

Источник питания Yibenyuan (600V, 65A)

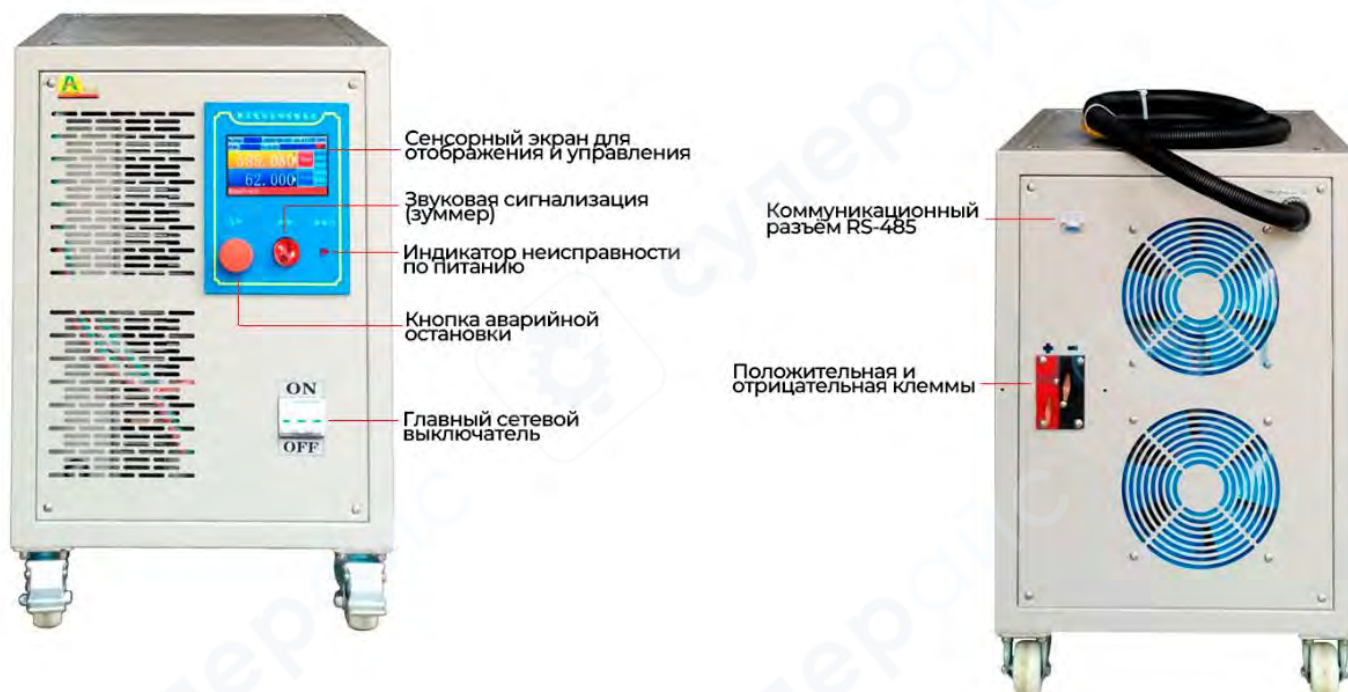


Инструкция по эксплуатации

Содержание

1 Внешний вид изделия	3
2 Эксплуатация	3
2.1 Установка	3
2.2 Порядок работы (локальное управление).....	3
2.3 Настройка удалённой связи (RS-485)	5
2.4 Протокол связи.....	8
2.4.1 Структура протокола связи.....	8
2.4.2 Таблица регистров	10
2.4.3 Примеры работы.....	13

1 Внешний вид изделия



2 Эксплуатация

2.1 Установка

1. Подключите выходные клеммы на задней панели в соответствии с требуемым рабочим током.

⚠ Внимание: красный провод — положительный полюс, черный — отрицательный полюс.

Опасность высокого напряжения! Соблюдайте меры безопасности — не производите подключение под напряжением.

2. После подключения выходных клемм обязательно установите защитный кожух, чтобы исключить риск поражения электрическим током из-за открытых токоведущих частей.

3. Подключите трёхфазное питание ~380 В согласно требованиям. При этом обязательно выполните надёжное заземление (заземляющий провод — жёлто-зелёный), чтобы обеспечить безопасность эксплуатации.

2.2 Порядок работы (локальное управление)

1. Настройка рабочих параметров:

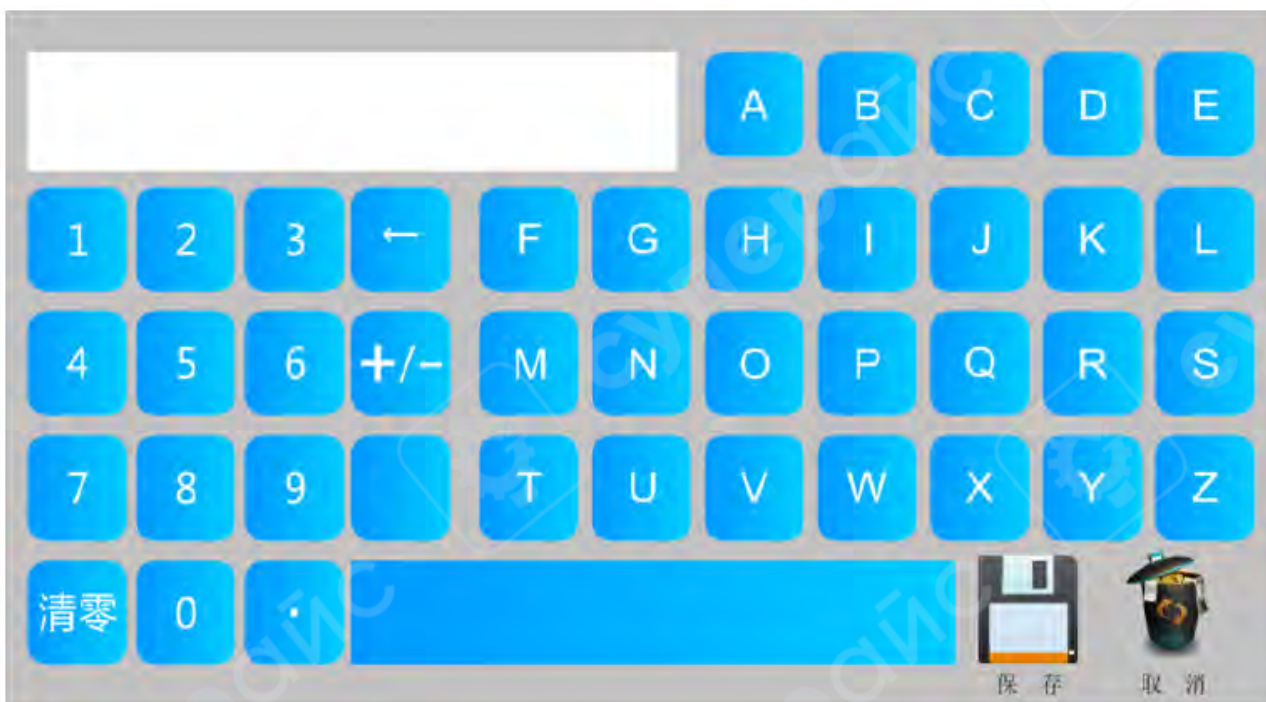
1.1. Включите главный сетевой выключатель. После подачи питания сенсорный экран загорится, и устройство автоматически перейдёт в режим ожидания (см. изображение ниже).



1.2. На главном экране в режиме ожидания нажмите кнопку «Параметры работы», чтобы войти в режим программирования (см. изображение ниже).



1.3. При нажатии на соответствующее текстовое поле появится всплывающее окно ввода (см. изображение ниже).



1.4. С помощью экранной клавиатуры введите необходимые числовые значения параметров и сохраните.

- Если значение времени T1 установлено в 0, то система будет работать в непрерывном режиме. Введите параметры напряжения и тока в первой строке.
- Если указано время окончания T, система автоматически переключит параметры тока и напряжения в установленный момент.
- Выберите режим работы: постоянное напряжение (CV) или постоянный ток (CC). После завершения настройки всех параметров нажмите «Сохранить» и «Назад» — система вернётся в режим ожидания.

2. Нажмите кнопку «Пуск» на главном экране, чтобы запустить устройство.

3. В процессе работы:

- В строке состояния отображается текущий режим работы или сообщения об ошибках.
- В полях напряжения и тока отображаются текущие значения.
- Отображается текущая мощность на выходе.
- Показывается общее время работы.
- При возникновении ошибки система отобразит её тип и активирует звуковую и световую сигнализацию.

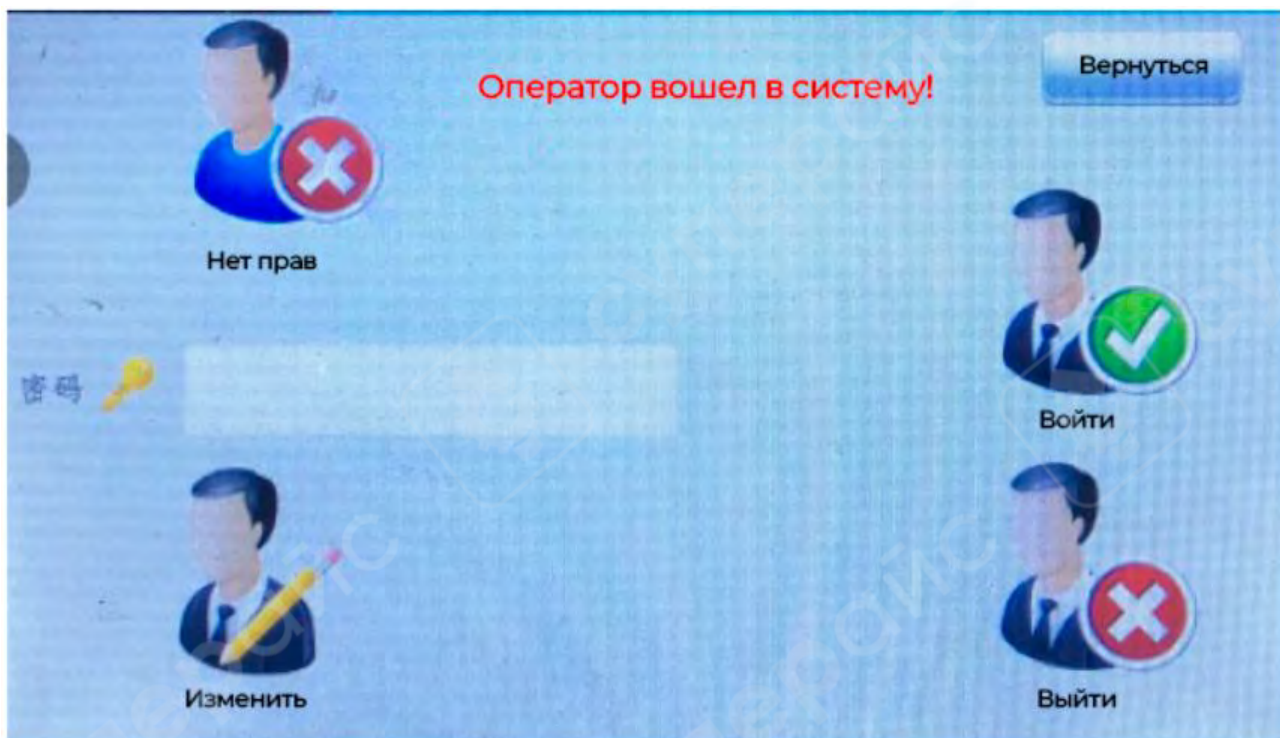
4. Для остановки работы:

Нажмите кнопку «Стоп» — система завершит работу автоматически.

2.3 Настройка удалённой связи (RS-485)

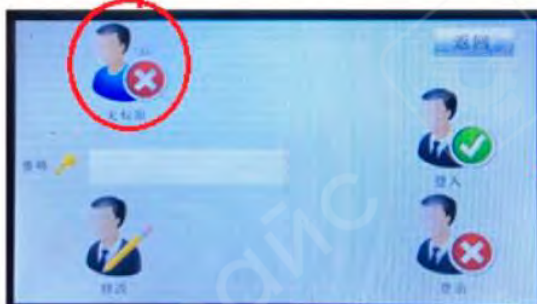
1. Подключите кабель к интерфейсу RS-485 на задней панели устройства.
2. Для доступа к настройкам параметров связи необходимо авторизоваться в системе как пользователь:
 - На главном экране нажмите кнопку «Вход пользователя».

- Откроется окно авторизации (см. иллюстрацию, если требуется).



1. Нажмите на иконку с изображением человека, чтобы перейти на следующую страницу.

2. Нажмите здесь, чтобы перейти на следующую страницу.



4. После входа в систему нажмите кнопку возврата, чтобы вернуться к главному экрану.



3. Введите первоначальный пароль "0".

3. На главном экране нажмите кнопку «Параметры пользователя», чтобы перейти к интерфейсу настройки параметров связи (см. изображение ниже).

В данном интерфейсе доступны следующие параметры:



Описание параметров:

1. ID устройства
Задаёт адрес данного устройства в системе при многоточечной связи. Обычно значение не превышает 255.
2. Тип связи
Устройство поддерживает два протокола: RUT и ASCII.
3. Скорость передачи (Бод)
Задаёт скорость передачи данных, выражается в бит/сек. Значение по умолчанию: 9600 бит/с (оптимально по соотношению помехоустойчивости и скорости).
4. Время звуковой/световой сигнализации
 - Значение 0 — сигнализация отключена;
 - Значение от 1 до 499 — продолжительность сигнализации в секундах;
 - Значение ≥ 500 — сигнализация будет непрерывной.
5. Скорость нагрузки напряжения
Определяет шаг изменения напряжения при включении.
Единица измерения: $xx.xxx \text{ В} / 10 \text{ мс}$
При значении 0 напряжение устанавливается мгновенно, что может вызвать бросок напряжения.
6. Скорость снятия напряжения
Определяет шаг снижения напряжения при выключении.
Единица: $xx.xxx \text{ В} / 10 \text{ мс}$
При значении 0 напряжение отключается мгновенно (резко обнуляется нагрузка).

7. Скорость загрузки и снятия тока
Аналогично параметрам напряжения, но применяется к току.
Единица: xx.xxx А / 10 мс
8. Шаг изменения напряжения
Задаёт шаг изменения напряжения при ручной регулировке.
Единица: xx.xxx В за одно нажатие «+» или «-».
9. Шаг изменения тока
Аналогично предыдущему, но для тока.
Единица: xx.xxx А

2.4 Протокол связи

Протокол связи V2

Данный прибор использует формат протокола MODBUS RTU: 8 бит данных; без проверки четности; 1 стоповый бит

2.4.1 Структура протокола связи

Название	Значение	Описание
start	Начало связи	Периоды покоя длительностью не менее 3,5 байт
Address	Адрес связи	Адрес устройства, который может быть назначен через интерфейс; адрес занимает 1 байт
CMD	Команда	1 байт, стандартные команды: 03H (чтение регистра), 06H (чтение одного регистра), 10H (запись нескольких регистров)
DATA(n+1)	Данные	N слов = 2N байта данных, $N \leq 100$
.....		
DATA(0)		
CRC	Контрольная сумма	1 слово = 2 байта
END1	Окончание	Периоды покоя длительностью не менее 3,5 байт

1. Чтение нескольких регистров

Команда хоста к источнику питания (чтение напряжения, тока, мощности источника питания).

Address		01H
CMD		03H
Начальный адрес данных	Старший байт	00H
	Младший байт	00H
Количество регистров для чтения (длина слова)	Старший байт	00H
	Младший байт	06H
CRC младший байт		C5H
CRC старший байт		C8H

Когда команда корректна, источник питания отвечает хосту

Address	01H	
CMD	03H	
Количество байтов данных	Старший байт	0CH
Данные адреса 0000H	Старший байт	00H
	Младший байт	00H
Данные адреса 0001H	Старший байт	00H
	Младший байт	00H
Данные адреса 0002H	Старший байт	00H
	Младший байт	00H
Данные адреса 0003H	Старший байт	00H
	Младший байт	00H
Данные адреса 0004H	Старший байт	00H
	Младший байт	00H
Данные адреса 0005H	Старший байт	00H
	Младший байт	00H
Младший байт CRC	xxH	
Старший байт CRC	xxH	

Когда происходит ошибка, источник питания отвечает хосту

Address	01H	
CMD	83H	
Код исключения (ошибки)	02H	
Младший байт CRC	xxH	
Старший байт CRC	xxH	

2. Хост записывает несколько регистров

Address	01H	
CMD	10H	
Начальный адрес данных	Старший байт	00H
	Младший байт	07H
Количество регистров для записи	Старший байт	00H
	Младший байт	05H
Количество байт данных	0AH	
Данные адреса 0007H	Старший байт	00H
	Младший байт	01H
Данные адреса 0008H	Старший байт	86H
	Младший байт	A0H
Данные адреса 0009H	Старший байт	00H
	Младший байт	00H
Данные адреса 000AH	Старший байт	27H
	Младший байт	10H

Данные адреса 000BH	Старший байт	00H
	Младший байт	00H
Младший байт CRC	29H	
Старший байт CRC	9EH	

После успешной записи, источник питания отвечает хост-компьютеру

Address		01H
CMD		10H
Начальный адрес данных	Старший байт	00H
	Младший байт	07H
Количество записанных регистров	Старший байт	00H
	Младший байт	05H
CRC младший байт		xxH
CRC старший байт		xxH

После ошибки при записи, источник питания отвечает хосту

Address		01H
CMD		90H
Код исключения (ошибки)		03H
Младший байт CRC		xxH
Старший байт CRC		xxH

2.4.2 Таблица регистров

Адрес	Название	
00H	Старшие 16 бит регистра напряжения источника питания	Только чтение: напряжение = старшие 16 бит * 65536 + младшие 16 бит
01H	Младшие 16 бит регистра напряжения источника питания	
02H	Старшие 16 бит регистра тока источника питания	Только чтение: ток = старшие 16 бит * 65536 + младшие 16 бит
03H	Младшие 16 бит регистра тока источника питания	
04H	Старшие 16 бит регистра мощности источника питания	Только чтение: мощность = старшие 16 бит * 65536 + младшие 16 бит
05H	Младшие 16 бит регистра мощности источника питания	
06H	Регистры состояния источника питания	Только чтение: подробности см. ниже
07H	Старшие 16 бит регистра заданного напряжения	Чтение/Запись
08H	Младшие 16 бит регистра заданного напряжения	
09H	Старшие 16 бит регистра заданного тока	Чтение/Запись
0AH	Младшие 16 бит регистра заданного тока	
0BH	Регистры команд хоста	Чтение/Запись

0CH	Настройка программируемого цикла	Чтение/запись
0DH	Настройка режима программирования	Чтение/запись
0EH	Старшие 16 бит регистра времени программирования 1	Чтение/запись
0FH	Младшие 16 бит регистра времени программирования 1	
10H	Старшие 16 бит регистра времени программирования 2	
11H	Младшие 16 бит регистра времени программирования 2	
12H	Старшие 16 бит регистра времени программирования 3	
13H	Младшие 16 бит регистра времени программирования 3	
14H	Старшие 16 бит регистра времени программирования 4	
15H	Младшие 16 бит регистра времени программирования 4	
16H	Старшие 16 бит регистра напряжения программирования 1	
17H	Младшие 16 бит регистра напряжения программирования 1	
18H	Старшие 16 бит регистра напряжения программирования 2	
19H	Младшие 16 бит регистра напряжения программирования 2	
1AH	Старшие 16 бит регистра напряжения программирования 3	
1BH	Младшие 16 бит регистра напряжения программирования 3	
1CH	Старшие 16 бит регистра напряжения программирования 4	
1DH	Младшие 16 бит регистра напряжения программирования 4	
1EH	Старшие 16 бит регистра тока программирования 1	
1FH	Младшие 16 бит регистра тока программирования 1	
20H	Старшие 16 бит регистра тока программирования 2	
21H	Младшие 16 бит регистра тока программирования 2	
22H	Старшие 16 бит регистра тока программирования 3	

23H	Младшие 16 бит регистра тока программирования 3	
24H	Старшие 16 бит регистра тока программирования 4	
25H	Младшие 16 бит регистра тока программирования 4	
28H	Хост изменяет режим	
29H	Время плавного пуска/остановки х (10 мс)	
2BH	Старшие 16 бит регистра общего времени работы	
2CH	Младшие 16 бит регистра общего времени работы	
2DH	Старшие 16 бит регистра обратного отсчета	
2EH	Младшие 16 бит регистра обратного отсчета	

Объяснение и определение регистра состояния

BIT15	BIT14	BIT13	BIT12	BIT11	BIT10	BIT9	BIT8
BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
1:	1: Перегрев	1: Главная плата	1: Низкое напряжение	1: Отсутствие фазы	1: Режим	1: Режим	1: Включение
0:	0:Na	0:Na	0:Na	0:Na	0: Режим	0: Режим	0: Выключение

Примечание: Когда биты BIT2 и BIT1 равны 0,0 — это автоматический режим; 0,1 — это режим стабилизации напряжения; 1,0 — это режим стабилизации тока.

Определение регистра команд 0x000B

Регистр команд хоста	0xff00	Включение устройства хостом
	0x0000	Выключение устройства хостом
	0x0082	Эмуляция нажатия кнопки включения на сенсорном экране
	0x0081	Эмуляция нажатия кнопки выключения на сенсорном экране

Когда команда устанавливает только напряжение или ток, источник питания автоматически переключится в соответствующий режим работы в зависимости от установленного значения хоста и запустится. Например, если в регистр напряжения записано ненулевое значение, источник питания автоматически переключится в режим стабилизации напряжения и запустится.

Добавлены новые регистры.

2.4.3 Примеры работы

✦ **Примечание:** Все значения напряжения, тока, мощности, заданных параметров и программных настроек (напряжение, ток, время), общее время работы и обратный отсчёт хранятся в **32-битных регистрах** (2 слова, 4 байта).

Формат данных — **big-endian** (старший байт вперёд, младший назад). Во всех примерах ID устройства — 1.

1. Чтение измеренных значений (напряжение, ток, мощность)

Чтение регистров:

- Напряжение: 0x0000
- Ток: 0x0002
- Мощность: 0x0004

Используется код функции Modbus: 0x03 (чтение нескольких регистров)

Значения, возвращаемые при чтении, по умолчанию содержат три знака после запятой — например, значение 1 будет передано как 1000.

◆ Пример запроса от ведущего (master):

Адрес	Функция	Стартовый адрес	Кол-во регистров	CRC16
01	03	00 00	00 06	C5 C8

◆ Ответ от устройства:

Адрес	Функция	Байты	Напряжение	Ток	Мощность	CRC16
01	03	0C	00 01 84 F9	00 00 00 00	00 00 00 00	BF E5

Пример расчёта:

Напряжение = 0x000184F9 (hex) = 99577 мВ = **99.577 В**

Если использовать **прямой метод преобразования**, то четыре байта 00, 01, 84, F9 соответствуют десятичным значениям: 0, 1, 132, 249.

Результат вычисляется по формуле:

$$(0 \times 16777216) + (1 \times 65536) + (132 \times 256) + 249 = 99577 \text{ мВ} = 99.577 \text{ В}$$

✦ Для тока и мощности используется та же формула вычисления.
Единицей измерения мощности является 0.01 кВт.

2. Чтение только напряжения

◆ Запрос:

Адрес	Функция	Старт	Кол-во	CRC
01	03	00 00	00 02	C4 0B

◆ Ответ:

Адрес	Функция	Байты	Значение	CRC
01	03	04	00 01 86 8C	C8 36

✓ Расчёт:

0x0001868C = 99980 мВ = **99.980 В**

Управление питанием устройства

1. Последовательность запуска

Сначала необходимо задать требуемые значения напряжения или тока, затем выполнить запись команды запуска. Также допускается одновременная запись параметров и команды запуска.

2. Задание времени мягкого старта (soft start)

Например, установка 10 секунд = 10000 мс

Поскольку единица измерения — 10 мс, то передаётся значение: $10000 / 10 = 1000$

◆ Команда на запись:

Адрес	Функция	Регистр	Значение	CRC
01	06	00 29	03 E8	58 BC

◆ Ответ (успех):

Адрес	Функция	Регистр	Значение	CRC
01	06	00 29	03 E8	58 BC

✓ Успешная запись подтверждена.

3. Пример: установка напряжения 100.000 В и тока 0 А

- 100.000 В = 100000 мВ = 0x00 01 86 A0
- 0 А = 0x00 00 00 00

◆ Запрос:

Адрес	Функция	Старт	Длина	Байты	Напряжение (4)	Ток (4)	CRC
01	10	00 07	00 04	08	00 01 86 A0	00 00 00 00	CC CE

◆ Ответ:

Адрес	Функция	Старт	Длина	CRC
01	10	00 07	00 04	70 0B

✓ Успешно установлены параметры напряжения и тока.

4. Команда запуска

◆ Запрос:

Адрес	Функция	Регистр	Команда	CRC
01	06	00 0B	FF 00	B9 F8

◆ Ответ (успешный запуск):

Адрес	Функция	Регистр	Значение	CRC
01	06	00 0B	FF 00	B9 F8

✓ Источник питания запущен.

5. Команда выключения (остановка)

◆ Запрос:

Адрес	Функция	Регистр	Команда	CRC
01	06	00 0B	00 00	F8 08

◆ Ответ:

Адрес	Функция	Регистр	Значение	CRC
01	06	00 0B	00 00	F8 08

✓ Источник питания отключён, выход деактивирован.