

Мультиметры со встроенной тепловизионной камерой Fluke 279 FC

Назначение средства измерений

Мультиметры со встроенной тепловизионной камерой Fluke 279 FC (далее мультиметры) предназначены для измерения частоты переменного тока, силы переменного тока без разрыва токовой цепи, переменного и постоянного напряжения, электрического сопротивления, электрической ёмкости, а также для бесконтактного измерения пространственного распределения радиационной температуры объектов по их собственному тепловому излучению в пределах зоны, определяемой полем зрения оптической системы мультиметров, и визуализации этого распределения на дисплее.

Описание средства измерений

Мультиметры, внешний вид которых показан на рисунке 1, представляют собой многофункциональный цифровой портативный электроизмерительный прибор. На передней панели мультиметров расположен жидкокристаллический дисплей, переключатель режимов измерений и другие кнопки управления прибором, а также разъемы для подключения измерительных проводов. Измерения силы переменного тока осуществляются с помощью индукционного датчика iFlex i2500. Непосредственная комплектация такими датчиками является отдельной опцией, но подключить указанный датчик можно к любому экземпляру мультиметра.



Рисунок 1 - Внешний вид мультиметра

Слева - приведено изображение мультиметра в режиме измерения постоянного напряжения. В центре - показан вид сзади, защитная крышка на отверстии объектива тепловизионной камеры показана в открытом положении. Справа - приведено изображение мультиметра в режиме измерений температуры.

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81

Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16

Россия (495)268-04-70

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13

Казахстан (772)734-952-31

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Черо́вец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

На нижней поверхности мультиметра расположен объектив, позволяющий в инфракрасном диапазоне получать тепловизионные изображения. Собственная память мультиметра позволяет сохранять до 100 таких изображений, а также другую измерительную информацию. Для подключения к внешнему компьютеру имеется мини USB-разъем. Мультиметры 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.

Измерение температуры осуществляется путем визуального сличения цветов на тепловизионном изображении объекта с цветами температурной шкалы, которая воспроизводится на дисплее мультиметра одновременно с основным тепловизионным изображением. Измерение температуры с помощью термопар и других датчиков температуры в мультиметре не предусмотрено.

Питание мультиметра осуществляется от встроенного аккумулятора. Конструкция корпуса позволяет пользователю осуществить пломбирование мультиметра.



Рисунок 2 - Стрелками на боковой поверхности показаны места нанесения знака утверждения типа и поверительного клейма
Справа видна защитная крышка на гнезде разъема mini-USB.

Программное обеспечение

Программное обеспечение мультиметров встроено в защищённую от записи память микроконтроллера, что исключает возможность его несанкционированных настройки и вмешательства, приводящих к искажению результатов измерений. Идентификационные данные программного обеспечения мультиметров со встроенной тепловизионной камерой Fluke 379 FC представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения мультиметров

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО для мультиметров со встроенной тепловизионной камерой Fluke 279 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 мультиметров приведены в таблицах 2 - 9

Таблица 2 - Измерение частоты

Предел измерений, Гц	Пределы допускаемой основной погрешности, Гц [при температуре окружающего воздуха (23±5) °С]
99,99	±(0,001 F + 0,01)
999,9	±(0,001 F + 0,1) при измерениях частоты не более 500 Гц
F- измеренное значение частоты, Гц	

Таблица 3 - Измерение напряжения постоянного тока

Предел измерений, В	Пределы допускаемой основной погрешности, В [при температуре окружающего воздуха (23±5) °С]
0,6	±(0,0009 U + 0,0002)
6	±(0,0009 U + 0,002)
60	±(0,0009 U + 0,02)
600	±(0,0009 U + 0,2)
1000	±(0,0015 U + 2)
U - измеренное значение напряжения, В	

Таблица 4 - Измерение напряжения переменного тока

Предел измерений, В	Пределы допускаемой основной погрешности, В (при температуре окружающего воздуха (23±5) °С)		
	Частота		
	От 45 до 65 включ.	Св. 65 до 200 включ.	Св. 200 до 500
0,6	±(0,01 U + 0,0003)	±(0,04 U + 0,0003)	±(0,15 U + 0,0003)
6	±(0,01 U + 0,003)	±(0,04 U + 0,003)	±(0,15 U + 0,003)
60	±(0,01 U + 0,03)	±(0,04 U + 0,03)	±(0,15 U + 0,03)
600	±(0,01 U + 0,3)	±(0,04 U + 0,3)	±(0,15 U + 0,3)
1000	±(0,01 U + 3)	±(0,04 U + 3)	±(0,15 U + 3)
U - измеренное значение напряжения, В			

Таблица 5 - Измерение электрического сопротивления

Предел измерений, кОм	Пределы допускаемой основной погрешности, кОм [при температуре окружающего воздуха (23±5) °С]
0,6	±(0,005 R + 0,0002)
6	±(0,005 R + 0,001)
60	±(0,005 R + 0,01)
600	±(0,005 R + 0,1)
6 МОм	±(0,005 R + 1)
50 МОм	±(0,015 R + 30)
R- измеренное значение электрического сопротивления, кОм	

Таблица 6 - Измерение силы переменного тока с использованием индукционного датчика тока iFlex i2500 (при частоте от 45 до 500 Гц)

Диапазон измерений, А	Пределы допускаемой основной погрешности, А [при температуре окружающего воздуха (23±5) °С]
От 1 до 999,9	±(0,03 I + 0,5)
От 1000 до 2500	±(0,03 I + 5)
I- измеренное значение силы тока, А	

Таблица 7 - Измерение электрической емкости

Предел измерений, мкФ	Пределы допускаемой основной погрешности, мкФ [при температуре окружающего воздуха (23±5) °С]
1	±(0,012 C + 0,002)
10	±(0,012 C + 0,02)
100	±(0,012 C + 0,002)
1000	±(0,012 C + 0,2)
9999	±(0,012 C + 0,2) при измерениях емкости до 1000 мкФ, при измерениях большей емкости погрешность не нормируется, в типичных случаях она составляет около 10 %
C - измеренное значение электрической емкости, мкФ	

Таблица 8 - Измерение температуры

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от - 10 до + 200
Пределы допускаемой относительной (или абсолютной) основной погрешности канала измерений температуры (при температуре окружающей среды от + 15 до + 25 °С)	±5,0 % или ±5,0 °С, принимается большее значение
Порог температурной чувствительности (при температуре объекта + 30 °С), °С	£0,2
Спектральный диапазон, мкм	от 7,5 до 14
Углы поля зрения, градус по горизонтали ´ градус по вертикали:	36 ´ 27
Запись изображений или частота обновлений, Гц	8

Таблица 9 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон рабочих температур, °С	от - 10 до + 50
Температура хранения, °С	от - 20 до + 60, без батарей
При измерении электрических параметров в пределах рабочего диапазона для температур менее + 18 °С и более + 28 °С температурный коэффициент составляет: 0,1×(указанная погрешность) / 1 °С	
При измерениях температуры в пределах рабочего диапазона для температур менее + 15 °С и более + 25 °С пределы допускаемой дополнительной погрешности составляют: ±0,2 % или ±0,2 °С (принимается большее значение) на 1 °С отклонения	
Относительная влажность, не более, %	90 при температуре от 0 до + 35 °С 75 при температуре св. + 35 до + 40 °С 45 при температуре св. + 40 до + 50 °С
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм	216×94×57
Масса, кг, не более	0,8

Знак утверждения типа

наносится в виде наклейки на боковую часть корпуса мультиметров в соответствии с рисунком 2, а также типографским методом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят:

мультиметр	- 1 шт.;
литиевый аккумулятор ВР 500 (7,4 В)	- 1 шт.;
зарядное устройство ВС 500	- 1 шт.;
руководство по эксплуатации	- 1 экз.;
методика поверки	- 1 экз.;
измерительные провода	- 1 комплект;
индукционный датчик тока iFlex i2500	- опция.

Поверка

осуществляется по документу МП 209-12-2016 «Мультиметры со встроенной тепловизионной камерой Fluke 279 FC. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 25.08.2016 г.

Основные средства поверки:

- калибратор универсальный FLUKE 5520A. Госреестр № 29282-05.
- катушка универсальная для калибровки бесконтактных измерителей тока Fluke 5500A/COIL. Госреестр № 61526-15
- источники излучения в виде модели абсолютно черного тела, в т.ч. и протяженные, эталонные 2-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 с диапазоном воспроизводимых температур от - 10 до + 200 °С.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на корпус мультиметра в соответствии с рисунком 2 и на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к мультиметрам со встроенной тепловизионной камерой Fluke 279 FC

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

ГОСТ Р 8.619-2006 ГСИ. Приборы тепловизионные измерительные. Методика поверки.

ГОСТ 22261-94. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

Техническая документация фирмы-изготовителя.

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81

Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16

Россия (495)268-04-70

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13

Казахстан (772)734-952-31

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Адрес сайта: <https://fluke.nt-rt.ru/> || эл. почта: fku@nt-rt.ru