

**FLUKE®**

# 1630-2/1630-2 FC

Earth Ground Clamp

Руководство пользователя

February 2017 (Russian)

©2017 Fluke Corporation. All rights reserved.

Specifications are subject to change without notification.

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. Срок гарантии один год, начиная с 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 расширяют 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 повреждение 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 надлежающей 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 . . . . .	2
Перед началом работы. . . . .	5
Включение/выключение питания . . . . .	5
Функции дисплея и элементы управления . . . . .	5
Настройка . . . . .	8
Интервал регистрации в журнал . . . . .	8
Порог сигнализации. . . . .	9
Время/часы . . . . .	10
Настройки клещей . . . . .	10
Автоматическое выключение подсветки . . . . .	10
Автоматическое выключение питания. . . . .	11
Версия прошивки . . . . .	11
Эксплуатация Клещей . . . . .	12
Измерение сопротивления заземления. . . . .	12
Измерение тока утечки в цепи переменного тока . . . . .	15
Регистрация измерений . . . . .	16

Удержание . . . . .	16
Фильтр . . . . .	16
Беспроводная система Fluke Connect . . . . .	17
Данные радиочастоты . . . . .	17
Приложение Fluke Connect® . . . . .	17
Память . . . . .	19
Просмотр памяти . . . . .	19
Очистка памяти. . . . .	19
Обслуживание. . . . .	20
Уход за Клещами. . . . .	20
Замена батарей. . . . .	20
Запасные части и принадлежности . . . . .	20
Электрические характеристики . . . . .	22
Общие характеристики . . . . .	24
Сопротивление контура заземления . . . . .	25
Ток утечки в цепи переменного тока, мА . . . . .	25

## **Введение**

Прибор Fluke 1630-2/1630-2 FC Earth Ground Clamp (Прибор или Клещи) — это портативные клещи с питанием от батареи, измеряющие сопротивление заземления без вспомогательных заземляющих стержней и ток утечки в цепях переменного тока. Клещи используются для систем с несколькими контурами заземления и не требуют отключения проверяемого контура заземления.

Сферы применения Клещей:

- Тестирование сопротивления заземления и утечки тока в цепях переменного тока опор линий высокого напряжения, зданий, телефонных подстанций и радиопередатчиков
- Проверка систем молниезащиты

Прибор 1630-2 FC поддерживает беспроводную систему Fluke Connect® (может быть недоступна в некоторых регионах). Fluke Connect — это система, которая беспроводным способом соединяет Клещи с приложением на смартфоне или планшете. Приложение позволяет отображать измерения сопротивления заземления на экране смартфона или планшета. Вы можете сохранять эти показания и изображения в хранилище Fluke Connect® Cloud для последующей передачи коллегам. Дополнительную информацию см. в разделе *Беспроводная система Fluke Connect* на стр 17.

В комплект поставки входят:

- Клещи 1630-2 или 1630-2 FC Earth Ground Clamp
- Щелочные батареи AA, IEC LR6 (4 шт., установлены)
- Контур для проверки/измерения сопротивления
- Информация по безопасности и краткое справочное руководство (перейдите на сайт [www.fluke.com](http://www.fluke.com), чтобы загрузить *Руководство пользователя 1630-2/1630-2 FC*)
- Футляр для переноски

## **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](http://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** 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:**











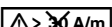



- **Внимательно прочитайте все инструкции.**
- **Перед использованием Прибора прочитайте всю информацию, касающуюся безопасности.**
- **Не модифицируйте данный Прибор и используйте его только по назначению, в противном случае степень защиты, обеспечиваемая Прибором, может быть нарушена.**
- **Не используйте Прибор вблизи взрывоопасного газа, пара или во влажной среде.**

- **Выполняйте осмотр Прибора перед каждым использованием. Обратите внимание на возможные трещины или повреждения гнезд клемм и изоляции выходного кабеля. Также обратите внимание на незакрепленные или ослабленные детали. Внимательно осмотрите изоляцию вокруг зажимов.**
- **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.**
- **При выполнении всех измерений используйте только принадлежности, одобренные для Прибора, имеющие соответствующую категорию измерения (CAT), номинальное значение напряжения и силы тока (щупы, измерительные провода и переходники).**

- **Запрещается использовать данный Прибор, если он был модифицирован или поврежден.**
- **Отключите Прибор, если он поврежден.**
- **Не используйте Прибор, если в его работе возникли неполадки.**
- **Не используйте Прибор с частотой, превышающей номинальное значение.**
- **Ограничьте измерения определенной категорией измерения, напряжением или показаниями тока.**
- **Не дотрагивайтесь до клемм с напряжением > 30 В (среднеквадратичная величина переменного тока), 42 В (пиковое значение) или 60 В (постоянный ток).**
- **Держите Прибор только за те его элементы, которые находятся ниже ограничителя.**
- **Перед использованием Прибора необходимо закрыть и заблокировать крышку батарейного отсека.**
- **Если загорелся индикатор низкого заряда батарей, необходимо заменить батареи. Это позволит избежать ошибок в измерениях.**
- **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.**
- **Не используйте прибор с открытыми крышками или с открытым корпусом. Возможно поражение электрическим током.**
- **В случае протекания батарей необходимо отремонтировать Прибор перед использованием.**
- **Используйте только указанные сменные детали.**
- **Ремонт Прибора должен выполнять только авторизованный технический специалист.**
- **Отключайте входные сигналы перед очисткой Прибора.**
- **Не эксплуатируйте Прибор во внешних низкочастотных магнитных полях >30 А/м.**

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

Таблица 1. Символы

Символ	Описание	Символ	Описание
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. ОПАСНОСТЬ.		Батарея
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. ОПАСНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ. Опасность поражения электрическим током.		Сертифицировано группой CSA в соответствии с североамериканскими стандартами безопасности.
	См. пользовательскую документацию.		Соответствует требованиям директив Европейского союза.
	Работа рядом с неизолированными проводниками под опасным напряжением и отключение от них разрешается.		Соответствует действующим в Австралии стандартам по электромагнитной совместимости (EMC).
	Двойная изоляция		Сертифицировано компанией TÜV SÜD.
	Не эксплуатируйте Прибор во внешних низкочастотных магнитных полях >30 А/м.		Соответствует действующим в Южной Корее стандартам по электромагнитной совместимости (EMC).
	Отметка китайской метрологической сертификации для измерительных приборов, изготовленных в Китайской Народной Республике (КНР).		
<b>CAT III</b>	Категория измерений III применяется для испытаний и измерений в цепях, подключенных к распределительной части низковольтной электросети здания.		
<b>CAT IV</b>	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, 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.		



## **Перед началом работы**

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

### **⚠⚠ Предупреждение**

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

- **Для получения оптимальных показаний убедитесь, что проводник расположен между метками регулировки на зажимах.**
- **Убедитесь, что зажимы перпендикулярны проводнику.**
- **Не используйте функцию HOLD (Удержание) для измерения неизвестных потенциалов. Если функция HOLD включена, показания на дисплее остаются неизменными при измерении другого потенциала.**
- **Заменяйте батареи сразу после появления индикатора низкого заряда батарей.**

## **Включение/выключение питания**

Клещи оснащены кнопкой включения/выключения питания:

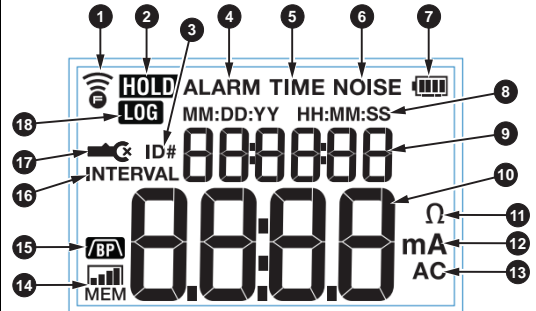
1. Нажмите **⏻**, чтобы включить Клещи.
2. Чтобы выключить Клещи, нажмите и удерживайте кнопку **⏻** не менее 2 секунд.

Если функция автоматического выключения питания включена, Клещи выключатся после 20 минут бездействия. Дополнительную информацию о том, как настроить данную функцию см. в разделе *Автоматическое выключение питания* на стр 11.

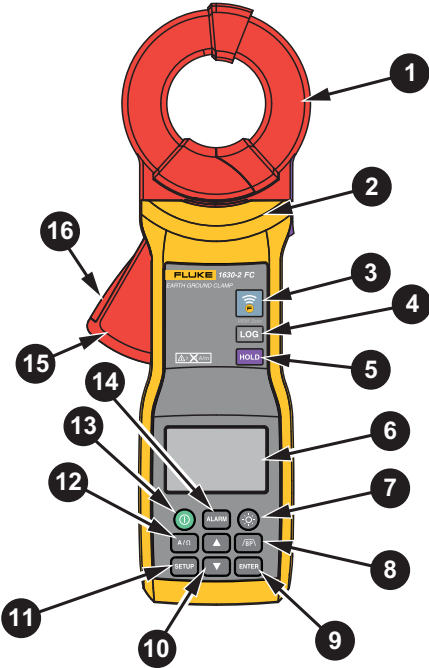
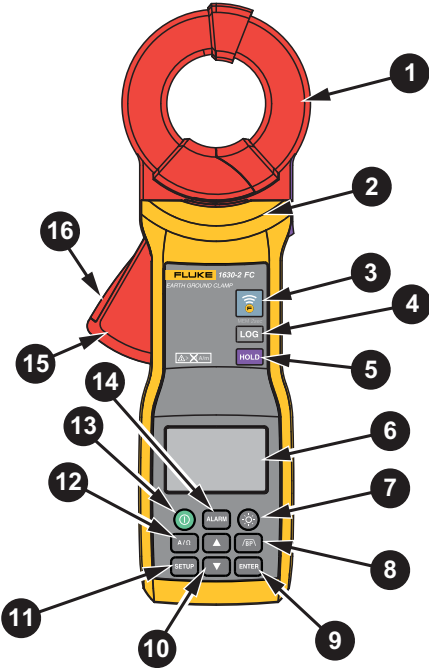
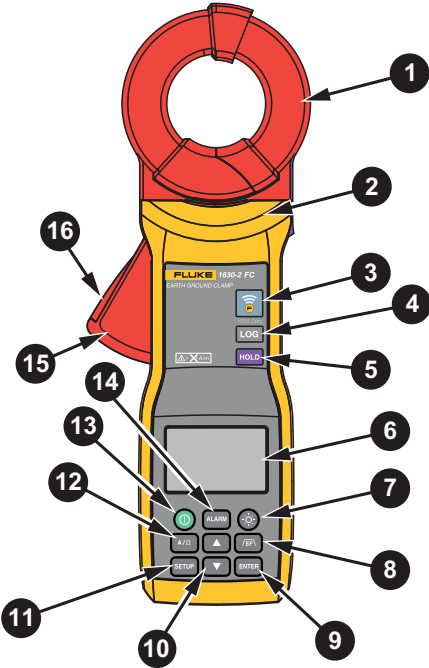
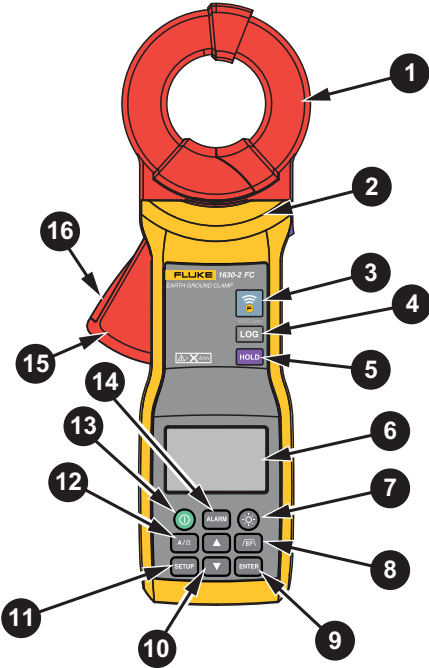
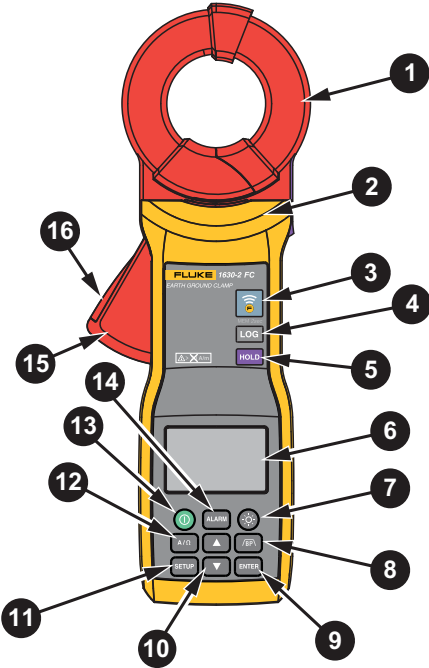
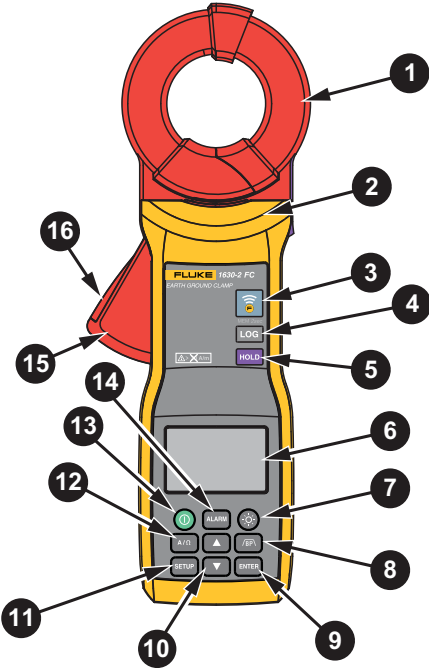
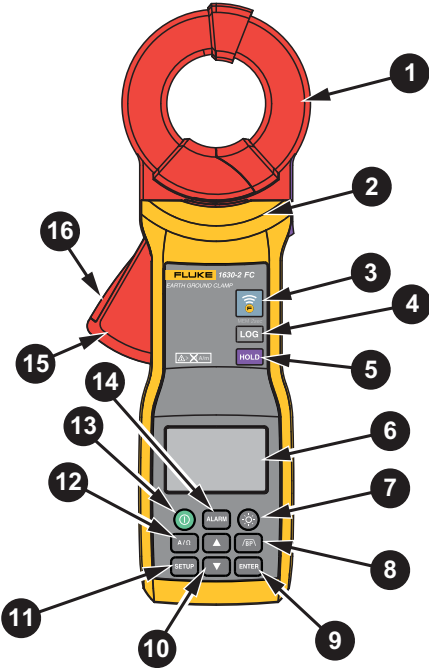
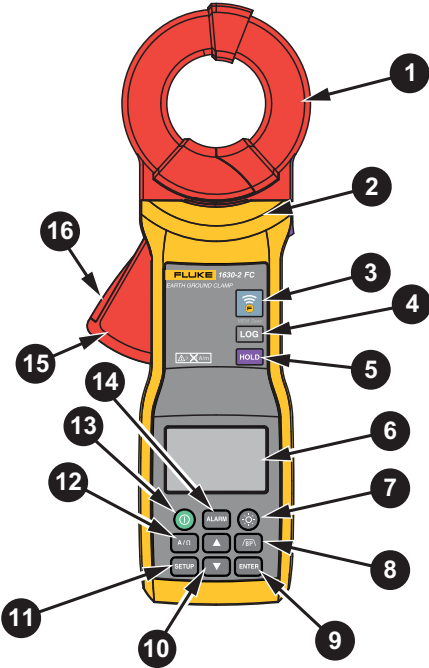
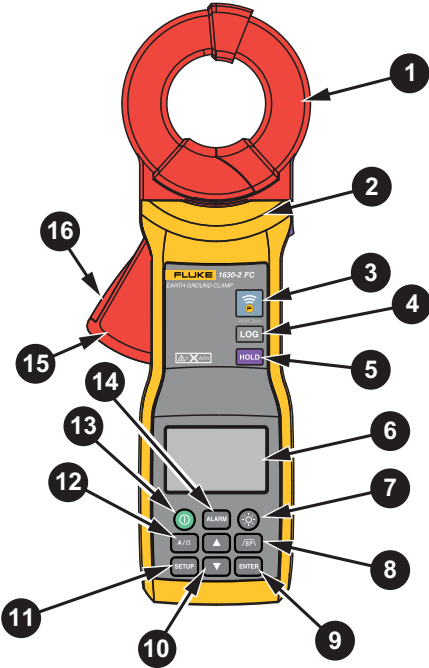
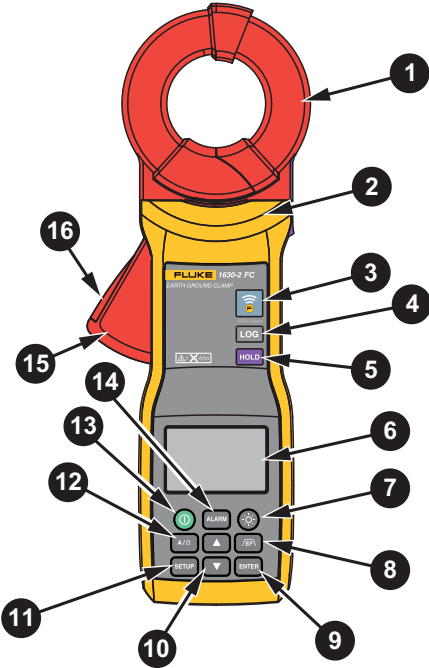
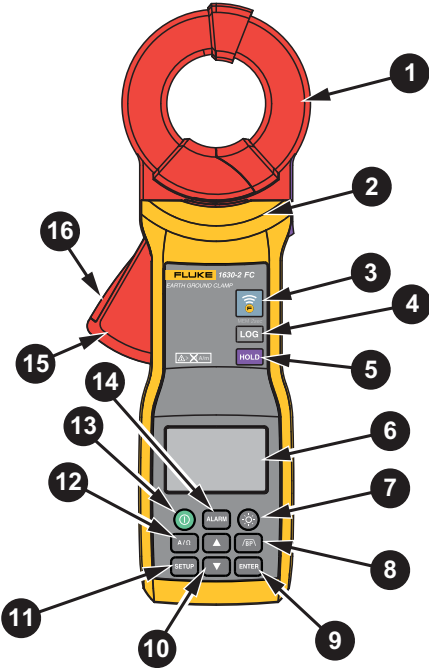
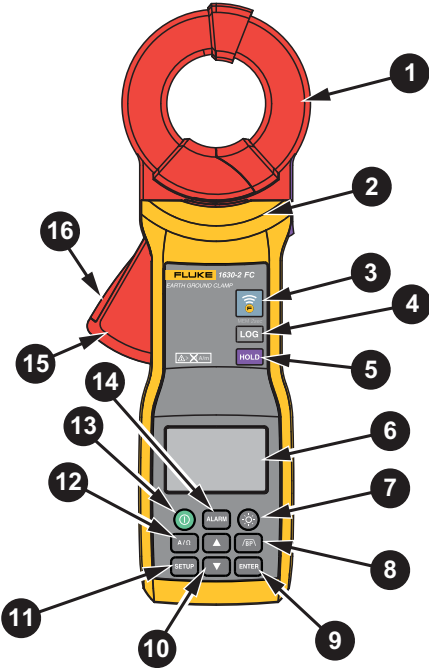
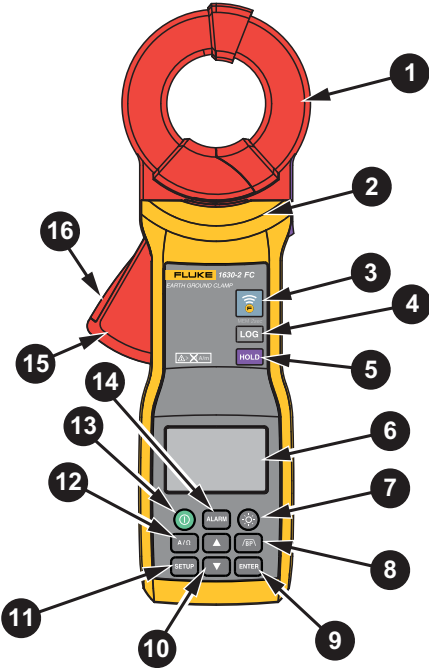
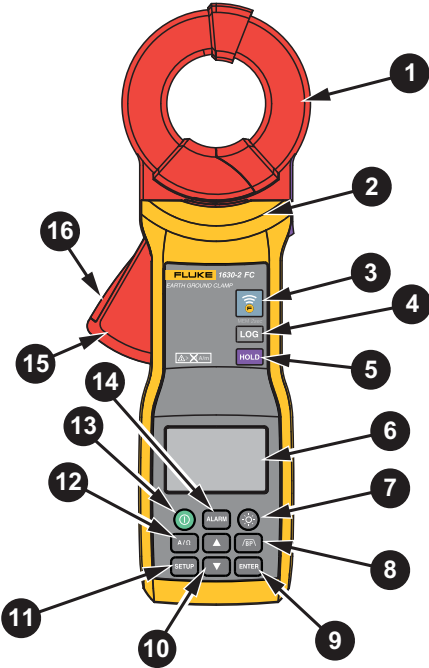
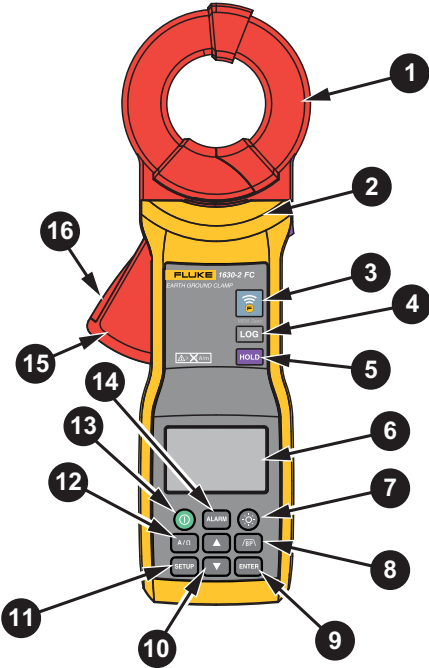
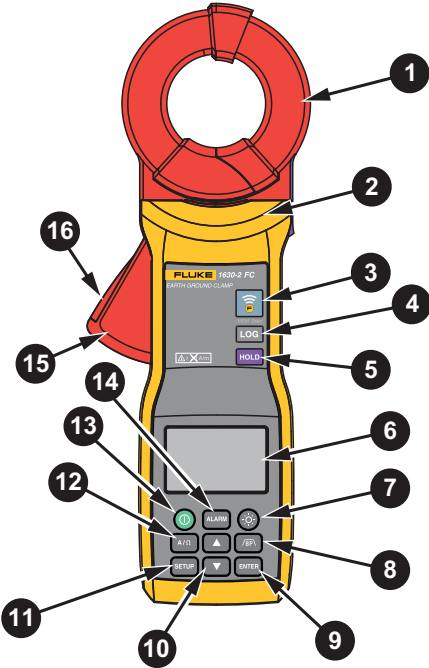
## **Функции дисплея и элементы управления**

Информацию о функциях дисплея и кнопках управления см. в Таблицах 2 и 3.

Таблица 2. Функции дисплея

	Элемент	Описание	Элемент	Описание
	1	Fluke Connect®	10	Значение, полученное в результате измерения, или пользовательская настройка
	2	Удержание	11	Функция измерения сопротивления
	3	Идентификационный номер	12	Измерение силы тока в мА или А
	4	Сигнализация	13	Тип тока — переменный ток
	5	Установка времени	14	Использование памяти
	6	Индикатор помех в электроде/стержне заземления	15	Фильтр включен (диапазон частот 40–70 Гц)
	7	Батарея	16	Настройки интервала регистрации данных
	8	Формат даты/времени	17	Зажимы раскрыты
	9	Дата/время/идентификационный номер	18	Настройка ЖУРНАЛА или поиск по ЖУРНАЛУ

**Таблица 3. Элементы управления**

	Элемент	Описание
	1	Зажим
	2	Ограничитель
	3	Включение/выключение Fluke Connect® (радиосвязь)
	4	Регистрация измерений
	5	Удержание отображаемого значения
	6	ЖК-дисплей
	7	Подсветка
	8	Включение/выключение фильтра
	9	Ввод
	10	Увеличение/уменьшение значения
	11	Изменение настроек Клещей
	12	Выбор типа измерений
	13	Включение/выключение питания
	14	Сигнализация
	15	Триггер зажима
	16	Блокировка срабатывания зажима

## Настройка

Нажмите **SETUP**, чтобы изменить следующие настройки:

- Интервал регистрации в журнал
- Порог сигнализации
- Время
- Настройки клещей

### Интервал регистрации в журнал

Интервал времени регистрации данных — это период между измерениями.

Для настройки интервала регистрации в журнал:

1. Нажимайте **SETUP** до тех пор, пока на дисплее не отобразится **LOG INTERVAL** (Интервал регистрации в журнал). См. Рисунок 1.  
Интервал отображается и регулируется в формате минуты:секунды в диапазоне от 00:00 до 59:59.
2. Нажмите **ENTER**, чтобы активировать режим изменения. Цифры начнут мигать.

3. Нажмите **▲** / **▼**, чтобы увеличить/уменьшить интервал на 1 секунду.
4. Выбрав значение, нажимайте **ENTER** до тех пор, пока цифры не перестанут мигать.
5. Нажмите **A/O**, чтобы вернуться в режим измерений.



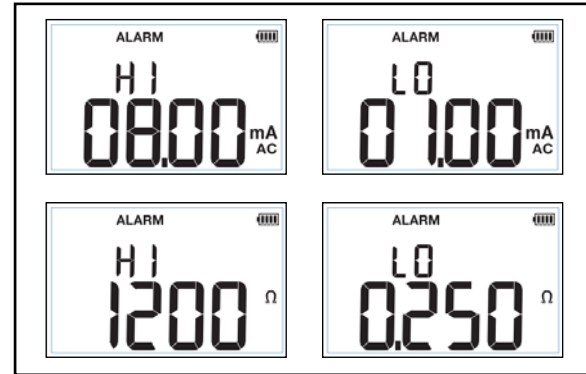
Рисунке 1. Интервал регистрации в журнал

### Порог сигнализации

В режиме сигнализации, если показания находятся за пределами установленного порогового значения, на дисплее отображается **ALARM** (Сигнализация) и звучит звуковой сигнал. Клещи сравнивают показания с верхним и нижним значениями. Если показание прибора выше верхнего значения, звучит звуковой сигнал и на дисплее Клещей отображается **HI--**. Если показание прибора ниже нижнего значения, звучит звуковой сигнал и на дисплее Клещей отображается **LO--**.

Для установки порога сигнализации:

1. Нажимайте **SETUP** до тех пор, пока на дисплее не появится **ALARM** (Сигнализация). См. Рисунок 2.
2. Нажмите **ENTER**, чтобы выбрать тип: **Amps HI** (Верхнее значение в амперах), **Amps LO** (Нижнее значение в амперах), **Ohms LO** (Нижнее значение в омах) или **Ohms HI** (Верхнее значение в омах).
3. Нажмите **▲** / **▼**, чтобы увеличить/уменьшить значение.
4. Нажмите **ENTER**, чтобы подтвердить текущий ввод данных и перейти к следующей настройке.
5. Нажмите **A/Ω**, чтобы вернуться в режим измерений.



Рисунке 2. Функции сигнализации

## Время/часы

Клещи оснащены настройкой времени, которая используется в качестве временной метки для зарегистрированных данных.

Для проверки или регулировки настройки времени:

1. Нажимайте **SETUP** до тех пор, пока на дисплее не появится **TIME** (Время). См. Рисунок 3.
2. Нажимайте **ENTER** до тех пор, пока цифра, которую вы хотите изменить, не начнет мигать.
3. Нажмите **▲** / **▼**, чтобы увеличить/уменьшить значение мигающей цифры.
4. Выбрав значение, нажимайте **ENTER** до тех пор, пока цифры не перестанут мигать.
5. Нажмите **A/O**, чтобы вернуться в режим измерений.



Рисунке 3. Настройка времени

## Настройки клещей

Клещи имеют меню настроек для следующих подфункций:

- Автоматическое выключение подсветки
- Автоматическое выключение питания
- Версия прошивки

## Автоматическое выключение подсветки

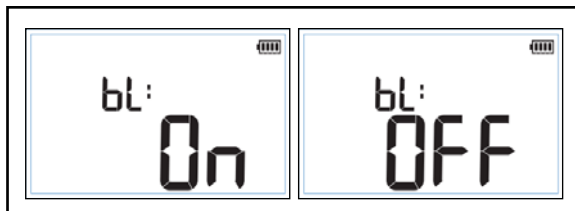
Подсветка дисплея улучшает видимость в условиях плохой освещенности. Для экономии мощности батареи выключите подсветку.

Для изменения опции автоматического выключения подсветки:

1. Нажимайте **SETUP** до тех пор, пока на дисплее не появится **bl:**. См. Рисунок 4.
2. Для включения и выключения настройки нажимайте **▲** / **▼**.

На обновленном экране отобразится текущая настройка:

- On (Вкл.): подсветка выключится через 2 минуты
- Off (Выкл.): подсветка не выключится



Рисунке 4. Настройка подсветки

3. Нажмите **ENTER**, чтобы подтвердить текущий ввод данных и перейти к следующей настройке.
4. Нажмите **A/O**, чтобы вернуться в режим измерений.

### Автоматическое выключение питания

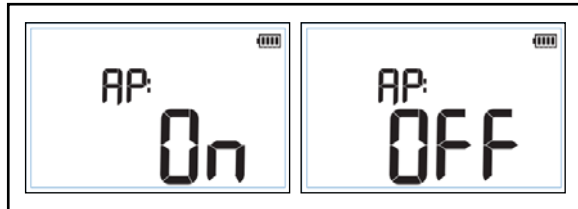
Для экономии мощности батареи вы можете настроить клещи так, чтобы они автоматически выключались после 20 минут бездействия.

Для изменения опции автоматического выключения:

1. Нажимайте **SETUP** до тех пор, пока на дисплее не появится **bl :**.
2. Нажимайте **ENTER** до тех пор, пока на дисплее не появится **AP:**. См. Рисунок 5.
3. Для включения и выключения настройки нажимайте **▲** / **▼**.

На обновленном экране отобразится текущая настройка:

- On (Вкл.): Клещи выключатся через 20 минут
- Off (Выкл.): Клещи не выключатся



**Рисунке 5. Настройка автоматического выключения питания**

4. Нажмите **ENTER**, чтобы подтвердить текущий ввод данных и перейти к следующей настройке.
5. Нажмите **A/Ω**, чтобы вернуться в режим измерений.

### Версия прошивки

Для просмотра версии прошивки Клещей:

1. Нажимайте **SETUP** до тех пор, пока на дисплее не появится **bl :**.
2. Нажимайте **ENTER** до тех пор, пока на дисплее не появится **uEr:** и не отобразится номер версии. См. Рисунок 6.



**Рисунке 6. Версия прошивки**

3. Нажмите **A/Ω**, чтобы вернуться в режим измерений.

## Эксплуатация Клещей

Данный раздел посвящен настройке Клещей для тестирования сопротивления заземления, измерений тока утечки в цепях переменного тока и использования беспроводной системы Fluke Connect®.

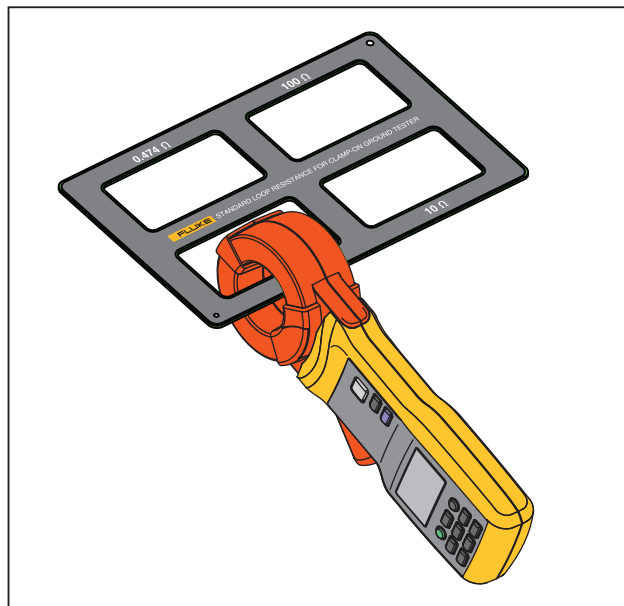
Клещи оснащены кнопкой блокировки срабатывания, которая находится на триггере. Одновременно нажмите на кнопку блокировки зажима и на триггер, чтобы открыть зажим.

### Измерение сопротивления заземления

Клещи подают напряжение на проверяемую систему, и индуцированный ток в системе измеряется Клещами. Для автоматического подсчета измерения сопротивления в Клещах используется закон Ома ( $R=U/I$ ).

Для проверки Клещей до измерения сопротивления заземления:

1. Расположите зажим на эталоне сопротивления контура. См. Рисунок 7.



Рисунке 7. Эталон сопротивление контура



2. Убедитесь, что показание дисплея соответствует спецификации, см. Таблицу 4.
- Если показание прибора не соответствует спецификации, очистите головки зажима и повторите пункт 1 и пункт 2.
  - Если показание прибора соответствует спецификации, снимите зажим с эталона сопротивления контура. Клещи готовы для измерения сопротивления заземления.


**Таблица 4. Спецификации показаний дисплея**

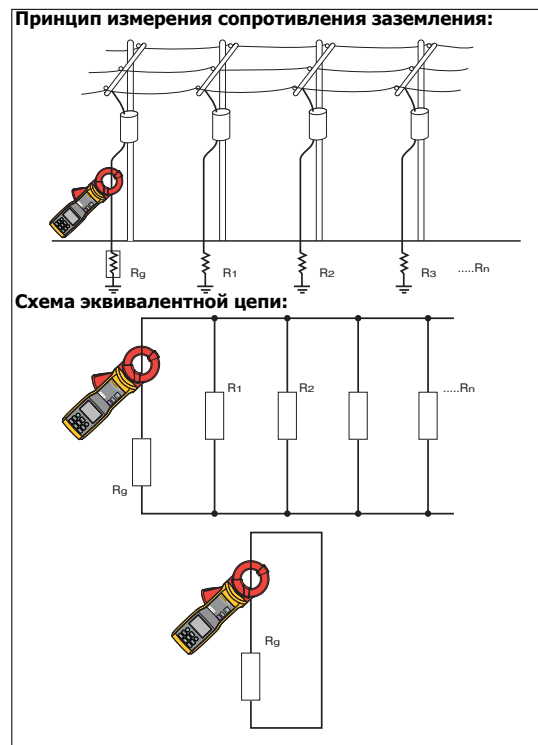
<b>Вход (<math>\Omega</math>)</b>	<b>Минимум</b>	<b>Максимум</b>
0,474	0,417	0,531
0,5	0,443	0,558
10	9,55	10,45
100	96,0	104,0

Для измерения сопротивления заземления:

1. Раскройте зажим и убедитесь, что на нем нет пыли, грязи или посторонних веществ.
2. Включите Клещи.
3. Нажмите **A/Ω**, чтобы выбрать функцию  $\Omega$ .
4. Подсоедините Клещи к электроду или заземляющему стержню для выполнения измерения.
5. Прочитайте значение  $R_g$  (сопротивление заземления) на дисплее. На Рисунке 8 представлены принципы измерения сопротивления заземления.

## Примечание

- Если на заземляющем стержне обнаружена сила тока более 3 А, на дисплее отображается **NOISE** (Помеха) и клещи подают звуковой сигнал. Если присутствуют помехи, показания Клещей недействительны.
- Если во время измерения зажим раскрыт, на дисплее отображается .



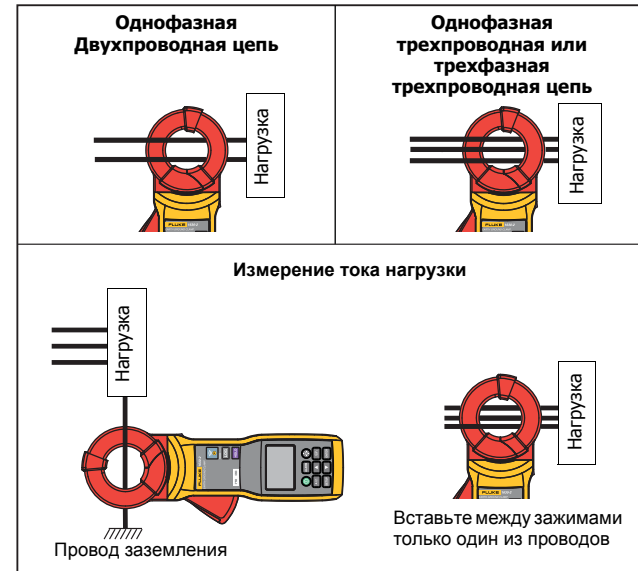
**Рисунке 8. Принципы измерения сопротивления заземления**

### **Измерение тока утечки в цепи переменного тока**

Работа Клещей основана на принципе электромагнитной индукции. Прибор оснащен кольцеобразным трансформатором тока, состоящим из металлического сердечника и катушечной обмотки. Трансформатор тока воспринимает магнитное поле, которое производит ток или векторная сумма токов, проходящих через проверяемый проводник. Затем трансформатор тока генерирует ток, пропорциональный току, проходящему через проводник.

Для измерения тока утечки в цепи переменного тока:

1. Раскройте зажим и убедитесь, что на нем нет пыли, грязи или посторонних веществ.
2. Включите Клещи.
3. Нажмите **A/Ω**, чтобы выбрать функцию A.
4. Подсоедините Клещи к электроду, проводнику или заземляющему стержню для выполнения измерения. На Рисунке 9 изображено несколько типов соединения для измерения тока утечки в цепи переменного тока.
5. Прочитайте значение тока утечки на дисплее.



**Рисунке 9. Измерение тока утечки в цепи переменного тока**

## Регистрация измерений

Клещи регистрируют данные и хранят в памяти более 2000 измерений с установленным интервалом регистрации.

Для начала регистрации измерений нажмите **LOG**. На дисплее отобразится **MEM**, сообщая о том, что ведется регистрация измерений. См. Рисунок 10.



**Рисунке 10. Регистрация измерений**

Измерения записываются с выбранным вами интервалом. Дополнительную информацию см. в *Интервал регистрации в журнал* на стр 8.

Регистрация данных прекращается, если:

- Память Клещей заполнена
- Обнаружен низкий заряд батареи Клещей
- Вы снова нажали **LOG**

## Примечание

Если интервал выборки установлен на 0 секунд, регистрируется только одна точка измерения. Для записи следующей точки измерения снова нажмите **LOG**. Место сохранения также отображается в течение 1 секунды.

## Удержание

Нажмите **HOLD**, чтобы зафиксировать на дисплее значение измерения.

Снова нажмите **HOLD**, чтобы продолжить и выполнить измерение.

## Фильтр

Нажмите **BP**, чтобы переключаться между включением и выключением фильтра в режиме измерения тока утечки. Если на дисплее отображается **BP**, клещи могут изолировать основную частоту 50/60 Гц от гармоник.

### **Беспроводная система Fluke Connect**

Прибор 1630-2 FC поддерживает беспроводную систему Fluke Connect® (может быть недоступна в некоторых регионах). Система Fluke Connect® использует маломощную технологию беспроводной радиосвязи 802.15.4 для соединения Клещей с приложением на вашем смартфоне или планшете. Беспроводная радиосвязь не влияет на результаты, полученные с помощью измерительного прибора.

Приложение позволяет просматривать результаты измерений подключенных Клещей на экране смартфона или планшета, сохранять данные в хранилище Fluke Connect Cloud™, а также обмениваться этой 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](http://www.fluke.com/manuals), а также выполните поиск с запросом «*Данные по радиочастотам, класс B*».

### **Приложение Fluke Connect®**

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

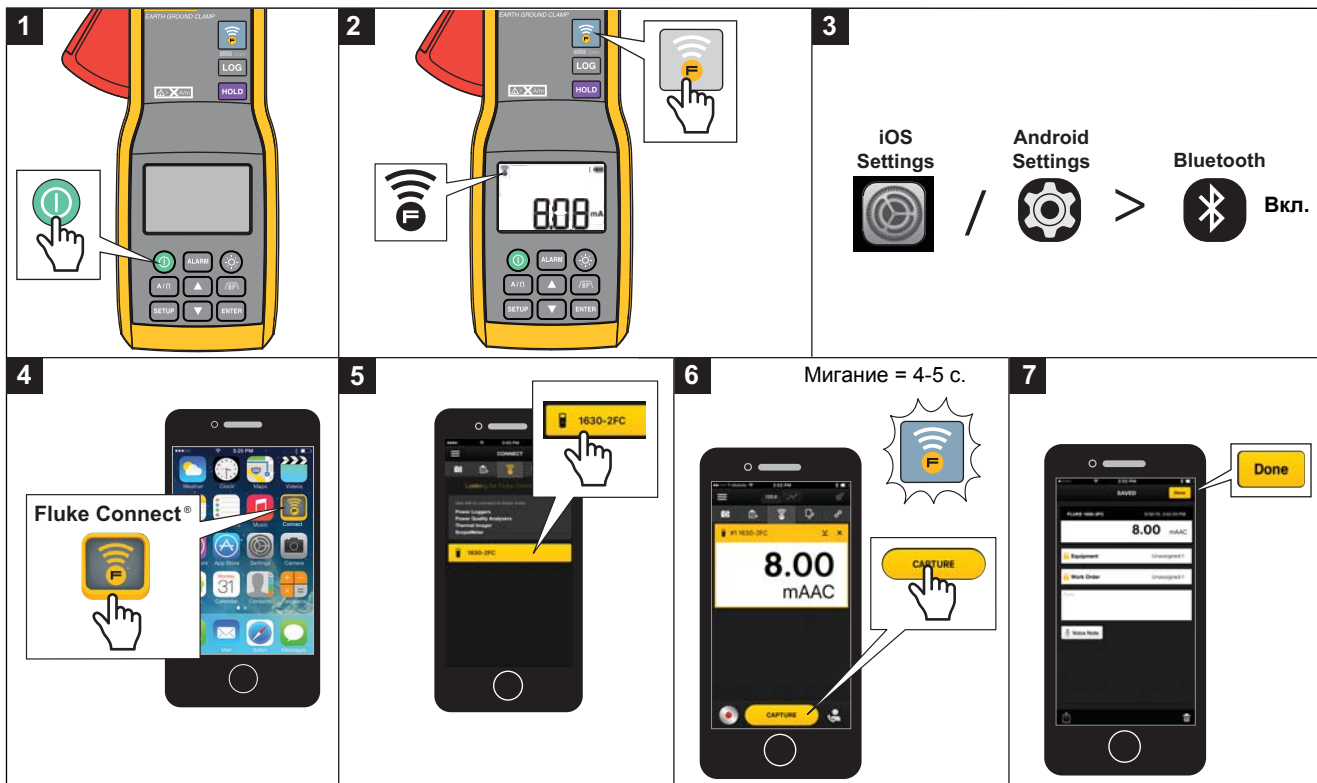
Чтобы воспользоваться приложением Fluke Connect, выполните следующие действия:

1. Включите Клещи. См. Рисунок 11.
2. Нажмите , чтобы включить радиосвязь на Клещах. На дисплее отобразится символ .
3. На смартфоне откройте меню **Settings** (Настройки) > **Bluetooth**.

Убедитесь, что функция Bluetooth включена.

4. Откройте приложение Fluke Connect и выберите **1630-2FC** в списке подключенных приборов Fluke.

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



Рисунке 11. Fluke Connect®

## Память

Вы можете зарегистрировать более 2000 измерений в памяти Клещей.

### Просмотр памяти

Для просмотра измерений, зарегистрированных в памяти:

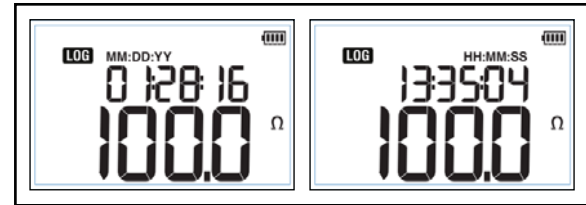
1. Нажмите и удерживайте **LOG** не менее 2 секунд, чтобы перейти к просмотру режима памяти.

Самое последнее зарегистрированное измерение отображается на дисплее с идентификационным номером (ID#). См. Рисунок 12.



**Рисунке 12. Зарегистрированные измерения**

2. Нажмите **▲** / **▼**, чтобы перейти к следующему или предыдущему идентификационному номеру (ID#) (место сохранения). Идентификационный номер (ID#) сворачивается, если вы дошли до первой или последней записи.
3. Нажмите **ENTER**, чтобы переключить дисплей для отображения времени или даты зарегистрированного измерения. См. Рисунок 13.



**Рисунке 13. Временная отметка**

### Очистка памяти

Для очистки памяти:

1. В режиме измерения одновременно нажмите и удерживайте **▲** / **▼**.
2. Нажмите **ENTER**, чтобы подтвердить и завершить очистку.

Клещи автоматически возвращаются к режиму измерения.

## Обслуживание

### ⚠⚠ Предупреждение

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

- Не используйте прибор с открытыми крышками или с открытым корпусом. Возможно поражение электрическим током.
- В случае протекания батарей необходимо отремонтировать Прибор перед использованием.
- Используйте только указанные сменные детали.
- Ремонт Прибора должен выполнять только авторизованный технический специалист.
- Отключайте входные сигналы перед очисткой Прибора.
- Не используйте функцию HOLD (Удержание) для измерения неизвестных потенциалов. Если функция HOLD включена, показания на дисплее остаются неизменными при измерении другого потенциала.

### Уход за Клещами

#### ⚠ Предостережение

Во избежание повреждения Клещей не используйте для очистки ароматические углеводороды или хлорсодержащие растворители. Эти растворы вступают в реакцию с пластмассой, использованной в конструкции Клещей.


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

### Замена батарей

#### ⚠⚠ Предупреждение

Во избежание ошибочных показаний, которые могут привести к поражению электрическим током или получению травм, заменяйте батареи сразу после появления индикатора низкого заряда батарей (□).

Для замены батарей:

1. Нажмите и удерживайте  не менее 2 секунд, чтобы выключить Клещи.
2. Подробную информацию о том, как заменить батарею, см. в Таблице 5.

### Запасные части и принадлежности

Применяйте Прибор только в соответствии с указаниями, изложенными в настоящем руководстве. Если Клещи не включаются, проверьте уровень заряда батарей.

С перечнем сменных деталей и принадлежностей можно ознакомиться в Таблица 5. Чтобы узнать подробнее о деталях и принадлежностях, см. *Как связаться с Fluke* на стр 1.



Таблица 5. Принадлежности и сменные детали

Элемент	Описание	Номер детали по каталогу Fluke или номер модели
1	Щелочная батарея AA, IEC LR6 (требуется 4)	373756
2	Дверца батарейного отсека в сборе	4779851
3	Эталон сопротивление контура	4799496

## Электрические характеристики

### Максимальное напряжение на контуре

заземления .....1000 В

Тип батареи ..... AA, щелочная IEC LR6 (x4)

Ресурс батареи ..... более 15 часов в режиме измерения сопротивления заземления с выключенной подсветкой и выключенным режимом радиосвязи

### Частотный диапазон

Фильтр ВЫКЛ. .... от 40 Гц до 1 кГц

Фильтр ВКЛ. .... от 40 до 70 Гц

### Класс защиты от проникновения

загрязнений ..... IEC 60529: IP30 с закрытым зажимом

### ЖК-дисплей

Цифровое показание ..... 9999 отсчетов

Частота обновления ..... 4/с

### Температура

Рабочая ..... от -10 °С до +50 °С

Хранения ..... от -20 °С до +60 °С

Рабочая влажность ..... Без конденсации (<10 °С)

≤90% отн. влажность (при темп. от 10 °С до 30 °С)

≤75% отн. влажность (при темп. от 30 °С до 40 °С)

≤45% отн. влажность (при темп. от 40 °С до 50 °С)

(без конденсации)

### Высота

Рабочая ..... 2000 м

Хранения ..... 12 000 м

Эталонная температура ..... от 23 °С до ±5 °С (от 73 °F до ±9 °F)

Температурный коэффициент ..... от 0,15 % x показание прибора/ °С (<18 °С или > +28 °С)

<b>Индикатор перегрузки</b> . . . . .	OL
<b>Объем регистрации данных</b> . . . . .	более 2000 точек измерения
<b>Интервал регистрации данных</b> . . . . .	от 1 секунды до 59 минут и 59 секунд
<b>Безопасность</b>	
Общая . . . . .	IEC 61010-1: Класс загрязнения 2 IEC 61557-1
Измерения . . . . .	IEC 61010-2-032: CAT IV 600 В / CAT III 1000 В
Токовые клещи для измерения тока утечки	
Измерения . . . . .	IEC 61557-13: Класс 2, $\leq 30$ А/м
Сопrotивление на землю . . . . .	IEC 61557-5
Эффективность защитных мер . . . . .	IEC 61557-16: частота среза — 20 кГц (-3 дБ)

### Электромагнитная совместимость (ЭМС)

Международная . . . . . IEC 61326-1: Портативный, электромагнитная обстановка

CISPR 11: Группа 1, Класс В, IEC 61326-2-2

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

*Класс В: Оборудование подходит для работы на жилых объектах и объектах, непосредственно подключенных к электросети низкого напряжения, обеспечивающей питание объектов, использующихся в жилых целях.*

*Когда оборудование подключено к тестируемому объекту, возникающий уровень излучения может превышать предельные уровни, определяемые CISPR 11.*

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.

### Беспроводная радиосвязь

Диапазон частоты . . . . . от 2412 МГц до 2462 МГц

Выходная мощность . . . . . <10 мВт

Сертификация радиочастоты. . . . . FCC ID:T68-FBLE IC:6627A-FBLE

## Общие характеристики

Размер проводника . . . . . приблизительно 40 мм

Размеры (Д X Ш X В). . . . . 283 мм x 105 мм x 48 мм

Масса . . . . . 880 г

**Сопrotивление контура заземления**

Частота измерений: 3,333 кГц.

Диапазон	Погрешность <sup>[1]</sup> ± (% от показаний + Ω)
от 0,025 Ω до 0,249 Ω	1,5 % + 0,020 Ω
от 0,250 Ω до 0,999 Ω	1,5 % + 0,050 Ω
от 1,000 Ω до 9,999 Ω	1,5 % + 0,100 Ω
от 10,00 Ω до 49,99 Ω	1,5 % + 0,30 Ω
от 50,00 Ω до 99,99 Ω	1,5 % + 0,50 Ω
от 100,0 Ω до 199,9 Ω	3,0 % + 1,0 Ω
от 200,0 Ω до 399,9 Ω	5,0 % + 5,0 Ω
от 400 Ω до 599 Ω	10,0 % + 10 Ω
от 600 Ω до 1500 Ω	20,00 %
[1] Сопrotивление контура без учета индуктивности, по центру проводника.	

**Ток утечки в цепи переменного тока, мА**

Истинные среднеквадратичные значения, коэффициент амплитуды CF ≤3

Диапазон	Разрешение	Погрешность <sup>[1]</sup> ± (% от показаний + мА)
0,200 мА — 3,999 мА	1 мкА	2,0 % + 0,05 мА
4,00 мА — 39,99 мА	10 мкА	2,0 % + 0,03 мА
40,0 мА — 399,9 мА	100 мкА	2,0 % + 0,3 мА
от 0,400 А до 3,999 А	1 мА	2,0 % + 3 мА
4,00 А — 39,99 А	10 мА	2,0 % + 30 мА
[1] Применимо к частоте сигнала: <ul style="list-style-type: none"> <li>от 40 Гц до 1 кГц с фильтром, установленным на ВЫКЛ.</li> <li>от 40 Гц до 70 Гц с фильтром, установленным на ВКЛ.</li> </ul>		

