FLUKE®

CNX 3000

Wireless Multimeter

Руководство пользователя

August 2012 (Russian)
© 2012 Fluke Corporation. All rights reserved. Specifications are subject to change without notice.
All product names are trademarks of their respective companies.

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.

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

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

11/99

Содержание

Название **Страница**

Введение 1
Как связаться с Fluke 1
Информация по безопасности 1
Опасное напряжение 5
Предупреждение об измерительных проводах 5
Экономия заряда батареи 5
Режим записи значений MIN MAX AVG 6
Режим сохранения экрана 7
Желтая кнопка 7
Задняя подсветка дисплея 7
Автоматический или ручной выбор диапазона измерения 7
Функции, активируемые при включении питания 8
Функции 9
Режим работы с нулевым входом измерителей истинных среднеквадратичных значений 13

Основные измерения 13
Измерения напряжения постоянного и переменного тока. 13
Соотношение вольт/герц 15
Измерения сопротивления 16
Измерения емкости 17
Проверка обрыва цепи 18
Измерения переменного и постоянного тока 19
Проверка диодов 21
Измерение частоты 23
Дистанционное управление 25
Данные радиочастоты 25
Обнаружение модулей 26
Отмена привязки модуля к устройству 29
См. раздел "Переключение устройства в модульный режим" 29
Техническое обслуживание 30
Общее техническое обслуживание 30
Проверка предохранителя 31
Замена батареи и предохранителя 32
Обслуживание и запасные части 34
Технические характеристики 37
Подробные технические характеристики 38
Напряжение переменного тока 38
Напряжение пост. тока, целостность, сопротивление, тестирование диода и емкость 39
Переменный и постоянный ток 40
Частота 40
Чувствительность счетчика частоты 41
Входные характеристики 42
Запись минимальных и максимальных значений 42

Список таблиц

Таблица	Название	Страница
1.	Символы	4
2.	Функции, активируемые при включении	8
3.	Входы	9
4.	Положения поворотного переключателя	10
5.	Кнопки	11
6.	Сменные детали	34
7.	Вспомогательное оборудование	36

Список рисунков

Рисунке	Название	Страница
1.	Измерения тока постоянного и переменного напряжения	14
2.	Соотношение	15
3.	Измерения сопротивления	16
4.	Измерения емкости	17
5.	Тесты на электропроводность	18
6.	Измерение тока постоянного и переменного напряжения	20
7.	Проверка диодов	22
8.	Измерение частоты	24
9.	Процедура привязки модуля	27
10.	Проверка предохранителяError! Bookmark not defined.	31
11.	Замена батареи и предохранителей	33
12.	Заменяемые элементы	35

Введение

⚠⚠ Предупреждение

Во избежание поражения электрическим током, возгорания или получения травмы, перед использованием изделия ознакомьтесь со всеми правилами техники безопасности.

CNX 3000 Wireless Multimeter (продукт) относится к категории True-rms Digital Multimeter.

Как связаться с Fluke

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

- Служба технической поддержки в США: 1-800-44-FLUKE (1-800-443-5853)
- Служба калибровки/ремонта в США: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
- в Канаде: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
- Европа: +31 402-675-200
- Япония: +81-3-6714-3114
- Сингапур:+65-6799-5566
- другие страны мира: +1-425-446-5500

Или посетите сайт Fluke в Интернете: www.fluke.com.

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

Чтобы просмотреть, распечатать или загрузить самые последние дополнения к руководствам, посетите раздел веб-сайта http://us.fluke.com/usen/support/manuals.

Информация по безопасности

Прибор соответствует следующим стандартам.

- ANSI/ISA-82.02.01
- CAN/CSA-C22.2 № 61010-1-12: 3^{e} издание
- UL 61010-1: 3^{e} издание
- IEC/EN 61010-1:2010
- FCC Часть 15 Подчасть C Разделы 15.207, 15.209, 15.249 FCCID: T68-FWCS
- IC:6627A-FWCS
- Категория измерения III, 1000 В, степень загрязнения 2
- Категория измерения IV, 600 В, степень загрязнения 2

Предупреждение определяет условия и процедуры, которые опасны для пользователя. **Предостережение** означает условия и действия, которые могут привести к повреждению Прибора или проверяемого оборудования.

Перечень символов, применяемых в устройстве и в настоящем руководстве, приведен в Таблице 1.

⚠⚠ Предупреждение

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

- **Внимательно изучите все инструкции.**
- **Используйте прибор только по назначению. Ненадлежащая эксплуатация может привести к нарушению обеспечиваемой прибором защиты.**
- **Ограничьте измерения определенной категорией измерения, напряжением или показаниями тока.**
- **Не используйте прибор вблизи взрывоопасного газа, пара или во влажной среде.**
- **не дотрагивайтесь до оголенных токонесущих частей с напряжением более 30 В перем. тока (среднеквадратичная величина), более 42 В перем. тока (пиковое значение) или более 60 В пост. тока;**
- **Не превышайте допустимые категории измерения (CAT) по наименьшему отдельному компоненту устройства, датчика или принадлежности.**
- **Вначале измерьте известное напряжение, чтобы убедиться в исправности прибора.**
- **Не используйте прибор и выключите его, если он поврежден.**
- **Не работайте в одиночку.**
- **Соблюдайте региональные и государственные правила техники безопасности. Используйте средства индивидуальной защиты (разрешенные резиновые перчатки, маску для лица и не воспламеняющуюся одежду), чтобы избежать поражения электрическим током или дуговым разрядом при касании оголенных клемм под опасным напряжением.**
- **Если загорелся индикатор низкого заряда батареи, их необходимо заменить. Это позволит избежать ошибок в измерениях.**
- **Перед использованием прибора необходимо закрыть и зафиксировать дверцу отсека батареи.**

- **Не используйте прибор, если в его работе возникли неполадки.**
- **Осмотрите корпус перед использованием прибора. Обратите внимание на возможные трещины или сколы в пластмассовом корпусе. Внимательно осмотрите изоляцию клемм.**
- **При выполнении измерений используйте только датчики, измерительные провода и адаптеры для данной категории измерения (CAT), с соответствующим допустимым напряжением и силой тока.**
- **Не используйте испытательные провода, если они повреждены. Осмотрите испытательные провода на предмет повреждения изоляции, оголенных участков и при возгорании индикатора износа. Проверяйте провода на обрыв.**
- **Пальцы должны находиться за рейкой для предупреждения защемления пальцев на пробнике.**
- **Не дотрагивайтесь датчиками до источника напряжения, если испытательные провода подключены к токовым клеммам.**
- **Щуп общей цепи подсоединяйте первым и отсоединяйте последним, а щуп под напряжением подсоединяйте последним и отсоединяйте первым.**
- **Уберите все датчики, измерительные провода и дополнительные принадлежности, которые не нужны для измерений.**

Табл. 1. Символы

Символ	Описание	Символ	Описание
⚠	Опасность. Важная информация См. руководство	⚠	Опасное напряжение.
CE	Соответствует требованиям директив Европейского союза.	N10140	Соответствует действующим в Австралии требованиям по электромагнитной совместимости.
C US	Соответствует требованиям стандартов безопасности США.		Предохранитель
	Элемент питания		Двойная изоляция.
CAT III	Категория измерений III используется с тестовыми и измерительными цепями, подключенными к распределительной части низковольтной электросети здания.	CAT IV	Категория измерений IV используется с тестовыми и измерительными цепями, подключенными к низковольтной электросети здания.
CAT II	Категория измерения II применима для тестовых и измерительных цепей, подключенных напрямую к точкам распределения (электророзеткам и т.д.) низковольтной сети.		

Таблица 1. Символы (продолжение)

Символ	Описание
	Этот прибор соответствует требованиям к маркировке директивы WEEE (2002/96/EC). Прикрепленная этикетка указывает, что данный электрический/электронный прибор нельзя выбрасывать вместе с бытовыми отходами. Тип продукта: согласно типам оборудования, перечисленным в Дополнении I директивы WEEE, данный продукт имеет категорию 9 "Контрольно измерительная аппаратура". Не утилизируйте данное изделие вместе с неотсортированными бытовыми отходами. По вопросам утилизации обращайтесь к веб-сайту Fluke.

Опасное напряжение

При обнаружении опасного напряжения (≥30 В) на входе устройства на табло появляется индикация ϟ, и индикатор опасного напряжения загорается красным светом

Предупреждение об измерительных проводах

При переводе функционального переключателя из положения в положение или из положения mA на дисплее в течение секунды появится индикация LEAD, напоминающая о необходимости проверить правильность подключения измерительных проводов.

Экономия заряда батареи

Устройство переключится в "режим сна", а питание дисплея будет отключено, если в течение 20 минут не будет выбрано ни одной функции и не будет нажато ни одной кнопки. Чтобы отключить спящий режим, нажмите кнопку при включении питания устройства. Режим сна всегда отключается на время сеанса записи значений MIN MAX AVG и при показе удаленных модулей на дисплее.

Режим записи значений MIN MAX AVG

В режиме MIN MAX AVG осуществляется регистрация минимальных и максимальных входных значений, а также вычисляется средняя величина показаний. Устройство подает звуковой сигнал всякий раз, при обнаружении нового высокого или низкого значения.

Примечание

Точность функций постоянного тока представляет собой нормативную точность измеряемой функции ±12 отсчетов на изменения длительностью более 250 мс.

Точность функций переменного тока представляет собой нормативную точность измеряемой функции ±40 отсчетов на изменения длительностью более 900 мс.

Запуск сеанса записи значений MIN MAX AVG:

1. Убедитесь, что устройству назначена правильная функция измерения и выбран соответствующий диапазон. Режим Autorange отключается на время сеанса записи значений MIN MAX AVG.
2. Нажмите MINMAX. **Min Max**, и в верхнему углу дисплея отобразится значение Max. Измеренное значение, показываемое на дисплее, является максимальным измеренным значением. Оно будет изменено только при обнаружении нового максимального значения.
3. Для постановки в паузу режима записи MIN MAX AVG нажмите HOLD. **HOLD** отобразится на дисплее, если режим записи поставлен на паузу. Записанные значения не удаляются. Для продолжения сеанса записи нажмите HOLD.
4. Чтобы выйти из сеанса и стереть значения MIN, MAX, AVG, удерживайте нажатой MINMAX в течение 1 секунды или поверните поворотный переключатель.
5. Чтобы просмотреть другие записанные значения (минимальные и максимальные), нажмите MINMAX. При каждом нажатии кнопки будет выбираться другое записанное значение. Значение, показанное на дисплее, помечается индикацией Max, Min или Avg справа от значка MIN MAX.

Примечание

В режиме записи значений MIN MAX AVG режим экономии заряда батареи или режим сна отключается.

Режим сохранения экрана

⚠⚠ Предупреждение

Во избежание поражения электрическим током, возгорания или получения травмы не используйте функцию HOLD для измерения неизвестных потенциалов. Если функция HOLD включена, показания на дисплее остаются неизменными при измерении другого потенциала.

В режиме удержания дисплея прибор защищает от изменений измеренные значения DMM, отображаемые на дисплее. Все измеренные значения беспроводных модулей будут обновляться по-прежнему. Чтобы удержать измеренное значение на дисплее, нажмите HOLD. На дисплее отображается индикация **HOLD**, если функция удержания активна.

Повторно нажмите HOLD, чтобы остановить режим удержания и вывести измеренные значения на экран дисплея.

Желтая кнопка

Нажмите на желтую кнопку (), чтобы выбрать другую функцию измерения. Эти функции показаны желтым цветом вокруг поворотного переключателя. С помощью желтой кнопки можно выбирать такие функции измерения, как частота, напряжение переменного тока в мВ, тестирование диода и постоянный ток в мА.

Задняя подсветка дисплея

Нажмите кнопку ☼, чтобы включить или выключить подсветку. После двух минут работы подсветка отключается автоматически.

Автоматический или ручной выбор диапазона измерения

Устройство можно настроить на автоматический или ручной выбор диапазона измерения. В режиме автоматического выбора диапазона измерения (Autorange) выбирается наилучшее разрешение входного параметра. В режиме ручного выбора диапазона измерения пользователь выбирает диапазон самостоятельно.

При включении прибора включается режим Autorange и на дисплее отображается индикация **Auto** . Чтобы переключить устройство в режим ручного выбора диапазона измерений, нажмите RANGE.

Примечание

Если устройство работает в режиме записи значений MIN MAX AVG, либо в режиме удержания дисплея, то выбор диапазона измерения невозможен. Если нажать на кнопку RANGE в одном из этих режимов, то устройство подаст два звуковых сигнала, напоминая о недопустимой операции.

Функции, активируемые при включении питания

Чтобы настроить функцию, активируемую при включении питания, удерживайте нажатой кнопку, показанную в Таблице 2 во время включения питания устройства.

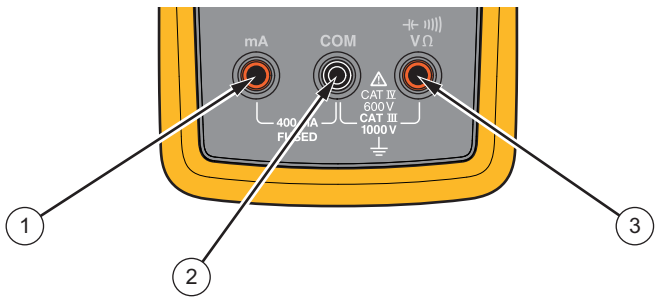
Таблица 2. Функции, активируемые при включении

Кнопка	Функция, активируемая при включении
MIN/MAX	Отключает звуковой сигнал.
(ЖЕЛТАЯ)	Отключает режим экономии заряда батареи (“Режим сна”). Индикация **POFF** отобразится на дисплее в течение секунды.
	Блокирование режима отключения подсветки через 2 минуты. Индикация **LOFF** отобразится на дисплее в течение секунды.
	Переключает устройство в модульный режим. См. раздел "Переключение устройства в модульный режим".

Функции

В Таблицах 3 - 5 приведены перечни функций устройства и их описания.

Таблица 3. Входы



gxr001.eps

Клемма	Описание
①	mA - Вход для измерений тока в диапазоне от 3,00 мА до 400,0 мА и частоты тока.
②	COM - Общая (обратная) клемма для всех измерений.
③	VΩ - Входная клемма для измерения напряжения, сопротивления, тестирования диода, емкости и частоты напряжения.

Таблица 4. Положения поворотного переключателя

Положение переключателя	Функция
Hz V	Напряжения постоянного тока от 1 В до 1000 В. Нажмите , чтобы измерить частоту в диапазоне от 2 Гц до 99,99 кГц
Hz ~ V	Измерение переменного напряжения от 60,0 мВ до 1000 В. Нажмите , чтобы измерить частоту в диапазоне от 2 Гц до 99,99 кГц Повторно нажмите , чтобы измерить соотношение "вольт/герц".
~ mV	Измерения напряжения постоянного тока от 1 мВ до 600 В. Нажмите , чтобы измерить напряжение переменного тока в диапазоне от 6 мВ до 600 В. [1]
Ω	Измерения сопротивления в диапазоне от 0,1 Ω до 50 МΩ. Нажмите , чтобы измерить емкость в диапазоне от 1 нФ до 9999 мкФ.
	Тест целостности. Сигнализатор включается при <25 Ω и выключается при >250 Ω. Нажмите для тестирования диода. Отображается состояние перегрузки (OL) по напряжению выше 2,0 В.
~ mA Hz	Измерение силы переменного тока в диапазоне 3,00 мА до 400 мА. Нажмите , чтобы измерить напряжение постоянного тока в диапазоне от 3,00 мВ до 400 мА. [1] Повторно нажмите , чтобы измерить частоту в диапазоне от 2 Гц до 99,99 кГц

[1] После перевод переключателя функций обратно из другого положения функция останется в режиме измерения переменного (ac) или постоянного (dc) тока, даже при возврате в эту функцию после отключения и повторного включения питания.

Таблица 5. Кнопки

Кнопка	Положение переключателя	Функция
	Hz ~ V	Выбор частоты.
	Hz ⎓ V	Выбор частоты.
	~ ⎓ mV	Выбор значения в милливольтах (перем. ток). [1]
	⊣⊢ Ω	Выбор емкости.
	⊣▸)))	Выбор тестирования диода.
	⎓ ~ mA Hz	Нажмите один раз, чтобы выбрать миллиамперы при измерениях постоянного тока. Нажмите два раза, чтобы выбрать частоту переменного тока. [1]
RANGE	Все положения	Переключает устройство в режим ручного выбора диапазона измерения и пролистывает каждый диапазон. Нажмите и удерживайте в течение 1 секунды, чтобы переключить устройство в режим автоматического выбора диапазона
HOLD	Все положения	"Замораживает" показания дисплея

Таблица 5. Кнопки (продолжение)

Кнопка	Положение переключателя	Функция
	Не связано с положением переключателя	Нажмите один раз, чтобы включить подсветку, и нажмите снова, чтобы отключить подсветку. Подсветка отключается автоматически после двух минут работы .
MINMAX	Все положения	Запускает функцию записи значений MIN? MAX. Дисплей последовательно отображает значения MIN, MAX, AVG (среднее) и измеренное значение входного сигнала. Нажмите и удерживайте в течение 1 секунды, чтобы остановить режим записи значений MIN MAX.
SELECT	Не связано с положением переключателя	Выбор/отмена выбора на дисплее выделенного беспроводного модуля. Нажмите и удерживайте в течение 1 секунды, чтобы привязать все выбранные модули к устройству и остановить процедуру обнаружения. [2]
	Не связано с положением переключателя	Перемещение выделенной строки дисплея в строку следующего беспроводного модуля. [2]
	Не связано с положением переключателя	Включает радиосвязь и запускает процедуру обнаружения модуля. Индикатор (((▮))) обозначает состояние активности радиосвязи. Отключает включенную радиосвязь. [2]

[1] После перевода переключателя функций обратно из другого положения функция останется в режиме измерения переменного (ac) или постоянного (dc) тока, даже при возврате в эту функцию после отключения и повторного включения питания.

[2] Эта кнопка используется при подключении устройства к беспроводному модулю. Для получения дополнительной информации см. раздел "Обнаружение модулей".

Режим работы с нулевым входом измерителей истинных среднеквадратичных значений

Измерительные приборы, реагирующие на средние значения, способны точно измерить только чистые синусоидальные колебания. Измеритель истинных среднеквадратичных значений способен замерить искаженные синусоидальные колебания. Для расчета преобразователей истинных среднеквадратичных при подготовке к измерениям достаточно минимального входного напряжения. Ввиду этого минимального значения на входе характеристики измерителей истинных среднеквадратичных значений отображаются только в диапазоне от 1% до 100%. Ненулевые значения, отображаемые на измерителе истинного среднеквадратичного значения, когда измерительные провода разомкнуты или закорочены, являются нормой. Это не влияет на точность измерения сигналов переменного тока, превышающих диапазон более чем на 1%.

Неопределенные уровни входного сигнала на самых нижних диапазонах:

Напряжение переменного тока: менее 1 % от 600 мВ переменного тока или 6 мВ переменного тока

Напряжение переменного тока: менее 5 % от 60 мА переменного тока или 3 мА переменного тока

Основные измерения

⚠⚠ Предупреждение!

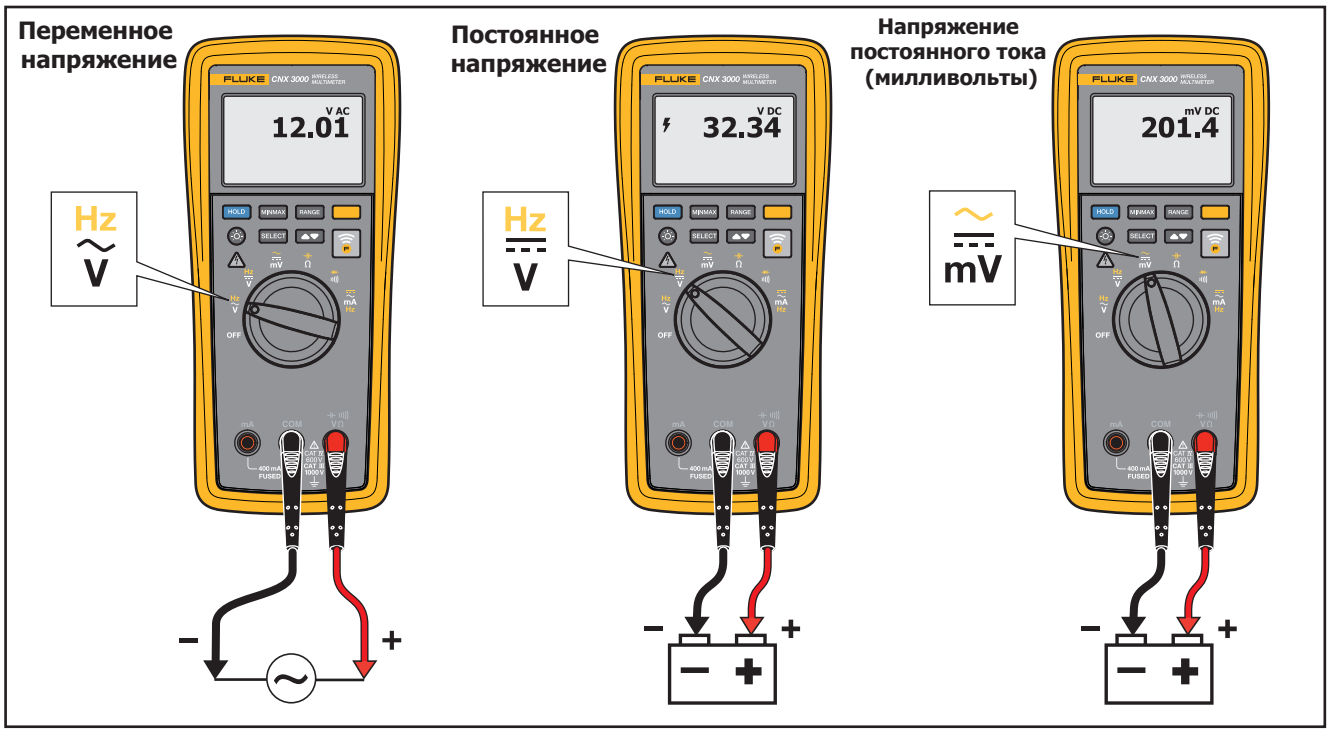
Во избежание поражения электрическим током, возгорания или получения травмы отключите питание и разрядите все высоковольтные конденсаторы, прежде чем измерять сопротивление, электропроводность, емкость, или тестировать диод.

На следующих рисунках показан порядок проведения основных измерений с помощью устройства.

При подключении измерительных проводов к цепи или устройству подключите общий измерительный провод перед тем, как присоединить провод под напряжением. При удалении измерительного провода отсоедините провод под напряжением прежде чем отсоединять общий измерительный провод.

Измерения напряжения постоянного и переменного тока.

Заданы следующие диапазоны напряжений: 600,0 мВ, 6,000 В, 60,00 В, 600,0 В и 1000 В. Чтобы выбрать диапазон 600,0 мВ постоянного или переменного тока, переведите переключатель функций в положение ≂mV. Нажмите [ ], чтобы выбрать режим измерения милливольт постоянного и переменного тока. На Рисунке 1 показано, как измерить ток постоянного и переменного напряжения.



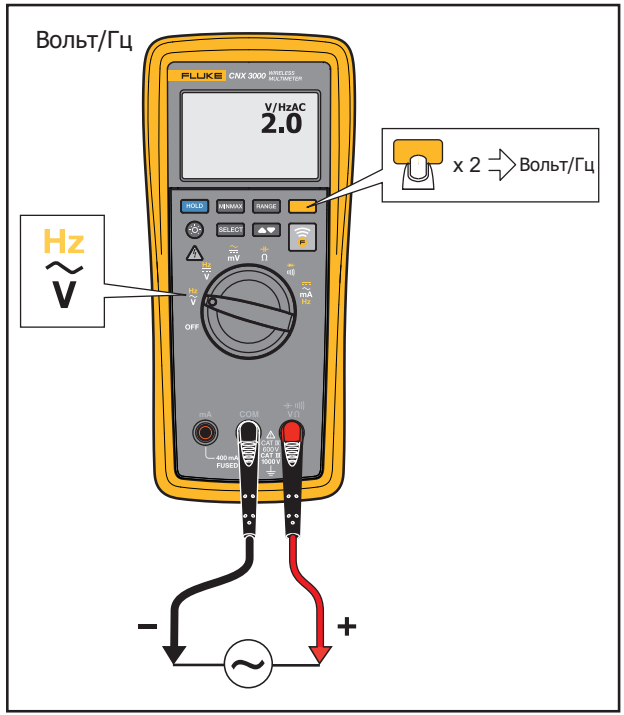
hah002.eps

Figure 1. Измерения тока постоянного и переменного напряжения

Соотношение вольт/герц

Прибор может показывать отношение напряжения к частоте в виде сигнала переменного тока. Для измерения соотношения "вольт/герц" установите измеритель как показано на Рисунке 2.

После выбора функции "Volts/Hz" будет задан ручной режим выбора диапазона измерений Если напряжение увеличится до некоторого значения, выходящего за пределы диапазона, на дисплее устройства появится индикация перегрузки (**OL**). Если напряжение падает до уровня менее 5% от выбранного диапазона, то на дисплее может быть показано недопустимое значение. Для измерения соотношения "вольт/герц" установите измеритель так, как показано на рисунке 2.



hah011.eps

Figure 2. Соотношение "Volt/Hertz"

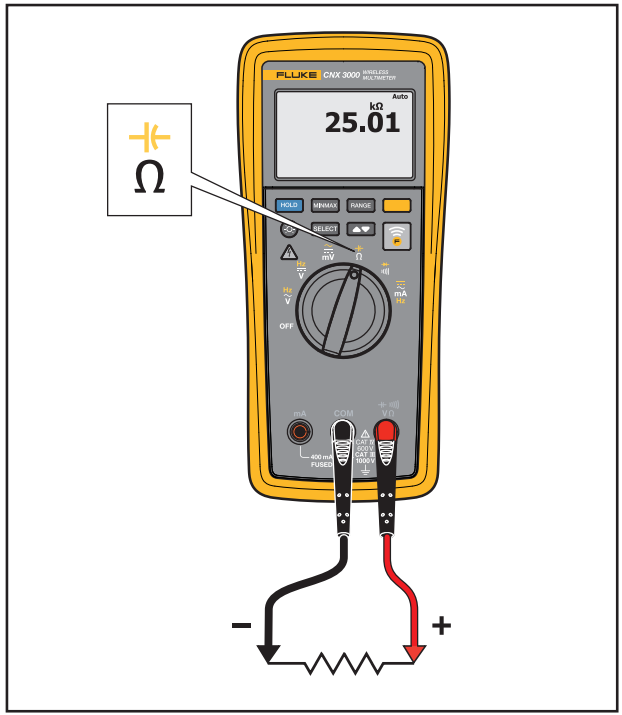
Измерения сопротивления

⚠⚠ Предупреждение!

Чтобы предотвратить возможность поражения электрическим током, возгорания или получения травмы, отключите питание и разрядите все высоковольтные конденсаторы, прежде чем измерять сопротивление, электропроводность, емкость, или тестировать диод.

При измерении сопротивления прибор посылает небольшой ток через контур. Поскольку ток добирается от одного щупа к другому всеми возможными путями, полученное значение описывает общее сопротивление всех проводников между щупами.

Диапазоны измерения сопротивления : 600,0 Ω, 6,000 kΩ, 60,00 kΩ, 600,0 kΩ, 6,000 MΩ и 50.00 MΩ. Для измерения сопротивления установите измеритель так, как показано на рисунке 3.



gxr003.eps

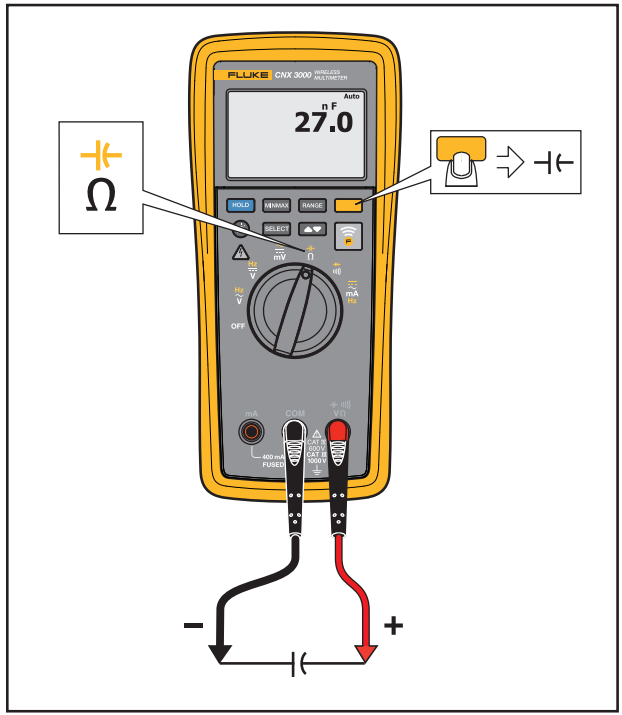
Figure 3. Измерения сопротивления

Измерения емкости

⚠⚠ Предупреждение!

Чтобы предотвратить возможность поражения электрическим током, возгорания или получения травмы, отключите питание и разрядите все высоковольтные конденсаторы, прежде чем измерять сопротивление, электропроводность, емкость, или тестировать диод.

Измерения емкости выполнятся в диапазонах 1000 нФ, 10,00 мкФ, 100,0 мкФ и 9999 мкФ. Чтобы измерить емкость, установите прибор так, как показано на Рисунке 4.



gxr004.eps

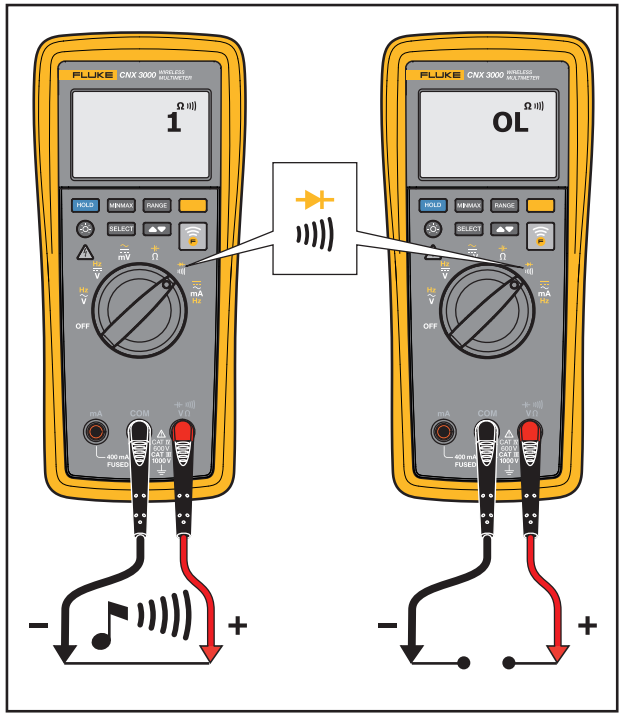
Figure 4. Измерения емкости

Проверка обрыва цепи

⚠⚠ Предупреждение!

Во избежание поражения электрическим током, возгорания или получения травмы отключите питание и разрядите все высоковольтные конденсаторы, прежде чем измерять сопротивление, электропроводность, емкость, или тестировать диод.

Во время теста на электропроводность используется звуковой сигнал при появлении замкнутой цепи. Звуковой сигнал позволяет продолжать тест на электропроводность, не глядя на экран. Чтобы выполнить проверку электропроводности, настройте прибор, как показано на рисунке 5.



gxr005.eps

Figure 5. Тесты на электропроводность

Измерения переменного и постоянного тока

⚠⚠ Предупреждение

Следуйте данным инструкциям, чтобы избежать опасности поражения электрическим током, возникновения пожара или травм:

- **Отключите питание цепи перед подключением устройства в цепи при измерении тока. Подключите устройство последовательно к цепи.**
- **Ограничьте измерения определенной категорией измерения, напряжением или показаниями тока.**

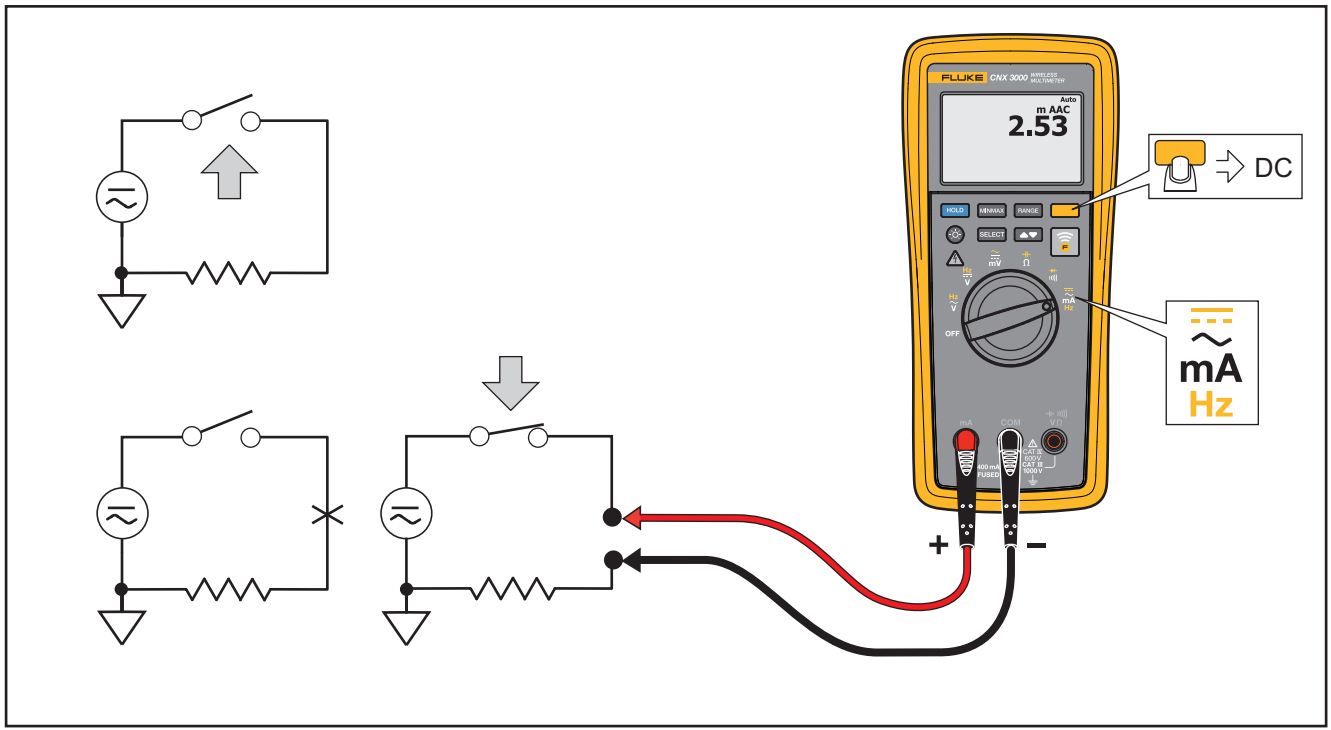
⚠ Предостережение

Во избежание повреждения устройства или тестируемого оборудования соблюдайте следующие рекомендации:

- **Перед проведением измерений произведите тест предохранителя. (См. "Проверка предохранителя".)**
- **Перед выполнением любых измерений убедитесь в правильном выборе клемм, функций и диапазона измерений.**
- **Не подсоединяйте датчики параллельно цепи или компоненту, если испытательные клеммы подключены к текущим клеммам.**

Отключите питание в цепи, разомкните цепь, подключите устройство последовательно и снова включите питание.

Диапазоны измерения тока - 60,00 мА и 400,0 мА. Для измерения переменного и постоянного токов установите измеритель так, как показано на рисунке 6. Нажмите , чтобы выбрать режим измерения миллиампер переменного или постоянного тока.



gxr007.eps

Figure 6. Измерение тока постоянного и переменного напряжения

Проверка диодов

⚠⚠ Предупреждение

Во избежание поражения электрическим током, возгорания или получения травмы, отключите питание и разрядите все высоковольтные конденсаторы, прежде чем измерять сопротивление, электропроводность, емкость, или тестировать диод.

Режим проверки диодов используется для тестирования диодов, транзисторов, кремниевых управляемых выпрямителей (SCR) и других полупроводниковых приборов. Эта функция передает значение напряжение через соединение полупроводников и затем измеряет падение напряжения в соединении. На исправном кремниевом p-n переходе перепад напряжений составляет от 0,5 В до 0,8 В.

Для тестирования диода за пределами цепи установите прибор так, как показано на рисунке 7. Для измерения напряжения прямого смещения в полупроводниковом компоненте подсоедините красный испытательный провод к положительной клемме компонента, а черный - к отрицательной.

В цепи у исправного диода будут показатели прямого смещения от 0,5 до 0,8 В. Показатель обратного смещения включает сопротивление прочих переходов между датчиками.

При исправном диоде (< 0,85 В) прозвучит короткий звуковой сигнал. Непрерывный звуковой сигнал звучит если измерение ≤ 0,100 В или имеется короткое замыкание. Если диод оборван, на дисплее появится обозначение "OL".

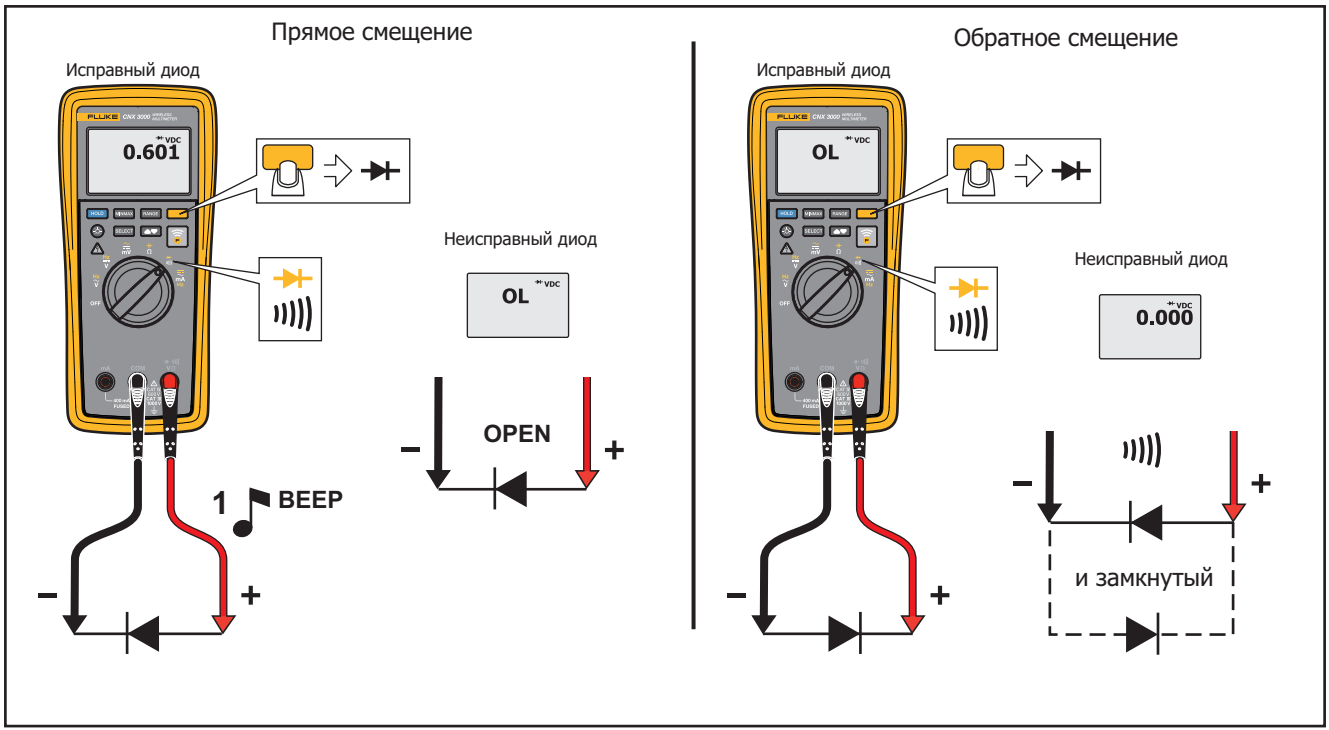


Figure 7. Проверка диодов

Измерение частоты

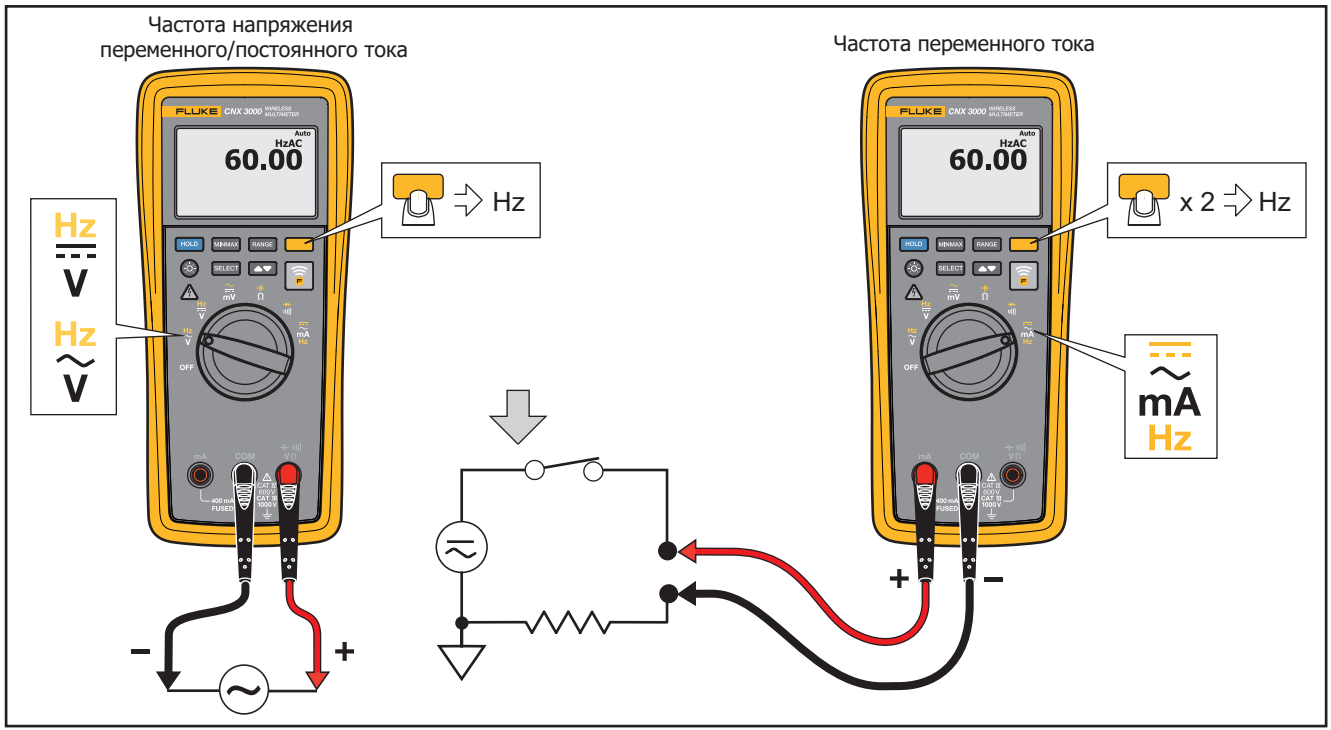
Измерение частоты – это подсчет числа пересечений переменным током пороговых уровней за секунду.

Измеритель автоматически переключается в один из четырех частотных диапазонов: 99,99 Гц, 999,9 Гц, 9,999 кГц и 99.99 кГц.

Вот несколько советов по измерению частоты:

- Если значение равно 0 Гц или оно непостоянно, входной сигнал может быть ниже или почти равным пусковому уровню. При меньшем диапазоне повышается чувствительность прибора, и эти проблемы обычно устраняются.
- Входной сигнал с искажением может увеличить показания частоты. При искажениях счетчик частоты может воспринимать несколько пусковых импульсов. При большем диапазоне напряжения чувствительность на входе снижается, и данная проблема устраняется. Обычно самая низкая отображенная частота является правильной.

Для измерения частоты установите измеритель так, как показано на рисунке 8.



hah008.eps

Figure 8. Измерение частоты

Дистанционное управление

В этом приборе применена маломощная технология беспроводной связи 802.15.4, позволяющая отображать результаты измерений максимум с трех беспроводных модулей CNX 3000. Одним из таких модулей может быть беспроводной мультиметр серии 3000. Прибор не может контролировать работу других DMM или модулей. Беспроводная радиостанция не влияет на результаты, полученные с помощью измерительного прибора.

Данные радиочастоты

Примечание

Внесение изменений или модификаций в беспроводное радио 2,4 ГГц, которые не одобрены корпорацией Fluke, могут лишить владельца права пользования прибором.

Данное устройство соответствует Части 15 Правил FCC. Использовать прибор можно при соблюдении следующих условий: (1) оно не должно создавать помехи, и (2) должно принимать любые помехи, в том числе помехи, которые могут вызвать неправильную работу устройства.

Цифровое устройство класса B: цифровое устройство, предназначенное для использования в жилых зонах, несмотря на использование в коммерческих и промышленных зонах. Примеры таких устройств включают, помимо иных, персональные компьютеры, калькуляторы и подобные электронные приборы, предназначенные для использования людьми.

Устройство было протестировано и соответствует ограничениям для цифровых устройств класса B, в соответствии с Частью 15 Правил FCC. Данные ограничения предназначены для обеспечения защиты от вредного воздействия в жилых зонах. Данное оборудование генерирует, использует и может излучать энергию радиочастот, и если оно используется и установлено не в соответствии с инструкциями, то может создавать помехи радиоволнам. Однако гарантии того, что помехи не возникнут в конкретном месте, отсутствуют. Если прибор создает помехи приему радио- или телесигнала, что можно проверить, выключив и включив прибор, выполните следующие действия:

- Переориентируйте или перенесите приемную в другое место.
- Увеличить расстояние между оборудованием и приемником.
- Проконсультироваться у дилера или опытного радио/телемастера.

Префикс “IC:” перед номером радиосертификата означает, что прибор соответствует промышленным техническим характеристикам Канады.

Обнаружение модулей

Под термином "обнаружение" в данном руководстве понимается процесс поиска устройством совместимых радиосигналов, излучаемых беспроводными модулями CNX 3000. Под термином "привязка" или "привязать" понимается установление беспроводного соединения между устройством и модулем.

Прежде чем начать процесс обнаружения, убедитесь, что питание радиостанции в каждом модуле включено. Индикация (((■))) должна отображаться на дисплее каждого модуля.

При первом включении питания устройства радиостанция выключена. Нажмите [📡], чтобы включить питание радиостанции и запустить процедуру обнаружения. Индикатор (((■))) на дисплее показывает состояние активности радиостанции. Во время поиска устройством радиосигнала от других модулей на дисплее мигает индикатор ⚠.

Модулю, обнаруженному устройством, присваивается идентификатор. Диапазон номеров идентификаторов беспроводных модулей - с 1 до 10. Идентификатор и номер модели модуля показаны на дисплее устройства. Идентификатор также показывается на дисплее модуля.

После выполнения устройством процедуры обнаружения индикация ⚠ на дисплее перестает мигать.

Примечание

Если модули не были обнаружены в течение 2 минут, радиостанция отключается.

По завершении процедуры обнаружения всем обнаруженным модулям, отображаемым на дисплее, присваивается черный номер на сером фоне. См. Рис. 9. Этими номерами обозначаются модули, с которыми устройство установило беспроводное соединение. Несмотря на то, что на экране дисплея показываются только три модуля, устройство способно обнаруживать и временно выполнять привязку к 10 модулям (максимальное число).

Примечание

Чтобы выполнить привязку модуля к устройству после выполнения обнаружения, необходимо отключить радиостанцию. Повторно включите радиостанцию, чтобы запустить процедуру обнаружения.

Выделенная строка номера модуля в первой позиции списка мигает. Нажмите ▲▼, чтобы перенести выделение в строку следующего модуля в списке.

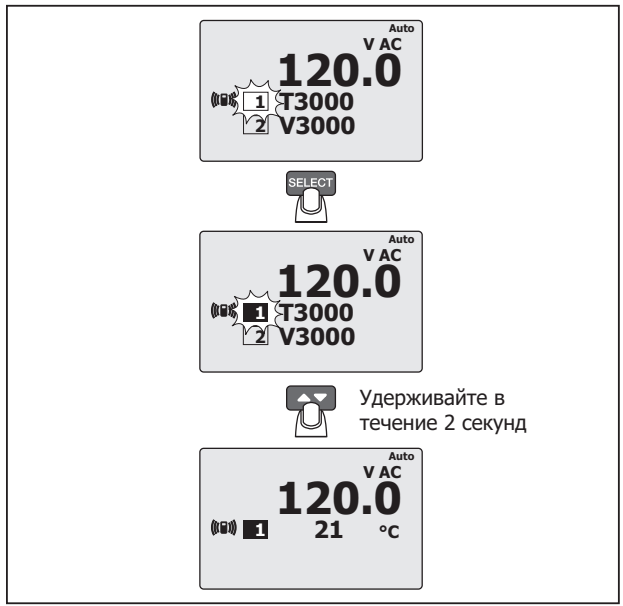
Устройство работает в режиме выбора модуля примерно в течение 2 минут. Чтобы выделить строку модуля, с которым устройство установит беспроводное соединение, выполните следующие действия:

1. Нажмите ▲▼ и удерживайте, пока строка выбранного модуля не будет выделена.

   Примечание

   Кнопка (📡) радиостанции у модуля, выделенного в списке, будет мигать чаще. Это позволит быстрее находить выделенный модуль.

2. Нажмите SELECT. Цвет номера выделенного модуля изменится на серый на черном фоне. См. Рис. 9.
3. Выполните шаги 1 и 2 для каждого модуля, привязываемого к устройству. Устройство способно выполнить привязку не более чем с тремя модулями.
4. Можно дождаться завершения выбора модуля через некоторое время, либо нажать ▲▼ и удерживать в течение 2 секунд, чтобы выбрать модуль.



hah013.eps

Figure 9. Процедура привязки модуля

После выхода из режима выбора модуля на дисплее отобразится список модулей, с которыми устройство должно установить беспроводное соединение. Не выбранные модули не будут показываться на дисплее.

Примечание

Если модули не были выбраны, то все модули, показываемые на дисплее, будут привязаны к устройству после выхода из режима выбора модулей.

На месте номера модели каждого привязанного модуля отображается значение, измеренное для данного модуля. Кнопка радиостанции на устройстве и каждый модуль, привязанный к устройству, будет однократно мигать с интервалом в 5 секунд. Кнопка радиостанции на каждом непривязанном модуле не мигает.

С помощью идентификатора, присвоенного в процессе привязки модуля к устройству, можно определить, какое измеренное значение, отображаемое на дисплее устройства, относится к тому или иному модулю. Найдите модуль с тем же идентификатором, показанным на дисплее. Чтобы быстрее определить, какой модуль показан на дисплее устройства, если дисплей модуля не виден, нажмите ▲▼, чтобы выбрать модуль из списка. Кнопка радиостанции на модуле, обозначающая активность процесса измерений на дисплее устройства, будет мигать чаще.

Отмена привязки модуля к устройству

Отмена привязки модуля к устройству выполняется одним из следующих трех методов.

- Отключите модуль.
- Нажмите на корпусе модуля, чтобы отключить радиостанцию. Модуль продолжит выполнять измерения.
- Нажмите на корпусе устройства, чтобы выбрать модуль, для которого требуется отменить привязку к устройству, затем нажмите SELECT. Привязка всех остальных модулей к устройству останется неизменной.

См. раздел "Переключение устройства в модульный режим".

Можно настроить устройство на работу в режиме модуля, чтобы его результаты измерения отображались на другом устройстве DMM, выбранным к качестве основного. Переключение устройства в режим модуля.

1. Нажмите и удерживайте .
2. Включите устройство.
3. Отпустите кнопку после того, как на дисплее появится индикация **MOD** .

Примечание

Радиостанция будет всегда включенной, если устройство работает в режиме модуля.

Если радиостанция на другом устройстве DMM включена, и запущена процедура обнаружения, то устройство будет обнаружено, и на дисплее устройства отобразится его номер.

Техническое обслуживание

⚠⚠Предупреждение

Во избежание поражения электрическим током или получения травмы:

- **Поручайте ремонт прибора только рекомендованному специалисту.**
- **Не работайте с устройством, если его корпус или крышки открыты. Возможно поражение электрическим током.**
- **Используйте только одобренные сменные детали.**
- **Отключите входные сигналы перед очисткой прибора.**

Общее техническое обслуживание

Очищайте корпус влажной тканью с использованием небольшого количества мягкого моющего средства.. Не разрешается использовать растворитель или абразивные чистящие средства.

Загрязненные или влажные контакты могут стать причиной неправильных показаний. Для очистки объектива:

1. Выключите прибор и отключите все измерительные провода.
2. Очищайте контакты по мере необходимости.
3. Пропитайте чистую губку водой с нейтральным моющим средством.
4. Проведите губкой вокруг каждой клеммы.
5. Высушите каждую клемму, используя сжатый воздух, чтобы удалить воду и моющее средство из клемм.

⚠⚠Предупреждение

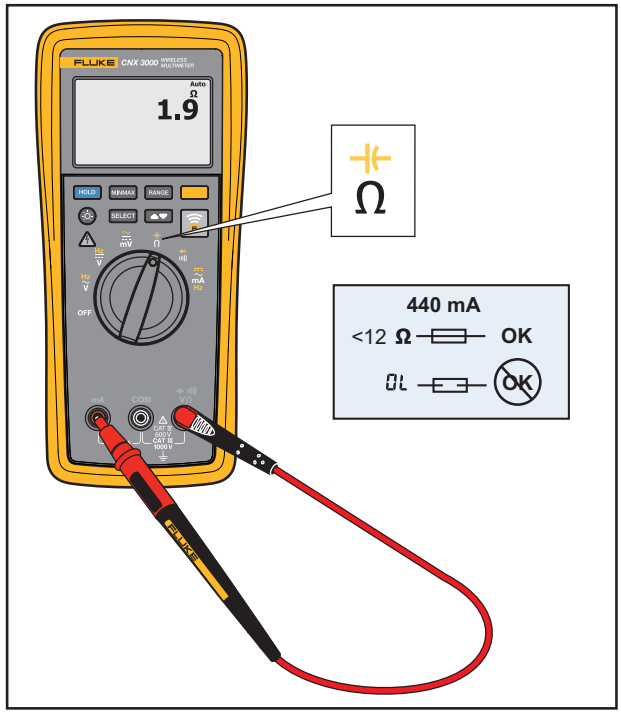
Во избежание риска поражения электрическим током или получения травмы перед заменой батареи или предохранителей отключите измерительные провода и устраните все входные сигналы. Во избежание повреждения или травмы устанавливайте ТОЛЬКО запасные части, указанные в таблице 6.

Проверка предохранителя

Проверка предохранителя:

1. Установите функциональный переключатель в положение $\overset{+}{\Omega}$.
2. Подключите провод к выходу $\overset{+}{V\Omega}$, как показано на Рис. 10.
3. Дотроньтесь другим концом провода к разъему мА.

Сопротивление исправного предохранителя будет составлять не более 12 Ω . Если сопротивление выше или отображается как **OL**, замените предохранитель.



gxr009.eps

Figure 10. Проверка предохранителя

Замена батареи и предохранителя

⚠⚠ Предупреждение

Следуйте данным инструкциям, чтобы избежать опасности поражения электрическим током, возникновения пожара или травм:

- **Используйте для замены перегоревшего предохранителя только аналогичную модель, чтобы обеспечить непрерывную защиту от вспышки дуги.**
- **Используйте только одобренные сменные предохранители.**
- **Извлеките элементы питания, если устройство не используется длительное время, или если температура хранения превышает 50 °C.° Если не элементы питания остаются в устройстве, они могут потечь и повредить устройство.**
- **В случае протекания батарей необходимо отремонтировать прибор перед использованием.**
- **Чтобы избежать протекания, убедитесь в соблюдении полярности батарей.**
- **Батареи содержат взрывоопасные химические отравляющие вещества, которые могут привести к ожогам. При попадании химических веществ на кожу, промойте ее водой и обратитесь за медицинской помощью.**

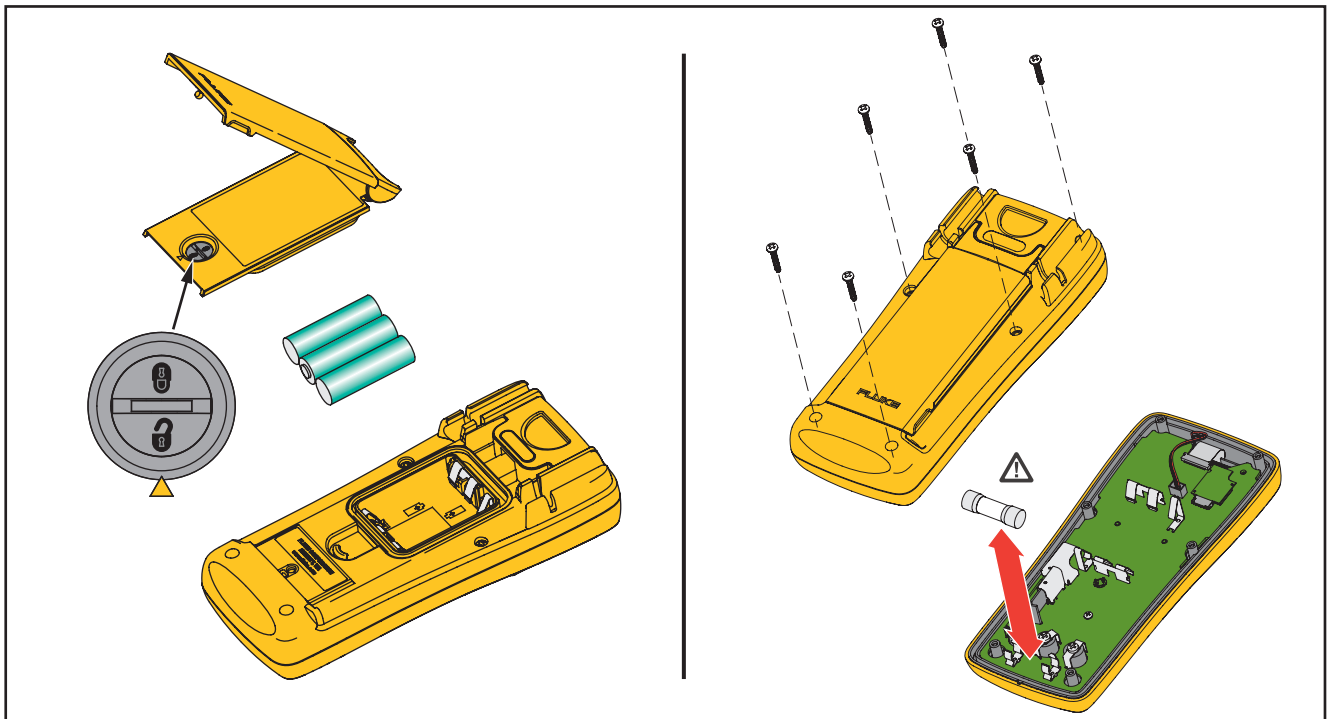
Для замены батарей:

1. Выключите прибор и извлеките все измерительные провода.
2. Поднимите подставку, как указано на Рис. 0-11.
3. С помощью обычной отвертки поверните фиксатор крышки батарейного отсека, стрелка должна совпадать с отметкой (🔓, которая обозначает, что отсек закрыт.
4. Откройте крышку батарейного отсека.
5. Замените три установленные батарейки размера AA на новые. Соблюдайте полярность.
6. Установите крышку батарейного отсека.
7. Поверните фиксатор крышки батарейного отсека - стрелка должна совпадать с отметкой (🔒, которая обозначает, что отсек закрыт.

Для замены предохранителя:

1. Выключите прибор и извлеките все измерительные провода.
2. Открутите шесть винтов на дне корпуса, как показано на Рис. 0-11.
3. Отделите заднюю панель корпуса от лицевой панели.
4. Извлеките предохранитель из держателя и замените его предохранителем быстрого срабатывания (FAST) на 440 мА, 1000 В с минимальным порогом прерывания 10000 А. Используйте только Fluke с кодом PN 943121.

Чтобы собрать прибор, выполните перечисленные ранее действия в обратном порядке.



gxr010.eps

Figure 11. Замена батареи и предохранителей

Обслуживание и запасные части

Если прибор не работает, замените батарейки и проверьте предохранитель. Применяйте устройство только в соответствии с указаниями, изложенными на настоящем руководстве.

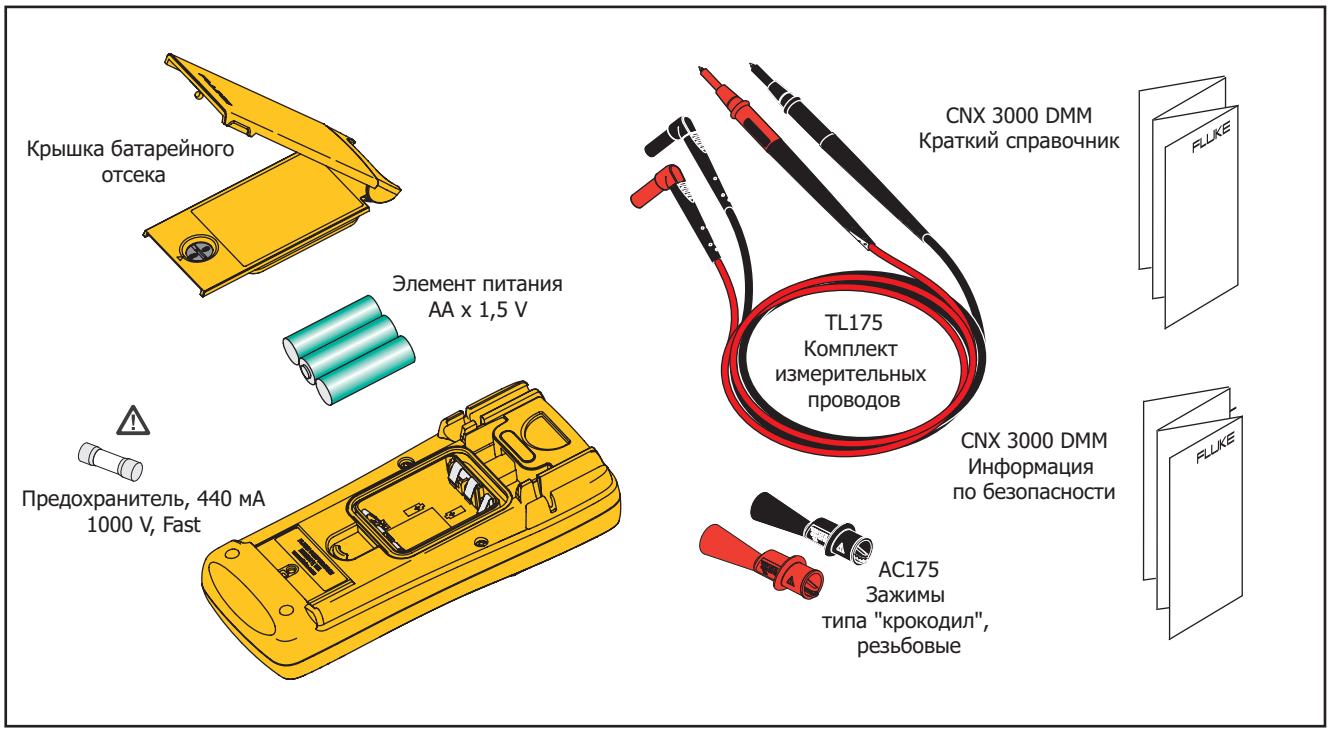
Перечни сменных деталей и аксессуаров перечислены в табл. 6 и на рис. 11.

Для заказа деталей и аксессуаров обратитесь к разделу «Как связаться с Fluke».

Таблица 6. Сменные детали

Описание	Кол-во	Код заказа Fluke или номер модели
⚠ Предохранитель, 440 мА, 1000 В	1	943121
Батарея, AA 1,5 В	3	376756
Узел дверцы батарейного отсека (включая наклонную петлю)	1	4207624
Прокладка, дверца батарейного отсека	1	4137532
Комплект измерительных проводов	1	TL175
Зажим типа “крокодил”, черный	1	AC175
Зажим типа “крокодил”, красный	1	
Краткое справочное руководство CNX 3000 DMM	1	4231002
Техника безопасности при работе с устройством CNX 3000 DMM	1	4231677

⚠ Чтобы гарантировать безопасность, используйте только точную замену.



hah012.eps

Figure 12. Заменяемые элементы

Табл. 7. Вспомогательное оборудование

Поз.	Описание
TPAK	Магнитная подвеска ToolPak
FLK-CNX A3000	Модуль стабилизации CNX a3000 – Диапазон измерения переменного тока до 400 ампер,
FLK-CNX I3000	Модуль CNX a3000 Flex – Диапазон измерений переменного тока до 2500 ампер.
FLK-CNX T3000	Модуль CNX t3000 Temperature – Модуль измерения температуры с помощью термопары типа k в диапазоне от -200 °C до 1372 °C
FLK-CNX V3000	Модуль CNX v3000 Voltage – Измерение напряжений переменного тока в диапазоне до 1000 В.
FLK-CNX PC3000	Беспроводный адаптер CNX pc3000 для ПК
FLK-CNX C3000	Сумка Deluxe для инструментов с наплечным ремешком.
FLK-CNX C3001	Блочный корпус модуля.
FLK-CNX C3002	Блочный корпус устройства DMM
FLK-CNX C3003	3-секционный блочный корпус.

Технические характеристики

Максимальное напряжение между любой клеммой и заземлением: ..... 1000 В пост. или перем. тока среднеквадратичного значения

⚠ Защита в виде плавкого предохранителя для клемм mA ..... плавкий предохранитель 0,44 A (44/100 A, 440 мА), 1000 В FAST, только деталь, рекомендованная Fluke

ЖК-дисплей

- Частота обновлений..... 4/сек
- Вольты, амперы, омы,..... 6000 раз
- Частота ..... 10000 раз
- Емкость..... 1000 раз

Тип батарей ..... Три щелочных элемента типа AA, NEDA 15A IEC LR6

Время работы от батареи ..... Минимум 250 часов.

Температура

- Рабочая ..... от 10 °C до 50 °C.
- Хранения ..... от -40 °C до 60 °C.

Относительная влажность ..... от 0 % до 90 % (0 °C до 35 °C), 0 % до 75 % (35 °C до 40 °C), 0 % до 40 % (45 °C до 50 °C)

Высота над уровнем моря

- Рабочая ..... 2000 м
- Хранения ..... 12000 м

Температурный коэффициент..... 0.1 x (указанная точность)//°C (<18 °C или >28 °C)

Стандарты по безопасности

- US ANSI..... ANSI/ISA 61010-1 / (82.02.01): 3^{e} издание
- CSA ..... CAN/CSA-C22.2 No 61010-1-12: 3^{e} издание
- UL ..... UL 61010-1: 3^{e} издание
- CE Европейский ..... IEC/EN 61010-1:2010

Частота радиосигнала..... 2,4 ГГц, ISM-диапазон 20 м

Размеры (ВхШхД)..... 4,75 см x 9,3 см x 20,7 см

Вес..... 17.2 унций (487.5 г)

EMI, RFI, EMC, RF ..... EN 61326-1:2006, EN 61326-2-2:2006. ETSI EN 300 328 V1.7.1:2006, ETSI EN 300 489 V1.8.1:2008, FCC, Часть 15, подчасть C, раздела 15.207, 15.209, 15.249, FCCID : T68-FWCS IC:6627A-FWCS

Подробные технические характеристики

Для всех технических характеристик:

Точность указана сроком на один год после калибровки, при температуре от 18 °C до 28 °C, при относительной влажности от 0 % до 90 %. Показатели погрешности по формуле: ±([% Показаний] + [Цифра самого младшего разряда]).

Напряжение переменного тока

Диапазон [1]	**Разрешение**	**Погрешность** [2][3][4]	
		от 45 до 500 Гц	**от 500 Гц до 1 кГц**
600.0 мВ	0,1 мВ	1,0% + 3	2,0 % + 3
6,000 В	0,001 В		
60,00 В	0,01 В		
600,0 V	0,1 В		
1000 В	1 В		

[1] Все диапазоны напряжения переменного тока указаны в пределах от 1 % до 100 %.

[2] Пик-фактор ≤3 при 4000 отсчетах, линейно уменьшается до 1,5 при полной шкале.

[3] Для несинусоидальных форм сигнала обычно добавляется –(2 % от показания + 2 % на полной шкале) при пик-факторе не более 3.

[4] Не должны превышать 10^7 В-Гц

Напряжение пост. тока, целостность, сопротивление, тестирование диода и емкость

Функция	Диапазон	Разрешение	Погрешность
mV	600,0 мВ	0,1 мВ	0,09 % + 2
V	6,000 В	0,001 В	0,09 % + 2
	60,00 В	0,01 В	
	600,0 V	0,1 В	
	1000 В	1 В	0,15 % + 2
)))	600 Ω	1 Ω	Измерительный прибор подает звуковые сигналы при <25 Ω, при обнаружении разомкнутых или закороченных контактов в течение не менее 250 мкс.
Ω	600,0 Ω	0,1 Ω	0,5% + 2
	6,000 кΩ	0,001 kΩ	0,5 % + 1
	60,00 кΩ	0,01 kΩ	
	60,00 кΩ	0,1 кΩ	
	600,0 кΩ	0,001 МΩ	
	50,00 МΩ	0,01 МΩ	1,5% + 3
Проверка диодов	2,000 В	0,001 В	1 % + 2
⊣⊢	1000 нФ	1 нФ	1,2 % + 2
	10,00 мкФ	0,01 мкФ	
	100,0 мкФ	0,1 мкФ	
	9999 мкФ [1]	1 мкФ	типично 10 %

[1] В диапазоне измерений 9999 мкФ точность измерений при значениях до 1000 мкФ составляет 1,2% + 2.

Переменный и постоянный ток

Функция	Диапазон [1]	Разрешение	Погрешность
mA (от 45 Гц до 1 кГц)	60,00 мА	0,01 мА	1,5% + 3
	400,0 мА [3]	0,1 мА	
mA⎓ [2]	60,00 мА	0,01 мА	0,5% + 3
	400,0 мА [3]	0,1 мА	

[1] Все диапазоны напряжения переменного тока указаны в пределах от 5 % до 100 %.

[2] Входное напряжение нагрузки (типичное): 400 мА на входе 2 мВ/мА.

[3] точность в диапазоне от 400,0 мА до 600 мА (перегрузка).

Частота

Диапазон	Разрешение	Погрешность [1]
99,99 Гц	0,01 Гц	0,1 % + 1
999,9 Гц	0,1 Гц	
9,999 кГц	0,001 кГц	
99,99 кГц	0,01 кГц	

[1] Частота указана до 99,99 кГц в вольтах, а до 10 кГц - в амперах.

Чувствительность счетчика частоты

Входной диапазон [1] [2]		Типичная чувствительность (среднеквадратичная синусоида)				
		от 2 до 45 Гц	От 45 Гц до 10 кГц	От 10 кГц до 20 кГц	От 20 кГц до 50 кГц	От 50 кГц до 100 кГц
$\tilde{V}$	6 В	0,5 В	0,6 В	1,0 В	2,8 В	Не указано [3]
	60 В	5 В	3,8 В	4,1 В	5,6 В	9,6 В
	600 В	50 В	36 В	39 В	50 В	58 В
	1000 В	500 В	300 В	320 В	380 В	Нет данных
$\overline{\tilde{V}}$	6 В	0,5 В	0,75 В	1,4 В	4,0 В	Не указано [3]
	60 В	4 В	3,8 В	4,3 В	6,6 В	13 В
	600 В	40 В	36 В	39 В	45 В	58 В
	1000 В	500 В	300 В	320 В	380 В	Нет данных
$\widetilde{mA}$	60,00 мА	5 мА	4 мА	Не прим.	Не прим.	Не прим.
	400,0 мА	5 мА	4 мА	Не прим.	Не прим.	Не прим.

[1] Максимальный вход для указанной погрешности = 10X диапазон или 1000 В.
[2] Шум при низкой частоте и амплитуде может превышать значения точности частоты.
[3] Не указано, но применяется в зависимости от качества и амплитуды сигнала.
[4] В диапазонах мА и А измерения частоты указываются до 10 кГц.

Входные характеристики

Функция	Защита от перегрузки	Входной импеданс (номинальный)	Синфазный сигнал Коэффициент подавления (1 кΩ рассогласования)		Нормальный режим подавления
V⎓	1100 В, rms	> 10 МΩ < 100 пФ	> 120 дБ при пост. токе, 50 Гц или 60 Гц		> 60 дБ при 50 Гц или 60 Гц
V~	1100 В, rms	> 10 МΩ < 100 пФ	> 60 дБ при пост. напр., до 60 Гц		
mV~	1100 В, rms	> 10 МΩ < 100 пФ	> 120 дБ при пост. токе, 50 Гц или 60 Гц		> 60 дБ при 50 Гц или 60 Гц
		Тестовое напряжение разомкнутой цепи	**Напряжение полной шкалы**		**Типичный ток короткого замыкания**
			До 6 МΩ	**50 МΩ**	
Ω / ⊣⊢	1100 В, rms	< 2,7 В напряжения постоянного тока	< 0,7 В напряжения постоянного тока	< 0,9 В постоянного тока	< 350 мкА
))) / ⊣◀	1100 В, rms	< 2,7 В напряжения постоянного тока	2,000 В напряжения постоянного тока		<1,1 мА

Функция	Защита от перегрузки	Перегрузка
мА	Защита от предохранителя, 44/100 А, 1000 В, FAST	Перегрузка до 600 мА в течение максимум 2 минут, минимум 10 минут на восстановление

Запись минимальных и максимальных значений

Функция	Погрешность
Функции постоянного тока	Указанная точность функции измерения ±12 подсчетов измерений длительностью >350 мс.
Функции переменного тока	Указанная точность функции измерения ±40 подсчетов измерений длительностью >900 мс.