

**Keysight Technologies**

**Ручной цифровой мультиметр  
U1271A/U1272A**

# Уведомления

## Уведомление об авторском праве

© Keysight Technologies 2016

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

U1271-90037

## Редакция

Редакция 13, 1 апреля, 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. Для этого перейдете 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 поняты и соблюдены.

### ОСТОРОЖНО!

Предупредительная надпись «ОСТОРОЖНО!» означает опасность. Она обращает внимание на порядок и режимы работ, а также аналогичные регламенты, несоблюдение или неточное соблюдение которых может привести к причинению телесных повреждений, в том числе со смертельным исходом. Прежде чем продолжить работу в зоне предупредительной надписи «ОСТОРОЖНО!», убедитесь, что указанные на ней условия полностью поняты 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		Опасность поражения электрическим током
	Переменный ток		Прочие опасности (подробная информация приводится в данном руководстве и отмечена заголовками «ОСТОРОЖНО!» или «ВНИМАНИЕ!»)
	Постоянный и переменный ток	<b>CAT III 1000 V</b>	Защита от перенапряжения категории III, 1000 В
	Клемма заземления	<b>CAT IV 600 V</b>	Защита от перенапряжения категории IV, 600 В
	Полная защита оборудования с помощью двойной или усиленной изоляции		Внимание! Опасность опасного напряжения (на экране прибора появляется значок)

## Рекомендации по безопасности

Перед началом работы с мультиметром ознакомьтесь с приведенной ниже информацией. Описания и инструкции, представленные в данном руководстве, относятся к Ручным цифровым мультиметрам U1271A и U1272A (далее именуемым мультиметром). На всех иллюстрациях приведена модель U1272A.

### ВНИМАНИЕ!

- Отключите сеть питания и разрядите высоковольтные конденсаторы перед проверкой сопротивления, целостности, диодов и емкости.
- При измерении используйте подходящие клеммы, функцию и диапазон.
- Это устройство предназначено для использования на высоте до 2000 м.
- Никогда не измеряйте напряжение, если выбрано измерение тока.
- Всегда используйте только указанный тип батарей. Питание мультиметра обеспечивается четырьмя стандартными батареями AAA на 1,5 В. При вставке батарей в мультиметр следите за соблюдением полярности их установки.
- При замене батарей рекомендуется использовать батареи с низкой вероятностью протечки. Не забывайте вынимать батареи, если мультиметр долго не используется. Они могут протечь.

### ОСТОРОЖНО!

- Не превышайте пределы измерения, указанные в технических характеристиках, чтобы избежать повреждения прибора и риска поражения электрическим током.
- Не используйте поврежденный мультиметр. Перед началом работы обязательно проверьте корпус мультиметра. Убедитесь в отсутствии любых трещин или повреждений пластмассовых деталей. Особое внимание уделите изоляции вокруг разъемов.
- Проверьте измерительные провода на предмет повреждения изоляции и обнажения проводников. Проверьте целостность измерительных проводов. В случае повреждения измерительных проводов их необходимо заменить, прежде чем использовать мультиметр.
- Не используйте мультиметр в присутствии взрывоопасных газов, паров или в условиях высокой влажности.

**ОСТОРОЖНО!**

- Не подавайте на клеммы (относительно других клемм или земли) напряжение, превышающие номинальные значения, указанные на мультиметре.
- Не используйте мультиметр при повышенной влажности или при наличии воды на его поверхности. При попадании влаги в мультиметр необходимо выполнить его сушку силами обученных сотрудников.
- Перед использованием мультиметра проверьте его, измерив известное напряжение.
- При измерении тока отключите питание цепи, прежде чем подключать к ней мультиметр. Не забудьте подключить мультиметр последовательно с измеряемой цепью.
- При обслуживании мультиметра используйте только разрешенные запчасти.
- Соблюдайте осторожность при работе с напряжением выше 60 В пост. тока, выше 30 В перем. тока (СКЗ) или размахе более 42,4 В. Такие напряжения представляют опасность поражения электрическим током.
- Помните о наличии опасного переменного напряжения перед использованием функции фильтра нижних частот (LPF) при измерении пер. напряжения. Измеряемые напряжения обычно превышают отображаемые мультиметром, поскольку напряжения переменного тока с более высокими частотами фильтруются функцией LPF.
- Не используйте функцию  $Z_{LOW}$  (низкий входной импеданс) U1272A для измерения напряжений в цепях, которые могут быть повреждены низким входным импедансом этой функции, равным 2 кОм.
- При использовании пробников не прикасайтесь пальцами к их частям, находящимся за предохранительными поясками.
- Сначала подключайте черный измерительный провод, и только потом — красный. При отключении сначала отсоединяйте красный измерительный провод.
- Отсоединяйте провода от мультиметра, прежде чем открывать батарейный отсек.
- Не используйте мультиметр со снятой, поврежденной или плохо закрепленной крышкой батарейного отсека.
- Чтобы избежать неверных показаний, которые могут стать причиной поражения электрическим током или получения травм, заменяйте батареи сразу же, как только появится и начнет мигать индикатор низкого заряда.

## Категория измерений

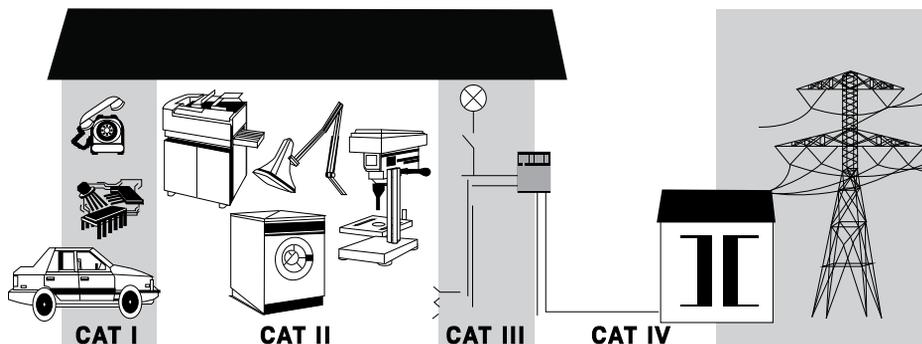
Keysight U1271A/U1272A имеет рейтинг безопасности CAT xx.

**Категория измерений CAT I** Измерения в цепях, не связанных с сетью пер. тока напрямую. Примерами являются измерения в цепях, которые не связаны с сетью пер. тока, и в специальных защищенных (внутренних) цепях, получающих питание от сети.

**Категория измерений CAT II** Измерений в цепях, непосредственно подключенных к низковольтной установке. Примерами являются измерения в бытовых установках, переносных инструментах и аналогичном оборудовании.

**Категория измерений CAT III** Измерения, выполняемые в установках зданий. Примерами являются измерения в распределительных щитах, в автоматических выключателях, в проводке, включая кабели и шины, в распределительных коробках, в выключателях и розетках промышленных стационарных установок, а также в другом оборудовании, включая стационарные двигатели, с постоянным подключением к неподвижной установке.

**Категория измерений CAT IV** Измерения в источниках питания низковольтных установок. Примерами являются электросчетчики и устройства измерения в первичных устройствах защиты от сверхтоков и импульсных блоках управления.



## 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
Рабочий диапазон температур	Полная точность в диапазоне от -20 °С до +55 °С
Рабочая влажность	Полная точность при относительной влажности до 80 % и температуре до +30 °С, с линейным понижением относительной влажности до 50 % при температуре +55 °С
Температура хранения	От -40 до 70 °С
Высота над уровнем моря	До 2000 м
Степень загрязнения	Степень загрязнения II

### ПРИМЕЧАНИЕ

Ручной цифровой мультиметр U1271A/U1272A соответствует всем требованиям следующих стандартов безопасности и электромагнитной совместимости:

- Соответствие
- ANSI/UL 61010-1:2004
- CAN/CSA-C22.2 № 61010-1-04
- Коммерческие ограничения соответствуют EN61326-1

## Нормативная маркировка

 <p>Знак CE является зарегистрированным товарным знаком Европейского сообщества. Знак CE обозначает, что товар соответствует всем применимым Европейским директивам.</p>	 <p>Знак RCM является зарегистрированным товарным знаком Управления по связи и вещанию Австралии (Australian Communications and Media Authority).</p>
<p><b>ICES/NMB-001</b></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 a la norme NMB-001 du Canada.</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](http://www.keysight.com/find/xxxxx) (информация об изделии и его поддержка, обновления программного обеспечения и документации)
- [www.keysight.com/find/assist](http://www.keysight.com/find/assist) (контактные данные для ремонта и обслуживания по всему миру)

ЭТА СТРАНИЦА НАМЕРЕННО ОСТАВЛЕНА ПУСТОЙ

# Содержание

Символы опасности . . . . .	3
Сведения по технике безопасности . . . . .	4
Категория измерений . . . . .	6
Условия окружающей среды . . . . .	7
Нормативная маркировка . . . . .	8
Директива об утилизации электрического и электронного оборудования (WEEE) 2002/96/ЕС . . . . .	9
Категория изделия . . . . .	9
Продажа и техническая поддержка . . . . .	9
<b>1 Введение</b>	
Об этом руководстве . . . . .	22
Схема документации . . . . .	22
Замечания по технике безопасности . . . . .	22
Подготовка мультиметра . . . . .	23
Проверка комплекта поставки . . . . .	23
Установка батарей . . . . .	23
Включение мультиметра . . . . .	26
Автоотключение . . . . .	26
Включение подсветки . . . . .	27
Выбор диапазона . . . . .	27
Предупреждения и оповещения при измерении . . . . .	28
Использование подставки . . . . .	30
Подключение кабеля ИК-USB . . . . .	30
Функции при включении питания . . . . .	32
Краткое описание мультиметра . . . . .	33
Габаритные размеры . . . . .	33
Обзор . . . . .	35
Дисковый переключатель . . . . .	37
Кнопочная панель . . . . .	41
Дисплей . . . . .	45

Входные клеммы . . . . .	51
Чистка мультиметра . . . . .	53
<b>2</b> <b>Выполнение измерений</b>	
Пик-фактор . . . . .	56
Измерение переменного напряжения . . . . .	57
Использование фильтра нижних частот (LPF) при AC-измерениях . . . . .	59
Измерение постоянного напряжения . . . . .	60
Использование функции фильтра при DC-измерениях . . . . .	63
Измерение AC- и DC-сигналов (только U1272A) . . . . .	64
Использование фильтра нижних частот (LPF) при AC+DC-измерениях . . . . .	65
Выполнение дБ-измерений (только U1272A) . . . . .	66
Использование $Z_{LOW}$ при измерении напряжения (только U1272A) . . . . .	68
Использование Qik-V при измерении напряжения (только U1271A) . . . . .	70
Измерение сопротивления . . . . .	71
Измерение проводимости . . . . .	73
Проверка целостности цепи . . . . .	74
Использование функции Smart $\Omega$ для измерения сопротивления (только U1272A) . . . . .	77
Проверка диодов . . . . .	80
Использование автопроверки диодов (только U1272A) . . . . .	84
Измерение емкости . . . . .	86
Измерение температуры . . . . .	88
Измерение переменного и постоянного тока . . . . .	93
% шкалы 4–20 мА или 0–20 мА . . . . .	98
Режим проверки частоты . . . . .	101
Измерение частоты . . . . .	102
Измерение длительности импульса . . . . .	104

Измерение скважности . . . . .	105
<b>3</b> <b>Возможности мультиметра</b>	
Выполнение относительных (обнуленных) измерений. . . . .	108
Выполнение преобразования масштаба (Scale). . . . .	110
Регистрация максимальных и минимальных значений (MaxMin) . . . . .	112
Регистрация пиковых значений (Peak). . . . .	114
Фиксация дисплея (TrigHold и AutoHold) . . . . .	115
Запись данных измерений (регистрация данных). . . . .	116
Выполнение регистрации вручную (HAnd) . . . . .	117
Выполнение регистрации с интервалом (AUto) . . . . .	118
Выполнение регистрации по событию (triG) . . . . .	120
Просмотр ранее записанных данных (View) . . . . .	122
<b>4</b> <b>Опции настроек мультиметра</b>	
Использование меню настроек. . . . .	126
Редактирование числовых значений . . . . .	127
Обзор меню настроек . . . . .	128
Пункты меню настроек. . . . .	130
Изменение частоты звукового сигнала . . . . .	130
Включение и отключение фильтра . . . . .	131
Настройка счетчика изменений . . . . .	133
Настройка варианта регистрации . . . . .	134
Изменение продолжительности интервала выборки. . . . .	135
Изменение отображения децибелов (только U1272A). . . . .	136
Настройка опорного импеданса для дБм (только U1272A) . . . . .	137
Изменение задержек автоотключения и отключения подсветки . . . . .	138
Включение и отключение предупреждения о перенапряжении. . . . .	140
Изменение диапазона % шкалы. . . . .	141
Изменение типа термопары (только U1272A). . . . .	142
Изменение минимальной измеряемой частоты . . . . .	143
Изменение скорости передачи . . . . .	144

Изменение количества битов данных . . . . .	145
Изменение контроля четности . . . . .	146
Включение и отключение предупреждения подсветкой . . . . .	147
Включение режима сглаживания. . . . .	148
Изменение пользовательского коэффициента и ед. измерения для преобразования масштаба . . . . .	149
Сброс опций настройки мультиметра . . . . .	150
Изменение единицы измерения температуры . . . . .	151
<b>5 Характеристики и спецификации</b>	
Приложение А. (2010–2017) Альтернативные функции, вызываемые кнопкой Shift . . . . .	155
Приложение В. Использование кнопки Dual в комбинациях двух дисплеев . . . . .	159

## Список иллюстраций

Рисунок 1-1	Установка батарей	24
Рисунок 1-2	Экран запуска	26
Рисунок 1-3	Экран с предупреждением о входе	29
Рисунок 1-4	Использование подставки и подключение ИК-кабеля	30
Рисунок 1-5	ПО Keysight GUI Data Logger	31
Рисунок 1-6	Ширина устройства	33
Рисунок 1-7	Высота и толщина устройства	34
Рисунок 1-8	Передняя панель	35
Рисунок 1-9	Задняя панель	36
Рисунок 1-10	Дисковый переключатель U1271A	38
Рисунок 1-11	Дисковый переключатель U1272A	39
Рисунок 1-12	Кнопки	41
Рисунок 1-13	Экран	45
Рисунок 1-14	Входные клеммы	51
Рисунок 2-1	Экран для переменного напряжения	57
Рисунок 2-2	Измерение переменного напряжения	58
Рисунок 2-3	Отображение пер. напряжения с LPF	59
Рисунок 2-4	Экран для постоянного напряжения	60
Рисунок 2-5	Измерение постоянного напряжения	62
Рисунок 2-6	Фильтр для измерений пост. напряжения	63
Рисунок 2-7	Экран для напряжения AC+DC	64
Рисунок 2-8	Фильтр нижних частот (LPF) при измерениях напряжения AC+DC	65
Рисунок 2-9	Экран для дБм	66
Рисунок 2-10	Экран для дБВ	67
Рисунок 2-11	Экран для $Z_{LOW}$	69
Рисунок 2-12	Экран для Qik-V	70
Рисунок 2-13	Экран для сопротивления	71
Рисунок 2-14	Измерение сопротивления	72
Рисунок 2-15	Операция проверка целостности	75
Рисунок 2-16	Проверка целостности	76
Рисунок 2-17	Экран Smart $\Omega$ (с напряжением смещения)	78
Рисунок 2-18	Измерение тока утечки	79

Рисунок 2-19	Экран проверки диода . . . . .	80
Рисунок 2-20	Экран для хорошего диода . . . . .	81
Рисунок 2-21	Проверка прямого смещения диода . . . . .	82
Рисунок 2-22	Проверка обратного смещения диода . . . . .	83
Рисунок 2-23	Экран автопроверки диодов — годен . . . . .	85
Рисунок 2-24	Экран автопроверки диодов — не годен . . . . .	85
Рисунок 2-25	Экран для емкости . . . . .	86
Рисунок 2-26	Измерение емкости . . . . .	87
Рисунок 2-27	Экран для температуры . . . . .	88
Рисунок 2-28	Измерение температуры поверхности . . . . .	89
Рисунок 2-29	Измерение температуры без компенсации окружающей температуры . . . . .	92
Рисунок 2-30	Экран для постоянного тока . . . . .	94
Рисунок 2-31	Измерение пост. тока . . . . .	95
Рисунок 2-32	Измерение пер. тока . . . . .	96
Рисунок 2-33	Настройка измерения тока . . . . .	97
Рисунок 2-34	Экран % шкалы для контура 4–20 мА . . . . .	98
Рисунок 2-35	Измерение пост. тока в % шкалы 4–20 мА . . . . .	100
Рисунок 2-36	Функции, позволяющие измерять частоту . . . . .	101
Рисунок 2-37	Измерение частоты, длительности импульса и скважности . . . . .	102
Рисунок 2-38	Экран для частоты . . . . .	103
Рисунок 2-39	Экран длительности импульса . . . . .	104
Рисунок 2-40	Экран скважности . . . . .	105
Рисунок 3-1	Экран обнуления . . . . .	108
Рисунок 3-2	Операция обнуления . . . . .	109
Рисунок 3-3	Операция масштабирования . . . . .	111
Рисунок 3-4	Экран MaxMin . . . . .	113
Рисунок 3-5	Экран пиков . . . . .	114
Рисунок 3-6	Экран регистрации вручную . . . . .	117
Рисунок 3-7	Экран регистрации с интервалом . . . . .	119
Рисунок 3-8	Экран регистрации по событию . . . . .	121
Рисунок 3-9	Экран просмотра . . . . .	122
Рисунок 3-10	Экран при отсутствии записей . . . . .	122
Рисунок 4-1	Экран для bEEP . . . . .	130
Рисунок 4-2	Экран для FiLtEr . . . . .	133
Рисунок 4-3	Экран для AHOLd . . . . .	134

Рисунок 4-4	Экран для d-LoG	135
Рисунок 4-5	Экран для L-tiME	136
Рисунок 4-6	Экран для dCibEL	137
Рисунок 4-7	Экран для dbrEF	138
Рисунок 4-8	Экран для APo.	139
Рисунок 4-9	Экран для bLit	139
Рисунок 4-10	Экран для ALERt.	140
Рисунок 4-11	Экран для PErCEn	141
Рисунок 4-12	Экран для CoUPLE	142
Рисунок 4-13	Экран для FrEq	143
Рисунок 4-14	Экран для bAUd	144
Рисунок 4-15	Экран для dAtAb	145
Рисунок 4-16	Экран для PAritY	146
Рисунок 4-17	Экран для A-bLit	147
Рисунок 4-18	Экран для SMOotH	148
Рисунок 4-19	Экран для USEr	149
Рисунок 4-20	Экран для rESEt	150
Рисунок 4-21	Экран для t-Unit	151

ЭТА СТРАНИЦА НАМЕРЕННО ОСТАВЛЕНА ПУСТОЙ

## Список таблиц

Таблица 1-1	Индикатор уровня заряда. . . . .	25
Таблица 1-2	Функции при включении питания. . . . .	32
Таблица 1-3	Элементы передней панели . . . . .	35
Таблица 1-4	Элементы задней панели . . . . .	36
Таблица 1-5	Функции дискового переключателя U1271A. . . . .	38
Таблица 1-6	Функции дискового переключателя U1272A. . . . .	39
Таблица 1-7	Функции кнопочной панели . . . . .	42
Таблица 1-8	Общие индикаторы . . . . .	45
Таблица 1-9	Отображение единиц измерения. . . . .	49
Таблица 1-10	Аналоговая графическая шкала . . . . .	50
Таблица 1-11	Подключение к клеммам для различных функций измерения . . . . .	52
Таблица 2-1	Пороговые значения сопротивления . . . . .	74
Таблица 2-2	Пороговые напряжения автопроверки диодов . . . . .	84
Таблица 2-3	Диапазон измерения % шкалы . . . . .	99
Таблица 3-1	Доступные преобразования масштаба . . . . .	110
Таблица 3-2	Макс. число регистрируемых данных . . . . .	116
Таблица 3-3	Условия запуска регистрации по событию . . . . .	120
Таблица 4-1	Функции кнопок в меню настроек . . . . .	126
Таблица 4-2	Описания пунктов меню настроек . . . . .	128
Таблица 4-3	Опции фильтра (LPF) . . . . .	132
Таблица 4-4	Версия микропрограммы 2.00 или ниже . . . . .	132
Таблица 4-5	Версия микропрограммы 2.04 или выше . . . . .	132
Таблица А-1	Обычные и альтернативные функции U1271A . . . . .	156
Таблица А-2	Обычные и альтернативные функции U1272A . . . . .	157
Таблица В-1	Комбинации двух дисплеев U1271A . . . . .	160
Таблица В-2	Комбинации двух дисплеев U1272A . . . . .	162

ЭТА СТРАНИЦА НАМЕРЕННО ОСТАВЛЕНА ПУСТОЙ

# 1 Введение

Об этом руководстве	22
Подготовка мультиметра	23
Краткое описание мультиметра	33
Чистка мультиметра	53

В этой главе перечислена комплектация каждой модели мультиметра и описано, как настроить мультиметр в первый раз. Также в ней содержится обзор всех функций и возможностей мультиметра. Это введение не охватывает все возможности мультиметра, но содержит базовые примеры, которые помогут выполнить основные операции с мультиметром.

## Об этом руководстве

### Схема документации

Для мультиметра доступны следующие руководства и программное обеспечение. Самые свежие версии вы можете получить на нашем сайте по адресу: <http://www.keysight.com/find/hhTechLib>.

Редакция руководства всегда указана на первой странице документа.

- **Руководство пользователя.** Данное руководство.
- **Руководство по быстрому началу работы.** Бумажная версия для использования на открытом воздухе включена в комплект.
- **Руководство по обслуживанию.** Бесплатная загрузка на веб-сайте Keysight.
- **ПО Keysight GUI Data Logger, справка и краткое руководство.** Бесплатная загрузка на веб-сайте Keysight.

### Уведомления об опасности

В этом руководстве используются следующие уведомления об опасности. Прежде чем использовать мультиметр, обязательно изучите все уведомления. Самые важные уведомления об опасности собраны в разделе **Символы опасности**.

#### **ВНИМАНИЕ!**

Предупредительная надпись «ВНИМАНИЕ!» означает опасность. Она обращает внимание на порядок работ, несоблюдение или неточное соблюдение которого может привести к повреждению прибора или выходу его из строя. 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 обращает внимание на порядок работ, несоблюдение или неточное соблюдение которого может привести к получению травм вплоть до летального исхода. Прежде чем продолжить работу в зоне предупредительной надписи «ОСТОРОЖНО!», убедитесь, что указанные на ней условия полностью понятны и соблюдены.

## Подготовка мультиметра

### Проверка комплекта поставки

При получении мультиметра 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 мультиметра.
- 2 Осторожно извлеките из транспортной упаковки все ее содержимое и проверьте наличие всех принадлежностей и заказанных опций, входящих в поставку, на соответствие списку *Входящие принадлежности*, находящемуся на коробке.
- 3 При возникновении любых проблем или вопросов обратитесь в компанию Keysight по контактному телефону, указанному на обратной стороне данного руководства.

### Установка батарей

Мультиметр питается от четырех щелочных батарей AAA напряжением 1,5 В (входят в комплект поставки). При получении мультиметра щелочные батареи AAA не установлены в него.

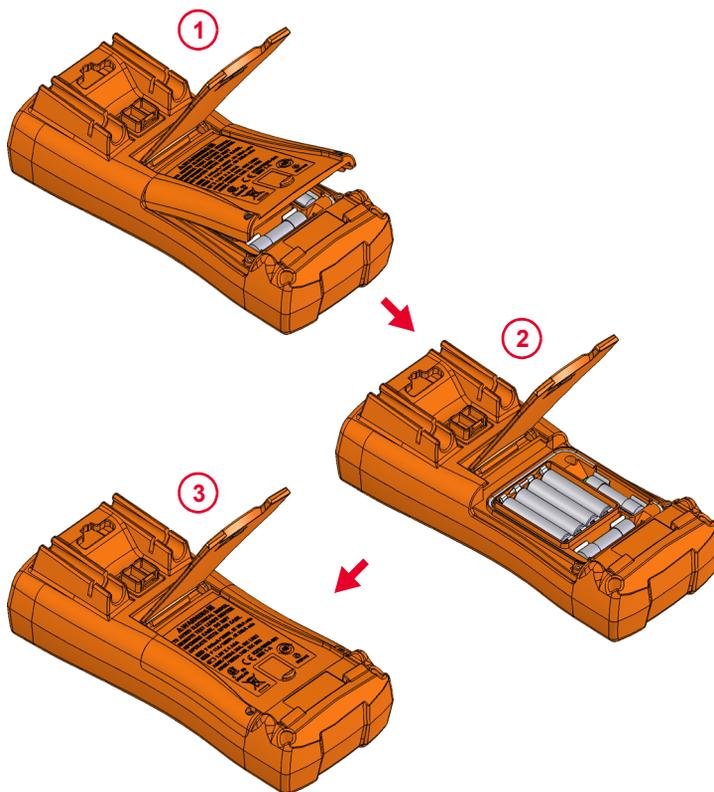
Для установки батарей используйте следующую процедуру.

#### **ВНИМАНИЕ!**

Прежде, чем приступать к установке батарей, отсоедините все кабели от клемм прибора и поставьте дисковый переключатель в положение OFF. Используйте только батареи, указанные в разделе **«Характеристики и спецификации»** на странице 153.

---

- 1 Откройте крышку батарейного отсека.** Откиньте подставку, выверните винты с помощью подходящей отвертки Phillips и поднимите крышку батарейного отсека (см. **Рисунок 1-1**).
- 2 Вставьте батарею.** Проверьте полярность. Контакты для каждой стороны батареи промаркированы внутри батарейного отсека.
- 3 Закройте крышку батарейного отсека.** Установите на место крышку батарейного отсека и затяните винты.



**Рисунок 1-1 Установка батарей**

Индикатор уровня заряда батареи в левом нижнем углу дисплея показывает состояние батареи. **Таблица 1-1** демонстрирует различные уровни заряда батареи, обозначаемые индикатором.

Таблица 1-1 Индикатор уровня заряда

Изображение	Емкость батарей
	Полная емкость
	2/3 емкости
	1/3 емкости
 (Периодическое мигание)	Почти полная разрядка (заряда осталось не более, чем на один день)

**ОСТОРОЖНО!**

Чтобы избежать неверных показаний, которые могут привести к опасности поражения электрическим током или получения травм, заменяйте элемент питания незамедлительно после появления мигающего индикатора низкого заряда. Не разряжайте батареи, замыкая их контакты, и не путайте полярность их подключения.

**ВНИМАНИЕ!**

Чтобы избежать повреждения прибора от протечки элемента питания:

- Немедленно извлекайте из устройства разрядившиеся батареи.
- Всегда извлекайте батареи и храните их отдельно, если не планируете использовать мультиметр в течение длительного времени.

## Включение мультиметра

Чтобы включить мультиметр, поверните дисковый переключатель в любое другое положение. На экране ненадолго отобразится номер модели мультиметра.



Рисунок 1-2 Экран запуска

Чтобы выключить мультиметр, поверните дисковый переключатель в положение **OFF**/**OFF**.

## Автоотключение

Мультиметр автоматически отключается, если в течение 15 минут (по умолчанию) не трогать дисковый переключатель и не нажимать кнопки. После автоматического отключения мультиметр снова включается при нажатии любой кнопки.

Сведения о том, как изменить период времени до автоотключения или полностью запретить автоотключение, см. в разделе **«Изменение задержек автоотключения и отключения подсветки»** на странице 138.

## Включение подсветки

Если изображение на экране в условиях недостаточной освещенности становится плохо читаемым, нажмите  для включения подсветки экрана.

Для экономии заряда батарей пользователь может изменять длительность горения подсветки. Период по умолчанию равен 15 секундам. Изменение времени отключения подсветки описано в разделе «Изменение задержек автоотключения и отключения подсветки» на странице 138.

## Выбор диапазона

Выбранный диапазон мультиметра всегда отображается над правым концом графической шкалы, как индикатор диапазона. Кнопка  переключает режимы ручного и автоматического выбора диапазона в мультиметре. В режиме ручного выбора диапазона эта же кнопка позволяет циклически переключать мультиметр между доступными диапазонами измерения.

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

### ПРИМЕЧАНИЕ

Диапазон фиксирован для проверки диодов и измерений температуры, Qik-V и Z<sub>LOW</sub>.

В режиме автовыбора диапазона мультиметр выбирает наименьший подходящий диапазон, чтобы отображать результат измерения с наиболее высокой точностью. Если на устройстве включен режим ручного выбора диапазона, нажмите  дольше 1 секунды, чтобы перейти в режим автоматического выбора диапазона.

Если включен режим автовыбора диапазона, кнопка  переводит устройство в ручной режим выбора диапазона.

Каждое последующее нажатие кнопки  переключает мультиметр на следующий более высокий диапазон. Если в этот момент уже выбран самый высокий из доступных диапазонов, устройство переключается на самый низкий диапазон.

## Предупреждения и оповещения при измерении

### Предупреждение о напряжении

**ОСТОРОЖНО!**

Чтобы обезопасить себя, не игнорируйте предупреждение о напряжении. Когда мультиметр предупреждает о напряжении, немедленно отключите измерительные провода от измеряемого источника.

---

Мультиметр предупреждает о перенапряжении при измерении напряжения как в режиме автовыбора диапазона, так и в ручном режиме. Мультиметр начинает издавать периодический звуковой сигнал, как только измеренное напряжение превысит значение  $RL\ E_{r\ t}$  (независимо от его полярности), заданное в режиме настройки. Немедленно отключите измерительные провода от измеряемого источника.

По умолчанию эта возможность отключена. Обязательно задайте напряжение предупреждения в соответствии с требованиями к тестированию. Изменение уровня напряжения предупреждения описано в разделе «**Включение и отключение предупреждения о перенапряжении**» на странице 140.

### Индикация опасного напряжения

Мультиметр также отображает символ опасного напряжения () , заранее предупреждая об опасности, когда измеренное напряжение равно 30 В и более во всех режимах измерения напряжений.

### Предупреждение о входе

**ВНИМАНИЕ!**

Во избежание повреждения цепи и, возможно, сгорания предохранителя мультиметра не подключайте пробники параллельно цепи питания, если провод подключен к клемме измерения тока. Это приведет к короткому замыканию, потому что внутреннее сопротивление между клеммами измерения тока в мультиметре очень невелико.

---

Мультиметр выдает непрерывный звуковой сигнал и отображает  $\overline{A}\text{-}E_{rr}$  или  $\overline{mA}\text{-}E_{rr}$ , когда измерительный провод вставлен во входное гнездо  $\mu A$  mA или A, а дисковый переключатель стоит в неправильном положении.

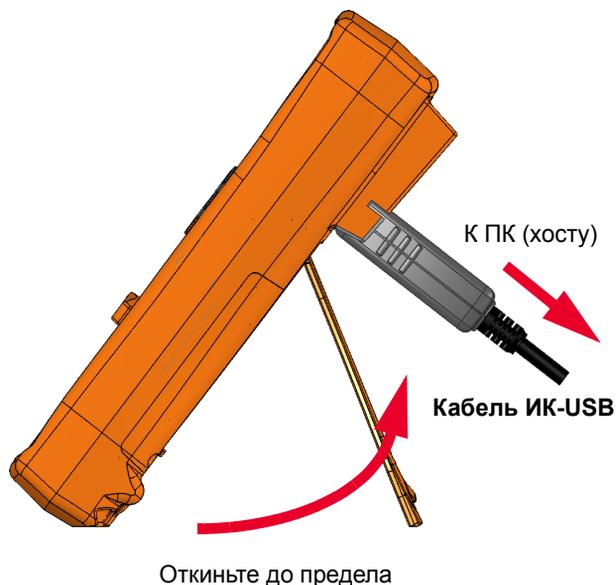


**Рисунок 1-3** Экран с предупреждением о входе

Это предупреждение предназначено для того, чтобы вы не пытались измерить напряжение, целостность, сопротивление, емкость, диод или температуру, когда измерительный провод подключен к клемме измерения тока.

## Использование подставки

Чтобы установить мультиметр в положение с наклоном в  $60^\circ$ , отклоните подставку до упора.



**Рисунок 1-4** Использование подставки и подключение ИК-кабеля

## Подключение кабеля ИК-USB

Вы можете использовать ИК-связь (порт ИК-связи расположен на задней панели) и программное обеспечение Keysight GUI Data Logger для дистанционного управления мультиметром, выполнения операций регистрации данных и передачи содержимого памяти вашего мультиметра в ПК.

При подключении кабеля ИК-USB U1173A (приобретается отдельно) к мультиметру логотип Keysight должен находиться с верхней стороны. Вставьте разъем ИК-кабеля в гнездо ИК-связи мультиметра до щелчка (см. [Рисунок 1-4](#)).

Подробные сведения об ИК-связи и ПО Keysight GUI Data Logger приведены в *Справке по Keysight GUI Data Logger* и в *Руководстве по быстрому началу работы*.



**Рисунок 1-5 Программное обеспечение Keysight для регистрации данных с графическим интерфейсом**

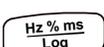
ПО Keysight GUI Data Logger и документация к нему (Справка и руководство по быстрому началу работы) доступны для бесплатной загрузки на странице <http://www.keysight.com/find/hhTechLib>.

Кабель ИК-USB U1173A можно приобрести в ближайшем офисе продаж Keysight.

## Функции при включении питания

Некоторые функции можно выбрать только при включении мультиметра. Эти функции при включении питания перечислены в таблице ниже. Чтобы выбрать нужную функцию нажмите и удерживайте указанную кнопку при выводе дискового переключателя из положения OFF. Опции при включении питания остаются выбранными до тех пор, пока мультиметр не будет выключен.

**Таблица 1-2 Опции при включении питания**

Кнопка	Описание
	Проверка версии микропрограммы. На основном дисплее отобразится версия микропрограммы мультиметра. Нажмите любую кнопку, чтобы выйти из этого режима.
	Проверка ЖК-экрана. На ЖК-экране отображаются все индикаторы. Нажмите любую кнопку, чтобы выйти из этого режима.
	Включает сглаживание до тех пор, пока мультиметр не будет выключен. Сведения о постоянном включении режима сглаживания см. в разделе « <b>Включение режима сглаживания</b> » на странице 148.
	Автоотключение (APO) будет отключено до тех пор, пока мультиметр не будет выключен. Сведения о постоянном отключении APO см. в разделе « <b>Изменение задержек автоотключения и отключения подсветки</b> » на странице 138.
	Имитация режима автоматического отключения питания. Нажмите любую кнопку, чтобы вернуть мультиметр в обычный режим работы.
	Проверка подсветки. Активируется подсветка ЖК-экрана. Нажмите любую кнопку, чтобы выйти из этого режима.

## Краткое описание мультиметра

### Габаритные размеры

Вид спереди



Рисунок 1-6 Ширина устройства

Вид сзади и сбоку

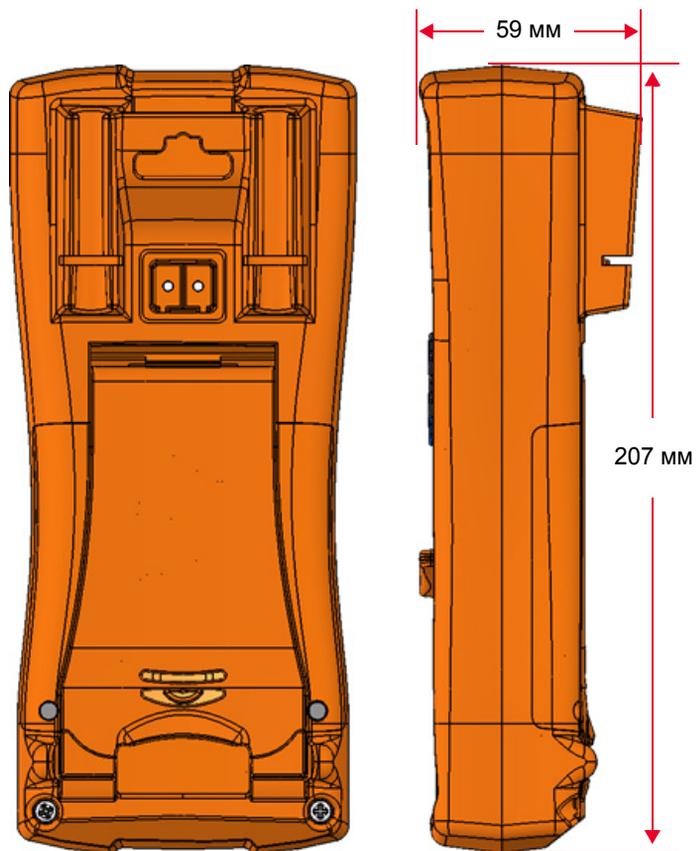


Рисунок 1-7 Высота и толщина устройства

## Общий вид

### Передняя панель

В этом разделе описываются элементы передней панели мультиметра. Щелкните соответствующие страницы в столбце «Узнать больше» для получения более подробной информации о каждом элементе.



Рисунок 1-8 Передняя панель

Таблица 1-3 Части передней панели

Обозначение	Описание	Узнать больше
1	Дисплей	<a href="#">страница 45</a>
2	Кнопочная панель	<a href="#">страница 41</a>
3	Дисковый переключатель для U1271A	<a href="#">страница 38</a>
4	Клеммы	<a href="#">страница 51</a>
5	Дисковый переключатель для U1272A	<a href="#">страница 39</a>

### Задняя панель

В этом разделе описываются части передней панели мультиметра. Щелкните соответствующие страницы в столбце «Узнать больше» для получения более подробной информации о каждом элементе.

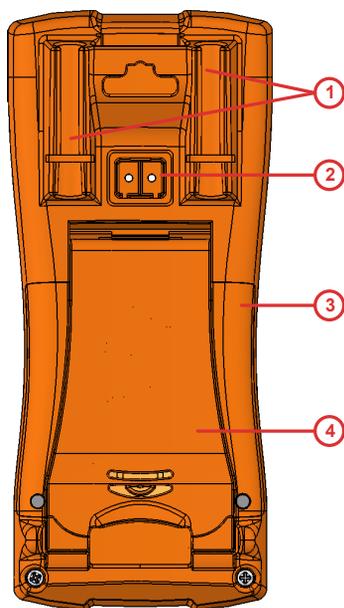


Рисунок 1-9 Задняя панель

Таблица 1-4 Части задней панели

Обозначение	Описание	Узнать больше
1	Держатель изм. пробников	–
2	Коммуникационный ИК-порт	<a href="#">страница 30</a>
3	Крышка для доступа к батареям и предохранителю	<a href="#">страница 23</a>
4	Подставка	<a href="#">страница 30</a>

## Дисковый переключатель

Функции измерения для каждого положения дискового переключателя описаны в [Таблица 1-5](#) (U1271A) и в [Таблица 1-6](#) (U1272A). Поворот дискового переключателя изменяет функцию измерения и сбрасывает все другие параметры измерения.

Модель U1272A предлагает четыре дополнительных функции дискового переключателя:

- Измерение напряжения в режиме  $Z_{LOW}$  (низкий входной импеданс).
- Измерение в режиме Smart  $\Omega$  (компенсация смещения).
- Автопроверка диодов.
- Измерение пер. и пост. (AC+DC) значений напряжений и токов.

Модель U1271A имеет одну отличающуюся функция дискового переключателя:

- Проверка Qik-V.

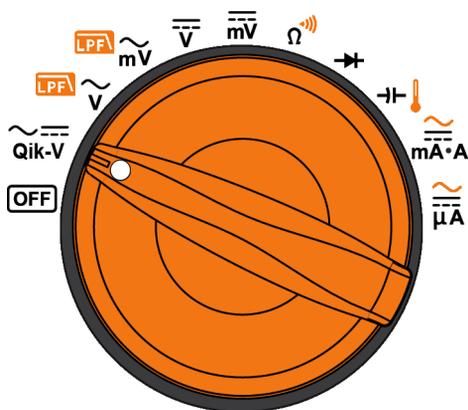
Щелкните соответствующие страницы столбца «Узнать больше» для получения подробной информации о каждой функции.

### ПРИМЕЧАНИЕ

В некоторых положениях дискового переключателя имеются *альтернативные* функции, помеченные **оранжевым** цветом. Нажмите  для переключения между основными и дополнительными функциями. См. [страница 44](#) для получения дополнительных сведений о кнопке .

### ОСТОРОЖНО!

Перед изменением положения дискового переключателя отсоедините измерительные провода от измеряемого источника или потребителя.



**Рисунок 1-10** Дискový переключатель U1271A

Каждое положение дискового переключателя U1271A (показан на [Рисунок 1-10](#)) описано в [Таблица 1-5](#).

**Таблица 1-5** Функции дискового переключателя U1271A

Обозначение	Описание	Узнать больше
OFF	Отключение	<a href="#">страница 25</a>
Qik-V	Измерение пер. или пост. напряжения для идентификации	<a href="#">страница 70</a>
LPA $\tilde{V}$	Измерение пер. напряжения с фильтром нижних частот	<a href="#">страница 56</a> и <a href="#">страница 59</a>
LPA $\overline{mV}$	Измерение пост. напряжения (милливольты) с фильтром нижних частот	
$\overline{V}$	Измерение пост. напряжения	<a href="#">страница 60</a>
$\overline{mV}$	Измерение пост. напряжения (милливольты)	
$\Omega$	Измерение сопротивления и проверка целостности	<a href="#">страница 71</a> и <a href="#">страница 74</a>
→	Проверка диодов	<a href="#">страница 80</a>
→	Измерение емкости и температуры	<a href="#">страница 86</a> и <a href="#">страница 88</a>

Таблица 1-5 Функции дискового переключателя U1271A (продолжение)

Обозначение	Описание	Узнать больше
	Измерение пер. или пост. тока	<a href="#">страница 93</a>
	Измерение пер. или пост. тока (микроамперы)	

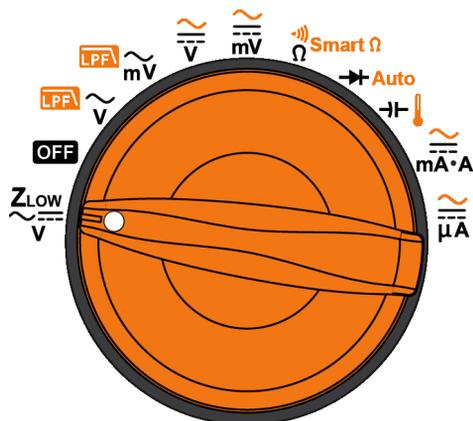


Рисунок 1-11 Дисковый переключатель U1272A

Каждое положение дискового переключателя U1272A (показан на [Рисунке 1-11](#)) описано в [Таблице 1-6](#).

Таблица 1-6 Функции дискового переключателя U1272A

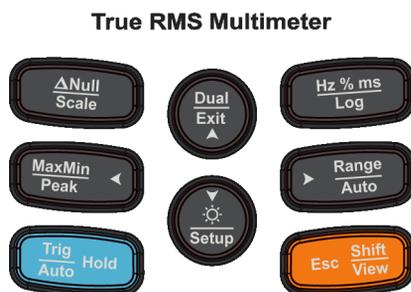
Обозначение	Описание	Узнать больше
	Измерение пост. или пер. напряжения при низком входном импедансе, чтобы устранить паразитные напряжения	<a href="#">страница 68</a>
<b>OFF</b>	Отключение	<a href="#">страница 25</a>
	Измерение пер. напряжения с фильтром нижних частот	<a href="#">страница 56</a> и <a href="#">страница 59</a>
	Измерение пост. напряжения (милливольты) с фильтром нижних частот	

Таблица 1-6 Функции дискового переключателя U1272A (продолжение)

Обозначение	Описание	Узнать больше
	Измерение пер. или пост. напряжения или их обоих	страница 60 и страница 64
	Измерение пер. или пост. напряжения или их обоих (милливольты)	
	Измерение сопротивления, проверка целостности или измерение сопротивления с компенсацией смещения	страница 71, страница 74 и страница 77
	Проверка или автопроверка диодов	страница 80 и страница 84
	Измерение емкости и температуры	страница 86 и страница 88
	Измерение пер. или пост. тока или их обоих	страница 93 и страница 64
	Измерение пер. или пост. тока или их обоих (микроамперы)	

## Кнопочная панель

Работа каждой кнопки объясняется ниже. При нажатии кнопки активируется функция, отображается соответствующий символ и выдается звуковой сигнал. Поворот дискового переключателя в другую позицию сбрасывает текущую операцию кнопки. Щелкните соответствующие страницы столбца «Узнать больше» для получения подробной информации о каждой функции.



**Рисунок 1-12 Кнопки**

Таблица 1-7 Функции кнопочной панели

Обозначение	Функции при нажатии:		Узнать больше
	Менее 1 секунды	Дольше 1 секунды	
	<p>Включение режима относительных (обнуленных) измерений.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Отображенное на дисплее значение сохраняется в качестве опорного, которое будет вычитаться из последующих измерений.</li> <li>– Находясь в режиме обнуленных измерений, нажмите  еще раз, чтобы увидеть сохраненное опорное значение. Экран вернется в обычное состояние через 3 секунды.</li> <li>– Нажатие  во время отображения относительного значения отменяет режим обнуления.</li> </ul>	<p>Включение режима масштабирования для отображения заданных множителей и ед. измерения. (Применяется только для измерений напряжения).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Самые последние сохраненные (или по умолчанию) коэффициент и единица измерения будут показаны на основном и дополнительном дисплеях.</li> <li>– Нажмите , пока мигает символ <b>Scale</b>, чтобы просмотреть доступные коэффициенты и единицы измерения.</li> <li>– Нажмите , чтобы сохранить выбранные коэффициент и единицу измерения и начать преобразование.</li> <li>– Если, пока мигает символ <b>Scale</b>, в течение 3 секунд активность отсутствует, тогда начнется преобразование (с указанным коэффициентом и единицей измерения, показанным на основном дисплее).</li> <li>– Нажмите  дольше 1 секунды, чтобы выйти из режима преобразования масштаба.</li> </ul>	<p>страница 108 и страница 110</p>
	<p>Запуск и остановка регистрации макс./мин. значений.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Нажмите  несколько раз, чтобы циклически переключать режим отображения между максимальным (<b>Max</b>), минимальным (<b>Min</b>), средним (<b>Avg</b>) и текущим (<b>MaxMinAvg</b>) значениями.</li> <li>– Нажмите  дольше 1 секунды, чтобы выйти из этого режима.</li> </ul>	<p>Запуск и остановка регистрации пиковых значений.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Нажмите  еще раз, чтобы переключиться между максимальным (<b>Hold Max</b>) и минимальным (<b>Hold Min</b>) пиковыми значениями.</li> <li>– Нажмите  дольше 1 секунды, чтобы выйти из этого режима.</li> </ul>	<p>страница 112 и страница 114</p>
	<p>Фиксация текущих показаний на дисплее (режим <b>Hold</b>).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– В режиме удержания по нажатию нажмите , чтобы вручную включить удержание следующего измеряемого значения.</li> <li>– Нажмите  дольше 1 секунды, чтобы выйти из этого режима.</li> </ul>	<p>Автоматическая фиксация текущих показаний после их стабилизации (режим <b>Auto Hold</b>).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– В режиме автоудержания показание обновляется автоматически, как только оно станет стабильным и будет превышено значение счетчика.</li> <li>– Нажмите  дольше 1 секунды, чтобы выйти из этого режима.</li> </ul>	<p>страница 115</p>
	<p>Переключение между двумя дисплеями (если доступно).</p>	<p>Выход из режимов удержания, обнуления, максимума/минимума, пиков, проверки частоты и двух дисплеев.</p>	<p>страница 159</p>

Таблица 1-7 Функции кнопочной панели (продолжение)

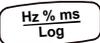
Обозначение	Функции при нажатии:		Узнать больше
	Менее 1 секунды	Дольше 1 секунды	
	<p>Включение/выключение подсветки экрана.</p>	<p>Вход в режим настройки и выход из него.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– В режиме настройки используйте кнопки  и  для перехода между страницам меню.</li> <li>Нажмите  или , чтобы просмотреть доступные настройки или изменить существующие значения.</li> <li>– Нажмите , чтобы сохранить новые настройки или значения, выйти из режима редактирования или нажмите , чтобы выйти из режима редактирования без сохранения.</li> <li>– Нажмите  дольше 1 секунды, чтобы выйти из этого режима.</li> </ul>	<p>страница 27 и страница 125</p>
	<p>Режим проверки частоты для измерения тока или напряжения включен.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Нажмите  для прокрутки между измерениями частоты (<b>Hz</b>), длительности импульса (<b>ms</b>) и скважности (%).</li> <li>– В режиме скважности и длительности импульса нажмите , чтобы переключиться между запуском положительным или отрицательным фронтом.</li> <li>– Нажмите  дольше 1 секунды, чтобы выйти из этого режима.</li> </ul>	<p>Запуск и остановка регистрации данных.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Если для регистрации данных задано <b>MANd</b> (ручная регистрация), нажатие  дольше 1 секунды записывает текущее показание в память. Экран возвращается в обычное состояние через небольшое время (<math>\approx 1</math> секунда). Чтобы вручную записать другое показание, нажмите  дольше 1 секунды еще раз.</li> <li>– Если для регистрации данных задано <b>AUTO</b> (автоматическая регистрация), нажатие  дольше 1 секунды включает режим автоматической регистрации, в котором данные регистрируются с интервалом, определенным в настройке мультиметра.</li> <li>– Если для регистрации данных задано <b>Trig</b> (регистрация по событию), нажатие  дольше 1 секунды включает режим регистрации по событию, в котором данные регистрируются всякий раз, когда удовлетворяется условие запуска.</li> <li>– Нажмите  дольше 1 секунды, чтобы выйти из режима автоматической регистрации или регистрации по событию.</li> </ul>	<p>страница 101 и страница 116</p>

Таблица 1-7 Функции кнопочной панели (продолжение)

Обозначение	Функции при нажатии:		Узнать больше
	Менее 1 секунды	Дольше 1 секунды	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Задание диапазона вручную и отключение автовыбора диапазона. Нажмите  еще раз, чтобы циклически переключаться между доступными диапазонами измерений.</li> <li>– Во время измерений температуры, если в качестве единицы измерения по умолчанию выбраны градусы Цельсия-Фаренгейта (<math>^{\circ}\text{C}</math> - <math>^{\circ}\text{F}</math>) или Фаренгейта-Цельсия (<math>^{\circ}\text{F}</math> - <math>^{\circ}\text{C}</math>), нажатие  изменяет единицу измерения температуры между градусами Цельсия (<math>^{\circ}\text{C}</math>) и Фаренгейта (<math>^{\circ}\text{F}</math>). Дополнительные сведения см. в разделе «Изменение единицы измерения по умолчанию» на странице 90.</li> </ul>	<p>Включение автоматического выбора диапазонов.</p>	<p>страница 27 и страница 90</p>
	<p>Переключение между обычной и альтернативной функцией измерения (<b>оранжевый значок</b> выше положения дискового переключателя, если есть). Нажмите  еще раз для переключения на обычную функцию измерения.</p>	<p>Вход в меню просмотра записей и выход из него.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Нажмите  еще раз, чтобы просмотреть данные регистрации, записанные ранее вручную (H), с интервалом (A) или по событию (E).</li> <li>– Нажмите  или , чтобы просмотреть первые или последние зарегистрированные данные соответственно. Используйте  и  для прокрутки зарегистрированных данных.</li> <li>– Нажмите  дольше 1 секунды, чтобы очистить все зарегистрированные данные для выбранного режима регистрации.</li> <li>– Нажмите  дольше 1 секунды, чтобы выйти из этого режима.</li> </ul>	<p>страница 37 и страница 122</p>

## Дисплей

В этом разделе описываются индикаторы экрана мультиметра. См. также перечень доступных знаков и обозначений измерений в разделе «[Единицы измерения](#)» на странице 49 и учебник по аналоговой графической шкале в нижней части экрана в разделе «[Аналоговая графическая шкала](#)» на странице 50.

### Общие индикаторы экрана

В следующей таблице описаны общие индикаторы мультиметра. Щелкните соответствующие страницы в столбце «Узнать больше» для получения более подробной информации о каждом индикаторе.

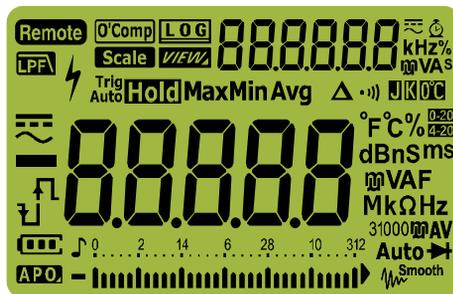


Рисунок 1-13 Дисплей

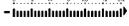
Таблица 1-8 Общие индикаторы

Обозначение	Описание	Узнать больше
<b>Remote</b>	Включено дистанционное управление	<a href="#">страница 30</a>
<b>O'Comp</b>	Компенсация смещения (Smart $\Omega$ ) при измерении сопротивления	<a href="#">страница 77</a>
<b>LOG</b>	Выполняется регистрация данных	<a href="#">страница 116</a>
<b>Scale</b>	Включено масштабирование	<a href="#">страница 110</a>
<b>VIEVA</b>	Режим просмотра ранее зарегистрированных данных	<a href="#">страница 122</a>

Таблица 1-8 Общие индикаторы (продолжение)

Обозначение	Описание	Узнать больше
	Дополнительный дисплей измерений	–
	Индикация AC, DC и AC+DC для дополнительного дисплея	страница 68, страница 70 и страница 101
	Прошедшее время в пиковом режиме и режиме регистрации	страница 114 и страница 116
	Единицы измерения для дополнительного дисплея	страница 49
	Включен фильтр нижних частот для измерений пер. напряжения Включен фильтр для измерений пост. напряжения	страница 59 страница 63
	Знак опасного напряжения при измерении напряжений $\geq 30$ В или перегрузке	страница 28
Trig <b>Hold</b>	Включено удержание по нажатию	страница 115
Auto <b>Hold</b>	Включено автоудержание	
<b>HoldMax</b>	Включено удержание пикового (максимального) значения	страница 114
<b>HoldMin</b>	Включено удержание пикового (минимального) значения	
<b>Max</b>	На основном индикаторе отображается максимальное значение	
<b>Min</b>	На основном индикаторе отображается минимальное значение	страница 112
<b>Avg</b>	На основном индикаторе отображается среднее значение	
<b>MaxMinAvg</b>	На основном индикаторе отображается текущее значение	
	Относительные (обнуленные) измерения	страница 108
	Выбрана звуковая проверка целостности	страница 74
	Выбрана термопара типа J	страница 90
	Выбрана термопара типа K	
	Выбрано измерение температуры без компенсации окружающей температуры	страница 92

Таблица 1-8 Общие индикаторы (продолжение)

Обозначение	Описание	Узнать больше
	Выбран режим % шкалы 4–20 мА	<a href="#">страница 98</a>
	Выбран режим % шкалы 0–20 мА	
	DC (пост. ток)	<a href="#">страница 60</a> <a href="#">и страница 93</a>
	AC (пер. ток)	<a href="#">страница 56</a> <a href="#">и страница 93</a>
	AC+DC (Пер. + пост. ток)	<a href="#">страница 64</a>
	– Зарядка конденсатора (при измерении емкости)	
	– Положительный фронт измерениями длительности импульса (ms) и скважности (%)	<a href="#">страница 86</a> <a href="#">и страница 101</a>
	– Разрядка конденсатора (при измерении емкости)	
	– Отрицательный фронт измерениями длительности импульса (ms) и скважности (%)	
	Основной дисплей измерений	–
	Единицы измерения для дополнительного дисплея	<a href="#">страница 49</a>
	Выбран диапазон измерений	<a href="#">страница 27</a>
	Индикация уровня заряда	<a href="#">страница 25</a>
	Разрешено автовыключение (APO)	<a href="#">страница 26</a>
	Мелодия разрешена	–
	Аналоговая графическая шкала	<a href="#">страница 50</a>
	Включен автовыбор диапазона или автопроверка диодов	<a href="#">страница 27</a>
	Выбрана проверка диода	<a href="#">страница 80</a>

**Таблица 1-8 Общие индикаторы (продолжение)**

Обозначение	Описание	Узнать больше
	Включен режим сглаживания	<a href="#">страница 32</a> <a href="#">и страница 148</a>
	Перегрузка (показания вышли за пределы диапазона отображения)	–

## Единицы измерения

**Таблица 1-9** содержит доступные значки и обозначения для каждой функции измерения мультиметра. Перечисленные ниже единицы измерения применимы для основного и дополнительного дисплея мультиметра.

**Таблица 1-9 Отображение единиц измерения**

Обозначение	Описание
M	мега 1E+06 (1000000)
k	кило 1E+03 (1000)
n	нано 1E-09 (0.000000001)
μ	микро 1E-06 (0.000001)
m	милли 1E-03 (0.001)
dBm	Измерение децибелов относительно 1 мВт
dBV	Измерение децибелов относительно 1 В
mV, V	Единицы измерения напряжений
A, mA, μA	Единицы измерения тока
nF, μF, mF	Единицы измерения емкости
Ω, kΩ, MΩ	Единицы измерения сопротивления
Hz, kHz, MHz	Единицы измерения частоты
ms	Миллисекунда, ед. измерения длительности импульса
%	Процент, ед. измерения скважности
°C	Градус Цельсия, единица измерения температуры
°F	Градус Фаренгейта, единица измерения температуры
s	Секунда, ед. измерения прошедшего времени в пиковом режиме и режиме регистрации

### Аналоговая графическая шкала

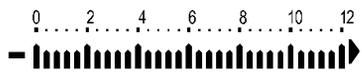
Аналоговая шкала имитирует стрелку аналогового мультиметра, не отображая выход за пределы. Графическая шкала полезна при измерении пиковых или обнуленных значений и просмотра быстро меняющихся входных сигналов, поскольку она имеет более высокую скорость обновления<sup>[1]</sup> для быстро реагирующих применений.

При измерении частоты, скважности, длительности импульса, % шкалы 4–20 мА, % шкалы 0–20 мА, дБм, дБВ и температуры графическая шкала не представляет значение, отображаемое на основном дисплее.

Например, когда во время измерения напряжения и тока на основном дисплее отображается измерение частоты, скважности или длительности импульса графическая шкала отображает значение напряжения или тока (а не частоты, скважности или длительности импульса). Другой пример: когда на основном дисплее отображается % шкалы 4–20 мА или 0–20 мА, графическая шкала представляет значение тока, а не процентное значение.

Знак «+» или «-» показывает, что измеренное или вычисленное значение является положительным или отрицательным. Каждое деление представляет 1000 или 500 единиц в зависимости от диапазона, отображаемого пиковой графической шкалой.

**Таблица 1-10 Отображение аналоговой графической шкалы**

Диапазон	Единиц/деление	Используется функциями
	500	V A Ω Hz
	1000	V A Ω Hz

Нестабильность графической шкалы и неточность основного дисплея при измерении постоянного напряжения обычно означает наличие переменного напряжения в цепи.

[1] Скорость обновления аналоговой графической шкалы при измерении постоянного напряжения, тока и сопротивления составляет примерно 50 раз в секунду.

## Входные клеммы

В следующей таблице описаны клеммы мультиметра, используемые для подключения при различных измерениях. Перед подключением измерительных проводов к клеммам мультиметра проверьте положение дискового переключателя.

### ОСТОРОЖНО!

Перед началом любых измерений убедитесь, что измерительные провода подключены к клеммам, соответствующим конкретной функции измерения.

### ВНИМАНИЕ!

Не превышайте предельные входные значения, чтобы не повредить прибор.

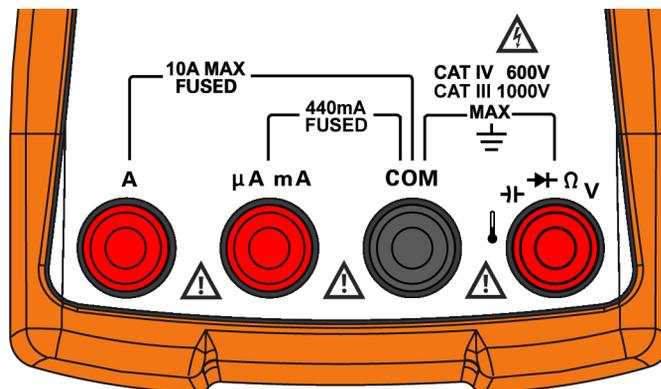
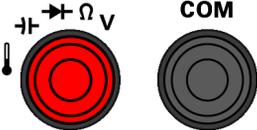


Рисунок 1-14 Входные клеммы

Таблица 1-11 Подключение к клеммам для различных функций измерения

Положение дискового переключателя		Входные клеммы	Защита от перегрузки		
U1271A	U1272A				
 Qk-V	 Z <sub>LOW</sub> V		1000 В (СКЗ)		
 LPA V	 LPA V				
 LPA mV	 LPA mV				
 V	 V				
 mV	 mV				
 Ω	 Smart Ω				
 →	 Auto				
 T	 T		11 А/1000 В, быстр. предохран.		
 mA	 mA				
 mA	 mA				440 мА/1000 В, быстр. предохран.
 μA	 μA				
 μA	 μA				

## Чистка мультиметра

**ОСТОРОЖНО!**

Внутренние поверхности корпуса должны всегда оставаться сухими, чтобы избежать поражения электрическим током и/или повреждения мультиметра.

---

Грязь или влага, скопившиеся на контактах, могут привести к искажению результатов измерения. Для чистки мультиметра выполните описанные ниже действия.

- 1 Отключите мультиметр и отсоедините измерительные провода.
- 2 Переверните мультиметр и вытряхните всю пыль, которая могла скопиться в клеммах.

Протрите корпус влажной салфеткой с мягким чистящим средством. Не используйте абразивные вещества и растворители. Протрите контакты всех клемм чистой ватной палочкой, смоченной в спирте.

ЭТА СТРАНИЦА НАМЕРЕННО ОСТАВЛЕНА ПУСТОЙ

## 2 Процесс измерения

Пик-фактор	56
Измерение переменного напряжения	57
Измерение постоянного напряжения	60
Измерение AC- и DC-сигналов (только U1272A)	64
Выполнение дБ-измерений (только U1272A)	66
Использование $Z_{LOW}$ при измерении напряжения (только U1272A)	68
Использование Qik-V при измерении напряжения (только U1271A)	70
Измерение сопротивления	71
Измерение проводимости	73
Проверка целостности цепи	74
Использование функции Smart $\Omega$ для измерения сопротивления (только U1272A)	77
Проверка диодов	80
Использование автопроверки диодов (только U1272A)	84
Измерение емкости	86
Измерение температуры	88
Измерение переменного и постоянного тока	93
Режим проверки частоты	101

В следующих разделах описано, как выполнять измерения с помощью мультиметра.

## Пик-фактор

Пик-фактор вычисляется по следующей формуле:

$$\text{Crest factor} = \frac{\text{Peak value}}{\text{True RMS value}}$$

Сведения о том, как получить пиковые значения, см. в разделе «**Регистрация пиковых значений (Peak)**» на странице 114.

Пик-фактор может составлять до 3,0 при полной шкале, исключая диапазон 1000 В, где он равен 1,5 при полной шкале, как показано в таблице ниже.

Диапазон напряжений	Пик-фактор	Макс. значение ( $V_{\text{пик}}$ )
30 мВ	3	+/- 90 мВ
300 мВ	3	+/- 900 мВ
3 В	3	+/- 9 В
30 В	3	+/- 90 мВ
300 В	3	+/- 900 мВ
1000 В	1,5	+/- 1500 В

### ОСТОРОЖНО!

Превышение предела пик-фактора может привести к неправильному или более низкому показанию. Не превышайте предел пик-фактора, чтобы избежать повреждения прибора и риска поражения электрическим током.

## Измерение переменного напряжения

Результат измерения переменного напряжения этим мультиметром отображаются в виде среднеквадратичных значений (СКЗ). Эти показания являются точными для синусоидальных волн и других форм волны (без постоянного смещения), таких как прямоугольные волны, треугольные волны и ступенчатые волны.

Сведения об измерении сигналов пер. напряжения с постоянным смещением (только U1272A), см. в разделе **Измерение AC- и DC-сигналов (только U1272A)** ниже в этом руководстве.

- 1 Поверните дисковый переключатель мультиметра в положение  $\text{V} \sim / \text{V} \sim_{\text{mV}}$  (или  $\text{V} \sim / \text{mV}$ , только U1272A).
- 2 Подготовьте мультиметр для измерения переменного напряжения (см. **Рисунок 2-2**).
- 3 Прикоснитесь пробниками к контрольным точкам и считайте показания.



Рисунок 2-1 Экран для переменного напряжения

### ПРИМЕЧАНИЕ

- Нажмите  $\text{DISP}$ , чтобы просмотреть доступные комбинации двух дисплеев. Для получения дополнительных сведений см. **Приложение В «Использование кнопки Dual в комбинациях двух дисплеев»** на странице 159.
- Нажмите  $\text{Hz/mms}$  / **Log**, чтобы включить режим проверки частоты при измерении напряжения. Для получения дополнительных сведений см. **«Режим проверки частоты»** на странице 101.



Рисунок 2-2 Измерение пер. напряжения

## Использование фильтра нижних частот (LPF) при АС-измерениях

Мультиметр оснащен фильтром нижних частот переменного тока, чтобы уменьшить нежелательный электронный шум при измерении переменного напряжения или частоты переменного тока.

- 1 Поверните дисковый переключатель мультиметра в положение  $\text{LPPA} \sim \text{V} / \text{LPPA} \sim \text{mV}$ .
- 2 Нажмите  $\text{Esc}$   $\text{Shift View}$ , чтобы активировать функцию фильтра нижних частот ( $\text{LPPA}$ ). Мультиметр продолжит измерение в выбранном АС-режиме, но теперь сигнал будет проходить через фильтр, который блокирует нежелательные напряжения выше 1 кГц.



Рисунок 2-3 Отображение пер. напряжения с LPF

### ОСТОРОЖНО!

- Во избежание поражения электрическим током или получения травмы не используйте фильтр нижних частот при проверки наличия опасных пер. напряжений. При включении фильтра низких частот могут присутствовать переменные напряжения, превышающие отображаемые.
- Сначала выполните измерение пер. напряжения с выключенным фильтром, чтобы обнаружить возможное наличие опасных напряжений. Затем выберите функцию фильтра, если это необходимо для повышения стабильности измерения и скорости реагирования.

Используйте фильтр нижних частот для повышения точности измерения составных синусоидальных сигналов, которые обычно генерируются инверторами и электродвигателями с переменной частотой вращения.

## Измерение постоянного напряжения

Этот мультиметр отображает значения постоянного напряжения и их полярность. Для отрицательных постоянных напряжений слева от значения отображается минус.

- 1 Чтобы измерить мультиметром пост. напряжение, поверните дисковый переключатель в положение  $\frac{\sim}{V}$ / $\frac{\sim}{V}$  или  $\frac{\sim}{mV}$ / $\frac{\sim}{mV}$  и настройте мультиметр (см. [Рисунок 2-4](#)).
- 2 Прикоснитесь пробниками к контрольным точкам и считайте показания.



Рисунок 2-4 Экран для пост. напряжения

### ПРИМЕЧАНИЕ

- В микропрограмме версии 2.00 и более ранних функция фильтра отключена по умолчанию. Клиентам рекомендуется обновить продукты до последней версии микропрограммы, чтобы воспользоваться новейшими функциями безопасности и улучшенными возможностями измерения.
- Нажмите , чтобы просмотреть доступные комбинации двух дисплеев. Для получения дополнительных сведений см. [Приложение В «Использование кнопки Dual в комбинациях двух дисплеев»](#) на странице 159.
- Нажмите , чтобы включить режим проверки частоты при измерении напряжения. Для получения дополнительных сведений см. [«Режим проверки частоты»](#) на странице 101.

**ВНИМАНИЕ!**

- Сведения об измерении сигналов переменного напряжения с пост. смещением см. в разделе «Измерение AC- и DC-сигналов (только U1272A)» на странице 64.
  - При измерении постоянного напряжения смешанного сигнала в режиме измерения постоянного напряжения убедитесь, что фильтр включен (см. раздел «Включение и отключение фильтра» на странице 131).
  - Во избежание поражения электрическим током или получения травмы включите фильтр нижних частот при проверке наличия опасных пост. напряжений. Отображаемые постоянные напряжения зависят от высокочастотных составляющих сигнала, которые должны быть отфильтрованы, чтобы обеспечить точное измерение.
-



Рисунок 2-5 Измерение пост. напряжения

## Использование функции фильтра при DC-измерениях

Включите функцию фильтра при измерении пост. напряжения и/или тока из смешанного сигнала (компоненты AC+DC) в режиме DC-измерений. Дополнительные сведения см. в разделе «Включение и отключение фильтра» на странице 131.

Функция фильтра блокирует и ослабляет AC-сигналы, которые помогают выполнять DC-измерения смешанного сигнала. Пример: DC-смещение в присутствии пер. напряжения (например, пер. напряжение 100/220 В в диапазоне 3 В).

Если фильтр включен в настройках мультиметра, отображается **LPF**.



Рисунок 2-6 Фильтр для измерений пост. напряжения

### ОСТОРОЖНО!

- Во избежание поражения электрическим током или получения травмы включите фильтр для проверки наличия опасных пост. напряжений. Отображаемые постоянные напряжения зависят от высокочастотных составляющих сигнала, которые должны быть отфильтрованы, чтобы обеспечить точное измерение.
- Не включайте ни одну опцию двойного дисплея при проведении измерений с целью проверки наличия опасных пост. напряжений (только U1272A).

## Измерение AC- и DC-сигналов (только U1272A)

Мультиметр способен отображать пер. (AC) и пост. (DC) компоненты сигнала, напряжение или ток, как два отдельных значения или как одно комбинированное (AC+DC) среднеквадратичное значение.

- 1 Настройте мультиметр в соответствии с нужным измерением. Установите дисковый переключатель в следующее положение.
  - a Для измерения напряжения:  $\overset{\sim}{\text{V}}$  или  $\overset{\sim}{\text{mV}}$ .
  - b Для измерения тока:  $\overset{\sim}{\text{mA}}$  или  $\overset{\sim}{\mu\text{A}}$ .
- 2 Дважды нажмите кнопку , чтобы переключить функцию измерения в режим AC+DC ( $\overset{\sim}{\text{=}}$ ). Прикоснитесь пробниками к контрольным точкам и считайте показания.



Рисунок 2-7 Экран для напряжения AC+DC

С целью повышения точности измерения пост. смещения пер. напряжения сначала измерьте пер. напряжение. Запишите диапазон пер. напряжения, а затем вручную выберите диапазон пост. напряжения, равный или превышающий диапазон пер. напряжения. Эта процедура повысит точность DC-измерений, гарантируя, что цепи защиты входа не будут активированы.

### ПРИМЕЧАНИЕ

- Нажмите , чтобы просмотреть доступные комбинации двух дисплеев. Для получения дополнительных сведений см. [Приложение В «Использование кнопки Dual в комбинациях двух дисплеев»](#) на странице 159.
- Нажмите , чтобы включить режим проверки частоты при измерении напряжения. Для получения дополнительных сведений см. [«Режим проверки частоты»](#) на странице 101.

## Использование фильтра нижних частот (LPF) при AC+DC-измерениях

Мультиметр оснащен фильтром нижних частот переменного тока, чтобы уменьшить нежелательный электронный шум при измерении смешанного сигнала.

- 1 Включите LPF (см. раздел «Включение и отключение фильтра» на странице 131).
- 2 Поверните дисковый переключатель мультиметра в положение .
- 3 Мультиметр продолжит измерение в AC+DC-режиме, но теперь сигнал будет проходить через фильтр, который блокирует нежелательные напряжения выше 1 кГц.



Рисунок 2-8 Фильтр нижних частот (LPF) при измерениях напряжения AC+DC

## Выполнение дБ-измерений (только U1272A)

Мультиметр способен отображать напряжение в виде значений в децибелах относительно либо 1 милливатта (дБм), либо эталонного напряжения 1 вольт (дБВ).

### Отображение значений дБм

Измерение дБм должно использовать эталонный импеданс (сопротивление) для расчета значения в децибелах относительно 1 милливатта. По умолчанию эталонный импеданс равен 50 Ом. Сведения о том, как выбрать эталонное значение см. в разделе «**Настройка опорного импеданса для дБм (только U1272A)**» на странице 137.

- 1 Чтобы установить мультиметр для отображения значений в дБм, сначала установите дисковый переключатель в положение  V,  mV,  V или  mV.
- 2 Нажимайте , пока измерения напряжения не будут отображаться как значение дБм (см. **Рисунок 2-9**).



**Рисунок 2-9** Экран для дБм

Нажмите  дольше 1 секунды, чтобы выйти из функции дБм. Выбор режима проверки частоты () отменяет функцию дБм.

## Отображение значений дБВ

Измерение дБВ использует эталонное напряжение 1 вольт, чтобы сравнить текущее измерение с сохраненным относительным значением. Разница между двумя АС-сигналами отображается в виде значения дБВ. Настройка эталонного импеданса не является частью измерения дБВ.

- 1 Чтобы выполнить измерение дБВ, сначала установите дисковый переключатель в положение  $\text{LPPA} \sim \text{V}$ ,  $\text{LPPA} \sim \text{mV}$ ,  $\sim \text{V}$  или  $\sim \text{mV}$ .
- 2 Нажмите  $\text{Setup}$  дольше 1 секунды, чтобы войти в режим настройки мультиметра.
- 3 Нажимайте  $\text{Range} \text{ Auto}$ , пока на дополнительном дисплее не отобразится  $\text{dB}$ ,  $\text{bEL}$ . Нажимайте  $\text{Setup}$ , пока на основном дисплее не отобразится  $\text{dBV}$ .
- 4 Нажмите  $\text{Hz} \% \text{ms} \text{Log}$ , чтобы сохранить изменения. Нажмите и удерживайте  $\text{Setup}$ , пока мультиметр не перезапустится.
- 5 Нажимайте  $\text{Dual Exit}$ , пока измерения напряжения не будут отображаться как значение дБВ (см. [Рисунок 2-10](#)).



Рисунок 2-10 Экран для дБВ

Чтобы мультиметр снова отобразил значения дБм, повторите шаги, начиная с [шаг 2](#) и кончая [шаг 4](#), но выберите  $\text{dBm}$ . Для получения дополнительных сведений см. «Изменение отображения децибелов (только U1272A)» на странице 136.

Нажмите  $\text{Dual Exit}$  дольше 1 секунды, чтобы выйти из функции дБВ. Выбор режима проверки частоты ( $\text{Hz} \% \text{ms} \text{Log}$ ) отменяет функцию дБВ.

## Использование $Z_{LOW}$ при измерении напряжения (только U1272A)

### ВНИМАНИЕ!

Не используйте функцию  $Z_{LOW}$  для измерения напряжения в цепях, которые могут быть повреждены низким импедансом этой функции ( $\approx 2$  кОм).

Используйте функцию  $Z_{LOW}$  (низкий входной импеданс) для удаления при измерении паразитных (наведенных) напряжений.

Паразитными напряжениями называются напряжения, присутствующие в цепи, которая не должна быть под напряжением. Паразитные напряжения могут быть вызваны емкостной связью между проводом под напряжением и соседним неиспользуемым проводом.

Функция  $Z_{LOW}$  удаляет при измерении паразитные напряжения, рассеивая наведенное напряжение. Используйте  $Z_{LOW}$  с целью уменьшить вероятность ошибочных показаний в таких местах, где ожидается наличие паразитных напряжений.

Функция  $Z_{LOW}$  мультиметра включает низкий импеданс между проводами, обеспечивая более точное измерение.

- 1 Чтобы выполнить измерение с  $Z_{LOW}$ , поверните дисковый переключатель мультиметра в положение  $\frac{Z_{LOW}}{V}$ .
- 2 Прикоснитесь пробниками к контрольным точкам и считайте показания. Измеренное пер. напряжение отобразится на основном дисплее, а пост. напряжение — на дополнительном дисплее. Нажмите , чтобы поменять местами отображение пер. и пост. напряжений на основном и дополнительном дисплеях.



**Рисунок 2-11** Экран для  $Z_{LOW}$

Во время измерений с  $Z_{LOW}$  автовыбор диапазона отключается, и диапазон мультиметра устанавливается на 1000 вольт в режиме ручного выбора.

Использование  $Z_{LOW}$  для проверки состояния батареи

Помимо считывания уровня напряжения аккумулятора с помощью функции измерения постоянного напряжения, можно также проверить состояние батареи, используя функцию  $Z_{LOW}$ .

Если напряжение измеряемой батареи, показанное с помощью функции  $Z_{LOW}$ , постепенно уменьшается, это означает, что емкость тестируемой батареи недостаточна для нормальной работы. Используйте этот простой и быстрый тест для того, чтобы определить, позволяет ли напряжение аккумулятора обеспечить нормальную работу.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Длительное использование функции  $Z_{LOW}$  может разрядить тестируемую батарею.

## Использование Qik-V при измерении напряжения (только U1271A)

Функция Qik-V позволяет проверить наличие переменного или постоянного напряжения или их обоих, прежде чем выбирать диапазон для выполнения более точного измерения.

- 1 Чтобы быстро определить тип измеряемого сигнала, поверните дисковый переключатель мультиметра в положение  $\tilde{\text{Qik-V}}$ .
- 2 Прикоснитесь пробниками к контрольным точкам и считайте показания. Измеренное пер. напряжение отобразится на основном дисплее, а пост. напряжение — на дополнительном дисплее. Нажмите  $\left(\begin{smallmatrix} \text{Dual} \\ \text{Exit} \\ \text{A} \end{smallmatrix}\right)$ , чтобы поменять местами отображение пер. и пост. напряжений на основном и дополнительном дисплеях.



Рисунок 2-12 Экран для Qik-V

После идентификации типа сигнала (AC, DC или AC+DC) выберите соответствующую функцию измерения напряжения, повернув дисковый переключатель в соответствующее положение (AC, DC или AC+DC), чтобы повысить точность измерения.

## Измерение сопротивления

### ВНИМАНИЕ!

Перед измерением сопротивления отключите питание цепи и разрядите все высоковольтные конденсаторы, чтобы избежать повреждений мультиметра или тестируемого оборудования.

Сопротивление (препятствие протеканию тока) измеряется путем выдачи в измеряемую цепь слабого тока через измерительные провода. Поскольку этот ток протекает через все цепи между измерительными проводами, показания сопротивления представляют собой общее сопротивление всех этих цепей. Сопротивление измеряется в омах ( $\Omega$ ).

- 1 Чтобы измерить мультиметром сопротивление, поверните дисковый переключатель в положение  $\Omega$  Smart  $\Omega$  /  $\Omega$  и настройте мультиметр (см. [Рисунок 2-14](#)).
- 2 Прикоснитесь пробниками к контрольным точкам и считайте показания.

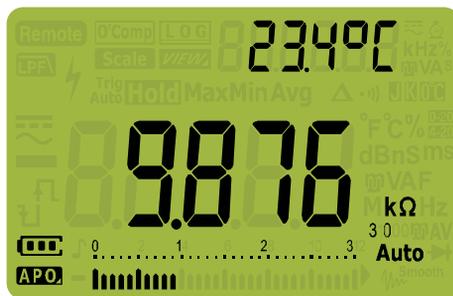


Рисунок 2-13 Экран для сопротивления

При измерении сопротивления учитывайте следующее.

- Измерительные провода могут добавлять ошибку от 0,1 до 0,2 Ом к измеренному сопротивлению. Чтобы проверить измерительные провода, соедините концы щупов и считайте сопротивление измерительных проводов. Чтобы вычесть сопротивление измерительных проводов, соедините их наконечники и нажмите . Теперь сопротивление измерительных проводов будет вычитаться из всех последующих измерений.
- Поскольку ток мультиметра протекает через все возможные цепи между наконечниками пробников, измеренное сопротивление резистора часто отличается от его номинального сопротивления.

## 2 Процесс измерения

Функция сопротивления может создавать достаточное напряжение для прямого подключения кремниевых диодов и транзисторных переходов, заставляя их проводить ток. При подозрении на это, нажмите , чтобы использовать более слабый ток следующего более высокого диапазона.



Рисунок 2-14 Измерение сопротивления

## Измерение проводимости

Проводимость является величиной, обратной сопротивлению. Высокие значения проводимости соответствуют низким значениям сопротивления. Проводимость измеряется в сименсах (С). В диапазоне 300 nS (нС) проводимость измеряется в наносименсах (1 нС = 0,000000001 сименса). Поскольку малые значения проводимости соответствуют чрезвычайно высоким значениям сопротивления, диапазон nS позволяет легко вычислить и определить сопротивление компонентов до 100 ГОм (разрешение 0,01 нС).

- 1 Чтобы измерить мультиметром проводимость, поверните дисковый переключатель в положение  и настройте мультиметр (см. [Рисунок 2-14](#)).
- 2 Нажимайте  до тех пор, пока не будет выбрано измерение проводимости (отобразится ед. измерения **nS**). Прикоснитесь пробниками к контрольным точкам и считайте показания.

Высокоомные измерения чувствительны к электрическим помехам. Используйте усреднение для сглаживания шума. См. раздел «[Регистрация максимальных и минимальных значений \(MaxMin\)](#)» на странице 112.

## Проверка целостности цепи

### ВНИМАНИЕ!

Чтобы избежать повреждения мультиметра или тестируемого оборудования, обесточьте цепь и разрядите все высоковольтные конденсаторы, прежде чем проверять целостность цепи.

Целостность цепи — это наличие непрерывного пути для протекания тока. При проверке целостности цепи звучит сигнал и мигает подсветка экрана, пока цепь замкнута или разомкнута. Звуковое и визуальное предупреждение позволяет быстро проверять целостность цепи, не глядя на экран.

Целостность цепи означает, что измеренное сопротивление меньше пороговых значений, приведенных в [Таблица 2-1](#).

**Таблица 2-1 Пороговые значения сопротивления**

Диапазон измерений	Пороговое сопротивление
30,000 Ом Ω	<25 ±10 Ом Ω
300,00 Ом Ω	<25 ±10 Ом Ω
3,0000 кОмΩ	<250 ±100 Ом Ω
30,000 кОмΩ	<2,5 ± 1 кОмΩ
300,00 кОмΩ	<25 ± 10 кОмΩ
3,0000 МОмΩ	<120 ± 60 кОмΩ
30,000 МОмΩ	<120 ± 60 кОмΩ
300,00 МОмΩ	<120 ± 60 кОмΩ

Можно настроить выдачу звукового сигнала и мигание подсветки для индикации того, что сопротивление проверяемой цепи меньше (замкнута) или больше (разомкнута) порогового.

Нажмите  для переключения между замкнутым и разомкнутым состояниями для проверки нормально разомкнутых ( \_ - 0 - \_ ) и нормально замкнутых ( - 0 - ) контактов.

- 1 Чтобы выполнить проверку целостности, поверните дисковый переключатель в положение  $\Omega$  Smart  $\Omega / \Omega$  и настройте мультиметр (см. **Рисунок 2-16**).
- 2 Нажмите , чтобы включить функцию проверки целостности (·||·).
- 3 Нажмите  для переключения между замкнутым и разомкнутым состояниями.



**Рисунок 2-15** Операция проверки целостности

- 4 Прикоснитесь пробниками к контрольным точкам и считайте показания. Функция проверки целостности обнаруживает кратковременные замыкания и размыкания цепи длительностью 1 мс и более. При кратковременном замыкании или размыкании цепи мультиметр издает короткий звуковой сигнал.

Звуковую и визуальную индикацию можно включить или отключить в настройках мультиметра. Дополнительную информацию об опциях звуковой и визуальной индикации см. в разделах «Изменение частоты звукового сигнала» на странице 130 и «Включение и отключение предупреждения подсветкой» на странице 147.

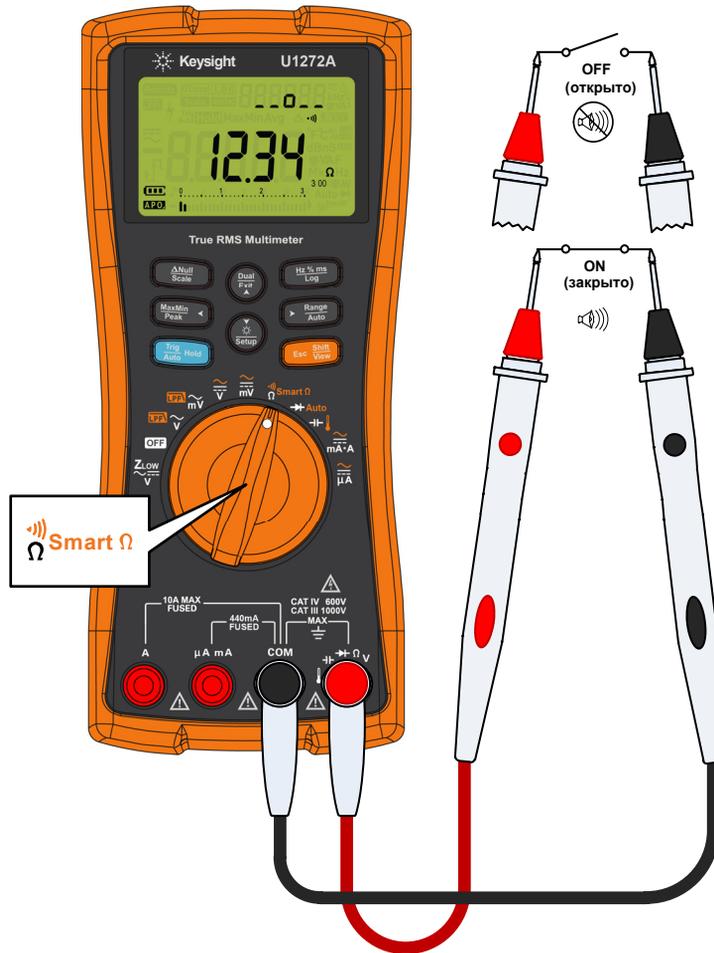


Рисунок 2-16 Проверка целостности цепи

## Использование функции Smart $\Omega$ для измерения сопротивления (только U1272A)

Функция Smart  $\Omega$  (компенсация смещения) удаляет случайные постоянные напряжения в приборе, на входе и в измеряемой цепи, которые вносят ошибки в измерения сопротивления. На дополнительном дисплее отображается напряжение смещения или ток утечки.

Используя метод компенсации смещения, мультиметр измеряет разницу между двумя измерениями сопротивления с помощью двух разных испытательных токов, чтобы обнаружить наличие смещения во входной цепи. В результате отображается показание, откорректированное на величину этого смещения, обеспечивая более точное измерение сопротивления.

### ПРИМЕЧАНИЕ

Режим Smart  $\Omega$  применяется только в диапазонах 30 Ом, 300 Ом, 3 кОм, 30 кОм и 300 кОм. Максимально допустимое значение смещения составляет +50 мВ/–30 мВ для диапазона 30 Ом и +1,0 В/–0,2 В для диапазонов 300 Ом, 3 кОм, 30 кОм и 300 кОм.

Если пост. напряжение на резисторе превышает максимально возможное для коррекции значение смещения, на дополнительном дисплее отобразится  $\infty$ .

- 1 Чтобы использовать функцию Smart  $\Omega$ , поверните дисковый переключатель мультиметра в положение  Smart  $\Omega$  и нажимайте , пока на дисплее не отобразится .
- 2 Прикоснитесь пробниками к контрольным точкам и считайте показания. Измеренные сопротивление и напряжение смещения отобразятся на основном и дополнительном дисплеях соответственно.

Нажмите , чтобы переключиться между отображением тока утечки ( $\mu\text{A}$ ) и напряжением смещения (mV).



**Рисунок 2-17 Экран Smart Ω (с напряжением смещения)**

Использование Smart Ω для измерения сопротивления термопарного датчика

Иногда может быть полезным измерять сопротивление термопарного датчика температуры. Напряжение термопары пропорционально температуре и влияет на измерение ее сопротивления. Использование функции Smart Ω позволяет получить точные показания, независимые от температуры.

### Использование Smart $\Omega$ для измерения тока утечки

Используйте функцию Smart  $\Omega$  для измерения тока утечки (обратного тока) переходов диодов. Такие токи утечки незначительны и обычно измеряются в мкА или нА. Вместо того, чтобы использовать высокоточный мультиметр с токами 1 нА или 0,1 нА или прецизионный шунт, ток утечки можно измерить с помощью функции Smart  $\Omega$ , просто используя резистор от 100 Ом до 300 кОм.

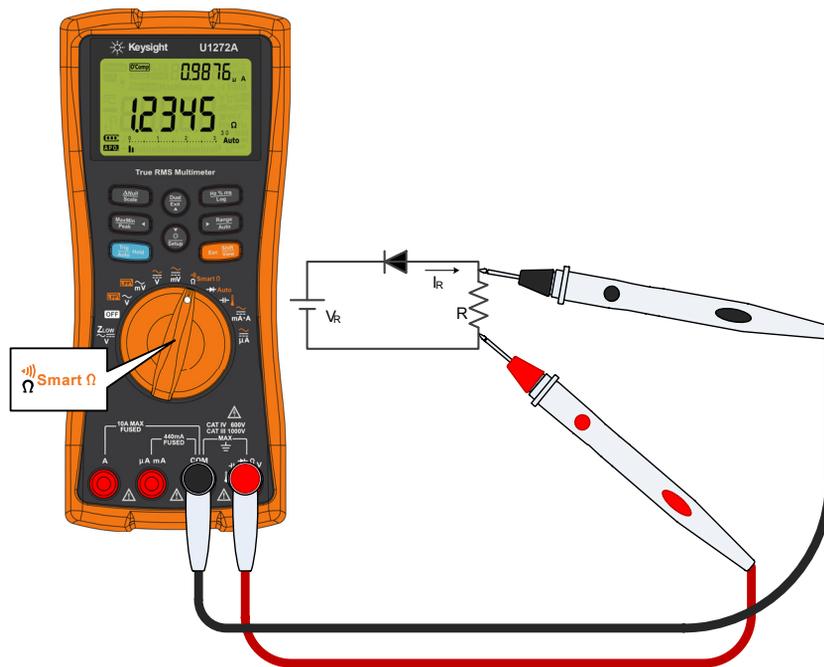


Рисунок 2-18 Измерение тока утечки

## Проверка диодов

### ВНИМАНИЕ!

Чтобы избежать повреждения мультиметра или тестируемого оборудования, обесточьте цепь и разрядите все высоковольтные конденсаторы, прежде чем проверять диоды.

Используйте эту проверку для тестирования диодов, транзисторов, управляемых кремниевых выпрямителей и других полупроводниковых приборов. Исправный диод пропускает ток только в одном направлении.

При этой проверке прибор пропускает ток через полупроводниковый переход, а затем измеряют падение напряжения на нем. Типовое падение напряжения на переходе составляет от 0,3 до 0,8 В.

- 1 Чтобы выполнить проверку обрыва диода, поверните дисковый переключатель в положение  $\rightarrow/\rightarrow$  Auto и настройте мультиметр (см. [Рисунок 2-21](#)).
- 2 Прикоснитесь пробниками к контрольным точкам и считайте показания.

### ПРИМЕЧАНИЕ

Подсоедините красный измерительный провод к плюсовой стороне диода (аноду), а черный — к его минусовой стороне (катоде). Катод диода помечен полоской.



Рисунок 2-19 Экран проверки диода

Мультиметр может отображать напряжение прямого смещения диода примерно до 3,1 В. Напряжение прямого смещения обычного диода находится в диапазоне от 0,3 до 0,8 В, однако показания могут меняться в зависимости от сопротивления других цепей между наконечниками пробников.

- 3 Поменяйте пробники местами (см. **Рисунок 2-22**) и снова измерьте падение напряжения на диоде. Оцените состояние диода следующим образом:
- Диод считается хорошим, если в режиме обратного подключения мультиметр отображает символ  $\overline{\text{OL}}$ .
  - Диод считается пробитым, если мультиметр при прямом и обратном подключении отображает близкое к 0 В напряжение и звучит непрерывный звуковой сигнал.
  - Диод считается оборванным, если и при прямом, и при обратном подключении мультиметр отображает символ  $\overline{\text{OL}}$ .



**Рисунок 2-20** Экран для хорошего диода

Если во время проверки диода включена звуковая сигнализация, мультиметр будет выдавать короткий звуковой сигнал при исправном переходе и длинный звуковой сигнал при пробитом переходе, менее 0,050 В. Отключение звуковой сигнализации описано в разделе **«Изменение частоты звукового сигнала»** на странице 130.

## 2 Процесс измерения



Рисунок 2-21 Проверка прямого смещения диода



Рисунок 2-22 Проверка обратного смещения диода

## Использование автопроверки диодов (только U1272A)

Функция автопроверки диода позволяет одновременно проверить прямое и обратное смещение. Чтобы идентифицировать состояние диода, не потребуется менять направление измерения.

**Таблица 2-2 Пороговые напряжения автопроверки диодов**

Прямое напряжение	Обратное напряжение	Состояние диода	
Основной дисплей	Дополнительный дисплей	Годен	Не годен
OL, < 0,3 В или > 0,8 В	-OL, > -0,3 В или < -0,8 В		✘
От 0,3 до 0,8 В	-OL	✓	
OL	От -0,3 до -0,8 В	✓	

### ПРИМЕЧАНИЕ

Если используется функция автопроверки диода, состояние обрыва не будет отображаться как OL в обоих направлениях.

- 1 Поверните дисковый переключатель в положение  Auto и настройте мультиметр (см. [Рисунок 2-21](#)).
- 2 Нажмите , чтобы активировать функцию автопроверки диода (Auto ).

На основном дисплее отобразится значение прямого напряжения смещения. Значение обратного напряжения смещения отобразится на дополнительном дисплее.

- Если диод находится в хорошем состоянии, на дополнительном дисплее на короткое время отобразится  $\overline{000}$  и прозвучит одиночный звуковой сигнал.
- Если диод неисправен, на короткое время отобразится  $n\overline{000}$  и прозвучит двойной звуковой сигнал.



## Измерение емкости

### ВНИМАНИЕ!

Чтобы избежать повреждения мультиметра или тестируемого устройства, обесточьте цепь и разрядите все высоковольтные конденсаторы, прежде чем измерять емкость. Используйте функцию измерения постоянного напряжения, чтобы убедиться, что конденсатор полностью разряжен.

Мультиметр измеряет емкость, заряжая конденсатор известным током в течение известного периода времени и измеряя результирующее напряжение, а затем вычисляя емкость.

- 1 Чтобы измерить емкость, поверните дисковый переключатель в положение  $\nabla$  и настройте мультиметр (см. [Рисунок 2-26](#)).
- 2 Прикоснитесь пробниками к контрольным точкам и считайте показания. При зарядке конденсатора в левом нижнем углу дисплея отображается символ  $\nabla$ , а при его разрядке — символ  $\nabla$ .



Рисунок 2-25 Экран для емкости

### ПРИМЕЧАНИЕ

Чтобы улучшить точность измерения конденсаторов небольшой емкости, нажмите  $\text{Auto Scale}$  при несоединенных измерительных проводах, чтобы вычесть из результатов измерения емкость мультиметра и проводов.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Для измерения емкости более 1000 мкФ сначала разрядите конденсатор, а затем выберите подходящий диапазон для измерения. Это ускорит время измерения, а также обеспечит правильное определение значения емкости.



**Рисунок 2-26 Измерение емкости**

## Измерение температуры

### ОСТОРОЖНО!

Не подключайте термопару к электрическим цепям, находящимся под напряжением. Это может привести к возгоранию или поражению электрическим током.

### ВНИМАНИЕ!

Не сгибайте выводы термопары под острым углом. Многократное сгибание в течение определенного периода времени может привести к поломке выводов.

Для измерения температуры мультиметр использует по умолчанию термопарный пробник типа К.

- 1 Чтобы измерить температуру, установите дисковый переключатель в положение  $\rightarrow \downarrow$  и нажмите  один раз. Подготовьте мультиметр для измерения (см. [Рисунок 2-29](#)).
- 2 Прикоснитесь пробниками к контрольным точкам и считайте показания. На основном дисплее обычно отображается температура или  $\mu\Omega$  (открытая термопара). Сообщение об оборванной термопаре может быть вызвано неисправным (оборванным) пробником или тем, что пробник не подключен к входным гнезда мультиметра.



Рисунок 2-27 Экран для температуры

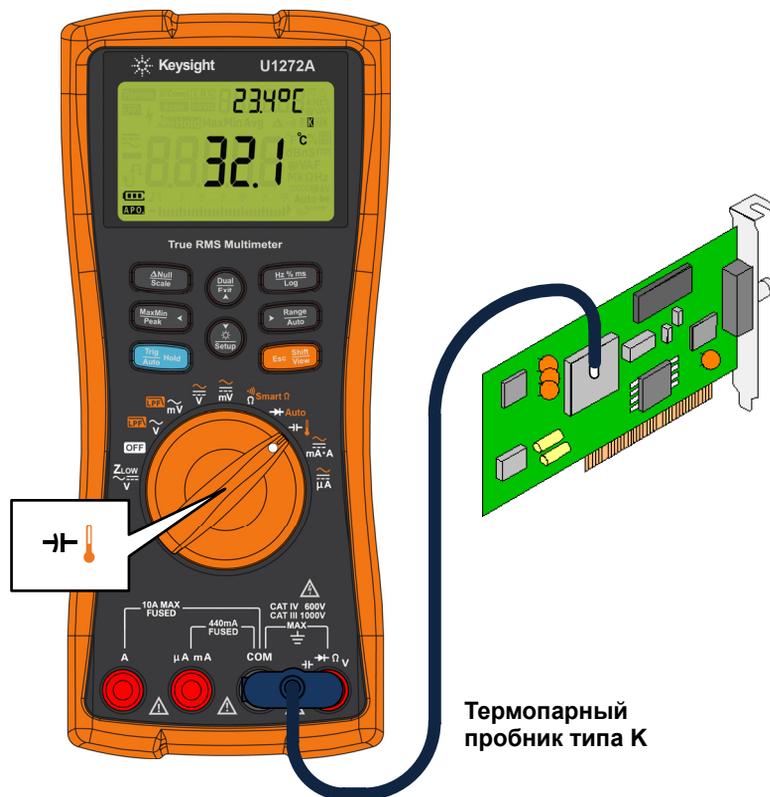
Нажмите , чтобы переключить единицу измерения температуры с °C на °F и наоборот (для этого сначала необходимо изменить единицу измерения температуры, чтобы можно было переключаться с °C на °F или с °F на °C). Дополнительные сведения см. в разделе [«Изменение единицы измерения по умолчанию»](#) на странице 90.

**ВНИМАНИЕ!**

Всегда задавайте единицу измерения отображаемой температуры в соответствии с официальными требованиями и национальными законами вашего региона.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

При соединении клеммы  с клеммой **COM** мультиметр отображает температуру клемм.



Термопарный  
пробник типа К

Рисунок 2-28 Измерение температуры поверхности

### Изменение типа термопары по умолчанию (только U1272A)

Тип термопары (J или K) можно изменить в настройках мультиметра.

- 1 Нажмите  дольше 1 секунды, чтобы войти в режим настройки мультиметра.
- 2 Нажимайте , пока на дополнительном дисплее не отобразится  $\text{COURCE}$ . Нажмите  или  для изменения типа термопары.
- 3 Доступные варианты:  $\text{COURCE K}$  и  $\text{COURCE J}$ .
- 4 Нажмите , чтобы сохранить изменения. Нажмите и удерживайте , пока мультиметр не перезапустится.

### Изменение единицы измерения по умолчанию

Вы можете выбирать ед. измерения температуры (градусы Цельсия, градусы Цельсия/Фаренгейта, градусы Фаренгейт или градусы Фаренгейта/Цельсия) в настройках мультиметра.

- 1 Нажмите  дольше 1 секунды, чтобы войти в режим настройки мультиметра.
- 2 Нажмите  дольше 1 секунды, пока на дополнительном дисплее не появится индикатор  $\text{t-Unit t}$ . Нажмите  или , чтобы изменить единицу измерения температуры.

Доступные варианты:

- $\text{C}$  — измерение температуры в  $^{\circ}\text{C}$ .
  - $\text{C-F}$  — во время измерения температуры нажмите  для переключения с  $^{\circ}\text{C}$  на  $^{\circ}\text{F}$ .
  - $\text{F}$  — измерение температуры в  $^{\circ}\text{F}$ .
  - $\text{F-C}$  — во время измерения температуры нажмите  для переключения с  $^{\circ}\text{F}$  на  $^{\circ}\text{C}$ .
- 3 Нажмите , чтобы сохранить изменения. Нажмите и удерживайте , пока мультиметр не перезапустится.

Капельный термопарный пробник подходит для измерения температуры от -40 до 204 °C (399 °F) в средах, совместимых с ПТФЭ. При температуре выше этой пробник может выделять токсичный газ. Не погружайте этот термопарный пробник в жидкость. Для получения наилучших результатов используйте термопарный пробник, предназначенный для каждого конкретного применения — погружной пробник для измерения температуры жидкостей и гелей и воздушный пробник для измерения температуры воздуха.

Соблюдайте следующую процедуру измерения:

- Очистите измеряемую поверхность и убедитесь, что пробник надежно касается ее. Не забудьте отключить ее питание.
- При измерении температуры выше температуры окружающей среды перемещайте термопару вдоль поверхности, пока не получите наибольшее значение температуры.
- При измерении температуры ниже температуру окружающей среды перемещайте термопару вдоль поверхности, пока не получите наименьшее значение температуры.
- Поместите мультиметр в рабочую среду минимум на 1 час, так как мультиметр использует некомпенсирующий адаптер с миниатюрным термопарным пробником.
- С целью ускорения измерений используйте компенсацию 0 °C (0°C), чтобы просмотреть изменение температуры термопарного датчика. Использование компенсации 0 °C (0°C) позволит немедленно измерить относительную температуру.

### Измерение температуры без компенсации окружающей температуры

При работе в непрерывно меняющейся среде, температура которой не постоянна, выполните следующие действия:

- 1 Нажмите  для выбора компенсации (). Это позволит быстро измерить относительную температуру.
- 2 Избегайте контакта между термопарным пробником и измеряемой поверхностью.
- 3 После получения постоянных показаний нажмите , чтобы задать показание как относительную опорную температуру.
- 4 Прикоснитесь к измеряемой поверхности термопарным пробником и считайте показания.



Рисунок 2-29 Измерение температуры без компенсации окружающей температуры

## Измерение переменного и постоянного тока

### ОСТОРОЖНО!

Никогда не измеряйте ток в цепи, если потенциал разомкнутой цепи относительно земли превышает 1000 В. Это может привести к повреждению мультиметра и стать причиной поражения электрическим током или травмы.

### ВНИМАНИЕ!

Во избежание возможного повреждения мультиметра или тестируемого оборудования:

- Перед измерением тока проверьте предохранители мультиметра.
- При измерении используйте подходящие клеммы, функцию и диапазон.
- Никогда не подсоединяйте щупы поперек (параллельно) любой цепи или компоненту, если измерительные провода подключены к клеммам измерения тока.

Чтобы измерить ток, необходимо разомкнуть проверяемую цепь, а затем подключить мультиметр последовательно с цепью.

Для измерения пер. или пост. тока выполните следующие действия:

- 1 Отключите питание цепи. Разрядите все высоковольтные конденсаторы. Вставьте черный измерительный провод в гнездо **COM**. Вставьте красный измерительный провод в гнездо, соответствующее диапазону измерений.
  - a Если используется клемма **A**, установите дисковый переключатель в положение  $\overset{\sim}{\text{mA}} \cdot \text{A}$ .
  - b Если используется клемма  **$\mu\text{A}$  mA**, установите дисковый переключатель в положение  $\overset{\sim}{\mu\text{A}}$  для токов ниже 5000  $\mu\text{mA}$  (5 mA) или  $\overset{\sim}{\text{mA}} \cdot \text{A}$  для токов выше 5000  $\mu\text{mA}$ .

### ПРИМЕЧАНИЕ

Чтобы избежать сгорания предохранителя мультиметра номиналом 440 мА, используйте клемму  **$\mu\text{A}$  mA**, только если уверены, что ток меньше 400 мА. Выбор измерительных проводов и функции см. в разделе **Рисунок 2-33**. В разделе **Предупреждение о входе** приведены сведения о предупреждениях, которые отображает мультиметр, когда провода при измерении тока используются неправильно.

- Используйте кнопку  для переключения между режимами измерения тока: DC (—), AC (~), AC+DC (≡) или % шкалы (%<sub>0.20</sub> или %<sub>0.20</sub>).
- Разомкните проверяемую цепь. Прикоснитесь пробниками к контрольным точкам и считайте показания.



Рисунок 2-30 Экран для постоянного тока

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Обратное подключение измерительных проводов приведет к отрицательным показаниям, но не повредит мультиметр.

**ВНИМАНИЕ!**

- Сведения об измерении сигналов переменного тока с пост. смещением (только U1272A) см. в разделе «Измерение AC- и DC-сигналов (только U1272A)» на странице 64.
- При измерении постоянного тока смешанного сигнала в режиме измерения постоянного тока убедитесь, что фильтр включен (см. раздел «Включение и отключение фильтра» на странице 131).

**ПРИМЕЧАНИЕ**

- Нажмите , чтобы просмотреть доступные комбинации двух дисплеев. Для получения дополнительных сведений см. Приложение В «Использование кнопки Dual в комбинациях двух дисплеев» на странице 159.
- Нажмите , чтобы включить режим проверки частоты при измерении напряжения. Для получения дополнительных сведений см. «Режим проверки частоты» на странице 101.

**ВНИМАНИЕ!**

Подсоединение пробников параллельно цепи под напряжением, когда измерительные провода подключены к клеммам измерения тока, может повредить проверяемую цепь и сжечь предохранитель мультиметра. Это произойдет потому, что внутреннее сопротивление между клеммами измерения тока в мультиметре очень невелико и приведет к короткому замыканию.

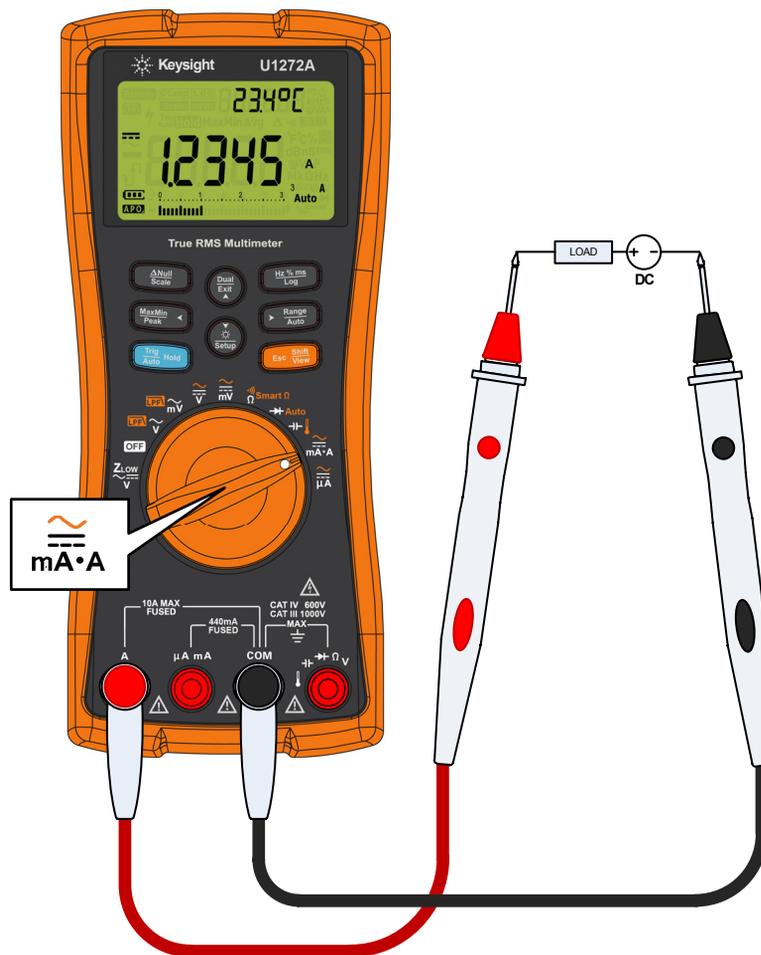


Рисунок 2-31 Измерение пост. тока

## 2 Процесс измерения

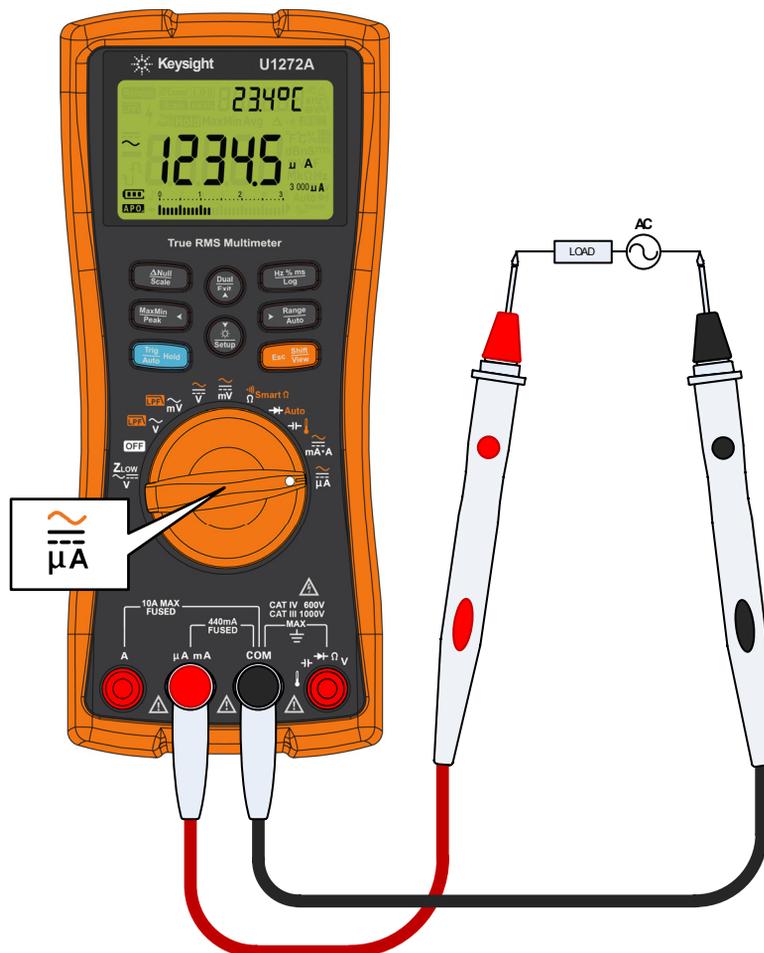


Рисунок 2-32 Измерение пер. тока

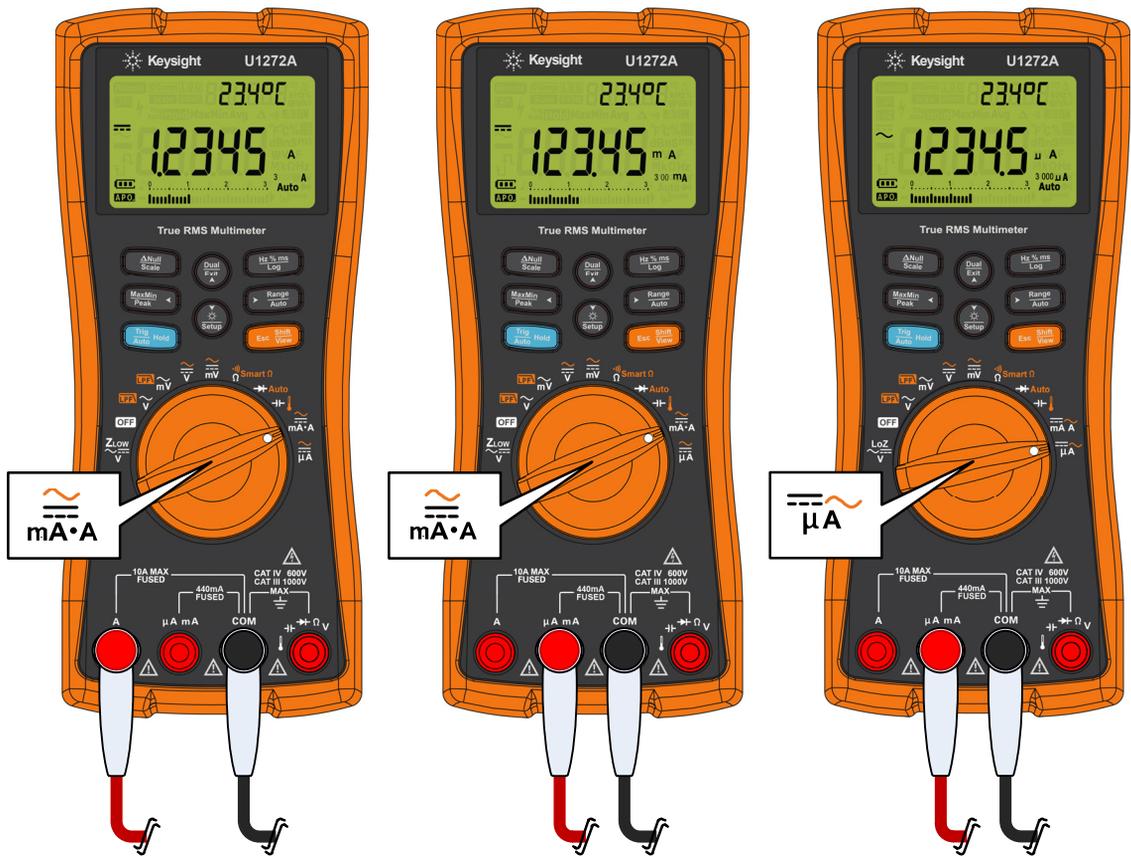


Рисунок 2-33 Настройка измерения тока

## % шкалы 4–20 мА или 0–20 мА

Выходной сигнал токового контура 4-20 мА передатчика представляет собой тип электрического сигнала, который используется в последовательной цепи для обеспечения надежного измерительного сигнала, который пропорционален приложенному давлению, температуре или расходу в технологическом процессе. В токовом контуре 4 мА представляет нулевой сигнал, а 20 мА — 100-процентный сигнал.

% шкалы 4-20 мА или 0-20 мА в этом мультиметре рассчитывается путем соответствующего измерения постоянного тока в мА. Мультиметр автоматически оптимизирует разрешение для выбранного измерения. Для % шкалы доступны два диапазона (см. [Таблицу 2-3](#)).

Для отображения измерения тока в % шкалы:

- 1 Поставьте дисковый переключатель мультиметра в положение  $\overline{\text{mA}}\cdot\text{A}$ . Настройте мультиметр для измерения постоянного тока, выполнив шаги, перечисленные в разделе **Измерение переменного и постоянного тока**.
- 2 Нажимайте , пока в правой части дисплея не отобразится %  $\overline{\text{mA}}\cdot\text{A}$  (или %  $\overline{\text{mA}}\cdot\text{A}$ ). Прикоснитесь пробниками к контрольным точкам и считайте показания.



Рисунок 2-34 Экран % шкалы для контура 4–20 мА

Текущее значение измерения отображается на аналоговой графической шкале. (На приведенном выше примере ток 8 мА представлен как 25 % шкалы 4–20 мА.)

**Таблица 2-3 Диапазон измерения % шкалы**

% шкалы 4–20 мА или 0–20 мА	Диапазон измерения (мА)
999,99%	30 мА или 300 мА <sup>[a]</sup>
9999,9%	

[a] Применимо как для автовыбора диапазона, так и для выбора диапазона вручную.

### Изменение диапазона % шкалы

Диапазон % шкалы (4–20 мА или 0–20 мА) можно изменить в настройках мультиметра.

- 1 Нажмите  дольше 1 секунды, чтобы войти в режим настройки мультиметра.
- 2 Нажимайте , пока на дополнительном дисплее не отобразится *PERCENT*. Нажмите  или , чтобы изменить диапазон тока для % шкалы. Доступные опции: *4-20 mA*, *0-20 mA* или *OFF*.
- 3 Нажмите , чтобы сохранить изменения. Нажмите и удерживайте , пока мультиметр не перезапустится.

Используйте % шкалы с преобразователем давления, позиционером клапана или другими исполнительными механизмами с целью измерения давления, температуры, расхода, pH или других параметров технологического процесса.



Рисунок 2-35 Измерение пост. тока в % шкалы 4–20 мА

## Режим проверки частоты

### ОСТОРОЖНО!

Никогда не измеряйте частоту, если уровень напряжения или тока превышает выбранный диапазон. Устанавливайте диапазон напряжения или тока вручную, если хотите измерить частоты ниже 20 Гц.

Измерение частоты сигнала позволяет обнаружить наличие гармонических токов в нейтральных проводах и определить, являются ли эти токи в нейтрали результатом дисбаланса фаз или нелинейности нагрузки.

Мультиметр позволяет контролировать постоянное напряжение или ток одновременно с измерением частоты, скважности или длительности импульса. **Рисунок 2-36** содержит функции мультиметра, позволяющие измерять частоту.

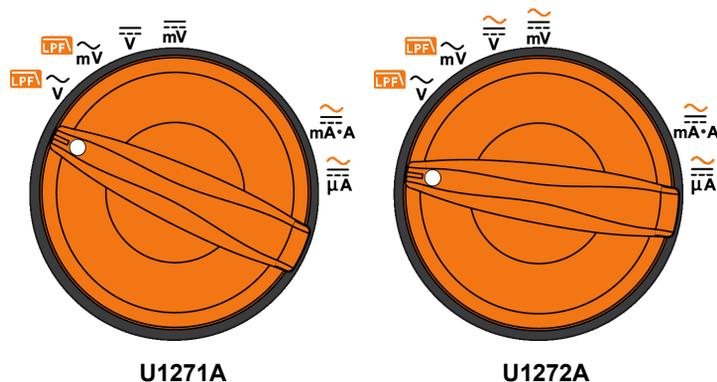
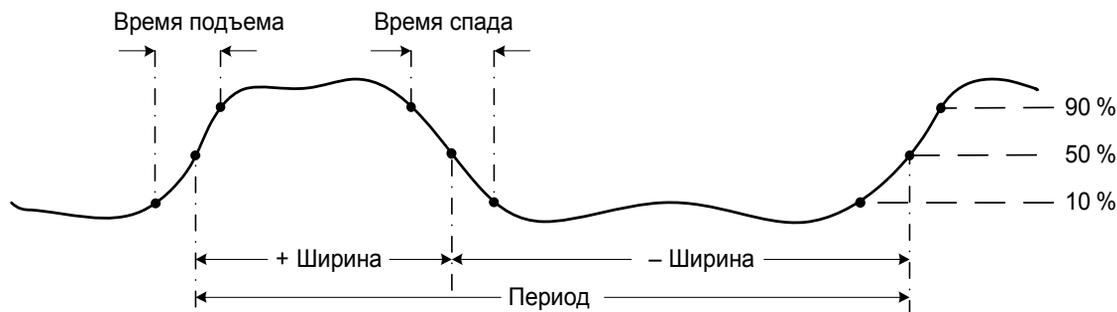


Рисунок 2-36 Функции, позволяющие измерять частоту

## Измерение частоты

Частота — это количество полных колебаний сигнала в секунду. Частота определяется как единица, деленная на период. Период определяется как время между пересечениями средних пороговых уровней двух последовательных фронтов одинаковой полярности (см. [Рисунок 2-37](#)).

Мультиметр измеряет частоту сигнала напряжения или тока, подсчитывая количество раз, когда сигнал пересекает пороговый уровень в течение заданного периода времени.



**Рисунок 2-37** Измерение частоты, длительности импульса и скважности

Нажатие  управляет диапазоном ввода основной функции (напряжение или ток), а не диапазоном частот.

- 1 Для того чтобы измерить частоту, выберите переключателем одну из основных функций, позволяющих измерить частоту (см. [Рисунок 2-36](#)).

### ПРИМЕЧАНИЕ

Чтобы обеспечить наилучшие результаты измерения частоты, используйте цепь измерения переменного тока.

- 2 Нажмите . Прикоснитесь пробниками к контрольным точкам и считайте показания.



**Рисунок 2-38 Экран для частоты**

Частота входного сигнала отображается на основном дисплее. Напряжение или ток сигнала отображается на дополнительном дисплее. Графическая шкала показывает не частоту, а напряжение или ток входного сигнала.

Соблюдайте следующую процедуру измерения:

- Если отображается 0 Гц или показание нестабильно, входной сигнал может быть ниже уровня запуска или равен ему. Обычно можно исправить эту проблему, вручную выбрав более низкий диапазон, что повышает чувствительность мультиметра.
- Если показание кажется в несколько раз большим, чем ожидается, вполне возможно, что входной сигнал искажен. Искажение может вызвать многократное срабатывание счетчика частоты. Выбор более высокого диапазона напряжений может решить эту проблему путем уменьшения чувствительности мультиметра. В целом, правильной является самая низкая отображаемая частота.

Нажмите  для переключения между измерениями частоты, длительности импульса и скважности.

Нажмите  дольше 1 секунды, чтобы выйти из функции измерения частоты.

## Измерение длительности импульса

Функция ширины импульса измеряет время, в течение которого сигнал имеет высокий или низкий уровень (см. **Рисунок 2-37**). Это время от среднего порога положительного перепада фронта до среднего порога следующего отрицательного перепада. Измеренный сигнал должен быть периодическим; его форма должна повторяться с равными интервалами времени.

- 1 Для того чтобы измерить длительность импульса, выберите переключателем одну из функций, позволяющих измерить частоту (см. **Рисунок 2-36**).
- 2 Нажимайте , пока не будут показаны измерения в миллисекундах (**ms**). Прикоснитесь пробниками к контрольным точкам и считайте показания.



**Рисунок 2-39** Экран длительности импульса

Длительность импульса входного сигнала отображается на основном дисплее. Напряжение или ток сигнала отображается на дополнительном дисплее. Графическая шкала показывает не скважность, а напряжение или ток входного сигнала.

Полярность импульса отображается слева от значения скважности.  означает длительность положительного импульса, а  — отрицательную. Чтобы изменить измеряемую полярность, нажмите .

Нажмите  для переключения между измерениями частоты, длительности импульса и скважности.

Нажмите  дольше 1 секунды, чтобы выйти из функции измерения длительности импульса.

## Измерение скважности

Скважность (или коэффициент заполнения) повторяющейся последовательности импульсов представляет собой отношение длительностей положительного или отрицательного импульса к периоду, выраженному в процентах (см. **Рисунок 2-37**).

Функция скважности оптимизирована для измерения времени включенного или выключенного состояния логики и сигналов переключения. Системы, такие как электронные системы впрыска топлива и импульсные источники питания, управляются импульсами различной длительности, которые можно проверить путем измерения скважности.

- 1 Для того чтобы измерить скважность, выберите переключателем одну из функций, позволяющих измерить частоту (см. **Рисунок 2-36**).
- 2 Нажимайте , пока измерения не будут отображаться в процентах (%). Прикоснитесь пробниками к контрольным точкам и считайте показания.



**Рисунок 2-40** Экран скважности

Процент скважности входного сигнала отображается на основном дисплее. Напряжение или ток сигнала отображается на дополнительном дисплее. Графическая шкала показывает не скважность, а напряжение или ток входного сигнала.

## 2 Процесс измерения

Полярность импульса отображается слева от значения скважности.

 означает положительный импульс, а  — отрицательный. Чтобы изменить измеряемую полярность, нажмите .

Нажмите  для переключения между измерениями частоты, длительности импульса и скважности.

Нажмите  дольше 1 секунды, чтобы выйти из функции измерения скважности.

# 3

## Возможности мультиметра

Выполнение относительных измерений (Null)	108
Выполнение преобразования масштаба (Scale)	110
Регистрация максимальных и минимальных значений (MaxMin)	112
Регистрация пиковых значений (Peak)	114
Фиксация дисплея (TrigHold и AutoHold)	115
Запись данных измерений (регистрация данных)	116
Просмотр ранее записанных данных (View)	122

В следующих разделах описаны дополнительные возможности мультиметра.

## Выполнение относительных измерений (Null)

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 измерения сопротивления, обнулив значение сопротивления измерительных проводов. Обнуление измерительных проводов еще более важно при измерении емкости.

### ПРИМЕЧАНИЕ

Нуль может быть задан как для автоматического, так и для ручного выбора диапазона, но не в случае перегрузки.

- 1 Чтобы активировать относительный режим, нажмите . Значение, измеренное, когда включена функция обнуления ( $\Delta$ ), сохраняется как опорное значение.



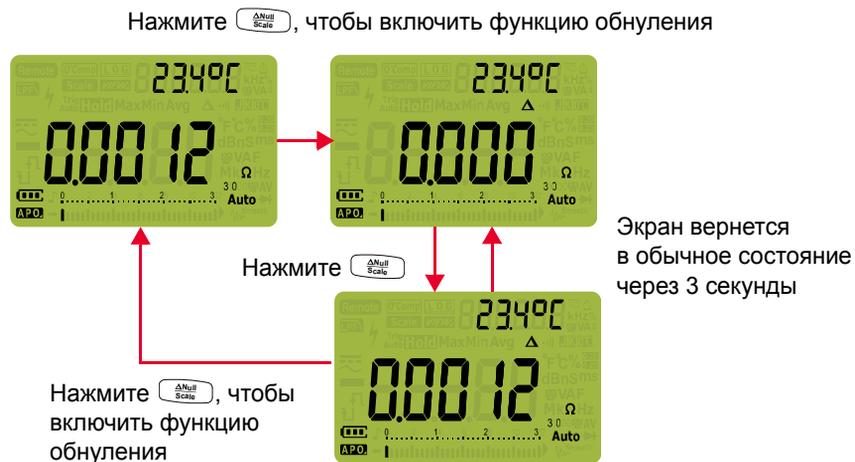
Рисунок 3-1 Экран обнуления

- 2 Нажмите  еще раз, чтобы посмотреть опорное значение. Экран вернется в обычное состояние через 3 секунды.
- 3 Чтобы отключить функцию обнуления, нажмите , пока отображается сохраненное опорное значение (**шаг 2**).

Для любой функции измерения можно напрямую измерять и сохранять нулевое значение, нажимая кнопку  при разомкнутых измерительных проводах (обнуление емкости измерительного провода), при их замыкании (обнуление сопротивления измерительных проводов) или при контакте с нужной цепью обнуления.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

- При измерении сопротивления мультиметр считывает ненулевое значение, даже если оба измерительных провода находятся в прямом контакте. Используйте функцию обнуления для подстройки нуля дисплея.
- При измерении постоянного напряжения на точность измерений влияет тепловой эффект. Замкните измерительные провода и нажмите кнопку , когда отображаемое значение станет устойчивым, чтобы настроить нуль дисплея.



**Рисунок 3-2** Операция обнуления

## Выполнение преобразования масштаба (Scale)

Операция масштабирования (Scale) имитирует преобразователь, позволяя преобразовывать измеренные показания пропорционально заданному коэффициенту и дисплею устройства. Масштабирование применяется для преобразования показаний напряжения в пропорциональные показания, когда используются пробники тока клещевого типа или высоковольтные пробники. Доступные преобразования масштаба показаны в таблице ниже.

**Таблица 3-1 Доступные преобразования масштаба**

Преобразование масштаба	Множитель <sup>[a]</sup>	Ед. изм.	Связанные ед. изм.
1 кВ/В <sup>[b]</sup>	1000 В/В	1000,0	В, кВ
1 А/мВ	1000 А/В	1000,0	А, кА
1 А/10 мВ	100 А/В	100,0	А, кА
1 А/100 мВ	10 А/В	10,0	мА, А, кА

[a] Используется следующая формула преобразования: Показание = множитель × измерение.

[b] Это значение и ед. измерения можно отрегулировать в настройках мультиметра. Дополнительные сведения см. в разделе «Изменение пользовательского коэффициента и ед. измерения для преобразования масштаба» на странице 149.

- 1 Нажмите и удерживайте  дольше 1 секунды, чтобы включить операцию масштабирования.
- 2 Самые последние сохраненные (по умолчанию: 1 кВ/В, ×1000,0) коэффициент и единица измерения будут показаны на основном и дополнительном дисплеях. Нажмите , пока мигает символ **Scale**, чтобы просмотреть доступные коэффициенты и единицы измерения.
- 3 Нажмите , пока мигает символ **Scale**, чтобы сохранить выбранный коэффициент и единицу измерения и начать преобразование. Выбранный коэффициент и единица измерения будут использоваться по умолчанию как коэффициент и единица измерения при следующем включении масштабирования.
- 4 Если, пока мигает символ **Scale**, в течение 3 секунд отсутствует активность, тогда начнется преобразование (с указанным коэффициентом и единицей измерения, показанными на основном дисплее).
- 5 Нажмите и удерживайте  дольше 1 секунды, чтобы отменить операцию масштабирования.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Во время операций масштабирования функция  отключена. Нажмите , чтобы включить режим проверки частоты при измерении напряжения и тока во время операции масштабирования.



Рисунок 3-3 Операция масштабирования

## Регистрация максимальных и минимальных значений (MaxMin)

Функция MaxMin позволяет во время последовательного выполнения однотипных измерений запомнить максимальное, минимальное и среднее значения этих измерений.

Если входной сигнал меньше зарегистрированного минимального значения или больше зарегистрированного максимального значения, мультиметр выдает звуковой сигнал и регистрирует новое значение. Одновременно сохраняется и отображается на дисплее время, прошедшее с момента начала сеанса записи. Мультиметр также вычисляет среднее значение всех измерений, выполненных с момента активации режима MaxMin.

На экран мультиметра можно вывести следующие статистические данные для любого набора показаний:

- Max: наибольшее значение с момента включения режима MaxMin.
- Min: наименьшее значение с момента включения режима MaxMin.
- Avg: среднее значение всех измерений с момента включения режима MaxMin.
- MaxMinAvg: текущее показание (фактическое значение входного сигнала).

### ПРИМЕЧАНИЕ

Эта функция применима ко всем измерениям, исключая проверку целостности и диодов.

- 1 Нажмите  для включения операции MaxMin.
- 2 Нажмите  еще раз, чтобы циклически переключить режим отображения между Max, Min, Avg и MaxMinAvg (текущее значение на входе).



Рисунок 3-4 Экран MaxMin

- 3 На дополнительном дисплее отображается прошедшее время. Нажмите  для перезапуска режима регистрации.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

- Ручное изменение диапазона также перезапустит сеанс записи.
- Если фиксируется перегрузка, функция усреднения останавливается. На месте среднего значения отображается .
- Когда включен режим MaxMin, функция APO (автовывключение) отключается.
- Максимальное время записи составляет 99:59:59 (чч:мм:сс). Если запись превышает максимальное время, отображается .

- 4 Нажмите и удерживайте кнопку  более одной секунды, чтобы отключить режим MaxMin.

Этот режим полезен для регистрации прерывистых показаний, автоматической регистрации минимальных и максимальных показаний или для регистрации измерений, когда работа оборудования не позволяет наблюдать за экраном мультиметра.

Реально отображаемое среднее значение представляет собой среднее арифметическое всех показаний, полученных с момента начала регистрации. Использование среднего показаний полезно для сглаживания нестабильных входных сигналов, для расчета потребления энергии или для оценки процента времени, в течение которого цепь активна.

## Регистрация пиковых значений (Peak)

Эта функция позволяет измерять пиковое напряжение для анализа таких компонентов, как силовые распределительные трансформаторы и конденсаторы коррекции коэффициента мощности.

- 1 Для активации режима пиков нажмите кнопку  дольше 1 секунды.
- 2 Нажмите  еще раз, чтобы отобразить максимальные (HoldMax) или минимальные (HoldMin) пиковые значения вместе с их соответствующими метками времени.



Рисунок 3-5 Экран пиков

- 3 Если отображается  (перегрузка), нажмите кнопку , чтобы изменить диапазон измерения. Это действие также перезапустит сеанс регистрации.
- 4 Нажмите , чтобы перезапустить сеанс записи, не меняя диапазон измерения.
- 5 Нажмите  или  дольше 1 секунды, чтобы отключить функцию пиков.

Если пиковое значение входного сигнала меньше зарегистрированного минимального значения или больше зарегистрированного максимального значения, мультиметр выдает звуковой сигнал и регистрирует новое значение. Одновременно сохраняется время, прошедшее с момента начала сеанса регистрации пиков, как метка времени зарегистрированного значения.

### ПРИМЕЧАНИЕ

Когда включен режим пиков, функция АРО (автовывключение) отключается.

## Фиксация дисплея (TrigHold и AutoHold)

### Операция TrigHold

Чтобы зафиксировать показание для любой функции, нажмите кнопку .

Если во время сеанса регистрации MaxMin, Peak или Data Logging нажать , показание фиксируется, а сбор данных продолжается в фоновом режиме. Повторное нажатие  обновляет показание, чтобы отобразить данные, собранные во время удержания.

### Операция AutoHold

Нажатие  дольше 1 секунды активирует режим AutoHold, если мультиметр не в режимах регистрации максимум-минимума, пиков или данных.

Операция AutoHold, если она активирована, контролирует входной сигнал, обновляет показание и выдает звуковой сигнал при каждом обнаружении нового стабильного измерения. Стабильное измерение — это значение, которое не меняется больше чем регулируемое (порог AutoHold) число раз в течение минимум одной секунды (число по умолчанию равно 500). Размыкание проводов изменение не считается.

### Изменение порогового числа AutoHold по умолчанию

- 1 Нажмите  дольше 1 секунды, чтобы войти в режим настройки мультиметра.
- 2 На дополнительном дисплее должен отображаться индикатор *AutoHold*. (Если это не так, нажимайте  или , пока он не отобразится.)
- 3 Используйте  и , чтобы изменить отображаемое на основном дисплее значение.
- 4 Нажмите , чтобы сохранить изменения. Нажмите и удерживайте , пока мультиметр не перезапустится.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Если показание не может достичь стабильного состояния (когда превысит предварительно заданное значение), показание не обновится.

## Запись данных измерений (регистрация 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 мультиметр или заменить батарею.

Функция регистрации данных собирает информацию измерений в течение указанного пользователем времени. Существуют три варианта регистрации данных, которые могут использоваться для сбора данных измерений: вручную ( $HRnd$ ), с интервалом ( $RUto$ ) или по событию ( $tr, G$ ).

- При регистрации вручную экземпляр измеряемого сигнала сохраняется при каждом нажатии . См. раздел **Страница 117**.
- При регистрации с интервалом записи измеряемого сигнала сохраняются с заданным пользователем интервалом. См. раздел **Страница 118**.
- При регистрации по событию экземпляр измеряемого сигнала сохраняется каждый раз, когда выполняется условие запуска. См. раздел **Страница 120**.

**Таблица 3-2 Макс. число регистрируемых данных**

Режим регистрации данных	Максимальное сохраняемое число	
	U1271A	U1272A
Вручную ( $HRnd$ )	100	100
С интервалом ( $RUto$ )	200	10000
По событию ( $tr, G$ )	<i>Совместно использует память с регистрацией с интервалом</i>	

Перед началом сеанса регистрации настройте мультиметр для измерений, которые необходимо записать.

## Выбор варианта регистрации данных

- 1 Нажмите  дольше 1 секунды, чтобы войти в режим настройки мультиметра.
- 2 Нажимайте , пока на дополнительном дисплее не отобразится *d-LOG*. Нажмите  или , чтобы изменить вариант регистрации данных.

Доступные варианты: *Hand*, *Auto* или *Log*.

- 3 Нажмите , чтобы сохранить изменения. Нажмите и удерживайте , пока мультиметр не перезапустится.

## Выполнение регистрации вручную (HAnd)

Убедитесь, что в качестве варианта регистрации данных в настройке мультиметра выбрано *Hand*.

- 1 Нажмите  дольше 1 секунды, чтобы сохранить текущее значение входного сигнала.

В верхней части экрана отображается **LOG** и номер записи. Экран возвращается в обычное состояние через небольшое время (примерно 1 с).

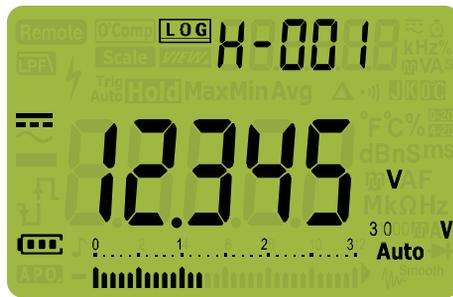


Рисунок 3-6 Экран регистрации вручную

- 2 Повторите шаг 1, чтобы сохранить следующее значение входного сигнала.

Максимальное количество показаний, которое может быть сохранено при регистрации вручную, составляет 100 записей. Когда все ячейки заняты, при нажатии  будет отображаться *H-FULL*.

Инструкции по просмотру и удалению записей регистрации см. в разделе «Просмотр ранее записанных данных (View)» ниже в этом руководстве.

## Выполнение регистрации с интервалом (AUto)

Убедитесь, что в качестве варианта регистрации данных в настройке мультиметра выбрано **AUto**.

### Задание длительности интервала регистрации

- 1 Нажмите  дольше 1 секунды, чтобы войти в режим настройки мультиметра.
- 2 Нажимайте , пока на дополнительном дисплее не отобразится  $L - \bar{L} \bar{H} \bar{E}$ . Нажмите  или , чтобы изменить продолжительность интервал регистрации в диапазоне от 1 до 99999 секунд (по умолчанию 1 секунда).
- 3 Нажмите , чтобы сохранить изменения. Нажмите и удерживайте , пока мультиметр не перезапустится.

Продолжительность, заданная на шагах выше, определяет, сколько времени длится каждый интервал регистрации. Значение входного сигнала в конце каждого интервала будет записано и сохранено в памяти мультиметра.

### Запуск регистрации с интервалом

- 1 Нажмите  дольше 1 секунды, чтобы начать регистрацию с интервалом.

В верхней части экрана отображается **LOG** и номер записи. Последующие показания автоматически записываются в память мультиметра с интервалом, заданным в режиме настройки.



Рисунок 3-7 Экран регистрации с интервалом

- 2 Нажмите  дольше 1 секунды, чтобы выйти из режима регистрации с интервалом.

Максимальное количество показаний, которое может быть сохранено при регистрации с интервалом, составляет 10000 записей для U1272A и 200 записей для U1271A. Когда все ячейки заняты, при нажатии  будет отображаться *A-FULL*.

Регистрация с интервалом и по событию совместно использует один и тот же буфер памяти (общее количество составляет 10000 записей для U1272A и 200 записей для U1271A). Увеличение числа записей регистрации с интервалом приведет к уменьшению максимального числа записей регистрации по событию и наоборот.

Инструкции по просмотру и удалению записей регистрации см. в разделе «[Просмотр ранее записанных данных \(View\)](#)» ниже в этом руководстве.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Если запущен сеанс регистрации с интервалом, все остальные операции с кнопочной панелью, исключая кнопку , при нажатии которой дольше 1 секунды выполняется остановка сеанса регистрации и выход из него. Кроме того, во время сеанса регистрации отключается АПО (автоматическое отключение).

## Выполнение регистрации по событию (triG)

Убедитесь, что в качестве варианта регистрации данных в настройке мультиметра выбрано  $\text{tr}$ ,  $\text{G}$ .

Регистрация по событию используются только в следующих режимах:

- TrigHold и AutoHold (Страница 115)
- Запись MaxMin (Страница 112)
- Запись пиков (Страница 114)

Регистрация по событию запускается измеренным сигналом, удовлетворяющим условию запуска, заданному функцией измерения, используемой в следующих режимах:

**Таблица 3-3 Условия запуска регистрации по событию**

Режимы	Условие запуска
	<i>Записывается значение входного сигнала:</i>
TrigHold	При каждом нажатии  .
AutoHold	Когда входной сигнал изменяется больше заданного числа раз.
MaxMin	Когда записывается новое максимальное (или минимальное) значение. Средние и текущие показания не записываются регистрацией по событию.
Peak	Когда записывается новое пиковое (максимальное или минимальное) значение.

### Запуск регистрации по событию

- 1 Выберите один из четырех режимов, приведенных в [Таблице 3-3](#).
- 2 Нажмите  дольше 1 секунды, чтобы начать регистрацию по событию.

В верхней части экрана отображается **LOG** и номер записи. Последующие показания автоматически записываются в память мультиметра каждый раз, когда выполняется приведенное в [Таблице 3-3](#) условие.



Рисунок 3-8 Экран регистрации по событию

- 3 Нажмите  дольше 1 секунды, чтобы выйти из режима регистрации по событию.

Максимальное количество показаний, которое может быть сохранено при регистрации по событию, составляет 10000 записей для U1272A и 200 записей для U1271A. Когда все ячейки заняты, при нажатии  будет отображаться *E-FULL*.

Регистрация по событию и с интервалом совместно использует один и тот же буфер памяти (общее количество составляет 10000 записей для U1272A и 200 записей для U1271A). Увеличение числа записей регистрации по событию приведет к уменьшению максимального числа записей регистрации с интервалом и наоборот.

Инструкции по просмотру и удалению записей регистрации см. в разделе [Просмотр ранее записанных данных \(View\)](#) ниже в этом руководстве.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Во время сеанса регистрации АРО (автоматическое отключение) отключается.

## Просмотр ранее записанных данных (View)

Чтение записей, хранящихся в памяти мультиметра, выполняется нажатием кнопки .

- 1 Нажмите  дольше 1 секунды, чтобы войти в режим просмотра (View) мультиметра. Нажмите  еще раз, чтобы просмотреть данные, сохраненные ранее вручную (H), с интервалом (A) или по событию (E).



Рисунок 3-9 Экран просмотра

Если нет ни одной записи, вместо показания отобразится  $H-CLr$ ,  $A-CLr$ , или  $E-CLr$ .

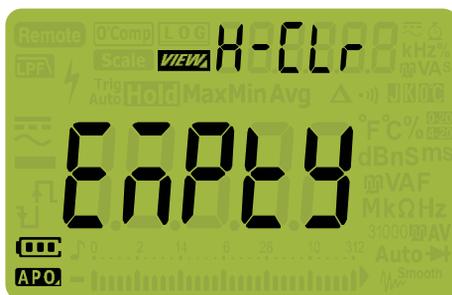


Рисунок 3-10 Экран при отсутствии записей

- 2 Выберите желаемую категорию регистрации, чтобы просмотреть ее записи.
- a Нажмите  для перехода к первой сохраненной записи.
  - b Нажмите  для перехода к последней сохраненной записи.
  - c Нажмите  для перехода к следующей сохраненной записи. Номер записи увеличится на единицу.
  - d Нажмите  для перехода к предыдущей сохраненной записи. Номер записи уменьшится на единицу.
  - e Нажмите  дольше 1 секунды, чтобы очистить все записи для выбранного типа регистрации.
- 3 Нажмите  дольше 1 секунды, чтобы выйти из режима просмотра.

ЭТА СТРАНИЦА НАМЕРЕННО ОСТАВЛЕНА ПУСТОЙ

# 4 Опции настроек мультиметра

Использование меню настроек	126
Обзор меню настроек	128
Пункты меню настроек	130

В следующих разделах описано, как изменять предварительно настроенные возможности мультиметра.

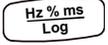
## Использование меню настроек

Меню настроек мультиметра позволяет изменить множество предустановленных функций, сохраняющихся при выключении питания. Изменение этих настроек влияет на работу мультиметра в целом в различных режимах. Выбрав одну настройку, вы можете выполнить следующие действия:

- Переключать параметры, например, режим on (включено) или off (выключено).
- Выбирать одно значение из предустановленного списка.
- Уменьшать или увеличивать числовое значение в определенном диапазоне.

Содержание меню настроек кратко описано в [Таблице 4-2](#) на странице 128.

**Таблица 4-1 Функции кнопок в меню настроек**

Обозначение	Описание
	Нажмите  на время дольше 1 секунды, чтобы войти в меню настроек. Нажмите и удерживайте  , пока мультиметр не перезагрузится и не выйдет из меню настроек.
	Нажмите  или  для пошагового просмотра пунктов меню.
	Нажмите  или  на любом из пунктов меню, чтобы изменить настройки по умолчанию. Выбранный пункт меню будет мигать (на дополнительном дисплее), показывая, что теперь можно изменить значение, показанное на основном дисплее. Нажмите  или  еще раз для переключения между двумя значениями, для выбора значения из списка или для увеличения/уменьшения числового значения.
	При мигающем пункте меню нажмите  , чтобы сохранить изменения.
	При мигающем пункте меню нажмите  , чтобы отменить изменения.

## Редактирование числовых значений

При редактировании числовых значений переместите курсор на нужный разряд с помощью кнопок  и .

- Нажмите , чтобы переместить курсор влево.
- Нажмите , чтобы переместить курсор вправо.

Когда курсор стоит на нужном разряде, меняйте его значение с помощью кнопок  и .

- Нажатие кнопки  увеличивает значение.
- Нажатие кнопки  уменьшает значение.

Когда закончите редактирование значения, сохраните его нажатием кнопки . (В противном случае нажмите кнопку  для отмены изменений).

## Обзор меню настроек

Пункты меню настроек кратко описаны в следующей таблице. Щелкните соответствующие страницы в столбце «Узнать больше» для получения более подробной информации по каждому пункту меню.

**Таблица 4-2 Пункты меню настроек**

Обозначение	Доступные настройки	Описание	Узнать больше
<b>BEEP</b>	3200 Hz, 3491 Hz, 3840 Hz, 4267 Hz или OFF	Задание частоты звукового сигнала мультиметра: от 3200 Гц до 4267 Гц или off (откл.). Значение по умолчанию — 3491 Гц.	<a href="#">Страница 130</a>
<b>FILTER</b>	DC, dCRC или OFF	Включение фильтра нижних частот ( <b>LPF</b> ) для измерения постоянного (DC), переменного (AC) или постоянного + переменного (AC+DC, только U1272A) напряжения или тока. Значение по умолчанию — DC.	<a href="#">Страница 59</a> и <a href="#">Страница 131</a>
<b>HOOLD</b>	От 0050 до 9999 отсчетов	Задание числа порогов для режима AutoHold мультиметра: от 50 до 9999 отсчетов. Значение по умолчанию — 500 отсчетов.	<a href="#">Страница 115</a> и <a href="#">Страница 133</a>
<b>d-LoG</b>	Hand, Auto или Tr, G	Выбор режима регистрации данных мультиметра: вручную, с интервалом или по событию. Значение по умолчанию — вручную (Hand).	<a href="#">Страница 116</a> и <a href="#">Страница 134</a>
<b>L-t, nE</b>	От 00001 до 99999 с	Задание интервала для регистрации с интервалом от 1 до 99999 секунд (1 день, 3 часа, 46 минут, 39 секунд). Значение по умолчанию — 1 секунда.	<a href="#">Страница 118</a> и <a href="#">Страница 135</a>
<b>dC, bEL</b>	on dBm, on dBV или OFF	Только U1272A — задание отображения напряжения мультиметр в виде значения в децибелах (дБм/дБВ) или off (откл.). Значение по умолчанию — dBm.	<a href="#">Страница 66</a> и <a href="#">Страница 136</a>
<b>dbREF</b>	От 0001 до 9999 Ω	Только U1272A — задание значения опорного импеданса для дБм: от 1 до 9999 Ом. Значение по умолчанию — 50 Ом.	<a href="#">Страница 66</a> и <a href="#">Страница 137</a>
<b>APo</b>	От 01 до 99 минут или OFF	Задание времени задержки автоотключения мультиметра: от 1 до 99 минут (1 час 39 минут). Значение по умолчанию — 15 минут.	<a href="#">Страница 26</a> и <a href="#">Страница 138</a>

Таблица 4-2 Пункты меню настроек (продолжение)

Обозначение	Доступные настройки	Описание	Узнать больше
<b>bL<sub>1</sub>t</b>	От 0 до 99 с или <i>oFF</i>	Задание времени отключения подсветки ЖК-экрана: от 1 до 99 секунд (1 минута 39 секунд) или <i>off</i> (откл.). Значение по умолчанию — 15 секунд.	<a href="#">Страница 27</a> и <a href="#">Страница 138</a>
<b>ALERT</b>	От 0000.1 до 10 100 V или <i>oFF</i>	Задание значения предупреждения о напряжении: от 0,1 до 1010 В или <i>off</i> (откл.). Значение по умолчанию — <i>off</i> (откл.).	<a href="#">Страница 28</a> и <a href="#">Страница 140</a>
<b>PERCENT</b>	0-20 mA, 4-20 mA или <i>oFF</i> .	Задание режима % шкалы мультиметра: 0-20 mA, 4-20 mA или <i>off</i> (откл.). Значение по умолчанию — 4-20 mA.	<a href="#">Страница 98</a> и <a href="#">Страница 141</a>
<b>COUPLE</b>	<i>TYPE J</i> или <i>TYPE K</i>	Только U1272A — задание типа термопары мультиметра (тип J или тип K). Значение по умолчанию — тип K.	<a href="#">Страница 88</a> и <a href="#">Страница 142</a>
<b>FREQ</b>	0.5 Hz или 10 Hz	Задание минимальной частоты измерения: 0,5 Гц или 5,0 Гц. Значение по умолчанию — 0,5 Гц.	<a href="#">Страница 101</a> и <a href="#">Страница 143</a>
<b>BAUD</b>	9600 или 19200	Задание скорости передачи данных для связи с ПК: 9600 или 19200. Значение по умолчанию — 9600.	<a href="#">Страница 30</a> и <a href="#">Страница 144</a>
<b>DATAb</b>	7-bit или 8-bit	Установка количества бит данных для коммуникации с ПК (7 или 8 бит). Значение по умолчанию — 8 бит.	<a href="#">Страница 30</a> и <a href="#">Страница 145</a>
<b>PARITY</b>	<i>none</i> , <i>E</i> или <i>oDD</i>	Установка бита четности для связи с ПК: нет, чет или нечет) Значение по умолчанию — отсутствует.	<a href="#">Страница 30</a> и <a href="#">Страница 146</a>
<b>AB-<b>bL<sub>1</sub></b>t</b>	<i>oFF</i> или <i>oN</i>	Включение мигания подсветки мультиметр во время оповещения. Значение по умолчанию — <i>oN</i> (вкл.)	<a href="#">Страница 74</a> и <a href="#">Страница 147</a>
<b>Smooth</b>	От 000.1d до 9999d или от 000.1E до 9999E	Задание значение установления основного дисплея: от 0001.d до 9999.d или от 0001.E до 9999.E. По умолчанию оно отключено (0009.d).	<a href="#">Страница 32</a> и <a href="#">Страница 148</a>
<b>USER</b>	От 0000.1 до 100000 V/V, A/V или 000 (нет ед.)/V	Задание коэффициента преобразования масштаба: от 0000,1 до 1000,0. Для единиц измерения преобразования масштаба может быть задано V/V, A/V или 000 (нет ед.)/V. Значение по умолчанию — 1000,0 V/V.	<a href="#">Страница 110</a> и <a href="#">Страница 149</a>
<b>RESET</b>	<i>DEFRA</i>	Сброс мультиметра до заводских настроек по умолчанию.	<a href="#">Страница 150</a>
<b>Temp-Unit</b>	<i>°C</i> , <i>°C-°F</i> , <i>°F</i> или <i>°F-°C</i>	Задание ед. измерения температуры для мультиметра (градусы Цельсия, градусы Цельсия/Фаренгейта, градусы Фаренгейта, градусы Фаренгейта/Цельсия). Значение по умолчанию — °C (градусы Цельсия).	<a href="#">Страница 88</a> и <a href="#">Страница 151</a>

## Пункты меню настроек

### Изменение частоты звукового сигнала

Звуковой сигнал мультиметра предупреждает пользователей о состояниях целостности цепи, ошибках оператора, таких как неправильное подключение проводов для выбранной функции, и новых измеренных значениях при регистрации MaxMin и Peak.

Параметр	Диапазон	Настройка по умолчанию
bEEP	3200 Hz, 3491 Hz, 3840 Hz, 4267 Hz или Off	3491 Hz

### Изменение частоты звукового сигнала

- 1 Нажмите  дольше 1 секунды, чтобы войти в меню настройки.
- 2 Нажмите  или , пока на дополнительном дисплее не отобразится значок bEEP.



Рисунок 4-1 Экран для bEEP

- 3 Нажмите  или , чтобы изменить частоту звукового сигнала. Выберите **OFF**, чтобы запретить выдачу звукового сигнала.
- 4 Нажмите  для сохранения изменений или нажмите  для отмены изменений.
- 5 Нажмите и удерживайте кнопку , пока мультиметр не перезагрузится и не вернется к нормальной работе.

## Включение и отключение фильтра

Конструкция мультиметра предусматривает два фильтра (**LPF**):

- В режимах измерения AC и AC+DC фильтр работает как фильтр нижних частот и ослабляет сигналы с частотами более 1 кГц.
- В режиме измерения DC фильтр блокирует сигналы переменного тока.

В любой момент времени в сигнальном тракте может работать только один из двух фильтров. Возможны следующие сценарии:

- Включен только AC-фильтр нижних частот.
- Включен только DC-фильтр нижних частот.
- Фильтр отсутствует в сигнальном тракте.

Когда одна из схем фильтра включена, отображается значок **LPF**. Когда фильтр включен, он повлияет скорость измерения (время отклика).

### ПРИМЕЧАНИЕ

Фильтр постоянного тока не может использоваться, если включен режим двойного дисплея, когда измеряются переменные и постоянные напряжения.

Таблица 4-3 Опции фильтра (LPF)

Измерение	Настройка фильтра		
	DC <sup>[a]</sup>	DCAC	OFF
AC/AC+DC <sup>[b]</sup>	OFF	Фильтр нижних частот	OFF
DC	Фильтр (блокирует AC)	Фильтр (блокирует AC)	OFF
Двойной дисплей	OFF	Фильтр нижних частот	OFF

[a] DC-фильтр включен по умолчанию. Можно изменить его на альтернативную настройку, и мультиметр запомнит выбранную настройку для последующего использования.

[b] Режим измерения AC+DC действителен только для U1272A.

Можно включить фильтр наведенных сигналов при измерении напряжения и/или тока. Во время измерения будет отображаться значок .

Таблица 4-4 Версия микропрограммы 2.00 или ниже

Параметр	Диапазон	Настройка по умолчанию
FiltEr	on или oFF	oFF

Таблица 4-5 Версия микропрограммы 2.04 или выше

Параметр	Диапазон	Настройка по умолчанию
FiltEr	dC, dCAC или oFF	dC

**ВНИМАНИЕ!**

Во избежание поражения электрическим током или получения травмы включите фильтр (LPF) для проверки наличия опасного постоянного напряжения. Отображаемые постоянные напряжения зависят от высокочастотных составляющих сигнала, которые должны быть отфильтрованы, чтобы обеспечить точное измерение.

Включение/выключение фильтра:

- 1 Нажмите  дольше 1 секунды, чтобы войти в меню настройки.
- 2 Нажмите  или , пока на дополнительном дисплее не отобразится значок *FiLtEr*.



Рисунок 4-2 Экран FiLtEr

- 3 Нажмите кнопку  или  для включения фильтра (выберите *oN*). Выберите *oFF* для отключения фильтра.
- 4 Нажмите  для сохранения изменений или нажмите  для отмены изменений.
- 5 Нажмите и удерживайте кнопку , пока мультиметр не перезагрузится и не вернется к нормальной работе.

## Настройка счетчика изменений

Эта настройка используется для функции AutoHold мультиметра (см. [страницу 115](#)). Когда число изменений измеренного значения превысит значение счетчика изменений, функция AutoHold будет готова к запуску.

Параметр	Диапазон	Настройка по умолчанию
AHoLd	От 50 до 9999 (отсчетов)	500 отсчетов

## 4 Опции настроек мультиметра

Настройка счетчика изменений:

- 1 Нажмите  дольше 1 секунды, чтобы войти в меню настройки.
- 2 Нажмите  или , пока на дополнительном дисплее не отобразится значок *ANOLd*.



Рисунок 4-3 Экран ANOLd

- 3 Нажмите  или , чтобы изменить счетчик изменений.
- 4 Нажмите  для сохранения изменений или нажмите  для отмены изменений.
- 5 Нажмите и удерживайте кнопку , пока мультиметр не перезагрузится и не вернется к нормальной работе.

## Настройка варианта регистрации

Эта настройка используется для функции регистрации данных мультиметра (см. [страницу 116](#)). Существует три доступных варианта записи для функции регистрации данных мультиметра.

Параметр	Диапазон	Настройка по умолчанию
d-LoG	HAnd, AUto или TriG	HAnd

Настройка варианта регистрации:

- 1 Нажмите  дольше 1 секунды, чтобы войти в меню настройки.
- 2 Нажмите  или , пока на дополнительном дисплее не отобразится значок **d-LoG**.



Рисунок 4-4 Экран d-LoG

- 3 Нажмите  или , чтобы задать вариант регистрации.
- 4 Нажмите  для сохранения изменений или нажмите  для отмены изменений.
- 5 Нажмите и удерживайте кнопку , пока мультиметр не перезагрузится и не вернется к нормальной работе.

## Изменение продолжительности интервала выборки

Эта настройка используется для интервала регистрации данных мультиметра (см. [страницу 118](#)). Мультиметр записывает измеренное значение в начале каждого интервала выборки.

Параметр	Диапазон	Настройка по умолчанию
L-tiME	От 1 до 99999 (с)	1 с

## 4 Опции настроек мультиметра

Изменение продолжительности интервала выборки:

- 1 Нажмите  дольше 1 секунды, чтобы войти в меню настройки.
- 2 Нажмите  или , пока на дополнительном дисплее не отобразится значок  $L-t_i \bar{n}E$ .



Рисунок 4-5 Экран L-tiME

- 3 Нажмите  или , чтобы задать длительность интервала выборки.
- 4 Нажмите  для сохранения изменений или нажмите  для отмены изменений.
- 5 Нажмите и удерживайте кнопку , пока мультиметр не перезагрузится и не вернется к нормальной работе.

## Изменение отображения децибелов (только U1272A)

Эта настройка используется для измерений в децибелах (см. [страницу 66](#)). Можно включить отображение напряжения в виде значений в децибелах относительно либо 1 милливатта (дБм), либо эталонного напряжения 1 вольт (дБВ).

Параметр	Диапазон	Настройка по умолчанию
dCibEL	Вкл. dBm, вкл. dBV или выкл.	Вкл. dBm

Изменение отображения в децибелах:

- 1 Нажмите  дольше 1 секунды, чтобы войти в меню настройки.
- 2 Нажмите  или , пока на дополнительном дисплее не отобразится значок **dC, bEL**.



Рисунок 4-6 Экран для dCibEL

- 3 Нажмите  или , чтобы изменить отображение в децибелах. Выберите **dFF** для отключения измерений в децибелах.
- 4 Нажмите  для сохранения изменений или нажмите  для отмены изменений.
- 5 Нажмите и удерживайте кнопку , пока мультиметр не перезагрузится и не вернется к нормальной работе.

## Настройка опорного импеданса для дБм (только U1272A)

Эта настройка используется для измерений в децибелах (см. [страницу 66](#)). Функция дБм является логарифмической и основана на расчете мощности, выделяемой на опорном импедансе (сопротивлении), относительно 1 мВт.

Параметр	Диапазон	Настройка по умолчанию
dbrEF	От 1 до 9999 Ом Ω	50 Ω

## 4 Опции настроек мультиметра

Изменение значение опорного импеданса для дБм:

- 1 Нажмите  дольше 1 секунды, чтобы войти в меню настройки.
- 2 Нажмите  или , пока на дополнительном дисплее не отобразится *db $\bar{r}$ EF*.



Рисунок 4-7 Экран для *db $\bar{r}$ EF*

- 3 Нажмите  или  для задания значения опорного импеданса для дБм.
- 4 Нажмите  для сохранения изменений или нажмите  для отмены изменений.
- 5 Нажмите и удерживайте кнопку , пока мультиметр не перезагрузится и не вернется к нормальной работе.

## Изменение задержек автоотключения и отключения подсветки

Функции автоматического отключения мультиметра (см. [страницу 26](#)) и подсветки (см. [страницу 27](#)) используют таймер для определения момента отключения подсветки и автоматического отключения мультиметра.

Параметр	Диапазон	Настройка по умолчанию
APo	От 1 до 99 (минут) или off (откл.)	15 минут
bLit	От 1 до 99 (с) или off (откл.)	15 с

Изменение задержек автоматического отключения и отключения подсветки:

- 1 Нажмите  дольше 1 секунды, чтобы войти в меню настройки.
- 2 Нажмите  или , пока на дополнительном дисплее не отобразится  $AP_0$  или  $bL_1 t$ .



Рисунок 4-8 Экран для  $AP_0$

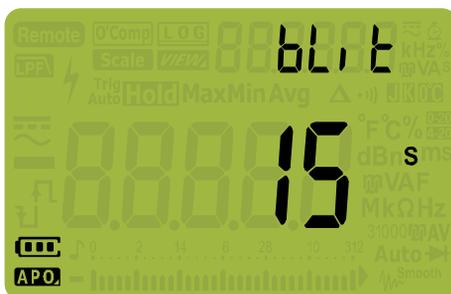


Рисунок 4-9 Экран для  $bL_1 t$

- 3 Нажмите  или , чтобы изменить время задержки. Выберите  $OFF$ , чтобы отключить задержку.
- 4 Нажмите  для сохранения изменений или нажмите  для отмены изменений.
- 5 Нажмите и удерживайте кнопку , пока мультиметр не перезагрузится и не вернется к нормальной работе.

## Включение и отключение предупреждения о перенапряжении

Эта настройка используется для функции предупреждения о перенапряжении мультиметра (см. [страницу 28](#)). Мультиметр начинают периодически издавать звуковой сигнал, как только измеренное напряжение превысит заданную величину (независимо от полярности).

Параметр	Диапазон	Настройка по умолчанию
ALERT	От 0,1 до 1010 (В) или off (откл)	Отключение

Включение предупреждения о перенапряжении:

- 1 Нажмите  дольше 1 секунды, чтобы войти в меню настройки.
- 2 Нажмите  или , пока на дополнительном дисплее не отобразится **ALERT**.



Рисунок 4-10 Экран для ALERT

- 3 Нажмите  или , чтобы задать уровень предупреждения о перенапряжении. Выберите **OFF**, чтобы отключить функцию предупреждения о перенапряжении.
- 4 Нажмите  для сохранения изменений или нажмите  для отмены изменений.
- 5 Нажмите и удерживайте кнопку , пока мультиметр не перезагрузится и не вернется к нормальной работе.

## Изменение диапазона % шкалы

Эта настройка используется для измерения тока в % шкалы (см. [страницу 99](#)). Мультиметр преобразует измерения пост. тока в процент шкалы (от 0 до 100 %) в зависимости от выбранного в этом меню диапазона. Например, показание 25 % представляет собой постоянный ток 8 мА в % шкалы 4–20 мА или постоянный ток 5 мА в % шкалы 0–20 мА.

Параметр	Диапазон	Настройка по умолчанию
PERCEn	4-20 mA, 0-20 mA или Off (откл)	4-20 mA

### Изменение диапазона для % шкалы

- 1 Нажмите  дольше 1 секунды, чтобы войти в меню настройки.
- 2 Нажмите  < или > , пока на дополнительном дисплее не отобразится PERCEn.



Рисунок 4-11 Экран для PERCEn

- 3 Нажмите  или , чтобы изменить диапазон для % шкалы. Выберите OFF, чтобы отключить показания в % шкалы.
- 4 Нажмите  для сохранения изменений или нажмите  для отмены изменений.
- 5 Нажмите и удерживайте кнопку , пока мультиметр не перезагрузится и не вернется к нормальной работе.

## Изменение типа термопары (только U1272A)

Эта настройка используется для функции измерения температуры (см. [страницу 90](#)). Выберите тип термопары, который соответствует терморпарному датчику, используемому для измерения температуры.

Параметр	Диапазон	Настройка по умолчанию
CoUPLE	tYPE K или tYPE J	tYPE K

Изменение типа термопары:

- 1 Нажмите  дольше 1 секунды, чтобы войти в меню настройки.
- 2 Нажмите  или , пока на дополнительном дисплее не отобразится CoUPLE.



Рисунок 4-12 Экран для CoUPLE

- 3 Нажмите  или  для изменения типа термопары.
- 4 Нажмите  для сохранения изменений или нажмите  для отмены изменений.
- 5 Нажмите и удерживайте кнопку , пока мультиметр не перезагрузится и не вернется к нормальной работе.

## Изменение минимальной измеряемой частоты

Эта настройка используется для функции проверки частоты (см. [страницу 101](#)). Изменение минимальной измеряемой частоты повлияет на скорость измерения частоты, скважности и длительности импульса. Типовая скорость измерения, определенная в спецификации, основана на минимальной измеряемой частоте 0,5 Гц.

Параметр	Диапазон	Настройка по умолчанию
FrEq	0.5 Hz или 10 Hz	0,5 Hz

Изменение минимальной измеряемой частоты:

- 1 Нажмите  дольше 1 секунды, чтобы войти в меню настройки.
- 2 Нажмите  или , пока на дополнительном дисплее не отобразится FrEq.



Рисунок 4-13 Экран для FrEq

- 3 Нажмите  или , чтобы изменить значение частоты.
- 4 Нажмите  для сохранения изменений или нажмите  для отмены изменений.
- 5 Нажмите и удерживайте кнопку , пока мультиметр не перезагрузится и не вернется к нормальной работе.



## Изменение количества битов данных

Эта настройка изменяет количество битов данных (разрядности данных) при удаленной связи с ПК. Количество стоповых битов всегда равно 1, это значение нельзя изменить.

Параметр	Диапазон	Настройка по умолчанию
dAtAb	8-bit или 7-bit	8-bit

Изменение количества битов данных:

- 1 Нажмите  дольше 1 секунды, чтобы войти в меню настройки.
- 2 Нажмите  или , пока на дополнительном дисплее не отобразится dAtAb.



Рисунок 4-15 Экран для dAtAb

- 3 Нажмите  или , чтобы изменить число битов данных.
- 4 Нажмите  для сохранения изменений или нажмите  для отмены изменений.
- 5 Нажмите и удерживайте кнопку , пока мультиметр не перезагрузится и не вернется к нормальной работе.

## Изменение контроля четности

Эта настройка изменяет контроль четности при удаленной связи с ПК.

Параметр	Диапазон	Настройка по умолчанию
PARitY	nonE, En или odd	nonE

Изменение количества битов данных:

- 1 Нажмите  дольше 1 секунды, чтобы войти в меню настройки.
- 2 Нажмите  или , пока на дополнительном дисплее не отобразится PAR, tY.



Рисунок 4-16 Экран для PARitY

- 3 Нажмите  или , чтобы изменить контроль четности.
- 4 Нажмите  для сохранения изменений или нажмите  для отмены изменений.
- 5 Нажмите и удерживайте кнопку , пока мультиметр не перезагрузится и не вернется к нормальной работе.

## Включение и отключение предупреждения подсветкой

Подсветка мультиметра будет мигать, чтобы предупредить пользователя о целостности цепи и наличии ошибок оператора, таких как неправильное подключение проводов для выбранной функции.

Параметр	Диапазон	Настройка по умолчанию
A-bLit	on (вкл.) или Off (откл.)	on (вкл.)

Включение предупреждения подсветкой:

- 1 Нажмите  дольше 1 секунды, чтобы войти в меню настройки.
- 2 Нажмите  или , пока на дополнительном дисплее не отобразится A-bLit.



Рисунок 4-17 Экран для A-bLit

- 3 Нажмите  или , чтобы включить или отключить функцию предупреждения подсветкой.
- 4 Нажмите  для сохранения изменений или нажмите  для отмены изменений.
- 5 Нажмите и удерживайте кнопку , пока мультиметр не перезагрузится и не вернется к нормальной работе.



- 4 Нажмите  для сохранения изменений или нажмите  для отмены изменений.
- 5 Нажмите и удерживайте кнопку , пока мультиметр не перезагрузится и не вернется к нормальной работе.

## Изменение пользовательского коэффициента и ед. измерения для преобразования масштаба

Можно задать пользовательский коэффициент и ед. измерения для преобразования масштаба. Для единиц измерения преобразования масштаба может быть задано V/V, A/V или 000 (нет ед.)/V. Значение по умолчанию — 1000 V/V. Дополнительные сведения об операции масштабирования см. в разделе «Выполнение преобразования масштаба (Scale)» на странице 110.

Параметр	Диапазон	Настройка по умолчанию
Scale USEr	От 0000.1 до 1000.0 (V/V, A/V) или 000 (нет ед.)/V	(1000.0) V/V

Задание пользовательского коэффициента и ед. измерения для преобразования масштаба:

- 1 Нажмите  дольше 1 секунды, чтобы войти в меню настройки.
- 2 Нажмите  или , пока на дополнительном дисплее не отобразится USEr.



Рисунок 4-19 Экран для USEr

## 4 Опции настроек мультиметра

- 3 Нажмите  или  для задания коэффициента преобразования масштаба. Переместите курсор на индикатор ед. измерения (самый правый), чтобы изменить ед. измерения преобразования шкалы.
- 4 Нажмите  для сохранения изменений или нажмите  для отмены изменений.
- 5 Нажмите и удерживайте кнопку , пока мультиметр не перезагрузится и не вернется к нормальной работе.

### Сброс опций настройки мультиметра

Все опции настройки мультиметра можно сбросить до их значений по умолчанию, используя меню настройки.

Параметр	Диапазон	Настройка по умолчанию
rESEt	dEFAU	dEFAU

- 1 Нажмите  дольше 1 секунды, чтобы войти в меню настройки.
- 2 Нажимайте , пока на дополнительном дисплее не отобразится rESEt.



Рисунок 4-20 Экран для rESEt

- 3 Нажмите и удерживайте  дольше 1 секунды, чтобы выполнить сброс. Мультиметр один раз воспроизведет звуковой сигнал и вернется к первому элементу настройки (bEEP).

## Изменение единицы измерения температуры

Эта настройка используется для функции измерения температуры (см. [страницу 88](#)). Доступны четыре комбинации отображаемых единиц измерения температуры:

- Только градусы Цельсия: измерение температуры в °C.
- Градусы Цельсия/Фаренгейта: Во время измерения температуры используйте  для переключения между °C и °F.
- Градусы Фаренгейт: измерение температуры в °F.
- Градусы Фаренгейта/Цельсия: Во время измерения температуры используйте  для переключения между °F и °C.

Параметр	Диапазон	Настройка по умолчанию
t-Unit	°C, °C-°F, °F или °F-°C	°C

Изменение единицы измерения температуры:

- 1 Нажмите  дольше 1 секунды, чтобы войти в меню настройки.
- 2 Нажмите  дольше 1 секунды, пока на дополнительном дисплее не появится индикатор t-Unit t.



Рисунок 4-21 Экран для t-Unit

- 3 Нажмите  или , чтобы изменить единицу измерения температуры.

## 4 Опции настроек мультиметра

- 4 Нажмите  для сохранения изменений или нажмите  для отмены изменений.
- 5 Нажмите  или , чтобы продолжить просмотр других пунктов меню, или нажмите и удерживайте , пока мультиметр не перезагрузится, чтобы вернуться к нормальной работе.

### ВНИМАНИЕ!

Всегда задавайте единицу измерения отображаемой температуры в соответствии с официальными требованиями и национальными законами вашего региона.

---

# 5 Характеристики и спецификации

Характеристики и спецификации Ручного цифрового мультиметра U1271A/  
U1272A см. в базе данных по адресу  
<http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5990-5083EN.pdf>.

ЭТА СТРАНИЦА НАМЕРЕННО ОСТАВЛЕНА ПУСТОЙ

# Ручной цифровой мультиметр Keysight U1271A/U1272A

## Руководство по эксплуатации

### Приложение А. (2010–2017) Альтернативные функции, вызываемые кнопкой Shift

Таблица А-1 Обычные и альтернативные функции U1271A	156
Таблица А-2 Обычные и альтернативные функции U1272A	157

В приведенных ниже таблицах перечислены функции, отображаемые основным дисплеем при нажатии кнопки  в соответствующем положении дискового переключателя мультиметра. Нажмите , чтобы просмотреть доступные альтернативные функции.

**Таблица А-1 Обычные и альтернативные функции U1271A**

Положение дискового переключателя	Функции, отображаемые основным дисплеем	
U1271A	По умолчанию	При нажатии 
	Измерение переменного напряжения; постоянное напряжение отображается на дополнительном дисплее (AC/DC V) <sup>[а]</sup>	–
	Измерение пер. напряжения (AC V)	Измерение пер. напряжения (AC V) с фильтром нижних частот (LPF)
	Измерение пер. напряжения (AC mV)	Измерение пер. напряжения (AC mV) с фильтром нижних частот (LPF)
	Измерение пост. напряжения (DC V)	–
	Измерение пост. напряжения (DC mV)	–
	Измерение сопротивления (Ω)	Проверка целостности (••) Ω
	Проверка диодов (V)	–
	Измерение емкости (F)	Измерение температуры (°C или °F)
 С положительным пробником в гнезде <b>μA mA</b>	Измерение пост. тока (DC mA)	Измерение пер. тока (AC mA) % от 0–20 или 4–20 (DC mA)
 С положительным пробником в гнезде <b>A</b>	Измерение пост. тока (DC A)	Измерение пер. тока (AC A) % от 0–20 или 4–20 (DC A)
	Измерение пост. тока (DC μA)	Измерение пер. тока (AC μA)

[а] Нажмите , чтобы поменять местами функцию, отображаемую на основном дисплее (AC V), с функцией, отображаемой на дополнительном дисплее (DC V). Нажмите  дольше 1 секунды, чтобы поменять отображения назад.

Таблица А-2 Обычные и альтернативные функции U1272A

Положение дискового переключателя	Функции, отображаемые основным дисплеем	
U1272A	По умолчанию	При нажатии 
	Измерение пер. или пост. напряжения с низким импедансом ( $Z_{LOW}$ ) (AC/DC V) <sup>[a]</sup>	–
	Измерение пер. напряжения (AC V)	Измерение пер. напряжения (AC V) с фильтром нижних частот (LPF)
	Измерение пер. напряжения (AC mV)	Измерение пер. напряжения (AC mV) с фильтром нижних частот (LPF)
	Измерение пост. напряжения (DC V)	Измерение пер. напряжения (AC V) Измерение пост. и пер. напряжения (AC+DC V)
	Измерение пост. напряжения (DC mV)	Измерение пер. напряжения (AC mV) Измерение пост. и пер. напряжения (AC+DC mV)
	Измерение сопротивления ( $\Omega$ )	Проверка целостности (••) $\Omega$ Измерение сопротивления ( $\Omega$ ) с компенсацией смещения (Smart $\Omega$ )
	Проверка диодов (V)	Автопроверка диодов (B)
	Измерение емкости (F)	Измерение температуры (°C или °F)
 С положительным пробником в гнезде $\mu A$ mA	Измерение пост. тока (DC mA)	Измерение пер. тока (AC mA) Измерение пер. и пост. тока (AC+DC mA) % от 0–20 или 4–20 (mA)
 С положительным пробником в гнезде A	Измерение пост. тока (DC A)	Измерение пер. тока (AC A) Измерение пер. и пост. тока (AC+DC A) % от 0–20 или 4–20 (A)

**Таблица А-2 Обычные и альтернативные функции U1272A (продолжение)**

Положение дискового переключателя	Функции, отображаемые основным дисплеем	
U1272A	По умолчанию	При нажатии 
 $\mu\text{A}$	Измерение пост. тока (DC $\mu\text{A}$ )	Измерение пер. тока (AC $\mu\text{A}$ )
		Измерение пер. и пост. тока (AC+DC $\mu\text{A}$ )

[a] Нажмите , чтобы поменять местами функцию, отображаемую на основном дисплее (AC V), с функцией, отображаемой на дополнительном дисплее (DC V). Нажмите  еще раз для переключения отображений назад.

# Ручной цифровой мультиметр Keysight U1271A/U1272A

## Руководство по эксплуатации

### Приложение В. Использование кнопки Dual в комбинациях двух дисплеев

**Таблица В-1** Комбинации двух дисплеев U1271A 160

**Таблица В-2** Комбинации двух дисплеев U1272A 162

В приведенных ниже таблицах перечислены функции, отображаемые дополнительном дисплее при нажатии кнопки  в соответствующем положении дискового переключателя мультиметра. Нажмите , чтобы просмотреть доступные комбинации двух дисплеев. Нажмите  дольше 1 секунды, чтобы вернуться к функции дополнительного дисплея по умолчанию (измерение температуры окружающей среды).

Таблица В-1 Комбинации двух дисплеев U1271A

Положение дискового переключателя	Отображаемая функция (при нажатии  )	
U1271A	Основной дисплей	Дополнительный дисплей
	Измерение пер. напряжения (AC V)	Измерение пост. напряжения (DC V)
	<i>Нажмите , чтобы поменять местами функцию, отображаемую на основном дисплее (AC V), с функцией, отображаемой на дополнительном дисплее (DC V). Нажмите  еще раз для переключения отображений назад.</i>	
	Измерение пер. напряжения (AC V) Измерение пер. напряжения (AC V) с фильтром нижних частот (LPF)	Измерение наведенной частоты пер. тока (Hz)
	Измерение пер. напряжения (AC mV) Измерение пер. напряжения (AC mV) с фильтром нижних частот (LPF)	Измерение наведенной частоты пер. тока (Hz)
	Измерение пост. напряжения (DC V)	Измерение наведенной частоты пост. тока (Hz)
	Измерение пост. напряжения (DC mV)	Измерение наведенной частоты пост. тока (Hz)
	Измерение сопротивления ( $\Omega$ ) Проверка целостности (• $\Omega$ )	Температура окружающей среды ( $^{\circ}\text{C}$ ) <sup>[a]</sup> <i>Нажмите  для переключение между замкнутым и разомкнутым состояниями.</i>
	Проверка диодов (V)	Температура окружающей среды ( $^{\circ}\text{C}$ ) <sup>[a]</sup>
	Измерение емкости (F) Измерение температуры ( $^{\circ}\text{C}$ или $^{\circ}\text{F}$ )	Температура окружающей среды ( $^{\circ}\text{C}$ ) <sup>[a]</sup> Температура окружающей среды ( $^{\circ}\text{C}$ ) <sup>[b]</sup>

Таблица B-1 Комбинации двух дисплеев U1271A (продолжение)

Положение дискового переключателя	Отображаемая функция (при нажатии  )	
U1271A	Основной дисплей	Дополнительный дисплей
 С положительным пробником в гнезде <b>μA mA</b>	Измерение пост. тока (DC mA)	Измерение наведенной частоты пост. тока (Hz)
		Измерение пер. тока (AC mA)
	Измерение пер. тока (AC mA)	Измерение наведенной частоты пер. тока (Hz)
	% от 0–20 или 4–20 (DC mA)	Измерение пост. тока (DC mA) <sup>[a]</sup>
 С положительным пробником в гнезде <b>A</b>	Измерение пост. тока (DC A)	Измерение наведенной частоты пост. тока (Hz)
		Измерение пер. тока (AC A)
	Измерение пер. тока (AC A)	Измерение наведенной частоты пер. тока (Hz)
	% от 0–20 или 4–20 (DC A)	Измерение пост. тока (DC A) <sup>[a]</sup>
	Измерение пост. тока (DC μA)	Измерение наведенной частоты пост. тока (Hz)
		Измерение пер. тока (AC μA)
	Измерение пер. тока (AC μA)	Измерение наведенной частоты пер. тока (Hz)
		Измерение пост. тока (DC μA)

[a] Альтернативная комбинация двойного дисплея недоступна для этой функции.

[b] При нажатии  включается измерение температуры без компенсации температуры окружающей среды ().

**ОСТОРОЖНО!**

В режиме двойного дисплея с измерением пост напряжения в децибелах и измерением пост. напряжения значок ⚡ не будет отображаться на экране независимо от напряжения.

**Таблица В-2 Комбинации двух дисплеев U1272A**

Положение дискового переключателя	Отображаемая функция (при нажатии  )	
U1272A	Основной дисплей	Дополнительный дисплей
	Измерение пер. напряжения с низким импедансом ( $Z_{LOW}$ ) (AC V)	Измерение пост. напряжения с низким импедансом ( $Z_{LOW}$ ) (DC V)
	<i>Нажмите , чтобы поменять местами функцию, отображаемую на основном дисплее (AC V), с функцией, отображаемой на дополнительном дисплее (DC V). Нажмите  еще раз для переключения отображений назад.</i>	
	Измерение пер. напряжения (AC V)	Измерение наведенной частоты пер. тока (Hz)
	При нажатии  активируется дисплей пер. напряжения в децибелах (dBm)	Измерение пер. напряжения (AC V)
	Измерение пер. напряжения (AC V) с фильтром нижних частот (LPF)	Измерение наведенной частоты пер. тока (Hz)
	При нажатии  активируется дисплей пер. напряжения в децибелах (dBm) с фильтром нижних частот (LPF)	Измерение пер. напряжения (AC V) с фильтром нижних частот (LPF)
	Измерение пер. напряжения (AC mV)	Измерение наведенной частоты пер. тока (Hz)
	При нажатии  активируется дисплей пер. напряжения в децибелах (dBm)	Измерение пер. напряжения (AC mV)
	Измерение пер. напряжения (AC mV) с фильтром нижних частот (LPF)	Измерение наведенной частоты пер. тока (Hz)
	При нажатии  активируется дисплей пер. напряжения в децибелах (dBm) с фильтром нижних частот (LPF)	Измерение пер. напряжения (AC mV) с фильтром нижних частот (LPF)

Таблица B-2 Комбинации двух дисплеев U1272A (продолжение)

Положение дискового переключателя	Отображаемая функция (при нажатии  )		
U1272A	Основной дисплей	Дополнительный дисплей	
	Измерение пост. напряжения (DC V)	Измерение наведенной частоты пост. тока (Hz) Измерение пер. напряжения (AC V)	
	При нажатии  активируется дисплей пост. напряжения в децибелах (dBm) <sup>[a]</sup>	Измерение пост. напряжения (DC V)	
	Измерение пер. напряжения (AC V)	Измерение наведенной частоты пер. тока (Hz) Измерение пост. напряжения (DC V)	
	При нажатии  активируется дисплей пер. напряжения в децибелах (dBm)	Измерение пер. напряжения (AC V)	
	Измерение пост. и пер. напряжения (AC+DC V)	Измерение наведенной частоты пер. тока (Hz) Измерение пер. напряжения (AC V) Измерение пост. напряжения (DC V)	
	При нажатии  активируется дисплей пер. и пост. напряжения в децибелах (dBm)	Измерение пост. и пер. напряжения (AC+DC V)	
		Измерение пост. напряжения (DC mV)	Измерение наведенной частоты пост. тока (Hz) Измерение пер. напряжения (AC mV)
		При нажатии  активируется дисплей пост. напряжения в децибелах (dBm) <sup>[a]</sup>	Измерение пост. напряжения (DC mV)
		Измерение пер. напряжения (AC mV)	Измерение наведенной частоты пер. тока (Hz) Измерение пост. напряжения (DC mV)
		При нажатии  активируется дисплей пер. напряжения в децибелах (dBm)	Измерение пер. напряжения (AC mV)
		Измерение пост. и пер. напряжения (AC+DC mV)	Измерение наведенной частоты пер. тока (Hz) Измерение пер. напряжения (AC mV) Измерение пост. напряжения (DC mV)
		При нажатии  активируется дисплей пер. и пост. напряжения в децибелах (dBm)	Измерение пост. и пер. напряжения (AC+DC V)

**Таблица В-2 Комбинации двух дисплеев U1272A (продолжение)**

Положение дискового переключателя	Отображаемая функция (при нажатии  )	
U1272A	Основной дисплей	Дополнительный дисплей
	Измерение сопротивления ( $\Omega$ )	Температура окружающей среды ( $^{\circ}\text{C}$ ) <sup>[b]</sup>
	Проверка целостности (••) $\Omega$ )	<i>Нажмите  для переключения между замкнутым и разомкнутым состояниями</i>
	Измерение сопротивления ( $\Omega$ ) с компенсацией смещения (Smart $\Omega$ )	<i>Нажмите , чтобы переключиться между отображением тока утечки и напряжением смещения</i>
	Проверка диодов (V)	Температура окружающей среды ( $^{\circ}\text{C}$ ) <sup>[b]</sup>
	Автопроверка диодов (B)	
	Измерение емкости (F)	Температура окружающей среды ( $^{\circ}\text{C}$ ) <sup>[b]</sup>
	Измерение температуры ( $^{\circ}\text{C}$ или $^{\circ}\text{F}$ )	Температура окружающей среды ( $^{\circ}\text{C}$ ) <sup>[c]</sup>
 С положительным пробником в гнезде $\mu\text{A}$ $\text{mA}$	Измерение пост. тока (DC mA)	Измерение наведенной частоты пост. тока (Hz)
		Измерение пер. тока (AC mA)
	Измерение пер. тока (AC mA)	Измерение наведенной частоты пер. тока (Hz)
		Измерение пост. тока (DC mA)
	Измерение пер. и пост. тока (AC+DC mA)	Измерение наведенной частоты пер. тока (Hz)
		Измерение пер. тока (AC mA)
		Измерение пост. тока (DC mA)
% от 0–20 или 4–20 (DC mA)	Измерение пост. тока (DC mA) <sup>[b]</sup>	

Таблица B-2 Комбинации двух дисплеев U1272A (продолжение)

Положение дискового переключателя	Отображаемая функция (при нажатии  )	
U1272A	Основной дисплей	Дополнительный дисплей
 С положительным пробником в гнезде <b>A</b>	Измерение пост. тока (DC A)	Измерение наведенной частоты пост. тока (Hz)
		Измерение пер. тока (AC A)
	Измерение пер. тока (AC A)	Измерение наведенной частоты пер. тока (Hz)
		Измерение пост. тока (DC A)
	Измерение пер. и пост. тока (AC+DC A)	Измерение наведенной частоты пер. тока (Hz)
% от 0–20 или 4–20 (DC A)	Измерение пер. тока (AC A)	
	Измерение пост. тока (DC µA)	Измерение наведенной частоты пост. тока (Hz)
		Измерение пер. тока (AC µA)
	Измерение пер. тока (AC µA)	Измерение наведенной частоты пер. тока (Hz)
		Измерение пост. тока (DC µA)
	Измерение пер. и пост. тока (AC+DC µA)	Измерение наведенной частоты пер. тока (Hz)
		Измерение пер. тока (AC µA)
	Измерение пост. тока (DC µA)	

[a] В этом режиме измерения значок  не будет отображаться на экране независимо от напряжения.

[b] Альтернативная комбинация двойного дисплея недоступна для этой функции.

[c] При нажатии  включается измерение температуры без компенсации температуры окружающей среды ().

ЭТА СТРАНИЦА НАМЕРЕННО ОСТАВЛЕНА ПУСТОЙ

