

FLUKE®

287/289

True-rms Digital Multimeters

PN 2748860

June 2007, Rev. 1, 3/09 (Russian)

© 2007, 2009 Fluke Corporation. All rights reserved. Printed in USA.

Specifications subject to change without notice.

All product names are trademarks of their respective companies.

Начало работы

Parts and Specifications

Ограниченная гарантия на весь срок службы

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

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

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

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

ЭТО ЕДИНСТВЕННАЯ ГАРАНТИЯ, ПРЕДОСТАВЛЯЕМАЯ ПОКУПАТЕЛЮ. НАСТОЯЩИМ НЕ ПРЕДОСТАВЛЯЕТСЯ, ПРЯМО ИЛИ КОСВЕННО, НИКАКИХ ДРУГИХ ГАРАНТИЙ, КАК, НАПРИМЕР, ГАРАНТИИ ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕННЫХ ЦЕЛЕЙ. КОМПАНИЯ FLUKE НЕ БУДЕТ НЕСТИ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА НАМЕРЕННОЕ, КОСВЕННОЕ, СЛУЧАЙНОЕ ИЛИ ЯВИВШЕЕСЯ СЛЕДСТВИЕМ ЧЕГО-ЛИБО ПОВРЕЖДЕНИЕ ИЛИ ПОТЕРЮ, ВКЛЮЧАЯ ПОТЕРЮ ДАННЫХ, ЯВИВШУЮСЯ СЛЕДСТВИЕМ КАКОЙ-ЛИБО ПРИЧИНЫ ИЛИ ПРЕДПОЛОЖЕНИЯ. УПОЛНОМОЧЕННЫЕ ДИЛЕРЫ НЕ ИМЕЮТ ПРАВА ПРЕДОСТАВЛЯТЬ КАКИЕ-ЛИБО ДРУГИЕ ГАРАНТИИ ОТ ИМЕНИ КОМПАНИИ FLUKE.

Поскольку некоторые штаты не допускают исключения или ограничения подразумеваемой гарантии или исключения и ограничения случайных или косвенных повреждений, то ограничения данной гарантии могут не иметь отношения к некоторым покупателям. Если какое-либо положение этой гарантии признано судом или другим директивным органом надлежащей юрисдикции недействительным или не имеющим законной силы, такое признание не повлияет на действительность или законную силу других положений.

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

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

Содержание

Название	Страница
Введение	1
Контактная информация о компании Fluke.....	1
Информация по безопасности.....	1
Символы.....	4
Опасное напряжение.....	5
Включение измерителя.....	5
Установка языка в измерителе.....	5
Функции	6
Описание кнопок.....	6
Описание дисплея	7
Функции поворотного переключателя.....	9
Использование входных клемм	10
Индикатор уровня заряда батареи.....	11
Функция Input Alert™.....	11
Техническое обслуживание	11
Общее техническое обслуживание	12
Испытание плавких предохранителей	12
Замена плавких предохранителей	12

Замена батарей.....	12
В случае возникновения проблем.....	13

Список таблиц

Таблица	Название	Страница
1.	Символы.....	4
2.	Кнопки.....	6
3.	Функции дисплея.....	7
4.	Положения поворотного переключателя.....	9
5.	Входные клеммы.....	10
6.	Индикатор уровня заряда батареи.....	11

287/289

Начало работы

Список рисунков

Рисунок	Название	Страница
1.	Кнопки	6
2.	Функции дисплея	7
3.	Поворотный переключатель	9
4.	Входные клеммы	10

287/289

Начало работы

Введение

Предупреждение

Перед использованием этого измерителя внимательно прочитайте “Информацию по безопасности”.

Описания и инструкции в этом руководстве относятся к цифровым мультиметрам “True-rms” моделей 287 и 289 (далее называемым измерителями), за исключением тех случаев, если указано другое. На всех рисунках изображена модель 289.

В этом руководстве содержится информация о включении измерителя, описание функций управления и стандартного технического обслуживания. Полная информация об использовании измерителя содержится в Руководстве пользователя *мультиметров моделей 287 и 289*, которое находится на прилагаемом компакт-диске.

Контактная информация о компании Fluke

Чтобы связаться с компанией Fluke, позвоните по одному из указанных ниже телефонов:

В США: 1-888-993-5853

В Канаде: 1-800-363-5853

Европа: +31 402-675-200

Япония: +81-3-3434-0181

Сингапур: +65-738-5655

В других странах мира: +1-425-446-5500

Посетите сайт компании Fluke по адресу: www.fluke.com.

Зарегистрировать свой измерительный прибор можно, обратившись по адресу: <http://register.fluke.com>.

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

Информация по безопасности

Измеритель удовлетворяет следующим стандартам:

- ANSI/ISA 82.02.01 (61010-1) 2004
- UL 61010B (2003)
- CAN/CSA-C22.2 № 61010-1-04
- IEC/EN 61010-1, второе издание, степень загрязнения 2
- ЭМС EN 61326-1
- Категория измерений III, 1000 В, степень загрязнения 2
- Категория измерений IV, 600 В, степень загрязнения 2

В этом руководстве **Предупреждение** идентифицирует опасные условия и действия, которые могут стать причиной травмы или смерти. **Предостережение** идентифицирует условия и действия, которые могут повредить измеритель и оборудование при проведении измерений или вызывать полную потерю данных.

В таблице 1 описаны символы, которые используются на измерителе и в этом руководстве.

Предупреждение

Чтобы избежать возможного поражения электротоком или травмы, необходимо руководствоваться указанными рекомендациями:

- Используйте этот измеритель только тем способом, который указан в этом руководстве, иначе может быть повреждена защита, которая встроена в измеритель.

- Не используйте измеритель, если он поврежден. До начала использования измерителя осмотрите корпус. Обратите внимание на возможные трещины или сколы в пластмассовом корпусе. Обратите особое внимание на изоляцию, окружающую соединители.
- Перед работой с измерителем удостоверьтесь, что дверца батарейного отсека закрыта и заперта.
- Вынимайте провода для подключения к прибору из измерителя перед открыванием дверцы батарейного отсека.
- Осмотрите провода для подключения к прибору на предмет наличия поврежденной изоляции или оголенного металла. Проверьте целостность проводов для подключения к прибору. Замените поврежденные провода для подключения к прибору до начала использования измерителя.
- Не прикадывайтесь к измерителю между клеммами или между любой клеммой и заземлением напряжение большее, чем номинальное напряжение, которое указано на измерителе.
- Никогда не работайте с измерителем со снятой крышкой или открытым корпусом.
- Соблюдайте осторожность при работе с напряжениями выше 30 В эфф. переменного тока, 42 В переменного тока (пиковое значение) или 60 В постоянного тока. Превышение этих пределов напряжения создает опасность поражения током.
- Используйте для замены только плавкие предохранители, которые указаны в руководстве.
- При выполнении измерений используйте правильные клеммы, функции и диапазоны.
- Избегайте работы с прибором в одиночку.
- При измерениях тока выключайте питание схемы до подключения измерителя в схему. Не забудьте, что измеритель надо подключать последовательно со схемой.
- При подключении проводов к схеме сначала подключайте общий провод до подсоединения сигнального провода; при отключении отсоединяйте сначала сигнальный провод, а затем общий провод.
- Не используйте прибор, если он выдает аномальные значения измерений. Защита может быть повреждена. При возникновении сомнений выполните обслуживание измерителя.
- Не работайте с измерителем в атмосфере взрывчатого газа, пара или пыли.
- Для питания измерителя используйте только батареи напряжением 1,5 В типа АА, правильно установленные в корпус измерителя.
- При обслуживании измерителя используйте только указанные запасные части.
- При использовании пробников держите их пальцами позади защитных буртиков на пробниках.

- Не используйте вариант Low Pass Filter (Низкочастотный фильтр), чтобы проверить наличие опасных напряжений. Могут присутствовать напряжения, превышающие обозначенные величины. Сначала сделайте измерение напряжения без фильтра, чтобы обнаружить возможное присутствие опасного напряжения. Затем выберите функцию фильтра.
- Используйте только провода для подключения к прибору, которые имеют такие же напряжение, категорию и номинальный ток, как для измерителя, и они должны быть одобрены агентством по безопасности.
- Используйте соответствующее защитное оборудование, которое требуют применять местные или национальные органы при работе в условиях с повышенной опасностью.
- Соблюдайте местные и национальные требования по безопасности при работе в опасных зонах.

Символы

В таблице 1 перечислены и описаны символы, которые используются в измерителе и в этом руководстве.

Таблица 1. Символы


Символ	Описание	Символ	Описание
	AC (Переменный ток или напряжение)		Предохранитель (плавкая вставка)
	DC (Постоянный ток или напряжение)		С двойной изоляцией
	Опасное напряжение		Важная информация; обратитесь к руководству
	Батарея (Низкий заряд батареи, когда отображается на дисплее)		Заземление
	Проверка целостности или тональный сигнал при проверке целостности		Соответствует определенным канадским и американским стандартам
	Соответствует директивам ЕЭС	 N10140	Подчиняется соответствующим австралийским стандартам
	Изделие, внесенное в список "Underwriters Laboratory".		Проверено и лицензировано службами "TUV Product"
CAT III	Категория измерений III согласно IEC – оборудование CAT III спроектировано для защиты от переходных процессов в оборудовании при установке в стационарное оборудование, например, в распределительные щиты, линии передачи и короткие ответвления, а также в системы освещения в больших зданиях.	CAT IV	Категория измерений IV согласно IEC – оборудование IV спроектировано для защиты от переходных процессов от первичных источников питания, типа счетчиков электроэнергии или надземных или подземных коммунальных служб.
	Не утилизируйте этот продукт на муниципальных свалках без сортировки. Для ознакомления с информацией по утилизации обратитесь к сайту компании Fluke.		

⚠ Предостережение



Чтобы избежать возможного повреждения измерителя или оборудования при проведении измерений, следуйте указанным ниже рекомендациям:

- Отключайте питание от схемы и разряжайте все высоковольтные конденсаторы перед измерением сопротивления, целостности цепи, проверкой диодов или измерением емкости.
- Используйте правильные клеммы, функции и диапазоны для всех видов измерений.
- Не удаляйте батареи, если измеритель включен или на входные клеммы измерителя подается сигнал.
- Перед измерением токов проверьте плавкие предохранители измерителя. (См. раздел “Проверка плавких предохранителей” в “Руководстве пользователя” на прилагаемом компакт-диске.)
- Не используйте режим LoZ, чтобы измерить напряжение в схемах, которые могут быть повреждены низким входным сопротивлением в этом режиме ($\approx 3 \text{ k}\Omega$). (Только для модели 289).




Опасное напряжение

Чтобы оповестить вас о присутствии потенциально опасного напряжения, когда измеритель обнаруживает напряжение $\geq 30 \text{ В}$ или при перегрузке по напряжению (**OL**), на дисплее отображается символ .

Включение измерителя

При выключенном измерителе нажмите , чтобы включить его. Нажатие на , в то время как измеритель включен, вызывает его выключение.

Установка языка в измерителе

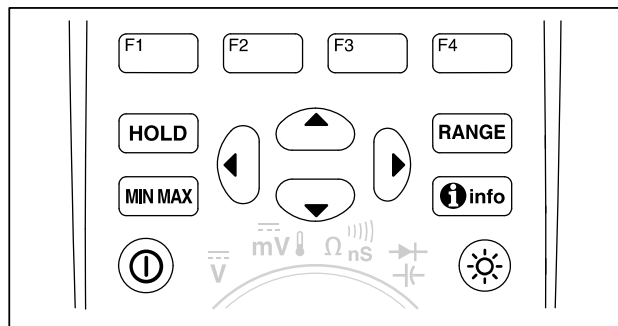
В поставляемом изготовителем измерителе в качестве языка, отображаемого на дисплее, установлен английский язык. Чтобы выбрать другой язык, откройте меню настройки, нажимая функциональную клавишу **Setup**. Переместите селектор меню в пункт меню **Display** (Дисплей). Затем нажмите функциональную клавишу **Format** (Формат) (F2), чтобы открыть меню формата. Если выбор еще не сделан, переместите селектор меню влево от пункта меню **Language** (Язык) и нажмите функциональную клавишу **Edit** (Редактировать). Выбранный в настоящее время язык становится подсвеченным, и справа от языка появляется символ . Используйте кнопки  и , чтобы просмотреть доступные языки, затем нажмите функциональную клавишу **OK**, чтобы установить язык дисплея измерителя. Нажмите функциональную клавишу **Close** (Закрыть), чтобы возвратиться к нормальной работе измерителя.

Функции

Функции измерителя кратко описаны в таблицах 2-5 и в следующих разделах.

Описание кнопок

14 кнопок на передней стороне измерителя активизируют процедуры, которые дополняют функции, выбранные поворотным переключателем, управляют меню или управляют питанием измерителя. Кнопки, которые показаны на рисунке 1, описываются в таблице 2.



est02.emf

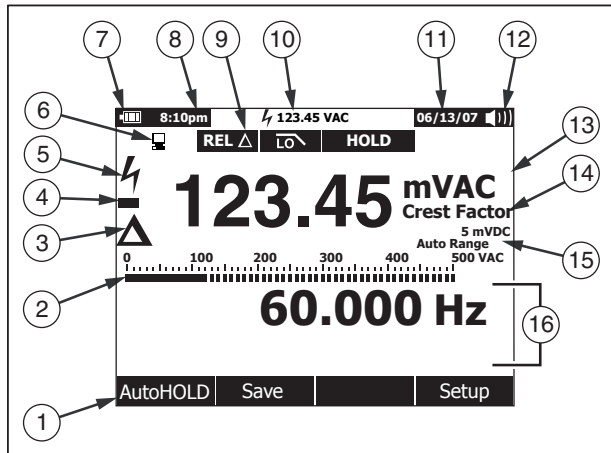
Рисунок 1. Кнопки

Таблица 2. Кнопки

Кнопка	Функция
	Включает или выключает измеритель
	Выбирает подфункции и режимы, связанные с функцией поворотного переключателя.
	Навигационные кнопки выбирают элемент в меню, корректируют контрастность дисплея, осуществляют прокручивание информации и обеспечивают ввод данных.
	Фиксирует существующие показания на дисплее и позволяет сохранить отображение. Также обеспечивает доступ к режиму Автоматического сохранения.
	Переключает измеритель в ручной режим выбора диапазонов и затем циклически проходит все диапазоны. Чтобы возвратиться к автоматической установке диапазона, нажмите и удерживайте кнопку в течение 1 секунды.
	Запускает и останавливает запись MIN (минимального) и MAX (максимального) значений.
	Отображает информацию о существующей функции или позиции на дисплее в тот момент, когда нажата информационная кнопка.
	Переключает режим подсветки дисплея между положениями выкл., низкая яркость и высокая яркость.

Описание дисплея

Функции дисплея, которые показаны на рисунке 2, описаны в таблице 3 и последующих разделах. Основные функции дисплея описаны в *Руководстве пользователя мультиметров моделей 287 и 289*, которое находится на прилагаемом компакт-диске.



est01.eps

Рисунок 2. Функции дисплея

Таблица 3. Функции дисплея

Поз.	Функция	Индикация
①	Метки функциональных клавиш	Указывают функцию клавиши сразу под отображенной клавишей.
②	Гистограмма	Аналоговое отображение входного сигнала (для получения дополнительной информации см. раздел "Гистограммы").
③	Относительные величины	Указывает, что отображенное значение является относительной величиной по отношению к опорному значению.
④	Знак "минус"	Указывает на отрицательное показание.
⑤	Знак молнии	Указывает опасное напряжение, присутствующее на входе измерителя.
⑥	Удаленная связь	Указывает активность канала связи.
⑦	Степень заряда батареи	Указывает уровень заряда шести батарей типа AA.
⑧	Время	Указывает время, установленное на внутренних часах.
⑨	Сигнализаторы режима	Указывает режим измерителя.

Таблица 3. Функции дисплея (продолжение)

Поз.	Функция	Индикация
⑩	Миниизмерение	Отображает знак молнии (когда необходимо) и входное значение, когда основное и вторичное отображения закрыты меню или всплывающим сообщением.
⑪	Дата	Указывает установленную дату на внутренних часах.
⑫	Устройство звуковой сигнализации	Указывает, что работа устройства звуковой сигнализации измерителя разрешена (не связано со звуковым сигналом при проверке целостности).
⑬	Единицы	Указывает единицы измерения.
⑭	Вспомогательные единицы	Указывает вспомогательные единицы измерения, такие как пик-фактор.
⑮	Индикатор диапазона	Указывает диапазон, в котором находится измеритель и режим выбора диапазона (автоматический или ручной).
⑯	Вторичное отображение	Отображает вторичную информацию об измерении входного сигнала.

Гистограмма



Функции аналоговой гистограммы соответствуют стрелке на аналоговом измерителе, но без выбросов. Гистограмма обновляется 30 раз в секунду. Поскольку гистограмма обновляется быстрее, чем цифровой дисплей, этот вид индикации полезен для выполнения регулировок пиковых и нулевых значений и наблюдения за быстро изменяющимися входными сигналами. Для функций измерения частоты, рабочего цикла, ширины импульса, дБм, и пик-фактора гистограмма отображает амплитуду входного сигнала (в вольтах или амперах), а не значение на основном дисплее. Гистограмма не отображается при измерениях емкости, температуры, LoZ, постоянного + переменного напряжения, переменного напряжения над постоянным напряжением, пиковых значений или фиксации минимума и максимума.

Для режимов измерения постоянного напряжения, постоянного тока и всех режимов измерений в относительных процентных значениях отображается гистограмма, отцентрированная относительно нуля. При измерениях постоянного напряжения и тока диапазон гистограммы будет соответствовать максимуму выбранного диапазона. Для режима измерений в относительных процентных значениях гистограмма имеет размах в $\pm 10\%$.

Число подсвеченных сегментов указывает измеренное значение относительно значения полной шкалы выбранного диапазона. Например, в диапазоне 50 В переменного тока основные деления на шкале будут представлять собой 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45 и 50 В переменного тока. Ввод напряжения 25 В переменного тока включает сегменты только до середины шкалы.

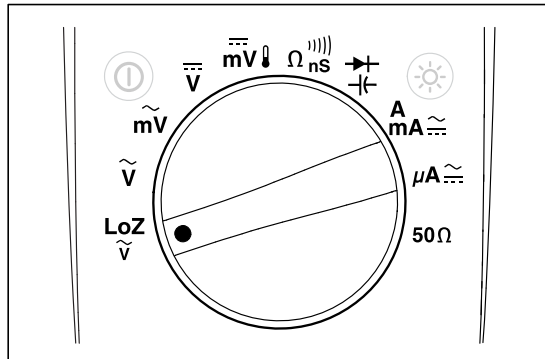
Для входных значений, превышающих диапазон шкалы, справа от нормальной гистограммы появляется символ ►. Для гистограммы, центрированной относительно нуля, символ ◀ появляется на левом конце гистограммы для отрицательных значений, превышающих по абсолютной величине значения шкалы, и символ ► появляется на правом конце для положительных значений, превышающих максимальные значения шкалы.

Корректировка контраста дисплея

Если элементы меню или входные данные не выбраны, при нажатии кнопки  увеличивается контраст отображения, а при нажатии  - уменьшается.

Функции поворотного переключателя

Выбор основной функции измерения осуществляется с помощью установки поворотного переключателя на один из значков, расположенных по его периметру. Для каждой функции измеритель представляет стандартное отображение (диапазон, единицы измерения и модификаторы). Нажатие кнопок, сделанное в пределах одной функции, не вызывает переход на другую функцию. В модели 289 предложены две дополнительные функции: измерение низкого значения сопротивления (50Ω) и измерение переменного напряжения при низком входном импедансе (**LoZ**). Каждая позиция переключателя показана на рисунке 3 и описывается в таблице 4.



est03.emf

Рисунок 3. Поворотный переключатель






Таблица 4. Положения поворотного переключателя

Положение переключателя	Функция
LoZ \tilde{V}	Измерение переменного напряжения при использовании входа с низким входным сопротивлением (только для модели 289)
\tilde{V}	Измерение переменного напряжения
\tilde{mV}	Измерение переменного напряжения в диапазоне милливольт
$\overline{\overline{V}}$	Измерение постоянного и постоянного + переменного напряжения
$\overline{\overline{mV}}$	Измерения постоянного напряжения в диапазоне милливольт, постоянного + переменного напряжения в диапазоне милливольт и измерения температуры.
Ω nS	Измерения сопротивления, целостности цепи и проводимости
$\rightarrow $ $ \leftarrow$	Проверка диодов и измерения емкости
A $\overline{\overline{mA}}$	Измерения переменного, постоянного и переменного + постоянного тока в диапазоне ампер и миллиампер
μA $\overline{\overline{\mu A}}$	Измерения переменного, постоянного и переменного + постоянного тока в диапазоне микроампер до 5 000 мкА
50Ω	Измерения сопротивления в диапазоне 50Ω Ом (только для модели 289)

Индикатор уровня заряда батареи

Индикатор уровня заряда батареи в верхнем левом углу дисплея указывает относительный уровень заряда батарей. В таблице 6 приведены различные уровни заряда батареи, которые показывает индикатор.

Таблица 6. Индикатор уровня заряда батареи

Индикация	Емкость батареи
	Полный заряд
	¾ от полного заряда
	½ от полного заряда
	¼ от полного заряда
	Почти разряженная батарея (работа возможна в течение не более одного дня)
[1] Когда заряд батареи будет критически низким, появляется всплывающее сообщение "Replace batteries" ("Замените батареи") за 15 секунд до того, как измеритель отключится.	

Измеритель будет отображать сообщение "Batteries low" ("Низкий заряд батареи") всякий раз, когда уровень заряда батареи не сможет поддерживать выполнение выбранной функции.

Функция Input Alert™

Если провода подключены к клеммам $\frac{mA}{\mu A}$ или **A**, но поворотный переключатель не установлен в правильную позицию для измерения тока, измеритель выдает предупреждающий щелчущий звуковой сигнал и отображает сообщение "Leads connected incorrectly" ("Провода подключены неправильно"). Это предупреждение призвано предотвратить попытку измерить напряжение, целостность цепи, сопротивление, емкость или проверить диоды, когда провода подключены к клеммам для измерения тока.

Предостережение

Чтобы избежать повреждения схемы и возможного перегорания плавкого предохранителя измерителя, не подключайте пробники к схеме (параллельно ей), когда схема находится под напряжением и когда вывод включается в клемму для измерения токов. Это может вызвать короткое замыкание, потому что сопротивление цепи между клеммами для измерения тока измерителя очень мало.

Техническое обслуживание

Предупреждение

Чтобы предотвратить поражение электрическим током или получение травмы, процедуры ремонта или обслуживания, не указанные в этом руководстве, должны выполняться только квалифицированным персоналом, как описано в *Информации по обслуживанию приборов 287/289*.

В случае возникновения проблем

Если кажется, что измеритель работает неправильно:

1. Проверьте, что все батареи установлены с соблюдением правильной полярности.
2. Осмотрите корпус на предмет выявления повреждений. Если повреждение обнаружено, свяжитесь с компанией Fluke. См. раздел "Контактная информация о компании Fluke" ранее в этом руководстве.
3. Проверьте и замените (в случае необходимости) батареи, плавкие предохранители и провода для подключения к прибору.
4. Чтобы проверить правильность работы прибора, обратитесь к руководству пользователя, которое находится на прилагаемом компакт-диске.
5. Если измеритель не работает, тщательно упакуйте и отправьте его, оплатив стоимость пересылки, по адресу, указанному в соответствующей контактной информации компании Fluke. Приведите описание возникшей проблемы. Компания Fluke не несет ответственности за повреждение при пересылке.

Измеритель в соответствии с гарантией будет отремонтирован или заменен (по решению компании Fluke) и возвращен бесплатно. Для получения информации об условиях гарантии см. регистрационную карточку.

287/289

Начало работы
