

СЕРТИФИКАТ
ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



№ 18770 от 21 мая 2025 г.

Срок действия: бессрочный

Наименование типа средств измерений:

Мультиметр цифровой KEITHLEY 2100 № 8006129

Производитель:

**«KEITHLEY INSTRUMENTS INC.» (Tektronix, Inc.), Соединенные Штаты Америки
(производственная площадка: «Tektronix (China) Company Ltd», Китай)**

Выдан:

ОАО «Гипросвязь», г. Минск, Республика Беларусь

Документ на поверку:

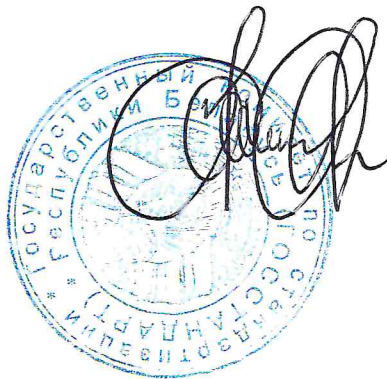
МРБ МП.МН 4254 - 2025 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Мультиметр цифровой KEITHLEY 2100. Методика поверки»

Интервал времени между государственными поверками: **12 месяцев**

Тип средств измерений утвержден постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 21.05.2025 № 62

Средства измерений данного типа средства измерений, производимые в период срока действия данного сертификата об утверждении типа средства измерений, или утвержденный тип единичного экземпляра средства измерений разрешаются к применению на территории Республики Беларусь в соответствии с прилагаемым описанием типа средства измерений.

Заместитель Председателя



И.А.Кисленко

Handwritten signature in blue ink.

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений
от 21 мая 2025 г. № 18770

Наименование типа средств измерений и их обозначение:
Мультиметр цифровой KEITHLEY 2100 № 8006129

Назначение и область применения:

Мультиметр цифровой KEITHLEY 2100 № 8006129 (далее – мультиметр) предназначен для измерений напряжения и силы постоянного и переменного тока, электрического сопротивления постоянному току и частоты.

Область применения: радиотехнические и электрические измерения при проведении исследований в аккредитованной лаборатории.

Описание:

Мультиметр использует аналого-цифровой преобразователь (АЦП) для преобразования измеряемых аналоговых сигналов в цифровую форму. Входной сигнал проходит через ряд фильтров и усилителей, которые обеспечивают его нормализацию и защиту от помех. После этого сигнал оцифровывается с высокой частотой дискретизации. Для измерений напряжения используется высокоомный входной делитель, который снижает уровень сигнала до диапазона, приемлемого для АЦП. При измерении тока сигнал проходит через шунтирующий резистор, на котором создается падение напряжения, пропорциональное току. Сопротивление измеряется методом подачи известного тока на измеряемый резистор и определения падения напряжения на нем. Для измерений частоты используется встроенный частотомер, который анализирует период сигнала и вычисляет его частоту.

Программное обеспечение, установленное на внутренний контроллер, выполняет функции управления дисплеем, интерфейсами, математической обработки данных и записи измерений.

Дата производства мультиметра указана в руководстве по эксплуатации.

Фотографии общего вида средств измерений представлены в приложении 1.

Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений представлена в приложении 2.

Обязательные метрологические требования: представлены в таблицах 1-4.

Таблица 1 - Измерение напряжения и силы постоянного тока

Наименование	Предел измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Напряжение постоянного тока	100 мВ	$\pm(5,5 \cdot 10^{-5} \cdot U + 4 \cdot 10^{-5} \cdot U_K)$
	1 В	$\pm(4,5 \cdot 10^{-5} \cdot U + 0,8 \cdot 10^{-5} \cdot U_K)$
	10 В	$\pm(3,8 \cdot 10^{-5} \cdot U + 0,6 \cdot 10^{-5} \cdot U_K)$
	100 В	$\pm(5 \cdot 10^{-5} \cdot U + 0,7 \cdot 10^{-5} \cdot U_K)$
	1000 В	$\pm(5,5 \cdot 10^{-5} \cdot U + 1 \cdot 10^{-5} \cdot U_K)$

Наименование	Предел измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Сила постоянного тока	10 мА	$\pm(5,5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 2,5 \cdot 10^{-4} \cdot I_K)$
	100 мА	$\pm(5,5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 0,6 \cdot 10^{-4} \cdot I_K)$
	1 А	$\pm(1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1,5 \cdot 10^{-4} \cdot I_K)$
	3 А	$\pm(1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,5 \cdot 10^{-4} \cdot I_K)$
Примечания		
1) U, I – значение измеряемой величины напряжения постоянного тока, мВ (В), силы постоянного тока, мА (А).		
2) U_K, I_K – значение предела измерений напряжения постоянного тока, мВ (В), силы постоянного тока, мА (А).		

Таблица 2 - Измерение частоты

Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Частота	от 25 до 40 Гц	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot F)$
	от 40 Гц до 300 кГц	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot F)$
Примечание		
F – значение измеряемой величины частоты, Гц (кГц).		

Таблица 3 - Измерение электрического сопротивления постоянному току

Наименование	Предел измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Электрическое сопротивление постоянному току	100 Ом	$\pm(1,5 \cdot 10^{-4} \cdot R + 5 \cdot 10^{-5} \cdot R_K)$
	1 кОм	$\pm(1,5 \cdot 10^{-4} \cdot R + 2 \cdot 10^{-5} \cdot R_K)$
	10 кОм	$\pm(1,3 \cdot 10^{-4} \cdot R + 2 \cdot 10^{-5} \cdot R_K)$
	100 кОм	$\pm(1,5 \cdot 10^{-4} \cdot R + 2 \cdot 10^{-5} \cdot R_K)$
	1 МОм	$\pm(1,7 \cdot 10^{-4} \cdot R + 2 \cdot 10^{-5} \cdot R_K)$
	10 МОм	$\pm(4,5 \cdot 10^{-4} \cdot R + 2 \cdot 10^{-5} \cdot R_K)$
	100 МОм	$\pm(1 \cdot 10^{-2} \cdot R + 2 \cdot 10^{-4} \cdot R_K)$
Примечания		
1) R – значение измеряемой величины электрического сопротивления постоянному току, Ом (кОм, МОм).		
2) R_K – значение предела измерений электрического сопротивления постоянному току, Ом (кОм, МОм).		

Таблица 4 - Измерение напряжения и силы переменного тока

Наименование	Предел измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Напряжение переменного тока в диапазоне частот от 25 Гц до 20 кГц	100 мВ	$\pm(8 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot U_K)$
	1 В	$\pm(8 \cdot 10^{-4} \cdot U + 4 \cdot 10^{-4} \cdot U_K)$
	10 В	
	100 В	
	750 В	
Сила переменного тока на частоте 50 Гц	1 А	$\pm(1,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot U_K)$
	3 А	$\pm(2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 7 \cdot 10^{-4} \cdot U_K)$
Примечания		
1) U, I – значение измеряемой величины напряжения переменного тока, мВ (В), силы переменного тока, А.		
2) U_K, I_K – значение предела измерений напряжения переменного тока, мВ (В), силы переменного тока, А.		

Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям: представлены в таблице 5.

Таблица 5

Наименование	Значение
Масса, кг, не более*	4,1
Габаритные размеры, мм, не более*	
длина	375
ширина	256
высота	112
Параметры сети питания переменного тока*:	
диапазон напряжения переменного тока, В	230 ± 23
номинальная частота переменного тока, Гц	50
Условия эксплуатации:	
диапазон температуры окружающего воздуха, °С	от 15 до 25
диапазон относительной влажности окружающего воздуха, %	от 20 до 80
* Согласно технической документации производителя, при проведении метрологической экспертизы проверка указанных характеристик не проводилась.	

Комплектность: представлена в таблице 6.

Таблица 6

Наименование	Количество
Мультиметр цифровой KEITHLEY 2100	1
Руководство по эксплуатации	1

Место нанесения знака утверждения типа средств измерений: знак утверждения типа средств измерений наносится на титульный лист руководства по эксплуатации.

Поверка осуществляется по МРБ МИ.МИ 4254 - 2025 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Мультиметр цифровой KEITHLEY 2100. Методика поверки».

Сведения о методиках (методах) измерений: отсутствуют.

Технические нормативные правовые акты и технические документы устанавливающие:

требования к типу средств измерений:

техническая документация «KEITHLEY INSTRUMENTS INC.» (Tektronix, Inc.), Соединенные Штаты Америки (Руководство по эксплуатации);

технический регламент Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования» (ТР ТС 004/2011);

технический регламент Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств» (ТР ТС 020/2011);

методику поверки:

МРБ МИ.МИ 4254 - 2025 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Мультиметр цифровой KEITHLEY 2100. Методика поверки».

Перечень средств поверки: представлен в таблице 7.

Таблица 7

Наименование и тип средств поверки
Термогигрометр UNITESS ТНВ 1
Секундомер электронный «Интеграл С-01»
Калибратор Fluke 5730A
Усилитель Fluke 5725A
Примечание — Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

Идентификация программного обеспечения: приведена в таблице 8.

Таблица 8

Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО (идентификационный номер)
-	01.09-01-01

Заключение о соответствии утвержденного типа средств измерений требованиям технических нормативных правовых актов и технической документации производителя а так же техническому заданию заявителя на метрологическую экспертизу в отношении единичного экземпляра средств измерений: Мультиметр цифровой KETTLER 2100 № 8006129 соответствует требованиям технической документации (руководство по эксплуатации) «KETTLER INSTRUMENTS INC.» (Tektronix, Inc.), Соединенные Штаты Америки, с учетом технического задания заявителя, ТР ТС 004/2011, ТР ТС 020/2011.

Производитель средств измерений:

«KETTLER INSTRUMENTS INC.» (Tektronix, Inc.)

14150 SW Karl Braun Drive P.O. Box 500, Beaverton Oregon 97077-0001,

Соединенные Штаты Америки

Производственная площадка:

Tektronix (China) Company Ltd

1227 Chuan Qiao Road Pudong New District Shanghai, 201206, Китай

Уполномоченное юридическое лицо, проводившее испытания средств измерений / метрологическую экспертизу единичного экземпляра средств измерений:

Республиканское унитарное предприятие

«Белорусский государственный институт метрологии» (БелГИМ)

Республика Беларусь, 220053, г. Минск, Старовиленинский тракт, 93

Телефон: +375 17 374-55-01

факс: +375 17 244-99-38

e-mail: info@belgim.by

Приложения: 1. Фотографии общего вида средств измерений на 1 листе.
2. Схема (рисунок) с указанием места для напеснения знака поверки средств измерений на 1 листе.

Директор БелГИМ



А.В. Казачок

Приложение 1
(обязательное)
Фотографии общего вида средств измерений



Рисунок 1.1 – Фотография общего вида мультиметра цифрового KEITHLEY 2100
№ 8006129



Рисунок 1.2 – Маркировка мультиметра цифрового KEITHLEY 2100
№ 8006129

Приложение 2
(обязательное)

Схема (рисунок) с указанием места
для нанесения знака поверки средств измерений

Место для нанесения знака поверки



Рисунок 2.1 – Схема (рисунок) с указанием места
для нанесения знака поверки средств измерений