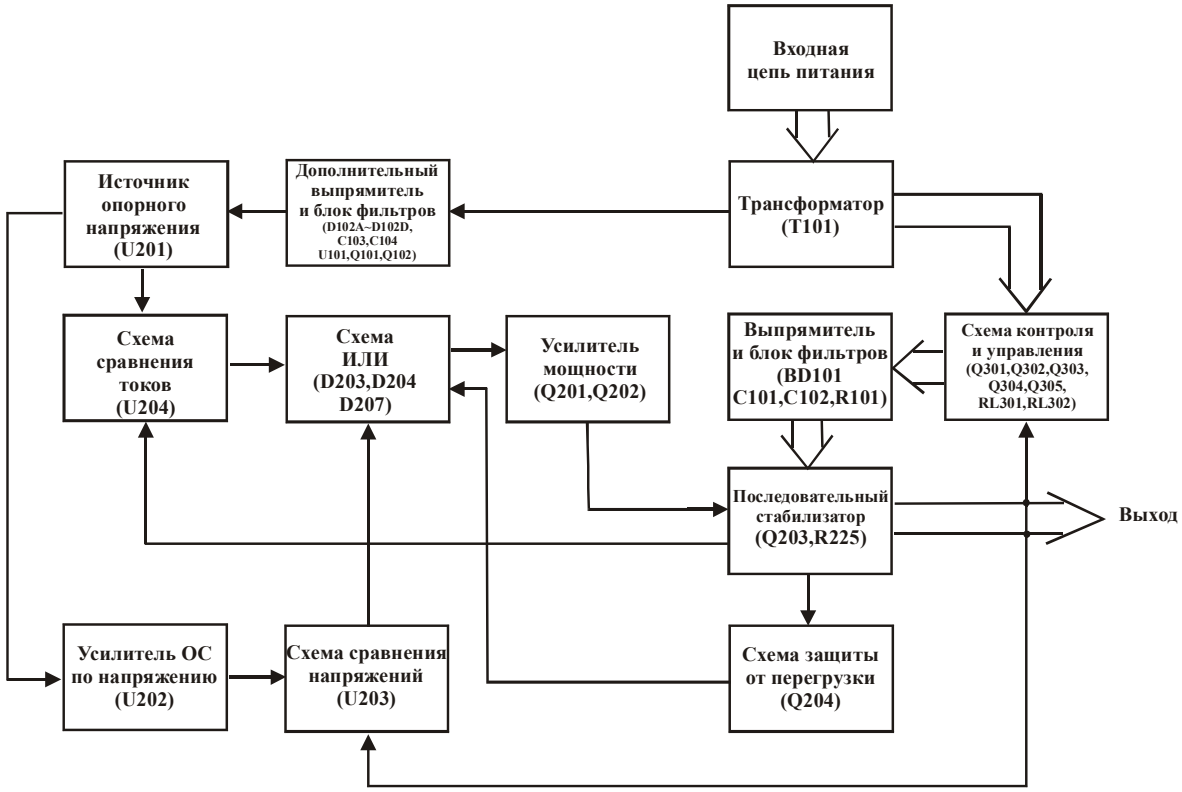


Рис. 5.3 Структурная схема источника питания GPR-M

6 НАЗНАЧЕНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ

6.1 Перевод обозначений органов управления и индикации

Таблица 6.1

Название органа управления/индикации	Перевод
ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ	
VOLTAGE COARSE/FINE	Напряжение ГРУБО/ТОЧНО
CURRENT COARSE/FINE	Ток ГРУБО/ТОЧНО
POWER	Сеть
ON	Включено
OFF	Выключено
GND (GROUND)	Корпус
AC (ALTERNATIHG CURRENT)	Переменный ток
AC LINE SELECT	Выбор напряжения питания
ОРГАНЫ ИНДИКАЦИИ	
C.V. (CONSTANT VOLTAGE)	Режим стабилизации напряжения
C.C. (CONSTANT CURRENT)	Режим стабилизации тока

6.2 Органы управления и индикации передней панели

Органы управления и индикации передней панели изображены на рис. 6.1, 6.2,

Таблица 6.2

№ поз.	Наименование	Назначение
1	C.V.	Индикатор горит при включении питания и работе прибора в режиме стабилизации выходного напряжения
2	C.C.	Индикатор горит при работе прибора в режиме стабилизации выходного тока
3	VOLTAGE COARSE	Ручка грубой регулировки выходного напряжения
4	VOLTAGE FINE	Ручка точной регулировки выходного напряжения
5	CURRENT COARSE	Ручка грубой регулировки выходного тока
6	CURRENT FINE	Ручка точной регулировки выходного тока
7	«+»	Выходная клемма положительной полярности (красная)
8	GND	Клемма заземления корпуса прибора (зеленая)
9	«-»	Выходная клемма отрицательной полярности (черная)
10	V	Индикатор выходного напряжения
11	A	Индикатор выходного тока
12	POWER ON/OFF	Клавиша включения/выключения питания

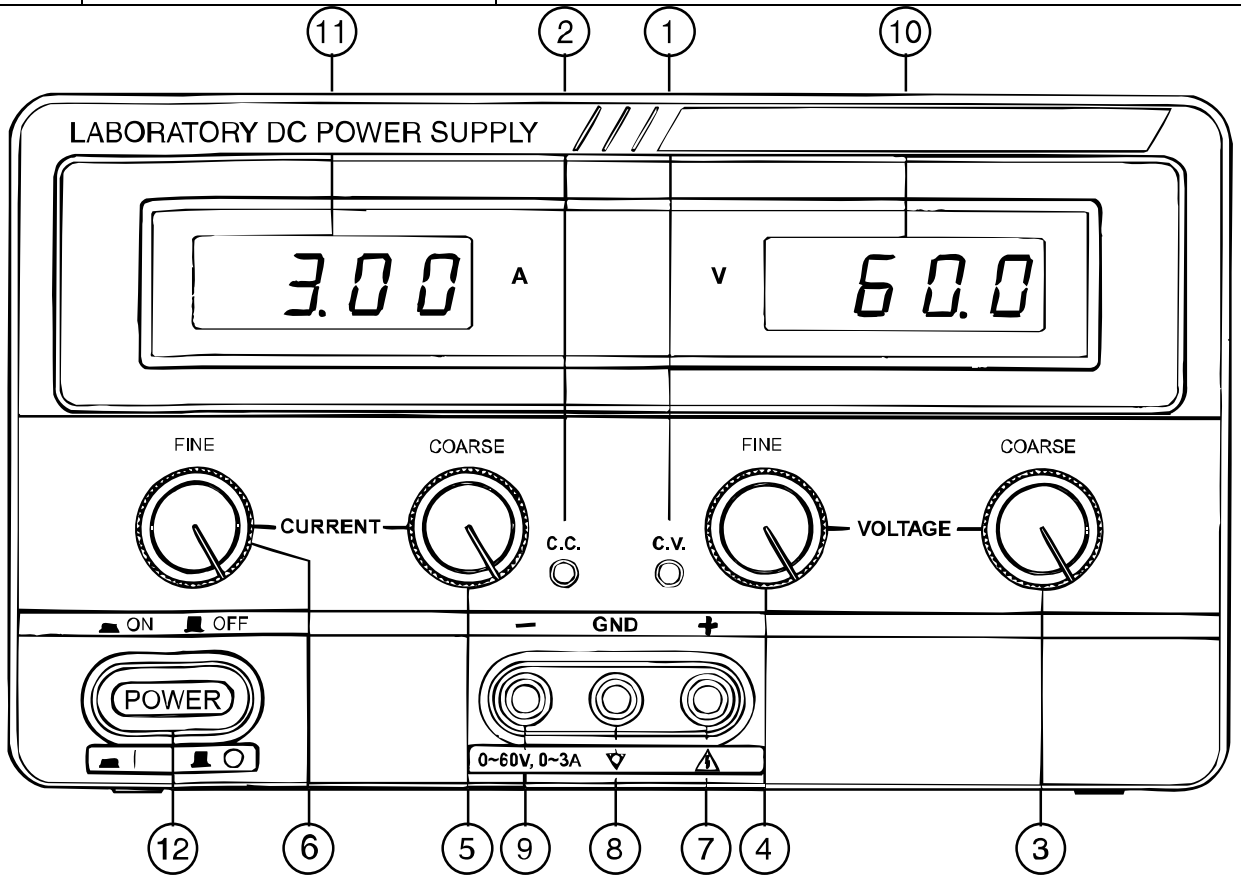
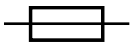


Рис. 6.1 Передняя панель (цифровая шкала)

6.3 Органы управления задней панели

Органы управления задней панели изображены на рис. 6.3, 6.4,

Таблица 6.3

№ поз.	Наименование	Назначение
13		Держатель предохранителя
14	AC~	Колодка подключения шнура питания
15, 16	AC LINE SELECT	Переключатели величины напряжения питания
17		Вентилятор охлаждения
18	S +	Положительный вывод цепи управления. Используется при подключении прибора в 4-х проводном режиме. При 2-х проводном подключении между «S +» и «+» должна быть перемычка
19	«+»	Выходная клемма положительной полярности. Используется для подключения нагрузки, если $I_{нагр.} > 10$ А
20	«-»	Выходная клемма отрицательной полярности. Используется для подключения нагрузки, если $I_{нагр.} > 10$ А
21	S -	Отрицательный вывод цепи управления. Используется при подключении прибора в 4-х проводном режиме. При 2-х проводном подключении между «S -» и «-» должна быть перемычка
22	GND	Клемма заземления корпуса прибора

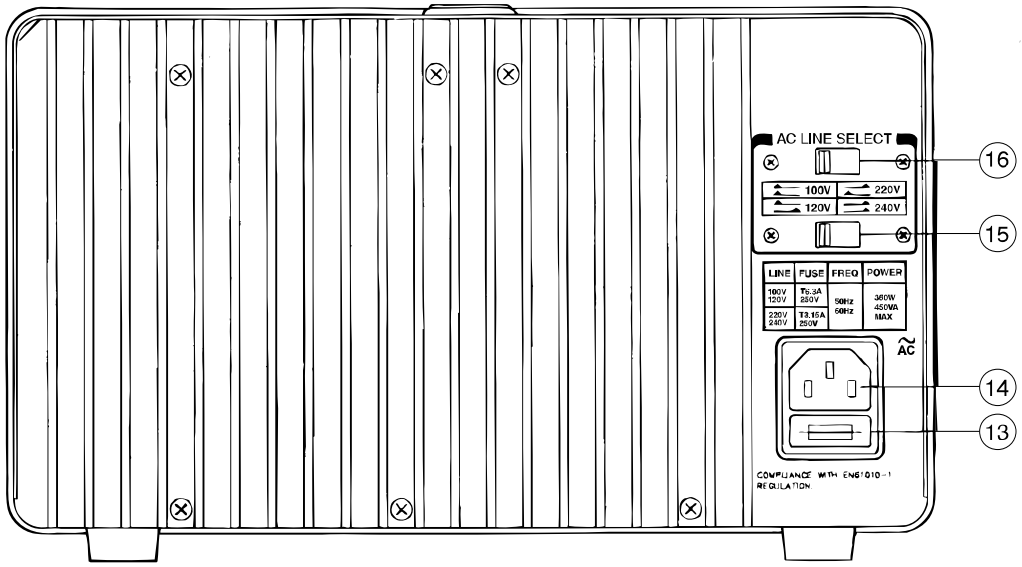


Рис. 6.3. Задняя панель источника питания GPR-M

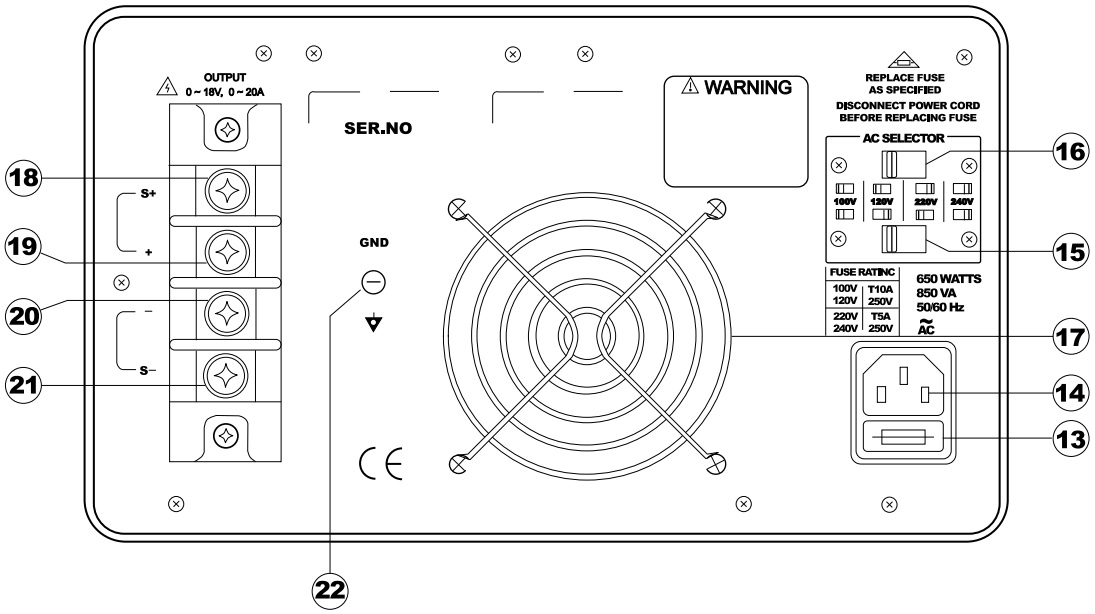


Рис. 6.4. Задняя панель источника питания GPR-H с Imax > 10 А

7 ПОРЯДОК ЭКСПЛУАТАЦИИ

7.1 Указание мер безопасности

- ***Напряжение питания***

Напряжение питания должно быть в пределах 220 В ± 10 %, 50 Гц.

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

- ***Порядок установки на рабочем месте***

Избегать установки прибора в местах, где температура окружающей среды выше 40^0C. Размещать прибор так, чтобы был обеспечен свободный доступ воздуха к радиатору на задней панели.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Во избежание выхода из строя источника питания не эксплуатировать его в условиях окружающей температуры выше 40^0C.

- ***Скачки выходного напряжения***

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

7.2 Установка предела по току

1. Регуляторы VOLTAGE установить на минимум (крайнее левое положение). Положение регуляторов CURRENT – произвольное (отличное от минимального). Источник должен находиться в режиме стабилизации напряжения (горит индикатор C.V.).
2. Закоротить выходные клеммы (+) и (-) с помощью соединительного провода.
3. Регулятор VOLTAGE/COARSE поворачивать от нулевого положения до момента загорания индикатора C.C.
4. Регуляторами CURRENT установить по амперметру требуемое значение тока нагрузки[5] (порог срабатывания схемы защиты от перегрузки).
5. После выполнения данной операции положение регуляторов CURRENT **НЕ МЕНЯТЬ**.
6. Снять перемычку между клеммами (+) и (-). Источник питания готов к работе в режиме регулирования выходного напряжения с установленным пределом по току.

7.3 Вольт - амперная характеристика (ВАХ)

Рабочая характеристика источника питания данной серии (GPR-H, GPR-M) называется ВАХ с автоматическим переключением режимов. Это значит, что при изменении сопротивления нагрузки автоматически происходит переключение из режима стабилизации напряжения в режим стабилизации тока и наоборот. Точка пересечения значений установленного предела по току ($I_{порог.}$) и максимального значения выходного напряжения ($U_{уст.max}$) называется точкой переключения режимов. На рис. 7,1 показана зависимость положения точки переключения от величины тока нагрузки.

[5] В случае переключения источника в режим C.V. довернуть регулятор VOLTAGE по часовой стрелке до момента загорания индикатора C.C.

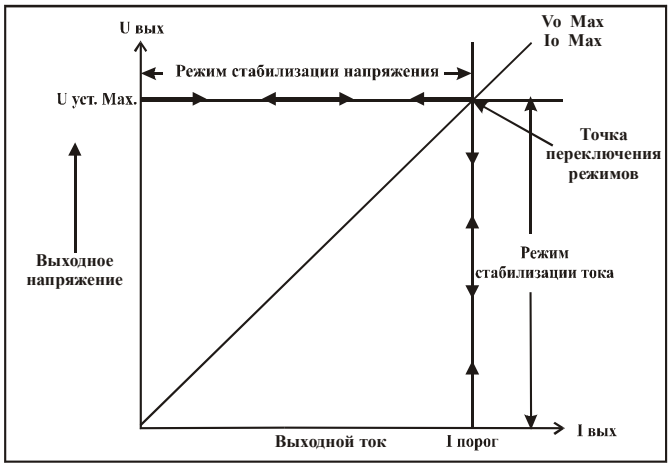


Рис. 7.1. Вольтамперная характеристика источника питания

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

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

В качестве примера можно рассмотреть процесс заряда аккумуляторной батареи номиналом 12 В. При разомкнутых выходных клеммах прибора выставляется уровень 13,8 В и, соблюдая полярность, подключается аккумулятор. Разряженная батарея обладает малым внутренним сопротивлением, поэтому при подключении ее к источнику питания последний начинает работать в режиме стабилизации тока. Выставляется ток заряда 1 А. При заряде батареи до уровня 13,8 В, ее сопротивление увеличивается так, что в дальнейшем процессе заряда требуется ток менее 1 А. Это и есть точка переключения источника в режим стабилизации выходного напряжения.

7.4 Выбор и установка режима работы

7.4.1 Независимый

В данном режиме напряжение/ток на выходе источника регулируется от 0 до номинального значения.

1. Установить переключатель POWER в положение OFF.
2. Проверить соответствие напряжения питания с положением переключателей на задней панели.
3. Вставить вилку шнура питания в розетку.
4. Проверить полярность подключения. Подсоединить к выходным клеммам источника внешнюю нагрузку.
5. Установить переключатель POWER в положение ON.
6. Регуляторами CURRENT установить предел по току (п. 7.2).
7. Регуляторами VOLTAGE установить требуемое значение выходного напряжения.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Для обеспечения требуемой стабильности и уровня пульсаций, нагрузку следует подключать к выходным разъемам, расположенным на задней панели прибора (GPR-H), либо под закрутку выходных гнезд лицевой панели (GPR-M). При использовании соединителей типа "банан", выполнение указанных в п.п. 3.3 и 3.4, параметров не гарантируется.

7.4.2 Последовательный

Для получения выходного напряжения больше номинального необходимо соединить последовательно два источника питания. Ток нагрузки при этом не меняется и соответствует номинальному значению.

Выходное напряжение регулируется ручками VOLTAGE COARSE/FINE обоих источников в пределах от 0 до номинального значения. Результирующее выходное напряжение равно сумме значений, считанных с вольтметров обоих источников. Значение тока нагрузки соответствует показанию амперметра любого из источников (показания амперметров в данном режиме одинаковые).

1. Установить переключатель POWER обоих источников в положение OFF.
2. Проверить соответствие напряжения питания с положением переключателей на задней панели.
3. Вставить вилку шнура питания в розетку.
4. Проверить полярность соединения выходных клемм и подключить внешнюю нагрузку в соответствии с рис.7.2.
5. Установить переключатели POWER в положение ON.

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

6. Регуляторами CURRENT любого из источников установить предел по току (п. 7.2).
7. Установить регуляторы CURRENT другого источника на максимум (крайнее правое положение).
8. Регуляторами VOLTAGE обоих источников установить требуемое значение выходного напряжения.
9. Проконтролировать напряжение на нагрузке путем подключения внешнего вольтметра.

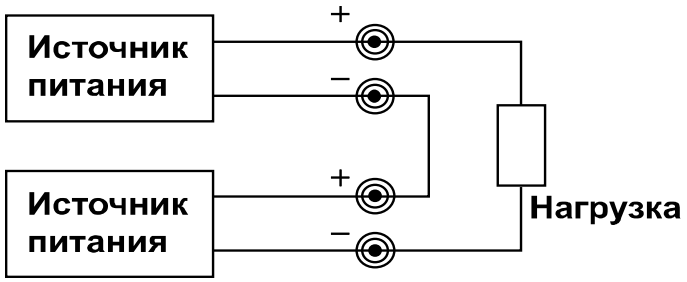


Рис. 7.2. Подключение нагрузки в последовательном режиме

7.4.3 Подключение динамической нагрузки[6]

При подключении к источнику питания нагрузки с динамически изменяющимся сопротивлением для оптимизации работы схемы сравнения токов рекомендуется предварительно включить режим динамической нагрузки – установить коммутационную колодку J108 в положение ON (рис. 9.5). Максимально допустимое превышение тока нагрузки относительно установленного предела по току в этом случае увеличивается в 1,7 раза. В остальных случаях колодка J108 должна быть в положении OFF.

[6] Только для источников питания серии GPR-M.

8 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.

8.1 Замена предохранителя

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

Гнездо предохранителя находится на задней панели (рис. 6.3, 6.4).

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

8.2 Установка напряжения питания

Конструкция первичной обмотки трансформатора позволяет использовать для питания прибора следующие величины сетевого напряжения: 100, 120, 220 или 240 В и частотой 50 Гц. Установка требуемого напряжения питания выполняется с помощью переключателей AC LINE SELECT на задней панели прибора (рис. 6.3, 6.4).

Если необходимо сменить заводскую установку, выполнить следующие операции:

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

8.3 Калибровка источников питания серии GPR-H с напряжением до 100 В

Блок питания поставляется потребителям после проведения полного комплекса регулировок и настроек режимов работы соответствующих элементов схемы. Вторичная регулировка требуется только после ремонта регулирующих элементов, либо если появились подозрения, что блок настроен неточно. Регулировки блока питания рекомендуется проводить с использованием вольтметра, имеющего погрешность измерения постоянного напряжения не хуже ± 0,1 % (например, вольтметр GDM-8135 фирмы GOOD WILL или аналогичный).

Органы регулировки показаны на рис. 9.1, 9.2,

8.3.1 Регулировка выходного напряжения

1. Подключить к выходным клеммам источника питания внешний вольтметр в режиме измерения постоянного напряжения (погрешностью измерения ≤ 0,1 %).
2. Установить регуляторы VOLTAGE COARSE/FINE на минимум (крайнее левое положение).
3. Потенциометром VR204 по внешнему вольтметру выставить 0 В.
4. Установить регуляторы VOLTAGE COARSE/FINE на максимум (крайнее правое положение).
5. Потенциометром VR201 (рис. 9.2) по внешнему вольтметру выставить величину напряжения ($U_{макс.}$×1,05 В).
6. Установить регуляторами VOLTAGE COARSE/FINE по внешнему вольтметру максимальное значение выходного напряжения ($U_{макс.}$).

7. Потенциометром VR201 (рис. 9.1) (VR209 для источников со стрелочной шкалой) откалибровать показания встроенного вольтметра в соответствии с показаниями на внешнем вольтметре.

8.3.2 Регулировка выходного тока

1. Установить регуляторами VOLTAGE COARSE/FINE по встроенному вольтметру выходное напряжение 5 В.
2. Установить регуляторы CURRENT COARSE/FINE на минимум (крайнее левое положение).
3. Подключить к выходным клеммам источника питания внешний вольтметр в режиме измерения постоянного тока.
4. Установить регуляторы CURRENT COARSE/FINE на максимум (крайнее правое положение).
5. Потенциометром VR205 по внешнему вольтметру выставить величину тока ($I_{макс.}$ × 1,05 А).
6. Установить регуляторами CURRENT COARSE/FINE по внешнему вольтметру максимальное значение выходного тока ($I_{макс.}$).
7. Потенциометром VR202 (рис. 9.1) откалибровать показания встроенного амперметра в соответствии с показаниями на внешнем вольтметре.

8.4 Калибровка источников питания серии GPR-H с напряжением более 100 В

ВНИМАНИЕ! Для исключения поражения электрическим током при проведение регулировок источников питания GPR-H с выходным напряжением более 100 В необходимо использовать диэлектрические перчатки и диэлектрический коврик.

Органы регулировки показаны на рис. 9.1, 9.3.

8.4.1 Регулировка выходного напряжения

1. Подключить к выходным клеммам источника питания внешний вольтметр в режиме измерения постоянного напряжения (погрешностью измерения ≤ 0,1 %).
2. Установить регуляторы VOLTAGE COARSE/FINE на минимум (крайнее левое положение).
3. Потенциометром VR204 по внешнему вольтметру выставить 0 В.
4. Установить регуляторы VOLTAGE COARSE/FINE на максимум (крайнее правое положение).
5. Потенциометром VR201 (рис. 9.3) по внешнему вольтметру выставить величину напряжения ($U_{макс.}$×1,05 В).
6. Установить регуляторами VOLTAGE COARSE/FINE по внешнему вольтметру максимальное значение выходного напряжения ($U_{макс.}$).
7. Потенциометром VR201 (рис. 9.1) (VR208 для источников со стрелочной шкалой) откалибровать показания встроенного вольтметра в соответствии с показаниями на внешнем вольтметре.

8.4.2 Регулировка выходного тока

1. Установить регуляторами VOLTAGE COARSE/FINE по встроенному вольтметру выходное напряжение 5 В.
2. Установить регуляторы CURRENT COARSE/FINE на минимум (крайнее левое положение).
3. Подключить к выходным клеммам источника питания внешний вольтметр в режиме измерения постоянного тока.
4. Установить регуляторы CURRENT COARSE/FINE на максимум (крайнее правое положение).
5. Потенциометром VR205 по внешнему вольтметру выставить величину тока ($I_{макс.}$ × 1,05 А).
6. Установить регуляторами CURRENT COARSE/FINE по внешнему вольтметру максимальное значение выходного тока ($I_{макс.}$).
7. Потенциометром VR202 (рис. 9.1) откалибровать показания встроенного амперметра в соответствии с показаниями на внешнем вольтметре.

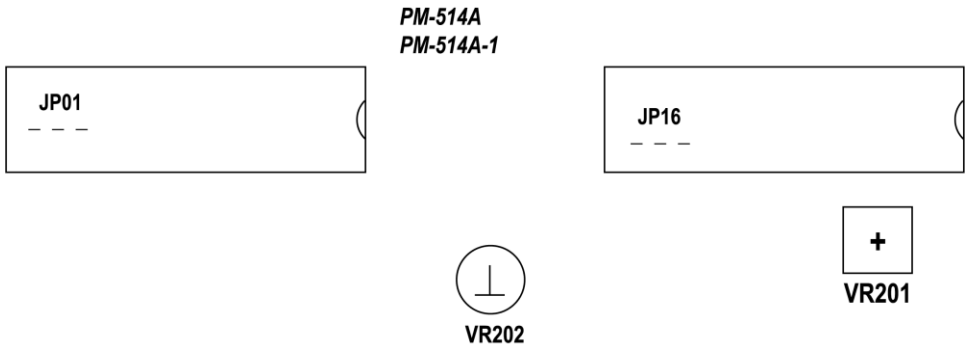


Рис. 9.1. Расположение органов регулировки на плате PM-514-1

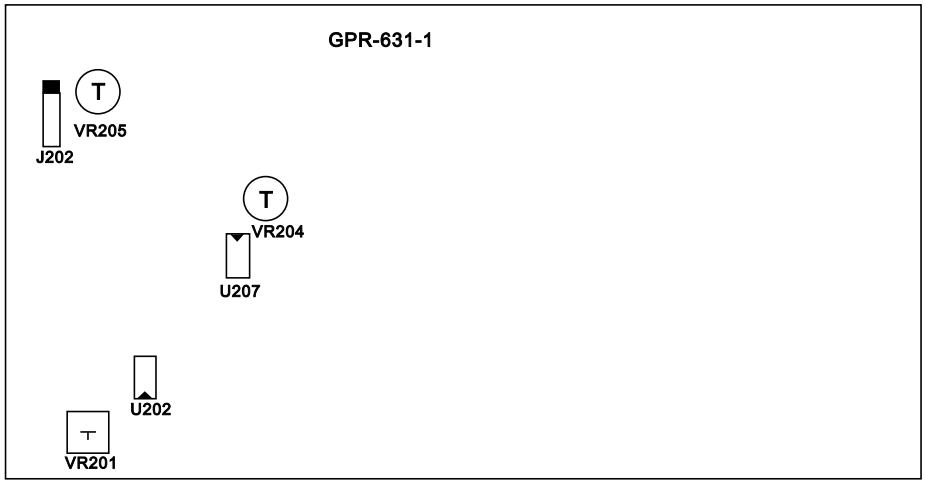


Рис. 9.2. Расположение органов регулировки на плате GPR-631-1

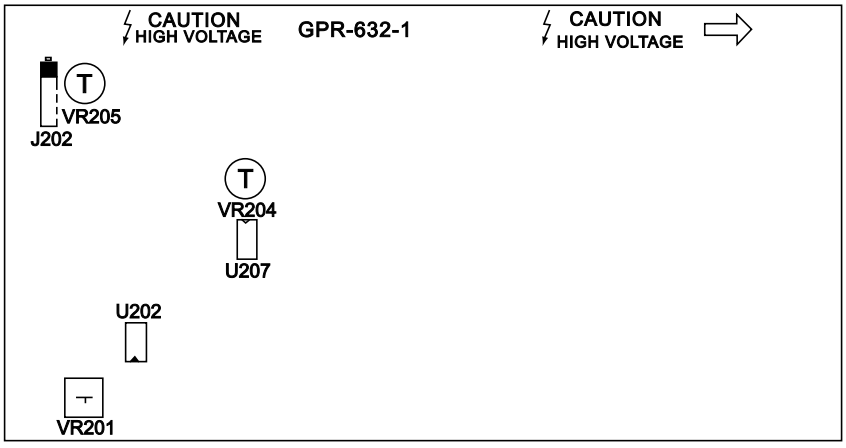


Рис. 9.3. Расположение органов регулировки на плате GPR-632-1

8.5 Калибровка источников питания серии GPR-M

Органы регулировки показаны на рис. 9.4, 9.5.

8.5.1 Регулировка выходного напряжения

1. Подключить к выходным клеммам источника питания внешний вольтметр в режиме измерения постоянного напряжения (погрешностью измерения ≤ 0,1 %).
2. Установить регуляторы VOLTAGE COARSE/FINE на минимум (крайнее левое положение).
3. Потенциометром VR204 по внешнему вольтметру выставить 0 В.
4. Установить регуляторы VOLTAGE COARSE/FINE на максимум (крайнее правое положение).
5. Потенциометром VR201 (рис. 9.5) по внешнему вольтметру выставить величину напряжения ($U_{макс.}$ ×1,05 В).

6. Установить регуляторами VOLTAGE COARSE/FINE по внешнему вольтметру максимальное значение выходного напряжения ($U_{макс.}$).

7. Потенциометром VR201 (рис. 9.4) (VR207 для источников со стрелочной шкалой) откалибровать показания встроенного вольтметра в соответствии с показаниями на внешнем вольтметре.

8.5.2 Регулировка выходного тока

1. Установить регуляторы VOLTAGE COARSE/FINE на минимум (крайнее левое положение).

2. Подключить к выходным клеммам источника питания внешний вольтметр в режиме измерения постоянного тока.

3. Установить регуляторы CURRENT COARSE/FINE на минимум (крайнее левое положение).

4. Потенциометром VR301 по внешнему вольтметру выставить 0 А.

5. Установить регуляторы VOLTAGE COARSE/FINE в среднее положение.

6. Установить регуляторы CURRENT COARSE/FINE на максимум (крайнее правое положение).

7. Потенциометром VR205 по внешнему вольтметру выставить величину тока ($I_{макс.}$ × 1,05 А).

8. Установить регуляторами CURRENT COARSE/FINE по внешнему вольтметру максимальное значение выходного тока ($I_{макс.}$).

9. Потенциометром VR602 (рис. 9.4) (VR208 для источников со стрелочной шкалой) откалибровать показания встроенного амперметра в соответствии с показаниями на внешнем вольтметре.

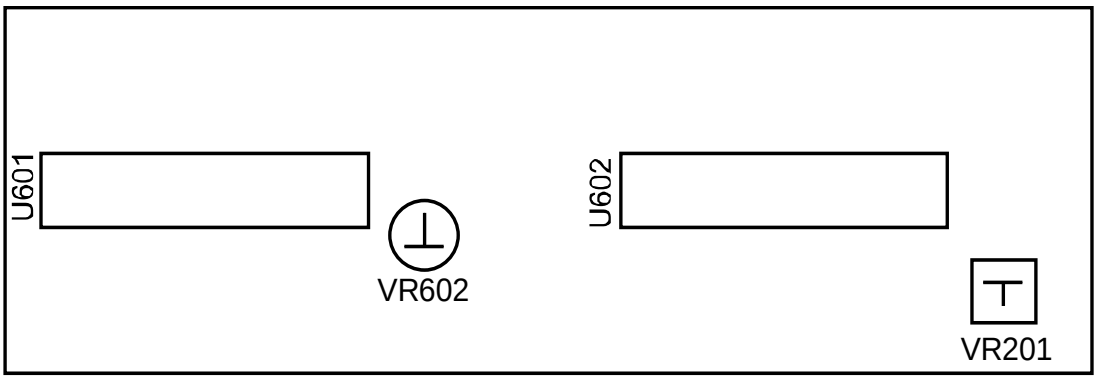


Рис. 9.4. Расположение органов регулировки на плате PM-514E-1

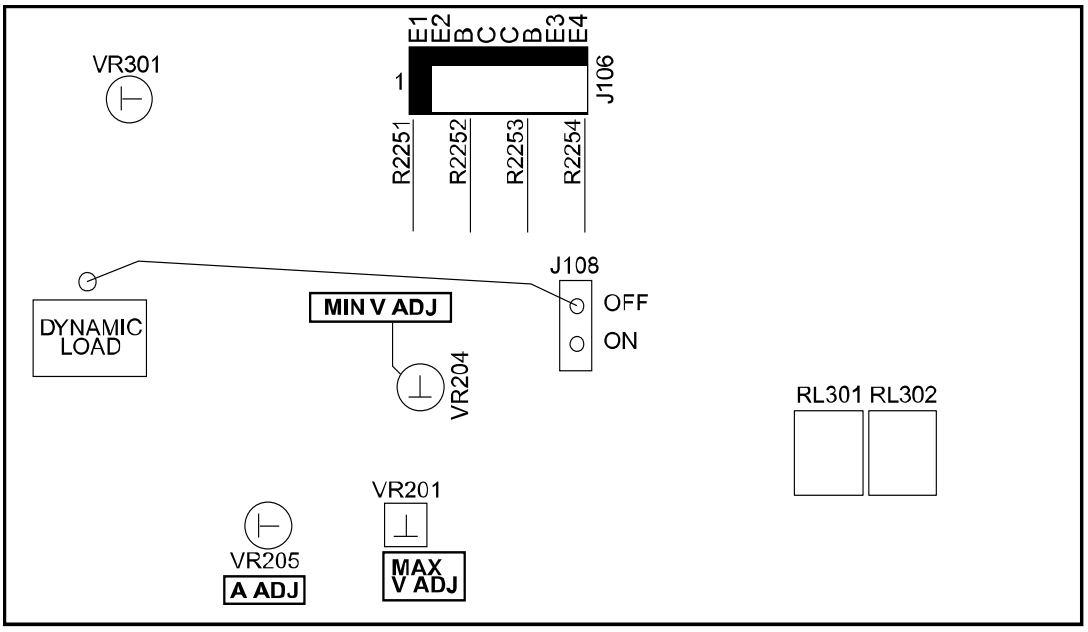


Рис. 9.5. Расположение органов регулировки на плате GPR-864C-1

8.6 Уход за внешней поверхностью

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

Не пользуйтесь химически активными растворителями и абразивными средствами.

9 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

9.1 Кратковременное хранение

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

для не отапливаемого хранилища:

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

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

для отапливаемого хранилища:

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

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

Срок кратковременного хранения до 12 месяцев.

9.2 Длительное хранение

Длительное хранение прибора осуществляется в капитальном отапливаемом хранилище в условиях:

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

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

Срок хранения прибора 10 лет.

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

На период длительного хранения и транспортирования производится обязательная консервация прибора.

10 ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

10.1 Тара, упаковка и маркировка упаковки

Для обеспечения сохранности прибора при транспортировании применена укладочная коробка с амортизаторами из пенопласта.
Упаковка прибора производится в следующей последовательности:
1. коробку с комплектом комбинированным (ЗИП) уложить в отсек на дно укладочной коробки;
2. прибор поместить в полиэтиленовую упаковку, перевязать шпагатом и поместить в коробку;
3. эксплуатационную документацию поместить в полиэтиленовый пакет и уложить на прибор или между боковой стенкой коробки и прибором;
4. товаросопроводительную документацию в пакете поместить под крышку коробки;
5. обтянуть коробку пластиковой лентой и опломбировать;
6. маркировку упаковки производить в соответствии с ГОСТ 4192—77.

10.2 Условия транспортирования

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

11 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Изготовитель гарантирует соответствие параметров прибора данным, изложенным в разделе «Технические характеристики» при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации, технического обслуживания и хранения, указанных в настоящем Руководстве.
Гарантийный срок указан на сайте **www.prist.ru** и может быть изменен по условиям взаимной договоренности.
Средний срок службы прибора составляет (не менее) - 5 лет.

Изготовитель
Фирма «Good Will Instrument Co. Ltd».
Адрес: No. 7-1, Jhongsing Road, Tucheng City, Taipei County, 23678, Taiwan, R.O.C.

Представитель в России:
Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля» (АО «ПриСТ»)
111141, г. Москва, ул. Плеханова 15А
Тел.: (495) 777-55-91 (многоканальный)
Электронная почта **prist@prist.ru**
URL: **www.prist.ru**