ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
УРАЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ
(ФГУП УНИИМ)
ГОССТАНДАРТА РОССИИ

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора ФГУП УНИИМ
_____ И.Е.Добровинский
"__" _____ 2004 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

МУЛЬТИМЕТР ЦИФРОВОЙ РС5000

Методика поверки
МП 16-262-2004

1.Р 2752.1-04

Екатеринбург
2004

Предисловие

РАЗРАБОТАНА ФГУП "Уральский научно-исследовательский институт метрологии" (ФГУП УНИИМ), г. Екатеринбург

Исполнители: Ю.И.Дидик (руководитель темы), Ю.В.Гилев, А.Н.Банникова

Утверждена ФГУП УНИИМ 29.06.2004

ВВЕДЕНА ВПЕРВЫЕ

Настоящий документ не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без разрешения ФГУП УНИИМ.

Содержание

1 Область применения 1

2 Нормативные ссылки 1

3 Операции поверки 1

4 Средства поверки 2

5 Требования к квалификации поверителей 2

6 Требования безопасности 2

7 Условия поверки и подготовка к ней 3

8 Проведение поверки 3

9 Оформление результатов поверки 10

Приложение А Форма протокола поверки мультиметра.....11

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

МУЛЬТИМЕТР ЦИФРОВОЙ PC5000

Методика поверки

МП 16-262-2004

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая методика распространяется на мультиметры цифровые PC5000 (далее по тексту "мультиметры"), выпускаемые фирмой Sanwa Electric Instrument Co., Ltd., Япония, и аналогичные им, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Рекомендуемый межповерочный интервал – 1 год.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей методике использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 12.2.007.0-75 ССБТ. Изделия общетехнические. Общие требования безопасности.

ГОСТ 12.3.019-80 ССБТ. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности.

ПР 50.2.006-94 ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений.

ПОТ РМ-016-2001. Межотраслевые правила по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок.

3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4
1 Внешний осмотр	8.1	да	да
2 Опробование	8.2	да	да
3 Определение погрешности измерения постоянного тока	8.3	да	да
4 Определение погрешности измерения переменного тока	8.4	да	нет
5 Определение погрешности измерения постоянного напряжения	8.5	да	да
6 Определение погрешности измерения переменного напряжения	8.6	да	да
7 Определение погрешности измерения сопротивления	8.7	да	да
8 Определение погрешности измерения емкости	8.8	да	да
9 Определение погрешности измерения частоты	8.9	да	да

3.2 При получении отрицательного результата при выполнении той или иной операции поверку прекращают, мультиметр бракуют, результаты оформляют согласно 9.2.

4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки используют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики	Наименование и тип средства поверки, его метрологические и основные технические характеристики
8.3	Калибратор программируемый П321, (10^{-9} – 10) А, $\delta \leq 0{,}02\%$
8.4	Генератор сигналов низкочастотный Г3-122, (0,001 – 1999999,999) Гц, $\delta \leq 5*10^{-7}$; Усилитель мощности, (0 – 2) МГц, $\delta = \pm 0{,}1$ % (У7-5); Усилитель мощности, (30 – 1000) Гц, (0 – 10) А, (0 – 240) В, кл. т. 2,5 (ТА-1000); Вольтметр универсальный цифровой В7-34А, (0,1 – 1000) В, $\delta = \pm 0{,}2$ %; Катушка сопротивления Р361 – 1000 Ом, кл. т. 0,02; Р361 – 100 Ом, кл. т. 0,02; Катушка сопротивления Р321 – 10 Ом, кл. т. 0,01; Р321 – 1 Ом, кл. т. 0,01; Р321 – 0,1 Ом, кл. т. 0,01; Катушка сопротивления Р310 – 0,01 Ом, кл. т. 0,01;
8.5	Калибратор напряжения постоянного тока П320, (10^{-5} – 10^{3}) В, $\delta \leq 0{,}005$ %.
8.6	Прибор для поверки вольтметров В1-9 с усилителем Я1В-22, (10^{-3} – 100) В, δ = (0,02…0,1)
8.7	Магазин сопротивлений Р4830/2, кл. т. 0,05/ $2{,}5*10^{-6}$; Магазин сопротивления измерительный Р4002, кл. т. 0,05
8.8	Магазин емкостей Р5025, (0,0001 – 1 мкФ), кл. т. 0,1; (1 – 100 мкФ), кл. т. 0,5
8.9	Генератор сигналов низкочастотный Г3-122, (0,001 – 1999999,999 Гц), $\delta \leq 5*10^{-7}$; Генератор импульсов Г5-60, 10 нс… 1 с, $\delta \leq 10^{-6}$ Т

4.2 Для проведения поверки допускается применение других средств, не приведенных в таблице 2, при условии обеспечения ими необходимой точности измерений.

5 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

5.1 К проведению поверки допускают лиц, аттестованых в качестве поверителей средств измерений электрических величин.

5.2 Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и иметь удостоверение на право работы на электроустановках с группой допуска не ниже III.

6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.3.019-80, ПОТ РМ-016-2001, "Правил эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденных Главгосэнергонадзором.

Должны также быть обеспечены требования безопасности, указанные в эксплуатационных документах на средства поверки.

7 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

7.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающей среды, °С 18..28;
- атмосферное давление, кПа 96..104;
- относительная влажность воздуха, %, не более 75

7.2 Средства поверки подготавливают к работе согласно указаниям, приведенным в соответствующих эксплуатационных документах.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 **Внешний осмотр**

При проведении внешнего осмотра проверяют соответствие мультиметра следующим требованиям:

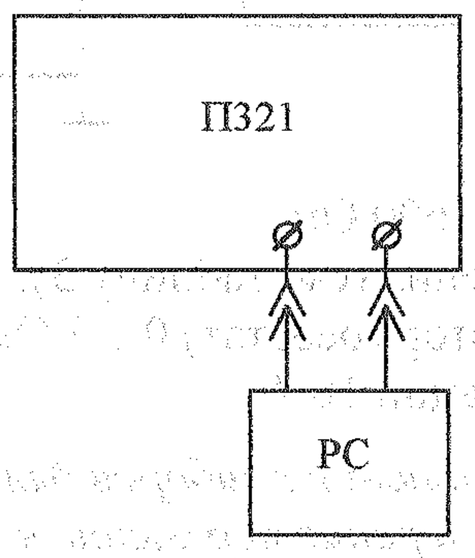
- маркировка и функциональные надписи должны читаться и восприниматься однозначно;
- наружные поверхности корпуса, лицевая панель и щупы не должны иметь механических повреждений и деформаций, могущих повлиять на работоспособность мультиметра.

8.2 **Опробование**

8.2.1 Проверяют функционирование мультиметра, индикацию всех возможных знаков на дисплее. Для этого необходимо включить мультиметр поворотом переключателя режимов из положения OFF в любое другое. Также проверяют, не разряжена ли батарея питания (4.3 ИЭ).

8.2.2 Подключают черный щуп к разъему COM, а красный щуп к разъему •))) мультиметра. Устанавливают переключатель режимов в положение измерения сопротивления и выбирают режим прозвонки; необходимо установить и замкнуть иглы щупов, при этом прозвучит сигнал зуммера.

8.3 **Определение погрешности измерения постоянного тока**



П321 – калибратор программируемый;

РС – поверяемый мультиметр.

Рисунок 1 – Схема соединений приборов для определения погрешности измерения постоянного тока

8.3.1 Определение погрешности измерений постоянного тока производят по схеме, приведенной на рисунке 1.

8.3.2 Подключают черный щуп к разъему **COM**, а красный щуп к разъему **A** мультиметра (при измерении токов в диапазоне 5 А/10 А) или к разъему **μA·mA** мультиметра (при измерении токов в диапазоне микроампер или миллиампер).

8.3.3 Устанавливают переключатель режимов в положение **A·μA** или **mA** и кнопкой **SELECT** и выбирают режим измерения постоянного тока (=).

8.3.4 Нажимают кнопку "Сброс" калибратора.

Установливают на табло калибратора необходимое значение тока $Iэ,i$ (таблица А.1 приложения).

Подключают щупы мультиметра к выходным клеммам калибратора и включают ток кнопкой "Пуск".

Производят отсчет и запись показаний мультиметра Ix,i.

Отключают ток через мультиметр кнопкой "Сброс".

Меняют местами щупы мультиметра и производят вышеуказанные действия при другом направлении тока через мультиметр.

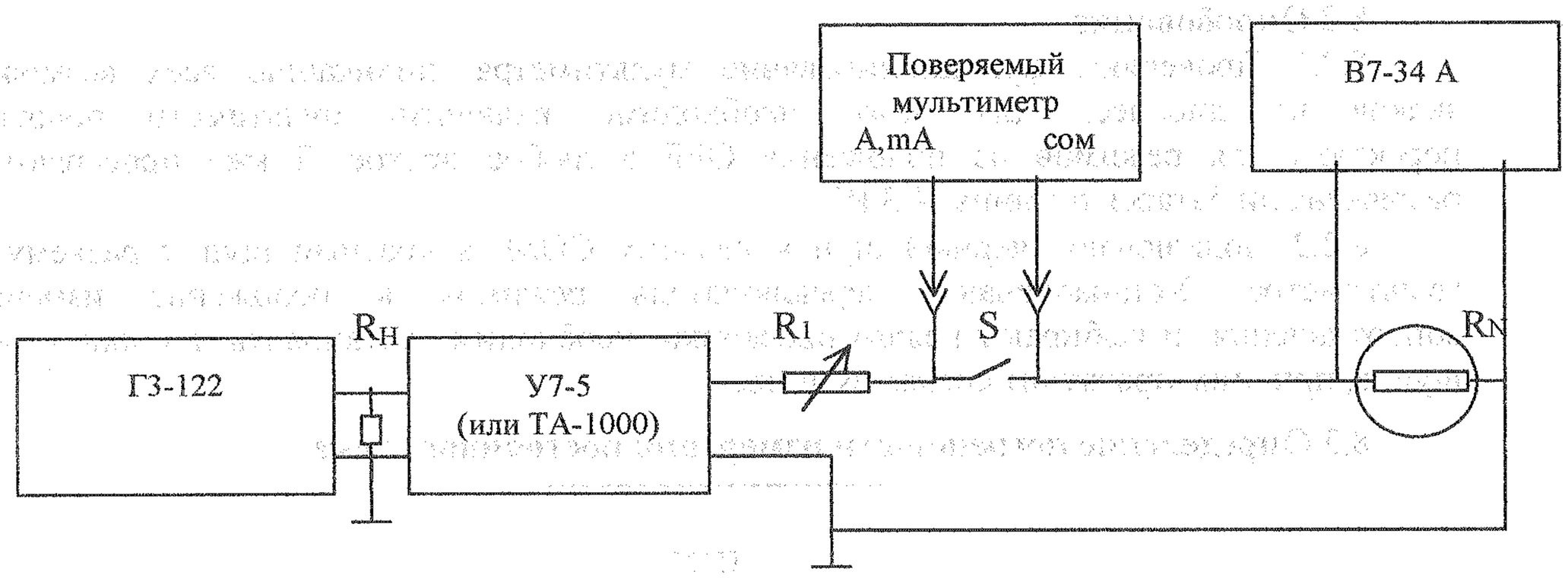
8.3.5 По результатам измерений для каждого значения рассчитывают относительную погрешность измерения постоянного тока по формуле:

$$\delta_{i,i} = \frac{Ix,i - Iэ,i}{Iэ,i} \cdot 100\ \% \qquad (1)$$

Полученные значения $\delta_{i,i}$ заносят в таблицу А.1 Приложения.

8.3.6 Полученные значения $\delta_{i,i}$ не должны превышать допускаемых (таблица А.1 Приложения).

8.4 Определение погрешности измерения переменного тока



R_H – нагрузка генератора 600 Ом;
R_N – катушка сопротивления (см. таблицу 3);
R_1 – подстроечный резистор (реостат) 0…3 Ом;
S – тумблер, ток коммутации 10 А.

Рисунок 2 – Схема соединений приборов для определения погрешности измерения переменного тока.

8.4.1 Определение погрешности измерения переменного тока производят по схеме, приведенной на рисунке 2.

8.4.2 Подключают черный щуп к разъему **COM**, а красный щуп к разъему **A** мультиметра (при измерениях в диапазоне 5 А/ 10 А), или к разъему **μA·mA** (при измерениях в диапазоне 50 мА/ 500 мА/500 мкА/5000 мкА).

8.4.3 Устанавливают переключатель режимов в положение **A/ mA** или **μA** и кнопкой SELECT и выбирают режим измерения переменного тока.

Таблица 3 – средства поверки, используемые при определении погрешности измерения переменного тока

Поддиапазон тока	Используемый усилитель мощности	Используемая катушка сопротивления
500,00 мкА	У7-5	Р361 – 1000 Ом
5000,0 мкА		Р361 – 100 Ом
50,00 мА		Р361 – 10 Ом
500,00 мА		Р321 – 1 Ом
5,000 А	ТА-1000	Р321 – 0,1 Ом
10,00 А		Р310 – 0,01 Ом

8.4.4 Замыкают тумблер S.

Подключают щупы мультиметра согласно рисунку 2.

Устанавливают необходимое значение тока $Iэ,i$ в цепи (таблица А.2 приложения) по показаниям вольтметра В7-34А, пользуясь органами установки выходного напряжения генератора Г3-122, усилителя с реостатом R_1.

Размыкают тумблер S.

Подстраивают величину тока в цепи к необходимому значению.

Производят отсчет и запись показаний мультиметра Ix,i.

Замыкают тумблер S.

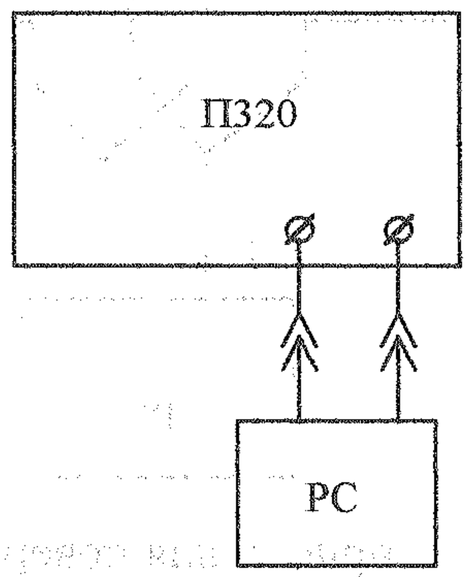
8.4.5 По результатам измерений (таблица А.2 Приложения), для каждого значения рассчитывают относительную погрешность измерения переменного тока по формуле:

$$\delta_{i,i} = \frac{Ix,i - Iэ,i}{Iэ,i} \cdot 100\ \% \qquad (2)$$

Полученные значения $\delta_{i,i}$ заносят в таблицу А.2 Приложения.

8.4.6 Полученные значения $\delta_{i,i}$ не должны превышать допускаемых (таблица А.2 Приложения).

8.5 **Определение погрешности измерения постоянного напряжения**



П320 –калибратор постоянного тока;
РС – поверяемый мультиметр.

Рисунок 3 – Схема соединения приборов для определения погрешности измерения постоянного напряжения.

8.5.1 Определение погрешности измерения постоянного напряжения производят по схеме, приведенной на рисунке 3.

8.5.2 Подключают черный щуп к разъему **COM**, а красный щуп к разъему **mV/V** мультиметра.

8.5.3 Устанавливают переключатель режимов измерения в положение V =/⎓ (при измерениях в диапазоне 5 – 1000 В) или в положение mV =/~/⎓ (при измерениях в диапазоне 500 mV). Для установления режима измерения постоянного напряжения (=) пользуются кнопкой **SELECT**.

8.5.4 Отключают выходное напряжение калибратора кнопкой "Сброс".

Устанавливают на табло калибратора необходимое значение напряжения $Uэ, i$ (таблица А.3 Приложения).

Подключают щупы мультиметра к выходным клеммам калибратора. Нажимают кнопку "Пуск".

Производят отсчет и запись показаний мультиметра Ux, i. Отключают напряжение кнопкой "Сброс".

Меняют местами щупы мультиметра и производят выше указанные действия при другой полярности напряжения.

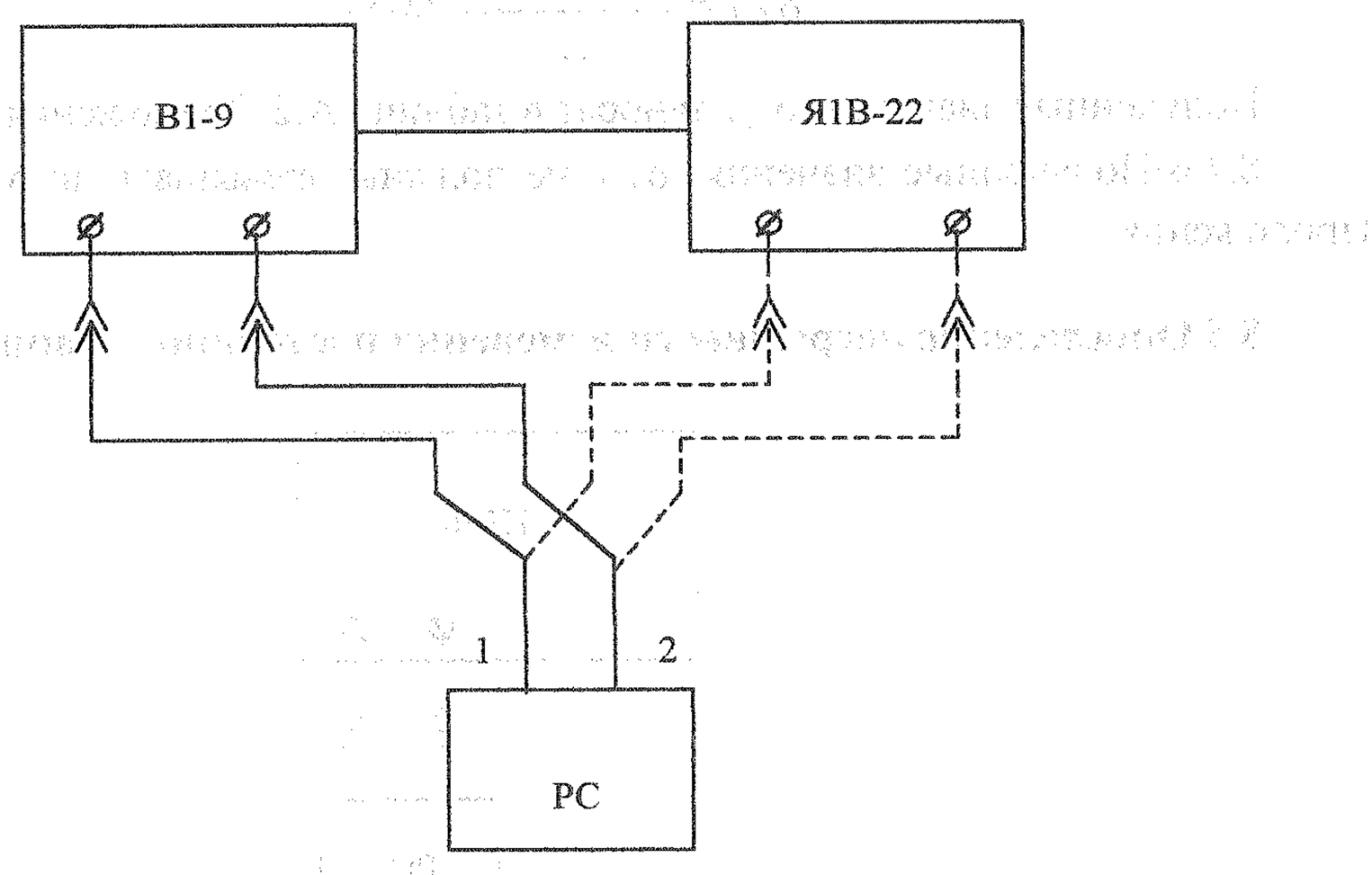
8.5.5 По результатам измерний для каждого значения рассчитывают относительную погрежность измерения постоянного напряжения по формуле:

$$\delta u, i = \frac{Ux, i - Uэ, i}{Uэ, i} \cdot 100\ \% \qquad (3)$$

Полученные значения $\delta u, i$ заносят в таблицу А.3 Приложения.

8.5.6 Полученные значения $\delta u, i$ не должны превышать допускаемых (таблица А.3 Приложения).

8.6 **Определение погрешности измерения переменного напряжения**



В1-9 с усилителем Я1В-22 – прибор для поверки вольтметров;
РС – поверяемый мультиметр.

Рисунок 4 – Схема соединения приборов для определения погрешности измерения переменного напряжения.

8.6.1 Определение погрешности измерения производят по схеме, приведенной на рисунке 4.

8.6.2 Подключают черный щуп к разъему **COM**, а красный щуп к разъему V·mV мультиметра.

8.6.3 Устанавливают переключатель режимов измерения в положение **V~/dBm** (при измерениях в диапазоне 5 – 1000 В) или в положение **mV =/~/** ⏚ (при измерениях в диапазоне 500 mV). Для установления режима измерения переменного напряжения (~) пользуются кнопкой **SELECT**.

8.6.4 Устанавливают на приборе В1-9 нужную частоту и напряжение $Uэ, i$ (таблица А.4 Приложения).

Нажимают кнопку "Сброс" усилителя Я1В-22.

8.6.5 Подключают щупы мультиметра к выходным клеммам прибора В1-9 при измерении напряжения в диапазонах 500 мВ, 5 В, 50 В или к выходным клеммам усилителя при измерении в диапазоне 500 В и 1000 В. В последнем случае нажимают кнопку "Пуск" усилителя.

Производят отсчет и записать показания Ux, i мультиметра.

Отсоединяют щупы мультиметра от выходных клемм прибора. Нажимают кнопку "Сброс" усилителя.

8.6.6 По результатам измерений для каждого значения рассчитывают относительную погрешность измерения постоянного напряжения по формуле:

$$\delta u, i = \frac{Ux, i - Uэ, i}{Uэ, i} \cdot 100\ \% \qquad (4)$$

Полученные значения $\delta_{u, i}$ заносят в таблицу А.4 Приложения.

8.6.7 Полученные значения $\delta_{u, i}$ не должны превышать допускаемых (таблица А.4 Приложения).

8.7 Определение погрешности измерения сопротивления

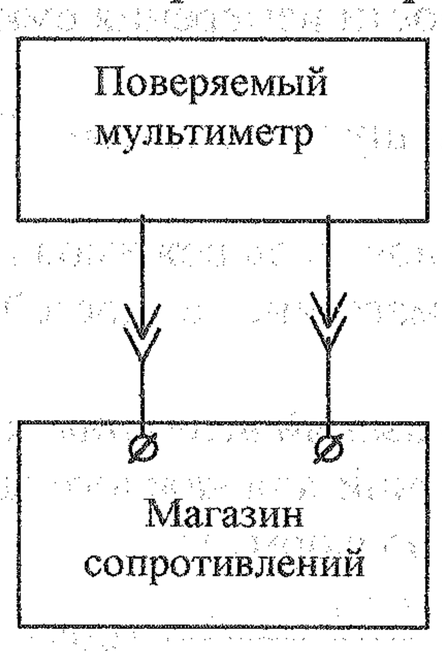


Рисунок 5 – Схема соединения приборов для определения погрешности измерения сопротивления.

8.7.1 Определение погрешности измерения сопротивления производят по схеме, приведенной на рисунке 5.

8.7.2 Подключают черный щуп к разъему **COM**, а красный щуп к разъему Ω мультиметра.

8.7.3 Устанавливают переключатель режимов в положение •)))/Ω и выбирают режим измерения сопротивлений кнопкой **SELECT**.

8.7.4 Устанавливают на магазине сопротивлений требуемое значение сопротивления (таблица А.5 Приложения).

8.7.5 Производят отсчет показаний величины, отображенной на дисплее.

8.7.6 По результатам измерений для каждого значения рассчитывают относительную погрешность измерения сопротивления по формуле:

$$\delta R,i = \frac{Rx.i - Rэ,i}{Rэ,i} \cdot 100\%, \qquad (5)$$

где: $Rэ,i$ - значение сопротивления, установленное на магазине сопротивлений,

Rx,i - значение сопротивления, отображенное на дисплее мультиметра.

Полученные значения $\delta R,i$ заносят в таблицу А.5 Приложения.

8.7.7 Полученные значения $\delta R,i$ не должны превышать допускаемых (таблица А.5 Приложения).

8.8 **Определение погрешности измерения емкости**

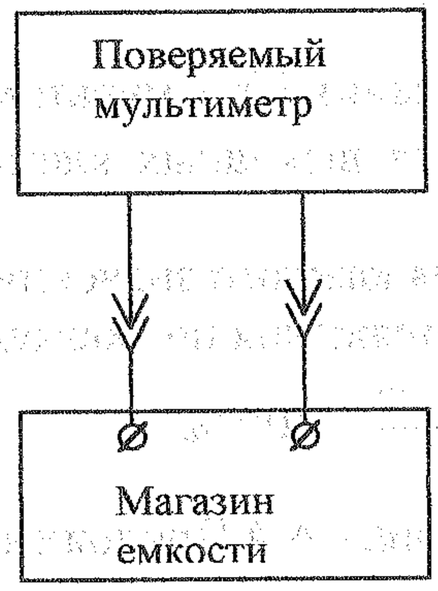


Рисунок 6 – Схема соединения приборов для определения погрешности измерения емкости

8.8.1 Определение погрешности измерения емкости производят по схеме, приведенной на рисунке 6.

8.8.1 Подключают черный щуп к разъему **COM**, а красный щуп к разъему -||- мультиметра.

8.8.2 Устанавливают переключатель режимов в положение -||-.

8.8.3 Устанавливают на магазине емкостей требуемое значение (таблица А.6 Приложения).

8.8.5 Производят отсчет показаний величины, отображенной на дисплее.

8.8.6 По результатам измерений для каждого значения рассчитывают относительную погрешность измерения емкости по формуле:

$$\delta_{C,i} = \frac{Cx.i - Cэ,i}{Cэ,i} \cdot 100\%, \qquad (6)$$

где: $Cэ,i$ - значение емкости, установленное на магазине емкости,

Cx,i - значение емкости, отображенное на дисплее мультиметра.

Полученные значения $\delta_{C,i}$ заносят в таблицу А.6 Приложения.

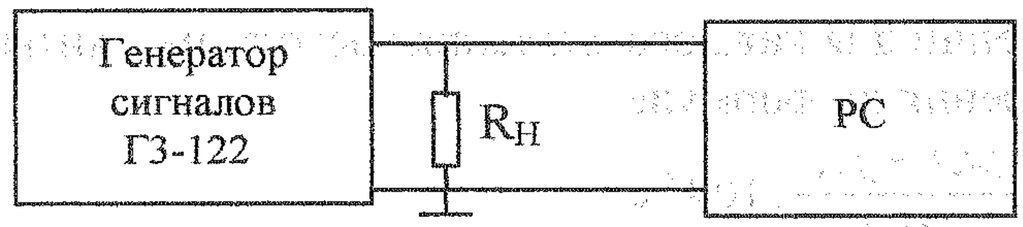
8.8.7 Полученные значения $\delta_{C,i}$ не должны превышать допускаемых (таблица А.6 Приложения).

8.9 **Определение погрешности измерения частоты**

Погрешность измерения частоты определяют одним из методов, изложенных ниже.

8.9.1 Определение погрешности измерения частоты синусоидальных сигналов

8.9.1.1 Определение погрешности измерения частоты синусоидальных сигналов производят по схеме, приведенной на рисунке 7.



где: R_H – нагрузка 600 Ом

Рисунок 7 – Схема соединения приборов для определения погрешности измерения частоты синусоидальных сигналов

8.9.1.2 Подключают черный щуп к разъему **COM**, а красный щуп к разъему **V·mV** мультиметра.

8.9.1.3 Устанавливают переключатель режимов измерения в положение **mV=/~** или **V~/dBm** в зависимости от диапазона измерения. Кнопкой **SELECT** выбирают режим измерения переменного напряжения (~).

8.9.1.4 Устанавливают частоту $fэ$ синусоидальных сигналов генератора согласно таблице А.7.1 Приложения и выходное напряжение усилителя ~ 20 % от верхней границы измеряемого поддиапазона (~ 90 % от верхней границы для поддиапазона 1000 В).

Подключают мультиметр к выходу усилителя. Контролируют установленное напряжение. Нажимают кнопку **~Hz**.

Производят отсчет показаний величины, отображенной на дисплее.

8.9.1.5 По результатам измерений для каждого значения рассчитывают относительную погрешность измерения частоты по формуле:

$$\delta f,i = \frac{fx,i - fэ,i}{fэ,i} \cdot 100\ \%, \qquad (7)$$

где: $fэ,i$ - значение частоты, установленное на генераторе,

fx,i - значение частоты, отображенное на дисплее мультиметра.

Полученные значения $\delta f,i$ заносят в таблицу А.7.1 Приложения.

8.9.1.6 Полученные значения $\delta f,i$ не должны превышать допускаемых (таблица А.7.1 Приложения).

8.9.2 Определение погрешности измерения частоты импульсных сигналов

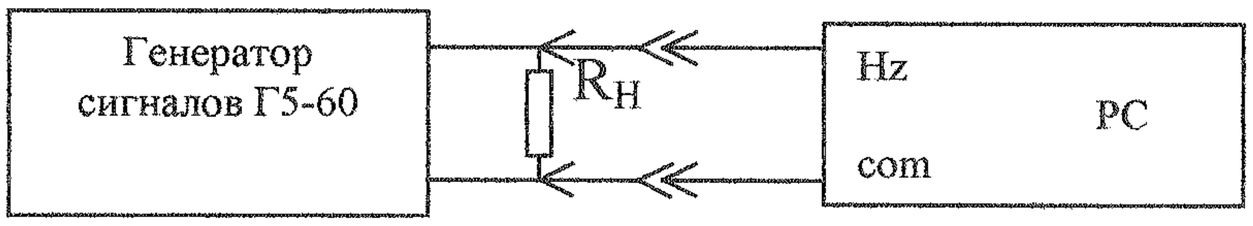


Рисунок 8 – Схема соединений приборов для определения основной погрешности измерения частоты импульсных сигналов

8.9.2.1 Определение основной погрешности измерения частоты импульсных сигналов производят по схеме, приведенной на рисунке 8.

8.9.2.2 Подключают черный щуп к разъему **COM**, красный – к разъему **Hz**.

Устанавливают переключатель функций в положение ⎍ **Hz/ %**, выбирают кнопкой **SELECT** режим измерения частоты (Hz).

8.9.2.3 Устанавливают частоту $fэ,i$ импульсов на выходе генератора согласно таблице А.7.2 Приложения, относительную скважность импульсов 50 %, выходное напряжение ~ 3,5 В.

Подключают мультиметр к выходу генератора.

Производят отсчет показаний частоты на дисплее мультиметра.

8.9.2.4 По результатам измерений для каждого значения частоты рассчитывают относительную погрешность измерения по формуле:

$$\delta f,i = \frac{fx,i - fэ,i}{fэ,i} \cdot 100\ \%, \qquad (8)$$

где: $fэ,i$ - значение частоты, установленное на генераторе;

fx,i - значение частоты, отображенное на дисплее мультиметра.

Полученные значения $\delta f,i$ заносят в таблицу А.7.2 Приложения.

8.9.2.5 Полученные значения $\delta f,i$ не должны превышать допускаемых (таблица А.7.2 Приложения).

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Положительные результаты поверки мультиметра оформляют нанесением оттиска поверительного клейма или наклеиванием ярлыка из несмываемой самоклеящейся пленки в месте, исключающем возможность доступа внутрь мультиметра или нарушения регулировок, или (и) выдачей свидетельства о поверке в соответствии с ПР 50.2.006-94.

9.2 При несоответствии результатов поверки требованиям любого из пунктов настоящей методики мультиметр к дальнейшей эксплуатации не допускают, клеймо гасят и (или) выдают извещение о непригодности в соответствии с ПР 50.2.006-94. В извещении указывают причину непригодности.

Зав. отделом 26 ГНИИМ — Ю.И. Дидик

Инженер 1 кат. — Ю.В Гилев

Инженер 1 кат. — А.Н. Болычевцев

Приложение А
(рекомендуемое)

Форма протокола поверки мультиметра.

Мультиметр РС5000
Заводской № _____ Год выпуска _____
Предприятие – изготовитель _____
Принадлежит _____
Средства поверки:

Дата предыдушей поверки _____
1 Результат внешнего осмотра _____
соответствует, не соответствует

2 Результаты опробования

3 Результаты определения погрешностей

Таблица А.1 - Определение погрешности измерения постоянного тока.

Поддиапазон	Установленное значение тока	Измеренное значение тока, мкА		Относительная погрешность, %		
		+I	–I	измеренная		допускаемая
				+I	–I	
500 мкА	50,00 мкА					± 0,15
	300,00 мкА					± 0,15
	500,00 мкА					± 0,15
5000 мкА	500,0 мкА					± 0,1
	3000,0 мкА					± 0,1
	5000,0 мкА					± 0,1
50 мА	5,00 мА					± 0,15
	30,00 мА					± 0,15
	50,00 мА					± 0,15
500 мА	50,00 мА					± 0,1
	300,00 мА					± 0,1
	500,00 мА					± 0,1
5 А	0,5000 А					± 0,5
	3,0000 А					± 0,5
	5,0000 А					± 0,5
10 А	5,000 А					± 0,5
	7,000 А					± 0,5
	10,000 А					± 0,5

Таблица А.2 - Определение погрешности измерения переменного тока

Поддиапазон	Установленное значение тока	Измеренное значение при разных частотах, мкА			Относительная погрешность, %					
		50 Гц	400 Гц	1000 Гц	измеренная			допускаемая		
					50 Гц	400 Гц	1000 Гц	50 Гц	400 Гц	1000 Гц
500 мкА	50,00 мкА							±1,0	±1,0	±1,0
	300,00 мкА							±1,0	±1,0	±1,0
	500,00 мкА							±1,0	±1,0	±1,0
5000 мкА	500,0 мкА							±1,0	±1,0	±1,0
	3000,0 мкА							±1,0	±1,0	±1,0
	5000,0 мкА							±1,0	±1,0	±1,0
50 мА	5,000 мА							±1,0	±1,0	±1,0
	30,000 мА							±1,0	±1,0	±1,0
	50,000 мА							±1,0	±1,0	±1,0
500 мА	50,00 мА							±1,0	±1,0	±1,0
	300,00 мА							±1,0	±1,0	±1,0
	500,00 мА							±1,0	±1,0	±1,0
5 А	0,5000 мА							±1,0	±1,0	±1,0
	3,0000 А							±1,0	±1,0	±1,0
	5,0000 А							±1,0	±1,0	±1,0
10 А	5,000 А							±1,0	±1,0	±1,0
	7,000 А							±1,0	±1,0	±1,0
	10,000 А							±1,0	±1,0	±1,0

Таблица А.3 - Определение относительной погрешности измерения постоянного напряжения.

Поддиапазон	Установленное значение напряжения	Измеренное значение, мкА		Относительная погрешность, %		
		+U	-U	измеренная		допускаемая
				+U	-U	
500 мВ	50,000 мВ					± 0,03
	300,000 мВ					± 0,03
	500,000 мВ					± 0,03
5 В	0,50000 В					± 0,03
	3,000 В					± 0,03
	5,000 В					± 0,03
50 В	5,000 В					± 0,03
	30,000 В					± 0,03
	50,000 В					± 0,03
500 В	50,000 В					± 0,05
	300,00 В					± 0,05
	500,00 В					± 0,05
1000 В	500,0 В					± 0,1
	800,0 В					± 0,1
	1000,0 В					± 0,1

Таблица А.4 - Определение погрешности измерения переменного напряжения.

Поддиапазон	Установленное значение напряжения	Измеренное значение при разных частотах, мкА			Относительная погрешность					
		60 Гц	400 Гц	10 кГц*	измеренная			допускаемая		
					60 Гц	400 Гц	10 кГц	60 Гц	400 Гц	10 кГц
500 мВ	50,00 мВ							0,8 %	0,8 %	1 дБ**
	300,00 мВ							0,8 %	0,8 %	1 дБ
	500,00 мВ							0,8 %	0,8 %	1 дБ
5 В	0,5000 В							0,8 %	2,0 %	2 дБ
	3,0000 В							0,8 %	2,0 %	2 дБ
	5,0000 В							0,8 %	2,0 %	2 дБ
50 В	5,000 В							0,8 %	2,0 %	2 дБ
	30,000 В							0,8 %	2,0 %	2 дБ
	50,000 В							0,8 %	2,0 %	2 дб
500 В	50,00 В							0,8 %	2,0 %	3 дБ
	300,00 В							0,8 %	2,0 %	3 дБ
	500,00 В							0,8 %	2,0 %	3 дБ
1000 В	500,0 В							0,8 %	2,0 %	3 дБ
	800,0 В							0,8 %	2,0 %	3 дБ
	1000,0 В							0,8 %	2,0 %	3 дБ

* Факультативно

** 1 дБ соответствует ± 12,2 %, 2 дБ – ± 25,9 %, 3 дБ – ± 41,3 %

Таблица А.5 - Определение погрешности измерения сопротивления

Поддиапазон	Установленное значение сопротивления	Измеренное значение сопротивления	Относительная погрешность, %	
			измеренная	допускаемая
500,00 Ом	50,00 Ом			± 0,2
	200,00 Ом			± 0,2
	500,00 Ом			± 0,2
5,0000 кОм	1,0000 кОм			± 0,2
	2,0000 кОм			± 0,2
	5,0000 кОм			± 0,2
50,000 кОм	10,000 кОм			± 0,2
	20,000 кОм			± 0,2
	50,000 кОм			± 0,2
500,00 кОм	100,00 кОм			± 0,2
	200,00 кОм			± 0,2
	500,00 кОм			± 0,2
5,0000 МОм	1,0000 МОм			± 0,8
	2,0000 МОм			± 0,8
	5,0000 МОм			± 0,8
50,000 МОм	10,000 МОм			± 2,0
	20,000 МОм			± 2,0
	50,000 МОм			± 2,0

Таблица А.6 - Определение погрешности измерения емкости

Поддиапазон	Установленное значение емкости	Измеренное значение емкости	Относительная погрешность измерения, %	
			измеренная	допускаемая
50,00 нФ	10,00 нФ			± 0,8
	20,00 нФ			± 0,8
	50,00 нФ			± 0,8
500,0 нФ	100,0 нФ			± 0,8
	200,0 нФ			± 0,8
	500,0 нФ			± 0,8
5,000 мкФ	1,000 мкФ			± 1,0
	2,000 мкФ			± 1,0
	5,000 мкФ			± 1,0
50,00 мкФ	10,00 мкФ			± 2,0
	20,00 мкФ			± 2,0
	50,00 мкФ			± 2,0
500,0 мкФ	100,0 мкФ			± 3,5
	200,0 мкФ			± 3,5
	500,0 мкФ			± 3,5
9999 мкФ	1000 мкФ			± 5,0
	2000 мкФ*			± 5,0
	5000 мкФ*			± 5,0
	9900 мкФ*			± 5,0

* Факультативно

Таблица А.7.1 - Определение погрешности измерения частоты синусоидальных сигналов

Поддиапазон	Установленное значение частоты	Измеренное значение частоты	Относительная погрешность, %	
			измеренная	допускаемая
500,00 мВ	10,0000 Гц			± 0,002
	500,000 Гц			± 0,002
	5000,000 Гц			± 0,002
	10,000000 кГц			± 0,002
	100,000000 кГц			± 0,002
	200,000000 кГц			± 0,002
5,0000 В	10,0000 Гц			± 0,002
	500,000 Гц			± 0,002
	5000,000 Гц			± 0,002
	10,000000 кГц			± 0,002
	100,000000 кГц			± 0,002
	200,000000 кГц			± 0,002

Таблица А.7.2 Определение погрешности измерения частоты импульсных сигналов

Установленное значение частоты	Измеренное значение частоты	Относительная погрешность, %	
		измеренная	допускаемая
5,0000 Гц			± 0,002
10,0000 Гц			± 0,002
500,000 Гц			± 0,002
5000,000 Гц			± 0,002
10,00000 кГц			± 0,002
100,0000 кГц			± 0,002
200,000 кГц			± 0,002
500,000 кГц			± 0,002
1,00000 мГц			± 0,002
2,00000 мГц			± 0,002

Заключение по результатам поверки _____
годен, не годен

Поверку проводил _____ _____
подпись расшифровка подписи

Дата поверки _____