

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Мультиметры цифровые Fluke 28 II EX

Назначение средства измерений

Мультиметры цифровые Fluke 28 II EX (далее – мультиметры) предназначены для измерений напряжения и силы постоянного тока, напряжения и силы переменного тока, электрического сопротивления, частоты сигналов, а также температуры.

Описание средства измерений

Конструктивно мультиметр выполнен в ударопрочном пылезащитном корпусе и представляет собой портативный цифровой прибор, питающийся от трех элементов ААА. Внешний вид мультиметра представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Внешний вид мультиметра, стрелкой показано место нанесения знака утверждения типа.

Принцип действия мультиметра основан на преобразовании аналоговых входных сигналов в цифровую форму быстродействующим АЦП с последующей индикацией сигналов на цифровом дисплее.

На передней панели мультиметров расположены: жидкокристаллический дисплей, четыре разъёма для подключения соединительных проводов, клавиши управления, а также переключатель режимов работы. Для проведения измерений мультиметры непосредственно подключают к измеряемой цепи. Процесс измерения отображается на жидкокристаллическом дисплее в виде цифровых значений результатов измерений, индикаторов режимов измерений, индикаторов единиц измерений и предупреждающих индикаторов. Мультиметр имеет отключаемый фильтр низких частот, а также звуковой зуммер в качестве вспомогательного индикатора.

Схема пломбирования мультиметра от несанкционированного доступа приведена на рисунке 2.

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

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

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

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

Киргизия (996)312-96-26-47

Россия (495)268-04-70

Казахстан (772)734-952-31

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



Рисунок 2 - Место пломбирования от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Программное обеспечение мультиметров встроено в защищённую от записи память микроконтроллера, что исключает возможность его несанкционированных настройки и вмешательства, приводящего к искажению результатов измерений. Идентификационные данные программного обеспечения мультиметров цифровых Fluke 28 II EX представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения мультиметров цифровых Fluke 28 II EX

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	№ версии ПО	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления идентификатора ПО
ПО для мультиметров цифровых Fluke 28 II EX	Fluke 28 II EX 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 мультиметров приведены в таблицах 2 – 9.

Таблица 2 – Измерение напряжения постоянного тока

Диапазон, В	Пределы допускаемой основной погрешности
От 0 до 0,6	$\pm (0,001 U + 1 \text{ мВ})$
От 0 до 6	$\pm (0,0005 U + 1 \text{ мВ})$
От 0 до 60	$\pm (0,0005 U + 10 \text{ мВ})$
От 0 до 600	$\pm (0,0005 U + 1 \text{ В})$
От 0 до 1000	$\pm (0,0005 U + 1 \text{ В})$

U – значение измеряемого напряжения

Таблица 3 – Измерение напряжения переменного тока

Диапазон, В	Пределы допускаемой основной погрешности для частоты:			
	45 – 65 Гц	30 - 45 Гц и 65 Гц - 1 кГц	1 – 5 кГц	5 - 20 кГц
От 0 до 0,6	$\pm (0,007 U + 0,4 \text{ мВ})$	$\pm (0,01 U + 0,4 \text{ мВ})$	$\pm (0,02 U + 0,4 \text{ мВ})$	$\pm (0,02 U + 2 \text{ мВ})^{[1]}$
От 0 до 6	$\pm (0,007 U + 4 \text{ мВ})$	$\pm (0,01 U + 4 \text{ мВ})$	$\pm (0,02 U + 4 \text{ мВ})$	$\pm (0,02 U + 20 \text{ мВ})^{[2]}$
От 0 до 60	$\pm (0,007 U + 20 \text{ мВ})$	$\pm (0,01 U + 40 \text{ мВ})$	$\pm (0,02 U + 40 \text{ мВ})^{[3]}$	Не нормируется
От 0 до 600	$\pm (0,007 U + 200 \text{ мВ})$	$\pm (0,01 U + 400 \text{ мВ})$	$\pm (0,02 U + 400 \text{ мВ})^{[3]}$	
От 0 до 1000	$\pm (0,007 U + 2 \text{ В})$	$\pm (0,01 U + 4 \text{ В})$	Не нормируется	

[1] – для напряжений менее 10% максимального погрешность увеличивается на 1,2 мВ
 [2] - для напряжений менее 10% максимального погрешность увеличивается на 12 мВ
 [3] – для частот от 1 кГц до 2,5 кГц
 U – значение измеряемого напряжения

Таблица 4 – Измерение силы постоянного и переменного тока

Диапазон, мА	Пределы допускаемой основной погрешности	
	Постоянный ток	Переменный ток (45 Гц – 2 кГц)
От 0,018 до 0,6	$\pm (0,002 I + 0,4 \text{ мкА})$	$\pm (0,01 I + 0,2 \text{ мкА})$
От 0,18 до 6	$\pm (0,002 I + 2 \text{ мкА})$	$\pm (0,01 I + 2 \text{ мкА})$
От 1,8 до 60	$\pm (0,002 I + 40 \text{ мкА})$	$\pm (0,01 I + 20 \text{ мкА})$
От 20 до 400	$\pm (0,002 I + 0,2 \text{ mA})$	$\pm (0,01 I + 0,2 \text{ mA})$
От 0,18 А до 6 А	$\pm (0,002 I + 4 \text{ mA})$	$\pm (0,01 I + 2 \text{ mA})$
От 1,5 А до 10 А	$\pm (0,002 I + 20 \text{ mA})$	$\pm (0,01 I + 20 \text{ mA})$

I – значение измеряемого тока

Таблица 5 – Измерение электрического сопротивления

Диапазон	Разрешение	Пределы допускаемой основной погрешности
От 0 до 600 Ом	0,1	$\pm (0,002 R + 0,2 \text{ Ом})$
От 0 до 6 кОм	1	$\pm (0,002 R + 1 \text{ Ом})$
От 0 до 60 кОм	10	$\pm (0,002 R + 10 \text{ Ом})$
От 0 до 600 кОм	100	$\pm (0,006 R + 100 \text{ Ом})$
От 0 до 6 МОм	1000	$\pm (0,006 R + 1 \text{ кОм})$
От 0 до 50 МОм	10 кОм	$\pm (0,01 R + 30 \text{ кОм})^{[1]}$

[1] Добавить 0,5 % показания при измерении свыше 30 МОм
 [2] При температуре более 40 °С температурный коэффициент составляет 0,1 x (указанная погрешность)/ °С
 R – значение измеряемого сопротивления

Таблица 6 – Измерение частоты

Диапазон	Пределы допускаемой основной погрешности
От 0,5 Гц до 199,99 Гц	$\pm (0,00005 F + 0,01 \text{ Гц})$
От 0,5 Гц до 1999,9 Гц	$\pm (0,00005 F + 0,1 \text{ Гц})$
От 0,5 Гц до 19,999 кГц	$\pm (0,00005 F + 1 \text{ Гц})$
От 0,5 Гц до 199,99 кГц	$\pm (0,00005 F + 10 \text{ Гц})$

Погрешность для частот от 0,5 Гц до 200 кГц указана при длительности импульса более 2 мкс
 F – значение измеряемой частоты

Таблица 7 – Измерение электрической емкости

Диапазон	Пределы допускаемой основной погрешности
От 0 до 10 нФ	$\pm (0,01 C + 0,02 \text{ нФ})$
От 0 до 100 нФ	$\pm (0,01 C + 0,2 \text{ нФ})$
От 0 до 1 мкФ	$\pm (0,01 C + 0,002 \text{ мкФ})$
От 0 до 10 мкФ	$\pm (0,01 C + 0,02 \text{ мкФ})$
От 0 до 100 мкФ	$\pm (0,01 C + 0,2 \text{ мкФ})$
От 0 до 999 мкФ	$\pm (0,01 C + 2 \text{ мкФ})$
C – значение измеряемой емкости	

Таблица 8 – Измерение температуры с помощью термопары типа К

Диапазон	Разрешение	Пределы допускаемой основной погрешности, без учета погрешности термопары
От -200 °С до +1090 °С	0,1 °С	$\pm (0,01 T + 1 \text{ °С})$
<p>Погрешность указана при стабильности температуры окружающей среды с точностью $\pm 1 \text{ °С}$. После изменения температуры среды в пределах $\pm 5 \text{ °С}$ указанное значение погрешности достигается через 1 час.</p> <p>В комплект поставки мультиметра входит термопара типа К, которая обеспечивает измерение температуры до + 260 °С. Термопары для измерения температур до + 1090 °С поставляются по специальному заказу.</p> <p>T - значение измеряемой температуры в градусах Цельсия</p>		

Таблица 9 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон рабочих температур, °С	от - 15 до + 50
Температура хранения, °С	от - 55 до + 85 без батарей и до + 60 с батареями
В пределах рабочего диапазона для температур менее + 18 °С и более + 28 °С температурный коэффициент составляет: 0,05 x (указанная погрешность) / °С	
Относительная важность, %	от 0 до 80 при температуре от 0 °С до 35 °С и от 0 до 70 при температуре от 35 °С до 50 °С
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм	213,3 x 100 x 63,5 (с чехлом) 198,1 x 100 x 45,7 (без чехла)
Масса (не более), г	570
Масса с чехлом и откидной подставкой (не более), г	770

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится в виде наклейки на нижнюю поверхность корпуса мультиметров в соответствии с рисунком 2, а также типографским методом на титульные листы эксплуатационной документации.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят:

мультиметр	- 1 шт.;
измерительные провода	- 1 компл.;
элемент питания ААА	- 3 шт.;
термопара типа К	- 1 шт.;
руководство по эксплуатации	- 1 шт.;
компакт-диск с руководством пользователя	- 1 шт.;
мягкий футляр	- 1 шт.;
методика поверки	- 1 экз.

Поверка

осуществляется в соответствии с документом МП 51110-12 «Мультиметры цифровые Fluke 28 II EX. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» в 2012 г.

Перечень основных средств, применяемых при поверке: – калибратор универсальный FLUKE 5520A. Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока: от 0 до 1000 В; пределы допускаемой абсолютной погрешности (ΔU): $\pm (0,000011 - 0,000018) \cdot U$. Диапазон воспроизведения напряжения переменного тока: от 1 мВ до 1020 В (10 Гц – 500 кГц); пределы допускаемой абсолютной погрешности (ΔU): $\pm (0,00015 - 0,002) \cdot U$. Диапазон воспроизведения силы постоянного тока: от 0 до 20,5 А; пределы допускаемой абсолютной погрешности (ΔI): $\pm (0,0001 - 0,0005) \cdot I$. Диапазон воспроизведения силы переменного тока: от 29 мкА до 20,5 А (10 Гц – 30 кГц); пределы допускаемой абсолютной погрешности (ΔI): $\pm (0,0004 - 0,003) \cdot I$. Диапазон воспроизведения частоты переменного тока: от 0,01 Гц до 2 МГц; пределы допускаемой абсолютной погрешности (ΔF): $\pm (2,5 \cdot 10^{-6}) \cdot F$. Диапазон воспроизведения электрического сопротивления: от 0,0001 Ом до 1100 МОм; пределы допускаемой абсолютной погрешности (ΔR): $\pm (0,000028 - 0,003) \cdot R$. Диапазон воспроизведения электрической емкости: от 0,19 нФ до 110 мФ; пределы допускаемой абсолютной погрешности (ΔC): $\pm (0,0025 - 0,011) \cdot C$. Имитация сигнала термопары типа К: от минус 200 до 1372 °С; (ΔT): $\pm (0,16 - 0,4) \cdot T$.

Сведения о методиках (методах) измерений

Мультиметры цифровые Fluke 28 II EX. Руководство пользователя.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к мультиметрам цифровым Fluke 28 II EX

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.

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