

Краткое руководство по прецизионным источникам питания постоянного тока серии 2280



Правила техники безопасности

Перед использованием этого прибора и всех связанных с ним приборов изучите изложенные ниже правила техники безопасности. Несмотря на то что некоторые приборы и принадлежности обычно используются при безопасном напряжении, в некоторых ситуациях могут возникнуть опасные условия.

Этот прибор предназначен для квалифицированных сотрудников, которые понимают опасность поражения электрическим током и знают правила техники безопасности, необходимые для предотвращения несчастных случаев. Перед использованием этого прибора внимательно ознакомьтесь с информацией по его установке, эксплуатации и обслуживанию и следуйте приведённым в ней инструкциям. Полные технические характеристики прибора см. в документации для пользователей.

Если прибор используется способом, не указанным в руководстве, это может отрицательно повлиять на гарантийные обязательства, связанные с прибором.

Ниже перечислены типы пользователей прибора:

Ответственное лицо — это лицо либо группа лиц, ответственных за использование и техническое обслуживание оборудования, за эксплуатацию оборудования в соответствии с его техническими характеристиками и эксплуатационными ограничениями, а также за правильное обучение операторов.

Операторы — лица, использующие прибор по его назначению. Они должны быть обучены правилам техники безопасности при работе с электрооборудованием и правильно использовать прибор. Операторы должны быть защищены от поражения электрическим током и от прикосновения к цепям, находящимся под опасным напряжением.

Сотрудники, ответственные за техническое обслуживание. Выполняют плановые процедуры, необходимые для нормальной работы прибора, например настраивают напряжение сети или заменяют расходные материалы. Процедуры технического обслуживания описаны в документации для пользователей. В описаниях этих процедур явно указано, разрешено ли оператору выполнять их. Если не разрешено, то соответствующие процедуры должен выполнять только обслуживающий персонал.

Обслуживающий персонал — это сотрудники, обученные работе с цепями, находящимися под напряжением, безопасной установке и ремонту приборов. К работам по установке и техническому обслуживанию следует допускать только обученный обслуживающий персонал.

Приборы компании Keithley созданы для работы с электрическими сигналами измерительных цепей, цепей управления и ввода-вывода данных с малыми переходными перенапряжениями. Запрещено подключать приборы непосредственно к электросети или к электрическим цепям с большими переходными перенапряжениями. Для подключений категории измерений II (согласно стандарту IEC 60664) требуется защита от больших переходных перенапряжений, которые зачастую связаны

с подключениями к местной сети переменного тока. Некоторые измерительные приборы компании Keithley можно подключать к электрической сети. Эти приборы имеют маркировку категории II или более высокой категории.

За исключением случаев, когда это явно разрешено в технических характеристиках, руководстве по эксплуатации и табличках на приборе, не подключайте приборы к электрической сети.

Соблюдайте особую осторожность, если имеется опасность поражения электрическим током. На разъёмах кабелей или на оснастке для тестирования может присутствовать опасное для жизни напряжение. Согласно нормам Американского национального института стандартов (ANSI) риск поражения электрическим током присутствует при работе с напряжениями, превышающими 30 В (ср. кв.), 42,4 В (пик.) либо 60 В (пост. ток). Общепринятая практика рекомендует подразумевать наличие опасного напряжения в любой неизвестной цепи до измерения.

Операторы, работающие с этим прибором, должны быть постоянно защищены от поражения электрическим током. Ответственное лицо должно убедиться, что операторы не могут получить доступ ни к одной из точек подключения или изолированы от них. В некоторых случаях точки подключения должны быть открыты, и существует возможность касания их людьми. В этих случаях операторы, работающие с прибором, должны пройти обучение по защите от поражения электрическим током. Если в какой-либо цепи возможно напряжение 1000 В и выше, все проводники этой цепи должны быть изолированы.

Не подключайте коммутационные платы непосредственно к цепям с неограниченной мощностью. Эти платы предназначены для использования с источниками электрических сигналов с ограниченным импедансом. ЗАПРЕЩАЕТСЯ подключать коммутационные платы непосредственно к сети переменного тока. При подключении источников к коммутационным платам установите защитные устройства для ограничения подачи тока и напряжения короткого замыкания на плату.

Прежде чем начать работу с прибором, убедитесь в том, что его шнур питания подключен к правильно заземлённой электрической розетке. Перед каждым использованием проверяйте соединительные кабели, испытательные выводы и перемычки на наличие износа, трещин или разрывов.

При установке оборудования в местах с затруднённым доступом к шнуру питания, например в стойках, необходимо установить отдельное устройство отключения от электросети в непосредственной близости от оборудования и в пределах досягаемости оператора.

Для обеспечения максимальной безопасности не касайтесь прибора, измерительных проводов и других приборов, когда испытуемая цепь находится под напряжением. ВСЕГДА отключайте питание от всех элементов системы тестирования и разряжайте все конденсаторы, прежде чем подключать или отключать кабели и перемычки, устанавливать или демонтировать коммутационные платы либо вносить изменения в схему, например устанавливать или снимать перемычки.

Не касайтесь объектов, которые могут создать путь для тока к общему проводу испытываемой цепи или проводу заземления шнура питания. Всегда выполняйте измерения сухими руками, стоя на сухой изолированной поверхности, способной выдержать измеряемое напряжение.

В целях безопасности приборы и принадлежности необходимо использовать в строгом соответствии с руководством по эксплуатации. Если приборы или принадлежности используются способом, не описанным в руководстве по эксплуатации, то уровень защиты, обеспечиваемой оборудованием, может быть снижен.

Уровни измеряемых сигналов не должны превышать максимальных значений, указанных для приборов и принадлежностей. Максимальные уровни сигналов указаны в технических характеристиках и руководствах по эксплуатации, а также на панелях приборов, панелях оснастки для тестирования и на коммутационных платах.

Если в приборе используются плавкие предохранители, то при их замене используйте предохранители того же типа и номинала, что и заменяемые. Это необходимо, чтобы не допустить возгорания прибора.

Подключения к шасси следует использовать только для экранирования измерительных цепей, а НЕ в качестве защитного заземления.

Если вы используете оснастку для тестирования, её крышка должна быть закрыта, когда на тестируемое устройство подается питание. Для безопасной работы необходимо использовать систему блокировки крышки.

Если имеется винт , подключите его к защитному заземлению при помощи провода, рекомендуемые характеристики которого указаны в документации для пользователя.

Символ  на приборе означает предостережение, возможный риск или потенциальную опасность. Во всех случаях, когда на приборе имеется этот символ, пользователю необходимо выяснить его значение в руководстве по эксплуатации, входящем в комплект документации для пользователей.

Символ  на приборе означает предупреждение или опасность поражения электрическим током. Соблюдайте стандартные правила техники безопасности, чтобы не допустить соприкосновения с проводниками, находящимися под высокими напряжениями.

Символ  на приборе указывает, что поверхность может быть горячей. Во избежание ожогов не прикасайтесь к таким поверхностям.

Символ  указывает клемму для подключения к раме прибора.

Если на приборе имеется символ , он означает, что в лампе дисплея прибора имеется ртуть. Обратите внимание на то, что лампы подлежат утилизации в соответствии с государственным и региональным законодательством.

Заголовок **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** в документации пользователя указывает на опасность, которая может стать причиной травмы или смерти. Перед выполнением процедур, отмеченных этим знаком, всегда внимательно изучайте соответствующую информацию.

Заголовок **ОСТОРОЖНО!** в документации пользователя указывает на опасности, которые могут привести к повреждению прибора. Такие повреждения могут привести к аннулированию гарантии.

Заголовок **ОСТОРОЖНО!** с символом  в пользовательской документации указывает на опасности, которые могут привести к травмам средней или небольшой тяжести либо к повреждению прибора. Перед выполнением процедур, отмеченных этим знаком, всегда внимательно изучайте соответствующую информацию. Повреждение прибора может привести к аннулированию гарантии.

Приборы и принадлежности не должны соприкасаться с людьми.

Перед выполнением любых операций по обслуживанию отсоедините шнур питания и все измерительные провода.

Для поддержания соответствующего уровня защиты от поражения электрическим током и возгораний компоненты, входящие в состав основных цепей (в том числе силовой трансформатор, испытательные выводы и входные разъемы), следует заменять только запасными частями, приобретенными в компании Keithley. Можно использовать стандартные плавкие предохранители соответствующих типов и номиналов, имеющие необходимые национальные сертификаты безопасности. Съёмный шнур питания, входящий в комплект поставки прибора, можно заменять только сетевым шнуром с аналогичными характеристиками. Другие компоненты, не влияющие на безопасность, можно приобретать у других поставщиков при условии, что они эквивалентны оригинальным (обратите внимание, что отдельные детали следует приобретать только в компании Keithley для сохранения точности и функциональных возможностей прибора). Если у вас имеются сомнения относительно применения сменного компонента, позвоните в офис компании Keithley.

Если не указано иное в документации для конкретного прибора, приборы Keithley разработаны только для эксплуатации в помещении, в среде со следующими параметрами: высота над уровнем моря до 2000 м, температура 0–50 °C и степень загрязнения 1 или 2.

Для чистки прибора используйте ткань, смоченную деионизированной водой или мягким чистящим средством на водной основе. Очищайте только наружные поверхности прибора. Не наносите чистящее средство непосредственно на прибор и не допускайте проникновения жидкостей внутрь прибора.

Устройства, состоящие из печатных плат без корпуса или шасси (например, плата сбора данных для монтажа внутри компьютера), не требуют очистки при условии обращения с ними в соответствии с инструкциями. При загрязнении платы и, соответственно, нарушении её работоспособности следует отправить плату на завод-изготовитель для правильной чистки и технического обслуживания.

Редакция правил техники безопасности от июня 2017 г.

Безопасность

Требования к питанию и условиям эксплуатации

Прибор предназначен только для использования в помещении.

Питание прибора	100 В/120 В/220 В/240 В перем. тока, 50 Гц или 60 Гц
Рабочая высота над уровнем моря	Не более 2000 м над уровнем моря
Рабочая температура	От 0 °С до 40 °С, заявленная точность при отн. влажности до 80 % при температуре до 35 °С, без конденсации
Температура при хранении	От -25 °С до +70 °С, отн. влажность от 5 до 95 % при температуре до 40 °С и от 5 до 60 % при температуре от 40 °С до 70 °С
Уровень загрязнения	2

ОСТОРОЖНО!

Перед подключением прибора к устройству, которое может работать в качестве источника напряжения или тока, тщательно продумайте и правильно настройте выход в режиме выключения, уровни напряжения и тока в режиме источника, а также уровни соответствия. Неправильные настройки выхода в режиме выключения, уровней напряжения и тока в режиме источника, а также уровней соответствия могут привести к повреждению данного прибора и тестируемого устройства.

Введение

Благодарим вас за то, что выбрали прибор компании Keithley Instruments. Прецизионные источники питания постоянного тока серии 2280 — это точные высокочувствительные программируемые приборы, обеспечивающие подачу стабильного напряжения с низким уровнем шумов, а также контроль нагрузочных токов в широком динамическом диапазоне — от нескольких ампер до наноампер. Прибор оснащён цветным экраном высокой чёткости с диагональю 4,3 дюйма, на котором отображаются параметры, описывающие состояние прибора и позволяющие получить максимум информации об измерениях.

Кроме того, пользуясь встроенной функцией графического представления информации, можно отслеживать тренды, например дрейф характеристик. Работая в качестве источника питания в системах автоматического тестирования, прибор обеспечивает выполнение операций по списку, с разными типами запуска и оптимизацию скорости для снижения времени тестирования.

Документацию на приборы серии 2280 можно загрузить на странице ru.tek.com/product-support.

Номер модели	Описание
2280S-32-6	Прецизионный программируемый источник питания постоянного тока, 32 В, 6 А
2280S-60-3	Прецизионный программируемый источник питания постоянного тока, 60 В, 3,2 А

Распаковка и осмотр прибора

Порядок распаковки и осмотра прибора:

1. Проверьте, не повреждена ли коробка.
2. Установите коробку в правильное положение и откройте сверху.
3. Извлеките документацию и принадлежности.
4. Осторожно извлеките из коробки прибор.
5. Уберите упаковочные вставки.
6. Проверьте прибор на отсутствие очевидных признаков физических повреждений. При наличии любых повреждений немедленно сообщите об этом представителю транспортной компании.

ОСТОРОЖНО!

Не поднимайте прибор серии 2280, держась за накладку на переднюю панель. Если поднимать прибор, взявшись за накладку на переднюю панель, можно повредить прибор.



В комплект поставки прибора серии 2280 входят следующие принадлежности:

1. Сетевой шнур
2. Краткое руководство по прибору серии 2280 (данный документ)
3. Один кросс-кабель LAN для Ethernet
4. Правила техники безопасности при эксплуатации приборов Keithley
5. Ответный разъём с крышкой для задней панели

Все дополнительные позиции, которые могут входить в комплект поставки прибора, указаны в упаковочном листе.

Подключение прибора

Важная информация по технике безопасности системы тестирования

Продукт продаётся как отдельный прибор с возможностью интеграции в систему, в которой могут быть опасные напряжения и источники питания. Ответственность за безопасность при эксплуатации и надлежащую работу всей системы возлагается на конструкторов, специалистов по интеграции систем, монтажников, а также обслуживающий и оперативный персонал системы.

Кроме того, следует учитывать, что во многих системах тестирования одиночная ошибка, например ошибка в программном обеспечении, может привести к появлению опасных уровней сигнала, даже когда по данным системы опасность отсутствует.

Поэтому при разработке и эксплуатации систем необходимо принимать во внимание следующие факторы:

- Согласно международному стандарту IEC 61010-1 «Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования», напряжение считается опасным, если оно превышает $30 \text{ В}_{\text{ср.кв.}}$, $42,4 \text{ В}_{\text{пик}}$ или 60 В пост. тока при эксплуатации оборудования в сухих помещениях. Приборы Keithley предназначены для эксплуатации только в сухих помещениях.
- Ознакомьтесь с техническими описаниями каждого прибора системы и строго соблюдайте указанные в них ограничения. Уровни сигналов, допустимые для всей системы, могут быть ограничены наименьшим номинальным уровнем сигналов отдельного прибора системы. Например, если в системе используется источник питания 500 В с выключателем с номинальным напряжением 300 В пост. тока, максимальное допустимое напряжение в системе принимается на уровне 300 В пост. тока.
- Проконтролируйте, чтобы оснастка для тестирования, подключённая к системе, также обеспечивала защиту оператора от контакта с опасным напряжением, горячими поверхностями и острыми краями. Для этого можно использовать экраны, барьеры, изоляцию и защитные блокировки.
- Тестируемое устройство необходимо накрывать крышкой, чтобы защитить оператора от разлетающихся осколков в случае повреждения системы или тестируемого устройства.
- Установите двойную изоляцию на все электрические соединения, к которым может касаться оператор. Двойная изоляция означает, что оператор остаётся защищённым даже в случае повреждения одного слоя изоляции. Требования к конкретным приборам указаны в ГОСТ IEC 61010-1-2014.

- Проконтролируйте, чтобы все соединения находились за закрытой дверью шкафа или другим барьером. Эта мера помогает защитить оператора системы от случайного отключения соединения рукой и поражения током высокого напряжения. Для отключения источников питания при открытой крышке оснастки для тестирования используйте высоконадёжные выключатели с защитной блокировкой.
- На всех позициях, где это возможно, установите автоматические устройства, чтобы у оператора не было необходимости в доступе к тестируемому устройству или другим потенциально опасным зонам.
- Проведите обучение всех пользователей системы, чтобы они понимали все потенциальные риски и опасности, а также знали, как защитить себя от возможных травм.
- Во многих системах во время подачи питания состояние на выходе может быть неопределённым до полной стабилизации системы. Удостоверьтесь, что система может нормально работать при такой ситуации, не допуская травмирования оператора или повреждений оборудования.

ПРИМЕЧАНИЕ

Чтобы обеспечить безопасность пользователей, обязательно прочтите и соблюдайте все инструкции по технике безопасности, которые прилагаются к каждому прибору системы.

Установка прибора

Прибор серии 2280 можно установить на столе или в стойке. Для монтажа прибора серии 2280 в стойке воспользуйтесь инструкцией, которая поставляется в комплекте для стоечного монтажа.

Чтобы предотвратить повреждение прибора из-за чрезмерного нагрева и обеспечить заявленные характеристики, проверьте работу системы вентиляции и наличие потока воздуха вокруг прибора, которые обеспечивают надлежащее охлаждение. Не закрывайте отверстия для вентиляции, находящиеся на передней, боковых и нижней панели прибора.

Прибор необходимо установить в такое положение, которое обеспечивает свободный и быстрый доступ ко всем отключающим устройствам, таким как шнур питания и кнопка выключения.

ОСТОРОЖНО!

При работе с некоторыми чувствительными или легко повреждаемыми тестируемыми устройствами процесс включения и выключения прибора может сопровождаться переходными сигналами, которые могут оказать влияние на характеристики или даже повредить тестируемое устройство. При испытаниях тестируемых устройств такого типа не выполняйте окончательных подключений к устройствам, пока прибор не завершит последовательность своего запуска и не перейдёт в рабочее состояние.

Подключение прибора к сети питания

Прибор серии 2280 может работать от сети с напряжением 100 В, 120 В, 220 В или 240 В, с частотой 50 Гц или 60 Гц. Проконтролируйте, чтобы настройки переключателя сети питания, который находится на модуле питания в центре задней панели, соответствовали параметрам питания имеющейся сети.

⚠ ВНИМАНИЕ!

В шнуре питания, входящем в комплект поставки прибора серии 2280, имеется отдельный провод защитного заземления, используемый для подключения к заземлённым розеткам. При правильном подключении прибора его шасси соединено с линией «земли» питающей сети (через провод заземления в шнуре питания). Кроме того, предусмотрено дополнительное защитное соединение с землёй через винт заземления на задней панели. Винт соединяют с известным контуром защитного заземления. Если не использовать правильно подключённое защитное заземление (и, соответственно, заземлённую розетку), то в случае неисправности возможно поражение электрическим током, которое может привести к травмам или смерти.

Не заменяйте съёмный шнур питания шнурами с неподходящими характеристиками. Использование шнуров питания с неподходящими характеристиками может привести к травмам или смерти вследствие поражения электрическим током.



ОСТОРОЖНО!

Подключение прибора к электросети с напряжением, не соответствующим техническим характеристикам прибора, может привести к выходу прибора из строя и, возможно, к аннулированию гарантии.

Для подключения к сети:

1. Убедитесь в том, что выключатель питания на передней панели находится в положении «Выкл.».
2. Подключите гнездовой разъем шнура питания, входящего в комплект поставки, к штыревому разъёму питания на задней панели.
3. Подключите вилку шнура питания к заземлённой розетке переменного тока.

Подключение

Включение прибора

Включите прибор, нажав кнопку питания на передней панели. На прибор подаётся питание.

Подключения для тестирования

Для подключения прибора используйте провода с калибрами, указанными в следующей таблице.

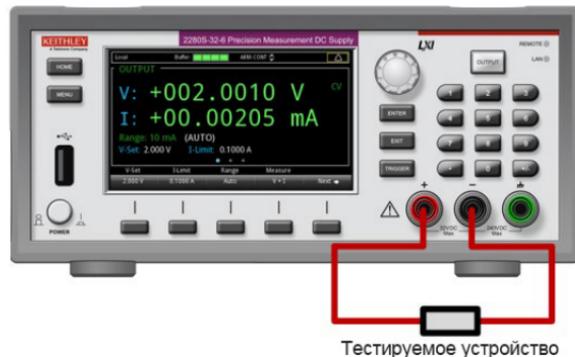
Применение	Технические характеристики
Винтовые клеммы передней панели	от AWG 20 до AWG 12
Выходные разъёмы задней панели	от AWG 20 до AWG 12

ОСТОРОЖНО!

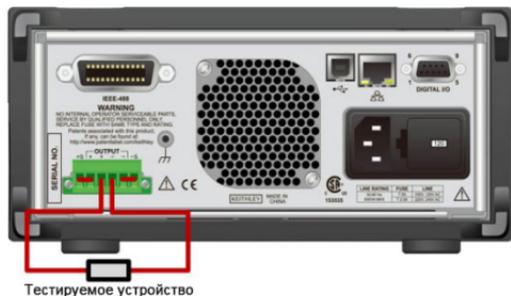
Провода должны иметь достаточное сечение и не перегреваться при прохождении максимального тока короткого замыкания на выходе источника питания. Соблюдайте вышеуказанные требования к проводам.

Двухпроводное подключение

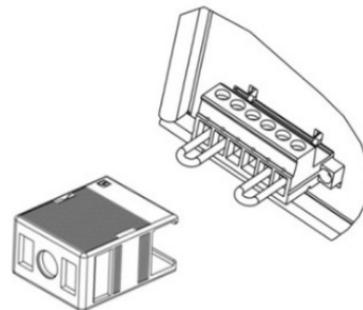
Подключение по двухпроводной схеме используется для основных операций, когда не требуется максимальная точность. Провода должны быть как можно короче, чтобы уменьшить индуктивность выводов и наведённые шумы. На следующем рисунке изображено двухпроводное подключение (локальные измерения) тестируемого устройства к клеммам передней панели.



На следующем рисунке изображено двухпроводное подключение (локальные измерения) тестируемого устройства к разъёмам задней панели.



После закрепления соединений надвиньте крышку на ответный разъём и провода на задней панели.



ПРИМЕЧАНИЕ

При двухпроводном подключении к прибору серии 2280 необходимо закоротить пары клемм Output Hi/Sense Hi и Output Lo/Sense Lo закорачивающими перемычками. Если этого не сделать, на дисплее будет отображаться неправильное показание выходного напряжения.

⚠ ВНИМАНИЕ!

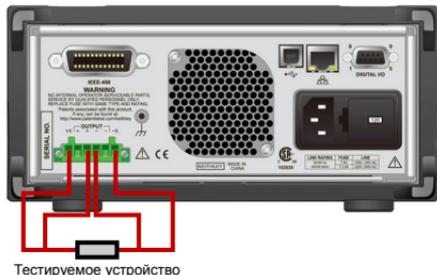
Если разъём с кабелями не закрыт крышкой, это может привести к травмам или смерти вследствие поражения электрическим током.

Подключение

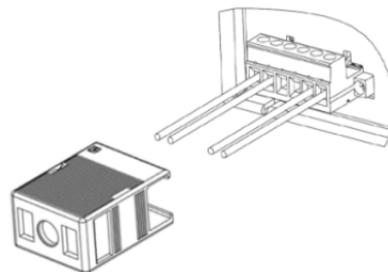
Четырёхпроводное подключение (удалённые измерения)

Использование четырёхпроводной схемы (удалённые измерения) означает, что к нагрузке прикладывается программируемое напряжение, которое компенсирует падение напряжения на проводах между источником питания и нагрузкой.

В доставляемых приборах измерительные клеммы соединены с выходными клеммами закорачивающими перемычками. Перед подсоединением провода проверьте, сняты ли закорачивающие перемычки. При подключении источника питания для удалённых измерений (четырёхпроводная схема) напряжение измеряется в контрольных точках (на нагрузке), а не на выходных клеммах. На следующем рисунке изображено четырёхпроводное подключение (удалённые измерения) тестируемого устройства к разъёмам задней панели.



После закрепления соединений надвиньте крышку на ответный разъём и провода на задней панели.



⚠ ВНИМАНИЕ!

Если разъём с кабелями не закрыт крышкой, это может привести к травмам или смерти вследствие поражения электрическим током.

Краткий обзор элементов управления передней панели



При помощи элементов управления передней панели источника питания серии 2280 можно настроить большинство функций и опций прибора, а также его работу в режиме источника и измерителя. На передней панели размещены:

- Цветной дисплей высокой чёткости, который служит для доступа к настройкам прибора и просмотра результатов измерений
- Кнопки для выбора опций меню и выполнения измерений
- Элементы управления навигацией, при помощи которых можно выбирать опции экранов
- Кнопка OUTPUT (ВЫХОД), включающая и выключающая выход в режиме источника
- Винтовые клеммы на передней панели для выходных соединений

Кнопки ENTER (ВВОД) и EXIT (ВЫЙТИ)

Кнопка ENTER (ВВОД) служит для выбора подсвеченной опции. В большинстве случаев с её помощью открывают меню или диалоговое окно для изменения настроек этой опции.

Кнопка EXIT (ВЫЙТИ) используется для возврата в предыдущее меню или для закрытия диалогового окна. Например, если при работе с экранным меню нажать кнопку EXIT (ВЫЙТИ), прибор возвращается на экран Home (Домашняя страница).

Кнопка TRIGGER (ЗАПУСК)

Действие кнопки TRIGGER (ЗАПУСК) зависит от выбранного типа запуска и состояния модели запуска:

- Если выбран ручной запуск, то при нажатии кнопки **TRIGGER** (ЗАПУСК) прибор приступит к выполнению измерений.
- Если выбран режим ожидания запуска, то нажатие кнопки **TRIGGER** (ЗАПУСК) активизирует запуск.

Краткий обзор интерфейса пользователя элементов передней панели

При помощи интерфейса пользователя элементов передней панели можно быстро получить доступ к настройкам источника питания, настройкам измерений, конфигурации системы, сведениям о состоянии прибора, информации в буфере чтения и другим функциям прибора.

Обзор экрана Home (Домашняя страница)

Экран Home (Домашняя страница) — это первый экран, который открывается при включении прибора. На этот экран можно вернуться в любое время, нажав кнопку **HOME** (Главная страница).



В верхней строке экрана Home (Домашняя страница) размещены индикаторы состояния и событий. При выборе этих опций открываются диалоговые окна с дополнительной информацией о состоянии и событии.

Панель OUTPUT (ВЫХОД) экрана Home (Домашняя страница) служит для отображения текущих значений выходных сигналов и индикаторов состояния. Если выход не включён, в поле выходных сигналов отображаются пунктирные линии.

Область настроек на экране Home (Домашняя страница) расположена в нижнем левом углу панели OUTPUT (ВЫХОД). В этой области отображаются текущие настройки диапазона измерений, напряжения и пороговые значения тока.

В нижней части экрана Home (Домашняя страница) размещены виртуальные кнопки. Они служат для отображения значений текущих настроек. Кнопки в нижней части экрана используются для изменения этих значений. Чтобы увидеть другие виртуальные кнопки выберите кнопку **Next** (Далее).

Обзор экрана Меню (Меню)

При нажатии кнопки **MENU** (МЕНЮ) на передней панели, на экран выводится меню.



Экран предназначен для выбора меню настроек режима источника, режима измерителя, просмотра, запуска и системы. Используя указанные меню, можно выбрать опции и настроить прибор для выполнения конкретных задач. Для выбора опций основного меню необходимо подсветить значок, воспользовавшись элементами управления навигацией или кнопками со стрелками. Затем нужно нажать кнопку **ENTER** (ВВОД).

Ниже в качестве примера приводится экран с опциями, доступными при выборе опции **Settings** (Настройки) на панели Measure (Измерение).



Краткий обзор

Измерения выходного напряжения и тока

В следующем примере показаны порядок настройки выходного напряжения и прецизионных измерений напряжения и тока с использованием настроек прибора по умолчанию.

Подключите тестируемое устройство (например, резистор номиналом 1 кОм) на выходные клеммы на передней панели. Подробнее порядок подключения изображён на двухпроводной схеме в разделе «Подключение».

Чтобы установить пороговые значения напряжения и тока при помощи элементов управления передней панели:

1. Нажмите кнопку **Home** (Домашняя страница). Откроется экран Home (Домашняя страница).
2. Выберите виртуальную кнопку **V-Set** (Настройки напряжения). Внизу откроется окно редактирования.
3. Установите напряжение на 5 В. Введите значение 5 при помощи цифровых клавиш, находящихся справа на передней панели. Кроме того, значения можно изменить при помощи кнопок со стрелками или поворотной ручки.
4. Нажмите кнопку **Enter** (Ввод)
5. Нажмите виртуальную кнопку **I-Limit** (Предельный ток). Внизу откроется окно редактирования.
6. Установите пороговое значение тока на 1 А и нажмите кнопку **ENTER** (ВВОД).
7. Для активации выхода нажмите кнопку **OUTPUT** (ВЫХОД).

ОСТОРОЖНО!

При включённом выходе напряжения изменение значений при помощи поворотной ручки может привести к мгновенной подаче на устройство напряжения и тока. Удостоверьтесь в том, что выходное напряжение и ток не смогут повредить тестируемое устройство.



Выбор функции измерения

Прибор серии 2280 может выполнять следующие измерения.

Функции измерения	Измеряемые параметры
Одновременная (V + I)	Одновременные измерения напряжения и тока
Напряжение (V)	Только измерения напряжения
Ток (I)	Только измерения тока

Чтобы настроить функции измерения при помощи экранного меню:

1. Нажмите кнопку **MENU** (МЕНЮ).
2. На панели Measure (Измерение) выберите значок **Settings** (Настройки).
3. Выберите кнопку рядом с опцией **Function** (Функция) и нажмите кнопку **ENTER** (ВВОД). Откроется окно выбора.
4. Выберите функцию измерения.

Чтобы настроить функции измерения на экране Home (Домашняя страница):

1. Выберите виртуальную кнопку **Measure** Измерение). Откроется окно выбора.
2. Выберите функцию измерения.

Выбор диапазона измерений

Можно указать пользовательские диапазоны измеряемых значений или позволить прибору выбрать диапазоны автоматически.

Диапазон измерений соответствует полному диапазону входных значений для измерений. Диапазон измерений также влияет на точность измерений и максимальную амплитуду измеряемого сигнала.

В приборе серии 2280 есть несколько диапазонов измерения тока и один диапазон для напряжения. Все диапазоны указаны в следующей таблице.

Номер модели	Диапазон измерений тока	Диапазон измерений напряжения
2280S-32-6	10 A 1 A 100 mA 10 mA	32 В
2280S-60-3	10 A 1 A 100 mA 10 mA	60 В

Для настройки диапазонов на экране Home (Домашняя страница):

1. Нажмите кнопку **HOME** (ДОМАШНЯЯ СТРАНИЦА) и выберите виртуальную кнопку **Range** (Диапазон). Откроется диалоговое окно Range (Диапазон).
2. При помощи кнопок со стрелками вверх и вниз выберите требуемый диапазон. На обновлённом экране Home (Домашняя страница) появится новая настройка диапазона. Чтобы закрыть диалоговое окно Range (Диапазон), нажмите кнопку **EXIT** (ВЫЙТИ).

Чтобы настроить диапазоны при помощи экранного меню:

1. Нажмите кнопку **MENU** (МЕНЮ).
2. Пользуясь поворотной ручкой или виртуальными кнопками, выберите значок **Settings** (Настройки) на панели Measure (Измерение). Нажмите кнопку **ENTER** (ВВОД).
3. На странице MEASURE SETTINGS (НАСТРОЙКИ ИЗМЕРЕНИЙ) выберите кнопку рядом с опцией **Range** (Диапазон). Откроется диалоговое окно Range (Диапазон).
4. Выберите диапазон. Затем прибор возвращается на экран MEASURE SETTINGS (НАСТРОЙКИ ИЗМЕРЕНИЙ).

Настройка и выполнение 10-шагового списка с равномерным шагом

В следующем примере перечислены операции, необходимые для настройки напряжения питания для выполнения списка операций с напряжением от 1 до 10 В с шагом 1 В (настройки по умолчанию). Время удержания для каждого шага в списке составляет три секунды. Список хранится в области памяти 1. Выходной сигнал включается при 0 В и возвращается на 0 В в конце выполнения списка.

Чтобы настроить список при помощи элементов управления передней панели:

1. Нажмите кнопку **MENU** (МЕНЮ).
2. Пользуясь поворотной ручкой или виртуальными кнопками, выберите значок **List** (Список) на панели Source (Источник). Нажмите кнопку **ENTER** (ВВОД).
3. Выберите шаг 1 и нажмите **ENTER** (ВВОД).
4. Выберите кнопку **Insert** (Вставить) и нажмите **ENTER** (ВВОД), чтобы увеличить список шагов до 10.
5. В строке шага 1 выберите ячейку Voltage (Напряжение). Нажмите кнопку **ENTER** (ВВОД).
6. Установите значение на 1 В и нажмите **ENTER** (ВВОД).
7. В строке шага 1 выберите ячейку Current (Ток). Нажмите кнопку **ENTER** (ВВОД).
8. Установите значение на 2 А и нажмите **ENTER** (ВВОД).
9. В строке шага 1 выберите ячейку Dwell (Время удержания). Нажмите кнопку **ENTER** (ВВОД).
10. Установите значение на 3 с и нажмите **ENTER** (ВВОД).
11. Повторите пункты 5—8 для шагов от 2 по 10 с приращением напряжения на 1 В для каждого шага.
12. Выберите кнопку **Save** (Сохранить), чтобы сохранить список в области памяти 1.
13. Введите имя списка при помощи экранной клавиатуры и нажмите **ENTER** (ВВОД).
14. Затем нажмите кнопку **EXIT** (ВЫЙТИ).

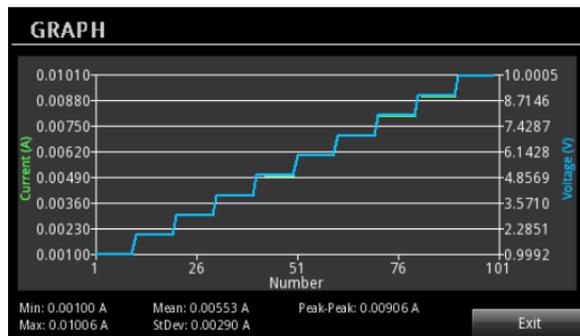


Чтобы удалить строку при помощи элементов управления передней панели:

1. Выберите ячейку Points (Шаги) в строке, которую необходимо удалить.
2. Нажмите **ENTER** (ВВОД), чтобы выбрать строку с выбранной ячейкой.
3. Перейдите к кнопке **Delete** (Удалить).
4. Нажмите кнопку **ENTER** (ВВОД).

Для выполнения списка операций при помощи элементов управления передней панели:

1. Нажмите кнопку **MENU** (МЕНЮ).
2. Пользуясь поворотной ручкой или виртуальными кнопками, выберите значок **Configure** (Конфигурация) на панели Trigger (Запуск). Нажмите кнопку **ENTER** (ВВОД).
3. Выберите кнопку рядом с опцией **Sample Count** (Счётчик выборок) и нажмите кнопку **ENTER** (ВВОД).
4. Установите для счётчика выборок значение 10.
5. Нажмите кнопку **HOME** (ДОМАШНЯЯ СТРАНИЦА).
6. Дважды нажмите виртуальную кнопку **Next** (Далее), чтобы перейти в поле третьей виртуальной кнопки.
7. Нажмите виртуальную кнопку **List** (Список). Откроется диалоговое окно List (Список).
8. Если в поле виртуальной кнопки **Number** (Количество) указано не 1, нажмите кнопку **Number** (Количество) и введите значение 1.
9. Нажмите виртуальную кнопку **Enable** (Включить), чтобы запустить выполнение списка 1.



Чтобы просмотреть результаты измерений на передней панели:

1. Нажмите кнопку **Exit** (Выйти), чтобы закрыть диалоговое окно List (Список).
2. Для просмотра графиков измерений, на экране Graph (Графики) нажмите виртуальную кнопку **View** (Просмотр).

Дальнейшие действия

Чтобы получить дополнительную информацию, просмотрите *Справочное руководство по прецизионному источнику питания постоянного тока серии 2280*, в котором более подробно описываются все функции прибора.

Кроме того, поддержку и дополнительные сведения о приборе можно получить на веб-сайте ru.tek.com/keithley.

Часто задаваемые вопросы и дальнейшие действия

Контактная информация:

Австралия* 1 800 709 465

Австрия 00800 2255 4835

Балканские страны, Израиль, ЮАР и другие страны ISE +41 52 675 3777

Бельгия* 00800 2255 4835

Ближний Восток, Азия и Северная Америка +41 52 675 3777

Бразилия +55 (11) 3759 7627

Великобритания / Ирландия*
00800 2255 4835

Вьетнам 12060128

Германия* 00800 2255 4835

Гонконг 400 820 5835

Дания +45 80 88 1401

Индия 000 800 650 1835

Индонезия 007 803 601 5249

Испания* 00800 2255 4835

Италия 00800 2255 4835

Канада 1 800 833 9200

Китайская Народная Республика
400 820 5835

Люксембург +41 52 675 3777

Малайзия 1 800 22 55835

Мексика, страны Центральной и Южной Америки и Карибского бассейна 52 (55) 56 04 50 90

Нидерланды* 00800 2255 4835

Новая Зеландия 0800 800 238

Норвегия 800 16098

Польша +41 52 675 3777

Португалия 80 08 12370

Республика Корея +82 2 565 1455

Россия / СНГ +7 (495) 6647564

Сингапур 800 6011 473

Страны Центральной и Восточной Европы и Прибалтики +41 52 675 3777

США 1 800 833 9200

Тайвань 886 (2) 2656 6688

Таиланд 1 800 011 931

Филиппины 1 800 1601 0077

Финляндия +41 52 675 3777

Франция* 00800 2255 4835

Центральная Европа / Греция
+41 52 675 3777

Швейцария* 00800 2255 4835

Швеция* 00800 2255 4835

ЮАР +41 52 675 3777

Япония 81 (3) 6714 3010

* Европейский бесплатный номер. Если он недоступен, звоните: +41 52 675 3777

Дополнительные информационные ресурсы см. на веб-сайте TEK.COM Авторские права © компании Tektronix, 2019 г. Все права защищены. Приборы Tektronix защищены патентами США и других стран, выданными и находящимися на рассмотрении. Информация в этой публикации заменяет все опубликованные ранее материалы. Компания оставляет за собой право на изменение цен и технических характеристик. TEKTRONIX и ТЕК являются зарегистрированными товарными знаками Tektronix, Inc. Все другие торговые марки являются знаками обслуживания, товарными знаками или зарегистрированными товарными знаками соответствующих компаний.



071326301 / Март 2019 г.

