



Импульсный стабилизированный источник питания постоянного тока

"Lab Tools 30V/15A"



Инструкция по эксплуатации

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОСНОВНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ ИСТОЧНИКА	06
2. ТРЕБОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ	07
3. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	08
4. СОСТАВ КОМПЛЕКТА ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ	10
5. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ	11
6. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ	13
7. РАБОТА С ИСТОЧНИКОМ ПИТАНИЯ	14
8. УСТАНОВКА ВЫХОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ И ТОКА	14
9. РАБОТА ИСТОЧНИКА С НАГРУЗКОЙ	14
9.1 Работа в режиме стабилизации напряжения	14
9.2 Работа в режиме стабилизации тока	16
10. ВЫКЛЮЧЕНИЕ ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ	16
11. ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ ЗАЗЕМЛЕНИЯ ВЫХОДНОЙ ЦЕПИ ИСТОЧНИКА	16
12. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА	18

1 ОСНОВНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ ИСТОЧНИКА

- 1.1 Источник питания Lab Tools 30V/15A (рис. 1) - это импульсный преобразователь сетевого напряжения 220В 50Гц в постоянное выходное регулируемое напряжение, с максимальным регулируемым током до 15А.



Рис. 1. Импульсный источник питания постоянного тока Lab Tools 30V/15A

- 1.2 Рабочие условия эксплуатации:
- питающее напряжение сети: $220 \pm 22\text{В}$, 50 Гц;
 - температура окружающей среды: от +5 до +40°C;
 - относительная влажность воздуха: 90% при температуре +25°C;
 - атмосферное давление: 84 – 106.7 кПа.
- 1.3 Источник питания предназначен для обеспечения стабильным питающим напряжением и током электронных устройств при проектировании, производстве, испытаниях и ремонте радиоэлектронной аппаратуры, электронных и электрических изделий. Возможность точной установки выходных значений напряжения, тока, параллельная цифровая индикация этих параметров, а также режим стабилизации придает сервисные удобства при работе с источником питания. Высокая выходная мощность, небольшие габариты, стабильность параметров, возможность непрерывной работы на полной мощности источника питания позволяют использовать его во многих промышленных отраслях.

2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

- 2.1 По степени защиты от поражения электрическим током источник питания относится к классу 1.
- 2.2 Электробезопасность источника обеспечивается следующими факторами:
- электрическая прочность изоляции цепи сетевого питания источника выдерживает без пробоя испытательное напряжение, среднеквадратичное значение которого равно 1.5 кВ в течении 5 мин.;
 - величина сопротивления изоляции между цепью сетевого питания и выходной цепью в условиях повышенной влажности – не менее 2 МОм;
- 2.3 В источнике имеются опасные для жизни напряжения, поэтому при эксплуатации строго соблюдайте соответствующие меры предосторожности:
- 2.3.1 Источник следует подключать в питающую сеть с заземлением. Если питающая сеть не имеет заземления, то необходимо заземлить (занулить) одну из выходных клемм.
- 2.3.2 Не допускайте попадание вовнутрь корпуса через вентиляционные отверстия посторонних предметов, атмосферных осадков, жидкостей, паров агрессивных веществ, металлических предметов, насекомых.
- 2.3.3 Не закрывайте вентиляционные отверстия на корпусе работающего источника питания, это будет препятствовать вентиляции воздуха прибора и может привести к его перегреву и аварийному отключению.
- 2.3.4 Не допускайте работу источника на больших токах со слабо затянутыми выходными клеммами.
- 2.3.5 Не применяйте выходные и входные шнуры не соответствующие нагрузке.
- 2.3.6 При подключении источника питания к другим источникам (аккумуляторам и т.п.), строго соблюдайте полярность соединения выходных проводов.
- 2.3.7 Не разбирайте корпус источника питания, не имея квалификационных навыков.

- 2.3.8 Замена деталей должна производиться только при обесточенном источнике.
- 2.3.9 Ремонт источника питания рекомендуется производить в сервисном центре изготовителя либо торгового представителя.

3 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- 3.1 Источник работает или в режиме стабилизации напряжения, или в режиме стабилизации тока. Индикация режимов стабилизации: *напряжения* - режим "Stabil U" – зеленый цвет светодиода; *тока* - режим "Stabil I" – красный цвет светодиода;
- 3.2 Выходное плавно регулируемое напряжение: 1.0 –30.0 В;
- 3.3 Лимит выходного плавно регулируемого тока: 0.5 – 15.0 А;
- 3.4 Питание источника осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 ± 22 В, частотой 50 Гц;
- 3.5 Максимальная потребляемая мощность источника – не более 500 Вт;
- 3.6 Потребляемая мощность на холостом ходу – не более 14 Вт;
- 3.7 КПД источника – не менее 90 %;
- 3.8 Источник допускает непрерывную работу в рабочих условиях круглосуточно при сохранении технических характеристик;
- 3.9 Электрическая изоляция между питающими контактами сетевого шнура и выходными клеммами выдерживает без пробоя испытательное напряжение 1500В переменного напряжения;
- 3.10 Основная погрешность установки величины выходного напряжения источника не более 1.0% от максимального значения выходного напряжения U_{max} ;
- 3.11 Основная погрешность установки выходного тока в цепи нагрузки не более 2.5% от максимального значения тока I_{max} в цепи нагрузки;
- 3.12 Нестабильность выходного напряжения вызванная изменением напряжения питающей сети на $\pm 10\%$ от номинального значения 220 В, в режиме стабилизации напряжения не превышает: 0.4% от максимального значения выходного напряжения U_{max} ;
- 3.13 Нестабильность выходного тока в цепи нагрузки, вызванная изменением напряжения питающей сети на $\pm 10\%$ от номинального значения 220В, в режиме стабилизации тока не превышает 0.4% от максимального значения тока в цепи нагрузки I_{max} ;
- 3.14 Нестабильность выходного напряжения источника, вызванная изменением тока в цепи нагрузки от 0.9 максимального значения до нуля и от нуля до 0,9 максимального значения, в режиме стабилизации напряжения не более 0.1% от максимального значения выходного напряжения U_{max} ;
- 3.15 Нестабильность выходного тока источника, вызванная изменением напряжения в цепи нагрузки от 0.9 максимального значения до нуля и от нуля до максимального значения, в режиме стабилизации тока не более 0.2% от максимального значения выходного тока I_{max} ;
- 3.16 Пульсации выходного напряжения источника в режиме стабилизации напряжения при нагрузке 0.9 I_{max} не превышают 1,5% эффективного значения выходного напряжения;
- 3.17 Пульсации выходного тока источника в режиме стабилизации тока при напряжении на нагрузке 0.9 U_{max} не превышает 2,5% эффективного значения от выходного тока;
- 3.18 Дрейф выходного напряжения за 8 часов непрерывной работы и за любые 10 минут, не превышает величины основной погрешности, указанной в пп. 3.10;
- 3.19 Дрейф выходного тока за 8 часов непрерывной работы и за любые 10 минут, не превышает величины основной погрешности, указанной в пп. 3.11;
- 3.20 Нестабильность выходного напряжения источника при изменении температуры окружающего воздуха на 10°C в режиме стабилизации напряжения не превышает: 0.3% от максимального значения выходного напряжения U_{max} ;
- 3.21 Нестабильность выходного тока источника при изменении температуры окружающего воздуха на 10°C в режиме стабилизации тока не превышает: 0.55% от максимального значения выходного тока I_{max} ;

- 3.22 Максимальный выброс выходного напряжения при включении источника не выходит на величину большую, чем $\pm 3\%$ от максимального значения выходного напряжения U_{max} в диапазоне от 0.3 до 1.0 U_{max} ;
- 3.23 Выходная цепь источника заземлена по отрицательному полюсу выходной клеммы. Возможно переключение заземления на положительный полюс выходной клеммы путем перестановки перемычки внутри корпуса источника;
- 3.24 Источник питания постоянного тока допускает параллельное соединение двух и более однотипных источников;
- 3.25 Источник обеспечивает свои технические характеристики в пределах установленных норм в течении 1 минуты после включения;
- 3.26 Источник питания сохраняет свои технические характеристики в пределах норм, указанных в пп 3.1 – 3.22 настоящей Инструкции по эксплуатации, после пребывания в предельных условиях и последующей выдержки в нормальных условиях в течении 1 часа;
- 3.27 Среднее время безотказной работы источника в рабочих условиях: не менее 10 000 часов;
- 3.28 Средний срок службы – не менее 5 лет;
- 3.29 Диапазон рабочих температур: от + 5°C до + 40°C;
- 3.30 Габаритные размеры источника: Высота x Ширина x Глубина 110 x 240 x 240 мм;
- 3.31 Масса источника питания: не более 2,0 кг.

4 СОСТАВ КОМПЛЕКТА ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ

В комплект поставки источника питания входит:

- 4.1 Импульсный стабилизированный источник питания постоянного тока – 1 шт;
- 4.2 Съёмный сетевой шнур питания 220В с заземлением – 1 шт;
- 4.3 Инструкция по эксплуатации – 1 шт;
- 4.4 Выходные соединительные шнуры на 15А – 1шт;
- 4.5 Упаковка – 1шт.

5 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

Источник питания Lab Tools 30V/15A преобразует промышленное сетевое напряжения 220 В в постоянное напряжение до 30 В и в постоянный ток до 15 А на выходных клеммах. Величина выходного напряжения и тока отображаются отдельными встроенным трехразрядными цифровым индикаторами, соответственно вольтметром и амперметром. Кроме выходного тока, амперметр может отображать установленный ток стабилизации, который индицируется мерцающим свечением разделительного знака.

Источник может находиться в режиме стабилизации только одного из параметров - напряжения или тока. Это зависит от установленного значения напряжения и тока, а также от параметров подключенной нагрузки. Если в процессе работы изменить параметры нагрузки либо установленное значение напряжения или тока, то переключение режимов стабилизации будет происходить автоматически. На работу источника питания в режиме стабилизации напряжения указывает светодиод зеленого цвета (режим "Stabil U"), а режим работы в стабилизации тока – красного (режим "Stabil I").

Источник оборудован оперативным выключателем выходного напряжения, который позволяет изменять лимит тока в положении "OFF".

Конструктивно источник выполнен на четырех печатных платах и размещен в пластмассовом корпусе. Для обеспечения нормального теплового режима внутри корпуса установлен продувочный вентилятор, скорость работы которого зависит от температурного режима радиатора источника. В случае перегрева в системе охлаждения происходит аварийное отключение источника питания, что будет отображаться поочередно мигающими светодиодами. Для выхода на нормальный режим работы после охлаждения радиатора источника необходимо его перезапустить выключателем сетевого напряжения. При частом отключении работы источника необходимо проверить исправность работы продувочного вентилятора на задней панели источника, наличии хорошо вентилируемой площади вокруг источника питания.

На передней панели источника питания размещены оперативные органы управления, цифровые индикаторы встроенных измерительных приборов вольтметра и амперметра, световые индикаторы режимов работы и выходные клеммы. На рис. 2 показан внешний вид передней панели прибора и расположение на ней всех органов управления и индикации.



Рис. 2. Расположение органов управления на передней панели источника питания

- 1 - выходные клеммы;
- 2 - индикатор режима стабилизации напряжения (режим "Stabil U" - зеленый цвет);
- 3 - оперативный выключатель выходного напряжения и тока нагрузки;
- 4 - регулятор "coarse" грубой установки стабилизации напряжения;
- 5 - регулятор "fine" точной установки стабилизации напряжения;
- 6 - цифровой индикатор напряжения;
- 7 - цифровой индикатор тока;
- 8 - регулятор "fine" точной установки стабилизации тока (лимита тока);
- 9 - регулятор "coarse" грубой установки стабилизации тока (лимита тока);
- 10 - переключатель индикации установленного тока стабилизации "A limit" или выходного тока "A out".
- 11 - индикатор режима стабилизации тока (режим "Stabil I" - красный цвет).

На задней панели (рис. 3) находятся сетевой выключатель "POWER", продувочный вентилятор, разъем съемного сетевого шнура, серийный номер источника питания.

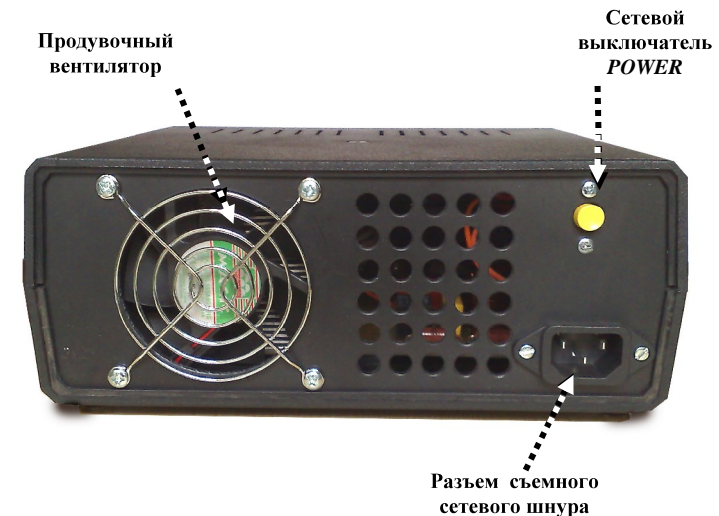


Рис. 3. Расположение органов управления на задней панели источника питания

6 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

- 6.1 Разместите источник на рабочем месте, обеспечив удобство работы и условия естественной вентиляции.
 - 6.2 Установите выключатель 3 на передней панели источника в положении "OFF".
 - 6.3 Подключите сетевой шнур питания к разъему на задней панели корпуса и питающей сети.
 - 6.4 Включите питающее напряжение сетевым выключателем "POWER", находящимся на задней панели источника. При этом с небольшой задержкой загорятся цифровые индикаторы источника и заработает продувочный вентилятор. Источник постоянного тока готов к работе.
- Если хранение и транспортирование источника проводились в условиях, отличающихся от рабочих, то перед включением необходимо выдержать его в рабочих условиях не менее 1-го часа.

7 РАБОТА С ИСТОЧНИКОМ ПИТАНИЯ

7.1 Источник питания обеспечивает следующие режимы работ:

- режим стабилизации напряжения (режим "Stabil U");
- режим стабилизации тока (режим "Stabil I").

7.2 Работа источника осуществляется следующим образом:

- если предполагается работа в режиме стабилизации напряжения, то устанавливается лимит тока "A limit", превышение которого во время работы не должно быть, а напряжение является переменной величиной управления;
- если предполагается работа в режиме стабилизации тока, то устанавливается величина напряжения, превышение которой во время работы не должно быть; при этом величина тока "A limit" является основным параметром управления.

7.3 Для получения гарантированных выходных параметров источника на удаленной нагрузке необходимы соединительные провода такого сечения, чтобы ток нагрузки, протекающий по ним, создавал падение напряжения не более 0.5 В.

8 УСТАНОВКА ВЫХОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ И ТОКА

- 8.1 Включите источник питания без нагрузки (переместив тумблер **3** (рис. 2) в положение "ON").
- 8.2 Установите регуляторами **4 - 5** требуемое выходное напряжение, которое отображается индикатором вольтметра **6**;
- 8.3 Переключателем **10** выберите положение "A limit".
- 8.4 Установите регуляторами **8 и 9** требуемый лимит выходного тока, который отображается индикатором **7**.
- 8.5 Переключателем **10** выберите положение "A out". При включении тока нагрузки на индикаторе **7** отобразится реальный ток в цепи нагрузки.
- 8.6 Выключите источник питания (переместив тумблер **3** в положение "OFF").

9 РАБОТА ИСТОЧНИКА С НАГРУЗКОЙ

9.1 Работа в режиме стабилизации напряжения

В этом режиме напряжение и ток на выходе источника питания соответствуют горизонтальной линии вольтамперной характеристики, далее (ВАХ). На рис. 4 показан график, поясняющий работу источника питания на разных режимах работы.

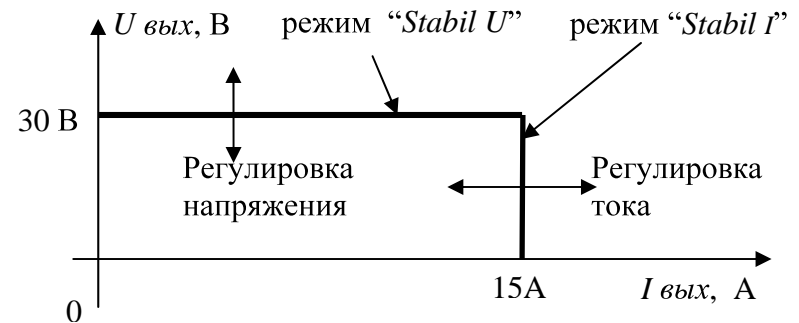


Рис. 4. Вольтамперная характеристика источника питания

Для работы в режиме стабилизации напряжения:

- 9.1.1 Установите требуемые выходные параметры, следуя пп. 8.1-8.6.
- 9.1.2 **Соблюдая полярность, подключите нагрузку.**
- 9.1.3 Включите источник питания (переместив тумблер **3** в положение "ON").
О работе источника с нагрузкой будут свидетельствовать зеленый индикатор **2**, показания протекающего тока в цепи нагрузки на цифровом индикаторе **7** (переключатель индикации тока **10** в положении "A out").

В режиме стабилизации напряжения регулятор тока не будет влиять на выходное напряжение до тех пор, пока источник находится в режиме стабилизации напряжения. Если плавно изменять сопротивление нагрузки от бесконечности до нуля, то рабочая точка будет перемещаться вправо по горизонтальной линии режима "Stabil U", а затем при достижении тока значения "A limit" произойдет переключение — из режима стабилизации напряжения в стабилизацию тока, режим "Stabil I".

Далее по вертикальной линии "Stabil I", рабочая точка будет опускаться вниз до оси тока. Точка касания оси тока соответствует короткому замыканию. При изменении сопротивления нагрузки в обратном направлении, переключение режимов произойдет, соответственно, в обратной последовательности.

9.2 Работа в режиме стабилизации тока

В этом режиме напряжение и ток источника питания соответствуют вертикальной линии ВАХ, рис. 4.

Для работы в режиме стабилизации тока:

- 9.2.1 Установите требуемые выходные параметры следую пп. 8.1-8.6.
 9.2.2 **Соблюдая полярность, подключите нагрузку.**
 9.2.3 Включите источник питания (переместив тумблер **3** в положение "ON").

Если нагрузка выбрана верно, то источник будет находиться в режиме стабилизации тока - режим "Stabil I". Соответственно регулятор напряжения не будет влиять на выходной ток до тех пор, пока источник находится в режиме стабилизации тока.

На индикаторе амперметра можно увидеть, что значение реального тока "A out" будет равно значению "A limit" и не будет зависеть от изменения нагрузки. От изменения нагрузки будет зависеть только выходное напряжение.

10 ВЫКЛЮЧЕНИЕ ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ

- 10.1 Чтобы отключить выходное напряжение и ток нагрузки переведите выключатель **3** в положение "OFF".
 10.2 Выключите питающее напряжение источника выключателем "POWER" на задней панели прибора, время его выключения/включения займет несколько секунд.
 10.3 При длительном перерыве в эксплуатации источника рекомендуем отключить источник от внешней питающей сети.

11 ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ ЗАЗЕМЛЕНИЯ ВЫХОДНОЙ ЦЕПИ ИСТОЧНИКА

Вторичная цепь источника заземлена изготовителем по отрицательному полюсу выходной клеммы. Возможно как переключение заземления на положительный полюс выходной клеммы, так и снятие заземления с выходной цепи источника, изменив расположение переключателей внутри корпуса прибора. Для этого:

- 11.1 Отключите источник питания от внешней питающей сети.
 11.2 Откройте крышку источника, открутив четыре винта в ножках корпуса.

- 11.3 На основной плате возле отрицательной выходной шины найдите разъем заземления – см. рис. 5. Заводская установка переключки – заземление по минусовой клемме источника.

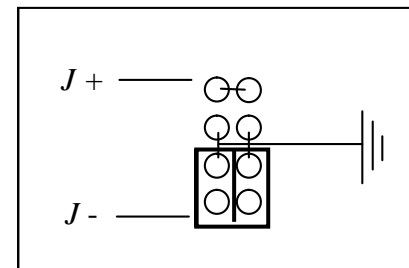


Рис. 5 Заземление минусовой клеммы

- 11.4 Для заземления источника по плюсовой клемме – переместите переключку так, как показано на рисунке 6.

- 11.5 Для снятия заземления с выходных цепей источника, установите переключку посередине разъема, так как это показано на рисунке 7.

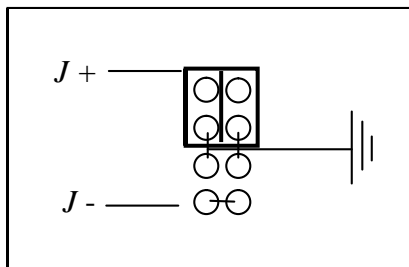


Рис. 6 Заземление плюсовой клеммы

- 11.6 Соберите корпус источника, закрутив четыре винта с ножками корпуса.

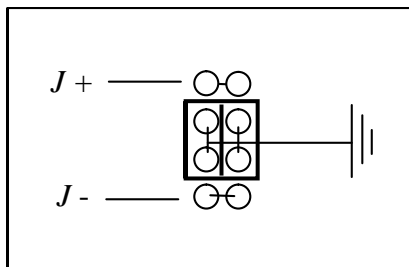


Рис. 7 Снятие заземления с выходных клемм источника