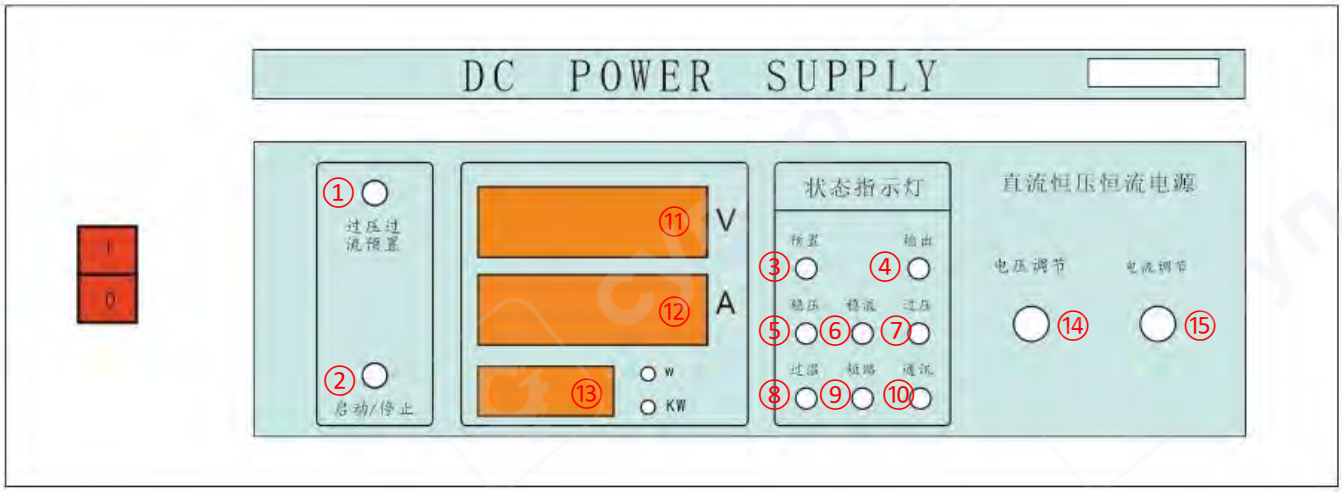
Лабораторные блоки питания Dingce серии DC

Руководство по эксплуатации

Содержание

1 Передняя панель 3
2 Задняя панель 4
3 Описание внешних интерфейсов (опция) 5
4 Порт компенсации падения напряжения (опция) 5
5 Установка и подключение 6
5.1 Первичное включение питания 6
5.2 Инструкция по эксплуатации 6
6 Типовые неисправности и их устранение 7
7 Интерфейс связи — протокол Modbus RTU 8
7.1 Описание регистра состояния 9
7.2 Описание контрольного регистра 10
8 Описание представления чисел с плавающей точкой 10
9 Примеры работы с данными с плавающей точкой 10
9.1 Чтение данных (обратное считывание) 10
9.2 Управление источником питания 11

1 Передняя панель



1. Кнопки:

① 过压过流预置 (OVP/OCP (предустановка перенапряжения и перегрузки по току)): кнопка установки значений защиты по напряжению и току.

② 启动/停止: кнопка запуска/остановки. Каждое нажатие переключает устройство между режимами «Ожидание» и «Работа».

2. Световые индикаторы

③ 预置: Предустановка - указывает, что источник питания находится в режиме ожидания, можно устанавливать требуемые значения напряжения и тока.

④ 输出: Выход - система находится в рабочем состоянии.

⑤ 稳压: CV (Стабилизация напряжения) - система работает в режиме стабилизации напряжения. Выходное напряжение поддерживается постоянным, а выходной ток изменяется в зависимости от нагрузки.

⑥ 稳流: CC (Стабилизация тока) - система работает в режиме стабилизации тока. Выходной ток поддерживается постоянным, а выходное напряжение изменяется в зависимости от нагрузки.

⑦ 过压: OVP (Перенапряжение) - фактическое выходное напряжение превысило установленное значение защиты. Источник питания останавливает работу, выходное напряжение снижается до нуля, включается звуковая сигнализация. Для выхода из режима необходимо отключить автоматический выключатель и перезапустить устройство.

⑧ 过温: OTP (Перегрев) - устройство находится в состоянии перегрева, система переходит в защитный режим и прекращает подачу выходного напряжения.

⑨ 短路: SC (Короткое замыкание) - при коротком замыкании на выходе источник питания останавливает работу, включается звуковая сигнализация для предупреждения пользователя.

⑩ 通讯: COMM (Связь) - устройство работает в режиме связи (через интерфейс удалённого управления).

3. Функции окон индикации напряжения, тока и мощности

⑪ Окно отображения напряжения.

В режиме ожидания показывает установленное (предустановленное) значение напряжения; в рабочем режиме показывает фактическое выходное напряжение.

⑫ Окно отображения тока

В режиме ожидания показывает установленное (предустановленное) значение тока; в рабочем режиме показывает фактический выходной ток.

⑬ Окно отображения мощности.

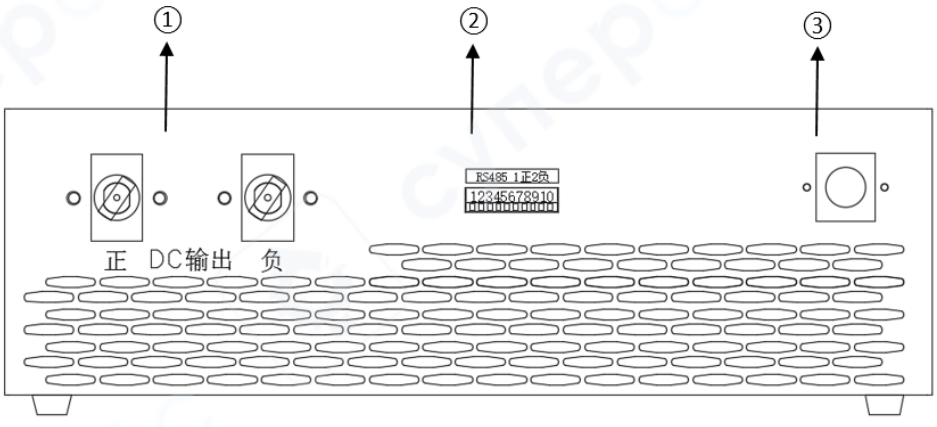
В рабочем режиме показывает фактическое выходное значение мощности.

4. Регуляторы

⑭ 电压调节: Регулятор напряжения. В режиме предустановки позволяет задавать требуемое значение выходного напряжения. При нажатии на регулятор осуществляется поразрядное переключение позиции (каждое нажатие перемещает на один разряд вперёд по циклу). В рабочем режиме возможна тонкая подстройка последних трёх разрядов выходного напряжения (у некоторых моделей — последних двух).

⑮ 电流调节:Регулятор силы тока. В режиме предустановки позволяет задавать требуемое значение ограничения тока. При нажатии на регулятор осуществляется поразрядное переключение позиции (каждое нажатие перемещает на один разряд вперёд по циклу). В рабочем режиме возможна тонкая подстройка последних трёх разрядов выходного тока (у некоторых моделей — последних двух).

2 Задняя панель



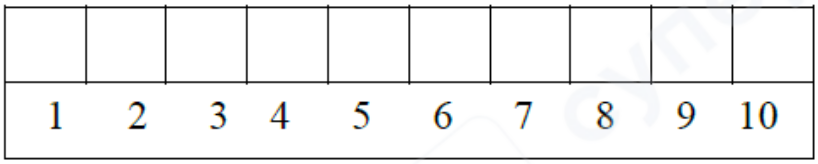
① Выходной разъем питания ② Интерфейс удалённой связи
③ Вход питания (AC)

⚠ **Внимание: Подберите способ подключения в соответствии с моделью прибора !**

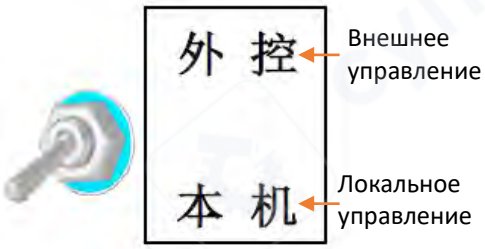
3 Описание внешних интерфейсов (опция)

Определение коммуникационного интерфейса: Пользователь может выбрать и заказать требуемый тип интерфейса связи.

На рисунке ниже приведена стандартная распиновка коммуникационного разъёма.



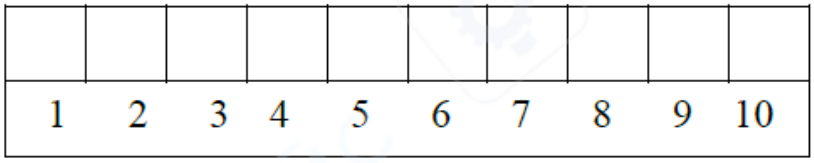
10-контактная клеммная колодка



Распиновка 10-контактной клеммной колодки

Контакт	Функция	Контакт	Функция
1	RS485 «+»	6	GND
2	RS485 «–»	7	Внешнее управление током «+»
3	Замыкание для включения	8	Обратная связь по напряжению «+»
4		9	GND
5	Внешнее управление напряжением «+»	10	Обратная связь по току «+»

4 Порт компенсации падения напряжения (опция)



10-контактная клеммная колодка

1. При использовании внешней компенсации напряжения через клеммную колодку (разъём):

- Контакт 1 — положительный сигнал компенсации.
- Контакт 10 — отрицательный сигнал компенсации.

2. При использовании внешней компенсации напряжения через клеммные зажимы:

- Красный зажим — положительный сигнал компенсации.
- Чёрный зажим — отрицательный сигнал компенсации.

⚠ **Предупреждение:** Строго запрещается подключать только провода сигнала компенсации без подключения основных силовых проводов.

Запрещается менять местами полярность сигнальных проводов компенсации напряжения («+» и «–»), так как это может привести к серьёзным последствиям!

5 Установка и подключение

Данный продукт является универсальным источником постоянного тока. Для удобства пользователя в серии предусмотрены только два регулируемых элемента управления — регулятор напряжения и регулятор тока, что позволяет удовлетворить большинство требований к эксплуатации источников постоянного тока. Продукт отличается простотой и удобством в обращении.

При эксплуатации следует строго соблюдать следующую последовательность:

5.1 Первичное включение питания

Убедитесь, что контрольный кабель данного блока питания соответствует требованиям и корректно подключен.

Убедитесь, что входное напряжение переменного тока совпадает с входным напряжением блока питания.

Убедитесь, что нагрузка правильно подключена к блоку питания.

5.2 Инструкция по эксплуатации

Перед началом работы убедитесь, что входные и выходные кабели корректно подключены, только после этого включите прибор.

В режиме ожидания нет возможности настройки параметров вывода.

После подключения к сети на приборе загорится индикатор предустановки, что означает, что прибор в состоянии настройки. Для настройки выходного напряжения вращайте регулятор напряжения. Регулятор, т.е. роторный энкодер, оснащен переключателем – при нажатии можно выбирать значение шага при повороте, доступны 4 значения: 1, 10, 100, 1000.

Поверните ручку регулировки силы тока, чтобы произвести настройку силы тока, после завершения настройки сохраните изменения. В это время нажмите на кнопку запуска/остановки.

Для запуска устройства нажмите кнопку ② 启动/停止. Источник питания начнёт выдавать установленные значения напряжения и тока.

Для задания значений защиты по перенапряжению и перегрузке по току нажмите кнопку ① 过压过流预置. В этот момент индикаторы стабилизации напряжения и тока, а также индикатор защиты загораются одновременно, показывая, что источник находится в режиме предустановки защиты. Вращением регулятора напряжения и тока установите значение напряжения срабатывания защиты.

Для сохранения установленных значений нажмите кнопку ① 过压过流预置 еще раз.

⚠ ***Примечание***: На заводе данные параметры защиты обычно выставлены заранее. Рекомендуется не изменять их без необходимости, а использовать заводские настройки.

В режиме работы источник питания уже имеет активный выход, и изменения параметров производятся в рабочем состоянии.

Метод изменения параметров в рабочем режиме

Нажмите и удерживайте регулятор напряжения или регулятор тока в течение 5 секунд. Индикаторы напряжения и тока начнут мигать — это означает вход в режим настройки.

Поворачивайте регулятор напряжения или тока для изменения выходных значений. В этот момент выходное напряжение/ток будет постепенно изменяться в соответствии с установленным значением.

Регулятор (энкодер) оснащён кнопкой для выбора шага регулировки (1 единица или 10 единиц).

Для выхода из режима настройки нажмите и удерживайте регулятор напряжения или тока в течение 5 секунд. После этого индикаторы перестанут мигать.

Важно: установленные в этом режиме значения **не сохраняются**. При следующем запуске (кнопкой «Пуск») устройство вернётся к ранее заданным предустановленным параметрам.

Предупреждения ⚠

1. Если при запуске источника питания **в режиме холостого хода** одновременно загораются индикаторы «Работа», «Стабилизация тока», «Неисправность» и «Короткое замыкание», а звуковой сигнал подаётся непрерывно:

☞ ***Проверьте, чтобы предустановленное значение тока не было равно 0.***

2. Если при запуске источника питания **в режиме холостого хода** одновременно загораются индикаторы «Работа», «Стабилизация тока» и «Короткое замыкание», а звуковой сигнал подаётся непрерывно:

☞ ***Проверьте, не произошло ли короткое замыкание на выходе.***

6 Типовые неисправности и их устранение

Неисправность	Способ устранения
Нет выхода	Возможны два случая: 1. **Дисплей не показывает, индикаторы не горят:** ○ неисправен автоматический выключатель; ○ отсутствует внешнее питание; ○ разъём на панели индикации отсоединился. 2. **Дисплей показывает нули, регулировка напряжения и тока невозможна:** ○ внутренние соединительные разъёмы ослабли или отсоединились; ○ не подключено питание основной цепи; ○ повреждён силовой транзистор; ○ неисправна плата управления.
Срабатывание защиты по короткому замыканию	○ регулятор тока установлен в минимальное положение; ○ неисправен энкодер регулировки тока; ○ неисправен силовой транзистор.
Срабатывание защиты по перенапряжению	○ установлен слишком низкий порог защиты по перенапряжению; ○ неисправен энкодер регулировки напряжения.

7 Интерфейс связи — протокол Modbus RTU

Источники питания поддерживают протокол связи Modbus RTU, позволяющий осуществлять чтение и запись параметров устройства через интерфейс RS-485.

Таблица регистров Modbus

Команда	Адрес регистра	Доступ	Описание
03	0000H	r	Состояние (см. пояснение 1.1)
03	0001H	r	Зарезервировано
03	0002H	r	Температура (младшие 16 бит, float)
03	0003H	r	Температура (старшие 16 бит, float)
03	0004H	r	Фактическое напряжение (младшие 16 бит, float)
03	0005H	r	Фактическое напряжение (старшие 16 бит, float)
03	0006H	r	Фактический ток (младшие 16 бит, float)
03	0007H	r	Фактический ток (старшие 16 бит, float)
03	0008H	r	Зарезервировано
03/06/16	0009H	rw	Регистр управления (см. пояснение 1.2)
03/16	000AH	rw	Установленное напряжение (младшие 16 бит, float)
03/16	000BH	rw	Установленное напряжение (старшие 16 бит, float)
03/16	000CH	rw	Установленный ток (младшие 16 бит, float)
03/16	000DH	rw	Установленный ток (старшие 16 бит, float)
03/06/16	000EH	rw	Адрес устройства (1–255)
03/06/16	0101H	rw	Скорость связи (1–9 → 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200)
03/16	0102H	rw	Установленный порог перенапряжения (младшие 16 бит, float)
03/16	0103H	rw	Установленный порог перенапряжения (старшие 16 бит, float)
03/16	0104H	rw	Установленный порог по току (младшие 16 бит, float)
03/16	0105H	rw	Установленный порог по току (старшие 16 бит, float)
03/16	0106H	rw	Зарезервировано
03/16	0107H	rw	Зарезервировано
03/16	0108H	rw	Напряжение по умолчанию при включении (младшие 16 бит, float)
03/16	0109H	rw	Напряжение по умолчанию при включении (старшие 16 бит, float)
03/16	010AH	rw	Ток по умолчанию при включении (младшие 16 бит, float)
03/16	010BH	rw	Ток по умолчанию при включении (старшие 16 бит, float)
03/16	010CH	rw	PWM по умолчанию — период (младшие 16 бит, int)
03/16	010DH	rw	PWM по умолчанию — период (старшие 16 бит, int)
03/16	010EH	rw	PWM по умолчанию — скважность 0 (младшие 16 бит, int)
03/16	010FH	rw	PWM по умолчанию — скважность 0 (старшие 16 бит, int)

03/16	0110H	rw	PWM по умолчанию — скважность 1 (младшие 16 бит, int)
03/16	0111H	rw	PWM по умолчанию — скважность 1 (старшие 16 бит, int)
03	0112H	r	Заданное напряжение (младшие 16 бит, float)
03	0113H	r	Заданное напряжение (старшие 16 бит, float)
03	0114H	r	Заданный ток (младшие 16 бит, float)
03	0115H	r	Заданный ток (старшие 16 бит, float)

⚠ **Примечания:**

1. Обозначения доступа к регистрам:
   - **r** — регистр только для чтения (Read Only).
   - **rw** — регистр для чтения и записи (Read/Write).
2. Обозначение поддерживаемых команд:
   - **03/06/16** — поддерживает коды функций 03, 06 и 16.
   - **03/16** — поддерживает только коды функций 03 и 16 (код 06 не поддерживается).
3. Регистры **0100H–0105H и 0108H–0111H** являются энергонезависимыми (сохраняют данные при отключении питания).
   - Нельзя производить частую запись в эти регистры.
   - Ресурс изменения данных в них ограничен примерно **50 000 циклов записи**.
   - Превышение этого числа может привести к повреждению блока питания.
   - Для защиты от износа система ограничивает количество записей: **за один цикл работы (от включения до выключения) можно изменить значения не более 100 раз**.
   - Для дальнейших изменений необходимо заново выключить и включить питание.
4. Для работы с данными типа **float (32-бит с плавающей точкой)** или **32-бит целое число** допустим только **код функции 16**.
   - При этом запись старших и младших 16 бит должна выполняться **одной командой**.
   - При разделённой записи произойдёт ошибка (данные не будут записаны).

7.1 Описание регистра состояния

Бит	Значение 0	Значение 1
Bit 0	Источник питания не запущен	Источник питания запущен
Bit 1	Локальное управление	Удалённое управление
Bit 2	Зарезервировано	Зарезервировано
Bit 3	Зарезервировано	Зарезервировано
Bit 4	Выход запрещён	Выход разрешён
Bit 5	Режим стабилизации тока (CC)	Режим стабилизации напряжения (CV)
Bit 6	Зарезервировано	Зарезервировано
Bit 7	Зарезервировано	Зарезервировано
Bit 8	Недонапряжение (UVP)	Норма
Bit 9	Перенапряжение (OVP)	Норма
Bit 10	Перегрузка по току (OCP)	Норма
Bit 11	Перегрев (OTP)	Норма
Bit 12	Зарезервировано	Зарезервировано
Bit 13	Зарезервировано	Зарезервировано

Bit 14	Зарезервировано	Зарезервировано
Bit 15	Зарезервировано	Зарезервировано

7.2 Описание контрольного регистра

Бит	Значение 0	Значение 1
Bit 0	Остановить источник питания	Запустить источник питания
Bit 1	Локальное управление	Удалённое управление
Bit 2	Зарезервировано	Зарезервировано
Bit 3	Зарезервировано	Зарезервировано
Bit 4	Зарезервировано	Зарезервировано
Bit 5	Зарезервировано	Зарезервировано
Bit 6	Зарезервировано	Зарезервировано
Bit 7	Зарезервировано	Зарезервировано
Bit 8	Зарезервировано	Зарезервировано
Bit 9	Зарезервировано	Зарезервировано
Bit 10	Зарезервировано	Зарезервировано
Bit 11	Зарезервировано	Зарезервировано
Bit 12	Зарезервировано	Зарезервировано
Bit 13	Зарезервировано	Зарезервировано
Bit 14	Зарезервировано	Зарезервировано
Bit 15	Зарезервировано	Зарезервировано

8 Описание представления чисел с плавающей точкой

Для передачи данных с плавающей точкой используется формат IEEE 754 (32-бит, стандарт С-языка). Длина — 32 бита. Формат:

31	D30–D23	D22–D16	D15–D8	D7–D0
Знак числа с плавающей точкой (S)	Экспонента (E, порядок)	Мантисса (старшие разряды)	Мантисса (средние разряды)	Мантисса (младшие разряды)

Пример:

Число с плавающей точкой 60.00 в 16-ричном представлении соответствует 4 байтам:

42 70 00 00

9 Примеры работы с данными с плавающей точкой

9.1 Чтение данных (обратное считывание)

Команда	Адрес регистра	Значение регистра	Представляемое фактическое значение
03	0002H	0000H	Температура источника питания = 25.00 °C
03	0003H	41C8H	
03	0004H	0000H	Фактическое выходное напряжение = 100.00 V
03	0005H	41C8H	
03	0006H	C000H	Фактический выходной ток = 80.375 A
03	0007H	42A0H	

9.2 Управление источником питания

Команда	Адрес регистра	Значение регистра	Фактический смысл
03/06/16	0009H	0003H	Дистанционный запуск источника питания
03/16	000AH	0000H	Установка выходного напряжения источника = 120 V
03/16	000BH	42F0H	
03/16	000CH	0000H	Установка выходного тока источника = 88.00 A
03/16	000DH	42B0H	