

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ



УТВЕРЖДАЮ

Директор БелГИМ

В.Л. Гуревич

12 2020

Мультиметры цифровые Fluke 287/289

Внесены в Государственный реестр средств измерений Республики Беларусь
Регистрационный номер № РБ 03 27 7343 19

Выпускают по технической документации фирмы «Fluke Corporation», Соединенные Штаты Америки.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Мультиметры цифровые Fluke 287/289 (далее – мультиметры) предназначены для измерений силы и напряжения постоянного и переменного тока, электрического сопротивления постоянному току, электрической емкости, частоты напряжения переменного тока, а также температуры.

Область применения – только на Государственном предприятии «Белорусская АЭС».

ОПИСАНИЕ

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

Мультиметры обладают функциями: автоматического и ручного выбора поддиапазонов измерений, «прозвона» цепи, тестирования диодов, удержания показаний, выполнения измерений в относительных величинах, фиксации минимальных, максимальных и пиковых значений.

Конструктивно мультиметры выполнены в пластмассовом корпусе, имеют пятиразрядный жидкокристаллический дисплей, поворотный переключатель режимов работы, входные разъемы.

На дисплее вместе с цифровым отображением величины входного сигнала имеется и аналоговое отображение – в виде шкалы (гистограммы), а также отображаются установленные в данный момент режимы измерений, уровень заряда батареи и другие вспомогательные параметры.

Для питания мультиметров применяются шесть щелочных батарей типа АА. Мультиметры имеют автоматическое выключение питания, а также режим экономии заряда батареи с изменением подсети дисплея. Конструкция корпуса позволяет пользователю осуществить пломбирование мультиметра.

Модели мультиметров идентичны по управлению и характеристикам, но отличаются друг от друга наличием в модели 289 двух дополнительных режимов: измерение низкого значения сопротивления (50 Ом) и измерение переменного напряжения при низком входном импедансе.



Внешний вид мультиметра представлен на рисунке 1.



Рис. 1 – Мультиметр цифровой Fluke 287/289

Программное обеспечение мультиметров (далее – ПО) встроено в защищенную от записи память микроконтроллера, что исключает возможность его несанкционированных настройки и вмешательства, приводящего к искажению результатов измерений. Идентификационные данные ПО представлены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	№ версии ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления идентификатора ПО
ПО для мультиметров цифровых Fluke моделей 287/289	Fluke 287/289 Firmware	v 1.0	Отсутствует	Отсутствует

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С».

ОСНОВНЫЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Метрологические характеристики мультиметров при измерении напряжения постоянного тока приведены в таблице 2.

Таблица 2

Диапазон, В	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности*
от 0 до 50 мВ	0,001 мВ	$\pm(0,0005 \cdot U + 20 \text{ мкВ})$
от 0 до 500 мВ	0,01 мВ	$\pm(0,00025 \cdot U + 20 \text{ мкВ})$
от 0 до 5	0,0001 В	$\pm(0,00025 \cdot U + 200 \text{ мкВ})$
от 0 до 50	0,001 В	$\pm(0,00025 \cdot U + 2 \text{ мВ})$
от 0 до 500	0,01 В	$\pm(0,0003 \cdot U + 20 \text{ мВ})$
от 0 до 1000	0,1 В	$\pm(0,0003 \cdot U + 200 \text{ мВ})$

Примечание – * U – значение измеряемого напряжения

Метрологические характеристики мультиметров при измерении силы постоянного тока приведены в таблице 3.

Таблица 3

Диапазон	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности*
от 0 до 500 мкА	0,01 мкА	$\pm(0,00075 \cdot I + 200 \text{ нА})$
от 0 до 5000 мкА	0,1 мкА	$\pm(0,00075 \cdot I + 200 \text{ нА})$
от 0 до 50 мА	0,001 мА	$\pm(0,0005 \cdot I + 10 \text{ мкА})$
от 0 до 400 мА	0,01 мА	$\pm(0,0015 \cdot I + 20 \text{ мкА})$
от 0 до 5 А	0,0001 А	$\pm(0,003 \cdot I + 1 \text{ мА})$
от 0 до 10 А	0,001 А	$\pm(0,003 \cdot I + 2 \text{ мА})$

Примечание – * I – значение измеряемой силы тока

Метрологические характеристики мультиметров при измерении напряжения переменного тока приведены в таблице 4.

Таблица 4

Диапазон	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности***				
		20-45 Гц	45-65 Гц	65 Гц - 10 кГц	10-20 кГц	20-100 кГц
от 2,5 до 50 мВ	0,001 мВ	$\pm(0,015 \cdot U + 60 \text{ мкВ})$	$\pm(0,003 \cdot U + 25 \text{ мкВ})$	$\pm(0,004 \cdot U + 25 \text{ мкВ})$	$\pm(0,007 \cdot U + 40 \text{ мкВ})$	$\pm(0,035 \cdot U + 40 \text{ мкВ})^{**}$
от 25 до 500 мВ	0,01 мВ	$\pm(0,015 \cdot U + 600 \text{ мкВ})$	$\pm(0,003 \cdot U + 250 \text{ мкВ})$	$\pm(0,004 \cdot U + 250 \text{ мкВ})$	$\pm(0,007 \cdot U + 400 \text{ мкВ})$	$\pm(0,035 \cdot U + 400 \text{ мкВ})$
от 0,25 до 5 В	0,0001 В	$\pm(0,015 \cdot U + 6 \text{ мВ})$	$\pm(0,003 \cdot U + 2,5 \text{ мВ})$	$\pm(0,006 \cdot U + 2,5 \text{ мВ})$	$\pm(0,015 \cdot U + 4 \text{ мВ})$	$\pm(0,035 \cdot U + 4 \text{ мВ})^{**}$
от 2,5 до 50 В	0,001 В	$\pm(0,015 \cdot U + 60 \text{ мВ})$	$\pm(0,003 \cdot U + 25 \text{ мВ})$	$\pm(0,004 \cdot U + 25 \text{ мВ})$	$\pm(0,007 \cdot U + 40 \text{ мВ})$	$\pm(0,035 \cdot U + 40 \text{ мВ})$
от 25 до 500 В	0,01 В	$\pm(0,015 \cdot U + 600 \text{ мВ})$	$\pm(0,003 \cdot U + 250 \text{ мВ})$	$\pm(0,004 \cdot U + 250 \text{ мВ})$	Не нормируется	
от 50 до 1000 В	0,1 В	$\pm(0,015 \cdot U + 6 \text{ В})$	$\pm(0,003 \cdot U + 2,5 \text{ В})$	$\pm(0,004 \cdot U + 2,5 \text{ В})$		
от 50 до 1000 В*	0,1 В	$\pm(0,02 \cdot U + 8 \text{ В})$	$\pm(0,02 \cdot U + 4 \text{ В})$	$\pm(0,02 \cdot U + 4 \text{ В})$		

Примечания:

* только для модели 289 в режиме измерения переменного тока при низком входном импедансе. Характеристика увеличивается линейно от 2 % для 200 Гц до (6 % + 6 В) при 440 Гц. Диапазон ограничен до 440 Гц;

** плюс 2,5 % от 65 кГц;

** U – значение измеряемого напряжения

Метрологические характеристики мультиметров при измерении силы переменного тока приведены в таблице 5.

Таблица 5

Диапазон	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности**			
		20-45 Гц	45 Гц - 1 кГц	1-20 кГц	20-100 кГц*
от 0 до 500 мкА	0,01 мкА	$\pm(0,01 \cdot I + 200 \text{ нА})$	$\pm(0,006 \cdot I + 200 \text{ нА})$	$\pm(0,006 \cdot I + 200 \text{ нА})$	$\pm(0,05 \cdot I + 400 \text{ нА})$
от 0 до 5000 мкА	0,1 мкА	$\pm(0,01 \cdot I + 500 \text{ нА})$	$\pm(0,006 \cdot I + 500 \text{ нА})$	$\pm(0,006 \cdot I + 1 \text{ мкА})$	$\pm(0,05 \cdot I + 4 \text{ мкА})$
от 0 до 50 мА	0,001 мА	$\pm(0,01 \cdot I + 20 \text{ мкА})$	$\pm(0,006 \cdot I + 20 \text{ мкА})$	$\pm(0,006 \cdot I + 20 \text{ мкА})$	$\pm(0,05 \cdot I + 40 \text{ мкА})$
от 0 до 400 мА	0,01 мА	$\pm(0,01 \cdot I + 50 \text{ мкА})$	$\pm(0,006 \cdot I + 50 \text{ мкА})$	$\pm(0,015 \cdot I + 100 \text{ мкА})$	$\pm(0,05 \cdot I + 400 \text{ мкА})$
от 0 до 5 А	0,0001 А	$\pm(0,015 \cdot I + 2 \text{ мА})$	$\pm(0,008 \cdot I + 2 \text{ мА})$	$\pm(0,03 \cdot I + 4 \text{ мА})$	Не нормируется
от 0 до 10 А	0,001 А	$\pm(0,015 \cdot I + 5 \text{ мА})$	$\pm(0,008 \cdot I + 5 \text{ мА})$	$\pm(0,03 \cdot I + 10 \text{ мА})$	

Примечания:

* проверяется при проведении конструктивных и типовых испытаниях;

** I – значение измеряемой силы тока

Метрологические характеристики мультиметров при измерении сопротивления постоянному току приведены в таблице 6.

Таблица 6

Диапазон	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности**
от 0 до 50 Ом*	0,001 Ом	$\pm(0,0015 \cdot R + 20 \text{ мОм})$
от 0 до 500 Ом	0,01 Ом	$\pm(0,0005 \cdot R + 100 \text{ мОм})$
от 0 до 5 кОм	0,0001 кОм	$\pm(0,0005 \cdot R + 200 \text{ мОм})$
от 0 до 50 кОм	0,001 кОм	$\pm(0,0005 \cdot R + 2 \text{ Ом})$
от 0 до 500 кОм	0,01 кОм	$\pm(0,0005 \cdot R + 20 \text{ Ом})$
от 0 до 5 МОм	0,0001 МОм	$\pm(0,0015 \cdot R + 400 \text{ Ом})$
от 0 до 30 МОм	0,001 МОм	$\pm(0,015 \cdot R + 4 \text{ кОм})$
от 0 до 50 МОм	0,01 МОм	$\pm(0,015 \cdot R + 40 \text{ кОм})$
от 50 до 100 МОм	0,1 МОм	$\pm(0,03 \cdot R + 200 \text{ кОм})$
от 100 до 500 МОм	0,1 МОм	$\pm(0,08 \cdot R + 200 \text{ кОм})$

Примечания:

* только для модели Fluke 289;

** R – значение измеряемого сопротивления

Метрологические характеристики мультиметров при измерении частоты приведены в таблице 7.

Таблица 7

Диапазон	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности*
от 0,5 до 99,999 Гц	0,001 Гц	$\pm(0,0002 \cdot F + 5 \text{ мГц})$
от 0,5 до 999,99 Гц	0,01 Гц	$\pm(0,00005 \cdot F + 50 \text{ мГц})$
от 0,5 до 9,9999 кГц	0,0001 кГц	$\pm(0,00005 \cdot F + 0,5 \text{ Гц})$
от 0,5 до 99,999 кГц	0,001 кГц	$\pm(0,00005 \cdot F + 5 \text{ Гц})$
от 0,5 до 999,99 кГц	0,01 кГц	$\pm(0,00005 \cdot F + 50 \text{ Гц})$

Примечание – * погрешность указана при длительности импульса более 0,5 мкс. F – значение измеряемой частоты

Метрологические характеристики мультиметров при измерении электрической



емкости приведены в таблице 8.

Таблица 8

Диапазон	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности*
от 0 до 1 нФ	0,001 нФ	$\pm(0,01 \cdot C + 5 \text{ пФ})$
от 0 до 10 нФ	0,01 нФ	$\pm(0,01 \cdot C + 50 \text{ пФ})$
от 0 до 100 нФ	0,1 нФ	$\pm(0,01 \cdot C + 500 \text{ пФ})$
от 0 до 1 мкФ	0,001 мкФ	$\pm(0,01 \cdot C + 5 \text{ нФ})$
от 0 до 10 мкФ	0,01 мкФ	$\pm(0,01 \cdot C + 50 \text{ нФ})$
от 0 до 100 мкФ	0,1 мкФ	$\pm(0,01 \cdot C + 500 \text{ нФ})$
от 0 до 1000 мкФ	1 мкФ	Не нормируется
от 0 до 10 мФ	0,01 мФ	
от 0 до 100 мФ	0,1 мФ	

Примечание – * C – значение измеряемой емкости

Метрологические характеристики мультиметров при измерении температуры с помощью термопары типа К приведены в таблице 9.

Таблица 9

Диапазон, °C	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности без учета погрешности термопары*
от минус 200 до плюс 1350	0,1 °C	$\pm(0,001 \cdot T + 1 \text{ °C})$

Примечание – * T – значение измеряемой температуры в градусах Цельсия

Основные технические характеристики мультиметров приведены в таблице 10.

Таблица 10

Наименование характеристики	Значение
Диапазон рабочих температур, °C	от минус 20 до плюс 55
Температурный коэффициент в пределах рабочего диапазона для температур менее 18 °C и более 28 °C	0,05 х (указанная погрешность) / °C
Относительная влажность, %:	
- при температуре от 0 °C до 37 °C	от 0 до 90
- при температуре от 37 °C до 45 °C	от 0 до 65
- при температуре от 45 °C до 55 °C	от 0 до 45
Габаритные размеры (высота х ширина х длина), мм	222x102x60
Масса, г, не более	871

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа Республики Беларусь наносится типографским способом на титульный лист эксплуатационной документации.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность поставки мультиметров приведена в таблице 11.



Таблица 11

№ пп	Наименование изделия	Количество	Примечание
1	Мультиметр	1 шт.	-
2	Измерительные провода	1 комп.	-
3	Руководство пользователя	1 экз.	-
4	Методика поверки	1 экз.	-

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Мультиметры цифровые Fluke 287/289 соответствуют требованиям технической документации фирмы «Fluke Corporation», Соединенные Штаты Америки.

Поверку в Республике Беларусь проводить по документу МП 56476-14 «Мультиметры цифровые Fluke 287/289 фирмы Fluke Corporation, США. Методика поверки», утвержденному в 2014 году (изменение №1-BY).

Межповерочный интервал – не более 12 месяцев.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Фирма «Fluke Corporation», Соединенные Штаты Америки
Адрес: 6920 Seaway Blvd, Everett, WA 98203, USA

ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)
Адрес: Российская Федерация, 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Тел.: (495) 437-55-77
Факс: (495) 437-56-66
Email: office@vniims.ru
Веб-сайт: www.vniims.ru

Начальник научно-исследовательского отдела
законодательной и теоретической метрологии,
научно-технических программ

М.В. Шабанов

