



[www.keithley.com](http://www.keithley.com)

## Источники питания измерительные серии Keithley 2260В (2260В-30-36, 2260В-30-72, 2260В-80-13, 2260В-80-27)

### Руководство по эксплуатации



**KEITHLEY**

A Tektronix Company

A GREATER MEASURE OF CONFIDENCE

**Keithley Instruments, Inc.**

Corporate Headquarters • 28775 Aurora Road • Cleveland, Ohio 44139  
440-248-0400 • Fax: 440-248-6168 • 1-888-KEITHLEY (1-888-534-8453) • [www.keithley.com](http://www.keithley.com)

## Оглавление

<b>Меры безопасности</b> .....	<b>4</b>
Знаки безопасности.....	4
Правила техники безопасности .....	5
<b>Начало работы</b> .....	<b>7</b>
Обзор источников питания серии 2260В.....	8
Линейка приборов серии 2260В .....	8
Основные характеристики .....	9
Принадлежности .....	10
Содержимое упаковки.....	11
Внешний вид .....	12
Передняя панель источника питания 2260В.....	12
Задняя панель.....	15
Принцип работы.....	18
Описание рабочей зоны .....	18
Режимы постоянного тока (CC) и постоянного напряжения (CV).....	20
Скорость нарастания .....	22
Управление разряжающим резистором .....	22
Внутреннее сопротивление .....	23
Сигнализации.....	24
Важные замечания .....	25
Заземление .....	28
<b>Работа с источником питания</b> .....	<b>30</b>
Установка и настройка .....	31
Установка фильтра.....	31
Включение питания.....	32
Замечания относительно калибра проводов.....	33

Выходные клеммы .....	34
Использование крышки выходных клемм.....	36
Использование комплекта для установки в стойку.....	37
Процедура использования прибора.....	38
Сброс на заводские настройки по умолчанию .....	40
Просмотр информации о версии системы и дате выпуска .....	41
Основные операции .....	43
Настройка уровней защиты от чрезмерного напряжения/тока.....	43
Включение режима постоянного напряжения (CV) .....	45
Включение режима постоянного тока (CC) .....	48
Режимы отображения.....	51
Блокировка органов управления на передней панели.....	52
Обратная связь по напряжению.....	53
Работа при параллельном/последовательном подключении.....	56
Обзор схемы параллельного подключения в конфигурации «ведущий-ведомый».....	57
Параллельное подключение в конфигурации «ведущий-ведомый».....	60
Работа при параллельном подключении в конфигурации «ведущий-ведомый» .....	62
Обзор схемы последовательного подключения в конфигурации «ведущий-ведомый» .....	65
Последовательное подключение в конфигурации «ведущий-ведомый» .....	67
Работа при последовательном подключении в конфигурации «ведущий-ведомый» .....	68

## Меры безопасности

В данной главе содержатся важные инструкции по технике безопасности, которые необходимо соблюдать во время использования и хранения прибора. Рекомендуется ознакомиться с информацией ниже до начала работы с прибором, что позволит обеспечить вашу безопасность и поддерживать прибор в наилучшем возможном состоянии.

### Знаки безопасности

Данные знаки безопасности могут присутствовать в тексте руководства или могут быть нанесены на прибор.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Предупреждение: Обозначение условий или действий, которые могут привести к получению травмы или смерти.



ОСТОРОЖНО

Осторожно: Обозначение условий или действий, которые могут привести к повреждению данного прибора или другого оборудования.



ОПАСНОСТЬ: Высокое напряжение



Внимание: Обратитесь к руководству



Клемма защитного проводника



Клемма заземления



Не выбрасывайте электронное оборудование в места сбора несортируемого бытового мусора. Пожалуйста, воспользуйтесь специальным местом сбора или обратитесь к поставщику, у которого был приобретен данный прибор.

## Правила техники безопасности

### Общие указания



ОСТОРОЖНО

- Не размещайте на приборе тяжелых предметов.
- Не допускайте сильных механических воздействий или небрежного обращения с прибором, которое может привести к его повреждению.
- Не снимайте статический заряд на прибор.
- Для подключения к клеммам используйте только сопрягающие соединители, а не оголенные провода.
- Не загромождайте вентиляционные отверстия.
- Запрещается разбирать прибор, если вы не обладаете необходимой квалификацией.

(Категории измерения) Стандарт EN 61010-1:2001 определяет категории измерения и требования указанным ниже образом. Настоящее оборудование соответствует требованиями категории II.

- Категория измерений IV предназначена для измерений, выполняемых на источнике низковольтного оборудования.
- Категория измерений III предназначена для измерений, выполняемых на встроенном в здание оборудовании.
- Категория измерений II предназначена для измерений, выполняемых в цепях, непосредственно подключенных к низковольтному оборудованию.
- Категория измерений I предназначена для измерений, выполняемых в цепях, не непосредственно подключенных к сети.

### Питание



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Напряжение переменного тока в диапазоне 85 В ~ 265 В
- Частота: 47 Гц ~ 63 Гц
- Чтобы избежать повреждения электрическим током, необходимо подключить защитный заземляющий проводник шнура питания переменным током к защитному заземлению.

Очистка прибора	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Перед проведением очистки необходимо отсоединить шнур питания.</li> <li>• Используйте мягкую ткань, смоченную в водном растворе мягкого моющего средства. Не разбрызгивайте жидкость.</li> <li>• Запрещается использовать химические вещества, содержащие агрессивные материалы, такие как бензин, толуол, ксилол и ацетон.</li> </ul>
Климатические условия эксплуатации	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Прибор должен эксплуатироваться в помещении, не подвергаться воздействию прямого солнечного света, запыленности или токопроводящему загрязнению.</li> <li>• Относительная влажность: 20%~85%</li> <li>• Высота над уровнем моря: &lt;2000 м</li> <li>• Температура: от 0°C до 50 °C</li> </ul> <p>(Степень загрязнения) Стандарт EN 61010-1:2001 определяет степени загрязнения и требования указанным ниже образом. Прибор соответствует степени загрязнения 2.</p> <p>Загрязнение – присутствие инородного вещества: твердого, жидкого или газообразного (ионизированные газы), - которое может вызвать уменьшение диэлектрической прочности или поверхностного сопротивления.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Степень загрязнения 1: Загрязнение отсутствует или имеется только сухое непроводящее загрязнение. Это загрязнение не оказывает никакого влияния.</li> <li>• Степень загрязнения 2: Обычно присутствует только непроводящее загрязнение. Однако, как правило, возникает временная проводимость, вызванная конденсацией.</li> <li>• Степень загрязнения 3: Токопроводящее загрязнение или сухое непроводящее загрязнение, которое может стать токопроводящим ввиду ожидаемой конденсации. В таких условиях оборудование обычно защищают от воздействия прямого солнечного света, осадков и ветра, но ни температуру, ни влажность не контролируют.</li> </ul>
Климатические условия хранения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Прибор должен храниться в помещениях</li> <li>• Температура: от -25°C до 70°C</li> <li>• Относительная влажность: &lt;90%</li> </ul>
Утилизация	<p>Не выбрасывайте данный прибор в места несортируемого бытового мусора. Используйте специальные места сбора или обратитесь к поставщику, у которого был приобретен данный прибор. Необходимо убедиться, что отработавшие электрические изделия перерабатываются должным образом, не нанося вред окружающей среде.</p>

## Начало работы

В данной главе содержится краткое описание источника питания, включая его основные характеристики и элементы передней/задней панели. После ознакомления с обзором рекомендуется прочитать разделы, посвященные принципу работы прибора, чтобы получить информацию о режимах работы, режимах защиты и других мерах обеспечения безопасности.



Обзор источников питания серии 2260В.....	8
Линейка приборов серии 2260В.....	8
Основные характеристики.....	9
Дополнительные принадлежности .....	10
Содержимое упаковки .....	11
Внешний вид .....	12
Передняя панель источника питания 2260В.....	12
Задняя панель.....	15

## Обзор источников питания серии 2260В

### Линейка приборов серии 2260В

Серия 2260В включает 4 модели: две с мощностью 360 Вт и две с мощностью 720 Вт.

Название модели	Тип	Номинальное напряжение	Номинальный ток	Мощность
2260В-30-36	Модели 360 Вт	0~30 В	0~36А	360 Вт
2260В-80-13	Модели 360 Вт	0~80 В	0~13,5А	360 Вт
2260В-30-72	Модели 720 Вт	0~30 В	0~72А	720 Вт
2260В-80-27	Модели 720 Вт	0~80 В	0~27А	720 Вт

Помимо различий в выводимом сигнале блоки имеют разные размеры. Модели с мощностью 720 Вт имеют больший размер по сравнению с моделями с мощностью 360 Вт вследствие необходимости выведения сигнала большей мощности.

Модели с мощностью 360 Вт



Модели с мощностью 720 Вт



---

**Основные характеристики**

---

Функциональные характеристики	<ul style="list-style-type: none"><li>• Высокая производительность/мощность</li><li>• Энергоэффективный регулируемый источник питания</li><li>• Щадящее обращение с устройствами нагрузки</li><li>• Время восстановления всего 1 мс</li><li>• Быстрый отклик вывода</li></ul>
Особенности	<ul style="list-style-type: none"><li>• Защита от чрезмерного напряжения, чрезмерного тока и перегрева</li><li>• Регулируемые скорости нарастания и спада напряжения и тока</li><li>• Возможность регулирования разряжающего резистора для быстрого рассеяния мощности после выключения прибора до безопасного уровня.</li><li>• Разнообразные варианты дистанционного мониторинга и управления</li><li>• Поддержка последовательного и параллельного подключения</li><li>• Настройки конфигурации при включении.</li><li>• Мониторинг и управление с помощью веб-сервера</li></ul>
Интерфейс	<ul style="list-style-type: none"><li>• Порт Ethernet</li><li>• Аналоговый разъем для аналогового мониторинга напряжения и тока</li><li>• Порт USB для работы с устройствами и в качестве хост-порта</li></ul>

## Принадлежности

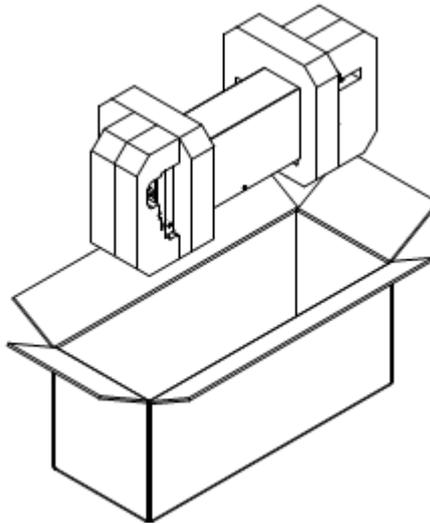
Стандартные принадлежности	Шифр	Описание
	196353000	Измерительные выводы, 1 шт.
	174627900	Кабель USB
	020312300	Базовый комплект принадлежностей: клеммные винты и шайбы M4, 2 шт., клеммные болты, гайки и шайбы M8, 2 шт., воздушный фильтр, 1 шт., заглушка для защиты аналогового разъема, 1 шт., фиксатор аналогового разъема управления, 1 шт., крышка для выходных клемм (верхних и нижних)
	063453400	Компакт-диск с руководствами и драйверами для источника питания серии 2260B
	071305501	Руководство по быстрому старту
	PWRKI A*_	Шнур питания
	071305700	Декларация China RoHS
	001163200	Сертификат калибровки
	001163300	Упаковочный лист
Оptionальные принадлежности	Шифр	Описание
	2260B-EXTERM	Удлинитель
	2260B-RMK-JIS	Адаптер для установки в стойку (JIS)
	2260B-RMK-EIA	Адаптер для установки в стойку (EIA)
	2260B-GPIB-USB	Адаптер GPIB в USB
Материалы, загружаемые с сайта	Название	Описание
	keithley_2260B.inf	Драйвер USB

## Содержимое упаковки

Перед началом использования проверьте комплектность источника питания 2260В.

---

### Открытие коробки



---

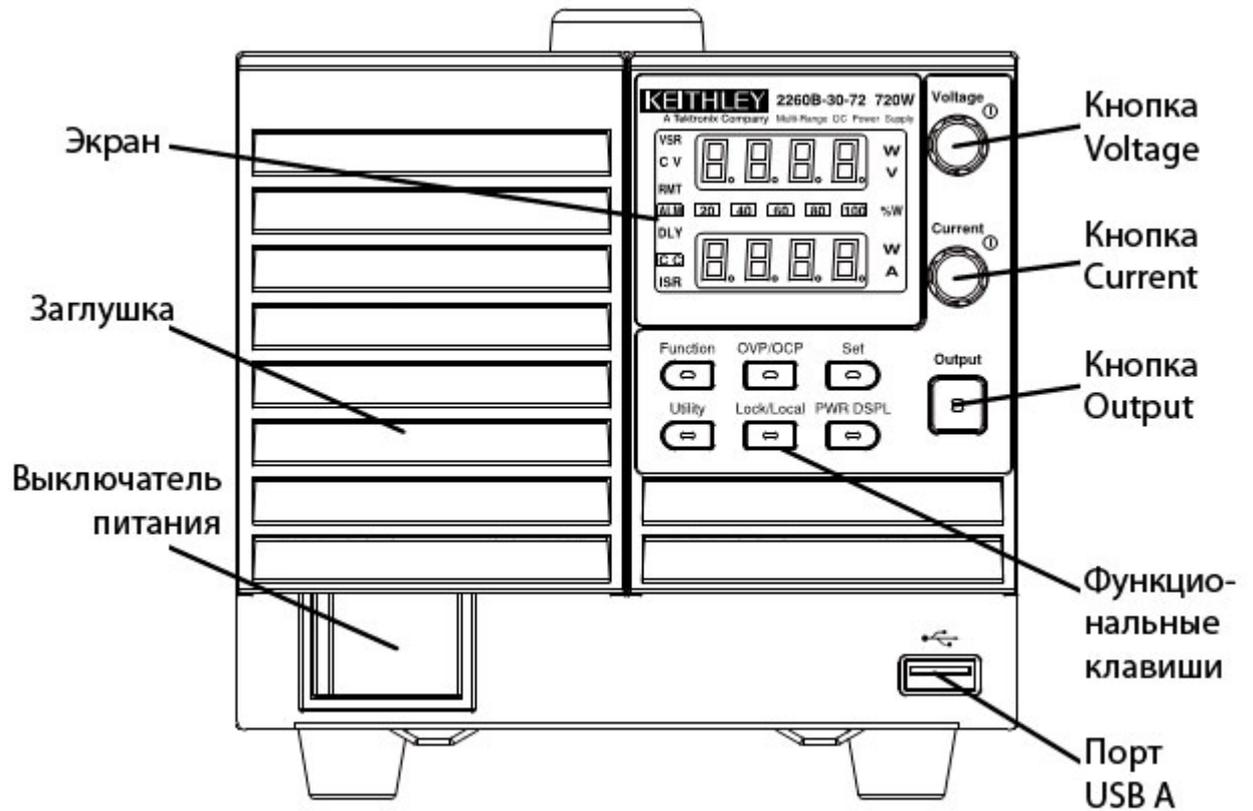
#### Содержимое коробки (один блок)

- Главный блок
- Измерительные выводы, 1 шт.
- Кабель USB
- Базовый комплект принадлежностей
- Компакт-диск с эксплуатационной документацией
- Руководство по быстрому старту
- Шнур питания, 1 шт.
- Декларация China RoHS
- Сертификат калибровки
- Упаковочный лист

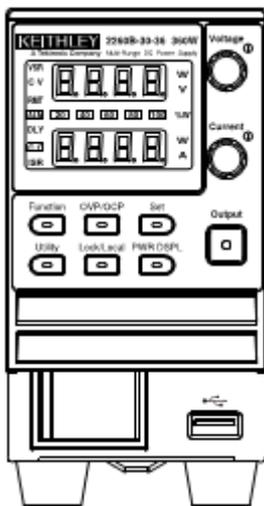
## Внешний вид

### Передняя панель источника питания 2260В

2260В-80-27, 2260В-30-72 (720W)



2260В-80-13, 2260В-30-36 (360W)



## Функциональные клавиши

В активном состоянии функциональные клавиши и клавиша Output выделяются подсветкой.

Function



Клавиша Function используется для настройки параметров источника питания.

OVP/OCP



Установка уровней чрезмерного тока или чрезмерного напряжения.

Set



Установка предельных значений тока и напряжения.

Utility



Запуск пользовательской последовательности тестирования для выполнения проверки.

Lock/Local



Блокирование или разблокирование клавиш на передней панели для предотвращения случайного изменения настроек.

PWR DSPL



Переключение режима отображения: V/A → V/W → A/W.

## Индикаторы на экране

VSR

Скорость нарастания напряжения

CV

Режим постоянного напряжения

RMT

Режим дистанционного управления

**ALM**

Сигнализация активна

DLY

Задержка вывода

**CC**

Режим постоянного тока

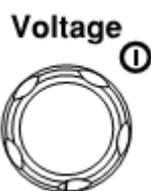
ISR

Скорость нарастания тока

**20** **40** **6** Панель мощности

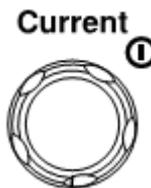
**80** **100** % | Индикация текущей выводимой мощности в %

Кнопка Voltage



Настройка параметров напряжения

Кнопка Current



Настройка параметров тока

Кнопка Output



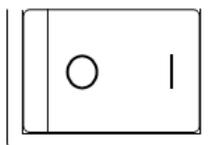
Нажатие кнопки позволяет начать вывод сигнала. Во время вывода кнопка Output подсвечивается.

USB



Порт USB A используется для обновления встроенного программного обеспечения. Обновление встроенного ПО возможно только в сервисном центре.

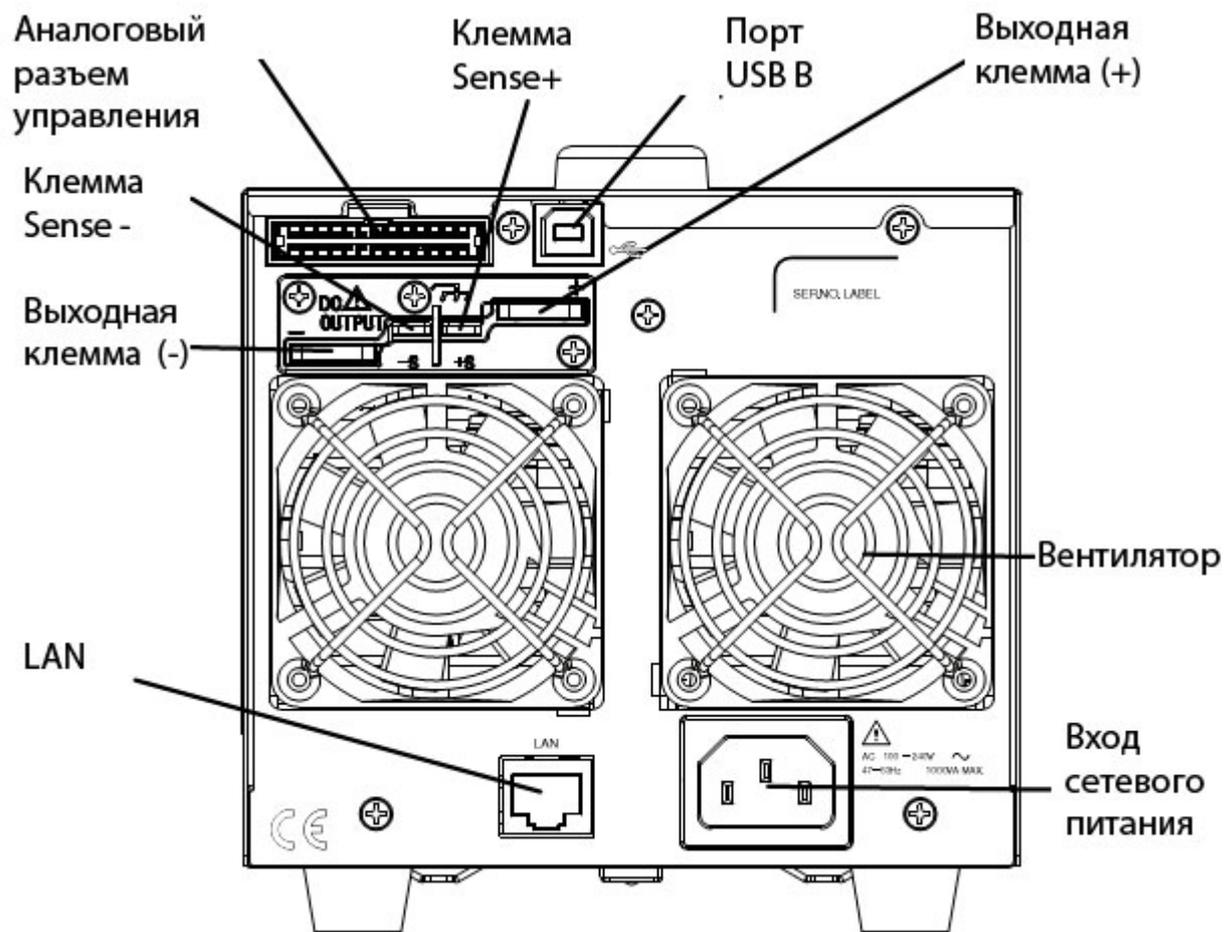
Выключатель питания



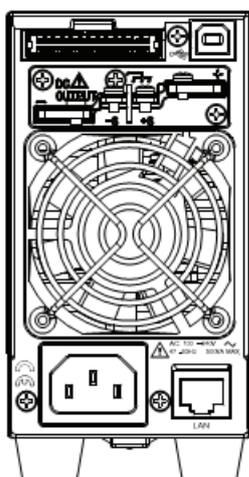
Используется для включения/выключения питания прибора.

**Задняя панель**

2260B-80-27, 2260B-30-72 (720W)



2260B-80-13, 2260B-30-36 (360W)



Аналоговый разъем управления



Стандартный разъем с 26 выводами MIL (вилка (OMRON XG4 IDC).

Аналоговый разъем управления используется для мониторинга вывода тока и напряжения, состояния прибора (OVP, OCP, OTP и т.д.) и для аналогового управления выводом напряжения и тока.

В качестве сопрягающей розетки используйте розетку OMRON XG5 IDC.

Выходные клеммы



Положительная (+) и отрицательная (-) выходные клеммы.

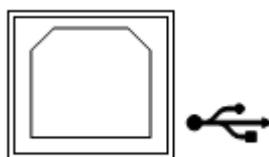


Заземление на корпус



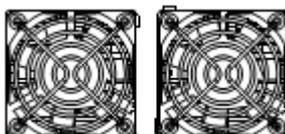
Клеммы Sense (-) и Sense (+).

Порт USB



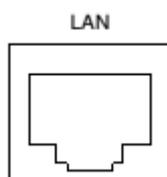
Порт USB B используется для дистанционного управления.

Вентиляторы



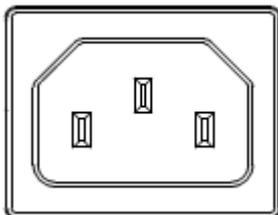
Терморегулируемые вентиляторы.

Порт Ethernet



Порт Ethernet используется для дистанционного управления и цифрового мониторинга с использованием ПК.

Вход сетевого питания



Модели 360W: 2260В-30-36/2260В-80-13

Модели 720W: 2260В-30-72/2260В-80-27

- Напряжение на входе:  
100~240 VAC
- Частота: 50Гц/60 Гц  
(Автоматическое  
переключение)

## Принцип работы

Настоящая глава содержит описание основных принципов работы устройства, режимов защиты, а также важные замечания, с которыми следует ознакомиться до начала работы с устройством.

## Описание рабочей зоны

---

### Введение

Источники питания 2260В представляют собой регулируемые источники питания постоянным током с возможностью вывода высокого уровня напряжения и тока. Прибор функционирует в режиме постоянного тока (CC) или постоянного напряжения (CV), при этом широкий рабочий диапазон ограничивается только выходной мощностью.

Рабочая область источника питания определяется номинальной выходной мощностью, а также номинальным напряжением и током. Например, рабочая область и номинальная выходная мощность модели 2260В-30-36 показаны на рисунке ниже.

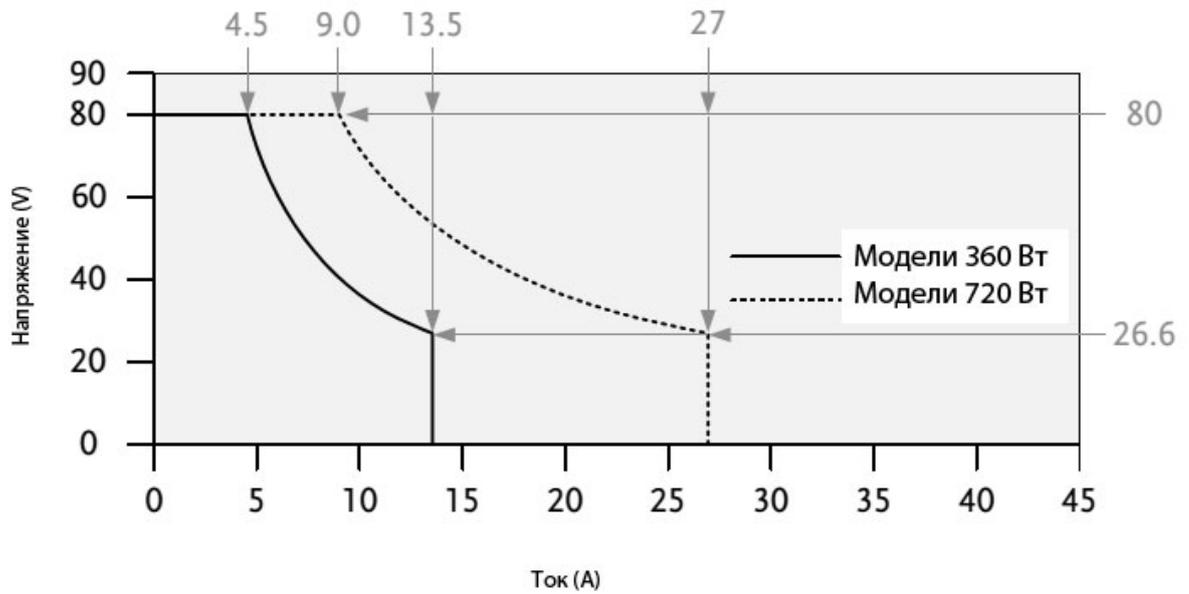


При настройке источника питания на состояние, когда полная выходная мощность (выходной ток  $\times$  напряжение) меньше номинальной выходной мощности, источник питания функционирует как обычный источник постоянного тока/постоянного напряжения.

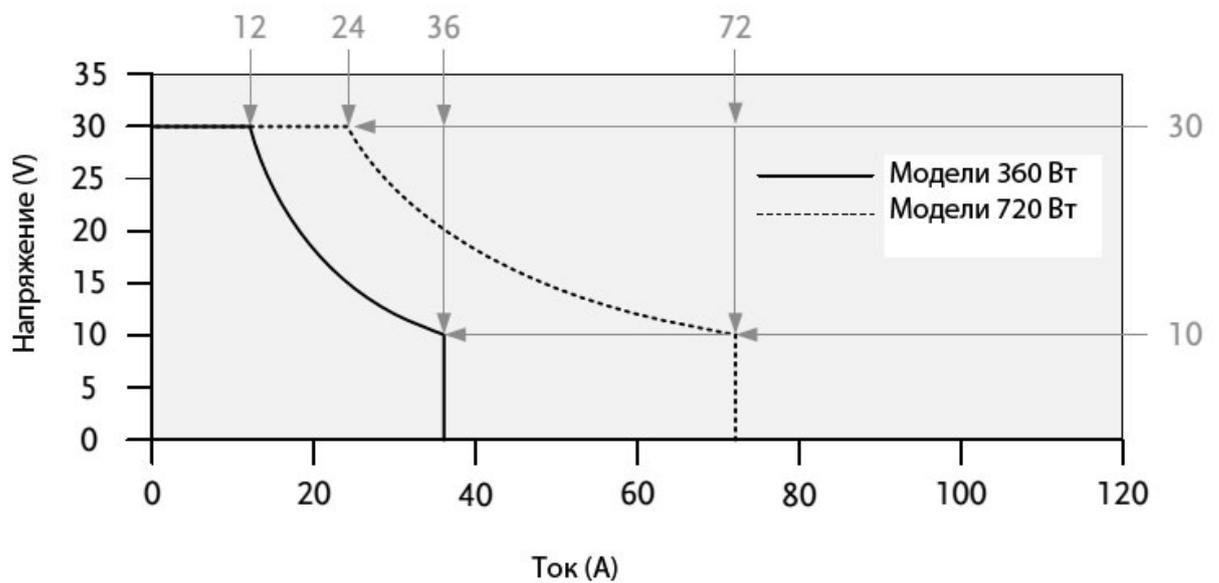
В случае, когда источник питания находится в состоянии, при котором полная выходная мощность (выходной ток  $\times$  напряжение) превышает номинальную выходную мощность, фактическая мощность ограничивается предельной мощностью прибора. В этом случае ток и напряжение на выходе зависят исключительно от величины нагрузки.

Ниже показано сравнение рабочих областей разных моделей источников питания.

### Рабочая область моделей серии 2260В 80V



### Рабочая область моделей серии 2260В 30V



## Режимы постоянного тока (CC) и постоянного напряжения (CV)

---

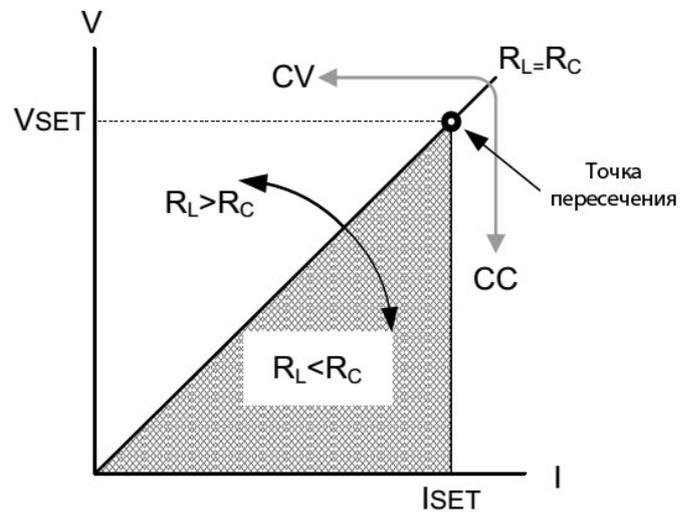
Описание режимов постоянного тока (CC) и постоянного напряжения (CV)

В режиме постоянного тока (CC) источник питания подает на нагрузку постоянный ток. В этом режиме имеется возможность регулирования напряжения, но значение тока остается неизменным. Когда сопротивление нагрузки увеличивается до точки, при которой становится невозможным поддерживать предельное значение тока ( $I_{SET}$ ), источник питания переключается на режим постоянного напряжения (CV). Точка, в которой происходит переключение, называется точкой перехода.

При работе источника питания в режиме постоянного напряжения на нагрузку будет подаваться постоянное напряжение, при этом величина тока будет изменяться с изменением величины нагрузки. При снижении сопротивления нагрузки до значения, при котором становится невозможным вывод постоянного напряжения, источник питания переключается в режим постоянного тока и поддерживает предельное значение тока.

Выбор режима постоянного тока или постоянного напряжения зависит от установленного тока ( $I_{SET}$ ), установленного напряжения ( $V_{SET}$ ), сопротивления нагрузки ( $R_L$ ) и критического сопротивления ( $R_C$ ). Критическое напряжение определяется соотношением  $V_{SET}/I_{SET}$ . Источник питания работает в режиме постоянного напряжения, когда сопротивление нагрузки превышает критическое сопротивление. Это значит, что выходное напряжение будет равно напряжению  $V_{SET}$ , но ток будет меньше величины  $I_{SET}$ . При уменьшении сопротивления нагрузки до значения, при котором выходной ток достигнет уровня  $I_{SET}$ , источник питания переключится в режим постоянного тока (CC).

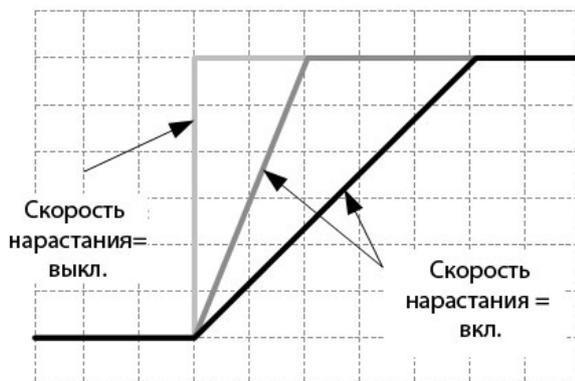
И наоборот: источник питания работает в режиме постоянного тока при сопротивлении нагрузки меньше критического сопротивления. В режиме постоянного тока (CC) выходной ток будет равен величине  $I_{SET}$ , а выходное напряжение будет меньше величины  $V_{SET}$ .



## Скорость нарастания

### Теоретическое объяснение

Источник питания 2260В позволяет выбрать скорость нарастания для режимов постоянного тока и постоянного напряжения. Благодаря этому, имеется возможность ограничивать потребление тока/напряжения источника питания. Выбор осуществляется между двумя настройками: приоритет высокой скорости (High Speed Priority) и пользовательская скорость нарастания (Slew Rate Priority). В режиме приоритета высокой скорости (High Speed Priority) отключаются имеющиеся настройки скорости нарастания для режимов постоянного тока и постоянного напряжения. В режиме пользовательской скорости нарастания (Slew Rate Priority) пользователь может устанавливать скорость нарастания для режимов постоянного тока или постоянного напряжения. Скорость нарастания и спада может устанавливаться независимо.



## Управление разряжающим резистором

### Введение

Источники питания постоянным током 2260В оснащены разряжающим резистором, включенным параллельно с выходными клеммами.



Разряжающие резисторы предназначены для рассеивания мощности от конденсаторов фильтра после выключения питания и отсоединения нагрузки. Использование разряжающих резисторов позволяет избежать ситуации, когда на конденсаторах фильтра в течение какого-то времени сохраняется мощность, что может представлять опасность.

Кроме этого разряжающие резисторы также позволяют регулировать напряжение источника питания более гладко, поскольку выступают в качестве минимальной нагрузки по напряжению.

Рассеивающие резисторы можно включить или выключить с помощью соответствующих настроек.



Примечание

По умолчанию цепь рассеивающего резистора включена. При зарядке аккумуляторов необходимо убедиться, что цепь рассеивающего резистора отключена, поскольку рассеивающий резистор может разрядить аккумулятор, пока прибор находится в выключенном состоянии.

## Внутреннее сопротивление

Введение

Источник питания 2260В позволяет программно устанавливать величину внутреннего сопротивления. После выполнения настройки внутреннее сопротивление будет представлять собой сопротивление, подключенное последовательно с положительной выходной клеммой. Данная возможность позволяет моделировать источники питания, имеющие внутреннее сопротивление, например, свинцовые аккумуляторные батареи.

Диапазон внутреннего сопротивления

Модель	Диапазон внутреннего сопротивления
2260В-30-36	0.000 ~ 0.833Ω
2260В-30-72	0.000 ~ 0.417Ω
2260В-80-13	0.000 ~ 5.926Ω
2260В-80-27	0.000 ~ 2.963Ω

## Сигнализации

Источники питания 2260В имеют ряд защитных функций. При включении какой-либо из них на экране прибора отображается значок ALM. Подробнее о настройке режимов защитных функции см. на стр. 43.

---

OVP	Защита от чрезмерно напряжения позволяет избежать подачи слишком высокого напряжения, которое может повредить нагрузку.
OCP	Защита от чрезмерного тока позволяет избежать подачи слишком высокого значения тока, которое может повредить нагрузку.
OTP	Защита от перегрева прибора.
Разрыв цепи питания (Power Switch Trip)	При активизации настройки Power Switch Trip источник питания автоматически выключается при появлении одного из аварийных состояний (OCP, OVP, OTP).
Выход для вывода аварийного сигнала	Аварийные сигналы выводятся с помощью аналогового разъема управления. Выход для вывода аварийного сигнала представляет собой выход с открытым коллектором и оптической развязкой.

---

**Важные замечания**

При использовании источника питания необходимо помнить о следующем:

---

Пусковой ток

При первом включении источника питания возникает бросок пускового тока. Необходимо убедиться в наличии достаточной мощности для источника питания при первом включении, особенно при одновременном включении нескольких блоков.



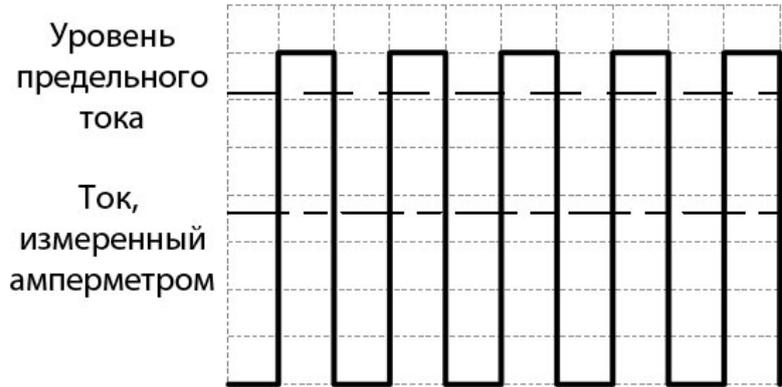
Осторожно

Промежуток между включением и выключением питания должен составлять не менее 15 секунд. Более быстрое включение и выключение питания может привести к выходу из строя цепи ограничения выброса пускового тока, а также сократить срок службы входного предохранителя и выключателя электропитания.

Импульсные или пиковые нагрузки

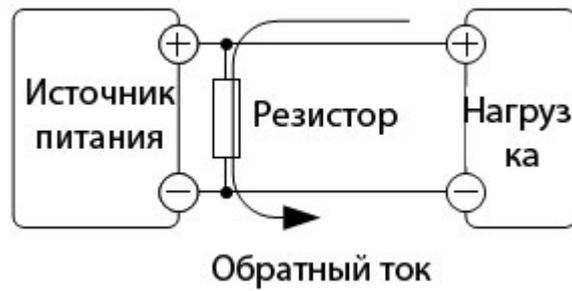
При наличии пиков тока или импульсов в нагрузке возможны ситуации, при которых максимальный ток будет превышать среднее значение тока. Амперметр источника питания 2260В отображает только средние значения тока, что означает, что для нагрузок с пульсирующими токами фактическая величина тока может превышать отображаемое значение. При работе с нагрузками с пульсирующими токами необходимо увеличить ограничение по току или использовать источник питания с большей емкостью. Как показано на рисунке ниже, нагрузка с пульсирующими токами может превышать установленное ограничение по току, а также быть выше значения, отображаемого на экране амперметра.

---



**Обратный ток:  
нагрузка с обратной  
связью**

При подключении источника питания к нагрузке с обратной связью, например, трансформатору или инвертеру, на источник питания будет поступать обратный ток. Источник питания 2260В не рассчитан на прием обратного тока. При работе с нагрузками, создающими обратный ток, необходимо подключить резистор параллельно с источником питания для исключения обратного тока. Об этом необходимо помнить только в случае, когда отключен разряжающий резистор.



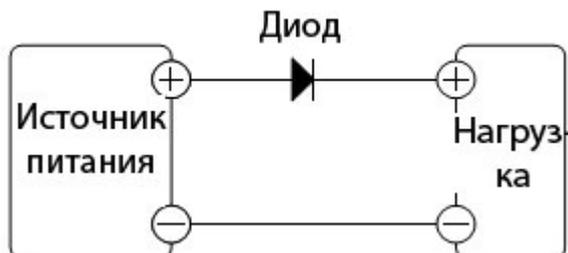
**Примечание**

Ток на выходе уменьшается на величину тока, поглощенного резистором.

Следует убедиться, что используемый резистор способен выдержать мощность источника питания/нагрузки.

Обратный ток:  
накопленная энергия

При подключении источника питания к таким нагрузкам, как аккумулятор, обратный ток может начать поступать к источнику питания. Для предотвращения повреждения источника питания необходимо последовательно включать диод защиты от обратного тока в цепь между источником питания и нагрузкой.



ОСТОРОЖНО

Необходимо убедиться, что диод может выдерживать напряжение обратного тока, превышающее в два раза номинальное выходное напряжение источника питания, и прямой ток в 3-10 раз больше номинального выходного тока источника питания.

Необходимо убедиться, что диод способен выдержать тепло, возникающее в следующих ситуациях.

При использовании диода для ограничения обратного напряжения невозможно использовать обратную связь по напряжению.

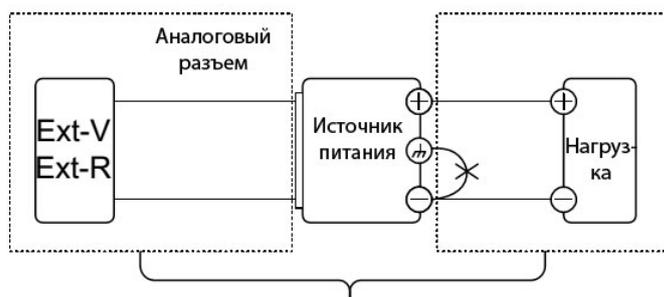
## Заземление

Выходные клеммы источников питания 2260В изолированы относительно клеммы защитного заземления. Необходимо принимать во внимание изоляционные свойства нагрузки, кабелей от нагрузки и прочих подключенных устройств при их соединении с клеммой защитного заземления или подключении в плавающем состоянии.

---

### Плавающее состояние

Когда выходные клеммы находятся в плавающем состоянии, нагрузка и все кабели нагрузки должны иметь качество изоляции выше изоляционного напряжения источника питания.



(-----) Свойства изоляции  $\geq$  изоляционное напряжение источника питания



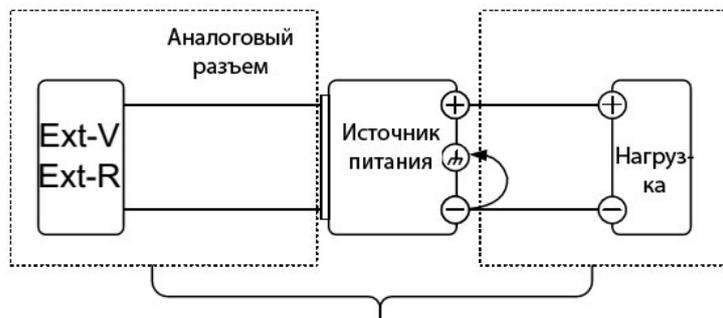
**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

В случае если качество изоляции нагрузки и её кабелей не превышает изоляционное напряжение источника питания, существует вероятность удара электрическим током.

---

### Заземленная выходная клемма

При подключении положительной или отрицательной клеммы к клемме защитного заземления наблюдается существенное снижение качества изоляции, необходимого для нагрузки и кабелей нагрузки. Качество изоляции должно быть выше максимального выходного напряжения источника питания, когда речь идет о заземлении.



(-----)Качество изоляции  $\geq$  напряжение источника питания относительно заземления



ВНИМАНИЕ

При использовании управления внешним напряжением не заземляйте клемму внешнего напряжения, поскольку это приведет к короткому замыканию.

# Работа с источником питания

Установка и настройка .....	31
Установка фильтра.....	31
Включение питания.....	32
Замечания относительно калибра проводов.....	33
Выходные клеммы .....	34
Использование крышки выходных клемм.....	36
Использование комплекта для установки в стойку.....	37
Процедура использования прибора.....	38
Сброс на заводские настройки по умолчанию .....	40
Просмотр информации о версии системы и дате выпуска .....	41
Основные операции .....	43
Настройка уровней защиты от чрезмерного напряжения/тока.....	43
Включение режима постоянного напряжения (CV) .....	45
Включение режима постоянного тока (CC) .....	48
Режимы отображения.....	51
Блокировка органов управления на передней панели.....	52
Обратная связь по напряжению.....	53
Работа при параллельном/последовательном подключении.....	56
Обзор схемы параллельного подключения в конфигурации «ведущий-ведомый».....	57
Параллельное подключение в конфигурации «ведущий-ведомый».....	60
Работа при параллельном подключении в конфигурации «ведущий-ведомый» .....	62
Обзор схемы последовательного подключения в конфигурации «ведущий-ведомый» .....	65
Последовательное подключение в конфигурации «ведущий-ведомый» .....	67
Работа при последовательном подключении в конфигурации «ведущий-ведомый» .....	68

## Установка и настройка

### Установка фильтра

---

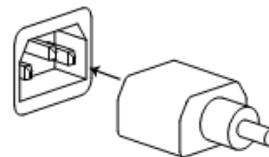
Введение	Источник питания поставляется с небольшим фильтром, который необходимо установить под панель управления до начала работы. Установка фильтра необходима для всех моделей (модели 360W/720W).
Процедура	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Установите фильтр в отверстие под панелью управления.</li><li>2. Теперь питание прибора можно включить.</li></ol>

## Включение питания

---

### Процедура

1. Подключите шнур питания к розетке на задней панели прибора.



2. Нажмите клавишу POWER. При включении в первый раз на экране прибора отобразятся настройки по умолчанию. В противном случае источник питания 2260В включается с настройками, активными на момент последнего выключения прибора.



ОСТОРОЖНО

Для выполнения процедуры включения и выключения источнику питания требуется около 8 секунд.

Избегайте быстрого включения и выключения электропитания. Необходимо дождаться полного выключения экрана.

---

**Замечания относительно калибра проводов****Введение**

Перед подключением нагрузки к выходным клеммам рекомендуется обратить внимание на калибр проводов.

Необходимо следить, чтобы кабели нагрузки соответствовали требованиям к допустимой нагрузке по току. Номинальные характеристики кабелей должны быть равными или превышать максимальное номинальное значение тока на выходе прибора.

**Рекомендуемые калибры проводов**

Калибр провода	Максимальный ток
----------------	------------------

20	2.5A
18	4 A
16	6 A
14	10 A
12	16 A
10	21 A
8	36 A
6	61 A
4	97 A

## Выходные клеммы

---

### Введение

Перед подключением выходных клемм к нагрузке необходимо определить, будет ли использоваться обратная связь по напряжению, а также калибр проводов и выдерживаемое напряжение кабелей и нагрузки.

Выходные клеммы могут подключаться к кабелям нагрузки с помощью винтов М4 или болтов М8.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Опасные напряжения. Перед работой с выходными клеммами источника питания необходимо убедиться, что питание прибора отключено. В противном случае существует риск удара электрическим током.

---

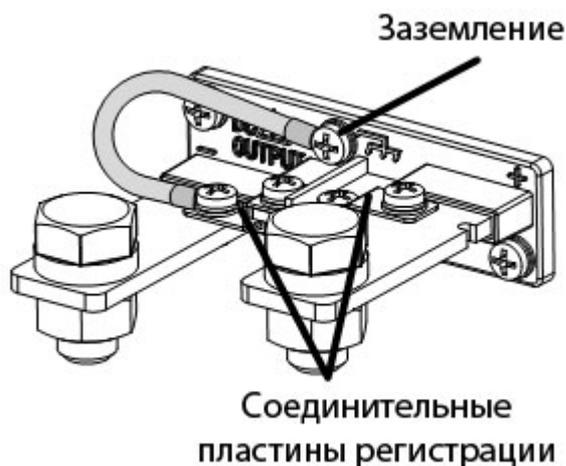
### Процедура

1. Переведите выключатель электропитания в выключенное состояние.
2. Снимите крышку выходных клемм.
3. При необходимости присоедините винтами клемму заземления на корпус к положительной или отрицательной клемме. Подробнее см. в разделе, посвященном процедуре заземления.



Стр. 36

Стр. 28



4. Выберите подходящий калибр провода для кабелей нагрузки. Стр. 33

5. Выберите подходящее устройство обжатия для клемм.
6. При использовании обратной связи по напряжению (sense) снимите соединительные пластины клемм sense и подключите провода обратной связи по напряжению к нагрузке (нагрузкам). Стр. 53
7. Подключите положительный кабель нагрузки к положительной выходной клемме, а отрицательный кабель к отрицательной выходной клемме.
8. Установите обратно крышку коробки выходных клемм. Стр. 36

Подключение без проводов обратной связи по напряжению

С использованием винтов M4



Положительный потенциал

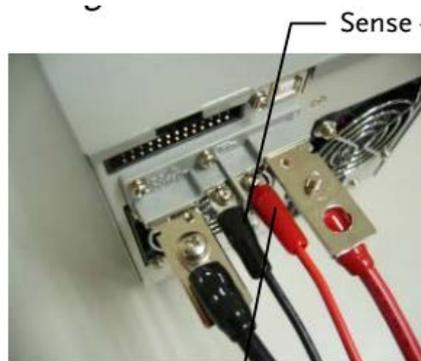
С использованием болтов M8



Положительный потенциал

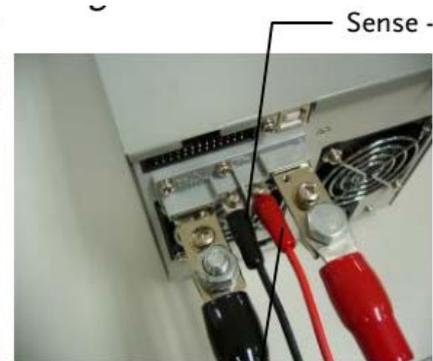
Подключение с проводами обратной связи по напряжению

С использованием винтов M4



Sense +

С использованием болтов M8

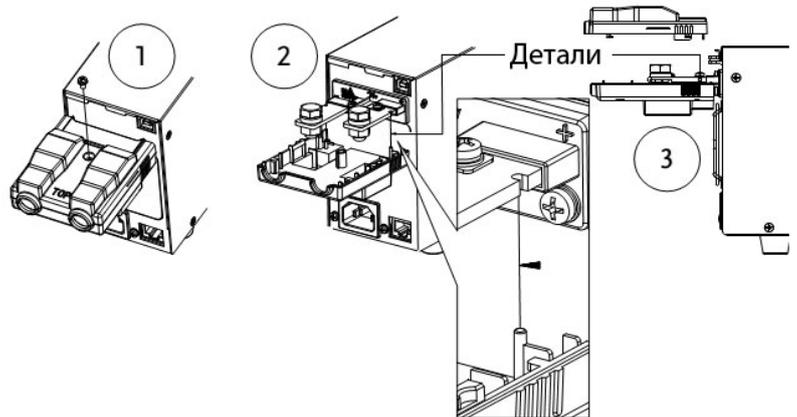


Sense +

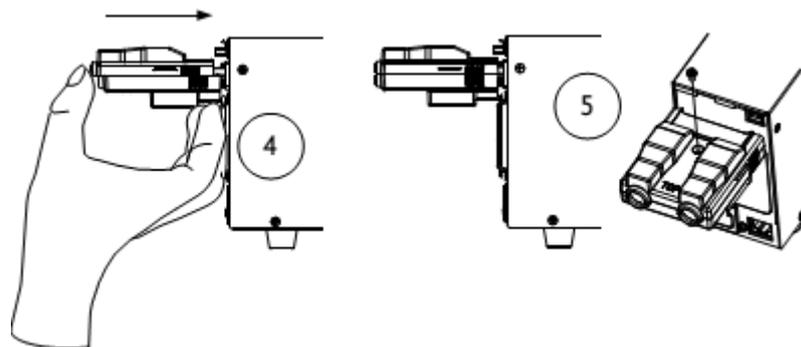
## Использование крышки выходных клемм

### Процедура

1. Снимите винт, используемый для крепления верхней крышки к нижней крышке.
2. Выровняйте нижнюю крышку относительно меток на выходных клеммах.
3. Установите верхнюю крышку клеммной коробки над нижней крышкой.



4. Большим пальцем задвиньте крышки клеммной коробки, как показано на рисунке ниже.
5. После установки верхней и нижней крышки уровень установите винт, снятый при выполнении п. 1.



**Процедура снятия**      Для снятия крышек клеммной коробки выполните вышеописанную процедуру в обратном порядке.

### **Использование комплекта для установки в стойку**

---

**Введение**      Для источников питания серии 2260В в качестве опции предлагается комплект для установки в стойку, который может использоваться для установки 6 моделей 360 W, 3 моделей 720W или комбинации любых моделей.

**Пример установки в стойку**

6 блоков модели 360W



## Процедура использования прибора

---

### Введение

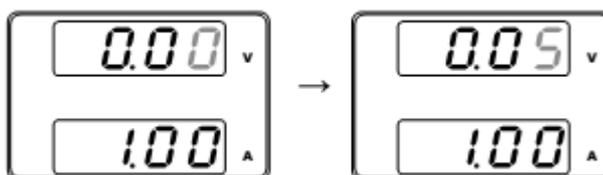
В источниках питания 2260В используется новый способ установки значений параметров с использованием только кнопок настройки напряжения (Voltage) или тока (Current). Кнопки используются для быстрого изменения значений параметров с шагом 0,01; 0,1 или 1 единица.

Для установки величины или параметра используйте процедуру, описанную ниже.

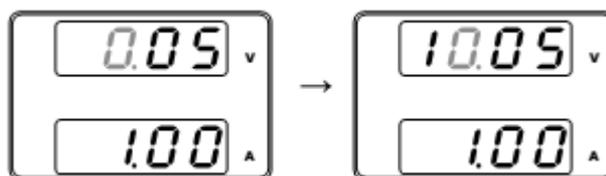
### Пример

Установка напряжения 10,05 В с помощью кнопки Voltage.

1. Нажимайте кнопку Voltage до тех пор, пока выделение не переместится на последний разряд. Это позволит изменять величину напряжения с шагом 0,01 В.
2. Поверните кнопку Voltage так, чтобы на экране отобразилась величина 0,05 В.



3. Нажимайте кнопку Voltage до тех пор, пока выделение не переместится на первый разряд. Это позволит изменять напряжение с шагом в 1 В.
4. Поворачивайте кнопку Voltage до тех пор, пока на экране не будет отображено значение 10.05.

**Примечание**

При настройке величины тока или напряжения кнопка Set подсвечивается.

Если кнопки Voltage или Current не реагируют, нажмите сначала кнопку Set.

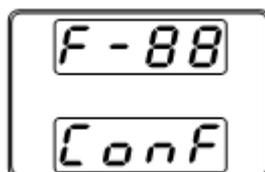
## Сброс на заводские настройки по умолчанию

Введение

Настройка F-88 позволяет сбросить источник питания 2260В на заводские настройки по умолчанию.

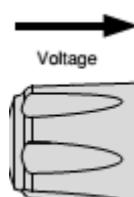
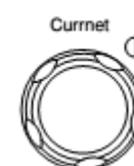
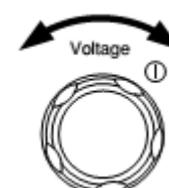
Процедура

1. Нажмите клавишу Function.  
Клавиша Function загорится.
2. На экране должен отобразиться текст F-01 в верхней части и настройка для F-01 в нижней.
3. С помощью поворота кнопки Voltage установите F-88 (заводская настройка по умолчанию).
4. С помощью кнопки Current установите значение настройки F-88 на 1 (возврат к заводским настройкам).
5. Нажмите кнопку Voltage для подтверждения. После завершения операции на экране отобразится ConF.



6. Для выхода нажмите кнопку Function еще раз. Подсветка клавиши выключится.

Function



Function



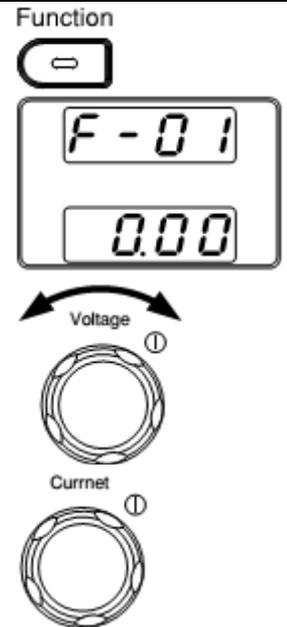
## Просмотр информации о версии системы и дате выпуска

### Введение

Настройка F-89 позволяет посмотреть информацию о версии системы источника питания 2260В, дате выпуска, версии клавиатуры, версии аналоговой схемы управления и дате выпуска ядра.

### Процедура

1. Нажмите клавишу Function. Клавиша Function загорится.
2. На экране должен отобразиться текст F-01 в верхней части и настройка для F-01 в нижней.
3. С помощью поворота кнопки Voltage установите F-89 (просмотр номера версии).
4. Поворот кнопки Current позволяет посмотреть следующую информацию о версии и дате выпуска:



- F-89**
- 0-XX: Версия основной программы
  - 1-XX: Версия основной программы
  - 2-XX: Год выпуска основной программы.
  - 3-XX: Год выпуска основной программы.
  - 4-XX: Месяц выпуска основной программы.
  - 5-XX: Месяц выпуска основной программы.
  - 6-XX: Версия CPLD клавиатуры.
  - 7-XX: Версия CPLD клавиатуры
  - 8-XX: Версия CPLD аналоговой схемы управления.
  - 9-XX: Версия CPLD аналоговой схемы управления.
  - A-XX: Зарезервировано.
  - B-XX: Зарезервировано.
  - C-XX: Год выпуска ядра.
  - D-XX: Год выпуска ядра.
  - E-XX: Месяц выпуска ядра.
  - F-XX: День выпуска ядра.

5. Для выхода нажмите кнопку Function еще раз.  
Подсветка клавиши выключится.



---

Пример	Версия основной программы: V01.09, 2011/08-01 0-01: Версия основной программы. 1-09: Версия основной программы. 2-20: Год выпуска основной программы. 3-11: Год выпуска основной программы. 4-08: Месяц выпуска основной программы. 5-01: День выпуска основной программы.
Пример	Версия CPLD клавиатуры: 0x030c 6-03: Версия CPLD клавиатуры. 7-0c: Версия CPLD клавиатуры.
Пример	Версия CPLD аналоговой схемы управления: 0x0421 8-04: Версия CPLD аналоговой схемы управления. 9-21: Версия CPLD аналоговой схемы управления.
Пример	Версия ядра: 2011/05/22 C-20: Год выпуска ядра. D-11: Год выпуска ядра. E-05: Месяц выпуска ядра. F-22: День выпуска ядра.

## Основные операции

В данном разделе описываются основные операции, необходимые для работы с источником питания.

- Настройка защиты от чрезмерного напряжения/тока – см. стр. 43
- Режим постоянного напряжения – см. стр. 45
- Режим постоянного тока – см. стр. 48
- Режимы отображения – см. стр. 51
- Блокировка панели – см. стр. 52
- Локальная обратная связь по напряжению → см. стр. 53

Перед началом работы с источником питания рекомендуется ознакомиться с главой «Подготовка к работе» на стр. 7.

## Настройка уровней защиты от чрезмерного напряжения/тока

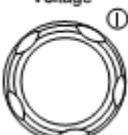
Уровень защиты от чрезмерного напряжения (OVP) может устанавливаться в диапазоне от 10% до 110% от номинального выходного напряжения. Уровень защиты от чрезмерного тока может устанавливаться в диапазоне 10% ~110% от номинального выходного тока; также пользователь имеет возможность отключить установку уровня защиты от чрезмерного тока. По умолчанию уровни защиты от чрезмерного напряжения и тока устанавливаются на 110%.

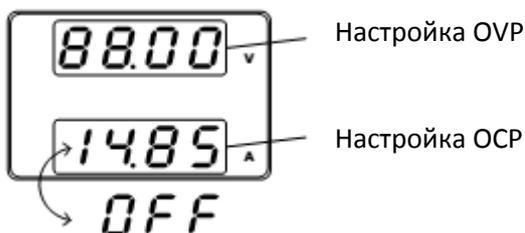
Если какая-либо из защитных функций включена, то на экране отображается ALM. По умолчанию питание прибора отключается в случае срабатывания какой-либо из защитных функций.



Перед настройкой уровней защиты от чрезмерного напряжения (OVP) и чрезмерного тока (OCP) необходимо убедиться в следующем:

- Нагрузка не подключена.
- Вывод сигнала отключен.

Процедура	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нажмите клавишу OVP/OCP. Включается подсветка клавиши OVP/OCP.</li> <li>2. Значение настройки OVP будет отображено в верхнем поле, а настройки OCP (или состояние OFF («выключено»)) – в нижнем.</li> </ol>	<p>OVP/OCP</p> 
Уровень защиты от чрезмерного напряжения	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Для установки уровня защиты от чрезмерного напряжения (OVP) используйте кнопку Voltage.</li> </ol> <p>Диапазон: 10% ~110% от номинального входного напряжения</p>	
Уровень защиты от чрезмерного тока	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Для установки уровня защиты от чрезмерного тока (OCP) используйте кнопку Current.</li> </ol> <p>Диапазон: 10% ~110% от номинального входного тока, выключенное состояние (OFF)</p>	
Разрыв цепи питания	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Нажмите клавишу OVP/OCP ещё раз для выхода из режима настройки. Индикатор OVP/OCP выключится.</li> </ol> <p>Установка настройки F-95 на 1 позволяет отключить функцию разрыва цепи питания, установка на 0 включает функцию разрыва цепи питания. После выполнения настройки сохраните сделанные изменения.</p> <p>F-95 1 (выключить) или 0 (включить)</p>	



Сброс после срабатывания защиты от чрезмерного напряжения/тока

После срабатывания защиты от чрезмерного напряжения/тока можно сбросить это состояние, удерживая кнопку OVP/OSR в течение 2 секунд. (Применимо только при отключенной функции прерывания цепи питания [F-95 =1].



(удерживайте)

### Включение режима постоянного напряжения (CV)

При включении режима постоянного напряжения необходимо также установить предельное значение тока, чтобы определить точку пересечения. После того, как величина тока превысит точку пересечения, источник питания переключается в режим постоянного тока. Подробнее о работе режима постоянного напряжения см. на стр. 18. В режимах постоянного тока и постоянного напряжения пользователь может выбирать два режима скорости нарастания напряжения: «приоритет высокой скорости» (High Speed Priority) и «пользовательская настройка скорости нарастания» (Slew Rate Priority). В высокоскоростном режиме (High Rate Priority) прибор будет использовать максимальную из доступных для прибора скоростей нарастания, а в режиме «пользовательская настройка скорости нарастания» (Slew Rate Priority) будет использоваться скорость, установленная пользователем.

Введение

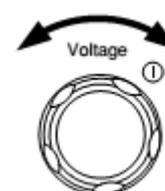
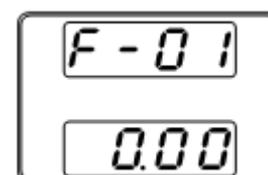
Перед включением режима постоянного напряжения необходимо убедиться в следующем:

- Вывод сигнала отключен.
- Нагрузка подключена.

Процедура

1. Нажмите клавишу Function. Включается подсветка клавиши Function.
2. На экране должен отобразиться текст F-01 в верхней части и настройка для F-01 в нижней.
3. Поворачивая кнопку Voltage, измените настройку на F-03 (Выбор скорости нарастания в режиме V-I)

Function



4. С помощью кнопки Current введите значение настройки F-03.

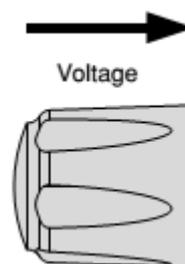
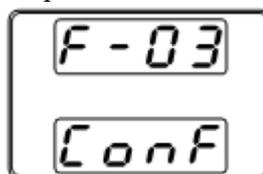
Установка F-03 на 0 включает режим «приоритет высокой скорости», а установка на 2 – режим «пользовательская настройка скорости».



F-03 0 = Высокая скорость

2 = Скорость, устанавливаемая пользователем.

5. Для сохранения сделанных изменений нажмите кнопку Voltage. После успешного завершения процедуры на экране отобразится ConF.



6. Если при выполнении п. 3-5 была выбрана настройка «пользовательская настройка скорости» (Slew Rate Priority), необходимо выполнить настройку параметров F-04 (скорость на подъеме) и F-05 (скорость на спад) и сохранить сделанные изменения.

F-04 / F-05 0.1V/s~60V/s (2260B-30-XX)  
0.1V/s~160V/s (2260B-80-XX)

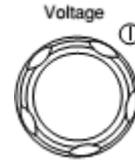
7. Нажмите клавишу Function еще раз для выхода из режима настройки. Подсветка клавиши выключается.



8. С помощью кнопки Current установите предельное значение тока (точку пересечения). Нажмите кнопку, на разряде числа появится выделение. Поворачивая кнопку, переместите выделение на нужный разряд, после этого поворотом кнопки установите требуемое значение тока.



9. Настройка напряжения выполняется с помощью кнопки Voltage. Нажмите кнопку, на разряде числа появится выделение. Поворачивая кнопку, переместите выделение на нужный разряд, после этого поворотом кнопки установите требуемое значение напряжения.



Примечание

При настройке величины тока или напряжения кнопка Set подсвечивается. Если кнопки Voltage или Current не реагируют, нажмите сначала кнопку Set.

10. Нажмите клавишу Output. Включается подсветка клавиши Output.



Подсветкой выделяются CV и панель мощности (Power Bar) (слева вверху и по центру)



Примечание

При включенном выводе сигнала пользователь может изменять только уровень напряжения. Изменение уровня тока возможно только посредством нажатия клавиши Set.

## Включение режима постоянного тока (CC)

При включении режима постоянного тока необходимо также установить предельное значение напряжения, чтобы определить точку пересечения. После того, как величина напряжения превысит точку пересечения, источник питания переключается в режим постоянного напряжения. Подробнее о работе режима постоянного тока см. на стр. 18. В режимах постоянного тока и постоянного напряжения пользователь может выбирать два режима скорости нарастания напряжения: «приоритет высокой скорости» (High Speed Priority) и «пользовательская настройка скорости нарастания» (Slew Rate Priority). В высокоскоростном режиме прибор будет использовать максимальную из доступных для прибора скоростей нарастания, а в режиме «пользовательская настройка скорости нарастания» будет использоваться скорость, установленная пользователем.

### Введение

Перед включением режима постоянного тока необходимо убедиться в следующем:

- Вывод сигнала отключен.
- Нагрузка подключена.

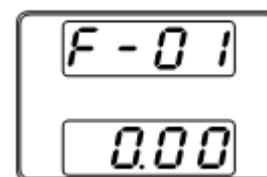
### Процедура

1. Нажмите клавишу Function.  
Включается подсветка клавиши Function.

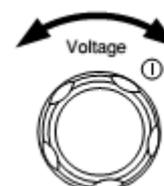
Function



2. На экране должен отображаться текст F-01 в верхней части и настройка для F-01 в нижней.



3. Поворачивая кнопку Voltage, измените настройку на F-03 (Выбор скорости нарастания в режиме V-I)



4. С помощью кнопки Current введите значение настройки F-03.

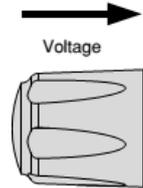


Установка F-03 на 1 включает режим «высокая скорость», а установка на 3 – режим «пользовательская настройка скорости». Сохраните настройки.

F-03 1 = Высокая скорость

3 = Скорость, устанавливаемая пользователем.

5. Для сохранения сделанных изменений нажмите кнопку Voltage. После успешного завершения процедуры на экране отобразится ConF.



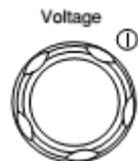
6. Если при выполнении п. 3-5 была выбрана настройка «пользовательская настройка скорости» (Slew Rate Priority), необходимо выполнить настройку параметров F-06 (скорость нарастания тока) и F-07 (скорость спада тока) и сохранить сделанные изменения.

F-06 / F-07 0.01A/s~72.00A/s (2260B-30-36)  
 0.01A/s~144.0A/s (2260B-30-72)  
 0.01A/s~27.00A/s (2260B-80-13)  
 0.01A/s~54.00A/s (2260B-80-27)

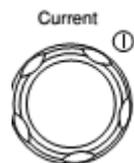
7. Нажмите клавишу Function еще раз для выхода из режима настройки. Подсветка клавиши выключается.



8. С помощью кнопки Voltage установите предельное значение напряжения (точку пересечения). Нажмите кнопку, на разряде числа появится выделение. Поворачивая кнопку, переместите выделение на нужный разряд, после этого поворотом кнопки установите требуемое значение напряжения.



9. Настройка тока выполняется с помощью кнопки Current. Нажмите кнопку, на разряде числа появится выделение. Поворачивая кнопку, переместите выделение на нужный разряд, после этого поворотом кнопки установите требуемое значение тока.





Примечание

При настройке величины тока или напряжения кнопка Set подсвечивается. Если кнопки Voltage или Current не реагируют, нажмите сначала кнопку Set.

---

10. Нажмите клавишу Output. Включается подсветка клавиши Output.

Output



Подсветкой выделяются CC и панель мощности (Power Bar) (слева внизу и по центру)



Примечание

При включенном выводе сигнала пользователь может изменять только уровень тока. Изменение уровня напряжения возможно только посредством нажатия клавиши Set.

---

## Режимы отображения

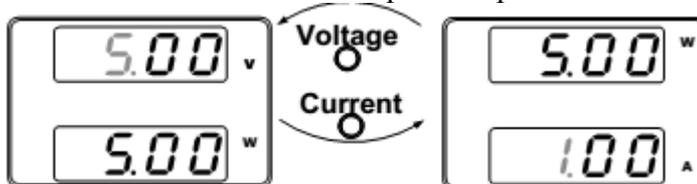
Источники питания 2260В позволяют просматривать выводимый сигнал в трех различных режимах: «напряжение и ток», «напряжение и мощность» или «ток и мощность».

### Процедура

1. Нажмите клавишу PWR/DSPL. Включается подсветка клавиши PWR DSPL.
2. Источник питания переходит в режим отображения «напряжение и мощность» (V/W).
3. Для переключения между режимами A/W и V/W нажмите соответствующую кнопку Voltage или Current.



Например, в режиме A/W нажатие кнопки Voltage позволяет перейти в режим V/W. И наоборот, в режиме V/W нажатие кнопки Current позволяет перейти в режим A/W.



- В режиме V/W кнопку Voltage всё так же можно использовать для изменения уровня напряжения.
- В режиме A/W кнопка Current всё так же может использоваться для изменения уровня тока.

### Выход

Для возврата в нормальный режим отображения нажмите кнопку PWR/DSPL еще раз. Подсветка клавиши PWR DSPL выключается.



## Блокировка органов управления на передней панели

Функция блокировки передней панели позволяет избежать случайного изменения текущих настроек. В активном состоянии включается подсветка клавиши Lock/Local, а все клавиши и кнопки, за исключением клавиши Lock/Local и клавиши Output (если выполняется вывод сигнала), становятся неактивными.

В дистанционном режиме управления через интерфейс USB/LAN блокировка передней панели включается автоматически.

---

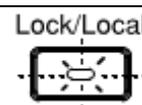
**Включение  
блокировки панели**

Для включения функции блокировки передней панели нажмите клавишу Lock/Local. Включается подсветка клавиши.



**Выключение  
блокировки панели**

Для снятия блокировки панели удерживайте клавишу Lock/Local в течение примерно 3 секунд. Подсветка клавиши Lock/Local выключается.



## Обратная связь по напряжению

Функция обратной связи по напряжению используется для компенсации падения напряжения, которое возникает в кабелях нагрузки вследствие присутствия сопротивления кабелей нагрузки. Клеммы обратной связи по напряжению подключаются к клеммам нагрузки для компенсации падения напряжения в кабелях нагрузки.

Функция обратной связи по напряжению позволяет скомпенсировать до 0,6 В (компенсирующее напряжение). Необходимо выбирать такие кабели нагрузки, величина падения напряжения которых будет меньше компенсирующего напряжения.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Перед подключением кабелей регистрации убедитесь, что вывод сигнала отключен.

Используйте кабели обратной связи с номинальным напряжением, превышающим изоляционное напряжение источника питания.

Запрещается подключать кабели обратной связи при включенном выводе сигнала. В противном случае возможен удар электрическим током или повреждение источника питания.

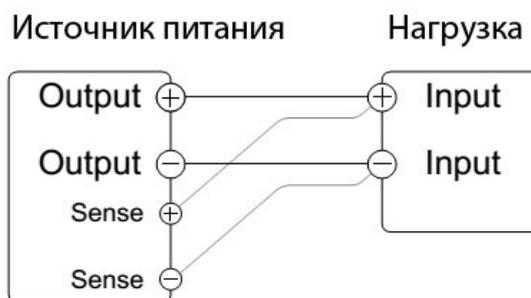


### ПРИМЕЧАНИЕ

Необходимо убедиться, что соединительные пластины обратной связи (Sense) сняты. В противном случае блоки будут использовать локальную обратную связь.

### Одна нагрузка

1. Подключите клемму Sense+ к положительному потенциалу нагрузки. Подключите клемму Sense- к отрицательному потенциалу нагрузки.



Стр  
. 34

2. Работайте с прибором в обычном режиме. См. главу «Основные операции»

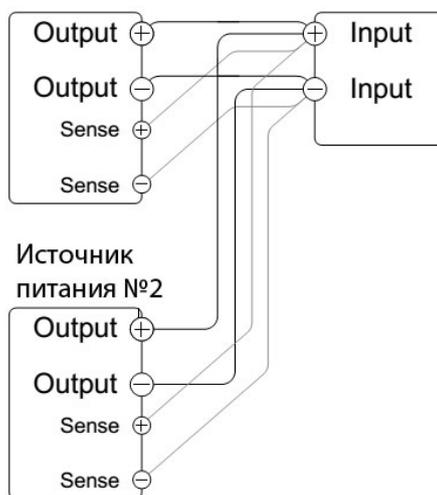
Стр  
. 40

Блоки 2260В с параллельным подключением

Подключите клемму Sense+ к положительному потенциалу нагрузки. Подключите клемму Sense- к отрицательному потенциалу нагрузки.

Источник питания №1      Нагрузка

Стр. 34

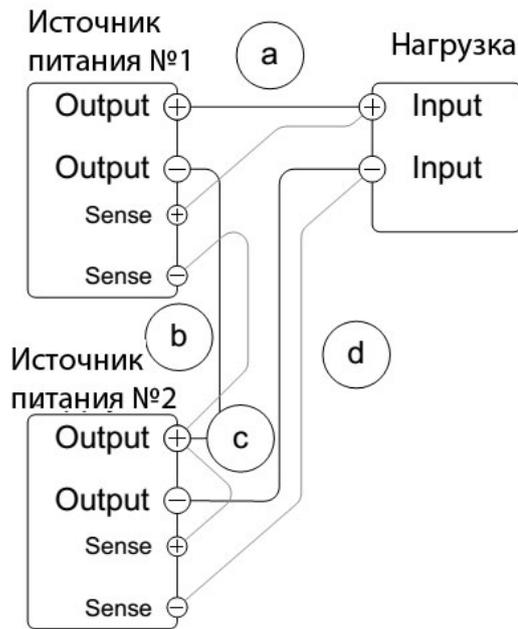


3. Работайте с прибором в обычном режиме.  
См. главу «Работа при параллельном подключении»

Стр. 57

Блоки 2260В с последовательным подключением

1. а. Подключите первую клемму Sense+ к положительному потенциалу нагрузки.  
б. Подключите первую клемму Sense- к положительной выходной клемме второго блока 2260В.  
в. Подключите вторую клемму Sense+ к положительной клемме второго блока 2260В.  
г. Подключите вторую клемму Sense- к отрицательной клемме нагрузки.

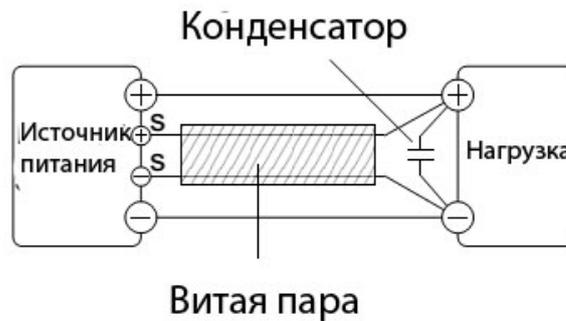


Работайте с прибором в обычном режиме. См. главу «Работа при последовательном подключении»

**Экранирование проводов и импеданс линии нагрузки**

Для снижения колебаний вследствие индукции и емкости кабелей нагрузки необходимо использовать электролитический конденсатор, подключаемый параллельно с клеммами нагрузки.

Для снижения влияния импеданса линии нагрузки используйте витые пары.



## Работа при параллельном/последовательном подключении

В данном разделе описываются основные операции, необходимые для работы с источником питания с последовательным или параллельным подключением. Параллельное подключение нескольких источников питания 2260В позволяет увеличить суммарную выходную мощность источников питания. При последовательном подключении можно увеличить суммарное выходное напряжение источников питания.

Количество источников питания, которые можно подключить последовательно или параллельно, зависит от модели и режима:

- Последовательный режим: не более 2 блоков
- Параллельный режим: не более 3 блоков

При последовательном или параллельном подключении источников питания необходимо использовать конфигурацию с ведущим и ведомыми блоками. В такой конфигурации ведущий источник питания управляет всеми остальными подключенными ведомыми источниками питания.

- Обзор схемы параллельного подключения в конфигурации «ведущий-ведомый» → стр. 57
- Параллельное подключение → стр. 60
- Работа при параллельном подключении → стр. 62
- Обзор схемы последовательного подключения в конфигурации «ведущий-ведомый» → стр. 65
- Последовательное подключение → стр. 67
- Работа при последовательном подключении → стр. 68

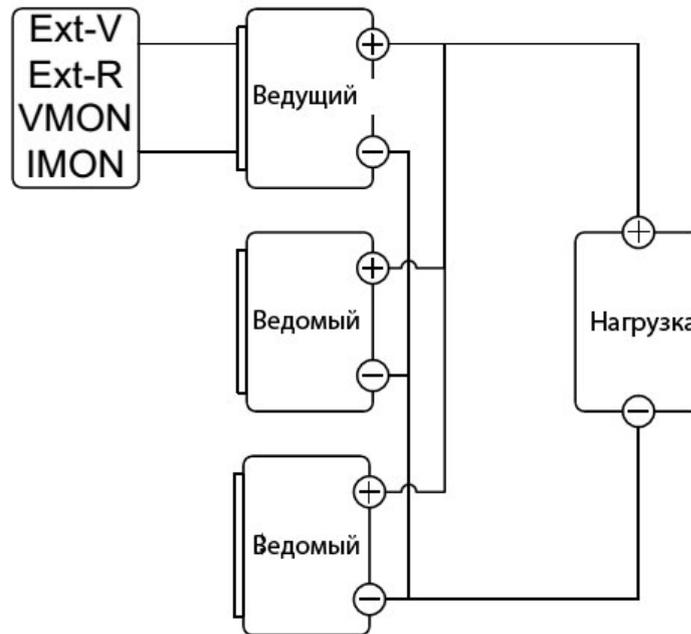
Перед началом работы с источником питания необходимо ознакомиться с главой «Начало работы», стр. 7.

## Обзор схемы параллельного подключения в конфигурации «ведущий-ведомый»

### Введение

Пользователь имеет возможность подключить параллельно до трех источников питания 2260В, при этом все блоки должны быть одинаковой модели.

При параллельном подключении необходимо соблюдать ряд предосторожностей и иметь в виду определенные ограничения. Рекомендуется ознакомиться с информацией ниже перед выполнением параллельного подключения блоков.



### Ограничения

### Отображение

- Величины напряжения и тока будут отображаться только на ведущем блоке.

### Защита от чрезмерного напряжения/тока

- При срабатывании защиты от чрезмерного напряжения/тока на ведущем блоке возможно также выключение и ведомых блоков (если разъем ведомого блока предусматривает выключение в случае аварийного состояния).
- Также имеется возможность настройки приборов, при которой защита от чрезмерного напряжения/тока будет срабатывать на каждом ведомом блоке независимо, при этом на блоке будет отключена возможность выключения питания или вывода сигнала. Будет включена только функция сигнализации.

### Дистанционный мониторинг

- Функции мониторинга напряжения (VMON) и мониторинга тока (IMON) доступны только на ведущем блоке.
- Ток IMON представляет собой суммарный ток всех блоков, подключенных параллельно.

### Обратная связь по напряжению

- Подробнее см. в разделе об обратной связи на стр. 53.

### Управление внешним напряжением и сопротивлением

- Функция управления напряжением/сопротивлением в дистанционном режиме доступна только для ведущего блока.

### Скорость нарастания

- Для всей схемы действуют настройки скорости нарастания напряжения или тока только ведущего блока.
- Максимальное значение скорости нарастания тока превышает в 2 или 3 раза значение одного блока, в зависимости от количества подключенных параллельно блоков.

Например:

Модель 2260В-30-36 позволяет установить скорость нарастания тока до 72 А/с. При параллельном использовании двух блоков 2260-30-36 максимальная скорость нарастания тока может быть до 144 А/с.

### Внутреннее сопротивление

- Для всей схемы действуют настройки внутреннего сопротивления только ведущего блока.
- При параллельном подключении двух блоков фактическое внутреннее сопротивление составляет половину значения настройки.
- При параллельном подключении трех блоков фактическое внутреннее сопротивление составляет треть значения настройки.

### Управление разряжающим резистором

- Ведущий блок используется для управления настройками разряжающего резистора. При параллельном подключении разряжающие резисторы во всех ведомых блоках всегда находятся в выключенном состоянии.

Выходное напряжение/ выходной ток	Модель	Один блок	Два блока	Три блока
		2260В-30-36	30V 36A	30V 72A
	2260В-80-13	80V 13.5A	80V 27A	80V 40.5A
	2260В-30-72	30V 72A	30V 144A	30V 216A
	2260В-80-27	80V 27A	80V 54A	80V 81A

## Параллельное подключение в конфигурации «ведущий-ведомый»

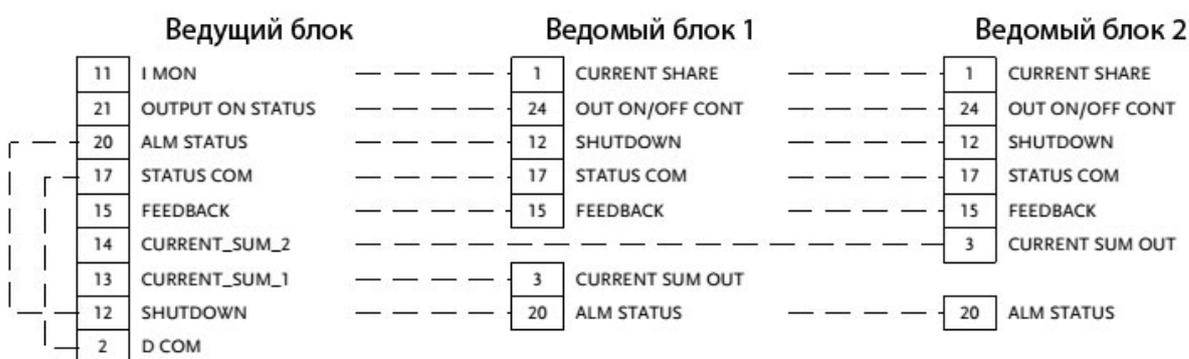
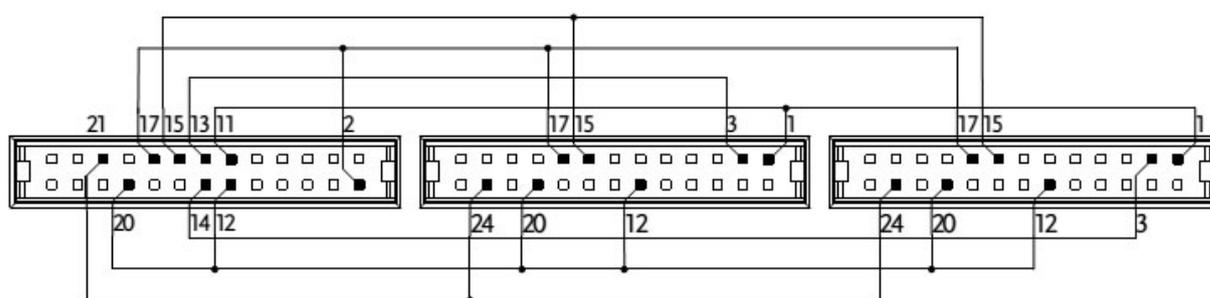
Разъем для подключения в конфигурации «ведущий-ведомый»

Аналоговый разъем используется как для последовательного, так и для параллельного подключения. Способ конфигурации разъема определяет поведение ведущего и ведомых блоков.

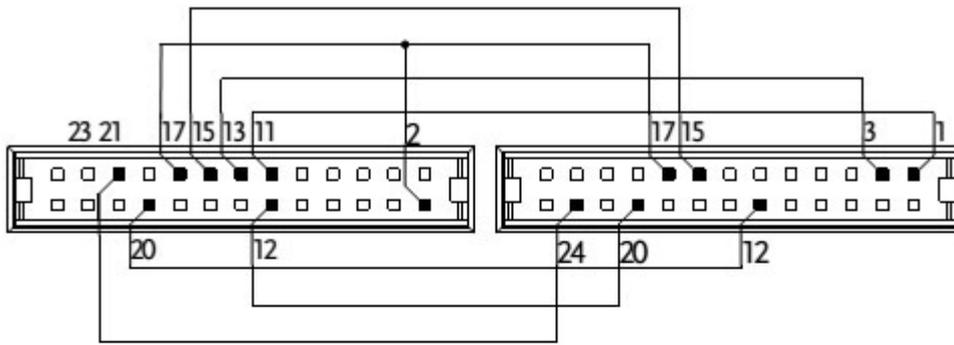
Подключение аналогового разъема

Для организации параллельного подключения источников питания соедините аналоговые разъемы на ведущем и ведомых блоках в соответствии со схемами ниже.

Ведущий с двумя ведомыми блоками

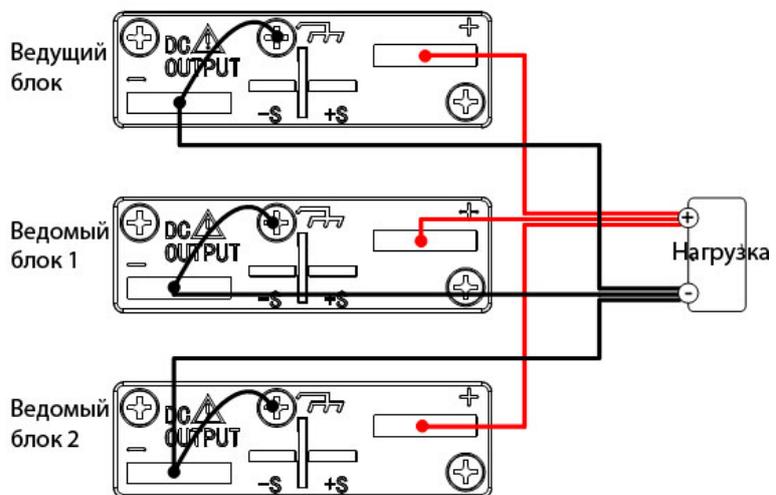


Ведущий блок с 1 ведомым блоком



Ведущий блок		Ведомый блок 1	
11	I MON	1	CURRENT SHARE
21	OUTPUT ON STATUS	24	OUT ON/OFF CONT
20	ALM STATUS	12	SHUTDOWN
17	STATUS COM	17	STATUS COM
15	FEEDBACK	15	FEEDBACK
13	CURRENT_SUM_1	3	CURRENT SUM OUT
12	SHUTDOWN	20	ALM STATUS
2	D COM		

Параллельное подключение выводов



Процедура

1. Убедитесь, что питание отключено на всех источниках питания.
2. Выберите ведущий и ведомый блок(и).
3. Выполните подключение аналоговых разъемов ведущего и ведомого блоков, как показано выше.
4. Снимите крышки выходных клемм и защитную заглушку на аналоговом разьеме управления.

5. Выполните параллельное подключение ведущего и ведомого блоков, как показано ниже.

6. Установите снятые крышки клемм. Стр. 36



Примечание

Необходимо убедиться, что кабели нагрузки имеют достаточную емкость по току. Стр. 33

Если прибор не используется, установите заглушку обратно.

## Работа при параллельном подключении в конфигурации «ведущий-ведомый»

---

Конфигурация  
«ведущий-ведомый»

Перед началом работы с подключенными параллельно источниками питания необходимо выполнить настройку ведущего и ведомого блоков.

Процедура

1. Выполните настройки защиты от чрезмерного напряжения (OVP) и чрезмерного тока (OCP) на ведущем блоке. Стр. 43

2. Для каждого блока удерживайте клавишу Function при подаче питания, чтобы ввести в действие параметры конфигурации после включения.



3. Выполните настройку F-93 (Ведущий/Ведомый) для каждого ведущего/ведомого блоков.

Блок	F-93
Ведущий (с 1 ведомым, подключенным параллельно)	1
Ведущий (с 2 ведомыми, подключенными параллельно)	2
Ведомый (параллельный ведомый)	3

4. Выполните выключение питания с последующим включением.



## Примечание

Настройки можно проверить как для ведущего, так и для ведомых блоков посредством нажатия клавиши Function и проверки значений, установленных для F-93.

Для защиты от чрезмерного напряжения/чрезмерного тока используются соответствующие настройки только ведущего блока. Настройки OVP/OCP ведомого блока не принимаются во внимание.

Защита от перегрева (ОТР) действует независимо для каждого блока в отдельности.

Работа в конфигурации «ведущий-ведомый»

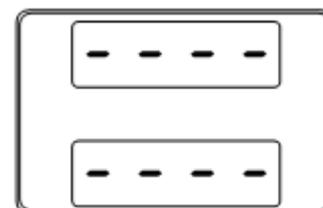
Работа с источниками питания, подключенными по параллельной схеме, возможна только при правильной настройке блоков.

1. Включите ведущий и ведомый блоки. Экран ведомого блока (ведомых блоков) будет пустым.

Ведущий блок



Ведомый блок



2. Управление работой всех блоков осуществляется с помощью ведущего блока. Работа с ведущим блоком не отличается от работы с одиночным блоком. Подробнее см. в разделе «Основные операции».

Стр. 40

3. Для запуска нажмите клавишу Output.

Output



## Осторожно

Использование параллельной схемы возможно только для блоков одинаковой модели.

В параллельной схеме возможно использование не более трех блоков.



Примечание

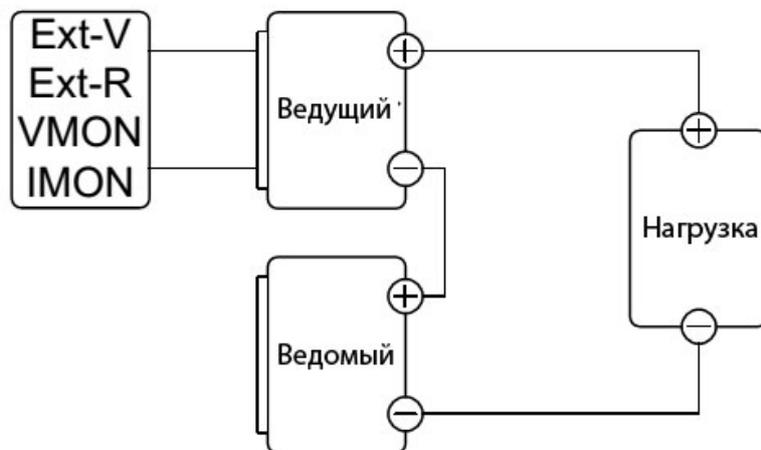
Органы управления на передней панели ведомых блоков, включая клавишу Output, становятся неактивными. На ведомых блоках доступна только клавиша Function, используемая для просмотра текущих настроек.

## Обзор схемы последовательного подключения в конфигурации «ведущий-ведомый»

### Введение

Пользователь имеет возможность подключить последовательно до двух источников питания 2260В, при этом все блоки должны быть одинаковой модели.

При последовательном подключении необходимо соблюдать ряд предосторожностей и иметь в виду определенные ограничения. Рекомендуется ознакомиться с информацией ниже перед выполнением последовательного подключения блоков.



### Ограничения

#### Отображение

- Величина тока будет отображаться только на ведущем блоке.
- Напряжение отображается и на ведущем, и на ведомом блоке. Общее напряжение представляет собой сумму напряжений всех блоков.

#### Защита от чрезмерного напряжения/тока

- При срабатывании защиты от чрезмерного напряжения/тока на ведущем блоке возможно также выключение и ведомых блоков (если разъем ведомого блока предусматривает выключение в случае аварийного состояния).
- Уровень OVP и OCP определяется уровнем OVP и OCP, установленным на ведущем блоке. Уровни OVP и OCP ведомых блоков игнорируются.

### Дистанционный мониторинг

- Функции мониторинга напряжения (VMON) и мониторинга тока (IMON) доступны только на ведущем блоке.
- Напряжение VMON представляет собой суммарное напряжение всех блоков, подключенных последовательно.

### Обратная связь по напряжению

- Подробнее см. в разделе об обратной связи на стр. 53.

### Управление внешним напряжением и сопротивлением

- Функция управления напряжением/сопротивлением в дистанционном режиме доступна только для ведущего блока.

### Скорость нарастания

- Фактическая скорость нарастания напряжения в 2 раза выше установленной скорости нарастания, т.е. настройка скорости нарастания напряжения на 60,00 В/с при последовательном подключении будет давать скорость в 120 В/с.

### Внутреннее сопротивление

- Для всей схемы действуют настройки внутреннего сопротивления только ведущего блока.
- Фактическое внутреннее сопротивление в 2 раза превышает значение настройки.

### Управление разряжающим резистором

- Ведущий блок используется для управления настройками разряжающего резистора. При последовательном подключении разряжающий резистор ведомого блока всегда находится в выключенном состоянии.

Выходное напряжение/  
выходной ток

Модель	Один блок	Два блока
2260B-30-36	30V	60V
	36A	36A
2260B-80-13	80V	160V
	13.5A	13,5A
2260B-30-72	30V	60V
	72A	72A
2260B-80-27	80V	160V
	27A	27A

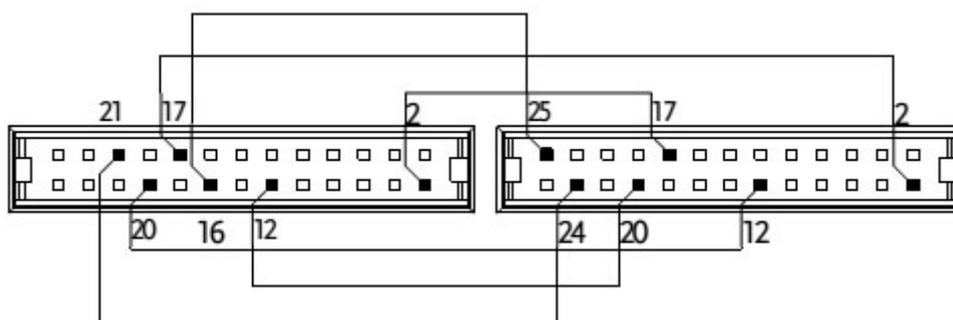
### Последовательное подключение в конфигурации «ведущий-ведомый»

Разъем для подключения в конфигурации «ведущий-ведомый»

Аналоговый разъем используется как для последовательного, так и для параллельного подключения. Способ конфигурации разъема определяет поведение ведущего и ведомых блоков.

Подключение аналогового разъема

Для организации последовательного подключения источников питания соедините аналоговые разъемы на ведущем и ведомых блоках в соответствии со схемами ниже.



#### Ведущий блок

16
21
20
17
12
2

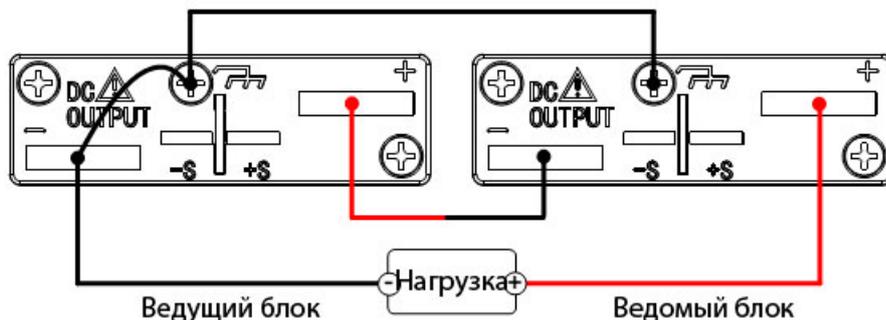
A COM  
OUTPUT ON STATUS  
ALM STATUS  
STATUS COM  
SHUTDOWN  
D COM

#### Ведомый блок

25
24
12
2
20
17

SER SLV IN  
OUT OFF/ON CONT  
SHUTDOWN  
D COM  
ALM STATUS  
STATUS COM

Последовательное  
подключение  
выводов



Процедура

1. Убедитесь, что питание отключено на обоих источниках питания.
2. Выберите ведущий и ведомый блок.
3. Выполните подключение аналоговых разъемов ведущего и ведомого блоков, как показано выше.
4. Снимите крышки выходных клемм и защитную заглушку на аналоговом разьеме управления. Стр. 36
5. Выполните последовательное подключение ведущего и ведомого блоков, как показано ниже.
6. Установите снятые крышки клемм. Стр. 36

Примечание

Необходимо убедиться, что кабели нагрузки имеют достаточную емкость по току. Стр. 33

Если прибор не используется, защитную заглушку следует установить на место.

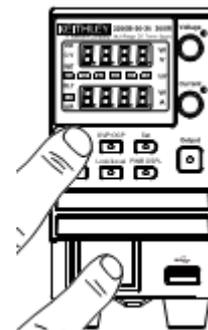
**Работа при последовательном подключении в конфигурации «ведущий-ведомый»**

Конфигурация  
«ведущий-ведомый»

Перед началом работы с подключенными последовательно источниками питания необходимо выполнить настройки ведущего и ведомого блоков.

1. Выполните настройки защиты от чрезмерного напряжения (OVP) и чрезмерного тока (OCP) на ведущем блоке. Стр. 43

2. Для каждого блока удерживайте клавишу Function при подаче питания, чтобы ввести параметры конфигурации после включения.



3. Выполните настройку F-93 (Ведущий/Ведомый) для каждого ведущего/ведомых блоков.

Блок	F-93
Ведущий (работа в локальном или последовательном режиме)	1
Ведущий (подключенный последовательно)	4

4. Выполните выключение питания с последующим включением.



#### Примечание

Настройки конфигурации можно проверить как для ведущего, так и для ведомых блоков посредством нажатия клавиши Function и проверки значений, установленных для F-93.

#### Работа в конфигурации «ведущий-ведомый»

Работа с источниками питания, подключенными по последовательной схеме, возможна только при правильной настройке блоков.

1. Включите ведущий и ведомый блоки. На экране ведомого блока будет отображено напряжение данного блока. На экране ведущего блока отображается суммарное напряжение обоих блоков и ток.

Ведущий блок



Ведомый блок



4. Управление работой всех блоков осуществляется с помощью ведущего блока. Работа с ведущим блоком не отличается от работы с одиночным блоком. Подробнее см. в разделе «Основные операции».
5. Для запуска нажмите клавишу Output.



**ОСТОРОЖНО**

Использование последовательной схемы возможно только для блоков одинаковой модели.

В последовательной схеме возможно использование не более двух блоков.



**Примечание**

Органы управления на передней панели ведомых блоков, включая клавишу Output, становятся неактивными.