

---

**Программируемый  
источник питания  
постоянного тока с тремя  
выходами  
ITC73060-3/ITC76030-3  
Руководство пользователя**



---

Модель: ITC73060-3/ ITC76030-3  
Версия: V2.1

## Уведомления

© Itech Electronic, Co., 2017

Никакая часть данного руководства не может быть воспроизведена в любой форме или любыми средствами (включая электронные системы хранения и поиска или перевод на иностранный язык) без предварительного согласия и письменного разрешения компании Itech Electronics, Co., что регламентировано международными законами об авторском праве.

### Номер раздела руководства

ITC73060-3/ITC76030-3-402204

### Издание

Второе издание:

28 февраля 2017 года

Компания Itech Electronics, Co.

### Торговые марки

Pentium является зарегистрированной торговой маркой корпорации Intel в США.

Microsoft, Visual Studio, Windows и MS Windows являются торговыми марками корпорации Microsoft в США и/или в других странах и регионах.

## Гарантия

Материалы, содержащиеся в настоящем документе, приведены в качестве примера и могут быть изменены в последующих изданиях без предварительного уведомления. Кроме того, в допустимых рамках действующих законов компания ITECH не дает каких-либо гарантий, явных или подразумеваемых, применительно к настоящему руководству и любой информации, содержащейся в нем, включая, но не ограничиваясь этим, подразумеваемые гарантии на пригодность для продажи и доступность для конкретного использования. Компания ITECH не несет ответственности за ошибки или случайные и косвенные убытки, вызванные предоставлением, использованием или применением настоящего документа или любой информации, содержащейся в нем. Если компания ITECH и пользователь заключают отдельное письменное соглашение с гарантийными условиями, распространяющимися на материалы, содержащиеся в настоящем документе, которые противоречат данным положениям, гарантийные условия отдельного соглашения, должны иметь преимущественную силу.

## Лицензии на технологии

Аппаратное и/или программное обеспечение, описанное в настоящем документе, предоставляется по лицензии и может быть использовано или скопировано только в соответствии с условиями такой лицензии.

## Ограничение прав

Ограниченные права для правительства США. Права на программное обеспечение и технические данные, предоставленные правительству США, включают только те права, которые относятся к заказному предоставлению конечным пользователям. Компания ITECH соблюдает Федеральное положение о закупках FAR 12.211 (технические данные), 12.212 (компьютерное программное обеспечение). Приложение к федеральному положению о военных закупках DFARS 252.227-7015 (технические данные--коммерческие продукты) для национальной обороны и DFARS 227.7202-3 (права на коммерческое компьютерное программное обеспечение или документацию для компьютерного программного обеспечения), предоставляя при этом частные бизнес-лицензии на программное обеспечение и технические данные.

## Указания по технике безопасности

### ОСТОРОЖНО

Знак «ОСТОРОЖНО» указывает на опасность. Знак обращает внимание на процедуры или способы эксплуатации, которые в случае неправильного выполнения или несоблюдения могут привести к повреждению продукта или к потере важной информации. После знака «ОСТОРОЖНО» остановите выполнение процедур, пока указанные условия не будут полностью понятны и соблюдены.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Знак «ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ» указывает на опасность. Знак обращает внимание на процедуры или способы эксплуатации, которые в случае неправильного выполнения или несоблюдения могут привести к травме или смерти. После знака «ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ» остановите выполнение процедур, пока указанные условия не будут полностью понятны и соблюдены.



### ПРИМЕЧАНИЕ

Знак «ПРИМЕЧАНИЕ» обозначает важное указание. Знак обращает внимание на советы или дополнительную информацию, к которой необходимо обратиться пользователям.

## Сертификация качества и гарантия

Мы гарантируем, что источник питания ITC73060-3/ITC76030-3 соответствует всем заявленным техническим характеристикам на момент отправки с завода-изготовителя.

## Гарантия

Компания ITECH гарантирует, что продукт не будет иметь повреждений, обусловленных материалом и качеством изготовления, при нормальной эксплуатации в течение одного (1) года с даты поставки (за исключением случаев, описанных ниже в разделе Ограничение гарантии).

Для гарантийного обслуживания или ремонта продукт должен быть возвращен в сервисный центр, указанный компанией ITECH.

- Продукт, возвращаемый в компанию ITECH для гарантийного обслуживания, может быть отправлен при условии внесения предоплаты. Компания ITECH будет оплачивать возврат продукта заказчику.
- Если продукт возвращается в компанию ITECH для гарантийного обслуживания из других стран, все грузовые перевозки, пошлины и прочие сборы должны быть оплачены заказчиком.

## Ограничение гарантии

Данная гарантия будет недействительна, если продукт:

- поврежден в результате использования схемы подключения, собранной заказчиком, или деталей и вспомогательного оборудования, предоставленного заказчиком;
- модифицирован или отремонтирован заказчиком без соответствующего разрешения;
- поврежден в результате использования схемы подключения, собранной заказчиком, или эксплуатации в среде, не подходящей для его использования;
- заказчиком изменены, зачеркнуты, удалены или сделаны неразборчивыми надписи с указанием модели продукта или серийного номера;
- поврежден в результате аварии, включая, но не ограничиваясь этим, удар молнии, наводнение, возгорание, неправильное обращение или халатность.

## Знаки безопасности

	Постоянный ток		ВКЛЮЧИТЬ (питание)
	Переменный ток		ВЫКЛЮЧИТЬ (питание)
	Постоянный и переменный ток		Состояние включенного питания
	Символ (заземления) корпуса		Состояние отключенного питания
	Клемма заземления		Опорная клемма
	Осторожно		Положительная клемма
	Предупреждение (обратитесь к данному руководству для получения конкретной информации, касающейся предупреждения или предостережения)		Отрицательная клемма
	Монтажная клемма	-	-

## Меры обеспечения безопасности

Следующие меры обеспечения безопасности должны соблюдаться на всех этапах эксплуатации данного прибора. Несоблюдение этих мер предосторожности или специальных предупреждений, приводимых в других частях руководства, будет являться нарушением стандартов по технике безопасности, связанных с проектированием, производством и назначением прибора. Компания ITCН не несет ответственности за несоблюдение заказчиком данных мер предосторожности.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Не используйте прибор, если он поврежден. Перед началом работы проверьте корпус на наличие трещин. Не используйте прибор в присутствии легковоспламеняющихся газов, паров или пыли.
- При поставке источник питания оснащен трехжильным шнуром питания и должен быть подключен к трехжильной распределительной коробке. Перед началом работы убедитесь, что источник питания хорошо заземлен. Обязательно используйте шнур питания, поставляемый компанией ITCН.
- Изучите все маркировки на приборе перед подключением прибора к источнику питания.
- Используйте электрические провода, выдерживающие соответствующую нагрузку. Все нагрузочные провода должны выдерживать максимальный ток короткого замыкания электронной нагрузки без перегрева. При наличии нескольких нагрузок каждая пара проводников шнура питания нагрузки должна надежно выдерживать полный номинальный выходной ток источника питания при коротком замыкании.
- Обеспечьте, чтобы колебания напряжения питающей сети составляли менее 10% от диапазона рабочего напряжения, в целях снижения рисков возгорания и поражения электрическим током.
- Не устанавливайте альтернативные детали в прибор и не выполняйте каких-либо не разрешенных модификаций.
- Не используйте прибор, если съемная крышка демонтирована или не закреплена.
- Чтобы предотвратить возможность случайного повреждения, обязательно используйте адаптер для источника питания, поставляемый производителем.
- Никогда не используйте прибор вместе с системой жизнеобеспечения или любым другим оборудованием, требующим соблюдения мер безопасности.

### ОСТРОЖНО

- Несоблюдение инструкций производителя при использовании прибора может привести к утрате его защитных функций.
- Всегда очищайте корпус сухой тканью. Не очищайте внутренние поверхности.
- Обеспечьте, чтобы вентиляционное отверстие всегда было открыто.

## Условия окружающей среды

Прибор предназначен для использования в помещении и в районе с низкой конденсацией. Ниже в таблице приведены общие требования к окружающей среде, где устанавливается прибор.

Условия окружающей среды	Требования
Рабочая температура	от 0° С до 40° С
Рабочая влажность	20-80% (без конденсации)
Температура хранения	от -20°С до 70°С
Высота над уровнем моря	Работает на высоте до 2000 метров
Категория установки	II
Степень загрязнения	Степень загрязнения 2



### Примечание

Чтобы выполнить точные измерения, дайте прибору прогреться в течение 30 минут.

## Обязательная маркировка

	<p>Европейский знак соответствия CE указывает на то, что продукт отвечает требованиям всех соответствующих европейских правовых директив. Дополнительно указанный конкретный год (при его наличии) относится к тому году, когда проект был утвержден.</p>
	<p>Прибор соответствует требованию к маркировке, которое установлено директивой WEEE (2002/96/EC). Эта прикрепленная товарная этикетка указывает на то, что вы не должны утилизировать электрический/электронный прибор вместе с бытовыми отходами.</p>
	<p>Этот символ указывает на период времени, в течение которого при нормальной эксплуатации не должно произойти повреждения или утечки опасных или токсичных веществ. Ожидаемый срок службы продукта составляет 10 лет. Продукт может безопасно использоваться в течение 10-летнего экологически безопасного периода использования. По истечении экологически безопасного периода использования продукт должен быть немедленно утилизирован.</p>

## Директива об отходах электрического и электронного оборудования (WEEE)



2002/96/EC Директива об отходах электрического и электронного оборудования (WEEE – Waste electrical and electronic equipment)

Данный продукт соответствует требованию к маркировке, которое установлено директивой WEEE (2002/96/EC). Эта прикрепленная товарная этикетка указывает на то, что вы не должны утилизировать электрический/электронный прибор вместе с бытовыми отходами.

Категория продукта

В соответствии с классификацией оборудования, описанной в приложении 1 к директиве WEEE, данный прибор относится к «приборам для мониторинга и управления».

Чтобы вернуть ненужный прибор, обратитесь в ближайший офис компании ITECH.

## Информация о соответствии

Удовлетворяет основным требованиям соответствующих европейских директив и, следовательно, имеет европейский знак соответствия CE:

- Директива по электромагнитной совместимости (ЭМС) 2014/30/EU
- Директива о низковольтном оборудовании (безопасность) 2014/35/EU

Соответствует следующим стандартам на продукцию:

### Стандарт по электромагнитной совместимости

IEC 61326-1:2012/ EN 61326-1:2013 <sup>123</sup>

Нормативные ссылки

CISPR 11:2009+A1:2010/ EN 55011:2009+A1:2010 (Группа 1, Класс А)

IEC 61000-4-2:2008/ EN 61000-4-2:2009

IEC 61000-4-3:2006+A1:2007+A2:2010/ EN 61000-4-3:2006+A1:2008+A2:2010

IEC 61000-4-4:2004+A1:2010/ EN 61000-4-4:2004+A1:2010

IEC 61000-4-5:2005/ EN 61000-4-5:2006

IEC 61000-4-6:2008/ EN 61000-4-6:2009

IEC 61000-4-11:2004/ EN 61000-4-11:2004

1. Продукт не предназначен для использования в жилых/бытовых условиях. Использование продукта в жилых/бытовых условиях может вызвать электромагнитные помехи.
2. Подключение прибора к объекту испытаний может вызвать излучение свыше указанного предела.
3. Используйте высокоэффективный экранированный интерфейсный кабель для обеспечения соответствия стандартам по ЭМС, перечисленным выше.

### Стандарт по безопасности

IEC 61010-1:2010/ EN 61010-1:2010

Содержание

Сертификация качества и гарантия .....	3
Гарантия .....	3
Ограничение гарантии.....	3
Знаки безопасности .....	4
Меры обеспечения безопасности .....	5
Условия окружающей среды.....	6
Обязательная маркировка .....	6
Директива об отходах электрического и электронного оборудования (WEEE).....	7
Информация о соответствии .....	8
<b>Глава 1 Приемка и установка .....</b>	<b>2</b>
1.1 Проверка комплекта поставки .....	2
1.2 Место установки .....	2
1.3 Регулировка рукоятки источника питания .....	4
1.4 Подключение шнура питания .....	4
<b>Глава 2 Быстрый старт .....</b>	<b>5</b>
2.1 Краткое введение .....	5
2.2 Вводное описание передней панели.....	6
2.3 Вводное описание клавиатуры .....	6
2.4 Вводное описание указателей на экране.....	8
2.5 Вводное описание задней панели .....	8
2.6 Самотестирование при включении .....	9
2.7 Проверка выхода .....	11
<b>Глава 3 Назначение и функциональные характеристики .....</b>	<b>13</b>
3.1 Общее описание работы передней панели .....	13
3.2 Описание меню.....	15
3.3 Работа каналов.....	23
3.4 ВКЛЮЧЕНИЕ/ОТКЛЮЧЕНИЕ ВЫХОДА .....	23
3.5 Работа таймера .....	23
3.6 Настройка напряжения .....	23
3.7 Процедура настройки тока .....	24
3.8 Операция сохранения и обратного вызова.....	25
3.9 Настройка блокировки кнопок .....	25
3.10 Защиты .....	25
3.11 Функция удаленного контроля.....	26
<b>Глава 4 Технические характеристики .....</b>	<b>28</b>
4.1 Основные технические параметры .....	28
<b>Глава 5 Связь с ПК.....</b>	<b>32</b>
5.1 Интерфейс RS232 .....	32
5.2 Интерфейс USB .....	34
5.3 Интерфейс GPIB.....	34
<b>Приложение .....</b>	<b>35</b>
Технические характеристики красных и черных испытательных проводов.....	35

# Глава 1 Приемка и установка

Источник питания относится к оборудованию с высоким уровнем безопасности, где предусматривается клемма защитного заземления. Перед установкой или эксплуатацией, пожалуйста, изучите знаки безопасности и инструкции, приведенные в данном руководстве.

## 1.1 Проверка комплекта поставки

Перед началом работы вскройте упаковку и проверьте наличие товаров внутри упаковки. В случае любого несоответствия, отсутствия деталей или внешнего повреждения, пожалуйста, немедленно свяжитесь с компанией ITCН.

Упаковочная коробка должна содержать:

Наименование устройства	Кол-во	Модель	Примечания
Источник питания	x1	ITC73060-3/ITC76030-3/	ITC73060-3/ITC76030-3/
Шнур питания	x1	IT-E171/IT-E172/ IT-E173/IT-E174	Пользователь может выбрать различные шнуры питания в зависимости от технических характеристик местной штепсельной розетки. Подробные технические характеристики см. в разделе 1.4 Подключение шнура питания.
Компакт-диск	x1	-	Содержит Руководство пользователя и Руководство по программированию.
Протокол заводских испытаний	x1	-	Это протокол испытаний прибора перед поставкой.



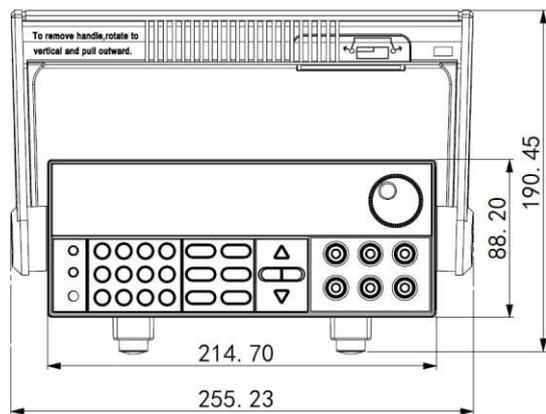
### ПРИМЕЧАНИЕ

После того как убедитесь в соответствии и правильности комплекта поставки, пожалуйста, храните упаковочную коробку и соответствующее содержимое надлежащим образом. В том случае, если прибор возвращается на завод для ремонта, должны быть соблюдены требования к упаковке.

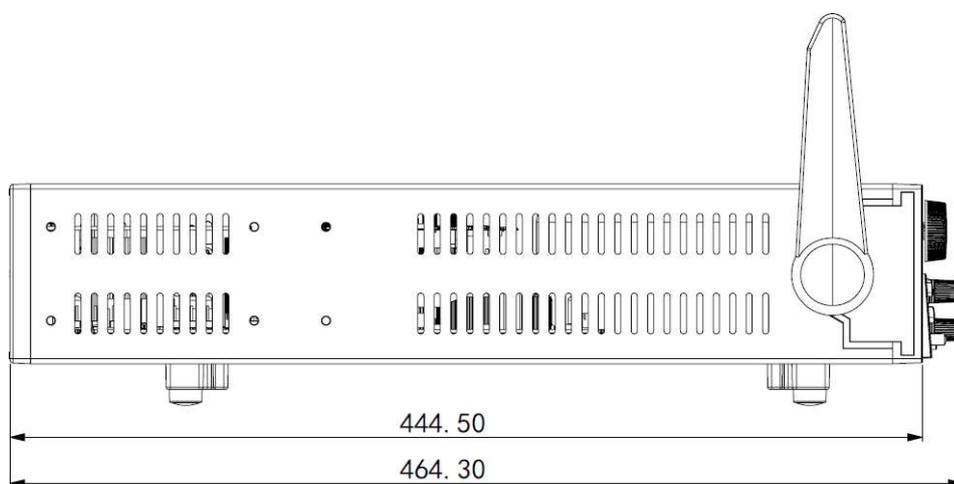
## 1.2 Место установки

Прибор следует устанавливать в хорошо проветриваемом помещении подходящих размеров. Пожалуйста, выберите подходящее пространство для установки на основании размеров источника питания.

ITC73060-3/ITC76030-3: 214,7 мм Ш\*88,2 мм В\*444,5 мм Г  
Размеры указаны ниже:



Вид спереди для ИТС73060-3/ИТС76030-3.

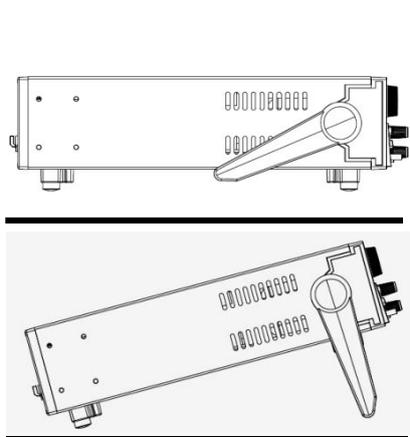


Вид сбоку для ИТС73060-3/ИТС76030-3.

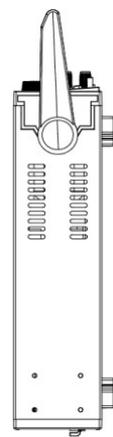
Единицы измерения: миллиметры (мм)

## 1.3 Регулировка рукоятки источника питания

Чтобы отрегулировать положение, возьмитесь за рукоятку по бокам и потяните наружу. Затем поверните рукоятку в требуемое положение.



Установка на стенде



Транспортировка

## 1.4 Подключение шнура питания

Подключите шнур питания из стандартного вспомогательного оборудования и убедитесь, что питание подается от нормального источника питания.

### Уровень входного сигнала питания переменного тока

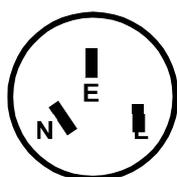
В качестве рабочих напряжений серия ИТС73060-3/ИТС76030-3/ использует 110 В и 220 В (можно выбрать с помощью переключателя в нижней части нагрузки).

Уровень входного сигнала питания переменного тока:

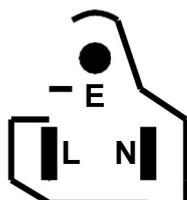
- Вариант 01: 220 В переменного тока  $\pm 10\%$ , частота от 47 до 63 Гц
- Вариант 02: 110 В переменного тока  $\pm 10\%$ , частота от 47 до 63 Гц

### Виды линий электроснабжения

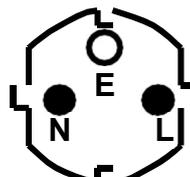
Выберите из следующего перечня технических характеристик шнуров питания подходящий шнур питания, который соответствует напряжению в том районе, где вы используете прибор. Если шнур питания, идущий в комплекте с прибором, который вы приобрели, не соответствует напряжению, свяжитесь с торговым агентом или производителем для замены.



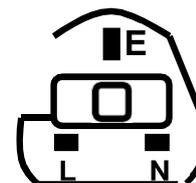
Китай IT-E171



США, Канада и  
Япония  
IT-E172



Европа  
IT-E173



Англия  
IT-E174

## Глава 2 Быстрый старт

В данной главе дается вводное описание передней панели, задней панели, основных функций и функции вакуумно-люминесцентного дисплея (VFD – vacuum-fluorescent display) источника питания для того, чтобы вы смогли быстро ознакомиться с внешним видом, инструкцией и основными функциями перед тем, как приступить к работе с источником питания, а также чтобы помочь вам эффективнее использовать эту серию источников питания.

### 2.1 Краткое введение

Программируемый источник питания постоянного тока ITS73060-3/ITS76030-3/ с тремя выходами, выходное напряжение или ток каждого канала можно задать от 0 до максимального номинального значения.

Источник питания с тремя выходами обеспечивает высокую дискретность, высокую точность и высокую стабильность, а также имеет защиту от перенапряжения и перегрева; предусматривает последовательный или параллельный режим, используемый для увеличения нагрузочной способности по напряжению или току. Дискретность достигает 1 мВ/1 мА, за счет чего прибор может соответствовать требованиям в различных областях применения и является отличным выбором для университета или отдела исследований и разработок, а также производителя. Основные особенности и преимущества заключаются в следующем:

- Три выходных напряжения, все регулируемые.
- Первый и второй каналы (CH1 и CH2) можно настроить на последовательный/параллельный/следающий режим.
- Напряжения и токи для трех каналов могут отображаться одновременно.
- Небольшой размер 1/2 2U.
- Вакуумно-люминесцентный дисплей.
- Функциональные кнопки со светодиодной подсветкой.
- Функция удаленных измерений, оперативная компенсация падения напряжения.
- Высокая точность, дискретность и стабильность.
- Переключатель для управления состоянием выхода.
- Ограничение напряжения и защита от перегрева.
- Интеллектуальное управление вентилятором, энергосбережение, подавление шума.
- Встроенный коммуникационный интерфейс RS232/USB/GPIB.
- Низкий уровень пульсаций и низкий уровень шума.
- Отключение функции памяти.
- Возможность контроля с помощью компьютерного программного обеспечения.
- Возможность калибровки с помощью программного обеспечения.
- Объем памяти – 36 групп для сохранения и обратного вызова.
- Возможность регулировки напряжения или тока с помощью ручки.
- Возможность регулировки пошагового изменения с помощью кнопки со стрелкой влево/вправо.
- Функция таймера для выхода (0,1 ~ 99999,9 секунд)

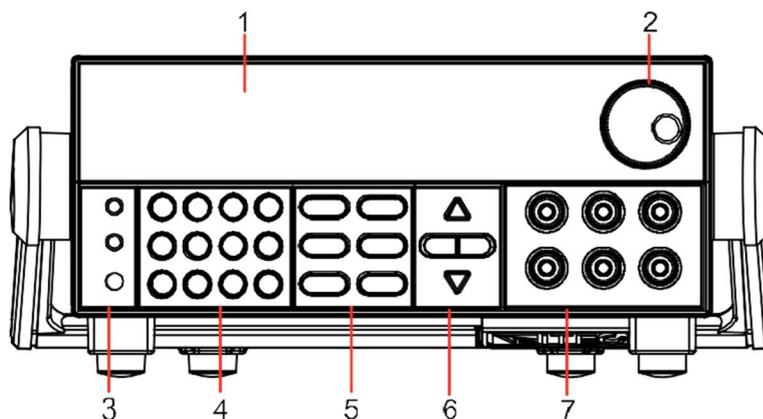
Таблица для выбора модели ИТ73060-3/ ИТ76030-3:

Модель	Канал	Напряжение	Ток
ИТС73060-3	Канал СН1	30 В	6 А
	Канал СН2	30 В	6 А
	Канал СН3	5 В	3 А
ИТС76030-3	Канал СН1	60 В	3 А
	Канал СН2	60 В	3 А
	Канал СН3	5 В	3 А

\* ИТ73060-3/ИТ76030-3 не имеет стандартного коммуникационного интерфейса GPIB.

## 2.2 Вводное описание передней панели

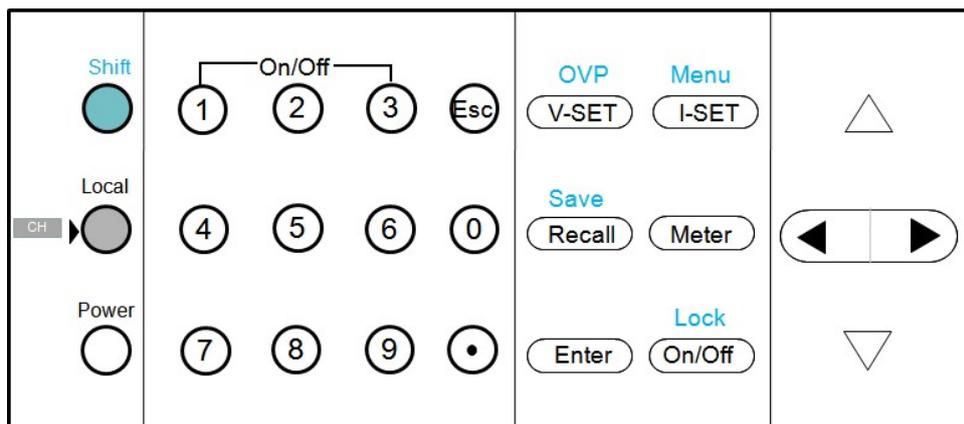
Передняя панель прибора ИТС73060-3/ИТС76030-3 показана на следующем рисунке.



1. Вакуумно-люминесцентный дисплей
2. Вращающаяся ручка
3. Выключатель электропитания, кнопка локального режима (Local) и кнопка переключения (Shift)
4. Цифровые кнопки и кнопка выхода ESC
5. Функциональные кнопки
6. Кнопки вверх/вниз/влево/вправо
7. Выходная клемма

## 2.3 Вводное описание клавиатуры

Клавиатура прибора ИТС73060-3/ИТС76030-3 показана на следующем рисунке.



Обозначение кнопки	Название и функция
0~9	Цифровые кнопки. Используйте кнопки 1~3 для управления состоянием выходов 3 каналов, согласованная работа которых должна обеспечиваться с помощью кнопки Shift (Переключение). Примечание: в режиме блокировки клавиатуры использовать кнопку Shift (Переключение) не требуется.
Esc	Выйти из текущего режима настроек или пункта меню.
Shift (Переключение)	Многофункциональная кнопка.
Local (Локальный режим)	Используется для переключения в локальный режим работы.
Power (Питание)	Используется для включения/отключения источника постоянного тока.
V-set (Установка напряжения) /OVP (Защита от перенапряжения)	Используется для настройки напряжения или при нажатии на shift+V-set для задания уставки защиты от перенапряжения.
I-set (Установка тока) /Menu (Меню)	Используется для настройки тока или при нажатии на shift+I-set для входа в меню.
Recall (Обратный вызов) /Save (Сохранить)	Сохранить или выполнить обратный вызов различных рабочих параметров из ячеек памяти.
Meter (Измерительный прибор)	Переключаться между отображением заданного значения и фактического значения.
Enter (Ввод)	Кнопка ввода для подтверждения выбора.
On/Off (Вкл/выкл) /Lock (Блокировка)	Используется для управления состоянием выходов всех каналов или при нажатии на Shift+On/Off для блокировки кнопок передней панели.

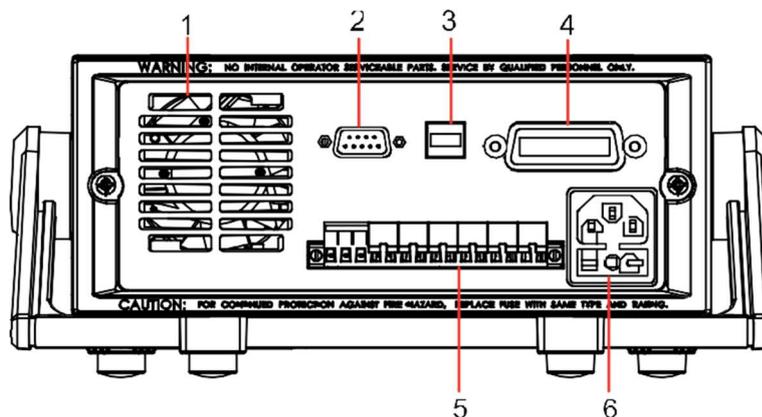
	Кнопки вправо/влево используйте для перемещения курсора или прокрутки пунктов меню.
	Кнопки вверх/вниз используйте для увеличения или уменьшения заданного значения.
 (Shift)+1,  (Shift)+2,  (Shift)+3	Используются для включения выходов соответствующего канала вне зависимости от работы меню и состояния измерительного прибора.

## 2.4 Вводное описание указателей на экране

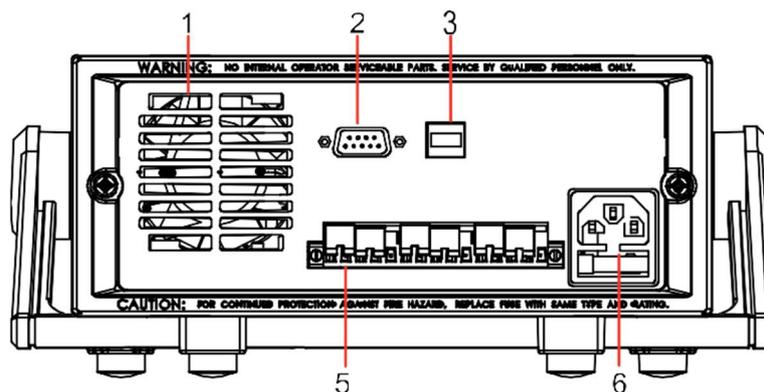
<b>C</b>	В режиме постоянного тока.
<b>V</b>	В режиме постоянного напряжения.
	Работы клавиатуры в режиме блокировки.
	Включена функция удаленного контроля.
	Указывает на то, что нажата кнопка Shift (Переключение).
	Указывает на тот канал, который выбран в данный момент.
<b>T</b>	Включен следящий режим.

## 2.5 Вводное описание задней панели

Задняя панель прибора ИТС73060-3/ИТС76030-3 показана на следующем рисунке.



Задняя панель прибора ИТС73060-3/ИТС76030-3 показана на следующем рисунке.



1. Отверстия для охлаждения
2. Коммуникационный интерфейс RS232
3. Коммуникационный интерфейс USB
4. Коммуникационный интерфейс GPIB
5. Клеммы для удаленных измерений
6. Переключатель выбора питания переменного тока 110В/220В и предохранитель

## 2.6 Самотестирование при включении

Успешное самотестирование свидетельствует о том, что приобретенный источник питания соответствует стандартам поставки и пригоден для нормального использования.

Перед началом работы, пожалуйста, убедитесь, что вы полностью поняли инструкции по безопасности.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Чтобы избежать выгорания, убедитесь, что напряжение питания совпадает с напряжением источника.
- Обязательно подключите разъем основного питания к штепсельной розетке защитного заземления. Не используйте клеммную колодку без защитного заземления. Перед началом работы убедитесь, что источник питания хорошо заземлен.
- Чтобы предотвратить выгорание, перед подключением проводов обратите внимание на знаки положительной и отрицательной полярности.

## Этапы самотестирования

Стандартные процедуры самотестирования:

1. Правильно подключите шнур питания. Нажмите кнопку **Power (Питание)**, чтобы начать работу.
2. После самотестирования вакуумно-люминесцентный дисплей отобразит информацию следующим образом: в первой строке отобразится напряжение, во второй строке отобразится состояние выхода или ток. Напряжения и токи для первого, второго и третьего каналов будут отображаться слева направо.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

На рисунке выше показано меню конфигурации (Config) для заводской настройки дисплея, на окончательный вид дисплея будут влиять различные настройки состояния выхода (Out State) и параметров выхода (Out Param) в меню.

## Ссылки на информацию об ошибках

Следующая информация об ошибках может появиться в случае возникновения ошибки во время самотестирования при включении:

- Если электрически стираемое программируемое постоянное запоминающее устройство (ЭСППЗУ) было повреждено, вакуумно-люминесцентный дисплей отобразит надпись: «EEPROM FAIL (СБОЙ ЭСППЗУ)».
- Если пропало последнее рабочее состояние источника питания, вакуумно-люминесцентный дисплей отобразит надпись: «System Lost (Системная потеря)».
- Если произошел сбой отклика канала при передаче данных, вакуумно-люминесцентный дисплей отобразит всплывающую информацию: «Model Fail (Сбой модели)».
- Если произошел сбой при считывании данных калибровки, вакуумно-люминесцентный дисплей отобразит всплывающую информацию: «Cal Lost (Потеря калибровки)».
- Если произошел сбой при инициализации канала, который привел к потере передаваемых данных, вакуумно-люминесцентный дисплей отобразит всплывающую информацию: «Model Lost (Потеря модели)».
- Если в ЭСППЗУ потеряны данные заводской калибровки, вакуумно-люминесцентный дисплей отобразит надпись: «FACT LOST (ПОТЕРЯ ЗАВОДСКОЙ КАЛИБРОВКИ)».

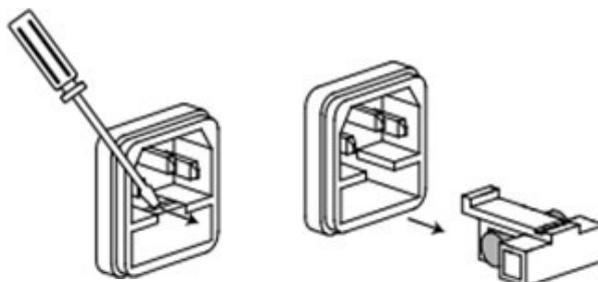
## Обработка исключений

Если источник питания не может осуществить нормальный запуск, пожалуйста, выполните проверку и примите меры в соответствии с нижеприведенными этапами.

1. Проверьте, правильно ли подключен шнур питания и убедитесь, что на источник питания подано электропитание.  
Шнур питания подключен правильно => 2  
Шнур питания подключен неправильно => повторно подключите шнур питания и убедитесь, что исключение устранено.
2. Проверьте, что питание включено. Кнопка питания находится во включенном состоянии «|». Да => 3  
Нет => пожалуйста, проверьте кнопку питания, чтобы подать питание, и убедитесь, что исключение устранено.

3. Проверьте, не сгорел ли предохранитель источника питания. Если предохранитель сгорел, замените предохранитель. Подробное описание этапов:

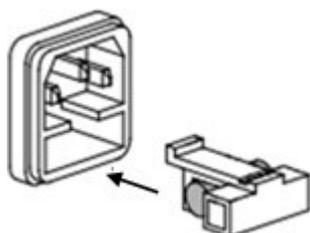
- 1) Вытащите шнур питания и выньте блок предохранителя из гнезда линии питания с помощью небольшой отвертки, как показано ниже.



- 2) Если предохранитель перегорел, пожалуйста, замените его на предохранитель с такими же техническими характеристиками, зависящими от модели устройства. См. таблицу, приведенную ниже, для сопоставления информации о предохранителе и модели устройства.

Продукты	Технические характеристики (220 В переменного тока)	Технические характеристики (110 В переменного тока)
ITC73060-3	5A T250B	10A T250B
ITC76030-3	5A T250B	10A T250B

- 3) После замены установите блок предохранителя обратно в исходное положение, как показано ниже.



---Конец

## 2.7 Проверка выхода

Следующая процедура позволяет проверить, что источник питания выдает правильные уровни напряжения и тока и правильно реагирует на ввод информации с передней панели.

### Проверка выходного напряжения

Следующие этапы позволяют проверить основную функцию задания напряжения без нагрузки.

1. Нажмите на кнопку Power (Питание), чтобы включить источник питания.
2. Нажмите на кнопку **On/Off** (Вкл/выкл), чтобы включить выход.

3. Установите значение напряжения.

Отрегулируйте напряжение, затем нажмите на кнопку **Meter** (Измерительный прибор), чтобы кнопка загорелась (это указывает на то, что устройство находится в режиме METER (ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРИБОР)), убедитесь, что заданное значение и выходное значение совпадают, а ток, отображаемый на вакуумно-люминесцентном дисплее, составляет приблизительно 0 А.

4. Убедитесь, что напряжение можно отрегулировать от нуля до максимального номинального значения.
5. Таким же способом проверьте другие два канала.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

Когда кнопка **Meter** (Измерительный прибор) серого цвет, источник питания находится в режиме SET (НАСТРОЙКА), и на вакуумно-люминесцентном дисплее отображаются заданные значения напряжения и тока; когда кнопка подсвечивается, источник питания находится в режиме METER (ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРИБОР), и на вакуумно-люминесцентном дисплее отображаются фактические значения напряжения и тока. Когда выход отключен, в текущей области отображения будет высвечиваться указатель «OFF (ОТКЛЮЧЕН)».

---Конец

## Проверка выходного тока

Следующие этапы позволяют проверить основную функцию задания тока путем закорачивания выхода источника питания.

1. Нажмите на кнопку Power (Питание), чтобы включить источник питания.
2. Нажмите на кнопку **On/Off** (Вкл/Выкл), чтобы отключить выход, убедитесь, что выход отключен.
3. Замкните накоротко выходные клеммы (+) и (-) с помощью изолированного испытательного провода, используйте провод, выдерживающий максимальный ток.
4. Установите значение напряжения равным 1 В.
5. Нажмите на кнопку **On/Off** (Вкл/Выкл), чтобы включить выход.
6. Отрегулируйте ток.

Установите несколько различных значений тока в режиме METER (ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРИБОР), проверьте, что значение напряжения на вакуумно-люминесцентном дисплее составляет приблизительно 0 В, а ток на дисплее близок к заданному значению.

7. Убедитесь, что ток можно отрегулировать от 0 до максимального номинального значения.
8. Отключите выход, а затем удалите закорачивающий провод.
9. Таким же способом проверьте другие два канала.

---Конец

## Глава 3 Назначение и функциональные характеристики

До этого мы рассмотрели главу, посвященную быстрому старту, где дается краткое вводное описание работы передней панели и показано, как проверить основные функции задания напряжения и тока. В этой главе подробно рассматривается, как работать с прибором вручную с помощью кнопок на передней панели.

### 3.1 Общее описание работы передней панели

- Источник питания поставляется с завода-изготовителя готовым к режиму работы с использованием передней панели. При включении источник питания автоматически перейдет в режим работы с использованием передней панели, и прибором можно будет управлять с помощью клавиш на передней панели и ручки.
- Источник питания переходит в удаленный режим работы, как только через коммуникационный разъем на задней панели будет получена действующая удаленная команда. Переключение в удаленный режим не влияет на выходные параметры источника питания. В удаленном режиме работа передней панели заблокирована. Активны только кнопки Meter (Измерительный прибор) и Local (Локальный режим). Если источник питания находится в удаленном режиме, и активна кнопка Local (Локальный режим), вы можете вернуться в ручной режим, нажав на кнопку Local (Локальный режим).
- При включении источник питания находится в режиме настройки. В этом режиме вакуумно-люминесцентный дисплей будет отображать заданные значения напряжения и тока.
- Выход источника питания можно включить/отключить с помощью передней панели путем нажатия на кнопку On/Off (Вкл/Выкл). Когда выход включен, вакуумно-люминесцентный дисплей будет отображать состояние и напряжение/ток каждого канала. «CC» означает режим постоянного тока. «CV» означает режим постоянного напряжения. **Когда выход находится в выключенном режиме (OFF), на вакуумно-люминесцентном дисплее не будут отображаться индикаторы «CC» или «CV».**
- Вакуумно-люминесцентный дисплей также отображает рабочие состояния или информацию об ошибках. Символ Y означает, что источник питания находится в удаленном режиме. Когда кнопки на передней панели заблокированы, будет подсвечиваться кнопка Enter (Ввод). Символ A означает, что клавиатура источника питания заблокирована. Для получения более подробной информации, пожалуйста, обратитесь к главе «Описание символов на вакуумно-люминесцентном дисплее».
- Если источник питания находится в режиме настройки, вы можете изменить параметры с помощью ручки. Если источник питания находится в режиме работы с меню, ручку можно использовать для выбора пунктов меню.
- Когда кнопки V-set, I-set, Recall, Meter или On/Off подсвечиваются, это означает, что они выбраны и в данный момент

находятся в соответствующем состоянии. При нажатии на кнопку  (Shift)+  /Save (Сохранить) кнопка  будет продолжать мигать, пока не будет введен номер, указывающий на ячейку памяти.

- Когда кнопки V-SET/I-SET (Установка напряжения/Установка тока) подсвечиваются, выполнение следующих действий позволит снова вывести на экран курсор.

Повторное нажатие на кнопки V-SET/I-SET (Установка напряжения/Установка тока).

Регулировка ручки.

Нажатие на кнопки со стрелками.



ПРИМЕЧАНИЕ

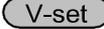
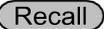
При выполнении любой операции на передней панели в течение 5 секунд курсор исчезнет автоматически. Вы также можете отключить курсор путем нажатия на кнопку ESC (ВЫХОД). Когда на вакуумно-люминесцентном дисплее отображается курсор, вы можете изменить параметры, регулируя ручку или используя кнопки вверх/вниз, или путем перемещения курсора с помощью кнопок вправо/влево.

Подробная информация о состоянии основных кнопок:

 (Установка напряжения)	Когда кнопка подсвечивается, это означает, что вы можете установить напряжение. Когда кнопка мигает, это означает, что прибор находится в режиме настройки защиты от перенапряжения.
 (Установка тока)	Когда кнопка подсвечивается, это означает, что прибор находится в режиме настройки тока.
 (Обратный вызов)	Когда кнопка подсвечивается, это означает, что прибор находится в режиме обратного вызова. Когда кнопка мигает, это означает, что прибор находится в режиме сохранения и ожидает, когда будет введен номер, указывающий на ячейку памяти.
 (Измерительный прибор)	Когда кнопка подсвечивается, это означает, что в текущий момент вакуумно-люминесцентный дисплей отображает фактические напряжение и ток.
 (Вкл/Выкл)	Когда кнопка подсвечивается, это означает, что выход по меньшей мере одного канала включен. Или все каналы находятся в отключенном режиме.



ПРИМЕЧАНИЕ

Кнопки  ,  ,  не будут подсвечиваться одновременно.

### 3.2 Описание меню

Нажмите на кнопку  (Shift)+  /Menu (Меню), чтобы указать режим работы. Вы можете просматривать меню на вакуумно-люминесцентном дисплее и использовать кнопку вправо/влево, чтобы изменить настройки, и кнопку вверх/вниз для прокрутки всех пунктов меню. Нажмите на кнопку  для входа в выбранный пункт меню.

Нажмите на кнопку  для возврата к предыдущему меню. Когда пункт мигает, это означает, что он выбран в данный момент.

Power Menu... (Меню источника питания)			
 Config (Конфигурация)	Меню конфигурации		
	Configuration Menu... (Меню конфигурации)		Меню конфигурации
	Out State (Состояние выхода)	Power Out State Set (Настройки состояния выхода)	Настройки состояния выхода источника питания
		Off (Выключить)	полное ОТКЛЮЧЕНИЕ
		Keep (Сохранить)	Сохранить последнее состояние перед отключением
	Out Param (Параметры выхода)	Power Out Param Set (Настройка параметров выхода)	Настройка соответствующих параметров при включении питания
		Reset (Сброс)	по умолчанию
		Keep (Сохранить)	Восстановить последние параметры
	Knob (Ручка)	Knob Function Set (Настройки функции ручки)	Настройки функции вращающейся ручки
		Unlock (Разблокировка)	Включить функцию вращающейся ручки
		Lock (Блокировка)	Отключить функцию вращающейся ручки
	Buzzer (Звуковой сигнализатор)	Power Key Beeper Set (Настройка звукового сигнализатора кнопок источника питания)	Установка звукового сигнала кнопок
		Off (выкл)	Звуковой сигнал кнопок отключен
		On (вкл)	Звуковой сигнал кнопок включен
	Communication (Связь)	Communication Select (Выбор связи)	Выбор коммуникационного интерфейса
		RS232	Выбрать коммуникационный интерфейс RS232
		RS232 Communication Set (Настройка связи)	Настройка коммуникационного интерфейса RS232
			4800, 8, N, 1, Single (Один)
			9600 O Mux (мультиплексирование)
			19200 E
	38400		
	57600		

Назначение и функциональные характеристики

			115200
	GPIB	Выбрать коммуникационный интерфейс GPIB	
		Communication Address (Адрес для связи)	Адрес для коммуникационного интерфейса GPIB
		Address (Адрес)=15 (0~31)	
	USB	Выбрать коммуникационный интерфейс USB	
Ext Port (Внешний порт)	Ext Port settings... (Настройки внешнего порта)	Настройки внешнего интерфейса	
	None (Отсутствует)	Отсутствует	
Memory Group (Группа памяти)	Select Memory Group (Выбрать группу памяти)	Выбор группы памяти	
	GRP1	Группа 1	
	GRP2	Группа 2	
	GRP3	Группа 3	
	GRP4	Группа 4	
Command (Команда)	SCPI Version (Версия SCPI)	Выбор версии SCPI	
	Select... (Выбрать)		
	ITECH	Команда SCPI компании ITECH	
	EXT1	1 расширенная команда SCPI	
	EXT2	2 расширенная команда SCPI	
Return Meter (Возврат к измерениям)	Auto Return to Meter State (Автоматический возврат к состоянию измерительного прибора)	Автоматический возврат к состоянию измерительного прибора	
	Off (Выкл)	Закрыть функцию	
	Wait 5 Sec (Подождать 5 секунд)	Дисплей на передней панели через 5 с автоматически перейдет от отображения настроек к состоянию измерительного прибора.	
Reset (Сброс)	Reset Menu Default (Сброс меню по умолчанию)	Восстановить заводскую настройку	
	No (Нет)	Отмена	
	Yes (Да)	Подтверждение	
Exit (выход)	Выйти из меню конфигурации		
Система	Системное меню		
Канал CH1	Channel Sel ... (Выбор канала)	Выбрать канал	
		System Menu... (Системное меню)	
		Max volt (Максимальное	Настройка максимального

Назначение и функциональные характеристики

		напряжение)	напряжения		
			Максимальное напряжение=31,000 В		
		Out timer (Таймер выхода)	Out Timer State Set (Настройка состояния таймера выхода)		
			Disable (Отключить)		
			Enable (Включить)		
		Exit (выход)			
	Канал CH2	System Menu... (Системное меню)			
		MAX VOLT (МАКСИМАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ)	Настройка максимального напряжения		
			Максимальное напряжение=31,000 В		
		Out timer (Таймер выхода)	Out Timer State Set (Настройка состояния таймера выхода)		
			Disable (Отключить)		
			Enable (Включить)		
		Exit (выход)			
	Канал CH3	System Menu... (Системное меню)			
		MAX VOLT (МАКСИМАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ)	Настройка максимального напряжения		
			Максимальное напряжение=6,000 В		
		Out timer (Таймер выхода)	Out Timer State Set (Настройка состояния таймера выхода)		
			Disable (Отключить)		
			Enable (Включить)		
		Exit (Выход)			
Comb (Сочетание)	Power Combine Set... (Настройка сочетания для источника питания)				
	Off (Выкл)				
	Series (Последовательно)	Series Choose... (Выбор последовательного соединения)	Выбрать режим последовательного соединения		
		CH1+CH2	Соединить каналы CH1 и CH2 последовательно		
	Parallel (Параллельно)	Parallel Choose... (Выбор параллельного соединения)	Выбрать режим параллельного соединения		
		CH1+CH2	Соединить каналы CH1 и CH2 параллельно		
		CH2+CH3	Соединить каналы CH2 и CH3 параллельно		

		ALL (BCE)	Соединить три канала параллельно
	Track (Слежение)	Track Choose... (Выбрать следящий режим)	Включить функцию слежения
		CH1+CH2	Соединить каналы CH1 и CH2 в режиме слежения
		CH2+CH3	Соединить каналы CH2 и CH3 в режиме слежения
		ALL (BCE)	Соединить три канала в режиме слежения
Exit (выход)	Выйти из системного меню		



#### ПРИМЕЧАНИЕ

В меню кнопки со стрелками вправо/влево и вращающаяся ручка используются для перехода по меню и изменения параметров.  используется для выбора текущей команды меню или для перехода на следующий уровень меню.

Нажатие на кнопку  позволяет выйти из меню или перейти на другой уровень меню.

## Out State (Состояние выхода)

Этот параметр задает включенное/отключенное состояние выхода при подаче питания. Если вы выберете «**Keep (Сохранить)**», источник питания сохранит состояние выхода, предшествующее отключению питания, и вернется в это состояние при включении питания. Если вы выберете «**Off (Отключить)**», состояние выхода всегда будет отключенным при включении источника питания. Рекомендуемая настройка – «**OFF (ОТКЛЮЧЕНО)**».

## Out Param (Параметры выхода)

Этот пункт меню используется для настройки источника питания или сохранения последних параметров выхода. Если вы выберете «**Keep (Сохранить)**», источник питания сохранит последние выходные параметры перед отключением. В следующий раз после запуска выходные параметры источника питания будут совпадать с последними выходными параметрам. Если вы выберете «**Reset (Сброс)**», выходные параметры источника питания по умолчанию будут выставлены в соответствии с заводской настройкой.

## Knob (Ручка)

Этот пункт позволяет включить («On») или отключить («Off») ручку.

## Buzzer (Звуковой сигнализатор)

Этот пункт позволяет включить или отключить звуковой сигнал кнопок.

## Communication (Связь)

Этот пункт позволяет установить режим связи, в качестве коммуникационного интерфейса могут быть выбраны RS232, GPIB, USB.

- **Настройка коммуникационного интерфейса RS232**

Этот пункт позволяет настроить скорость передачи данных для последовательной связи. Возможные значения: 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200. Если источник питания работает в удаленном режиме, убедитесь, что вы задали одинаковые настройки скорости передачи данных для источника питания и компьютера.

Возможными настройками контрольного разряда для последовательной связи являются отсутствие контроля по четности (NONE), контроль по нечетности (ODD) и контроль по четности (EVEN). По умолчанию выбрано отсутствие контроля по четности (NONE).

- **GPIB**

Этот пункт позволяет установить адрес для связи по интерфейсу GPIB. Доступен диапазон от 0 до 31.

- **USB**

Выбрать режим связи через USB-интерфейс.

## Memory Group (Группа памяти)

Вы можете сохранить до 36 различных рабочих состояний в пространстве адресов энергонезависимой памяти. Все сохраненные параметры разделены на четыре группы. Это группы Grp1, Grp2, Grp3 и Grp4. В каждой группе можно сохранить 9 различных рабочих состояний (1~9).

## Command (Команда)

Этот пункт позволяет задать протокол связи. Возможными настройками являются SCPI, EXT1 и EXT2. По умолчанию выбрана настройка SCPI.

## Return Meter (Возврат к измерениям)

Этот пункт позволяет включить режим ожидания в течение 5 секунд («Wait5Sec») или отключить (OFF) функцию автоматического возврата к состоянию измерительного прибора. При выборе «Wait5Sec (Ожидание 5 сек)», дисплей на передней панели автоматически перейдет в состояние измерительного прибора при условии отсутствия операций в течение 5 секунд.

## Reset (Сброс)

Если вы войдете в этот пункт меню и выберете «YES (ДА)», все параметры будут выставлены в соответствии со значениями, заданными по умолчанию.

## Exit (Выход)

Выйти из меню.

## System (Система)

---

Этот пункт позволяет задать максимальное напряжение и таймер для выхода каждого канала. Выберите один канал и задайте параметры.

## MAX VOLT (МАКСИМАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ)

Максимальное напряжение, задаваемое вами, должно находиться в диапазоне от 0 В до максимального номинального напряжения. Вы можете скорректировать это значение с помощью кнопок  $\Delta$ ,  $\nabla$  или цифровой клавиатуры с последующим нажатием на кнопку **Enter**. По умолчанию для каждого канала задано максимальное номинальное напряжение.

## Out timer (Таймер выхода)

Этот пункт позволяет установить таймер для выхода каждого канала. Диапазон составляет от 0,1 до 99999,9 секунд. Если вы включите эту функцию, и при этом будут включены выходы всех каналов, таймер сразу же начнет обратный отсчет. По истечении времени таймера (при обратном отсчете от заданного значения до нуля) выход выбранного канала будет отключен. Чтобы отключить таймер, установите время выхода на ноль. По умолчанию задано значение 0 секунд.

## Comb (Сочетание)

Этот пункт позволяет настроить режим связи прибора.

- **Off (Отключено)**

«Off (Отключено)» означает, что каждый канал работает независимо. При успешной настройке на передней панели появится надпись: «Remove success! (Отключено успешно!)»

- **Series (Последовательный режим)**

Эта функция позволяет настроить прибор для последовательной работы каналов CH1 и CH2. Нажмите на кнопку **Enter**, чтобы подтвердить свою настройку. И нажмите на кнопку **Esc** для завершения операции.

При включении режима последовательного соединения на передней панели появится надпись: «Series success! (Последовательное подключение прошло успешно!)», через 2 секунды это изображение исчезнет.

На передней панели появится следующее изображение при условии, что выход отключен, а устройство находится в состоянии измерительного прибора.



- **Parallel (Параллельный режим)**

Эта функция позволяет настроить прибор на параллельную работу трех каналов. Возможные сочетания режимов: CH1+CH2, CH2+CH3, ALL (BCE).

Нажмите на кнопку **Enter**, чтобы подтвердить свою настройку. И

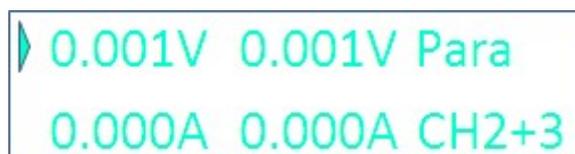
нажмите на кнопку  для завершения операции.

Рассмотрим в качестве примера «CH2+CH3», нажмите  (Shift) +  /Menu (Меню)

-----Выберите «Comb» и нажмите  для подтверждения.

-----Выберите пункт «CH2+CH3» и нажмите  для подтверждения. На передней панели появится надпись: «Parallel success! (Параллельное подключение прошло успешно!)», через 2 секунды эта надпись исчезнет.

На передней панели появится следующее изображение при условии, что выход отключен, а устройство находится в состоянии измерительного прибора.



- **Track (настройка синхронизации выходов)**

Эта функция позволяет настроить прибор на отслеживание трех каналов. Возможные сочетания режимов: CH1+CH2, CH2+CH3, ALL (BCE).

Нажмите на кнопку , чтобы подтвердить свою настройку. И нажмите на кнопку  для завершения операции.

В следящем режиме, как только будут изменены параметры какого-либо одного канала, параметры двух других каналов изменятся пропорционально.

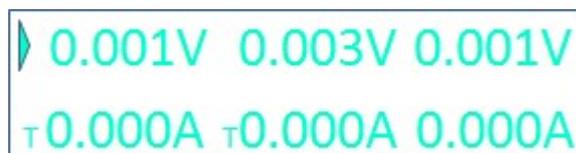
Например, напряжение и ток для каналов CH1 и CH2 заданы следующим образом: CH1: 4 В, 1 А ; CH2: 8 В, 2 А. Нажмите  (Shift)+  /Menu (Меню) для входа в меню, а затем нажмите  для выбора пункта Comb (Сочетание), вакуумно-люминесцентный дисплей отобразит следующее:

**CH1+CH2 CH2+CH3 ALL (BCE)**

Выберите «CH1 + CH2» и нажмите  для подтверждения. На вакуумно-люминесцентном дисплее появится надпись:

«Track Set Success! (Настройка слежения выполнена успешно!)», через 2 секунды эта надпись исчезнет.

На передней панели появится следующее изображение при условии, что выход отключен, а устройство находится в состоянии измерительного прибора.



Например: в состоянии настройки, если напряжение канала CH1 задано равным 2 В, напряжение канала CH2 автоматически изменится пропорционально и станет равным 4 В.



**ПРИМЕЧАНИЕ**

Для канала с заданными параметрами 0 В или 0 А функция слежения блокируется. В первом примере, если для канала CH2 заданы параметры 0 В и 0 А, а затем, когда напряжение канала CH1 отрегулируют до 2 В, параметры канала CH2 останутся неизменными.

**Параметры в последовательном, параллельном и следящем режимах**

**Максимальное напряжение**

При последовательной работе каналов «CH1 + CH2» максимальное напряжение будет равно сумме максимальных напряжений каналов CH1 и CH2 и составит 62 В.

При параллельной работе каналов «CH1 + CH2» максимальное напряжение будет равно наименьшему максимальному напряжению двух каналов. Оно составит 31 В.

При параллельной работе каналов «CH2 + CH3» максимальное напряжение будет равно наименьшему максимальному напряжению двух каналов и составит 6 В.

При параллельной работе каналов «CH1 + CH2 + CH3» максимальное напряжение будет равно наименьшему максимальному напряжению трех каналов. Оно составит 6 В.

В следящем режиме максимальное напряжение составит 31 В.

В последовательном, параллельном и следящем режимах функция таймера для выхода будет отключена.

В последовательном, параллельном и следящем режимах функция сохранения/обратного вызова будет отключена.



**ПРИМЕЧАНИЕ**

При переходе в последовательный, параллельный или следящий режим все каналы будут отключены, и напряжение будет сброшено до 0 В. Каналы, настроенные на последовательный, параллельный или следящий режим будут отмечены знаком «[ ]» на дисплее.

**Информация об источнике питания**

Нажмите на кнопку  (Shift)+ , вакуумно-люминесцентный дисплей отобразит информацию об источнике питания; информация содержит следующие разделы:

**Модель источника питания**

Отображается модель источника питания: IT63XX

**Версия программного обеспечения**

Версия встроенного программного обеспечения источника питания:  
Ver=1.XX-1.XX

**Серийный номер источника питания**

Отображается серийный номер источника питания:  
SN:XXXXXXXXXXXXXXXXXX

**Информация о калибровке**

Отображается информация о калибровке: 2005-8-26 17:46:13

### Сведения об ошибках

При возникновении ошибки нажмите на кнопку  (Shift) + , и вакуумно-люминесцентный дисплей отобразит сведения об ошибке, нажмите на любую кнопку, чтобы отобразить следующее сообщение об ошибке; при отсутствии ошибок будет отображаться вышеуказанная информация (модель, версия программного обеспечения, серийный номер и т. д.). Даже если сообщение об ошибке будет удалено с дисплея, ошибка все еще существует.

## 3.3 Работа каналов

Когда кнопка  (Установка напряжения) или кнопка  (Установка тока) подсвечиваются, нажатие на кнопку  Local (Локальный режим) позволяет переключаться между тремя каналами.

## 3.4 ВКЛЮЧЕНИЕ/ОТКЛЮЧЕНИЕ ВЫХОДА

Нажатие на кнопку  (Вкл/Выкл) переключает состояние выходов всех 3 каналов источника питания. Если выход находится во включенном состоянии, нажмите на нее, чтобы переключить выход в отключенное состояние.

Тогда как если выход находится в отключенном состоянии, нажмите на кнопку  (Вкл/Выкл), и выход источника питания будет включен.

Для управления каналами по отдельности нажмите  (Shift)+ ,  (Shift)+ ,  (Shift)+ , что соответствует каждому каналу.  (Shift)+  управляет состоянием выхода первого канала,  (Shift)+  управляет состоянием выхода второго канала,  (Shift)+  управляет состоянием выхода третьего канала.

Когда источник питания находится в удаленном режиме, вы можете задать состояние выхода путем отправки команды SCPI (OUTPut: ON | OFF). Операция изменения состояния выхода не влияет на другие параметры.



### ПРИМЕЧАНИЕ

Кнопка  (Вкл/выкл) управляет состоянием выходов всех 3 каналов одновременно. Если вы хотите управлять состоянием выхода отдельных каналов, используйте цифровые кнопки от 1 до 3 совместно с кнопкой shift (переключение).

## 3.5 Работа таймера

Если для любого канала в меню выбрана функция «Out timer (Таймер выхода)», по истечении времени указанный канал источника питания автоматически перейдет к состоянию отключенного выхода. Пожалуйста, обратитесь к описанию таймера для выхода в главе 3.2.

## 3.6 Настройка напряжения

- **Способ 1:** нажмите на кнопку  Local (Локальный режим) для выбора канала, нажмите на кнопку  U-set (Установка напряжения), затем введите числовое значение с последующим нажатием на кнопку  Enter (Ввод).
- **Способ 2:** Нажмите на кнопку  U-set (Установка напряжения), затем нажмите   для перемещения курсора и отрегулируйте значение напряжения с помощью ручки. Нажмите на кнопку  Esc (Выход) или  Enter (Ввод) для выхода.
- **Способ 3:** Нажмите на кнопку  U-set (Установка напряжения), затем нажмите   для перемещения курсора и отрегулируйте значение напряжения с помощью кнопок   . Нажмите на кнопку  Esc (Выход) или  Enter (Ввод) для выхода.



## ПРИМЕЧАНИЕ

Когда выход находится в отключенном режиме, а кнопка  Meter (Измерительный прибор) не подсвечивается, вращающаяся ручка и кнопки вверх/вниз не могут использоваться для регулировки напряжения и тока. Если вращающаяся ручка активна, тогда ее регулировка приводит к изменению текущего настроечного выходного параметра в режиме реального времени без нажатия на кнопку  Enter (Ввод) для подтверждения.

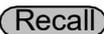
### 3.7 Процедура настройки тока

- **Способ 1:** нажмите на кнопку  Local (Локальный режим) для выбора канала, нажмите на кнопку  I-set (Установка тока), затем введите числовое значение с последующим нажатием на кнопку  Enter (Ввод).
- **Способ 2:** Нажмите на кнопку  I-set (Установка тока), затем нажмите   для перемещения курсора и отрегулируйте значение тока с помощью ручки. Нажмите  Esc (Выход) или  Enter (Ввод) для выхода.
- **Способ 3:** Нажмите на кнопку  I-set (Установка тока), затем нажмите   для перемещения курсора и отрегулируйте значение напряжения с помощью кнопки   . Нажмите на кнопку  Esc (Выход) или  Enter (Ввод) для выхода.

## 3.8 Операция сохранения и обратного вызова

Вы можете хранить до 36 различных рабочих состояний в ячейках памяти с 1 по 36. Они разделены на четыре группы, каждая группа включает в себя девять различных настроек. Каждое рабочее состояние включает в себя постоянное значение напряжения, постоянное значение тока, максимальное выходное напряжение.

Нажмите на кнопку  (Shift) +  /Save (Сохранить), а затем на цифровую кнопку, чтобы сохранить текущее рабочее состояние в энергонезависимой памяти.

Нажмите на кнопку  (Обратный вызов) + цифру от 1 до 9, чтобы выполнить обратный вызов рабочего состояния, относящегося к данной ячейке.

Вы также можете использовать команду SCPI (\*SAV, \*RCL), чтобы выполнить сохранение и обратный вызов.

По завершении операции сохранения появится соответствующая информация, указывающая на успешное или неуспешное выполнение операции. Тогда как для операции обратного вызова предусмотрено появление информации, указывающей только на неуспешное выполнение обратного вызова.

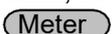


### ПРИМЕЧАНИЕ

Источник питания не поддерживает операцию сохранения/обратного вызова, когда он находится в последовательном/параллельном или следящем режиме. В последовательном/параллельном режиме при выполнении операции сохранения/обратного вызова на вакуумно-люминесцентном дисплее появится надпись INV OPER (недопустимая операция), чтобы напомнить пользователю об ошибочной операции. Если повторно вызываемые параметры не существуют, вместо текущего значения на вакуумно-люминесцентном дисплее появится символ ----, а затем по истечении 2 секунд работа будет продолжена.

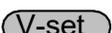
## 3.9 Настройка блокировки кнопок

Нажатие на кнопку  (Shift)+  /Lock (Блокировка) позволяет заблокировать кнопки на передней панели, а в левом нижнем углу загорится значок .

В режиме блокировки кнопок отключены все кнопки, за исключением , , ,  (Вкл/выкл),  (Измерительный прибор),  Local (Локальный режим) и  (Shift)+ .

## 3.10 Защиты

### Работа защиты от перенапряжения

Выберите канал----нажмите  (Shift)+  /OVP (Защита от перенапряжения)----выберите «ON (ВКЛЮЧИТЬ)» и продолжите настройку уставки защиты от перенапряжения. После успешной

настройки, если фактическое напряжение окажется выше уставки защиты от перенапряжения, на вакуумно-люминесцентном дисплее появится надпись «OVER VOLT (ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЕ)».

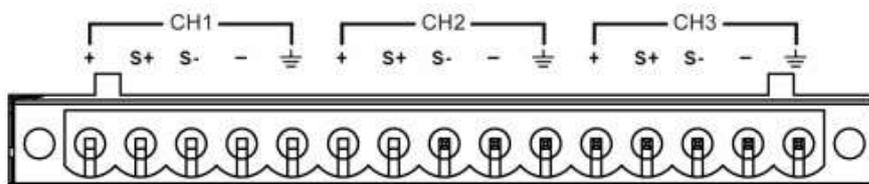
### Защита от перегрева

Если внутренняя температура источника питания превышает 80 °C, сработает защита прибора, автоматически отключив питание. Когда это произойдет, вы услышите звуковой сигнал, и на дисплее появится следующее сообщение:

Over Temperature... (Перегрев)

## 3.11 Функция удаленного контроля

Удаленный контроль напряжения используется для обеспечения качественного регулирования в узле нагрузки и предотвращения ухудшения качества регулирования, которое может возникнуть из-за падения напряжения в соединительных проводах между источником питания и нагрузкой. За счет подключения источника питания к удаленному контролю напряжения контроль напряжения осуществляется на самой нагрузке, а не на выходных клеммах источника питания. Это позволяет источнику питания автоматически компенсировать падение напряжения в нагрузочных проводах и повысить качество регулирования.



+, - : выходные клеммы, такие же как выходные клеммы на передней панели.

S+, S-: клеммы для удаленного контроля.

### Отключение функции удаленного контроля:

1. Используйте стандартную закоротку, установленную перед отправкой с завода-изготовителя. Или вы также можете использовать провода для закорачивания «S+» и «+», «S-» и «-».
2. Подключите выходы «+» и «-» к входным клеммам нагрузки «+» и «-».

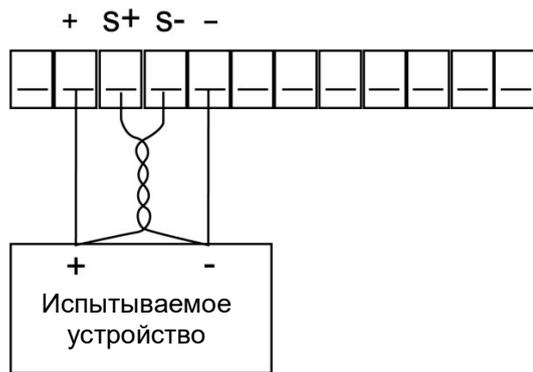
### Включение функции удаленного контроля:

1. Удалите закоротку между «S+» и «+», «S-» и «-».
2. Подключите выходы «+» и «-» (на передней панели) к входным клеммам нагрузки «+» и «-».
3. Подключите «S+» к «+» нагрузки, а «S-» к «-» нагрузки.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

Для обеспечения стабильности системы, пожалуйста, используйте витую пару кабелей между клеммами, используемыми для контроля, и нагрузкой.



## Глава 4 Технические характеристики

### 4.1 Основные технические параметры

ИТС73060-3				
Параметры		Канал CH1	Канал CH2	Канал CH3
Номинальные значения (0 °С - 40 °С)	Напряжение	0-30 В	0-30 В	0-5 В
	Ограничение напряжения	31 В	31 В	6 В
	Ток	0-6 А	0-6 А	0-3 А
	Мощность	180 Вт	180 Вт	15 Вт
Стабилизация напряжения (% от выходного сигнала + отклонение)	При изменении напряжения питания	$\leq 0,01\% + 3$ мВ	$\leq 0,01\% + 3$ мВ	$\leq 0,01\% + 3$ мВ
	При изменении тока нагрузки	$\leq 0,01\% + 3$ мВ	$\leq 0,01\% + 3$ мВ	$\leq 0,01\% + 3$ мВ
Стабилизация тока (% от выходного сигнала + отклонение)	При изменении напряжения питания	$\leq 0,01\% + 3$ мА	$\leq 0,01\% + 3$ мА	$\leq 0,01\% + 3$ мА
	При изменении напр. на нагрузке	$\leq 0,01\% + 3$ мА	$\leq 0,01\% + 3$ мА	$\leq 0,01\% + 3$ мА
Дискретность установки	Напряжение	1 мВ	1 мВ	1 мВ
	Ток	1 мА	1 мА	1 мА
Дискретность измерения	Напряжение	1 мВ	1 мВ	1 мВ
	Ток	1 мА	1 мА	1 мА
Погрешность установки (в течение 12 месяцев) (25 °С $\pm$ 5 °С) (% от выходного сигнала + отклонение)	Напряжение	$\leq 0,03\% + 10$ мВ	$\leq 0,03\% + 10$ мВ	$\leq 0,03\% + 10$ мВ
	Ток	$\leq 0,1\% + 8$ мА	$\leq 0,1\% + 8$ мА	$\leq 0,1\% + 5$ мА
Погрешность измерения (25 °С $\pm$ 5 °С) (% от выходного сигнала + отклонение)	Напряжение	$\leq 0,03\% + 10$ мВ	$\leq 0,03\% + 10$ мВ	$\leq 0,03\% + 10$ мВ
	Ток	$\leq 0,1\% + 8$ мА	$\leq 0,1\% + 8$ мА	$\leq 0,1\% + 5$ мА
Пульсации и шум (20 Гц - 20 МГц)	Напряжение (двойная амплитуда)	$\leq 4$ мВ (двойная амплитуда)	$\leq 4$ мВ (двойная амплитуда)	$\leq 3$ мВ (двойная амплитуда)
	Напряжения (действующее значение)	$\leq 1$ мВ (действующее значение)	$\leq 1$ мВ (действующее значение)	$\leq 1$ мВ (действующее значение)

	Ток (действующее значение)	≤5 мА (действующее значение)	≤5 мА (действующее значение)	≤4 мА (действующее значение)
<b>Выходной температурный коэффициент (0 °С ~ 40 °С)</b> (% от выходного сигнала + отклонение)	Напряжение	≤0,03%+10 мВ	≤0,03%+10 мВ	≤0,03%+10 мВ
	Ток	≤0,1%+5 мА	≤0,1%+5 мА	≤0,1%+5 мА
<b>Температурный коэффициент обратного считывания</b> (% от выходного сигнала + отклонение)	Напряжение	≤0,03%+10 мВ		
	Ток	≤0,1%+5 мА		
<b>Погрешность установки при параллельном соединении</b>	Напряжение	≤0,02%+5 мВ		
	Ток	≤0,1%+ 30 мА		
<b>Память</b>	Сохранение/ обратный вызов	36 групп		
<b>Таймер</b>	Функция	Таймер выхода		
	Уставка по времени	0,1-99999,9 секунд		
	Дискретность	0,1 секунды		
<b>Рабочая температура</b>		0-40°С		
<b>Размеры (мм)</b>	Ш×В×Г	214,5 мм × 88,2 мм × 453,1 мм		
<b>Вес (нетто)</b>		15 кг		

ITC76030-3				
Параметры		Канал CH1	Канал CH2	Канал CH3
Номинальные значения (0 °С - 40 °С)	Напряжение	0-60 В	0-60 В	0-5 В
	Ограничение напряжения	61 В	61 В	6 В
	Ток	0-3 А	0-3 А	0-3 А
	Мощность	180 Вт	180 Вт	15 Вт
Стабилизация напряжения (% от выходного сигнала + отклонение)	При изменении напряжения питания	$\leq 0,01\% + 3 \text{ мВ}$	$\leq 0,01\% + 3 \text{ мВ}$	$\leq 0,01\% + 3 \text{ мВ}$
	При изменении тока нагрузки	$\leq 0,01\% + 3 \text{ мВ}$	$\leq 0,01\% + 3 \text{ мВ}$	$\leq 0,01\% + 3 \text{ мВ}$
Стабилизация тока (% от выходного сигнала + отклонение)	При изменении напряжения питания	$\leq 0,01\% + 3 \text{ мА}$	$\leq 0,01\% + 3 \text{ мА}$	$\leq 0,01\% + 3 \text{ мА}$
	При изменении напр. на нагрузке	$\leq 0,01\% + 3 \text{ мА}$	$\leq 0,01\% + 3 \text{ мА}$	$\leq 0,01\% + 3 \text{ мА}$
Дискретность установки	Напряжение	1 мВ	1 мВ	1 мВ
	Ток	1 мА	1 мА	1 мА
Дискретность измерения	Напряжение	1 мВ	1 мВ	1 мВ
	Ток	1 мА	1 мА	1 мА
Погрешность установки (в течение 12 месяцев) (25 °С ± 5 °С) (% от выходного сигнала + отклонение)	Напряжение	$\leq 0,03\% + 10 \text{ мВ}$	$\leq 0,03\% + 10 \text{ мВ}$	$\leq 0,03\% + 10 \text{ мВ}$
	Ток	$\leq 0,1\% + 5 \text{ мА}$	$\leq 0,1\% + 5 \text{ мА}$	$\leq 0,1\% + 5 \text{ мА}$
Погрешность измерения (25 °С ± 5 °С) (% от выходного сигнала + отклонение)	Напряжение	$\leq 0,03\% + 10 \text{ мВ}$	$\leq 0,03\% + 10 \text{ мВ}$	$\leq 0,03\% + 10 \text{ мВ}$
	Ток	$\leq 0,1\% + 5 \text{ мА}$	$\leq 0,1\% + 5 \text{ мА}$	$\leq 0,1\% + 5 \text{ мА}$
Пульсации и шум (20 Гц - 20 МГц)	Напряжение (двойная амплитуда)	$\leq 4 \text{ мВ}$ (двойная амплитуда)	$\leq 4 \text{ мВ}$ (двойная амплитуда)	$\leq 3 \text{ мВ}$ (двойная амплитуда)
	Напряжение (действующее значение)	$\leq 1 \text{ мВ}$ (действующее значение)	$\leq 1 \text{ мВ}$ (действующее значение)	$\leq 1 \text{ мВ}$ (действующее значение)
	Ток (действующее значение)	$\leq 4 \text{ мА}$ (действующее значение)	$\leq 4 \text{ мА}$ (действующее значение)	$\leq 4 \text{ мА}$ (действующее значение)
Выходной температурный коэффициент (0 °С ~ 40 °С) (% от выходного сигнала + отклонение)	Напряжение	$\leq 0,03\% + 10 \text{ мВ}$	$\leq 0,03\% + 10 \text{ мВ}$	$\leq 0,03\% + 10 \text{ мВ}$
	Ток	$\leq 0,1\% + 5 \text{ мА}$	$\leq 0,1\% + 5 \text{ мА}$	$\leq 0,1\% + 5 \text{ мА}$

отклонение)				
<b>Температурный коэффициент измерения</b> (% от выходного сигнала + отклонение)	Напряжение	$\leq 0,03\% + 10 \text{ мВ}$		
	Ток	$\leq 0,1\% + 5 \text{ мА}$		
<b>Погрешность установки при последовательном соединении</b>	Напряжение	0-99 В --- 1 мВ	--	
		100-120 В --- 10 мВ		
	Ток	1 мА	--	
<b>Погрешность измерения при последовательном соединении</b>	Напряжение	0-99 В --- 1 мВ	--	
		100-120 В --- 10 мВ		
	Ток	1 мА	--	
<b>Погрешность установки при параллельном соединении</b>	Напряжение	$\leq 0,02\% + 10 \text{ мВ}$		
	Ток	$\leq 0,1\% + 30 \text{ мА}$		
<b>Память</b>	Сохранение/ обратный вызов	36 групп		
<b>Таймер</b>	Функция	Таймер выхода		
	Уставка по времени	0,1-99999,9 секунд		
	Дискретность	0,1 секунды		
<b>Рабочая температура</b>		0-40°C		
<b>Размеры (мм)</b>	Ш×В×Г	214,5 мм × 88,2 мм × 453,1 мм		
<b>Вес (нетто)</b>		15 кг		

\* Вышеприведенные технические характеристики могут быть изменены без предварительного уведомления.

## Глава 5 Связь с ПК

Стандартная конфигурация IT73060-3/IT76030-3 предусматривает два коммуникационных интерфейса: RS232 и USB. Пользователь может выбрать любой из них для организации связи с компьютером. Следующая информация позволит вам понять, как с помощью компьютера управлять выходом источника питания.

### 5.1 Интерфейс RS232

На задней панели источника питания имеется штыревой разъем DB9. Используя кабель с двухсторонним COM-портом (DB9), подключите компьютер. Нажмите на кнопку  (Shift) +  /Menu (Меню), задав настройки в меню конфигурации, совпадающие с конфигурацией компьютера, перед активацией подключения. Интерфейс RS-232 может использовать все команды SCPI для программирования.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

При выполнении данной процедуры интерфейс RS-232 должен быть настроен в соответствии с настройкой системного меню на передней панели. Если

вы хотите внести изменения, нажмите на  (Shift)+  /Menu (Меню) и войдите в меню, чтобы внести изменения.

I-s  
e  
t

#### Формат данных RS-232

Данные RS-232 представляют собой 10-битные слова со стартовым битом и стоповым битом. Стартовый бит и количество стоповых битов нельзя редактировать. Тем не менее, нажмите  (Shift)+  /Menu (Меню) и вы сможете выбрать вариант контроля по четности. Настройки контроля по четности хранятся в энергонезависимой памяти.

#### Скорость передачи данных в бодах

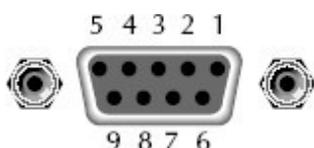
Нажмите на кнопку  (Shift)+  /Menu (Меню), в системном меню вы можете выбрать скорость передачи данных, которая хранится в энергонезависимой памяти:  
4800/9600/19200/38400/57600/115200.

## Соединение RS-232

Последовательный порт RS-232 можно соединить с последовательным портом контроллера, используя отрезок кабеля RS-232 с интерфейсом DB-9 (например, с ПК). В следующей таблице показана штыревая вилка.

Если подключение к вашему компьютеру осуществляется через интерфейс RS-232 с разъемом DB-25, вам нужен кабель и адаптер, с одного конца которого расположен разъем DB-25, а с другой конца – разъем DB-9.

Контакты разъема RS232



Номер основного контакта	Описание
1	Нет соединения
2	TXD, передача данных
3	RXD, прием данных
4	Нет соединения
5	GND, заземление
6	Нет соединения
7	CTS, разрешение на передачу
8	RTS, запрос на передачу
9	Нет соединения

Ус  
тр  
ан  
ен  
ие  
не  
по  
ла

## док при соединении через интерфейс RS-232

Если у вас возникли проблемы со связью по интерфейсу RS-232, проверьте следующее:

- Компьютер и источник питания должны настраиваться на одинаковые скорости передачи данных, контроль по четности, количество информационных битов и параметры управления обменом данными. Обратите внимание, что источник питания настроен на 1 стартовый бит и 1 стоповый бит (эти значения являются постоянными).
- Необходимо использовать соответствующие интерфейсные кабели или адаптеры, как описано в разделе про разъем RS-232. Обратите внимание на то, что даже если кабель имеет разъемы, подходящие для вашей системы, внутренние соединения могут быть неправильными.
- Интерфейсный кабель должен быть подключен к соответствующему последовательному порту вашего компьютера (COM1, COM2 и т.д.).

## Параметры связи

Перед началом коммуникационного взаимодействия в первую очередь вы должны привести в соответствие следующие параметры источника питания и ПК.

Скорость передачи данных в бодах: 9600 (4800/9600/19200/38400/57600/115200). Вы можете войти в системное меню, используя переднюю панель, а затем задать скорость передачи данных.

Информационные биты: 8

Стоповый бит: 1

Контроль четности: (отсутствует, по четности, по нечетности)

**EVEN (ЧЕТНОСТЬ)** 8 информационных битов имеют контроль по четности

**ODD (НЕЧЕТНОСТЬ)** 8 информационных битов имеют контроль по нечетности

**NONE (НЕТ КОНТРОЛЯ ПО ЧЕТНОСТИ)** 8 информационных битов не имеют контроля

Машинный адрес: (0 ~ 31, заводская настройка – 0)

Контроль по четности = нет	Стартовый бит	8 информационных битов	Стоповый бит
----------------------------	---------------	------------------------	--------------

## 5.2 Интерфейс USB

Вы можете соединить источник питания и компьютер с помощью USB-кабеля с портом типа A и портом типа B. Все функции источника питания можно запрограммировать через USB-интерфейс.

Функции интерфейса USB488 источника питания следующие:

- В качестве интерфейса используется интерфейс 488.2 USB488.
- Интерфейс принимает запросы REN\_CONTROL, GO\_TO\_LOCAL и LOCAL\_LOCKOUT.
- Интерфейс принимает командную информацию MsgID = TRIGGER USBTMC и передает команду TRIGGER (ТРИГГЕР) на функциональный уровень.

Функции устройства USB488 источника питания следующие:

- Оборудование может считывать все принудительные команды SCPI.
- Оборудование запускается SR1.
- Оборудование запускается RL1.
- Оборудование запускается DT1.

## 5.3 Интерфейс GPIB

Прежде всего, вы должны подключить порт GPIB источника питания к компьютерной карте GPIB через шину IEEE488. Убедитесь в надежности подключения и затем задайте адрес, диапазон адресов источника питания: 0 ~ 31. Вы можете войти в системное меню, нажав  (Shift) +

 /Menu (Меню). Вы можете найти настройки адреса GPIB путем нажатия на  и ввести адрес, а затем нажать на кнопку  для подтверждения. Адрес GPIB хранится в энергонезависимой памяти.

## Приложение

### Технические характеристики красных и черных испытательных проводов

Компания IТЕСН предлагает вам дополнительные красные и черные испытательные провода, которые продаются отдельно, и вы можете выбрать их для испытания. Технические характеристики испытательных проводов компании IТЕСН и значения максимальных токов указаны ниже в таблице.

Модель	Технические характеристики	Поперечное сечение	Длина
IT-E301/10A	10 A	-	1 м
IT-E301/30A	30 A	6 мм <sup>2</sup>	1,2 м
IT-E301/30A	30 A	6 мм <sup>2</sup>	2 м
IT-E301/60A	60 A	20 мм <sup>2</sup>	1,5 м
IT-E301/120A	120 A	50 мм <sup>2</sup>	2 м
IT-E301/240A	240 A	70 мм <sup>2</sup>	1 м
IT-E301/240A	240 A	70 мм <sup>2</sup>	2 м
IT-E301/360A	360 A	95 мм <sup>2</sup>	2 м

Максимальный ток для медного провода AWG указан ниже в таблице.

AWG	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28
Максимальный ток (A)	40	25	20	13	10	7	5	3,5	2,5	1,7

**Примечание:** AWG (American Wire Gage – американский сортамент проводов) означает плетеный (X) провод (маркировка указана на проводе). В вышеприведенной таблице указана допустимая нагрузка по току для одного провода при рабочей температуре 30°C. Дается только для справки.

