

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Клещи токоизмерительные ручные Fluke 374 FC, Fluke 375 FC, Fluke 376 FC и Fluke 902 FC

Назначение средства измерений

Клещи токоизмерительные ручные Fluke 374 FC, Fluke 375 FC, Fluke 376 FC и Fluke 902 FC (далее клещи) предназначены для измерения частоты переменного тока, силы переменного и постоянного тока без разрыва токовой цепи, переменного и постоянного напряжения, электрического сопротивления, электрической ёмкости.

Описание средства измерений

Клещи, внешний вид которых показан на рисунках 1 и 2, представляют собой многофункциональный цифровой портативный электроизмерительный прибор. Принцип действия клещей при измерении тока основан на измерении магнитного потока, создаваемого измеряемым током. Для измерения токонесущий провод охватывается ферромагнитным сердечником, в котором создается магнитное поле, пропорциональное измеряемому току и измеряемое датчиком, закрепленным на сердечнике.

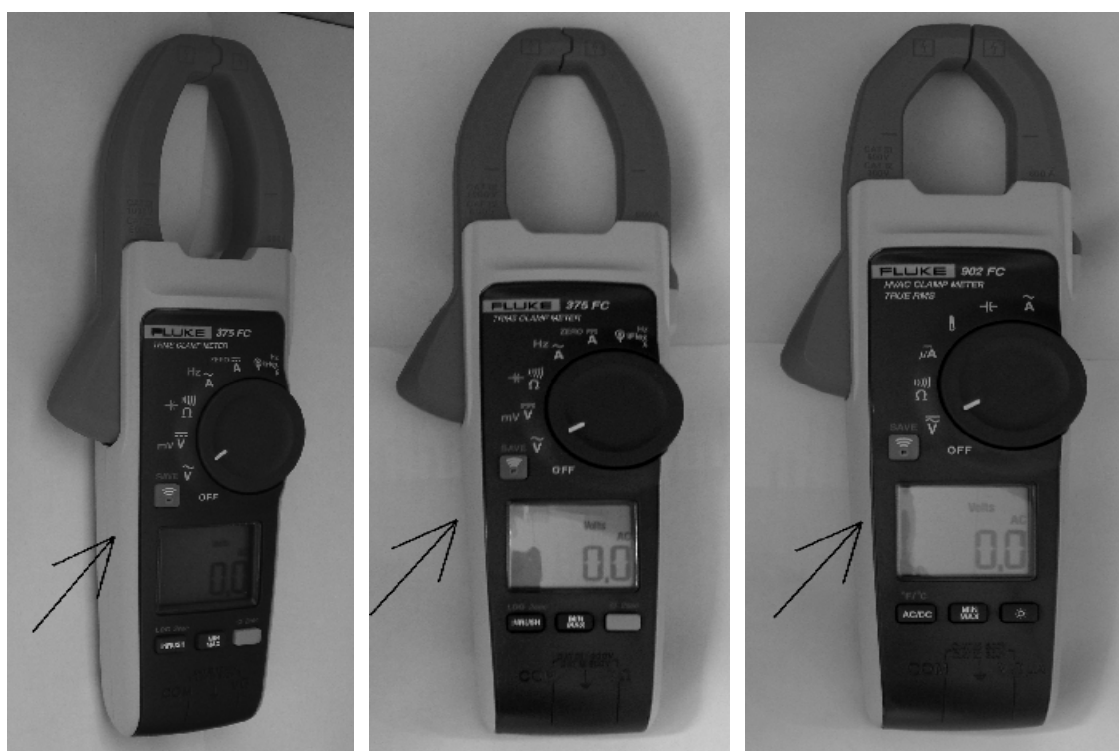


Рисунок 1 - Внешний вид клещей моделей (слева направо) Fluke 375 FC, Fluke 376 FC и Fluke 902 FC. Стрелками на боковой поверхности показаны места нанесения знака утверждения типа и поверительного клейма.

Для отображения результатов измерений на жидкокристаллическом дисплее в клещах осуществляется преобразование входных аналоговых сигналов от измерителя магнитного поля или с измерительного входа в цифровую форму быстродействующим АЦП. На передней панели клещей расположены: жидкокристаллический дисплей, переключатель

режимов измерений, клавиша подсветки дисплея, клавиша просмотра максимальных, минимальных и средних значений измеряемых величин за время измерения, клавиша установки нуля, клавиша режима измерения пускового тока.

Клещи выпускаются в виде моделей Fluke 374 FC, Fluke 375 FC, Fluke 376 FC и Fluke 902 FC. Модели отличаются друг от друга по набору выполняемых измерительных функций, что отражено в таблицах 2 -10. Гибкий токовый пробник (пояс Роговского) входит в основной комплект поставки только у модели Fluke 376 FC. Модель Fluke 902 FC незначительно отличается от трех других по габаритным размерам и массе (таблица 11) и только эта модель имеет функцию измерения температуры. Измерения частоты позволяют осуществлять только модели Fluke 375 FC и Fluke 376 FC. Для измерения некоторых видов входных сигналов клещи имеют двухпроводной измерительный вход. Питание клещей осуществляется от двух стандартных элементов питания размера AA.

Схема пломбирования клещей от несанкционированного доступа показана на рисунке 2.



Рисунок 2 - Место пломбирования от несанкционированного доступа

Клещи поддерживают систему «Fluke Connect» (аббревиатура FC в составе их названия), которая служит для беспроводной передачи и отображения результатов измерений на экране смартфона или планшета, но может быть недоступна в некоторых регионах.

Программное обеспечение

Программное обеспечение клещей встроено в защищённую от записи память микроконтроллера, что исключает возможность его несанкционированных настройки и вмешательства, приводящих к искажению результатов измерений. Идентификационные данные программного обеспечения клещей токоизмерительных ручных Fluke 374 FC, Fluke 375 FC, Fluke 376 FC и Fluke 902 FC представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения клещей токоизмерительных ручных Fluke 374 FC, Fluke 375 FC, Fluke 376 FC и Fluke 902 FC

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО для клещей токоизмерительных ручных Fluke 374 FC, Fluke 375 FC, Fluke 376 FC и Fluke 902 FC Firmware
Номер версии ПО	1.0 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-
Другие идентификационные данные	-

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений по Р 50.2.077 - 2014 соответствует уровню «высокий».

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики клещей приведены в таблицах 2 – 11

Таблица 2 – Измерение напряжения постоянного тока

Модель	Предел измерений, В	Разрешение, В	Пределы допускаемой основной погрешности, В (при температуре окружающего воздуха $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$)
Fluke 374 FC, Fluke 375 FC, Fluke 376 FC, Fluke 902 FC	600	0,1	$\pm(0,01 U + 0,5)$
Fluke 374 FC, Fluke 375 FC, Fluke 376 FC	1000	1	$\pm(0,01 U + 0,5)$
Fluke 375 FC, Fluke 376 FC	0,5	0,0001	$\pm(0,01 U + 0,0005)$

U – измеренное значение напряжения, В

Таблица 3 – Измерение напряжения переменного тока

Модель	Предел измерений, В	Частота измеряемого напряжения, Гц	Разрешение, В	Пределы допускаемой основной погрешности, В (при температуре окружающего воздуха $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$)
Fluke 374 FC, Fluke 375 FC, Fluke 376 FC	600	от 20 до 500	0,1	$\pm(0,015 U + 0,5)$
Fluke 374 FC, Fluke 375 FC, Fluke 376 FC	1000		1	$\pm(0,015 U + 5)$
Fluke 902 FC	600	от 45 до 400	0,1	$\pm(0,015 U + 0,5)$

U – измеренное значение напряжения, В

Таблица 4 – Измерение силы переменного тока в режиме использования внутреннего индукционного датчика клещей

Модель	Предел измерений, А	Частота измеряемой силы тока, Гц	Разрешение, А	Пределы допускаемой основной погрешности, А (при температуре окружающего воздуха $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$)
Fluke 374 FC, Fluke 375 FC	600	от 10 до 100 включ.	0,1	$\pm(0,02 I + 0,5)$
		Св. 100 до 500		$\pm(0,025 I + 0,5)$
Fluke 376 FC	999,9	от 10 до 100 включ.	0,1	$\pm(0,02 I + 0,5)$
		Св. 100 до 500		$\pm(0,025 I + 0,5)$
Fluke 902 FC	600	от 45 до 65 включ.	0,1	$\pm(0,02 I + 0,5)$
		Св. 65 до 400		$\pm(0,025 I + 0,5)$

I – измеренное значение силы тока, А

Таблица 5 – Измерение силы переменного тока в режиме использования гибкого токового пробника (пояса Роговского)

Модель	Предел измерений, А	Частота измеряемого напряжения, Гц	Разрешение, А	Пределы допускаемой основной погрешности, А (при температуре окружающего воздуха $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$)
Fluke 374 FC, Fluke 375 FC, Fluke 376 FC	999,9	от 5 до 500	0,1	$\pm(0,03 I + 0,5)$
Fluke 374 FC, Fluke 375 FC, Fluke 376 FC	2500		1	$\pm(0,03 I + 5)$

I – измеренное значение силы тока, А

Пределы допускаемой основной погрешности указаны для проводника с измеряемым током, расположенным в центре петли, образуемой токовым пробником (поясом Роговского). При другом положении проводника с током возникает дополнительная погрешность в диапазоне от 0,5 до 2 %.

Таблица 6 – Измерение силы постоянного тока

Модель	Предел измерений, А	Разрешение, А	Пределы допускаемой основной погрешности, А (при температуре окружающего воздуха $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$)
Fluke 374 FC, Fluke 375 FC	600	0,1	$\pm(0,02 I + 0,5)$
Fluke 376 FC	999,9	0,1	$\pm(0,02 I + 0,5)$
Fluke 902 FC	0,0002	0,0000001	$\pm(0,01 I + 0,0000005)$

I – измеренное значение силы тока, А

В модели Fluke 902 FC измерение силы постоянного тока до 200 мкА осуществляется с помощью входных клемм, измерение силы постоянного тока в режиме индукционного датчика клещей не предусмотрено.

Таблица 7 – Измерение электрического сопротивления

Предел измерений, кОм	Разрешение, Ом	Пределы допускаемой основной погрешности, Ом (при температуре окружающего воздуха $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$)
0,6	0,1	$\pm(0,01 R + 0,5)$
6	1	$\pm(0,01 R + 5)$
60	10	$\pm(0,01 R + 50)$

R – измеренное значение электрического сопротивления

В модели Fluke 374 FC предел измерений 60 кОм отсутствует

Таблица 8 – Измерение частоты переменного тока в диапазоне от 5 до 500 Гц (только модели Fluke 375 FC и Fluke 376 FC)

Способ измерения	Пределы допускаемой основной погрешности, Гц (при температуре окружающего воздуха $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$)	Минимальное значение измерительного тока, А
При помощи клещей	$\pm(0,005 F + 0,5 \text{ Гц})$	5 А при частоте от 10 до 100 Гц, 10 А при всех других рабочих частотах
При помощи гибкого токового пробника		20 А при частоте от 20 до 100 Гц, 25 А при всех других рабочих частотах
F – измеренное значение частоты, Гц		

Таблица 9 – Измерение электрической ёмкости

Предел измерений, мкФ	Разрешение, мкФ	Пределы допускаемой основной погрешности, мкФ (при температуре окружающего воздуха $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$)
100	0,1	$\pm(0,01 C + 0,4)$
1000	1	$\pm(0,01 C + 4)$
C – измеренное значение электрической емкости, мкФ		

Таблица 10 – Измерение температуры, только модель Fluke 902 FC

Диапазон измерений, $^\circ\text{C}$	Разрешение, $^\circ\text{C}$	Пределы допускаемой основной погрешности, $^\circ\text{C}$ (при температуре окружающего воздуха $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$)
От - 40 до 400	0,1	$\pm(0,01 T + 0,8)$
T – измеренное значение температуры, $^\circ\text{C}$		

Таблица 11 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон рабочих температур, $^\circ\text{C}$ Температура хранения, $^\circ\text{C}$	от - 20 до + 50 от - 30 до + 60, без батарей
В пределах рабочего диапазона для температур менее +18 $^\circ\text{C}$ и более +28 $^\circ\text{C}$ температурный коэффициент составляет: 0,1 x (указанная погрешность) / $^\circ\text{C}$	
Относительная влажность, не более, %	Без конденсации при температуре от - 10 $^\circ\text{C}$ до + 10 $^\circ\text{C}$ 90 при температуре от 10 $^\circ\text{C}$ до 30 $^\circ\text{C}$ 75 при температуре от 30 $^\circ\text{C}$ до 40 $^\circ\text{C}$ 45 при температуре от 40 $^\circ\text{C}$ до 50 $^\circ\text{C}$
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм	249 x 85 x 45 (Fluke 374 FC, Fluke 375 FC, Fluke 376 FC) 230 x 83 x 45,4 (Fluke 902 FC)
Масса (не более), г	410 (Fluke 374 FC, Fluke 375 FC, Fluke 376 FC) 382 (Fluke 902 FC)

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится в виде наклейки на боковую часть корпуса клещей в соответствии с рисунками 1 и 2, а также типографским методом на титульные листы эксплуатационной документации.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят:

клещи	- 1 шт.;
мягкий футляр	- 1 шт.;
два элемента питания АА (установлены)	- 1 шт.;
руководство пользователя	- 1 шт.;
методика поверки	- 1 шт.;
измерительные провода	- 1 комплект;
гибкий токовый пробник (только Fluke 376 FC)	- 1 шт.;
термопара типа К (только Fluke 902 FC)	- 1 шт.

Поверка

Поверка осуществляется в соответствии с документом МП 65000-16 «Клещи токоизмерительные ручные Fluke 374 FC, Fluke 375 FC, Fluke 376 FC и Fluke 902 FC. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» 17.05.2016 г. Место нанесения поверительного клейма указано на рисунке 1.

Основное средство поверки:

- калибратор универсальный FLUKE 5520A. Госреестр № 29282-05.

Сведения о методиках (методах) измерений

Клещи токоизмерительные ручные Fluke 374 FC, Fluke 375 FC, Fluke 376 FC и Fluke 902 FC. Руководство пользователя.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к клещам токоизмерительным ручным Fluke 374 FC, Fluke 375 FC, Fluke 376 FC и Fluke 902 FC

Техническая документация фирмы-изготовителя.

Изготовитель

Фирма Fluke Corporation, США.

Адрес: 6920 Seaway Blvd Everett, WA 98203, USA.

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «НХ ИМПОРТ», г. Москва.

Адрес: 125040, Москва, улица Скаковая, д. 36.

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;

E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

«___» _____ 2016 г.

М.п.