

175, 177, 179

True-rms Multimeters

Руководство пользователя

Ограниченная гарантия на весь срок службы

Компания Fluke гарантирует отсутствие дефектов материала и изготовления в приборах Fluke DMM серий 20, 70, 80, 170, 180 и 280 в течение всего срока службы. Иستخدمанный здесь термин «срок службы» определяется как семь лет с момента прекращения выпуска компанией Fluke этого изделия, но срок действия гарантии не должен быть менее десяти лет с момента приобретения. Данная гарантия не распространяется на плавкие предохранители, одноразовые батарейки, на случаи повреждения в результате небрежного обращения, неправильного использования, загрязнения, изменения, несчастных случаев или ненадлежащих условий эксплуатации или обращения, или обычного износа механических компонентов. Данная гарантия предоставляется только первоначальному покупателю без права передачи.

Также в течение десяти лет с момента приобретения эта гарантия распространяется на ЖК-дисплей. Соответственно, в течение срока службы прибора DMM компанией Fluke будет проведена замена ЖК-дисплея по текущей первоначальной стоимости.

Для установления первоначального владельца и подтверждения даты приобретения заполните, пожалуйста, и отправьте регистрационную карточку, которая находится в сопроводительных документах на изделие, либо зарегистрируйте ваше изделие на веб-сайте <http://www.fluke.com>. По усмотрению компании Fluke будет выполнен бесплатный ремонт или замена либо будет возмещена цена покупки дефектного изделия, приобретенного через уполномоченный центр продаж компании Fluke и по соответствующей международной цене. Компания Fluke оставляет за собой право на изменение затрат на ввоз деталей для ремонта/замены, если продукт, купленный в одной стране, подлежит ремонту в другой.

При обнаружении дефектов в изделии обратитесь в ближайший авторизованный сервисный центр компании Fluke за информацией о праве на возврат, затем отправьте продукт в этот сервисный центр с описанием проблемы, оплатив почтовые расходы и страховку (ФОБ пункт назначения). Компания Fluke не несет ответственности за повреждение при пересылке. Компанией Fluke будет оплачена обратная перевозка продукта, отремонтированного или замененного при отказе в течение гарантийного срока. Перед проведением любого негарантийного ремонта компания Fluke произведет оценку стоимости ремонта и получит разрешение на начало работ, затем выставит вам счет за ремонт и обратную транспортировку.

ЭТО ЕДИНСТВЕННАЯ ГАРАНТИЯ, ПРЕДОСТАВЛЯЕМАЯ ПОКУПАТЕЛЮ. НАСТОЯЩИМ НЕ ПРЕДОСТАВЛЯЕТСЯ, ПРЯМО ИЛИ КОСВЕННО, НИКАКИХ ДРУГИХ ГАРАНТИЙ, КАК, НАПРИМЕР, ГАРАНТИЯ ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕННЫХ ЦЕЛЕЙ. КОМПАНИЯ FLUKE НЕ БУДЕТ НЕСТИ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА НАМЕРЕННОЕ, КОСВЕННОЕ, СЛУЧАЙНОЕ ИЛИ ЯВИВШЕЕСЯ СЛЕДСТВИЕМ ЧЕГО-ЛИБО ПОВРЕЖДЕНИЕ ИЛИ ПОТЕРЮ, ВКЛЮЧАЯ ПОТЕРЮ ДАННЫХ, ЯВИВШУЮСЯ СЛЕДСТВИЕМ КАКОЙ-ЛИБО ПРИЧИНЫ ИЛИ ПРЕДПОЛОЖЕНИЯ. УПОЛНОМОЧЕННЫЕ Дилеры не имеют права предоставлять какие-либо другие гарантии от имени компании Fluke. Поскольку некоторые штаты не допускают исключения или ограничения подразумеваемой гарантии или исключения и ограничения случайных или косвенных повреждений, то ограничения данной гарантии могут не иметь отношения к некоторым покупателям. Если какое-либо положение этой гарантии признано судом или другим директивным органом надлежащей юрисдикции недействительным или не имеющим законной силы, такое признание не повлияет на действительность или законную силу других положений.

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett, WA 98206-9090
U.S.A.

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 BD Eindhoven
The Netherlands

Содержание

Название	Страница
Введение	1
Как связаться с Fluke.....	1
Меры безопасности	1
Символы	3
Опасное напряжение	5
Предупреждение об измерительных проводах.....	5
Клеммы.....	5
Кнопки на Приборе	6
Положения поворотного переключателя	6
Дисплей.....	7
Режим экономии батареи ("Спящий режим")	9
Режим регистрации МИН МАКС СРЕД.....	9
Режимы фиксации на дисплее и AutoHOLD.....	10
Ручной и автоматический выбор диапазона	10
Опции, доступные при включении питания	11
Основные измерения.....	11
Измерение переменного (AC) и постоянного (DC) напряжения	12
Измерение сопротивления.....	12
Измерение емкости	12
Проверка целостности цепи.....	13
Измерение температуры (только 179).....	13
Проверка диодов.....	13
Измерение переменного (AC) или постоянного (DC) тока.....	14
Режим работы с нулевым входом переменного тока для измерительных приборов с истинными среднеквадратичными значениями	14
Частота измерения	15
Частота напряжения переменного/постоянного тока	15
Частота переменного тока	15

Использование гистограммы.....	16
Обслуживание	16
Очистка Прибора	17
Проверка предохранителей	17
Замена батареи и предохранителей.....	17
Характеристики	18
Электрические характеристики	20

Введение

Приборы Fluke 175, 177 и 179 представляют собой мультиметры с измерением истинных среднеквадратичных значений (Прибор) с питанием от батареи, разрядностью шкалы 6000-отсчетов, разрядностью дисплея 3 3/4-цифр и гистограммой. Данное руководство применимо ко всем трем моделям. На всех рисунках показана модель 179.

Как связаться с Fluke

Чтобы связаться с представителями компании Fluke, позвоните по одному из указанных ниже номеров:

- Служба технической поддержки в США: 1-800-44-FLUKE (1-800-443-5853)
- Служба калибровки/ремонта в США: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
- Канада: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
- Европа: +31-402-675-200
- Япония: +81-3-6714-3114
- Россия: +8-495-664-75-12
- Сингапур: +65-6799-5566
- В других странах мира: +1-425-446-5500

Или посетите веб-сайт Fluke в Интернете: www.fluke.com.

Зарегистрировать прибор можно на сайте <http://register.fluke.com>.

Чтобы просмотреть, распечатать или загрузить самые последние дополнения к руководствам, посетите раздел веб-сайта <http://us.fluke.com/usen/support/manuals>.

Меры безопасности

В рамках данного руководства **Предупреждение** обозначает условия и действия, которые представляют опасность для пользователя. **Предостережение** обозначает условия и действия, которые могут привести к повреждению Прибора или проверяемого оборудования.

Предупреждение

Во избежание поражения электрическим током, возникновения пожара или травм следуйте данным инструкциям:

- **Перед использованием Прибора ознакомьтесь со всеми правилами техники безопасности.**
- **Внимательно прочитайте все инструкции.**
- **Используйте данный Прибор только по назначению. Ненадлежащая эксплуатация может привести к нарушению степени защиты, обеспечиваемой Прибором.**

- Осмотрите корпус перед использованием прибора. Обратите внимание на возможные трещины или сколы на пластмассовом корпусе. Внимательно осмотрите изоляцию клемм.
- Не используйте Прибор в среде взрывоопасного газа, пара или во влажной среде.
- Не работайте в одиночку.
- Ограничьте измерения определенной измерительной категорией, напряжением или показаниями тока.
- Соблюдайте региональные и государственные правила техники безопасности. Используйте средства индивидуальной защиты (разрешенные резиновые перчатки, маску для лица и невоспламеняющуюся одежду), чтобы избежать поражения электрическим током или дугowym разрядом при касании оголенных клемм под опасным напряжением.
- Используйте только принадлежности, одобренные для прибора, имеющие соответствующую категорию измерений (CAT), номинальное значение напряжения и силы тока (щупы, измерительные провода и переходники) при выполнении всех измерений.
- Ограничивающим пределом является самая низкая категория измерения (CAT) отдельного компонента Прибора, щупа или принадлежности. Запрещается выходить за ее пределы.
- Не дотрагивайтесь до клемм с напряжением >30 В (среднеквадратичная величина переменного тока), 42 В (пиковая нагрузка) или 60 В (постоянный ток).
- Пальцы должны находиться за рейкой для предупреждения защемления пальцев на щупе.
- Используйте только датчики тока, испытательные провода и адаптеры, поставляемые с прибором.
- Щуп общей цепи подсоединяйте первым и отсоединяйте последним, а щуп под напряжением подсоединяйте последним и отсоединяйте первым.
- Отключите прибор, если он поврежден.
- Не используйте прибор, если он поврежден.
- Не используйте прибор, если в его работе возникли неполадки.
- Используйте щупы, измерительные провода и принадлежности, имеющие ту же категорию измерения, номинальное значение напряжения и тока, что и Прибор.
- Извлекайте батареи, если прибор не используется в течение длительного периода времени или хранится при температуре выше 50 °С. Если батареи не извлечены, утечка из них может вызвать повреждение прибора.

- Перед использованием Прибора необходимо закрыть и зафиксировать крышку отсека источников питания.
- Используйте только кабели с соответствующим номинальным напряжением.
- Прежде чем открывать крышку батарейного отсека, отсоедините все щупы, измерительные провода и принадлежности.
- Если загорелся индикатор низкого заряда батарей, необходимо заменить их. Это позволит избежать ошибок в измерениях.
- Напряжение между клеммами или между каждой клеммой и заземлением не должно превышать номинальных значений.
- Вначале измерьте известное напряжение, чтобы убедиться в исправности прибора.
- Убедитесь в правильном выборе клемм, функций и диапазона измерений.
- Не используйте измерительные провода, если они повреждены. Осмотрите измерительные провода на предмет повреждения изоляции и отсутствующей изоляции, а также на наличие признаков износа. Проверьте измерительные провода на обрыв.
- Не дотрагивайтесь датчиками до источника напряжения, если измерительные провода подключены к клеммам измерения тока.
- Не используйте измерительные провода, если они повреждены. Осмотрите измерительные провода на предмет повреждения изоляции и измерьте известное напряжение.
- Запрещается использование в условиях CAT III и CAT IV без установленного на измерительном щупе защитного колпачка. Защитный колпачок сокращает неизолированную металлическую поверхность щупа до <4 мм. Это снижает вероятность возникновения вспышки дуги в результате короткого замыкания.

Символы

В Таблице 1 приведен список символов, использующихся на Приборе и в данном руководстве.

Таблица 1. Символы

Символ	Описание
	См. пользовательскую документацию.
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. ОПАСНОСТЬ.
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. ОПАСНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ. Опасность поражения электрическим током.
	Заземление
	Переменный ток
	Постоянный ток
	Постоянный и переменный ток

Таблица 1. Символы (прод.)

Символ	Описание
	Заземление
	Емкость
	Предохранитель
CE	Соответствует требованиям директив Европейского союза.
	С двойной изоляцией
	Батарея разряжена. Замените батарею.
IR	Минимальный номинал прерывания предохранителя.
	Проверка целостности или звуковой сигнал для проверки целостности.
CE	Соответствует требованиям директив Европейского союза.
	Сертифицировано группой CSA в соответствии с североамериканскими стандартами безопасности.
	Сертифицировано компанией TÜV SÜD.
	Соответствует действующим в Австралии стандартам по безопасности и электромагнитной совместимости (EMC).
	Соответствует действующим в Южной Корее стандартам по электромагнитной совместимости (EMC).

Таблица 1. Символы (прод.)

Символ	Описание
САТ II	Категория измерения II применяется для испытаний и измерений в цепях, подключенных напрямую к точкам распределения (электрическим розеткам и т.п.) низковольтной сети.
САТ III	Категория измерений III применяется для испытаний и измерений в цепях, подключенных к распределительной части низковольтной электросети здания.
САТ IV	Категория измерений IV применяется для испытаний и измерений в цепях, подключенных к источнику низковольтной электросети здания.
	Данный прибор соответствует требованиям к маркировке директивы WEEE. Данная метка указывает на то, что данный электрический/электронный прибор нельзя выбрасывать вместе с бытовыми отходами. Категория прибора: Согласно типам оборудования, перечисленным в Дополнении I директивы WEEE, данный прибор имеет категорию 9 — "Контрольно-измерительная аппаратура". Не утилизируйте данный прибор вместе с неотсортированными бытовыми отходами.

Опасное напряжение

При выполнении измерения напряжения Прибор выводит предупреждающее сообщение о наличии потенциально опасного напряжения. При обнаружении Прибором напряжения ≥ 30 В или перегрузки по напряжению (OL) на дисплее отображается символ ⚡, предупреждающий о наличии потенциально опасного напряжения.

Предупреждение об измерительных проводах

При перемещении поворотного переключателя в положение mA или A на короткое время отображается значок ⚡, напоминающий о необходимости проверки подключения измерительных проводов к соответствующим клеммам.

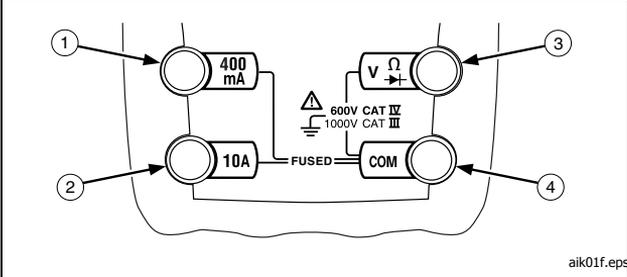
⚠⚠ Предупреждение

Если измерительный провод подключен к неправильной клемме, попытка выполнить измерение может привести к перегоранию предохранителя, повреждению Прибора и серьезным травмам.

Клеммы

В Таблице 2 представлены клеммы прибора.

Таблица 2. Клеммы

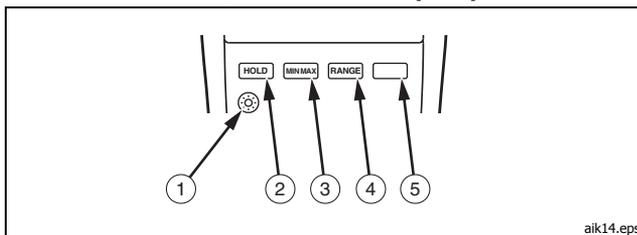


Элемент	Описание
①	Входная клемма для измерений переменного и постоянного тока в миллиамперном диапазоне до 400 мА и частоты.
②	Входная клемма для измерения силы постоянного и переменного тока до 10 А и частоты.
③	Входная клемма для измерений напряжения, целостности, сопротивления, диода, емкости, частоты и температуры (только 179).
④	Общая (обратная) клемма для всех измерений.

Кнопки на Приборе

В Таблице 3 представлены основные функции кнопок на Приборе. У этих кнопок есть и другие функции, описанные далее в этом руководстве.

Таблица 3. Кнопки на Приборе



aik14.eps

Элемент	Описание
①	Включение и выключение подсветки. Подсветка автоматически выключается через 2 минуты (только 177 и 179).
②	В режиме МИН МАКС СРЕД нажмите, чтобы приостановить или продолжить регистрацию МИН МАКС СРЕД. В режиме фиксации на дисплее Прибор удерживает показание на дисплее. В режиме AutoHOLD Прибор удерживает показание на дисплее до тех пор, пока не зафиксирует новое устойчивое показание. После этого Прибор издает звуковой сигнал и отображает новое показание.

Таблица 3. Кнопки на Приборе

Элемент	Описание
③	Активирует режим МИН МАКС СРЕД.
④	Переключение между режимами автоматического и ручного выбора диапазона. В режиме ручного выбора диапазона используется для увеличения диапазона. По достижении наивысшего диапазона Прибор переключается на самый нижний диапазон.
⑤	(Желтая кнопка) Выбор какой-либо из чередующихся функций измерения на поворотном переключателе, например, постоянного тока (мА), постоянного тока (А), Гц, температуры (только 179), емкости, проверки диода.

Положения поворотного переключателя

В Таблице 4 дается описание положений переключателя Прибора.

Таблица 4. Положения поворотного переключателя

Положение переключателя	Функция измерения
\tilde{V} Hz	Переменное напряжение от 30,0 мВ до 1000 В. Частота от 2 Гц до 99,99 кГц.
\bar{V} Hz	Постоянное напряжение от 1 мВ до 1000 В. Частота от 2 Гц до 99,99 кГц.

Таблица 4. Положения поворотного переключателя

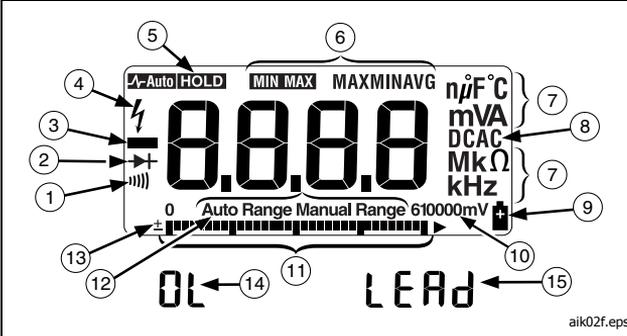
Положение переключателя	Функция измерения
$\overline{\text{mV}}$	Постоянный ток напряжением от 0,1 мВ до 600 мВ.
t	Температура от $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+400\text{ }^{\circ}\text{C}$. от $-40\text{ }^{\circ}\text{F}$ до $+752\text{ }^{\circ}\text{F}$.
 	Звуковой сигнал выключается при $<25\ \Omega$ и выключается при $>250\ \Omega$.
$\rightarrow +$	Проверка диодов. Отображает Ω выше 2,4 В.
$\overline{\sim}$ $\sim\text{A}$	Переменный ток (А) от 0,300 А до 10 А. Постоянный ток (А) от 0,001 А до 10 А. >10,00, мигает дисплей. >20 А, отображается Ω .
Гц	Частота переменного тока (А) от 2 Гц до 30 кГц.
Ω t	Сопротивление от 0,1 Ω до 50 М Ω . Емкость от 1 нФ до 9999 μF .
$\overline{\sim}$ мА	Переменный ток (мА) от 3,00 мА до 400 мА. Постоянный ток (мА) от 0,01 мА до 400 мА.
Гц	Частота переменного тока (мА) от 2 Гц до 30 кГц.

Примечание: Напряжение и ток, связанные по переменному току, истинное среднеквадратичное значение, до 1 кГц.

Дисплей

В Таблице 5 представлены элементы на дисплее Прибора.

Таблица 5. Дисплей



The diagram shows a digital multimeter display with the following elements labeled:

- 1: Continuity test symbol (four vertical bars).
- 2: Diode test symbol (arrow pointing to a vertical line).
- 3: Negative sign symbol (dash).
- 4: Warning symbol (lightning bolt).
- 5: Auto/HOLD indicator.
- 6: MIN MAX MAXMIN AVG indicator.
- 7: Temperature unit symbols (n, u, F, C).
- 8: Current/voltage unit symbols (m, V, A, DC, AC).
- 9: Resistance/capacitance unit symbols (M, k, Ohm, Ohm).
- 10: Battery level indicator.
- 11: Range indicator (Auto Range Manual Range).
- 12: Zero indicator (0).
- 13: Range indicator (6, 10000, mV).
- 14: OL (Over Limit) indicator.
- 15: LEAD indicator.

Элемент	Символ	Описание
①	 	Определение целостности цепи (прозвонка).
②	$\rightarrow +$	Тестирование диодов.
③	$-$	Показания с отрицательным знаком.
④	⚡	Опасное напряжение. Напряжение $\geq 30\text{ В}$ или перегрузка по напряжению (Ω).

aik02f.eps

Таблица 5. Дисплей (продолжение)

Элемент	Символ	Описание
⑤	HOLD	Включена функция фиксации на дисплее. На дисплее сохраняются текущие показания. В режиме MIN MAX AVG прерывается запись MIN MAX AVG.
	Auto HOLD	Включена функция AutoHOLD. На дисплее сохраняется текущее показание, пока не появится новый устойчивый входной сигнал. После этого Прибор издает звуковой сигнал и отображает новое показание.
⑥	MIN MAX	Включен режим МИН МАКС СРЕД.
	MAX, MIN, AVG	Максимальное, минимальное, среднее или текущее показание.
⑦	нФ, °Ф, °С мВА, МкΩ, кГц	Единицы измерения.
⑧	DC, AC	Постоянный ток, переменный ток.
⑨		Батарея разряжена. Замените батарею.
⑩	61000mV	Все возможные диапазоны.
⑪	Гистограмма	Аналоговый дисплей.

Таблица 5. Дисплей (продолжение)

Элемент	Символ	Описание
⑫	Auto Range	Прибор выбирает диапазон с наилучшим разрешением.
	Manual Range	Диапазон выбирает пользователь.
⑬	±	Гистограмма полярности.
⑭	OL	Входной сигнал находится за пределами диапазона.
⑮	LEAD	⚠ Предупреждение для измерительных проводов. Отображается, когда поворотный выключатель перемещается к положениям mA или A или от них.

В Таблице 6 описаны сообщения об ошибках, которые могут появляться на дисплее.

Таблица 6. Сообщения об ошибках

Ошибка	Описание
bAtt	Немедленно замените батарею.
d, SC	Режим измерения емкости — на тестируемом конденсаторе накоплен слишком большой электрический заряд.
EEPROM	Неверные данные EEPROM. Прибору требуется обслуживание.
CAL ERR	Неверные данные калибровки. Калибровка Прибора.
OPEN	Обнаружена разомкнутая термopара.

Режим экономии батареи ("Спящий режим")

Прибор входит в "Спящий режим" и гасит дисплей, если в течение 20 минут не изменяются функции и не нажимаются никакие кнопки. Чтобы отключить "Спящий режим", при включении Прибора удерживайте кнопку . При переходе в режимы МИН МАКС СРЕД и AutoHOLD всегда происходит блокировка "Спящего режима".

Режим регистрации МИН МАКС СРЕД

В режиме регистрации МИН МАКС СРЕД осуществляется регистрация минимальных и максимальных входных значений, а также вычисляется скользящее среднее всех показаний. При регистрации нового высокого или низкого значения Прибор издает сигнал.

Примечание

Погрешность функций постоянного тока представляет собой заданную погрешность функции измерения ± 12 отсчетов для изменения длительностью более 350 мс.

Погрешность функций переменного тока представляет собой заданную погрешность функции измерения ± 40 отсчетов для изменения длительностью более 900 мс.

Чтобы использовать регистрацию МИН МАКС СРЕД:

1. Задайте необходимую функцию измерения и диапазон. (При переходе в режим МИН МАКС СРЕД автоматический выбор диапазона отключается).
2. Чтобы включить режим МИН МАКС СРЕД, нажмите .
MIN MAX и **MAX** появляются, а на дисплее отображается самое высокое показание, обнаруженное с момента включения режима МИН МАКС СРЕД.
3. Для переключения между нижним (MIN), средним (AVG) и текущим показанием, нажмите .
4. Чтобы приостановить процесс измерения в режиме МИН МАКС СРЕД без сброса сохраненных значений, нажмите кнопку .
- HOLD** появляется.
5. Чтобы возобновить процесс регистрации МИН МАКС СРЕД, еще раз нажмите кнопку . **HOLD** выключается.
6. Чтобы стереть сохраненные показания и выйти, нажмите и удерживайте кнопку  в течение 1 секунды или измените положение поворотного переключателя.

Режимы фиксации на дисплее и AutoHOLD

⚠⚠ Предупреждение

Во избежание поражения электрическим током, возникновения пожара или травм не используйте режим фиксации на дисплее или AutoHOLD для определения наличия напряжения в цепи. Неустойчивые или искаженные показания не фиксируются.

В режиме фиксации на дисплее Прибор удерживает показание на дисплее.

В режиме AutoHOLD Прибор удерживает показание на дисплее до тех пор, пока не зафиксирует новое устойчивое показание. После этого Прибор издает звуковой сигнал и отображает новое показание.

1. Нажмите **[HOLD]**, чтобы включить режим фиксации на дисплее.

HOLD появляется.

2. Нажмите кнопку **[HOLD]** еще раз, чтобы включить режим AutoHOLD.

На дисплее отобразится символ **A-Auto HOLD**.

3. Чтобы в любой момент вернуться к функционированию в обычном режиме, нажмите кнопку **[HOLD]** и удерживайте ее в течение 1 секунды или измените положение поворотного переключателя.

Ручной и автоматический выбор диапазона

Прибор может работать в режимах ручного и автоматического выбора диапазона.

- В режиме автоматического выбора диапазона Прибор выбирает диапазон, обеспечивающий наилучшее разрешение.
- В режиме ручного выбора диапазона пользователь отключает процедуру автоматического выбора и выбирает диапазон самостоятельно.

При включении Прибора по умолчанию выбирается режим автоматического выбора диапазона, и на дисплее отображается надпись **Auto Range**.

1. Чтобы включить режим ручного выбора диапазона, нажмите кнопку **[RANGE]**.

Отображается надпись **Manual Range**.

2. Для увеличения диапазона в режиме ручного выбора диапазона используется кнопка **[RANGE]**. По достижении наивысшего диапазона Прибор переключается на самый нижний диапазон.

Примечание

В режиме МИН МАКС СРЕД или в режиме фиксации на дисплее диапазон нельзя изменить вручную.

*При нажатии кнопки **[RANGE]** в режиме МИН МАКС СРЕД или в режиме фиксации на дисплее Прибор издает двойной звуковой сигнал, обозначающий недопустимую операцию, и диапазон не изменяется.*

3. Чтобы выйти из режима ручного выбора диапазона, нажмите кнопку  и удерживайте в течение одной секунды или измените положение поворотного переключателя.

Прибор возвращается в режим автоматического выбора диапазона, и на дисплее отображается надпись **Auto Range**.

Опции, доступные при включении питания

В Таблице 7 представлено описание опций, доступных при включении-питания. Чтобы выбрать одну из опций, доступных при включении-питания, удерживайте указанную кнопку при переключении Прибора из положения OFF (Выкл.) в любое другое положение.

Опции, доступные при включении-питания, отключаются при выключении Прибора.

Таблица 7. Опции, доступные при включении питания

Кнопка	Варианты включения питания
AutoHOLD 	В положении \checkmark включаются все сегменты ЖК-дисплея. В положении $\bar{\checkmark}$ отображается номер версии программного обеспечения. Положение переключателя \bar{mV} определяет отображение номера модели.
	Отключение звукового сигнала. (bEEP)
	Включает режим "сглаживания". (S---) Сглаживание посредством цифровой фильтрации подавляет колебания показаний, вызванные быстрым изменением характеристик входного сигнала.
	(Желтая кнопка) Деактивация автоматического отключения питания ("Спящий режим"). (PoFF) Деактивация спящего режима также происходит при переходе Прибора в режимы регистрации МИН МАКС СРЕД или AutoHOLD.
	Отключает автоматическую 2-минутную задержку подсветки дисплея. (LoFF) (только 177 и 179)

Основные измерения

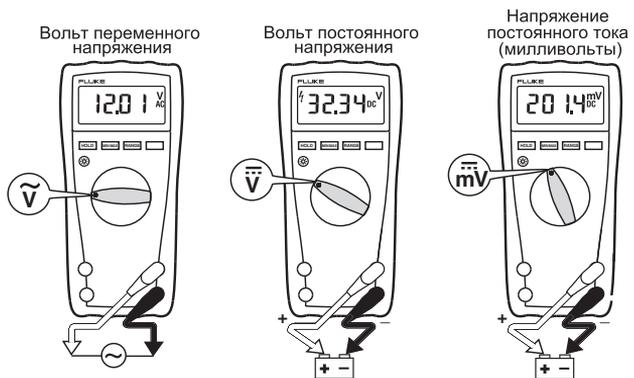
На рисунках, представленных на следующих страницах, демонстрируется выполнение основных измерений.

⚠⚠ Предупреждение

Во избежание поражения электрическим током, возникновения пожара или травм:

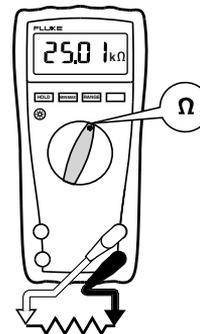
- Общий измерительный провод необходимо подключать перед измерительным проводом под напряжением, а отключать необходимо сначала измерительный провод под напряжением, а потом общий измерительный провод.
- Отключите электропитание и разрядите все конденсаторы высокого напряжения перед измерением сопротивления, целостности цепи, емкости или диодного перехода.

Измерение переменного (AC) и постоянного (DC) напряжения



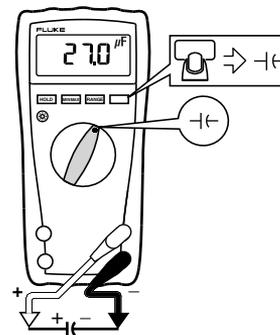
fj03F.EPS

Измерение сопротивления



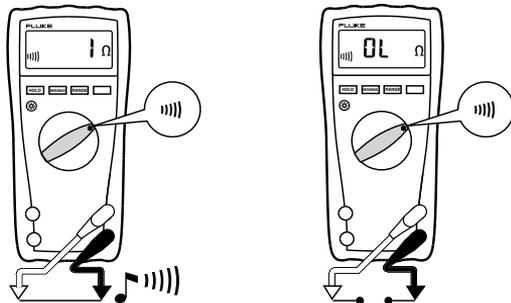
AIK04F.EPS

Измерение емкости



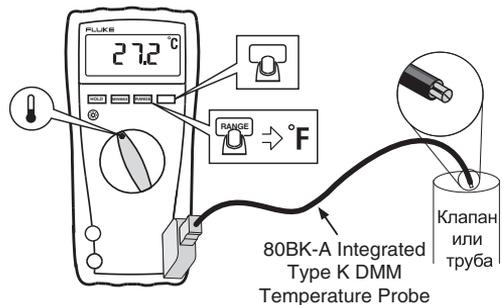
AIK05F.EPS

Проверка целостности цепи



AIK06F.EPS

Измерение температуры (только 179)



80BK-A Integrated
 Type K DMM
 Temperature Probe

fj110F.EPS

⚠⚠ Предупреждение: Не подключайте 80BK-A к цепям под напряжением.

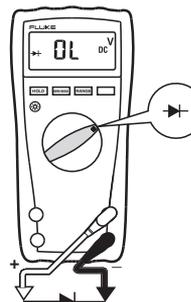
Проверка диодов

Исправный диод



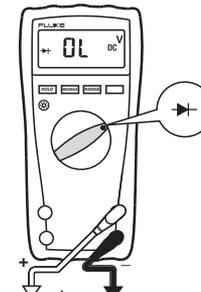
Прямое смещение

Неисправный диод



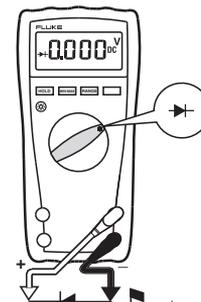
Открытый

Исправный диод



Обратное смещение

Неисправный диод



Закороченный

fj07F.EPS

Измерение переменного (AC) или постоянного (DC) тока

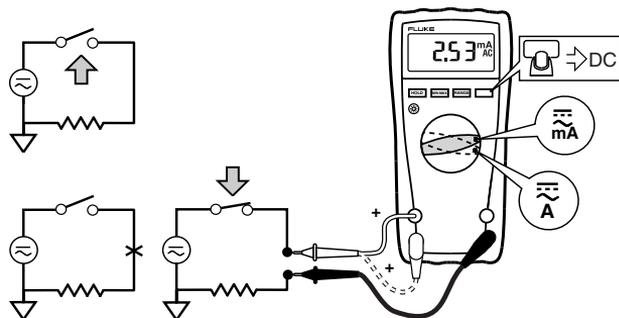
⚠⚠ Предупреждение

Во избежание поражения электрическим током, возникновения пожара или травм следуйте данным инструкциям:

- **Никогда не пытайтесь измерить ток внутри схемы, если потенциал разомкнутой цепи по отношению к земле составляет >1000 В.**
- **Перед выполнением измерений проверьте предохранители Прибора. (См. раздел *Проверка предохранителей*).**
- **Используйте правильные клеммы, положение переключателя и диапазон измерений.**
- **Никогда не размещайте щупы параллельно цепи или компоненту, если испытательные концы подключены к токовым контактам.**

Для измерения силы тока:

1. Отключите питание.
2. Разомкните цепь.
3. Последовательно подключите Прибор.
4. Включите питание.



aik08f.eps

Режим работы с нулевым входом переменного тока для измерительных приборов с истинными среднеквадратичными значениями

В отличие от измерителей среднего значения, которые могут точно измерять только чистые синусоидальные сигналы, измерители истинного среднеквадратичного значения способны точно измерять искаженный сигнал. Для проведения измерения расчетным средством преобразования истинного среднеквадратичного значения требуется определенный уровень входного напряжения. Вот почему диапазоны переменного напряжения и тока устанавливаются в пределах от 5 % до 100 % диапазона. Не-нулевые значения, отображаемые на измерителе истинного среднеквадратичного значения, когда измерительные провода разомкнуты или закорочены, являются нормальными. Они не влияют на заданную погрешность переменного тока выше 5 % диапазона.

Незаданные уровни входного сигнала на самых нижних диапазонах:

- Напряжение переменного тока: менее 5 % от 600 мВ переменного тока или 30 мВ переменного тока.
- Переменный ток: менее 5 % от 60 мА или 3 мА переменного тока.

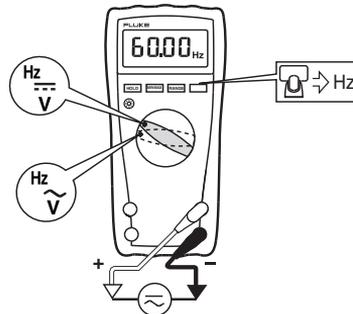
Частота измерения

⚠⚠ Предупреждение

Во избежание поражения электрическим током, возникновения пожара или травм игнорируйте частоты на гистограмме >1 кГц. Если частота измеряемого сигнала >1 кГц, то гистограмма не определена.

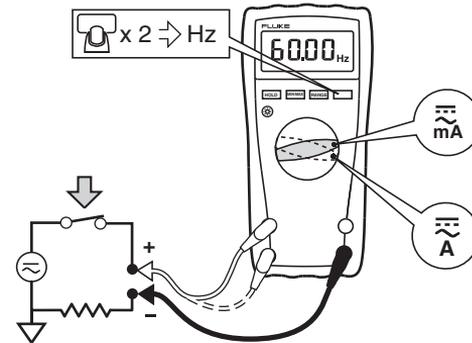
Прибор измеряет частоту сигнала. Для всех диапазонов уровень запуска равен 0 В и 0 А перем. тока.

Частота напряжения переменного/постоянного тока



aik15.eps

Частота переменного тока



aik16.eps

- При измерении частоты гистограмма показывает переменное/постоянное напряжение или переменный ток с частотой точно до 1 кГц.
- Для обеспечения стабильного считывания постепенно уменьшайте диапазон в режиме ручного переключения.
- Чтобы выйти из режима измерения частоты, нажмите кнопку  или измените положение поворотного переключателя.

Использование гистограммы

Гистограмма подобна игле аналогового измерительного прибора. Она имеет индикатор перегрузки (▶) на правой стороне и индикатор полярности (\pm) на левой стороне.

Поскольку гистограмма обновляется примерно 40 раз в секунду, что в 10 раз быстрее скорости обновления изображения на цифровом дисплее, гистограмма полезна для установки пика и нуля, а также для наблюдения за быстро изменяющимися входными сигналами.

Гистограмма отключается при измерении емкости или температуры. При измерении частоты гистограмма точно указывает на присутствие напряжения или тока с частотой до 1 кГц.

Число подсвеченных сегментов указывает измеренное значение относительно значения полной шкалы выбранного диапазона.

В диапазоне 60 В, например, (см. ниже), главными делениями шкалы являются 0 В, 15 В, 30 В, 45 В и 60 В. Входной сигнал напряжением -30 В высвечивает знак «минус» и все сегменты до середины шкалы.



AIK11F.EPS

Обслуживание

⚠️ Предупреждение

Во избежание поражения электрическим током, возникновения пожара, получения травмы или повреждения Прибора:

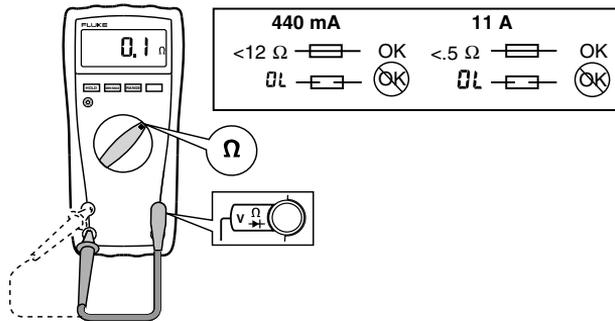
- **В случае протекания батарей необходимо отремонтировать Прибор перед использованием.**
- **Не используйте прибор с открытыми крышками или с открытым корпусом. Возможно поражение электрическим током.**
- **Отключайте входные сигналы перед очисткой Прибора.**
- **Используйте только указанные сменные детали.**
- **Ремонт Прибора следует доверять только авторизованным специалистам.**
- **Используйте только одобренные сменные предохранители.**
- **Для замены перегоревшего предохранителя используйте только аналогичную модель, чтобы обеспечить непрерывную защиту от дугового разряда.**

Очистка Прибора

Протирайте корпус влажной тканью с мягким моющим средством. Не используйте абразивные материалы или растворители. Грязь и влага на клеммах могут влиять на показания прибора.

Проверка предохранителей

Испытайте предохранители в соответствии с приведенным ниже рисунком.



AIK12F.EPS

Замена батареи и предохранителей

⚠⚠ Предупреждение

Во избежание риска поражения электрическим током, возникновения пожара, получения травмы или повреждения Прибора:

- Прежде чем заменять предохранитель, отключите измерительные провода и любые входные сигналы.
- Используйте ТОЛЬКО предохранители с установленными амперной нагрузкой, напряжением прерывания и быстродействием.
- Заменяйте батарею сразу же, как только появляется индикатор разряда батареи (🔋).

Информацию о батарее и предохранителях для замены см. в Таблице 8.

Таблица 8. Батарея и предохранители для замены

Элемент	Номер детали
⚠ Предохранитель F1, 440 мА, 1000 В, БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИЙ	943121
⚠ Предохранитель F2, 11 А, 1000 В, БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИЙ	803293
Батарея B1, 9 В, щелочная NEDA 1604 / 1604A	614487

Характеристики

Погрешность указана сроком на 1 год после калибровки, при рабочей температуре от 18 °С до 28 °С, при относительной влажности от 0 % до 90 %. Характеристики погрешности имеют форму: \pm ([% от показания] + [Отсчеты])

Максимальное напряжение между любой клеммой и заземлением 1000 В

⚠ **Защита предохранителем входов мА** 0,44А, 1000 В, номинал прерывания 10 кА

⚠ **Защита предохранителем входа А** 11 А, 1000 В, номинал прерывания 17 кА

Дисплей Цифровой: 6000 отсчетов, скорость обновления — 4/с

Гистограмма 33 сегмента, скорость обновления — 40х/с

Частота 10 000 отсчетов

Емкость 1000 отсчетов

Высота

Рабочая 2000 м

Хранения 12 000 м

Температура

Рабочая от -10 °С до +50 °С

Хранения от -40 °С до +60 °С

Температурный коэффициент

..... 0,1 X (заданная погрешность) / °С (<18 °С или >28 °С)

Относительная влажность Максимальная, без конденсации:
 90 % до 35 °С,
 75 % до 40 °С,
 45 % до 50 °С

Ресурс батареи Щелочная: 400 часов, стандартно

Размер (В x Ш x Г) 4,3 см x 9 см x 18,5 см

Вес 420 г

Безопасность

Общая IEC 61010-1: Уровень загрязнения 2

Измерения IEC 61010-2-033: CAT IV 600 В,
 CAT III 1000 В

Электромагнитная совместимость (ЭМС)

Международная IEC 61326-1: Портативный,
 электромагнитная обстановка
 CISPR 11: Группа 1, Класс А,
 IEC 61326-2-2

Группа 1: Оборудование специально образует и/или использует гальванически связанную радиочастотную энергию, которая необходима для работы самого оборудования.

Класс А: Оборудование подходит для работы на всех объектах, кроме жилых и непосредственно подключенных к электросети низкого напряжения, обеспечивающей питание объектов, используемых в жилых целях. Другие условия эксплуатации могут создавать потенциальные трудности для обеспечения электромагнитной совместимости ввиду кондуктивных и излучаемых помех.

Когда оборудование подключено к тестируемому объекту, возникающий уровень излучения может превышать предельные уровни, определяемые CISPR 11. При подключении измерительных проводов и/или измерительных щупов оборудование может не соответствовать требованиям защищенности для данного стандарта.

Корея (КСС) Оборудование класса А (промышленное передающее оборудование и оборудование для связи)

Класс А: Оборудование соответствует требованиям к промышленному оборудованию, работающему с электромагнитными волнами; продавцы и пользователи должны это учитывать. Данное оборудование не предназначено для бытового использования, только для коммерческого.

Согласно положениям документа Федеральной комиссии связи США (FCC) 47 CFR 15 подраздел В, настоящий прибор освобождается от лицензирования согласно пункту 15.103.

Электрические характеристики

Функция	Диапазон ^[1]	Разрешение	Погрешность ±([% от показания] + [Отсчеты])		
			175	177	179
Напряжение переменного тока ^{[2] [3]}	600,0 мВ	0,1 мВ	1,0 % + 3	1,0 % + 3	1,0 % + 3
	6,000 В	0,001 В	(от 45 Гц до 500 Гц)	(от 45 Гц до 500 Гц)	(от 45 Гц до 500 Гц)
	60,00 В	0,01 В			
	600,0 В	0,1 В			
	1000 В	1 В	2,0 % + 3 (от 500 Гц до 1 кГц)	2,0 % + 3 (от 500 Гц до 1 кГц)	2,0 % + 3 (от 500 Гц до 1 кГц)
мВ пост. тока	600,0 мВ	0,1 мВ	0,15 % + 2	0,09 % + 2	0,09 % + 2
Постоянное напряжение, вольты	6,000 В	0,001 В			
	60,00 В	0,01 В	0,15 % + 2	0,09 % + 2	0,09 % + 2
	600,0 В	0,1 В			
	1000 В	1 В	0,15 % + 2	0,15 % + 2	0,15 % + 2
Целостность	600 Ω	1 Ω	Прибор издает звуковой сигнал при <25 Ω, звуковой сигнал выключается при >250 Ω; обнаружение разомкнутых или замкнутых контактов в течение не менее 250 мс.		
Омы	600,0 Ω	0,1 Ω	0,9 % + 2	0,9 % + 2	0,9 % + 2
	6,000 кΩ	0,001 кΩ	0,9 % + 1	0,9 % + 1	0,9 % + 1
	60,00 кΩ	0,01 кΩ	0,9 % + 1	0,9 % + 1	0,9 % + 1
	600,0 кΩ	0,1 кΩ	0,9 % + 1	0,9 % + 1	0,9 % + 1
	6,000 МΩ	0,001 МΩ	0,9 % + 1	0,9 % + 1	0,9 % + 1
	50,00 МΩ	0,01 МΩ	1,5 % + 3	1,5 % + 3	1,5 % + 3

Функция	Диапазон ^[1]	Разрешение	Погрешность ± ([% от показания] + [Отсчеты])		
			175	177	179
Проверка диодов	2,400 В	0,001 В	1 % + 2		
Емкость	1000 нФ	1 нФ	1,2 % + 2	1,2 % + 2	1,2 % + 2
	10,00 мФ	0,01 мФ	1,2 % + 2	1,2 % + 2	1,2 % + 2
	100,0 мФ	0,1 мФ	1,2 % + 2	1,2 % + 2	1,2 % + 2
	9999 мФ ^[4]	1 мФ	10 % типичное значение	10 % типичное значение	10 % типичное значение
Сила переменного тока ^[5] (Истинное среднеквадратичное значение) (от 45 Гц до 1 кГц)	60,00 мА	0,01 мА	1,5 % + 3	1,5 % + 3	1,5 % + 3
	400,0 мА ^[6]	0,1 мА			
	6,000 А	0,001 А			
	10,00 А ^[7]	0,01 А			
Сила постоянного тока ^[5]	60,00 мА	0,01 мА	1,0 % + 3	1,0 % + 3	1,0 % + 3
	400,0 мА ^[6]	0,1 мА			
	6,000 А	0,001 А			
	10,00 А ^[7]	0,01 А			
Гц (Связь по переменному или постоянному току, вход В или А ^{[8] [9]})	99,99 Гц	0,01 Гц	0,1 % + 1	0,1 % + 1	0,1 % + 1
	999,9 Гц	0,1 Гц			
	9,999 кГц	0,001 кГц			
	99,99 кГц	0,01 кГц			

Функция	Диапазон ^[1]	Разрешение	Погрешность \pm ([% от показания] + [Отсчеты])		
			175	177	179
Температура ^[10]	от -40 °C до +400 °C от -40 °F до +752 °F	0,1 °C 0,1 °F	Не прим.	Не прим.	1 % + 10 ^[11] 1 % + 18 ^[10]
Режим МИН МАКС СРЕД.	Погрешность функций постоянного тока представляет собой заданную погрешность функции измерения ± 12 отсчетов для изменения длительностью более 350 мс. Погрешность функций переменного тока представляет собой заданную погрешность функции измерения ± 40 отсчетов для изменения длительностью более 900 мс.				
<p>[1] Все диапазоны напряжения и силы переменного тока указаны в пределах от 5 % до 100 % от диапазона.</p> <p>[2] Коэффициент амплитуды ≤ 3 по всей шкале до 500 В, линейно опускаясь до коэффициента амплитуды $\leq 1,5$ при 1000 В.</p> <p>[3] Для несинусоидальных форм сигнала обычно добавляется $-(2 \text{ \% от показания} + 2 \text{ \% от полной шкалы})$ для коэффициентов амплитуды не более 3.</p> <p>[4] В диапазоне измерений 9999 μF для измерений до 1000 μF погрешность составляет 1,2 % + 2 для всех моделей.</p> <p>[5] Сила тока при входном нагрузочном напряжении (типичное значение): 400 мА вход 2 мВ/мА, 10 А вход 37 мВ/А.</p> <p>[6] Погрешность 400,0 мА, заданная до 600 мА (перегрузка).</p> <p>[7] $> 10 \text{ А}$ не определено.</p> <p>[8] Частота задана от 2 Гц до 99,99 кГц в вольтах и от 2 Гц до 30 кГц в амперах.</p> <p>[9] Ниже 2 Гц, на дисплее отображается ноль Гц.</p> <p>[10] В РЧ-поле с заданной погрешностью 3 В/м $\pm 5 \text{ °C}$ (9 °F).</p> <p>[11] Не включает погрешность шупа термопары.</p>					

Функция	Защита от перегрузки ^[1]	Входной импеданс (номинальный)	Коэффициент подавления синфазного сигнала (1 кΩ несбалансированный)		Нормальный режим подавления
Вольты переменного тока	1000 В ср.кв.знач.	>10 МΩ < 100 пФ	>60 дБ при пост. токе, 50 Гц или 60 Гц		
Вольты постоянного тока	1000 В ср.кв.знач.	>10 МΩ < 100 пФ	>120 дБ при пост. токе, 50 Гц или 60 Гц		>60 дБ при 50 Гц или 60 Гц
мВ/√	1000 В ср.кв.знач. ^[2]	>10 МΩ < 100 пФ	>120 дБ при пост. токе, 50 Гц или 60 Гц		>60 дБ при 50 Гц или 60 Гц
		Тестовое напряжение разомкнутой цепи	Напряжение полной шкалы до:		Ток короткого замыкания
			600 кΩ	50 МΩ	
Сопротивление/Емкость	1000 В ср.кв.знач. ^[2]	<8,0 В пост. тока	<660 мВ пост. тока	<4,6 В пост. тока	<1,1 мА
Проверка целостности/проверка диодов	1000 В ср.кв.знач. ^[2]	<8,0 В пост. тока	2,4 В пост. тока		<1,1 мА
[1] 10 ⁷ В-Гц максимум.					
[2] Для схем с коротким замыканием <0,3 А. Для схем с высокой мощностью 660 В.					

Функция	Защита от перегрузки	Перегрузка
мА	Защита предохранителем, 44/100 А, 1000 В, БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИЙ	Перегрузка до 600 мА в течение максимум 2 минут, минимум 10 минут на восстановление
А	Защита предохранителем, 11 А, 1000 В, БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИЙ	Перегрузка до 20 А в течение максимум 30 секунд, минимум 10 минут на восстановление

Чувствительность счетчика частоты						
Входной диапазон ^[1] ^[2]		Типичная чувствительность (среднеквадратичная синусоида)				
		от 2 до 45 Гц	От 45 Гц до 10 кГц	От 10 кГц до 20 кГц	От 20 кГц до 50 кГц	От 50 кГц до 100 кГц
Вольты переменного тока	600 мВ	Не задано ^[3]	80 мВ	150 мВ	400 мВ	Не задано ^[3]
	6 В	0,5 В	0,6 В	1,0 В	2,8 В	Не задано ^[3]
	60 В	5 В	3,8 В	4,1 В	5,6 В	9,6 В
	600 В	50 В	36 В	39 В	45 В	58 В
	1000 В	500 В	300 В	320 В	380 В	Нет данных
Вольты постоянного тока	6 В	0,5 В	0,75 В	1,4 В	4,0 В	Не задано ^[3]
	60 В	4 В	3,8 В	4,3 В	6,6 В	13 В
	600 В	40 В	36 В	39 В	45 В	58 В
	1000 В	500 В	300 В	320 В	380 В	Нет данных
Сила переменного/ постоянного тока	мА	5 мА	4 мА	4 мА	4 мА ^[4]	Нет данных
	А	0,5 А	0,4 А	0,4 А	0,4 А ^[4]	Нет данных

[1] Максимальный вход для заданной погрешности = 10X диапазон или 1000 В.
 [2] Шум при низкой частоте и амплитуде может превышать характеристику погрешности частоты.
 [3] Не задано, но применяется в зависимости от качества и амплитуды сигнала.
 [4] В диапазонах мА и А измерения частоты задается до 30 кГц.