

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Клещи токоизмерительные ручные Fluke 373, Fluke 374, Fluke 375 и Fluke 376

Назначение средства измерений

Клещи токоизмерительные ручные Fluke 373, Fluke 374, Fluke 375 и Fluke 376 (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 модели Fluke 373, стрелкой показано место нанесения знака утверждения типа.



Рисунок 2 - Внешний вид клещей моделей Fluke 374, Fluke 375 и Fluke 376, стрелкой показано место нанесения знака утверждения типа.

Для измерения напряжения, электрического сопротивления и электрической ёмкости клещи имеют двухпроводной измерительный вход.

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.

Клещи выпускаются в виде четырёх моделей Fluke 373, Fluke 374, Fluke 375 и Fluke 376. Модели Fluke 375 и Fluke 376 отличаются диапазонами измерения и комплектацией. Гибкий токовый пробник (пояс Роговского) входит только в состав модели Fluke 376. Основные отличия моделей Fluke 373, Fluke 374 приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Основные отличия моделей Fluke 373, Fluke 374

Наименование измеряемой величины	Модель	
	Fluke 373	Fluke 374
Напряжение переменного тока	+	+
Напряжение постоянного тока	+	+
Сила переменного тока	+	+
Сила постоянного тока	-	+
Частота переменного тока	-	-
Электрическое сопротивление	+	+
Электрическая ёмкость	+	+
Пусковой ток	-	+
Измерение переменного тока при помощи гибкого токового проводника	-	+
Измерение частоты переменного тока при помощи гибкого токового пробника	-	-

На передней панели клещей модели Fluke 373 расположены: жидкокристаллический дисплей, переключатель режимов измерений, клавиши подсветки дисплея.

На передней панели клещей моделей Fluke 374, Fluke 375 и Fluke 376 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.

Схема пломбирования клещей от несанкционированного доступа приведена на рисунке 3.



Рисунок 3 - Место пломбирования от несанкционированного доступа

Питание клещей осуществляется от двух стандартных элементов питания размера АА.

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 373, Fluke 374, Fluke 375 и Fluke 376 представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения клещей токоизмерительных ручных Fluke 373, Fluke 374, Fluke 375 и Fluke 376

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	№ версии ПО	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления идентификатора ПО
ПО для клещей токоизмерительных ручных Fluke 373, Fluke 374, Fluke 375 и Fluke 376	Fluke 373/376 Firmware	v 1.0	Отсутствует	Отсутствует

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений по МИ 3286-2010 соответствует уровню «А».

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики клещей приведены в таблицах 3 – 11

Таблица 3 – Измерение напряжения постоянного тока

Модель	Диапазон измерений, В	Разрешение, В	Пределы допускаемой основной погрешности при температуре окружающего воздуха (23 ± 5) °С
Fluke 373	от минус 600 до 600	0,1	$\pm (0,01 U + 0,5 B)$
Fluke 374	от минус 600 до 600	0,1	$\pm (0,01 U + 0,5 B)$
Fluke 375	от минус 0,5 до 0,5	0,0001	$\pm (0,01 U + 0,0005 B)$
	от минус 600 до 600	0,1	$\pm (0,01 U + 0,5 B)$

Модель	Диапазон измерений, В	Разрешение, В	Пределы допускаемой основной погрешности при температуре окружающего воздуха (23 ± 5) °С
Fluke 376	от минус 0,5 до 0,5	0,0001	$\pm (0,01 U + 0,0005 B)$
	от минус 600 до 600	0,1	$\pm (0,01 U + 0,5 B)$
	от минус 1000 до 1000	1	$\pm (0,01 U + 5 B)$
Примечание - U – показания клещей			

Таблица 4 – Измерение напряжения переменного тока

Модель	Диапазон измерений, В	Частота измеряемого напряжения, Гц	Разрешение, В	Пределы допускаемой основной погрешности при температуре окружающего воздуха (23 ± 5) °С
Fluke 373	от 0 до 600	от 48 до 62	0,1	$\pm (0,01 U + 0,5 B)$
Fluke 374	от 0 до 600	от 20 до 500	0,1	$\pm (0,015 U + 0,5 B)$
Fluke 375	от 0 до 600	от 20 до 500	0,1	$\pm (0,015 U + 0,5 B)$
Fluke 376	от 0 до 600	от 20 до 500	0,1	$\pm (0,015 U + 0,5 B)$
	от 0 до 1000	от 20 до 500	1	$\pm (0,015 U + 5 B)$
Примечание - U – показания клещей				

Таблица 5 – Измерение силы переменного тока при помощи клещей

Модель	Диапазон измерений, А	Частота измеряемого тока, Гц	Разрешение, А	Пределы допускаемой основной погрешности при температуре окружающего воздуха (23 ± 5) °С
Fluke 373	от 0 до 600	от 48 до 62	0,1	$\pm (0,02 I + 0,5 A)$
Fluke 374, Fluke 375, Fluke 376	от 0 до 600	от 10 до 100	0,1	$\pm (0,02 I + 0,5 A)$
		от 100 до 500	0,1	$\pm (0,025 I + 0,5 A)$
Fluke 376	от 0 до 999,9	от 10 до 100	0,1	$\pm (0,025 I + 0,5 A)$
		от 100 до 500	0,1	$\pm (0,025 I + 0,5 A)$
Примечание - I – показания клещей				

Таблица 6 – Измерение силы переменного тока при помощи гибкого токового пробника

Модель	Диапазон измерений, А	Частота измеряемого тока, Гц	Разрешение, А	Пределы допускаемой основной погрешности при температуре окружающего воздуха (23 ± 5) °С
Fluke 374, Fluke 375	от 0 до 600	от 5 до 500	0,1	$\pm (0,03 I + 0,5 A)$
Fluke 376	от 0 до 2500	от 5 до 500	1	$\pm (0,03 I + 5 A)$
	от 0 до 999,9	от 5 до 500	0,1	$\pm (0,03 I + 0,5 A)$
	от 0 до 2500	от 5 до 500	1	$\pm (0,03 I + 5 A)$
Примечание				
1 Данный способ измерения в модели Fluke 373 технически не предусмотрен.				
2 I – показания клещей.				
3 Пределы допускаемой основной погрешности указаны для проводника с измеряемым током, расположенным в центре петли, образуемой поясом Роговского. При другом положении проводника с током возникает дополнительная погрешность в диапазоне от 0,5 до 2 %.				

Таблица 7 – Измерение силы постоянного тока

Модель	Диапазон измерений, А	Разрешение, А	Пределы допускаемой основной погрешности при температуре окружающего воздуха (23 ± 5) °С
Fluke 374, Fluke 375	от 0 до 600	0,1	$\pm (0,02 I + 0,5 A)$
Fluke 376	от 0 до 999,9	0,1	$\pm (0,02 I + 0,5 A)$
Примечание			
1 Данный тип измерений в модели Fluke 373 не предусмотрен			
2 I – показания клещей			

Таблица 8 – Измерение электрического сопротивления

Модель	Диапазон измерений, Ом	Разрешение, Ом	Пределы допускаемой основной погрешности при температуре окружающего воздуха (23 ± 5) °C
Fluke 373, Fluke 374	от 0 до 600	0,1	$\pm (0,01 R + 0,5 \text{ Ом})$
	от 0 до 6000	1	$\pm (0,01 R + 5 \text{ Ом})$
Fluke 375, Fluke 376	от 0 до 600	0,1	$\pm (0,01 R + 0,5 \text{ Ом})$
	от 0 до 6000	1	$\pm (0,01 R + 5 \text{ Ом})$
	от 0 до 60000	10	$\pm (0,01 R + 50 \text{ Ом})$

Примечание - R– показания клещей

Таблица 9 – Измерение частоты переменного тока

Модель	Способ измерения	Диапазон измерений, Гц	Разрешение, Гц	Пределы допускаемой основной погрешности при температуре окружающего воздуха (23 ± 5) °C
Fluke 375, Fluke 376	При помощи клещей	от 5 до 500	0,1	$\pm (0,005 F + 0,5 \text{ Гц})$
	При помощи гибкого токового пробника	от 5 до 500	0,1	$\pm (0,005 F + 0,5 \text{ Гц})$

Примечание
1 Данный тип измерений доступен только в моделях Fluke 375, Fluke 376
2 F– показания клещей

Таблица 10 – Измерение электрической ёмкости

Модель	Диапазон измерений, мкФ	Разрешение, мкФ	Пределы допускаемой основной погрешности при температуре окружающего воздуха (23 ± 5) °C
Fluke 373	от 0 до 100	0,1	$\pm (0,019 C + 0,2 \text{ мкФ})$
	от 0 до 1000	1	$\pm (0,019 C + 2 \text{ мкФ})$
Fluke 374, Fluke 375, Fluke 376	от 0 до 100	0,1	$\pm (0,019 C + 0,4 \text{ мкФ})$
	от 0 до 1000	1	$\pm (0,019 C + 4 \text{ мкФ})$

Примечание - C – показания клещей

Таблица 11 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение для моделей	
	Fluke 373	Fluke 374, Fluke 375, Fluke 376
Габаритные размеры(длина x ширина x высота), мм	232 x 85 x 45	246 x 83 x 43
Масса (не более), г	370	388
Диапазон рабочих температур, °C	от минус 10 до 50	
Относительная влажность (при температуре 50 °C), %	45	

В пределах рабочего диапазона для температур менее 18 °C и более 28 °C температурный коэффициент составляет: $0,1 \times (\text{указанная погрешность}) / \text{°C}$

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)	- 1 шт.

Поверка

осуществляется в соответствии с документом МП 51211-12 «Клещи токоизмерительные ручные Fluke 373, Fluke 374, Fluke 375 и Fluke 376 фирмы Fluke Corporation, США. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» в 2012 году.

Основное оборудование, необходимое для поверки:

– калибратор универсальный Fluke 5520A. Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока: 0 – 1000 В, пределы допускаемой погрешности: $\pm 0,002\%$; диапазон воспроизведения напряжения переменного тока: 1 мВ – 1020 В (10 Гц – 500 кГц), пределы допускаемой погрешности: $\pm 0,019\%$; диапазон воспроизведения силы постоянного тока: 0 – 20,5 А, пределы допускаемой погрешности: $\pm 0,01\%$; диапазон воспроизведения силы переменного тока: 29 мкА – 20,5 А (10 Гц – 30 кГц), пределы допускаемой погрешности: $\pm 0,05\%$; диапазон воспроизведения электрического сопротивления: 0 – 1100 МОм, пределы допускаемой погрешности: $\pm 0,0028\%$; диапазон воспроизведения электрической емкости: 0,19 нФ – 110 мФ, пределы допускаемой погрешности: $\pm 0,4\%$.

Сведения о методиках (методах) измерений

Клещи токоизмерительные ручные Fluke 373, Fluke 374, Fluke 375 и Fluke 376. Руководство пользователя.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к клещам токоизмерительным ручным Fluke 373, Fluke 374, Fluke 375 и Fluke 376

Техническая документация фирмы-изготовителя.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

Фирма Fluke Corporation, США.

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

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «НОУБЛ ХАУС ДИСТРИБЬЮШН», г. Москва.

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

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений ФГУП «ВНИИМС», аттестат аккредитации № 30004-08; 119361, Москва, ул. Озерная, 46.

Заместитель Руководителя Федерального агентства
по техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«____» _____ 2012 г.