

ТЕТРОН - _____ Е

**Лабораторный источник питания
постоянного тока**

ПАСПОРТ

224313.004 ПС



Оглавление

1. Функциональные особенности.....	3 -
2. Технические характеристики	3 -
3. Таблица основных моделей	4 -
4. Описание передней и задней панели	5 -
5. Эксплуатационные особенности и меры безопасности	7 -
6. Устройство и работа с прибором	8 -
7. Обслуживание и гарантия	10 -
8. Транспортирование и хранение	11 -
9. Утилизация	12 -
10. Комплект поставки.....	12 -
11. Приемка	12 -

Благодарим Вас за покупку лабораторного источника питания от нашей компании. Настоящее руководство по эксплуатации, объединенное с паспортом, содержит общие сведения об устройстве, технических характеристиках и указания, необходимые для правильной эксплуатации и технического обслуживания прибора. Пожалуйста, ознакомьтесь с данным руководством перед началом работы.

1. Функциональные особенности

1. Широкий диапазон выходных значений токов и напряжений.
2. Режим стабилизации тока и напряжения.
3. Грубая и точная установка основных параметров.
4. Одновременное отображение действующих значений напряжения, тока, мощности и сопротивления нагрузки.
5. Режим отключения нагрузки и независимой настройки основных параметров.
6. Защита от превышения по току, напряжению, мощности, перегрева.
7. Активная система охлаждения основных компонентов.
8. ШИМ преобразование.

2. Технические характеристики

1. Нестабильность выходного напряжения от изменения напряжения питающей сети на $\pm 10\%$ от номинального значения в режиме стабилизации напряжения, не более: $\pm(0,2\% + 5 \text{ е.м.р.})$.
2. Нестабильность выходного тока от изменения напряжения питающей сети на $\pm 10\%$ от номинального значения в режиме стабилизации тока, не более: $\pm(0,5\% + 5 \text{ е.м.р.})$.
3. Нестабильность выходного напряжения и тока при изменении тока нагрузки в режиме стабилизации напряжения или тока, не более: $\pm(0,5\% + 2 \text{ е.м.р.})$.
4. Пульсации выходного напряжения и тока, не более: 1% среднеквадратичного значения.
5. Приведенная погрешность измерения выходного тока и напряжения (от диапазона), не более: $\pm(1\% + 1 \text{ е.м.р.})$.
6. Погрешность установки напряжения и тока, не более: $\pm(1\% \text{ (от диапазона)} + 1 \text{ е.м.р.})$.
7. Время прогрева источника питания для обеспечения допустимых погрешностей: 15 минут.
8. Индикация: 3,5 разряда LED дисплей для тока и напряжения. Разрешение дисплея мощности – 0,001 Вт ($< 10 \text{ Вт}$), 0,01 Вт ($\geq 10 \text{ Вт}$). Разрешение дисплея сопротивления – 0,001 Ом ($< 10 \text{ Ом}$), 0,01 Ом ($\geq 10 \text{ Ом}$). Погрешность отображения мощности и сопротивления основана на погрешности измерения тока и напряжения.

9. Встроенная защита от: превышения тока, напряжения, мощности, перегрева.
10. Питание: однофазная сеть, 220 В ± 10 %, 50 Гц, КПД ≥ 80 %.
11. Рабочие условия эксплуатации: температура от +5°C до +40°C, влажность до 80%, давление от 84 до 106 кПа (630 ... 795 мм рт. ст.).
12. Условия хранения: температура от -10°C до +60°C, влажность до 70%.
13. Средняя наработка на отказ: 3500 часов.
14. Средний срок службы (при соблюдении условий эксплуатации и хранения): 5 лет.
15. Габаритные размеры: 250(Ш)х155(В)х330(Г) мм (модели мощностью до 2400Вт), 250(Ш)х155(В)х410(Г) мм (модели мощностью свыше 2400Вт).
16. Масса: 6 кг (модели мощностью до 2400Вт), 9 кг (модели мощностью свыше 2400Вт).

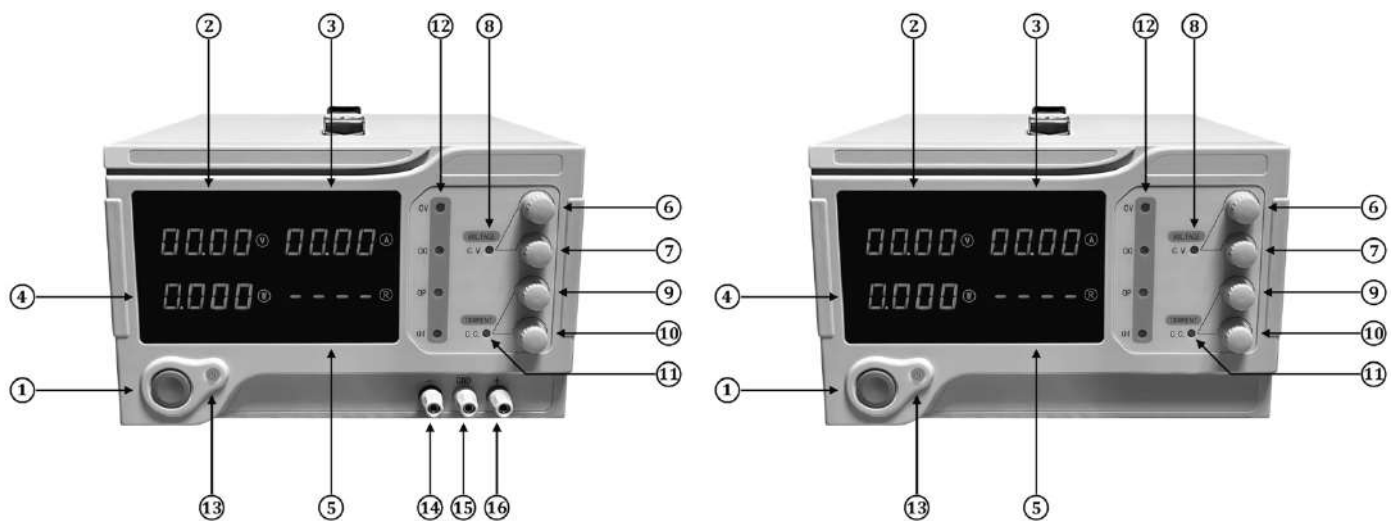
3. Таблица основных моделей

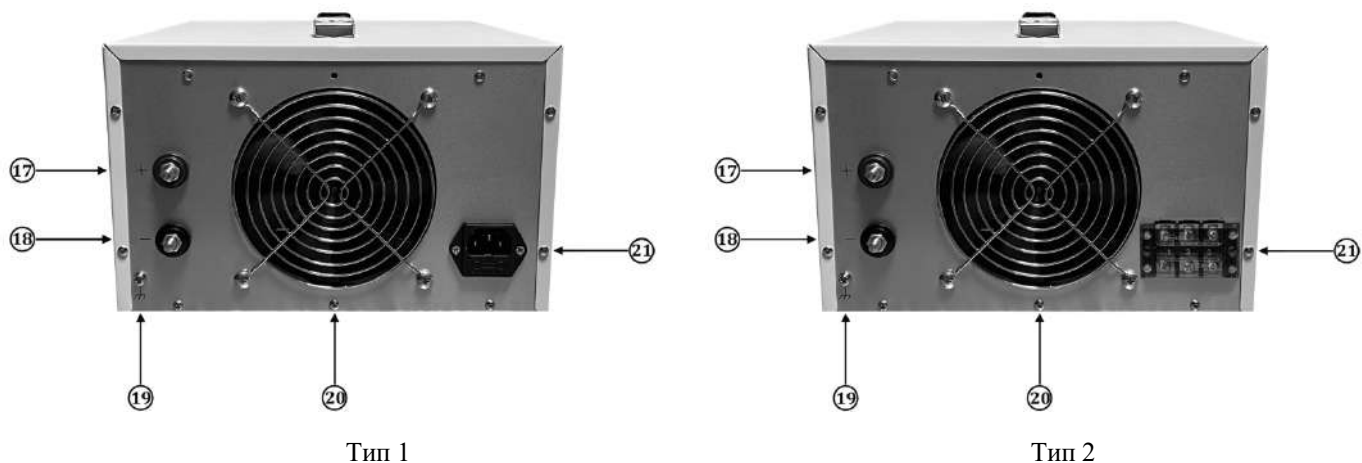
Модель	Выходное напряжение, В	Выходной ток, А	Выходная мощность, Вт	Разрешение дисплея	
				Напряжение	Ток
ТЕТРОН-1560Е	0 - 15	0 - 60	900	10 мВ	10 мА
ТЕТРОН-15100Е	0 - 15	0 - 100	1500	10 мВ	100 мА
ТЕТРОН-2050Е	0 - 20	0 - 50	1000	10 мВ	10 мА
ТЕТРОН-3020Е	0 - 30	0 - 20	600	10 мВ	10 мА
ТЕТРОН-3030Е	0 - 30	0 - 30	900	10 мВ	10 мА
ТЕТРОН-3050Е	0 - 30	0 - 50	1500	10 мВ	10 мА
ТЕТРОН-3060Е	0 - 30	0 - 60	1800	10 мВ	10 мА
ТЕТРОН-3080Е	0 - 30	0 - 80	2400	10 мВ	10 мА
ТЕТРОН-30100Е	0 - 30	0 - 100	3000	10 мВ	100 мА
ТЕТРОН-30150Е	0 - 30	0 - 150	4500	10 мВ	100 мА
ТЕТРОН-30200Е	0 - 30	0 - 200	6000	10 мВ	100 мА
ТЕТРОН-5020Е	0 - 50	0 - 20	1000	10 мВ	10 мА
ТЕТРОН-5030Е	0 - 50	0 - 30	1500	10 мВ	10 мА
ТЕТРОН-5050Е	0 - 50	0 - 50	2500	10 мВ	10 мА
ТЕТРОН-5060Е	0 - 50	0 - 60	3000	10 мВ	10 мА
ТЕТРОН-6010Е	0 - 60	0 - 10	600	10 мВ	10 мА
ТЕТРОН-6015Е	0 - 60	0 - 15	900	10 мВ	10 мА
ТЕТРОН-6020Е	0 - 60	0 - 20	1200	10 мВ	10 мА
ТЕТРОН-6030Е	0 - 60	0 - 30	1800	10 мВ	10 мА
ТЕТРОН-6050Е	0 - 60	0 - 50	3000	10 мВ	10 мА
ТЕТРОН-6060Е	0 - 60	0 - 60	3600	10 мВ	10 мА
ТЕТРОН-8030Е	0 - 80	0 - 30	2400	10 мВ	10 мА
ТЕТРОН-10005Е	0 - 100	0 - 5	500	100 мВ	10 мА
ТЕТРОН-10010Е	0 - 100	0 - 10	1000	100 мВ	10 мА
ТЕТРОН-10020Е	0 - 100	0 - 20	2000	100 мВ	10 мА
ТЕТРОН-10030Е	0 - 100	0 - 30	3000	100 мВ	10 мА
ТЕТРОН-12010Е	0 - 120	0 - 10	1200	100 мВ	10 мА
ТЕТРОН-12020Е	0 - 120	0 - 20	2400	100 мВ	10 мА
ТЕТРОН-12030Е	0 - 120	0 - 30	3600	100 мВ	10 мА
ТЕТРОН-15005Е	0 - 150	0 - 5	750	100 мВ	10 мА
ТЕТРОН-15010Е	0 - 150	0 - 10	1500	100 мВ	10 мА
ТЕТРОН-20002Е	0 - 200	0 - 2	400	100 мВ	10 мА
ТЕТРОН-20003Е	0 - 200	0 - 3	600	100 мВ	10 мА
ТЕТРОН-20005Е	0 - 200	0 - 5	1000	100 мВ	10 мА

ТЕТРОН-22010Е	0 - 220	0 - 10	2200	100 мВ	10 мА
ТЕТРОН-22020Е	0 - 220	0 - 20	4400	100 мВ	10 мА
ТЕТРОН-30002Е	0 - 300	0 - 2	600	100 мВ	10 мА
ТЕТРОН-30003Е	0 - 300	0 - 3	900	100 мВ	10 мА
ТЕТРОН-30005Е	0 - 300	0 - 5	1500	100 мВ	10 мА
ТЕТРОН-30010Е	0 - 300	0 - 10	3000	100 мВ	10 мА
ТЕТРОН-30020Е	0 - 300	0 - 20	6000	100 мВ	10 мА
ТЕТРОН-40002Е	0 - 400	0 - 2	800	100 мВ	10 мА
ТЕТРОН-40003Е	0 - 400	0 - 3	1200	100 мВ	10 мА
ТЕТРОН-40005Е	0 - 400	0 - 5	2000	100 мВ	10 мА
ТЕТРОН-40010Е	0 - 400	0 - 10	4000	100 мВ	10 мА
ТЕТРОН-50002Е	0 - 500	0 - 2	1000	100 мВ	10 мА
ТЕТРОН-50003Е	0 - 500	0 - 3	1500	100 мВ	10 мА
ТЕТРОН-50005Е	0 - 500	0 - 5	2500	100 мВ	10 мА
ТЕТРОН-50010Е	0 - 500	0 - 10	5000	100 мВ	10 мА
ТЕТРОН-60002Е	0 - 600	0 - 2	1200	100 мВ	10 мА
ТЕТРОН-60003Е	0 - 600	0 - 3	1800	100 мВ	10 мА
ТЕТРОН-60005Е	0 - 600	0 - 5	3000	100 мВ	10 мА
ТЕТРОН-80001Е	0 - 800	0 - 1	800	100 мВ	10 мА
ТЕТРОН-80002Е	0 - 800	0 - 2	1600	100 мВ	10 мА
ТЕТРОН-80003Е	0 - 800	0 - 3	2400	100 мВ	10 мА
ТЕТРОН-80005Е	0 - 800	0 - 5	4000	100 мВ	10 мА
ТЕТРОН-80006Е	0 - 800	0 - 6	4800	100 мВ	10 мА

4. Описание передней и задней панели

Выходные параметры и номер указываются на маркировочных табличках на корпусе источника питания. Тип, наименование и серия блока питания указываются в паспорте изделия. В зависимости от мощности и величины выходного тока, источники питания могут иметь различные типы корпуса: тип 1 – приборы невысокой мощности с основными выходными клеммами на задней панели и дополнительные дублирующие разъемы на передней (с ограничением допустимого тока 10А); тип 2 – приборы с высокой выходной мощностью, в которых клеммы расположены только на задней панели прибора. Тип 1 имеет 3-х контактный сетевой разъем для стандартного кабеля питания с евро-вилкой, тип 2 оснащен клеммной колодкой (L-N-PE) для подключения силового кабеля увеличенного сечения или встроенным несъемным силовым кабелем.





№	Описание
1	Кнопка включения/выключения прибора.
2	Дисплей выходного напряжения (В).
3	Дисплей выходного тока (А).
4	Дисплей выходной активной мощности (Вт).
5	Дисплей эквивалентного сопротивления нагрузки (Ом). Диапазон отображения 0 – 9999.
6	Грубая установка выходного напряжения.
7	Точная установка выходного напряжения.
8	Индикатор включенного режима стабилизации напряжения (С.V.).
9	Грубая установка выходного тока.
10	Точная установка выходного тока.
11	Индикатор включенного режима стабилизации тока (С.С.).
12	Индикаторы режимов защиты: превышение напряжения (OV), превышение тока (OC), превышение мощности (OP), перегрев (OT).
13	Кнопка включения/отключения выходного напряжения.
14	Дублирующий минусовой разъем для подключения нагрузки до 10А (для источников питания до 2400Вт).
15	Дублирующий разъем заземления.
16	Дублирующий плюсовой разъем для подключения нагрузки до 10А (для источников питания до 2400Вт).
17	Основная выходная клемма положительной полярности.
18	Основная выходная клемма отрицательной полярности.
19	Заземление корпуса прибора.
20	Вентилятор системы охлаждения.
21	Разъем подключения кабеля сетевого питания с блоком предохранителя. Клеммный блок (L-N-PE) либо встроенный кабель (для источников питания свыше 2400Вт).

Типы штифтовых клемм для подключения нагрузки

Выходной ток	Диаметр резьбы
10 А – 30 А	М6
40 А – 60 А	М8
100 А – 120 А	М8/М10
150 А – 200 А	М10

Примечание: конфигурация корпуса прибора, вес и габариты могут быть изменены без предварительного уведомления заказчика для обеспечения наилучших характеристик, долговечности и стабильной работы источника питания.

5. Эксплуатационные особенности и меры безопасности

1. Подключением и эксплуатацией источников питания должен заниматься только специалист с соответствующим уровнем допуска по электробезопасности, квалификацией и опытом работы с лабораторными источниками питания. Рабочее место персонала должно соответствовать требованиям пожарной безопасности. Соблюдайте общие правила техники безопасности при работе с источниками электрического тока.
2. Перед подключением источника питания проверьте силовую кабель, разъемы и клеммы, они не должны иметь механических повреждений и следов обгорания или окисления.
3. Питающая сеть должна иметь контур заземления, обеспечивать необходимую мощность и установленное напряжение, нестабильность ее параметров может привести к нарушению работы или повреждению прибора. Фаза и ноль при подключении должны совпадать с соответствующими клеммами на приборе. Минимальная необходимая мощность сети составляет 120% от выходной мощности источника питания. Во избежание травм рекомендуется всегда производить заземление корпуса.
4. Расположение прибора на рабочем месте должно обеспечивать свободную вентиляцию корпуса. Расстояние от задней и боковых панелей до какого-либо препятствия – не менее 30 см. Источник питания следует устанавливать на ровную прочную поверхность. Не допускается вибрация устройства во время работы, механические воздействия на корпус и его части.
5. Время прогрева и установления рабочего режима источника питания после включения составляет 15 минут. Не подавайте на внешнюю нагрузку высокую мощность сразу после включения прибора в сеть. Резкий скачок выходной мощности в первые минуты работы может привести к ускоренной деградации или повреждению основных компонентов.
6. После включения источника питания следует выждать не менее 5 секунд перед началом каких-либо манипуляций, такое же время простоя необходимо перед выключением. Быстрое включение/выключение питания недопустимо, поскольку негативно влияет на работу и срок службы устройства.
7. При использовании источника питания совместно с катушками индуктивности, электромоторами и другими индуктивными нагрузками, необходимо соблюдать следующие правила: регулировку тока и напряжения проводить плавно, без резких скачков; не включать и не выключать питание прибора, пока к нему подключена подобная нагрузка. Некорректная работа с индуктивной нагрузкой может привести к повреждению основных элементов устройства, это не является гарантийным случаем.
8. Источник питания не предназначен для работы с импульсной нагрузкой, где потребляемый ток изменяется скачкообразно в широком диапазоне с высокой частотой. Подобный режим эксплуатации может привести к быстрой деградации и повреждению основных компонентов.

9. Запрещается соединять источник с другими блоками питания параллельно или последовательно.
10. При эксплуатации источников питания с большими токами и мощностью необходимо использовать соединительные провода соответствующего сечения. Несоответствие коммутации выходным параметрам прибора может привести к существенному падению напряжения на нагрузке. При подключении соединительных проводов необходимо избегать искрообразования и повреждения выходных клемм.
11. Прибор допускает длительную непрерывную эксплуатацию при условии достаточной вентиляции корпуса и соблюдения температурного режима. Полная выходная мощность может подаваться на нагрузку непрерывно до 8 часов. Максимальный срок службы источника питания достигается при эксплуатации под нагрузкой не более 80% от номинала.
12. Включение активной системы охлаждения прибора происходит автоматически, в зависимости от температуры компонентов и текущей нагрузки. Не отключайте питание прибора сразу после длительной работы на высокой мощности.
13. Не используйте прибор вблизи воды или в помещениях с высокой влажностью, а также запыленностью. Посторонние объекты не должны попадать внутрь корпуса.
14. Эксплуатация источника питания при температуре выше или ниже рекомендуемого диапазона может привести к нестабильной работе или повреждению устройства. Не допускается эксплуатация в помещениях при наличии в воздухе взрывоопасных газов или паров горючих жидкостей. Исполнение не является взрывобезопасным.
15. При транспортировке прибора в зимнее время при отрицательных температурах распаковывать не ранее, чем через четыре часа с момента размещения в отапливаемом помещении.
16. Помещение для хранения прибора должно быть сухим, проветриваемым, со значениями температуры и влажности, соответствующими спецификации на данное оборудование.
17. Во избежание травм не касайтесь открытых металлических частей корпуса при работе с прибором. Соблюдайте общие правила электробезопасности.
18. Не разбирайте устройство и не пытайтесь произвести внутренние изменения. При возникновении неисправности обратитесь к своему дилеру.

6. Устройство и работа с прибором

1. Источник питания представляет собой импульсный регулируемый стабилизатор напряжения с преобразованием входного напряжения в высокочастотное напряжение прямоугольной формы, с разделительным импульсным трансформатором, последующим выпрямлением и регулятором напряжения. Управление основными выходными параметрами осуществляется при помощи поворотных потенциометров. Конструктивно источник питания выполнен в компактном металлическом корпусе настольного размещения с ручкой для переноски.
2. Режим стабилизации напряжения. В режиме стабилизации напряжения на выходе источника питания поддерживается заданное значение напряжения при условии не превышения выходного тока. Для установки напряжения в режиме настройки вращайте ручки грубой и

точной регулировки (№6,7,9,10 на схеме). Предел тока для данного режима необходимо задать отличным от нуля. После установки основных параметров подключите нагрузку к клеммам и нажмите кнопку включения/отключения выхода прибора (№13 на схеме), цвет подсветки изменится с красного на зеленый. При подаче напряжения на нагрузку дисплеи тока и напряжения будут отображать действующие значения, дополнительные дисплеи мощности и сопротивления покажут расчетные значения для данных параметров. Когда режим постоянного напряжения активен, на передней панели прибора горит индикатор C.V. (№8 на схеме). Регулировку напряжения на нагрузке во время работы следует производить плавным вращением соответствующих ручек, контролируя выходные параметры по дисплеям. При резком нарастании напряжения возможно кратковременное превышение установленного тока. Для отключения выходного напряжения и возврата в режим настройки нажмите кнопку включения/отключения выхода снова, подсветка сменится на красную.

3. Режим стабилизации (ограничения) тока. В режиме стабилизации тока на выходе источника питания поддерживается заданное значение тока при условии достаточности уровня выходного напряжения. При отключенном выходе прибора задайте необходимые значения тока и напряжения, удовлетворяющие данному режиму. Если величины заранее неизвестны, то поверните ручки регулировки тока против часовой стрелки до конца, что соответствует значению «0», напряжение установите на максимум. Включите выход прибора, индикатор C.C. (№11 на схеме) покажет, что источник питания находится в режиме ограничения тока. Плавным вращением регулятора тока выставьте необходимое значение. Выходное напряжение будет изменяться в соответствии с сопротивлением нагрузки и установленным током. Если прибор переходит в режим C.V. до достижения нужного значения по току, то необходимо повысить выходное напряжение. В режиме ограничения тока при подключении нагрузки с заранее выставленным напряжением может наблюдаться кратковременный скачок тока, связанный с ограниченным быстродействием обратной связи схемы управления. Не производите резкое включение-отключение нагрузки с высокой частотой, это может привести к повреждению прибора. Источник питания позволяет производить регулировку тока и напряжения в полном диапазоне номинальных значений без дополнительного ограничения по выходной мощности.
4. Режим защиты от перегрева. Если в процессе работы по какой-либо причине возник критический нагрев внутренних компонентов источника питания, то на передней панели загорится индикатор «OT», и подача выходного напряжения будет отключена. При снижении температуры до приемлемого уровня защита снимется автоматически, работа прибора возобновится. Если этого не происходит в течение длительного времени после остановки вентилятора, следует выключить прибор и включить повторно.

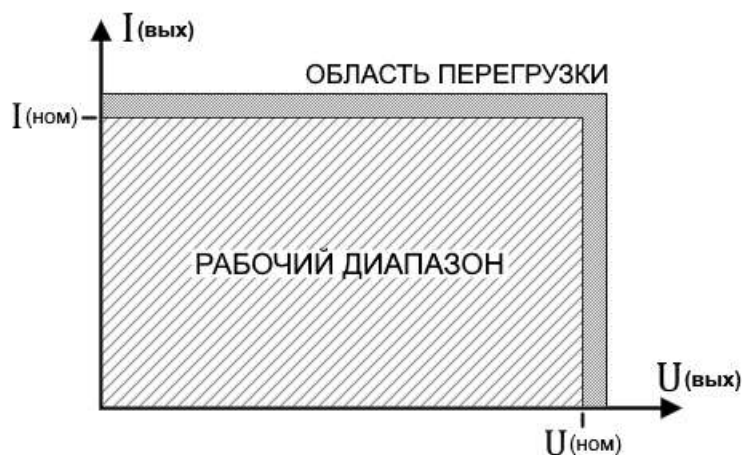
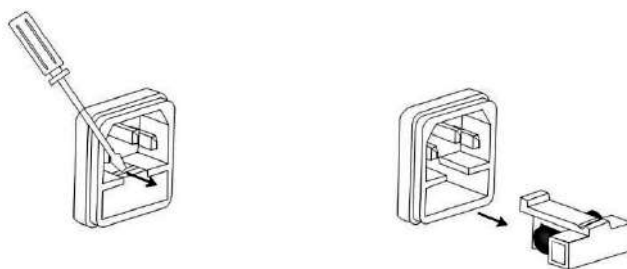


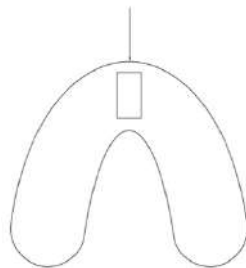
График зависимости тока от напряжения

7. Обслуживание и гарантия

1. Техническое обслуживание необходимо проводить с целью обеспечения стабильной работы прибора и поддержания его эксплуатационных характеристик в течение всего срока службы.
2. Необходимо регулярно проверять целостность корпуса прибора, разъемов, клемм, силового кабеля. Очистку корпуса следует проводить сухой или слегка влажной тканью, запрещается использовать агрессивные чистящие средства или растворители (такие как ацетон, керосин и т.п.). Жидкость не должна попадать внутрь корпуса. Разъемы и клеммы должны быть чистыми, без следов коррозии или окисления.
3. При отсутствии эксплуатации прибора в течение длительного времени (более 5-ти месяцев), необходимо проводить профилактические включения источника питания без нагрузки на 30 минут.
4. Предохранитель в источниках питания в корпусе тип 1 встроен в разъем сетевого питания. Для его замены отключите все соединительные провода, выключите прибор. Выньте шнур сетевого питания. Для извлечения блока предохранителя воспользуйтесь плоской отверткой, как показано на рисунке ниже. Замените предохранитель на аналогичный по типу и номиналу. После замены аккуратно вставьте блок обратно.



Для источников питания в корпусе тип 2 используется внутренний автоматический предохранитель, который расположен на верхней крышке прибора. См. картинку ниже.



5. Изготовитель гарантирует работоспособность изделия и соответствие основным техническим и метрологическим характеристикам при соблюдении потребителем в полном объеме условий эксплуатации, технического обслуживания и хранения.
6. Гарантийный срок эксплуатации изделия составляет 12 месяцев и исчисляется с даты поставки (продажи).
7. Ремонт изделия, вышедшего из строя в течение гарантийного срока, производится бесплатно при условии соблюдения правил эксплуатации. Рекламации на изделие оформляются актом и направляются изготовителю. Передача изделия на ремонт осуществляется только совместно с технической документацией на данное изделие. Послегарантийный ремонт согласовывается индивидуально.
8. Гарантийные обязательства не распространяются на неисправности, вызванные механическими повреждениями изделия, его внешних и внутренних частей, равно как воздействием влаги, высоких или низких температур, коррозией, окислением, попаданием внутрь изделия посторонних предметов или жидкостей. Изготовитель не несет ответственности за ненадлежащие: эксплуатацию, хранение, манипуляции, изменения конструкции. Нарушение потребителем гарантийных пломб также ведет к прекращению гарантийных обязательств.
9. Гарантия не распространяется на упаковку, расходные материалы, аксессуары.
10. Изготовитель оставляет за собой право на модернизацию и внесение изменений в конструкцию изделия, а также обновление руководства по эксплуатации или паспорта. Изменения не принципиального характера, не влияющие на эксплуатационные и метрологические характеристики, могут не вноситься в руководство по эксплуатации. Изделие может быть изменено без дополнительного уведомления.
11. Реквизиты изготовителя: ООО «Тетрон», г. Москва, E-mail: info@tetr.ru, сайт www.tetr.ru

8. Транспортирование и хранение

1. Транспортирование прибора без ограничения дальности в заводской упаковке всеми видами наземного и воздушного транспорта с соблюдением правил перевозки грузов, действующих на каждом виде транспорта. При транспортировании самолетом прибор должен быть размещен в герметичном отсеке.
2. Климатические условия транспортирования в пределах температуры окружающего воздуха от -20°C до $+50^{\circ}\text{C}$ при относительной влажности воздуха не более 80%. Воздействие атмосферных осадков не допускается.

3. Климатические условия хранения в пределах температуры окружающего воздуха от -10°C до +60°C при относительной влажности воздуха не более 70%. Прибор следует хранить на складе в упаковке изготовителя.
4. В помещении для хранения прибора не должно быть токопроводящей пыли, паров кислот, щелочей, а также газов, способных повредить изоляцию проводников и покрытия. Условия хранения должны исключать коррозию металлических элементов конструкции и контактных поверхностей.

9. Утилизация

Утилизация прибора (далее – «изделие») производится эксплуатирующей организацией и выполняется согласно нормам и правилам, действующим на территории страны. Изделие не содержит веществ и материалов, опасных для жизни, здоровья человека и окружающей среды и не требует специальных мер безопасности при утилизации. Драгоценных металлов (золота, серебра, платины, металлов платиновой группы) изделие не содержит.

10. Комплект поставки

1. Источник питания – 1 шт.
2. Сетевой кабель (или несъемный силовой кабель для моделей от 2400 Вт) – 1 шт.
3. Паспорт изделия с отметкой ОТК – 1 шт.
4. Сертификат о калибровке – 1 шт.

11. Приемка

Номер прибора _____ Дата выпуска ____ / ____ / _____ г.

Контролер ОТК _____ /подпись/ _____ /расшифровка/

М.П.