

# 110/113/114/115/117

Цифровой мультиметр  
Руководство пользователя

## **ОГРАНИЧЕННАЯ ГАРАНТИЯ И ОГРАНИЧЕНИЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ**

Fluke гарантирует отсутствие дефектов материала и изготовления на период 3 года с момента приобретения. Настоящая Гарантия не распространяется на предохранители, разовые батарейки, а также на случаи повреждения в результате несчастных случаев, небрежного обращения, внесения конструктивных изменений, повышенной загрязнённости, ненадлежащего использования, обращения и ненадлежащих условий эксплуатации. Дилеры не имеют права предоставления каких-либо других гарантий от имени Fluke. Для получения гарантийного сервисного обслуживания в течение гарантийного периода обратитесь в ближайший авторизованный сервисный центр Fluke за информацией о праве на возврат, затем отправьте продукт в этот сервисный центр с описанием проблемы.

ЭТО ВАША ЕДИНСТВЕННАЯ ГАРАНТИЯ. НАСТОЯЩИМ НЕ ПРЕДОСТАВЛЯЕТСЯ, ПРЯМО ИЛИ КОСВЕННО, НИКАКИХ ДРУГИХ ГАРАНТИЙ, КАК, НАПРИМЕР, ГАРАНТИИ ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЁННЫХ ЦЕЛЕЙ. FLUKE НЕ НЕСЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА СПЕЦИАЛЬНЫЕ, СЛУЧАЙНЫЕ ИЛИ КОСВЕННЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ИЛИ УЩЕРБ, ВКЛЮЧАЯ ПОТЕРЮ ДАННЫХ, ЯВИВШИХСЯ РЕЗУЛЬТАТОМ КАКИХ-ЛИБО ДЕЙСТВИЙ ИЛИ МЕТОДОВ. Поскольку некоторые государства или страны не допускают исключения или ограничения косвенной гарантии или исключения и ограничения случайных или косвенных повреждений, ограничения этой гарантии могут не действовать в отношении вас..

# Содержание

| Название                                                                                          | Страница |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Введение.....                                                                                     | 1        |
| Как связаться с Fluke .....                                                                       | 1        |
| Меры безопасности .....                                                                           | 1        |
| Опасное напряжение .....                                                                          | 1        |
| Сигнализация подключения измерительного провода .....                                             | 1        |
| Знакомство с Прибором .....                                                                       | 2        |
| Функции.....                                                                                      | 2        |
| Дисплей .....                                                                                     | 3        |
| Клеммы .....                                                                                      | 4        |
| Сообщения об ошибках.....                                                                         | 5        |
| Battery Saver™ (спящий режим) .....                                                               | 5        |
| Режим регистрации МИН. МАКС. СРЕДН. ....                                                          | 5        |
| Функция фиксации изображения на экране .....                                                      | 6        |
| Подсветка .....                                                                                   | 6        |
| Режимы ручного и автоматического выбора диапазона .....                                           | 6        |
| Опции, доступные при включении питания .....                                                      | 6        |
| Выполнение основных измерений.....                                                                | 7        |
| Измерение сопротивления.....                                                                      | 7        |
| Проверка целостности цепи .....                                                                   | 7        |
| Измерение напряжения переменного и постоянного тока .....                                         | 8        |
| Использование функции Автоматическое измерение напряжения<br>(114, 117) .....                     | 8        |
| Измерение напряжения постоянного и переменного тока в<br>милливольтмах (110, 114, 115, 117) ..... | 8        |
| Измерение силы переменного или постоянного тока (115, 117) .....                                  | 9        |
| Измерение силы тока выше 10 А (110, 114, 115, 117) .....                                          | 9        |
| Измерение емкости (113, 115, 117) .....                                                           | 10       |
| Частота измерения (115, 117).....                                                                 | 10       |
| Обнаружение присутствия напряжения переменного тока (117) .....                                   | 11       |
| Измерение емкости с низким импедансом (115, 117).....                                             | 11       |
| Проверка диодов (113, 115, 117).....                                                              | 12       |
| Использование гистограммы .....                                                                   | 12       |
| Обслуживание .....                                                                                | 13       |
| Проверка предохранителя (115, 117).....                                                           | 13       |
| Замена батареи и предохранителя .....                                                             | 13       |
| Очистка .....                                                                                     | 14       |
| Характеристики .....                                                                              | 15       |

## **Введение**

Модели Fluke 110, 113, 114, 115 и 117 (Измеритель или Прибор) — это мультиметры с измерением истинных среднеквадратичных значений, работающие от батареи, с дисплеем с разрядностью 6000 отсчетов и гистограммой. Это руководство применимо ко всем этим моделям. На всех рисунках представлена Модель 117, если не указано иное.

## **Как связаться с Fluke**

Чтобы связаться с представителями компании Fluke, позвоните по одному из следующих номеров:

- Служба технической поддержки в США: 1-800-44-FLUKE (1-800-443-5853)
- Служба калибровки/ремонта в США: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
- Канада: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
- Европа: +31 402-675-200
- Япония: +81-3-6714-3114
- Сингапур: +65-6799-5566
- Китай: +86-400-921-0835
- Бразилия: +55-11-3530-8901
- В других странах мира: +1-425-446-5500

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

Зарегистрировать прибор можно на сайте <http://register.fluke.com>.

Чтобы просмотреть, распечатать или загрузить самые новые дополнения к руководству, посетите веб-сайт <http://us.fluke.com/usen/support/manuals>.

Чтобы запросить печатную версию руководства, посетите веб-сайт [www.fluke.com/productinfo](http://www.fluke.com/productinfo).

## **Меры безопасности**

Информацию по технике безопасности см. в печатном руководстве *Информация по безопасности 110/113/114/115/117*, которое входит в комплект поставки Прибора, или на веб-сайте Fluke.

## **Опасное напряжение**

Если измерительный прибор обнаруживает напряжение  $\geq 30$  В или перегрузку по напряжению (**OL**), на дисплее отображается символ  $\text{⚡}$ , предупреждающий о наличии потенциально опасного напряжения. При измерении частоты  $> 1$  кГц символ  $\text{⚡}$  не отображается.

## **Сигнализация подключения измерительного провода**

### **⚠⚠ Предупреждение**

**При попытке выполнить измерение с помощью провода, подключенного к неправильной клемме, можно получить травму или повредить Измерительный прибор.**

При переключении поворотного переключателя в положение или из положения **A** (амперы) для напоминания о необходимости проверки подключения измерительных проводов к правильным клеммам временно отображается сообщение **⚠⚠** в сопровождении звуковых сигналов.

## Знакомство с Прибором

В руководстве описаны характеристики нескольких моделей. Поскольку характеристики моделей различаются, не вся информация, представленная в руководстве, может относиться к вашему измерительному прибору. С помощью Таблицы 1 вы можете определить, какими характеристиками обладает ваш измерительный прибор.

### Функции

Таблица 1 является перечнем функций, доступных для каждого измерительного прибора.

Таблице 1. Функции

| Положение переключателя                                                                                                                                                                                                                 | Функция измерения                                                                                                                                                                            | 110 | 113 | 114 | 115 | 117 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| <b>OFF (ВЫКЛ.)</b>                                                                                                                                                                                                                      | Измерительный прибор выключен.                                                                                                                                                               | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| AUTO-V<br>LoZ                                                                                                                                                                                                                           | Автоматический выбор напряжения переменного или постоянного тока на основе измеренного входного значения с низким импедансом.                                                                |     |     | ●   |     | ●   |
| $\sim$ Hz<br>V                                                                                                                                                                                                                          | Напряжение переменного тока в диапазоне от 0,06 В до 600 В.<br>Частота в диапазоне от 5 Гц до 100 кГц.                                                                                       | ●   |     | ●   | ●   | ●   |
| $\overline{\text{V}}$                                                                                                                                                                                                                   | Постоянное напряжение от 0,001 В до 600 В.                                                                                                                                                   | ●   |     | ●   | ●   | ●   |
| $\widetilde{\text{mV}}$                                                                                                                                                                                                                 | Напряжение переменного тока от 6,0 до 600 мВ, связь по постоянному току.<br>Постоянное напряжение от 0,1 до 600 мВ.                                                                          | ●   |     | ●   | ●   | ●   |
| $\Omega$                                                                                                                                                                                                                                | Сопротивление от 0,1 $\Omega$ до 40 М $\Omega$ .                                                                                                                                             | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| )                                                                                                                                                                                                                                       | Звуковой сигнал для проверки целостности цепи включается при <20 $\Omega$ и выключается при >250 $\Omega$ .                                                                                  | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| $\nabla$ CHECK                                                                                                                                                                                                                          | Функция измерения низкого импеданса LoZ, позволяющая одновременно измерять напряжение и проверять целостность цепи.                                                                          |     | ●   |     |     |     |
| $\rightarrow$ +                                                                                                                                                                                                                         | Проверка диодов. При напряжении выше 2,0 В отображается сообщение <b>OL</b> .                                                                                                                |     | ●   |     | ●   | ●   |
| $\leftarrow$                                                                                                                                                                                                                            | Емкость от 1 нФ до 9999 $\mu$ Ф.                                                                                                                                                             |     | ●   |     | ●   | ●   |
| $\sim$ A Hz                                                                                                                                                                                                                             | Переменный ток от 0,1 А до 10 А (от > 10 до 20 А, 30 с вкл, 10 мин выкл). >10,00 А дисплей мигает. > 20 А, отображается <b>OL</b> . Связь по постоянному току.<br>Частота от 45 Гц до 5 кГц. |     |     |     | ●   | ●   |
| $\overline{\text{A}}$                                                                                                                                                                                                                   | Постоянный ток от 0,001 А до 10 А (от > 10 А до 20 А, 30 с вкл, 10 мин выкл). >10,00 А дисплей мигает. > 20 А, отображается <b>OL</b> .                                                      |     |     |     | ●   | ●   |
| Volt Alert                                                                                                                                                                                                                              | Бесконтактное измерение напряжения переменного тока.                                                                                                                                         |     |     |     |     | ●   |
| Примечание: Все функции по измерению переменного тока и Auto-V LoZ дают истинные среднеквадратичные значения. Напряжение переменного тока связано по переменному току. Функции Auto-V LoZ, AC mV и AC amps связаны по постоянному току. |                                                                                                                                                                                              |     |     |     |     |     |

## Дисплей

Таблица 2 является перечнем функций, доступных для каждого дисплея.

**Таблице 2. Дисплей**

| Номер | Символ                                                             | Значение                                                                                                               | Модель                  |
|-------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| ①     | Volt Alert                                                         | Измерительный прибор находится в режиме бесконтактного обнаружения напряжения VoltAlert™.                              | 117                     |
| ②     |                                                                    | Измерительный прибор переведен в режим проверки целостности цепи.                                                      | 110, 113, 114, 115, 117 |
| ③     | →                                                                  | Измерительный прибор переведен в режим проверки диодов                                                                 | 113, 115, 117           |
| ④     | -                                                                  | Входной сигнал представляет собой отрицательное значение.                                                              | 110, 113, 114, 115, 117 |
| ⑤     | ⚡                                                                  | ⚠ Опасное напряжение. Измеренное на входе напряжение $\geq 30$ В или возникло состояние перегрузки по напряжению (OL). | 110, 113, 114, 115, 117 |
| ⑥     | <b>HOLD</b>                                                        | Включена функция фиксации изображения на экране. На дисплее фиксируется текущее показание.                             | 110, 113, 114, 115, 117 |
| ⑦     | <b>MIN MAX</b><br><b>MAX MIN AVG</b>                               | Включен режим МИН. МАКС. СРЕДН. Отображаются максимальные, минимальные, средние или текущие показания                  | 110, 113, 114, 115, 117 |
| ⑧     | (Красный светодиод)                                                | Регистрация наличия напряжения через бесконтактный датчик VoltAlert                                                    | 117                     |
| ⑨     | <b>LoZ</b>                                                         | Измерительный прибор измеряет напряжение или емкость с низким входным импедансом.                                      | 113 114, 115, 117       |
| ⑩     | <b>nF mV <math>\mu</math>A</b><br><b>Mk<math>\Omega</math> kHz</b> | Единицы измерения.                                                                                                     | 110, 114, 115, 117      |
| ⑪     | <b>DC AC</b>                                                       | Постоянный или переменный ток                                                                                          | 110, 113, 114, 115, 117 |
| ⑫     | 🔋                                                                  | Предупреждение о низком заряде батареи.                                                                                | 110, 113, 114, 115, 117 |
| ⑬     | <b>610000 mV</b>                                                   | Обозначает выбранный диапазон Измерительного прибора.                                                                  | 110, 114, 115, 117      |
| ⑭     | (Гистограмма)                                                      | Аналоговый дисплей.                                                                                                    | 110, 113, 114, 115, 117 |

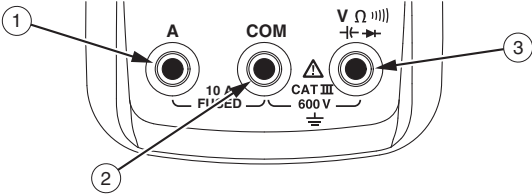
Таблице 2. Дисплей (продолжение)

| Номер | Символ                                                                            | Значение                                                                                                                                                                                                                                                                             | Модель                  |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| ⑮     | <b>Auto Volts</b><br>(Автоматическое измерение напряжения)                        | Активирована функция Измерительного прибора Автоматическое измерение напряжения.                                                                                                                                                                                                     | 114, 117                |
|       | <b>Auto</b><br>(Автоматическое)                                                   | Автоматический выбор диапазона. Измерительный прибор выбирает диапазон для обеспечения оптимального разрешения.                                                                                                                                                                      | 110, 113, 114, 115, 117 |
|       | <b>Manual</b><br>(Руководство)                                                    | Ручной выбор диапазона. Диапазон Измерительного прибора устанавливается пользователем.                                                                                                                                                                                               | 110, 113, 114, 115, 117 |
| ⑯     | <b>+</b>                                                                          | Гистограмма полярности                                                                                                                                                                                                                                                               | 110, 113, 114, 115, 117 |
| ⑰     |  |  Входной сигнал слишком велик для выбранного диапазона.                                                                                                                                             | 110, 113, 114, 115, 117 |
| ⑱     |  |  Сигнализация подключения измерительного провода. Кратковременно отображается, когда функциональный переключатель Измерительного прибора переключается в любое положение A или из такого положения. | 115, 117                |

Клеммы

В Таблице 3 представлен список клемм на Измерительном приборе.

Таблице 3. Клеммы

|  |                                                                                                               |                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Нет.                                                                                 | Описание                                                                                                      | Модель                  |
| ①                                                                                    | Входная клемма для измерения силы постоянного и переменного тока до 10 А.                                     | 115, 117                |
| ②                                                                                    | Общая (обратная) клемма для всех измерений.                                                                   | 110, 113, 114, 115, 117 |
| ③                                                                                    | Входная клемма для измерения напряжения, целостности цепи, сопротивления, емкости, частоты и проверки диодов. | 110, 113, 114, 115, 117 |

## Сообщения об ошибках

В Таблице 4 представлен список сообщений об ошибках для измерительного прибора.

**Таблице 4. Сообщения об ошибках**

| Сообщения об ошибках |                                                                                                                   |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| bAtt                 | Прежде чем приступить к работе с Измерительным прибором, необходимо заменить батарею.                             |
| Cal Err              | Требуется выполнить калибровку. Перед началом работы с Измерительным прибором требуется выполнить его калибровку. |
| EEP Err              | Внутренняя ошибка. Прежде чем приступить к работе с измерительным прибором, его необходимо отремонтировать.       |
| F11 Err              | Внутренняя ошибка. Прежде чем приступить к работе с измерительным прибором, его необходимо отремонтировать.       |

## Battery Saver™ (спящий режим)

Если Измерительный прибор ВКЛЮЧЕН, но неактивен и не подключен к источнику напряжения более 20 минут, дисплей гаснет для экономии заряда батареи. Для использования Измерительного прибора нажмите любую кнопку или поверните поворотный переключатель. Чтобы отключить спящий режим, см. раздел [Опции, доступные при включении питания](#). При переходе в режим МИН. МАКС. СРЕДН. всегда происходит блокировка спящего режима.

## Режим регистрации МИН. МАКС. СРЕДН.

В режиме МИН. МАКС. СРЕДН. осуществляется регистрация минимальных, максимальных и средних входных значений (игнорируя перегрузки), а также вычисляется скользящее среднее всех показаний. Когда Измерительный прибор обнаруживает новое высокое или низкое значение, он издает звуковой сигнал.

### Примечание

*Функции автоматического выбора диапазона и Battery Saver™ отключены в режиме МИН. МАКС. СРЕДН.*

1. Выберите функцию измерения и диапазон.
2. Нажмите кнопку **MIN MAX**, чтобы войти в режим МИН. МАКС. СРЕДН.  
**MIN MAX** и MAX отображаются на дисплее. На дисплее отображается самое высокое показание, обнаруженное с момента включения режима МИН. МАКС. СРЕДН.
3. Переход между нижним (MIN), средним (AVG) и текущим показаниями выполняется с помощью кнопки **MIN MAX**.
4. Чтобы приостановить процесс регистрации МИН. МАКС. СРЕДН. значений, не стирая сохраненные значения, нажмите кнопку **HOLD**. (На дисплее отобразится символ **HOLD**.)
5. Чтобы возобновить процесс регистрации МИН. МАКС. СРЕДН. значений, еще раз нажмите кнопку **HOLD**.
6. Чтобы выйти из режима и стереть показания, нажмите и удерживайте кнопку **MIN MAX** не менее одной секунды или измените положение поворотного переключателя.

## Функция фиксации изображения на экране

### ⚠⚠ Предупреждение

Чтобы избежать поражения электрическим током, следует помнить о том, что при активированной функции фиксации изображения на экране показания на экране не изменяются при подаче другого напряжения.

В режиме фиксации изображения на экране Измерительный прибор "замораживает" показания на экране.

1. Нажмите **HOLD**, чтобы включить режим фиксации изображения на экране. (На дисплее отобразится символ **HOLD**.)
2. Для выхода и возврата к обычной работе нажмите **HOLD** или поверните поворотный переключатель.

## Подсветка

Для включения или отключения подсветки нажмите .

Подсветка автоматически выключается через 40 секунд. Чтобы отключить автоматическое выключение подсветки, см. раздел [Опции, доступные при включении питания](#).

## Режимы ручного и автоматического выбора диапазона

Измерительный прибор может работать в режимах ручного и автоматического выбора диапазона. Измерительный прибор по умолчанию настроен на автоматический выбор диапазона. Для переключения между ручным и автоматическим выбором диапазона нажмите и удерживайте **RANGE** в течение одной секунды.

- В режиме автоматического переключения измеритель выбирает диапазон с оптимальным разрешением.
- В режиме ручного переключения диапазонов измерений пользователь изменяет автоматический выбор вручную. Чтобы включить ручной выбор диапазона, нажмите и удерживайте **RANGE** в течение 1 секунды. (На дисплее появится надпись **Manual** (Ручной).) Нажмите **RANGE** для увеличения диапазона. После достижения максимального диапазона измеритель переключается к наименьшему диапазону.

### Примечание

Диапазон нельзя изменить вручную в режиме MIN MAX AVG или сохранения экрана. При нажатии кнопки **RANGE** в режиме МИН. МАКС. СРЕДН. или в режиме фиксации изображения на экране Измерительный прибор издает двойной звуковой сигнал, обозначающий недопустимую операцию или то, что диапазон не был изменен.

## Опции, доступные при включении питания

Чтобы выбрать одну из опций, доступных при включении питания, удерживайте кнопку, указанную в Таблице 5, при переключении Измерительного прибора из положения ВЫКЛ. на любую другую функцию. Опции, доступные при включении питания, сбрасываются при отключении Измерительного прибора или после перехода в спящий режим.

Таблице 5. Опции, доступные при включении питания

| Кнопка                                                                              | Опции, доступные при включении питания                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>HOLD</b>                                                                         | Пока кнопка не будет отпущена, включаются все сегменты дисплея.                                                                                                                  |
| <b>MIN MAX</b>                                                                      | Отключение звукового сигнала. При включении отображается сообщение bEEP.                                                                                                         |
| <b>RANGE</b>                                                                        | 113 - Пока кнопка не будет отпущена, включаются все сегменты дисплея.<br>115, 117 - Включаются измерения емкости с низким импедансом. При включении отображается сообщение LCAP. |
|  | Отключается Battery Saver™ (Спящий режим). При включении отображается сообщение PaFF.                                                                                            |
|  | Отключается функция автоматического выключения подсветки. При включении отображается сообщение LaFF.                                                                             |

## Выполнение основных измерений

При подключении измерительных проводов к цепи или устройству, подключите общий измерительный провод (**COM**), прежде чем подключать провод под напряжением; при отсоединении измерительных проводов отсоедините провод под напряжением, прежде чем отсоединять общий измерительный провод.

### ⚠⚠ Предупреждение

**Чтобы избежать поражения электрическим током, получения травмы или повреждения Измерительного прибора, отключите питание цепи и разрядите все высоковольтные конденсаторы перед проверкой сопротивления, целостности цепи, диодов или емкости.**

### Измерение сопротивления

| 113 | 110, 114, 115, 117 |
|-----|--------------------|
|     |                    |

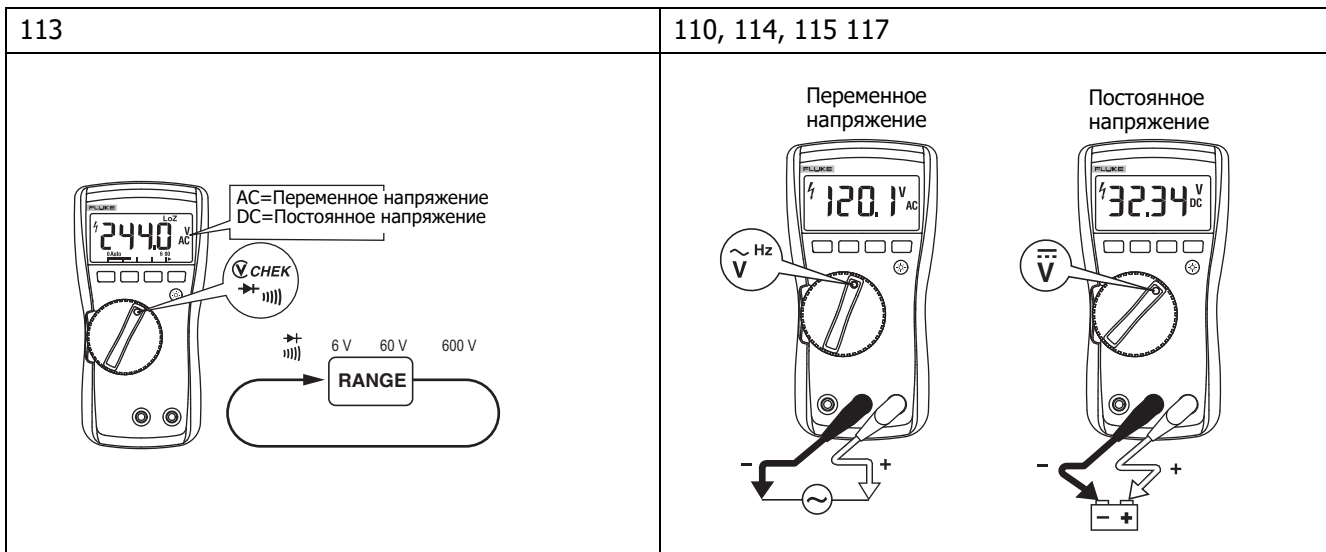
### Проверка целостности цепи

#### Примечание

Функция проверки целостности цепи используется как быстрый и удобный способ проверки на наличие разрывов и замыканий. Для достижения максимальной точности при измерении сопротивления используйте функцию Измерительного прибора для измерения сопротивления ( $\Omega$ ).

| 113 | 110, 114, 115, 117 |
|-----|--------------------|
|     |                    |

## Измерение напряжения переменного и постоянного тока



### Использование функции Автоматическое измерение напряжения (114, 117)

Если функциональный переключатель находится в положении  $\text{AUTO-V}_{\text{LoZ}}$ , то Измерительный прибор автоматически выбирает измерение постоянного или переменного напряжения. Выбор определяется входным сигналом, подаваемым на разъемы **V** или **+** и **COM**.

Эта функция также устанавливает входной импеданс Измерительного прибора равным примерно 3 к $\Omega$ , чтобы сократить вероятность ошибочных показаний из-за паразитных напряжений.

### Измерение напряжения постоянного и переменного тока в милливольтках (110, 114, 115, 117)

Если переключатель функций находится в положении  $\text{mV} \sim$ , Измерительный прибор измеряет напряжение переменного и постоянного тока милливольтках. Чтобы переключить измерительный прибор на измерение напряжения постоянного тока в милливольтках, нажмите  $\text{mV} \rightarrow \text{DC}$ .



### Измерение силы переменного или постоянного тока (115, 117)

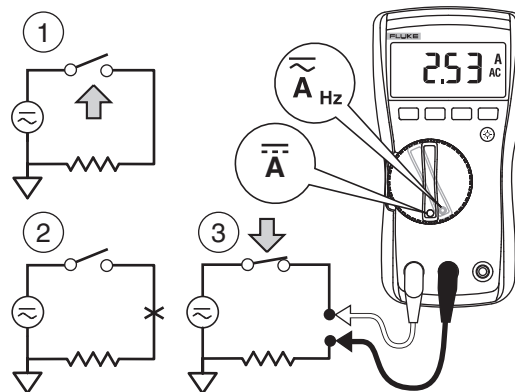
#### ⚠⚠ Предупреждение

Чтобы избежать получения травмы или повреждения Измерительного прибора, соблюдайте следующие требования:

- **Никогда не пытайтесь измерить ток внутри схемы, если потенциал разомкнутой цепи по отношению к земле составляет  $>600\text{ В}$ .**
- **Перед тестированием проверьте предохранитель Измерительного прибора. (См. [Проверка предохранителя \(115, 117\)](#))**
- **При выполнении измерения используйте правильные клеммы, положение переключателя и диапазон измерений.**
- **Никогда не размещайте щупы параллельно цепи или компоненту, если провода подключены к клеммам A (амперы).**

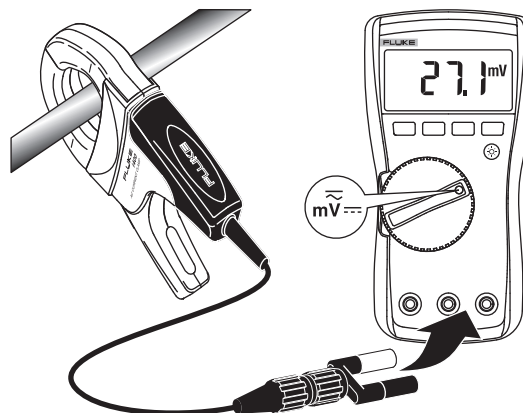
Для измерения силы тока:

1. Выключите питание цепи.
2. Разомкните цепь
3. Подключите измерительный прибор последовательно к цепи, затем включите питание цепи.

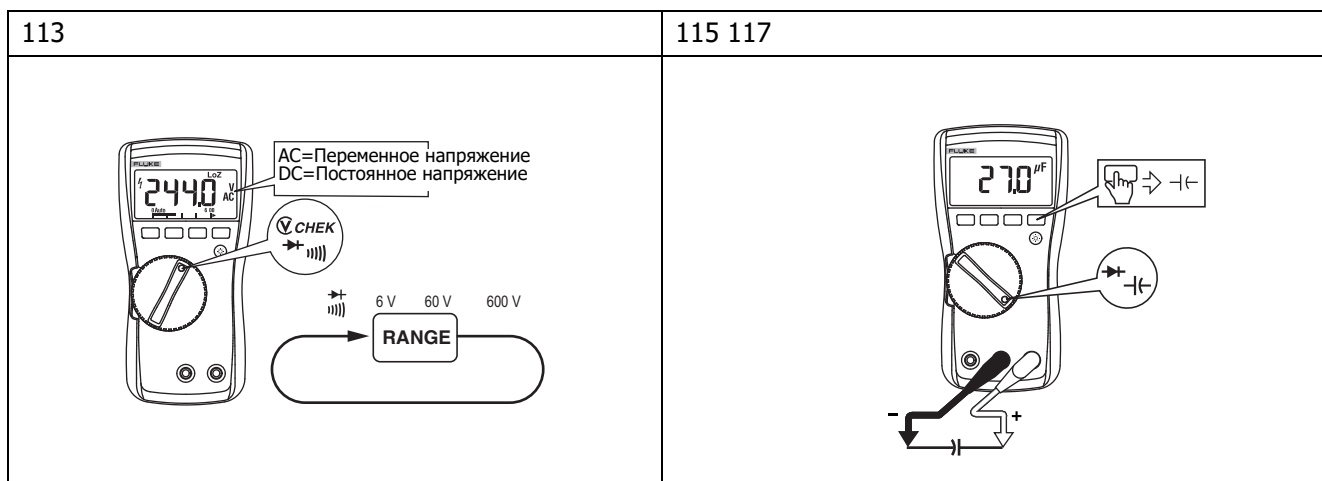


### Измерение силы тока выше 10 А (110, 114, 115, 117)

Функции измерения напряжения (в вольтах и милливольты) могут использоваться с дополнительным датчиком выходного тока мВ/А для измерения тока за пределами диапазона измерительного прибора. Необходимо проверить корректность выбранной функции Измерительного прибора (AC или DC) для щупа измерения силы тока. Информацию о совместимых токоизмерительных клещах можно найти в каталоге Fluke или у местного представителя Fluke.



## Измерение емкости (113, 115, 117)



## Частота измерения (115, 117)

### ⚠ ⚠ Предупреждение

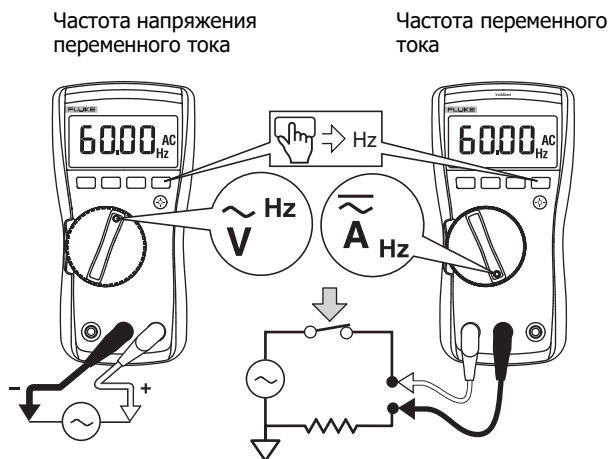
**Чтобы избежать поражения электрешическим током, игнорируйте гистограмму для частот > 1 кГц. Если частота измеряемого сигнала > 1 кГц, то гистограмма и  $f$  остаются незадаанными.**

Измерительный прибор измеряет частоту сигнала путем подсчета количества пересечений сигналом уровня запуска за каждую секунду. Для всех диапазонов уровень запуска равен 0 В, 0 А.

Нажмите , чтобы включить или выключить функцию измерения частоты. Функция измерения частоты используется только вместе с функциями измерения переменного тока.

При использовании функции измерения частоты сигнализатор гистограммы и диапазона указывает на присутствие переменного напряжения или тока.

Для обеспечения стабильных показаний постепенно уменьшайте диапазон в режиме ручного выбора диапазона.



### Обнаружение присутствия напряжения переменного тока (117)

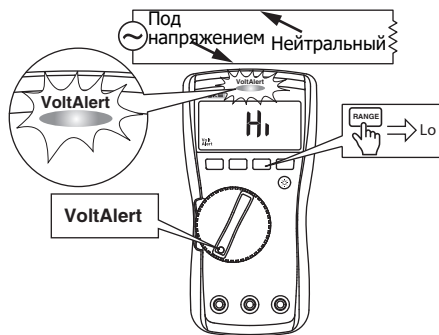
Чтобы обнаружить присутствие напряжения переменного тока, поднесите верхнюю часть измерительного прибора к проводнику. Наличие напряжения обозначается звуковой и визуальной индикацией Измерительного прибора. Настройки чувствительности:

- Lo: используется для настенных и промышленных розеток, установленных заподлицо, удлинителей и различных шнуров питания.
- H<sub>i</sub> : для обнаружения напряжения на других типах углубленных разъемов питания или розеток, в которых реальное переменное напряжение сосредоточено внутри самого разъема.

Детектор VoltAlert работает с оголенными проводами под напряжением до 24 В при настройке H<sub>i</sub> .

#### **⚠⚠ Предупреждение**

**Даже при отсутствии индикации напряжение все равно может присутствовать. Не следует полагаться на датчик VoltAlert при работе с экранированными проводами. На работу датчика могут влиять различия в конструкции розетки, толщина и тип изоляции.**



### Измерение емкости с низким импедансом (115, 117)

Для измерения емкости на кабелях с паразитным напряжением:

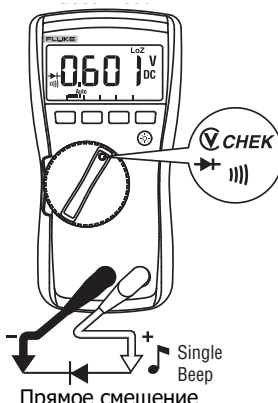
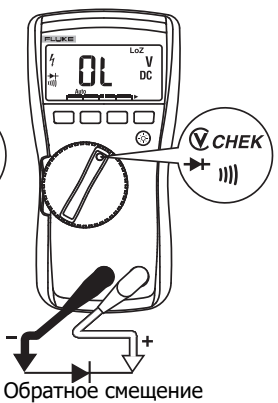
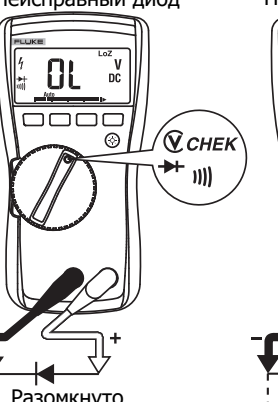
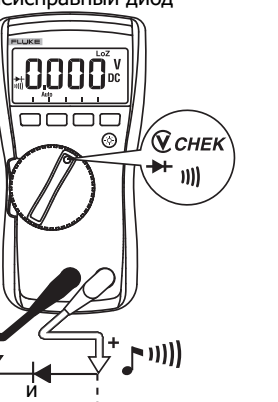
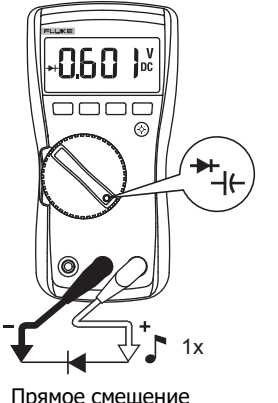
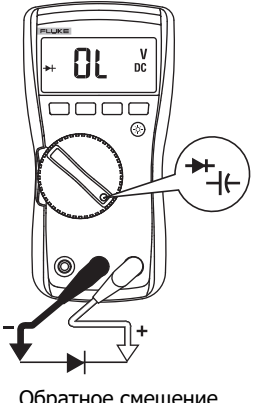
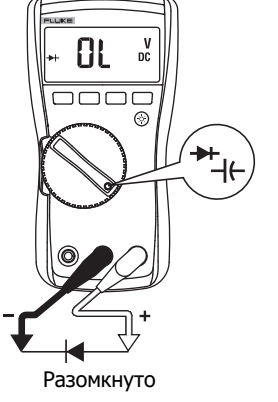
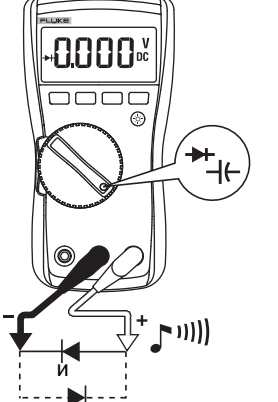
1. При включении Измерительного прибора удерживайте кнопку **RANGE** , чтобы активировать режим измерения емкости при низком входном импедансе.
2. Подождите, пока на дисплее не отобразится сообщение **LCAP**.

В этом режиме измерения емкости характеризуются более низкой погрешностью и меньшим динамическим диапазоном.

#### *Примечание*

*Данная настройка не сохраняется при отключении Измерительного прибора или после перехода в спящий режим.*

## Проверка диодов (113, 115, 117)

| 113                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 115, 117                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Исправный диод</b></p>  <p>Прямое смещение</p> <p><b>Исправный диод</b></p>  <p>Обратное смещение</p> <p><b>Неисправный диод</b></p>  <p>Разомкнуто</p> <p><b>Неисправный диод</b></p>  <p>Замкнуто</p> | <p><b>Исправный диод</b></p>  <p>Прямое смещение</p> <p><b>Исправный диод</b></p>  <p>Обратное смещение</p> <p><b>Неисправный диод</b></p>  <p>Разомкнуто</p> <p><b>Неисправный диод</b></p>  <p>Замкнуто</p> |

## Использование гистограммы

Гистограмма подобна игле аналогового измерительного прибора. Она имеет индикатор перегрузки (►) на правой стороне и индикатор полярности (±) на левой стороне.

Гистограмма обновляется гораздо быстрее цифрового дисплея, поэтому она полезна для выполнения пиковых и нулевых регулировок.

Гистограмма отключается при измерении емкости. При измерении частоты сигнализатор гистограммы и диапазона указывает на присутствие переменного напряжения или тока с частотой до 1 кГц.

Число сегментов указывает на измеренное значение относительно значения полной шкалы выбранного диапазона.

В диапазоне 60 В, например, (см. ниже), главными делениями шкалы являются 0, 15, 30, 45 и 60 В. Входной сигнал напряжением -30 В высвечивает знак «минус» и все сегменты до середины шкалы.



## Обслуживание

Обслуживание измерительного прибора заключается в замене батареи и предохранителя, а также в очистке корпуса.

### Проверка предохранителя (115, 117)

Выполните проверку предохранителя, как показано на Рисунок 1.

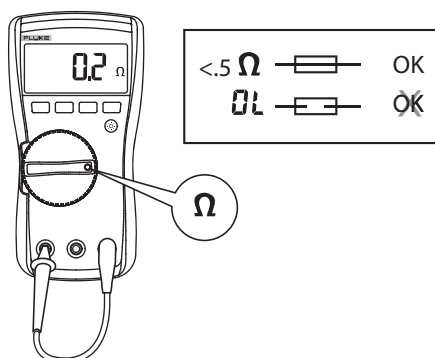


Рисунок 1. Проверка предохранителя

### Замена батареи и предохранителя

#### ⚠⚠ Предупреждение

Чтобы избежать поражения электрическим током, получения травмы или повреждения измерительного прибора, соблюдайте следующие требования:

- Отсоедините измерительные провода от Измерительного прибора, прежде чем открывать корпус или крышку батарейного отсека.
- Используйте ТОЛЬКО предохранители с указанными номиналами силы тока, напряжения прерывания и скорости.

Схему разборки см. на Рисунок 2.

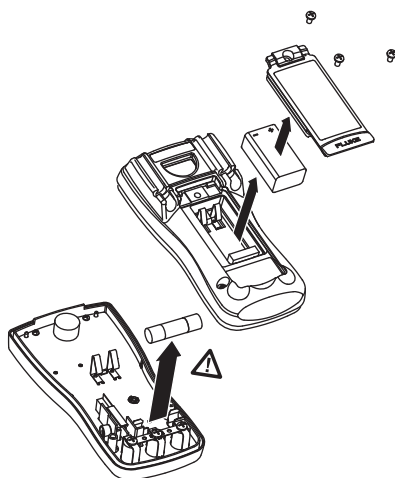


Рисунок 2. Разборка

Порядок извлечения крышки батарейного отсека при замене батареи:

1. Отсоедините от Измерительного прибора измерительные провода.
2. Извлеките винт крышки батарейного отсека.
3. Используя углубление для пальцев, осторожно поднимите крышку.
4. Поднимите дверцу прямо вверх, чтобы отделить ее от корпуса.
5. Батарея устанавливается в крышку батарейного отсека, которая затем вставляется в корпус, нижним краем вперед, до полной посадки. Не пытайтесь устанавливать батарею непосредственно в корпус.
6. Установите и затяните винт крышки батарейного отсека.

Порядок открывания крышки для замены предохранителя:

1. Отсоедините от Измерительного прибора измерительные провода.
2. Извлеките Измерительный прибор из футляра.
3. Извлеките из нижней части корпуса два винта.
4. Отделите нижнюю часть корпуса от верхней части корпуса.
5. Извлеките предохранитель из держателя и замените его **БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИМ** предохранителем на 11 А, 1000 В с минимальным порогом прерывания 17 000 А. Используйте только предохранитель Fluke с номером по каталогу 803293.
6. Чтобы вновь собрать Измерительный прибор, сначала соедините нижнюю часть корпуса с верхней, а затем установите два винта. Наконец, вставьте Измерительный прибор в футляр.

### **Очистка**

Протирайте корпус влажной тканью с мягким моющим средством. Грязь и влага на клеммах могут влиять на показания прибора.

## Характеристики

Указанная погрешность действительна в течение 1 года после калибровки, при рабочей температуре от 18 °C до 28 °C, при относительной влажности от 0 до 90 %. Более подробный список характеристик доступен на сайте [www.Fluke.com](http://www.Fluke.com).

**Максимальное напряжение между любой клеммой и заземлением** ..... 600 В

**△ Предохранитель для входа А (только 115 и 117)** ..... 11 А, 1000 В, номинал прерывания 17 кА

### Дисплей

Цифровой ..... 6000 отсчетов, скорость обновления — 4/с

Гистограмма ..... 33 сегмента, скорость обновления — 32/с

### Температура

Рабочая ..... от -10 °C до 50 °C

Хранения ..... от -40 °C до 60 °C

**Температурный коэффициент** ..... 0,1 x (заданная погрешность) /°C (<18 °C или > 28 °C)

### Высота

Рабочая ..... 2000 м

Хранения ..... 10 000 м

**Относительная влажность** ..... 95 % до 30 °C, 75 % до 40 °C, 45 % до 50 °C

**Батарея** ..... МЭК 6LR61

### Время работы от батареи

113 ..... Щелочная: Обычно около 300 часов без подсветки

110, 114, 115, 117 ..... Щелочная: Обычно около 400 часов без подсветки

**Безопасность** ..... IEC 61010-1: Степень загрязнения 2  
МЭК 61010-2-033

113 ..... Измерение CAT IV 600 В

110, 114 ..... Измерение CAT III 600 В

115, 117 ..... Измерение CAT III 600 В, 10 А

### Класс защиты от проникновения

**загрязнений** ..... МЭК 60529: IP42 (нерабочая)

### Электромагнитная совместимость (ЭМС)

Международная ..... IEC 61326-1: Портативный, электромагнитная обстановка  
CISPR 11: Группа 1, Класс А

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

*Класс А: Оборудование подходит для работы на всех объектах, кроме жилых и непосредственно подключенных к электросети низкого напряжения, обеспечивающей питание объектов, используемых в жилых целях. Другие условия эксплуатации могут создавать потенциальные трудности для обеспечения электромагнитной совместимости ввиду кондуктивных и излучаемых помех.*

*Предостережение: Это оборудование не предназначено для использования в условиях жилых зданий и может не обеспечить достаточную защиту радиоприема в таких условиях.*

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

Корея (КСС) ..... Оборудование класса А (промышленное передающее оборудование и оборудование для связи)

*Класс А: Оборудование соответствует требованиям к промышленному оборудованию, работающему с электромагнитными волнами; продавцы и пользователи должны это учитывать. Данное оборудование не предназначено для бытового использования, только для коммерческого.*

Согласно положениям документа Федеральной комиссии связи США (FCC) ..... 47 CFR 15 подраздел В, настоящий прибор освобождается от лицензирования согласно пункту 15.103.

Таблице 6. Характеристики погрешности

| Функция                                                                                                              | Диапазон               | Разрешение | Погрешность<br>± ([% от показания] + [Отсчеты])                                                                            |                    | Модель                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------|
| Напряжение<br>постоянного тока,<br>милливольты                                                                       | 600,0 мВ               | 0,1 мВ     | 0,5 % + 2                                                                                                                  |                    | 110, 114, 115, 117      |
| Постоянное напряжение,<br>вольты                                                                                     | 6,000 В                | 0,001 В    | 0,5 % + 2                                                                                                                  |                    | 110, 114, 115, 117      |
|                                                                                                                      | 60,00 В                | 0,01 В     |                                                                                                                            |                    |                         |
|                                                                                                                      | 600,0 В                | 0,1 В      |                                                                                                                            |                    |                         |
|                                                                                                                      |                        |            | Постоянное<br>напряжение,<br>45-500 Гц                                                                                     | От 500 Гц до 1 кГц |                         |
| Auto-V LoZ <sup>[1]</sup> Истинные<br>среднеквадратичные<br>значения                                                 | 600,0 В                | 0,1 В      | 2,0 % + 3                                                                                                                  | 4,0 % + 3          | 114, 117                |
|  CHECK <sup>[4]</sup>               | 6,000 В                | 0,001 В    | 2,0 % + 3                                                                                                                  | 4,0 % + 3          | 113                     |
|                                                                                                                      | 60,00 В                | 0,01 В     |                                                                                                                            |                    |                         |
|                                                                                                                      | 600,0 В                | 0,1 В      |                                                                                                                            |                    |                         |
|                                                                                                                      |                        |            | от 45 до 500 Гц                                                                                                            | от 500 Гц до 1 кГц |                         |
| Напряжение<br>переменного тока в<br>милливольт <sup>[1]</sup> Истинные<br>среднеквадратичные<br>значения             | 600,0 мВ               | 0,1 мВ     | 1,0 % + 3                                                                                                                  | 2,0 % + 3          | 110, 114, 115, 117      |
| Напряжение<br>переменного тока в<br>вольтах <sup>[1]</sup> Истинные<br>среднеквадратичные<br>значения                | 6,000 В                | 0,001 В    | 1,0 % + 3                                                                                                                  | 2,0 % + 3          | 110, 114, 115, 117      |
|                                                                                                                      | 60,00 В                | 0,01 В     |                                                                                                                            |                    |                         |
|                                                                                                                      | 600,0 В                | 0,1 В      |                                                                                                                            |                    |                         |
| Целостность цепи <sup>[5]</sup>                                                                                      | 600 Ω                  | 1 Ω        | Звуковой сигнал вкл. при <20 Ω, выкл. при >250 Ω. Обнаружение разрывов или коротких замыканий длительностью 500μс и более. |                    | 110, 114, 115, 117      |
|                                                                                                                      | ---                    | ---        |                                                                                                                            |                    | 113                     |
| Ом <sup>[5]</sup>                                                                                                    | 600,0 Ω                | 0,1 Ω      | 0,9 % + 2                                                                                                                  |                    | 110, 113, 114, 115, 117 |
|                                                                                                                      | 6,000 кΩ               | 0,001 кΩ   | 0,9 % + 1                                                                                                                  |                    |                         |
|                                                                                                                      | 60,00 кΩ               | 0,01 кΩ    | 0,9 % + 1                                                                                                                  |                    |                         |
|                                                                                                                      | 600,0 кΩ               | 0,1 кΩ     | 0,9 % + 1                                                                                                                  |                    | 110, 114, 115, 117      |
|                                                                                                                      | 6,000 кΩ               | 0,001 МΩ   | 0,9 % + 1                                                                                                                  |                    |                         |
|                                                                                                                      | 40,00 МΩ               | 0,01 МΩ    | 5,0 % + 2                                                                                                                  |                    |                         |
| Проверка диодов <sup>[5]</sup>                                                                                       | 2,000 В                | 0,001 В    | 0,9 % + 2                                                                                                                  |                    | 115, 117                |
|                                                                                                                      |                        |            | 2,0 % + 3                                                                                                                  |                    | 113                     |
| Емкость <sup>[5]</sup>                                                                                               | 1000 нФ                | 1 нФ       | 1,9 % + 2                                                                                                                  |                    | 113, 115, 117           |
|                                                                                                                      | 10,00 μФ               | 0,01 μФ    | 1,9 % + 2                                                                                                                  |                    |                         |
|                                                                                                                      | 100,0 μФ               | 0,1 μФ     | 1,9 % + 2                                                                                                                  |                    |                         |
|                                                                                                                      | 9999 μФ                | 1 μФ       | 100 μФ - 1000 μФ: 1,9 % + 2<br>>1000 μФ: 5 % + 20                                                                          |                    |                         |
| Емкость Lo-Z<br>(Опция, доступная при<br>включении питания)                                                          | от 1 нФ до 500 μФ      |            | 10 % + 2 обычно                                                                                                            |                    | 115, 117                |
| Сила переменного тока в<br>амперах Истинные<br>среднеквадратичные<br>значения <sup>[1]</sup><br>(от 45 Гц до 500 Гц) | 6,000 А                | 0,001 А    | 1,5 % + 3                                                                                                                  |                    | 115, 117                |
|                                                                                                                      | 10,00 А <sup>[3]</sup> | 0,01 А     |                                                                                                                            |                    |                         |
| Постоянный ток, амперы                                                                                               | 6,000 А                | 0,001 А    | 1,0 % + 3                                                                                                                  |                    | 115, 117                |
|                                                                                                                      | 10,00 А <sup>[3]</sup> | 0,01 А     |                                                                                                                            |                    |                         |

**Таблице 6. Характеристики погрешности (продолжение)**

| Функция                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Диапазон  | Разрешение | Погрешность<br>± ([% от показания] + [Отсчеты]) | Модель   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|-------------------------------------------------|----------|
| Гц (В или А на входе) <sup>[2]</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 99,99 Гц  | 0,01 Гц    | 0,1 % + 2                                       | 115, 117 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 999,9 Гц  | 0,1 Гц     |                                                 |          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 9,999 кГц | 0,001 кГц  |                                                 |          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 50,00 кГц | 0,01 кГц   |                                                 |          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 99,99 кГц | 0,01 кГц   |                                                 |          |
| Примечания:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |           |            |                                                 |          |
| [1] Все диапазоны переменного тока, за исключением Auto-V LoZ, указываются в пределах от 1 % до 100 % от диапазона. Диапазон Auto-V LoZ указывается от 0,0 В. Так как входные сигналы ниже 1 % от диапазона не указываются, то для этого и других измерительных приборов с измерением истинных среднеквадратичных значений является нормальным отображение ненулевых показаний, если измерительные провода для подключения отсоединены от цепи или закорочены. Для напряжения коэффициент амплитуды ≤3 при 4000 отсчетов, линейно снижающийся до 1,5 для полной шкалы. Для силы тока коэффициент амплитуды ≤3. Измерение переменного напряжения в вольтах связано по переменному току. Функции Auto-V LoZ, AC mV и AC amps связаны по постоянному току. |           |            |                                                 |          |
| [2] Частотные сигналы напряжения переменного тока имеют связь по переменному току, и их частота составляет от 5 Гц до 99,99 кГц. Минимальным входным напряжением, требуемым для частоты выше 50,00 кГц, обычно является синусоидальное напряжение >1,1 В перем. тока. Минимальный входной сигнал является стандартным и не указывается. Частотные сигналы переменного тока имеют связь по постоянному току, и их частота составляет от 45 Гц до 5 кГц.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |            |                                                 |          |
| [3] Δ>10 А не указывается. Рабочий цикл: от >10 А до 20 А, 30 секунд вкл., 10 минут выкл.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |           |            |                                                 |          |
| [4] только 113: Все диапазоны напряжения  CHEK указываются в промежутке от 60 отсчетов до 100 % диапазона. Так как входные сигналы <60 отсчетов не указываются, то для этого и других измерительных приборов с измерением истинных среднеквадратичных значений является возможным и нормальным отображение ненулевых показаний, если измерительные провода для подключения отсоединены от цепи или закорочены. Коэффициент амплитуды ≤3 при 4000 отсчетов, линейно уменьшается до 1,5 при полной шкале.                                                                                                                                                                |           |            |                                                 |          |
| [5] только 113: После измерения напряжения следует выждать в течение 1 минуты для обеспечения точности определения сопротивления, емкости, проверки диодов и целостности цепи.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |           |            |                                                 |          |

**Таблице 7. Входные характеристики (110, 114, 115, 117)**

| Функция                     | Входной импеданс<br>(номинальный)           | Коэффициент подавления синфазных<br>помех<br>(1 кΩ несбалансированный) |                         | Подавление помех<br>от сети питания |
|-----------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| Напряжение переменного тока | >5 МΩ <100 пФ                               | >60 дБ при напряжении пост. тока, частоте 50 или 60 Гц                 | 0,5 % + 2               | - - -                               |
| Напряжение постоянного тока | >10 МΩ <100 пФ                              | >100 дБ при напряжении пост. тока, частоте 50 или 60 Гц                | 0,5 % + 2               | - - -                               |
| Auto-V LoZ                  | ~3 кΩ <500 пФ                               | >60 дБ при напряжении пост. тока, частоте 50 или 60 Гц                 |                         | - - -                               |
|                             | <b>Тестовое напряжение разомкнутой цепи</b> | <b>Напряжение полной шкалы</b>                                         |                         | <b>Ток короткого замыкания</b>      |
| Сопротивление               | <2,7 В напряжения постоянного тока          | до 6,0 МΩ                                                              | 40 МΩ                   | <350 μA                             |
|                             |                                             | <0,7 В напряжения постоянного тока                                     | <0,9 В постоянного тока |                                     |
| Проверка диодов             | <2,7 В напряжения постоянного тока          | 2,000 В напряжения постоянного тока                                    |                         | <1,2 мА                             |

**Таблице 8. Входные характеристики (113)**

| Функция                                                                                        | Входной импеданс (номинальный)              | Коэффициент подавления синфазных помех         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------|
|  <i>CHECK</i> | ~3 кΩ < 300 пФ                              | >60 дБ в случае постоянного тока, 50 или 60 Гц |
|                                                                                                | <b>Тестовое напряжение разомкнутой цепи</b> | <b>Напряжение полной шкалы</b>                 |
| Сопротивление                                                                                  | < 2,7 В напряжения постоянного тока         | < 0,7 В напряжения постоянного тока            |
| Проверка диодов                                                                                | < 2,7 В напряжения постоянного тока         | <2,000 В пост. тока                            |
|                                                                                                | <b>Ток короткого замыкания</b>              |                                                |
| Сопротивление                                                                                  | <350 мкА                                    |                                                |
| Проверка диодов                                                                                | < 1,0 мА                                    |                                                |

**Погрешность записи минимального и максимального значений и время отклика (113)**

Заданная погрешность функции измерения  $\pm 40$  отсчетов в режиме  *CHECK* для изменений длительностью >500 мс,  $\pm 12$  отсчетов в Ω для изменений длительностью >325 мс. Обычное время отклика 100 мс для 80 %. Для емкости время отклика не задается.