

ТЕТРОН - _____ ЕП

Лабораторный источник питания постоянного тока с программным управлением

ПАСПОРТ

ЕП.002 ПС



Оглавление

1. Функциональные особенности	- 3 -
2. Технические характеристики	- 3 -
3. Таблица основных моделей	- 4 -
4. Описание передней панели.....	- 5 -
5. Описание задней панели и схема подключения терминала SENSE.....	- 8 -
6. Эксплуатационные особенности и меры безопасности.....	- 9 -
7. Устройство и работа с прибором	- 11 -
8. Протокол обмена данными и программное обеспечение	- 13 -
9. Обслуживание и гарантия	- 19 -
10. Транспортирование и хранение.....	- 20 -
11. Утилизация	- 20 -
12. Комплект поставки	- 20 -
13. Приемка.....	- 21 -

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. Выходная мощность до 6000 Вт, в зависимости от модели.
2. Режим стабилизации тока и напряжения.
3. Точная установка выходных параметров, функция отключения выходного напряжения.
4. Отображение установленных и реальных значений напряжения и тока, мощности и таймера.
5. Шесть ячеек памяти для сохранения и последующей установки заданных значений напряжения, тока и таймера. Быстрый вызов с передней панели прибора. Возможность запускать ячейки в установленном пользователем порядке.
6. Защита от превышения по току, напряжению, мощности и перегрева. Защита от КЗ.
7. Раздельные цветные LED индикаторы для каждого измеряемого параметра.
8. Программное управление через ПК.
9. Активная система охлаждения.

2. Технические характеристики

1. Нестабильность выходного напряжения от изменения напряжения питающей сети от номинального значения в режиме стабилизации напряжения, не более: $\pm(0,2 \% + 2 \text{ е.м.р.})$.
2. Нестабильность выходного тока от изменения напряжения питающей сети от номинального значения в режиме стабилизации тока, не более: $\pm(0,2 \% + 2 \text{ е.м.р.})$.
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, не более: 1%.
5. Приведенная погрешность измерения выходного напряжения (от диапазона), не более: $\pm(0,2 \% + 5 \text{ е.м.р.})$.
6. Приведенная погрешность измерения выходного тока (от диапазона), не более: $\pm(0,5 \% + 5 \text{ е.м.р.})$.
7. Погрешность установки напряжения и тока: $\pm(0,1 \% + 2 \text{ е.м.р.})$.
8. Время прогрева источника питания для обеспечения допустимых погрешностей: 15 минут.
9. Разрешение дисплеев: напряжение 10 мВ (<100 В), 100 мВ (≥ 100 В); ток 10 мА (<100 А), 100 мА (≥ 100 А); мощность 1 мВт (<10 Вт), 10 мВт (≥ 10 Вт), 100 мВт (≥ 100 Вт), 1 Вт (≥ 1000 Вт); сопротивление 1 МОм (<10 Ом), 10 МОм (≥ 10 Ом), 100 МОм (≥ 100 Ом), 1 Ом (≥ 1000 Ом).
10. Встроенная защита от: превышения тока, напряжения, мощности, перегрева, короткого замыкания.

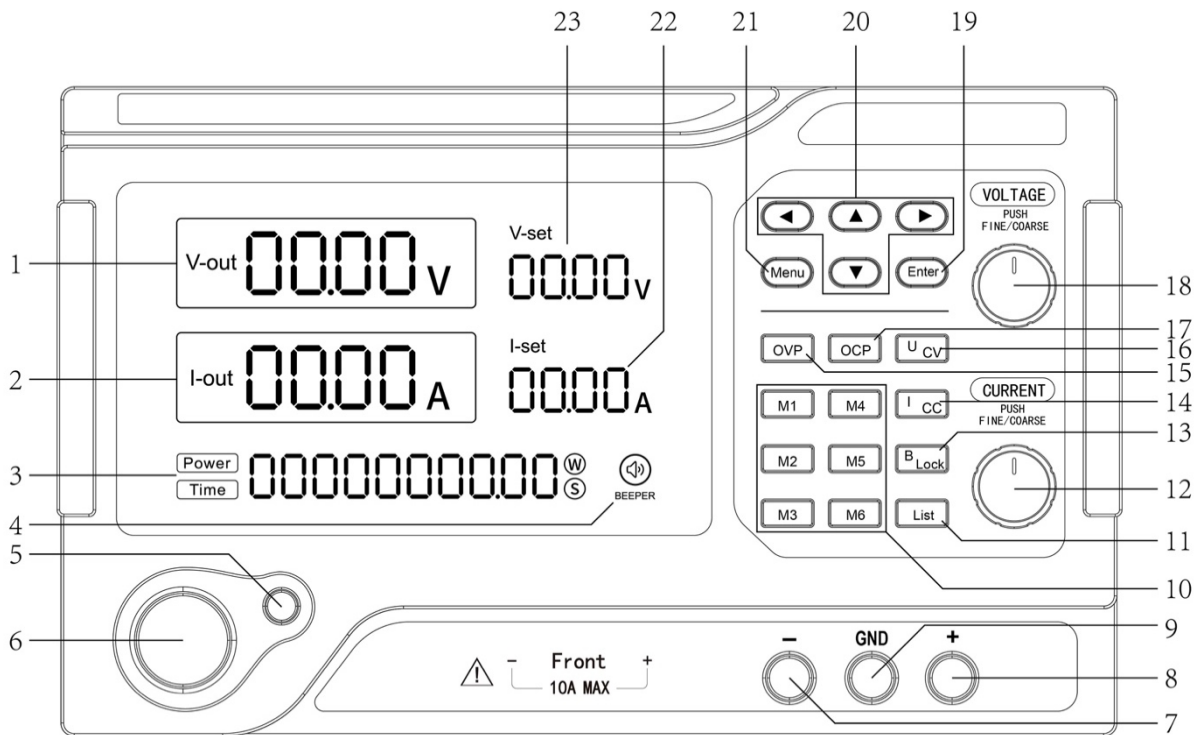
11. Интерфейс: RS485 (опционально RS232 и USB), поддержка протокола Modbus.
12. Питание: однофазная сеть 220В ±10 %, 50 Гц.
13. Рабочие условия эксплуатации: температура от 5°C до 40°C, влажность до 80%, давление от 84 до 106 кПа (630 ... 795 мм рт. ст.).
14. Условия хранения: температура от -20°C до 80°C, влажность до 80%.
15. Средняя наработка на отказ: 5000 часов.
16. Средний срок службы (при соблюдении условий эксплуатации и хранения): 5 лет.
17. Габаритные размеры: 340x250x520 мм.
18. Масса: не более 10 кг.

3. Таблица основных моделей

Модель	Выходное напряжение, В	Выходной ток, А	Выходная мощность, Вт	Разрешение дисплея	
				Напряжение	Ток
ТЕТРОН-15100ЕП	0 - 15	0 - 100	1500	10 мВ	100 мА
ТЕТРОН-2050ЕП	0 - 20	0 - 50	1000	10 мВ	10 мА
ТЕТРОН-3050ЕП	0 - 30	0 - 50	1500	10 мВ	10 мА
ТЕТРОН-3060ЕП	0 - 30	0 - 60	1800	10 мВ	10 мА
ТЕТРОН-3080ЕП	0 - 30	0 - 80	2400	10 мВ	10 мА
ТЕТРОН-30100ЕП	0 - 30	0 - 100	3000	10 мВ	100 мА
ТЕТРОН-30150ЕП	0 - 30	0 - 150	4500	10 мВ	100 мА
ТЕТРОН-30200ЕП	0 - 30	0 - 200	6000	10 мВ	100 мА
ТЕТРОН-5020ЕП	0 - 50	0 - 20	1000	10 мВ	10 мА
ТЕТРОН-5030ЕП	0 - 50	0 - 30	1500	10 мВ	10 мА
ТЕТРОН-5050ЕП	0 - 50	0 - 50	2500	10 мВ	10 мА
ТЕТРОН-5060ЕП	0 - 50	0 - 60	3000	10 мВ	10 мА
ТЕТРОН-6020ЕП	0 - 60	0 - 20	1200	10 мВ	10 мА
ТЕТРОН-6030ЕП	0 - 60	0 - 30	1800	10 мВ	10 мА
ТЕТРОН-6050ЕП	0 - 60	0 - 50	3000	10 мВ	10 мА
ТЕТРОН-6060ЕП	0 - 60	0 - 60	3600	10 мВ	10 мА
ТЕТРОН-8030ЕП	0 - 80	0 - 30	2400	10 мВ	10 мА
ТЕТРОН-10005ЕП	0 - 100	0 - 5	500	100 мВ	10 мА
ТЕТРОН-10010ЕП	0 - 100	0 - 10	1000	100 мВ	10 мА
ТЕТРОН-10020ЕП	0 - 100	0 - 20	2000	100 мВ	10 мА
ТЕТРОН-10030ЕП	0 - 100	0 - 30	3000	100 мВ	10 мА
ТЕТРОН-12010ЕП	0 - 120	0 - 10	1200	100 мВ	10 мА
ТЕТРОН-12020ЕП	0 - 120	0 - 20	2400	100 мВ	10 мА
ТЕТРОН-12030ЕП	0 - 120	0 - 30	3600	100 мВ	10 мА
ТЕТРОН-15005ЕП	0 - 150	0 - 5	750	100 мВ	10 мА
ТЕТРОН-15010ЕП	0 - 150	0 - 10	1500	100 мВ	10 мА
ТЕТРОН-20002ЕП	0 - 200	0 - 2	400	100 мВ	10 мА
ТЕТРОН-20003ЕП	0 - 200	0 - 3	600	100 мВ	10 мА
ТЕТРОН-20005ЕП	0 - 200	0 - 5	1000	100 мВ	10 мА
ТЕТРОН-22010ЕП	0 - 220	0 - 10	2200	100 мВ	10 мА
ТЕТРОН-22020ЕП	0 - 220	0 - 20	4400	100 мВ	10 мА
ТЕТРОН-30002ЕП	0 - 300	0 - 2	600	100 мВ	10 мА
ТЕТРОН-30003ЕП	0 - 300	0 - 3	900	100 мВ	10 мА
ТЕТРОН-30005ЕП	0 - 300	0 - 5	1500	100 мВ	10 мА
ТЕТРОН-30010ЕП	0 - 300	0 - 10	3000	100 мВ	10 мА
ТЕТРОН-30020ЕП	0 - 300	0 - 20	6000	100 мВ	10 мА

ТЕТРОН-40002ЕП	0 - 400	0 - 2	800	100 мВ	10 мА
ТЕТРОН-40003ЕП	0 - 400	0 - 3	1200	100 мВ	10 мА
ТЕТРОН-40005ЕП	0 - 400	0 - 5	2000	100 мВ	10 мА
ТЕТРОН-40010ЕП	0 - 400	0 - 10	4000	100 мВ	10 мА
ТЕТРОН-50002ЕП	0 - 500	0 - 2	1000	100 мВ	10 мА
ТЕТРОН-50003ЕП	0 - 500	0 - 3	1500	100 мВ	10 мА
ТЕТРОН-50005ЕП	0 - 500	0 - 5	2500	100 мВ	10 мА
ТЕТРОН-50010ЕП	0 - 500	0 - 10	5000	100 мВ	10 мА
ТЕТРОН-60002ЕП	0 - 600	0 - 2	1200	100 мВ	10 мА
ТЕТРОН-60003ЕП	0 - 600	0 - 3	1800	100 мВ	10 мА
ТЕТРОН-60005ЕП	0 - 600	0 - 5	3000	100 мВ	10 мА
ТЕТРОН-80001ЕП	0 - 800	0 - 1	800	100 мВ	10 мА
ТЕТРОН-80002ЕП	0 - 800	0 - 2	1600	100 мВ	10 мА
ТЕТРОН-80003ЕП	0 - 800	0 - 3	2400	100 мВ	10 мА
ТЕТРОН-80005ЕП	0 - 800	0 - 5	4000	100 мВ	10 мА
ТЕТРОН-80006ЕП	0 - 800	0 - 6	4800	100 мВ	10 мА

4. Описание передней панели



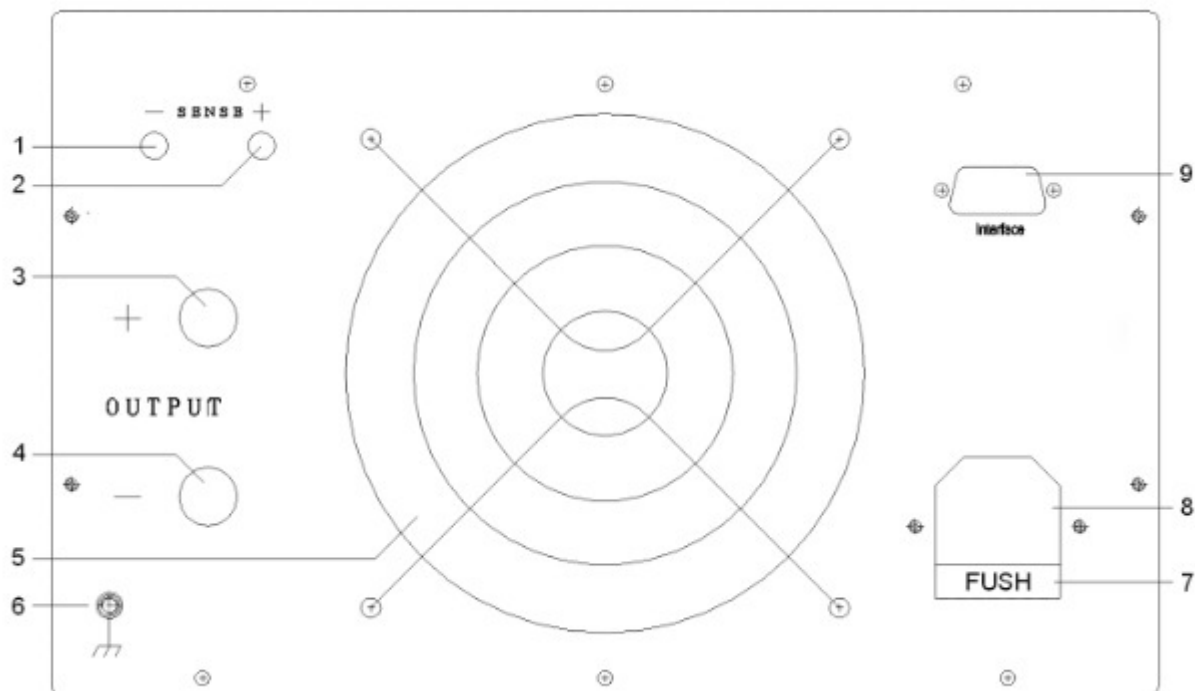
№	Описание
1	Отображение выходного напряжения. По умолчанию отображается фактическое выходное напряжение в вольтах (В).
2	Отображение выходного тока: в режиме по умолчанию отображается фактический ток в амперах (А).
3	Отображение времени/таймера или мощности на выбор пользователя. В режиме по умолчанию отображается время в формате «Д-Ч-М-С» («день - час - минуты - секунды»), максимальное значение «Д-Ч-М-С» - «9-23-59-59» (10 дней). В режиме

	отображения мощности показано фактическое значение выходной мощности в ваттах (Вт). При отсутствии выходной мощности на дисплее отображается «OFF».
4	Значок активности функции звука клавиш. Если звук клавиш включен, этот значок будет гореть. Если звук клавиш выключен, этот значок не будет отображаться.
5	Кнопка «ВКЛ./ВЫКЛ.» (включения и отключения канала). Можно напрямую включать/выключать подачу питания без отключения самого источника. Если клавиша горит зеленым светом, то подача питания включена, если она горит красным светом, то подача питания отключена.
6	Выключатель питания источника.
7	Отрицательный выходной разъем. Диапазон выходного тока: 0 - 10А. Если выходной ток больше 10А, необходимо использовать задний выходной разъем. У моделей мощностью больше 2400 Вт есть выходной разъем только на задней части.
8	Положительный выходной разъем. Диапазон выходного тока: 0 - 10А. Если выходной ток больше 10А, необходимо использовать задний выходной разъем. У моделей мощностью больше 2400 Вт есть выходной разъем только на задней части.
9	Дублирующий разъем заземления. У моделей мощностью от 2400 Вт разъем только на задней части.
10	Клавиши сохранения шести групп заранее настроенных параметров «М1» - «М6». Нажмите на клавишу памяти, чтобы перейти в режим просмотра/редактирования параметра. Настройте напряжение, ток и время с помощью клавиатуры со стрелками или поворотного регулятора. Нажимайте на регулятор для выбора точной и грубой настройки. Для перемещения между установками напряжения, тока и времени нажимайте клавишу «ENTER». В режиме редактирования нажмите на клавишу «В Lock» (Заблокировать), чтобы выйти и сохранить заданное значение.
11	Клавиша режима «LIST» (Список). При зажатии этой клавиши на 2 секунды выполняется вход и выход из режима выбора последовательности исполнения сохраненных параметров из ячеек М1-М6. В режиме списка нажмите на клавишу одной из шести групп «М1» - «М6», чтобы выбрать или удалить эту группу из цикла подачи питания. Подсветка клавиши соответствующей выбранной группы будет гореть непрерывно. При нажатии на кнопку «ВКЛ./ВЫКЛ.» запустится подача питания по списку.
12	Регулятор грубой и точной настройки тока. Нажимайте на регулятор, чтобы перемещаться между разрядами значения тока.
13	Клавиша блокировки клавиатуры «В Lock». Нажмите на клавишу, чтобы вернуться к главному экрану блока питания. При зажатии клавиши на 2 секунды выполняется блокировка клавиатуры. Все функциональные клавиши на панели (кроме кнопки «ВКЛ./ВЫКЛ.») становятся нерабочими, и загорается индикатор «В Lock».
14	Клавиша установки значений тока «I/CC». В стандартном режиме нажмите на клавишу, чтобы перейти к экрану настройки тока. Мигать будут задаваемые разряды значения тока. Перемещайтесь между ними с помощью стрелок (цифра на рисунке 20) или с помощью нажатия на поворотный регулятор. Горящий индикатор в стандартном режиме означает, что источник находится в режиме работы постоянного тока.
15	Клавиша настройки максимального значения напряжения для режима защиты от его превышения «OVP». В стандартном режиме нажмите на клавишу, чтобы войти в режим редактирования. На дисплее отобразится значение напряжения. Настраиваемый разряд будет мигать. Нажимайте клавишу «OVP» снова в режиме редактирования, чтобы включить/выключить функцию защиты. На дисплее будут появляться значения ON/OFF.
16	Клавиша задания напряжения «UCV». В стандартном режиме нажмите на клавишу, чтобы перейти к экрану настройки тока. Мигать будут задаваемые разряды

	значения напряжения. Перемещайтесь между ними с помощью стрелок (цифра на рисунке 20) или с помощью нажатия на поворотный регулятор. Горящий индикатор в стандартном режиме означает, что источник находится в режиме работы постоянного напряжения.
17	Клавиша настройки максимального значения тока для режима защиты от его превышения «OCP». В стандартном режиме нажмите на клавишу, чтобы войти в режим редактирования. На дисплее отобразится значение напряжения. Настраиваемый разряд будет мигать. Нажимайте клавишу «OVP» снова в режиме редактирования, чтобы включить/выключить функцию защиты. На дисплее будут появляться значения ON/OFF.
18	Регулятор грубой и точной настройки напряжения. Нажимайте на регулятор, чтобы перемещаться между разрядами значения напряжения.
19	Клавиша подтверждения «ENTER». В меню «MENU» клавиша подтверждения используется для сохранения опций и данных. В режиме редактирования параметров быстрого доступа M1-M6 нажимайте на клавишу «ENTER», чтобы сохранить данные и переключаться между значениями напряжения, тока и времени.
20	Клавиши со стрелками. В режиме редактирования используйте клавиши со стрелками влево или вправо для перемещения к разряду в соответствующем направлении. Выбранный разряд будет мигать. Нажмите на клавишу со стрелкой вниз или вверх, чтобы увеличить или уменьшить значение выбранного мигающего разряда на 1.
21	Клавиша функционального меню «MENU». Последовательно нажимайте на клавишу, чтобы вызвать одну из шести нижеприведенных настроек. Номер вызванного меню будет отображаться внизу дисплея. №1 Меню установки времени подачи питания «TIME». С помощью поворотной кнопки или клавиш со стрелками отрегулируйте значение таймера или активируйте/деактивируйте функцию. Нажмите на клавишу «ENTER», чтобы сохранить значение или перемещаться между установками. №2 Меню установки функции состояния выхода - «OUT». Выберите состояние функции ON (ВКЛ.) или OFF (ВЫКЛ.) с помощью регулятора напряжения или клавиш со стрелками. Нажмите на клавишу «ENTER», чтобы сохранить состояние. №3 Меню установки функции компенсации выхода «SENS». Выберите состояние функции ON (ВКЛ.) или OFF (ВЫКЛ.) с помощью регулятора напряжения или клавиш со стрелками. Нажмите на клавишу «ENTER», чтобы сохранить состояние. №4 Меню установки функции звука клавиш «BELL». Выберите состояние функции ON (ВКЛ.) или OFF (ВЫКЛ.) с помощью регулятора напряжения или клавиш со стрелками. Нажмите на клавишу «ENTER», чтобы сохранить состояние. №5 Меню установки адреса связи последовательного порта. Выберите значение с помощью регулятора напряжения или клавиш со стрелками. Нажмите на клавишу «ENTER», чтобы сохранить значение. №6 Меню установки значения, которое будет отображаться внизу экрана в стандартном режиме работы: TIME (ВРЕМЯ) или «POWER» (выходная мощность). Выберите один из двух вариантов с помощью регулятора напряжения или клавиш со стрелками. Нажмите на клавишу «ENTER», чтобы сохранить выбор.
22	Индикатор отображения установленного тока в амперах (A).
23	Индикатор отображения установленного напряжения в вольтах (V).

Примечание: конфигурация корпуса прибора может быть изменена, в зависимости от выходной мощности и модели.

5. Описание задней панели и схема подключения терминала SENSE



№	Описание
1	Отрицательный выход терминала SENSE.
2	Положительный выход терминала SENSE.
3	Положительный выходной разъем.
4	Отрицательный выходной разъем.
5	Вентилятор охлаждения используется для отвода тепла от блока питания. Вентилятор может быть запущен по внутренней рабочей температуре блока питания, уменьшая потребление энергии и увеличивая срок службы вентилятора.
6	Клемма заземления, соединенная с корпусом блока питания.
7	Отсек предохранителей. Замена которых выполняется с помощью отвертки с плоским шлицем. У моделей мощностью от 2400 Вт нет отсека для предохранителей, эти модели оснащены встроенным автоматическим выключателем.
8	Розетка для подключения кабеля питания. У моделей мощностью от 2400 Вт предусмотрен встроенный кабель для подключения напрямую в электросеть.
9	Стандартный интерфейс связи RS485 (опционально RS232 и USB).

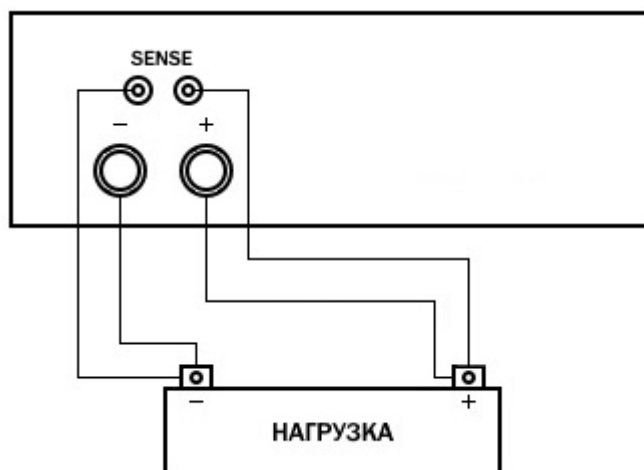


Схема подключения терминала Sense

6. 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 30см. 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.

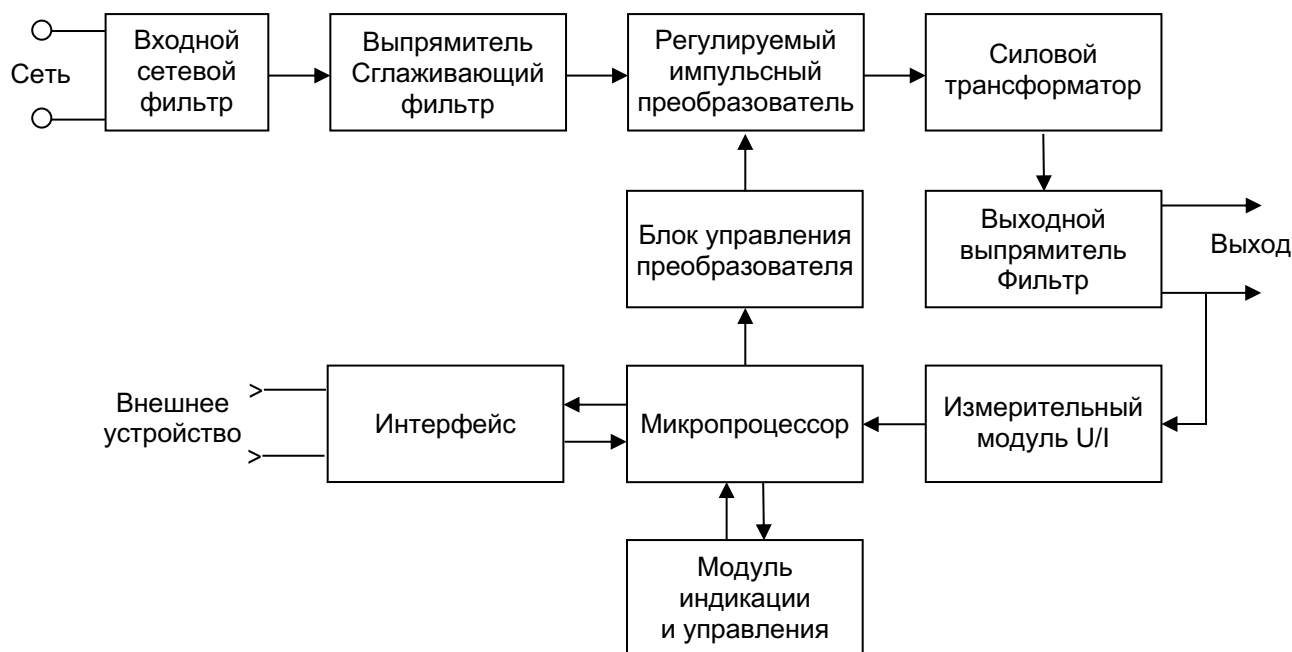
7. При использовании источника питания совместно с катушками индуктивности, электромоторами и другими индуктивными нагрузками, необходимо соблюдать следующие правила: регулировку тока и напряжения проводить плавно, без резких скачков; не включать и не выключать питание прибора, пока к нему подключена 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 их с другими блоками питания параллельно или последовательно.
10. Не допускается соединение выходных клемм с заземлением или корпусом прибора. Во всех моделях отрицательная клемма является изолированной.
11. 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.
12. 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.
13. 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.
14. Не используйте прибор вблизи воды или в помещениях с высокой влажностью, а также запыленностью. Посторонние объекты не должны попадать внутрь корпуса.
15. 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.
16. При транспортировке прибора в зимнее время при отрицательных температурах распаковывать не ранее, чем через четыре часа с момента размещения в отапливаемом помещении.
17. Помещение для хранения прибора должно быть сухим, проветриваемым, со значениями температуры и влажности, соответствующими спецификации на данное оборудование.
18. Во избежание травм не касайтесь открытых металлических частей корпуса при работе с прибором. Соблюдайте общие правила электробезопасности.

19. Не разбирайте устройство и не пытайтесь произвести внутренние изменения. При возникновении неисправности обратитесь к своему дилеру.

7. Устройство и работа с прибором

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 с микропроцессорным управлением. Информация об установленном значении выходного напряжения и тока, а также об их измеренных величинах обрабатывается микропроцессором и передается на дисплей и последовательный интерфейс.

Структурная схема источника питания



Для начала работы с прибором нажмите кнопку питания (№6 на схеме). После загрузки на дисплеях появятся начальные значения, прибор перейдет в режим ожидания. Среднее время прогрева источника питания составляет 10-15 минут.

Для установки необходимых выходных параметров вращайте соответствующие ручки регулировки (№12, 18 на схеме). Выбор разряда осуществляется нажатием регулятора.

Перед подключением нагрузки убедитесь, что индикатор кнопки подачи напряжения (вкл./выкл.) (№5 на схеме) горит красным и выходное напряжение отключено. При помощи соединительных кабелей подключите нагрузку к клеммам источника питания и надежно зафиксируйте. Нажмите кнопку подачи напряжения, красный индикатор сменится на зеленый, прибор перейдет в рабочий режим.

При использовании источника питания совместно с индуктивными или емкостными нагрузками для защиты прибора и обеспечения стабильности работы необходимо дополнительно применять внешний защитный контур. Примеры схем приведены ниже.

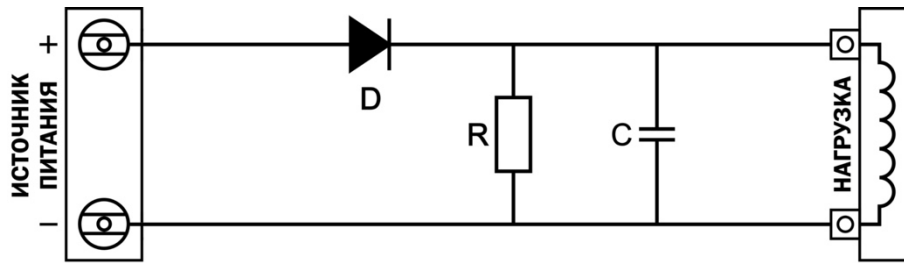


Схема безопасного подключения для нагрузки с высокой индуктивностью для защиты от перенапряжений и подавления индуктивных импульсов.

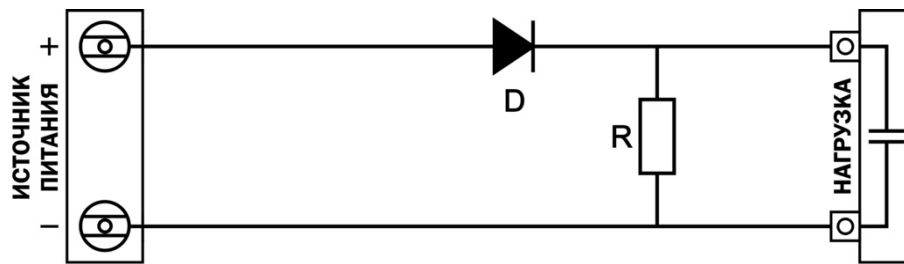


Схема безопасного подключения для нагрузки с высокой емкостью для защиты от превышения напряжения и обеспечения стабильности работы в различных режимах.

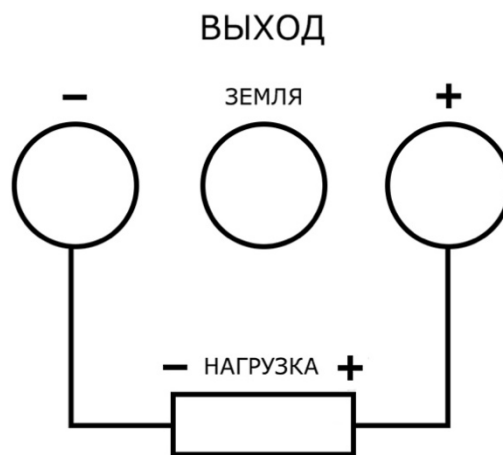


Схема стандартного подключения к резистивной нагрузке.

Режим стабилизации напряжения. Если выходной ток не превышает установленный предел, то прибор работает в режиме стабилизации напряжения (горит индикатор «С.V.»), при котором на выходе источника питания поддерживается заданное значение напряжения при условии не превышения выходного тока.

Режим стабилизации (ограничения) тока. Если выходной ток превышает или равен установленному пределу, то прибор переходит в режим стабилизации тока (горит индикатор С.С.), при котором на выходе источника питания поддерживается заданное значение тока при условии достаточности уровня выходного напряжения. Действующее напряжение будет изменяться в соответствии с сопротивлением нагрузки и установленным током. Если прибор переходит в режим

«С.V.» до достижения нужного значения по току, то необходимо повысить выходное напряжение. Источник питания позволяет производить регулировку тока и напряжения в полном диапазоне номинальных значений без дополнительного ограничения по выходной мощности.

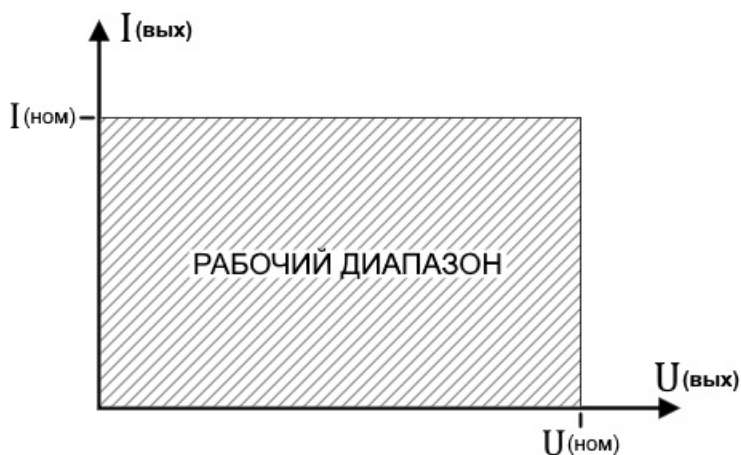


График зависимости тока от напряжения

По окончании работы с нагрузкой необходимо отключить выход прибора (индикатор кнопки запуска загорится красным), после чего выключить питание прибора. Перед отсоединением кабеля питающей сети нужно дождаться отключения всех индикаторов на передней панели.

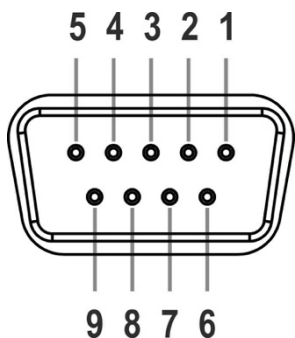
Если в процессе работы выходной ток, напряжение или мощность превысят пороговое значение, загорается соответствующий индикатор («ОС», «OV», «OP») и подача напряжения блокируется. Для сброса блокировки необходимо нажать кнопку запуска. При значении одного из параметров близком к пороговому также возможно срабатывание защиты, в следствии флуктуаций и погрешности измерения.

При возникновении перегрева внутренних компонентов выходные клеммы отключаются, и загорается красный индикатор «OT». Защита снимется автоматически по достижении приемлемого уровня температуры. Если этого не происходит в течение длительного времени, следует выключить прибор и включить повторно.

8. Протокол обмена данными и программное обеспечение

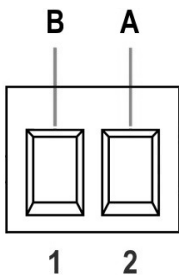
Источник питания оснащен интерфейсом RS-485 (опционально RS-232 и USB), поддерживающими протоколы Modbus.

Интерфейс RS-232 (DB9)



Контакт	Обозначение
1	NC
2	RXD
3	TXD
4	NC
5	GND
6	NC
7	NC
8	NC
9	NC

Интерфейс RS-485 (2-Pin)



Контакт	Обозначение
1	B
2	A

8.1 Описание протокола передачи данных

Формат кадра (фрейма) запроса и ответа протокола Modbus: адрес, код функции, данные, контрольная сумма.

Адрес	Первое однобайтное поле кадра. Содержит адрес ведомого устройства, к которому отправлен запрос (1 - 15), по умолчанию установлено значение «1». При одновременном подключении нескольких источников питания их адреса не должны совпадать.
Код функции	Определяет функцию, которую требуется выполнить ведомому устройству: 03 – чтение регистров, побайтовое чтение данных; 06 – запись одного регистра, побайтовая запись.
Данные	Поле содержит информацию, необходимую ведомому устройству для выполнения заданной ведущим устройством функции. Также содержит данные, передаваемые ведомым устройством в ответ на запрос ведущего устройства.
Контрольная сумма	Последнее двухбайтное поле кадра, содержащее циклическую контрольную сумму CRC всех предыдущих полей кадра.

Для обеспечения надежности связи интервал времени между каждым кадром должен в 3,5 раза превышать время передачи одного байта данных. Например, при скорости передачи данных 9600 бит/с, интервал времени между каждым кадром посылки должен быть больше $11 * 3,5 / 9600 = 0,004$ с.

В источнике питания поддерживаются различные скорости передачи данных: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 43000, 56000, 57600, 115200. По умолчанию используется значение 9600.

8.2 Список регистров и адресов

Адрес	Описание регистра	Значения	Операция
0001H	Включение/выключение выходного напряжения.	1, 0	чтение/запись
0005H	Положение десятичной точки для напряжения, тока, мощности. Данные выводятся в формате 0x0VAW, где V количество знаков после запятой для напряжения, A для	0 – 0xFFFF	чтение

	тока, W для мощности.		
0010H	Значение выходного напряжения. До 2-х знаков после запятой.	0 – 65535	чтение
0011H	Значение выходного тока. До 3-х знаков после запятой.	0 – 65535	чтение
0012H 0013H	Значение дисплея мощности. До 3-х знаков после запятой.	0 – 65535	чтение
0030H	Установка выходного напряжения. До 2-х знаков после запятой.	0 – 65535	чтение/запись
0031H	Установка выходного тока. До 3-х знаков после запятой.	0 – 65535	чтение/запись
9999H	Установка адреса устройства.	1 – 250	чтение/запись

8.3 Примеры стандартных операций

Чтение значения выходного напряжения					
Запрос	адрес	код функции	регистр	данные (число регистров)	CRC
01 03 00 10 00 01 85 CF	01	03	0010	0001	85CF

Чтение значения выходного тока					
Запрос	адрес	код функции	регистр	данные (число регистров)	CRC
01 03 00 11 00 01 D4 0F	01	03	0011	0001	D40F

Включение подачи выходного напряжения					
Запрос	адрес	код функции	регистр	данные (1 – включено)	CRC
01 06 00 01 00 01 19 CA	01	06	0001	0001	19CA

Отключение подачи выходного напряжения					
Запрос	адрес	код функции	регистр	данные (0 – отключено)	CRC
01 06 00 01 00 00 D8 0A	01	06	0001	0000	D80A

Чтение выходных параметров					
Запрос	адрес	код функции	регистр	данные (число регистров)	CRC
01 03 00 10 00 03 04 0E	01	03	0010	0003	040E

Примечание: полученные данные будут состоять из 3-х последовательных групп – значение напряжения, значение тока, значение мощности.

Установка выходного напряжения					
Запрос	адрес	код функции	регистр	данные (значение)	CRC
01 06 00 30 00 7B C9 E6	01	06	0030	007B	C9E6

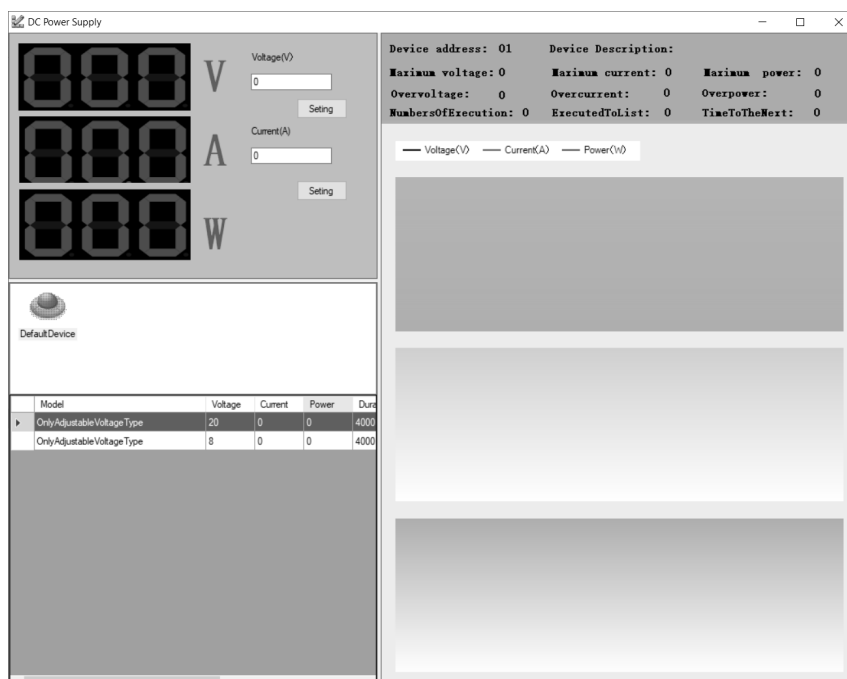
Примечание: значение напряжения в данном примере равно 1,23В и должно быть записано в формате (1,23 * 100) = 123 (007В) в случае, если дисплей показывает 2 знака после запятой. Для трех знаков мультипликатор будет равен 1000.

8.4 Описание программного обеспечения

Источник питания может управляться с ПК посредством специального программного обеспечения, совместимого с операционной системой Microsoft Windows. ПО имеет простой

интуитивно понятный пользовательский интерфейс и позволяет управлять основными функциями прибора, предоставляя широкие возможности для настройки, запуска и мониторинга выходных параметров прибора.

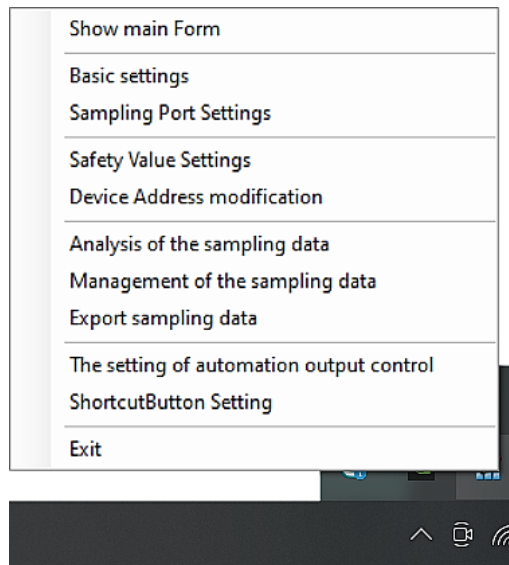
1. Установка значений для напряжения и тока.
2. Построение и анализ графиков изменения для напряжения, тока, мощности.
3. Управление подачей напряжения на нагрузку.
4. Запись и последующая выгрузка списка событий в отдельный файл.
5. Подключение посредством USB кабеля без использования внешнего адаптера.



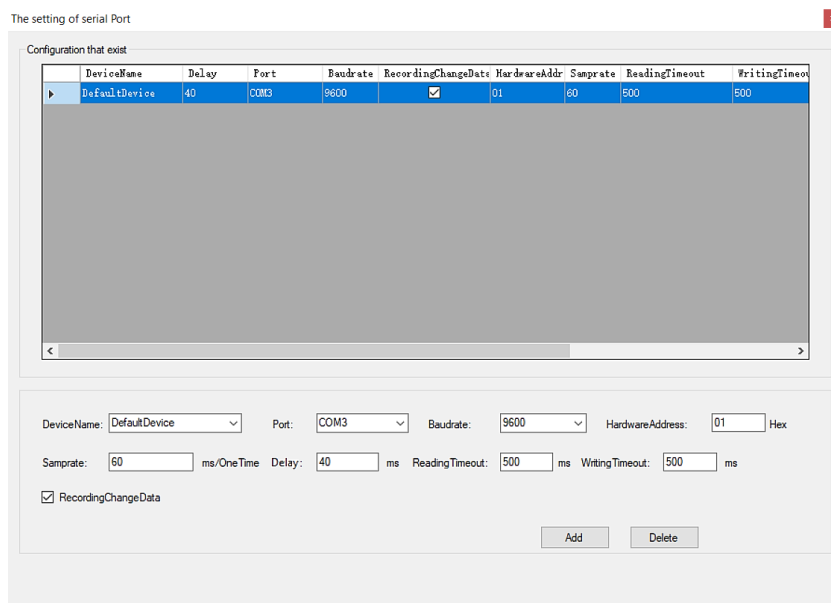
Основной интерфейс программного обеспечения

8.5 Подключение и настройка ПО

Включите источник питания. При помощи интерфейсного кабеля D-Sub или USB подключите прибор к ПК с заранее установленными драйверами. Запустите приложение «PowerDC», откроется основная панель управления прибором. В нижнем правом углу панели задач Windows нажмите правой кнопкой мыши по иконке приложения, появится меню настроек программы. Выберите третью строчку сверху - «Sampling Port Settings». В открывшемся окне настроек подключения укажите имя устройства и порт. По завершении нажмите «Add» для добавления нового профиля в общий список устройств. Нажмите на иконку нового устройства на основной панели, если нет ошибок, будет установлено дистанционное управление прибором. Значения напряжения и тока задаются в левой верхней части экрана, кривые на графиках выстраиваются после изменения этих величин.



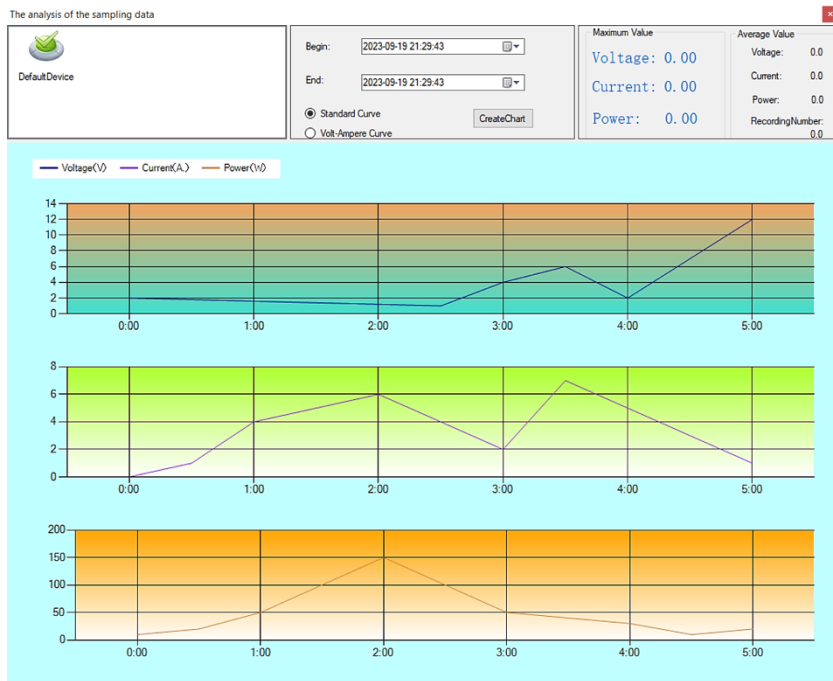
Окно настроек программы в панели задач Windows.



Окно настроек подключения и профиля устройства.

На выбранный порт можно назначить только одно устройство, имена должны различаться.

При использовании USB кабеля необходимое подключение будет отображаться как один из COM портов.



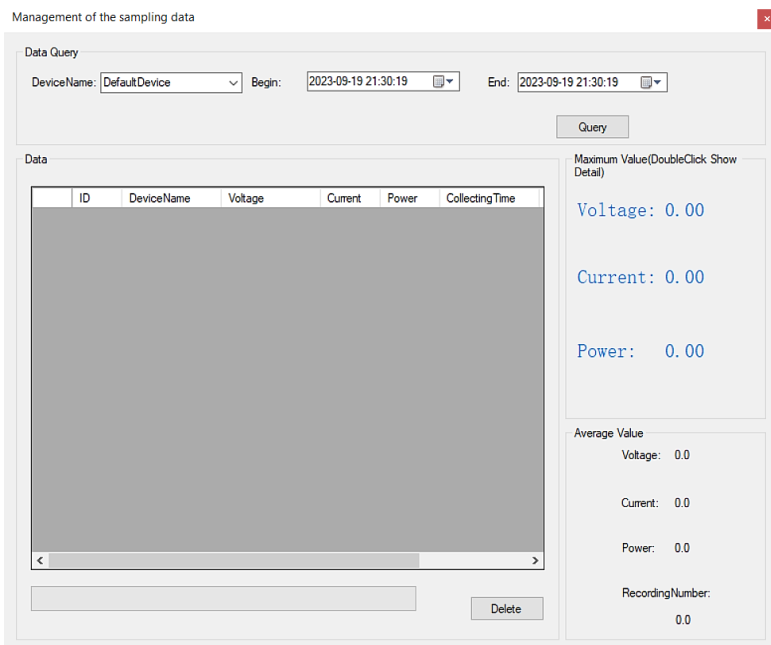
Дополнительное окно анализа данных по полученным графикам.

Необходимо задать временной интервал записи и для обновления кривых нажать «CreateChart». Построение графиков производится после каждого обновления.

Кривые могут выводиться на отдельных или совмещенных графиках.

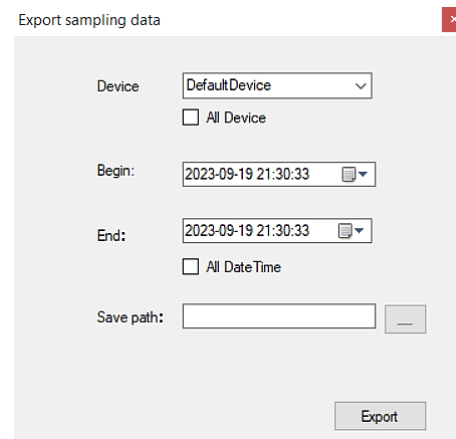
Окно смены адреса устройства.

Окно базовых настроек сохранения данных.



Окно журнала событий за определенный период времени.

Для обновления записей необходимо нажать «Query».



Окно выгрузки данных.

9. 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. Изготовитель гарантирует работоспособность изделия и соответствие основным техническим и метрологическим характеристикам при соблюдении потребителем в полном объеме условий эксплуатации, технического обслуживания и хранения.

5. Гарантийный срок эксплуатации изделия составляет 12 месяцев и исчисляется с даты поставки (продажи).

6. 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.

7. 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.

8. 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.

9. В обязанности изготовителя не входит обучение работе с прибором, его инсталляция в комплекс и организация подключения прибора к электросети заказчика.

10. Реквизиты изготовителя: ООО «Тетрон», г. Москва, e-mail: info@tetr.ru, сайт www.tetr.ru

10. Транспортирование и хранение

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.

Климатические условия хранения в пределах температуры окружающего воздуха от -20°C до $+80^{\circ}\text{C}$ при относительной влажности воздуха не более 80%. Прибор следует хранить на складе в упаковке изготовителя.

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.

11. Утилизация

Утилизация изделия 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.

12. Комплект поставки

1. Источник питания – 1 шт.
2. Сетевой кабель – 1 шт.
3. Паспорт изделия с отметкой ОТК – 1 шт.
4. Сертификат о калибровке – 1 шт.

13. Приемка

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

Контролер ОТК _____ /подпись/ _____ /расшифровка/

М.П.

Сведения об эксплуатации прибора. Учет работы

Дата установки (ввод в эксплуатацию)	Дата снятия (хранение, рекламация)	Наработка		Подпись лица, ответственного за эксплуатацию
		на момент установки	на момент снятия	