FLUKE®

279 FC

True-rms Thermal Multimeter

Руководство пользователя

March 2016 (Russian)
©2016 Fluke Corporation. All rights reserved.
All product names are trademarks of their respective companies.

ОГРАНИЧЕННАЯ ГАРАНТИЯ И ОГРАНИЧЕНИЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

Для каждого продукта Fluke гарантируется отсутствие дефектов материалов и изготовления при нормальном использовании и обслуживании. Гарантийный срок составляет три года и отсчитывается от даты поставки. На запчасти, ремонт оборудования и услуги предоставляется гарантия 90 дней. Эта гарантия действует только для первоначального покупателя или конечного пользователя, являющегося клиентом авторизованного реселлера Fluke, и не распространяется на предохранители, одноразовые батареи и на любые продукты, которые, по мнению Fluke, неправильно или небрежно использовались, были изменены, загрязнены или повреждены вследствие несчастного случая или ненормальных условий работы или обработки. Fluke гарантирует, что программное обеспечение будет работать в соответствии с его функциональными характеристиками в течение 90 дней, и что оно правильно записано на исправных носителях. Fluke не гарантирует, что программное обеспечение будет работать безошибочно и без остановки.

Авторизованные реселлеры Fluke расширят действие этой гарантии на новые и неиспользованные продукты только для конечных пользователей, но они не уполномочены расширять условия гарантии или вводить новые гарантийные обязательства от имени Fluke. Гарантийная поддержка предоставляется, только если продукт приобретен на авторизованной торговой точке Fluke, или покупатель заплатил соответствующую международную цену. Fluke оставляет за собой право выставить покупателю счет за расходы на ввоз запасных/сменных частей, когда продукт, приобретенный в одной стране, передается в ремонт в другой стране.

Гарантийные обязательства Fluke ограничены по усмотрению Fluke выплатой покупной цены, бесплатным ремонтом или заменой неисправного продукта, который возвращается в авторизованный сервисный центр Fluke в течение гарантийного периода.

Для получения гарантийного сервисного обслуживания обратитесь в ближайший авторизованный сервисный центр 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). Fluke не несет ответственности за повреждения при перевозке. После осуществления гарантийного ремонта продукт будет возвращен покупателю с оплаченной перевозкой (ФОБ пункт назначения). Если Fluke определяет, что неисправность вызвана небрежностью, неправильным использованием, загрязнением, изменением, несчастным случаем или ненормальными условиями работы и обработки, включая электрическое перенапряжение из-за несоблюдения указанных допустимых значений, или обычным износом механических компонентов, Fluke определит стоимость ремонта и начнет работу после получения разрешения. После ремонта продукт будет возвращен покупателю с оплаченной перевозкой, и покупателю будет выставлен счет за ремонт и транспортные расходы при возврате (ФОБ пункт отгрузки).

ЭТА ГАРАНТИЯ ЯВЛЯЕТСЯ ЕДИНСТВЕННОЙ И ИСКЛЮЧИТЕЛЬНОЙ И ЗАМЕНЯЕТ ВСЕ ОСТАЛЬНЫЕ ГАРАНТИИ, ПРЯМЫЕ ИЛИ СВЯЗАННЫЕ, ВКЛЮЧАЯ, ПОМИМО ПРОЧЕГО, СВЯЗАННЫЕ ГАРАНТИИ ГОДНОСТИ ДЛЯ ПРОДАЖИ ИЛИ ГОДНОСТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕННОЙ ЦЕЛИ. FLUKE НЕ НЕСЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА СПЕЦИАЛЬНЫЕ, СЛУЧАЙНЫЕ ИЛИ КОСВЕННЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ИЛИ УЩЕРБ, ВКЛЮЧАЯ ПОТЕРЮ ДАННЫХ, ЯВЛЯЮЩИЕСЯ РЕЗУЛЬТАТОМ КАКИХ-ЛИБО ДЕЙСТВИЙ ИЛИ МЕТОДОВ.

Поскольку некоторые страны не допускают ограничения срока связанной гарантии или исключения и ограничения случайных или косвенных повреждений, ограничения этой гарантии могут относиться не ко всем 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	Fluke Europe B.V.	ООО «Флюк СИАЙЭС»
P.O. Box 9090	P.O. Box 1186	125167, г. Москва,
Everett, WA 98206-9090	5602 BD Eindhoven	Ленинградский проспект дом 37,
США	Нидерланды	корпус 9, подъезд 4, 1 этаж

11/99

This product includes software developed by the OpenSSL Project for use in the OpenSSL Toolkit (http://www.openssl.org/)

libpng version 1.6.13 - August 21, 2014
Copyright (c) 1998-2014 Glenn Randers-Pehrson
Copyright (c) 1996-1997 Andreas Dilger
Copyright (c) 1995-1996 Guy Eric Schalnat, Group 42, Inc

zlib version 1.2.8 - April 28th, 2013
Copyright (C) 1995-2013 Jean-loup Gailly and Mark Adler

Содержание

Название **Страница**

Введение 1
Как связаться с Fluke 2
Меры безопасности 2
Беспроводная система Fluke Connect™ 5
Данные радиочастоты 5
Настройка приложения Fluke Connect 5
Перед началом работы 6
Вкл./Выкл. 7
Крепежный ремень 7
Информация на дисплее 7
Опасное напряжение 7
Предупреждение об измерительных проводах 7
Предупреждение о превышении предела 7
Заряд батареи 8
Меню Setup (Настройка) 10
Зуммер 11
Автоматическое затемнение 11
Автовыключение 11

Единицы измерения температуры 11
Управление изображениями в памяти 12
Калибровка 12
Информация об устройстве 12
Входы 13
Поворотный переключатель и кнопки 13
Режим «Инфракрасная камера» 16
Основные измерения 17
Измерения напряжения переменного и постоянного тока 17
Соотношение вольт/герц 19
Фильтр низких частот 19
Измерения сопротивления 20
Измерения емкости 21
Проверка целостности цепи 22
Измерения переменного тока 23
Проверка диодов 25
Измерения частоты 27
Особенности измерений 29
Режим записи значений MIN MAX AVG 29
Режим фиксации показаний на дисплее 30
Режимы автоматического и ручного выбора диапазона 31
Режим работы с нулевым входом переменного тока для измерительных приборов с истинными среднеквадратичными значениями 31
ПО SmartView® 32
Обновление прошивки 32
Управление инфракрасными изображениями 33

Обслуживание 33
Уход за Мультиметром 34
Уход за объективом 34
Запасные части и принадлежности 34
Технические характеристики 37
Подробные технические характеристики 39
Измерения напряжения переменного тока 39
Измерения напряжения постоянного тока, сопротивления, емкости, проверки целостности цепи и диодов 40
Измерения переменного тока с помощью iFlex i2500 41
Измерение частоты 41
Входные характеристики 42
Запись минимальных и максимальных значений 42
Инфракрасная камера 43

Список таблиц

Таблица	Название	Страница
1.	Символы	4
2.	Функции меню Setup (Настройка)	10
3.	Входы	13
4.	Положения поворотного переключателя	14
5.	Кнопки	15
6.	Принадлежности и сменные детали	35

Список рисунков

Рисунке	Название	Страница
1.	Fluke Connect™	5
2.	Крепежный ремень	7
3.	Заряд батареи	9
4.	Измерения напряжения переменного и постоянного тока	18
5.	Фильтр низких частот	19
6.	Соотношение вольт/герц	19
7.	Измерения сопротивления	20
8.	Измерения емкости	21
9.	Проверки целостности цепи	22
10.	Измерения переменного тока	24
11.	Проверка диодов	26
12.	Измерение частоты	28
13.	Принадлежности и сменные детали	36

Введение

Мультиметр-тепловизор 279 FC с измерением истинных среднеквадратичных значений (Мультиметр или Прибор) — это цифровой мультиметр со встроенной тепловизионной камерой.

Вот что измеряет или проверяет Мультиметр:

- Напряжение переменного тока
- Силу переменного тока с помощью функции iFlex
- Напряжение постоянного тока
- Соотношение вольт/герц
- Сопротивление
- Емкость
- Целостность цепи
- Диоды
- Частоту

Используйте инфракрасную камеру для:

- Измерения температуры
- Получения тепловых изображений

Съемная принадлежность iFlex (гибкий токоизмерительный датчик) предназначена для:

- Измерения переменного тока
- Облегчения доступа к неудобно расположенным проводникам и проводам

В Мультиметре предусмотрена поддержка беспроводной системы Fluke Connect™ (может быть недоступна в некоторых регионах). Fluke Connect™ — это система, которая беспроводным способом соединяет ваш мультиметр с приложением на смартфоне или планшете. Приложение позволяет отображать показания Мультиметра или тепловое изображение на дисплее смартфона или планшета. Вы можете сохранять эти показания и изображения в хранилище Fluke Cloud™ для последующей передачи коллегам.

См. дополнительную информацию в *Беспроводная система Fluke Connect™* на стр 5.

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
- Сингапур: +65-6799-5566
- В других странах мира: +1-425-446-5500

Или посетите веб-сайт Fluke по адресу 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

Предупреждение обозначает условия и действия, которые опасны для пользователя. **Предостережение** означает 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:

- **Внимательно прочитайте все инструкции.**
- **Перед использованием Прибора прочитайте все правила техники безопасности.**
- **Используйте данный Прибор только по назначению. Ненадлежащая эксплуатация может привести к нарушению степени защиты, обеспечиваемой Прибором.**
- **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 дуговым разрядом при касании оголенных клемм под опасным напряжением.**
- **Осмотрите корпус перед использованием прибора. Обратите внимание на возможные трещины или сколы на пластмассовом корпусе. Внимательно осмотрите изоляцию клемм.**

- **Не используйте гибкий токоизмерительный датчик с повреждениями изоляции, оголенными металлическими участками или видимыми признаками износа.**
- **Не используйте измерительные провода, если они повреждены. Осмотрите измерительные провода на предмет поврежденной или отсутствующей изоляции, а также на наличие признаков износа. Проверяйте измерительные провода на обрыв.**
- **Перед использованием Прибора необходимо закрыть и зафиксировать крышку отсека источников питания.**
- **Не прикасайтесь к токонесущим частям с напряжением >30 В перем. тока (среднеквадратичное значение), 42 В пикового напряжения перем. тока или 60 В пост.тока.**
- **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.**
- **Вначале измерьте известное напряжение, чтобы убедиться в исправности прибора.**
- **Ограничьте выполнение работ определенной категорией измерения, допустимыми значениями напряжения или тока.**
- **Не используйте Прибор с частотой, превышающей номинальное значение.**
- **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.**
- **Напряжение между клеммами или между каждой клеммой и заземлением не должно превышать номинальных значений.**
- **Отключите цепь или используйте индивидуальные средства защиты в соответствии с местными правилами техники безопасности перед тем, как приложить или извлечь гибкий датчик тока.**

Подробнее о символах, которые находятся на Приборе и в данном руководстве, можно узнать из Таблицы 1.

Table 1. Символы

Символ	Описание	Символ	Описание
⚠	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. ОПАСНОСТЬ.		Батарея
	См. пользовательскую документацию.		Сертифицировано группой CSA в соответствии с североамериканскими стандартами безопасности.
⚠	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. ОПАСНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ. Опасность поражения электрическим током.	CE	Соответствует требованиям директив Европейского союза.
⧈	С двойной изоляцией		Соответствует действующим в Австралии стандартам по электромагнитной совместимости (EMC).
	Соответствует действующим в Южной Корее стандартам по электромагнитной совместимости (EMC).		
CAT II	Категория измерения II применяется для испытаний и измерений в цепях, подключенных напрямую к точкам распределения (электрическим розеткам и т.п.) низковольтной сети.		
CAT III	Категория измерений III применяется для испытаний и измерений в цепях, подключенных к распределительной части низковольтной электросети здания.		
CAT IV	Категория измерений IV применяется для испытаний и измерений в цепях, подключенных к источнику низковольтной электросети здания.		
Li-ion	В этом приборе используется литий-ионный аккумулятор. Не смешивать с общим потоком сточных вод. Отработанные батареи должны утилизироваться с помощью соответствующей перерабатывающей установки или устройства для обработки опасных материалов в соответствии с местными нормами. Для получения информации по утилизации обращайтесь в авторизованный Сервисный центр Fluke.		
	Данный прибор соответствует требованиям к маркировке директивы WEEE. Данная метка указывает, что данный электрический/электронный прибор нельзя выбрасывать вместе с бытовыми отходами. Категория прибора: Согласно типам оборудования, перечисленным в Дополнении I директивы WEEE, данное устройство имеет категорию 9 "Контрольно измерительная аппаратура". Не утилизируйте данный прибор вместе с неотсортированными бытовыми отходами.		

Беспроводная система Fluke Connect™

В Мультиметре предусмотрена поддержка беспроводной системы Fluke Connect™ (может быть недоступна в некоторых регионах). Система Fluke Connect™ использует маломощную технологию беспроводной радиосвязи 802.15.4 для беспроводного соединения Мультиметра с приложением на вашем смартфоне или планшете. Беспроводная радиосвязь не влияет на результаты, полученные с помощью измерительного прибора.

Приложение позволяет просматривать результаты измерений и тепловые изображения на экране смартфона или планшета, сохранять данные в хранилище Fluke Cloud™, а также обмениваться информацией с коллегами.

Данные радиочастоты

Примечание

Внесение изменений или модификаций в беспроводное радио 2,4 ГГц, которые не одобрены корпорацией Fluke, могут лишить владельца права пользования прибором.

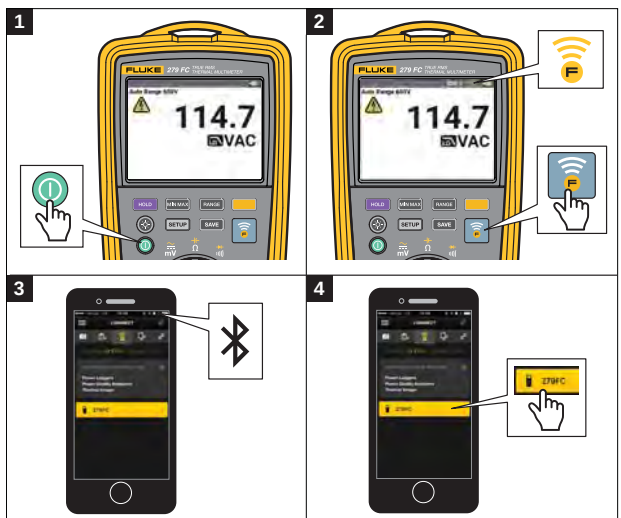
Чтобы получить полную информацию по радиочастотам, посетите веб-сайт www.fluke.com\manuals, а также выполните поиск с запросом «*Radio Frequency Data Class B*» (*Данные по радиочастотам, класс B*).

Настройка приложения Fluke Connect

Приложение Fluke Connect поддерживается мобильными устройствами с системами Apple и Android. Приложение доступно для загрузки из Apple App Store и Google Play.

Чтобы воспользоваться приложением Fluke Connect, выполните следующие действия:

1. Включите Мультиметр. См. Рисунок 1.



Рисунке 1. Fluke Connect™

2. Нажмите , чтобы включить радиосвязь на Мультиметре. На дисплее отобразится символ .
3. На смартфоне откройте меню **Settings (Настройки) > Bluetooth**.

   Убедитесь, что функция Bluetooth включена.
4. Откройте приложение Fluke Connect и выберите **279 FC** в списке подключенных устройств Fluke.

Теперь с помощью приложения можно выполнять измерения, а также сохранять их результаты и обмениваться ими. Перейдите по ссылке www.flukeconnect.com для получения дополнительной информации по использованию данного приложения.

О том, как отправить изображение с инфракрасной камеры в приложение, читайте на странице 16.

Перед началом работы

В данном разделе содержится информация, с которой необходимо ознакомиться перед использованием Мультиметра.

⚠⚠ Предупреждение

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

- **Отключите электропитание и разрядите все конденсаторы высокого напряжения, прежде чем измерять сопротивление, емкость, проверять целостность цепи или диодный переход.**
- **Не используйте функцию HOLD (Удержание) для измерения неизвестных потенциалов. Если функция HOLD включена, показания на дисплее остаются неизменными при измерении другого потенциала.**

Вкл./Выкл.

Нажмите ⏻, чтобы включить или выключить Мультиметр.

Крепежный ремень

В комплекте с Мультиметром поставляется крепежный ремень, с помощью которого можно закрепить устройство, чтобы выполнять измерения со свободными руками. См. Рисунок 2.

Информация на дисплее

Опасное напряжение

Если Мультиметр обнаруживает напряжение ≥30 В, то на дисплее появляется предупреждение о наличии опасного напряжения.

Предупреждение об измерительных проводах

Когда вы переводите переключатель функции в положение Hz iFlex Ã или из него, на дисплее в течение нескольких секунд отображается надпись «LEAD». Это напоминание о том, что необходимо проверить, правильную ли принадлежность вы подключили.

Предупреждение о превышении предела

Если значение, полученное в результате любых измерений (кроме измерений температуры), превышает допустимое или выходит за пределы диапазона измерения, то вы увидите надпись **«OL»** на дисплее устройства.

Рисунке 2. Крепежный ремень

Заряд батареи

⚠⚠ Предупреждение

Следуйте данным инструкциям во избежание поражения электрическим током, возникновения пожара или травм:

- **Отсоедините зарядное устройство и переместите Прибор или батарею в прохладное место с невоспламеняющейся средой, если аккумулятор становится горячим (>50 °C) во время зарядки.**
- **Заменяйте аккумулятор через 5 лет умеренной эксплуатации или через 2 года интенсивного использования. Умеренная эксплуатация подразумевает зарядку два раза в неделю. Интенсивное использование подразумевает ежедневную разрядку до отключения и ежедневную зарядку.**
- **Элементы питания содержат опасные химические вещества, которые могут привести к ожогам. При попадании химических веществ на кожу промойте ее водой и обратитесь за медицинской помощью.**
- **Не соединяйте клеммы батареи друг с другом.**
- **Не разбирайте и не ломайте элементы питания и блоки батарей.**
- **Не помещайте элементы питания и блоки батарей вблизи от источника тепла или огня. Избегайте прямого попадания солнечных лучей.**

В комплекте с Мультиметром поставляется батарейный источник питания с уровнем заряда <30 %. Перед первым использованием убедитесь, что батарейный источник питания полностью заряжен. Перед зарядкой батарейный источник питания необходимо извлечь из Мультиметра. См. Рисунок 3.

Вот что нужно сделать, чтобы извлечь и зарядить батарейный источник питания:

1. Выключите Мультиметр и отключите все измерительные провода.
2. Выдвините наклонную подставку, чтобы добраться до крышки батарейного отсека.
3. Поворачивайте фиксатор крышки батарейного отсека, пока символ разблокирования (🔓) не будет совпадать со стрелкой.
4. Снимите крышку батарейного отсека/наклонную подставку.
5. Извлеките и зарядите батарейный источник питания.

Когда батарейный источник питания будет полностью заряжен, выполните следующие действия:

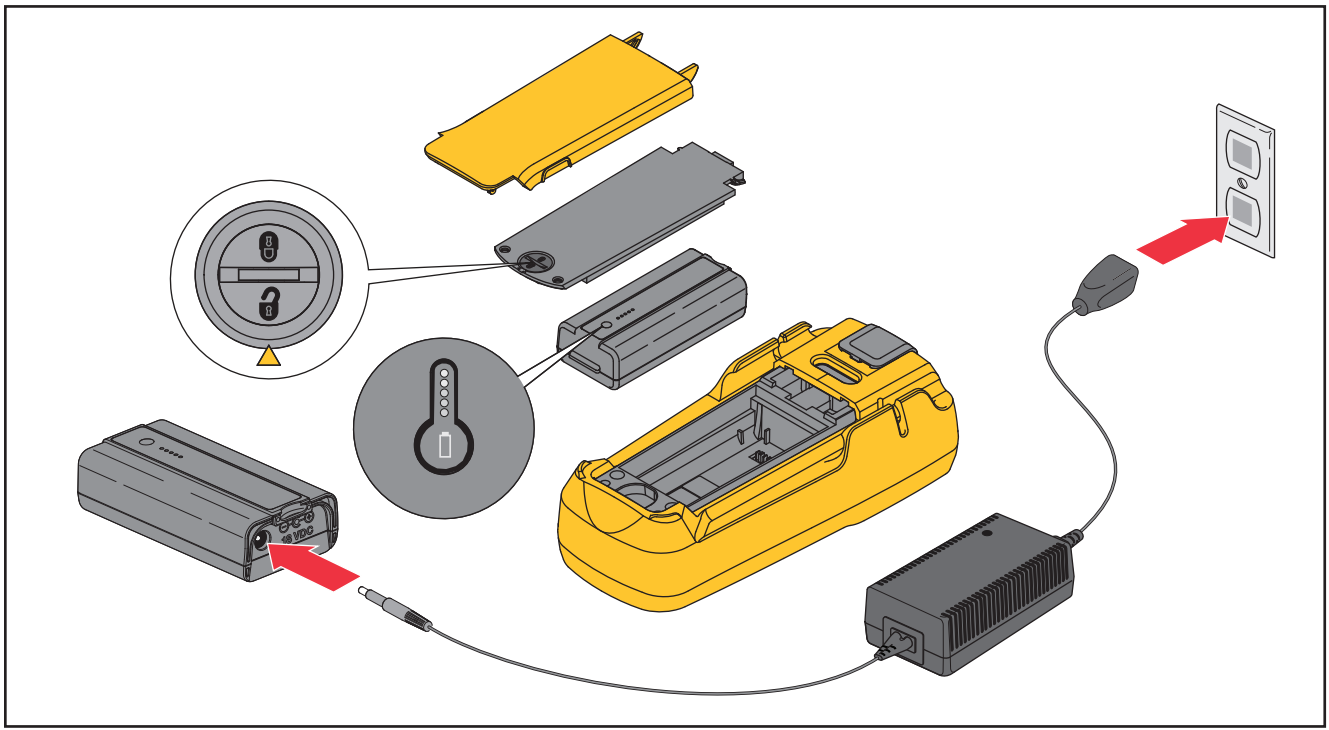
1. Вставьте батарейный источник питания в батарейный отсек.
2. Установите крышку батарейного отсека/наклонную подставку на место.
3. Поворачивайте фиксатор крышки батарейного отсека, пока символ блокировки (🔒) не будет совпадать со стрелкой.

Ниже представлены значки, отображающиеся на дисплее при разных уровнях заряда:

- уровень заряда 100 %

- уровень заряда 50 %

- уровень заряда 0 %



Рисунке 3. Заряд батареи

Меню Setup (Настройка)

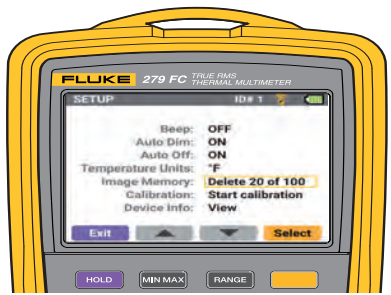
В меню Setup (Настройка) доступны следующие функции:

- включение/выключение зуммера;
- включение/выключение автоматического затемнения подсветки;
- включение/выключение режима автоматического выключения (для экономии заряда батареи);
- выбор единиц измерения температуры;
- управление изображениями в памяти;
- процедура калибровки;
- информация об устройстве.

Все функции настройки не сбрасываются при включении и выключении Мультиметра.

Чтобы открыть меню Setup (Настройка), нажмите SETUP. Используйте верхний ряд клавиш, чтобы управлять действиями в меню Setup (Настройка). Эти клавиши соответствуют меткам экранных кнопок, которые показаны на дисплее. См. Таблицу 2.

Таблица 2. Функции меню Setup (Настройка)



Кнопка	Экранная кнопка	Действие
SETUP	NA	Открыть меню Setup (Настройка)
HOLD	EXIT	Закрыть меню Setup (Настройка)
	BACK	Вернуться в предыдущее меню
MIN MAX	▲	Переместить выделение пункта меню выше
RANGE	▼	Переместить выделение пункта меню ниже
	DONE	Подтвердить изменения в настройках
	SELECT	Открыть подменю с вариантами выбора

Зуммер

Зуммер позволяет выполнять быструю проверку целостности цепи, не глядя на дисплей. Если зуммер включен и цепь замкнута, прозвучит звуковой сигнал.

Автоматическое затемнение

Нажмите ☼, чтобы включить или затемнить подсветку. Если функция автоматического затемнения подсветки включена, то подсветка затемняется после 2 минут бездействия.

Для настройки:

1. Нажмите SETUP, чтобы открыть меню Setup (Настройка).
2. С помощью ▲ ▼ выделите функцию.
3. Нажмите (Выбрать), чтобы открыть подменю.
4. Используйте ▲ ▼, чтобы выбрать **OFF** (ВЫКЛ.) или **ON** (ВКЛ.).
5. Нажмите (Готово), чтобы сохранить выбор и выйти из подменю.
6. Нажмите HOLD (Выход), чтобы закрыть меню Setup (Настройка).

Автовыключение

Для экономии заряда батареи вы можете настроить Мультметр так, чтобы он автоматически выключался после 20 минут бездействия.

Для настройки:

1. Нажмите SETUP, чтобы открыть меню Setup (Настройка).
2. С помощью ▲ ▼ выделите функцию.
3. Нажмите (Выбрать), чтобы открыть подменю.
4. Используйте ▲ ▼, чтобы выбрать **OFF** (ВЫКЛ.) или **ON** (ВКЛ.).
5. Нажмите (Готово), чтобы сохранить выбор и выйти из подменю.

   Функция автовыключения всегда отключается при регистрации мин./макс./средн. значений или проведении сессии Fluke Connect.
6. Нажмите HOLD (Выход), чтобы закрыть меню Setup (Настройка).

Единицы измерения температуры

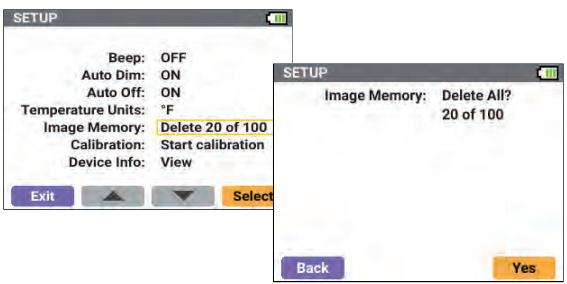
Выберите, в каких единицах измерения будет отображаться температура: градусах Цельсия (C) или Фаренгейта (F).

Управление изображениями в памяти

Вы можете сохранить до 100 изображений. Если в памяти уже есть 100 изображений, Мультиметр предложит вам записать новое поверх первого (самого старого) изображения, прежде чем продолжить процесс сохранения. Также вы можете зайти в меню Setup (Настройка) и удалить все изображения из памяти.

Вот что нужно сделать, чтобы удалить все изображения:

1. Нажмите SETUP.



2. С помощью ▲ ▼ выделите **Image Memory** (Изображения в памяти).
3. Нажмите (Выбрать), чтобы открыть подменю.
4. Нажмите (Да), чтобы подтвердить, или HOLD (Назад), чтобы выйти из подменю, не внося изменений.

Калибровка

Чтобы ознакомиться с информацией о калибровке Мультиметра, см. *Руководство по калибровке мультиметра-тепловизора 279 FC с измерением истинных среднеквадратичных значений.*

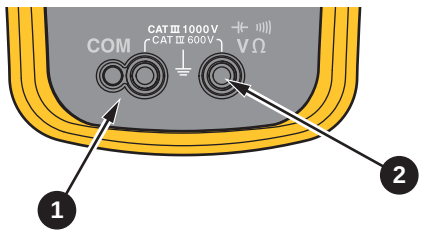
Информация об устройстве

В меню Device Information (Информация об устройстве) содержатся данные о Мультиметре, например серийный номер и версия прошивки.

Входы

В Таблице 3 представлен список входов Мультиметра.

Таблица 3. Входы



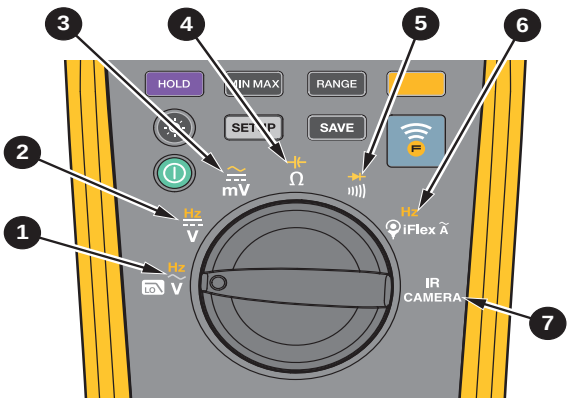
Вход	Описание
1	• COM — Обратная клемма для всех измерений. • Вход для токоизмерительного датчика iFlex.
2	VΩ — Входная клемма для измерения напряжения, сопротивления, емкости, частоты напряжения и проверки диодов.

Поворотный переключатель и кнопки

Используйте поворотный переключатель, чтобы выбрать функцию Мультиметра. Одно и то же положение поворотного переключателя может использоваться для выбора нескольких функций. Выбираемые функции обозначаются текстом разного цвета. Для переключения Мультиметра между функциями используйте (желтую кнопку) . Например, с помощью желтой кнопки можно выбрать функции измерения частоты, емкости и проверки диодов.

В Таблице 4 представлен список функций, которые можно выбрать с помощью поворотного регулятора. В Таблице 5 представлен список функций кнопок.

Таблица 4. Положения поворотного переключателя



	Функция
1	Измерение напряжения переменного тока от 0,060 В до 1000 В. Нажмите [ ], чтобы измерить частоту в диапазоне от 2 Гц до 999,9 Гц. Повторно нажмите [ ], чтобы измерить соотношение «вольт/герц».
2	Напряжения постоянного тока от 0,001 В до 1000 В. Нажмите [ ], чтобы измерить частоту в диапазоне от 2 Гц до 999,9 Гц.
3	Измерения напряжения постоянного тока от 0,1 мВ до 600 мВ. Нажмите [ ], чтобы измерить напряжение переменного тока в диапазоне от 6 мВ до 600 мВ.[1]
4	Измерения сопротивления в диапазоне от 0,1 Ω до 50 МΩ Нажмите [ ], чтобы измерить емкость в диапазоне от 1 нФ до 9999 µФ.
5	Целостность цепи. Зуммер включается при <25 Ω и выключается при >250 Ω Нажмите [ ] для выполнения проверки диодов. При напряжении выше 2,0 В отображается символ «OL».
6	Измерение силы переменного тока в диапазоне от 1 А до 2500 А. Повторно нажмите [ ], чтобы измерить частоту в диапазоне от 2 Гц до 999,9 Гц.
7	Включите инфракрасную камеру, чтобы измерить температуру.

[1] После перевода переключателя функций в другое положение и обратно функция останется в режиме измерения переменного (ac) или постоянного (dc) тока. Даже при возвращении к этой функции после отключения и повторного включения питания.

Таблица 5. Кнопки

Кнопка	Положение переключателя	Функция
⏻	Не связано с положением переключателя	Включение и выключение Мультиметра.
RANGE	❶❷❹❺	Переводит Мультиметр в режим ручного выбора диапазона и прокручивает список диапазонов. Нажмите и удерживайте в течение 1 секунды, чтобы перевести Мультиметр в режим автоматического выбора диапазона.
MIN MAX	❶❷❸❹❺❻	Запускает функцию записи мин/макс значений. Дисплей последовательно отображает значения MIN, MAX, AVG (среднее) и измеренное значение входного сигнала. Нажмите и удерживайте в течение 1 секунды, чтобы остановить режим записи мин/ макс значений.
HOLD	❶❷❸❹❺❻	Остановка измерения и удерживание показания на дисплее.
☼	Не связано с положением переключателя	Нажмите один раз, чтобы включить подсветку. Нажмите еще раз для переключения между режимами подсветки low (низкий) и high (высокий). Если функция автоматического затемнения включена, подсветка переходит в режим low (низкий) после 2 минут бездействия.
SETUP	Не связано с положением переключателя	Открывает меню Setup (Настройка). См. дополнительную информацию на стр. 10.
SAVE	Не связано с положением переключателя	Отправляет измерения с Мультиметра в мобильное приложение, если включена функция FC. См. дополнительную информацию на стр. 5.
	Все положения	Включает и выключает радиосвязь. См. дополнительную информацию на стр. 5.

Режим «Инфракрасная камера»

⚠⚠ Предупреждение

Во избежание травм ознакомьтесь с информацией о коэффициенте излучения для получения фактической температуры. Светоотражающие объекты показывают температуру ниже, чем фактическая температура. Использование таких объектов может привести к ожогу.

В режиме «Инфракрасная камера» используется палитра «нагретое железо». На дисплее показана отметка центральной точки для измерения температуры. В меню Setup (Настройка) можно выбрать единицы измерения температуры. См. дополнительную информацию в *Меню Setup (Настройка)* на стр 10 .

Температурная шкала отображается с правой стороны дисплея. Белым обозначено самое высокое значение температуры. Черным обозначено самое низкое значение температуры.

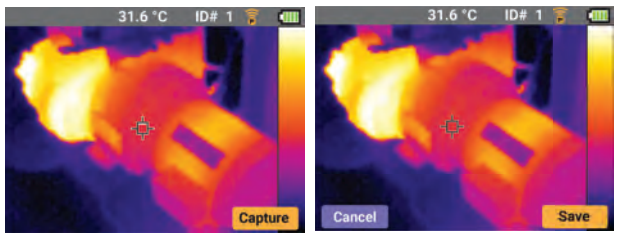
Мультиметр оснащен специальной крышкой для защиты объектива камеры. Откройте крышку объектива перед тем, как сделать снимок. Закройте крышку объектива, когда перестанете использовать прибор в режиме инфракрасной камеры.

Примечание

Не подносите магниты к Мультиметру, поскольку они могут негативно повлиять на работу инфракрасной камеры.

Вот какие действия нужно выполнить, чтобы сделать снимок:

1. Нажмите [ ] (Снимок).
2. Нажмите HOLD, чтобы прекратить съемку или [ ], чтобы сохранить изображение.



Приложение Fluke Connect позволяет увеличить количество способов использования таких изображений. Чтобы подробнее узнать о том, как подключиться к мобильному приложению, см. *Настройка приложения Fluke Connect* на стр 5.

Всем инфракрасным камерам требуется некоторое время на прогрев для обеспечения максимальной точности измерения температуры и наилучшего качества изображений. Время на прогрев может различаться в зависимости от модели прибора и условий окружающей среды. Большинство инфракрасных камер полностью прогреваются за 3–5 минут, однако для наиболее точных измерений рекомендуется использовать прибор не ранее чем через 10 минут после включения. При перемещении инфракрасной камеры между различными местами, температура в которых значительно отличается, время подготовки может увеличиться.

Основные измерения

⚠⚠ Предупреждение

Во избежание поражения электрическим током, возгорания или получения травмы отключите питание и разрядите все высоковольтные конденсаторы, прежде чем измерять сопротивление, емкость, проверять целостность цепи или диодный переход.

В данном разделе рассказывается о том, как проводить основные измерения с помощью Мультиметра.

Вот о чем нужно обязательно помнить при подключении измерительных проводов к цепи или устройству:

- Сначала нужно подключить общий (COM) измерительный провод, а только затем — провод под напряжением.
- Сначала нужно отключить измерительный провод под напряжением, а только потом — общий измерительный провод.

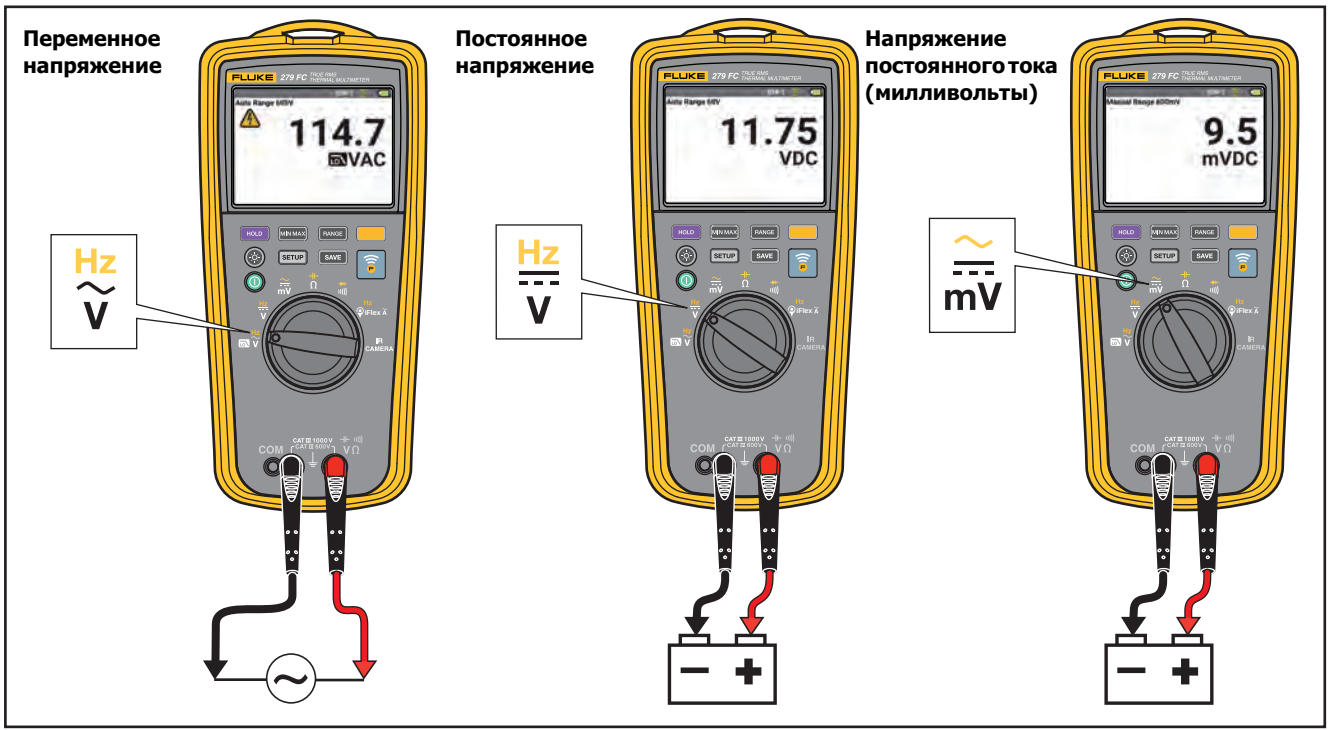
Основные измерения и проверки:

- Измерения напряжения постоянного и переменного тока. См. Рисунок 4.
- Соотношение вольт/герц. См. Рисунок 6.
- Измерения сопротивления. См. Рисунок 7.
- Измерения емкости. См. Рисунок 8.
- Проверка целостности цепи. См. Рисунок 9.
- Измерения переменного тока. См. Рисунок 10.
- Проверка диодов. См. Рисунок 11.
- Измерения частоты. См. Рисунок 12.

Измерения напряжения переменного и постоянного тока

Вот что нужно сделать, чтобы установить диапазон постоянного или переменного тока:

1. Установите поворотный регулятор в положение $\widetilde{\overline{mV}}$. См. Рисунок 4.
2. Нажимайте [ ] для переключения напряжения из милливольт постоянного тока в милливольты переменного тока или наоборот.
3. Нажмите RANGE для прокручивания списка диапазонов.



Рисунке 4. Измерения напряжения переменного и постоянного тока

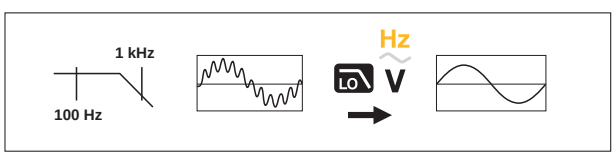
Соотношение вольт/герц

Мультиметр может показывать отношение напряжения к частоте сигнала переменного тока. См. Рисунок 6.

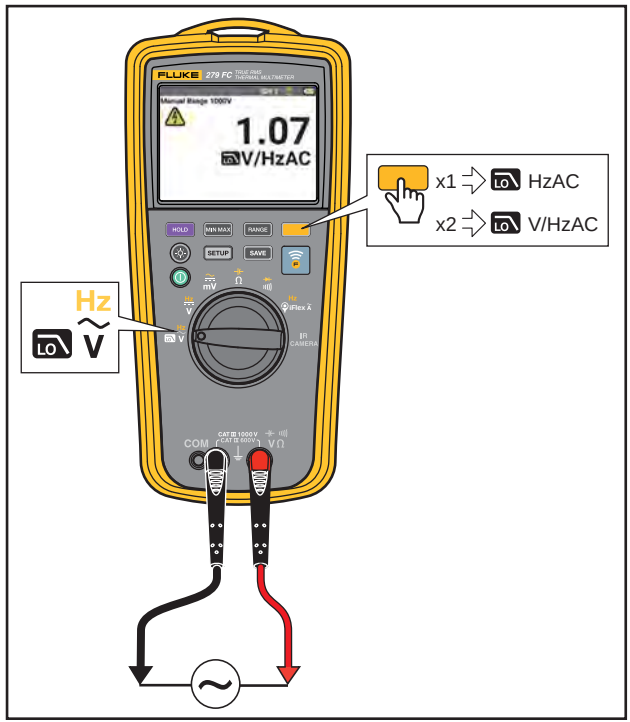
После выбора функции «Volts/Hz» будет задан ручной режим выбора диапазона измерений. Если напряжение увеличится до значения, выходящего за пределы диапазона, на дисплее Мультиметра появится надпись **OL**. Если напряжение падает до уровня менее 5% от выбранного диапазона, то на дисплее может быть показано недопустимое значение.

Фильтр низких частот

Для измерения переменного тока используется фильтр низких частот переменного тока (LO). Фильтр блокирует нежелательные частоты напряжения выше 1 кГц. См. Рисунок 5. Напряжения с меньшей частотой проходят с пониженной точностью относительно измерений ниже 1 кГц. Фильтр низких частот может повысить точность измерений композитных синусоидальных колебаний, которые обычно производятся инверторами и частотно-регулируемыми приводами.



Рисунке 5. Фильтр низких частот



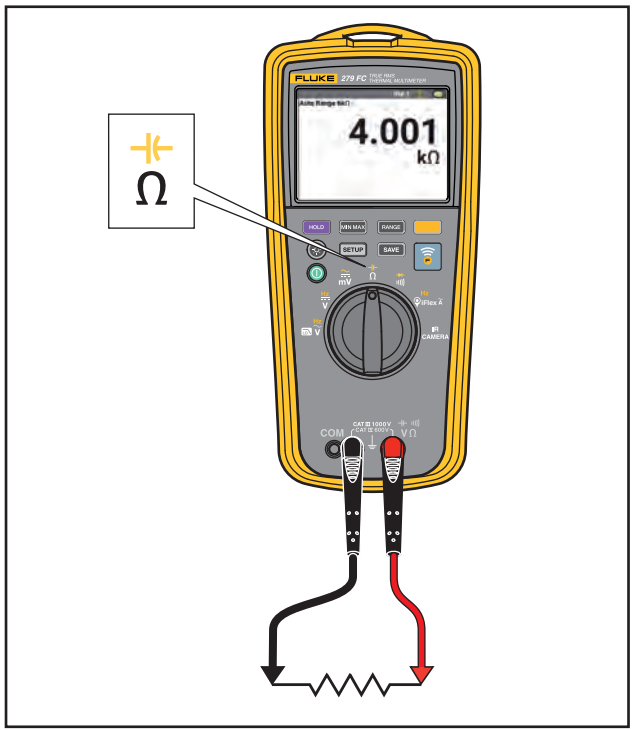
Рисунке 6. Соотношение вольт/герц

Измерения сопротивления

⚠⚠ Предупреждение

Во избежание поражения электрическим током, возгорания или получения травмы отключите питание и разрядите все высоковольтные конденсаторы, прежде чем измерять сопротивление, емкость, проверять целостность цепи или диодный переход.

При измерении сопротивления Мультиметр пропускает ток с небольшим напряжением через цепь. Поскольку ток проходит между щупами всеми возможными путями, измеренное значение сопротивления представляет собой общее сопротивление всех проводников между щупами. См. Рисунок 7.



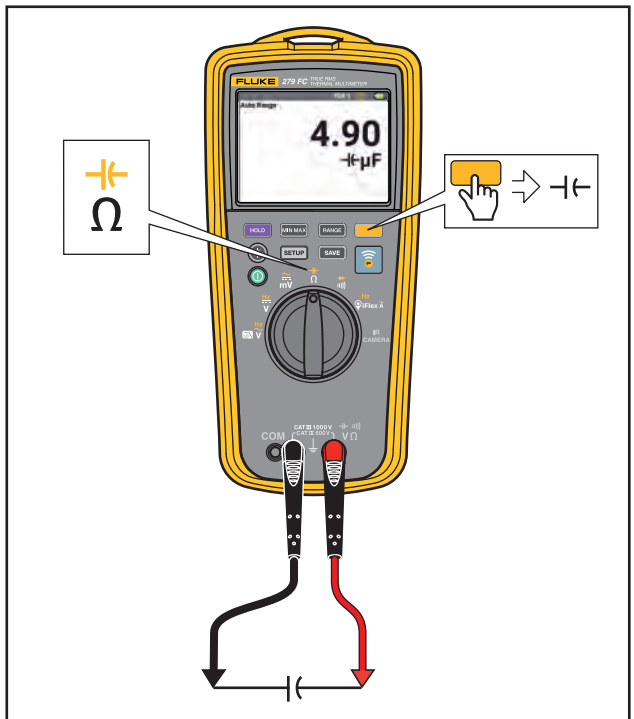
Рисунке 7. Измерения сопротивления

Измерения емкости

⚠⚠ Предупреждение

Во избежание поражения электрическим током, возгорания или получения травмы отключите питание и разрядите все высоковольтные конденсаторы, прежде чем измерять сопротивление, емкость, проверять целостность цепи или диодный переход.

Чтобы провести измерение емкости, мультиметр осуществляет зарядку конденсатора от известного источника тока, измеряет результирующее напряжение, а затем вычисляет емкость. См. Рисунок 8.



Рисунке 8. Измерения емкости

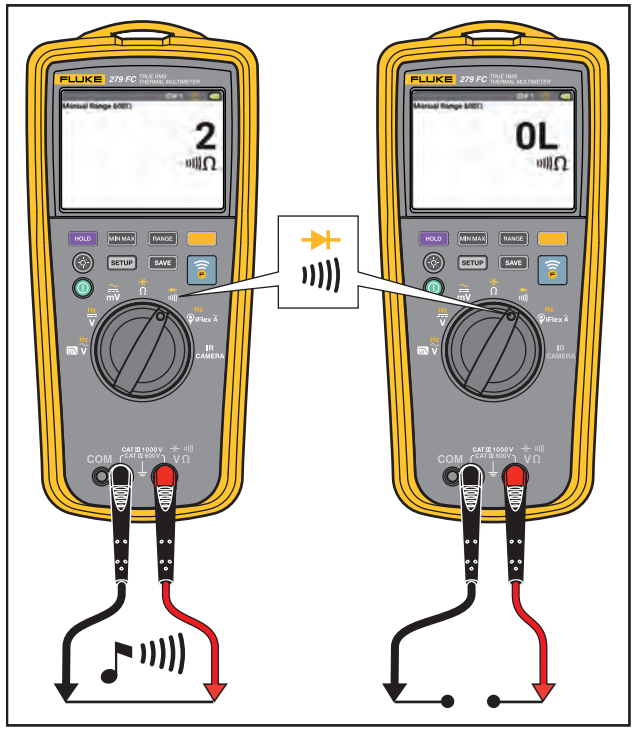
Проверка целостности цепи

⚠⚠ Предупреждение

Во избежание поражения электрическим током, возгорания или получения травмы отключите питание и разрядите все высоковольтные конденсаторы, прежде чем измерять сопротивление, емкость, проверять целостность цепи или диодный переход.

Во время проверки целостности цепи используется звуковой сигнал при появлении замкнутой цепи. Звуковой сигнал позволяет выполнять проверку целостности цепи, не глядя на экран. См. Рисунок 9.

Надпись **OL** на дисплее обозначает, что цепь разомкнута.



Рисунке 9. Проверки целостности цепи

Измерения переменного тока

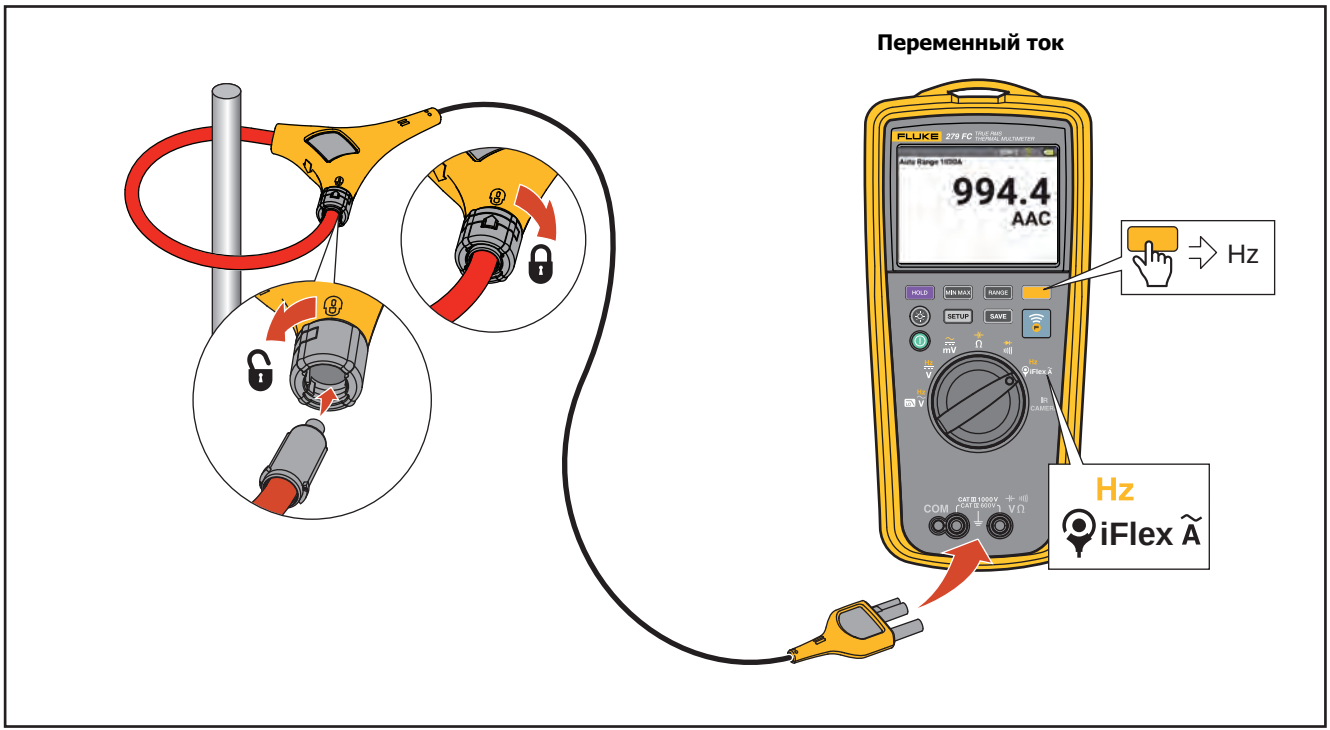
⚠⚠ Предупреждение

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

- **Не выполняйте измерения переменного тока в цепях с напряжением более 1000 В или с силой тока более 2500 А, используя гибкий токоизмерительный датчик.**
- **Не используйте гибкий токоизмерительный датчик вблизи и не снимайте его с проводников, находящихся под ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ.**
- **Не используйте гибкий токоизмерительный датчик, если видна внутренняя изоляция контрастирующего цвета.**
- **При установке и снятии гибкого токоизмерительного датчика будьте особенно осторожны. Отключите электропитание проверяемой установки или наденьте соответствующую защитную одежду.**

Для выполнения измерения:

1. Подключите токоизмерительный датчик iFlex к входу на Мультиметре. См. Рисунок 10.
2. Расположите проводник перпендикулярно к датчику по центру внутренней области охвата гибкого датчика. В противном случае может возникнуть дополнительная погрешность измерений в ±2 %.
3. Если это возможно, не проводите измерения вблизи других токонесущих проводников.
4. Держите замок датчика на расстоянии более 2,5 см (1 дюйм) от проводника.
5. Следите за значением переменного тока.



Рисунке 10. Измерения переменного тока

Проверка диодов

XW Предупреждение

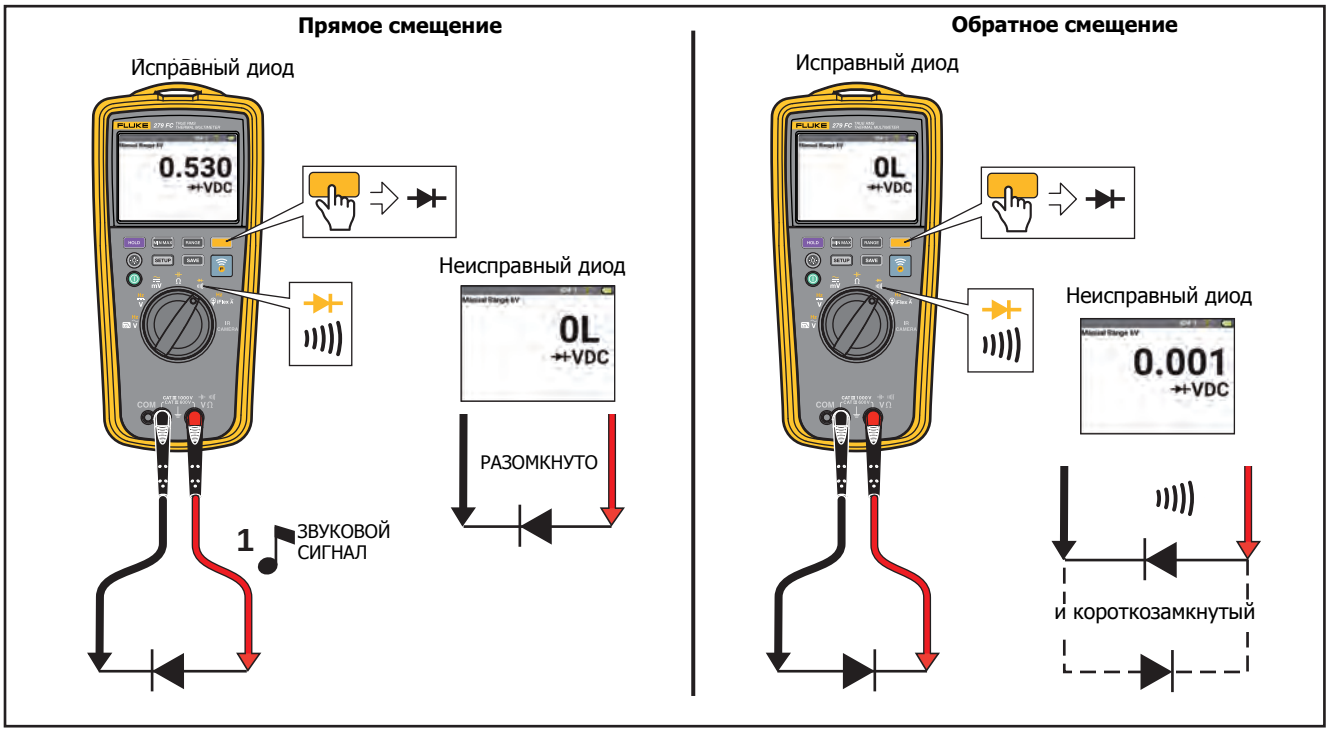
Во избежание поражения электрическим током, возгорания или получения травмы отключите питание и разрядите все высоковольтные конденсаторы, прежде чем измерять сопротивление, емкость, проверять целостность цепи или диодный переход.

С помощью Мультиметра можно проводить проверку диодов, транзисторов, кремниевых управляемых выпрямителей (SCR) и других полупроводниковых устройств. Эта функция проверки передает значение напряжения через соединение полупроводников и затем измеряет падение напряжения в соединении. На исправном кремниевом p-n переходе перепад напряжений составляет от 0,5 В до 0,8 В.

Для проведения проверки диода, который не подключен к цепи, настройте Мультиметр, как показано на Рисунке 11. Для измерения напряжения прямого смещения в полупроводниковом компоненте подсоедините красный испытательный провод к положительной клемме компонента, а черный - к отрицательной.

В цепи у исправного диода будут показатели прямого смещения от 0,5 до 0,8 В. Показатель обратного смещения включает сопротивление других переходов между щупами.

При исправном диоде (<0,85 В) прозвучит короткий звуковой сигнал. Звуковой сигнал звучит непрерывно, если показания составляют ≤0,100 В или в цепи есть короткое замыкание. Если диод оборван, на дисплее появится надпись **OL**.



Рисунке 11. Проверка диодов

Измерения частоты

Измерение частоты — это подсчет количества раз, которое сигнал переменного напряжения или тока проходит через пороговую точку за каждую секунду.

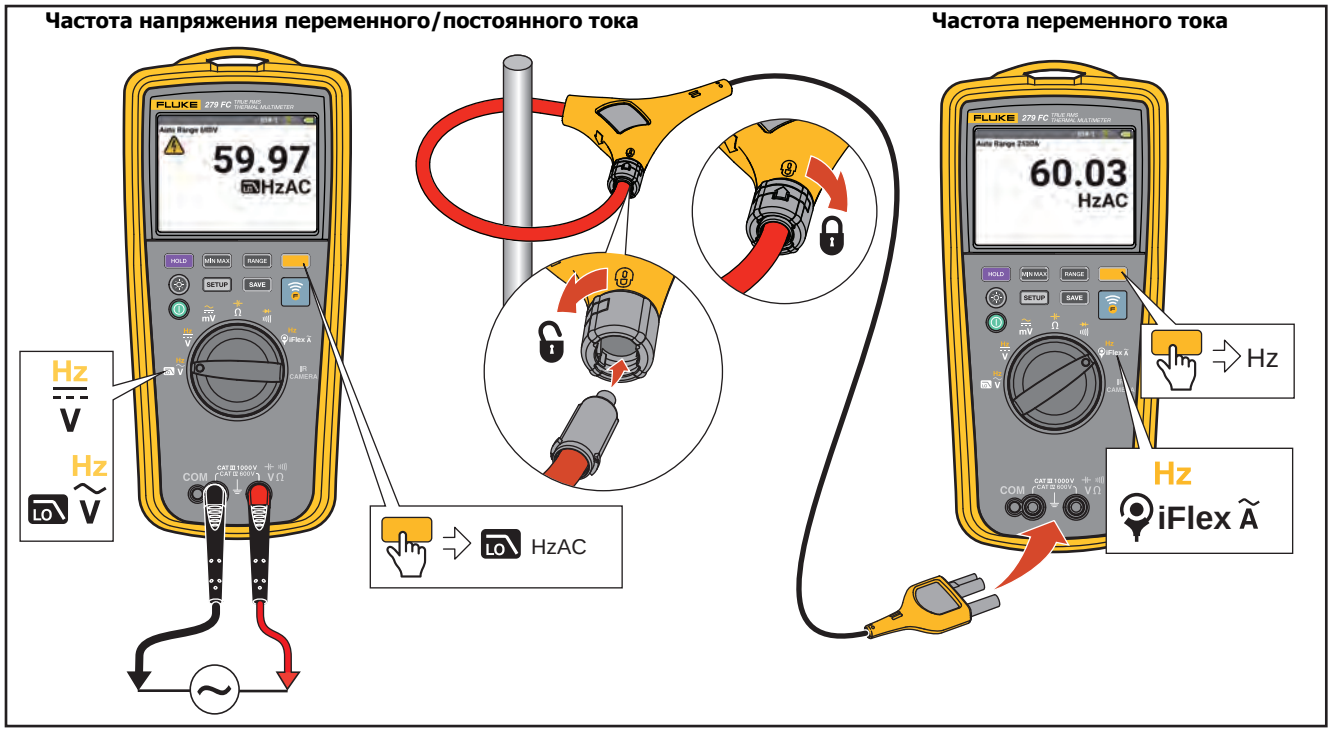
Мультиметр автоматически переключается в один из следующих диапазонов частот:

- от 2,00 до 99,99 Гц
- от 100,0 Гц до 999,9 Гц

Советы по измерению частоты:

- Если значение равно 0 Гц или оно непостоянно, входной сигнал может быть ниже или почти равным пусковому уровню. При меньшем диапазоне повышается чувствительность Мультиметра, и эти проблемы обычно устраняются.
- Входной сигнал с искажением может увеличить показания частоты. При искажениях счетчик частоты может воспринимать несколько пусковых импульсов. При большем диапазоне напряжения чувствительность на входе снижается, и данная проблема устраняется. Обычно самая низкая отображенная частота является правильной.

Убедитесь, что вы используете принадлежность, которая подходит для данного типа измерений. См. Рисунок 12.



Рисунке 12. Измерение частоты

Особенности измерений

В данном разделе рассказывается о функциях Мультиметра, которые можно использовать для проведения измерений.

Режим записи значений MIN MAX AVG

В режиме MIN MAX AVG осуществляется регистрация минимальных и максимальных входных значений, а также вычисляется средняя величина всех показаний. Когда Мультиметр обнаруживает новое максимальное или минимальное значение, он издает звуковой сигнал.

Примечание

Погрешность функций постоянного тока представляет собой заданную погрешность функции измерения ±12 отсчетов для изменения длительностью более 250 мс.

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

Запуск сеанса записи значений MIN MAX AVG:

1. Убедитесь, что Мультиметру назначена правильная функция измерения и выбран соответствующий диапазон.

   Режим автоматического выбора диапазона выключается на время сеанса записи мин./макс./средн. значений.

2. Нажмите MINMAX.

   На дисплее появятся надписи **MINMAX** и **MAX**.

   Измеренное значение, отображаемое на дисплее, является максимальным измеренным значением. Оно будет изменено только при обнаружении нового максимального значения.

3. Чтобы приостановить сеанс записи мин./макс./средн. значений, нажмите HOLD.

   Пока режим записи приостановлен, на дисплее отображается символ **HOLD** Записанные значения не удаляются.

4. Повторно нажмите HOLD, чтобы возобновить сеанс записи.

5. Чтобы выйти из сеанса и стереть мин., макс., и средн. значения, нажмите и удерживайте MINMAX в течение 1 секунды или поверните поворотный переключатель.
6. Чтобы просмотреть другие записанные значения (минимальные и максимальные), нажмите MINMAX.

   При каждом нажатии MINMAX осуществляется переход между записанными МАКС., МИН. и СРЕДН. значениями. Если в этой части дисплея отсутствует какая-либо пометка, отображаются текущие измерения входного сигнала в режиме реального времени.

Примечание

Автоматическое выключение (для экономии заряда батареи) не работает в режиме записи МИН. МАКС. СРЕДН. значений.

Режим фиксации показаний на дисплее

⚠⚠ Предупреждение

Во избежание поражения электрическим током, возгорания или получения травмы не используйте функцию HOLD для измерения неизвестных потенциалов. Если функция HOLD включена, показания на дисплее остаются неизменными при измерении другого потенциала.

В режиме фиксации показаний на дисплее Мультиметр удерживает показания измерений на дисплее.

Вот что нужно сделать, чтобы зафиксировать показание на дисплее:

1. Нажмите HOLD.

   На дисплее отображается **HOLD**, если режим фиксации активен.

2. Повторно нажмите HOLD, чтобы остановить режим фиксации и вывести результаты измерений на дисплей.

Режимы автоматического и ручного выбора диапазона

Мультиметр может работать в режимах автоматического и ручного выбора диапазона.

При включении Мультиметра активируется режим автоматического выбора диапазона и на дисплее отображается надпись **Auto**. В режиме автоматического выбора диапазона Мультиметр переключается в диапазон с самым низким пределом, чтобы можно было получить самую высокую доступную точность (разрешающую способность) при измерениях входного сигнала.

Вот что нужно сделать, чтобы перевести Мультиметр в режим ручного выбора диапазона:

1. Нажмите RANGE один раз, чтобы перейти в режим ручного выбора диапазона.

   На дисплее появится надпись **Manual** (Ручной).
2. Нажмите RANGE еще раз, чтобы перейти к следующему диапазону. При каждом нажатии RANGE происходит переключение Мультиметра между доступными диапазонами для настройки. На дисплее обновляется информация об используемом диапазоне.
3. Нажмите и удерживайте RANGE в течение >1 секунды, чтобы выйти из режима ручного выбора диапазона и перейти в режим автоматического выбора диапазона. Или поверните поворотный переключатель, чтобы переключиться на другую функцию.

Примечание

Функция переключения между автоматическим/ ручным выбором диапазона отключена во время измерений В/Гц переменного тока, мВ, при проверке целостности цепи и диода, а также в режимах записи МИН. МАКС. СРЕДН. значений и фиксации показаний. Если вы нажмете RANGE, когда активна функция, у которой нет диапазонов, Мультиметр предупредит вас о невозможности выполнения операции двумя звуковыми сигналами.

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

Измерительные приборы с усредненным откликом способны точно измерить только чистые синусоидальные сигналы. Измеритель истинных среднеквадратичных значений способен точно измерять искаженные формы сигналов. Чтобы преобразователи истинных среднеквадратичных значений могли выполнять правильные измерения, необходимо минимальное входное напряжение. Из-за этого минимального значения на входе данные об измерителях истинных среднеквадратичных значений определяются только в диапазоне от 1% до 100%. Если измерительные провода разомкнуты или закорочены, на измерительном приборе истинных среднеквадратичных значений отображаются ненулевые значения. Это не влияет на точность измерения сигналов переменного тока, которые составляют >1% диапазона.

Неопределенные уровни входного сигнала на самых нижних диапазонах:

- переменный ток напряжением <1 % от 600 мВ или 6 мВ;
- переменный ток <1А.

ПО SmartView®

Обновления прошивки можно загрузить на компьютер с помощью программного обеспечения SmartView®.

Вот что нужно сделать, чтобы загрузить программное обеспечение Smartview:

1. Зайдите на веб-сайт http://www.fluke.com/downloads/smartview. Следуя инструкциям, найдите версию программного обеспечения SmartView, которая совместима с вашим Прибором.
2. Перейдите по ссылке «Download» (Загрузить), чтобы загрузить на компьютер программу установки SmartView. Обратите внимание, что для работы программного обеспечения на компьютере должна быть установлена операционная система Windows 7® или более новая.
3. После окончания загрузки щелкните на файл Setup.exe и следуйте инструкциям по установке. Для установки необходимы права администратора. При необходимости перезагрузите компьютер после завершения установки.

Обновление прошивки

Вот что нужно сделать, чтобы загрузить прошивку:

1. Запустите SmartView® на своем компьютере.
2. Подключите кабель USB 2.0 (высокоскоростная шина) к Мультиметру.

   С помощью кабеля соедините большой разъем (USB “A”) на компьютере с маленьким разъемом (USB “Micro B”) на Мультиметре.

   Windows автоматически установит драйвер устройства, необходимый для работы с Мультиметром. SmartView распознает соединение с Мультиметром и добавляет новый значок в меню инструментов.
3. Когда будет выпущена новая версия прошивки, SmartView предложит вам загрузить ее.
4. Когда прошивка будет загружена, Мультиметр перезагружается и запускает процесс установки.

   Примечание

   Не выключайте Мультиметр до завершения обновления.
5. Чтобы завершить обновление прошивки, Мультиметр перезагружается.

Управление инфракрасными изображениями

Вы можете управлять инфракрасными изображениями на вашем компьютере с помощью программного обеспечения SmartView®. Используйте SmartView, чтобы загружать и удалять инфракрасные изображения из памяти Мультиметра.

Вот что нужно сделать, чтобы загрузить или удалить инфракрасные изображения:

1. Запустите SmartView® на своем компьютере.
2. Подключите кабель USB 2.0 (высокоскоростная шина) к Мультиметру.

   С помощью кабеля соедините большой разъем (USB “A”) на компьютере с маленьким разъемом (USB “Micro B”) на Мультиметре.
3. С помощью SmartView выберите нужную опцию из следующих:
   - Download New (Загрузить новые) — загрузка только новых файлов, созданных после последней загрузки.
   - Download All (Загрузить все) — загрузка всех файлов.
   - Download All & Delete (Загрузить все и удалить) — загрузить все имеющиеся файлы и удалить их из памяти Мультиметра.
   - Delete All (Удалить все) — удалить все файлы из памяти Мультиметра.

Обслуживание

⚠⚠ Предупреждение

Следуйте данным инструкциям во избежание поражения электрическим током, возникновения пожара или травм:

- **Отключайте входные сигналы перед очисткой Прибора.**
- **Используйте только указанные сменные детали.**
- **Ремонт Прибора должен выполнять только авторизованный технический специалист.**
- **Отсоедините зарядное устройство и переместите Прибор или батарею в прохладное место с невоспламеняющейся средой, если аккумулятор становится горячим (>50 °C) во время зарядки.**
- **Заменяйте аккумулятор через 5 лет умеренной эксплуатации или через 2 года интенсивного использования. Умеренная эксплуатация подразумевает зарядку два раза в неделю. Интенсивное использование подразумевает ежедневную разрядку до отключения и ежедневную зарядку.**
- **Элементы питания содержат опасные химические вещества, которые могут привести к ожогам. При попадании химических веществ на кожу промойте ее водой и обратитесь за медицинской помощью.**
- **Не соединяйте клеммы батареи друг с другом.**
- **Не разбирайте и не ломайте элементы питания и блоки батарей.**

- **Не помещайте элементы питания и блоки батарей вблизи от источника тепла или огня. Избегайте прямого попадания солнечных лучей.**

Уход за Мультиметром

Очищайте чехол влажной тканью с использованием мягкого моющего средства. Не используйте растворитель или абразивные чистящие средства.

Грязь или влага на клеммах могут стать причиной неправильных показаний.

Для очистки клемм:

1. Выключите Мультиметр и отключите все измерительные провода.
2. Очищайте контакты по мере необходимости.
3. Пропитайте чистую губку водой с нейтральным моющим средством.
4. Проведите губкой вокруг каждой клеммы.
5. Высушите каждую клемму, используя сжатый воздух, чтобы удалить воду и моющее средство из клемм.

Уход за объективом

Закрывайте крышку объектива, когда не используете инфракрасную камера.

⚠ Предостережение

Во избежание повреждений инфракрасных объективов:

- **Выполняйте очистку инфракрасных объективов с осторожностью. Объектив имеет тонкое светопоглощающее покрытие.**
- **Выполняйте очистку осторожно, так как это может повредить светоотражающее покрытие.**

Для ухода за объективом необходимо использовать чистящее средство, содержащее спирт, этиловый спирт или изопропиловый спирт и ветошь или салфетку, не оставляющие ворса. Для удаления осевших частиц используется баллон с воздухом под давлением.

Для очистки объектива:

1. Сдуйте частицы с объектива с помощью баллона с воздухом под давлением или распылителя сухого ионизированного азота, если имеется.
2. Смочите ветошь, не оставляющую ворса, в спиртовом растворе.
3. Отожмите ветошь или промокните сухой тканью, чтобы удалить избытки раствора.
4. Протрите поверхность объектива одним круговым движением и утилизируйте ветошь.
5. Используйте новую ветошь, если необходимо повторить процедуру.

Запасные части и принадлежности

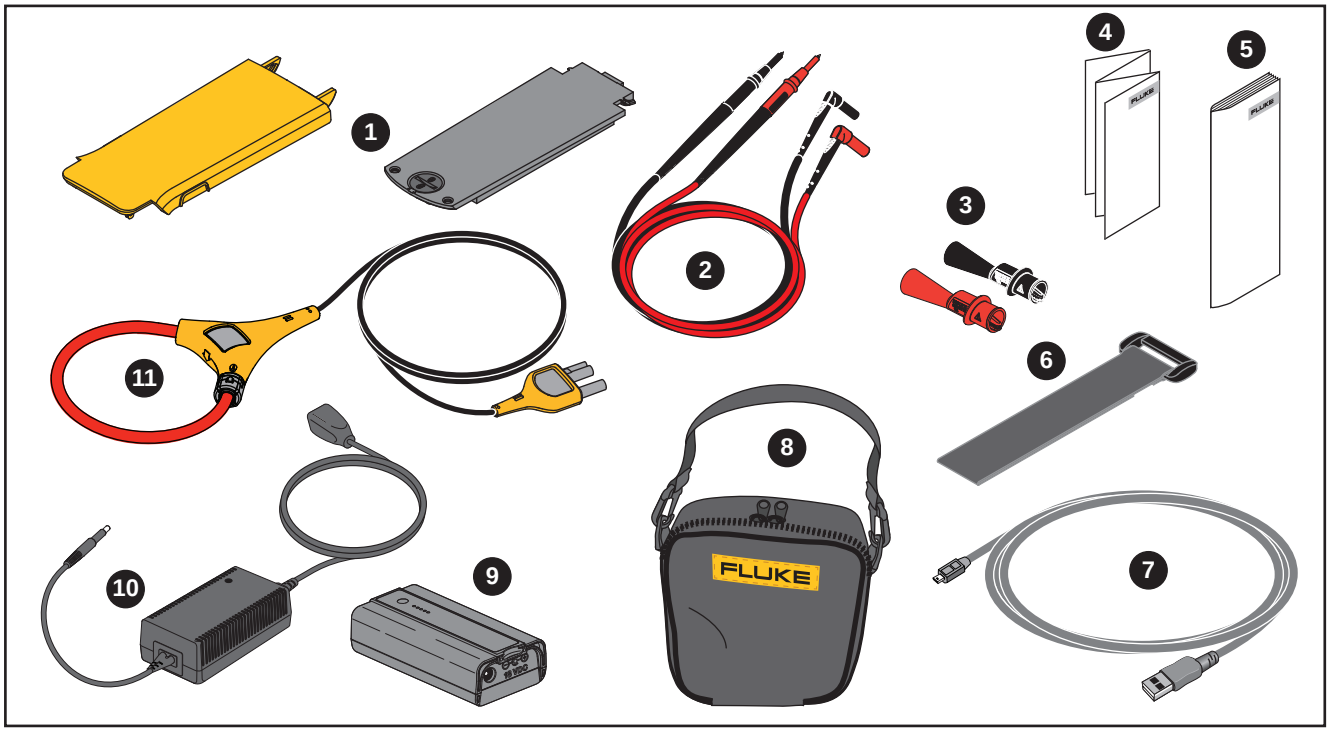
Применяйте Прибор только в соответствии с указаниями, изложенными в настоящем руководстве. Если Мультиметр не включается, проверьте уровень заряда батареи. См. *Заряд батареи* на стр 8.

С перечнем сменных деталей и принадлежностей можно ознакомиться в Таблица 6 и на Рисунке 13.

Чтобы узнать подробнее о деталях и принадлежностях, см. *Как связаться с Fluke* на стр 2.

Таблица 6. Принадлежности и сменные детали

Элемент	Описание	Номер детали по каталогу Fluke или номер модели
❶	Узел дверцы батарейного отсека (включая наклонную петлю)	4693466
❷	Комплект измерительных проводов	TL175
❸	Зажим типа «крокодил», черный Зажим типа «крокодил», красный	AC175
❹	Краткое справочное руководство по 279 FC	4694103
❺	Информация по безопасности 279 FC	4717467
❻	9-дюймовый крепежный ремень	TPAK80-4-8001
	Зажим для подвешивания	TPAK80-2003
❼	Кабель с разъемами USB A и USB mini-B	1671807
❽	Мягкий футляр для переноски	3087338
❾	Перезаряжаемая литий-ионная батарея 7,4 В 3000 мА/ч	BP500
❿	Зарядное устройство постоянного тока 15 В	BC500
⓫	10-дюймовый токоизмерительный датчик iFlex	i2500-10
	18-дюймовый токоизмерительный датчик iFlex	i2500-18



Рисунке 13. Принадлежности и сменные детали

Технические характеристики

Максимальное напряжение между любой клеммой и заземлением	1000 В
Температура	
Рабочая	от -10 °C до +50 °C
Хранения (без батареи)	от -20 °C до +60 °C
ЖК-дисплей	
Размер	диагональ 8,9 см (3,5 дюйма)
Частота обновлений	4/сек
Вольты, амперы, омы	6000 отсчетов
Частота	10 000 отсчетов
Емкость	1000 отсчетов
Батарея (BP500)	Литий-ионная, 7,4 В, 3000 мА/ч, заменяется **пользователем**
Во время разрядки	от -10 °C до +50 °C
Во время зарядки	от 0 °C до +40 °C
Хранения	от -20 до +35 °C
Ресурс батареи	минимум 10 часов
Относительная влажность	от 0 % до 90 % (от 0 °C до 35 °C) от 0 % до 75 % (от 35 °C до 40 °C) от 0 % до 45 % (от 40 °C до 50 °C)
Высота	
Рабочая	2000 м
Хранения	12 000 м
Температурный коэффициент	0,1 x (заданная погрешность) /°C (<18 °C или >28 °C)
Габаритные размеры (ВхШхГ)	5,7 см x 9,4 см x 21,6 см (2,3 дюйма x 3,7 дюйма x 8,5 дюйма)
Масса	0,80 кг (1,75 фунта)

Безопасность

Общая	IEC 61010-1: Класс загрязнения 2
Измерения	IEC 61010-2-032: CAT IV 600 В / CAT III 1000 В IEC 61010-2-033: CAT IV 600 В / CAT III 1000 В
Литий-ионная батарея	IEC 62133

Электромагнитная совместимость (ЭМС)

Международная	IEC 61326-1: Портативный, электромагнитная обстановка CISPR 11: Группа 1, Класс A, IEC 61326-2-2 *Группа 1: Оборудование специально образует и/или использует гальванически связанную радиочастотную энергию, которая необходима для работы самого оборудования.* *Класс A: Оборудование подходит для работы на всех объектах, кроме жилых и непосредственно подключенных к электросети низкого напряжения, обеспечивающей питание объектов, использующихся 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.*
Корея (KCC)	Оборудование класса A (промышленное передающее оборудование и оборудование для связи) *Класс A: 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.*

Беспроводная радиосвязь

Диапазон частоты	от 2405 МГц до 2480 МГц
Выходная мощность	<10 мВт

Подробные технические характеристики

Для всех технических характеристик: Погрешность указана сроком на один год после калибровки при рабочей температуре от 18 °C до 28 °C, при относительной влажности от 0 % до 90 %. Характеристики погрешности имеют форму: ±([% от показания] + [номер наименьшей значащей цифры]).

Измерения напряжения переменного тока

Диапазон [1]	**Разрешение**	**Измерение**[2][3][4]		
		от 45 до 65 Гц	**от 65 до 200 Гц**	**от 200 до 500 Гц**
600,0 мВ	0,1 мВ	1,0% + 3		
6,000 В	0,001 В	1,0% + 3	4,0 % + 3[5]	15,0 % + 3[5]
60,00 В	0,01 В			
600,0 В	0,1 В			
1000 В	1 В			

[1] Все диапазоны напряжения переменного тока указаны в пределах от 1 % до 100 %.

[2] Коэффициент амплитуды ≤3 при 4000 отсчетах, линейно уменьшается до 1,5 при полной шкале.

[3] Для несинусоидальных форм сигнала обычно добавляется –(2 % от показания + 2 % на полной шкале) при коэффициенте амплитуды не более 3.

[4] Не должны превышать 10^7 В-Гц.

[5] Постоянно работающий фильтр низких частот.

Измерения напряжения постоянного тока, сопротивления, емкости, проверки целостности цепи и диодов

Функция	Диапазон	Разрешение	Измерение
mV	600,0 мВ	0,1 мВ	0,09 % + 2
V	6,000 В	0,001 В	0,09 % + 2
	60,00 В	0,01 В	
	600,0 В	0,1 В	
	1000 В	1 В	0,15 % + 2
)))))	600 Ω	1 Ω	Измерительный прибор подает звуковые сигналы при <25 Ω, при обнаружении разомкнутых или закороченных контактов в течение не менее 600 μс.
Ω	600,0 Ω	0,1 Ω	0,5% + 2
	6,000 кΩ	0,001 kΩ	0,5 % + 1
	60,00 кΩ	0,01 kΩ	
	600,0 кΩ	0,1 кΩ	
	6,000 МΩ	0,001 МΩ	
	50,00 МΩ	0,01 МΩ	1,5% + 3
Проверка диодов	2,000 В	0,001 В	1 % + 2
⊣⊢	1000 нФ	1 нФ	1,2 % + 2
	10,00μФ	0,01μФ	
	100,0μФ	0,1μФ	
	9999 μФ [1]	1μФ	типично 10 %

[1] В диапазоне 9999 μФ для измерений до 1000 μФ погрешность измерений составляет 1,2 % + 2.

Измерения переменного тока с помощью iFlex i2500

Диапазон . . . . . 1,0 A до 2500 A переменного тока

Разрешение

от 1,0 A до 999,9 A . . . . . 0,1 A

от 1000 A до 2500 A . . . . . 1 A

Измерение . . . . . 3 % ±5 разрядов (от 45 Гц до 500 Гц)

Коэффициент амплитуды (50 Гц/60 Гц), добавьте 2 % для К.А. >2

1100 A 3,0

1400 A 2,5

2500 A 1,42

Измерение частоты

Диапазон	Разрешение	Измерение [1]
99,99 Гц	0,01 Гц	0,1 % + 1
999,9 Гц	0,1 Гц	0,1 % + 1

[1] Частота задана до 500 Гц.
Минимальная чувствительность:
- 5 % от диапазона в В переменного и В постоянного тока до 500 Гц
- Сила переменного тока 2 A

Входные характеристики

Функция	Защита от перегрузки	Входной импеданс (номинальный)	Синфазный сигнал Коэффициент подавления (1 кΩ дисбаланс)		Подавление помех от сети питания
V⎓	1100 В, rms	> 10 МΩ < 100 пФ	> 120 дБ при пост. токе, 50 Гц или 60 Гц		> 60 дБ при 50 Гц или 60 Гц
V~	1100 В, rms	> 10 МΩ < 100 пФ	> 60 дБ при пост. напр., до 60 Гц		
mV~⎓	1100 В, rms	> 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**		**Типичный ток короткого замыкания**
			До 6 МΩ	**50 МΩ**	
Ω / ⊣⊢	1100 В, rms	< 2,7 В напряжения постоянного тока	< 0,7 В напряжения постоянного тока	< 0,9 В постоянного тока	<350 µA
))) / ⊣▶	1100 В, rms	< 2,7 В напряжения постоянного тока	2,000 В напряжения постоянного тока		<1,1 мА

Запись минимальных и максимальных значений

Функция	Измерение
Функции постоянного тока	Указанная точность функции измерения ±12 подсчетов измерений длительностью >350 мс.
Функции переменного тока	Указанная точность функции измерения ±40 подсчетов измерений длительностью >900 мс.

Инфракрасная камера

Температура

Диапазон измерения температуры	от -10 °C до +200 °C
Погрешность измерения температуры	±5 °C или ±5 % (выбирается большее значение) при 25 °C
Температурный коэффициент	добавьте 0,2 °C или 0,2 % (выбирается большее значение) на каждый °C после 25 °C
Коэффициент излучения	0,95, фиксированный

Характеристики изображения

Частота кадров при съемке	8 Гц
Тип детектора	неохлажденный оксид ванадия
Тепловая чувствительность (NETD)≤200 мК	
Инфракрасный спектральный диапазон	от 7,5 µм до 14 µм
Разрешение инфракрасного изображения	не меньше 80 x 60
Зона обзора	36 ° (ширина) x 27 ° (высота)
Механизм фокусировки	фиксированная фокусировка
Отношение расстояния к размеру измеряемого пятна	162:1

Отображение изображений

Палитра	нагретое железо
Уровень и интервал	Авто

Захват изображений и сохранение данных

Съемка	Изображение доступно для просмотра до сохранения
Носитель	внутренняя память устройства емкостью до 100 изображений
Передача изображений	Fluke Connect™ / SmartView®
Формат файла	is2