

УТВЕРЖДАЮ  
Технический директор ООО «ИЦРМ»



 М.С. Казаков

М.П. «» 2020 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**МУЛЬТИМЕТРЫ ЦИФРОВЫЕ  
СЕРИИ U1250**

**Методика поверки**

**ИЦРМ-МП-093-20**

**г. Москва  
2020**

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика предусматривает методы и средства проведения первичной и периодической поверок мультиметров цифровых серии U1250, изготавливаемых компанией «Keysight Technologies Malaysia Sdn. Bhd», Малайзия.

Мультиметры цифровые серии U1250 (далее по тексту – мультиметры, приборы) предназначены для измерений напряжения постоянного и переменного тока; силы постоянного и переменного тока; электрического сопротивления постоянному току; электрической емкости; частоты; температуры с помощью преобразователей термоэлектрических (термопар).

Интервал между поверками (межповерочный интервал) – 2 года.

Периодическая поверка средств измерений в случае их использования для измерений меньшего числа величин или на меньшем числе пределов измерений, по отношению к указанным в разделе «Метрологические и технические характеристики» Описания типа, допускается на основании письменного заявления их владельца, оформленного в произвольной форме. Соответствующая запись должна быть сделана в свидетельстве о поверке средства измерений.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При поверке выполняются операции, указанные в таблице 1.

1.2 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций поверка прекращается и прибор бракуется.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Пункт методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	7.2	Да	Да
2. Опробование	7.3	Да	Да
3. Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного и переменного тока	7.4	Да	Да
4. Определение абсолютной погрешности измерений силы постоянного и переменного тока	7.5	Да	Да
5. Определение абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току	7.6	Да	Да
6. Определение абсолютной погрешности измерений электрической емкости	7.7	Да	Да
7. Определение абсолютной погрешности измерений частоты	7.8	Да	Да
8. Определение абсолютной погрешности измерений температуры с помощью преобразователей термоэлектрических (термопар)	7.9	Да	Да

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны применяться средства измерений, перечисленные в таблицах 2 и 3.

2.2 Допускается применять другие средства измерений, обеспечивающие измерение значений соответствующих величин с требуемой точностью.

2.3. Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о поверке.

Таблица 2 – Основные средства поверки

Номер пункта методики поверки	Тип средства поверки
7.2 – 7.3	Визуально
7.4 – 7.7	Калибраторы многофункциональные Fluke 5522A (5520A) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 51160-12). Конкретно использовать калибратор многофункциональный Fluke 5520A
7.8	Генераторы сигналов произвольной формы 33250A, 33521A, 33522A (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 52150-12). Конкретно использовать генератор сигналов произвольной формы 33250A
7.9	Калибраторы многофункциональные Fluke 5522A (5520A) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 51160-12). Конкретно использовать калибратор многофункциональный Fluke 5520A

Таблица 3 – Вспомогательные средства поверки

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Класс точности, погрешность	Тип средства поверки
Температура окружающего воздуха	от 0 до 55 °С	±0,3 °С	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4
Относительная влажность воздуха	от 10 до 100 %	±(2–6) %	Психрометр аспирационный М-34-М
Атмосферное давление	от 80 до 106 кПа	±0,2 кПа	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1
Напряжение питающей сети переменного тока	от 5 до 462 В	±0,1 %	Измеритель электрических параметров качества, мощности и количества электрической энергии телеметрический LPW-305-1
Частота питающей сети	от 42,5 до 57,5 Гц	±0,01 Гц	

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки допускаются поверители из числа сотрудников организаций, аккредитованных на право проведения поверки в соответствии с действующим законодательством РФ, изучившие настоящую методику поверки, руководство по эксплуатации на поверяемое средство измерений и имеющие стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года.

### 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

К проведению поверки допускаются лица, прошедшие проверку знаний правил техники безопасности и эксплуатации электроустановок напряжением до и свыше 1 кВ и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III.

Все средства измерений, участвующие в поверке должны быть надежно заземлены.

## 5 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от +18 до +28 °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа или от 630 до 795 мм рт. ст.

## 6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед поверкой должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

1. Проверены документы, подтверждающие электрическую безопасность.
2. Проведены технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.2.007.3-75.
3. Средства измерения, используемые при поверке, поверены и подготовлены к работе согласно их руководствам по эксплуатации.

## 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Метрологические характеристики, подлежащие определению.

Таблица 4 – Метрологические характеристики мультиметров модификации U1251В в режиме измерений напряжения постоянного тока

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, мВ, В
50 мВ	0,001 мВ	$\pm(0,0005 \cdot U + 50 \text{ е.м.р.})$ <sup>1)</sup>
500 мВ	0,01 мВ	$\pm(0,0003 \cdot U + 5 \text{ е.м.р.})$
1000 мВ	0,1 мВ	
5 В	0,0001 В	
50 В	0,001 В	
500 В	0,01 В	
1000 В	0,1 В	
Примечания		
U – измеренное значение напряжения постоянного тока, мВ, В;		
<sup>1)</sup> – при использовании перед измерениями функции «Null» погрешность $\pm(0,0005 \cdot U + 10 \text{ е.м.р.})$		

Таблица 5 – Метрологические характеристики мультиметров модификации U1251В в режиме измерений напряжения переменного тока

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, мВ, В			
		от 30 до 45 Гц	св. 45 Гц до 1 кГц	св. 1 до 5 кГц	св. 5 до 30 кГц
50 мВ	0,001 мВ	$\pm(0,01 \cdot U + 60 \text{ е.м.р.})$	$\pm(0,006 \cdot U + 40 \text{ е.м.р.})$	$\pm(0,01 \cdot U + 40 \text{ е.м.р.})$	$\pm(0,016 \cdot U + 60 \text{ е.м.р.})$
500 мВ	0,01 мВ		$\pm(0,006 \cdot U + 25 \text{ е.м.р.})$	$\pm(0,01 \cdot U + 25 \text{ е.м.р.})$	$\pm(0,035 \cdot U + 120 \text{ е.м.р.})$
1000 мВ	0,1 мВ				
5 В	0,0001 В				
50 В	0,001 В				
500 В	0,01 В		–		
1000 В	0,1 В	$\pm(0,01 \cdot U + 60 \text{ е.м.р.})$	$\pm(0,006 \cdot U + 40 \text{ е.м.р.})$	$\pm(0,01 \cdot U + 40 \text{ е.м.р.})$	–
Примечание – U - измеренное значение напряжения переменного тока, мВ, В					

Таблица 6 – Метрологические характеристики измерителей мультиметров модификации U1251B в режиме измерений силы постоянного тока

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, мкА, mA, A	
500 мкА <sup>1)</sup>	0,01 мкА	±(0,001·I+5 е.м.р.)	
5000 мкА <sup>1)</sup>	0,1 мкА		
50 mA <sup>1)</sup>	0,001 mA	±(0,002·I+5 е.м.р.)	
440 mA <sup>1)</sup>	0,01 mA		
5 A	0,0001 A	±(0,003·I+10 е.м.р.)	
10 A	0,001 A		

Примечания  
 I – измеренное значение силы постоянного тока, мкА, mA, A;  
<sup>1)</sup> – погрешность гарантируется при использовании перед измерениями функции «Null»

Таблица 7 – Метрологические характеристики мультиметров модификации U1251B в режиме измерений силы переменного тока

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, мкА, mA, A		
		от 30 до 45 Гц	св. 45 Гц до 2 кГц	св. 2 до 20 кГц
500 мкА	0,01 мкА	±(0,015·I+50 е.м.р.)	±(0,008·I+20 е.м.р.)	±(0,03·I+80 е.м.р.)
5000 мкА	0,1 мкА	±(0,015·I+40 е.м.р.)		±(0,03·I+60 е.м.р.)
50 mA	0,001 mA			±(0,03·I+60 е.м.р.) <sup>1)</sup>
440 mA	0,01 mA			
5 A	0,0001 A	±(0,02·I+40 е.м.р.)		
10 A	0,001 A			

Примечания  
 I – измеренное значение силы переменного тока, мкА, mA, A;  
<sup>1)</sup> – погрешность нормирована в диапазоне до 3 A и частоте до 5 кГц

Таблица 8 – Метрологические характеристики мультиметров модификации U1251B в режиме измерений силы переменного тока с клещами токоизмерительными U1583B

Предел измерений, A	Диапазон измерений, A	Разрешение, мВ/A	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, A	
			от 48 до 65 Гц	св. 65 Гц до 440 Гц
40	от 0,5 до 40	10	±(0,02·I+0,5)	±(0,05·I+0,5)
400	от 0,5 до 40	1	±(0,025·I+0,5)	±(0,045·I+0,5)
	св. 40 до 200		±(0,02·I+0,5)	±(0,04·I+0,5)
	св. 200 до 400		±(0,015·I+0,5)	±(0,035·I+0,5)

Примечание – I - измеренное значение силы переменного тока, A

Таблица 9 – Метрологические характеристики мультиметров модификации U1251B в режиме измерений электрического сопротивления постоянному току

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, Ом, кОм, МОм
500 Ом <sup>1)</sup>	0,01 Ом	±(0,0008·R+10 е.м.р.)
5 кОм <sup>1)</sup>	0,0001 кОм	±(0,0008·R+5 е.м.р.)
50 кОм	0,001 кОм	
500 кОм	0,01 кОм	
5 МОм	0,0001 МОм	±(0,002·R+5 е.м.р.)
50 МОм	0,001 МОм	±(0,01·R+10 е.м.р.)
500 МОм	0,01 МОм	–

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, Ом, кОм, МОм
Примечания		
R – измеренное значение электрического сопротивления постоянному току, Ом, кОм, МОм;		
1) – погрешность гарантируется при использовании перед измерениями функции «Null»		

Таблица 10 – Метрологические характеристики мультиметров модификации U1251B в режиме измерений электрической емкости

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, нФ, мкФ, мФ
10 нФ	0,001 нФ	$\pm(0,01 \cdot C + 8 \text{ е.м.р.})$
100 нФ	0,01 нФ	$\pm(0,01 \cdot C + 5 \text{ е.м.р.})$
1000 нФ	0,1 нФ	
10 мкФ	0,001 мкФ	
100 мкФ	0,01 мкФ	
1000 мкФ	0,1 мкФ	
10 мФ	0,001 мФ	$\pm(0,03 \cdot C + 10 \text{ е.м.р.})$
100 мФ	0,01 мФ	
Примечание – C - измеренное значение электрической емкости, нФ, мкФ, мФ		

Таблица 11 – Метрологические характеристики мультиметров модификации U1251B в режиме измерений частоты

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, Гц, кГц
99,999 Гц	0,001 Гц	$\pm(0,0002 \cdot F + 3 \text{ е.м.р.})$
999,99 Гц	0,01 Гц	$\pm(0,0002 \cdot F + 3 \text{ е.м.р.})$ <sup>1)</sup>
9,9999 кГц	0,0001 кГц	
99,999 кГц	0,001 кГц	$\pm(0,0002 \cdot F + 3 \text{ е.м.р.})$ <sup>1)</sup>
999,99 кГц	0,01 кГц	
Примечания		
F – измеренное значение частоты, Гц, кГц;		
1) – погрешность нормирована до частоты 600 кГц		

Таблица 12 – Метрологические характеристики мультиметров модификации U1251B в режиме измерений температуры с помощью преобразователей термоэлектрических (термопар) по ГОСТ Р 8.585-2001

Тип термопары	Диапазон измерений, °С	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)) °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, °С
К	от -200 до +1372	0,1	$\pm(0,003 \cdot T + 3)$
Примечание – T - измеренное значение температуры, °С			

Таблица 13 – Метрологические характеристики мультиметров модификаций U1252B, U1253B в режиме измерений напряжения постоянного тока

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, мВ, В
50 мВ	0,001 мВ	$\pm(0,0005 \cdot U + 50 \text{ е.м.р.})$ <sup>1)</sup>
500 мВ	0,01 мВ	$\pm(0,00025 \cdot U + 5 \text{ е.м.р.})$
1000 мВ	0,1 мВ	
5 В	0,0001 В	
50 В	0,001 В	

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, мВ, В
500 В	0,01 В	$\pm(0,0003 \cdot U + 5 \text{ е.м.р.})$
1000 В	0,1 В	

Примечания  
U – измеренное значение напряжения постоянного тока, мВ, В;  
<sup>1)</sup> – при использовании перед измерениями функции «Null» погрешность  $\pm(0,0005 \cdot U + 10 \text{ е.м.р.})$

Таблица 14 – Метрологические характеристики мультиметров модификаций U1252В, U1253В в режиме измерений напряжения переменного тока

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, мВ, В					
		от 20 до 45 Гц	св. 45 Гц до 1 кГц	св. 1 до 5 кГц	св. 5 до 15 кГц	св. 15 до 100 кГц	
50 мВ	0,001 мВ	$\pm(0,015 \cdot U + 60 \text{ е.м.р.})$	$\pm(0,004 \cdot U + 40 \text{ е.м.р.})$	$\pm(0,007 \cdot U + 40 \text{ е.м.р.})$	$\pm(0,0075 \cdot U + 40 \text{ е.м.р.})$	$\pm(0,035 \cdot U + 120 \text{ е.м.р.})$	
500 мВ	0,01 мВ		$\pm(0,004 \cdot U + 25 \text{ е.м.р.})$	$\pm(0,004 \cdot U + 25 \text{ е.м.р.})$			$\pm(0,015 \cdot U + 40 \text{ е.м.р.})$
1000 мВ	0,1 мВ			$\pm(0,004 \cdot U + 25 \text{ е.м.р.})$	$\pm(0,006 \cdot U + 25 \text{ е.м.р.})$		
5 В	0,0001 В		$\pm(0,004 \cdot U + 25 \text{ е.м.р.})$		–		
50 В	0,001 В						–
500 В	0,01 В		$\pm(0,004 \cdot U + 40 \text{ е.м.р.})$	–			
1000 В	0,1 В				–		

Примечание – U - измеренное значение напряжения переменного тока, мВ, В

Таблица 15 – Метрологические характеристики измерителей мультиметров модификаций U1252В, U1253В в режиме измерений силы постоянного тока

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, мкА, mA, A
500 мкА <sup>1)</sup>	0,01 мкА	$\pm(0,0005 \cdot I + 5 \text{ е.м.р.})$
5000 мкА <sup>1)</sup>	0,1 мкА	
50 mA <sup>1)</sup>	0,001 mA	$\pm(0,0015 \cdot I + 5 \text{ е.м.р.})$
440 mA <sup>1)</sup>	0,01 mA	
5 A	0,0001 A	$\pm(0,003 \cdot I + 10 \text{ е.м.р.})$
10 A	0,001 A	$\pm(0,003 \cdot I + 5 \text{ е.м.р.})$

Примечания  
I – измеренное значение силы постоянного тока, мкА, mA, A;  
<sup>1)</sup> – погрешность гарантируется при использовании перед измерениями функции «Null»

Таблица 16 – Метрологические характеристики мультиметров модификаций U1252В, U1253В в режиме измерений силы переменного тока

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, мкА, mA, A			
		от 30 до 45 Гц	св. 45 Гц до 1 кГц	св. 1 до 20 кГц	св. 20 до 100 кГц
500 мкА	0,01 мкА	$\pm(0,01 \cdot I + 20 \text{ е.м.р.})$	$\pm(0,007 \cdot I + 20 \text{ е.м.р.})$	$\pm(0,0075 \cdot I + 20 \text{ е.м.р.})$	$\pm(0,05 \cdot I + 80 \text{ е.м.р.})$
5000 мкА	0,1 мкА				
50 mA	0,001 mA			$\pm(0,015 \cdot I + 20 \text{ е.м.р.})$	
440 mA	0,01 mA				

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, мкА, mA, A			
		от 30 до 45 Гц	св. 45 Гц до 1 кГц	св. 1 до 20 кГц	св. 20 до 100 кГц
5 A	0,0001 A	$\pm(0,015 \cdot I + 20 \text{ е.м.р.})$ <sup>1)</sup>	$\pm(0,007 \cdot I + 20 \text{ е.м.р.})$	$\pm(0,03 \cdot I + 60 \text{ е.м.р.})$ <sup>2)</sup>	-
10 A	0,001 A				

Примечания  
I – измеренное значение силы переменного тока, мкА, mA, A;  
<sup>1)</sup> – погрешность нормирована в диапазоне до 3 A;  
<sup>2)</sup> – погрешность нормирована в диапазоне до 3 A и частоте до 5 кГц

Таблица 17 – Метрологические характеристики мультиметров модификаций U1252B, U1253B в режиме измерений силы переменного тока с клещами токоизмерительными U1583B

Предел измерений, A	Диапазон измерений, A	Разрешение, мВ/A	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, A	
			от 48 до 65 Гц	св. 65 Гц до 440 Гц
40	от 0,5 до 40	10	$\pm(0,02 \cdot I + 0,5)$	$\pm(0,05 \cdot I + 0,5)$
400	от 0,5 до 40	1	$\pm(0,025 \cdot I + 0,5)$	$\pm(0,045 \cdot I + 0,5)$
	св. 40 до 200		$\pm(0,02 \cdot I + 0,5)$	$\pm(0,04 \cdot I + 0,5)$
	св. 200 до 400		$\pm(0,015 \cdot I + 0,5)$	$\pm(0,035 \cdot I + 0,5)$

Примечание – I - измеренное значение силы переменного тока, A

Таблица 18 – Метрологические характеристики мультиметров модификаций U1252B, U1253B в режиме измерений электрического сопротивления постоянному току

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, Ом, кОм, МОм
500 Ом <sup>1)</sup>	0,01 Ом	$\pm(0,0005 \cdot R + 10 \text{ е.м.р.})$
5 кОм <sup>1)</sup>	0,0001 кОм	$\pm(0,0005 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$
50 кОм	0,001 кОм	
500 кОм	0,01 кОм	
5 МОм	0,0001 МОм	$\pm(0,0015 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$
50 МОм	0,001 МОм	$\pm(0,01 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$
500 МОм	0,01 МОм	$\pm(0,03 \cdot R + 10 \text{ е.м.р.})$ <sup>2)</sup>

Примечания  
R – измеренное значение электрического сопротивления постоянному току, Ом, кОм, МОм;  
<sup>1)</sup> – погрешность гарантируется при использовании перед измерениями функции «Null»;  
<sup>2)</sup> – погрешность нормирована в диапазоне до 200 МОм. Свыше 200 МОм погрешность  $\pm(0,08 \cdot R + 10 \text{ е.м.р.})$

Таблица 19 – Метрологические характеристики мультиметров модификаций U1252B, U1253B в режиме измерений электрической емкости

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, нФ, мкФ, мФ
10 нФ	0,001 нФ	$\pm(0,01 \cdot C + 8 \text{ е.м.р.})$
100 нФ	0,01 нФ	$\pm(0,01 \cdot C + 5 \text{ е.м.р.})$
1000 нФ	0,1 нФ	
10 мкФ	0,001 мкФ	
100 мкФ	0,01 мкФ	
1000 мкФ	0,1 мкФ	
10 мФ	0,001 мФ	
100 мФ	0,01 мФ	$\pm(0,03 \cdot C + 10 \text{ е.м.р.})$

Примечание – C - измеренное значение электрической емкости, нФ, мкФ, мФ



Таблица 20 – Метрологические характеристики мультиметров модификаций U1252B, U1253B в режиме измерений частоты

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, Гц, кГц
99,999 Гц	0,001 Гц	$\pm(0,0002 \cdot F + 3 \text{ е.м.р.})$
999,99 Гц	0,01 Гц	$\pm(0,0002 \cdot F + 3 \text{ е.м.р.})^{1)}$
9,9999 кГц	0,0001 кГц	
99,999 кГц	0,001 кГц	
999,99 кГц	0,01 кГц	
999,99 кГц	0,01 кГц	
Примечания		
F – измеренное значение частоты, Гц, кГц;		
1) – погрешность нормирована до частоты 600 кГц		

Таблица 21 – Метрологические характеристики мультиметров модификаций U1252B, U1253B в режиме измерений температуры с помощью преобразователей термоэлектрических (термопар) по ГОСТ Р 8.585-2001

Тип термопары	Диапазон измерений, °C	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)) °C	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, °C
Модификация U1252B			
К	от -200 до +1372	0,1	$\pm(0,003 \cdot T + 3)$
J	от -210 до +1200	0,1	$\pm(0,003 \cdot T + 3)$
Модификация U1253B			
К	от -200 до -40	0,1	$\pm(0,01 \cdot T + 3)$
	св. -40 до +1372	0,1	$\pm(0,01 \cdot T + 1)$
J	от -210 до -40	0,1	$\pm(0,01 \cdot T + 3)$
	св. -40 до +1200	0,1	$\pm(0,01 \cdot T + 1)$
Примечание – T - измеренное значение температуры, °C			

Таблица 22 – Метрологические характеристики мультиметров модификаций U1252B, U1253B в режиме частотомера

Входной делитель	Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, Гц, кГц, МГц	
			U1252B	U1253B
1:1	99,999 Гц	0,001 Гц	$\pm(0,0002 \cdot F + 3 \text{ е.м.р.})$	$\pm(0,0002 \cdot F + 3 \text{ е.м.р.})$
	999,99 Гц	0,01 Гц	$\pm(0,00002 \cdot F + 5 \text{ е.м.р.})^{1)}$	$\pm(0,00002 \cdot F + 5 \text{ е.м.р.})^{1)}$
	9,9999 кГц	0,0001 кГц		
	99,999 кГц	0,001 кГц		
	999,99 кГц	0,01 кГц		
	9,9999 МГц	0,0001 МГц		
100:1	9,9999 МГц	0,0001 МГц	$\pm(0,00002 \cdot F + 5 \text{ е.м.р.})^{3)}$	$\pm(0,00002 \cdot F + 5 \text{ е.м.р.})^{3)}$
	99,999 МГц	0,001 МГц		
Примечания				
F – измеренное значение частоты, Гц, кГц, МГц;				
1) – погрешность нормирована до частоты 985 кГц;				
2) – погрешность нормирована до частоты 1 МГц;				
3) – погрешность нормирована до частоты 15 МГц				

## 7.2 Внешний осмотр

Перед проверкой должен быть проведен внешний осмотр, при котором должно быть установлено соответствие поверяемого прибора следующим требованиям:

1. Комплектность прибора должна соответствовать руководству по эксплуатации;
2. Все органы управления и коммутации должны действовать плавно и обеспечивать надежность фиксации во всех позициях;
3. Не должно быть механических повреждений корпуса, лицевой панели, органов управления. Все надписи должны быть четкими и ясными;
4. Все разъемы, клеммы и измерительные провода не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

При наличии дефектов поверяемый прибор бракуется и подлежит ремонту.

## 7.3 Опробование

Проверить работоспособность дисплея и функциональных клавиш. Режимы, отображаемые на дисплее, при переключении режимов измерений и нажатии соответствующих клавиш, должны соответствовать требованиям руководства по эксплуатации.

При неверном функционировании прибор бракуется и подлежит ремонту.

## 7.4 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного и переменного тока

Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного и переменного тока производить методом прямых измерений поверяемым прибором напряжения, воспроизводимого эталонной мерой – калибратором.

В качестве эталонной меры напряжения постоянного и переменного тока использовать калибратор многофункциональный Fluke 5520A.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Подключить к измерительным входам прибора калибратор.
2. Перевести калибратор в режим воспроизведения напряжения постоянного тока.
3. Перевести поверяемый прибор в режим измерений напряжения постоянного тока.
4. Провести измерения в точках, указанных в таблице 23.
5. Перевести калибратор в режим воспроизведения напряжения переменного тока.
6. Перевести поверяемый прибор в режим измерений напряжения переменного тока.
7. Провести измерения в точках, указанных в таблице 24.
8. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:  
- во всех поверяемых точках абсолютная погрешность, определенная по формуле:

$$\Delta U = U_X - U_0 \quad (1)$$

где:  $U_X$  – показания поверяемого прибора, мВ, В;

$U_0$  – показания калибратора, мВ, В;

не превышает значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

Таблица 23

Модификация	Пределы измерений	Поверяемые отметки
U1251B, U1252B, U1253B	50 мВ	50 мВ
	500 мВ	500 мВ
	1000 мВ	1000 мВ
	5 В	5 В
	50 В	50 В
	500 В	500 В
	1000 В	1000 В

Таблица 24

Модификация	Пределы измерений	Поверяемые отметки	Частота
U1251B	50 мВ	50 мВ	1 кГц, 10 кГц, 30 кГц
	500 мВ	500 мВ	45 Гц, 1 кГц, 10 кГц, 30 кГц
	1000 мВ	1000 мВ	1 кГц, 10 кГц, 30 кГц
	5 В	5 В	1 кГц
		4,5 В	10 кГц, 30 кГц
	50 В	50 В	1 кГц
		45 В	10 кГц, 30 кГц
500 В	500 В	1 кГц	
1000 В	1000 В	1 кГц	
U1252B	50 мВ	50 мВ	1 кГц, 10 кГц, 20 кГц, 100 кГц
	500 мВ	500 мВ	45 Гц, 1 кГц, 10 кГц, 20 кГц, 100 кГц
	1000 мВ	1000 мВ	1 кГц, 10 кГц, 20 кГц, 100 кГц
	5 В	5 В	1 кГц
		4,5 В	10 кГц, 20 кГц, 100 кГц
	50 В	50 В	1 кГц
		45 В	10 кГц, 20 кГц, 100 кГц
500 В	500 В	1 кГц	
1000 В	1000 В	1 кГц	
U1253B	50 мВ	50 мВ	1 кГц, 10 кГц
		45 мВ	20 кГц, 30 кГц, 100 кГц
	500 мВ	500 мВ	45 Гц, 1 кГц, 10 кГц
		450 мВ	20 кГц, 30 кГц, 100 кГц
	1000 мВ	1000 мВ	1 кГц, 10 кГц, 20 кГц, 30 кГц, 100 кГц
	5 В	5 В	1 кГц, 10 кГц
		4,5 В	20 кГц, 30 кГц, 100 кГц
	50 В	50 В	1 кГц, 10 кГц
45 В		20 кГц, 30 кГц, 100 кГц	
500 В	500 В	1 кГц	
1000 В	1000 В	1 кГц	

7.5 Определение абсолютной погрешности измерений силы постоянного и переменного тока

Определение абсолютной погрешности измерений силы постоянного и переменного тока производить методом прямых измерений поверяемым прибором силы тока, воспроизводимой эталонной мерой – калибратором.

В качестве эталонной меры силы постоянного и переменного тока использовать калибратор многофункциональный Fluke 5520A. При укомплектовании поверяемого

мультиметра клещами токоизмерительными U1583B использовать токовую катушку из комплекта калибратора.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Подключить к измерительным входам прибора калибратор.
2. Перевести калибратор в режим воспроизведения силы постоянного тока.
3. Перевести поверяемый прибор в режим измерений силы постоянного тока.
4. Провести измерения в точках, указанных в таблице 25.
5. Перевести калибратор в режим воспроизведения силы переменного тока.
6. Перевести поверяемый прибор в режим измерений силы переменного тока.
7. Провести измерения в точках, указанных в таблице 26.
8. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:

- во всех поверяемых точках абсолютная погрешность, определенная по формуле:

$$\Delta I = I_x - I_0 \quad (2)$$

где:  $I_x$  – показания поверяемого прибора, мкА, mA, A;

$I_0$  – показания калибратора, мкА, mA, A;

не превышает значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

Таблица 25

Модификация	Пределы измерений	Поверяемые отметки
U1251B, U1252B, U1253B	500 мкА	500 мкА
	5000 мкА	5000 мкА
	50 mA	50 mA
	440 mA	400 mA
	5 A	5 A
	10 A	10 A

Таблица 26

Модификация	Пределы измерений	Поверяемые отметки	Частота
U1251B, U1252B	500 мкА	500 мкА	1 кГц
	5000 мкА	5000 мкА	1 кГц
	50 mA	50 mA	1 кГц
	440 mA	400 mA	45 Гц, 1 кГц
	5 A	5 A	1 кГц
	10 A	10 A	1 кГц
	40 A <sup>1)</sup>	40 A	50 Гц, 400 Гц
	400 A <sup>1)</sup>	400 A	50 Гц, 400 Гц

Примечание – <sup>1)</sup> - с клещами токоизмерительными U1583B

7.6 Определение абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току

Определение абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току производить методом прямых измерений поверяемым прибором сопротивления, воспроизводимого эталонной мерой – калибратором.

В качестве эталонной меры электрического сопротивления постоянному току использовать калибратор многофункциональный Fluke 5520A.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Подключить к измерительным входам прибора калибратор.
2. Перевести калибратор в режим воспроизведения электрического сопротивления постоянному току.

3. Перевести поверяемый прибор в режим измерений электрического сопротивления постоянному току.
4. Провести измерения в точках, указанных в таблице 27.
5. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
  - во всех поверяемых точках абсолютная погрешность, определенная по формуле:

$$\Delta R = R_x - R_0 \quad (3)$$

где:  $R_x$  – показания поверяемого прибора, Ом, кОм, МОм;

$R_0$  – показания калибратора, Ом, кОм, МОм;

не превышает значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

Таблица 27

Модификация	Пределы измерений	Поверяемые отметки
U1251B, U1252B, U1253B	500 Ом <sup>1)</sup>	500 Ом <sup>1)</sup>
	5 кОм <sup>1)</sup>	5 кОм <sup>1)</sup>
	50 кОм	50 кОм
	500 кОм	500 кОм
	5 МОм	5 МОм
	50 МОм	50 МОм
	500 МОм	450 МОм
Примечание – <sup>1)</sup> - перед измерениями запустить функцию «Null»		

### 7.7 Определение абсолютной погрешности измерений электрической емкости

Определение абсолютной погрешности измерений электрической емкости производить методом прямых измерений поверяемым прибором электрической емкости, воспроизводимой эталонной мерой – калибратором.

В качестве эталонной меры электрической емкости использовать калибратор многофункциональный Fluke 5520A.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Подключить к измерительным входам прибора калибратор.
2. Перевести калибратор в режим воспроизведения электрической емкости.
3. Перевести поверяемый прибор в режим измерений электрической емкости.
4. Провести измерения в точках, указанных в таблице 28.
5. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
  - во всех поверяемых точках абсолютная погрешность, определенная по формуле:

$$\Delta C = C_x - C_0 \quad (4)$$

где:  $C_x$  – показания поверяемого прибора, нФ, мкФ, мФ;

$C_0$  – показания калибратора, нФ, мкФ, мФ;

не превышает значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

Таблица 28

Модификация	Предел измерений	Поверяемые отметки
U1251B, U1252B, U1253B	10 нФ	10 нФ
	100 нФ	100 нФ
	1000 нФ	1000 нФ
	10 мкФ	10 мкФ
	100 мкФ	100 мкФ

Модификация	Предел измерений	Поверяемые отметки
	1000 мкФ	1000 мкФ
	10 мФ	10 мФ
	100 мФ	100 мФ

#### 7.8 Определение абсолютной погрешности измерений частоты

Определение абсолютной погрешности измерений частоты производить методом прямых измерений поверяемым прибором частоты, воспроизводимой эталонной мерой – генератором.

В качестве эталонной меры частоты использовать генератор сигналов произвольной формы 33250А.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Подключить к измерительным входам прибора генератор.
2. Перевести генератор в режим воспроизведения синусоидального напряжения.
3. Перевести поверяемый прибор в режим измерений частоты.
4. Провести измерения в точках, указанных в таблице 29.
5. Перевести поверяемый прибор в режим частотомера.
6. Провести измерения в точках, указанных в таблице 30.
7. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:

- во всех поверяемых точках абсолютная погрешность, определенная по формуле:

$$\Delta F = F_x - F_0 \quad (5)$$

где:  $F_x$  – показания поверяемого прибора, кГц, МГц;

$F_0$  – показания генератора, кГц, МГц;

не превышает значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

Таблица 29

Модификация	Предел измерений	Поверяемые отметки	Напряжение
U1251B, U1252B, U1253B	9,9999 кГц	1 кГц	0,48 В

Таблица 30

Модификация	Входной делитель	Предел измерений	Поверяемые отметки	Напряжение
U1252B, U1253B	1:1	999,99 кГц	100 кГц	0,2 В
U1252B, U1253B	100:1	99,999 МГц	10 МГц	0,6 В

#### 7.9 Определение абсолютной погрешности измерений температуры с помощью преобразователей термоэлектрических (термопар)

Определение абсолютной погрешности измерений температуры производить методом прямых измерений поверяемым прибором температуры, воспроизводимой (имитируемой) эталонной мерой – калибратором.

В качестве эталонной меры температуры использовать калибратор многофункциональный Fluke 5520А.

Для учета влияния потенциала холодного спая термопары при ненулевой температуре необходимо компенсировать выходной сигнал калибратора с помощью показаний термометра ртутного стеклянного лабораторного ТЛ-4. При этом использовать ручной метод компенсации холодного спая термопары.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Подключить удлинитель термопары типа «К» с миниатюрным разъемом термопары на обоих концах (кабель КМРС1МР, см. рисунок 1) к выходу имитатора термопары калибратора и мультиметру через адаптер ТС-to-banana (рисунок 2).
2. Перевести калибратор в режим воспроизведения температуры с помощью термопар.
3. Перевести поверяемый прибор в режим измерений температуры.
4. Не прикасаться к измерительному кабелю термопары после подключения его к калибратору. Дать соединению стабилизироваться в течение не менее 15 минут перед выполнением измерений. Убедиться, что температура окружающей среды стабильна в пределах  $\pm 1$  °С.

*Примечание – рекомендуется поместить мультиметр в пассивный термостат. В этом случае время ожидания может быть сокращено.*

5. Провести измерения в точках, указанных в таблице 31.
6. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
  - во всех поверяемых точках абсолютная погрешность, определенная по формуле:

$$\Delta T = T_x - T_0 \quad (6)$$

где:  $T_x$  – показания поверяемого прибора, °С;

$T_0$  – показания калибратора, °С;

не превышает значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.



Рисунок 1 – Кабель КМРС1МР



Рисунок 2 – Адаптер ТС-to-banana

Таблица 31

Модификация	Тип термопары	Поверяемые отметки
U1251B, U1252B, U1253B	«К»	-200 °С
		0 °С
		+1372 °С

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Оформление результатов поверки производится в соответствии с требованиями Приказа Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815.

При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

При отрицательных результатах поверки прибор не допускается к дальнейшему применению, знак предыдущей поверки гасится и выдается извещение о непригодности.

Ведущий инженер  
ООО «ИЦРМ»



Л.А. Филимонова