

FLUKE®

772/773

Milliamp Process Clamp Meter

Инструкция по применению

Введение

Устройства Fluke 772 и 773 Milliamp Process Clamp Meter (Устройство) представляют собой ручные приборы с зажимами, работающие от батарей, которые могут быть использованы для поиска сбоев датчиков, клапанов, ПЛК и входов/выходов системы управления. В отличие от обычных токоизмерительных зажимов, данное устройство оснащено удаленным зажимом, соединенным с корпусом устройства кабелем-удлинителем.

Функции

- Внутрисхемное измерение силы постоянного тока от 0-24 мА до 99,9 мА, используя удаленный зажим, соединенный с корпусом устройства кабелем-удлинителем
- 0-24 мА подаваемого и симулирующего постоянного тока
- 0-10 В подаваемого постоянного тока (773)
- Электроснабжение в замкнутом контуре, 24 В постоянного тока на выходе
- 0-30 В измеряемого постоянного тока (773)
- Вывод значения силы тока в мА на шкале (773)
- Одновременное измерение силы тока в мА с помощью съемного зажима и подача тока в мА (773)
- 250 Ω HART резистор для подаваемого тока мА
- Нулевая точка электронной системы отсчета
- Процентный диапазон (0-100 %)
- Пауза
- Автоматическое отключение питания (сберегатель батареек)
- Задняя подсветка дисплея
- Светодиодная подсветка измерений

PN 3351049

February 2009 (Russian)

©2009 Fluke Corporation. All rights reserved.

All product names are trademarks of their respective companies. Specifications are subject to change without notice. Printed in China.

Устройство укомплектовано::

- Четыре щелочные батарейки AA (установлены в Устройство)
- Мягкий футляр
- Измерительные провода TL75.
- Съёмный зажим AC 72
- Маленький крючок для измерительных проводов TL 940
- Инструкция по применению

Контактная информация о компании Fluke

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

- 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: +81-3-3434-0181
- Сингапур: +65-738-5655
- В других странах мира: +1-425-446-5500

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

Регистрация прибора производится по адресу <http://register.fluke.com>.

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

Информация по безопасности и условные обозначения


Предупреждение указывает на опасные условия и действия, которые могут стать причиной травмы или смерти.

Предостережение идентифицирует условия и действия, которые могут повредить измеритель или оборудование при проведении измерений.

⚠ ⚠ В первую очередь прочтите: Информация по безопасности












Чтобы обеспечить безопасность использования и обслуживания Устройства, следуйте следующим инструкциям:

- **Прочтите Инструкцию по применению перед использованием Устройства и следуйте всем правилам техники безопасности.**
- **Применяйте Устройство только согласно Инструкции по применению. В противном случае применение Устройства может быть опасным.**
- **Перед каждым применением проверяйте исправность Устройства и его сетевого кабеля. Убедитесь, что зажим и кабель не имеют повреждений и, что все части Устройства присутствуют на месте. Не используйте Устройство при повреждении зажима.**
- **При работе с действующим напряжением выше 33 В, пиковым напряжением от 47 В или 70 В постоянного тока необходимо использовать защиту: возможен электрический шок!**

- Не используйте Устройство для измерения силы переменного тока.
- Не используйте Устройство для измерения напряжения переменного тока.
- Старайтесь не работать в одиночку: в случае ЧП вам может понадобиться помощь.
- В случае работы с оголенными проводами или шинами будьте предельно осторожны. Контакт с токопроводящим проводом может привести к электрическому шоку!
- Во избежание ложных показаний, способных привести к электрическому шоку и травмам, при появлении индикатора разрядки батареек  немедленно замените их.
- Строго следуйте местным и национальным правилам техники безопасности. Для предотвращения шока и поражения электродугой необходимо использовать индивидуальные средства защиты в каждом случае работы с опасными токопроводящими проводами под напряжением.
- Во время измерения ваши пальцы должны быть расположены за пределами "тактильного барьера". См. рисунок 1.
- Не используйте на неизолированных токопроводящих проводах.
- Не используйте вблизи сильных магнитных полей.
- Перед тем, как открыть корпус прибора, отсоедините измерительные провода.

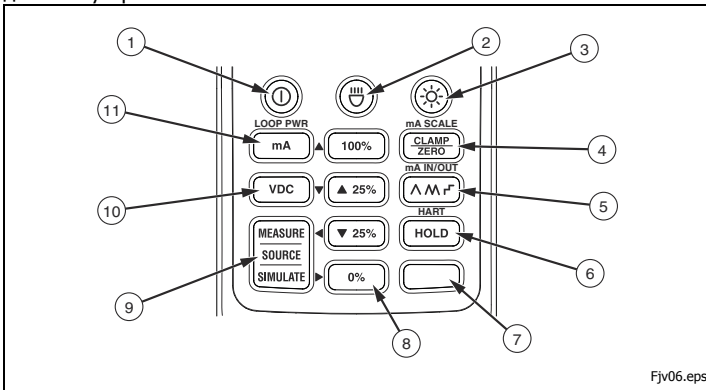
В Таблице 1 объясняются символы, использованные на Устройстве и в Инструкции по применению.

Таблица 1. Символы

Символ	Пояснение
	Не применяйте или удалите с ОПАСНЫХ токопроводящих проводов ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ
	Риск. Угроза. Важная информация См. Инструкцию по применению.
	Опасность поражения электрическим током.
	Оборудование защищено двойной или усиленной изоляцией.
	Батарейка
	Соответствует действующим требованиям Европейского Союза.
	DC (постоянный ток)
	Заземление
	Не утилизировать данное изделие как несортированные бытовые отходы. По вопросу утилизации свяжитесь с Fluke или лицензированной компанией по утилизации промышленных отходов.
	Подчиняется соответствующим австралийским стандартам
	Соответствует определенным канадским и американским стандартам.

Знакомство с Устройством

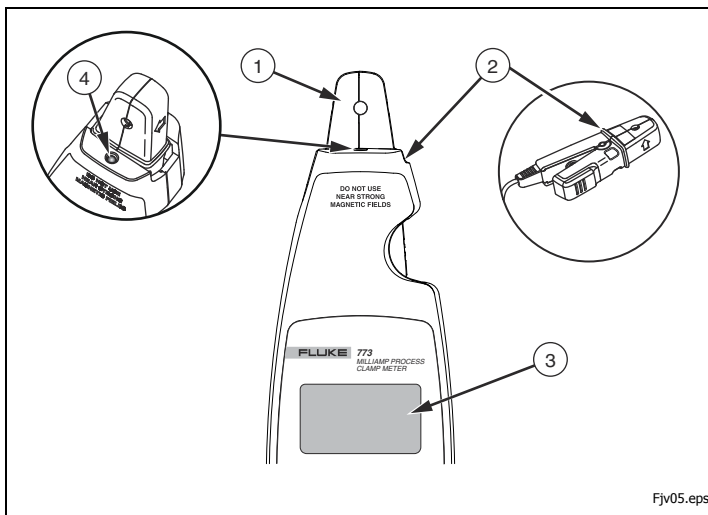
Рисунки 1-4 поясняют функции, кнопки, гнезда входа/выхода и дисплей устройства.



Fjv06.eps

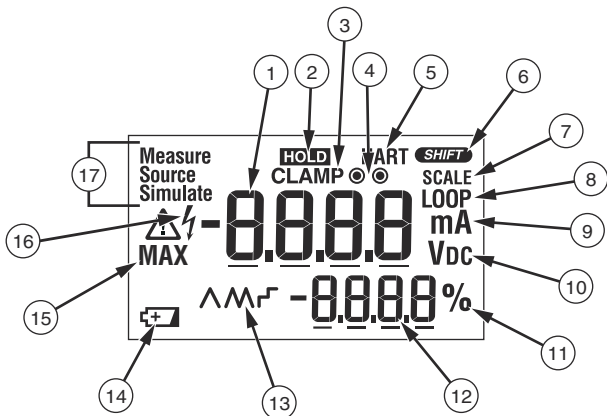
Номер	Описание
①	Включение и отключение Устройства
②	Кнопка светодиодной подсветки измерений
③	Включает и отключает фоновую подсветку дисплея
④	Переключает Устройство в режим Измерение с помощью зажима. Обнуляет показатели измерения с помощью зажима в режиме Зажим. Режим Зажим включает в себя измерение с помощью зажима, вывод силы тока в mA по шкале и силы тока в mA на ВХОДЕ/ВЫХОДЕ. Сначала нажмите <input type="button" value="0%"/> , чтобы перейти к mA шкале (773).
⑤	Осуществляет прокрутку линейного изменения мощности подаваемого тока и 25 % пошагового изменения: (Λ) Медленный повтор 0 % - 100 % - 0 % переход (M) Быстрый повтор 0 % - 100 % - 0 % переход (r) Повтор 0 % - 100 % - 0 % пошаговый переход, с шагом в 25 % Сначала нажмите <input type="button" value="0%"/> , чтобы активировать mA ВХОД/ВЫХОД (773).
⑥	Сохраняет текущее показание Устройства. Нажатие <input type="button" value="0%"/> приводит к активации резистора 250 Ω HART.
⑦	<input type="button" value="0%"/> активирует некоторые перечисленные выше функции
⑧	0 %-100 %- устанавливает напряжение или тока выходного питания (mA). Сначала нажмите <input type="button" value="0%"/> , чтобы активировать ▲, ▼, ◀ и ▶, чтобы настроить ток выходного питания. Нажмите удерживайте в течение короткого времени <input type="button" value="0%"/> или <input type="button" value="100%"/> , чтобы настроить диапазон.
⑨	Кнопка Измерить, Подать, Симулировать
⑩	Выбор напряжения постоянного тока (773)
⑪	Выбор mA. Сначала нажмите <input type="button" value="0%"/> , чтобы активировать функцию Питание от контура.

Рисунок 1. Кнопки



Номер	Описание
①	Съемный зажим
②	Подсоединение и отсоединение "тактильного барьера". См. "Информация по безопасности и условные обозначения".
③	Дисплей
④	Светодиодная подсветка измерений

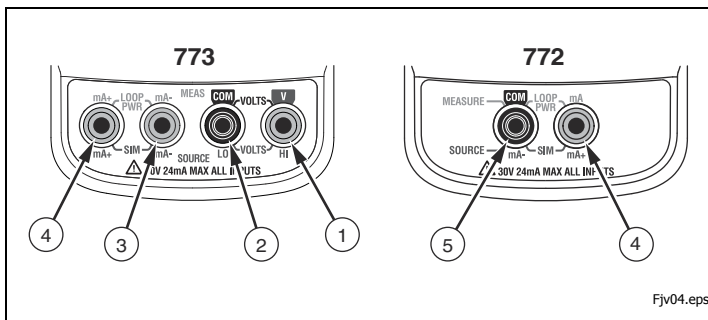
Рисунок 2. Устройство Milliamp Process Clamp Meter



Fjv07.eps

Номер	Описание
①	Показатели главного дисплея
②	HOLD активировано
③	Зажим активирован
④	Индикатор гнезда измерительных проводов. Необходимо подсоединить измерительные провода.
⑤	Резистор HART 250 Ω подключен
⑥	Сдвиг активирован
⑦	Показатели в соответствии со шкалой
⑧	Питание активировано
⑨	Миллиамперы
⑩	Volts dc (Напряжение постоянного тока в вольтах)
⑪	Показатели в процентах
⑫	Вторичный дисплей
⑬	Линейное изменение мощности включено
⑭	Индикатор разрядки батареи
⑮	Предупреждение о максимальном напряжении
⑯	Наличие высокого напряжения
⑰	Функция Измерить, Подать или Симулировать активирована

Рисунок 3. Дисплей (показана модель 773)



Fjv04.eps

Номер	Описание
①	Вход измерительного провода для измерения напряжения, также используется для подачи напряжения HI.
②	Общий вход измерительного провода, также используется для подачи напряжения LO.
③	-mA вход измерительного провода, также используется для подачи тока mA.
④	+mA вход измерительного провода, также используется для подачи тока mA.
⑤	Общий вход измерительного провода. -mA вход измерительного провода. Также используется для подачи тока mA.

Рисунок 4. Гнезда входа/выхода

Функции

В следующих разделах подробно описаны функции Устройства.

Процентный диапазон

Процентный диапазон Поддачи и Симуляции показывает диапазон в интервале от 4 до 20 mA. Используйте , , и для настройки подаваемого или симулирующего тока (772), или напряжения постоянного тока и силы тока (773).

20 mA	100 %	8 mA	25 %
16 mA	75 %	4 mA	0 %
12 mA	50 %	0 mA	-25 %



Обнуление




Перед тем, как приступить к измерению с помощью зажима, нажмите , чтобы обнулить дисплей, удалив отклонение. Перед обнулением убедитесь, что зажим сомкнут и ток через него не проходит.

Подсветка

Нажмите для включения и отключения подсветки. После двух минут работы подсветка отключается автоматически.


Доступные для пользователя функции

Некоторые доступные для пользователя функции можно активировать при подключении питания Устройства. Удерживайте кнопку  при подключении питания Устройства. Удерживая кнопку , включите/отключите каждую функцию с помощью повторного нажатия следующих клавиш:

-  включает/отключает автоматическое отключение подсветки. Дисплей показывает **bLit on** или **oFF**.
-  включает/отключает автоматическое отключение подсветки измерений. Дисплей показывает **SLit on** или **oFF**.
-  включает/отключает автоматическое отключение питания. Дисплей показывает **PoFF on** или **oFF**.

После завершения работы со всеми клавишами, на дисплей выводится информация о версии программного обеспечения и Устройство переходит в режим Измерения с помощью зажима.




Светодиодная подсветка измерений

Эта функция помогает быстро найти сигнальные провода mA. Нажмите  для активации данной функции. Чтобы продлить срок службы батареек, свет выключается автоматически через 2 минуты.

Удержание показаний дисплея


Предупреждение!

Чтобы избежать удара электрическим током, проводите измерения при использовании функции Удержание показаний дисплея с повышенной осторожностью. При активации функции Удержание показаний дисплея, показания дисплея остаются неизменными при прохождении тока различной мощности.

Нажмите кнопку  для активации режима Удержание показаний дисплея. На дисплее появится **HOLD**, и изображение на дисплее зафиксируется. Для выхода и возврата в нормальное состояние нажмите повторно . В режиме Автоматического изменения мощности кнопка  останавливает изменение мощности.

Автоматическое изменение мощности выхода

Функция Автоматического изменения позволяет непрерывно подавать ток с варьирующимся выходом от источника (mA) к устройству, предоставляя вам возможность проводить испытания ответной реакции.

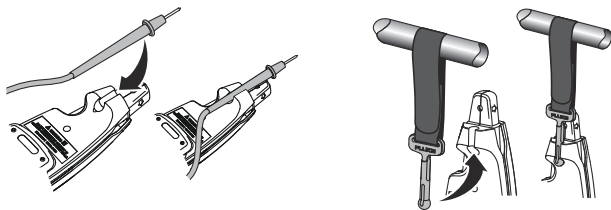
При нажатии кнопки , Устройство осуществляет периодическое изменение мощности 0 % - 100 % - 0 %, исходя из трех форм колебаний:

- (A) 0 % - 100 % - 0 % 40-секундное плавное изменение мощности
- (M) 0 % - 100 % - 0 % 30-секундное плавное изменение мощности
- (r) 0 % - 100 % - 0 % пошаговое изменение мощности, с 25 % шагом, каждый шаг продолжительностью 10 сек.

Чтобы выйти из режима изменения мощности, нажмите любую кнопку.

Держатель датчика

Устройство оборудовано держателем датчика, в котором можно закрепить измерительный датчик или Fluke ToolPak. См. рисунок 5.



Fjv08.eps

Рисунок 5. Держатель датчика

Измерения

⚠ ⚠ Предупреждение!

Чтобы избежать удара электрическим током, не используйте зажим на неизолированных токопроводящих проводах.

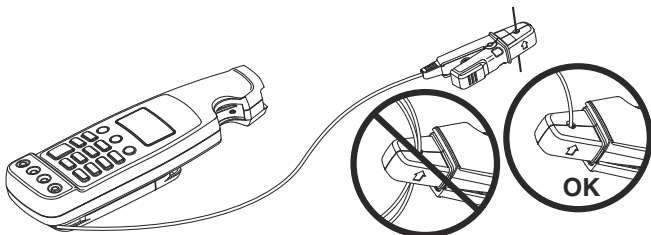
Измерения можно осуществить с помощью подключенного зажима или дистанционно, с помощью 1-метрового кабеля или с помощью измерительных проводов. Для точности измерений:

- Перед тем, как проводить измерения с помощью зажима, всегда обнуляйте Устройство.
- Чтобы снизить воздействие магнитного поля, обнуляйте Устройство как можно ближе к измеряемому участку, в том же положении или направлении зажима, что и при проведении измерения.
- Убедитесь, что зажим не загрязнен.

Чтобы использовать зажим для измерений:

1. Нажмите **CLAMP ZERO**, чтобы перейти в режим Измерение с помощью зажима и обнулить Устройство. Режим Зажим включает в себя измерение с помощью зажима, вывод силы тока в мА по шкале и силы тока в мА на ВХОДЕ/ВЫХОДЕ. По необходимости нажмите **□**, чтобы изменить мА шкалу.
2. Сожмите зажим на тестируемом проводе. На дисплее отобразится сила тока в тестируемом проводе. См. рисунок 6.
 - Положительное значение означает движение тока в направлении стрелки на зажиме.
 - Отрицательное значение означает движение тока в противоположном стрелке направлении.
 - Не зажимайте более одного провода.

На небольшом дополнительном дисплее показания отображаются в процентном диапазоне мА.

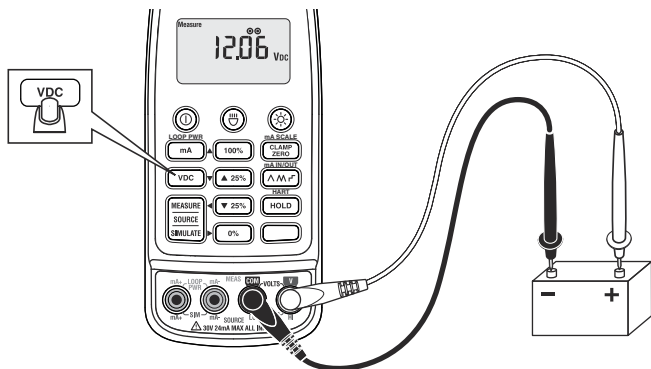


fjv03.eps

Рисунок 6. Измерение с помощью зажима

Чтобы использовать измерительные провода:

1. Вставьте измерительные провода в соответствующие входные гнезда. См. рисунок 7.
2. Нажмите необходимую для измерения кнопку.
3. Приложите измерительные провода.
4. Показания выводятся на главном дисплее. В режиме мА показания отображаются в процентном диапазоне.



fjv09.eps

Рисунок 7. Измерение с помощью измерительных проводов

Функции Тока на выходе и Выходного напряжения


Обе модели Устройства обеспечивают стабильный, ступенчатый и линейно изменяемый ток на выходе для тестирования токового контура 0-24 мА. Кроме того, модель 773 предоставляет выходное напряжение до 10 В. Чтобы получить доступ к данным функциям,




нажмите .

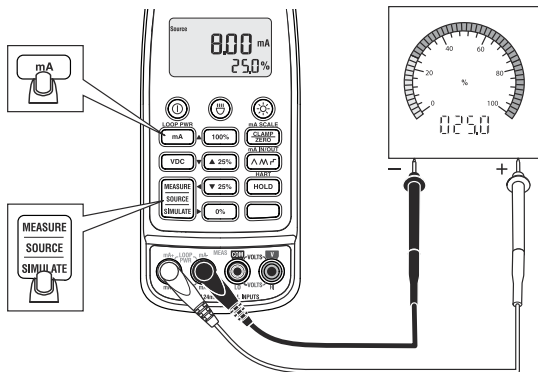
- Выберите режим Подать, чтобы подать ток или напряжение.
- Выберите режим Симулировать для регулировки силы тока в токовом контуре с внешним питанием.
- Выберите режим Питание контура, чтобы подать питание на внешнее устройство и измерить силу тока (мА) в контуре.

Подача тока (мА)

Используйте режим Подать (мА), когда необходимо подать ток в пассивный контур, например, токовый контур без питания в контуре. Режим Подать истощает батарею быстрее, чем режим Симулировать. Чтобы войти в режим Подать на модели 772, см. рисунок 4:

1. Вставьте измерительные провода в гнезда -мА и +мА.
2. Нажмите .

3. Нажимайте  до тех пор, пока на дисплее не появится **Source**.
Чтобы войти в режим Подать на модели 773, см. рисунок 8:
1. Вставьте измерительные провода в соответствующие входные гнезда.
2. Нажмите .
3. Нажимайте  до тех пор, пока на дисплее не появится **Source**.





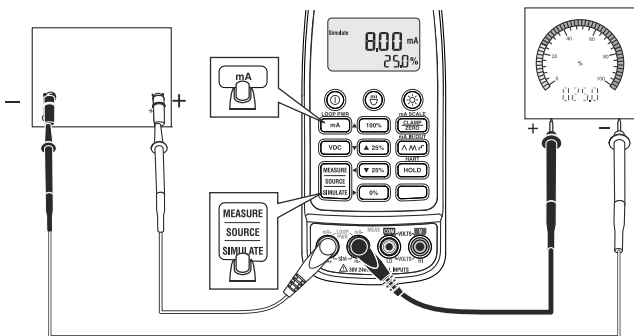
Fjv10.eps

Рисунок 8. Подача выходного тока (mA)

Симуляция выходного тока (mA)

В режиме Симулировать устройство симулирует датчик токового контура. Чтобы войти в режим Симулировать, см. рисунок 9:

1. Вставьте измерительные провода во входные гнезда -mA и +mA.
2. Нажмите .
3. Нажимайте  до тех пор, пока на дисплее не появится **Simulate**.





Fjv11.eps

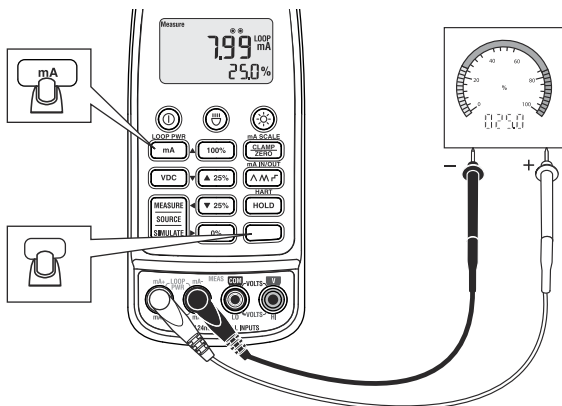
Рисунок 9. Симуляция выходного тока (mA)

Питание контура

В режиме Питание контура устройство подает питание к датчику при измерении сигнала силы тока (mA). Чтобы войти в режим Питание контура, см. рисунок 10:

1. Вставьте измерительные провода в гнезда **LOOP PWR** . См. рисунок 10.
2. Нажмите .
3. Нажмите .

Устройство теперь находится в режиме Питание контура.



Fjv13.eps

Рисунок 10. Использование режима Питание контура

Техническое обслуживание

⚠⚠ Предупреждение!

Во избежание возможного электрического шока или травмы, ремонт и техническое обслуживание Устройства, не описанные в данном руководстве, должны осуществляться только квалифицированными специалистами.

Чистка измерительного прибора

⚠⚠ Предупреждение!

Во избежание электрического шока отключите все входящие сигналы перед очисткой.

⚠ Предостережение

Во избежание повреждения Устройства, не используйте для очистки ароматические углеводороды или хлорсодержащие растворители. Эти растворы вступают в реакцию с пластмассой, использованной в конструкции Устройства.

Очищайте корпус влажной тканью с использованием небольшого количества мягкого моющего средства.

Замена батареек

⚠⚠ Предупреждение!

Во избежание ошибочных показаний, приводящих к поражению электрическим током или травмам, замените батарейки при появлении символа (🔋) на индикаторе заряда батареек.

Чтобы заменить батарейки, см. рисунок 10:

1. Отключите Устройство.
2. С помощью плоской отвертки отвинтите винт крышки отсека батареек и удалите крышку со дна корпуса..
3. Извлеките батарейки.
4. Замените батарейки на четыре новые батарейки типа AA.
5. Установите крышку на место и завинтите винт.

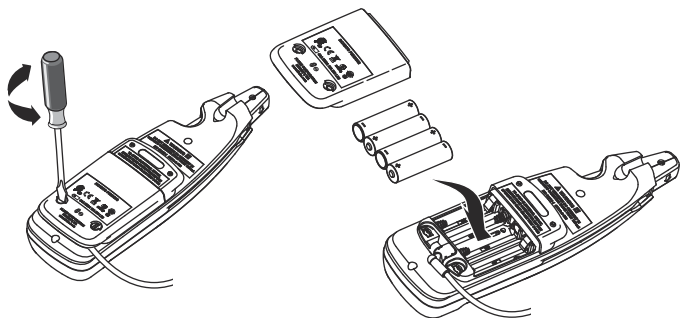


Рисунок 11. Замена батареек

Технические характеристики

Технические характеристики электрооборудования

Измерение силы тока

С помощью зажима

Диапазоны 0-20,99 мА; 21-100 мА

Разрешение 0,01 мА; 0,1 мА

Точность 0,2 % + 5 единиц; 1 % + 5 единиц

В контуре

Диапазон 0-24 мА

Разрешение 0,01 мА

Точность 0,2 % + 2 единицы

Подача тока

Диапазон 0-24 мА

Разрешение 0,01 мА

Точность 0,2 % + 2 единицы

Ток возбуждения (мА) 24 мА в 1000 Ω

Симуляция тока

Диапазон 0-24 мА

Разрешение 0,01 мА

Точность 0,2 % + 2 единицы

Максимальное напряжение 50 В

Измерение напряжения постоянного тока (773)

Диапазон 0-30 В

Разрешение 0,01 В

Точность 0,2 % + 2 единицы

Источник напряжения постоянного тока (773)

Диапазон 0-10 В

Разрешение 0,01 В

Точность 0,2 % + 2 единицы

Ток возбуждения (мА) 2 мА макс при любых условиях

мА ВХОД/ВЫХОД (773)

Диапазон подаваемого

тока 0-24 мА

Разрешение подаваемого

тока 0,01 мА

Точность подаваемого

тока 0,2 % + 2 единицы

Диапазон измерения 0-24 мА

Разрешение измерения 0,01 мА

Точность измерения 1 % полной шкалы

Ток на выходе по шкале (мА) по отношению к току на входе от зажима (773)

Диапазон 0-24 мА

Разрешение 0,01 мА

Точность 1 % полной шкалы

Скорость реагирования 2 раза в секунду

Питание от контура

постоянного тока 24 В

Влияние поля Земли <0,20 мА

Батарейки..... 4 щелочные батарейки 1,5 В, IEC LR6
Часы работы..... 12 часов @ 12 мА, подаваемых в 500 Ω

Технические характеристики механического оборудования

Размер (В X Ш X Д) 43,7 мм x 70 мм x 246,2 мм
Вес 410 гр

Характеристики условий окружающей среды

Рабочая температура..... -10 ~50 °С
Температура хранения -25 ~60 °С
Эксплуатационная влажность . <90 % относительной влажности @ <30 °С ; <75 % относительной влажности @ 30 ~50 °С
Эксплуатационная высота над уровнем моря..... 0 ~ 2000 м
Показатель защиты от доступа IP 40
Требования к вибрации Произвольно 2 г, от 5 до 500 Гц
Требования испытания на ударную нагрузку Испытание на ударную нагрузку при падении с высоты 1 метр (за исключением зажима)
EMI, RFI, EMC..... Соответствует всем соответствующим требованиям EN61326-1
Примечание: для измерения силы тока без использования зажима добавьте 1 мА к спецификации для интенсивности поля от 1 В/м до 3 В/м.
Температурные коэффициенты 0,1(/ °С X указанная точность для температуры <18 °С или > 28 °С)

Стандарты и аттестаты государственных органов

Все изделия сертифицированы в соответствии с:
EN / IEC 61010-1, EN / IEC 61010-2-032
Аттестаты государственных органов



Различные спецификации

Потребляемая мощность..... Четыре щелочных батарейки типа AA, IEC LR6
Автоматическое отключение (питания)..... После 15 минут ±1 минута
Автоматическое отключение (подсветки)..... После 2 минут ±10 секунд
Автоматическое отключение (подсветка измерений) После 2 минут ±10 секунд

Заменяемые пользователем детали

В таблице 2 перечислены все части, подлежащие замене пользователем.

Таблица 2. Заменяемые детали

Номер части или модели	Описание	Количество
376756	Батарейки АА, 1,5 В	4
3369914	Абсорбент	1
3350978	Крышка батарейного отсека	1
948609	Задвижка	2
3351060	Мягкий футляр для переноски	1
3351049	Инструкция по применению	1
3362376	Сервисная информация	1
1616705	Маленький крючок для измерительных проводов TL 940	1 набор
855742	Измерительные провода TL75	1 набор
1670095	Съемный зажим AC72	2
3031302	Липучка	1
669967	Ремешок ТРАК, 17 дюймов	1
337574	Крепление	1
Сменный зажим и кабель доступны, но требуют повторной калибровки. Номера частей и процедуры замены описаны в <i>Сервисной информации для модели 772/773.</i>		

ОГРАНИЧЕННАЯ ГАРАНТИЯ И ОГРАНИЧЕНИЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

Компания Fluke гарантирует отсутствие дефектов материала и изготовления на период 3 года (1 год для зажима и кабеля) с момента приобретения. Настоящая Гарантия не распространяется на предохранители, одноразовые батареи, а также на повреждения в результате несчастных случаев, небрежного и ненадлежащего использования и обращения и ненадлежащих условий эксплуатации. Дилеры не имеют права предоставления каких-либо других гарантий от имени компании Fluke. Для получения гарантийного обслуживания необходимо отправить неисправное Устройство в ближайший авторизованный Сервисный Центр Fluke и приложить описание возникшей проблемы.

ЭТО ВАША ЕДИНСТВЕННАЯ ГАРАНТИЯ. НАСТОЯЩИМ НЕ ПРЕДОСТАВЛЯЕТСЯ, ПРЯМО ИЛИ КОСВЕННО, НИКАКИХ ДРУГИХ ГАРАНТИЙ, КАК, НАПРИМЕР, ГАРАНТИИ ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕННЫХ 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