

Keysight Technologies

Мультиметр и источник питания постоянного тока U3606B

Уведомления

Уведомление об авторском праве

© Keysight Technologies 2013–2017
Согласно законодательству США и международным законам об авторском праве, полное или частичное воспроизведение настоящего документа в любом виде и любыми средствами (включая электронные средства хранения и извлечения данных и перевод на иностранные языки) запрещено без предварительного письменного согласия компании Keysight Technologies.

Артикул производства

U3606-90071

Редакция

Редакция 6, 7 июля, 2017 г.

Отпечатано

Отпечатано в Малайзии

Опубликовано

Keysight Technologies
Bayan Lepas Free Industrial Zone,
11900 Penang, Malaysia

Лицензии на технологии

Аппаратное и (или) программное обеспечение, описываемое в данном документе, предоставляется по лицензии, и любое его использование или копирование допускается только на условиях такой лицензии.

Декларация о соответствии

Декларацию о соответствии данного изделия и других изделий компании Keysight можно загрузить через Интернет. Перейдите по адресу <http://www.keysight.com/go/conformity>. Затем найдите нужную декларацию о соответствии по номеру изделия.

Права правительства США

Программное обеспечение представляет собой «коммерческое компьютерное программное обеспечение» согласно определению этого термина в Правилах закупок для федеральных нужд FAR 2.101. В соответствии с Правилами закупок для федеральных нужд FAR 12.212 и 27.405-3, а также с Дополнением к Правилам закупок для нужд обороны DFARS 227.7202 правительство США приобретает коммерческое компьютерное программное обеспечение на тех же условиях, на которых это программное обеспечение обычно предоставляется публике. Соответственно, компания Keysight

предоставляет Программное обеспечение правительственным заказчикам США на условиях стандартной коммерческой лицензии, закрепленных в лицензионном соглашении с конечным пользователем (EULA), копия которого доступна по адресу <http://www.keysight.com/find/sweula>.

Лицензия, определяемая в Лицензионном соглашении с конечным пользователем, представляет собой эксклюзивный набор полномочий, согласно которым правительство США может использовать, модифицировать, распространять или раскрывать Программное обеспечение. Лицензионное соглашение с конечным пользователем и оговоренная в нем лицензия не требуют и не позволяют компании Keysight, среди прочего: (1) предоставлять техническую информацию, связанную с коммерческим компьютерным программным обеспечением, или документацию на компьютерное программное обеспечение, которая обычно не предоставляется публике; равно как и (2) отказываться от прав в пользу правительства или так или иначе предоставлять правительство права, за исключением таких прав, которые обычно предоставляются публике, на использование, модификацию, воспроизведение, передачу в свободный доступ, выполнение, отображение или раскрытие коммерческого компьютерного программного обеспечения или документации на коммерческое компьютерное программное обеспечение. Никаких дополнительных требований в отношении правительственных учреждений, помимо предусмотренных в Лицензионном соглашении с конечным пользователем, не предусматривается, кроме случаев, когда требования в отношении таких условий, прав или лицензий прямо установлены для всех поставщиков коммерческого компьютерного программного обеспечения в соответствии с Правилами закупок для федеральных нужд FAR и Дополнением к Правилам закупок для нужд обороны DFARS и специально оговорены в письменной форме в других разделах Лицензионного соглашения с конечным пользователем. Компания Keysight не несет обязанности по обновлению, изменению или иной модификации Программного обеспечения. В отношении технических данных согласно определению этого термина в п. 2.101 Правил FAR и в соответствии с пунктами 12.211 и 27.404.2 Правил FAR, а также с п. 227.7102 Правил DFARS правительство США получает не более чем Ограниченные права согласно определению этого термина в п. 27.401 Правил закупок для федеральных нужд FAR или в п. 227.7103-5 (с) Правил закупок для нужд обороны DFAR, в зависимости от применимости к любым техническим данным.

Гарантия

МАТЕРИАЛЫ В НАСТОЯЩЕМ ДОКУМЕНТЕ ПРЕДОСТАВЛЯЮТСЯ НА УСЛОВИЯХ «КАК ЕСТЬ» И МОГУТ БЫТЬ ИЗМЕНЕНЫ В ПОСЛЕДУЮЩИХ РЕДАКЦИЯХ БЕЗ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО УВЕДОМЛЕНИЯ. КРОМЕ ТОГО, В РАМКАХ, МАКСИМАЛЬНО ДОПУСКАЕМЫХ ДЕЙСТВУЮЩИМ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВОМ, КОМПАНИЯ KEYSIGHT ОТКАЗЫВАЕТСЯ ОТ ЛЮБЫХ ГАРАНТИЙ — ЯВНЫХ ИЛИ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫХ — В ОТНОШЕНИИ НАСТОЯЩЕГО РУКОВОДСТВА И СОДЕРЖАЩИХСЯ В НЕМ СВЕДЕНИЯ, ВКЛЮЧАЯ, СРЕДИ ПРОЧЕГО, ПОДРАЗУМЕВАЕМЫЕ ГАРАНТИИ ТОВАРНОГО КАЧЕСТВА И ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ КОНКРЕТНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ. KEYSIGHT НЕ НЕСЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА ЛЮБЫЕ ОШИБКИ, А ТАКЖЕ СЛУЧАЙНЫЕ ИЛИ ОПСРЕДОВАННЫЕ УБЫТКИ, СВЯЗАННЫЕ С ДОСТАВКОЙ, ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИЛИ ПРЕДОСТАВЛЕНИЕМ НАСТОЯЩЕГО ДОКУМЕНТА ИЛИ ЛЮБОЙ СОДЕРЖАЩЕЙСЯ В НЕМ ИНФОРМАЦИИ. ПРИ НАЛИЧИИ ОТДЕЛЬНОГО ПИСЬМЕННОГО СОГЛАШЕНИЯ МЕЖДУ KEYSIGHT И ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ, ГАРАНТИЙНЫЕ УСЛОВИЯ КОТОРОГО В ОТНОШЕНИИ ПРОДУКЦИИ, РАССМАТРИВАЕМОЙ В НАСТОЯЩЕМ ДОКУМЕНТЕ, ПРОТИВОРЕЧАТ ПРИВЕДЕННЫМ ЗДЕСЬ УСЛОВИЯМ, ПРЕИМУЩЕСТВЕННУЮ СИЛУ ИМЕЮТ ГАРАНТИЙНЫЕ УСЛОВИЯ ТАКОГО ОТДЕЛЬНОГО СОГЛАШЕНИЯ.

Информация об опасности

ВНИМАНИЕ!

Предупредительная надпись ВНИМАНИЕ! означает опасность. Она обращает внимание на порядок и режимы работ, а также аналогичные регламенты, несоблюдение или неточное соблюдение которых может привести к повреждению оборудования или утрате важных данных. Прежде чем продолжить работу в зоне предупредительной надписи «ВНИМАНИЕ!» убедитесь, что указанные на ней условия полностью понятны и соблюдены.

ОСТОРОЖНО!

Предупредительная надпись «ОСТОРОЖНО!» означает опасность. Она призвана привлечь внимание к определенной процедуре, методике и т. п., неправильное выполнение или несоблюдение которой может привести к травмам или смерти. Прежде чем продолжить работу в зоне предупредительной надписи «ОСТОРОЖНО!», убедитесь, что указанные на ней условия полностью понятны и соблюдены.

Символы опасности

Следующие символы, отображаемые на приборе и в документации, указывают на меры предосторожности, которые необходимо принять для обеспечения безопасной эксплуатации прибора.

 Постоянный ток	 Питание отключено
 Переменный ток	 Питание включено
 Постоянный и переменный ток	 Прочие опасности (подробная информация приводится в данном руководстве и отмечена заголовками «ОСТОРОЖНО!» или «ВНИМАНИЕ!»)
 Клемма заземления	 Двухпозиционный кнопочный переключатель в отжатом положении
 Клемма заземления корпуса или шасси	 Двухпозиционный кнопочный переключатель в нажатом положении
CAT II 300 V Категория II (300 В) защиты от перенапряжения	

Рекомендации по безопасности

Ознакомьтесь с приведенной ниже информацией перед началом работы с прибором.

Ниже описаны общие меры предосторожности, которые необходимо соблюдать на всех этапах эксплуатации, обслуживания и ремонта данного прибора. Несоблюдение данных мер предосторожности или специальных предупреждений, размещенных в других разделах настоящего руководства, является нарушением норм безопасности при проектировании, изготовлении и использованию прибора по назначению. Компания Keysight Technologies не несет никакой ответственности в случае несоблюдения пользователем этих требований.

ОСТОРОЖНО!

- Не превышайте пределы измерения, указанные в технических характеристиках, чтобы избежать повреждения прибора и риска поражения электрическим током.
- Не используйте поврежденный прибор. Перед началом работы обязательно проверьте корпус прибора. Убедитесь в отсутствии любых трещин или повреждений пластмассовых деталей. Не используйте прибор в присутствии взрывоопасных газов, паров или в условиях высокой влажности.
- Используйте прибор только с поставляемыми кабелями.
- Перед любым подключением ознакомьтесь со всеми маркировками на приборе.
- Перед выполнением подключений к клеммам ввода-вывода отключите прибор и систему подачи питания.
- При сервисном обслуживании прибора используйте только специфицированные запасные детали.
- Не эксплуатируйте прибор со снятой или незакрепленной крышкой.
- Используйте только адаптер питания, поставляемый производителем, чтобы избежать непредвиденных опасностей.
- Во избежание повреждения прибора не соединяйте положительные выходные клеммы (+) с отрицательными входными клеммами (LO) или положительные входные клеммы (V, $\rightarrow+$, $\leftarrow+$, Ω) с отрицательными выходными клеммами (-).

ВНИМАНИЕ!

- При использовании прибора, не соответствующем инструкциям производителя, может быть нарушена его защита.
 - Для очистки прибора используйте только сухую ткань. Не используйте для очистки устройства этиловый спирт и другие растворители.
 - Не допускайте закрытия вентиляционных отверстий прибора.
-

ПРИМЕЧАНИЕ

U3606B соответствует всем требованиям следующих стандартов безопасности и электромагнитной совместимости:

Соответствие требованиям по безопасности

- IEC 61010-1:2001/EN 61010-1:2001 (2-я редакция)
- Канада: CAN/CSA-C22.2 № 61010-1-04
- США: ANSI/UL 61010-1:2004

Соответствие требованиям ЭМС

- IEC 61326-1:2005/EN61326-1:2006
 - CISPR11:2003/EN55011:2007, группа 1, класс A
 - Канада: ICES/NMB-001: выпуск 4, июнь 2006 г.
 - Австралия/Новая Зеландия: AS/NZS CISPR 11:2004
-

Условия окружающей среды

Предлагаемый прибор предназначен для использования в закрытых помещениях с низким уровнем конденсации. В следующей таблице перечислены общие требования к условиям окружающей среды, при которых допускается эксплуатация данного прибора.

Условия окружающей среды	Требования
Температура	Рабочие условия – От 0 °C до 55 °C
	Условия хранения – От -40 до 70 °C
Относительная влажность	Рабочие условия – До 80 % отн. влажности при 40 °C (без конденсации)
	Условия хранения – До 95 % отн. влажности при 40 °C (без конденсации)
Высота над уровнем моря	До 2000 м
Степень загрязнения	2

Нормативная маркировка

 <p>ISM 1-A</p>	<p>Знак CE является зарегистрированным товарным знаком Европейского сообщества. Знак CE обозначает, что товар соответствует всем применимым европейским правовым директивам.</p>	<p>ICES/NMB-001</p> <p>ICES/NMB-001 обозначает, что данное устройство относится к классу приборов, применяемых в промышленности, науке и медицине, и соответствует канадскому нормативному документу ICES-001.</p> <p>Cet appareil ISM est conforme à la norme NMB-001 du Canada.</p>	 <p>Знак RCM является зарегистрированным товарным знаком Управления по связи и вещанию Австралии (Australian Communications and Media Authority).</p>
 <p>C US</p>	<p>Этот прибор соответствует требованиям к маркировке Директивы по утилизации отходов производства электрического и электронного оборудования (WEEE) 2002/96/EC. Такая маркировка на устройстве обозначает, что оно является электрическим или электронным устройством, не предназначенным для утилизации с обычными бытовыми отходами.</p>	<p>Знак CSA является зарегистрированным товарным знаком Канадской ассоциации по стандартизации.</p>	 <p>Этот символ указывает период, в течение которого не ожидается утечка или распад опасных или токсичных веществ при обычном использовании. Ожидаемый срок эксплуатации прибора составляет сорок лет.</p>

Директива об утилизации электрического и электронного оборудования (WEEE) 2002/96/EC10

Этот прибор соответствует требованиям к маркировке Директивы по утилизации отходов производства электрического и электронного оборудования (WEEE) 2002/96/EC. Такая маркировка на устройстве обозначает, что оно является электрическим или электронным устройством, не предназначенным для утилизации с обычными бытовыми отходами.

Категория изделия

Согласно определениям типов оборудования в Приложении 1 Директивы об утилизации электрического и электронного оборудования (WEEE), данный прибор классифицируется как «устройство для наблюдения и измерения».

Ниже представлена маркировка, прикрепленная к устройству.



Не утилизировать вместе с бытовым мусором.

Для возврата ненужного прибора обратитесь в ближайший сервис-центр Keysight или посетите веб-сайт <http://about.keysight.com/en/companyinfo/environment/takeback.shtml>.

Продажа и техническая поддержка

Чтобы связаться с Keysight по вопросам продажи и технической поддержки, используйте ссылки по поддержке на следующих веб-сайтах Keysight:

- www.keysight.com/find/xxxxx (информация об изделии и его поддержка, обновления программного обеспечения и документации)
- www.keysight.com/find/assist (контактные данные для ремонта и обслуживания по всему миру)

Содержание

Символы опасности	3
Сведения по технике безопасности	4
Условия окружающей среды	6
Нормативная маркировка	7
Директива об утилизации электрического и электронного оборудования (WEEE) 2002/96/EC	8
Категория изделия	8
Продажа и техническая поддержка	8
1 Введение	
Об этом руководстве	18
Схема документации	18
Замечания по технике безопасности	18
Подготовка U3606B	19
Проверка комплекта поставки	19
Подключение питания к прибору	21
Регулировка положения ручки для переноски	23
Монтаж прибора в стойку	24
Установка нескольких U3606B стопкой	26
Краткий обзор U3606B	27
Габаритные размеры	27
Обзор	28
Дисплей	31
Кнопочная панель	34
Описание кнопочной панели	39
Входные и выходные клеммы	40
2 Режимы работы и функциональные возможности	
Измерение напряжения	46
Измерение тока	50

Измерение сопротивления	53
Проверка целостности	56
Низкоомное измерение	59
Измерение емкости	64
Проверка диодов	67
Измерение частоты, длительности импульса и скважности (тракт напряжения)	70
Измерение частоты, длительности импульса и скважности (тракт тока)	73
Выбор диапазона	76
Настройка разрешения	77
Математические операции	78
Обнуление	79
Измерение в дБм	82
Измерение в дБ	83
Функция MinMax	85
Функция Limit	86
Функция Hold	89
Запуск мультиметра	91
Запуск с передней панели	92
Запуск через дистанционный интерфейс	93
3 Использование источника питания пост. тока	
Работа в режиме стабилизации напряжения	96
Работа в режиме стабилизации тока	101
Функции защиты	105
Защита от перенапряжения (ЗПН)	105
Защита от перегрузки по току (ЗПТ)	108
Предел перенапряжения (ПН)	112
Предел перегрузки по току (ПТ)	116
Операция вывода меандра	119

Функции развертки	125
Треугольный сигнал	125
Пилообразный сигнал	128
Выбор диапазона	132
Включение выхода	133
Дистанционное измерение	134
4 Операции, связанные с системой	
Использование меню Utility (Утилита)	142
Обзор меню Utility (Утилита)	144
Пункты меню Utility (Утилита)	147
Чтение сообщений об ошибках	147
Конфигурирование параметров регистрации данных	148
Запись данных измерений (регистрация данных)	148
Включение удержания	149
Настройка функции сглаживания	151
Конфигурирование параметров пилообразного сигнала	154
Конфигурирование параметров треугольного сигнала	156
Настройка состояния защиты выхода	158
Настройка плавного запуска выхода	159
Выбор эталонного сопротивления для функции dBm	159
Выполнение самотестирования	160
Подключение к дистанционному интерфейсу	161
Конфигурирование звукового сигнала	161
Изменение состояние при включении питания	162
Регулировка яркости дисплея	163
Чтение версии программы	163
Сохранение и вызов состояний прибора	164
Сохранение состояния	165
Восстановление сохраненного состояния	166
Дистанционное управление	167
Конфигурирование и подключение интерфейса GPIB	168
Конфигурирование и подключение интерфейса USB	169
SCPI-команды	169

5 Характеристики и спецификации

6 Перечень сообщений об ошибках

Сообщения об ошибках	174
Ошибки команд	175
Ошибки выполнения	176
Внутренние ошибки	177
Ошибки запросов	177
Ошибки, специфичные для устройства	177
Ошибки самотестирования	178
Ошибки калибровки	179

Список рисунков

Рисунок 1-1	Один прибор U3606B, смонтированный в стойку	24
Рисунок 1-2	Два прибора U3606B, смонтированных в стойку бок о бок	24
Рисунок 1-3	Размеры для монтажа в стойку	25
Рисунок 1-4	Размеры U3606B	27
Рисунок 1-5	Обзор передней панели	28
Рисунок 1-6	Обзор задней панели	29
Рисунок 1-7	Обзор ВЛД-дисплея	31
Рисунок 1-8	Обзор кнопочной панели	34
Рисунок 1-9	Обзор входных и выходных клемм	40
Рисунок 3-1	Подключение для дистанционного измерения	135
Рисунок 3-2	Подключения для локального измерения	135

ЭТА СТРАНИЦА НАМЕРЕННО ОСТАВЛЕНА ПУСТОЙ

Список таблиц

Таблица 1-1	Описание передней панели	28
Таблица 1-2	Описание задней панели	30
Таблица 1-3	Описание ВЛД-дисплея	31
Таблица 1-4	Описание кнопочной панели	35
Таблица 1-5	Входные клеммы	41
Таблица 1-6	Выходные клеммы	42
Таблица 2-1	Обзор измерения напряжения	48
Таблица 2-2	Обзор измерения тока	51
Таблица 2-3	Обзор измерения сопротивления	55
Таблица 2-4	Обзор проверки целостности	58
Таблица 2-5	Обзор низкоомного измерения	61
Таблица 2-6	Значения испытательного тока при низкоомном измерении	62
Таблица 2-7	Обзор измерения емкости	66
Таблица 2-8	Обзор проверки диодов	69
Таблица 2-9	Обзор измерения частоты, длительности импульса и скважности (тракт напряжения)	72
Таблица 2-10	Обзор измерения частоты, длительности импульса и скважности (тракт тока)	75
Таблица 2-11	Обзор математических операций	78
Таблица 3-1	Диапазоны и значения защиты от перенапряжения в режиме СТ	107
Таблица 3-2	Диапазоны и значения защиты от перенапряжения в режиме СН	111
Таблица 3-3	Диапазоны и значения перенапряжения в режиме СТ	115
Таблица 3-4	Диапазоны и значения перегрузки по току в режиме СН	118
Таблица 3-5	Минимальные и максимальные значения амплитуды меандра	124
Таблица 3-6	Доступные диапазоны для функций источника пост. тока	132
Таблица 4-1	Обзор меню Utility (Утилита)	144
Таблица 4-2	Параметры пилообразного сигнала	154

Таблица 4-3	Параметры треугольного сигнала.....	156
Таблица 4-4	Значения системной защиты	158
Таблица 6-1	Перечень ошибок команд	175
Таблица 6-2	Перечень ошибок выполнения	176
Таблица 6-3	Перечень внутренних ошибок	177
Таблица 6-4	Перечень ошибок запросов	177
Таблица 6-5	Перечень ошибок, специфичных для устройства	177
Таблица 6-6	Перечень ошибок самотестирования	178
Таблица 6-7	Перечень ошибок калибровки	179

1 Введение

Об этом руководстве	18
Подготовка U3606B	19
Краткий обзор U3606B	27

В этой главе описано, как настроить U3606B перед первым использованием. В ней также содержится обзор всех функций и возможностей U3606B.

Об этом руководстве

Описания и инструкции, представленные в данном руководстве, относятся к Мультиметру и источнику питания U3606B (далее именуемому *U3606B* или *прибором*).

Схема документации

Для прибора доступны следующие руководства. Самые последние их версии можно получить на нашем веб-сайте по адресу <http://www.keysight.com/find/hhTechLib>.

Редакция руководства всегда указана на первой странице документа.

- **Руководство по эксплуатации.** Данное руководство.
- **Руководство по быстрому началу работы.** Печатная копия, входящая в комплект поставки.
- **Справочник программиста** Бесплатная загрузка на веб-сайте Keysight.

Уведомления об опасности

Замечания по технике безопасности встречаются в различных частях этого руководства (примеры использования приведены в разделе **Уведомления об опасности**). Прежде чем использовать прибор, обязательно изучите все уведомления.

Самые важные уведомления об опасности собраны в разделе **Рекомендации по безопасности**.

Прежде чем продолжить работу в зоне действия предупредительной надписи по технике безопасности, убедитесь, что указанные на ней условия полностью понятны и соблюдены.

Подготовка U3606B

Проверка комплекта поставки

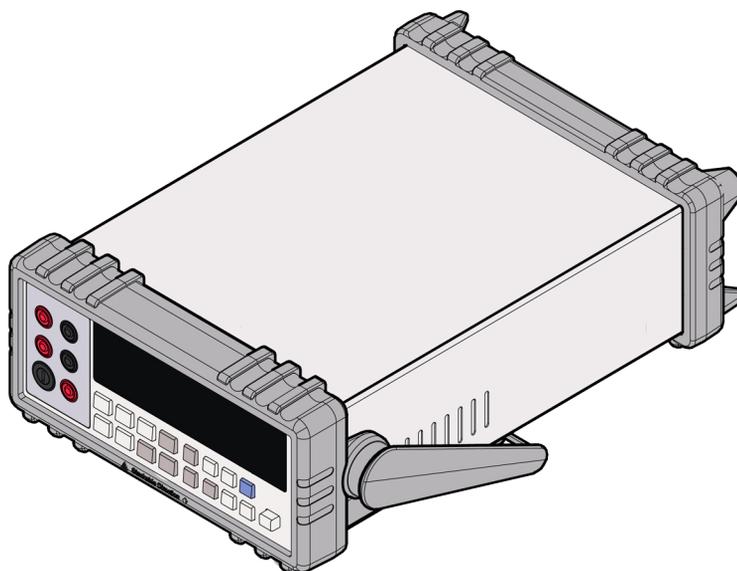
При получении прибора проверьте комплектность согласно следующей процедуре.

- 1** Проверьте транспортную тару на отсутствие повреждений. Признаками повреждения можно считать вмятины или надрывы транспортной упаковки или амортизационного материала, которые могут означать, что упаковка подверглась чрезмерной ударной нагрузке или давлению. Сохраните упаковочные материалы на случай необходимости возврата прибора.
- 2** Осторожно извлеките из транспортной упаковки все ее содержимое и проверьте наличие всех аксессуаров и заказанных опций, входящих в поставку, на соответствие стандартным позициям поставки, которые перечислены ниже.
- 3** При возникновении любых проблем или вопросов обратитесь в компанию Keysight по контактному телефону, указанному на обратной стороне данного руководства.

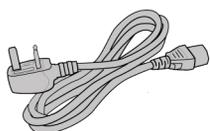
Стандартные позиции поставки

Убедитесь, что в комплект поставки U3606B входят следующие позиции. В случае отсутствия или повреждения какой-либо позиции свяжитесь с ближайшим офисом продаж компании Keysight.

Сохраните оригинальную упаковку на случай, если понадобится вернуть U3606B в компанию Keysight. При возврате U3606B для сервисного обслуживания, прикрепите этикетку, идентифицирующей владельца и номер модели. Кроме того, добавьте туда краткое описание проблемы.



Мультиметр и источник питания постоянного тока Keysight U3606B



Шнур питания



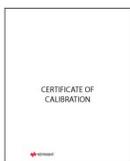
Стандартный комплект измерительных проводов U8201A



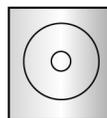
USB тип A — тип B
Интерфейсный кабель



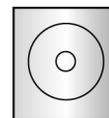
Keysight U3606B,
Руководство по быстрому
началу работы
(это руководство)



Свидетельство
о калибровке



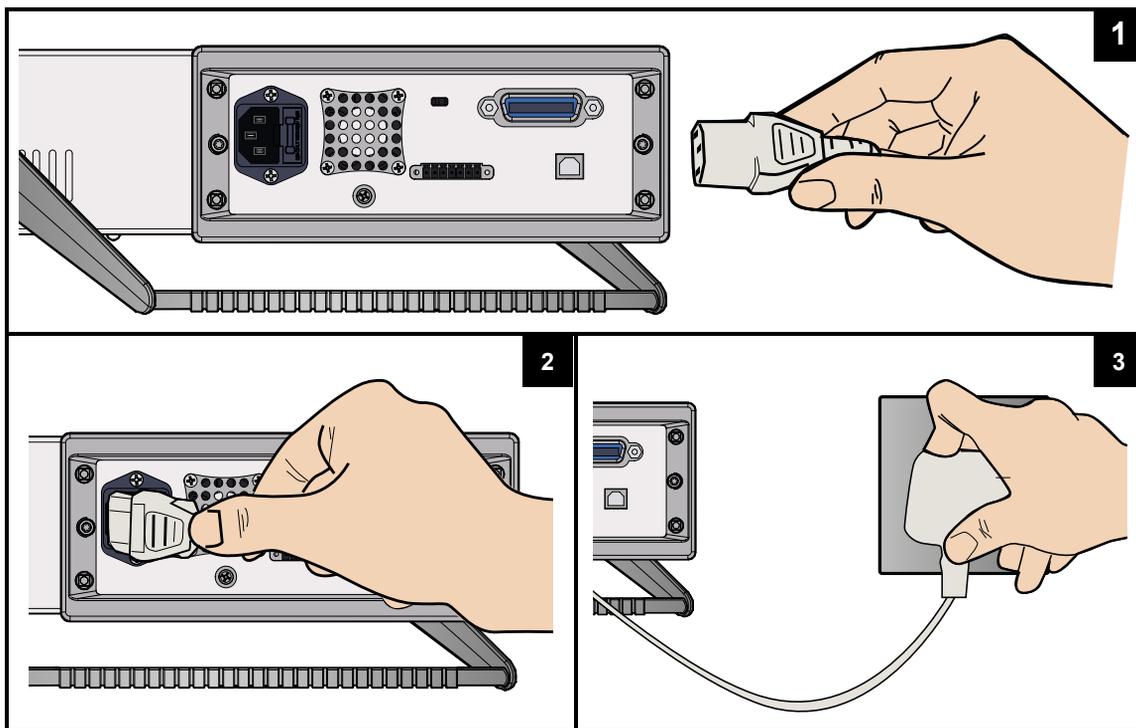
Компакт-диск Keysight
для автоматической
установки



Keysight U3606B,
компакт-диск
со справочными
материалами

Подключение питания к прибору

ПРИМЕЧАНИЕ U3606B отгружается с завода в комплекте с сетевым шнуром, имеющим вилку, соответствующую стране поставки. U3606B оснащается трехжильным шнуром питания с заземляющим проводом, в котором третий проводник используется для заземления.



ОСТОРОЖНО! Сетевую вилку необходимо вставлять только в сетевую розетку, снабженную защитным заземляющим контактом.

ВНИМАНИЕ! Заземление U3606B обеспечивается только после подключения сетевого шнура к соответствующей розетке. Эксплуатация прибора без надлежащего заземления не допускается.



4

Нажмите кнопку питания для включения прибора. Дисплей передней панели светится, пока U3606B выполняет самотестирование при включении.



5

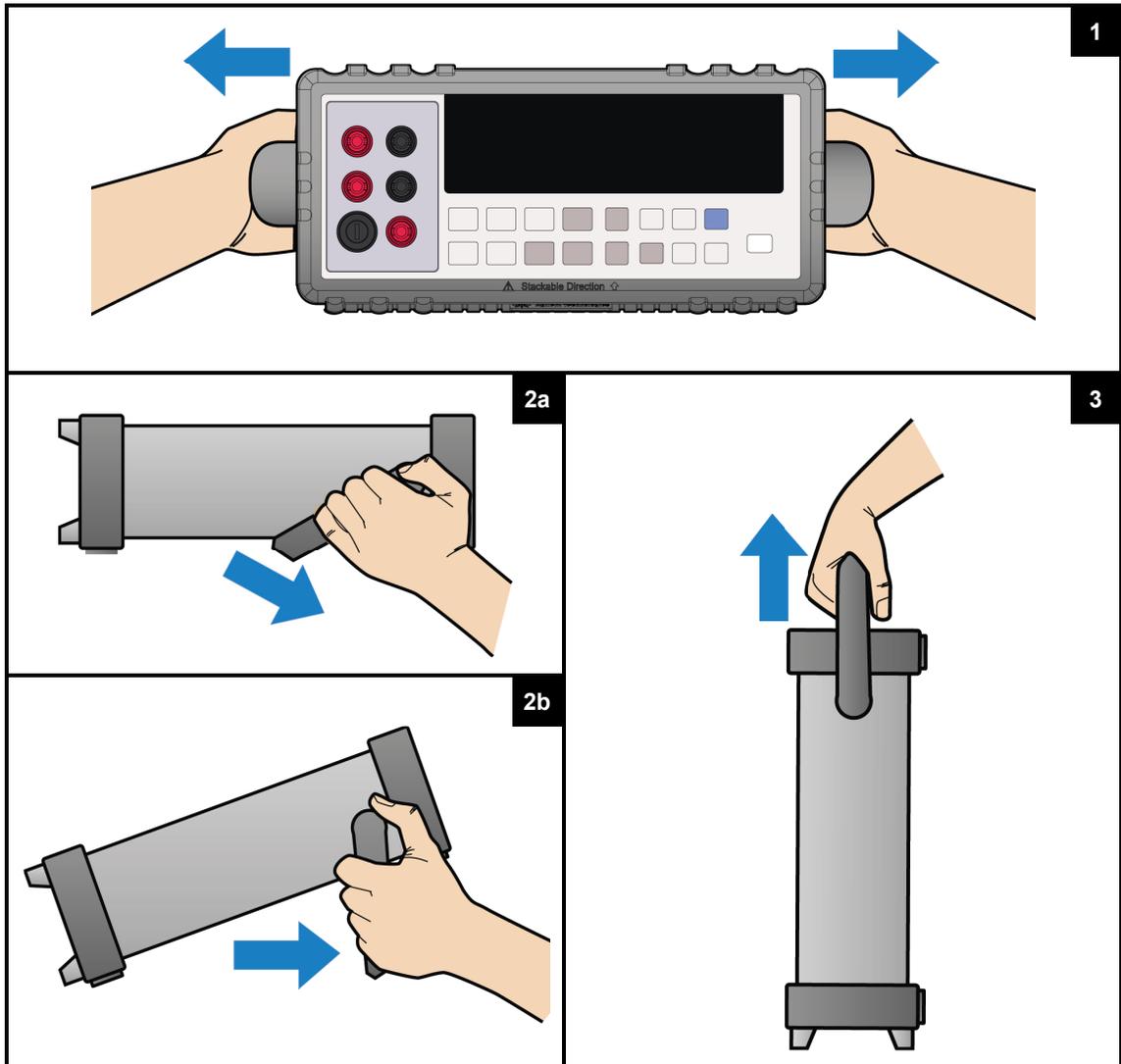
На рисунке выше показано состояние U3606B после первого включения.

- Включена функция измерения постоянного напряжения и автовыбор диапазона.
- Работа в режиме стабилизации напряжения (CV) с отключенным выходом (в режиме ожидания).

ПРИМЕЧАНИЕ

- При последующих включениях питания U3606B по умолчанию восстанавливает состояние, предшествующее выключению питания. Но можно переопределить это поведение в меню Utility (Утилита).
- Если самотестирование не увенчалось успехом, на правой стороне дисплея отображается сообщение **Error** (Ошибка). Нажмите **[Shift] > [Utility]**, чтобы прочитать номер ошибки в меню Utility.
- В меню Utility также доступно расширенное самотестирование.

Регулировка положения ручки для переноски



Монтаж прибора в стойку

U3606B можно установить в стандартный 19-дюймовый стоечный шкаф с помощью одного из двух дополнительно предлагаемых комплектов. Каждый набор включает в себя инструкции и монтажную арматуру.

Для монтажа в стойку одного прибора, закажите комплект 34190A.

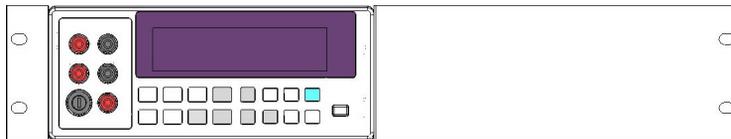


Рисунок 1-1 Один прибор U3606B, смонтированный в стойку

Для монтажа в стойку двух приборов бок о бок, закажите комплект 1CM011A. Обязательно используйте опорные рейки внутри стоечного шкафа. Эта конфигурация подходит только для двух установленных бок о бок U3606B.

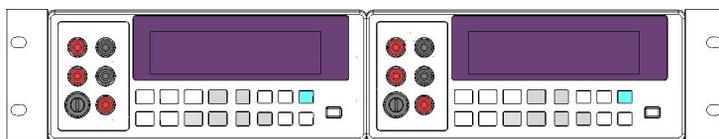


Рисунок 1-2 Два прибора U3606B, смонтированных в стойку бок о бок

Перед монтажом прибор в стойку снимите ручку для переноски, а также переднюю и заднюю резиновые амортизирующие накладки.

- 1 Для снятия ручки поверните ее в вертикальное положение и оттяните ее концы в стороны.
- 2 Для снятия резиновых амортизирующих накладок оттяните их за угол и стяните их с прибора.

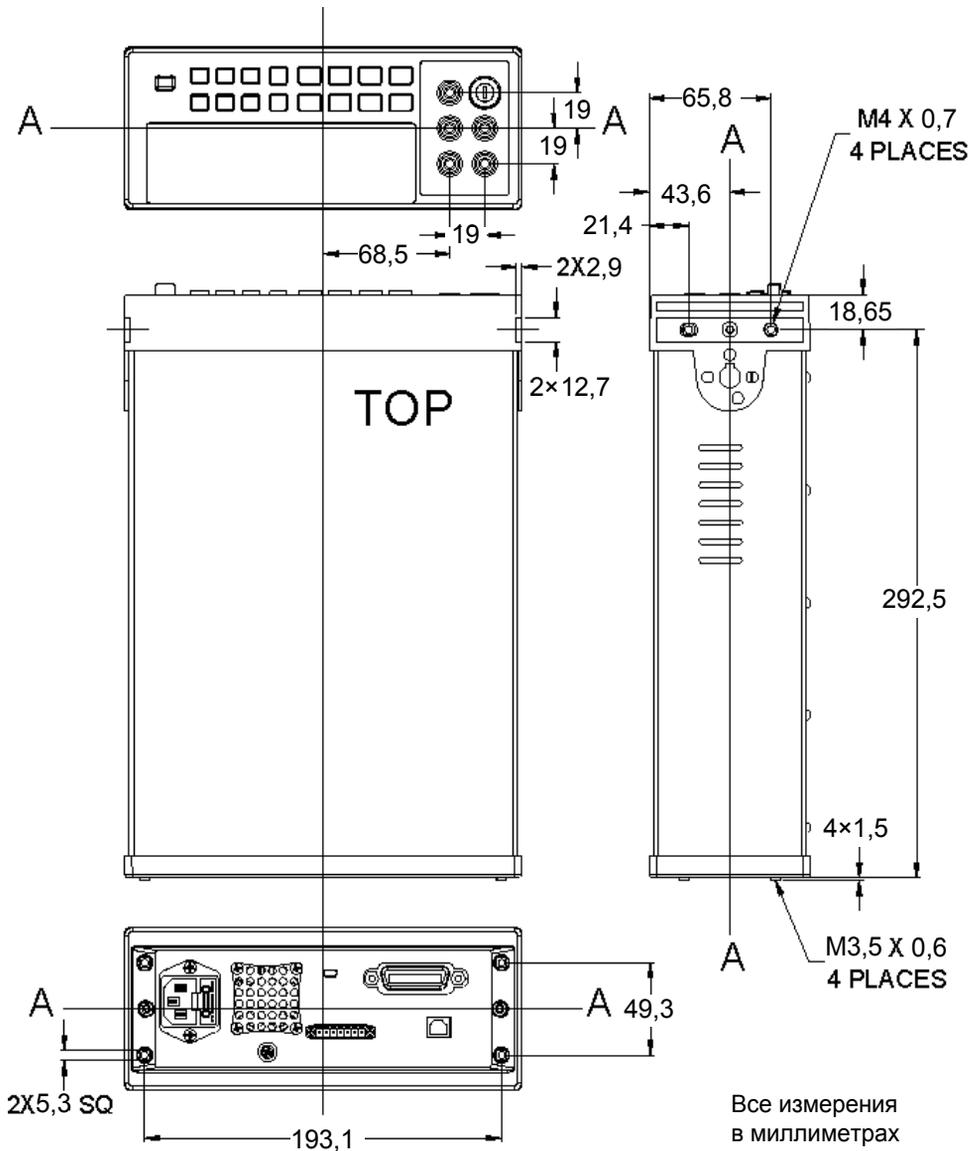
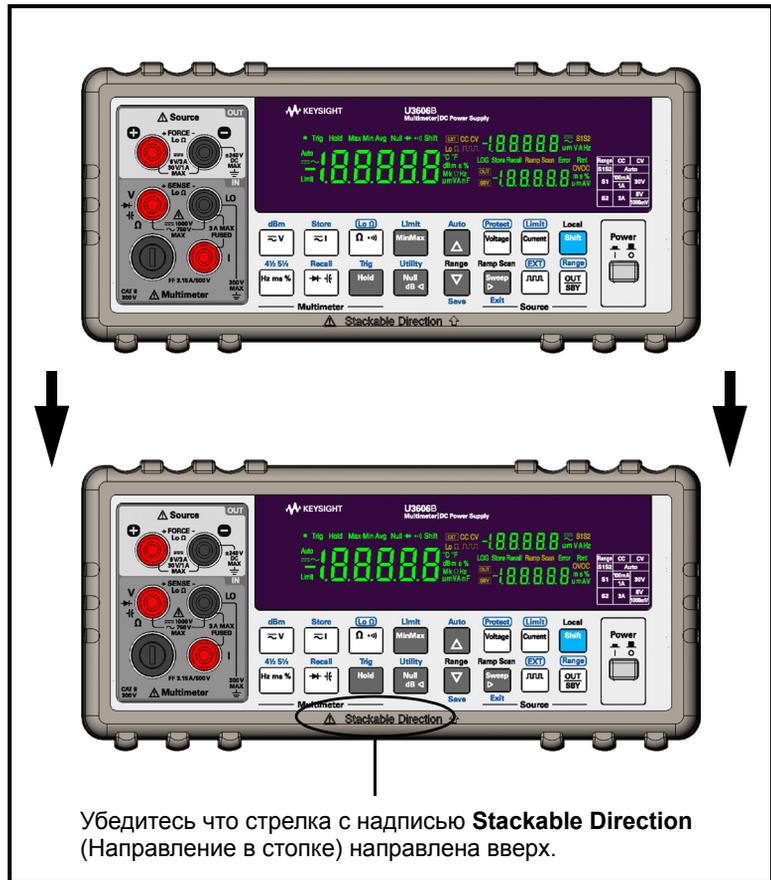


Рисунок 1-3 Размеры для монтажа в стойку

Установка нескольких U3606B стопкой

Можно поставить несколько U3606B друг на друга.

Резиновые амортизаторы имеют уникальную конструкцию, обеспечивающую надежное зацепления стоящего сверху модуля, предотвращая любые нежелательные движения.



Краткий обзор U3606B

Габаритные размеры

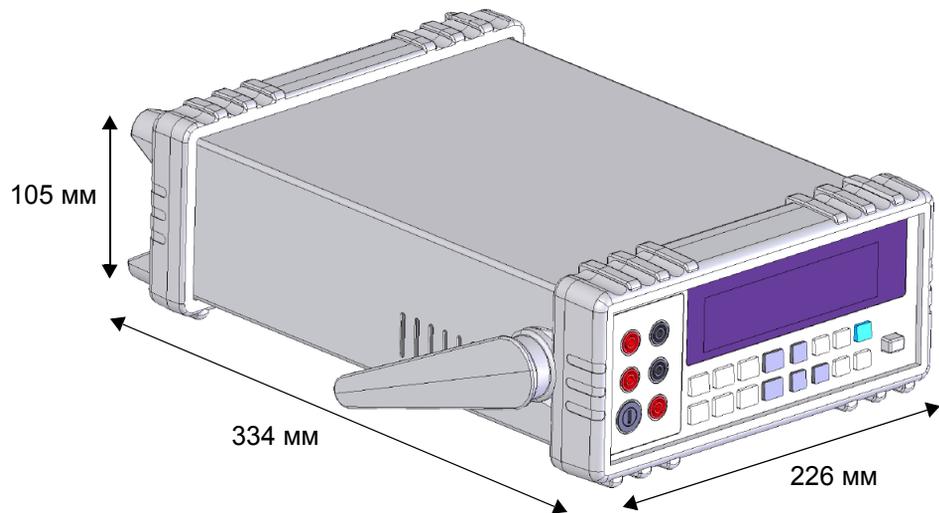


Рисунок 1-4 Размеры U3606B

1 Введение

Обзор

Передняя панель

В этом разделе описаны части передней панели U3606B.

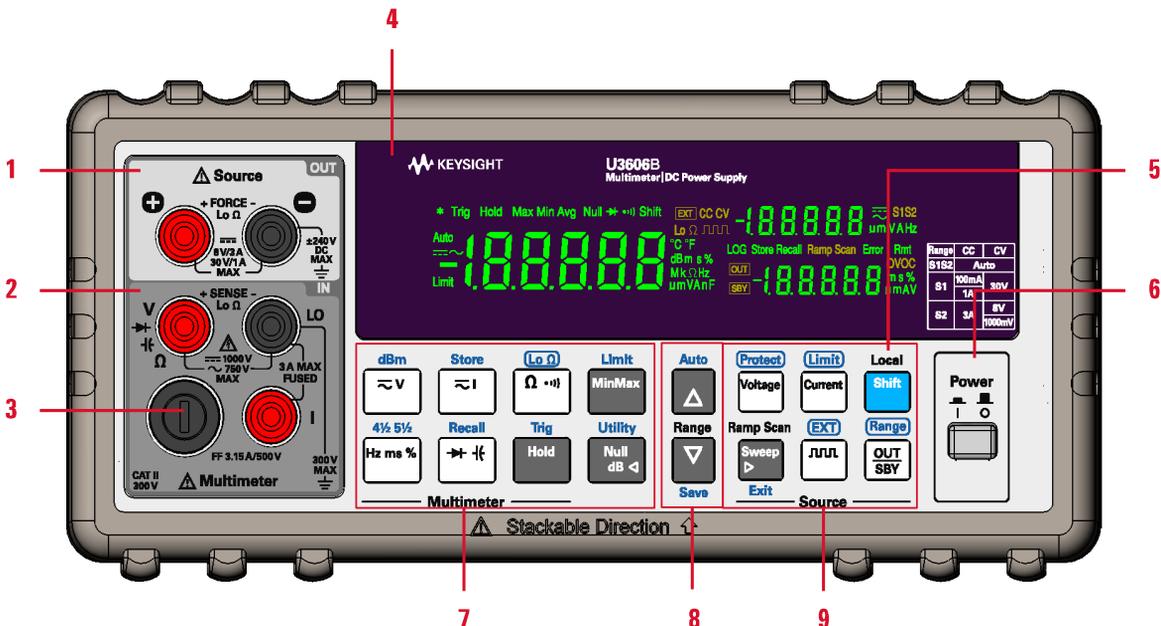


Рисунок 1-5 Обзор передней панели

Таблица 1-1 Описание передней панели

Обозначение	Описание
1 Выходные клеммы	Положительные и отрицательные клеммы для <i>выходных</i> подключений
2 Входные клеммы	Положительные и отрицательные клеммы для <i>входных</i> подключений
3 Предохранитель	Предохранитель 3,15 А, 500 В, F/B 6,3×32 мм
4 ВЛД-дисплей	Отображение настроек и показаний прибора
5 [Shift]/[Local]	Выбор альтернативных (Shift) функций и включение передней панели во время дистанционной блокировки

Таблица 1-1 Описание передней панели (продолжение)

Обозначение	Описание
6 [Power]	Включение и выключение прибора
7 Кнопки управления мультиметром	Функциональные кнопки управления мультиметром
8 Автоматический и ручной выбор диапазона	Выбор диапазона вручную или включение автовыбора диапазона мультиметра
9 Кнопки управления источником	Функциональные кнопки управления источником

Задняя панель

В этом разделе описаны части задней панели U3606B.

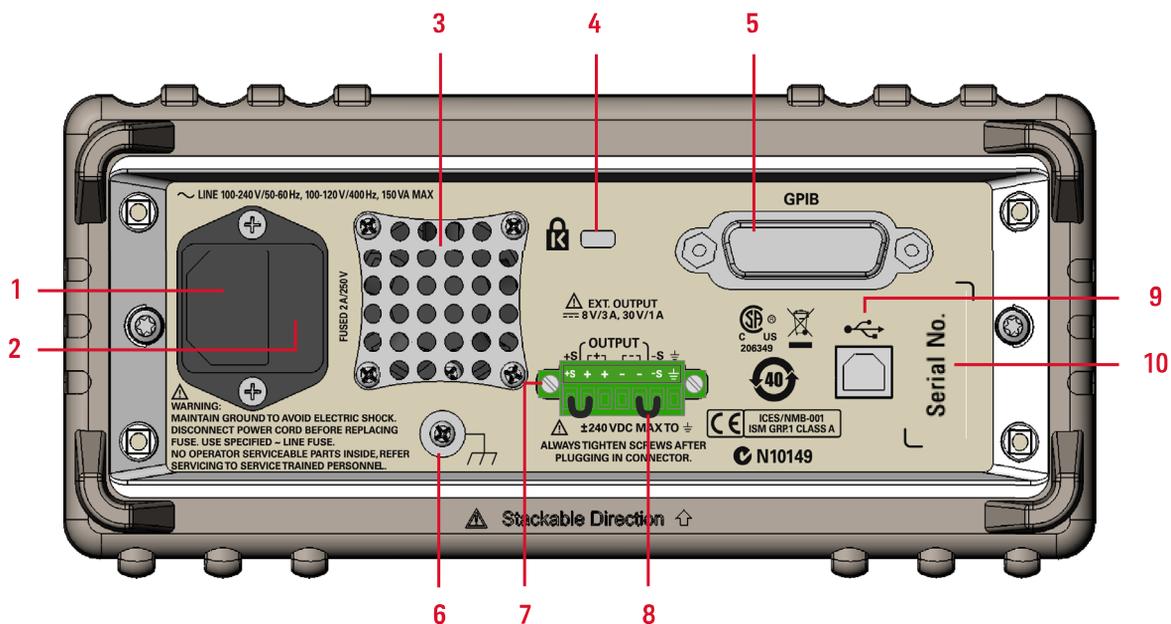


Рисунок 1-6 Обзор задней панели

1 Введение

Таблица 1-2 Описание задней панели

	Обозначение	Описание
1	Вход сети переменного тока	Подключение сети питания переменного тока — надежно вставьте сюда шнур питания
2	Предохранитель сети пер. тока	Чтобы сохранить защиту, заменяйте этот предохранитель только предохранителем указанного типа и номинала
3	Вентилятор	Вентилятор для отвода тепла и воздуха из прибора
4	Гнездо защиты Kensington	Система защиты от воровства с замками Kensington
5	Разъем GPIB-интерфейса	Разъем физического интерфейса GPIB (IEEE-488)
6	Лепесток заземления шасси	Подключите к заземлению или к шасси модуля, чтобы устранить шум, вызванный контурами заземления
7	Выходные выводы на задней панели	Положительные и отрицательные клеммы для удаленного измерения
8	Переключки	Замыкают задние выходные («+» и «-») и измерительные (+ S и -S) клеммы
9	Разъем USB-интерфейса	Разъем физического интерфейса USB типа B
10	Серийный номер	Содержит серийный номер прибора

Дисплей

В этом разделе описаны индикаторы дисплея U3606B.

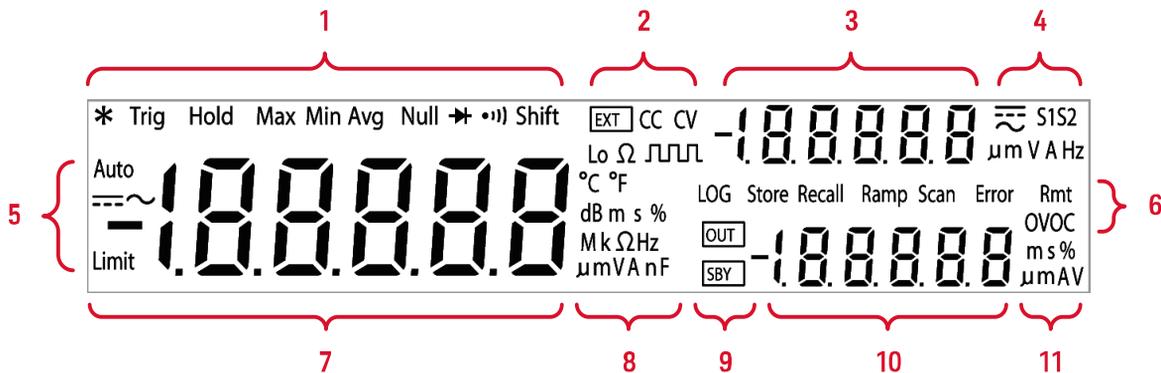


Рисунок 1-7 Обзор ВЛД-дисплея

Таблица 1-3 Описание ВЛД-дисплея

Обозначение	Описание
*	Получено одно показание с входных клемм
Trig	Активна операция одиночного запуска
Hold	Включена математическая операция удержания
MinMaxAvg	Включена математическая операция MinMax
1 Avg	Если Avg мигает, включена функция сглаживания
Null	Включена математическая операция обнуления
→ ••)	Выбрана функция проверки диода
••)	Выбрана функция проверки целостности
Shift	Выбран альтернативный режим

Таблица 1-3 Описание ВЛД-дисплея (продолжение)

Обозначение	Описание
EXT	Включена операция дистанционного измерения
CC	Работа в режиме стабилизации тока (CT)
2 CV	Работа в режиме стабилизации напряжения (CH)
LO Ω	Выбрано (4-проводное) низкоомное измерение
ллл	Выбран вывод меандра
3 -1.8.8.8.8.8	Дополнительный дисплей для операции источника
S1	Выбран диапазон выхода S1 — 30 В/1 А или 30 В/100 мА
S2	Выбран диапазон выхода S2 — 8 В/3 А или 1000 мВ/3 А
S1S2	Включен автовыбор диапазона для операций стабилизации напряжения, стабилизации тока и вывода меандра
4 V	Ед. измерения напряжения (В) для операции стабилизации напряжения
A	Ед. измерения тока А для операции стабилизации тока
Hz	Ед. измерения частоты (Гц) для вывода меандра
===	Символ пост. тока
~	Символ пер. тока
Limit	Включена математическая операция предела
Auto	Выбран автовыбор диапазона
5 ===	Выбрано измерение пост. тока (DC)
~	Выбрано измерение пер. тока (AC)
=== ~	Выбрано измерение пер. и пост. тока (AC+DC)

Таблица 1-3 Описание ВЛД-дисплея (продолжение)

Обозначение	Описание
LOG	Выполняется регистрация данных
Store	Выбрано сохранение состояния прибора
Recall	Выбрано восстановление состояния прибора
Ramp	Выбран вывод треугольного сигнала
6 Scan	Выбран вывод пилообразного сигнала
Error	В очереди ошибок есть одна или несколько ошибок
Rmt	Активно управление через дистанционный интерфейс
OV	Активно состояние перенапряжения
OC	Активно состояние перегрузки по току
7 -1.8.8.8.8.8	Основной дисплей для операций мультиметра
°C	Ед. измерения температуры — градус Цельсия
°F	Ед. измерения температуры — градус Фаренгейта
dB	Измерение децибелов относительно 1 дБм
dBm	Измерение децибелов относительно 1 мВт
ms	Ед. измерения длительности импульса (мс)
8 %	Ед. измерения скважности
MkΩΩ	Единицы измерения сопротивления: ΩΩ (Ом), kΩ (кОм), MΩ (МОм)Ω
MkHz	Единицы измерения частоты: Hz (Гц), kHz (кГц), MHz (МГц)
mV	Единицы измерения напряжения: mV (мВ), V (В)
mA	Единицы измерения тока: mA (мА), A (А)
μnF	Единицы измерения емкости: nF (нФ), μF (мкФ)
9 OUT	Включен вывод с <i>выходных</i> клемм и с клемм дистанционного измерения (задний выход)
SBY	Выход в режиме ожидания (отключен)
10 -1.8.8.8.8.8	Дополнительный дисплей для операции источника

Таблица 1-3 Описание ВЛД-дисплея (продолжение)

Обозначение	Описание
ms	Ед. изм. длительности импульса для меандра (мс)
%	Ед. изм. скважности меандра (мс)
V	Ед. измерения напряжения (В) для защита от перенапряжения
A	Ед. измерения тока (А) для защита от перегрузки по току

Кнопочная панель

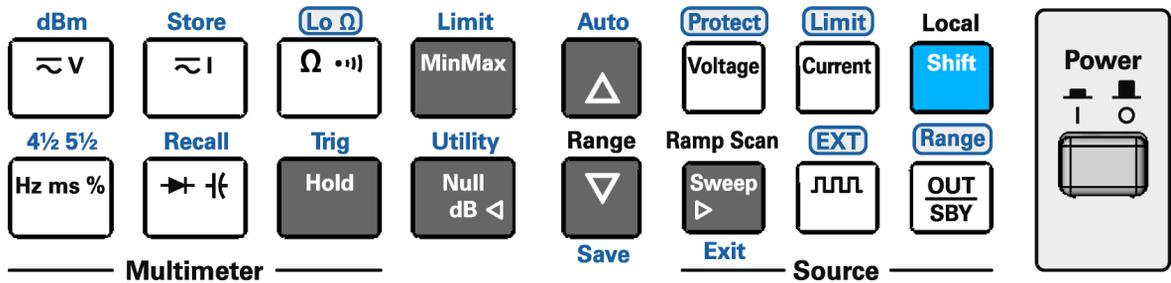


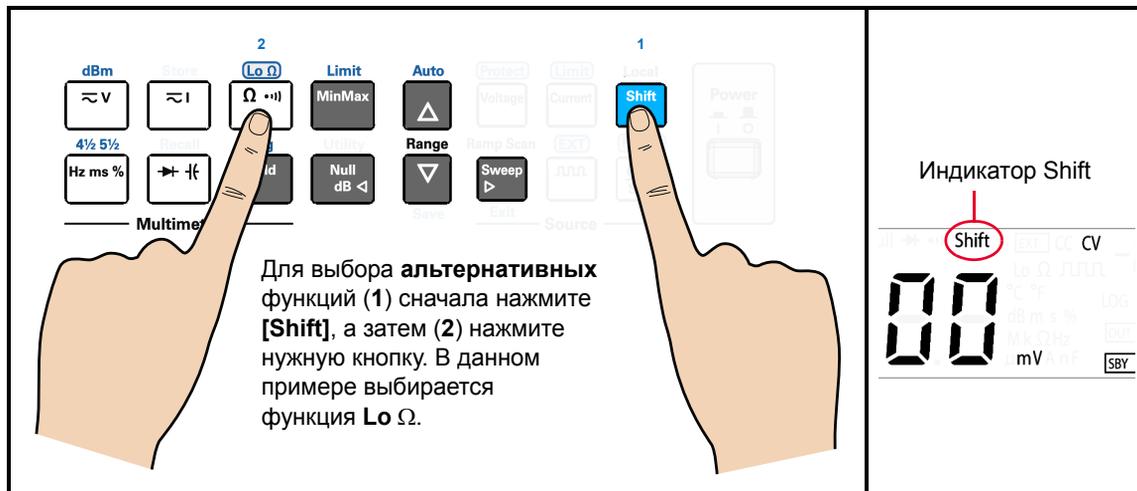
Рисунок 1-8 Обзор кнопочной панели

ПРИМЕЧАНИЕ

Нажатие кнопки изменяет текущую операцию, подсвечивает соответствующий индикатор на дисплее и генерирует звук нажатия клавиш.

Использование кнопки Shift

Для выбора **альтернативной** функции сначала нажмите **[Shift]** (загорится индикатор Shift). Затем нажмите кнопку с меткой нужной функции над ней.



ПРИМЕЧАНИЕ

- Если случайно нажмете **[Shift]**, но не хотите выполнять **альтернативную** функцию просто нажмите **[Shift]** еще раз, чтобы погасить индикатор Shift.
- Если после нажатия **[Shift]** через 3 секунды не будет обнаружено нажатие кнопки, прибор вернется в нормальный режим работы (сигнализатор Shift погаснет).

Таблица 1-4 Описание кнопочной панели

Обозначение	Описание
Операции, связанные с системой	
	Нажмите [Power] для включения или выключения U3606B.

Таблица 1-4 Описание кнопочной панели (продолжение)

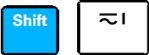
Обозначение	Описание
<p>Local</p> 	<ul style="list-style-type: none"> – Нажмите [Shift] для выбора альтернативной функции. – Нажмите [Local] для разблокировки кнопок передней панели, когда они заблокированы дистанционной операцией.
<p>Utility</p> 	Нажмите [Shift] > [Utility] для доступа в меню Utility (Утилита).
	<ul style="list-style-type: none"> – Нажмите [<] или [>] для перемещения по пунктам меню Utility (Утилита). – Нажмите [<] или [>], чтобы переместить курсор влево или вправо.
	<ul style="list-style-type: none"> – Нажмите [Δ] или [∇], чтобы войти в режим редактирования конфигурируемых настроек в меню Utility. – Нажмите [Δ] или [∇] для переключения между двумя значениями, для выбора значения из списка или для увеличения/уменьшения значения.
	Нажмите [Shift] > [Save] для сохранения изменений, сделанных в режиме редактирования.
	<ul style="list-style-type: none"> – Нажмите [Shift] > [Exit] для выхода из режима редактирования или меню Utility без сохранения изменений. – Нажмите [Shift] > [Exit] для отключения математической операции (Null, dBm, dB, MinMax, Limit, Hold).
<p>Store</p> 	Нажмите [Shift] > [Store] для сохранения состояния прибора.
<p>Recall</p> 	Нажмите [Shift] > [Recall] для восстановления ранее сохраненного состояния прибора.
Использование мультиметра	
	Нажмите [≈V] для циклического перебора функций измерения пост., пер. и пост. + пер. напряжений.
	Нажмите [≈I] для циклического перебора функций измерения пост., пер. и пост. + пер. токов.

Таблица 1-4 Описание кнопочной панели (продолжение)

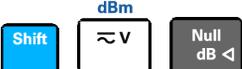
Обозначение	Описание
	<ul style="list-style-type: none"> – Нажмите [Ω] для выбора функции измерения сопротивления (2-проводного). – Нажмите [Ω] еще раз для выбора функции проверки целостности.
	Нажмите [Shift] > [Lo Ω] для выбора функции низкоомного измерения (4-проводного).
	Нажмите [Hz ms %] для циклического перебора функций измерения частоты (Hz), длительности импульса (ms) и скважности (%), связанных с трактом напряжения или тока. ^[a] Перед отображением дисплея измерения частоты временно мигнет индикатор измерения переменного напряжения или переменного тока.
	<ul style="list-style-type: none"> – Нажмите [Diode] для выбора функции проверки диодов. – Нажмите [Capacitance] еще раз для выбора функции измерения емкости.
	Нажмите [Null] для включения математической операции обнуления.
	Нажмите [Shift] > [dBm] для преобразования измеренного напряжения в значение в дБм.
	Нажмите [Shift] > [dBm] > [dB] для преобразования измеренного напряжения в значение в дБ.
	Нажмите [MinMax] для сохранения статистических данных для текущих показаний.
	Нажмите [Shift] > [Limit] для включения математической операции предела.
	Нажмите [Hold] для захвата и удержания показания в заданном диапазоне изменений и пороговых значений ^[b] .

Таблица 1-4 Описание кнопочной панели (продолжение)

Обозначение	Описание
 Range 	<ul style="list-style-type: none"> – Нажмите [] для выбора более высокого диапазона и отключения автовыбора диапазона. – Нажмите [] для выбора более низкого диапазона и отключения автовыбора диапазона.
 	Нажмите [Shift] > [Auto] для включения автовыбора диапазона и отключения ручного выбора диапазона.
 	Нажмите [Shift] > [4$\frac{1}{2}$ 5$\frac{1}{2}$] для переключения между диапазонами 4 $\frac{1}{2}$ разряда и 5 $\frac{1}{2}$ разрядов ^[c] .
 	Нажмите [Shift] > [Trig] для включения одиночного запуска.
Использование источника	
	Нажмите [Voltage] для выбора стабилизации напряжения (СН) на выходе. С помощью клавиш со стрелками выберите подходящее значение напряжения.
	Нажмите [Current] для выбора стабилизации тока (СТ) на выходе. С помощью клавиш со стрелками выберите подходящее значение тока.
	<ul style="list-style-type: none"> – Нажмите [] для вывода прямоугольного сигнала (меандра). Используйте кнопки со стрелками для изменения амплитуды напряжения. – Нажмите [] еще раз для циклического перебора настроек скважности, длительности импульса и амплитуды напряжения.
 	Пока мигает индикатор  , нажмите [] или [], чтобы перебрать доступные частоты.
 	Пока мигает индикатор  , нажмите [] или [], чтобы задать амплитуду напряжения или выполнить перебор доступных значений скважности или длительности импульса.

Таблица 1-4 Описание кнопочной панели (продолжение)

Обозначение	Описание
Ramp Scan 	Нажмите [Sweep] для циклического перебора треугольной и пилообразной функций развертки или для отключения операции развертки для выбранного режима выхода (CH или CT) ^[d] .
 	Нажмите [Shift] > [Limit] , чтобы установить предельное значение тока для CH-выхода или предельного значения напряжения для CT-выхода.
 	Нажмите [Shift] > [Limit] , чтобы установить предельное значение защиты от перегрузки током для CH-выхода или предельного значения защиты от перенапряжения для CT-выхода ^[e] .
 	<ul style="list-style-type: none"> – Работа в режиме CH: Нажмите [Shift] > [Range] для переключения между диапазоном S1 (30 В/1 А), диапазоном S2 (8 В/3 А), диапазоном S2m (1000 мВ/3 А) и диапазоном S1S2 (автомывбор диапазона)^[f]. – Работа в режиме CT: Нажмите [Shift] > [Range] для переключения между диапазоном S1 (30 В/1 А), диапазоном S1m (30 В/100 мА), диапазоном S2 (8 В/3 А) и диапазоном S1S2 (автомывбор диапазона)^[f].
	Нажмите [OUT SBY] для переключения между режимом выхода (OUT) и режимом ожидания (SBY) источника.
 	Нажмите [Shift] > [EXT] , чтобы включить дистанционное измерение.

[a] Тракт напряжения — это тракт по умолчанию при выборе функции измерения частоты. Чтобы переключиться на тракт тока при измерении частоты, длительности импульса и скважности, сначала нажмите **[\approx I]**, а затем нажмите **[Hz ms %]**.

[b] Изменение настроек удержания и пороговые значения можно настроить через меню Utility (Утилиты).

[c] Для функций проверки целостности и диодов число разрядов зафиксировано и равно 4½. Для функций измерения емкости число разрядов зафиксировано на 3½.

[d] Функции развертки доступны только при работе U3606B в режиме стабилизации напряжения (CH) или стабилизации тока (CT). Функции развертки недоступны во время работы U3606B в режиме вывода меандра.

[e] Защита от перегрузки по току и защита от перенапряжения активны только при включенной защите выхода.

[f] Диапазон можно изменить, только если выход прибора находится в состоянии «ожидания» (светится индикатор SBY).

Входные и выходные клеммы

ОСТОРОЖНО!

Перед подключением измерительных проводов к передним выходным клеммам сначала убедитесь, что выход U3606B отключен, чтобы избежать повреждения подключаемых цепей.

ОСТОРОЖНО!

Во избежание повреждения прибора не соединяйте положительные выходные клеммы (+) с отрицательными входными клеммами (LO) или положительные входные клеммы (V, \rightarrow , ∇ , Ω) с отрицательными выходными клеммами (-).

ВНИМАНИЕ!

Не превышайте предельные входные значения, чтобы не повредить прибор.



Рисунок 1-9 Обзор входных и выходных клемм

Таблица 1-5 Входные клеммы

Функция	Входные клеммы (+ SENSE -)		Защита входов
Измерение постоянного напряжения			1000 В _{скз} во всех диапазонах
Измерение переменного напряжения	V	LO	750 В _{скз} во всех диапазонах
Измерение частоты, скважность и длительности импульса в тракте напряжения			
Измерение емкости		LO	1000 В _{скз} во всех диапазонах, ток кор. замыкания < 0,3 А
Проверка диодов		LO	1000 В _{скз} во всех диапазонах, ток кор. замыкания < 0,3 А
Измерение сопротивления (2-проводное)	Ω	LO	1000 В _{скз} во всех диапазонах, ток кор. замыкания < 0,3 А
Проверка целостности			
Низкоомное измерение (4-проводное)	Ω	LO	1000 В _{скз} во всех диапазонах, ток кор. замыкания < 0,3 А
			Предохранитель 3,15 А/250 В, FF
Измерение постоянного тока			Предохранитель 3,15 А/500 В, FF
Измерение переменного тока	I	LO	
Измерение частоты, скважности и длительности импульса в тракте тока			

Таблица 1-6 Выходные клеммы

Функция	Выходные клеммы (+ FORCE –)		Максимальный выход
Выдача стабильного напряжения	+	–	<ul style="list-style-type: none"> – Амплитуда: от 0 до 30 В^[a] – ЗСТ: <ul style="list-style-type: none"> – S1: от 0 до 1,1 А – S2: от 0 до 3,3 А – S2m: от 0 до 3,3 А – S1S2: от 0 до 3,3 А – СТ: <ul style="list-style-type: none"> – S1: от 0 до 1,05 А – S2: от 0 до 3,15 А – S2m: от 0 до 3,15 А – S1S2: от 0 до 3,15 А
Выдача стабильного тока	+	–	<ul style="list-style-type: none"> – Амплитуда: от 0 до 3 А^[b] – ЗПН: <ul style="list-style-type: none"> – S1: от 0 до 33 В – S2: от 0 до 8,8 В – S1m: от 0 до 33 В – S1S2: от 0 до 33 В – ПН: <ul style="list-style-type: none"> – S1: от 0 до 31,5 В – S2: от 0 до 8,4 В – S1m: от 0 до 31,5 В – S1S2: от 0 до 31,5 В
Выдача треугольного сигнала	+	–	<ul style="list-style-type: none"> – Амплитуда: <ul style="list-style-type: none"> – СН: от 0 до 31,5 В^[a] – СТ: от 0 до 3,15 А^[b] – Число шагов: от 1 до 10000
Выдача пилообразного сигнала	+	–	<ul style="list-style-type: none"> – Амплитуда: <ul style="list-style-type: none"> – СН: от 0 до 31,5 В^[a] – СТ: от 0 до 3,15 А^[b] – Число шагов: от 1 до 100 шагов – Время задержки: от 1 до 99 с

Таблица 1-6 Выходные клеммы (продолжение)

Функция	Выходные клеммы (+ FORCE -)	Максимальный выход
Вывод меандра	 	<ul style="list-style-type: none"> - Амплитуда: от 0 до 30 В^[a] - Частота: несколько преопределенных значений^[c] - Сквозность: 256 шагов - Длительность импульса: 256 шагов

[a] Ограничено выбранным диапазоном: S1 (30 В/1 А), S2 (8 В/3 А), S2m (1000 мВ/3 А) или S1S2 (автовыбор диапазона).

[b] Ограничено выбранным диапазоном: S1 (30 В/1 А), S1m (30 В/100 мА), S2 (8 В/3 А) или S1S2 (автовыбор диапазона).

[c] Диапазон частот: от 0,5 до 4800 Гц, если выбрано S1 или S2, от 10 до 4800 Гц (с фиксированной сквозностью 50 %), если выбрано S1S2 (автовыбор диапазона).

ЭТА СТРАНИЦА НАМЕРЕННО ОСТАВЛЕНА ПУСТОЙ

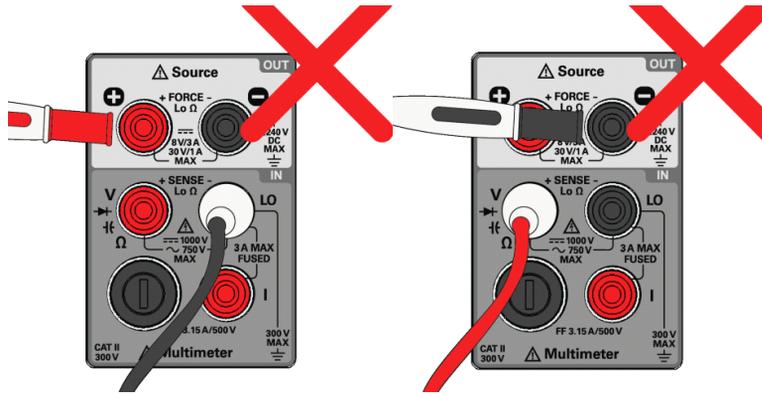
2 Режимы работы и функциональные ВОЗМОЖНОСТИ

Измерение напряжения	46
Измерение тока	50
Измерение сопротивления	53
Проверка целостности	56
Низкоомное измерение	59
Измерение емкости	64
Проверка диодов	67
Измерение частоты, длительности импульса и скважности (тракт напряжения)	70
Измерение частоты, длительности импульса и скважности (тракт тока)	73
Выбор диапазона	76
Настройка разрешения	77
Математические операции	78
Запуск мультиметра	91

В этой главе описаны различные функции и возможности мультиметра, доступные в U3606B.

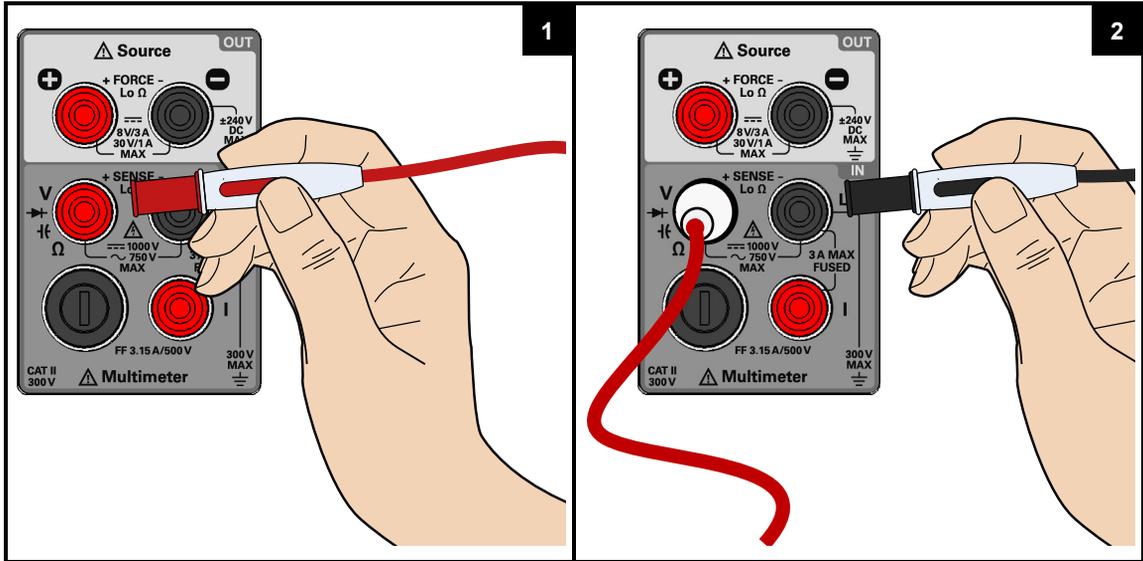
Измерение напряжения

ОСТОРОЖНО!

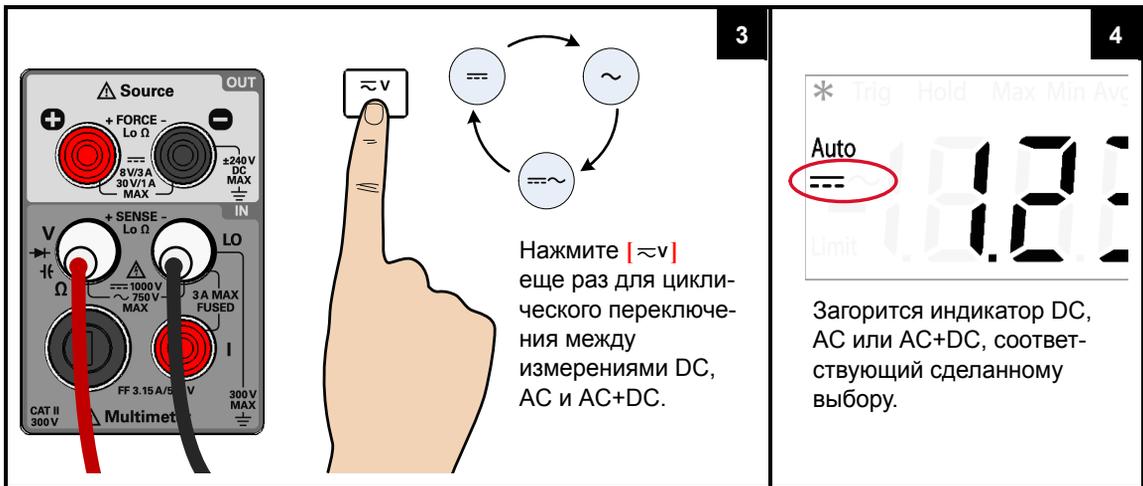


Не соединяйте положительные выходные клеммы (+) с отрицательными входными клеммами (LO) или положительные входные клеммы (V, \rightarrow , ∇ , Ω) с отрицательными выходными клеммами (-).

Подсоедините измерительные провода

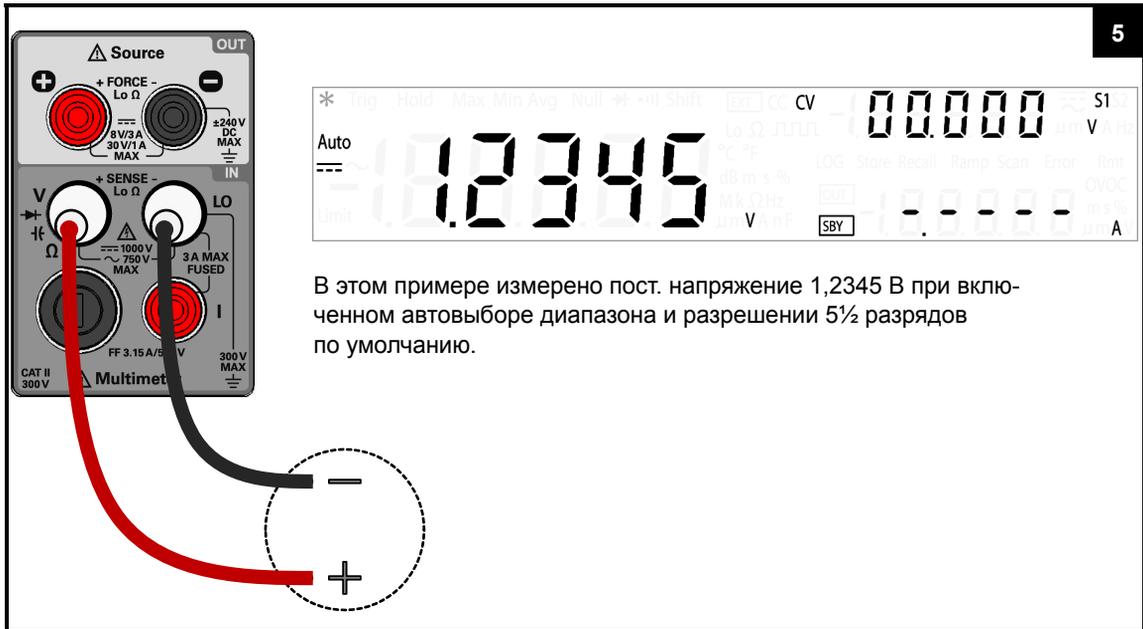


Выберите функцию измерения напряжений



2 Режимы работы и функциональные возможности

Прикоснитесь пробниками к контрольным точкам и считайте показания.



Обзор измерения напряжения

Таблица 2-1 Обзор измерения напряжения

Элемент	Описание
Измерение постоянного напряжения	
Доступные диапазоны	19,9999 мВ, 100,000 мВ, 1,00000 В, 10,0000 В, 100,000 В, 1000,00 В
Метод измерения	Сигма-дельта АЦП
Входной импеданс	Диапазон 10 МОм ± 2 % (типовой) параллельно емкости < 120 пФ
Защита входов	1000 В _{СКЗ} во всех диапазонах

Таблица 2-1 Обзор измерения напряжения (продолжение)

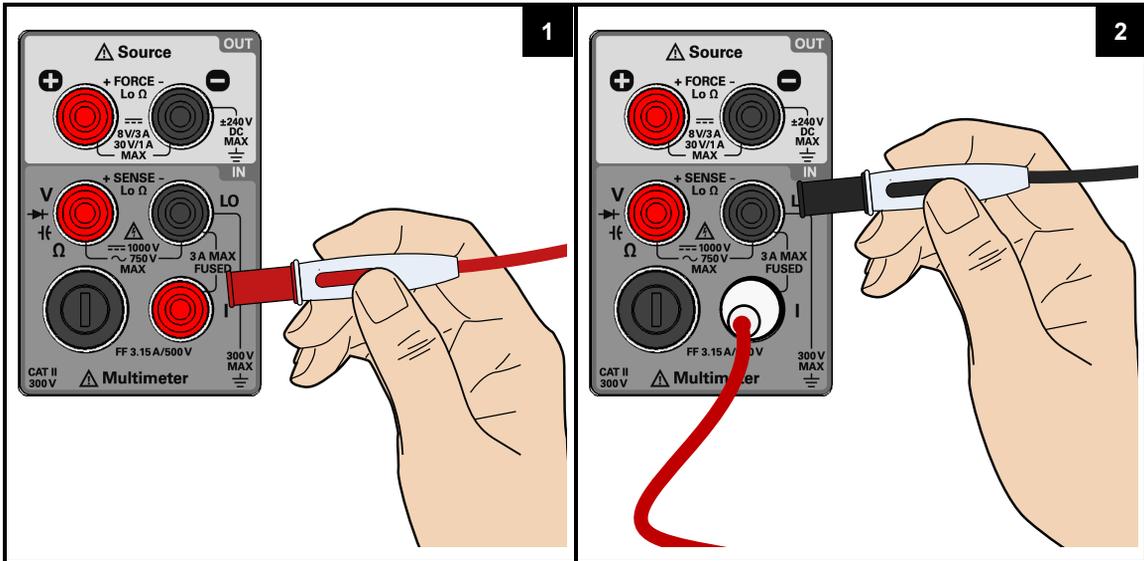
Элемент	Описание
Измерение переменного напряжения	
Доступные диапазоны	100,000 мВ, 1,00000 В, 10,0000 В, 100,000 В, 750,00 В
Метод измерения	Истинные СКЗ, связанные с АС
Входной импеданс	Диапазон 1 МОм \pm 2 % (типовой) параллельно емкости < 120 пФ
Защита входов	750 В _{СКЗ} во всех диапазонах
Пик-фактор	Включая погрешность < 5:1. Ограничен входным пиковым значением и полосой пропускания 100 кГц. Максимум 3:0 для всей шкалы.
Входной пиковый сигнал	300 % диапазона. Ограничен максимально допустимым входным значением.

ПРИМЕЧАНИЕ**Использование функции АС+DC**

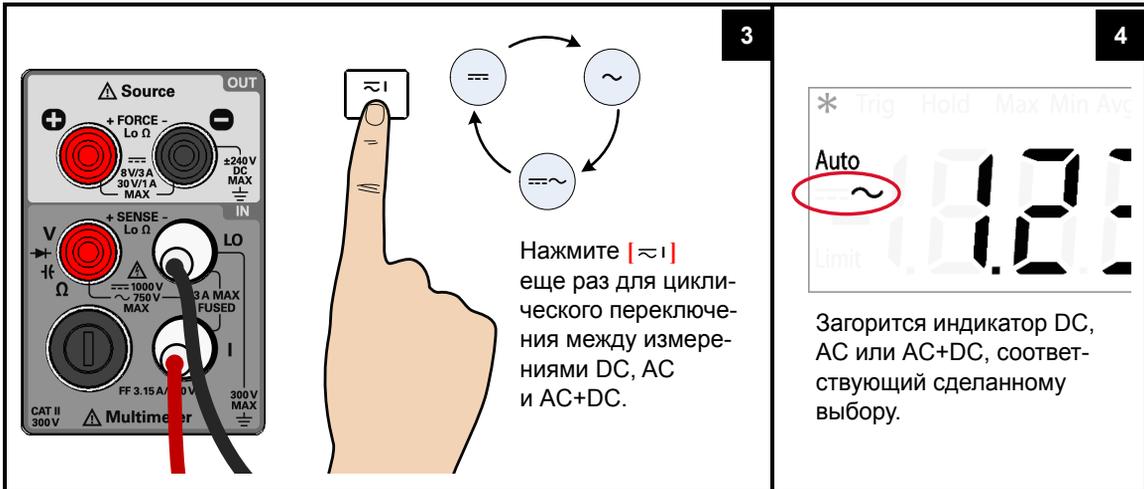
U3606B — это истинный СКЗ-мультиметр, который возвращает точное считывание СКЗ не только для синусоидальных волн, но и других сигналов пер. тока (АС), таких как квадратные, треугольные и лестничные сигналы без смещения пост. тока (DC). Однако можно выбрать возврат измеренного АС-сигнала с его DC-смещением, используя функцию АС+DC.

Измерение тока

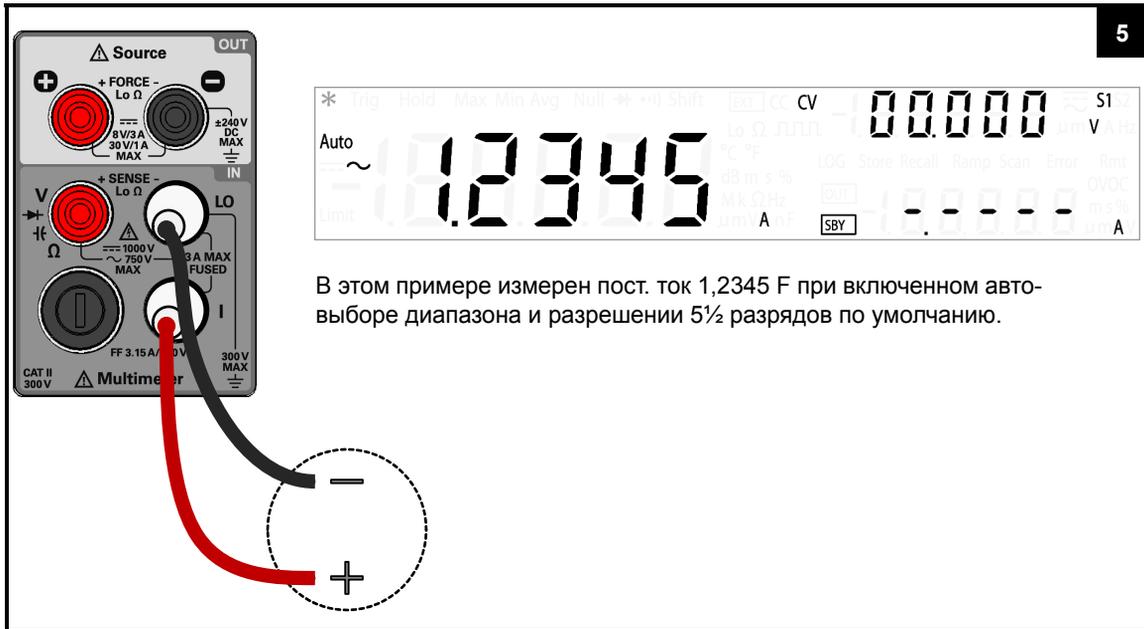
Подсоедините измерительные провода



Выберите функцию измерения тока



Прикоснитесь пробниками к контрольным точкам и считайте показания.



Обзор измерения тока

Таблица 2-2 Обзор измерения тока

Элемент	Описание
Измерение постоянного тока	
Доступные диапазоны	10,0000 mA, 100,000 mA, 1,00000 A, 3,0000 A
Метод измерения	Сигма-дельта АЦП
Паразитное напряжение и сопротивление шунта	- < 0,2 В, 10 Ом для диапазона 10 mA
	- < 0,2 В, 1 Ом для диапазона 100 mA
	- < 0,3 В, 0,05 Ом для диапазона 1 A
	- < 0,7 В, 0,05 Ом для диапазона 3 A
Защита входов	Защита предохранителем 3,15 A/500 В, FF

Таблица 2-2 Обзор измерения тока (продолжение)

Элемент	Описание
Измерение переменного тока	
Доступные диапазоны	10,0000 мА, 100,000 мА, 1,00000 А, 3,0000 А
Метод измерения	Истинные СКЗ, связанные с АС
Паразитное напряжение и сопротивление шунта	– < 0,2 В, 10 Ом для диапазона 10 мА
	– < 0,2 В, 1 Ом для диапазона 100 мА
	– < 0,3 В, 0,05 Ом для диапазона 1 А
	– < 0,7 В, 0,05 Ом для диапазона 3 А
Защита входов	Защита предохранителем 3,15 А/500 В, FF
Пик-фактор	Включая погрешность < 5:1. Ограничен входным пиковым значением и полосой пропускания 100 кГц. Максимум 3:0 для всей шкалы.
Входной пиковый сигнал	300 % диапазона. Ограничен максимально допустимым входным значением.

ПРИМЕЧАНИЕ

Возможна небольшая задержка получения стабильного переменного тока при следующих условиях тестирования:

- Сигнал имеет большое DC-смещение, сравнимое с сигналом переменного тока.
- Изменения диапазона/функции.

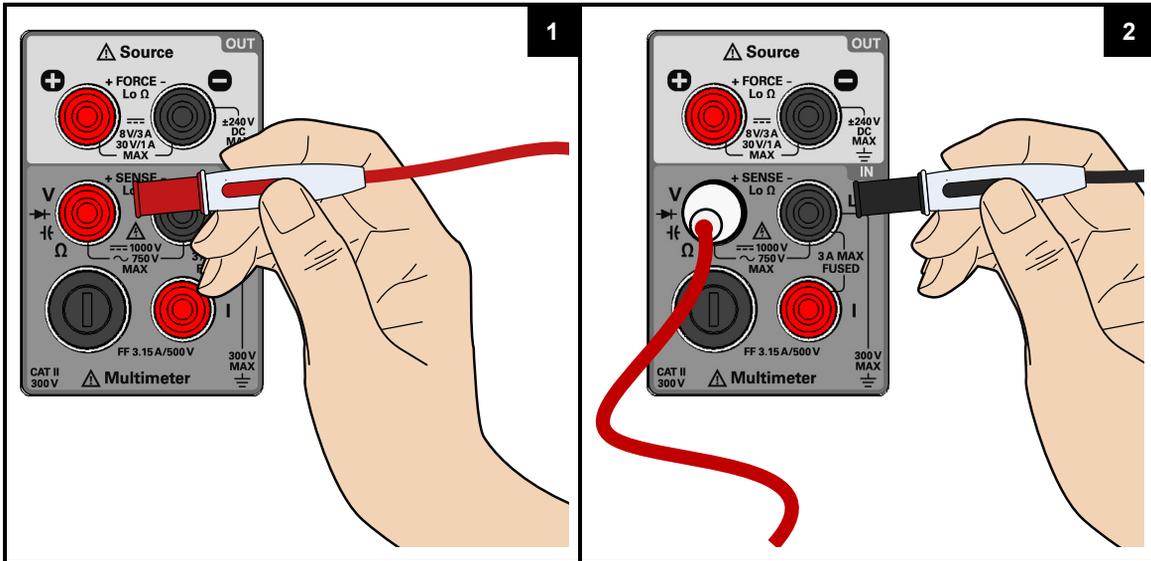
ПРИМЕЧАНИЕ

Использование функции AC+DC

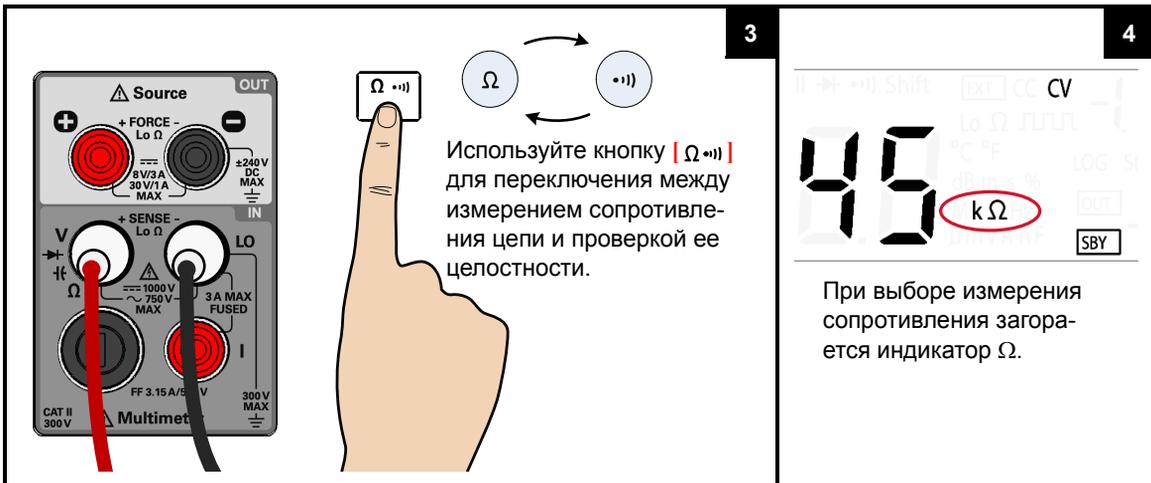
U3606B — это истинный СКЗ-мультиметр, который возвращает точное считывание СКЗ не только для синусоидальных волн, но и других сигналов пер. тока (AC), таких как квадратные, треугольные и лестничные сигналы без смещения пост. тока (DC). Однако можно выбрать возврат измеренного AC-сигнала с его DC-смещением, используя функцию AC+DC.

Измерение сопротивления

Подсоедините измерительные провода



Выберите функцию измерения сопротивления



2 Режимы работы и функциональные возможности

Прикоснитесь пробниками к контрольным точкам и считайте показания.



ВНИМАНИЕ!

Отключите цепь питания и разрядите все высоковольтные конденсаторы перед измерением сопротивления или проводимости или проверки целостности цепи, чтобы избежать повреждения U3606B или тестируемого устройства.

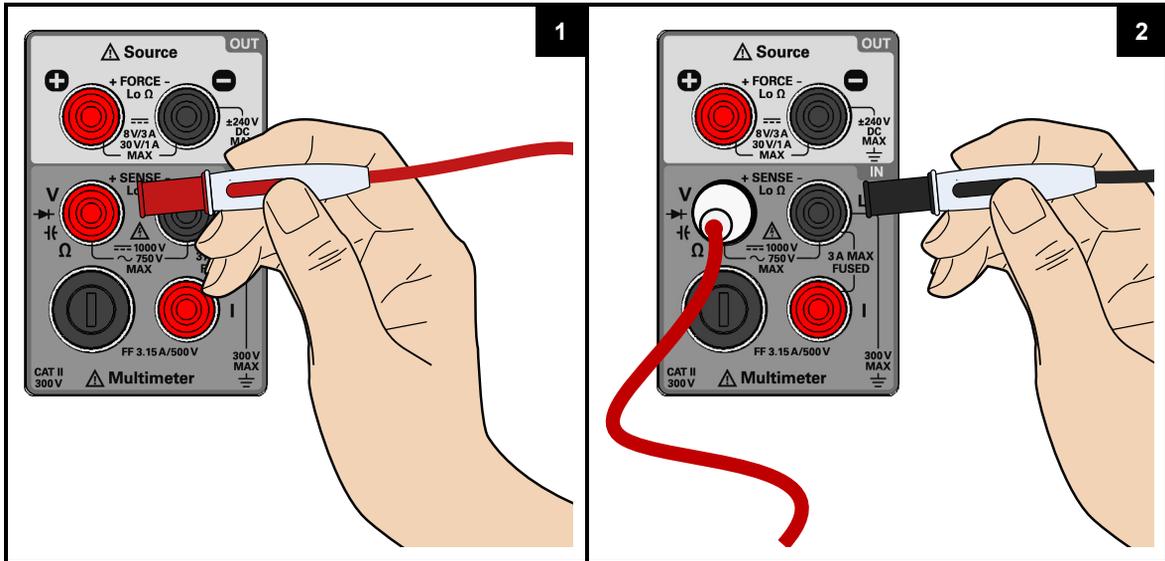
Обзор измерения сопротивления

Таблица 2-3 Обзор измерения сопротивления

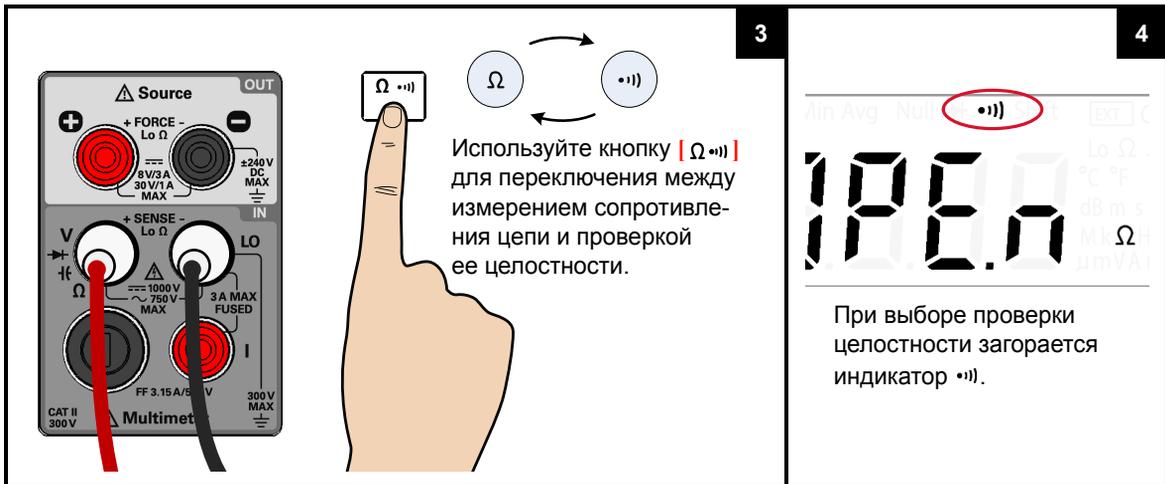
Элемент	Описание
Доступные диапазоны	100,000 Ом, 1,00000 кОм, 10,0000 кОм, 100,000 кОм, 1,00000 МОм, 10,0000 МОм, 100,000 МОм.
Метод измерения	Двухпроводное, напряжение разорванной цепи < 5 В
Защита входов	1000 В _{скз} во всех диапазонах, < 0,3 А тока короткого замыкания

Проверка целостности

Подсоедините измерительные провода



Выберите функцию проверки целостности



Прикоснитесь пробниками к контрольным точкам и считайте показания.



ВНИМАНИЕ!

Отключите цепь питания и разрядите все высоковольтные конденсаторы перед измерением сопротивления или проводимости или проверки целостности цепи, чтобы избежать повреждения U3606B или тестируемого устройства.

ПРИМЕЧАНИЕ

При обнаружении замкнутой цепи выдается звуковой сигнал U3606B выдает звуковой сигнал если результат измерения при проверке целостности меньше порога целостности или равен ему. Это позволяет быстро определить целостность тестируемой цепи без необходимости смотреть на дисплей.

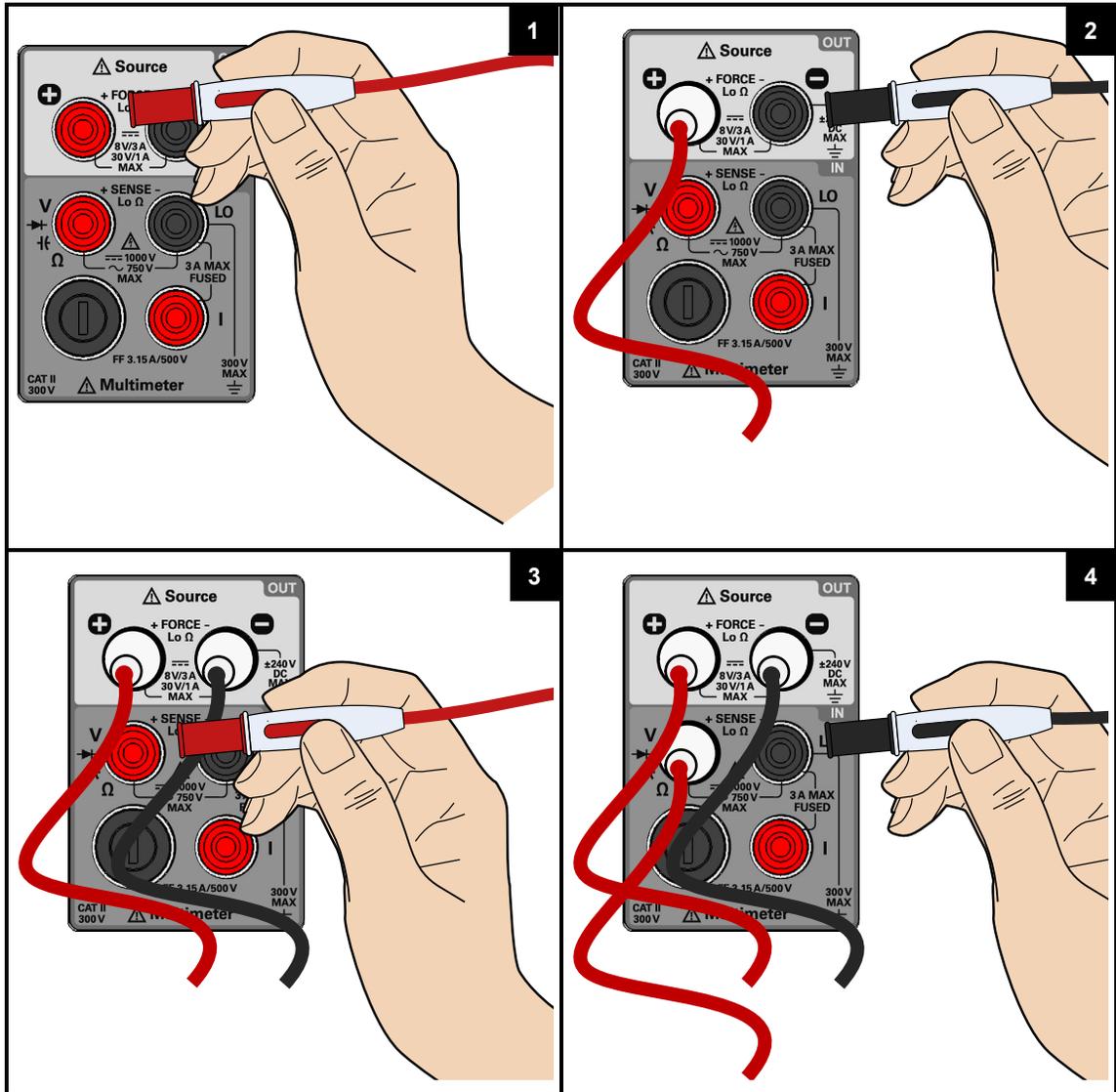
Обзор проверки целостности

Таблица 2-4 Обзор проверки целостности

Элемент	Описание
Метод измерения	0,83 мА ± 0,2 % источника стабильного тока, напряжение разомкнутой цепи ограничено до < 5 В
Звуковой сигнал	Непрерывный звуковой сигнал, когда показание меньше порогового сопротивления в диапазоне от 10 Ом до 1,0 кОм
Защита входов	1000 В _{скз} во всех диапазонах, < 0,3 А тока короткого замыкания

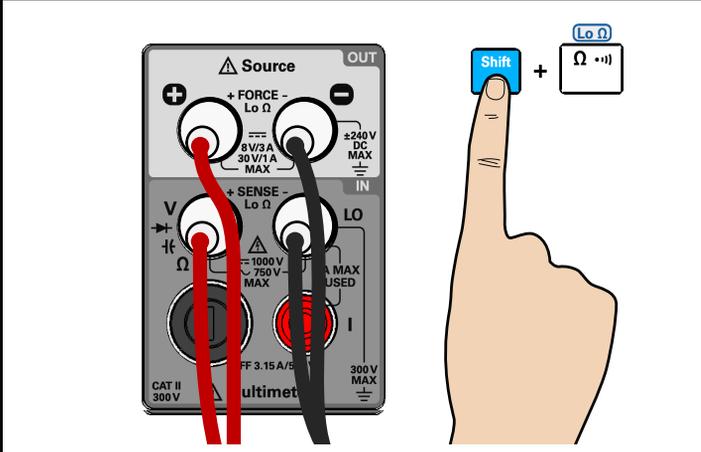
Низкоомное измерение

Подсоедините измерительные провода



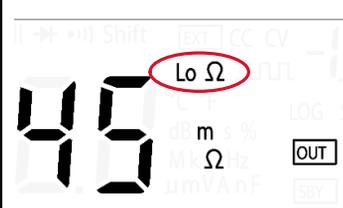
2 Режимы работы и функциональные возможности

Выберите функцию низкоомного измерения



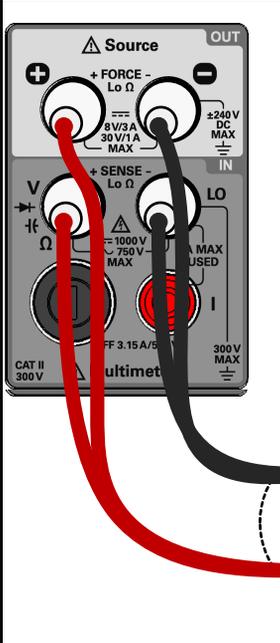
5

6



При выборе низкоомного измерения загорается индикатор Lo Ω.

Прикоснитесь пробниками к контрольным точкам и считайте показания.



Измерительный ток

7



В этом примере измерено сопротивление 12,345 мОм при включенном автовыборе диапазона и разрешении 5½ разрядов по умолчанию.

ВНИМАНИЕ! Нагрузка должна иметь достаточную мощность, чтобы выдержать подаваемый ток.

ВНИМАНИЕ!

Отключите цепь питания и разрядите все высоковольтные конденсаторы перед измерением сопротивления или проводимости или проверки целостности цепи, чтобы избежать повреждения U3606B или тестируемого устройства.

ПРИМЕЧАНИЕ**Функции источника пост. тока заблокированы**

При выборе низкоомного измерения ($Lo \Omega$) функции источника пост. тока блокируются. При 4-проводном низкоомном измерении нельзя использовать модуль питания пост. тока одновременно с модулем цифрового мультиметра.

Чтобы разблокировать функции источника пост. тока, выйдите из режима низкоомного измерения ($Lo \Omega$), выбрав другое измерение мультиметра.

ПРИМЕЧАНИЕ**Задержка показаний при низкоомном изменении**

При низкоомном измерении следует ожидать задержку отображения показания на дисплее передней панели. При использовании дистанционного интерфейса увеличьте время задержки SCPI-запроса (обычно 15000 мс).

Обзор низкоомного измерения**Таблица 2-5 Обзор низкоомного измерения**

Элемент	Описание
Доступные диапазоны	100 мОм, 1000 мОм, 10 Ом, 100 Ом, 1000 Ом
Метод измерения	Четырехпроводное, измерительный ток выдается клеммами FORCE, а сопротивление измеряется клеммами SENSE
Защита входов	<ul style="list-style-type: none"> – Клеммы FORCE: защита предохранителем 3,15 А/250 В, FF – Клеммы SENSE: 1000 В_{свз} во всех диапазонах, < 0,3 А тока короткого замыкания

2 Режимы работы и функциональные возможности

Таблица 2-6 Значения испытательного тока низкоомного измерения^[a]

Диапазон	Ток обнаружения	Измерительный ток ^[b]			
		По умолчанию	Диапазон	Мин.	Макс.
100 мОм	0,015 А	1,0000 А	S2 (А)	1,0000 А	3,0000 А
1000 мОм	0,015 А	0,1000 А	S1 (А)	0,1000 А	0,3000 А
10 Ом	X мА ^[c]	50,0 мА	S1 (мА)	50,0 мА	100,0 мА
100 Ом	X мА ^[c]	10,0 мА	S1 (мА)	4,0 мА	30,0 мА
1000 Ом	X мА ^[c]	6,0 мА	S1 (мА)	4,0 мА	10,0 мА

[a] Если на дисплее отображается «OL», всегда используйте ток обнаружения.

[b] Нажмите **[Current]**, чтобы изменить выбранный измерительный ток. (см. [страница 63](#)).

[c] «X» повторяет настройку измерительного тока в диапазоне 1000 Ом.

Изменение испытательного тока низкоомного измерения

Сначала включите функцию низкоомного измерения. 1

Auto 000000 m Ω Lo Ω 0.1000 S1 A

Auto 000000 m Ω Lo Ω 0.1000 S1 A

Current

Используйте кнопки со стрелками для навигации в режиме редактирования. 2

Utility

Null
dB ◀

Auto

▲

Range

▼

Save

Ramp Scan

Sweep

▶

Exit

- Нажмите [◀] или [▶] для выбора разряда или диапазона.
- Нажмите [▲] или [▼] для увеличения или уменьшения выбранного значения.

Сохранение изменений 3a

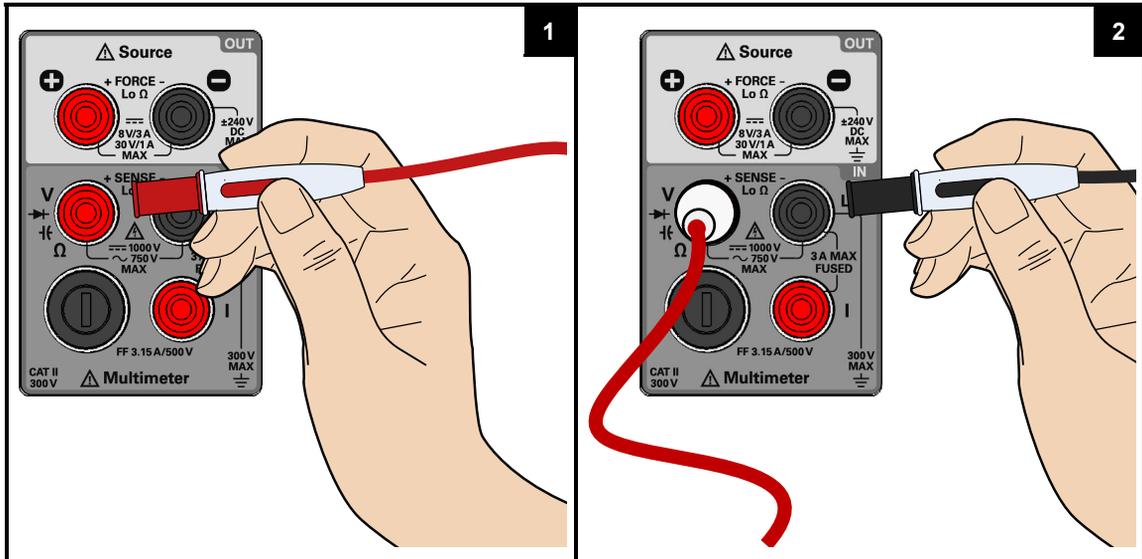
Shift + Save

Выход из редактирования без сохранения 3b

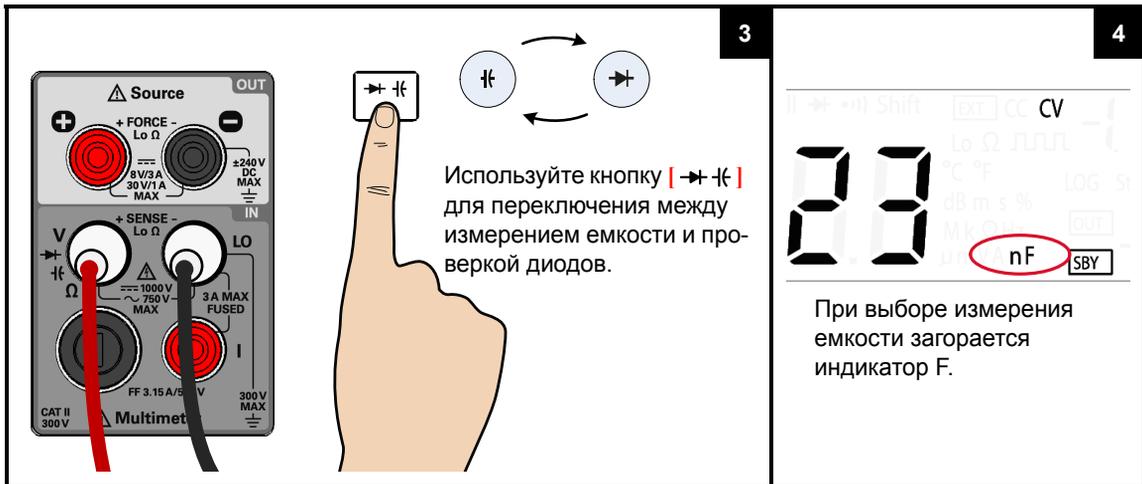
Shift + Sweep
Exit

Измерение емкости

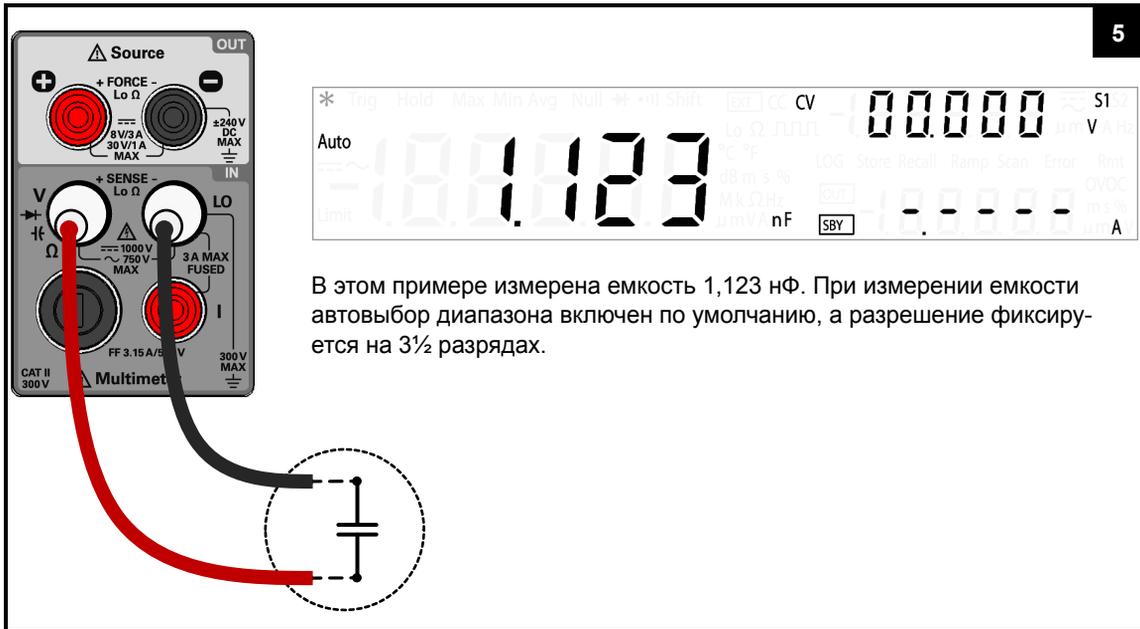
Подсоедините измерительные провода



Выберите функцию измерения емкости



Прикоснитесь пробниками к контрольным точкам и считайте показания.



В этом примере измерена емкость 1,123 нФ. При измерении емкости автовыбор диапазона включен по умолчанию, а разрешение фиксируется на 3½ разрядах.

ВНИМАНИЕ!

Отключите цепь питания и разрядите все высоковольтные конденсаторы перед измерением емкости, чтобы избежать повреждения U3606B или тестируемого устройства. Чтобы убедиться, что конденсатор полностью разряжен, используйте измерение постоянного напряжения.

ПРИМЕЧАНИЕ

Советы по измерению

- U3606B вычисляет емкость, заряжая конденсатор известным током в течение известного периода времени, а затем измеряя напряжение.
- Для измерения емкости более 10000 мкФ сначала разрядите конденсатор, а затем выберите подходящий диапазон для измерения. Это ускорит время измерения, а также обеспечит правильное определение значения емкости.
- При измерении емкости более 1 мФ следует ожидать задержку отображения показания на дисплее передней панели. При использовании дистанционного интерфейса увеличьте время задержки выдачи SCPI-запроса. (Обычно > 10000 мс.).
- При измерении небольшой емкости нажмите **[Null]** при несоединенных измерительных проводах, чтобы вычесть из результатов измерения емкость прибора и проводов.

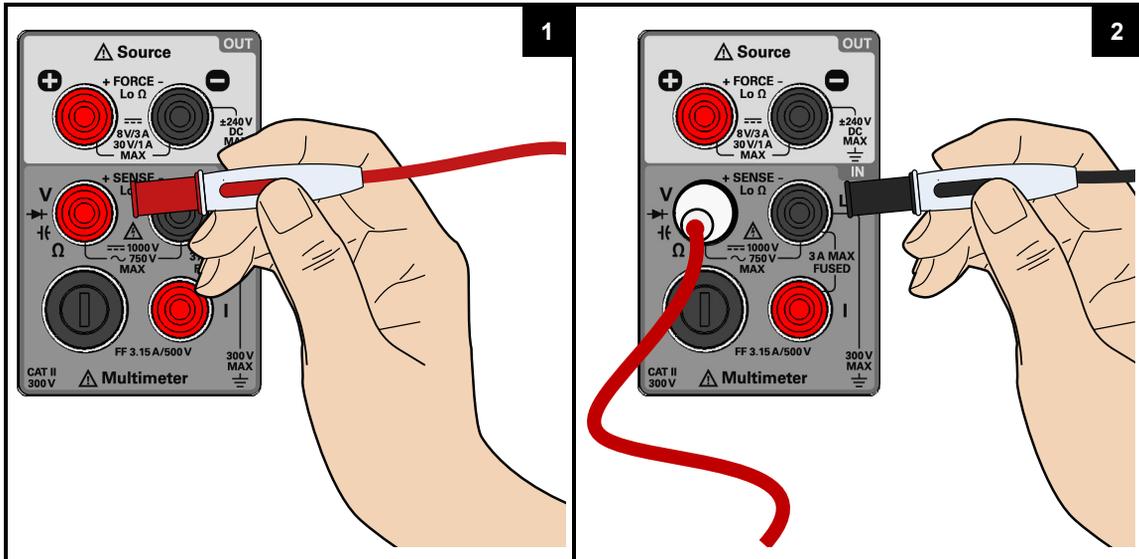
Обзор измерения емкости

Таблица 2-7 Обзор измерения емкости

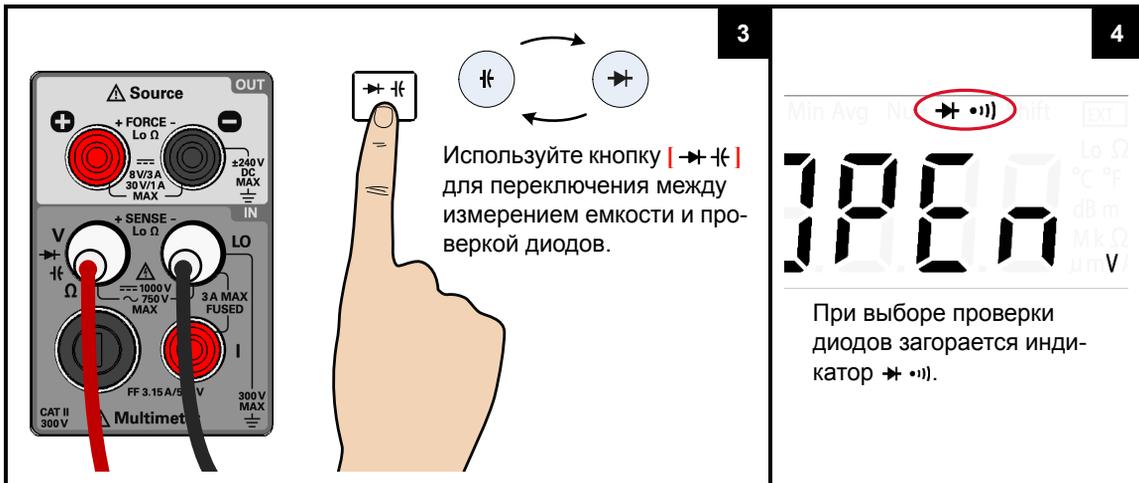
Элемент	Описание
Доступные диапазоны	1 нФ, 10 нФ, 100 нФ, 1 мкФ, 10 мкФ, 100 мкФ, 1000 мкФ, 10000 мкФ
Метод измерения	Вычисление по времени заряда от источника пост. тока, обычный уровень сигнала — от 0,2 до 1,4 В
Защита входов	1000 В _{свз} во всех диапазонах, < 0,3 А тока короткого замыкания

Проверка диодов

Подсоедините измерительные провода



Выберите функцию проверки диодов



2 Режимы работы и функциональные возможности

Прикоснитесь пробниками к контрольным точкам и считайте показания.

5

В этом примере получено, что диод разомкнут при его обратном подключении. Это означает, что диод годен.

Измерительный ток

6

В этом примере измерено напряжение 0,4321 В при прямом подключении диода. Это означает, что диод годен. При проверке диодов разрешение фиксируется на 4½ разрядах.

Измерительный ток

ВНИМАНИЕ!

Отключите цепь питания и разрядите все высоковольтные конденсаторы перед проверкой диодов, чтобы избежать повреждения U3606B или тестируемого устройства.

ПРИМЕЧАНИЕ**Советы по проверке**

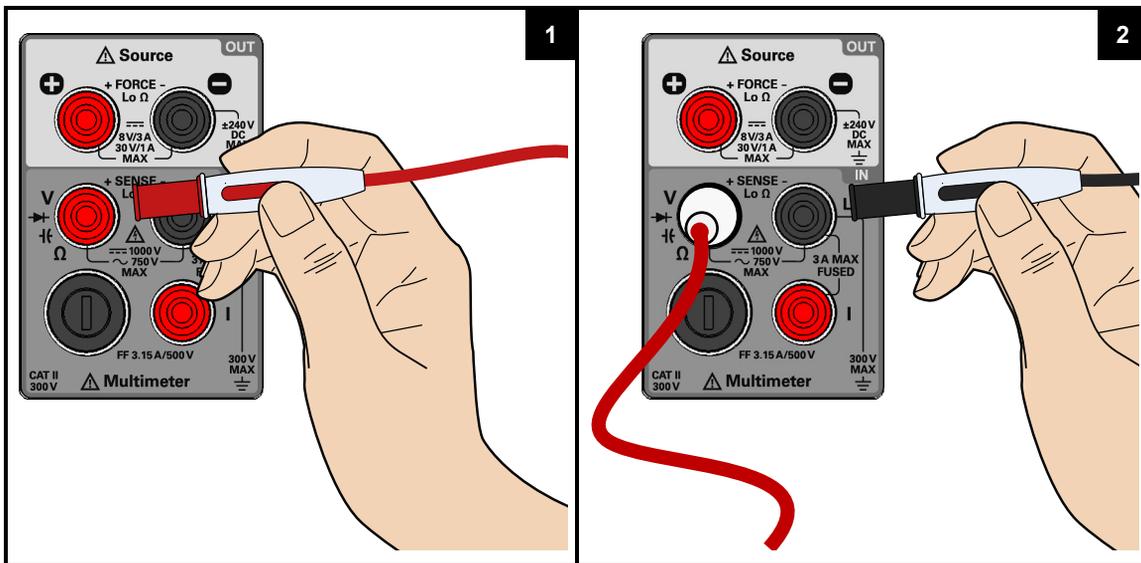
- Для измерения диода в прямом направлении подсоедините красный измерительный провод к плюсовой стороне диода (аноду), а черный — к его минусовой стороне (катоде). Катод диода помечен полоской.
- U3606B может отображать напряжение прямого смещения диода примерно до 1,2 В. Напряжение прямого смещения типичного диода находится в диапазоне от 0,3 до 0,8 В.
- Диод считается годным, если при обратном его подключении на мультиметре отображается текст OPEn (Разомкнут).
- Диод считается пробитым, если мультиметр при прямом и обратном подключении диода U3606B отображает близкое к 0 напряжение и звучит непрерывный звуковой сигнал.
- Диод считается оборванным, если и при прямом, и при обратном подключении на мультиметре отображается текст OPEn (Разомкнут).

Обзор проверки диодов**Таблица 2-8 Обзор проверки диодов**

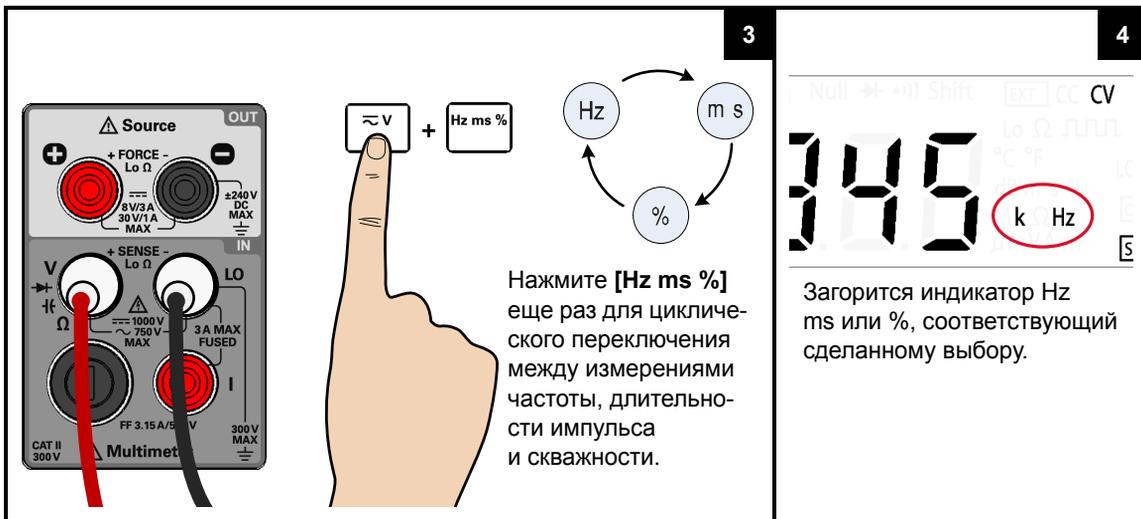
Элемент	Описание
Метод измерения	Источник пост. тока 0,83 мА ± 0,2 %
Звуковой сигнал	<ul style="list-style-type: none"> – Непрерывный звуковой сигнал при напряжении ниже +50 мВ пос. тока – Одиночный звуковой сигнал для нормального напряжения прямого смещения диода или полупроводникового перехода, когда 0,3 В □ показание □ 0,8 В
Защита входов	1000 В _{сх3} во всех диапазонах, < 0,3 А тока короткого замыкания

Измерение частоты, длительности импульса и скважности (тракт напряжения)

Подсоедините измерительные провода



Выберите функцию измерения частоты



Прикоснитесь пробниками к контрольным точкам и считайте показания.



ВНИМАНИЕ!

Если измеряемая частота сигнала ниже 20 Гц, следует вручную выбрать диапазон переменного напряжения или переменного тока для получения стабильного показания.

ПРИМЕЧАНИЕ

- Диапазон и разрешение для измерения частоты, длительности импульса и скважности соответствуют конфигурации переменного напряжения или переменного тока (в зависимости от выбранного тракта).
- Перед отображением дисплея измерения частоты кратковременно мигнет индикатор измерения переменного напряжения или переменного тока.

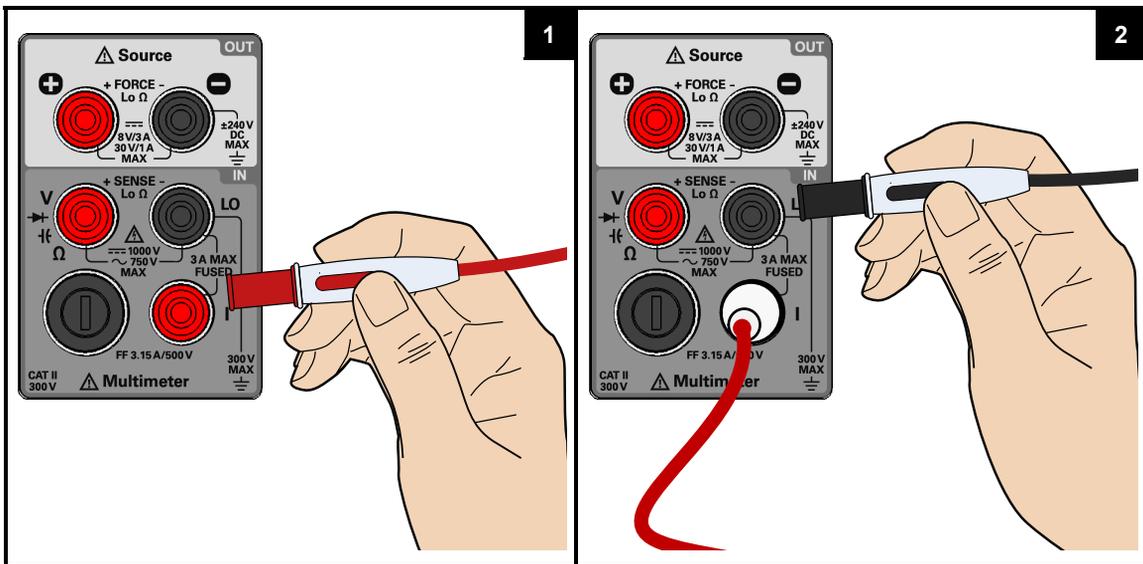
Обзор измерения частоты, длительности импульса и скважности
(тракт напряжения)

**Таблица 2-9 Обзор измерения частоты, длительности импульса и скважности
(тракт напряжения)**

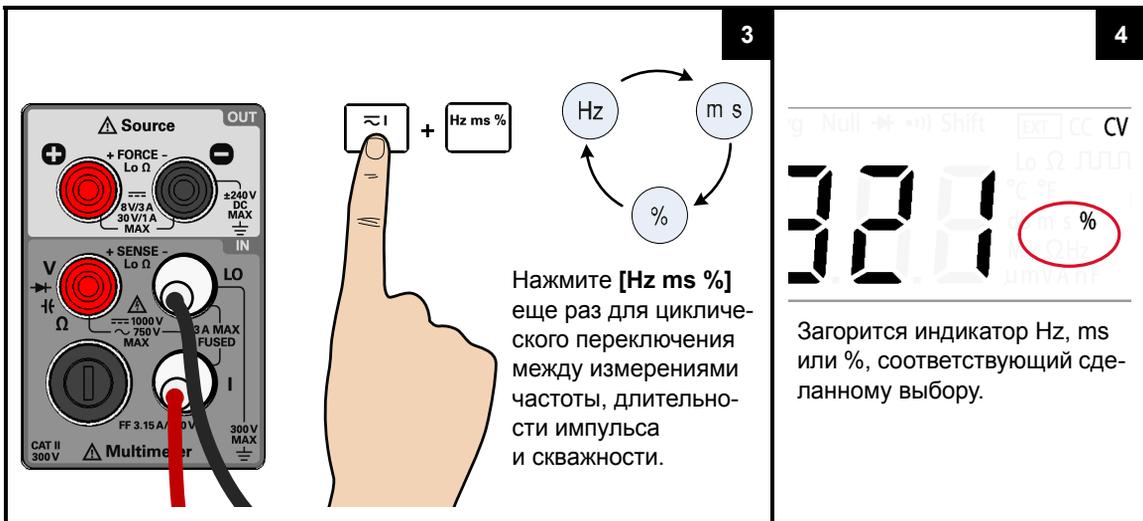
Элемент	Описание
Доступные диапазоны	100,000 мВ, 1,00000 В, 10,0000 В, 100,000 В, 750,00 В — диапазон зависит от напряжения сигнала, а не от его частоты
Метод измерения	Метод обратного подсчета
Уровень сигнала	10 % от всей шкалы во всех диапазонах
Защита входов	750 В _{скз} во всех диапазонах

Измерение частоты, длительности импульса и скважности (тракт тока)

Подсоедините измерительные провода



Выберите функцию измерения частоты



2 Режимы работы и функциональные возможности

Прикоснитесь пробниками к контрольным точкам и считайте показания.



ВНИМАНИЕ! Если измеряемая частота сигнала ниже 20 Гц, следует вручную выбрать диапазон переменного напряжения или переменного тока для получения стабильного показания.

- ПРИМЕЧАНИЕ**
- Диапазон и разрешение для измерения частоты, длительности импульса и скважности соответствуют конфигурации переменного напряжения или переменного тока (в зависимости от выбранного тракта).
 - Перед отображением дисплея измерения частоты кратковременно мигнет индикатор измерения переменного напряжения или переменного тока.

Обзор измерения частоты, длительности импульса и скважности (тракт тока)

**Таблица 2-10 Обзор измерения частоты, длительности импульса и скважности
(тракт тока)**

Элемент	Описание
Доступные диапазоны	10,0000 мА, 100,000 мА, 1,00000 А, 3,0000 А — диапазон зависит от силы тока сигнала, а не от его частоты
Метод измерения	Метод обратного подсчета
Уровень сигнала	10 % от всей шкалы во всех диапазонах
Защита входов	Защита предохранителем 3,15 А/500 В, FF

Выбор диапазона

Можно позволить U3606B автоматически выбирать диапазон, используя автовыбор диапазона (по умолчанию), или выбрать фиксированный диапазон вручную.

ПРИМЕЧАНИЕ

- Функция автовыбора диапазона удобнее, поскольку U3606B автоматически выбирает наиболее подходящий диапазон для каждого измерения и отображения результатов.
- Однако выбор диапазона вручную повышает производительность, поскольку U3606B не тратит время на выбор диапазона для каждого следующего измерения.

Кнопка	Описание
	Нажмите [Δ] для выбора более высокого диапазона и отключения автовыбора диапазона.
Range 	Нажмите [∇] для выбора более низкого диапазона и отключения автовыбора диапазона.
 	Нажмите [Shift] > [Auto] для переключения между автовыбором диапазона и выбором диапазона вручную.

ПРИМЕЧАНИЕ

- Автовыбор диапазона выбирается при включении с заводскими настройками и после удаленного сброса.
- При выборе диапазона вручную, если входной сигнал выходит из выбранного диапазона, мультиметр отображает следующие индикаторы перегрузки: «+/- OL» на передней панели или «±9.9E+37» через дистанционный интерфейс.
- При измерении частоты, длительности импульса и скважности диапазон зависит от напряжения или тока входного сигнала, а не от его частоты.
- При проверке диодов диапазон фиксирован (1 В_{пост}).

ПРИМЕЧАНИЕ

- U3606B запоминает выбранный метод выбора диапазона (автоматический или ручной) и выбранный вручную диапазон для каждой функции измерения.
- Пороговые значения для автовыбора диапазона — U3606B переключает диапазоны следующим образом:
Более низкий диапазон при уровне сигнал < 10 % от текущего диапазона
Более высокий диапазон при уровне сигнал > 120 % от текущего диапазона.

Настройка разрешения

Можно выбрать разрешение $4\frac{1}{2}$, или $5\frac{1}{2}$ разрядов для измерений переменного напряжения, постоянного напряжения, переменного + постоянного напряжения, переменного тока, постоянного тока, переменного + постоянного тока, сопротивления, низкогоомного сопротивления, частоты, длительности импульса и скважности.

ПРИМЕЧАНИЕ

- Разрешение $5\frac{1}{2}$ разрядов обеспечивает меньшую погрешность и лучшую фильтрацию шумов.
- Разрешение $4\frac{1}{2}$ разрядов обеспечивает большую скорость измерения.
- Диапазон и разрешение для измерения частоты, длительности импульса и скважности соответствуют конфигурации функции переменного напряжения или переменного тока.
- Для проверки целостности и диодов число разрядов зафиксировано и равно $4\frac{1}{2}$.
- Для измерения емкости число разрядов зафиксировано и равно $3\frac{1}{2}$.

Кнопка	Описание
 	Нажмите [Shift] > [$4\frac{1}{2}$ $5\frac{1}{2}$] для переключения между диапазонами $4\frac{1}{2}$ разряда и $5\frac{1}{2}$ разрядов.

Математические операции

U3606B поддерживает шесть математических операций: обнуленные измерения, измерения дБ, измерения дБм, статистика (MinMax) для накопленных показаний, проверка пределов и функция удержания. В таблице ниже описаны математические операции, которые могут использоваться с каждой функцией измерения.

Таблица 2-11 Обзор математических операций

Функция измерения	Разрешенная мат. операция					
	Null	dBm	dB	Min Max	Limit	Hold
Пост. напряжение	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Пост. ток	✓	–	–	✓	✓	✓
Пер. напряжение	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Пер. ток	✓	–	–	✓	✓	✓
Пер. + пост. напряжение	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Пер. + пост. ток	✓	–	–	✓	✓	✓
Сопротивление	✓	–	–	✓	✓	✓
Низкоомное сопротивление	✓	–	–	✓	✓	✓
Частота	✓	–	–	✓	✓	✓
Длительность импульса	✓	–	–	✓	✓	✓
Скважность	✓	–	–	✓	✓	✓
Емкость	✓	–	–	✓	✓	✓
Целостность	–	–	–	–	–	–
Диод	–	–	–	–	–	–

ПРИМЕЧАНИЕ

- Все математические операции могут быть отключены нажатием **[Shift] > [Exit]**.
- Все математические операции автоматически выключаются при изменении функции измерения.
- Диапазон можно изменять для всех математических операций, за исключением функции удержания.
- Описание дистанционных операций см. в описании подсистемы CALCulate в *Справочнике программиста U3606B*.

Обнуление

При выполнении обнуленных измерений, также называемых относительными, каждое показание соответствует разнице между сохраненным (измеренным) опорным значением и входным сигналом. Например, такой режим позволяет повысить точность 3-проводного измерения сопротивления, обнулив значение сопротивления измерительных проводов. Обнуление измерительных проводов еще более важно при измерении емкости. Обнуленные измерения вычисляются по следующей формуле:

$$Result = reading - null\ value$$

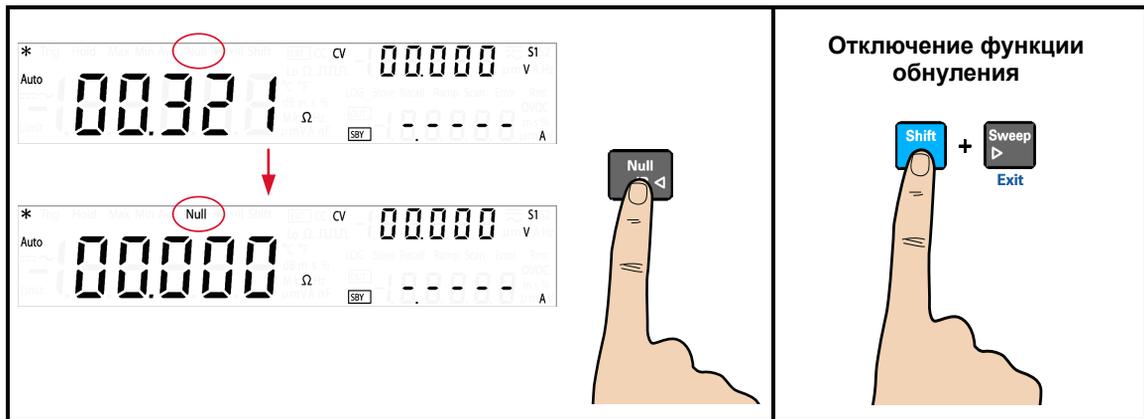
Нулевое значение можно настроить. Для данной функции можно задать для него любое значение от 0 до $\pm 120\%$ от максимального диапазона.

ПРИМЕЧАНИЕ

- Нуль может быть задан как для автоматического, так и для ручного выбора диапазона, но не в случае перегрузки.
- При измерении сопротивления U3606B считывает ненулевое значение, даже если оба измерительных провода находятся в прямом контакте. Используйте функцию обнуления для подстройки нуля дисплея.
- В режиме измерения постоянного напряжения на погрешность измерений влияет тепловой эффект. Замкните измерительные провода и нажмите кнопку **[Null]**, когда отображаемое значение станет устойчивым, чтобы настроить нуль дисплея.

2 Режимы работы и функциональные возможности

Включение функции обнуления



Редактирование нулевого значения

CV
00000
S1

Null

Auto

00000

Ω

Null <

1

CV
Ed, t
S1

Null

Auto

00328

Ω

Используйте кнопки со стрелками для навигации в режиме редактирования.

Utility

Null dB <

Auto

▲

Range

▼

Save

Ramp Scan

▶

Exit

- Нажмите [**<**] или [**>**] для выбора разряда или диапазона.
- Нажмите [**▲**] или [**▼**] для увеличения или уменьшения выбранного значения.

Shift
+
▼

Сохранение изменений

Save

3a

Shift
+
▶

Выход из реактирования без сохранения

Exit

3b

Измерение в дБм

Логарифмическая шкала в дБм (децибел относительно 1 мВт) часто используется при измерениях радиосигнала. Операция дБм U3606B выполняет измерение и вычисляет мощность, прикладываемую к эталонному сопротивлению (как правило, 50, 75 или 600 Ом). Измерение напряжения в вольтах будет преобразовано в измерение в дБм.

ПРИМЕЧАНИЕ

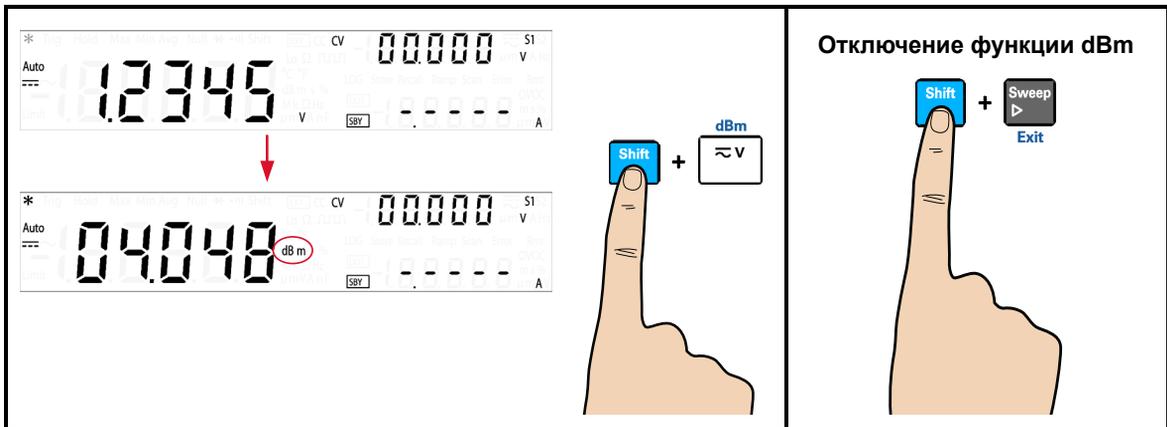
Математические операции применимы только к измерениям напряжения в вольтах.

Функция dBm является логарифмической и основана на расчете мощности, выделяемой на эталонном сопротивлении, относительно 1 мВт. Измерения в дБм вычисляются по следующей формуле:

$$dBm = 10 \times \log_{10}(\text{reading}^2 \S (\text{reference resistance}) \S (1 \text{ mW}))$$

Эталонное значение сопротивления можно выбрать в меню Utility (Утилита). Значение по умолчанию составляет 600 Ом.

Включение функции dBm



Измерение в дБ

Каждое измерение в децибелах представляет собой разницу между входным сигналом и сохраненным относительным значением, причем оба значения преобразуются в дБм. После активации операция измерения в децибелах вычисляет значение в дБм для следующего показания, сохраняет результат в регистре эталонного значения и немедленно выполняет следующий расчет. Измерения в дБ вычисляются по следующей формуле:

$$\overline{dB} = \text{reading in dBm} - \text{relative value in dBm}$$

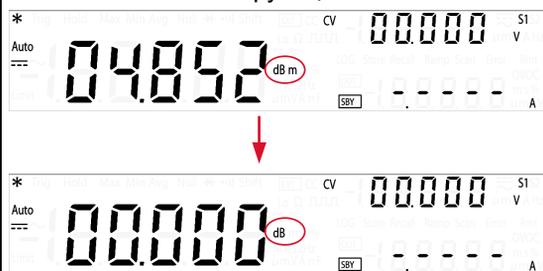
Относительное значение может принимать любую величину от 0 до $\pm 120,000$ дБм. Значение по умолчанию — 0 дБм. Можно либо позволить прибору автоматически измерить это значение, либо ввести нужное значение вручную.

ПРИМЕЧАНИЕ

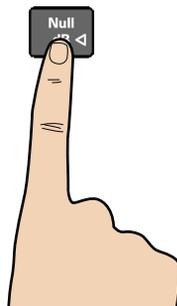
Математические операции применимы только к измерениям напряжения в вольтах.

Включение функции dB

Сначала включите функцию dBm.



Первое отображаемое показание всегда точно равно 00,000 дБ.



Отключение функции dB



Редактирование относительного значения

1

The diagram shows two states of the device's display. In the top state, the main display shows '00000 dB' and the CV (Current Value) shows '00000'. A red arrow points down to the second state, where the main display shows '87654 dB m' and the CV shows 'Edit'. A hand is shown pressing the 'Null' button.

2

Используйте кнопки со стрелками для навигации в режиме редактирования.

Utility

Null
dB ◀

Auto

▲

Range

▼

Save

Ramp Scan

▶

Exit

- Нажмите [◀] или [▶] для выбора разряда или диапазона.
- Нажмите [▲] или [▼] для увеличения или уменьшения выбранного значения.

3a

Сохранение изменений

The diagram shows a hand pressing the 'Shift' button (highlighted in blue) and the 'Save' button (a grey button with a downward arrow).

3b

Выход из редактирования без сохранения

The diagram shows a hand pressing the 'Shift' button (highlighted in blue) and the 'Sweep/Exit' button (a grey button with a rightward arrow).

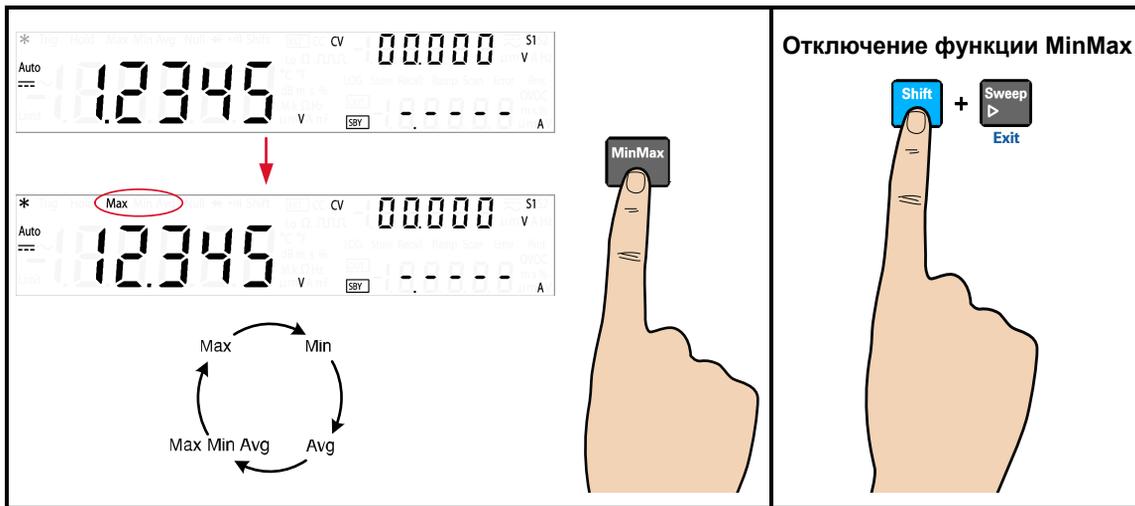
Функция MinMax

Операция MinMax сохраняет минимальные и максимальные значения, среднее значение и количество измерений в серии измерений. На передней панели можно просмотреть следующие статистические данные для любого набора показаний: среднее или среднее (Avg), максимальное (Max), минимальное (Min) Или текущее значение (MaxMinAvg).

ПРИМЕЧАНИЕ

- Эта математическая операция применима ко всем функциями измерения, исключая проверку целостности и диодов.
- Если статистика включена, сохраненные статистические данные очищаются после отправки команды `CALCulate:FUNCTion`, если для `CALCulate:STATe` задано ON, после выключения питания, после заводского сброса командой `*RST`, после предустановки настроек прибора командой `SYSTem:PRESet` или после изменения функции измерения.
- Функцию вычисления среднего можно перезапустить, нажав **[MinMax]** дольше одной секунды.

Включение функции MinMax



ПРИМЕЧАНИЕ

Каждый раз, когда записывается новое минимальное, максимальное или среднее значение, прибор выдает одиночный звуковой сигнал (если звуковой сигнал включен). U3606B вычисляет среднее значение всех показаний и записывает количество считываний, выполненных с момента включения функции MinMax.

Аккумулируется следующая статистика:

- Max: максимальное показание с момента включения режима MinMax.
- Min: минимальное показание с момента включения режима MinMax.
- Avg: среднее значение всех показаний с момента включения режима MinMax.
- MaxMinAvg: текущее показание (фактическое значение входного сигнала).

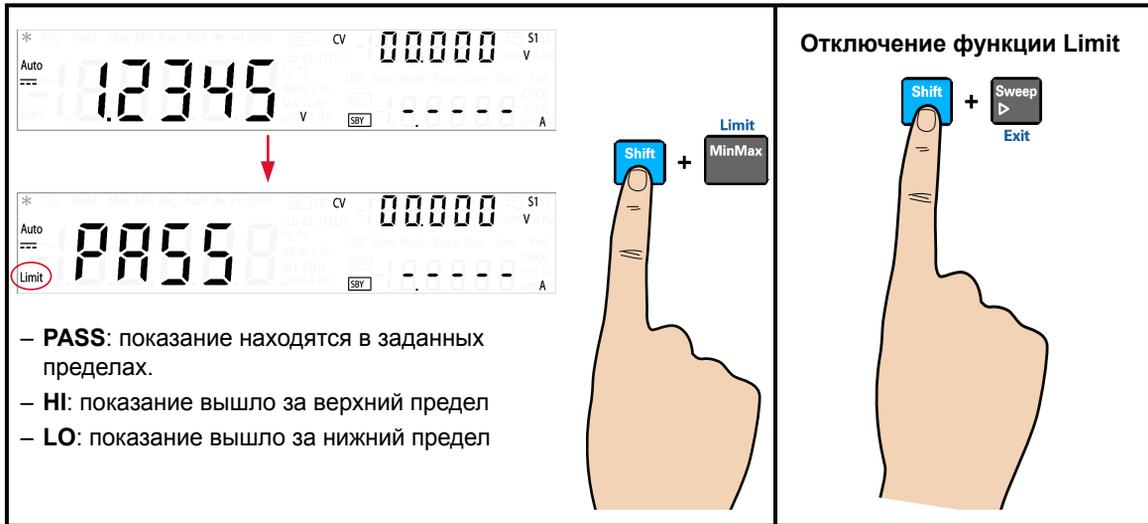
Функция Limit

Функция проверки пределов (Limit) позволяет выполнить проверку прохождения или непрохождения теста заданных верхнего и нижнего пределов. Для верхнего и нижнего пределов можно задать любое значение в пределах от 0 до ± 120 % от максимального диапазона измерения. Значение верхнего предела должно быть больше, чем значение нижнего предела. Начальные заводские настройки для обоих значений равны нулю.

ПРИМЕЧАНИЕ

- Эта математическая операция применима ко всем функциями измерения, исключая проверку целостности и диодов.
- Прибор очищает все пределы после сброса до заводских настроек командой *RST, после предустановки инструмента командой SYSTem:PRESet или после изменения функции измерения.

Включение функции Limit



Отключение функции Limit

- **PASS**: показание находится в заданных пределах.
- **HI**: показание вышло за верхний предел
- **LO**: показание вышло за нижний предел

ПРИМЕЧАНИЕ

При каждом переходе входного значения из состояния PASS в состояние HI или из состояния PASS в состояние LO, или при переходе сразу из состояния HI в состояние LO или из состояния LO в состояние HI U3606B выдает одиночный звуковой сигнал (если звуковой сигнал включен).

2 Режимы работы и функциональные возможности

Редактирование значений верхнего и нижнего пределов

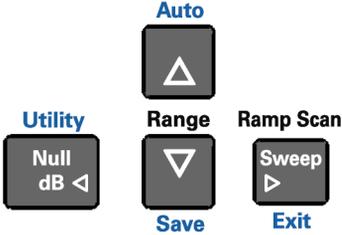
1



Сохраните изменения для редактирования значения следующего предела.

2

Используйте кнопки со стрелками для навигации в режиме редактирования.



- Нажмите [**<**] или [**>**] для выбора разряда или диапазона.
- Нажмите [**▲**] или [**▼**] для увеличения или уменьшения выбранного значения.

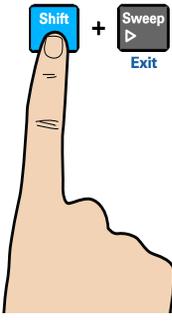
3a

Сохранение изменений



3b

Выход из реактирования без сохранения



Функция Hold

Функция удержания позволяет захватывать и удерживать показания на дисплее передней панели в пределах указанных значений изменения и порога. Это полезно в ситуациях, когда нужно сделать измерение, удалить измерительные пробники и прочитать показание, оставшееся на дисплее.

При обнаружении стабильного считывания прибор выдает звуковой сигнал (если он включен) и удерживает показание на основном дисплее. Величину изменения можно выбрать в меню Utility (Утилита). Настройку по умолчанию — 10 % от всей шкалы.

Когда изменение измеряемого значения превышает величину изменения, заданную в меню Utility (Утилита), на основном дисплее появляется новое показание. Когда показание обновляется, прибор выдает одиночный звуковой сигнал (если звуковой сигнал включен).

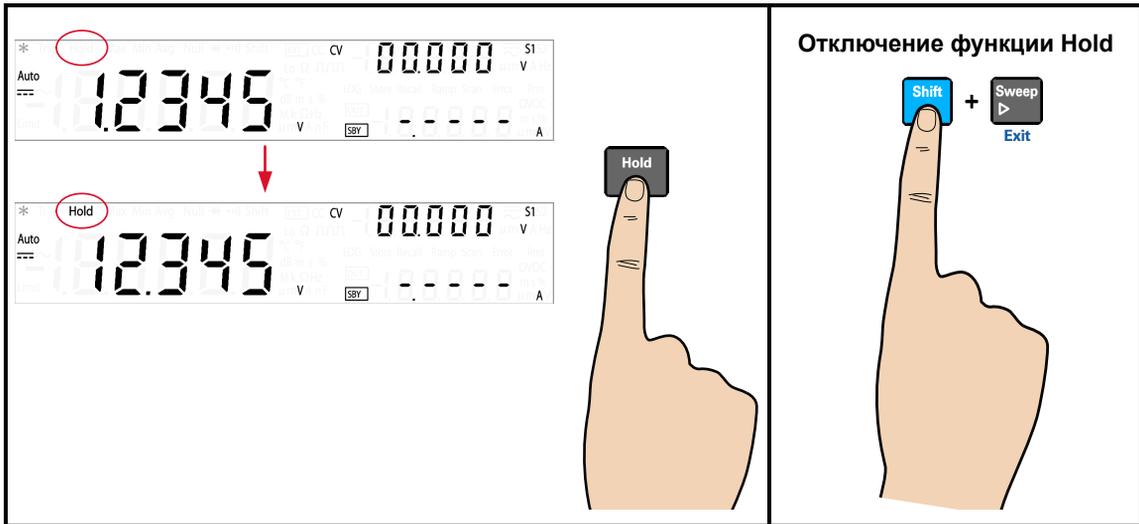
ПРИМЕЧАНИЕ

- Если показание не может достичь стабильного состояния (когда превысит предварительно заданную величину изменения), показание не обновляется.
- При измерениях напряжения, тока и емкости показание не будет обновляться, если измеренное значение опускается ниже порога, заданного в меню Utility (Утилита).
- Для проверки целостности и диодов показание не будет обновляться при обнаружении разомкнутого состояния цепи.

Чтобы отключить удержание данных, задайте для величины изменения в меню Utility (Утилита) значение OFF. В режиме удержания данных показание не будет обновляться, даже если значение входного сигнала изменится. Показание останется на дисплее до тех пор, пока не будет выполнен выход из режима удержания.

2 Режимы работы и функциональные возможности

Включение функции Hold



Запуск мультиметра

Система запуска U3606B позволяет генерировать сигналы запуска автоматически или вручную — с помощью кнопки **[Trig]** на передней панели или с помощью команды *TRG через дистанционный интерфейс.

При работе с передней панелью (локальный интерфейс) мультиметр по умолчанию всегда выполняет автозапуск. Автозапуск обеспечивает непрерывное считывание показаний с максимально доступной для выбранной конфигурации измерений скоростью.

Можно включить функцию однократного запуска, чтобы запускать операцию чтения U3606B вручную (см. [страницу 92](#)).

Через дистанционный интерфейс запуск U3606B выполняется в три этапа:

- 1 Сконфигурируйте U3606B для измерения, выбрав функцию, диапазон, разрешение и т. п.
- 2 Задайте источника запуска U3606B. В результате U3606B будет принимать программную команду или выполнять немедленный (непрерывный) запуск.
- 3 Убедитесь, что U3606B готов получить запуск из заданного источника (так называемое состояние ожидания запуска).

Для получения дополнительной информации о программном или прямом источнике запуска см. [страницу 93](#).

Запуск с передней панели

Однократный запуск

U3606B выполняет одно измерение при каждом нажатии [Trig].

ПРИМЕЧАНИЕ

Режим однократного запуска доступен только через локальный интерфейс.

Включение функции однократного запуска

The diagram is divided into three numbered sections:

- 1**: Shows the device display with the 'Auto' mode selected. A red circle highlights the 'Auto' indicator. A red arrow points down to the next step.
- 2**: Shows the device display with the 'Trig' mode selected. A red circle highlights the 'Trig' indicator. A red arrow points down to the next step. Below the display, a hand is shown pressing the 'Shift' key (highlighted in blue) and the 'Trig Hold' key (highlighted in grey) simultaneously.
- 3**: Shows the device display with the 'Auto' mode selected. A red circle highlights the 'Auto' indicator. Below the display, a hand is shown pressing the 'Shift' key (highlighted in blue) and the 'Trig Hold' key (highlighted in grey) simultaneously. The text 'Отключение функции зауска' (Disabling the trigger function) is written above the hand.

At the bottom of section 2, there is a text box:

Нажмите [Trig] еще раз, чтобы получить новое измерение. Учтите, что снова нажимать [Shift] не требуется.

Запуск через дистанционный интерфейс

Немедленный запуск

В режиме немедленного запуска сигнал запуска всегда присутствует. При переводе мультиметра в состояние ожидания запуска сразу же выдается сигнал запуска. Это источник запуска по умолчанию для U3606B.

ПРИМЕЧАНИЕ

Режим немедленного запуска доступен только через дистанционный интерфейс.

Работа через дистанционный интерфейс:

- Выбор шинного запуска выполняется командой `TRIGger:SOURce:BUS`.
- После выбора источника запуска необходимо перевести прибор в состояние ожидания запуска командой `INITiate[:IMMediate]` или `READ?`. Сигнал запуска от выбранного источника запуска не будет приниматься до тех пор, пока инструмент не перейдет в состояние ожидания запуска.

Синтаксисом этих команд и полное их описание см. в *Справочнике программиста U3606B*.

Программный (шинный) запуск

Режим шинного запуска функционально соответствует режиму **Однократный запуск**, исключая то, что запуск инициируется отправкой команды шинного запуска после выбора шины (BUS) в качестве источника запуска.

ПРИМЕЧАНИЕ

Режим шинного запуска доступен только через дистанционный интерфейс.

2 Режимы работы и функциональные возможности

Работа через дистанционный интерфейс:

- Выбор шинного запуска выполняется командой `TRIGger:SOURCE:BUS`.
- Команда `MEASure?` переопределяет режим шинного запуска, запускает U3606B и возвращает результат измерения.
- Команда `READ?` не переопределяет режим шинного запуска и генерирует ошибку. Она запускает прибор и возвращает измерение, только когда выбран режим запуска `IMMEDIATE`.
- Команда `INITiate` только инициирует измерение и нуждается в запуске (команда `*TRG`) для фактического выполнения измерения.

Синтаксисом этих команд и полное их описание см. в *Справочнике программиста U3606B*.

3

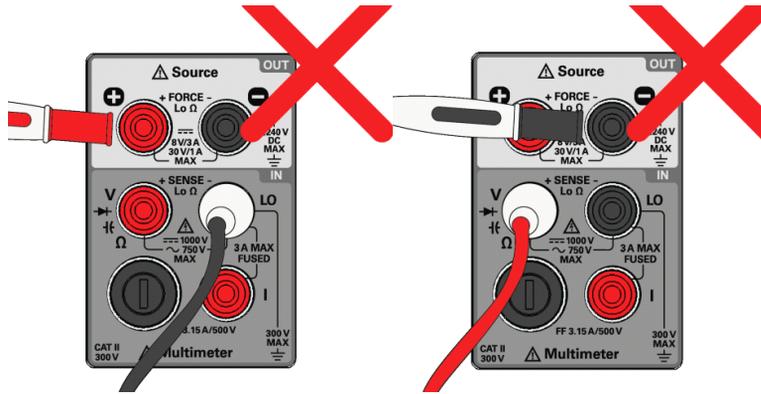
Использование источника питания постоянного тока

Работа в режиме стабилизации напряжения	96
Работа в режиме стабилизации тока	101
Функции защиты	105
Операция вывода меандра	119
Функции развертки	125
Выбор диапазона	132
Включение выхода	133
Дистанционное измерение	134

В этой главе приведены примеры использования источника питания постоянного тока с передней панели.

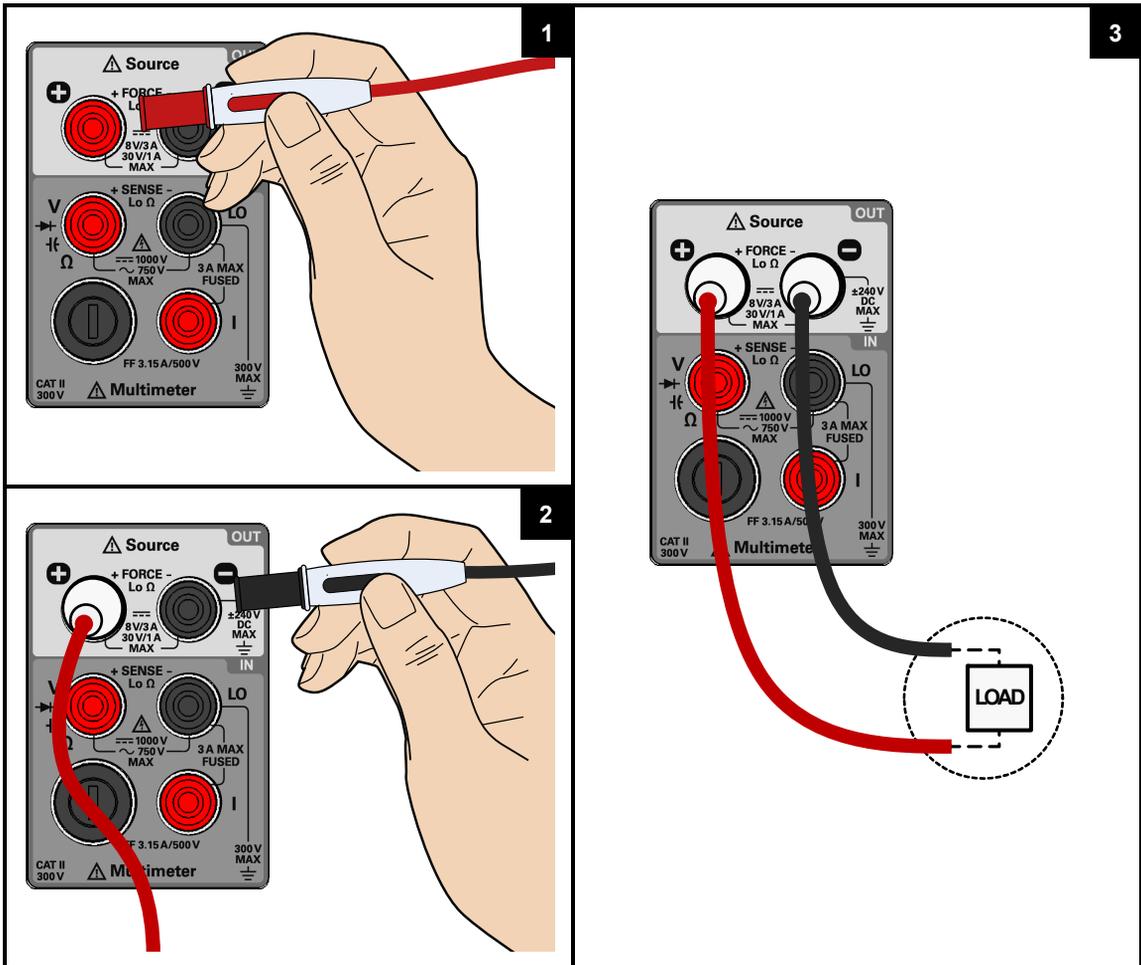
Работа в режиме стабилизации напряжения

ОСТОРОЖНО!



Не соединяйте положительные выходные клеммы (+) с отрицательными входными клеммами (LO) или положительные входные клеммы (V, \rightarrow , ∇ , Ω) с отрицательными выходными клеммами (-).

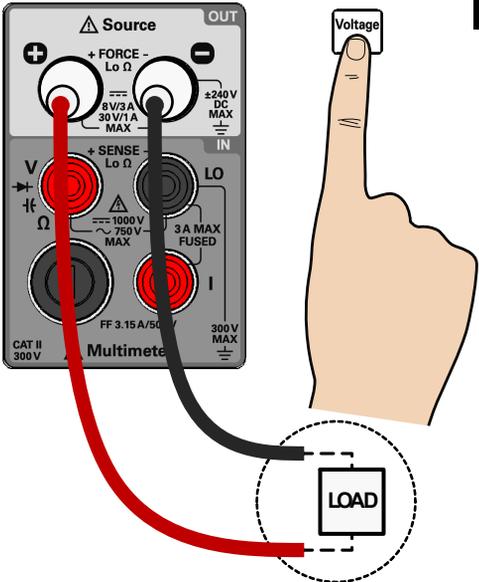
Подсоединение нагрузки



3 Использование источника питания постоянного тока

Выбор функции стабилизации напряжения

4

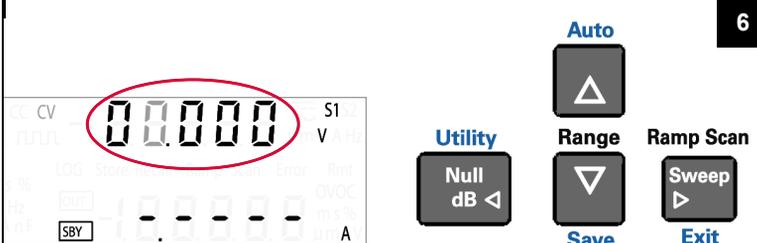


5



После выбора загорится индикатор CV.

Подстройка значения стабилизации напряжения



Для изменения значений используйте кнопки со стрелками.

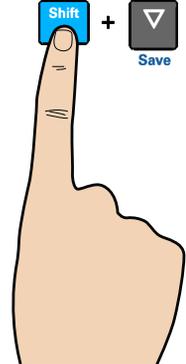
- Нажмите [\leftarrow] или [\rightarrow] для выбора разряда или диапазона.
- Нажмите [Δ] или [∇] для увеличения или уменьшения выбранного значения.

Примечание. Если индикатор CV не мигает, нажмите кнопку **[Voltage]** еще раз. Выходное напряжение можно запрограммировать, когда выход включен (OUT) или отключен (SBY).

6

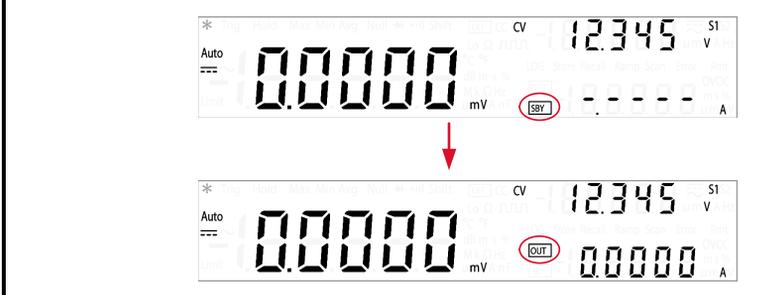
7

Выход из реактирования

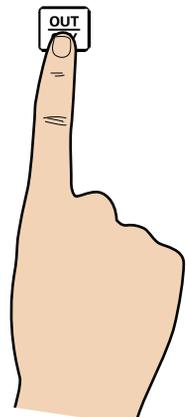


Shift + Save

Включите выход



8



OUT

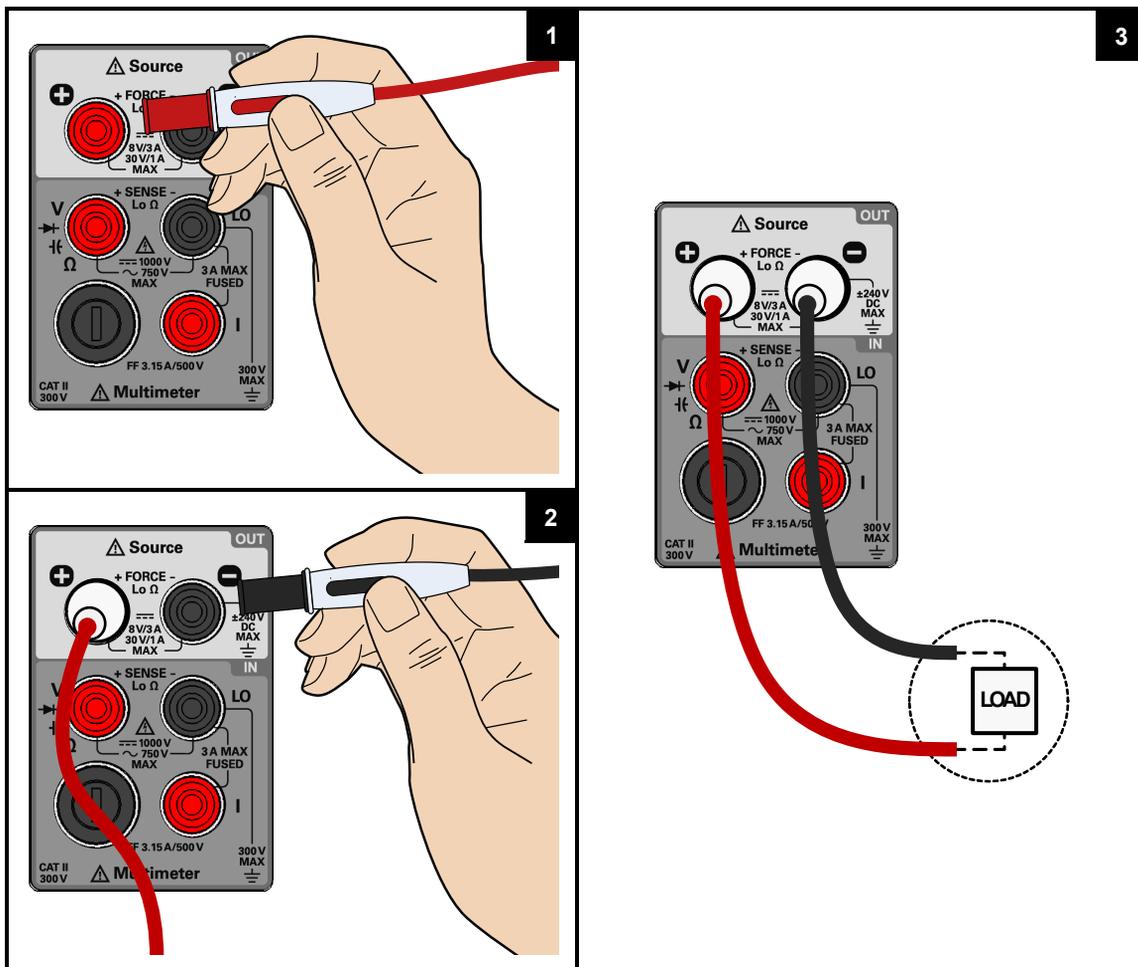
3 Использование источника питания постоянного тока

ПРИМЕЧАНИЕ

- Выходное напряжение ограничено выбранным диапазоном. Нажмите **[Shift] > [Range]** для выбора подходящего диапазона. Диапазон можно выбирать только тогда, когда выход прибора отключен (светится индикатор SBY).
 - При настройке значения стабилизации напряжения можно снова нажать **[Voltage]** или **[Shift] > [Exit]**, чтобы выйти из режима редактирования.
-

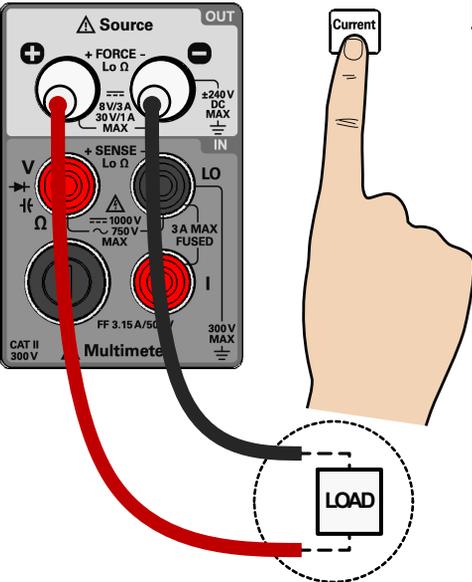
Работа в режиме стабилизации тока

Подсоединение нагрузки



3 Использование источника питания постоянного тока

Выбор функции стабилизации тока



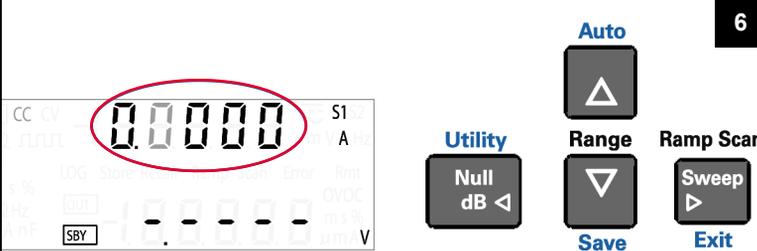
4



5

После выбора загорится индикатор CC.

Подстройка значения стабилизации тока

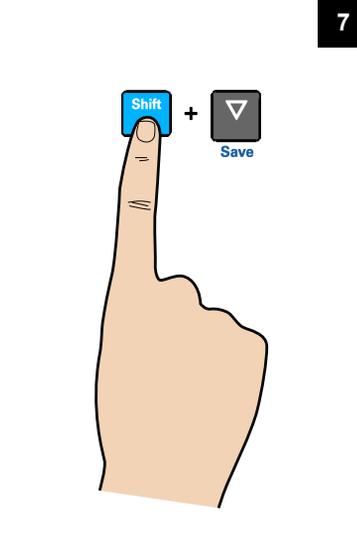


Для изменения значений используйте кнопки со стрелками.

- Нажмите [\triangleleft] или [\triangleright] для выбора разряда или диапазона.
- Нажмите [\triangle] или [∇] для увеличения или уменьшения выбранного значения.

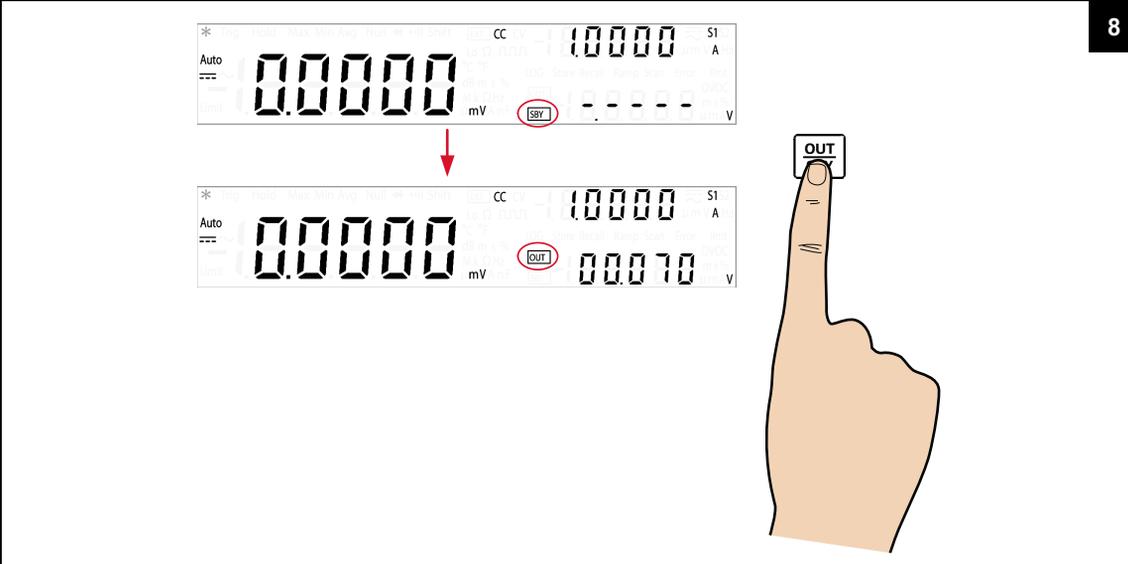
Примечание. Если индикатор CC не мигает, нажмите кнопку **[Current]** еще раз. Выходной ток можно запрограммировать, когда выход включен (OUT) или отключен (SBY).

6



7

Включите выход



8

3 Использование источника питания постоянного тока

ПРИМЕЧАНИЕ

- Выходной ток ограничен выбранным диапазоном. Нажмите **[Shift] > [Range]** для выбора подходящего диапазона. Диапазон можно выбирать только тогда, когда выход прибора отключен (светится индикатор SBY).
 - При настройке значения стабилизации тока можно снова нажать **[Current]** или **[Shift] > [Exit]**, чтобы выйти из режима редактирования.
-

Функции защиты

Защита от перенапряжения (ЗПН)

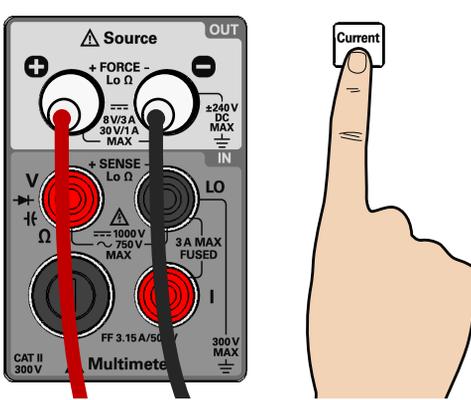
В режиме стабилизации тока U3606B поддерживает выходной ток на выбранном уровне, а напряжение изменяется в зависимости от нагрузки. Защита от перенапряжения служит для защиты от превышения напряжения на выходе. Если на нагрузку будет выдано больше напряжения, чем требуется, и его уровень превысит запрограммированное значение защиты, цепь защиты от перенапряжения защитит нагрузку, отключив выход.

Приведенные ниже шаги демонстрируют порядок настройки уровня срабатывания ЗПН, проверки работы ЗПН и сброса состояния ЗПН.

ПРИМЕЧАНИЕ

Настройка уровня отключения ЗПН не активирует функцию ЗПН. Чтобы активировать функцию ЗПН, необходимо включить защиту выхода в меню Utility (Утилита).

Выбор функции стабилизации тока



1



2

После выбора загорится индикатор CC.

Выбор функции ЗПН

3



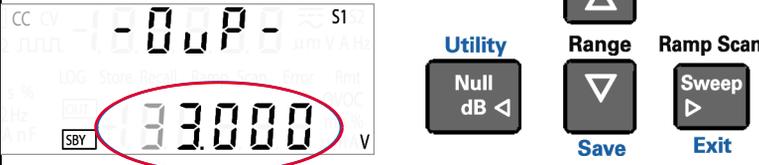
4



После выбора загорится индикатор OVP.

Отрегулируйте значение ЗПН и сохраните изменения

5



Для изменения значений используйте кнопки со стрелками.

- Нажмите [\triangleleft] или [\triangleright] для выбора разряда или диапазона.
- Нажмите [\triangle] или [∇] для увеличения или уменьшения выбранного значения.

Примечание. В качестве значения ЗПН по умолчанию задан максимальный предел защиты.

6

Выход из реактирования



Можно восстановить значение ЗПН, настроенное при выборе LAsT в пункте P-on меню Utility (Утилита) (страница 162).

ПРИМЕЧАНИЕ

- После настройки значения ЗПН можно снова нажать **[Protect]**, чтобы сохранить изменения, или нажать **[Shift] > [Exit]**, чтобы отменить изменения.
- Функция ЗПН включается по умолчанию при выборе режима стабилизации тока. Можно отключить функцию ЗПН, отключив защиту выхода в меню Utility (Утилита).
- Если задать значение ЗПН меньше значения ПН, значение ПН будет уменьшено до значения ЗПН.
- Значение ЗПН не применимо в случае вывода меандра.
- Значение ЗПН ограничивается выбранным диапазоном. Нажмите **[Shift] > [Range]** для выбора подходящего диапазона. Диапазон можно выбирать только тогда, когда выход прибора отключен (светится индикатор SBY).

Таблица 3-1 Диапазоны и значения защиты от перенапряжения в режиме СТ

Диапазон	Значение защиты от перенапряжения	
	Мин.	Макс.
S1 (30 В/1 А)	0 В	33 В
S1m (30 В/100 мА)	0 В	33 В
S2 (8 В/3 А)	0 В	8,8 В
S1S2 (автовывбор диапазона)	Н/Д ^[a]	

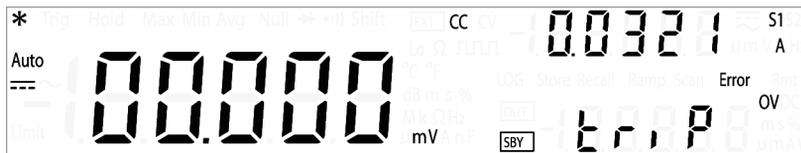
[a] Если выбран диапазон S1S2 (автовывбор диапазона), настроить значение ЗПН нельзя.

Проверка работы ЗПН

Чтобы проверить работу ЗПН, медленно повышайте регулируемый выходной ток. Контролируйте напряжение, потребляемое нагрузкой, пока оно не приблизится к точке срабатывания. Затем постепенно увеличивайте выходное напряжение, используя кнопки со стрелками, пока не сработает цепь ЗПН.

Это отключит выход U3606B, вызвав мигание индикатора CC, и зажжет индикаторы OV и Error (Ошибка).

Спустя несколько секунд бездействия на дисплее отобразится сообщение «triP».



ПРИМЕЧАНИЕ

Когда цепь ЗПН срабатывает, в очередь ошибок будет записана ошибка с номером 510, Voltage output over protection (Сработала защита по выходному напряжению). Чтобы прочитать и удалить сообщение об ошибке, войдите в меню Utility (Утилита).

Сброс сработавшей ЗПН

Для сброса цепи ЗПН после ее активации используйте один из следующих способов. Если условие, вызвавшее отключение по причине перенапряжения, все еще присутствует, схема ЗПН снова отключит выход.

- При срабатывании цепи ЗПН U3606B сразу же предложите изменить уровень срабатывания ЗПН. С помощью кнопок со стрелками выберите более высокий уровень срабатывания ЗПН и нажмите **[Shift] > [Save]** или **[Protect]** для сохранения изменений.
- Как вариант, нажмите **[Shift] > [Exit]**, чтобы выйти из режима редактирования без изменения уровня срабатывания ЗПН.
- Прочитать и удалить сообщение об ошибке, используйте меню Utility (Утилита).

Если ЗПН продолжает срабатывать, попробуйте снизить регулируемый выходной ток или повысить уровень срабатывания ЗПН.

Защита от перегрузки по току (ЗПТ)

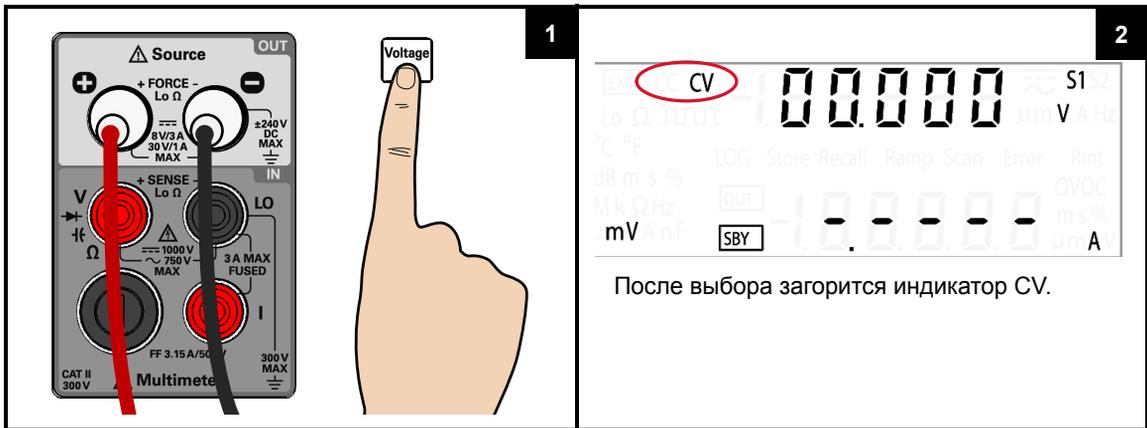
В режиме стабилизации напряжения U3606B поддерживает выходное напряжение на выбранном уровне, а ток изменяется в зависимости от нагрузки. Защита от перегрузки по току отключает выход, если ток нагрузки превышает запрограммированное значение защиты. Эта защита полезна, когда нагрузка чувствительна к перегрузке по току.

Приведенные ниже шаги демонстрируют порядок настройки уровня срабатывания ЗПТ, проверки работы ЗПТ и сброса состояния ЗПТ.

ПРИМЕЧАНИЕ

Настройка уровня отключения ЗПТ не активирует функцию ЗПТ. Чтобы активировать функцию ЗПТ, необходимо включить защиту выхода в меню Utility (Утилита).

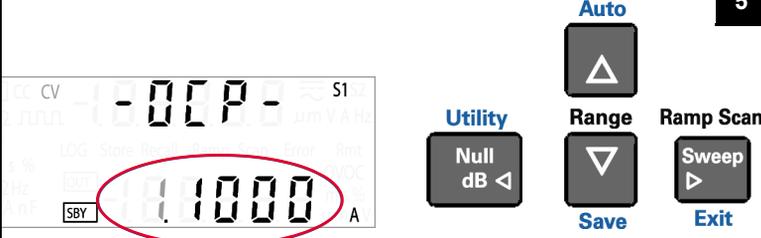
Выбор функции стабилизации напряжения



Выбор функции ЗПТ

<p>3</p> 	<p>4</p>  <p>После выбора загорится индикатор OCP.</p>
--	--

Отрегулируйте значение ЗПТ и сохраните изменения

<p>5</p>  <p>Для изменения значений используйте кнопки со стрелками.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Нажмите [\leftarrow] или [\rightarrow] для выбора разряда или диапазона. – Нажмите [Δ] или [∇] для увеличения или уменьшения выбранного значения. <p>Примечание. В качестве значения ЗПТ по умолчанию задан максимальный предел защиты.</p>	<p>6</p> <h4>Сохранение изменений</h4>  <p>Можно восстановить значение ЗПТ, настроенное при выборе LAST в пункте P-on меню Utility (Утилита) (страница 162).</p>
--	--

ПРИМЕЧАНИЕ

- После настройки значения ЗПТ можно снова нажать **[Protect]**, чтобы сохранить изменения, или нажать **[Shift] > [Exit]**, чтобы отменить изменения.
- Функция ЗПТ включается по умолчанию при выборе режима стабилизации тока. Можно отключить функцию ЗПТ, отключив защиту выхода в меню Utility (Утилита).
- Если задать значение ЗПТ меньше значения ПТ, значение ПТ будет уменьшено до значения ЗПТ.
- Значение ЗПТ не применимо в случае вывода меандра.
- Значение ЗПТ ограничивается выбранным диапазоном. Нажмите **[Shift] > [Range]** для выбора подходящего диапазона. Диапазон можно выбирать только тогда, когда выход прибора отключен (светится индикатор SBY).

Таблица 3-2 Диапазоны и значения защиты от перегрузки по току в режиме CH

Диапазон	Значение защиты от перегрузки по току	
	Мин.	Макс.
S1 (30 В/1 А)	0 А	1,1 А
S2 (8 В/3 А)	0 А	3,3 А
S2m (1000 мВ/3 А)	0 А	3,3 А
S1S2 (автовывбор диапазона)	Н/Д ^[a]	

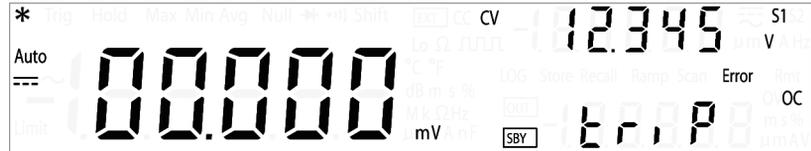
[a] Если выбран диапазон S1S2 (автовывбор диапазона), настроить значение ЗПТ нельзя.

Проверка работы ЗПТ

Чтобы проверить работу ЗПТ, медленно повышайте регулируемый выходной ток. Контролируйте напряжение, потребляемое нагрузкой, пока оно не приблизится к точке срабатывания. Затем постепенно увеличивайте выходной ток, используя кнопки со стрелками, пока не сработает цепь ЗПТ.

Это отключит выход U3606B, вызвав мигание индикатора СС, и зажжет индикаторы ОС и Error (Ошибка).

Спустя несколько секунд бездействия на дисплее отобразится сообщение «triP».



ПРИМЕЧАНИЕ

Когда цепь ЗПТ работает, в очередь ошибок будет записана ошибка с номером 511, Current output over protection (Сработала защита по выходному току). Чтобы прочитать и удалить сообщение об ошибке, войдите в меню Utility (Утилита).

Сброс сработавшей ЗПТ

Для сброса цепи ЗПТ после ее активации используйте один из следующих способов. Если условие, вызвавшее отключение по причине перегрузки по току, все еще присутствует, схема ЗПТ снова отключит выход.

- При срабатывании цепи ЗПТ U3606B сразу же предложите изменить уровень срабатывания ЗПТ. С помощью кнопок со стрелками выберите более высокий уровень срабатывания ЗПТ и нажмите **[Shift] > [Save]** или **[Protect]** для сохранения изменений.
- Как вариант, нажмите **[Shift] > [Exit]**, чтобы выйти из режима редактирования без изменения уровня срабатывания ЗПТ.
- Прочитать и удалить сообщение об ошибке, используйте меню Utility (Утилита).

Если ЗПТ продолжает срабатывать, попробуйте снизить регулируемый выходной ток или повысите уровень срабатывания ЗПТ.

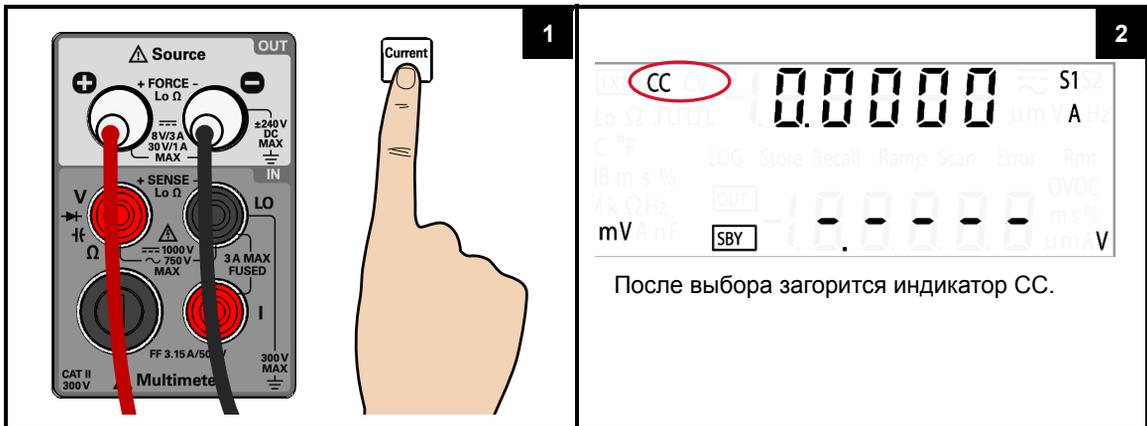
ПРИМЕЧАНИЕ

Чтобы защитить себя, U3606B будет включать защиту, когда обнаружит большой ток (выше уровня защиты системы), даже если опция triP (страница 158) отключена в меню Utility.

Предел перенапряжения (ПН)

Предел перенапряжения предотвращает выход напряжения на нагрузке за пределы запрограммированного предела перенапряжения. Если напряжение на нагрузке превысит запрограммированное значение, уровень СТ-выхода будет понижен, чтобы сохранить подаваемую в нагрузку мощность. Комбинация функций ПН и ЗПН создает защиту с обратной связью для чувствительной нагрузки.

Выбор функции стабилизации тока



Выбор функции ПН

3



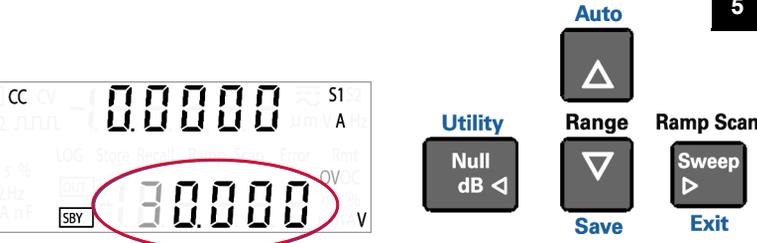
4



После выбора загорится индикатор OV.

Отрегулируйте значение ПН и сохраните изменения

5

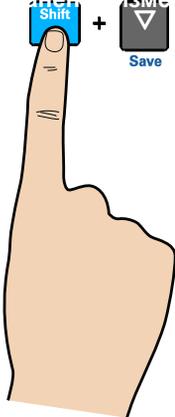


Для изменения значений используйте кнопки со стрелками.

- Нажмите [\triangleleft] или [\triangleright] для выбора разряда или диапазона.
- Нажмите [\triangle] или [∇] для увеличения или уменьшения выбранного значения.

Примечание. В качестве значения ПН по умолчанию задан максимальный предел защиты.

6



Можно восстановить значение ПН, настроенное при выборе LAST в пункте P-on меню Utility (Утилита) (страница 162).

ПРИМЕЧАНИЕ

- После настройки значения ПН можно снова нажать **[Protect]**, чтобы сохранить изменения, или нажать **[Shift] > [Exit]**, чтобы отменить изменения.
- Функция ПН включается по умолчанию при выборе режима стабилизации тока. Отключить функцию ПН нельзя.
- Если задать значение ПН больше значения ЗПН, значение ЗПН будет повышено до значения ПН.
- Если задать нулевое значение ПН, это приведет к падению выходного тока до нуля.
- Значение ПН не применимо в случае вывода меандра.
- Значение ПН ограничивается выбранным диапазоном. Нажмите **[Shift] > [Range]** для выбора подходящего диапазона. Диапазон можно выбирать только тогда, когда выход прибора отключен (светится индикатор SBY).

Таблица 3-3 Диапазоны и значения перенапряжения в режиме СТ

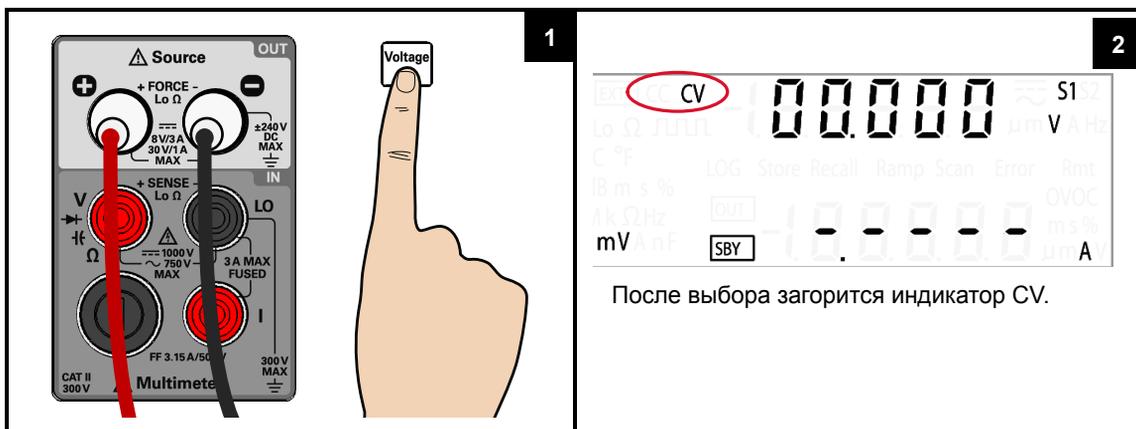
Диапазон	Значение перенапряжения	
	Мин.	Макс.
S1 (30 В/1 А)	0 В	31,5 В
S1m (30 В/100 мА)	0 В	31,5 В
S2 (8 В/3 А)	0 В	8,4 В
S1S2 (автовывбор диапазона)	Н/Д ^[a]	

[a] Если выбран диапазон S1S2 (автовывбор диапазона), настроить значение ПН нельзя.

Предел перегрузки по току (ПТ)

Предел перегрузки по току предотвращает выход тока на нагрузке за пределы запрограммированного предела перегрузки по току. Если ток в нагрузке превысит запрограммированный предел, уровень СН-выхода будет понижен, чтобы сохранить подаваемую в нагрузку мощность. Комбинация функций ПТ и ЗПТ создает защиту с обратной связью для чувствительной нагрузки.

Выбор функции стабилизации тока



Выбор функции ПТ

3



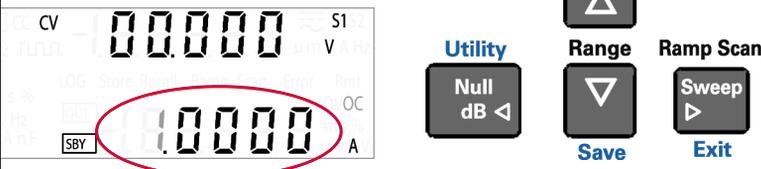
4



После выбора загорится индикатор OC.

Отрегулируйте значение ПТ и сохраните изменения

5



Для изменения значений используйте кнопки со стрелками.

- Нажмите [\triangleleft] или [\triangleright] для выбора разряда или диапазона.
- Нажмите [\triangle] или [∇] для увеличения или уменьшения выбранного значения.

Примечание. В качестве значения ПТ по умолчанию задан максимальный предел защиты.

6

Сохранение изменений



Можно восстановить значение ПТ, настроенное при выборе LAsT в пункте **P-on** меню Utility (Утилита) (страница 162).

ПРИМЕЧАНИЕ

- После настройки значения ПТ можно снова нажать **[Protect]**, чтобы сохранить изменения, или нажать **[Shift] > [Exit]**, чтобы отменить изменения.
- Функция ПТ включается по умолчанию при выборе режима стабилизации тока. Отключить функцию ПТ нельзя.
- Если задать значение ПТ больше значения ЗПТ, значение ЗПТ будет повышено до значения ПТ.
- Если задать нулевое значение ПТ, это приведет к падению выходного напряжения до нуля.
- Значение ПТ не применимо в случае вывода меандра.
- Значение ПТ ограничивается выбранным диапазоном. Нажмите **[Shift] > [Range]** для выбора подходящего диапазона. Диапазон можно выбирать только тогда, когда выход прибора отключен (светится индикатор SBY).

Таблица 3-4 Диапазоны и значения перегрузки по току в режиме CH

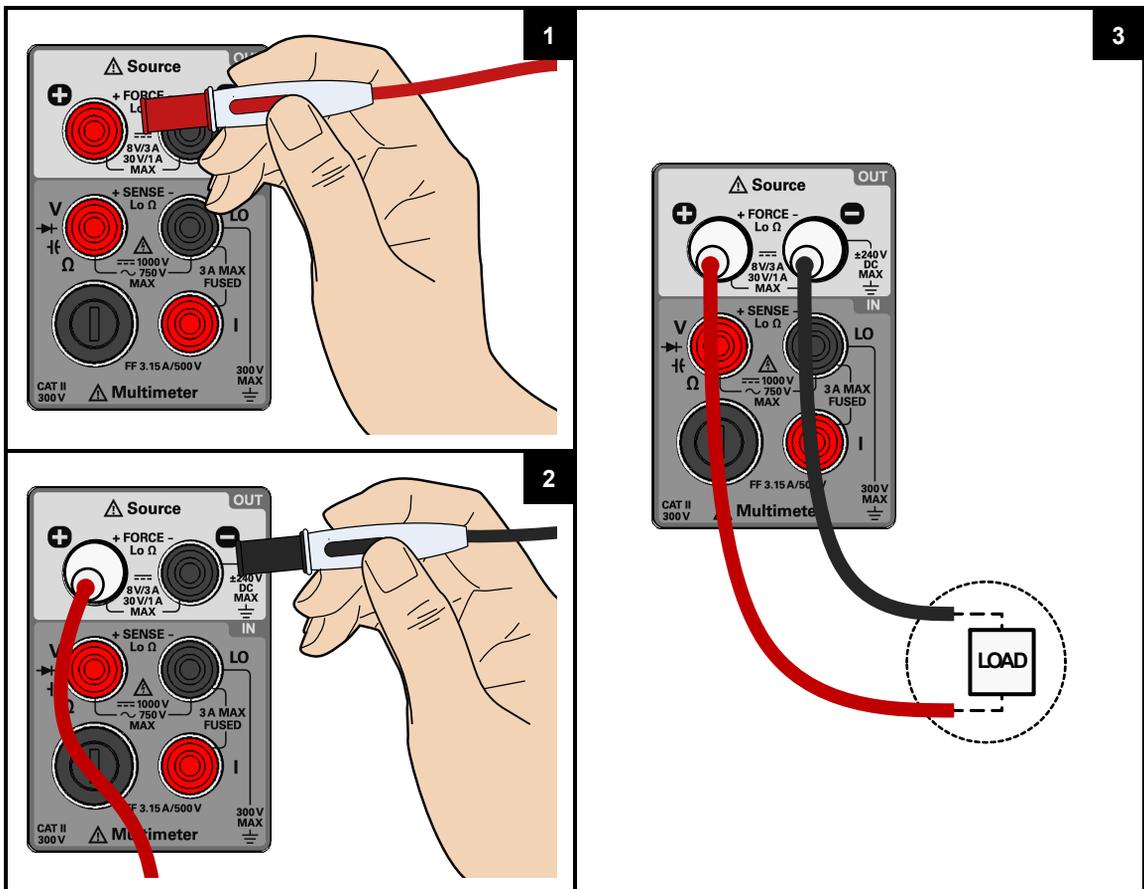
Диапазон	Значение перегрузки по току	
	Мин.	Макс.
S1 (30 В/1 А)	0 А	1,05 А
S2 (8 В/3 А)	0 А	3,15 А
S2m (1000 мВ/3 А)	0 А	3,15 А
S1S2 (автовывбор диапазона)	Н/Д ^[a]	

[a] Если выбран диапазон S1S2 (автовывбор диапазона), настроить значение ПТ нельзя.

Операция вывода меандра

Функция меандра является уникальной функцией для многих приложений, таких как широтно-импульсная модуляция (ШИМ), автоматическое регулирование напряжения и тактовые сигналы (генератор скорости передачи). Можно также использовать эту функцию для проверки и калибровки индикаторов расходомера, счетчиков, тахометров, осциллографов, преобразователей частоты, частотных измерительных преобразователей и других частотных устройств.

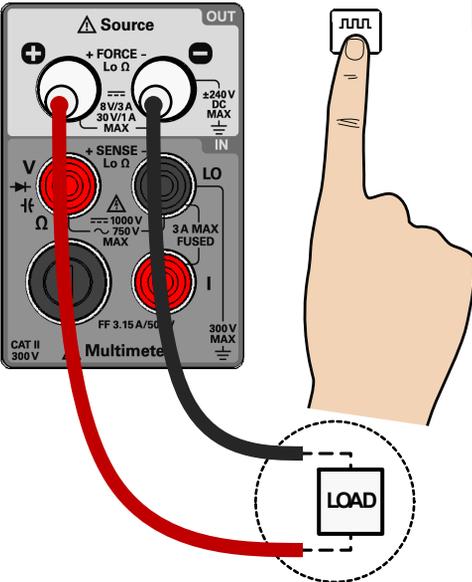
Подсоединение нагрузки



3 Использование источника питания постоянного тока

Выбор функции меандра

4



5



После выбора загорится индикатор **LLL**.

Просмотр значений амплитуды, скважности и длительности импульса

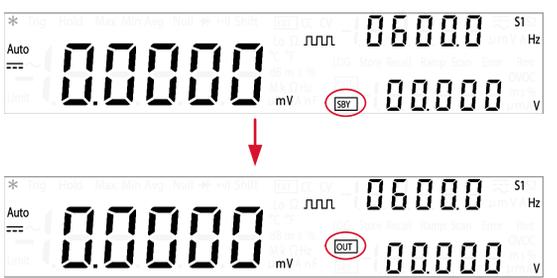
6



Нажмите [**ллл**] еще раз для циклического перебора значений амплитуды, скважности и длительности импульса.

Включите выход

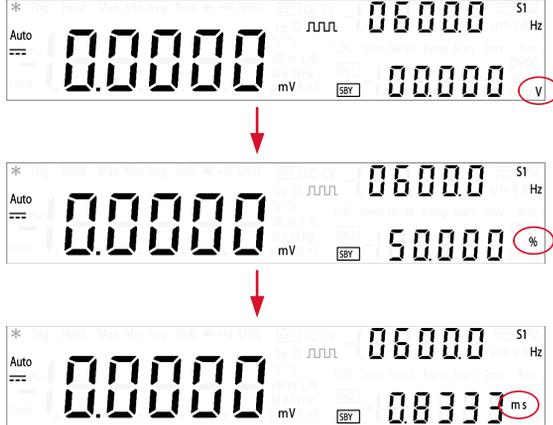
7



3 Использование источника питания постоянного тока

Подстройка значений амплитуды, скважности и длительности импульса

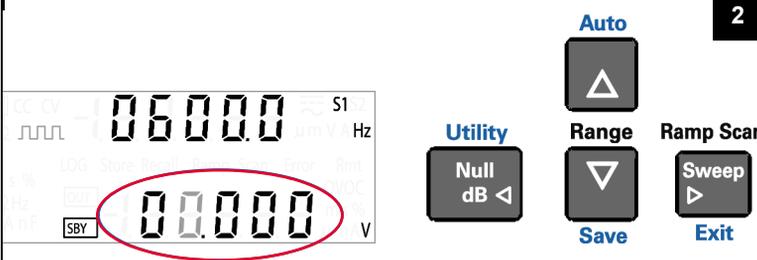
1



Нажмите [ллл] еще раз для циклического перебора значений амплитуды, скважности и длительности импульса.

Отрегулируйте значение амплитуды и сохраните изменения

2



Для изменения значений используйте кнопки со стрелками.

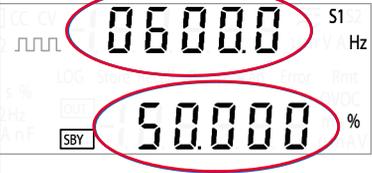
- Нажмите [<] или [>] для выбора разряда или диапазона.
- Нажмите [Δ] или [∇] для увеличения или уменьшения выбранного значения.

Примечание. Если индикатор ллл не мигает, нажмите кнопку [ллл] еще раз.

3



Отрегулируйте значения частоты, скважности или длительности импульса и сохраните изменения



4

Utility

Null dB ◀

Auto

▶

Range

▼

Save

Ramp Scan

Sweep ▶

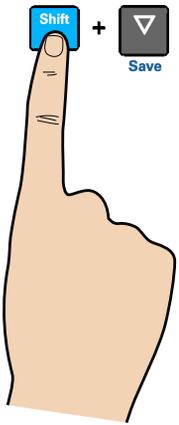
Exit

Для изменения значений используйте кнопки со стрелками.

- Нажмите [◀] или [▶] для перебора доступных частот.
- Нажмите [▲] или [▼] для перебора доступных значений скважности (или длительности импульса).

Примечание. При регулировке значений частоты, скважности и длительности импульса они должны отображаться на дисплее.

5



ПРИМЕЧАНИЕ

- Повторное нажатие [ллл.] сохранит изменения и отобразит следующий параметр меандра. (При нахождении в режиме редактирования).
- При регулировке значений амплитуды, скважности и длительности импульса можно нажать **[Shift] > [Exit]**, чтобы выйти из режима редактирования.
- Значение амплитуды меандра ограничивается выбранным диапазоном. Нажмите **[Shift] > [Range]** для выбора подходящего диапазона. Диапазон можно выбирать только тогда, когда выход прибора отключен (светится индикатор SBY).
- Изменение значения частоты меандра будет влиять на значения скважности и длительности импульса меандра, поскольку они взаимосвязаны.

Таблица 3-5 Минимальные и максимальные значения амплитуды меандра

Диапазон	Значение амплитуды меандра	
	Мин.	Макс.
S1 (30 В/1 А)	0 В	30 В
S2 (8 В/3 А)	0 В	8 В
S1S2 (автовыбор диапазона)	0 В	30 В

ПРИМЕЧАНИЕ

- Частота имеет несколько ступеней от 0,5 до 4800 Гц (или от 10 Гц до 4800 Гц, если выбран диапазон S1S2 (автовыбор диапазона)).
- Если выбран диапазон S1S2 (автовыбор диапазона), скважность имеет фиксированный уровень 50 %.
- Скважность имеет 256 ступеней, и каждая ступень на 0,390625 % превышает предыдущую ступень. Наилучшее разрешение, которое обеспечивает дисплей, составляет 0,001 %.
- Длительность импульса имеет 256 ступеней, и каждая ступень на $1/(256 \times \text{частоту})$ превышает предыдущую ступень. Дисплей автоматически настраивается на 5-разрядное разрешение (от 9,9999 до 999,99 мс).

Функции развертки

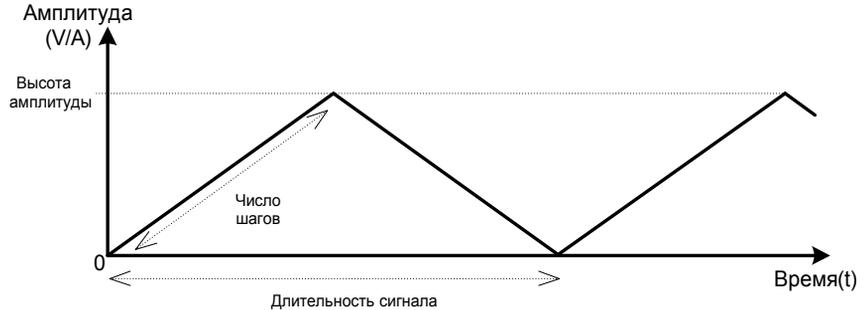
U3606B поддерживает треугольную и пилообразную функции. Треугольная функция используется для генерации треугольного сигнала рампы с конечной амплитудой и количеством шагов на основе предустановленных входных параметров, а пилообразная функция используется для генерации сигнала сканирования с его конечной амплитудой, временем задержки шага и количеством шагов на основе заданных входных параметров.

Треугольный сигнал

Типовая длительность треугольного сигнала основывается на следующих параметрах:

- конечная амплитуда;
- число шагов, необходимых для достижения конечной амплитуды.

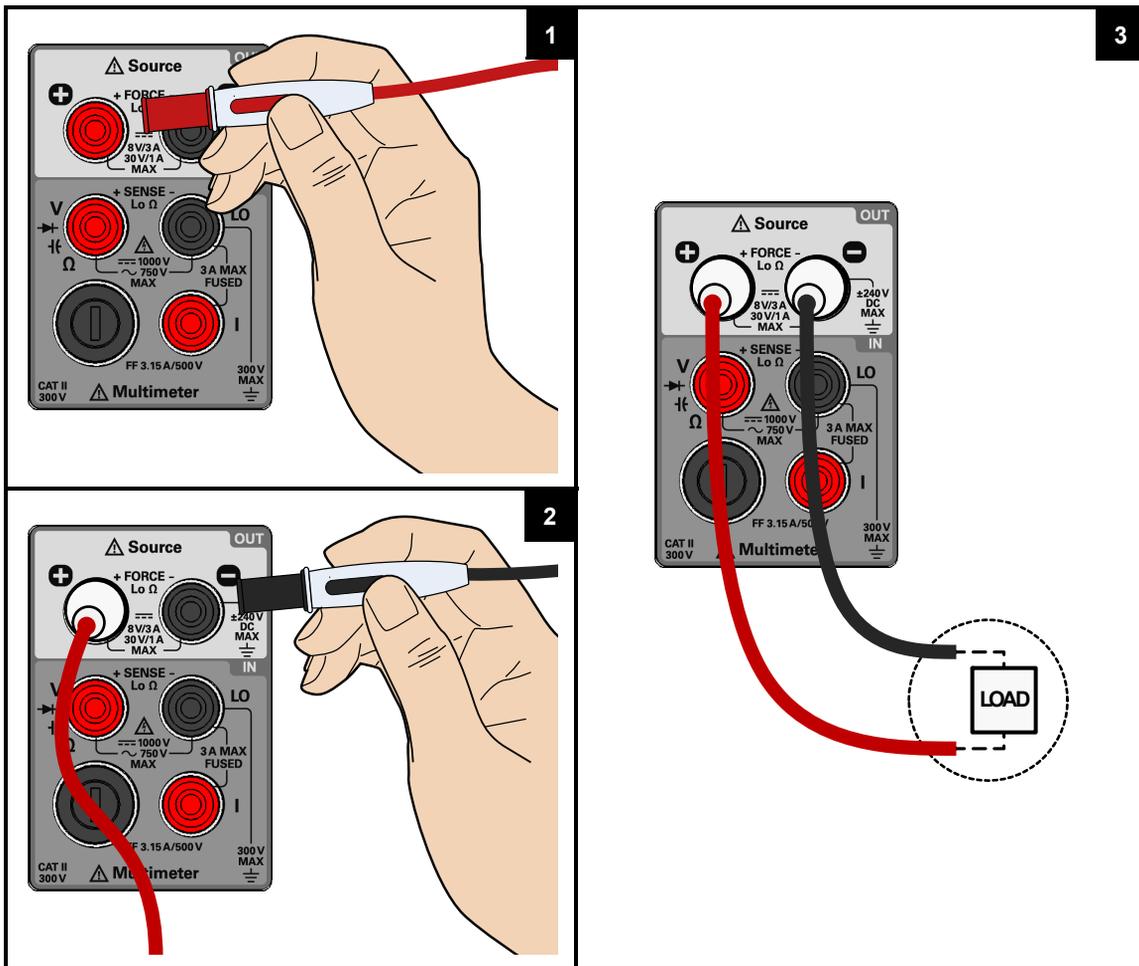
Конечную амплитуду треугольного сигнала и количество шагов можно настроить в меню Utility (Утилита).



Время выдержки шага треугольного сигнала зависит от максимальной скорости прибора (обычно ~ 100 мс на шаг). Большее число шагов обеспечивает более линейный треугольный сигнал. Однако это приведет к увеличению общего времени выдержки. Меньшее число шагов приведет к сокращению общего времени выдержки, но сигнал будет более ступенчатым.

3 Использование источника питания постоянного тока

Подсоединение нагрузки



Выбор функции стабилизации напряжения или стабилизации тока

4

5

После выбора загорится индикатор CV или CC.

Выбор треугольной функции и включение выхода

6

Нажмите **[Sweep]** для переключения между треугольной и пилообразной функцией.

После выбора загорится индикатор Ramp.

7

ПРИМЕЧАНИЕ

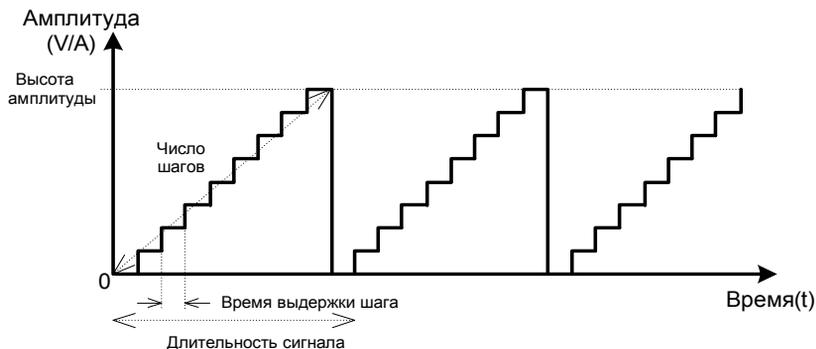
- Типовое время выдержки треугольного сигнала U3606B на каждом шаге составляет 100 мс. Общее время выдержки тем больше, чем больше запрограммировано шагов. Например, общее время выдержки треугольного сигнала с 1000 шагами составляет 200 секунд ($1000 \times 100 \text{ мс} \times 2$).
- Если нужно настроить параметры треугольного сигнала, нажмите **[Shift] > [Utility]** для доступа к меню Utility (Утилита).
- Максимальная конечная амплитуда будет ограничена выбранным диапазоном и функцией (CH или CT).

Пилообразный сигнал

Типовая длительность пилообразного сигнала основывается на следующих параметрах:

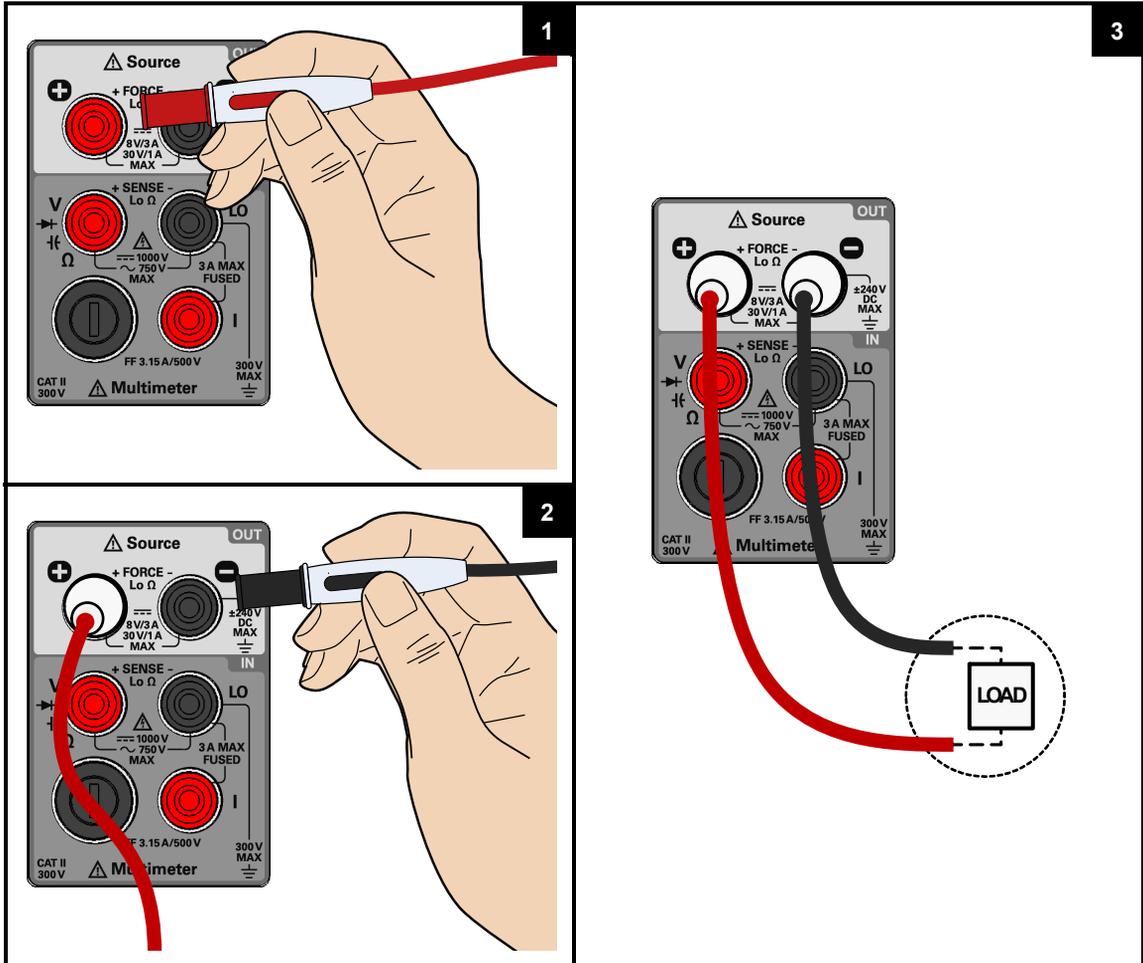
- конечная амплитуда;
- число шагов, необходимых для достижения конечной амплитуды;
- время выдержки для каждого шага.

Конечную амплитуду пилообразного сигнала и количество шагов можно настроить в меню Utility (Утилита).



Общее время выдержки пилообразного сигнала зависит от выбранного количества шагов и времени выдержки шага. Время выдержки пилообразного сигнала определяется как время, в течение которого пилообразный сигнал будет «выдерживаться» на текущем шаге, прежде чем получить приращение для перехода к следующему шагу.

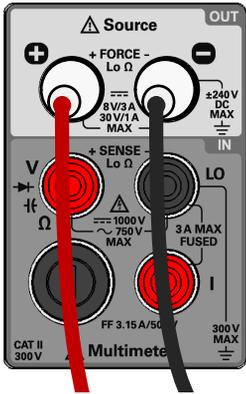
Подсоединение нагрузки



3 Использование источника питания постоянного тока

Выбор функции стабилизации напряжения или стабилизации тока

4



5



После выбора загорится индикатор CV или CC.

Выбор пилообразной функции и включение выхода

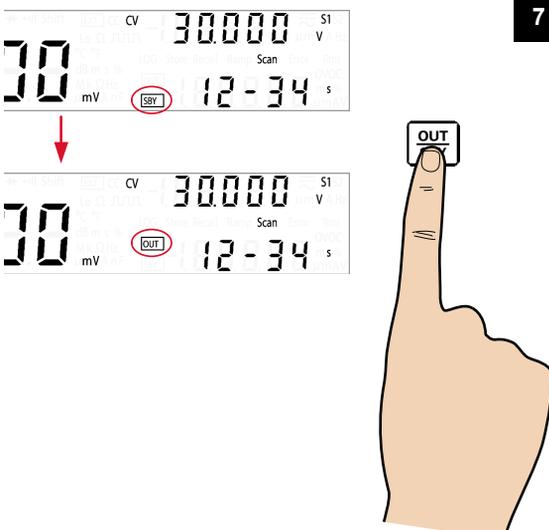
6



Нажмите [**Sweep**] для переключения между треугольной и пилообразной функцией.

После выбора загорится индикатор Scan.

7



ПРИМЕЧАНИЕ

- Время выдержки пилообразного сигнала также влияет на первый шаг с нулевой амплитудой. Для каждого полного пилообразного сигнала будет иметь место начальная задержка, равная длительности заданного времени выдержки.
 - Если нужно настроить параметры пилообразного сигнала, нажмите **[Shift] > [Utility]** для доступа к меню Utility (Утилита).
 - Максимальная конечная амплитуда будет ограничена выбранным диапазоном и функцией (CH или CT).
-

Выбор диапазона

Можно позволить U3606B автоматически выбирать диапазон, используя автовыбор диапазона, или выбрать фиксированный диапазон вручную.

Кнопка	Описание
  	Нажмите [Shift] > [Range] для переключения между доступными диапазонами.

Таблица 3-6 Доступные диапазоны для функций источника пост. тока

Диапазон	СН ^[a]	СС ^[b]	Меандр
S1 (30 В/1 А)			
S2 (8 В/3 А)			
S1m (30 В/100 мА)	–		–
S2m (1000 мВ/3 А)		–	–
S1S2 (автовыбор диапазона)			

[a] Доступные диапазоны влияют на функции развертки (треугольную и пилообразную) и на значения ЗПТ и ПТ.

[b] Доступные диапазоны влияют на функции развертки (треугольную и пилообразную) и на значения ЗПН и ПН.

ПРИМЕЧАНИЕ

- По умолчанию выбран диапазон S1. Если выход включен (OUT), изменить диапазон нельзя. Выход должен всегда находиться в режиме ожидания (SBY), чтобы можно было изменить диапазон или функцию выхода.
- Значения защиты и предела всегда получают ранее сохраненные величины с учетом выбранного диапазона.

Включение выхода

Нажмите $\left[\begin{smallmatrix} \text{OUT} \\ \text{SBY} \end{smallmatrix} \right]$ для включения или отключения выхода U3606B.

Отключение выхода позволяет настроить U3606B или нагрузку, не отключая питание прибора.

- Когда выход отключен, выходное напряжение и ток становятся равными нулю и загорается индикатор SBY.
- Когда выход включен, U3606B регулирует выходное напряжение и ток на заданном уровне и загорается индикатор OUT.

Состояние выхода хранится в энергонезависимой памяти; выход всегда отключается при отключении питания или после сброса через дистанционный интерфейс.

Дистанционное измерение

Дистанционное измерение используется для регулирования нагрузки и для компенсации ошибки регулирования, которая может иметь место по причине падения напряжения в проводах между источником питания и нагрузкой. Используйте дистанционное измерение в приложениях, где регулирование нагрузки является важным.

Дистанционное измерение особенно полезно для работы в режиме стабилизации напряжения в случае колебаний импеданса нагрузки или большого сопротивления проводов. Оно не действует в режиме стабилизации тока. Поскольку измерение не зависит от других функций U3606B, оно может использоваться независимо от того, как запрограммирован прибор U3606B. При дистанционном измерении цепь измерения напряжения отслеживает напряжение нагрузки в точках дистанционного измерения.

При подключении источника питания для дистанционного измерения напряжения, оно измеряется на нагрузке, а не на выходных клеммах (+ FORCE –) U3606B. Это позволяет U3606B автоматически компенсировать падение напряжения в длинных проводах, а также точно измерять напряжения на нагрузке.

Сведения о максимально допустимом падении напряжения в проводах подключения нагрузки см. в разделе «Характеристики и спецификации», на странице 171.

С целью минимизации наведения шума используйте витые или экранированные провода. Если используются экранированные провода, экран должен быть подключен к заземлению в одной точке — либо к заземлению шасси источника питания, либо к заземлению нагрузки. Оптимальная точка для заземления экрана должна определяться экспериментально.

ПРИМЕЧАНИЕ

При настройке параметров удаленного считывания настоятельно рекомендуется отключить прибор во избежание случайного повреждения нагрузки или U3606B.

Подключение для дистанционного измерения

При дистанционном измерении следует подключать провода нагрузки к задним выходным клеммам, как показано ниже. Необходимо соблюдать полярность при подключении проводов измерения к нагрузке.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для подключения проводов для дистанционного измерения необходимо снять металлические перемычки с задних выходных и измерительных клемм. При локальном измерении напряжения измерительные провода должны быть подключены к выходным клеммам.

Выходные клеммы задней панели

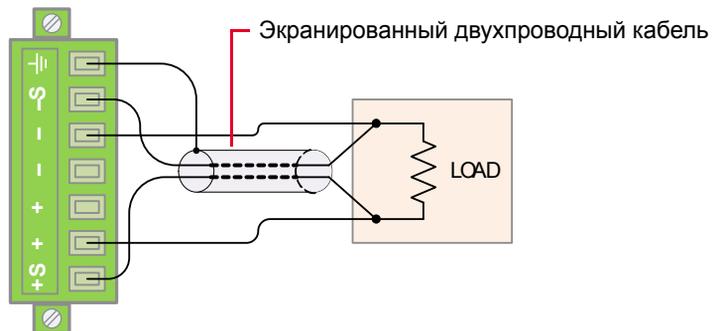


Рисунок 3-1 Подключение для дистанционного измерения

Выходные клеммы задней панели

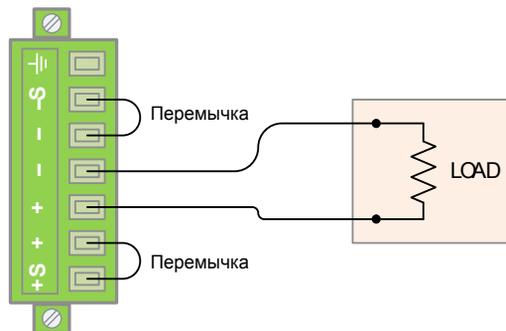


Рисунок 3-2 Подключения для локального измерения

3 Использование источника питания постоянного тока

Подключение выводов нагрузки к задней клеммной колодке

- 1 Выключите питание. Снимите все провода, соединяющие передние выходные клеммы и нагрузку. Удалите металлические перемычки, соединяющие задние выходные клеммы.
- 2 Вверните два невыпадающих винта задней выходной клеммной колодке с помощью шлицевой отвертки.



- 3 Аккуратно вытяните заднюю клеммную колодку.



- 4 Ослабьте верхние винты с помощью шлицевой отвертки и подключите нагрузку к измерительным (S + и S-) и выходным (+ и -) клеммам задней выходной клеммной колодки, как показано на [Рисунке 3-1](#), используя экранированный двухпроводный кабель.



Не используйте экран в качестве одного из измерительных проводов. Заземляйте экран только со стороны U3606B. Другой конец экрана должен быть оставлен неподключенным. Необходимо соблюдать полярность при подключении проводов измерения к нагрузке. Выходные провода можно подключать к любой из двух клемм «+» или «-». Они соединены внутри.

ПРИМЕЧАНИЕ

Измерительные клеммы (S + и S-) не должны оставаться неподключенными. Они должны быть подключены локально ([Рисунок 3-2](#)) или дистанционно ([Рисунок 3-1](#)).

- 5 Затяните верхние винты задней клеммной колодки, чтобы обеспечить надежное подключение измерительных и выходных проводов.
- 6 Вставьте заднюю клеммную колодку на место и затяните два невыпадающих винта.

3 Использование источника питания постоянного тока



ВНИМАНИЕ!

Избегайте подключать провода нагрузки к задней выходной клеммной колодке так, как показано выше. Ослабление верхних винтов клеммной колодки под углом приведет к повреждению винтов.

Включение дистанционного измерения

Конфигурирование U3606B для дистанционного измерения:

- 1 Выключите питание U3606B.
- 2 Отсоедините провода, соединяющие измерительные (S + и S–) и выходные (+ и –) клеммы U3606B. Используя экранированный двухпроводный кабель, подключите измерительные клеммы U3606B к нагрузке, как показано на **Рисунке 3-1**. Необходимо соблюдать полярность при подключении проводов измерения к нагрузке.

ВНИМАНИЕ!

Не используйте экран в качестве одного из измерительных проводов. Другой конец экрана двухпроводного кабеля должен быть оставлен неподключенным.

- 3 Включите U3606B.

- 4 Нажмите **[Voltage]** для выбора режима стабилизации напряжения (CV). С помощью клавиш со стрелками выберите нужное значение стабилизации напряжения.
- 5 Нажмите **[Shift] > [EXT]**, чтобы включить дистанционное измерение. Когда U3606B находится в режиме дистанционного измерения, на передней панели светится индикатор EXT.



- 6 Нажмите **[$\frac{OUT}{SBY}$]** для регулировки выходного напряжения.
- 7 Нажмите **[Shift] > [EXT]** еще раз, чтобы отключить дистанционное измерение, когда выход находится в состоянии ожидания.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если источник питания работает с дистанционным измерением, а положительный или отрицательный провод нагрузки не подключен, цепь внутренней защиты активируется и отключает источник питания. Чтобы возобновить его работу, выключите питание, подключите отключенный провод нагрузки и включите источник питания.

Стабильность

Использование нагрузочных проводов и мощных нагрузочных конденсаторов при определенном сочетании значений длин и емкости может привести к образованию фильтра, встроенного в контур обратной связи. Дополнительный сдвиг фаз, создаваемый этим фильтром, может отрицательно сказаться на стабильности работы прибора и вызвать ухудшение переходной характеристики или неустойчивость регулирования. В самом неблагоприятном случае могут возникнуть качания.

Чтобы предельно снизить подобную возможность, используйте нагрузочные провода как можно меньшей длины, скручивая их вместе. Ввиду того что провода измерения являются частью программируемого контура обратной связи прибора, случайный обрыв измерительного или нагрузочного провода во время дистанционного измерения вызовет ряд нежелательных последствий. Обеспечьте надежное, постоянное соединение.

Регулировка постоянного напряжения

К выходным клеммам U3606B применимы характеристики регулировки напряжения нагрузки, приведенные в [Главе 5 «Характеристики и спецификации»](#) на странице 171. При дистанционном измерении к номинальным значениям следует прибавить 5 мВ на каждый 1 В падения напряжения на участке между положительной точкой измерения и выходной клеммой (S+) по причине изменения тока нагрузки. Ввиду того, что измерительные провода являются частью цепи обратной связи U3606B, для обеспечения указанных выше характеристик сопротивление проводов считывания следует поддерживать на уровне 0,5 Ом на каждый провод.

Номинальные выходные характеристики

К выходным клеммам источника питания применимы характеристики номинального напряжения и тока на выходе, приведенные в [Главе 5 «Характеристики и спецификации»](#) на странице 171. Чтобы рассчитать максимальное выходное напряжение при дистанционном измерении необходимо прибавить к величине напряжения нагрузки падение напряжения на нагрузочных проводах. В случае превышения максимального значения выходного напряжения эксплуатационные характеристики не гарантируются.

Шумы на выходе

Любые шумы, наведенные в измерительных проводах, также появляются на выходе U3606B и могут отрицательно сказаться на параметрах регулировки напряжения нагрузки. Выполните скрутку проводов считывания для уменьшения внешних наводок и уложите их параллельно нагрузочным проводам, в непосредственной близости к ним. В средах с высоким уровнем шумов может потребоваться экранирование измерительных проводов. Заземляйте экран только со стороны U3606B. Не используйте экран в качестве одного из проводников линии считывания.

4 Операции, связанные с системой

Использование меню Utility (Утилита)	142
Обзор меню Utility (Утилита)	144
Пункты меню Utility (Утилита)	147
Чтение сообщений об ошибках	147
Сохранение и вызов состояний прибора	164
Дистанционная работа	167

В этой главе перечислены различные элементы меню Utility (Утилита), а также другие операции, связанные с системой.

Использование меню Utility (Утилита)

Меню Utility (Утилита) позволяет настроить ряд энергонезависимых конфигураций приборов. Изменение этих настроек влияет на работу прибора в различных режимах. Выберите настройку, которую хотите изменить, чтобы сделать следующее:

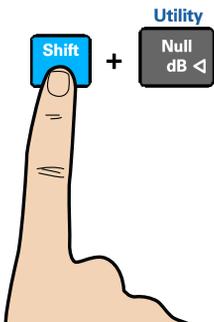
- Переключить параметры, такие как on (вкл.) или off (откл.).
- Выбрать значение в списке.
- Уменьшить или увеличить значение с помощью кнопок со стрелками.

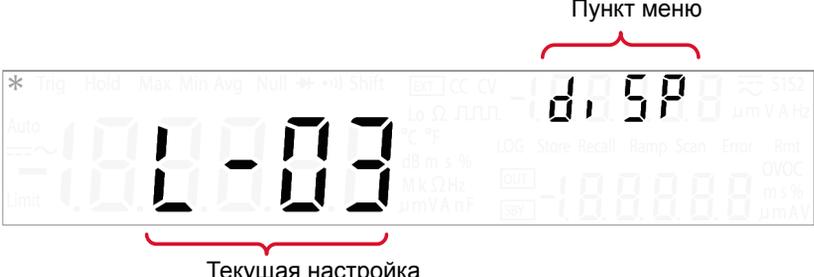
В меню Utility (Утилита) также отображаются сообщения об ошибках и коды версий оборудования. Содержание меню Utility (Утилита) кратко описано в [Таблица 4-1](#).

Кнопка	Описание
 	Нажмите [Shift] > [Utility] для доступа в меню Utility (Утилита).
 	Нажмите [<] или [>] для перебора пунктов меню.
 	Нажмите [Δ] или [∇] для переключения между двумя значениями, для выбора значения из списка или для увеличения/уменьшения значения.
 	Нажмите [Shift] > [Save] для сохранения настроек.
 	Нажмите [Shift] > [Exit] , чтобы выйти из режима редактирования без сохранения или выйти из меню Utility (Утилита).

1

Нажмите **[Shift]** > **[Utility]** для входа в меню Utility (Утилита). Первый пункт меню позволяет прочитать сообщения об ошибках.





2

Используйте кнопки со стрелками для перехода по меню Utility.

Utility



Auto



Range



Save

Ramp Scan

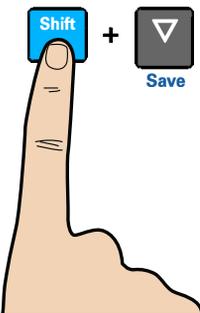


Exit

- Нажмите [**<**] или [**>**] для перебора пунктов меню.
- Нажмите [**Δ**] или [**∇**] для переключения между двумя значениями, для выбора значения из списка или для увеличения/уменьшения значения.

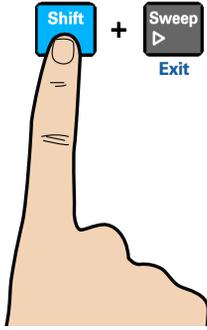
3

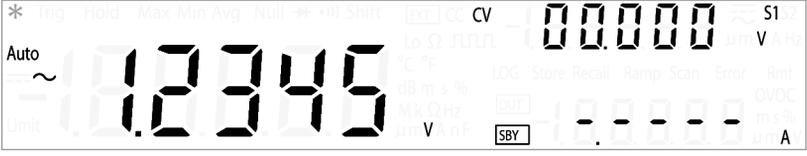
Нажмите **[Shift]** > **[Save]**, чтобы сохранить измененную настройку.



4

Нажмите **[Shift]** > **[Exit]** для выхода из меню Utility (Утилита).





Прибор U3606B возобновит работу. Настройки сохранятся в энергонезависимой памяти U3606B.

Обзор меню Utility (Утилита)

Пункты меню Utility (Утилита) описаны кратко в таблице ниже. Дополнительные пояснения к различным пунктам меню Utility (Утилита) см. в соответствующих ссылках для каждого пункта меню.

Таблица 4-1 Обзор меню Utility (Утилита)

Элемент	Доступные настройки		Описание	Ссылка	
Error	nonE	(-)Er.NNN	<ul style="list-style-type: none"> – Просмотр последнего сообщения об ошибке (до 20 сообщений об ошибках). – Чтобы индикатор Error (Ошибка) погас, просмотрите все записанные сообщения об ошибках. 	страница 147	
dAtA	NNNN	NNNN s	<ul style="list-style-type: none"> – Задание числа записей (NNNN) для циклической регистрации данных от 1 до 29000. – Задание интервал времени (NNNN s) регистрации данных от 1 до 99999 с. 	страница 148	
LoG FILE	StoP	Cont	StArt	<ul style="list-style-type: none"> – Выберите StArt, чтобы запустить операцию регистрации данных (эта операция перезаписывает любые ранее зарегистрированные данные). – Выберите StoP, чтобы остановить операцию регистрации данных. – Выберите Cont, чтобы возобновить операцию регистрации данных с того места, где она была остановлена. 	страница 148
rHoLd	t - NNN %	nH - N.N %	<ul style="list-style-type: none"> – Задание изменения для удержанного показания (t - NNN%) в процентах. Когда число изменений измененного значения превысит значение настройки, функция удержания будет готова к запуску. – Задайте для изменения oFF, чтобы включить режим удержания данных. – Задайте порог для удержания значения (nH - N.N%) в процентах при измерении напряжения, тока и емкости. Значение показания не будет обновляться, если показание опустится ниже значения порога. 	страница 149	

Таблица 4-1 Обзор меню Utility (Утилита) (продолжение)

Элемент	Доступные настройки	Описание	Ссылка
SMoth	oF on	Выберите oF, чтобы отключить функцию сглаживания, или on, чтобы включить ее.	
	FC-N.N %	<ul style="list-style-type: none"> – Задайте счетчик флюктуаций от 0,0 до 9,9 %. – Задайте 0,0 %, чтобы отключить функцию флюктуаций. 	страница 151
	NNNN	Задайте число точек от 2 до 1999.	
SCAn	CV CC	<ul style="list-style-type: none"> – Нажмите [Voltage] для выбора настройки пилообразного сигнала для режима CH. – Нажмите [Current] для выбора настройки пилообразного сигнала для режима CT. 	
	S1/S2/S2m S1/S1m/S2	Нажмите [Shift] > [Range] для переключения между диапазонами S1 (30 В/1 А), S1m (30 В/100 мА), S2 (8 В/3 А) и S2m (1000 мВ/3 А).	страница 154
	NN.NNN V N.NNNN A NNN-NN s	<ul style="list-style-type: none"> – Приращением каждого шага будет конечная амплитуда (NNNN.N мВ / NNN.NN мА), деленная на количество шагов (NNN). – Задание времени выдержки для пилообразного сигнала (NN s) от 1 до 99 с. 	
rAMP	CV CC	<ul style="list-style-type: none"> – Нажмите [Voltage] для выбора настройки треугольного сигнала для режима CH. – Нажмите [Voltage] для выбора настройки треугольного сигнала для режима CT. 	
	S1/S2/S2m S1/S1m/S2	Нажмите [Shift] > [Range] для переключения между диапазонами S1 (30 В/1 А), S1m (30 В/100 мА), S2 (8 В/3 А) и S2m (1000 мВ/3 А).	страница 156
	NN.NNN V N.NNNN A NNNNN	<ul style="list-style-type: none"> – Приращением каждого шага будет конечная амплитуда (NNNN.N мВ / NNN.NN мА), деленная на количество шагов (NNNNN). – Время выдержки шага треугольного сигнала зависит от максимальной скорости выхода (обычно ~100 мс на шаг). 	

Таблица 4-1 Обзор меню Utility (Утилита) (продолжение)

Элемент	Доступные настройки			Описание	Ссылка
triP	YES	no		<ul style="list-style-type: none"> – Выберите YES, чтобы включить защиту выхода, или no, чтобы отключить ее. – Заводское значение по умолчанию для состояния защиты выхода равно YES. 	страница 158
SoFt.S StEP	NNNNN			Задайте шаг плавного стартового повышения от 1 до 10000.	страница 159
db.rEF	NNNN Ω			Задайте значение опорного импеданса от 1 до 9999 Ом.	страница 159
SELF.t	no	YES		<ul style="list-style-type: none"> – Если выбрать YES, прибор выходит из меню Utility и сразу же выполняет самотестирование. – После завершения самотестирования прибор возвращается к нормальной работе. 	страница 160
iob	GPIb	U-CdC	U-tMC	<ul style="list-style-type: none"> – Выберите GPIb, U-tMC или U-CdC в качестве желаемого дистанционного интерфейса. – USB-tMC — имитация интерфейса USB в соответствии со стандартом USB-TMC. – USB-CdC — имитация порта связи. 	страница 161
	NN			Задайте адрес GPIB от 1 до 30.	
bEEP	2400 Hz	3840 Hz	oFF	<ul style="list-style-type: none"> – Выберите частоту звукового сигнала 2400 или 3840 Гц. – Выберите oFF, чтобы отключить звуковой сигнал. 	страница 161
P-on	rESEt	LAsT		<ul style="list-style-type: none"> – Выберите LAsT, чтобы восстановить последнее известное состояние при включении питания. – Выберите rESEt, чтобы восстановить заводское состояние по умолчанию при включении питания. 	страница 162
diSP	L-03	L-02	L-01	Прокрутка уровней яркости вакуумного люминесцентного дисплея (ВЛД).	страница 163
P.CodE	NN.NN iob	NN.NN Sb	NN.NN Mb	<ul style="list-style-type: none"> – Выберите iob, чтобы просмотреть версию программы платы интерфейса. – Выберите Sb, чтобы просмотреть версию программы платы источника. – Выберите Mb, чтобы просмотреть версию программы платы измерений. 	страница 163

Пункты меню Utility (Утилита)

Чтение сообщений об ошибках



Если ошибок в очереди нет, на основном дисплее отображается popE.

Если есть одна или несколько ошибок, на основном дисплее отображается totAL, а на нижнем дополнительном дисплее отображается NN (где NN — общее количество ошибок в очереди). Например, если в очереди есть семь ошибок, на нижнем дополнительном дисплее будет отображаться «07».



Ошибки нумеруются и сохраняются в очереди в том порядке, в котором они случились.

Если в очереди ошибок есть ошибки, нажмите [∇], чтобы прочитать первую ошибку. Номер ошибки в очереди отображается на основном дисплее: «(-) Eг.NNN», где NNN — фактический номер ошибки.



Нажмите [∇] еще раз, чтобы прочитать оставшиеся ошибки. Очередь ошибок автоматически очищается, когда все ошибки прочитаны (на основном дисплее отображается popE).

Конфигурирование параметров регистрации данных



Функция регистрации данных обеспечивает удобную запись тестовых данных для последующего просмотра или анализа. Поскольку данные сохраняются в энергонезависимой памяти, они сохраняются, даже если выключить U3606B.

Функция регистрации данных собирает данные измерений в течение указанного пользователем времени.

Нажмите [Δ] или [∇], чтобы изменить циклический номер регистрации данных (от 1 до 29000).

Нажимайте [\leftarrow] или [\rightarrow], пока курсор не перейдет на интервал регистрации данных. Нажмите [Δ] или [∇], чтобы изменить интервал регистрации данных (от 1 до 99999).

ПРИМЕЧАНИЕ

- Можно записать до 28800 данных (8 часов \times 60 минут \times 60 секунд).
- Операция регистрации данных автоматически остановится, когда она будет завершена или когда будет заполнена память U3606B.

Запись данных измерений (регистрация данных)



Нажмите [Δ] или [∇] для переключения между StoP, Cont и StArt.

Выберите StArt, чтобы запустить операцию регистрации данных, выберите StoP, чтобы остановить операцию регистрации данных, или выберите Cont, чтобы возобновить операцию регистрации данных с того места, где она была остановлена.



Если выбрать StArt, U3606B немедленно выйдет из меню Utility и начнет операцию регистрации данных. В течение всего времени операции регистрации данных светится индикатор LOG.



ПРИМЕЧАНИЕ

- При выборе варианта StArt все ранее сохраненные данные будут перезаписаны. Если хотите остановить операцию регистрации данных после ее запуска, нажмите **[Local]**.
- Операция регистрации данных автоматически остановится, когда она будет завершена или когда будет заполнена память U3606B.
- Чтобы загрузить сохраненные данные, необходимо подключить ПК к U3606B. Дополнительные сведения см. в разделе *Руководство программиста U3606B*.

Включение удержания



Нажмите **[Δ]** или **[▽]**, чтобы изменить значение изменения для удержания (от 001 до 100 %).

Нажимайте **[<]** или **[>]**, пока курсор не перейдет на порог удержания (nH - N.N%). Нажмите **[Δ]** или **[▽]**, чтобы изменить порог удержания (от 0,0 до 9,9 %) для измерения напряжения, тока и емкости.

4 Операции, связанные с системой

ПРИМЕЧАНИЕ

- Когда число изменений измеренного значения превысит значение настройки, функция удержания будет готова к запуску.
 - При измерениях напряжения, тока и емкости показание не будет обновляться, если измеренное значение опускается ниже значения порога.
-

Настройка функции сглаживания



Функция сглаживания представляет собой специальное краткосрочное усреднение, которое отличается от функции усреднения операции MinMax. Функция сглаживания отфильтровывает шум и стабилизирует показания. Функция усреднения операции MinMax представляет собой долгосрочное усреднение, так как использует для усреднения все измерения.

Функция сглаживания использует фиксированное количество измерений для усреднения. Это фиксированное число известно как количество точек, которое можно настроить в меню Utility (Утилита). Функция сглаживания также включает в себя счетчик флюктуаций, который ограничивает диапазон измерений, которые могут использоваться для усреднения. Сглаженные показания, полученные с помощью функции сглаживания, легче считывать, так как показания стабилизируются.

Функция сглаживания и функция усреднения операции MinMax являются независимыми и взаимоисключающими и не могут работать одновременно.

Когда функция сглаживания включена, мигает индикатор AVG, чтобы показать это. Функция сглаживания начнет выполнять вычисления, используя параметры, настроенные в меню Utility (Утилита).

ПРИМЕЧАНИЕ

Функцию сглаживания можно перезапустить, нажав **[MinMax]** дольше одной секунды.

Нажмите **[Δ]** или **[▽]**, чтобы включить (on) или отключить (oF) функцию сглаживания.

Чтобы задать число точек, нажмите [\triangleleft], пока курсор не перейдет на число точек, отображаемое на дополнительном дисплее. Нажмите [\triangleleft] или [\triangleright], чтобы изменить положение курсора, и [\triangle] или [∇], чтобы изменить значение числа точек (от 2 до 1999).

ПРИМЕЧАНИЕ

- Диапазон значений для числа точек составляет от 2 до 1999, а значение по умолчанию равно 10.
- Количество считываний, используемых для вычисления функции сглаживания, зависит от заданного числа точек. Например, если для числа точек задано 10 ($N = 10$), функция сглаживания будет использовать для усреднения максимум 10 считываний, а не значение увеличения, используемое функцией усреднения операции MinMax. Когда прибор получит 11-е или большее показание, он возьмет для усреднения предыдущее усредненное значение умноженное на $(N-1)$, и текущее значение. Обратите внимание на показанную ниже разницу между функцией сглаживания и функцией усреднения для x числа считываний.

Функция сглаживания

$$U_1 = r_1$$

$$U_2 = (r_1 + r_2)/2$$

$$U_3 = (r_1 + r_2 + r_3)/3$$

...

$$U_{10} = (r_1 + r_2 + \dots + r_{10})/10$$

$$U_{11} = (U_{10} * 9 + r_{11})/10$$

$$U_{12} = [(U_{11} * 9) + r_{12}]/10$$

...

$$U_{x-1} = [(U_{x-2} * 9) + r_{x-1}]/10$$

$$U_x = [(U_{x-1} * 9) + r_x]/10$$

Функция усреднения

$$U_1 = r_1$$

$$U_2 = (r_1 + r_2)/2$$

$$U_3 = (r_1 + r_2 + r_3)/3$$

...

$$U_{10} = (r_1 + r_2 + \dots + r_{10})/10$$

$$U_{11} = (r_1 + r_2 + \dots + r_{10} + r_{11})/11$$

$$U_{12} = (r_1 + r_2 + \dots + r_{11} + r_{12})/12$$

...

$$U_{x-1} = [r_1 + r_2 + \dots + r_{x-2} + r_{x-1}]/(x-1)$$

$$U_x = [r_1 + r_2 + \dots + r_{x-1} + r_x]/x$$

Конфигурирование параметров пилообразного сигнала



Нажмите **[Voltage]** или **[Current]**, если хотите сконфигурировать параметры пилообразного сигнала для режима СН или СТ выхода.

Выберите соответствующий диапазон выхода, нажав **[Shift]** > **[Range]**. Значение амплитуды пилообразного сигнала ограничивается выбранным диапазоном.

Таблица 4-2 Параметры пилообразного сигнала

Пилообразный сигнал	Выход					
	Стабилизация напряжения			Стабилизация тока		
Пункт меню						
Диапазон ^[a]	S1	S2	S2m	S1	S2	S1m
Конечная амплитуда ^[b]	От 0 до 31,500 В	От 0 до 8,400 В	От 0 до 1050,0 мВ	От 0 А до 1,0500 А	От 0 А до 3,1500 А	От 0 А до 105,00 мА
Число шагов	от 1 до 100 шагов					
Время выдержки	от 1 до 99 с					

[a] Диапазон S1S2 (автоматический выбор диапазона) для пилообразной функции не поддерживается.

[b] Начальная амплитуда по умолчанию зафиксирована - 0 В или А.



Нажмите [Δ] или [∇], чтобы изменить конечную амплитуду пилообразного сигнала.

Нажимайте [\leftarrow] или [\rightarrow], пока курсор не перейдет на число шагов пилообразного сигнала. Нажмите [Δ] или [∇], чтобы изменить количество шагов для увеличения амплитуды пилообразного сигнала от нулевой до конечной.

Нажимайте [\leftarrow] или [\rightarrow], пока курсор не перейдет на время выдержки пилообразного сигнала. Нажмите [Δ] или [∇], чтобы изменить время выдержки пилообразного сигнала.

ПРИМЕЧАНИЕ

- Приращением для каждого шага в пилообразном сигнале будет конечная амплитуда, поделенная на число шагов. Например, конечная амплитуда 15 В, деленная на 100 шагов, дает приращение 0,15 В на каждый шаг.
- Пилообразный сигнал перед переходом к следующему шагу будет «выдерживаться» на текущем шаге в течение времени выдержки.

Конфигурирование параметров треугольного сигнала



Нажмите **[Voltage]** или **[Current]**, если хотите сконфигурировать параметры треугольного сигнала для режима СН или СТ выхода.

Выберите соответствующий диапазон выхода, нажав **[Shift]** > **[Range]**. Конечная амплитуда треугольного сигнала ограничивается выбранным диапазоном.

Таблица 4-3 Параметры треугольного сигнала

Треугольный сигнал	Выход					
	Стабилизация напряжения			Стабилизация тока		
Пункт меню						
Диапазон ^[a]	S1	S2	S2m	S1	S2	S1m
Конечная амплитуда ^[b]	От 0 до 31,500 В	От 0 до 8,400 В	От 0 до 1050,0 мВ	От 0 до 1,0500 А	От 0 до 3,1500 А	От 0 А до 105,00 мА
Число шагов	от 1 до 10000 шагов					
Время выдержки	Зависит от быстродействия выхода прибора ^[c]					

[a] Диапазон S1S2 (автоматический выбор диапазона) для треугольной функции не поддерживается.

[b] Начальная амплитуда по умолчанию зафиксирована - 0 В или А.

[c] Обычно ~100 мс на шаг.



Нажмите [Δ] или [▽], чтобы изменить конечную амплитуду треугольного сигнала.

Нажимайте [◀] или [▶], пока курсор не перейдет на число шагов треугольного сигнала. Нажмите [Δ] или [▽], чтобы изменить количество шагов для увеличения амплитуды треугольного сигнала от нулевой до конечной.

ПРИМЕЧАНИЕ

- Приращением для каждого шага в треугольном сигнале будет конечная амплитуда, поделенная на число шагов. Например, конечная амплитуда 15 В, деленная на 100 шагов, дает приращение 0,15 В на каждый шаг.
- Выбранное время выдержки треугольного сигнала определяется быстродействием выхода прибора. (Обычно ~100 мс на шаг).

Настройка состояния защиты выхода



Функции ЗПН и ЗПТ зависят от функции состояния защиты выхода. Защита выхода должна быть включена, чтобы функции ЗПН и ЗПТ были активны. Отключение защиты выхода деактивирует функции ЗПН и ЗПТ, даже если задан уровень отключения для ЗПН или ЗПТ.

ПРИМЕЧАНИЕ

Состояние защиты выхода не влияет на пределы перенапряжения и перегрузки по току.

ВНИМАНИЕ!

- Отключение защиты выхода может привести к повреждению оборудования при возникновении перенапряжения или перегрузки по току. Рекомендуется включить защиту выхода.
- В случае, если ток превысит значение системной защиты ([Таблица 4-4](#)), U3606B отключится, чтобы защитить себя, даже если для параметра triP в меню Utility (Утилита) установлено значение по.

Таблица 4-4 Значения системной защиты

Диапазон	Системная защита (примерно)
S1 (30 В/1 А)	1,3 А
S1m (30 В/100 мА)	230 мА
S2 (8 В/3 А)	3,5 А
S2m (1000 мВ/3 А)	3,5 А
S1S2 (автоматический выбор диапазона)	3,5 А

Нажмите [Δ] или [∇] для переключения между YES и no. Выберите YES, чтобы включить защиту выхода, или no, чтобы отключить ее.



Настройка плавного запуска выхода



U3606B позволяет выполнить плавный запуск источника питания постоянного тока. Для настройки плавного пуска выхода можно выбрать значение от 1 до 10000 шагов. Эта функция полезна при запуске двигателя постоянного тока. Заводское значение шага плавного запуска равно 1.

Нажмите [Δ] или [∇], чтобы изменить число шагов плавного запуска (от 1 до 10000).

ПРИМЕЧАНИЕ

Для успешного быстрого запуска двигателя постоянного тока за 1 шаг необходимо сначала отключить защиту выхода ([страница 158](#)) и изменить диапазон постоянного напряжения на S1S2 (автовыбор диапазона). Выбор большего количества шагов, например 30–50 шагов, позволяет снизить пусковой ток двигателя постоянного тока.

Выбор эталонного сопротивления для функции dBm



Функция dBm является логарифмической и основана на расчете мощности, выделяемой на эталонном сопротивлении, относительно 1 мВт.

4 Операции, связанные с системой

Следующая процедура позволяет выбрать подходящее значение эталонного сопротивления для функции dBm. Заводское значение эталонного сопротивления для функции dBm равно 600 Ом.

Нажмите [Δ] или [▽], чтобы изменить эталонное сопротивление для функции dBm (от 0001 до 9999 Ом).

Выполнение самотестирования



Самотестирование при включении питания запускается автоматически при включении источника питания. Этот тест позволяет убедиться в работоспособности U3606B.

Следующая процедура позволяет расширенное самотестирование. При полном самотестировании выполняется последовательность тестов, которая может длиться около 30 секунд. Описание дистанционного интерфейса см. в описании команды *TST в *Справочнике программиста U3606B*.

ВНИМАНИЕ!

Перед выполнением полного самотестирования убедитесь, что все измерительные провода отключены входных и выходных клемм.



Нажмите [Δ] или [▽], чтобы выбрать YES, а затем нажмите [Shift] > [Save] для сохранения. Прибор автоматически выйдет из меню Utility и выполнит самотестирование.

Если самотестирование завершится успешно, U3606B возвратится к нормальной работе.

При сбое полного самотестирования или самотестирования при включении загорается индикатор Error (Ошибка), и в очереди сохраняется ошибка.

Подключение к дистанционному интерфейсу



Нажмите [Δ] или [▽], чтобы изменить соединение удаленного интерфейса (GPIB, U-CdC или U-tMC).

Чтобы изменить адрес GPIB, нажимайте [Δ] или [▽], пока не появится мигающий пункт меню GPIB.

Нажмите [▷], чтобы поместить курсор на номер адреса GPIB. Используйте клавиши со стрелками, чтобы выбрать подходящий адрес GPIB от 1 до 30.

ПРИМЕЧАНИЕ

Дополнительную информацию о доступных интерфейсных подключениях см. в разделе «Дистанционная работа» на странице 167.

Конфигурирование звукового сигнала



Как правило, U3606B выдает звуковой сигнал при выполнении определенных условий (например, U3606B выдает звуковой сигнал, когда стабильное показание фиксируется в режиме удержания показаний). Частота звукового сигнала по умолчанию равна 3840 Гц, но может быть отключена на передней панели.

Если для частоты звукового сигнала задано 2400 Hz или 3840 Hz, одиночный звуковой сигнал выдается в следующих случаях (настройка OFF выключает звуковой в следующих случаях):

- Когда сохраняется новое минимальное (MIN) или максимальное (MAX) значение.
- Когда обновляется стабильное показание на дисплее для операции удержания.
- Когда результат измерения выходит за верхний (HI) или нижний (LO) порог.
- Когда диод с прямым смещением проверяется с помощью функции проверки диода.
- Когда результат проверки целостности меньше порога целостности или равен ему.
- Когда через дистанционный интерфейс отправляется команда SYSTEM: BEEP.
- Когда имеет место ошибка.

Нажмите [Δ] или [▽], чтобы изменить частоту звукового сигнала. Выберите OFF для отключения звукового сигнала.

Изменение состояние при включении питания



Следующая процедура позволяет включить или отключить автоматическое восстановление состояния при включении питания. Описание дистанционного интерфейса см. в описании команды MEMORY: STATE: RECALL: AUTO в *Справочнике программиста U3606B*.

Нажмите [Δ] или [▽], чтобы изменить состояние при включении питания.

- Выберите rESEt, чтобы при включении питания автоматически сбросить прибор до заводского состояния по умолчанию.
- Выберите «LAsT», чтобы при включении питания автоматически восстановить последнее состояние перед выключением.

**ПРИМЕЧАНИЕ****Состояние перед выключении включает в себя:**

- Функцию, состояние автовыбора диапазона, диапазон и разрешение измерения, а также частотный тракт мультиметра.
- Функцию, диапазон, дистанционное измерение, меандр, амплитуду, частоту, скважность и длительность импульса источника постоянного тока.

Состояние перед выключении не включает в себя:

- Математические операции.
- Пилообразный сигнал, треугольный сигнал и функции защиты и ограничения^[a].

[a] Хотя прибор U3606B не сохраняет защиту и пределы источника при выключении, он может восстановить настройки, сохраненные при дистанционной или локальной работе, выбрав пункт LAST.

Регулировка яркости дисплея



Нажмите [Δ] или [▽] для переключения между доступными уровнями яркости (L-01, L-02 и L-03).

Чтение версии программы



Нажмите [Δ] или [▽], чтобы циклически перебрать версии программы интерфейсной платы (iob), платы источника (Sb) и платы измерений (Mb).

Сохранение и вызов состояний прибора

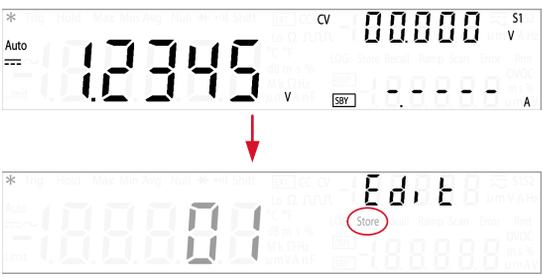
Можно сохранить и восстановить полные состояния прибора.

Доступно 16 пользовательских регистров памяти с номерами от 1 до 16. Дополнительный регистр с номером 0 управляется прибором и сохраняет последнее состояние при отключении питания. Прибор автоматически сохраняет в регистре состояния 0 полную конфигурацию прибора при каждом отключении питания.

Описание дистанционной работы см. в описании команд `MEMory:STATe:RECa11:AUTO`, `*SAV` и `*RCL` в *Справочнике программиста U3606B*.

Сохранение состояния

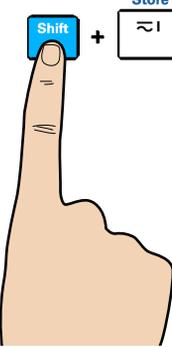
Сохранение состояния прибора



Shift

+

Store



1

Используйте кнопки со стрелками для навигации в режиме редактирования.

Utility

Null
dB ◀

Auto

▲

Range

▼

Ramp Scan

▶

Save **Exit**

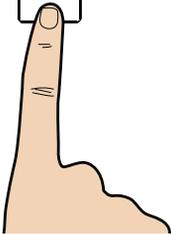
2

Нажимайте [▲] или [▼], пока на основном дисплее не отобразится номер состояния (от 01 до 16), которое хотите сохранить.

3

Сохранение выбранного состояния

Store



ПРИМЕЧАНИЕ

Можно также нажать **[Shift] > [Save]**, чтобы сохранить выбранное состояние.

Восстановление сохраненного состояния

Восстановление состояния прибора

1

2

Используйте кнопки со стрелками для навигации в режиме редактирования.

Utility

Auto

Range

Ramp Scan

Save

Exit

Нажимайте [Δ] или [∇], пока на основном дисплее не отобразится номер состояния (от 00 до 16), которое хотите восстановить.

3

Восстановление выбранного состояния

ПРИМЕЧАНИЕ

- Можно также нажать **[Shift] > [Save]**, чтобы восстановить выбранное состояние.
- Выберите состояние 00, чтобы восстановить последнее состояние перед отключением прибора.

166

Keysight U3606B – Руководство по эксплуатации

Дистанционная работа

U3606B поставляется с интерфейсом GPIB (IEEE-488) и интерфейсом USB 2.0 на задней панели. Одновременно может быть выбран только один интерфейс. При отгрузке U3606B заводом-изготовителем по умолчанию выбран интерфейс GPIB.

Дистанционный интерфейс можно выбрать только с передней панели.

- Выбранный интерфейс хранится в энергонезависимой памяти и не изменяется при отключении питания или после сброса через дистанционный интерфейс.
- При выборе интерфейса GPIB необходимо выбрать уникальный адрес для U3606B. Текущий адрес для U3606B отображается в меню Utility (Утилита) на нижнем дополнительном дисплее.
- Можно выбрать один из двух классов USB: USB-TMC или USB-CDC. USB-TMC является интерфейсом протокола быстрой связи USB 2.0 по умолчанию, совместимым со стандартами USB, а USB-CDC имитирует интерфейс последовательной связи (RS-232) на ПК через физическое USB-соединение.

Прибор автоматически переходит в дистанционный режим, если по интерфейсу GPIB или USB поступают SCPI-команды. В дистанционном режиме светится индикатор Rmt, а кнопки передней панели блокируются. Нажмите **[Local]**, чтобы вернуть U3606B в режим управления с передней панели.

Конфигурирование и подключение интерфейса GPIB

Разъем GPIB (IEEE-488) на задней панели позволяет подключить U3606B к компьютеру и другим устройствам с интерфейсом GPIB. Система GPIB доступна для подключения в любой конфигурации (звездообразной, линейной или комбинированной) при соблюдении перечисленных ниже правил.

- Общее число устройств, включая компьютер, не может превышать 15.
- Общая длина всех используемых кабелей должна составлять максимум 2 метра, умноженные на количество подключенных устройств, но не более 20 метров.

ПРИМЕЧАНИЕ

Стандарт IEEE-488 предупреждает, что следует соблюдать осторожность, если длина отдельного кабеля превышает 4 метра.

Не подключайте к разъему GPIB стек, содержащий более трех разъемов, вставленных друг в друга. Убедитесь, что все разъемы вставлены полностью, а их фиксирующие винты туго затянуты от руки.

GPIB-адрес

Каждый аппаратный интерфейс GPIB должен иметь уникальный адрес. Для адреса U3606B можно выбрать любое значение в диапазоне от 1 до 30. Текущий адрес для отображается внизу слева на дополнительном дисплее. При отгрузке U3606B заводом-изготовителем для адреса устанавливается значение 01.

GPIB-адрес можно задать только с передней панели.

- Выбранный адрес хранится в энергонезависимой памяти и не изменяется при отключении питания или после сброса через дистанционный интерфейс.
- Контроллер шины GPIB компьютера имеет собственный адрес. Не используйте адреса контроллера шины для приборов на интерфейсной шине. Для контроллеров компании Keysight Technologies обычно используется адрес 21.

Конфигурирование и подключение интерфейса USB

Выберите в меню Utility (Утилита) соответствующий класс USB для связи.

- USB-TMC означает USB Test and Measurement Class (класс USB для тестирования и измерения). USB-TMC — это протокол связи через USB-интерфейс, который обеспечивает подобную GPIB связь с USB-устройствами.
- USB-CDC означает USB Communications Device Class (класс USB для устройств связи). USB-CDC является комбинированным классом для устройств универсальной последовательной шины (USB). Он предоставляет один класс устройств, но позволяет реализовать несколько интерфейсов, таких как пользовательский интерфейс управления, интерфейс передачи данных, аудио-интерфейс или интерфейс массовой памяти. Сведения о том, как установить драйвер USB-CDC, см. в *Руководство по установке драйвера USB-CDC на компакт-диске со справочными материалами по U3606B*.

Затем подключите прибор к компьютеру с помощью кабеля USB 2.0, входящего в комплект поставки прибора.

ПРИМЕЧАНИЕ

- Сведения о том, как настроить и проверить интерфейсное соединение между U3606B и ПК, см. в *Руководстве по подключению интерфейсов USB/LAN/GPIB*, находящемся на компакт-диске Keysight для автоматической установки, который поставляется вместе с прибором.
- Этот компакт-диск содержит Keysight IO Libraries Suite и приложение Keysight Connection Expert. Для получения дополнительной информации о ПО подключения ввода-вывода Keysight посетите веб-страницу www.keysight.com/find/iolib.

SCPI-команды

U3606B соответствует синтаксическим правилам и соглашениям языка SCPI (стандартные команды для программируемых инструментов).

ПРИМЕЧАНИЕ

Полное описание синтаксиса всех SCPI-команд U3606B см. в *Справочнике программиста U3606B*. Этот документ находится на компакт-диске со справочными материалами по U3606B, который поставляется вместе с прибором.

Версия языка SCPI

Версию языка SCPI прибора можно определить, отправив через дистанционный интерфейс запрос `SYSTEM:VERSion?`.

- Версию SCPI можно запросить только через удаленный интерфейс.
- В ответ возвращается версия SCPI в формате `YYYY.V`, где `YYYY` соответствует году версии, а `V` — номеру версии для этого года (например, `1997.0`).

Тайм-аут SCPI-запросов

Тайм-аут SCPI-запросов представляет собой абсолютный период времени (в миллисекундах), в течение которого ресурс ожидает ответа устройства, прежде чем будет возвращена ошибка (значение по умолчанию — 5000 миллисекунд).

Некоторые измерения могут привести к задержке ответа U3606B. Рекомендуется увеличить тайм-аут SCPI-запросов до 15000 миллисекунд или более, чтобы избежать ошибок, связанных с истечением тайм-аута SCPI-запросов.

Дистанционное программирование с помощью SCPI-команд

Во время дистанционного программирования различные SCPI-команды объединяются в один программный модуль. Поскольку программный модуль последовательно выполняет каждую SCPI-команду, рекомендуется использовать 1 миллисекундный интервал между SCPI-командами, чтобы обеспечить достаточное время обработки команд.

5

Характеристики и спецификации

Характеристики и спецификации портативных измерительных клещей U3606B см. в базе данных по адресу:

<http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5991-2849EN.pdf>

ЭТА СТРАНИЦА НАМЕРЕННО ОСТАВЛЕНА ПУСТОЙ

6 Перечень сообщений об ошибках

Сообщения об ошибках 174

В этой главе описаны сообщения об ошибках U3606B.

Сообщения об ошибках

Сообщения об ошибках создаются после обнаружения ошибочного состояния.

Ошибки можно извлечь в режиме FIFO (первым пришел — первым обслужен), используя запрос `SYSTEM:ERROR?`, или прочитать с передней панели (см. [страница 147](#)).

Первой отображается ошибка, сохраненная первой. Чтение этой ошибки удаляет ее, позволяя прочитать следующую сохраненную ошибку (если она есть). После считывания всех ошибок, связанных с интерфейсом, начнут поступать ошибки из глобальной очереди ошибок.

Если число ошибок превышает 20, последняя ошибка в очереди (самая недавняя) заменяется ошибкой 350, «Queue overflow» (Очередь переполнена). Последующие ошибки не сохраняются в очереди, пока из нее не будут прочитаны предыдущие ошибки.

Если при чтении очереди ошибок в ней нет ошибок, прибор отвечает сообщением `+0`, «No error» (Ошибок нет). или «noE» при чтении с передней панели.

Связанные с интерфейсом и глобальные очереди ошибок очищаются командой очистки состояния (`*CLS`) и при выключении-включении питания. Очередь ошибок не очищается при заводском сбросе (команда `*RST`) или предустановке (команда `SYSTEM:PRESet`) прибора.

Ошибки команд

В следующей таблице приведен перечень ошибок команд. Эти ошибки устанавливают бит 5 в регистре состояний стандартных событий.

Таблица 6-1 Перечень ошибок команд

Код ошибки	Сообщение об ошибке	
+0	No error	Ошибок нет
-100	Command error	Ошибка команды
-101	Invalid character	Недопустимый символ
-102	Syntax error	Ошибка синтаксиса
-103	Invalid separator	Недопустимый разделитель
-104	Data type error	Ошибка типа данных
-108	Parameter not allowed	Параметр не разрешен
-109	Missing parameter	Отсутствует параметр
-112	Program mnemonic too long	Слишком длинная программная мнемоника
-113	Undefined header	Неопределенный символ
-120	Numeric data error	Ошибка числовых данных
-121	Invalid character in number	Недопустимый символ в числе
-123	Exponent too large	Слишком большая экспонента
-128	Numeric data not allowed	Числовые данные не разрешены
-130	Suffix error	Ошибка суффикса
-131	Invalid suffix	Недопустимый суффикс
-134	Suffix too long	Слишком длинный суффикс
-138	Suffix not allowed	Суффикс не разрешен
-141	Invalid character data	Недопустимые символьные данные
-144	Character data too long	Слишком длинные символьные данные
-148	Character data not allowed	Символьные данные не разрешены
-150	String data error	Ошибка строковых данных

Таблица 6-1 Перечень ошибок команд (продолжение)

Код ошибки	Сообщение об ошибке	
-151	Invalid string data	Недопустимые строковые данные
-158	String data not allowed	Строковые данные не разрешены

Ошибки выполнения

В следующей таблице приведен перечень ошибок выполнения. Эти ошибки устанавливают бит 4 в регистре состояний стандартных событий.

Таблица 6-2 Перечень ошибок выполнения

Код ошибки	Сообщение об ошибке	
-200	Execution error	Ошибка выполнения
-211	Trigger ignored	Запуск проигнорирован
-213	Init ignored	Инициализация проигнорирована
-214	Trigger deadlock	Взаимоблокировка запуска
-220	Parameter error	Ошибка параметра
-221	Settings conflict	Конфликт настроек
-222	Data out of range	Данные вне диапазона
-223	Too much data	Слишком много данных
-230	Data corrupt or stale	Данные повреждены или устарели

Внутренние ошибки

В следующей таблице приведен перечень внутренних ошибок.

Таблица 6-3 Перечень внутренних ошибок

Код ошибки	Сообщение об ошибке	
-350	Queue overflow	Очередь переполнена

Ошибки запросов

В следующей таблице приведен перечень ошибок запросов. Эти ошибки устанавливают бит 2 в регистре состояний стандартных событий.

Таблица 6-4 Перечень ошибок запросов

Код ошибки	Сообщение об ошибке	
-410	Queue INTERRUPTED	Очередь ПРЕВАНА
-420	Query UNTERMINATED	Очередь НЕ ЗАВЕРШЕНА

Ошибки, специфичные для устройства

В следующей таблице приведен перечень ошибок, специфичных для устройства. Эти ошибки устанавливают бит 3 в регистре состояний стандартных событий.

Таблица 6-5 Перечень ошибок, специфичных для устройства

Код ошибки	Сообщение об ошибке	
510	Voltage output over protection	Защита выхода от перенапряжения
511	Current output over protection	Защита выхода от перегрузки по току
512	Voltage output over limit setting	Напряжение выхода вышло за предел
513	Current output over limit setting	Ток выхода вышел за предел
521	Input buffer overflow	Входной буфер переполнен

Таблица 6-5 Перечень ошибок, специфичных для устройства (продолжение)

Код ошибки	Сообщение об ошибке	
532	Cannot achieve requested resolution	Невозможно обеспечить нужное разрешение
540	Cannot use overload as math reference	Нельзя использовать переполнение как опорное мат. значение

Ошибки самотестирования

Ниже описаны ошибки, которые могут возникнуть при выполнении самотестирования.

Таблица 6-6 Перечень ошибок самотестирования

Код ошибки	Сообщение об ошибке	
630	EEPROM read failure	Сбой чтения из ЭСППЗУ
631	Program ROM Checksum failed	Ошибка контрольной суммы ПЗУ программ
632	Program RAM failed	Сбой ОЗУ программ
633	Display board failed	Сбой платы дисплея
634	ADC failed	Сбой АЦП
635	Interface board failed	Сбой платы интерфейса
636	Source board failed	Сбой платы источника
637	I/O Processor Failed Self-Test	Сбой самотестирования процессора ввода-вывода
638	Source Processor Failed Self-Test	Сбой самотестирования процессора источника
639	DC Path error	Сбой тракта пост. тока
640	AC Path attenuated error	Сбой тракта пер. тока с ослаблением
641	AC Path attenuated 10 error	Ошибка тракта пер. тока с ослаблением 10
642	AC Path attenuated 100 or amplified 10 error	Ошибка тракта пер. тока с ослаблением 100 или усилением 10
643	Frequency measurement path failed	Сбой тракта измерения частоты
644	Constant Current 0.2V/1kohm error	Ошибка стабилизации тока 0,2 В/1 кОм

Таблица 6-6 Перечень ошибок самотестирования (продолжение)

Код ошибки	Сообщение об ошибке	
645	Constant Current 0.2V/10kohm or amplified 11 error	Ошибка стабилизации тока 0,2 В/10 кОм или с усилением 11
646	Constant Current 0.8V/100kohm or amplified 11 error	Ошибка стабилизации тока 0,8 В/100 кОм или с усилением 11
647	Constant Current 0.8V/1.1Mohm or amplified 11 error	Ошибка стабилизации тока 0,8 В/1, МОм или с усилением 11

Ошибки калибровки

Ниже описаны ошибки, которые могут возникнуть при выполнении калибровки.

Таблица 6-7 Перечень ошибок калибровки

Код ошибки	Сообщение об ошибке	
701	Cal security pads short	Короткий код защиты калибровки
702	Cal secured	Калибровка защищена
703	Invalid secure code	Неверный код защиты
704	Secure code too long	Слишком длинный код защиты
705	Cal aborted	Калибровка прервана
706	Cal value out of range	Значение калибровки вне диапазона
707	Cal signal measurement out of range	Измерение сигнала калибровки вне диапазона
708	Cal signal frequency out of range	Частота сигнала калибровки вне диапазона
709	Cal source unfinished	Калибровка источника не завершена
710	EEPROM write failure	Сбой записи в ЭППЗУ
720	Cal DCV offset out of range	DCV-смещение калибровки вне диапазона
721	Cal DCI offset out of range	DCI-смещение калибровки вне диапазона
722	Cal RES offset out of range	RES-смещение калибровки вне диапазона

Таблица 6-7 Перечень ошибок калибровки (продолжение)

Код ошибки	Сообщение об ошибке	
723	Cal CAP offset out of range	CAP-смещение калибровки вне диапазона
726	Cal RES open out of range	Раз. RES калибровки вне диапазона
742	Cal checksum failed, DCV corrections	Сбой контр. суммы калибровки, DCV-коррекция
743	Cal checksum failed, DCI corrections	Сбой контр. суммы калибровки, DCI-коррекция
744	Cal checksum failed, RES corrections	Сбой контр. суммы калибровки, RES-коррекция
745	Cal checksum failed, ACV corrections	Сбой контр. суммы калибровки, ACV-коррекция
746	Cal checksum failed, ACI corrections	Сбой контр. суммы калибровки, ACI-коррекция
747	Cal checksum failed, FREQ correction	Сбой контр. суммы калибровки, FREQ-коррекция
748	Cal checksum failed, CAP corrections	Сбой контр. суммы калибровки, CAP-коррекция
750	Source board failed on reading	Сбой платы источника при чтении
751	Source board failed on sense	Сбой платы источника при измерении

Данная информация может быть изменена без предварительного уведомления. Последнюю версию документа ищите на веб-сайте Keysight.

© Keysight Technologies 2013—2017
Редакция 6, 7 июля, 2017 г.

Отпечатано в Малайзии



U3606-90071

www.keysight.com

