

# Прецизионный блок питания постоянного тока Yibenyuan (500В, 30А)



Инструкция по эксплуатации

## Содержание

1. Меры предосторожности.....	3
1.1. Предотвращение поражения током.....	3
1.2. Предотвращение возгорания .....	3
1.3. Предотвращение травм.....	3
1.4. Общие правила .....	4
2. Обзор устройства .....	5
3. Эксплуатация.....	5
3.1. Установка .....	5
3.2. Операционный процесс .....	5
3.3. Настройка удаленной связи .....	7
3.4. Протокол связи.....	10
3.4.1 Структура протокола связи.....	10
3.4.2 Список регистров .....	12
3.4.3 Список регистров .....	14

## **1. Меры предосторожности**

### **1.1. Предотвращение поражения током**

#### **ВНИМАНИЕ!**

◆ Во избежание поражения электрическим током не открывайте крышку при включенном или работающем питании.

◆ При подключении или проверке, пожалуйста, убедитесь, что питание отключено, и только через 10 минут после этого, проверив отсутствие остаточного напряжения с помощью мультиметра или других инструментов, продолжайте работу.

◆ Подключаемое электрооборудование обязательно должно быть заземлено.

◆ Любые работы, включая подключение или проверку, должны выполняться специалистом.

◆ Подключение должно выполняться после монтажа. В противном случае это может привести к поражению электрическим током.

◆ Во избежание поражения электрическим током не работайте с ручкой выключателя влажными руками.

◆ При работе с кабелями не оказывайте на них чрезмерного давления, чтобы не повредить их, иначе это может привести к поражению электрическим током.

### **1.2. Предотвращение возгорания**

#### **ВНИМАНИЕ!**

◆ Пожалуйста, НЕ устанавливайте оборудование питания на легко воспламеняемые поверхности во избежание возгорания.

◆ При выходе из строя импульсного источника питания, пожалуйста, отключите главный выключатель питания рядом с источником питания.

### **1.3. Предотвращение травм**

#### **ВНИМАНИЕ!**

◆ Напряжение, подаваемое на каждую клемму, может соответствовать только номинальному напряжению, указанному в руководстве пользователя, в противном случае произойдет разрыв, повреждение и т.д.

◆ Убедитесь, что кабель подключен к правильной клемме, в противном случае это может привести к повреждению.

◆ Всегда следите за правильным подключением положительного (красного) и отрицательного (черного) полюсных выходов.

◆ Подтвердите правильность входного напряжения и номера фазы.

◆ Не прикасайтесь к клеммам внутренней платы в любых местах во время включения питания или вскоре после его выключения во избежание повреждения компонентов высоким напряжением или остаточным высоким напряжением от конденсатора.

#### 1.4. Общие правила

- ◆ При работе с блоком питания используйте соответствующие подъемные инструменты, чтобы не повредить устройство.

- ◆ Не устанавливайте и не эксплуатируйте оборудование, если в нем отсутствуют необходимые компоненты.

- ◆ При транспортировке изделия держитесь за нижнюю часть, которая может выдержать нагрузку. Не используйте ручку в качестве всей точки опоры, чтобы не допустить поломки ручки и повреждения оборудования.

- ◆ Не нагромождайте мусор на оборудование электропитания во избежание попадания мусора внутрь машины и плохого отвода тепла.

- ◆ Поддерживайте хорошие условия вентиляции, а вытяжное отверстие не должно находиться рядом с другими предметами и стенами, чтобы предотвратить плохой отвод тепла от нагреваемых компонентов.

- ◆ Импульсный источник питания является высокочастотным прецизионным оборудованием, не роняйте его и не подвергайте сильным ударам.

Во избежание неисправностей используйте изделие, соблюдая условия окружающей среды, указанные в характеристиках. Специальные условия эксплуатации должны быть указаны при заказе.

## 2. Обзор устройства



## 3. Эксплуатация

### 3.1. Установка

1. Подключите выходные клеммы на задней панели в соответствии с требованиями рабочего тока (внимание: красный провод — это положительный полюс, черный — отрицательный. Соблюдайте меры предосторожности, существует опасность высокого напряжения! Не проводите установку под напряжением).

2. После подключения выходных клемм обязательно установите защитный кожух, чтобы избежать несчастных случаев, связанных с контактом с оголенными частями высокого напряжения.

3. Подключите трехфазное питание AC 380 В в соответствии с требованиями, при этом обязательно правильно заземлите устройство (желто-зеленый провод является заземляющим), чтобы обеспечить безопасность.

### 3.2. Операционный процесс

#### 1. Настройка рабочих параметров:

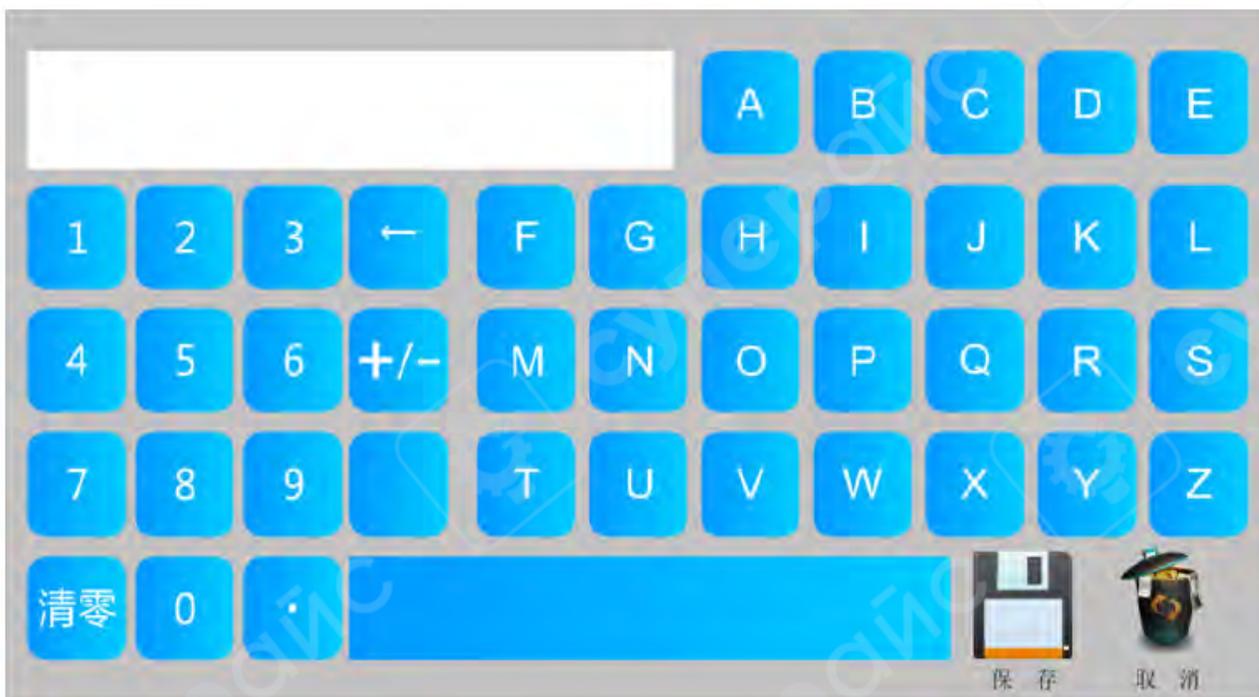
1.1 Включите главный выключатель питания. Сенсорный экран и панель управления загорятся после подачи питания, система автоматически перейдет в режим ожидания, как показано на рисунке ниже.



1.2 В режиме ожидания нажмите кнопку "Параметры работы", чтобы перейти в режим программирования, как показано на рисунке ниже.



1.3 При нажатии на соответствующие текстовые поля появится окно, как показано на рисунке:



1.4 Введите нужные числовые параметры с клавиатуры и сохраните. Если время T1 установлено на 0, это означает непрерывную работу. Введите параметры напряжения и тока в первую строку; если время указано после "T", система переключит ток и напряжение в установленное время. Также выберите режим постоянного напряжения или постоянного тока. После завершения настройки всех рабочих параметров сохраните изменения и нажмите значок возврата, чтобы система вернулась на главный экран в режиме ожидания.

2. В главном экране режима ожидания нажмите кнопку "Старт", и блок питания начнет работу.

3. В строке состояния будут отображаться текущий режим работы или информация об ошибках, на панели напряжения — текущее напряжение, на панели тока — текущий ток. Также будет отображаться текущая выходная мощность. Время работы покажет текущее время работы устройства. В случае ошибки во время работы тип ошибки будет отображен в строке состояния, а также прозвучит звуковой и световой сигнал тревоги.

4. В процессе работы, если необходимо остановить устройство, просто нажмите кнопку "Стоп", и система автоматически остановится.

### 3.3. Настройка удаленной связи

1. Подключите интерфейс связи RS-485.

2. Вход пользователя. Для настройки параметров связи сначала необходимо войти как пользователь, чтобы получить права на изменение настроек. Нажмите кнопку входа, чтобы перейти на экран входа, показанный ниже:



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. В главном меню нажмите кнопку "Параметры пользователя", чтобы войти в меню настройки параметров пользователя, как показано ниже:



В этом меню можно настроить различные параметры связи.

① ID устройства: Устанавливается при многомашинной связи для определения подчиненного устройства. Обычно это значение не превышает 255.

② Тип связи: Это устройство поддерживает два режима связи — RUT и ASCII.

③ Скорость передачи (битрейт): Это скорость передачи данных при связи, выраженная в бит/с. Чем выше значение, тем быстрее связь, но это увеличивает вероятность помех. По умолчанию установлено значение 9600 бит/с.

④ Время звуковой и световой сигнализации: Это продолжительность сигнала тревоги. Если установить значение 0, сигнал не будет подаваться. Если установить значение от 0 до 500, время тревоги будет соответствовать этому значению (в секундах). Если значение больше 500, сигнал тревоги будет подаваться непрерывно.

⑤ Скорость загрузки напряжения: Устанавливается шаг загрузки напряжения при включении, единица измерения —  $xx.xxx$  В/10 мс. Если установить значение 0, устройство не будет использовать ступенчатый режим загрузки, а сразу перейдет на заданное напряжение, что может оказать сильное воздействие на оборудование.

⑥ Скорость снятия напряжения: Устанавливается шаг снижения напряжения при выключении, единица измерения —  $xx.xxx$  В/10 мс. Если установить значение 0, напряжение снимется мгновенно, что может привести к резкому отключению.

⑦ Скорость загрузки и снижения тока: Работает по тому же принципу, что и скорость загрузки и снижения напряжения. Единица измерения —  $xx.xxx$  А/10 мс.

⑧ Шаг изменения напряжения: Если необходимо вручную регулировать текущее заданное напряжение, этот параметр определяет шаг увеличения или уменьшения напряжения. Единица измерения — хх.ххх В.

⑨ Шаг изменения тока: Работает по тому же принципу, что и шаг изменения напряжения. Единица измерения — хх.ххх А.

### 3.4. Протокол связи

Протокол связи V2

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

#### 3.4.1 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 ≤ 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	

### 3.4.2 Список 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 x (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.

### 3.4.3 Список регистров

**Примечание:** В данной системе значения напряжения, тока, мощности, заданного напряжения, заданного тока, программируемого напряжения, тока, времени, общего времени работы и обратного отсчета хранятся в 32-битных регистрах, что соответствует двум словам (четырем байтам). Обратите внимание, что данные хранятся в формате с большим порядком

байтов (big-endian), где старшие байты идут первыми, а младшие — последними. Все последующие примеры приводятся с ID = 1.

1. **Чтение фактических значений источника питания** (чтение напряжения (0x0000), тока (0x0002), мощности (0x0004)) (в PLC связи необходимо учитывать базовый адрес).

2. **Поддержка функции с кодом 0x03**

Возвращаемое значение имеет три знака после десятичной точки, например, значение 1 будет возвращено как 1000.

Хост отправляет:

Адрес | Функция | Начальный адрес | Длина слова | CRC16

01 03 00 00 00 06 C5 C8

Правильный ответ:

Адрес | Функция | Количество возвращаемых байтов | Значение напряжения | Значение тока | Значение мощности | CRC16

01 03 0C 00 01 84 F9 00 00 00 00 00 00 00 00 BF E5

Как показано выше, напряжение = 0x00007B3A (шестнадцатеричное) = 99577 мВ = 99.577 В

Если рассчитать напрямую, то четыре байта 00, 01, 84, F9 в десятичной системе равны 0, 1, 132, 249

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

Результаты для тока и мощности вычисляются аналогично, при этом мощность измеряется в 0.01 кВт.

3. **Чтение одного значения (напряжение)**

Хост отправляет:

Адрес | Функция | Начальный адрес | Длина слова | CRC16

01 03 00 00 00 02 C4 0B

Правильный ответ:

Адрес | Функция | Количество возвращаемых байтов | Значение напряжения | CRC16

01 03 04 00 01 86 8C C8 36

Результат = 0x0001868C = 99980 мВ = 99.980 В

### Запуск источника питания

1. Порядок запуска источника питания: сначала установите необходимое целевое напряжение или ток, затем введите команду запуска. Также можно одновременно записать напряжение, ток и команду запуска.
2. Установка времени мягкого старта (запишите значение 10 секунд = 10000 мс, так как единица команды — 10 мс, то записываемое значение будет = 10000/10 = 1000).

Хост отправляет:

Адрес | Функция | Адрес регистра | Данные времени | CRC16

01 06 0029 03 E8 58 BC

(Шестнадцатеричное 0x03E8 = 1000 (десятичное)).

Правильный ответ:

01 06 0029 03E8 58 BC

Означает, что запись выполнена успешно.

### **Например, необходимо установить 100.000 В и 0 А**

100.000 В = 100000 мВ = 0x00 01 86 A1 (шестнадцатеричное)

Старший байт = 100000 / 16777216 = 0x00, следующий байт = (100000 % 16777216) / 65536 = 0x01

Следующий байт = (100000 % 65536) / 256 = 0x86, младший байт = (100000 % 256) / 65536 = 0xA0

Отправляется следующая информация:

Адрес | Функция | Начальный адрес | Длина слова | Количество байт | Значение напряжения | Значение тока | CRC16

01 10 0007 0004 08 00 01 86 A0 00 00 00 00 CC CE

Правильный ответ:

Адрес | Функция | Начальный адрес | Длина слова | CRC16

01 10 0007 0004 70 0B

Это означает, что установка значений выполнена успешно.

Ввод команды на запуск:

Адрес | Функция | Адрес регистра | Команда включения | CRC16

01 06 00 0B FF 00 B9 F8

Правильный ответ:

Адрес | Функция | Адрес регистра | Данные команды | CRC16

01 06 00 0B FF 00 B9 F8

В этот момент источник питания будет запущен.