

# **BT521**

Battery Analyzer

## Руководство пользователя

## 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 дистрибьютора 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 обращения. 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 дистрибьюторы Fluke распространяют 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 в 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 стоимости приобретения, 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 обращения, включая электрическое перенапряжение из-за несоблюдения указанных допустимых значений, или обычным износом механических компонентов, Fluke определит стоимость ремонта и начнет работу после согласования с покупателем. 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 И 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

11/99

Для регистрации продукта зайдите на сайт <http://register.fluke.com>.

# Содержание

Глава	Название	Страница
<b>1</b>	<b>Описание и техническая характеристика прибора .....</b>	<b>1-1</b>
	Введение .....	1-1
	Связаться с компанией Fluke.....	1-1
	Описание изделия .....	1-1
	Стандартное оборудование.....	1-3
	Информация по технике безопасности .....	1-5
	Данные по радиочастотам .....	1-8
	Клавиши и терминалы ввода-вывода .....	1-8
	ЖК-дисплей .....	1-10
	Характеристики .....	1-11
	Общие характеристики.....	1-11
	Характеристики погрешности.....	1-12
	Объем записи.....	1-13
<b>2</b>	<b>Настройка.....</b>	<b>2-1</b>
	Введение .....	2-1
	Наклонная подставка.....	2-1
	Ременная петля .....	2-2
	Регулировка контрастности дисплея.....	2-3
	Настройка языка.....	2-3
	Установка даты и времени.....	2-3
	Включение/выключение звукового сигнала .....	2-4
	Режимы AutoHold (Автоудержание) и AutoSave (Автосохранение) ..	2-4
	Установка времени автоматического отключения.....	2-5
	Просмотр информации об устройстве .....	2-6
	Сброс до заводских настроек.....	2-6
	Просмотр информации по использованию памяти .....	2-6
<b>3</b>	<b>Использование Прибора .....</b>	<b>3-1</b>
	Введение .....	3-1
	Переключение между режимом измерительного прибора и последовательным режимом.....	3-1
	Использование профиля в последовательном режиме.....	3-3

Систематизация профилей .....	3-3
Создание профиля .....	3-4
Редактирование профиля .....	3-5
Редактирование профиля во время создания .....	3-5
Изменение профиля во время измерения .....	3-5
Загрузка профиля .....	3-5
Загрузка профиля при переключении в последовательный режим .....	3-6
Загрузка профиля во время измерения в последовательном режиме .....	3-6
Проведение измерений .....	3-7
Измерение внутреннего сопротивления и напряжения батареи .....	3-7
Измерительные щупы батареи .....	3-8
Просмотр показаний проверки на экране .....	3-9
Измерение сопротивления переключек в последовательном режиме .....	3-10
Сохранение показаний проверки батареи .....	3-10
Удаление показаний проверки .....	3-10
Включение фильтра низких частот для измерения сопротивления .....	3-10
Настройка порогов измерения .....	3-11
Принцип работы пороговых значений .....	3-12
Измерение напряжения при разрядке .....	3-12
Проведение измерений .....	3-12
Типичный экран .....	3-13
Измерение напряжения постоянного тока .....	3-14
Настройка диапазона измерения .....	3-14
Сохранение показаний напряжения постоянного тока .....	3-14
Измерение напряжения переменного тока .....	3-15
Диапазон измерений .....	3-15
Сохранение показаний напряжения переменного тока .....	3-15
Измерение пульсирующего напряжения .....	3-16
Настройка диапазона измерения .....	3-16
Сохранение показаний пульсирующего напряжения .....	3-16
Измерение тока (дополнительная функция) .....	3-17
Настройка диапазона измерения .....	3-17
Сохранение показаний измерений силы тока .....	3-17
Использование токоизмерительных клещей i410 .....	3-17
Измерение напряжения с помощью TL175 .....	3-18

#### **4 Использование интерактивного измерительного щупа BTL21**

##### **4-1**

Введение .....	4-1
Обзор BTL21 .....	4-1
Подключение щупа к Прибору .....	4-2
Настройка интерактивного измерительного щупа на Приборе .....	4-2
Настройка звука .....	4-2
Задать единицы измерения температуры .....	4-2
Настройка значения коэффициента излучения .....	4-3
Включение/выключение питания .....	4-5
Объяснение дисплея .....	4-5
Длинные и короткие удлинительные .....	4-6
Замена наконечника щупа .....	4-7
Калибровка нулевой точки .....	4-8

---

	Измерение температуры .....	4-9
<b>5</b>	<b>Просмотр памяти .....</b>	<b>5-1</b>
	Введение .....	5-1
	Просмотр данных, сохраненных в режиме измерительного прибора .....	5-1
	Удаление данных, сохраненных в режиме измерительного прибора .....	5-2
	Просмотр профилей, сохраненных в последовательном режиме ....	5-3
	Удаление профилей, сохраненных в последовательном режиме ....	5-3
<b>6</b>	<b>Подключение к ПК или мобильному устройству .....</b>	<b>6-1</b>
	Введение .....	6-1
	Подключение Прибора к ПК.....	6-1
	Подключение Прибора к мобильному устройству .....	6-2
<b>7</b>	<b>Обслуживание .....</b>	<b>7-1</b>
	Введение .....	7-1
	Установка или замена блока батарей .....	7-3
	Замена плавкого предохранителя.....	7-4
	Очистка Прибора .....	7-5
	Зарядка батареи .....	7-5
	Запасные части и принадлежности .....	7-7



## ***Список таблиц***

<b>Таблица</b>	<b>Название</b>	<b>Страница</b>
1-1.	Стандартное оборудование .....	1-3
1-2.	Символы .....	1-7
1-3.	Кнопки .....	1-8
1-4.	Типовые элементы на ЖК-дисплее .....	1-10
4-1.	Элементы интерактивного измерительного щупа .....	4-2
4-3.	Типовые элементы на дисплее BTL21 .....	4-5
7-1.	Запасные части и принадлежности.....	7-7



# ***Список рисунков***

<b>Рисунке</b>	<b>Название</b>	<b>Страница</b>
1-1.	Стандартное оборудование .....	1-4
1-2.	Терминалы ввода-вывода .....	1-9
2-1.	Наклонная подставка .....	2-1
2-2.	Ременная петля .....	2-2
3-1.	Измерение внутреннего сопротивления и напряжения батареи .....	3-7
3-2.	Подключение измерительного щупа к батарее.....	3-8
3-3.	Измерение напряжения постоянного тока .....	3-14
3-4.	Измерение напряжения переменного тока .....	3-15
3-5.	Функция AUX .....	3-17
3-6.	Измерение напряжения постоянного тока с помощью TL175.....	3-18
4-1.	Интерактивный измерительный щуп BTL21 .....	4-1
4-2.	Длинные и короткие удлинители.....	4-6
4-3.	Замена наконечника щупа.....	4-7
4-4.	Настройка калибровки нулевой точки .....	4-8
4-5.	Измерение температуры полюса батареи .....	4-9
6-1.	Подключение к ПК .....	6-1
7-1.	Установка или замена блока батарей .....	7-3
7-2.	Замена предохранителя .....	7-4
7-3.	Зарядка батареи.....	7-6



# Глава 1

## Описание и техническая характеристика прибора

### Введение

Настоящая глава содержит информацию о приборе, мерах безопасности, контактную информацию и технические характеристики.

### Связаться с компанией 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
- Китай: +86-400-810-3435
- В Японии: +81-3-6714-3114
- В Сингапуре: +65-6799-5566
- В других странах мира: +1-425-446-5500

Или посетите веб-сайт Fluke в Интернете: [www.fluke.com](http://www.fluke.com).

Для регистрации продукта посетите веб-сайт <http://register.fluke.com>.

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

### Описание изделия

Fluke BT521 Battery Analyzer (Прибор) является многофункциональным измерительным прибором для тестирования и измерения систем стационарных батарей. Прибор может измерять внутреннее сопротивление и напряжение батарей. Подобные измерения могут использоваться для определения общего состояния системы. Он также может измерять электрические параметры, необходимые для технического обслуживания систем батарей, включая напряжение постоянного тока до 1000 В, напряжение переменного тока до 600 В, а также пульсирующее напряжение.

Прибор обладает следующими особенностями:

- **Рейтинг безопасности CAT III 600 V** – Прибор может измерять не более 600 В переменного тока в среде категории III.
- **Внутреннее сопротивление батареи** — Прибор измеряет внутреннее сопротивление посредством двухпроводных соединений. Изменение внутреннего сопротивления в сторону увеличения от известных расчетных параметров указывает на то, что состояние батареи ухудшается. Тестирование занимает не более 3 секунд.

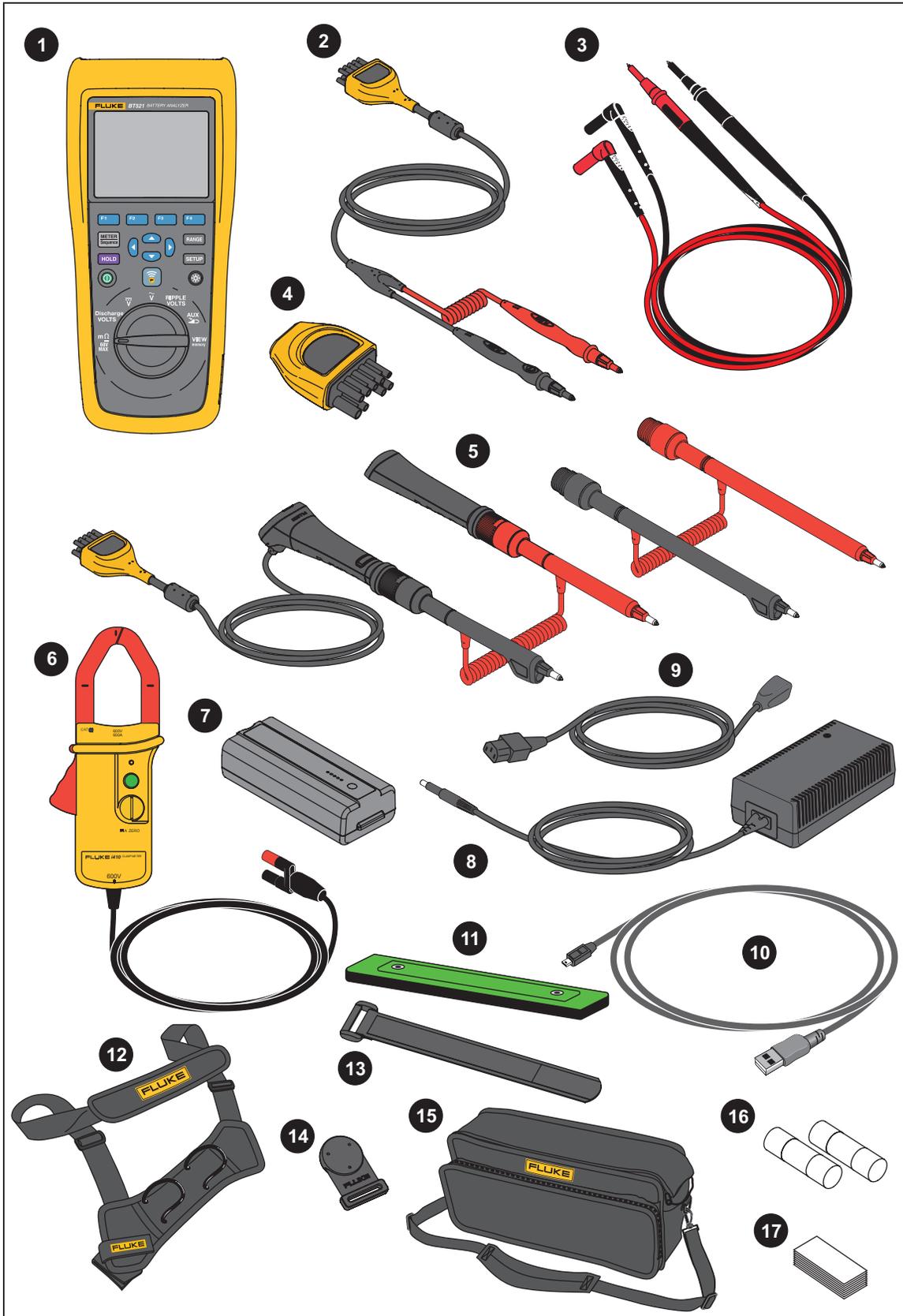
- **Напряжение батареи** — Во время измерения внутреннего сопротивления Прибор также измеряет напряжение тестируемой батареи.
- **Температура отрицательного штыря** — С помощью интерактивного измерительного щупа BTL21 Прибор измеряет температуру отрицательного штыря через инфракрасный датчик рядом с черным наконечником. Во время измерения внутреннего сопротивления батареи температура отображается на ЖК-дисплее интерактивного измерительного щупа и полученные данные сохраняются в памяти Прибора.
- **Напряжение при разрядке** — Режим разрядки собирает данные по напряжению каждой батареи несколько раз с определенным интервалом во время разрядки или теста на нагрузку. Пользователи могут рассчитать, сколько времени необходимо батарее, чтобы сбросить заряд до отключения и использовать это время для определения потери мощности данной батареи.
- **Измерение пульсирующего напряжения** — Измеряет нежелательную составляющую остаточного переменного тока выпрямленного напряжения в схемах зарядки постоянного тока и в инвертированных схемах. Дает пользователям возможность проверять составляющие переменного тока в схемах зарядки постоянного тока и находить одну из основных причин ухудшения состояния батареи.
- **Ток:** С помощью дополнительных клещей и адаптера можно измерить переменный и постоянный ток, а затем сохранить данные в памяти.
- **Режим измерительного прибора и последовательный режим** — Режим измерительного прибора используется для быстрого тестирования или для обнаружения неисправностей. В данном режиме вы можете сохранять и просматривать показания во временной последовательности. Последовательный режим предназначен для задач технического обслуживания с несколькими энергосистемами и сериями батарей. Перед началом выполнения задачи пользователи могут настроить профиль для выполнения задачи по управлению данными и созданию отчета.
- **Пороговые значения и предупреждение** — пользователи могут настроить до 10 комплектов пороговых значений и получать индикацию Pass/Fail/Warning (Удовлетворительно/Неудовлетворительно/Предупреждение) после каждого измерения.
- **AutoHold (Автоудержание)** — при включении функции AutoHold Прибор замораживает показание и оно не изменяется в течение 1 секунды. Замороженное показание сбрасывается, когда начинается новое измерение.
- **AutoSave (Автосохранение)** — при включении функции AutoSave измеренные значения автоматически сохраняются во внутреннюю память Прибора после использования функции AutoHold.
- **Программное обеспечение прибора для проверки батарей Fluke** — Упрощает импорт данных с прибора на ПК. Данные измерений и информация профиля батареи сохраняются и помещаются в архив программного обеспечения прибора; их можно использовать для сравнения и анализа динамики. Все данные измерений, профиль батареи и информация анализов могут использоваться для облегчения создания отчетов.

## Стандартное оборудование

Изделия, перечисленные в Таблице 1-1, поставляются вместе с Прибором.  
Рисунок 1-1 демонстрирует данные изделия.

**Таблица 1-1. Стандартное оборудование**

№ детали	Описание	Количество
①	Базовое устройство	1
②	BTL10, Basic Test Lead	1
③	TL175, Измерительные провода TwistGuard™	1
④	BTL_A, Voltage/Current Probe Adapter	1
⑤	BTL21, интерактивный набор измерительных щупов, с удлинителем и датчиком температуры	1
⑥	i410, Токоизмерительные клещи переменного и постоянного тока	1
⑦	BP500, литий-ионная батарея 7,4 В 3000 мА/ч	1
⑧	BC500, зарядное устройство постоянного тока 18 В	1
⑨	Шнур питания	1
⑩	Стандартный кабель USB с разъемом mini-b (длина кабеля: 1 м)	1
⑪	BCR, Панель калибровки нулевой точки	1
⑫	Наплечный ремень	1
⑬	Ременная петля	1
⑭	Магнитная пластина	1
⑮	Мягкий портфель C500L, большой	1
⑯	Запасной предохранитель	2
⑰	Бумажные бирки	100
--	Инструкция по безопасности, не показана	1
--	Гарантийный формуляр, не показан	1
--	Краткое справочное руководство, не показано	1
--	Компакт диск с программой FlukeView® Battery с драйвером для USB и руководствами на всех языках, не показан	1



**Рис. 1-1. Стандартное оборудование**

hsz056.eps

## **Информация по технике 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 ознакомьтесь со всеми правилами техники безопасности.**
- **Используйте данный Прибор только по назначению. Ненадлежащая эксплуатация может привести к нарушению степени защиты, обеспечиваемой Прибором.**
- **Не используйте изделие в среде взрывоопасного газа, пара или во влажной среде.**
- **Не используйте устройство, если оно повреждено.**
- **Не используйте прибор, если в его работе возникли неполадки.**
- **Напряжение между клеммами или между каждой клеммой и заземлением не должно превышать номинальных значений.**
- **Не дотрагивайтесь до клемм с напряжением > 30 В (среднеквадратичная величина переменного тока), 42 В (пиковая нагрузка) или 60 В (постоянный ток).**
- **Ограничивающим пределом является самая низкая категория измерения (CAT) отдельного компонента Прибора, щупа или принадлежности. Запрещается выходить за ее пределы.**
- **Не используйте функцию HOLD (Удержание) для измерения неизвестных потенциалов. Если функция HOLD включена, показания на дисплее остаются неизменными при измерении другого потенциала.**
- **Используйте токоизмерительные клещи только согласно указаниям инструкций по эксплуатации. В ином случае функции защиты, используемые в клещах, могут не защитить вас.**
- **Не прикасайтесь к токоизмерительным клещам за пределами ограничителя.**
- **Перед каждым использованием осмотрите токоизмерительные клещи. Осмотрите на наличие трещин или отсутствующие части корпуса клещей или изоляцию выводного кабеля. Также обратите внимание на незакрепленные или ослабленные детали. Обратите особое внимание на изоляцию вокруг зажимов.**
- **Никогда не используйте клещи на сети с напряжениями выше 600 В (CAT III) или частоту выше 400 Гц.**
- **В случае работы с оголенными проводами или шинами будьте предельно осторожны. Контакт с проводами под напряжением может привести к поражению электрическим током!**

- Не используйте измерительные провода, если они повреждены. Осмотрите измерительные провода на наличие повреждений изоляции, оголенных металлических участков или признаков износа. Проверяйте провода на обрыв.
- Общий измерительный провод необходимо подключать перед измерительным проводом под напряжением, а отключать необходимо сначала измерительный провод под напряжением, а потом общий измерительный провод.
- Не допускайте одновременного контакта батареи с рамочными стойками или заземленным оборудованием.
- 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 оков.
- При выполнении измерений используйте только щупы, измерительные провода и адаптеры для данной категории измерения (CAT), с соответствующим допустимым напряжением и силой тока.
- Вначале измерьте известное напряжение, чтобы убедиться в исправности прибора.
- Ограничьте выполнение работ определенной категорией измерения, допустимыми значениями напряжения или тока.
- Пальцы должны находиться за защитными упорами для пальцев на щупе.
- Прежде чем открывать крышку батарейного отсека, отсоедините все щупы, измерительные провода и принадлежности.
- При выполнении измерений используйте правильные клеммы, функции и диапазоны.
- Используйте только датчики тока, измерительные провода и адаптеры, поставляемые с Прибором.
- При использовании прибора в условиях CAT III установите на измерительный провод защитный колпачок. Защитный колпачок для условий CAT III сокращает неизолированную поверхность щупа до < 4 мм.
- Не используйте прибор с открытыми крышками или с открытым корпусом. Возможно поражение электрическим током.

Список символов, используемых в данном руководстве и на Приборе, см. в Таблице 1-2.

**Таблица 1-2. Символы**

<b>Символ</b>	<b>Описание</b>	<b>Символ</b>	<b>Описание</b>
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. ОПАСНОСТЬ. См. руководство.		Переменный ток
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. ОПАСНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ. Опасность поражения электрическим током.		DC (постоянный ток)
	Заземление		Предохранитель
<b>CAT II</b>	Категория измерения II применяется для испытаний и измерений в цепях, подключенных напрямую к точкам распределения (электрическим розеткам и т.п.) низковольтной сети.	<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.		Соответствует действующим в Южной Корее стандартам электромагнитной совместимости (EMC).
	Сертифицировано компанией TÜV SÜD.		Сертифицировано группой CSA в соответствии с североамериканскими стандартами безопасности.
CE	Соответствует директивам ЕС.		Отвечает соответствующим стандартам электромагнитной совместимости (EMC) Австралии.
	Данный прибор соответствует требованиям к маркировке директивы WEEE. Данная метка указывает на то, что данный электрический/электронный прибор нельзя выбрасывать вместе с бытовыми отходами. Категория прибора: Согласно типам оборудования, перечисленным в Дополнении I директивы WEEE, данное устройство имеет категорию 9 "Контрольно измерительная аппаратура". Не утилизируйте данный прибор вместе с неотсортированными бытовыми отходами.		

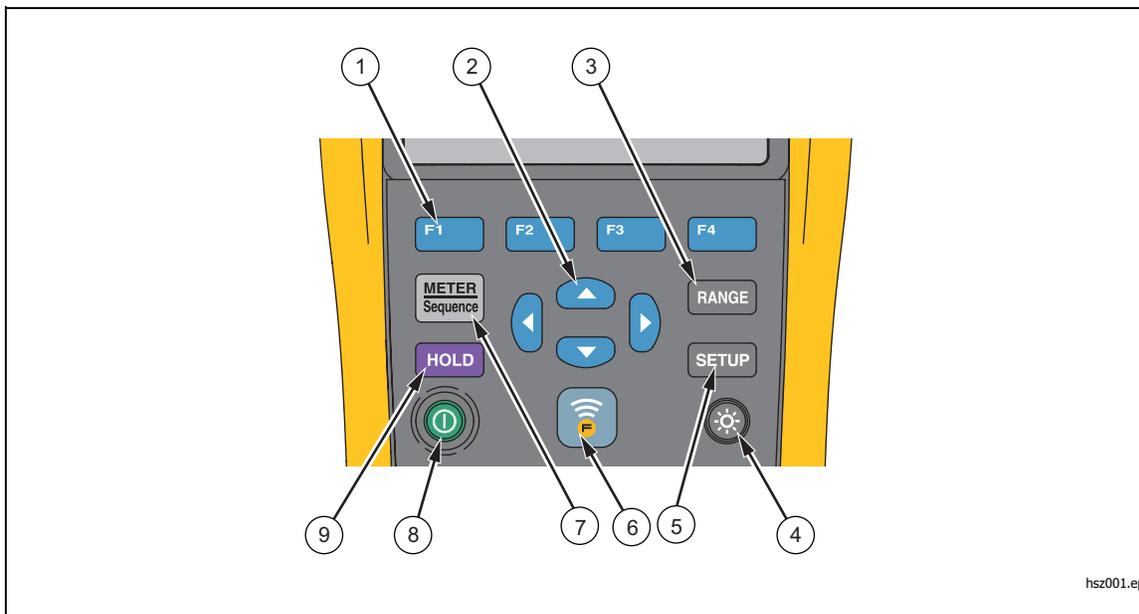
## Данные по радиочастотам

См. файл *Radio Frequency Data for Class A* на сайте компании Fluke.

## Клавиши и терминалы ввода-вывода

Таблица 1-3 перечисляет и описывает клавиши.

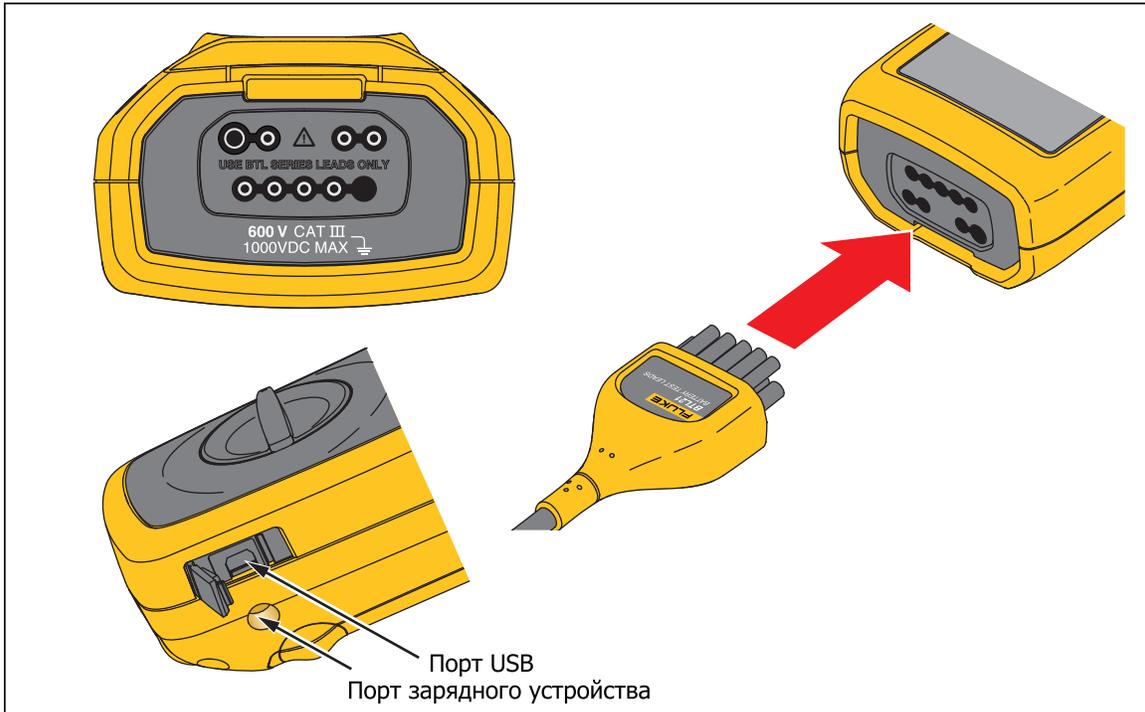
Таблица 1-3. Кнопки



hsz001.eps

Элемент	Кнопка	Функция
①	F1 F2 F3 F4	Экранные кнопки, с которыми легко работать для выполнения различных действий на дисплее.
②	⏪ ⏩ ⏴ ⏵	Выбирает пункт в меню и просматривает информацию.
③	RANGE	Переключает между автоматическим и ручным выбором диапазона. Просматривает все диапазоны в режиме ручного выбора диапазона.
④	☀	Включает или выключает подсветку.
⑤	SETUP	Открывает меню настройки для параметров, таких как контраст, язык, дата/время, а также время отключения питания.
⑥	📶	Дает возможность передачи данных по соединению между прибором и мобильным устройством.
⑦	METER Sequence	Переключает между режимом измерительного прибора и последовательным режимом. Для дополнительной информации см. Главу 3. Переключает между памятью режима измерительного прибора и последовательного режима. Для дополнительной информации см. Главу 5.
⑧	⏻	Включает или выключает прибор.
⑨	HOLD	Замораживает текущее показание на дисплее и дает возможность сохранить отображенное значение.

Рисунок 1-2 показывает терминалы прибора.

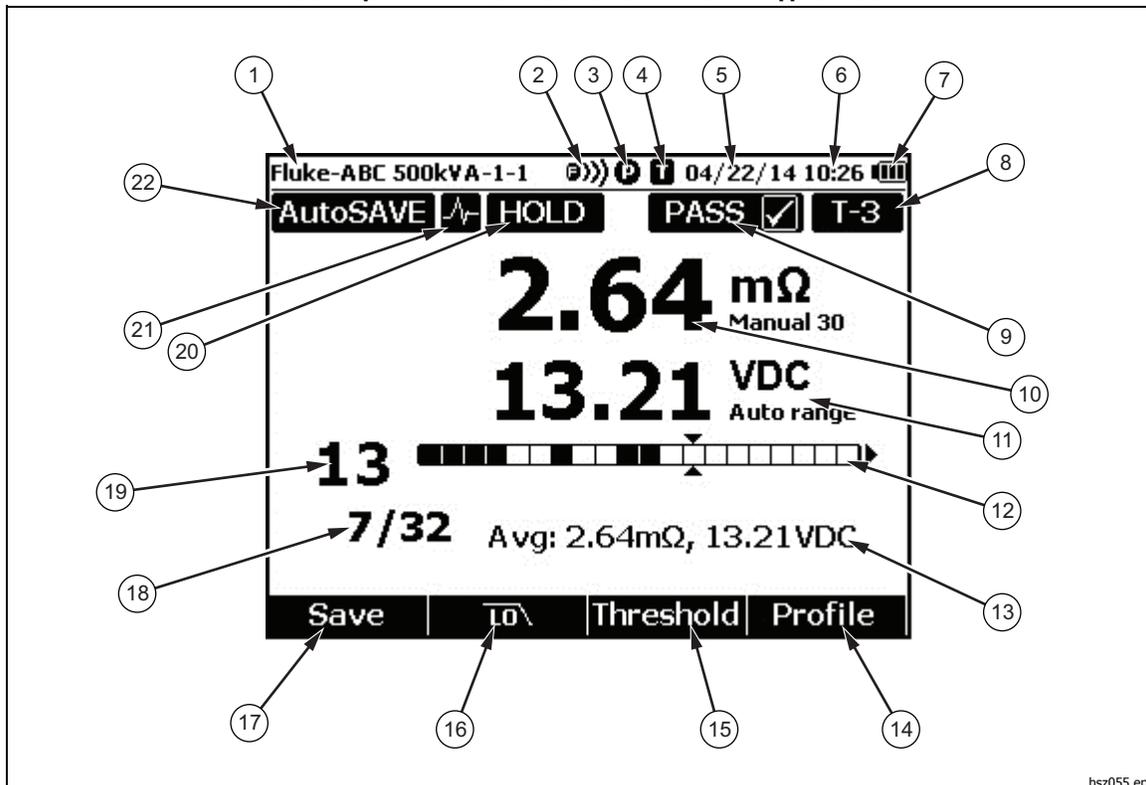


**Рис 1-2. Терминалы ввода-вывода**

## ЖК-дисплей

У прибора имеется ЖК-дисплей, который показывает различные элементы для каждой функции измерения. Таблица 1-4 описывает типовые элементы для измерения внутреннего сопротивления батареи в последовательном режиме.

Таблица 1-4. Типовые элементы на ЖК-дисплее



hsz055.eps

Элемент	Описание	Элемент	Описание
①	Наименование профиля	⑫	Индикатор выполнения (только последовательный режим)
②	Включено соединение по Bluetooth	⑬	Средние показания
③	Статус соединения щупа Полный круг означает подсоединение; пустой круг — его отсутствие	⑭	Экранная кнопка <b>F4 – Profile</b> (Профиль)
④	Статус соединения температурного модуля Полный круг означает подсоединение; пустой круг — его отсутствие	⑮	Экранная кнопка <b>F3 – Threshold</b> (Порог)
⑤	Текущая дата	⑯	Экранная кнопка <b>F2 – Low Pass Filter</b> (Фильтр низких частот)
⑥	Текущее время	⑰	Экранная кнопка <b>F1 – Save</b> (Сохранить) (сохранить текущее показание)
⑦	Использование батареи	⑱	Количество испытанных батарей по отношению к общему количеству в группе.
⑧	Указание набора пороговых значений	⑲	Положение указателя
⑨	Результат тестирования (PASS (УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО), WARN (ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ) или FAIL (НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО))	⑳	По крайней мере одно "удержание данных" выполнено (вручную или автоматически)
⑩	Просмотр внутреннего сопротивления батареи	㉑	Включена функция AutoHold (Автоудержание)
⑪	Показание напряжения	㉒	Включена функция AutoSave (Автосохранение)

## Характеристики

### Общие характеристики

#### ▲ Защита с помощью предохранителя для замера сопротивления

Предохранитель..... 0,44 А (44/100 А, 440 мА), 1000 В FAST Fuse, только изделие, указанное компанией Fluke

#### Источник питания

Мощность батареи ..... BP500 smart battery pack: удвоенные литий-ионные, 7,4 В, 3000 мАч

Работа от батареи ..... >8 часов при работе с постоянной полной нагрузкой

Время зарядки батареи ..... ≤4 часа

Выходное напряжение адаптера питания..... Используйте только зарядное устройство BC500: 18 В, 840 мА

Сетевое напряжение ..... адаптер переменного тока от 100 В до 240 В со стандартным для конкретной страны разъемом

Частота ..... от 50 до 60 Гц

#### Температура

Рабочая..... от 0 до 40 °С

Хранения..... от -20 °С до 50 °С

При зарядки литий-ионной батареи ..... от 0°С до 40 °С

#### Относительная влажность воздуха (без конденсации, 10 °С)

Рабочая..... ≤80 % при температуре от 10 °С до 30 °С

≤ 75 % при температуре от 30 °С до 40 °С

#### Высота над уровнем моря

Рабочая..... 2000 м

Хранения ..... 12 000 м

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

Размер ..... 58 х 103 х 220 (мм)

Вес ..... 850 г

#### Память

Флэш-память данных/начальной настройки... 4 МБ

Часы реального времени ..... Отметка о времени и дате проведения измерения. Часы реального времени работают >50 дней без батареи.

Степень защиты (IP)..... IEC 60529: IP 40

Безопасность ..... IEC 61010-1, IEC 61010-2-030, IEC 61010-031, Степень загрязнения 2

600 В CAT III, 1000 В постоянного тока максимум; снижение до CAT II при установленном колпачке щупа CAT II

EMI, RFI, EMC, RF ..... IEC 61326-1, IEC 61326-2-2, EN 300 328, EN 301 489-1, EN 301 489-17, FCC часть 15 подчасть С разделы 15.207, 15.209, 15.249

ИМЕЕТ FCC ID: T68-FWCS, XDULE40-S2

IC: 6627A-FWCS, 8456A-LE4S2

Электромагнитная совместимость ..... Относится только к использованию в Корее. Оборудование класса А (промышленное передающее оборудование и оборудование для общения) <sup>[1]</sup>

[1] Данный прибор отвечает требованиям к промышленному (Класс А) оборудованию, работающего с электромагнитными волнами, и продавцы и пользователи должны обратить на это внимание. Данное оборудование не предназначено для бытового использования, только для коммерческого.

**Характеристики погрешности**

Погрешность указана для периода, равного одному году после калибровки, при температуре от 18 °C до 28 °C (64 °F до 82 °F) при относительной влажности до 80 %. Характеристики погрешности приводятся в виде:  $\pm$ ([% показания] + [число наименьшего значащего разряда]). Характеристики погрешности предполагают наличие стабильной окружающей температуры  $\pm 1$  °C.

Функция	Диапазон	Разрешение	Погрешность
Внутреннее сопротивление батареи <sup>[1]</sup>	3 мΩ	0,001 мΩ	1 % + 8
	30 мΩ	0,01 мΩ	0,8 % + 6
	300 мΩ	0,1 мΩ	0,8 % + 6
	3000 мΩ	1 мΩ	0,8 % + 6
В постоянного тока	6 В	0,001 В	0,09 % + 5
	60 В	0,01 В	
	600 В	0,1 В	
	1000 В	1 В	
В перем. тока (от 45 Гц до 500 Гц с фильтром низких частот)	600 В	0,1 В	2 % + 10
Частота (отображение с В переменного тока (V ac), А переменного тока (A ac) при использовании i410) <sup>[2]</sup> Уровень запуска: $\geq 10$ мВ при В перем. тока; $\geq 10$ А при А перем. тока	от 45 Гц до 500 Гц	0,1 Гц	0,5 % + 8
Пульсирующее напряжение переменного тока (20 кГц макс)	600 мВ	0,1 мВ	3 % + 20
	6000 мВ	1 мВ	3 % + 10
Ампер постоянного тока/Ампер переменного тока(при вспомогательном устройстве Fluke i410)	400 А	1 А	3,5 % 2
Температура	от 0 °C до 60 °C	1 °C	2 °C (типичные)
[1] Измерение основано на методе проникновения сигналов переменного тока. Проникающий сигнал источника составляет <100 мА, 1 кГц.			
[2] Для измерения частоты А переменного тока диапазон составляет от 45 Гц до 400 Гц.			

**Объем записи**

<b>Функция</b>	<b>Режим измерительного прибора</b>	<b>Последовательный режим</b>
Внутреннее сопротивление батареи	Сохраняется по порядку измерений с временной отметкой, до 999 записей	До 450 записей в одном профиле
Напряжение батареи	Отображает и сохраняет значение внутреннего сопротивления батареи, до 999 записей	Отображает и сохраняет значение внутреннего сопротивления батареи, до 450 записей в одном профиле
Измерение напряжения при разрядке	Недоступно	Поддерживает до 8 подходов до 450 батарей в одном профиле
Температура отрицательного штыря	Отображает на BTL 21 только до 999 записей	Отображает на BTL 21 только до 450 записей для одного профиля
В постоянного тока	До 999 записей	До 20 записей в одном профиле
В переменного тока	До 999 записей	Отображает и сохраняет значение напряжения переменного тока до 20 записей в одном профиле
Гц	Отображает и сохраняет значение напряжения переменного тока до 999 записей	Отображает и сохраняет значение напряжения переменного тока до 20 записей в одном профиле
Пульсирующее напряжение переменного тока	До 999 записей	До 20 записей в одном профиле



## Глава 2 Настройка

### **Введение**

Эта глава посвящена настройке Прибора.

### **Наклонная подставка**

Прибор оснащен откидной подставкой, которая позволяет смотреть на экран под углом при установке на ровной поверхности. См. Рис. 2-1.

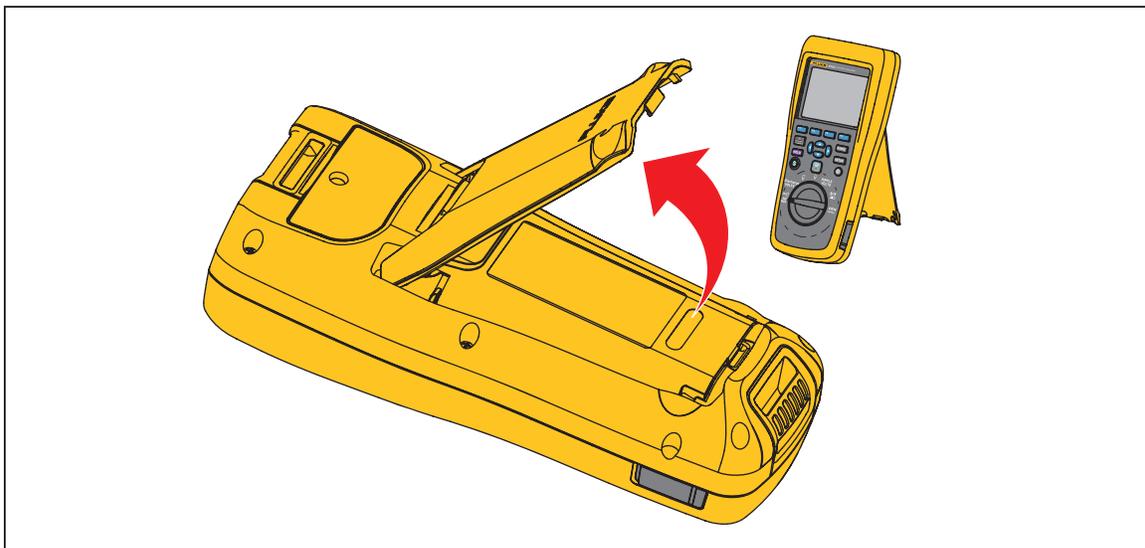


Рис 2-1. Наклонная подставка

hsz007.eps

## Ременная петля

На Рисунке 2-2 показано, как использовать ременную петлю Прибора.

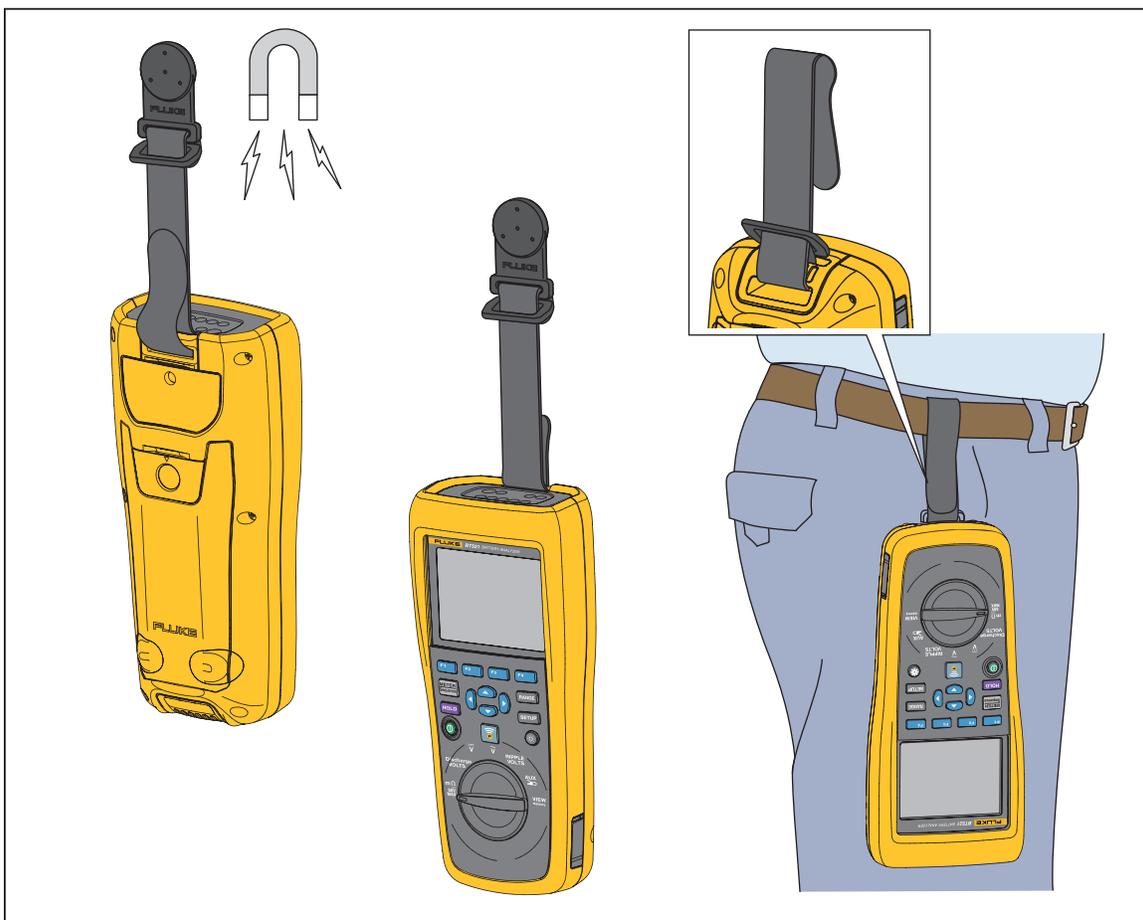


Рис 2-2. Ременная петля

hsz031.eps

## Регулировка контрастности дисплея

Для настройки контрастности дисплея:

1. Нажмите **SETUP**, чтобы открыть меню настройки.  
Пункт **Contrast** (Контрастность) уже выделен.
2. Нажимайте экранную кнопку – для уменьшения контрастности, а экранную кнопку + — для увеличения контрастности.

*Примечание*

*Если нажимать кнопку "–" слишком долго, дисплей станет бесцветным.*

3. Чтобы вернуться к нормальной работе, нажмите экранную кнопку **Back** (Назад).

## Настройка языка

Интерфейс Прибора доступен на следующих языках:

- Английский
- Немецкий
- Французский
- Итальянский
- Голландский
- Португальский
- Русский
- Испанский
- Турецкий
- Упрощенный китайский
- Корейский

Английский язык установлен по умолчанию.

Чтобы выбрать другой язык:

1. Нажмите **SETUP**, чтобы открыть меню настройки.
2. С помощью  выделите пункт **Language/English** (Язык/Английский).
3. Нажмите экранную кнопку **Select** (Выбрать), чтобы войти в меню языка.
4. С помощью  и  выделите необходимый язык и нажмите экранную кнопку **Confirm** (Подтвердить).
5. Чтобы вернуться к нормальной работе, нажмите экранную кнопку **Back** (Назад).

## Установка даты и времени

Внутренние часы Прибора используются для отображения времени на дисплее, а также для выставления временных отметок записанных измерений.

Чтобы изменить дату и время:

1. Нажмите **SETUP**, чтобы открыть меню настройки.
2. С помощью  и  выделите пункт **General** (Общие) и нажмите экранную кнопку **Select** (Выбрать).  
Пункт **Date/time** (Дата/время) выбран по умолчанию.
3. Нажмите экранную кнопку **Adjust** (Настроить), чтобы открыть экран настройки даты/времени.
4. С помощью  и  выделите поле для редактирования. С помощью  и  увеличьте или уменьшите значение.

5. Когда необходимые дата и время установлены, нажмите экранную кнопку **OK**.
6. Чтобы вернуться к нормальной работе, нажмите экранную кнопку **Back** (Назад).

Чтобы изменить формат даты:

1. Нажмите **SETUP**, чтобы открыть меню настройки.
2. С помощью  $\blacktriangledown$  и  $\blacktriangleup$  выделите пункт **General** (Общие) и нажмите экранную кнопку **Select** (Выбрать).  
Пункт **Date/time** (Дата/время) выбран по умолчанию.
3. Нажмите экранную кнопку **Format** (Формат), чтобы войти в меню формата даты.
4. С помощью  $\blacktriangledown$  и  $\blacktriangleup$  выделите необходимый формат даты.
5. Нажмите экранную кнопку **Confirm** (Подтвердить).
6. Чтобы вернуться к нормальной работе, нажмите экранную кнопку **Back** (Назад).

### **Включение/выключение звукового сигнала**

Чтобы включить или выключить звуковой сигнал:

1. Нажмите **SETUP**, чтобы открыть меню настройки.
2. С помощью  $\blacktriangledown$  выделите пункт **Beep** (Звуковой сигнал) и нажмите экранную кнопку **Select** (Выбрать).
3. С помощью  $\blacktriangleup$  и  $\blacktriangledown$  выделите пункт **Off** (Выкл.) или **On** (Вкл.) и нажмите экранную кнопку **Confirm** (Подтвердить).
4. Чтобы вернуться к нормальной работе, нажмите экранную кнопку **Back** (Назад).

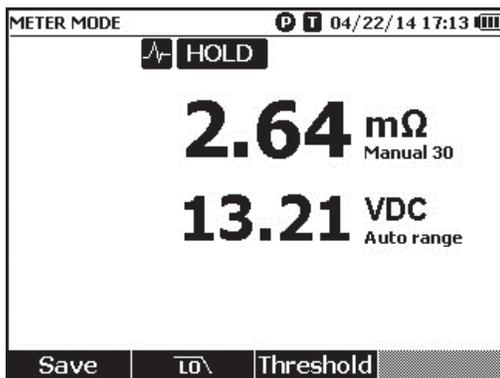
### **Режимы AutoHold (Автоудержание) и AutoSave (Автосохранение)**

#### *Примечание*

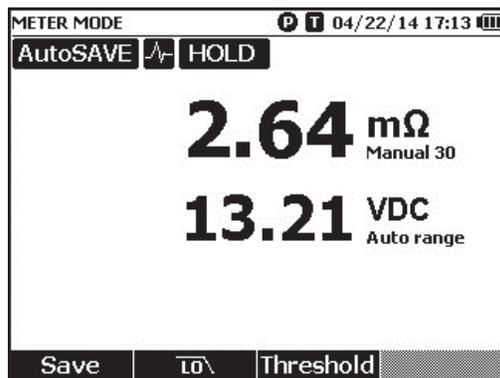
*Функции AutoHold и AutoSave доступны только для функций измерения внутреннего сопротивления батареи и напряжения при разрядке.*

Когда функция AutoHold включена, на дисплее отображается значок "сердцебиения". Прибор будет удерживать показание, пока оно стабильно в течение 1 секунды. После успешного выполнения команды AutoHold, на дисплее отобразится значок **HOLD** (Удержано). Автоматически удержанное показание будет удерживаться даже после отсоединения измерительных проводов от проверяемого объекта.

В режиме AutoSave на дисплее отображается значок **AutoSave** (Автосохранение). Автоматически удержанное показание автоматически сохраняется во внутреннюю память.



hsz049.jpg



hsz048.jpg

### ⚠⚠ 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.**

Чтобы настроить режимы AutoHold (Автоудержание) и AutoSave (Автосохранение):

1. Нажмите **SETUP**, чтобы открыть меню настройки.
2. С помощью  и  выделите **Auto mode** (Автоматический режим).
3. Нажмите экранную кнопку **Select** (Выбрать), чтобы войти в меню Auto mode.
4. С помощью  и  выделите **Disable** (Отключение), **HOLD** (Удержание) или **HOLD+SAVE** (Удержание+Сохранение).
5. Нажмите экранную кнопку **Confirm** (Подтвердить).
6. Чтобы вернуться к нормальной работе, нажмите экранную кнопку **Back** (Назад).

### ***Установка времени автоматического отключения***

Функция времени автоматического отключения используется для экономии электроэнергии. Параметры настройки: активация или деактивация автоматического отключения и время между выполнением последней операции и автоматическим отключением.

Чтобы установить время для автоматического отключения питания:

1. Нажмите **SETUP**, чтобы открыть меню настройки.
2. С помощью  и  выделите пункт **General** (Общие) и нажмите экранную кнопку **Select** (Выбрать).
3. С помощью  и  выделите пункт **Power off** (Отключение питания) и нажмите экранную кнопку **Select** (Выбрать).
4. С помощью  и  выделите **5 Minutes** (5 минут), **15 Minutes** (15 минут), **30 Minutes** (30 минут) или **Never** (Никогда).
5. Нажмите экранную кнопку **Confirm** (Подтвердить).
6. Чтобы вернуться в экран настройки, нажмите экранную кнопку **Back** (Назад).

## **Просмотр информации об устройстве**

Прибор предоставляет следующую информацию об устройстве: номер модели, серийный номер, версия, версия аналоговой платы и дата калибровки.

Чтобы просмотреть информацию об устройстве:

1. Нажмите **SETUP**, чтобы открыть меню настройки.
2. С помощью  и  выделите пункт **General** (Общие) и нажмите экранную кнопку **Select** (Выбрать).
3. С помощью  и  выделите пункт **Device info** (Информация об устройстве) и нажмите экранную кнопку **View** (Просмотр).

Отобразится экран информации об устройстве.

4. Чтобы вернуться в экран настройки, нажмите экранную кнопку **Back** (Назад).

## **Сброс до заводских настроек**

Чтобы сбросить Прибор до заводских настроек:

1. Нажмите **SETUP**, чтобы открыть меню настройки.
2. С помощью  и  выделите пункт **General** (Общие) и нажмите экранную кнопку **Select** (Выбрать).
3. С помощью  и  выделите пункт **Factory mode** (Режим заводских настроек) и нажмите экранную кнопку **Reset** (Сброс).
4. Нажмите экранную кнопку **Confirm** (Подтвердить), чтобы сбросить Прибор до заводских настроек.

### *Примечание*

*При выполнении сброса Прибора до заводских настроек все текущие данные измерений будут потеряны.*

## **Просмотр информации по использованию памяти**

Чтобы просмотреть информацию по использованию памяти:

1. Нажмите **SETUP**, чтобы открыть меню настройки.
2. С помощью  и  выделите пункт **Memory info.** (Информация о памяти) и нажмите экранную кнопку **Select** (Выбрать).

На экране отобразится информация об использовании памяти в режиме измерительного прибора и в последовательном режиме.

3. Чтобы вернуться в экран настройки, нажмите экранную кнопку **Back** (Назад).

## Глава 3

# Использование Прибора

### Введение

Эта глава посвящена использованию Прибора. Прибор имеет два режима для различных задач измерения: Режим измерительного прибора и последовательный режим.

Режим измерительного прибора позволяет выполнять простые и быстрые измерения, сохраняя показания Прибора и временную отметку в памяти. В этом режиме Прибор измеряет внутреннее сопротивление и напряжение батареи, напряжение постоянного тока, напряжение переменного тока и пульсирующее напряжение.

Последовательный режим предназначен для специалистов, занимающихся техническим обслуживанием батарей, которые работают на нескольких объектах. В данном режиме можно создавать профиль для каждой группы батарей, подлежащей тестированию. В профиле указывается различная информация, такая как заданный пользователем участок для проверки, тип устройства, серийный номер, количество батарей и модель. Во время проверки все тестовые данные, включая сопротивление батареи, напряжение и пульсирующее напряжение, сохраняются в профиле. После завершения теста группы батарей можно создать новый профиль для следующей группы батарей или участка для проверки. Можно также вызывать из памяти или удалять тестовые данные в архиве профиля. С помощью встроенного управления профилями и программного обеспечения для анализа на ПК можно оценивать динамику данных по техническому обслуживанию и легко готовить отчеты. Например, можно создать всесторонний отчет по проведению тестирования и технического обслуживания для тестируемого объекта или проанализировать изменения сопротивления одной группы батарей во времени.

### Переключение между режимом измерительного прибора и последовательным режимом

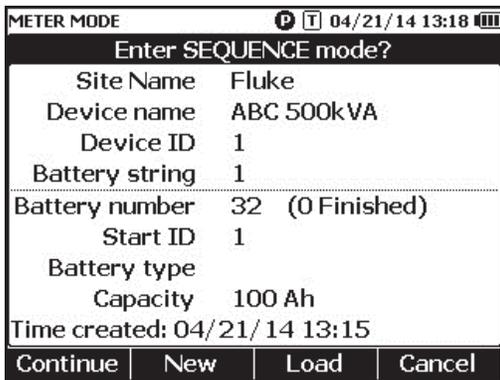
При каждом включении Прибора он по умолчанию находится в режиме измерительного прибора. В верхнем левом углу дисплея отображается надпись **METER MODE** (Режим измерительного прибора).

Чтобы переключиться в последовательный режим:

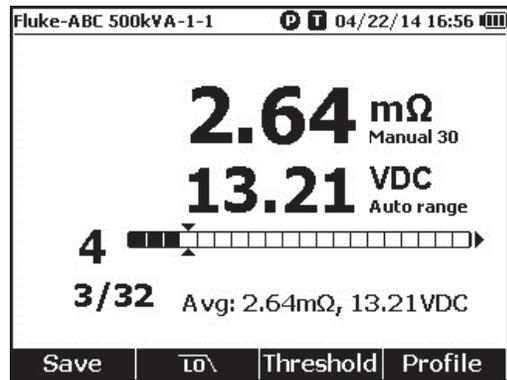
1. Нажмите . На экране отобразится сообщение "Enter SEQUENCE mode? (Войти в ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЙ режим?)".
2. Нажмите экранную кнопку **Continue** (Продолжить), **New** (Новый) или **Load** (Загрузить) и сделайте остальные необходимые настройки, чтобы перейти к экрану измерений последовательного режима.

#### Примечание

*При первом входе в ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЙ режим нажмите на экранную кнопку "New" (Новый), чтобы создать новый профиль.*



hsz001.jpg



hsz002.jpg

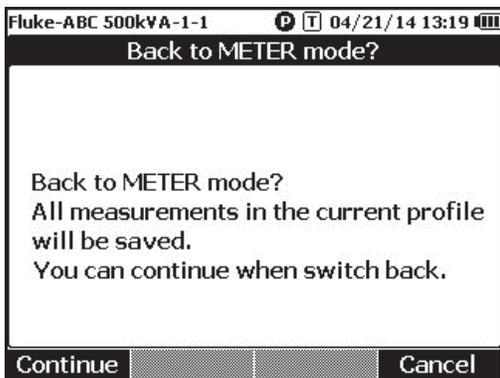
Чтобы переключиться обратно в режим измерительного прибора:

1. Нажмите .
2. Когда появится сообщение "Back to METER mode? (Вернуться в режим ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПРИБОРА?)", нажмите экранную кнопку **Continue** (Продолжить).

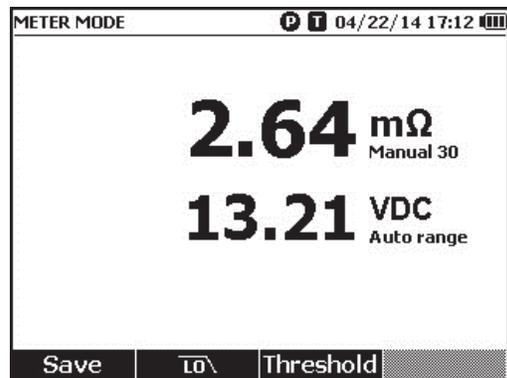
Отобразится экран режима Измерительного прибора.

#### Примечание

*Все измерения, выполненные в Последовательном режиме, сохраняются в памяти.*



hsz003.jpg



hsz005.jpg

### **Использование профиля в последовательном режиме**

В последовательном режиме можно систематизировать, группировать и анализировать данные по профилям. На рисунке ниже показан типичный профиль.

Profile info	
Site Name	Fluke
Device name	ABC 500kVA
Device ID	1
Battery string	1
Battery number	32 (12 Finished)
Start ID	1
Battery type	
Capacity	100 Ah
Time created: 04/22/14 16:55	
Modify	New Load Cancel

hsz006.jpg

#### **Систематизация профилей**

Каждый Прибор сохраняет до 100 профилей. Профиль описывает состояние технического обслуживания батареи в древовидной форме.

Например:

- Название объекта: Fluke
- Название устройства: ABC 500kVA
- Идентификатор устройства: 1
- Группа батарей: 1
- Начальный идентификатор: 1

В данном случае в верхнем левом углу отображается название профиля **Fluke-ABC 500KVA-1-1**. Программное обеспечение на ПК использует ту же структуру для группировки профиля.

Для лучшего анализа Fluke рекомендует всегда использовать одно и то же имя профиля для одной группы батарей. Профили отличаются друг от друга своими временными метками.

### Создание профиля

Прибор предлагает следующие варианты создания профиля:

- **Create by default** (Создать по умолчанию): использует данные системы, установленные по умолчанию, при создании каждого профиля.
- **Copy from template** (Скопировать из шаблона): копирует данные из существующего шаблона.
- **String+1** (Группа+1): копирует данные из предыдущего профиля и добавляет 1 к значению группы батарей.

#### Примечание

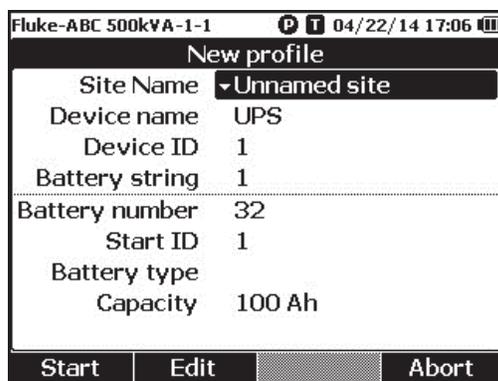
*Вариант "Copy from template" (Скопировать из шаблона) доступен только после загрузки шаблонов из программного обеспечения для ПК.*

Чтобы создать профиль в последовательном режиме:

1. На экране измерений в последовательном режиме нажмите экранную кнопку **Profile** (Профиль).  
На экране отобразится меню информации о профиле.
2. Нажмите экранную кнопку **New** (Новый). На экране отобразится меню "Select the Way to Create" (Выбрать способ создания).



hsz004.jpg



hsz012.jpg

3. С помощью  $\uparrow$  и  $\downarrow$  выберите **Create by default** (Создать по умолчанию), **Copy from template** (Скопировать из шаблона) или **String+1** (Группа+1).
4. Нажмите экранную кнопку **Create** (Создать).  
На экране отобразится меню New Profile (Новый профиль).
5. При необходимости нажмите экранную кнопку **Edit** (Редактировать), а затем воспользуйтесь кнопками со стрелками и экранными кнопками, чтобы изменить значения в полях.
6. Нажмите экранную кнопку **Done** (Готово), чтобы выйти из режима редактирования.
7. Нажмите экранную кнопку **Start** (Пуск), чтобы перейти к экрану измерений.

#### Примечание

- *Когда одна и та же группа батарей тестируется периодически, Fluke рекомендует использовать профиль под тем же именем. Это позволяет сохранять данные тестирования и легко отслеживать динамику.*
- *После испытания одной группы батарей в системе, функция String+1 позволяет легко переключиться на следующую группу батарей без повторного введения данных.*

### **Редактирование профиля**

В последовательном режиме профили могут редактироваться во время создания или во время измерения.

#### *Редактирование профиля во время создания*

Чтобы отредактировать профиль во время создания:

1. В меню New Profile (Новый профиль) с помощью ▲ и ▼ выделите поле данных для редактирования.
2. Измените значение данных.
  - a. Чтобы изменить значения параметров **Device ID** (Идентификатор устройства) и **Battery string** (Группа батарей), воспользуйтесь экранными кнопками – и +.
  - b. Для других полей данных нажмите экранную кнопку **Edit** (Редактировать) и с помощью клавиш со стрелками измените значение данных. Воспользуйтесь экранной кнопкой **Select**(Выбрать) для каждого выбора и экранной кнопкой **Done** (Готово) для завершения ввода данных.
3. Нажмите экранную кнопку **Start** (Пуск), чтобы подтвердить изменения и перейти к экрану измерений.

#### *Изменение профиля во время измерения*

Чтобы отредактировать профиль во время измерения:

1. Нажмите экранную кнопку **Profile** (Профиль).  
Отобразится экран информации о профиле.

*Примечание*

*После создания профиля номер батареи и начальный идентификатор поменять нельзя. Остальные значения можно изменить.*

2. Нажмите экранную кнопку **Modify** (Изменить).  
Появится экран редактирования профиля.
3. С помощью ▲ и ▼ выделите поле данных для редактирования.
4. Воспользуйтесь методом в разделе "Редактирование профиля во время создания", чтобы отредактировать профиль.

### **Загрузка профиля**

В последовательном режиме Прибор позволяет загрузить ранее сохраненный профиль при переключении в последовательный режим или во время измерения в последовательном режиме. Данный метод может использоваться для продолжения работы с незаконченным профилем.

*Примечание*

*При загрузке предыдущего профиля все данные в текущем профиле будут автоматически сохранены.*

*Загрузка профиля при переключении в последовательный режим*

Что загрузить профиль при переключении в последовательный режим:

1. На экране "Enter SEQUENCE mode? (Войти в ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЙ режим?)" нажмите экранную кнопку **Load** (Загрузить).

На экране загрузки профиля отобразится список архивных профилей, сохраненных в памяти Прибора.

2. С помощью ▲ и ▼ выделите номер профиля для загрузки.
3. Нажмите экранную кнопку **Load** (Загрузить).

На экране отобразятся настройки выбранного профиля.

4. Нажмите экранную кнопку **Continue** (Продолжить) для подтверждения загрузки выбранного профиля.

Название загруженного профиля отобразится в верхнем левом углу дисплея.

*Загрузка профиля во время измерения в последовательном режиме*

Чтобы загрузить профиль во время измерения в последовательном режиме:

1. На экране измерений нажмите экранную кнопку **Profile** (Профиль).

Отобразится экран информации о профиле.

2. Нажмите экранную кнопку **Load** (Загрузить).

Появится экран загрузки профиля.

3. С помощью экранных кнопок **Prev** (Предыдущий) и **Next** (Следующий), а также ▲▼ выберите профиль.

4. Нажмите экранную кнопку **Load** (Загрузить).

5. Нажмите экранную кнопку **Continue** (Продолжить) для загрузки выбранного профиля.

## Проведение измерений

### Измерение внутреннего сопротивления и напряжения батареи

Прибор может одновременно измерять внутреннее сопротивление и напряжение батареи. Это позволяет понять общее состояние батареи. Прибор также может проверять сопротивление перемычек, поскольку коррозия или ослабленные разъемы могут привести к изменениям выше.

Чтобы измерить внутреннее сопротивление и напряжение батареи или сопротивление перемычек, установите поворотный переключатель на  $m\Omega$ . См. Рис. 3-1.

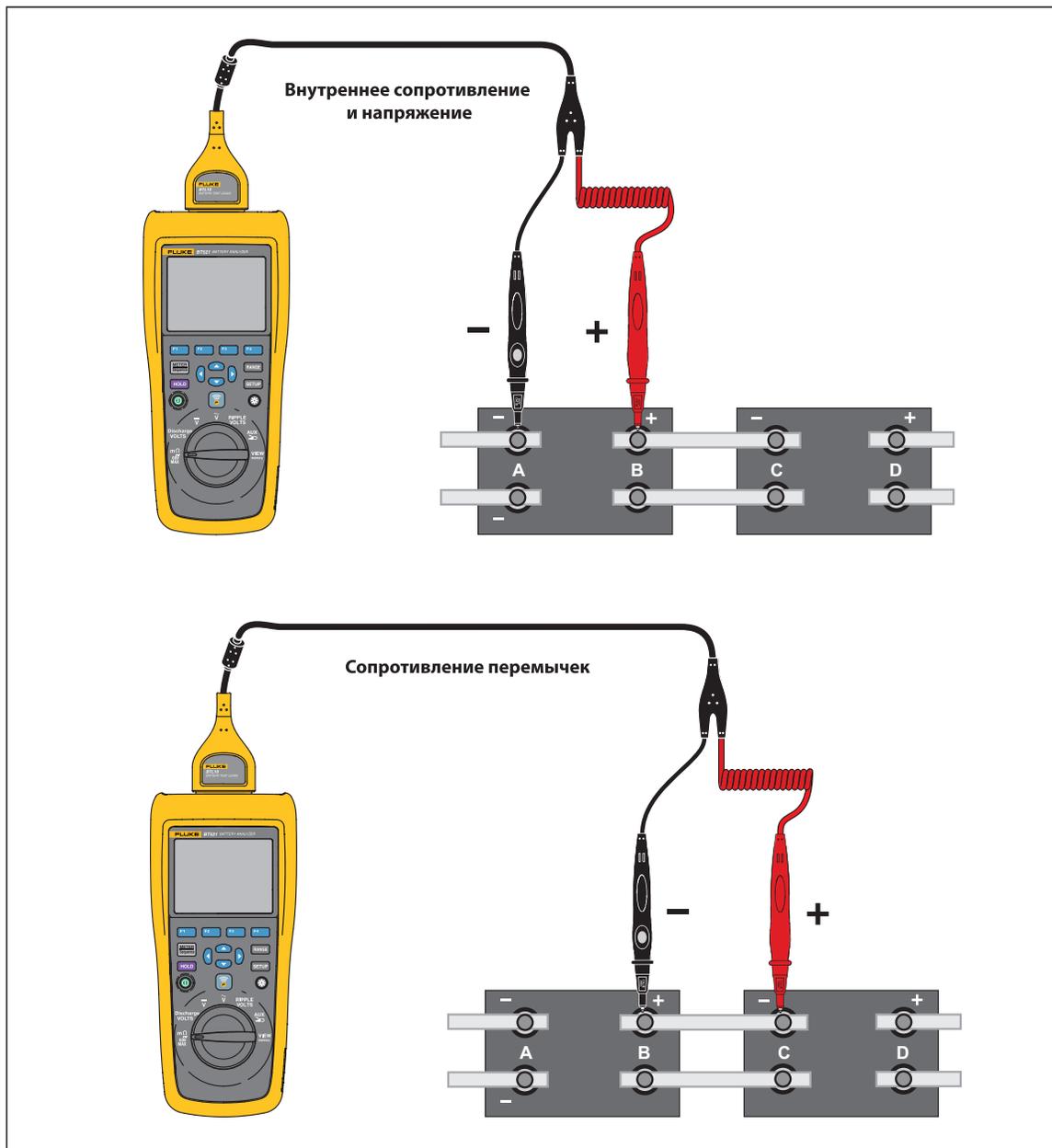


Рис. 3-1. Измерение внутреннего сопротивления и напряжения батареи

htj068.eps

*Измерительные щупы батареи*

Чтобы подключить измерительные щупы к полюсу батареи:

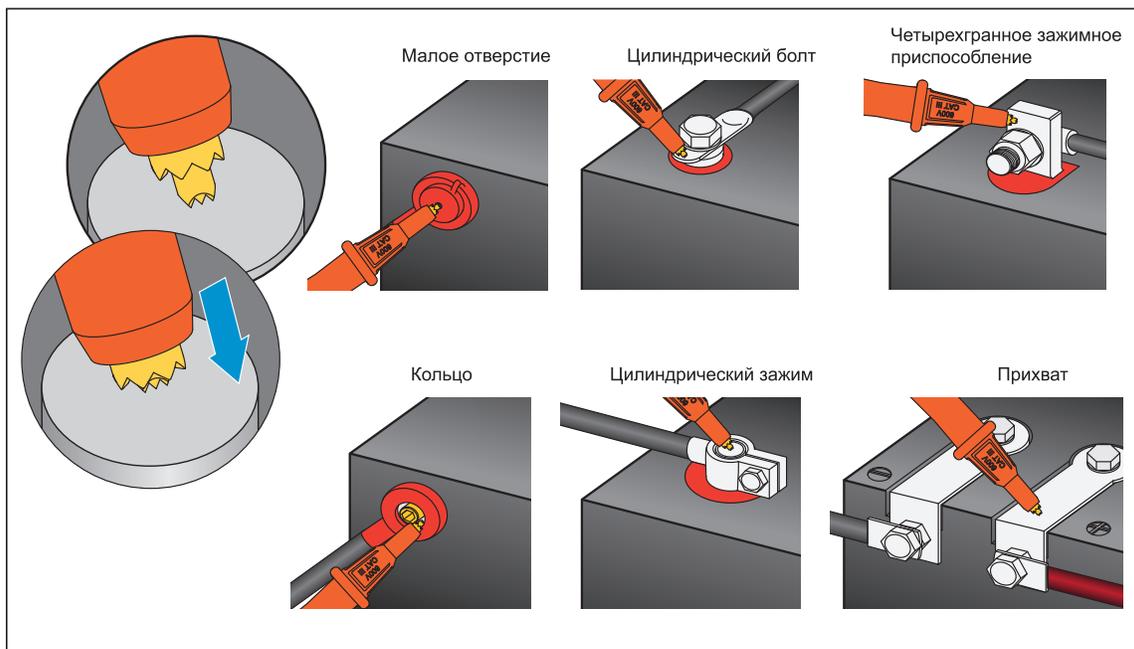
1. Внутренним наконечником измерительного щупа коснитесь контролируемой поверхности.
2. Надавите на измерительный щуп, чтобы внутренний наконечник отошел назад так, чтобы внутренний и внешний наконечники полностью коснулись контролируемой поверхности. Это обеспечит соответствующее 4-проводное подключение к клемме батареи.

*Примечание*

*Стабильные и верные показания отображаются только тогда, когда и внутренний, и внешний наконечники измерительного щупа полностью подключены к штырям батареи. Чтобы получить наиболее точные показания внутреннего сопротивления, не прикладывайте измерительные щупы к винтам. См. Рис. 3-2.*

*Прежде чем выполнять измерения в мΩ с подключением внешних наконечников обоих щупов, проверьте предохранитель. Если показание мΩ изменилось с "OL" на пунктир, а затем обратно на "OL", предохранитель исправен. Если показание мΩ продолжает отображаться как "OL", значит предохранитель разомкнут и его необходимо заменить.*

*В этой функции напряжение между положительной и отрицательной клеммами батареи должно составлять < 60 В. Напряжение >60 В приводит к размыканию предохранителя.*

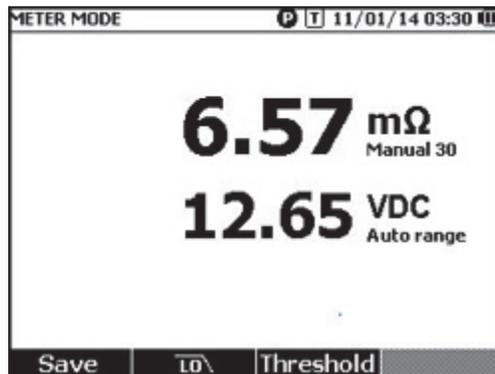


**Рис. 3-2. Подключение измерительного щупа к батарее**

htj008.eps

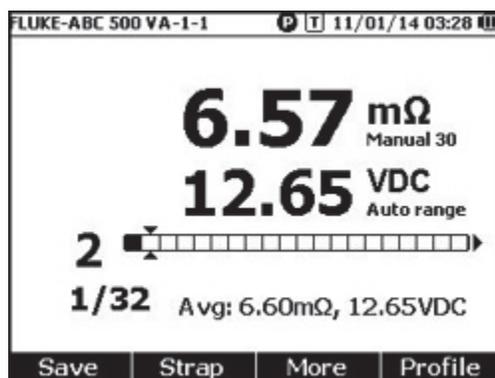
### Просмотр показаний проверки на экране

Это типичный экран проверки батареи в режиме измерительного прибора.



hsz028.jpg

Это типичный экран проверки батареи в последовательном режиме.



hsz031.jpg

**Номер батареи:** Обозначает номер протестированной батареи.

**Индикатор выполнения:** Индикатор выполнения создается в соответствии с общим количеством батарей в профиле. Каждая ячейка соответствует одной батарее. Пустая ячейка означает, что соответствующая батарея еще не прошла проверку. Полная ячейка означает, что соответствующая батарея прошла проверку и показания по ней сохранены. Перекрестная черта в полной ячейке означает, что включена функция пороговых значений.

**Указатели:** Передвигайте указатели с помощью  $\leftarrow$  и  $\rightarrow$ . Текущее количество проверенных батарей изменяется соответственно. Когда указатели расположены на полной ячейке, соответствующие показания батареи отобразятся под индикатором выполнения.

**Средние показания:** После сохранения двух или более групп показаний Прибор покажет средние показания, включая средние значения сопротивления и напряжения.

Подсказка: Если показания проверки какой-либо батареи значительно отличаются от средних показаний, это может означать, что состояние данной батареи неудовлетворительно.

**Измерение сопротивления перемычек в последовательном режиме**

Группа перемычек создается автоматически сразу после группы батарей в том же профиле. Номер перемычки совпадает с номером батареи. Нажмите экранную кнопку **Strap** (Перемычка), чтобы переключиться на проверку группы перемычек. На дисплее отображается значок **S**, обозначающий группу перемычек. Нажмите экранную кнопку **Battery** (Батарея), чтобы переключиться обратно на проверку группы батарей.

**Настройка диапазона измерения**

Диапазоны сопротивления батареи и сопротивления перемычек вводятся только вручную. По умолчанию диапазон для измерения сопротивления батареи или сопротивления перемычек составляет 30 мΩ. Нажмите **RANGE**, чтобы просмотреть различные диапазоны в этой последовательности: 30 мΩ > 300 мΩ > 3000 мΩ > 3 МОм. Измерение напряжения батареи выполняется в режиме автоматического выбора диапазона, и диапазон нельзя изменить.

**Сохранение показаний проверки батареи**

В режиме измерительного прибора нажмите на экранную кнопку **Save** (Сохранить), чтобы сохранить текущие значения сопротивления, напряжения и времени. Все сохраненные данные размещаются в хронологическом порядке. В последовательном режиме нажмите на экранную кнопку **Save** (Сохранить), чтобы сохранить текущие показания сопротивления и напряжения. Текущий порядковый номер увеличивается на 1. Индикатор выполнения смещается на одну ячейку вправо.

*Примечание*

*Если измерительный провод не подключен к батарее или измерительный провод не установлен, функция сохранения недействительна.*

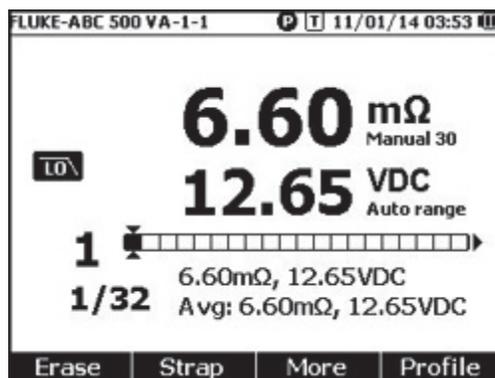
**Удаление показаний проверки**

Чтобы удалить показания проверки для определенной батареи в последовательном режиме:

1. С помощью **←** и **→** наведите указатели на ячейку, которая соответствует необходимой батарее.
2. Нажмите на экранную кнопку **Erase** (Стереть). Выделенная ячейка станет пустой. Нажмите на экранную кнопку **Save** (Сохранить), чтобы сохранить новые показания проверки для данной батареи.

**Включение фильтра низких частот для измерения сопротивления**

Слишком высокий уровень пульсирующего напряжения переменного тока может отрицательно воздействовать на измерение сопротивления батареи. Используйте встроенный фильтр низких частот для стабилизации или сокращения воздействия пульсирующего напряжения переменного тока на измерение сопротивления. Чтобы включить фильтр низких частот для измерения сопротивления батареи в режиме измерительного прибора, нажмите экранную кнопку **LO**, в последовательном режиме нажмите экранную кнопку **More** (Дополнительно) и нажмите экранную кнопку **LO**. На дисплее отображается значок **LO**.



hsz032.jpg

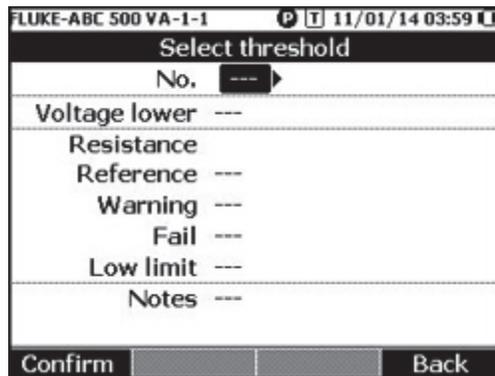
### Настройка порогов измерения

Прибор позволяет выставить верхний и нижний пороги или диапазоны допуска. Эти заданные пороговые значения сравниваются с измеренными значениями, затем происходит их автоматическая идентификация и пользователю сообщается о соответствии допустимым пределам с помощью следующих индикаторов: **PASS** (УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО), **FAIL** (НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО) или **WARN** (ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ).

Функция пороговых значений по умолчанию отключена. Вы можете выставить до 10 наборов пороговых значений и выбрать один порог при необходимости.

Чтобы настроить и выбрать пороги измерения:

1. На экране измерения нажмите экранную кнопку **More** (Дополнительно) и экранную кнопку **Threshold** (Порог), чтобы открыть меню выбора порога.
2. С помощью  $\leftarrow$  и  $\rightarrow$  выберите один из десяти наборов пороговых значений.



hsz033.jpg

3. С помощью  $\leftarrow$  и  $\rightarrow$  выделите значение для редактирования среди **Voltage lower** (Нижнее напряжение), **Reference** (Эталон), **Warning** (Предупреждение), **Fail** (Неудовлетворительно), **Low limit** (Нижний предел) и **Notes** (Примечания).
4. Отредактируйте выбранное поле.
  - a. С помощью экранных кнопок  $-$  и  $+$  измените значения параметров **Warning** (Предупреждение) и **Fail** (Неудовлетворительно).
  - b. Для остальных полей нажмите экранную кнопку **Edit** (Редактировать), с помощью клавиш со стрелками измените значение, затем нажмите экранную кнопку **Confirm** (Подтвердить), чтобы сохранить значение.
5. Когда внесены правильные пороговые значения, нажмите экранную кнопку **Confirm** (Подтвердить), чтобы сохранить набор пороговых значений.

Набор пороговых значений будет применен, и на дисплее отобразится значок **T-X** ("X" обозначает значение номера (**No.**)) и соответствующая индикация **PASS/WARN/FAIL** (УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО/ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО).

Чтобы отключить пороговые значения измерений:

1. На экране измерения нажмите экранную кнопку **Threshold** (Порог), чтобы открыть меню Select Threshold (Выбрать порог).  
Значение **No.** (Номер) уже выделено.
2. С помощью  $\leftarrow$  установите **No.** (Номер) на значение **---**.
3. Нажмите экранную кнопку **Confirm** (Подтвердить).  
Значок **T-X** исчезнет с дисплея.

### Принцип работы пороговых значений

После применения набора пороговых значений Прибор сравнивает каждое показание сопротивления с эталоном сопротивления в текущем наборе пороговых значений.

- Если показание превышает Эталонное значение  $x$  (1+Неудовлетворительный порог) или меньше нижнего предела сопротивления, результатом сравнения будет **FAIL** (Неудовлетворительно), что указывает на то, что испытанная батарея потенциально повреждена и следует продолжить исследование.
- Если показание превышает Эталонное значение  $x$  (1 + порог предупреждения), но меньше, чем Эталонное значение  $x$  (1+ Неудовлетворительный порог), результатом сравнения будет **WARN** (Предупреждение), что говорит о том, что проверенная батарея требует дополнительного внимания и частота ее проверок должна быть увеличена.
- Если показание меньше Эталонного значения (1+ порог предупреждения), результатом сравнения будет **PASS** (Удовлетворительно), что говорит о том, что проверенная батарея находится в заданных допустимых пределах.

Например, вы использовали набор пороговых значений, где **Resistance Reference** (Эталонное значение сопротивления) установлено на 3,00 мΩ, **Warning** (Предупреждение) установлено на 20%, **Fail** (Неудовлетворительно) установлено на 50%, а нижний предел установлен на 2,00 мΩ. Результатом сравнения является **FAIL** (Неудовлетворительно), поскольку показания сопротивления превышают  $3,00 \times (1 + 50\%) = 4,50$  мΩ. Результат **PASS** (Удовлетворительно) будет получен для показаний сопротивления ниже  $3,00 \times (1 + 20\%) = 3,60$  мΩ. Результат **WARN** (Предупреждение) будет получен для показаний сопротивления ниже 4,50 мΩ, но выше 3,60 мΩ.

В то же время Прибор сравнивает каждое стабильное показание напряжения с нижним пределом значения напряжения из примененного набора пороговых значений. Если показание меньше нижнего порога напряжения, результатом сравнения будет **FAIL** (Неудовлетворительно). Если показания превышают порог, то результатом сравнения будет **PASS** (Удовлетворительно).

#### Примечание

*Если результаты проверки сопротивления и напряжения различаются, Прибор отображает на дисплее наихудший результат. Например, если для сопротивления результатом является **PASS** (Удовлетворительно), а для напряжения — **FAIL** (Неудовлетворительно), Прибор все равно будет показывать на экране результат **FAIL** (Неудовлетворительно).*

### Измерение напряжения при разрядке

Во время обычной проверки на разрядку батареи необходимо проверить напряжение каждой батареи в группе за несколько осмотров. При обычной проверке на разрядку батареи напряжение каждой батареи контролируется от начала испытания, когда батареи полностью заряжены, до тех пор, пока напряжение какой-либо батареи при постоянной нагрузке не достигнет минимального уровня напряжения, определенного заранее.

### Проведение измерений

Чтобы измерить напряжение при разрядке:

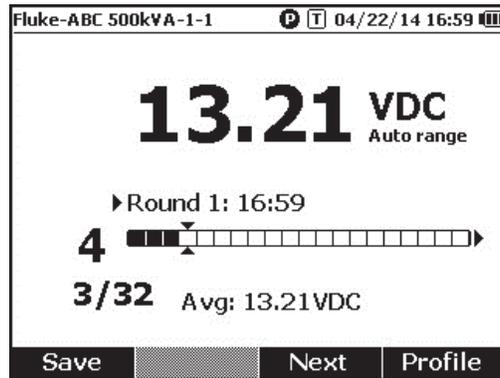
1. Нажмите , чтобы войти в последовательный режим.
2. Установите поворотный переключатель в положение **Discharge VOLTS** (Напряжение при разрядке).

#### Примечание

*Напряжение при разрядке можно измерить только в последовательном режиме.*

*Типичный экран*

Это типичный экран измерения напряжения при разрядке.



hsz052.jpg

**Индикатор выполнения:** Обозначает номер тестируемой батареи.

**Идентификатор батареи и общее число:** Номер слева от / указывает на идентификатор проверенной батареи. Номер справа от / указывает на общее количество батарей в профиле.

**Номер осмотра и время тестирования:** Ряд над индикатором выполнения показывает номер осмотра и время, когда данный осмотр был выполнен.

**Указатели:** Слева от индикатора показан номер батареи для выделенной указателем ячейки. Передвигайте указатели с помощью  $\leftarrow$  и  $\rightarrow$ . Номер слева от индикатора батареи изменяется соответствующим образом. При перемещении указателей на ячейку, которая соответствует батарее с имеющимися показаниями, показания отобразятся под индикатором.

**Средние показания:** После сохранения двух или более наборов показаний проверки Прибор отобразит среднее показание напряжения в этом осмотре.

Нажмите экранную кнопку **Save** (Сохранить), чтобы сохранить текущее показание разрядки и временную метку. Номер текущей батареи и выполненное количество автоматически увеличится на 1. Ячейка, которая соответствует протестированной батарее, станет полной, а указатели переместятся вперед.

Нажмите экранную клавишу **F3**, чтобы начать следующую проверку для следующего осмотра. Время тестирования отобразится рядом с номером осмотра при сохранении первого показания.

*Примечание*

*После начала нового осмотра вернуться к предыдущему осмотру уже нельзя.*

### Измерение напряжения постоянного тока

Прибор может измерять напряжение постоянного тока. Он также показывает полярность на дисплее.

Чтобы измерить напряжение постоянного тока, установите поворотный переключатель в положение  $\overline{V}$ . Схему подключения см. на рисунке 3-3.

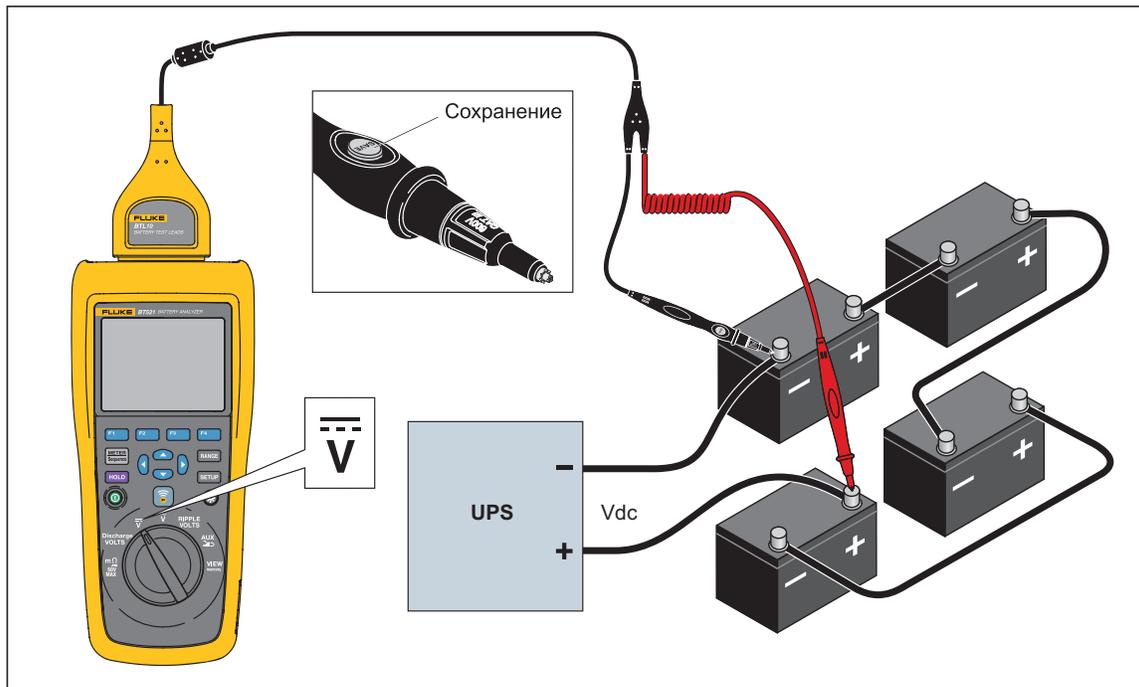


Рис. 3-3. Измерение напряжения постоянного тока

htj019.eps

### Настройка диапазона измерения

В данном режиме измерения по умолчанию используется автоматический диапазон. Когда входной сигнал достигает 110% верхнего предела текущего диапазона, Прибор автоматически увеличивает диапазон. Когда входной сигнал достигает 90 % нижнего предела текущего диапазона, Прибор автоматически уменьшает диапазон.

Чтобы выставить диапазон вручную, нажмите **RANGE** для выбора между 6 В, 60 В, 600 В и 1000 В.

### Сохранение показаний напряжения постоянного тока

В режиме измерительного прибора нажмите экранную кнопку **Save** (Сохранить), чтобы сохранить текущее показание напряжения постоянного тока и временную метку. Все сохраненные данные размещаются в хронологическом порядке.

В последовательном режиме нажмите экранную кнопку **Save** (Сохранить), чтобы сохранить текущее показание напряжения постоянного тока и временную метку. Текущий номер батареи автоматически увеличится на 1. Ячейка, которая соответствует протестированной батарее, станет полной, а указатели переместятся вперед.

### Измерение напряжения переменного тока

Прибор показывает два независимых показания, среднеквадратичное значение и частоту напряжения переменного тока.

Чтобы измерить напряжение переменного тока, установите поворотный переключатель в положение  $\tilde{V}$ . Схему подключения см. на рисунке 3-4.

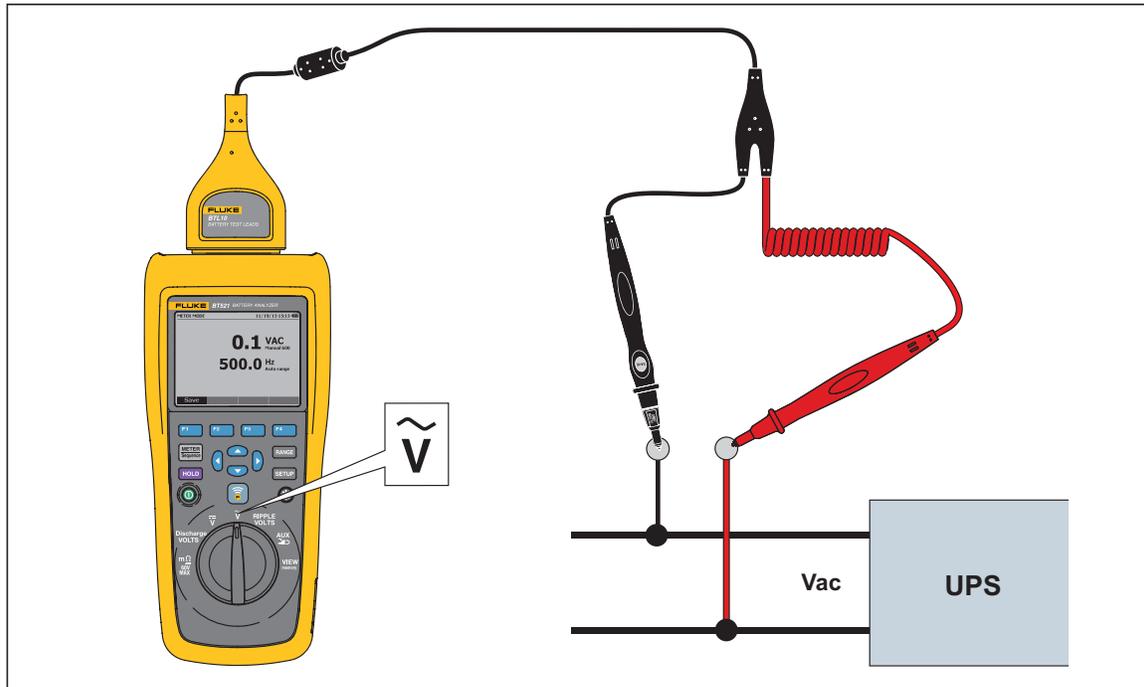


Рис. 3-4. Измерение напряжения переменного тока

hsz021.eps

### Диапазон измерений

Измерение напряжения переменного тока имеет только один диапазон: 600 В. Измерение частоты использует автоматическое переключение диапазонов. Данную настройку нельзя поменять.

### Сохранение показаний напряжения переменного тока

В режиме измерительного прибора нажмите экранную кнопку **Save** (Сохранить), чтобы сохранить текущее показание напряжения переменного тока и временную метку. Все сохраненные данные размещаются в хронологическом порядке.

В последовательном режиме нажмите экранную кнопку **Save** (Сохранить), чтобы сохранить текущее показание напряжения переменного тока и временную метку. Текущий номер батареи автоматически увеличится на 1. Ячейка, которая соответствует протестированной батарее, станет полной, а указатели переместятся вперед.

### Примечание

*В одном профиле можно сохранить до 20 показаний напряжения переменного тока.*

### **Измерение пульсирующего напряжения**

Прибор может измерять составляющую переменного тока на напряжении постоянного тока, которая также называется пульсацией переменного тока. Высокая пульсация переменного тока может привести к перегреву батареи и негативно воздействовать на ее ресурс. Кроме того, это может привести к лишней потере энергии в системе.

Чтобы измерить пульсирующее напряжение, установите поворотный переключатель в положение **RIPPLE VOLTS** (Пульсирующее напряжение).

#### **Настройка диапазона измерения**

При работе функции измерения пульсирующего напряжения для напряжения переменного и постоянного тока по умолчанию используется автоматическое переключение диапазона.

Чтобы выставить диапазон вручную для напряжения переменного тока, нажмите **RANGE**, чтобы переключиться между 600 мВ и 6000 мВ.

Измерение напряжения постоянного тока использует автоматическое переключение диапазона. Данную настройку нельзя поменять.

#### **Сохранение показаний пульсирующего напряжения**

В режиме измерительного прибора нажмите экранную кнопку **Save** (Сохранить), чтобы сохранить текущее показание пульсирующего напряжения и временную метку. Все сохраненные данные размещаются в хронологическом порядке.

В последовательном режиме нажмите экранную кнопку **Save** (Сохранить), чтобы сохранить текущее показание пульсирующего напряжения и временную метку. Текущий номер батареи автоматически увеличивается на 1. Ячейка, которая соответствует протестированной батарее, станет полной, а указатели переместятся вперед.

#### *Примечание*

*В одном профиле можно сохранить до 20 показаний пульсирующего напряжения.*

### **Измерение тока (дополнительная функция)**

Прибор может измерять силу тока (постоянного и переменного) с помощью адаптера BTL\_A и токоизмерительных клещей Fluke i410.

Чтобы измерить силу тока, установите поворотный переключатель в положение **AUX** (Дополнительная функция). См. Рис. 3-5.

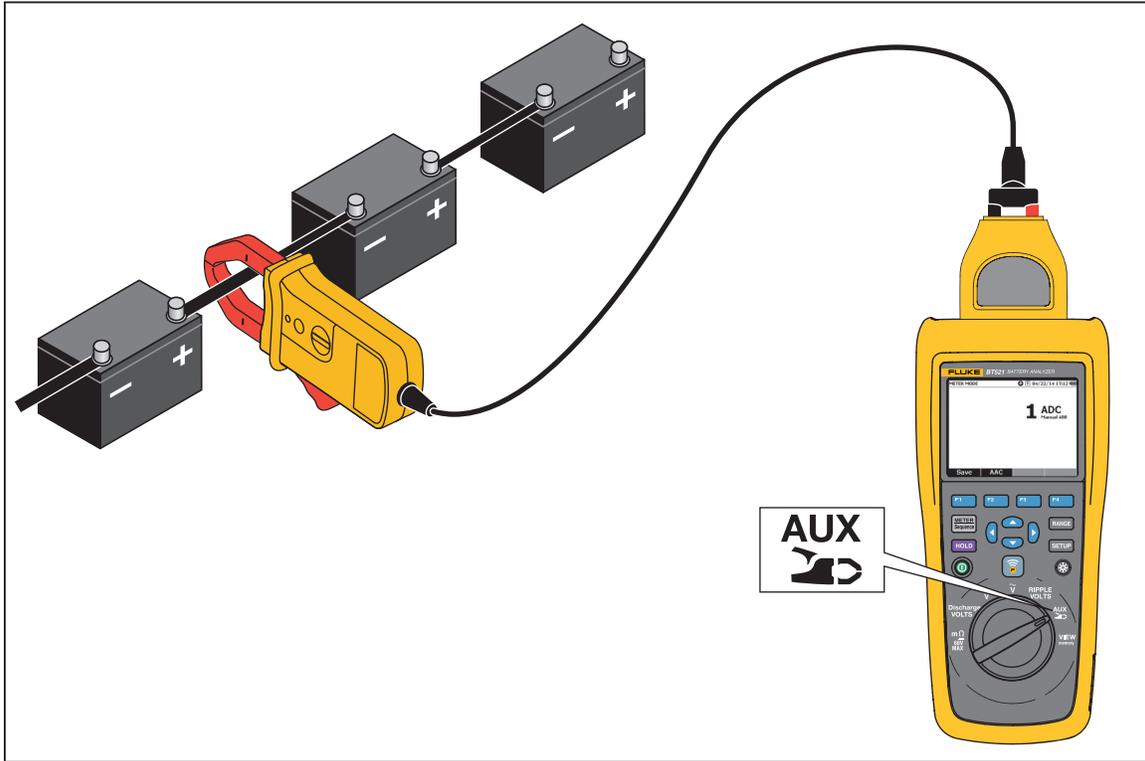


Рис. 3-5. Функция AUX

hsz054.eps

### **Настройка диапазона измерения**

При использовании функции AUX (Дополнительная) для переменного и постоянного тока используется фиксированный диапазон 400 А. Данную настройку нельзя поменять.

Для измерения частоты переменного тока используется автоматическое переключение диапазона. Данную настройку нельзя поменять.

### **Сохранение показаний измерений силы тока**

В режиме измерительного прибора нажмите экранную кнопку **Save** (Сохранить), чтобы сохранить показание тока (включая частоту переменного тока) и временную метку. Все сохраненные данные размещаются в хронологическом порядке.

В последовательном режиме нажмите экранную кнопку **Save** (Сохранить), чтобы сохранить показание тока (включая частоту переменного тока) и временную метку. Текущий номер батареи автоматически увеличится на 1. Ячейка, которая соответствует протестированной батарее, станет полной, а указатели переместятся вперед.

### **Примечание**

*В одном профиле можно сохранить до 20 показаний силы тока .*

### **Использование токоизмерительных клещей i410**

Подробности использования токоизмерительных клещей i410 см. в отдельной инструкции i410, поставляемой вместе с Прибором.

### Измерение напряжения с помощью TL175

С помощью измерительного провода TL175 Прибор может измерять напряжение при разрядке, напряжение постоянного и переменного тока, а также пульсирующее напряжение.

Чтобы измерить напряжение:

1. Подключите TL175 к адаптеру VTL\_A.
2. Подключите адаптер VTL\_A к Прибору.
3. Установите поворотный переключатель в нужное положение .

Подробную информацию об измерениях см. в разделах "Измерение напряжения разрядки", "Измерение напряжения постоянного тока", "Измерение напряжения переменного тока" и "Измерение пульсирующего напряжения".

В качестве примера см. рисунок 3-6, на котором показано, как измерить напряжение постоянного тока с помощью измерительного провода TL175.

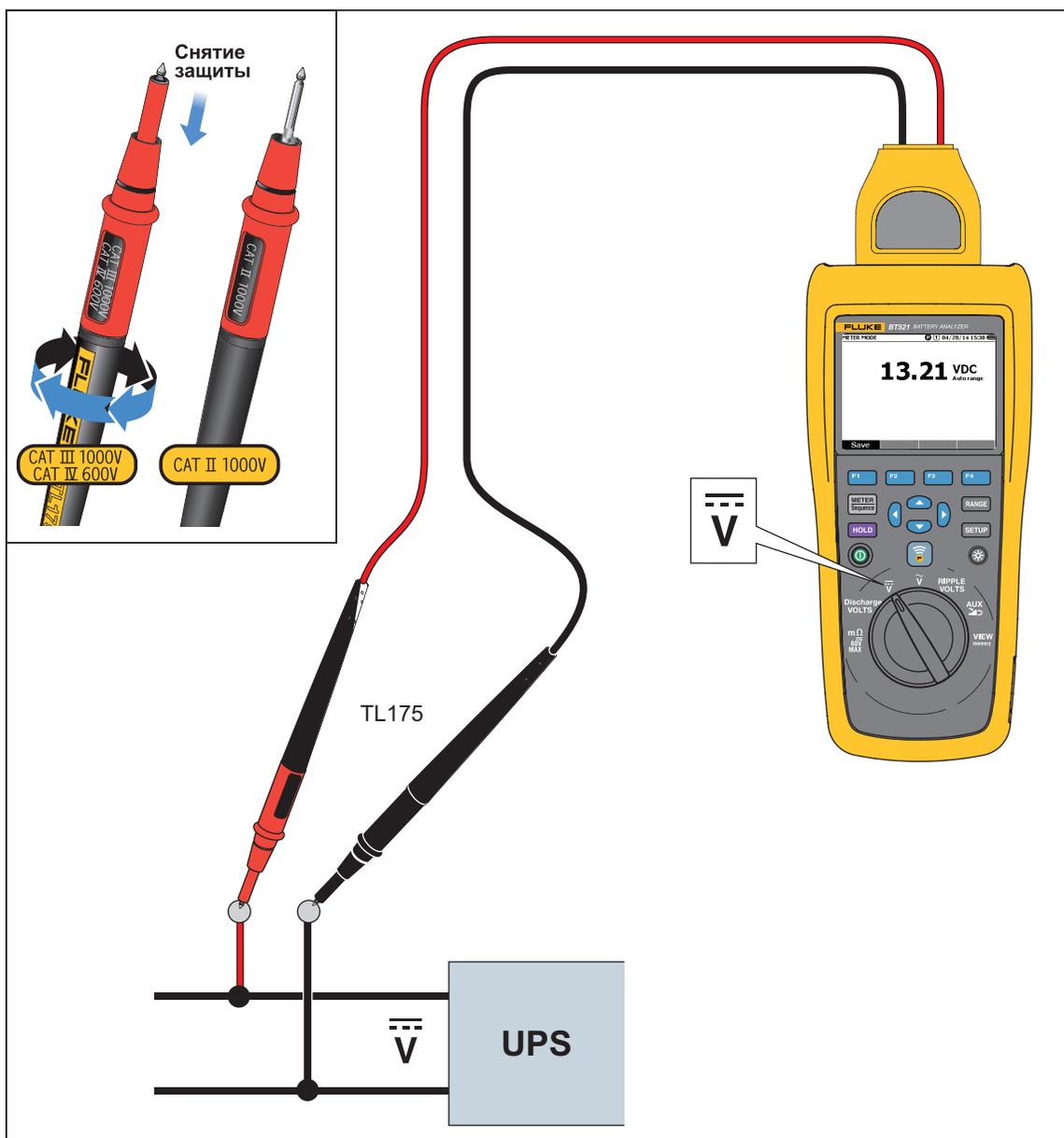


Рис. 3-6. Измерение напряжения постоянного тока с помощью TL175

htj053.eps

# Глава 4

## Использование интерактивного измерительного щупа BTL21

### Введение

Прибор поставляется с интерактивным измерительным щупом BTL21. В настоящей главе описывается использование интерактивного измерительного щупа.

### Обзор BTL21

#### ⚠⚠ Предупреждение

**Во избежание поражения электрическим током, возникновения пожара или травм держите рукоятку за ограничителем. (8)**

На Рисунке 4-1 показан интерактивный измерительный щуп BTL21. В Таблице 4-1 приводится описание этих элементов.

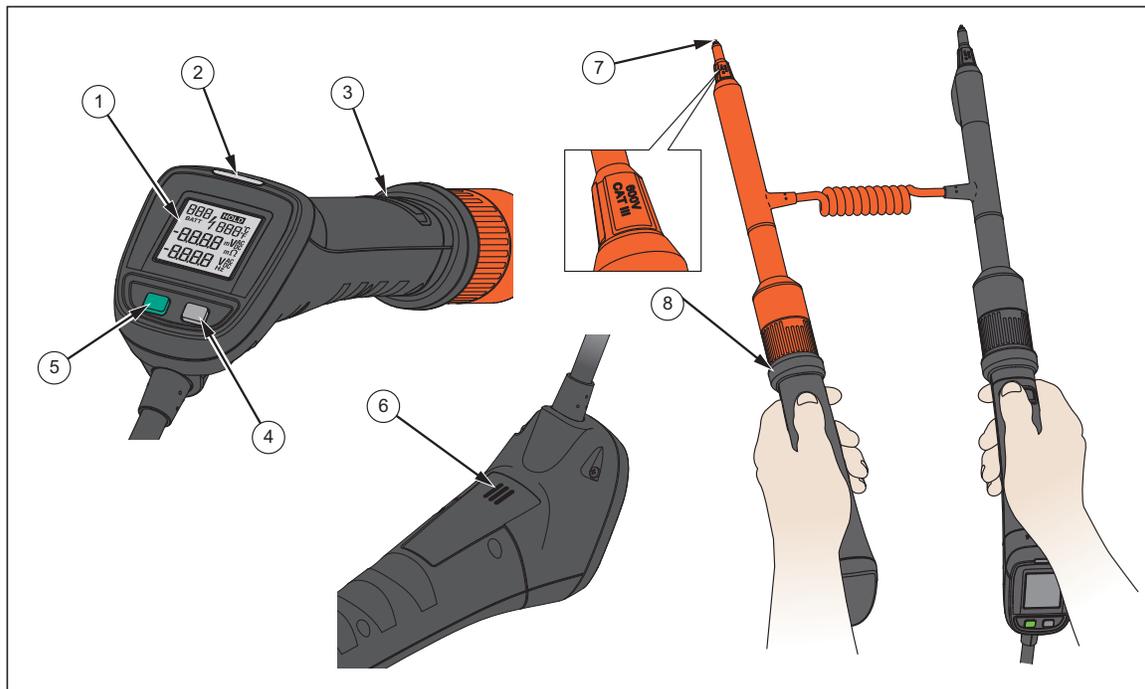


Рис. 4-1. Интерактивный измерительный щуп BTL21

hsz022.eps

Таблица 4-1. Элементы интерактивного измерительного щупа

№ детали	Наименование	Функция
①	Дисплей	Отображает информацию, такую как показания измерений и идентификатор батареи.
②	Светодиодный индикатор	Указывает на статус измерения. "Зеленый" означает Pass (Удовлетворительно); "оранжевый" означает Warning (Предупреждение); "красный" означает Fail (Неудовлетворительно).
③	Кнопка сохранения	Вручную сохраняет результаты измерения.
④	Клавиша подсветки	Включает или выключает подсветку для интерактивного измерительного щупа.
⑤	Кнопка включения	Включает или выключает интерактивный измерительный щуп.
⑥	Динамик	Проигрывает звуковые напоминания (PASS (УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО), WARNING (ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ), FAIL (НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО), а также номер батареи) при их активации.
⑦	Наконечник щупа	Соединяет интерактивный измерительный щуп с измеряемым прибором. Наконечники щупа могут заменяться.
⑧	Ограничитель	Держите рукоятку за ограничителем, чтобы предотвратить травму.

### **Подключение щупа к Прибору**

Перед использованием интерактивного измерительного щупа подключите его к Прибору.

### **Настройка интерактивного измерительного щупа на Приборе**

#### **Настройка звука**

У интерактивного измерительного щупа есть динамик, который может проигрывать звуковые напоминания.

Чтобы настроить звук:

1. Нажмите **SETUP**, чтобы открыть экран настройки.
2. С помощью  выделите пункт **Handle** (Рукоятка) и нажмите экранную кнопку **Select** (Выбрать).  
**Audio** (Звук) уже выделен.
3. Нажмите экранную кнопку **Select** (Выбрать).
4. С помощью  и  выделите пункт **Disable** (Отключение), **Threshold result** (Результат порогового ограничения), **Battery number** (Номер батареи) или **Both** (Оба).
5. Нажмите экранную кнопку **Confirm** (Подтвердить).
6. Чтобы вернуться в экран настройки, нажмите экранную кнопку **Back** (Назад).

#### **Задать единицы измерения температуры**

Чтобы настроить единицы измерения температуры для интерактивного измерительного щупа:

1. Нажмите **SETUP**, чтобы открыть экран настройки.
2. С помощью  выделите пункт **Handle** (Рукоятка) и нажмите экранную кнопку **Select** (Выбрать).
3. С помощью  выделите пункт **Temperature unit** (Единица измерения температуры) и нажмите экранную кнопку **Select** (Выбрать).
4. С помощью  и  выделите пункт **Celsius** (Градусы Цельсия) или **Fahrenheit** (Градусы Фаренгейта) и нажмите экранную кнопку **Confirm** (Подтвердить).
5. Чтобы вернуться в экран настройки, нажмите экранную кнопку **Back** (Назад).

### Настройка значения коэффициента излучения

Коэффициент излучения характеризует способность материалов испускать энергию в виде излучения. Большинство органических материалов и окрашенные или окисленные поверхности имеют коэффициент излучения, равный примерно 0,95 — это значение установлено в Приборе по умолчанию. Для штырей или клемм батареи может потребоваться другая настройка коэффициента излучения. Если вам необходим другой коэффициент излучения, см. Таблицу 4-2.

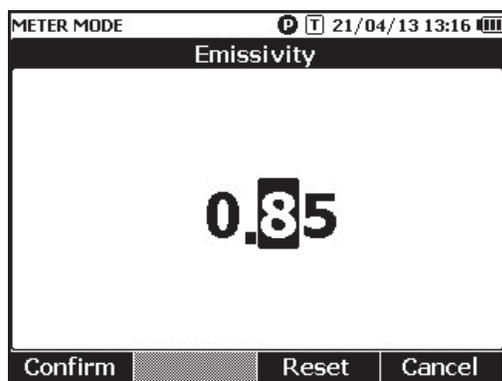
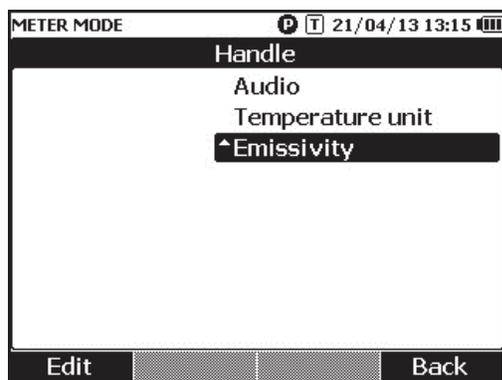
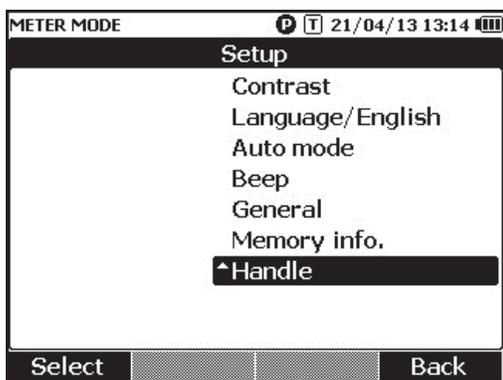
Таблица 4-2. Таблица коэффициентов излучения

Материал	Коэффициент излучения
Алюминиевая фольга	0,03
Алюминий, анодированный	0,90
Медь, полированная	0,04
Медь, окисленная	0,87
Нержавеющая сталь, полированная	0,16
Нержавеющая сталь, окисленная	0,80
Свинец, окисленный	0,63
Свинец, окисленный, серый	0,28
Пластмасса, непрозрачная, любого цвета	0,95

Интерактивный измерительный щуп также позволяет установить на Приборе коэффициент излучения.

Чтобы установить коэффициент излучения, выполните следующие действия:

1. Нажмите **SETUP**.
2. Нажимайте , пока не выделится пункт **Handle** (Рукоятка).
3. Нажмите экранную кнопку **Select** (Выбрать).  
 Отобразится меню для рукоятки.
4. Нажимайте , пока не выделится пункт **Emissivity** (Коэффициент излучения).
5. Нажмите экранную кнопку **Edit** (Редактировать) и с помощью четырех клавиш со стрелками установите значение коэффициента излучения.
6. Нажмите экранную кнопку **Confirm** (Подтвердить).



*Примечание*

*Значение коэффициента излучения по умолчанию равно 0,95.  
Значение может устанавливаться в пределах от 0,10 до 1,00.*

## Включение/выключение питания

Интерактивный измерительный щуп получает питание от Прибора.

Когда интерактивный измерительный щуп подключается к Прибору, он автоматически запускается.

Нажмите кнопку питания под дисплеем интерактивного измерительного щупа, чтобы включить или выключить его питание.

Чтобы сэкономить питание батареи прибора, нажмите на кнопку питания под дисплеем на рукоятке.

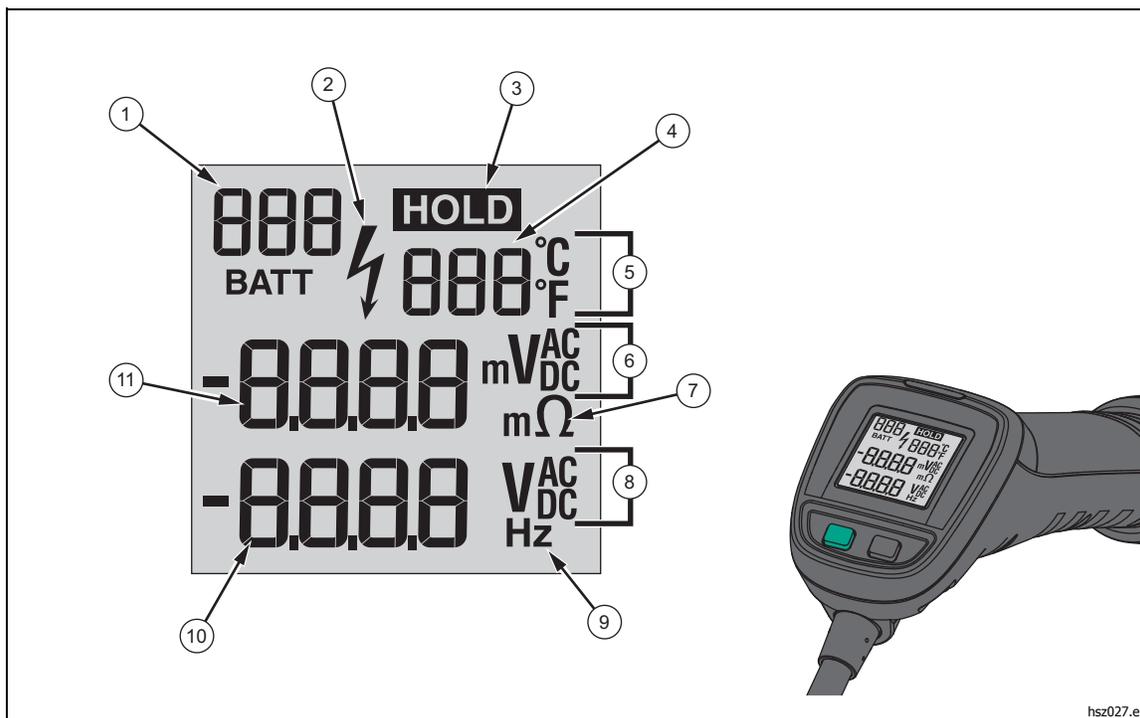
### Примечание

Когда интерактивный измерительный щуп выключен, его дисплей, светодиодный индикатор, кнопка Save, динамик и функция измерения температуры отключены. Тем не менее, щуп можно использовать для других измерений, и показания будут отображаться на дисплее Прибора.

## Объяснение дисплея

В Таблице 4-3 описаны типичные элементы на дисплее интерактивного измерительного щупа BTL21.

Таблица 4-3. Типовые элементы на дисплее BTL21



hsz027.eps

№ детали	Описание	№ детали	Описание
①	Идентификатор батареи (последовательный режим)	⑦	Единица измерения сопротивления
②	Опасное напряжение	⑧	V перем.тока или V пост.тока
③	Включена функция AutoHold (Автоудержание).	⑨	Единица измерения частоты
④	Показания температуры	⑩	Показания напряжения или частоты
⑤	Единица измерения температуры (градусы Цельсия или Фаренгейта)	⑪	Показания напряжения или сопротивления
⑥	V перем.тока, mV перем. тока или V пост.тока		

## Длинные и короткие удлинители

На Рисунке 4-2 показано, как менять между собой длинные и короткие удлинители.

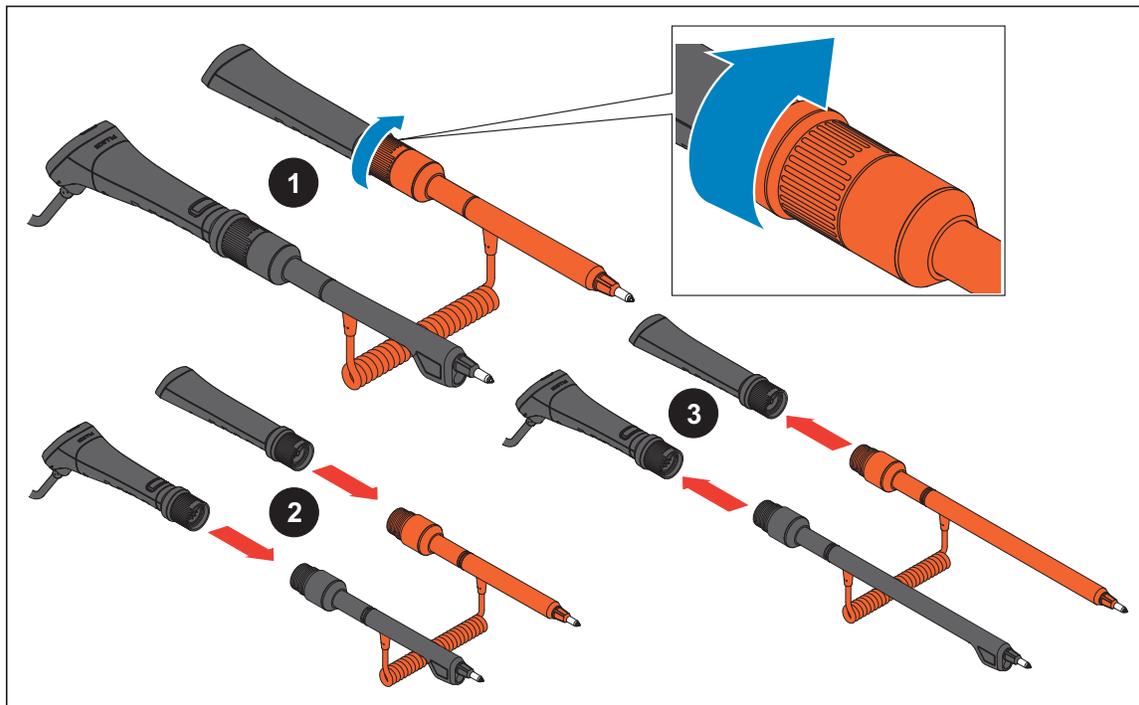


Рис. 4-2. Длинные и короткие удлинители

hsz024.eps

### Примечание

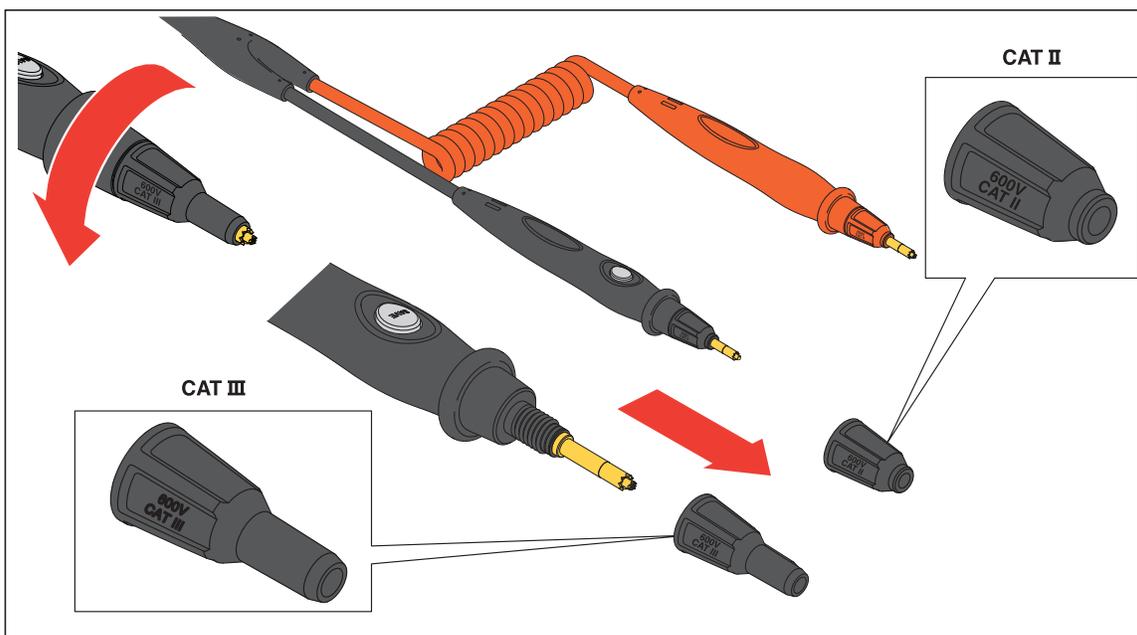
Чтобы получать точные показания, соединения между рукоятками и удлинителями должны плотно затягиваться.

## Замена наконечника щупа

Процесс замены наконечников показан на Рис. 4-3.

### ⚠⚠ Предупреждение

Чтобы избежать возможного удара током, возгорания или травмы, используйте правильные колпачки для наконечников (CAT II или CAT III) в разных средах CAT.



hsz026.eps

Рис. 4-3. Замена наконечника щупа

### Примечание

На наконечники щупа гарантия не распространяется.

## Калибровка нулевой точки

Калибровку нулевой точки необходимо проводить каждый раз после замены измерительного щупа.

Чтобы выполнить калибровку нулевой точки:

1. Разместите горизонтально на ровной поверхности панель калибровки нулевой точки. См. Рисунок 4-4.
2. Выберите калибровку нулевой точки в меню настройки.
  - a. Нажмите **SETUP**.
  - b. Нажимайте  $\nabla$ , пока не выделится пункт **General** (Общие).
  - c. Нажмите экранную кнопку **Select** (Выбрать).
  - d. Нажимайте  $\nabla$ , пока не выделится пункт **Zero calibration** (Калибровка нулевой точки).
  - e. Нажмите экранную кнопку **Zero** (Ноль).
3. Вставьте красный и черный наконечники щупов в калибровочные отверстия.
4. Нажмите экранную кнопку **Calibrate** (Калибровать).

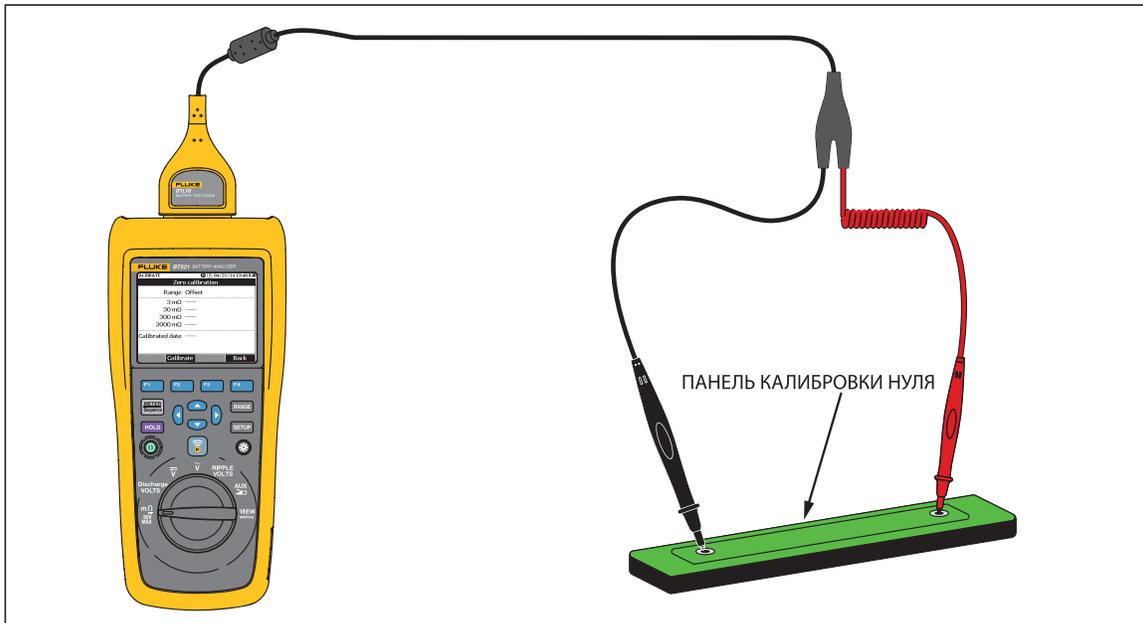


Рис. 4-4. Настройка калибровки нулевой точки

htj028.eps

Прибор запускает калибровку нулевой точки для всех диапазонов функций. После выполнения калибровки нулевой точки Прибор подает звуковой сигнал, свидетельствующий об успешном выполнении операции, и автоматически выходит из режима калибровки нулевой точки.

### Примечание

*Во время калибровки нулевой точки убедитесь, что внутренние и внешние штифты на наконечниках щупов полностью подсоединены к калибровочной панели.*

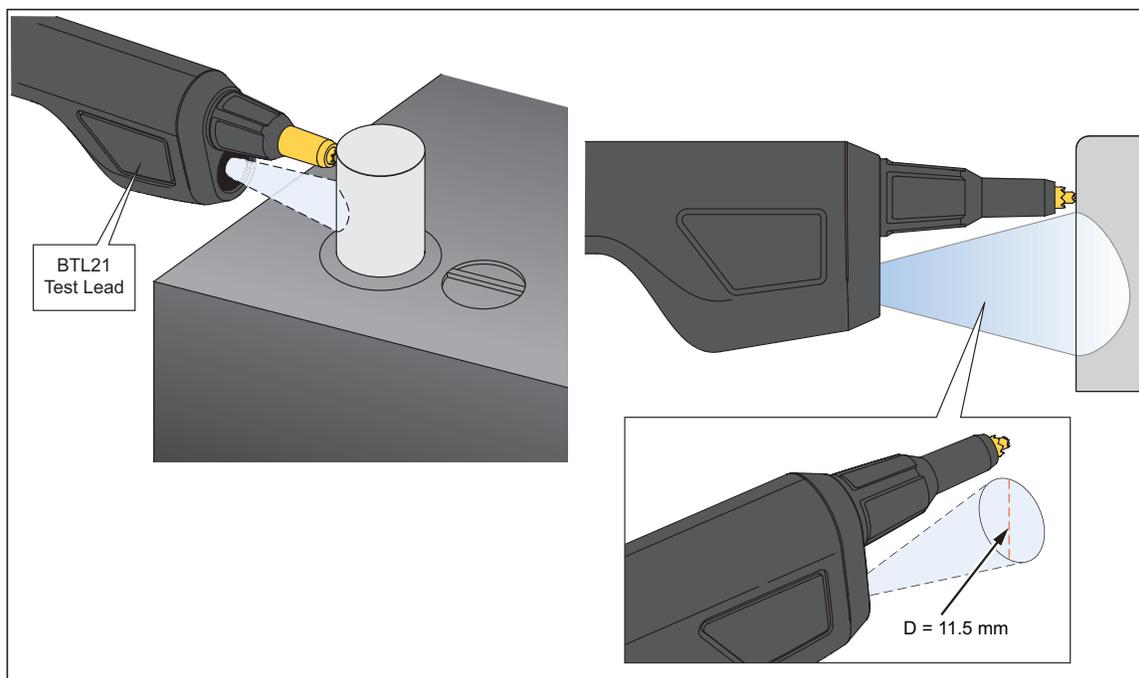
## Измерение температуры

На каждом черном удлинителе (длинном и коротком) интерактивного измерительного щупа BTL21 есть ИК-датчик температуры. Инфракрасные датчики температуры могут измерять температуру полюсов батареи (отрицательный полюс).

Чтобы измерить температуру полюса батареи:

1. Наведите ИК-датчик на полюс батареи.
2. Отрегулируйте положение измерительного провода, чтобы весь поток ИК-излучения падал на полюс батареи. См. Рис. 4-5.  
Показания температуры отображаются на ЖК-дисплее интерактивного измерительного щупа.
3. Нажмите кнопку **Save** (Сохранить) на интерактивном измерительном щупе. Показание температуры сохранится в памяти Прибора. Доступ к показанию можно получить только через ПК.

На Рис. 4-5 показано поле измерения полюса батареи.



hsz023.eps

Рис. 4-5. Измерение температуры полюса батареи

### Примечание

*Чтобы установить коэффициент излучения поверхности в соответствии с материалом штыря батареи, нажмите Setup (Настройка) > Handle (Рукоятка) > Emissivity (Коэффициент излучения) См. раздел "Коэффициент излучения"*



## Глава 5

# Просмотр памяти

### Введение

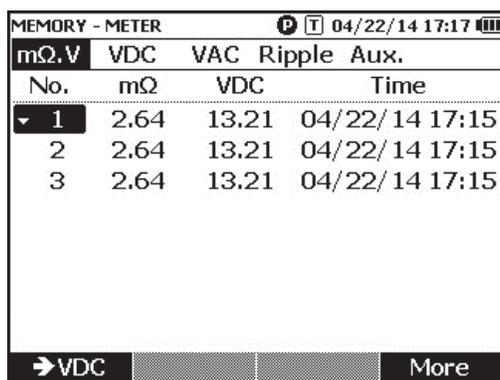
Эта глава посвящена просмотру данных измерений, которые автоматически или вручную были сохранены в памяти Прибора.

Прибор имеет внутреннюю память, которая хранит данные измерений, которые можно просмотреть. Данные измерений в режиме измерительного прибора и в последовательном режиме отображаются отдельно друг от друга. Общее использование памяти можно просмотреть в меню настройки.

### Просмотр данных, сохраненных в режиме измерительного прибора

Чтобы просмотреть данные измерений, сохраненные в режиме измерительного прибора:

1. Установите поворотный переключатель в положение **View memory** (Просмотр памяти).
2. Нажимайте , пока в верхнем левом углу дисплея не отобразится **MEMORY – METER** (ПАМЯТЬ — ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРИБОР).
3. Просмотрите сохраненные данные и при необходимости нажмите экранную кнопку **Next** (Следующая) для просмотра следующей страницы.
4. Используйте  для просмотра этих четырех типов данных: **mΩ.V** (МОм.В), **VDC** (В пост. тока), **VAC** (В перем. тока), **Ripple** (Пульсирующее напряжение) и **AUX** (Дополнительно).



MEMORY - METER				
mΩ.V	VDC	VAC	Ripple	Aux.
No.	mΩ	VDC	Time	
1	2.64	13.21	04/22/14 17:15	
2	2.64	13.21	04/22/14 17:15	
3	2.64	13.21	04/22/14 17:15	

→VDC      More

hsz063.jpg

## Удаление данных, сохраненных в режиме измерительного прибора

Чтобы удалить данные, сохраненные в режиме измерительного прибора:

1. Установите поворотный переключатель в положение **View memory** (Просмотр памяти).
2. Нажимайте , пока в верхнем левом углу дисплея не отобразится **MEMORY – METER** (ПАМЯТЬ — ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРИБОР).
3. Когда на дисплее отобразятся данные, которые необходимо удалить, нажмите экранную кнопку **More** (Еще).

- a. Чтобы удалить записи данных одну за другой, с помощью  и  выделите какую-либо запись данных и нажмите экранную кнопку **Delete** (Удалить).

Когда на дисплее отобразится сообщение **Confirm to delete the reading?** (Подтвердить удаление показания?), нажмите

экранную кнопку **Delete** (Удалить)

- b. Чтобы удалить все данные измерений, нажмите экранную кнопку **Delete all** (Удалить все).

Когда на дисплее отобразится сообщение **Confirm to delete all readings?** (Подтвердить удаление всех показаний?), нажмите экранную кнопку **Delete** (Удалить).

MEMORY - METER				
mΩ.V	VDC	VAC	Ripple	Aux.
No.	mΩ	VDC	Time	
1	2.64	13.21	04/22/14 17:15	
2	2.64	13.21	04/22/14 17:15	
3	2.64	13.21	04/22/14 17:15	

Delete | Delete all | Back

hsz064.jpg

## Просмотр профилей, сохраненных в последовательном режиме

Чтобы просмотреть данные измерений, сохраненные в последовательном режиме:

1. Установите поворотный переключатель в положение **View memory** (Просмотр памяти).
2. Нажимайте , пока в верхнем левом углу дисплея не отобразится **MEMORY – SEQUENCE** (ПАМЯТЬ — ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЙ).  
На дисплее отобразится меню загрузки профиля.
3. С помощью  и  выделите профиль и нажмите экранную кнопку **View** (Просмотреть).
4. Просмотрите сохраненные данные и при необходимости нажмите экранную кнопку **Next** (Следующая) для просмотра следующей страницы.
5. Используйте  для просмотра этих четырех типов данных: **mΩ.V (МОм.В)**, **Dis.V** (В пост. тока), **VAC** (В перем. тока), **Ripple** (Пульсирующее напряжение) и **Aux** (Дополнительно).

MEMORY - SEQUENCE					
mΩ.V	Dis.V	VDC	VAC	Ripple	Aux.
No.	mΩ	VDC	Time		
1	2.64	13.21	04/22/14 16:56		
2	2.64	13.21	04/22/14 16:56		
3	2.64	13.21	04/22/14 16:56		
4	2.64	13.21	04/22/14 16:57		
5	---	---			
6	---	---			
7	2.64	13.21	04/22/14 16:57		

→Dis.V    Next    Back

hsz065.jpg

## Удаление профилей, сохраненных в последовательном режиме

Чтобы удалить данные, сохраненные в последовательном режиме:

1. Установите поворотный переключатель в положение **View memory** (Просмотр памяти).
2. Нажимайте , пока в верхнем левом углу дисплея не отобразится **MEMORY – SEQUENCE** (ПАМЯТЬ — ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЙ).
3. При появлении на дисплее меню **View profile** (Просмотр профиля) с помощью  и  выделите профиль и нажмите экранную кнопку **More** (Еще).
  - a. Чтобы удалить только выбранный профиль, нажмите экранную кнопку **Delete** (Удалить).  
Когда на дисплее отобразится сообщение **Confirm to delete current profile?** (Подтвердить удаление текущего профиля?), нажмите экранную кнопку **Delete** (Удалить).
  - b. Чтобы удалить все профили, нажмите экранную кнопку **Delete all** (Удалить все).



4. Когда на дисплее отобразится сообщение **Confirm to delete all profiles?** (Подтвердить удаление всей профилей?), нажмите экранную кнопку **Delete** (Удалить).

## Глава 6

# Подключение к ПК или мобильному устройству

### Введение

Эта глава посвящена подключению Прибора к ПК или мобильному устройству.

### Подключение Прибора к ПК

Прибор оснащен портом USB, который позволяет подключить его к ПК через USB-кабель. См. Рис. 6-1.

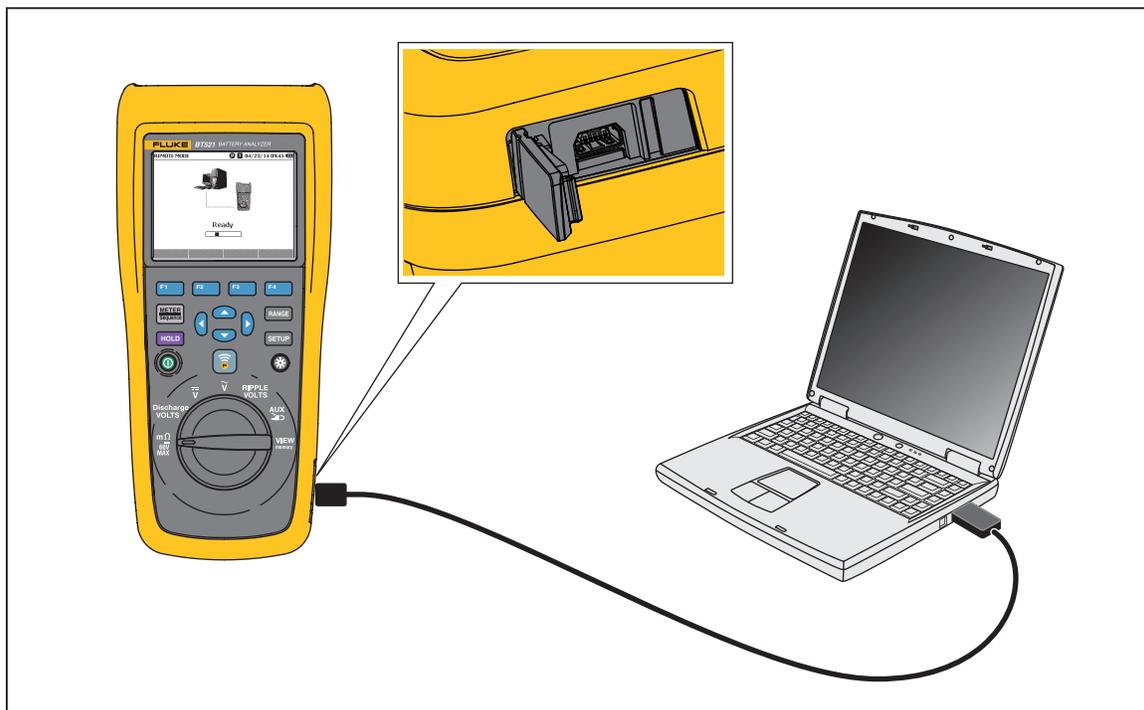


Рис. 6-1. Подключение к ПК

hsz030.eps

При подключении к ПК приложение на ПК может выполнять следующие действия:

- просмотр данных из памяти Прибора;
- экспорт данных из памяти Прибора;
- импорт данных в память Прибора;
- удаление данных из памяти Прибора;
- обновление прошивки Прибора.

*Примечание*

*Инструкции по использованию приложения на ПК см. в соответствующем файле помощи.*

### **Подключение Прибора к мобильному устройству**

Прибор может подключаться к мобильному устройству (iPhone, iPad) по Bluetooth.

Чтобы подключить Прибор к мобильному устройству:

1. Нажмите  на Приборе.

Соответствующий значок **F** появится на верхней панели дисплея.

2. Запустите приложения для батареи от компании Fluke на мобильном устройстве.

Мобильное устройство покажет перечень обнаруженных устройств.

3. Нажмите на название Прибора, чтобы установить соединение.

Как только соединение установится, кнопка  на Приборе мигает — это означает, что соединение установлено.

При подключении к мобильному устройству мобильное приложение позволяет:

- просмотреть профиль и связанные с ним данные;
- отправлять сообщения электронной почты с профилями и связанными с ними данными в виде файлов .csv

# Глава 7

## Обслуживание

### **Введение**

Эта глава посвящена основным процедурам технического обслуживания.

#### **⚠⚠ Предупреждение**

**Следуйте данным инструкциям для безопасного использования и технического обслуживания прибора:**

- **Используйте только одобренные сменные детали.**
- **Используйте только одобренные сменные предохранители.**
- **Ремонт Прибора следует доверять только авторизованным специалистам.**
- **Перед использованием Прибора необходимо закрыть и зафиксировать крышку батарейного отсека.**
- **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.**
- **Отключайте входные сигналы перед очисткой Прибора.**
- **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.**
- **Если на дисплее отображается низкий уровень заряда батареи, прибор может не выполнить измерение.**
- **Храните блок батарей в недоступном для детей и животных месте.**
- **Не подвергайте блоки батарей значительным ударным нагрузкам, таким как механические удары.**

- **Используйте только зарядное устройство, которое специально предназначено для использования с данным прибором.**
- **Не используйте аккумуляторы, не предназначенные и не рекомендованные компанией Fluke для использования с данным изделием.**
- **Прежде чем открывать крышку батарейного отсека, отсоедините все щупы, измерительные провода и принадлежности.**
- **В случае протекания источников питания необходимо отремонтировать Прибор перед использованием.**
- **Извлеките батареи, если прибор не используется в течение длительного периода времени, либо если температура хранения прибора превышает заданные производителем батареи ограничения. Если батареи не извлечены, возможно повреждение Прибора вследствие протекания источников питания.**
- **Подключите зарядное устройство к сетевому источнику питания рядом с устройством.**
- **Для зарядки батарей используйте только адаптеры питания, одобренные Fluke.**
- **Храните элементы питания и блоки батарей чистыми и сухими. Очищайте загрязненные клеммы сухой чистой тканью.**
- **Не храните элементы и батареи в контейнерах, где клеммы батарей могут замкнуться.**
- **Проверьте предохранитель на наличие обрыва. При разрыве цепи защитного предохранителя функция  $m\Omega$  отобразит сообщение "OL", и произойдет короткое замыкание всех проводников наконечников щупов.**
- **Для замены перегоревшего предохранителя используйте только аналогичную модель, чтобы обеспечить непрерывную защиту от дугового разряда.**
- **После длительного хранения для достижения максимальных показателей работы блоков батарей может возникнуть необходимость выполнить несколько циклов зарядки/разрядки.**

## Установка или замена блока батарей

### ⚠⚠ Предупреждение

**Никогда не работайте с Прибором при снятой крышке батареи. Возможно поражение опасным напряжением.**

Чтобы установить или заменить блок батарей:

1. Убедитесь, что Прибор выключен.
2. Отсоединить все щупы и/или измерительные провода.
3. Разблокируйте крышку батареи на задней стороне Прибора. Поверните винт на пол-оборота.
4. Установите блок батарей.
5. Установите крышку батареи обратно на прибор.
6. Затяните винт.

На Рисунке 7-1 показано, как установить или заменить блок батарей.

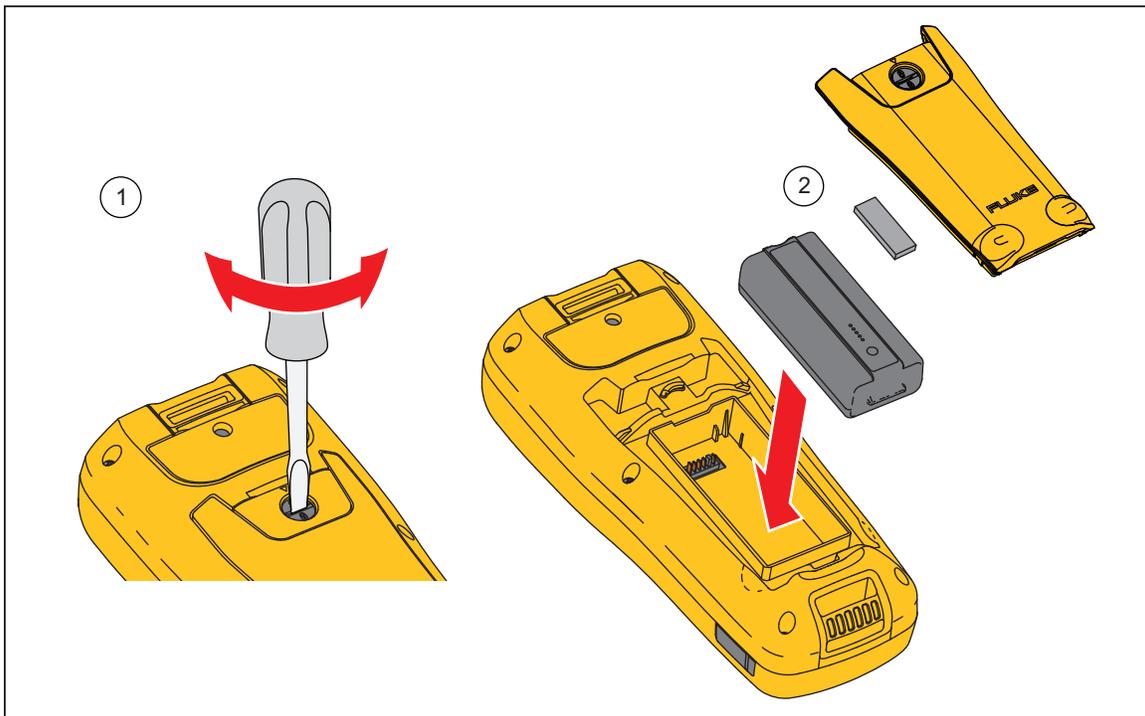


Рис. 7-1. Установка или замена блока батарей

hsz005.eps

## Замена плавкого предохранителя

### ⚠⚠ Предупреждение

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

- Используйте только одобренные сменные предохранители.
- Для замены перегоревшего предохранителя используйте только аналогичную модель, чтобы обеспечить непрерывную защиту от дугового разряда.

Чтобы заменить предохранитель:

1. Убедитесь, что Прибор выключен и измерительные провода отсоединены.
2. С помощью отвертки отверните невыпадающий винт на крышке предохранителя в верхней части Прибора.
3. Установите новый предохранитель.
4. Повторно установите крышку предохранителя.
5. Затяните винт на крышке предохранителя.

См. Рис. 7-2.

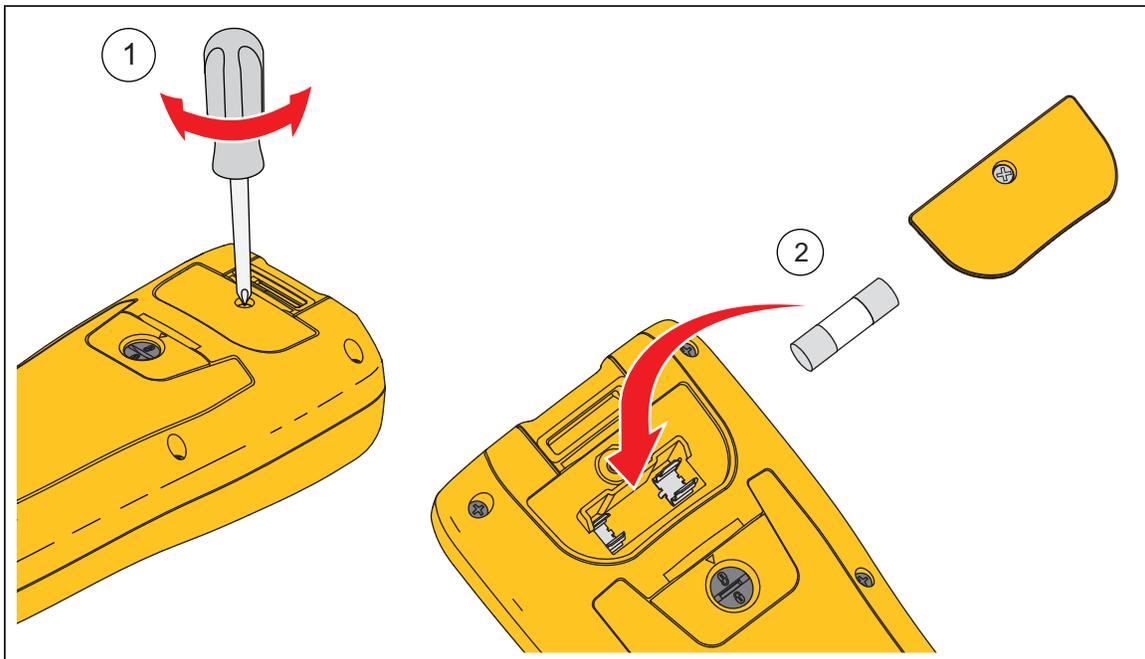


Рис. 7-2. Замена предохранителя

hsz006.eps

## Очистка Прибора

### **⚠⚠ Предупреждение**

**Для безопасной работы и технического обслуживания Прибора отсоедините Прибор и его принадлежности от всех источников напряжения во время чистки.**

Производите очистку Прибора влажной тканью и слабым мыльным раствором. Запрещается использовать для очистки абразивные вещества, растворители и спирт. Это может привести к повреждению маркировки и наклеек на Приборе.

## Зарядка батареи

При поставке литий-ионные батареи могут быть разряжены, их необходимо зарядить в течение 4 часов (при этом тестовый прибор должен быть выключен) до полной зарядки. Когда батареи полностью зарядились, они обеспечивают 8 часов работы.

Если в качестве источника питания используются батареи, индикатор источника питания в верхней части экрана отображает их состояние.

Чтобы зарядить аккумуляторные батареи, подключите зарядное устройство, как показано на Рисунке 7-3.

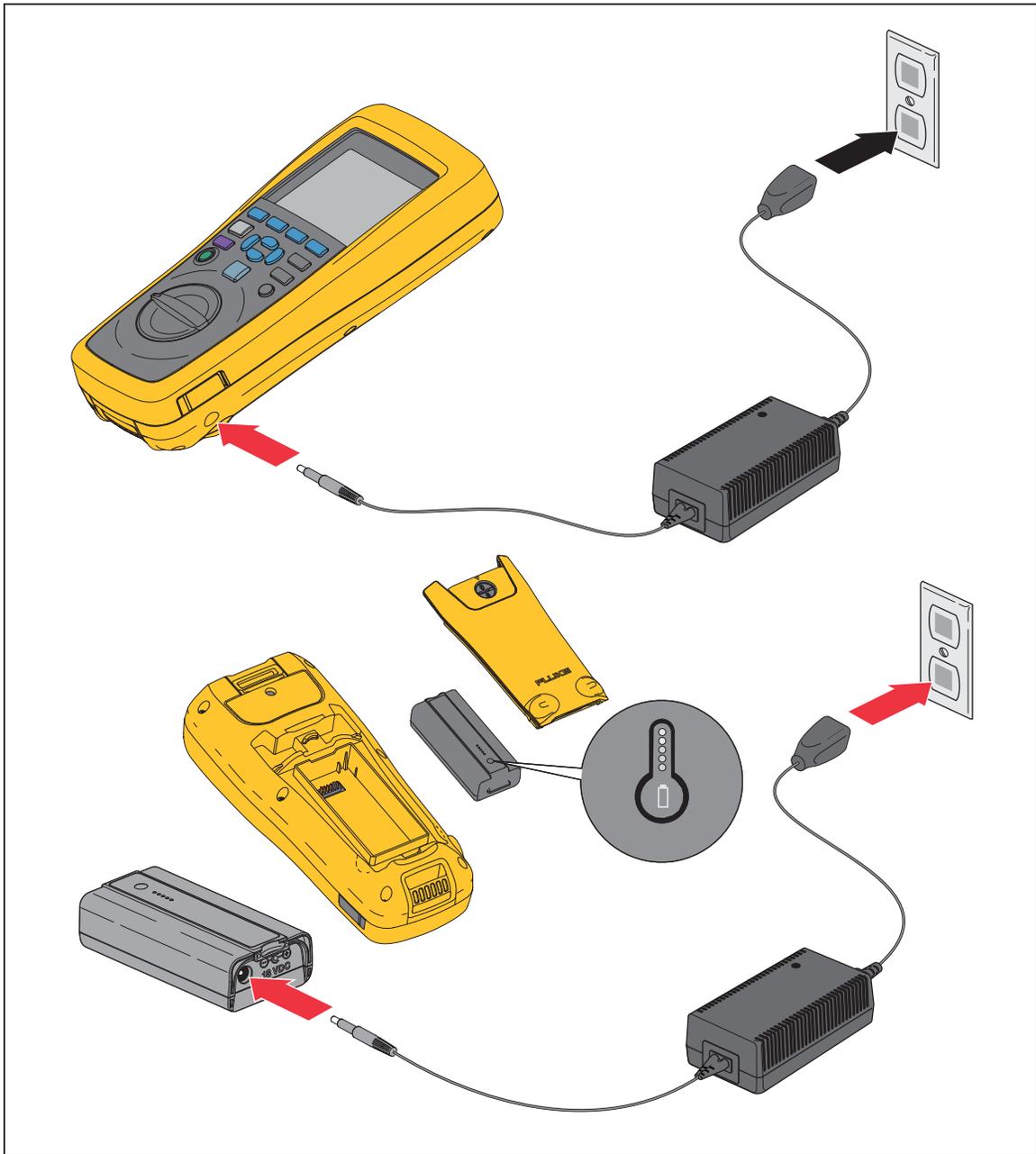
### **⚠ Предостережение**

**Во избежание перегрева аккумуляторов в процессе зарядки необходимо следить за тем, чтобы температура окружающей среды не превышала предельно допустимого значения, указанного в технических характеристиках прибора.**

#### *Примечание*

*В ходе зарядки все функции измерения отключены, на ЖК-дисплее отображается состояние зарядки.*

*Подключение зарядного устройства на длительное время (например, на выходные) не причинит вреда прибору. В этом случае автоматически включится режим компенсационной подзарядки.*



**Рис. 7-3. Зарядка батареи**

hsz032.eps

## Запасные части и принадлежности

В Таблице 7-1 представлен перечень запасных частей и принадлежностей. Чтобы заказать запасные части или дополнительные принадлежности, обратитесь в ближайший сервисный центр Fluke. См. раздел "Связаться с Fluke".

**Таблица 7-1. Запасные части и принадлежности**

№ детали	Описание	Номер по каталогу Fluke	Количество
①	BTL10, базовый измерительный провод	--	1
②	TL175, измерительные провода TwistGuard™	--	1
③	BTL_A, Voltage/Current Probe Adapter	--	1
④	BTL21, набор интерактивных измерительных щупов, с удлинителем и датчиком температуры	--	1
⑤	i410, Токоизмерительные клещи переменного и постоянного тока	--	1
⑥	BP500, литий-ионная батарея 7,4 В 3000 мА/ч	4398817	1
⑦	BC500, зарядное устройство постоянного тока 18 В	4459488	1
⑧	Шнур питания	--	1
⑨	Стандартный кабель USB с разъемом mini-b (длина кабеля: 1 м)	4499448	1
⑩	BCR, Панель калибровки нулевой точки	4497419	1
⑪	Наплечный ремень	4462888	1
⑫	Ременная петля	4490316	1
⑬	Магнитная пластина	4329190	1
⑭	Мягкий портфель C500L, большой	4497130	1
⑮	Запасной предохранитель	943121	2
⑯	Бумажные бирки	4499453	100
⑰	Паспорт безопасности	4453942	1
⑱	Гарантийный формуляр	2396000	1
⑲	Краткий справочник	4453956	1
⑳	Компакт-диск с ПО FlukeView® Battery с драйвером для USB и руководствами на всех языках	4529552	1
㉑	Наконечник щупа BT-500, сменные наконечники щупа с крышками	4561297	10

