

Федеральное государственное унитарное предприятие
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»
(ФГУП «ВНИИМС»)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по производственной
метрологии



Н.В. Иванникова

Н.В. Иванникова

М.П. «25» 04 2016 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

**МУЛЬТИМЕТРЫ ЦИФРОВЫЕ
U1241С, U1242С, U1281А, U1282А**

Методика поверки

н.р. 64740-16

г. Москва
2016

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодических поверок мультиметров цифровых U1241C, U1242C, U1281A, U1282A, изготавливаемых фирмой «Keysight Technologies Microwave Products (M) Sdn.Bhd.», Малайзия.

Мультиметры цифровые U1241C, U1242C, U1281A, U1282A (далее – мультиметры) предназначены для:

- измерения напряжения постоянного и переменного тока;
- измерения силы постоянного и переменного тока;
- измерения электрического сопротивления постоянного тока;
- измерения электрической емкости;
- измерения частоты переменного тока;
- измерения температуры с помощью преобразователей термоэлектрических (термопар).

Межповерочный интервал – 2 года.

Допускается проведение первичной поверки мультиметров при выпуске из производства до ввода в эксплуатацию на основании выборки по ГОСТ Р ИСО 2859-10-2008.

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

1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА 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	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	7.2	Да	Да
2. Опробование	7.3	Да	Да
3. Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного и переменного тока	7.4	Да	Да
4. Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения силы постоянного и переменного тока	7.5	Да	Да
5. Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления постоянного тока	7.6	Да	Да
6. Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения электрической емкости	7.7	Да	Да
7. Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты переменного тока	7.8	Да	Да

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
8. Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры	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 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Тип средства поверки
7.2, 7.3	Визуально
7.4	Калибратор универсальный Fluke 9100. Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 0 до 1050 В. Пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,004$ %. Диапазон воспроизведения напряжения переменного тока от 0 до 1050 В. Пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,025$ %.
7.5	Калибратор универсальный Fluke 9100. Диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 20 А (до 1000 А с токовой катушкой). Пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,01$ %. Диапазон воспроизведения силы переменного тока от 0 до 20 А (до 1000 А с токовой катушкой). Пределы допускаемой погрешности $\pm 0,2$ %.
7.6	Калибратор универсальный Fluke 9100. Диапазон воспроизведения электрического сопротивления от 0 до 400 МОм. Пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,02$ %.
7.7	Калибратор универсальный Fluke 9100. Диапазон воспроизведения электрической емкости от 500 пФ до 40 мФ. Пределы допускаемой основной погрешности $\pm 1,0$ %.
7.8	Калибратор универсальный Fluke 9100. Диапазон воспроизведения частоты от 0,5 Гц до 10 МГц. Пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,0025$ %. Генератор сигналов произвольной формы 33522В. Диапазон частот выходного сигнала от 1 мГц до 30 МГц. Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты $\pm 1 \cdot 10^{-6}$.
7.9	Калибратор универсальный Fluke 9100. Имитация термопары типа «К». Диапазон воспроизведения температуры от минус 250 °С до плюс 1372 °С. Пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,27$ °С. Имитация термопары типа «J». Диапазон воспроизведения температуры от минус 210 °С до плюс 1200 °С. Пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,25$ °С.

Таблица 3 – Вспомогательные средства поверки

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Класс точности, погрешность	Тип средства поверки
Температура	от 0 до 50 °С	±1 °С	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4
Давление	от 80 до 106 кПа	±200 Па	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1
Влажность	от 10 до 100 %	±1 %	Психрометр аспирационный М-34-М

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К поверке допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на поверяемые средства измерений, эксплуатационную документацию на средства поверки и аттестованные в качестве поверителей согласно ПР 50.2.012-94.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

К проведению поверки допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации прибора и прошедшие проверку знаний правил техники безопасности и эксплуатации электроустановок напряжением до 1 кВ.

5 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха (23 ± 5) °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа или от 630 до 795 мм. рт. ст.;
- напряжение питания переменного тока ($220,0 \pm 2,2$) В частотой ($50,0 \pm 0,5$) Гц.

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 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 в режиме измерения напряжения постоянного тока

Модификация	Предел измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
U1241С, U1242С	100 мВ	0,01 мВ	±(0,0009·U _{изм.} + 2 е.м.р.)
	600 мВ	0,1 мВ	
	1000 мВ	0,1 мВ	
	10 В	0,001 В	

Модификация	Предел измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
	100 В	0,01 В	
	1000 В	0,1 В	
	1000 В ^{1) 2)}	0,1 В	
U1281A, U1282A	60 мВ	0,001 мВ	$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм.}} + 4 \text{ е.м.р.})$
	600 мВ	0,01 мВ	$\pm(0,00025 \cdot U_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	6 В ³⁾	0,0001 В	
	60 В	0,001 В	
	600 В	0,01 В	
	1000 В	0,1 В	

Примечание: $U_{\text{изм.}}$ – измеренное значение напряжения;

е.м.р. – единица младшего разряда;

¹⁾ – только для модификации U1242C;

²⁾ – в режиме низкого импеданса (« Z_{LOW} »);

³⁾ – температурный коэффициент на этом пределе составляет 0,075/°C.

Таблица 5 – Метрологические характеристики в режиме измерения напряжения переменного тока

Модификация	Диапазон частот	Предел измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
U1241C, U1242C	от 40 Гц до 1 кГц	100 мВ	0,01 мВ	$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
		600 мВ	0,1 мВ	
		1000 мВ	0,1 мВ	
		10 В	0,001 В	
		100 В	0,01 В	
		1000 В	0,1 В	
		1000 В ^{1) 2)}	0,1 В	$\pm(0,02 \cdot U_{\text{изм.}} + 4 \text{ е.м.р.})$
U1241C, U1242C	от 1 до 2 кГц	100 мВ	0,01 мВ	$\pm(0,015 \cdot U_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
		600 мВ	0,1 мВ	
		1000 мВ	0,1 мВ	
		10 В	0,001 В	
		100 В	0,01 В	
		1000 В	0,1 В	
		1000 В ^{1) 2)}	0,1 В	Не нормируется
U1281A, U1282A	от 20 до 45 Гц	60 мВ	0,001 мВ	$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм.}} + 60 \text{ е.м.р.})$
		600 мВ	0,01 мВ	
		6 В	0,0001 В	
		60 В	0,001 В	
		600 В	0,01 В	
		1000 В	0,1 В	
U1281A, U1282A	от 45 Гц до 1 кГц	60 мВ	0,001 мВ	$\pm(0,003 \cdot U_{\text{изм.}} + 25 \text{ е.м.р.})$
		600 мВ	0,01 мВ	
		6 В	0,0001 В	
		60 В	0,001 В	
		600 В	0,01 В	
		1000 В	0,1 В	
U1281A, U1282A	от 1 до 10 кГц	60 мВ	0,001 мВ	$\pm(0,007 \cdot U_{\text{изм.}} + 25 \text{ е.м.р.})$
		600 мВ	0,01 мВ	

Модификация	Диапазон частот	Предел измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
		6 В	0,0001 В	
		60 В	0,001 В	
		600 В	0,01 В	
		1000 В	0,1 В	
U1281A, U1282A	от 10 до 20 кГц	60 мВ	0,001 мВ	$\pm(0,015 \cdot U_{\text{изм.}} + 60 \text{ е.м.р.})$
		600 мВ	0,01 мВ	
		6 В	0,0001 В	$\pm(0,015 \cdot U_{\text{изм.}} + 60 \text{ е.м.р.})^{3)}$
		60 В	0,001 В	
		600 В	0,01 В	
1000 В	0,1 В			
U1281A, U1282A	от 20 до 100 ⁴⁾ кГц	60 мВ	0,001 мВ	$\pm(0,035 \cdot U_{\text{изм.}} + 60 \text{ е.м.р.})$
		600 мВ	0,01 мВ	
		6 В	0,0001 В	$\pm(0,035 \cdot U_{\text{изм.}} + 60 \text{ е.м.р.})^{3)}$
		60 В	0,001 В	
		600 В	0,01 В	
1000 В	0,1 В	Не нормируется		
U1282A (в режиме фильтра нижних частот «LPF»)	от 20 до 45 Гц	60 мВ	0,001 мВ	$\pm(0,02 \cdot U_{\text{изм.}} + 60 \text{ е.м.р.})$
		600 мВ	0,01 мВ	
		6 В	0,0001 В	
		60 В	0,001 В	
		600 В	0,01 В	
1000 В	0,1 В			
U1282A (в режиме фильтра нижних частот «LPF»)	от 45 Гц до 1 кГц	60 мВ	0,001 мВ	В диапазоне частот до 200 Гц: $\pm(0,02 \cdot U_{\text{изм.}} + 25 \text{ е.м.р.})$;
		600 мВ	0,01 мВ	
		6 В	0,0001 В	В диапазоне частот до 440 Гц: $\pm(0,06 \cdot U_{\text{изм.}} + 60 \text{ е.м.р.})$
		60 В	0,001 В	
		600 В	0,01 В	
1000 В	0,1 В			

Примечание: $U_{\text{изм.}}$ – измеренное значение напряжения;

е.м.р. – единица младшего разряда;

1) – только для модификации U1242C;

2) – в режиме низкого импеданса (« Z_{LOW} »);

3) – погрешность нормируется для напряжения до 300 В и частотой до 30 кГц;

4) – для модификации U1281A верхний предел диапазона частот 30 кГц.

Таблица 6 – Метрологические характеристики в режиме измерения силы постоянного тока

Модификация	Предел измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
U1241C, U1242C	1000 мкА	0,1 мкА	$\pm(0,001 \cdot I_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.})$
	10 мА	0,001 мА	
	100 мА	0,01 мА	$\pm(0,002 \cdot I_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.})$
	600 мА	0,1 мА	
	10 А ¹⁾	0,001 А	$\pm(0,003 \cdot I_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
U1281A, U1282A	600 мкА	0,01 мкА	$\pm(0,0012 \cdot I_{\text{изм.}} + 10 \text{ е.м.р.})$
	6 мА	0,0001 мА	$\pm(0,0005 \cdot I_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	60 мА	0,001 мА	$\pm(0,001 \cdot I_{\text{изм.}} + 20 \text{ е.м.р.})$
	600 мА	0,01 мА	$\pm(0,0015 \cdot I_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$

Модификация	Предел измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
	6 А	0,0001 А	$\pm(0,003 \cdot \text{Изм.} + 10 \text{ е.м.р.})$
	10 А	0,001 А	$\pm(0,003 \cdot \text{Изм.} + 5 \text{ е.м.р.})$

Примечание: Изм. – измеренное значение силы тока;

е.м.р. – единица младшего разряда;

¹⁾ – только для модификации U1242C.

Таблица 7 – Метрологические характеристики в режиме измерения силы переменного тока

Модификация	Диапазон частот	Предел измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
U1241C, U1242C	от 40 Гц до 1 кГц	1000 мкА	0,1 мкА	$\pm(0,01 \cdot \text{Изм.} + 3 \text{ е.м.р.})$
		10 мА	0,001 мА	
		100 мА	0,01 мА	
		1000 мА	0,1 мА	
		10 А	0,001 А	$\pm(0,012 \cdot \text{Изм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
U1281A, U1282A	от 20 до 45 Гц	600 мкА	0,01 мкА	$\pm(0,01 \cdot \text{Изм.} + 40 \text{ е.м.р.})$
		6 мА	0,0001 мА	
		60 мА	0,001 мА	
		600 мА	0,01 мА	$\pm(0,01 \cdot \text{Изм.} + 40 \text{ е.м.р.})$ ¹⁾
		6 А	0,0001 А	
10 А	0,001 А			
U1281A, U1282A	от 45 Гц до 1 кГц	600 мкА	0,01 мкА	$\pm(0,006 \cdot \text{Изм.} + 25 \text{ е.м.р.})$
		6 мА	0,0001 мА	
		60 мА	0,001 мА	
		600 мА	0,01 мА	
		6 А	0,0001 А	
10 А	0,001 А			
U1281A, U1282A	от 1 до 20 кГц	600 мкА	0,01 мкА	$\pm(0,01 \cdot \text{Изм.} + 30 \text{ е.м.р.})$
		6 мА	0,0001 мА	
		60 мА	0,001 мА	$\pm(0,015 \cdot \text{Изм.} + 30 \text{ е.м.р.})$
		600 мА	0,01 мА	
		6 А	0,0001 А	$\pm(0,015 \cdot \text{Изм.} + 30 \text{ е.м.р.})$ ²⁾
10 А	0,001 А			

Примечание: Изм. – измеренное значение силы тока;

е.м.р. – единица младшего разряда;

¹⁾ – погрешность нормируется для тока до 3 А;

²⁾ – погрешность нормируется для тока до 3 А и частотой до 5 кГц.

Таблица 8 – Метрологические характеристики в режиме измерения электрического сопротивления постоянного тока

Модификация	Предел измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
U1241C, U1242C	1000 Ом	0,1 Ом	$\pm(0,002 \cdot \text{Ризм.} + 2 \text{ е.м.р.})$
	10 кОм	0,001 кОм	
	100 кОм	0,01 кОм	
	1000 кОм	0,1 кОм	
	10 МОм ¹⁾	0,001 МОм	$\pm(0,008 \cdot \text{Ризм.} + 2 \text{ е.м.р.})$

Модификация	Предел измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
	100 МОм ¹⁾²⁾	0,01 МОм	R < 50 МОм: ±(0,015·R _{изм.} + 3 е.м.р.); R > 50 МОм: ±(0,03·R _{изм.} + 3 е.м.р.)
U1281A, U1282A	60 Ом ³⁾	0,001 Ом	±(0,0015·R _{изм.} + 20 е.м.р.)
	600 Ом	0,01 Ом	±(0,0005·R _{изм.} + 10 е.м.р.)
	6 кОм	0,0001 кОм	±(0,0005·R _{изм.} + 2 е.м.р.)
	60 кОм	0,001 кОм	
	600 кОм	0,01 кОм	±(0,0015·R _{изм.} + 2 е.м.р.)
	6 МОм	0,0001 МОм	
	60 МОм ¹⁾	0,001 МОм	±(0,015·R _{изм.} + 3 е.м.р.)
600 МОм ¹⁾²⁾³⁾	0,01 МОм	R < 100 МОм: ±(0,03·R _{изм.} + 3 е.м.р.); R > 100 МОм: ±(0,08·R _{изм.} + 3 е.м.р.)	

Примечание: R_{изм.} – измеренное значение электрического сопротивления;

е.м.р. – единица младшего разряда;

¹⁾ – погрешность нормируется при относительной влажности окружающего воздуха до 60 % при плюс 30 °С;

²⁾ – температурный коэффициент на этом пределе составляет 0,1/°С;

³⁾ – только для модификации U1282A.

Таблица 9 – Метрологические характеристики в режиме измерения электрической емкости

Модификация	Предел измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
U1241C, U1242C	1000 нФ	0,1 нФ	±(0,01·С _{изм.} + 5 е.м.р.)
	10 мкФ	0,001 мкФ	
	100 мкФ	0,01 мкФ	
	1000 мкФ	0,1 мкФ	±(0,012·С _{изм.} + 5 е.м.р.)
	10 мФ	0,001 мФ	
U1281A, U1282A	10 нФ	0,001 нФ	±(0,01·С _{изм.} + 5 е.м.р.)
	100 нФ	0,01 нФ	
	1 мкФ	0,0001 мкФ	
	10 мкФ	0,001 мкФ	
	100 мкФ	0,01 мкФ	
	1 мФ	0,0001 мФ	
	10 мФ	0,001 мФ	
	100 мФ	0,01 мФ	±(0,025·С _{изм.} + 10 е.м.р.)

Примечание: С_{изм.} – измеренное значение электрической емкости;

е.м.р. – единица младшего разряда.

Таблица 10 – Метрологические характеристики в режиме измерения частоты переменного тока

Модификация	Предел измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
U1241C, U1242C	100 Гц	0,01 Гц	±(0,0002·F _{изм.} + 1 е.м.р.)
	1000 Гц	0,1 Гц	

Модификация	Предел измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
	10 кГц	0,001 кГц	
	100 кГц	0,01 кГц	
	1000 кГц	0,1 кГц	
	10 МГц	0,001 МГц	
U1281A, U1282A	99,999 Гц	0,001 Гц	$\pm(0,0002 \cdot \text{Физм.} + 1 \text{ е.м.р.})$ ¹⁾
	999,99 Гц	0,01 Гц	$\pm(0,0002 \cdot \text{Физм.} + 3 \text{ е.м.р.})$ ²⁾
	9,9999 кГц	0,0001 кГц	$\pm(0,00005 \cdot \text{Физм.} + 3 \text{ е.м.р.})$
	99,999 кГц	0,001 кГц	
	999,99 кГц	0,01 кГц	
		9,9999 МГц	0,0001 МГц

Примечание: Физм. – измеренное значение частоты;

е.м.р. – единица младшего разряда;

¹⁾ – погрешность нормируется в диапазоне до 1 МГц;

²⁾ – только для модификации U1282A в режиме фильтра нижних частот («LPF»).

Таблица 11 – Метрологические характеристики в режиме частотомера

Модификация	Диапазон	Предел измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
U1282A	1	99,999 Гц	0,001 Гц	$\pm(0,0002 \cdot \text{Физм.} + 5 \text{ е.м.р.})$ ²⁾
		999,99 Гц	0,01 Гц	$\pm(0,00002 \cdot \text{Физм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
		9,9999 кГц	0,0001 кГц	
		99,999 кГц	0,001 кГц	
		999,99 кГц	0,01 кГц	
	9,9999 МГц	0,0001 МГц	$\pm(0,00002 \cdot \text{Физм.} + 5 \text{ е.м.р.})$ ¹⁾	
	2	9,9999 МГц	0,0001 МГц	$\pm(0,00002 \cdot \text{Физм.} + 5 \text{ е.м.р.})$ ²⁾
		99,999 МГц	0,001 МГц	

Примечание: Физм. – измеренное значение частоты;

е.м.р. – единица младшего разряда;

¹⁾ – погрешность нормируется в диапазоне до 1 МГц;

²⁾ – погрешность нормируется в диапазоне до 20 МГц.

Таблица 12 – Метрологические характеристики в режиме измерения температуры с помощью преобразователей термоэлектрических (термопар)

Модификация	Тип термопары	Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
U1241C, U1242C, U1281A, U1282A	К	от минус 200 до плюс 1372 °С	0,1 °С	$\pm(0,01 \cdot \text{Тизм.} + 10 \text{ е.м.р.})$
U1242C, U1282A	J	от минус 210 до плюс 1200 °С		

Примечание: Тизм. – измеренное значение температуры;

е.м.р. – единица младшего разряда.

7.2 Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемого прибора следующим требованиям:

1. Комплектность 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, ЖК-дисплея, органов управления. Незакрепленные или отсоединенные части прибора должны отсутствовать. Внутри корпуса не должно быть посторонних предметов. Все надписи на панелях 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 направляется в ремонт.

7.3 Опробование.

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

При неверном функционировании прибор бракуется и направляется в ремонт.

7.4 Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного и переменного тока.

Определение погрешности производить методом прямого измерения поверяемым прибором напряжения, воспроизводимого эталонной мерой – калибратором.

В качестве эталонной меры напряжения постоянного и переменного тока использовать калибратор универсальный Fluke 9100.

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 измерения напряжения постоянного тока.
4. Провести измерения в точках, указанных в таблице 13.
5. Перевести калибратор в режим воспроизведения напряжения переменного тока.
6. Перевести поверяемый прибор в режим измерения напряжения переменного тока.
7. Провести измерения в точках, указанных в таблице 14.
8. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
 - во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

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

где: U_x – показания поверяемого прибора, В;

U_0 – показания калибратора, В;

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

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

Таблица 13

Модификация	Предел измерений	Поверяемые отметки
U1241C, U1242C	100 мВ	±100 мВ
	600 мВ	±600 мВ
	1000 мВ	±1000 мВ
	10 В	±10 В
	100 В	±100 В
	1000 В	±1000 В
U1281A, U1282A	60 мВ	±60 мВ
	600 мВ	±600 мВ
	6 В	±6 В
	60 В	±60 В
	600 В	±600 В

Модификация	Предел измерений	Поверяемые отметки
	1000 В	±1000 В

Таблица 14

Модификация	Предел измерений	Поверяемые отметки	Частота
U1241C, U1242C	100 мВ	100 мВ	40 Гц, 1 кГц, 2 кГц
	600 мВ	600 мВ	
	1000 мВ	1000 мВ	
	10 В	10 В	45 Гц, 1 кГц, 2 кГц
	100 В	100 В	
	1000 В	1000 В	
U1281A, U1282A	60 мВ	60 мВ	15 Гц, 45 Гц, 1 кГц, 10 кГц, 20 кГц, 100 кГц ¹⁾
	600 мВ	600 мВ	
	6 В	6 В	
	60 В	60 В	
	600 В	600 В	15 Гц, 45 Гц, 1 кГц, 10 кГц
		300 В	20 кГц
		320 В	30 кГц
	1000 В	1000 В	45 Гц, 1 кГц, 10 кГц
300 В		20 кГц	
U1282A (в режиме фильтра нижних частот «LPF»)	6 В	3 В	15 Гц

Примечание: ¹⁾ – только для модификации U1282A.

7.5 Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения силы постоянного и переменного тока.

Определение погрешности производить методом прямого измерения поверяемым прибором силы тока, воспроизводимой эталонной мерой – калибратором.

В качестве эталонной меры силы постоянного и переменного тока использовать калибратор универсальный Fluke 9100.

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 измерения силы постоянного тока.
4. Провести измерения в точках, указанных в таблице 15.
5. Перевести калибратор в режим воспроизведения силы переменного тока.
6. Перевести поверяемый прибор в режим измерения силы переменного тока.
7. Провести измерения в точках, указанных в таблице 16.
8. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
 - во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

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

где: I_x – показания поверяемого прибора, А;

I_0 – показания калибратора, А;

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

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

Таблица 15

Модификация	Предел измерений	Поверяемые отметки
U1241C, U1242C	1000 мкА	±1000 мкА
	10 мА	±10 мА
	100 мА	±100 мА
	600 мА	±440 мА
	10 А ¹⁾	±10 А
U1281A, U1282A	600 мкА	±600 мкА
	6 мА	±6 мА
	60 мА	±60 мА
	600 мА	±440 мА
	6 А	±6 А
	10 А	±10 А

Примечание: ¹⁾ – только для модификации U1242C.

Таблица 16

Модификация	Предел измерений	Поверяемые отметки	Частота
U1241C, U1242C	1000 мкА	1000 мкА	40 Гц, 1 кГц
	10 мА	10 мА	
	100 мА	100 мА	
	1000 мА	1000 мА	
	10 А	10 А	
U1281A, U1282A	600 мкА	600 мкА	20 Гц, 45 Гц, 1 кГц
	6 мА	6 мА	
	60 мА	60 мА	
	600 мА	600 мА	
	6 А	0,3 А	20 Гц
		2,9 А	5 кГц
		6 А	45 Гц, 1 кГц
	10 А	1 А	20 Гц
		2,9 А	5 кГц
		10 А	45 Гц, 1 кГц

7.6 Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления постоянного тока.

Определение погрешности производить методом прямого измерения поверяемым прибором сопротивления, воспроизводимого эталонной мерой – калибратором.

В качестве эталонной меры сопротивления использовать калибратор универсальный Fluke 9100.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Подключить к измерительным входам прибора калибратор.
2. Перевести калибратор в режим воспроизведения сопротивления постоянного тока.
3. Перевести поверяемый прибор в режим измерения сопротивления постоянного тока.
4. Провести измерения в точках, указанных в таблице 17.
5. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
 - во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

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

где: R_x – показания поверяемого прибора, Ом;

R_0 – показания калибратора, Ом;

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

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

Таблица 17

Модификация	Предел измерений	Поверяемые отметки
U1241C, U1242C	1000 Ом	1000 Ом
	10 кОм	10 кОм
	100 кОм	100 кОм
	1000 кОм	1000 кОм
	10 МОм	10 МОм
	100 МОм	25 МОм
	100 МОм	100 МОм
U1281A, U1282A	60 Ом ¹⁾	60 Ом ¹⁾
	600 Ом	600 Ом
	6 кОм	6 кОм
	60 кОм	60 кОм
	600 кОм	600 кОм
	6 МОм	6 МОм
	60 МОм	60 МОм

Примечание: ¹⁾ – только для модификации U1282A.

7.7 Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения электрической емкости.

Определение погрешности производить методом прямого измерения поверяемым прибором электрической емкости, воспроизводимого эталонной мерой – калибратором.

В качестве эталонной меры электрической емкости использовать калибратор универсальный Fluke 9100.

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 измерения электрической емкости.
4. Провести измерения в точках, указанных в таблице 18.
5. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
- во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

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

где: C_x – показания поверяемого прибора, Ф;

C_0 – показания калибратора, Ф;

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

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

Таблица 18

Модификация	Предел измерений	Поверяемые отметки
U1241C, U1242C	1000 нФ	1000 нФ
	10 мкФ	10 мкФ
	100 мкФ	100 мкФ
	1000 мкФ	1000 мкФ
	10 мФ	10 мФ

Модификация	Предел измерений	Поверяемые отметки
U1281A, U1282A	10 нФ	10 нФ
	100 нФ	100 нФ
	1 мкФ	1 мкФ
	10 мкФ	10 мкФ
	100 мкФ	100 мкФ
	1 мФ	1 мФ
	10 мФ	10 мФ
	100 мФ	40 мФ

7.8 Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты переменного тока.

Определение погрешности производить методом прямого измерения поверяемым прибором частоты напряжения, воспроизводимого эталонной мерой – калибратором.

В качестве эталонной меры частоты напряжения переменного тока использовать калибратор универсальный Fluke 9100 (в диапазоне свыше 10 МГц – генератор сигналов произвольной формы 33522В).

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Подключить к измерительным входам прибора калибратор универсальный.
2. Перевести калибратор в режим воспроизведения частоты напряжения переменного тока.
3. Перевести поверяемый прибор в режим измерения частоты.
4. Провести измерения в точках, указанных в таблице 19.
5. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
 - во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

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

где: F_x – показания поверяемого прибора, Гц;

F_0 – показания калибратора, Гц;

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

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

Таблица 19

Модификация	Предел измерений	Поверяемые отметки	Напряжение
U1241C, U1242C	100 Гц	100 Гц	1 В
U1281A, U1282A	99,999 Гц	90 Гц	0,25 В
U1282A	9,9999 МГц	1 МГц	0,2 В
	99,999 МГц	20 МГц	0,33 В

7.9 Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры.

Определение погрешности производить методом прямого измерения поверяемым прибором напряжения термопары, воспроизводимого (имитируемого) эталонной мерой – калибратором.

В качестве эталонной меры температуры использовать калибратор Fluke 9100.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Подключить к измерительным входам прибора калибратор.
2. Перевести калибратор в режим воспроизведения температуры с помощью термопар.
3. Перевести поверяемый прибор в режим измерения температуры.
4. Провести измерения в точках, указанных в таблице 20.
5. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:

- во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

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

где: T_x – показания поверяемого прибора, °С;

T_0 – показания калибратора, °С;

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

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

Таблица 20

Модификация	Тип термопары	Значение напряжения калибратора, мВ	Воспроизводимое значение температуры, °С
U1241C, U1242C, U1281A, U1282A	K	0,000	0
U1242C, U1282A	J	0,000	0

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

При положительных результатах поверки на боковую поверхность корпуса прибора наносится знак поверки в виде наклейки, в паспорте производится запись о годности к применению и (или) выдается свидетельство о поверке.

При отрицательных результатах поверки прибор не допускается к дальнейшему применению, в паспорт вносится запись о непригодности его к эксплуатации, знак предыдущей поверки гасится, свидетельство о поверке аннулируется и выдается извещение о непригодности.

Заместитель начальника отдела 206.1
ФГУП «ВНИИМС»

Начальник сектора отдела 206.1
ФГУП «ВНИИМС»

С.Ю. Рогожин

А.Ю. Терещенко