

FLUKE®

80i-110s

Токовые клещи для измерения переменного/постоянного тока

Инструкция

Краткая характеристика токовых клещей

- Fluke 80i-110s — это токовые клещи переменного и постоянного тока защелкивающегося типа, воспроизводящие формы кривой тока, встречающиеся в современных коммерческих и промышленных электрораспределительных системах. Рабочие характеристики клещей позволяют осуществлять точное определение токов при частоте сети и до 50 гармонических кривых. Клещи 80i-110s также совместимы с любым инструментом, способным выполнять измерения в диапазоне милливольт. Клещи (см. рис. 1) имеют следующие преимущества:
- Точные измерения переменного тока, постоянного тока и переменного тока с постоянной составляющей для применения в электротехнике, электронике и автомобильной отрасли.
- Наличие экранирования, что обеспечивает высокую стойкость к помехам вблизи электромоторов и систем зажигания.
- Широкий диапазон измерений — от 50 миллиампер до 100 ампер, может применяться и при токе 10 миллиампер.
- Прибор выполнен в форме захвата для облегчения работы в стесненных условиях.
- Сконструированный с акцентом на безопасность разъем BNC на 600 В, который совместим с измерительными приборами Fluke типа ScopeMeter®, анализаторами гармоник силовой сети и осциллографами.
- Возможность выбора параметров выходного сигнала между 10 мВ на 1 А для диапазона в 100 А и 100 мВ на 1 А для диапазона в 10 А.

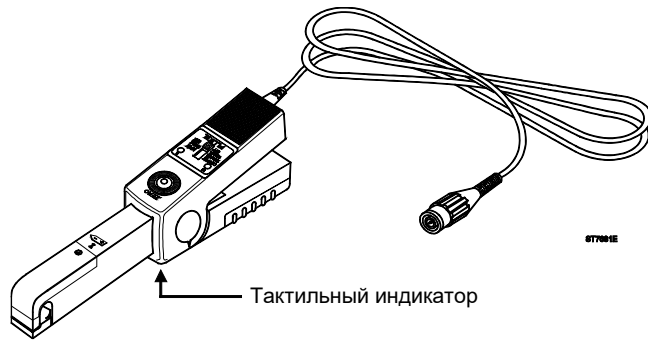


Рис. 1. Токовые клещи 80i-110s для измерения переменного/постоянного тока

Распаковка

В комплект токовых клещей входят следующие элементы:

- Клещи переменного и постоянного тока 80i-110s.
- Инструкция (данный документ).
- Батарея на 9 В типа МЭК 6LR61.

Проверить содержимое упаковки на предмет комплектности. Незамедлительно обратиться к своему дистрибьютору или в ближайший офис продаж или обслуживания FLUKE, если какой-либо из элементов в упаковке поврежден или отсутствует.

4822 872 30777

Октябрь 2005 г.

© 2005, компания Fluke

Все права защищены.

Отпечатано в Нидерландах

Все названия изделий являются товарными знаками соответствующих компаний.



482287230777

Установка батареи



Внимание!

Отсоедините клещи от любой токоведущей жилы, отключите измерительный прибор ScopeMeter или любой другой измерительный прибор перед установкой или заменой батареи во избежание поражения электрическим током.

Не забудьте установить батарею перед первым использованием. В соответствии с рис. 2 следуйте указанной ниже процедуре установки батареи:

- Убедитесь, что токовые клещи сняты с проводника, а прибор ScopeMeter или любой другой измерительный прибор отключен.
- Убедитесь, что клещи выключены.
- Найдите крышку батарейного отсека на ручке (см. рис. 2). Ослабьте винты при помощи отвертки с плоским жалом.
- Снимите крышку батарейного отсека клещей.
- Установите батарею (МЭК 6LR61), как показано на рис. 2. Разместите выводы батареи таким образом, чтобы они не были пережаты между нижней частью отсека и крышкой.
- Верните крышку батарейного отсека на место и закрутите винты.

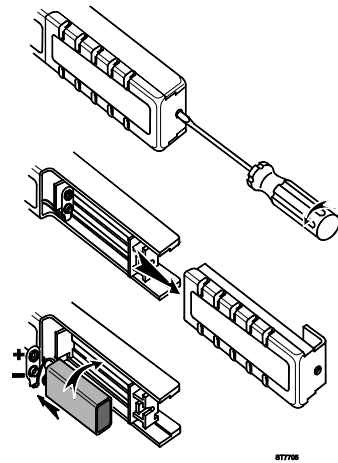


Рис. 2. Установка батареи

Информация по технике безопасности



Ознакомьтесь перед началом работы: информация по технике безопасности

Для обеспечения безопасной работы и обслуживания токовых клещей следуйте приведенным ниже инструкциям:

- Прочтите данное руководство по эксплуатации перед использованием, соблюдайте все указания по технике безопасности.
- Клещи разрешается использовать только так, как указано в инструкциях по эксплуатации; в противном случае предусмотренных в клещах мер безопасности может не хватить, чтобы защитить пользователя.
- Соблюдайте необходимые требования местных и национальных правил техники безопасности. В местах с открытым расположением проводников под опасным напряжением следует использовать средства индивидуальной защиты, чтобы избежать поражения электрическим током и травмирования электрической дугой.
- Запрещается касаться клещей за зоны, расположенные за пределами тактильного индикатора, см. рис.1.
- Перед каждым использованием следует внимательно осмотреть токовые клещи. Обратите внимание на наличие трещин или отсутствие участков корпуса, а также на качество изоляции выходного кабеля. Кроме того, выявляйте незакрепленные или ослабленные детали. Особое внимание нужно уделять изоляции вокруг зажимов.
- Проверить магнитные контактные поверхности губок клещей; не допускать наличия пыли, грязи, следов ржавчины и прочих инородных материалов.
- Не пользоваться клещами для цепи с напряжением выше 600 В категории CAT II или 300 В категории CAT III.
 - Оборудование категории CAT II предназначено для защиты от выбросов напряжения в сети, напрямую подключенной к низковольтному оборудованию, например к бытовой технике, ручным инструментам и аналогичному оборудованию.
 - Оборудование категории CAT III обеспечивает защиту от выбросов напряжения стационарного оборудования, такого

- как распределительные панели, фидеры, короткие параллельные цепи и системы освещения больших зданий.
- Соблюдайте максимальные меры предосторожности при работе вблизи открытых электрических проводников и шин. Касание проводника может привести к поражению электрическим током.
- Соблюдайте меры предосторожности при работе с напряжениями выше 60 В постоянного тока, среднеквадратичного значения переменного тока в 30 В или пикового значения переменного тока в 42 В. В противном случае возможно поражение электрическим током.
- Использование данного прибора не по назначению может отрицательно сказаться на мерах безопасности, предусмотренных в приборе.

Символы

	Подходит для использования на проводниках под ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ
	Прибор защищен двойной изоляцией
	Наличие опасности. Важная информация. См инструкцию
	Возможно поражение электрическим током
	Соответствует требованиям применимых европейских стандартов
	Заземление
	Батарея

Электрические характеристики

Все электрические характеристики указаны для температуры 23 °C ± 3 °C (73 °F ± 5 °F).

Диапазон токов:	От 0 до 10 А постоянного или переменного тока (пиковое значение)
Уровень выходного сигнала:	От 0 до 100 А постоянного или переменного тока (пиковое значение)
	Диапазон 10 А 100 мВ/А
	Диапазон 100 А 10 мВ/А



Рабочее напряжение (между губками клещей и заземлением) и напряжение холостого хода (между выходным кабелем и соединительным проводом заземления):

600 В переменного тока (среднеквадратичное значение) при измерениях цепей категории II (CAT II) и 300 В переменного тока (среднеквадратичное значение) при измерениях цепей категории III (CAT III) в соответствии с EN/МЭК 61010-1.

Основная погрешность (от постоянного тока до 1 кГц):

Сила тока на входе (для постоянного тока или пиковое значение для переменного тока)	Ошибка (после проверки нуля)	
	100 мВ/А	10 мВ/А
От 0 до 10 А	< 3 % от показаний + 50 мА	-
От 0 до 40 А	-	< 4 % от показаний + 50 мА
От 40 до 80 А	-	< 12 % от показаний + 50 мА
От 80 до 100 А	-	< 15 % от показаний

Расширенная погрешность:

Для других частот следует найти **указанную ниже погрешность** для соответствующего диапазона токов и **просуммировать с «основной погрешностью».**

Частота	Дополнительная погрешность	
	100 мВ/А	10 мВ/А
От 1 до 5 кГц	3 %	3 %
От 5 до 20 кГц	12 %	12 %
> 20 кГц	Не указано	Не указано

Полное сопротивление нагрузки на входе (основного прибора): > 1 МОм параллельно с емкостью до 100 пФ

Применимая ширина полосы частот (на уровне –3 дБ):

Время нарастания и затухания:	От 0 до 100 кГц < 4 мкс
Уровень выходного шума:	10 мВ/А тип. 480 мкВ, полный размах 100 мВ/А тип. 3 мВ, полный размах
Макс. неразрушающий ток:	От 0 до 2 кГц 140 А (пиковое значение) От 2 до 10 кГц 110 А (пиковое значение) От 10 до 20 кГц 70 А (пиковое значение) От 20 до 50 кГц 30 А (пиковое значение) От 50 до 100 кГц 20 А (пиковое значение)
Температурный коэффициент:	0,2 % / °C макс. для температуры от 0 до 50 °C (от 32 до 132 °F)

Общие технические характеристики

Габаритные размеры:	67 x 231 x 36 мм (2,6 x 9,1 x 1,4 дюйма)
Масса:	330 г (11,6 унции), батарея входит в комплект
Выходящий кабель:	1,6 м (63 дюйма)
Максимальный размер проводника:	11,8 мм (0,46 дюйма)
Максимальный растров губок:	12,5 мм (0,49 дюйма)
Температура:	Эксплуатация: От 0 до 50 °C (от 32 до 122 °F) Прибор не эксплуатируется: От –30 до 70 °C (от –22 до 158 °F)
Относительная влажность (эксплуатация):	От 0 до 85 % (от 0 до 35 °C; от 32 до 95 °F) От 0 до 45 % (от 35 до 50 °C; от 95 до 122 °F)
Высота над уровнем моря:	Эксплуатация: От 0 до 2000 метров (от 0 до 6560 футов)
Прибор не эксплуатируется:	От 0 до 12 000 м (от 0 до 40 000 футов)
Размагничивание клещей:	Сомкнуть и разомкнуть губки клещей несколько раз

Требования техники безопасности

Соответствует американским промышленным стандартам UL61010B-1 и UL61010B-2-032, канадским стандартам CAN/CSA C22.2 № 61010-1 (2004) и № 61010-2-032 (2004), а также европейским стандартам EN/МЭК 61010-1, 2-е издание, и EN/МЭК 61010-02-032.

Категория и напряжение измерений: 300 В CAT III и 600 В CAT II, степень загрязнения 2.

Данный продукт соответствует Директиве по электромагнитной совместимости 89/336/ЕЭС и Директиве по низковольтному оборудованию 73/23/ЕЭС.

Соответствие обозначено символом т. е. Conformité européenne.

Информация о батареях

Батарея:	9 В, МЭК 6LR61
Потребляемый ток:	8,6 мА, типичное значение 12 мА, макс. значение
Срок службы:	Стандартно 55 часов при использовании щелочной батареи МЭК 6LR61
Не менее 40 часов при использовании щелочной батареи МЭК 6LR61	
Индикатор заряда батареи (ON):	Зеленый светодиод тускнеет, если напряжение батареи падает ниже 6,5 В



Внимание!

Во избежание ложных показаний, которые могут повлечь за собой травмы, нужно заменить батарею сразу же, как только зеленый светодиод начнет тускнеть.

Индикатор превышения нагрузки (OL):

Красный светодиод указывает на то, что сигнал или импульс выходит за установленные пределы

Совместимость прибора

80i-110s совместим с любыми измерительными приборами ScopeMeter Fluke, анализаторами гармоник силовой сети, осциллографами, мультиметрами и прочими приборами для измерения напряжения, имеющими следующие характеристики:

- Разъем BNC на входе. Также со стандартными выводами на цифровом мультиметре (DMM) может использоваться переходник BNC — разъем типа «банан» (заказ PM9081/001 по каталогу Fluke).
- Максимальная точность токовых клещей обеспечивается в полной мере при точности измерений входного сигнала 2 % или выше.
- Полное сопротивление на входе больше или равно 1 МОм параллельно с емкостью не более 100 пФ.
- Полоса пропускания более чем вчетверо выше частоты измеряемого колебания.

Применение токовых клещей

При использовании токовых клещей необходимо соблюдать следующие инструкции:

1. Подключить токовые клещи 80i-110s к нужному вводу на измерительном приборе. При использовании с прибором ScoreMeter или осциллографом вход прибора должен быть связан по постоянному току. При использовании цифрового мультиметра используйте адаптер однополюсный штепсель — разъем BNC (PM9081/001) для подключения токовых клещей ко входу мультиметра.
2. Выбрать наименее чувствительный диапазон на токовых клещах (10 мВ/А). Проверить, горит ли зеленый индикатор ON. Расположение переключателя режима работы и зеленого индикатора ON см. на рис. 4.
3. Вращая регулятор ZERO на токовых клещах, установить показания клещей на нуль. Расположение регулятора ZERO см. на рис. 4.
4. Выберите соответствующую чувствительность токовых клещей на приборе ScoreMeter или осциллографе.
5. Зажмите клещи вокруг проводника, убедитесь, что стрелки на губках клещей верно сориентированы (см. рис. 3).

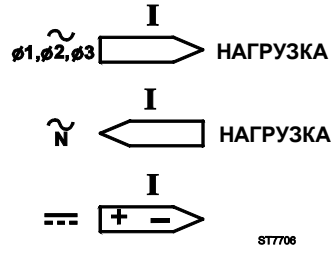


Рис. 3. Правильное расположение клещей

6. Следите за значением силы или формой тока на дисплее прибора или за показаниями силы тока на мультиметре.
7. Для лучшего отображения показателей на измерительном приборе ScoreMeter отрегулируйте ручку вертикального диапазона и ручку временного разделения сигналов.
8. Если горит красный индикатор OL, то клещи работают в режиме перегрузки.
9. По завершении измерений нужно снова установить переключатель режима работы в положение OFF. Настройка для проведения измерений с использованием токовых клещей и измерительного прибора ScoreMeter представлена на рис. 4.

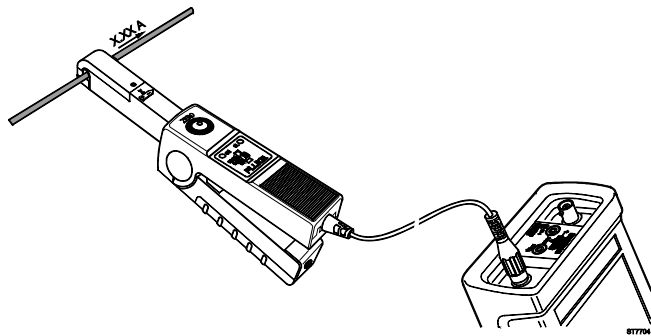


Рис. 4. Настройка для проведения измерений

Рекомендации по проведению измерений

Для правильного размещения губок клещей необходимо соблюдать следующие рекомендации:

- Расположите проводник по центру пространства между губками токовых клещей.
- Убедитесь, что токовые клещи установлены перпендикулярно проводнику.
- Убедитесь, что стрелки на губках токовых клещей указывают в верном направлении.

При проведении измерений нужно соблюдать следующие рекомендации:

- По возможности избегайте проводить измерения вблизи прочих токоведущих проводников.
- Навысшая точность для токовых клещей достигается в диапазоне 100 мВ/А.

Техническое обслуживание

Перед каждым применением нужно проверять безопасность прибора. Обратить внимание на наличие трещин или отсутствие участков корпуса, на качество изоляции выходного кабеля, а также незакрепленные или ослабленные детали. Особое внимание уделять изоляции вокруг губок клещей. Если результаты такой проверки неудовлетворительны, зафиксировать губки клещей

изоляцией в сомкнутом состоянии для предотвращения случайного срабатывания. Для проверки рабочих характеристик клещей выполнить процедуру «Проверка рабочих характеристик».



Внимание!

Данные инструкции по обслуживанию предназначены только для квалифицированного персонала. Во избежание поражения электрическим током не выполнять никаких работ по обслуживанию, не имея на то должной квалификации. Перед началом работ нужно ознакомиться с разделом «Информация по технике безопасности», который находится в начале данной инструкции.

Ремонтные работы или обслуживание, не описанные в данном руководстве пользователя, должны осуществляться только в Центре сервисного обслуживания компании Fluke. Клещи, гарантийный срок которых еще не истек, будут отремонтированы или заменены в кратчайшие сроки (по усмотрению специалистов Fluke) и отправлены назад бесплатно.

Чистка и хранение

Корпус прибора требует периодического протирания влажной тканью и моющим средством; при этом запрещено использование абразивных материалов или растворителей. Раскрыть губки и протереть элементы магнитных полюсов слегка смоченной в масле тканью. Не допускать образования ржавчины или появления следов коррозии на концах магнитных сердечников. Вынуть и хранить отдельно батарею, если клещи не используются более 60 дней.

Проверка рабочих характеристик

Проверить точность клещей с использованием схем проверки, показанных на рис. 5. Необходимое испытательное оборудование указано в табл. 1. Структура тороидальной обмотки показана на рис. 6.

- Для проверки точности клещей выполнить следующие действия:
1. Выполнить подключение.
 2. Выполнить проверки, указанные в табл. 2 (100 мВ/А).
 3. Выполнить проверки, указанные в табл. 3 (10 мВ/А).

Таблица 1. Необходимое испытательное оборудование

ТРЕБУЕТСЯ	РЕКОМЕНДУЕМАЯ МОДЕЛЬ
Калибратор постоянного/переменного тока	Модель Fluke 5520A
Цифровой мультиметр (DMM)	Модель Fluke 45
Небольшая отвертка с изоляцией	Spectrol
Переходник разъем типа «банан» — BNC.	Модель Fluke PM9081/001
10-витковая тороидальная обмотка	(см. рис. 6).

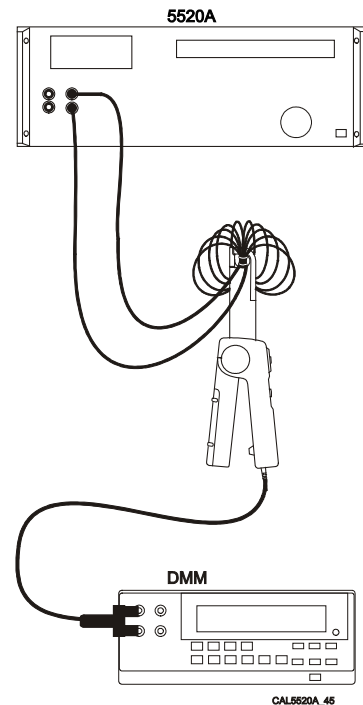


Рис. 5. Испытание рабочих характеристик и ввод данных для калибровки

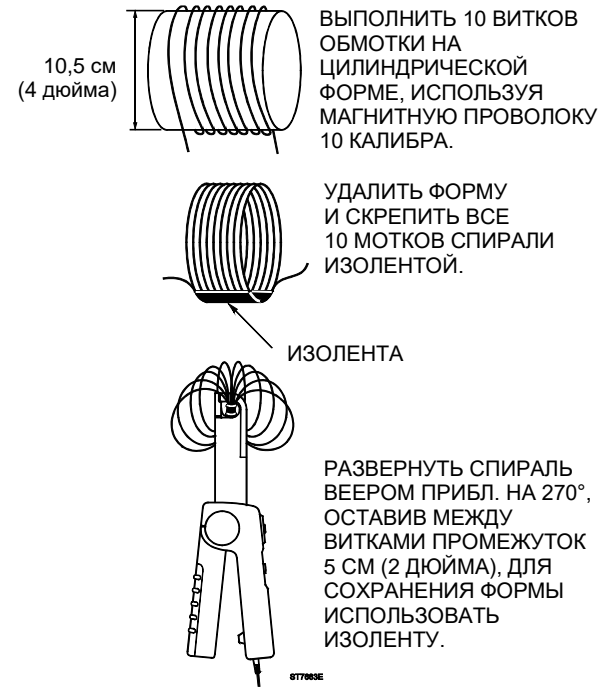


Рис. 6. Структура тороидальной обмотки

Таблица 2. Точки испытаний рабочих характеристик

Диапазон тока от 0 до 10 А (100 мВ/А)

Измерение постоянного тока:

НАСТРОЙКИ 5520A	ИЗМЕРЕННЫЙ ПОСТОЯННЫЙ ТОК В АМПЕРАХ	ВЫХОДНОЕ ЗНАЧЕНИЕ — НИЖНИЙ ПРЕДЕЛ	ВЫХОДНОЕ ЗНАЧЕНИЕ — ВЕРХНИЙ ПРЕДЕЛ
0,1 А	1 А	92 мВ	108 мВ
0,5 А	5 А	480 мВ	520 мВ
0,9 А	9 А	868 мВ	932 мВ

Измерение переменного тока:

НАСТРОЙКИ 5520A	ИЗМЕРЕННОЕ СРЕДНЕ-КВАДРАТИЧНОЕ ЗНАЧЕНИЕ В АМПЕРАХ	ВЫХОДНОЕ ЗНАЧЕНИЕ — НИЖНИЙ ПРЕДЕЛ	ВЫХОДНОЕ ЗНАЧЕНИЕ — ВЕРХНИЙ ПРЕДЕЛ
0,1А, 60 Гц	1 А	92 мВ	108 мВ
0,3 А, 400 Гц	3 А	286 мВ	314 мВ
0,5 А, 2 кГц	5 А	465 мВ	535 мВ
0,6 А 4 кГц	6 А	559 мВ	641 мВ

Таблица 3. Точки испытаний рабочих характеристик

Диапазон тока от 0 до 100 А (10 мВ/А)

Измерение постоянного тока:

НАСТРОЙКИ 5520A	ИЗМЕРЕННЫЙ ПОСТОЯННЫЙ ТОК В АМПЕРАХ	ВЫХОДНОЕ ЗНАЧЕНИЕ — НИЖНИЙ ПРЕДЕЛ	ВЫХОДНОЕ ЗНАЧЕНИЕ — ВЕРХНИЙ ПРЕДЕЛ
1 А	10 А	95,5 мВ	104,5 мВ
3 А	30 А	287,5 мВ	312,5 мВ
5 А	50 А	439,5 мВ	560,5 мВ
7 А	70 А	615,5 мВ	784,5 мВ
9 А	90 А	765,0 мВ	1035,0 мВ

Измерение переменного тока:

НАСТРОЙКИ 5520A	ИЗМЕРЕННОЕ СРЕДНЕ-КВАДРАТИЧНОЕ ЗНАЧЕНИЕ В АМПЕРАХ	ВЫХОДНОЕ ЗНАЧЕНИЕ — НИЖНИЙ ПРЕДЕЛ	ВЫХОДНОЕ ЗНАЧЕНИЕ — ВЕРХНИЙ ПРЕДЕЛ
1 А, 5 кГц	10 А	92,5 мВ	107,5 мВ
2 А, 1 кГц	20 А	185,5 мВ	214,5 мВ
3 А, 400 Гц	30 А	287,5 мВ	312,5 мВ
5 А, 400 Гц	50 А	439,5 мВ	560,5 мВ
7 А, 60 Гц	70 А	595,0 мВ	805,0 мВ

Если токовые клещи не работают

Если токовые клещи 80i-110s не работают надлежащим образом, следуйте указанным ниже шагам для выявления причины неполадки:

1. Проверить батарею: убедиться, что зеленый индикатор ON горит при выборе режима 10 или 100 мВ/А.
2. Проверить контактирующие поверхности губок на предмет загрязнений. Если на губках присутствует инородный материал, то правильного смыкания не произойдет и показания прибора будут ошибочными.
3. Убедиться, что клещи установлены на нуль должным образом. Для установки на нуль убедитесь, что измерительный прибор ScoreMeter или осциллограф связаны с клещами по линии постоянного тока.
4. Убедитесь, что выбор функции измерительного прибора ScoreMeter или осциллографа сделан верно, т. е. вертикальное разрешение экрана не слишком мало и не слишком велико.

Запасные части

Для заказа запасных частей в США обращайтесь по телефону 1-800-526-4731. Для заказа за пределами США обратитесь в ближайший центр сервисного обслуживания. Укажите следующие номера по каталогу:

Описание	Номер по каталогу
Батарея 9 В (МЭК 6LR61)	4822 138 10116
Крышка батарейного отсека	5322 447 92322
Инструкция	4822 872 30777

Для использования токовых клещей с цифровым мультиметром закажите переходник BNC — разъем типа «банан» (номер по каталогу Fluke PM9081/001).

ЗАЯВЛЕНИЕ ОБ ОГРАНИЧЕНИИ ГАРАНТИИ И ОТВЕТСТВЕННОСТИ

В настоящем продукте компании Fluke гарантируется отсутствие дефектов материалов и качества изготовления в течение одного года с момента приобретения. Данная гарантия не распространяется на предохранители, одноразовые элементы питания или повреждения, произошедшие в результате аварии, небрежности, неправильного использования или ненормальных условий эксплуатации или обращения. Торговые посредники не уполномочены предоставлять какие-либо другие гарантии от имени компании Fluke. Для получения обслуживания в течение гарантийного срока необходимо прислать свой дефектный прибор в ближайший авторизованный центр сервисного обслуживания компании Fluke с описанием проблемы.

НАСТОЯЩАЯ ГАРАНТИЯ ЯВЛЯЕТСЯ ЕДИНСТВЕННЫМ СРЕДСТВОМ ПРАВОВОЙ ЗАЩИТЫ ПОКУПАТЕЛЯ. НИКАКИХ ДРУГИХ ГАРАНТИЙ, ТАКИХ КАК ПРИГОДНОСТЬ ДЛЯ КАКОЙ-ЛИБО ОПРЕДЕЛЕННОЙ ЦЕЛИ, НЕ ЗАЯВЛЕНО НИ ЯВНЫМ, НИ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫМ ОБРАЗОМ. КОМПАНИЯ FLUKE НЕ НЕСЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА КАКИЕ-ЛИБО ИНЫЕ СПЕЦИАЛЬНЫЕ, КОСВЕННЫЕ, СЛУЧАЙНЫЕ ИЛИ СОПУТСТВУЮЩИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ИЛИ УБЫТКИ, ВЫЗВАННЫЕ КАКОЙ-ЛИБО ПРИЧИНОЙ ИЛИ ПРЕДПОЛОЖЕНИЕМ.

Поскольку некоторые штаты и страны не допускают исключения или ограничения подразумеваемой гарантии или случайного либо сопутствующего ущерба, настоящее ограничение ответственности может быть неприменимо к конкретному покупателю.

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett WA
98206-9090, USA (США)

Fluke Industrial B.V.
P.O. Box 90
7600 AB Almelo
The Netherlands (Нидерланды)

ЦЕНТРЫ СЕРВИСНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Для выбора авторизованного центра сервисного обслуживания используйте наш сайт в Интернете:

<http://www.fluke.com>

или позвоните в компанию Fluke по одному из указанных ниже телефонов:

+1-888-993-5853 — США и Канада
+31-40-267-5200 — Европа
+1-425-446-5500 — прочие страны