

FLUKE®

377/377 FC **378/378 FC**

Clamp Meter

Руководство пользователя

January 2021 (Russian)

©2021 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 остановок.

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 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
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
Связаться с Fluke	2
Меры безопасности	2
Характеристики	2
Перед началом работы.	3
Термины, которые необходимо знать	5
Fluke Connect™ (377 FC/378 FC)	5
Данные радиочастоты	5
Мобильное приложение Fluke Connect™	5
Батарея	6
Функции/элементы управления	7
Дисплей.	8
Электропитание.	9
Автоматическое выключение	9
Подсветка	9
Опции, доступные при включении питания	10
Основные измерения	11
Индикатор опасного напряжения	11
Измерение с помощью FieldSense™	11
Измерение силы переменного тока, напряжения и частоты с помощью FieldSense	11
L1-L2-L3	12
Показатель качества электроэнергии (378/378 FC).	13

Измерение напряжения переменного/постоянного тока с помощью измерительных проводов	13
Сопротивление/электропроводность	13
Емкость	14
Постоянный ток	14
Датчик iFlex.	14
Функции при выполнении измерений	16
Режим фиксации показаний на дисплее	16
Измерения МИН./МАКС./СРЕД.	16
Пусковой ток.	16
Регистрация данных (377 FC/378 FC)	17
Очистка памяти (377 FC/378 FC)	17
Обновление прошивки (377 FC/378 FC)	17
Версия прошивки.	17
Обслуживание	18
Очистка корпуса	18
Экологическая информация	18
Обслуживание	18

Введение

Токоизмерительные клещи Fluke 377, 377 FC, 378 и 378 FC Current Clamp (Клещи или Прибор) позволяют:

- отображать результаты двух измерений одновременно (силы тока и напряжения)
- осуществлять заземление с помощью одного провода
- выполнять измерения в режиме реального времени, не выводя цепь из работы
- выполнять бесконтактные измерения напряжения с показателем качества электроэнергии
- беспроводным способом подключаться к смартфону для синхронизации нарядов на работу и отчетов в приложении Fluke Connect™

Клещи позволяют измерять истинные среднеквадратичные значения силы и напряжения переменного тока, силу и напряжение постоянного тока, пусковой ток, сопротивление, емкость, частоту и напряжение постоянного тока в милливольтках.

Датчик iFlex (съемный гибкий датчик тока, входит в комплект поставки) увеличивает диапазон измерения до 2500 А перем. тока. Датчик iFlex позволяет выполнять измерения на неудобно расположенных и труднодоступных проводниках.

На иллюстрациях в данном руководстве показана модель 378 FC.

В Таблице 1 представлен список доступных функций для каждой модели.

Таблица 1. Функции у различных моделей

Модель	377	378	377 FC	378 FC
BLE для приложения Fluke Connect™			•	•
Показатель качества электроэнергии		•		•
Чередование фаз			Только в приложении Fluke Connect	Только в приложении Fluke Connect
Последовательная фаза: бесконтактное измерение напряжения	•	•	•	•
Расчет линейного напряжения	•	•	•	•
Истинные среднеквадратичные значения	•	•	•	•
Регистрация данных			•	•

Связаться с Fluke

Fluke Corporation осуществляет работу по всему миру. Локальная контактная информация размещена на нашем веб-сайте: www.fluke.com.

Чтобы зарегистрировать прибор, просмотреть, распечатать или загрузить самые последние руководства или дополнения к ним, посетите наш веб-сайт.

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett, WA 98206-9090
+1-425-446-5500
fluke-info@fluke.com

Меры безопасности

Общая информация о мерах безопасности содержится в печатном документе *Меры безопасности*, который поставляется вместе с Прибором, или на сайте www.fluke.com. Более подробная информация по технике безопасности приводится при описании соответствующих ситуаций.

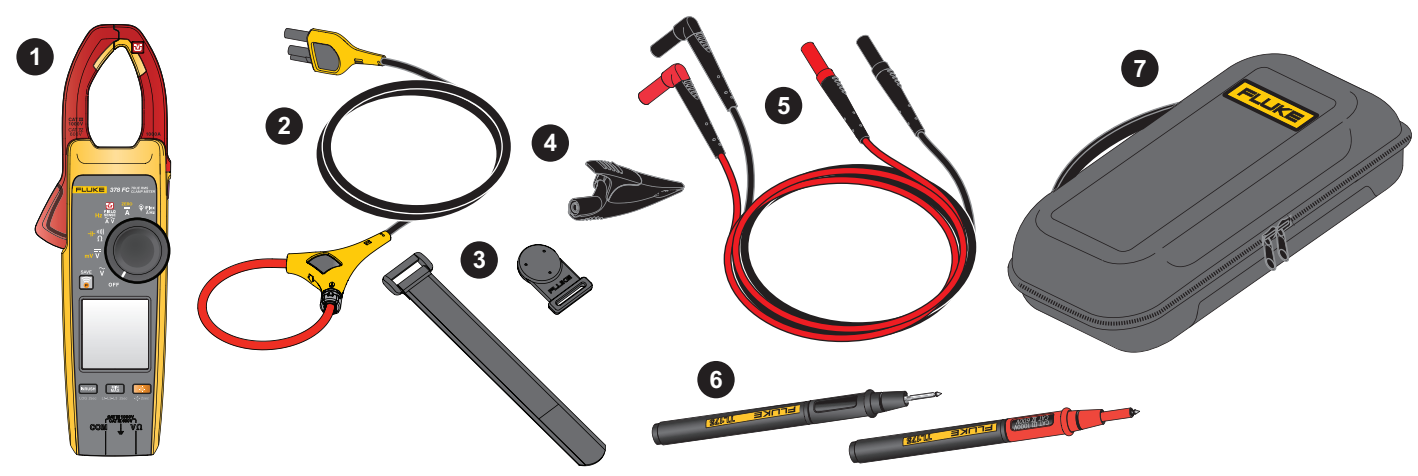
Характеристики

Полные характеристики приведены на сайте www.fluke.com. См. *Характеристики Прибора 377/377 FC / 378/378 FC*.

Перед началом работы

В Таблице 2 представлен список элементов, поставляемых в комплекте с Прибором. Для заказа дополнительных принадлежностей используйте Таблицу 3.

Таблица 2. Стандартное оборудование



Элемент	Номер модели	Описание
1	различные	Токоизмерительные клещи
2	i2500-18 iFlex	Гибкий токоизмерительный датчик 48 см (18 дюймов)
3	ТРАК	Комплект для подвешивания
4	AC285	Зажим типа «крокодил» (черный)
5	TL224	Комплект изолированных измерительных проводов
6	TP175	Комплект измерительных датчиков
7	37x	Футляр для переноски

Таблица 3. Принадлежности

Номер модели	Описание
C550	Сумка для инструментов
AC87	Комплект высокопрочных зажимов для шин (одна пара: красный и черный)
AC89	Высокопрочный диагностический зажим, прокалывающий изоляцию
TL27	Комплект высокопрочных измерительных проводов
TL75	Комплект измерительных проводов с жесткими наконечниками (одна пара: красный и черный)

Термины, которые необходимо знать

В этом разделе дается определение терминам, связанным с Прибором.

Технология FieldSense™/Бесконтактное измерение напряжения (NCV). Измерение напряжения с помощью емкостной сенсорной технологии, основанной на принципе гальванической развязки. Эта технология использует емкостные датчики для измерения напряжения переменного тока через негальванический контакт, сопряженный с захватом с эффектом Холла, что позволяет выполнять одновременные измерения тока. Благодаря использованию этой технологии необходимость в подключении датчиков для измерения напряжения сводится к минимуму, опасных ситуаций становится меньше, требуется меньше времени на настройку, кроме того, сокращаются простои цепей и оборудования. Для обозначения технологии FieldSense используется разработанный компанией Fluke значок — .

L1-L2-L3. L1, L2 и L3 (или Фаза 1, Фаза 2 и Фаза 3) — это общепринятое обозначение проводов в трехфазных системах переменного тока. Клещи оборудованы функцией последовательного фазного измерения, которая позволяет получить рассчитанное измерение линейного напряжения. Это измерение напряжения позволяет определить, работает ли трехфазная система нормально или нет.

Коэффициент мощности. Коэффициент мощности (PF) — это отношение рабочей мощности, измеренной в киловаттах (кВт), к полной мощности, измеренной в киловольт-амперах (кВА). PF выражает отношение истинной мощности, используемой в цепи, к полной мощности, поступающей в цепь.

Приложение Fluke Connect™. Fluke Connect — это система, которая беспроводным способом соединяет Клещи с приложением на смартфоне или планшете.

THD (Общее гармоническое искажение). Общее гармоническое искажение — это измерение гармонического искажения, которое присутствует в сигнале и определяется как отношение суммы мощностей всех гармонических составляющих к мощности основной частоты.

Fluke Connect™ (377 FC/378 FC)

Программное обеспечение Fluke Connect™ (в некоторых регионах может быть недоступно) позволяет беспроводным способом подключать Клещи к мобильному приложению. Приложение позволяет отображать результаты измерений и другие данные на дисплее смартфона или планшета. Этими данными можно обмениваться с коллегами и сохранять полученные измерения и расчеты в облачном хранилище Fluke Connect Cloud.

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 Клещей.

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 «Данные по радиочастотам, класс А».

УПРОЩЕННАЯ ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ ЕС



Компания Fluke настоящим заявляет, что радиооборудование, установленное в данном Приборе, соответствует требованиям Директивы 2014/53/ЕС. Полный текст декларации ЕС доступен по следующему интернет-адресу: www.fluke.com/declaration-of-conformity

Мобильное приложение Fluke Connect™

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

Чтобы использовать приложение Fluke Connect:

1. Откройте приложение FlukeConnect на вашем устройстве.
2. Включите Клещи.

3. Нажмите , чтобы включить радиосвязь на Клещах. На дисплее отобразится значок .
4. На смартфоне откройте меню **Settings** (Настройки) > **Bluetooth**.
5. Убедитесь, что функция Bluetooth включена.
6. Откройте приложение Fluke Connect и выберите **377 FC/378 FC** 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 для получения дополнительной информации по использованию данного приложения.

Батарея

Предупреждение

Во избежание травм и для обеспечения безопасной работы с Прибором выполняйте следующие требования:

- Перед использованием Прибора необходимо закрыть и зафиксировать крышку батарейного отсека.
- Прежде чем открывать крышку батарейного отсека, отсоедините все датчики, измерительные провода и принадлежности.
- Если загорелся индикатор низкого заряда батарей, необходимо заменить батареи. Это позволит избежать ошибок в измерениях.
- При замене батарей убедитесь, что поверочная пломба батарейного отсека не повреждена. Если пломба повреждена, использование прибора может быть небезопасным. Верните прибор в компанию Fluke для замены пломбы.

Предостережение

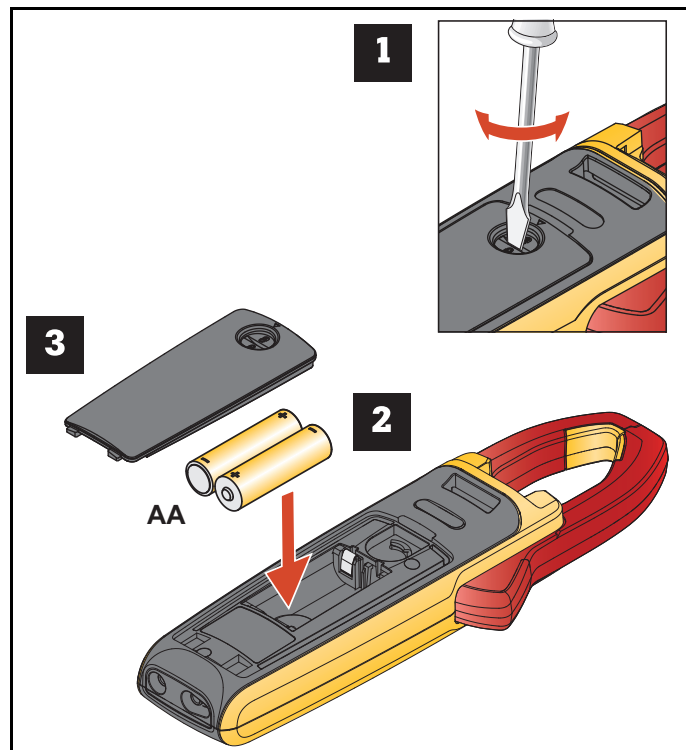
Во избежание повреждения батарей:

- В случае протекания батарей необходимо отремонтировать Прибор перед использованием.

- Не размещайте батарею рядом с источниками тепла или в средах с высокой температурой, например в оставленном без присмотра автомобиле на открытом солнце.
- Используйте только в указанном диапазоне температур.
- При утилизации не сжигайте Прибор и/или батарею.

Прибор поставляется с установленными батареями. Процедура замены батарей показана на Рисунке 1.

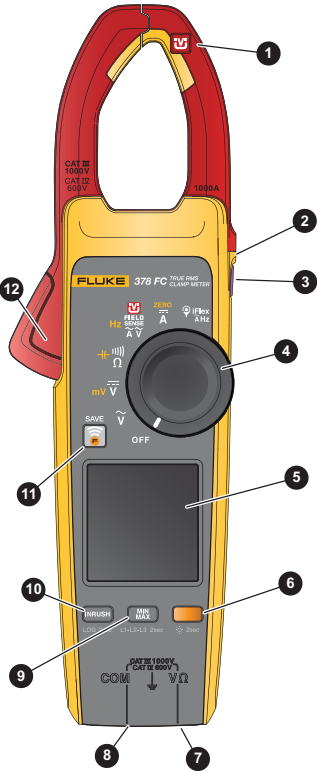








Рисунок 1. Батареи



Функции/элементы управления

В Таблице 4 представлено описание функций и элементов управления.

Таблица 4. Описание функций/элементов управления

	Элемент	Описание
	1	Захват с технологией FieldSense™ 
	2	Тактильный барьер
	3	Фиксация
	4	Ручка управления
	5	Дисплей
	6	377/378:  включение/выключение подсветки. 377 FC/378 FC:  переключает функцию выбора на желтые элементы на ручке управления. Нажмите и удерживайте кнопку >2 с, чтобы включить/выключить подсветку.
	7	Входная клемма «Напряжение/Сопротивление»
	8	Общая клемма
	9	Мин./Макс./Сред. значения измеренного тока, напряжения и частоты. Нажмите и удерживайте кнопку >2 с, чтобы включить/выключить функцию измерения L1-L2-L3.
	10	INRUSH: нажмите для перехода в режим пускового тока. Нажмите кнопку еще раз, чтобы выйти из режима пускового тока. Время интеграции — 100 мс. Нажмите и удерживайте кнопку >2 с, чтобы запустить функцию регистрации данных в мобильном приложении Fluke Connect.
	11	377/378:  переключает функцию выбора на желтые элементы на ручке управления. 377 FC/378 FC:  включает функцию Fluke Connect.  загорается синим цветом и мигает при сопряжении с мобильным приложением Fluke Connect. Когда функция Fluke Connect включена, нажмите  , чтобы сохранить измерение в мобильном приложении Fluke Connect. Нажмите и удерживайте кнопку  >2 с, чтобы выключить функцию Fluke Connect.
	12	Открытие захвата

Дисплей

В Таблице 5 представлено описание индикаторов на дисплее.

Таблица 5. Дисплей

Элемент	Описание
1	Клещи измеряют напряжение ± 30 В или возникла перегрузка по напряжению (OL)
2	Включен режим L1, L2, L3
3	Для измерения с помощью технологии FieldSense™ требуется заземляющее соединение
4	Линейное измерение
5	Измерение с помощью захвата
6	Измерение с помощью iFlex
7	Включена функция Fluke Connect
8	Измерение с помощью FieldSense™
9	Оставшаяся память (377 FC/378 FC)
10	Измерение пускового тока
11	Включен режим регистрации (377 FC/378 FC)
12	Включен режим фиксации
13	Включен режим МинМакс
14	Состояние батареи
15	Индикация Мин., Макс. или Сред. значений измерения
16	Индикация целостности цепи
17	Показатель качества электроэнергии: PQ-Amps PQ-Volts PQ-PF
18	Измерение тока
19	Расчет линейного значения
20	Измерение напряжения/сопротивления/емкости/частоты

Электропитание

Электропитание Клещей обеспечивается двумя батареями типа AA:

- Чтобы включить Клещи, поверните ручку управления на значок какой-либо функции.
- Чтобы выключить Клещи, поверните ручку управления в положение **OFF** (Выкл.).

Автоматическое выключение

Клещи автоматически выключаются, если не используются в течение 20 минут. Если электропитание Клещей выключилось, поверните ручку управления в положение **OFF** (Выкл.), а затем — на значок какой-либо функции, чтобы возобновить работу.

Чтобы отключить автоматическое выключение, см. раздел [Опции, доступные при включении питания](#).



Примечание

При использовании функции Мин./Макс./Сред. функция автоматического выключения всегда отключена.


Подсветка

Дисплей Клещей оснащен функцией подсветки, которая улучшает удобочитаемость при работе в условиях плохого освещения.

Модели FC:

- Нажмите и удерживайте кнопку  >2 секунд, чтобы включить подсветку.
- Нажмите и удерживайте кнопку  >2 секунд, чтобы выключить подсветку.

Модели без FC:

- Нажмите кнопку , чтобы включить/выключить подсветку.

Подсветка имеет функцию автоматического выключения, которая отключает подсветку, если прибор не используется в течение 2 минут. Чтобы отключить функцию автоматического выключения подсветки, см. [Опции, доступные при включении питания](#).

Опции, доступные при включении питания

При включении питания можно настроить следующие опции:


- Выключение/включение звукового сигнала
- Выключение/включение автоматической подсветки
- Включение/выключение автоматического выключения питания
- Очистка памяти журнала
- Настройка уровня чувствительности к качеству электроэнергии


Чтобы настроить опции, доступные при включении питания:

1. Выключите Клеши.
2. Нажмите и удерживайте кнопку **HOLD**, одновременно поверните ручку управления в положение \tilde{V} .
Клеши перейдут в режим настройки опций.

Примечание

Если вы отпустите кнопку **HOLD**, Клеши выйдут из режима настройки опций, но изменения настроек сохранятся.

3. Для перемещения по списку опций нажимайте кнопку .

4. Чтобы изменить настройку, нажмите .

Опция	Дисплей
Звуковой сигнал включен	BEEP On
Звуковой сигнал выключен	BEEP OFF
Автоматическая подсветка включена (Подсветка выключается, если прибор не используется в течение 2 минут)	BCLT On
Автоматическая подсветка выключена (Подсветка остается включенной)	BCLT OFF
Автоматическое включение (Клеши выключаются, если не используются в течение 20 минут)	AUTO On
Автоматическое выключение (Автоматическое выключение отключено)	AUTO OFF
Очистка памяти журнала	CLR
Чувствительность к качеству электроэнергии	LEU HI LEU nEd LEU LO

5. Отпустите кнопку **HOLD**, чтобы выйти из режима опций.

Настройки всех опций, доступных при включении питания, отменяются при выключении Клещей, за исключением настройки чувствительности к качеству электроэнергии.

Основные измерения

⚠⚠ Предупреждение


Во избежание поражения электрическим током, пожара или травм:

- Держите Прибор только за те элементы, которые находятся ниже тактильного барьера.
- Не измеряйте ток, если измерительные провода находятся во входных разъемах.

Примечание

Сильные механические удары могут привести к тому, что показания Прибора не будут соответствовать техническим характеристикам. Для обеспечения точности, указанной в технических характеристиках после механического удара Прибор необходимо откалибровать, чтобы проверить правильность его работы. См. [Обслуживание](#).

Индикатор опасного напряжения

Когда Клещи измеряют напряжение ± 30 В или возникла перегрузка по напряжению (OL), на дисплее отображается символ , сообщающий о том, что на входе Клещей присутствует опасное напряжение.

Измерение с помощью FieldSense™

Измерение с помощью FieldSense или бесконтактное измерение напряжения (NCV) — это измерение напряжения переменного тока, силы тока и частоты без электрического контакта с проводником под напряжением. На дисплее Клещей одновременно отображаются измеренные значения напряжения и силы тока.

Примечание

Для выполнения всех измерений с помощью FieldSense требуется соединение с заземляющим проводом.

Измерение силы переменного тока, напряжения и частоты с помощью FieldSense

Чтобы произвести измерение, выполните следующие действия:



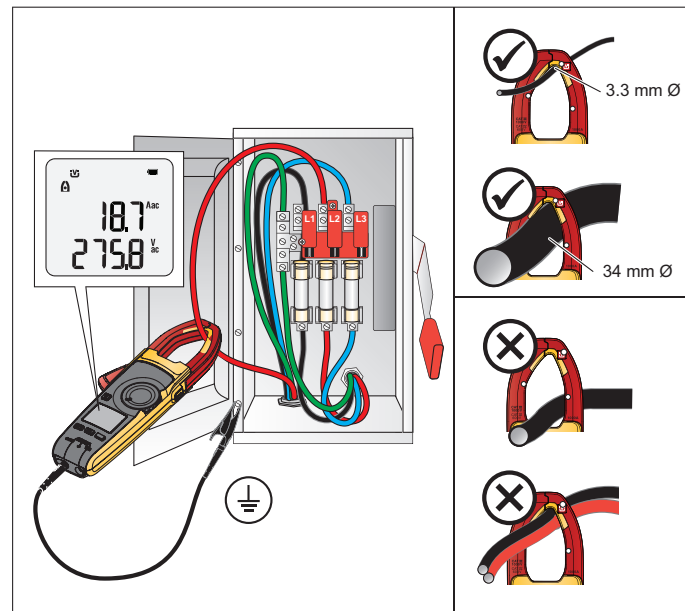


1. Вставьте заземляющий провод во вход COM и подсоедините зажим типа «крокодил» к заземлению.
2. Поверните ручку управления в положение . На дисплее отобразится значок .
3. С помощью рычажка для открывания откройте захват и обхватите Клещами проводник. Закройте захват и убедитесь, что провод находится в правильном положении. См. Рисунок 2.



Рисунок 2. Расположение проводов



На дисплее появится значок , сообщающий о том, что измерение выполняется через захват. Если значение измеряемого тока $< 0,5$ А, точка в центре значка начнет мигать. Если значение измеряемого тока $> 0,5$ А, точка в центре значка горит постоянно. Если значение измерения < 1 А, на дисплее **Aac** будет отображаться " - -".

Примечание

Для включения/выключения функции **Amps Hz** (Амперы Гц), обозначенную желтым цветом на ручке управления, нажимайте кнопку .



Технология FieldSense не предназначена для измерения выходных сигналов контроллера электродвигателя частотно-регулируемого привода (ЧРП). Для таких измерений поверните ручку управления в положение  или .

L1-L2-L3

Трехфазные системы переменного тока повсеместно используются для распределения электропитания и подачи электричества непосредственно на высокомошное оборудование. Клещи можно использовать для выполнения последовательных фазных измерений, которые позволяют получить рассчитанные измерения линейного напряжения. Такие измерения напряжения позволяют определить, работает ли трехфазная система нормально или нет.

При использовании мобильного приложения Fluke Connect Клещи также показывают чередование фаз в виде 1-2-3 или 3-2-1 в трехфазной системе.




Порядок настройки:

1. Поверните ручку управления в положение .
2. Подключите Клещи к заземлению с помощью заземляющего провода.
3. Нажмите  и удерживайте > 2 секунд. Клещи перейдут в линейный режим, и на дисплее отобразится **L1-L2-L3**.




Для выполнения измерения:


1. Обхватите захватом Клещей первый проводник.
Подождите, пока значение измерения на дисплее стабилизируется. Прозвучит звуковой сигнал, и на дисплее отобразится **L1**.
2. В течение 10 секунд обхватите захватом Клещей второй проводник.
Подождите, пока значение измерения на дисплее стабилизируется. Прозвучит звуковой сигнал, и на дисплее отобразится **L2**.
3. В течение 10 секунд обхватите захватом Клещей следующий проводник.
Подождите, пока значение измерения на дисплее стабилизируется. Прозвучит звуковой сигнал, и на дисплее отобразится **L3**.


Когда измерения **L1-L2-L3** будут выполнены, с помощью Клещей рассчитайте общее напряжение между каждой парой проводников:

1. Нажмите . На дисплее отобразится общее напряжение между **L1** и **L2**.
2. Нажмите  еще раз, чтобы отобразилось общее напряжение между **L2** и **L3**.
3. Нажмите  еще раз, чтобы отобразилось общее напряжение между **L3** и **L1**.

Когда прибор находится в линейном режиме, можно просмотреть каждое фазное измерение:

1. Нажмите  еще раз, чтобы просмотреть измерение **L1**.
2. Нажмите  еще раз, чтобы просмотреть измерение **L2**.
3. Нажмите  еще раз, чтобы просмотреть измерение **L3**.


Для просмотра измерений L1-L2-L3 продолжайте нажимать  и прокручивайте измерения.

Чтобы выйти из линейного режима, нажмите и удерживайте кнопку  > 2 секунд.

Показатель качества электроэнергии (378/378 FC)

Показатель качества электроэнергии показывает, что отношение активной мощности к полной мощности или гармоническому искажению находится за пределами оптимального диапазона.

Порядок настройки:

1. Поверните ручку управления в положение .
2. Подключите Клещи к заземлению с помощью заземляющего провода.

Если общее гармоническое искажение или коэффициент мощности находятся за пределами оптимального диапазона, на дисплее отображается соответствующий показатель:

PQ-Amps

PQ-Volts

PQ-PF

Программное обеспечение Fluke Connect поддерживает функцию показателя качества электроэнергии.

Чувствительность показателя качества электроэнергии можно настраивать:

Функция	Чувствительность		
	Высокая	Средняя	Низкая
PQ-Amps	10 % THD	25 % THD	50 % THD
PQ-Volts	8 % THD	10 % THD	15 % THD
PQ-PF	0,9	0,75	0,6

Информацию о настройке чувствительности см. в разделе [Опции, доступные при включении питания](#).


Измерение напряжения переменного/постоянного тока с помощью измерительных проводов

Для измерения напряжения переменного или постоянного тока:

1. Поверните ручку управления в положение \tilde{V} или $mV \overline{\overline{V}}$.
2. Подключите черный измерительный провод к клемме **COM**, а красный измерительный провод — к клемме **VΩ**.
3. Коснитесь щупами тестовых точек цепи.

На дисплее отобразится результат измерения.

Примечание

Для включения/выключения функции **mV** (mB), обозначенную желтым цветом на ручке управления, нажимайте кнопку .

Сопротивление/электропроводность

Для измерения сопротивления или электропроводности:

1. Поверните ручку управления в положение Ω .
2. Отключите питание от проверяемой цепи.
3. Подключите черный измерительный провод к клемме **COM**, а красный измерительный провод — к клемме **VΩ**.
4. Коснитесь щупами тестовых точек цепи.

На дисплее отобразится результат измерения.

При сопротивлении $<30 \Omega$ звуковой сигнал будет звучать непрерывно, свидетельствуя о целостности цепи. Если на дисплее отображается **OL**, значит, в цепи есть обрыв.

Чтобы отключить звуковой сигнал, см. раздел [Опции, доступные при включении питания](#).


Емкость

Чтобы измерить емкость, Клещи заряжают конденсатор током известного значения, измеряют результирующее напряжение, а затем вычисляют емкость.



Примечание

Исправный конденсатор сохраняет электрический заряд и может оставаться под напряжением после отключения питания. Прежде чем коснуться конденсатора или выполнить измерение, ОТКЛЮЧИТЕ все питание, с помощью Клещей убедитесь, что питание ОТКЛЮЧЕНО и осторожно разрядите конденсатор, подключив резистор к выводам. Обязательно используйте соответствующие средства индивидуальной защиты.

Для измерения емкости:


1. Поверните ручку управления в положение $\text{--}\frac{\mu}{\Omega}$.
2. Нажмите , чтобы переключиться на функцию $\text{--}\frac{\mu}{\Omega}$.
3. Удалите конденсатор из цепи и разрядите его.
4. Подключите черный измерительный провод к клемме **COM**, а красный измерительный провод — к клемме **V Ω** .
5. Коснитесь щупами выводов конденсатора.


На дисплее отобразится результат измерения.

Значок  означает, что конденсатор неисправен или значение емкости выше диапазона измерения. Значок  означает, что конденсатор не разряжается должным образом.

Постоянный ток

Для измерения постоянного тока:

1. Поверните ручку управления в положение $\text{ZERO} \frac{\text{A}}{\text{--}}$.
2. Нажмите  для компенсации внешнего воздействия.

На дисплее появится значок , сообщающий о том, что измерение выполняется через захват. Если значение измеряемого тока $<0,5 \text{ A}$, точка в центре значка начнет мигать. Если значение измеряемого тока $>0,5 \text{ A}$, точка в центре значка горит постоянно.

Датчик iFlex

Предупреждение

Во избежание поражения электрическим током не подключайте датчик к опасным проводникам под напряжением и не отключайте датчик от них.

Высокоэффективный гибкий токоизмерительный датчик переменного тока работает по принципу пояса Роговского и позволяет выполнять точные бесконтактные измерения синусоидальных, импульсных и других сигналов сложной формы. Гибкая и легкая измерительная головка быстро и просто устанавливается в труднодоступных местах и хорошо работает с большими проводниками.

Для использования датчика iFlex:

1. Подключите датчик iFlex к Клещам. См. Рисунок 3.
2. Замкните гибкую часть датчика iFlex вокруг проводника. Если вы разомкнули датчик iFlex, чтобы обхватить проводник, не забудьте снова замкнуть его и зафиксировать замком. Подробнее см. на Рисунке 3. Следует также убедиться, что замок датчика сработал, по характерным звуку и ощущениям.

Примечание

При измерении тока убедитесь, что проводник находится по центру относительно датчика iFlex. Не выполняйте измерения рядом с другими токнесущими проводниками.

3. Держите замок датчика на расстоянии $>2,5$ см (1 дюйм) от проводника.
4. Поверните ручку управления в положение iFlex A Hz .

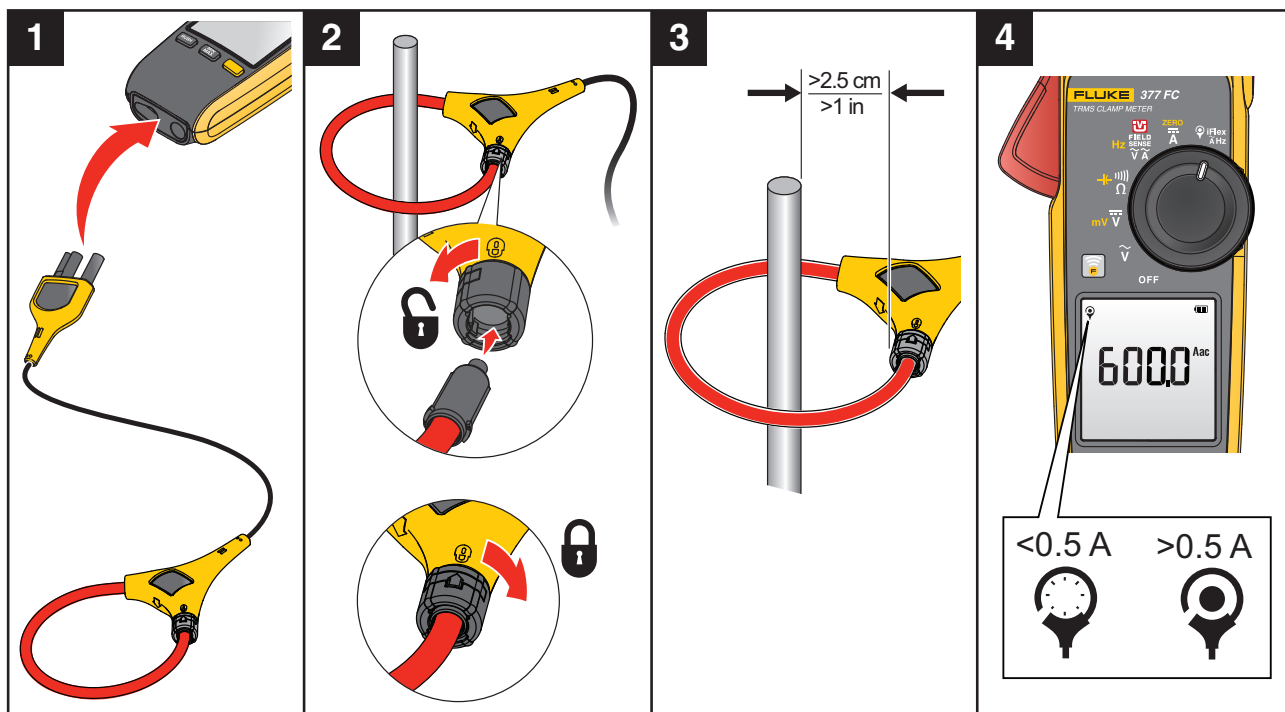
На дисплее появится значок iFlex , сообщающий о том, что измерения выполняются через датчик iFlex. Если значение измеряемого тока $<0,5$ А, точка в центре значка начнет мигать. Если значение измеряемого тока $>0,5$ А, точка в центре горит постоянно.

На дисплее отобразится результат измерения.

Если датчик iFlex не работает должным образом:

- Убедитесь, что конец датчика вставлен в замок и замок закрыт должным образом, кроме того, осмотрите датчик на наличие повреждений. При наличии в системе соединения какого-либо инородного предмета она не может быть замкнута надлежащим образом.
- Осмотрите кабель между датчиком iFlex и Клещами на наличие повреждений.
- Убедитесь, что ручка управления находится в правильном положении iFlex A Hz .

Рисунок 3. Настройка датчика iFlex



Функции при выполнении измерений

В данном разделе рассказывается о функциях Клещей, которые можно использовать при выполнении измерений.

⚠⚠ Предупреждение

Во избежание поражения электрическим током, пожара или травм:

- **Не используйте функцию HOLD (Фиксация) для измерения неизвестных потенциалов. Если функция HOLD включена, показания на дисплее остаются неизменными при измерении другого потенциала.**
- **Отключите электропитание и разрядите все конденсаторы высокого напряжения перед измерением сопротивления, целостности цепи, емкости или диодного перехода.**

Режим фиксации показаний на дисплее

Чтобы зафиксировать показание на дисплее, нажмите кнопку **HOLD**. Показание на дисплее фиксируется, и будет мигать значок **HOLD**. Периодически Клещи будут издавать звуковой сигнал, напоминающий о том, что отображаемый результат измерения не отражает ситуацию в реальном времени. Если Клещи находятся в режиме HOLD (Фиксация) и измеряют напряжение ± 30 В или возникла перегрузка по напряжению (OL), на дисплее отображается символ f , сообщающий о том, что на входе Клещей присутствует опасное напряжение.

Если прибор находится в режиме HOLD (Фиксация), нажмите кнопку **HOLD** еще раз, чтобы возобновить нормальную работу с показаниями в режиме реального времени.

Измерения МИН./МАКС./СРЕД.

В режиме Min Max Avg (Мин. Макс. Сред.) осуществляется захват минимального, максимального и среднего значений данного выходного сигнала на длительном промежутке времени. Когда Клещи обнаруживают новое максимальное или минимальное значение, прибор издает звуковой сигнал.

Эта функция работает в режимах измерения тока, напряжения и частоты:

1. Нажмите **MIN MAX**, чтобы перейти в режим Min/Max/Avg (Мин./Макс./Сред.).
На дисплее отображается максимальное показание.
2. Продолжайте нажимать кнопку **MIN MAX** для выбора между максимальным, минимальным, средним показаниями, а также показаниями в режиме реального времени.
Этот цикл продолжается при каждом нажатии кнопки **MIN MAX**.
3. Для выхода из режима Min/Max/Avg (Мин./Макс./Сред.) нажмите и удерживайте кнопку **MIN MAX** в течение >2 с.

Примечание

При использовании функции Мин. Макс. Сред. функция автоматического выключения всегда отключена.

Пусковой ток

Пусковой ток — это бросок тока, который возникает при первом включении питания электрического прибора. Клещи могут фиксировать значение этого броска тока. В качестве примера такого явления можно привести броски тока на электроприводах. Функция измерения пускового тока делает выборки за период 100 мс и рассчитывает кривую пускового тока.

Для измерения пускового тока:

1. Выберите функцию измерения (переменный ток, постоянный ток или переменный ток iFlex).
2. Расположите захват или датчик iFlex так, чтобы провод под напряжением на устройстве находится по центру захвата или датчика.
3. Нажмите **INRUSH**.

На дисплее будут отображаться пунктиры, пока Клещи не обнаружат пусковой ток. Когда пусковой ток будет обнаружен, на дисплее отобразится измерение.



Регистрация данных (377 FC/378 FC)

Приложение Fluke Connect™. позволяет регистрировать данные об измерениях. Приложение позволяет просматривать измерения полученные с подключенных Клещей, на экране вашего смартфона или планшета. Приложение также сохраняет измерения в хранилище Fluke Connect Cloud™ и передает информацию членам вашей команды.

Примечание

Интервал регистрации устанавливается в приложении Fluke Connect. Регистрация недоступна для режима измерения пускового тока и режима линейных измерений.

Чтобы зарегистрировать измерения:

1. Нажмите и удерживайте на Клещах кнопку  в течение >2 с.
Значок памяти показывает объем доступной памяти.
2. Чтобы остановить регистрацию, нажмите и удерживайте на Клещах кнопку  в течение >2 с.

Очистка памяти (377 FC/378 FC)

См. *Опции, доступные при включении питания.*

Обновление прошивки (377 FC/378 FC)

Обновления прошивки доступны для Клещей с поддержкой Fluke Connect™. Если доступно обновление прошивки и прибор подключен к приложению, в мобильном приложении Fluke Connect отобразится соответствующее уведомление.






Чтобы выполнить обновление, выполните следующее:

1. Убедитесь, что уровень заряда батареи Прибора составляет как минимум 50 %.
2. Перед обновлением прошивки убедитесь, что вы загрузили все зарегистрированные данные.
3. В приложении коснитесь кнопки **Update** (Обновить), чтобы начать обновление прошивки Прибора.

Версия прошивки

Узнать версию прошивки Клещей можно в Режиме обслуживания.

Чтобы войти в Режим обслуживания:

1. Выключите Клещи.
2. Нажмите и удерживайте кнопку , одновременно поверните ручку управления в положение \tilde{V} .
Клещи перейдут в режим настройки опций.
3. Нажимайте  до тех пор, пока на дисплее не отобразится **Alt** **Hold**.
4. Нажмите .
- Все сегменты ЖК-дисплея включаются.
5. Версия .
- Все сегменты ЖК-дисплея продолжают отображаться на дисплее.
6. Нажмите  еще раз, чтобы посмотреть версию прошивки.

Обслуживание

Прибор не требует регулярного технического обслуживания.

Предупреждение

Во избежание поражения электрическим током, пожара или травм:

- **Перед очисткой Прибора отключите все входные сигналы.**
- **В случае протекания батарей необходимо отремонтировать Прибор перед использованием. Утечка батареи может привести к поражению электрическим током или повреждению Прибора.**
- **Используйте только указанные заменяемые компоненты.**
- **Ремонт Прибора следует доверять только авторизованным техническим специалистам.**
- **Извлеките батареи, если Прибор не используется длительное время или если температура хранения превышает 50 °C. Если не извлечь батареи, они могут потечь.**

Очистка корпуса

Протирайте корпус влажной тканью с мягким моющим средством.

Предостережение

Не используйте абразивы, изопропиловый спирт и растворители для очистки корпуса, объективов или окон.

Экологическая информация

На Приборе используются электронные печатные платы. Эти компоненты следует утилизировать особым образом, когда период эксплуатации Прибора подойдет к концу.

По окончании периода эксплуатации производитель предлагает забрать у покупателя Прибор, чтобы обеспечить экологическую утилизацию прибора.

Для получения дополнительной информации см. [Связаться с Fluke](#).

Обслуживание

Авторизованный сервисный центр Fluke Calibration должен проводить обслуживание Прибора каждые два года для поддержания оптимальной производительности.

В случае отказа прибора или для планирования регулярного технического обслуживания свяжитесь с дистрибьютором вашего оборудования или авторизованным сервисным центром Fluke Calibration. Для получения дополнительной информации см. [Связаться с Fluke](#).

В Таблице 6 представлен перечень заменяемых компонентов.

Таблица 6. Заменяемые компоненты

Элемент/Описание	Код заказа Fluke или номер модели
Батарея, AA 1,5 В (2 шт.)	376756
Крышка батарейного отсека	5105034
Комплект изолированных измерительных проводов	TL224
Комплект измерительных датчиков	TP175
Зажим типа «крокодил»	AC285
Гибкий токоизмерительный датчик i2500-10	3676410
Гибкий токоизмерительный датчик i2500-18	3798105
Магнитный ремень	669952
Ремень (9 дюймов)	669960
Футляр для переноски	5211830