



Утверждаю.  
Руководитель ГЦИ СИ  
Зам. Генерального директора  
ФГУ «Ростест-Москва»

А.С. Евдокимов

“30” марта 2006 г.

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Мультиметры цифровые МУ 64**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП - 179/447-2006**

Москва 2006 г.

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика распространяется на мультиметры цифровые МУ 64 (далее – мультиметры), изготовленные по технической документации фирмы “MASTECH”, Гонконг.

Межповерочный интервал 1 год.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в Таблице 1.

Таблица 1 – Операции, выполняемые при проведении поверки

| Наименование операции                                                              | Номер пункта документа по поверке | Проведение операции при |                       |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|-----------------------|
|                                                                                    |                                   | первичной поверке       | периодической поверке |
| Внешний осмотр                                                                     | 5.1                               | +                       | +                     |
| Опробование                                                                        | 5.2                               | +                       | +                     |
| Определение основной абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока  | 5.3.1                             | +                       | +                     |
| Определение основной абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока  | 5.3.2                             | +                       | +                     |
| Определение основной абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока        | 5.3.3                             | +                       | +                     |
| Определение основной абсолютной погрешности измерения силы переменного тока        | 5.3.4                             | +                       | +                     |
| Определение основной абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления | 5.3.5                             | +                       | +                     |
| Определение основной абсолютной погрешности измерения электрической емкости        | 5.3.6                             | +                       | +                     |
| Определение основной абсолютной погрешности измерения частоты                      | 5.3.7                             | +                       | +                     |
| Определение основной абсолютной погрешности измерения температуры                  | 5.3.8                             | +                       | +                     |

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки применяют средства измерений, указанные в Таблице 2.

Таблица 2 – Средства, применяемые при поверке

| Номер пункта документа по поверке | Наименование рабочих эталонов или вспомогательных средств поверки | Разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики |                                                                     |                                                                    |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 5.3.1                             | Калибратор универсальный Fluke 5520A                              | Воспроизведение напряжения постоянного тока                                                              |                                                                     |                                                                    |
|                                   |                                                                   | Диапазон                                                                                                 | Абсолютная погрешность                                              |                                                                    |
|                                   |                                                                   | от 0 В до 329,9999 мВ                                                                                    | $\pm (0,002 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 1 \text{ мкВ})$    |                                                                    |
|                                   |                                                                   | от 0 В до 3,299999 В                                                                                     | $\pm (0,0011 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 2 \text{ мкВ})$   |                                                                    |
|                                   |                                                                   | от 0 В до 32,99999 В                                                                                     | $\pm (0,0012 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 20 \text{ мкВ})$  |                                                                    |
|                                   |                                                                   | от 30 В до 329,9999 В                                                                                    | $\pm (0,0018 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 150 \text{ мкВ})$ |                                                                    |
|                                   |                                                                   | от 100 В до 1000,0 В                                                                                     | $\pm (0,0018 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 1,5 \text{ мВ})$  |                                                                    |
| 5.3.2                             | Калибратор универсальный Fluke 5520A                              | Воспроизведение напряжения переменного тока                                                              |                                                                     |                                                                    |
|                                   |                                                                   | Диапазон                                                                                                 | Диапазон частот                                                     | Абсолютная погрешность                                             |
|                                   |                                                                   | от 1,0 мВ до 32,999 мВ                                                                                   | от 45 Гц до 10 кГц                                                  | $\pm (0,015 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 6 \text{ мкВ})$   |
|                                   |                                                                   | от 33 мВ до 329,999 мВ                                                                                   |                                                                     | $\pm (0,0145 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 8 \text{ мкВ})$  |
|                                   |                                                                   | от 0,33 В до 3,29999 В                                                                                   |                                                                     | $\pm (0,015 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 60 \text{ мкВ})$  |
|                                   |                                                                   | от 3,3 В до 32,9999 В                                                                                    | от 45 Гц до 1 кГц                                                   | $\pm (0,015 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 0,6 \text{ мВ})$  |
| от 33В до 329,999 В               | $\pm (0,019 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 2 \text{ мВ})$   |                                                                                                          |                                                                     |                                                                    |
|                                   | от 330 В до 1020 В                                                | $\pm (0,025 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 10 \text{ мВ})$                                         |                                                                     |                                                                    |
| 5.3.3                             | Калибратор универсальный Fluke 5520A                              | Воспроизведение силы постоянного тока                                                                    |                                                                     |                                                                    |
|                                   |                                                                   | Диапазон                                                                                                 | Абсолютная погрешность                                              |                                                                    |
|                                   |                                                                   | от 0 А до 0,329999 мА                                                                                    | $\pm (0,015 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{ВЫХ}} + 0,02 \text{ мкА})$ |                                                                    |
|                                   |                                                                   | от 0 А до 3,29999 мА                                                                                     | $\pm (0,01 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{ВЫХ}} + 0,05 \text{ мкА})$  |                                                                    |
|                                   |                                                                   | от 0 А до 32,9999 мА                                                                                     | $\pm (0,01 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{ВЫХ}} + 0,25 \text{ мкА})$  |                                                                    |
|                                   |                                                                   | от 0 А до 0,329999 мА                                                                                    | $\pm (0,01 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{ВЫХ}} + 2,5 \text{ мкА})$   |                                                                    |
|                                   |                                                                   | от 0 А до 1,09999 А                                                                                      | $\pm (0,02 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{ВЫХ}} + 40 \text{ мкА})$    |                                                                    |
|                                   |                                                                   | от 1,1 А до 2,99999 А                                                                                    | $\pm (0,038 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{ВЫХ}} + 40 \text{ мкА})$   |                                                                    |
| 5.3.4                             | Калибратор универсальный Fluke 5520A                              | Воспроизведение силы переменного тока                                                                    |                                                                     |                                                                    |
|                                   |                                                                   | Диапазон                                                                                                 | Диапазон частот                                                     | Абсолютная погрешность                                             |
|                                   |                                                                   | от 29 мкА до 329,99 мкА                                                                                  | от 45 Гц до 1 кГц                                                   | $\pm (0,125 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{ВЫХ}} + 0,1 \text{ мкА})$ |
|                                   |                                                                   | от 0,33 мА до 3,2999 мА                                                                                  |                                                                     | $\pm (0,1 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{ВЫХ}} + 0,15 \text{ мкА})$  |
|                                   |                                                                   | от 3,3 мА до 32,999 мА                                                                                   |                                                                     | $\pm (0,04 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{ВЫХ}} + 2 \text{ мкА})$    |
|                                   |                                                                   | от 33 мА до 329,99 мА                                                                                    |                                                                     | $\pm (0,04 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{ВЫХ}} + 20 \text{ мкА})$   |
|                                   |                                                                   | от 0,33 А до 1,09999 А                                                                                   |                                                                     | $\pm (0,05 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{ВЫХ}} + 100 \text{ мкА})$  |
|                                   |                                                                   | от 1,1 А до 2,99999 мА                                                                                   |                                                                     | $\pm (0,06 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{ВЫХ}} + 100 \text{ мкА})$  |

Продолжение Табл. 2

| Номер пункта документа по поверке | Наименование рабочих эталонов или вспомогательных средств поверки | Разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики |                                                                     |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 5.3.5                             | Калибратор универсальный Fluke 5520A                              | Воспроизведение электрического сопротивления                                                             |                                                                     |
|                                   |                                                                   | Диапазон                                                                                                 | Абсолютная погрешность                                              |
|                                   |                                                                   | от 0 Ом до 10,9999 Ом                                                                                    | $\pm 0,004 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{вых}}$                      |
|                                   |                                                                   | от 11 Ом до 32,9999 Ом                                                                                   | $\pm 0,003 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{вых}}$                      |
|                                   |                                                                   | от 33 Ом до 109,9999 Ом                                                                                  | $\pm 0,0028 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{вых}}$                     |
|                                   |                                                                   | от 110 Ом до 329,9999 Ом                                                                                 | $\pm 0,0028 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{вых}}$                     |
|                                   |                                                                   | от 330 Ом до 1,099999 кОм                                                                                | $\pm 0,0028 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{вых}}$                     |
|                                   |                                                                   | от 1,1 кОм до 3,299999 кОм                                                                               | $\pm 0,0028 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{вых}}$                     |
|                                   |                                                                   | от 3,3 кОм до 10,99999 кОм                                                                               | $\pm 0,0028 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{вых}}$                     |
|                                   |                                                                   | от 11 кОм до 32,9999 кОм                                                                                 | $\pm 0,0028 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{вых}}$                     |
|                                   |                                                                   | от 33 кОм до 109,9999 кОм                                                                                | $\pm 0,0028 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{вых}}$                     |
|                                   |                                                                   | от 110 кОм до 329,9999 кОм                                                                               | $\pm 0,0032 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{вых}}$                     |
|                                   |                                                                   | от 330 кОм до 1,099999 МОм                                                                               | $\pm 0,0032 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{вых}}$                     |
|                                   |                                                                   | от 1,1 МОм до 3,299999 МОм                                                                               | $\pm 0,006 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{вых}}$                      |
|                                   |                                                                   | от 3,3 МОм до 10,99999 МОм                                                                               | $\pm 0,013 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{вых}}$                      |
|                                   |                                                                   | от 11 МОм до 32,99999 МОм                                                                                | $\pm 0,025 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{вых}}$                      |
|                                   |                                                                   | от 33 МОм до 109,9999 МОм                                                                                | $\pm 0,05 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{вых}}$                       |
| 5.3.6                             | Калибратор универсальный Fluke 5520A                              | Воспроизведение электрической емкости                                                                    |                                                                     |
|                                   |                                                                   | Диапазон                                                                                                 | Абсолютная погрешность                                              |
|                                   |                                                                   | от 0,19 нФ до 0,3999 нФ                                                                                  | $\pm (0,5 \cdot 10^{-2} \cdot C_{\text{вых}} + 0,01 \text{ нФ})$    |
|                                   |                                                                   | от 0,4 нФ до 1,0999 нФ                                                                                   | $\pm (0,5 \cdot 10^{-2} \cdot C_{\text{вых}} + 0,01 \text{ нФ})$    |
|                                   |                                                                   | от 1,1 нФ до 3,2999 нФ                                                                                   | $\pm (0,5 \cdot 10^{-2} \cdot C_{\text{вых}} + 0,01 \text{ нФ})$    |
|                                   |                                                                   | от 3,3 нФ до 10,9999 нФ                                                                                  | $\pm (0,25 \cdot 10^{-2} \cdot C_{\text{вых}} + 0,01 \text{ нФ})$   |
|                                   |                                                                   | от 11 нФ до 32,9999 нФ                                                                                   | $\pm (0,25 \cdot 10^{-2} \cdot C_{\text{вых}} + 0,1 \text{ нФ})$    |
|                                   |                                                                   | от 33 нФ до 109,999 нФ                                                                                   | $\pm (0,25 \cdot 10^{-2} \cdot C_{\text{вых}} + 0,1 \text{ нФ})$    |
|                                   |                                                                   | от 110 нФ до 329,999 нФ                                                                                  | $\pm (0,25 \cdot 10^{-2} \cdot C_{\text{вых}} + 0,3 \text{ нФ})$    |
|                                   |                                                                   | от 0,33 мкФ до 1,09999 мкФ                                                                               | $\pm (0,25 \cdot 10^{-2} \cdot C_{\text{вых}} + 1 \text{ нФ})$      |
|                                   |                                                                   | от 1,1 мкФ до 3,29999 мкФ                                                                                | $\pm (0,25 \cdot 10^{-2} \cdot C_{\text{вых}} + 3 \text{ нФ})$      |
|                                   |                                                                   | от 3,3 мкФ до 10,9999 мкФ                                                                                | $\pm (0,25 \cdot 10^{-2} \cdot C_{\text{вых}} + 10 \text{ нФ})$     |
|                                   |                                                                   | от 11 мкФ до 32,9999 мкФ                                                                                 | $\pm (0,4 \cdot 10^{-2} \cdot C_{\text{вых}} + 30 \text{ нФ})$      |
|                                   |                                                                   | от 33 мкФ до 109,999 мкФ                                                                                 | $\pm (0,45 \cdot 10^{-2} \cdot C_{\text{вых}} + 100 \text{ нФ})$    |
|                                   |                                                                   | от 110 мкФ до 329,999 мкФ                                                                                | $\pm (0,45 \cdot 10^{-2} \cdot C_{\text{вых}} + 300 \text{ нФ})$    |
|                                   |                                                                   | от 0,33 мкФ до 1,1 мФ                                                                                    | $\pm (0,45 \cdot 10^{-2} \cdot C_{\text{вых}} + 1 \text{ мкФ})$     |
|                                   |                                                                   | от 1,1 мФ до 3,2999 мФ                                                                                   | $\pm (0,45 \cdot 10^{-2} \cdot C_{\text{вых}} + 3 \text{ мкФ})$     |
|                                   |                                                                   | от 3,3 мФ до 10,9999 мФ                                                                                  | $\pm (0,45 \cdot 10^{-2} \cdot C_{\text{вых}} + 10 \text{ мкФ})$    |
| 5.3.7                             | Калибратор универсальный Fluke 5520A                              | Воспроизведение частоты                                                                                  |                                                                     |
|                                   |                                                                   | Диапазон                                                                                                 | Абсолютная погрешность                                              |
|                                   |                                                                   | от 0,01 Гц до 119,99 Гц                                                                                  | $\pm (0,00025 \cdot 10^{-2} \cdot f_{\text{вых}} + 5 \text{ мкГц})$ |
|                                   |                                                                   | от 120 Гц до 1119,9 Гц                                                                                   |                                                                     |
|                                   |                                                                   | от 1,2 кГц до 11,999 кГц                                                                                 |                                                                     |
|                                   |                                                                   | от 12 кГц до 119,99 кГц                                                                                  |                                                                     |

Окончание Табл. 2

Окончание Табл. 2

| Номер пункта документа по поверке | Наименование рабочих эталонов или вспомогательных средств поверки | Разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики |                        |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| 5.3.8                             | Калибратор универсальный Fluke 5520A                              | Воспроизведение температуры (имитация термопары типа К)                                                  |                        |
|                                   |                                                                   | Диапазон                                                                                                 | Абсолютная погрешность |
|                                   |                                                                   | от минус 25 °С до 120 °С                                                                                 | ± 0,16 °С              |
|                                   |                                                                   | от 120 °С до 1000 °С                                                                                     | ± 0,26 °С              |

Примечание:

- $U_{\text{вых}}$  – значение напряжения постоянного или переменного тока, установленное на выходе калибратора универсального Fluke 5520A;
- $I_{\text{вых}}$  – значение силы постоянного или переменного тока, установленное на выходе калибратора универсального Fluke 5520A;
- $R_{\text{вых}}$  – значение электрического сопротивления, установленное на выходе калибратора универсального Fluke 5520A;
- $C_{\text{вых}}$  – значение электрической емкости, установленное на выходе калибратора универсального Fluke 5520A;
- $f_{\text{вых}}$  – значение частоты, установленное на выходе калибратора универсального Fluke 5520A.

При поверке мультиметров могут применяться другие средства измерений с метрологическими характеристиками не хуже метрологических характеристик средств измерений, приведенных в Таблице.

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К поверке мультиметров допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию фирмы “MASTECH” на мультиметры цифровые МУ 64, эксплуатационную документацию на средства поверки и лица аттестованные в качестве поверителей согласно ПР 50.2.012.

### 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, предусмотренные “Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей” и “Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей”, а также изложенные в технической документации на применяемые при поверке рабочие эталоны (РЭ), рабочие средства измерений и вспомогательное оборудование.

## 5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C..... $23 \pm 5$ ;
- относительная влажность воздуха, % ..... $65 \pm 15$ ;
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)..... $100 \pm 5$  ( $750 \pm 30$ );
- напряжение питающей сети, В..... $220 \pm 4,4$ ;
- частота питающей сети, Гц..... $50 \pm 5$ .

Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- подготавливают мультиметры к работе в соответствии с руководством по эксплуатации;
- подготавливают к работе приборы, необходимые для поверки, в соответствии с их техническим описанием и руководством по эксплуатации.

## 6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие мультиметров требованиям эксплуатационной документации. При внешнем осмотре проверяют:

- комплектность мультиметров в соответствии с руководством по эксплуатации, включая руководство по эксплуатации и методику поверки;
- отсутствие механических повреждений корпуса, лицевой панели, органов управления, все надписи на панелях должны быть четкими и ясными;
- чистоту разъемов и клемм.

Мультиметры, имеющие дефекты, дальнейшей поверке не подлежат, бракуются и направляются в ремонт.

### 6.2 Опробование

Проверяют работоспособность ЖКИ и клавиш управления: режимы, отображаемые на ЖКИ, при нажатии соответствующих клавиш и переключении переключателя режимов измерений, должны соответствовать руководству по эксплуатации.

### *6.3 Определение метрологических характеристик мультиметров*

#### *6.3.1 Определение основной абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока*

При помощи переключателя рода работы мультиметра устанавливают диапазон измерения в соответствии с Таблицей А.1 Приложения А.

Соединяют клеммы «V/Ω/Hz» и «COM» с клеммами «NORMAL» калибратора универсального Fluke 5520A (далее - калибратор).

На выходе калибратора устанавливают значение напряжения постоянного тока по данным Таблицы А.1 Приложения А.

Фиксируют показания поверяемого прибора и заносят их в эту же Таблицу. Вычисляют значение основной абсолютной погрешности измерения по формуле:

$$\Delta = X_{\text{изм}} - X_{\text{уст}}, \quad (1)$$

где  $X_{\text{изм}}$  — показания поверяемого прибора;  
 $X_{\text{уст}}$  — показания эталонного прибора.

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным Таблицы А.1 Приложения А.

#### *6.3.2 Определение основной абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока*

При помощи переключателя рода работы мультиметра устанавливают диапазон измерения в соответствии с Таблицей А.2 Приложения А.

Соединяют клеммы «V/Ω/Hz» и «COM» мультиметра с клеммами «NORMAL» калибратора.

На выходе калибратора устанавливают значение напряжения переменного тока по данным Таблицы А.2 Приложения А.

Фиксируют показания поверяемого прибора и заносят их в эту же Таблицу. Вычисляют значение основной абсолютной погрешности измерения по формуле (1).

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным Таблицы А.2 Приложения А.

### *6.3.3 Определение основной абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока*

При помощи переключателя рода работы мультиметра устанавливают диапазон измерения в соответствии с Таблицей А.3 Приложения А.

Соединяют клеммы «mA» и «COM» мультиметра, при измеряемых токах менее 200 мА («А» и «COM», при измеряемых токах до 10 А) с клеммами «AUX» калибратора.

На выходе калибратора устанавливают значение силы постоянного тока по данным Таблицы А.3 Приложения А.

Фиксируют показания поверяемого прибора и заносят их в эту же Таблицу. Вычисляют значение основной абсолютной погрешности измерения по формуле (1).

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным Таблицы А.3 Приложения А.

### *6.3.4 Определение основной абсолютной погрешности измерений силы переменного тока*

При помощи переключателя рода работы мультиметра устанавливают диапазон измерения в соответствии с Таблицей А.4 Приложения А.

Соединяют клеммы «mA» и «COM» мультиметра, при измеряемых токах менее 200 мА («А» и «COM», при измеряемых токах до 10 А) с клеммами «AUX» калибратора.

На выходе калибратора устанавливают значение силы переменного тока по данным Таблицы А.4 Приложения А.

Фиксируют показания поверяемого прибора и заносят их в эту же Таблицу. Вычисляют значение основной абсолютной погрешности измерения по формуле (1).

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным Таблицы А.4 Приложения А.

### *6.3.5 Определение основной абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления*

При помощи переключателя рода работы мультиметра устанавливают диапазон измерения в соответствии с Таблицей А.5 Приложения А.

Соединяют клеммы «V/Ω/Hz» и «COM» мультиметра с клеммами «NORMAL» калибратора.

На выходе калибратора устанавливают значение сопротивления по данным Таблицы А.5 Приложения А.

Фиксируют показания поверяемого прибора и заносят их в эту же Таблицу. Вычисляют значение основной абсолютной погрешности измерения по формуле (1).

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным Таблицы А.5 Приложения А.

#### *6.3.6 Определение основной абсолютной погрешности измерений электрической емкости*

При помощи переключателя рода работы мультиметра устанавливают диапазон измерения в соответствии с Таблицей А.6 Приложения А.

Соединяют клеммы «Сх» мультиметра с клеммами «NORMAL» калибратора.

На выходе калибратора устанавливают значение электрической емкости по данным Таблицы А.6 Приложения А.

Фиксируют показания поверяемого прибора и заносят их в эту же Таблицу. Вычисляют значение основной абсолютной погрешности измерения по формуле (1).

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным Таблицы А.6 Приложения А.6.

#### *3.7 Определение основной абсолютной погрешности измерений частоты*

При помощи переключателя рода работы мультиметра устанавливают диапазон измерения частоты в соответствии с Таблицы А.7 Приложения А.

Соединяют клеммы «V/ $\Omega$ /Hz» и «COM» мультиметра с клеммами «NORMAL» калибратора.

На выходе калибратора устанавливают значение частоты по данным Таблицы А.7 Приложения А.

Фиксируют показания поверяемого прибора и заносят их в эту же Таблицу. Вычисляют значение основной абсолютной погрешности измерения по формуле (1).

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным Таблицы А.7 Приложения А.

#### *6.3.8 Определение основной абсолютной погрешности измерений температуры (при помощи термонары)*

Устанавливают переключатель рода работы мультиметра в положение «TEMP».

Соединяют клеммы для контроля температуры «ТЕМР» мультиметра с клеммами «ТС» калибратора соединительным проводом, соответствующим термомпаре типа К.

**Примечание:**

Соединительный кабель и разъем термомпар не должны подвергаться воздействию посторонних источников температуры.

На выходе калибратора устанавливают значение температуры по данным Таблицы А.8 Приложения А.

Фиксируют показания поверяемого прибора и заносят их в эту же Таблицу.

Вычисляют значение основной абсолютной погрешности измерения по формуле (1).

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным Таблицы А.8 Приложения А.

## **7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

Результаты поверки оформляются протоколом. При положительных результатах поверки на мультиметр выдается свидетельство установленного образца. При отрицательных результатах поверки мультиметр бракуется и на него выдается извещение о непригодности.

Начальник лаборатории №447  
ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва»



Е.В. Котельников

## Приложение А (Рекомендуемое)

### Протоколы результатов поверки мультиметров цифровых МУ 64

Таблица А1 – Форма протокола результатов поверки мультиметров по измерению напряжения постоянного тока

| Предел измерения | Показания калибратора Fluke 5520A | Показания поверяемого прибора | Основная абсолютная погрешность измерения | Предел допуск. основной. абс погрешности |
|------------------|-----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------|
| 200 мВ           | 20,0 мВ                           |                               |                                           | $\pm 0,2$ мВ                             |
|                  | 50,0 мВ                           |                               |                                           | $\pm 0,35$ мВ                            |
|                  | 100,0 мВ                          |                               |                                           | $\pm 0,6$ мВ                             |
|                  | 150,0 мВ                          |                               |                                           | $\pm 0,85$ мВ                            |
|                  | 200,0 мВ                          |                               |                                           | $\pm 1,095$ мВ                           |
| 2 В              | 0,2 В                             |                               |                                           | $\pm 0,002$ В                            |
|                  | 0,5 В                             |                               |                                           | $\pm 0,004$ В                            |
|                  | 1,0 В                             |                               |                                           | $\pm 0,006$ В                            |
|                  | 1,5 В                             |                               |                                           | $\pm 0,009$ В                            |
|                  | 2,0 В                             |                               |                                           | $\pm 0,011$ В                            |
| 20 В             | 2,0 В                             |                               |                                           | $\pm 0,02$ В                             |
|                  | 5,0 В                             |                               |                                           | $\pm 0,035$ В                            |
|                  | 10,0 В                            |                               |                                           | $\pm 0,06$ В                             |
|                  | 15,0 В                            |                               |                                           | $\pm 0,085$ В                            |
|                  | 20,0 В                            |                               |                                           | $\pm 0,105$ В                            |
| 200 В            | 20,0 В                            |                               |                                           | $\pm 0,2$ В                              |
|                  | 50,0 В                            |                               |                                           | $\pm 0,35$ В                             |
|                  | 100,0 В                           |                               |                                           | $\pm 0,6$ В                              |
|                  | 150,0 В                           |                               |                                           | $\pm 0,85$ В                             |
|                  | 199,0 В                           |                               |                                           | $\pm 1,095$ В                            |
| 1000 В           | 100,0 В                           |                               |                                           | $\pm 2,8$ В                              |
|                  | 250,0 В                           |                               |                                           | $\pm 4,0$ В                              |
|                  | 500,0 В                           |                               |                                           | $\pm 6,0$ В                              |
|                  | 750,0 В                           |                               |                                           | $\pm 8,0$ В                              |
|                  | 1000,0 В                          |                               |                                           | $\pm 10,0$ В                             |

Таблица А.2 – Форма протокола результатов поверки мультиметров по измерению напряжения переменного тока

| Предел измерения                                   | Показания калибратора Fluke 5520A | Показания поверяемого прибора | Основная абсолютная погрешность измерения | Предел допуск. основной. абс погрешности |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------|
| <i>Частота напряжения переменного тока: 45 Гц</i>  |                                   |                               |                                           |                                          |
| 2 В                                                | 0,2 В                             |                               |                                           | ± 0,005 В                                |
|                                                    | 0,5 В                             |                               |                                           | ± 0,007 В                                |
|                                                    | 1,0 В                             |                               |                                           | ± 0,011 В                                |
|                                                    | 1,5 В                             |                               |                                           | ± 0,015 В                                |
|                                                    | 2,0 В                             |                               |                                           | ± 0,019 В                                |
| 20 В                                               | 2,0 В                             |                               |                                           | ± 0,046 В                                |
|                                                    | 5,0 В                             |                               |                                           | ± 0,07 В                                 |
|                                                    | 10,0 В                            |                               |                                           | ± 0,11 В                                 |
|                                                    | 15,0 В                            |                               |                                           | ± 0,15 В                                 |
|                                                    | 20,0 В                            |                               |                                           | ± 0,19 В                                 |
| 200 В                                              | 20,0 В                            |                               |                                           | ± 0,19 В                                 |
|                                                    | 50,0 В                            |                               |                                           | ± 0,43 В                                 |
|                                                    | 100,0 В                           |                               |                                           | ± 0,83 В                                 |
|                                                    | 150,0 В                           |                               |                                           | ± 1,23 В                                 |
|                                                    | 200,0 В                           |                               |                                           | ± 1,622 В                                |
| 1000 В                                             | 70,0 В                            |                               |                                           | ± 3,84 В                                 |
|                                                    | 188,0 В                           |                               |                                           | ± 5,256 В                                |
|                                                    | 350,0 В                           |                               |                                           | ± 7,2 В                                  |
|                                                    | 563,0 В                           |                               |                                           | ± 9,756 В                                |
|                                                    | 700,0 В                           |                               |                                           | ± 11,4 В                                 |
| <i>Частота напряжения переменного тока: 400 Гц</i> |                                   |                               |                                           |                                          |
| 2 В                                                | 0,2 В                             |                               |                                           | ± 0,005 В                                |
|                                                    | 0,5 В                             |                               |                                           | ± 0,007 В                                |
|                                                    | 1,0 В                             |                               |                                           | ± 0,011 В                                |
|                                                    | 1,5 В                             |                               |                                           | ± 0,015 В                                |
|                                                    | 2,0 В                             |                               |                                           | ± 0,019 В                                |
| 20 В                                               | 2,0 В                             |                               |                                           | ± 0,046 В                                |
|                                                    | 5,0 В                             |                               |                                           | ± 0,07 В                                 |
|                                                    | 10,0 В                            |                               |                                           | ± 0,11 В                                 |
|                                                    | 15,0 В                            |                               |                                           | ± 0,15 В                                 |
|                                                    | 20,0 В                            |                               |                                           | ± 0,19 В                                 |
| 200 В                                              | 20,0 В                            |                               |                                           | ± 0,19 В                                 |
|                                                    | 50,0 В                            |                               |                                           | ± 0,43 В                                 |
|                                                    | 100,0 В                           |                               |                                           | ± 0,83 В                                 |
|                                                    | 150,0 В                           |                               |                                           | ± 1,23 В                                 |
|                                                    | 200,0 В                           |                               |                                           | ± 1,622 В                                |
| 1000 В                                             | 70,0 В                            |                               |                                           | ± 3,84 В                                 |
|                                                    | 188,0 В                           |                               |                                           | ± 5,256 В                                |
|                                                    | 350,0 В                           |                               |                                           | ± 7,2 В                                  |
|                                                    | 563,0 В                           |                               |                                           | ± 9,756 В                                |
|                                                    | 700,0 В                           |                               |                                           | ± 11,4 В                                 |

Таблица А3 – Форма протокола результатов поверки мультиметров по измерению силы постоянного тока

| Предел измерения | Показания калибратора Fluke 5520A | Показания поверяемого прибора | Основная абсолютная погрешность измерения | Предел допуск. основной. абс погрешности |
|------------------|-----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------|
| 2 мА             | 0,2 мА                            |                               |                                           | ± 0,0026 мА                              |
|                  | 0,5 мА                            |                               |                                           | ± 0,0050 мА                              |
|                  | 1,0 мА                            |                               |                                           | ± 0,0090 мА                              |
|                  | 1,5 мА                            |                               |                                           | ± 0,0130 мА                              |
|                  | 2,0 мА                            |                               |                                           | ± 0,0170 мА                              |
| 20 мА            | 2,0 мА                            |                               |                                           | ± 0,026 мА                               |
|                  | 5,0 мА                            |                               |                                           | ± 0,050 мА                               |
|                  | 10,0 мА                           |                               |                                           | ± 0,090 мА                               |
|                  | 15,0 мА                           |                               |                                           | ± 0,130 мА                               |
|                  | 20,0 мА                           |                               |                                           | ± 0,17 мА                                |
| 200 мА           | 20,0 мА                           |                               |                                           | ± 0,40 мА                                |
|                  | 50,0 мА                           |                               |                                           | ± 0,85 мА                                |
|                  | 100,0 мА                          |                               |                                           | ± 1,60 мА                                |
|                  | 150,0 мА                          |                               |                                           | ± 2,35 мА                                |
|                  | 200,0 мА                          |                               |                                           | ± 3,10 мА                                |
| 10 А             | 1,0 А                             |                               |                                           | ± 0,07 А                                 |
|                  | 2,5 А                             |                               |                                           | ± 0,1 А                                  |
|                  | 5,0 А                             |                               |                                           | ± 0,15 А                                 |
|                  | 7,5 А                             |                               |                                           | ± 0,2 А                                  |
|                  | 10,0 А                            |                               |                                           | ± 0,25 А                                 |

Таблица А4 – Форма протокола результатов поверки мультиметров по измерению силы переменного тока

| Предел измерения                             | Показания калибратора Fluke 5520A | Показания поверяемого прибора | Основная абсолютная погрешность измерения | Предел допуск. основной. абс погрешности |
|----------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------|
| <i>Частота силы переменного тока: 45 Гц</i>  |                                   |                               |                                           |                                          |
| 20 мА                                        | 2,0 мА                            |                               |                                           | ± 0,05 мА                                |
|                                              | 5,0 мА                            |                               |                                           | ± 0,08 мА                                |
|                                              | 10,0 мА                           |                               |                                           | ± 0,13 мА                                |
|                                              | 15,0 мА                           |                               |                                           | ± 0,18 мА                                |
|                                              | 20,0 мА                           |                               |                                           | ± 0,23 мА                                |
| 200 мА                                       | 20,0 мА                           |                               |                                           | ± 0,66 мА                                |
|                                              | 50,0 мА                           |                               |                                           | ± 1,20 мА                                |
|                                              | 100,0 мА                          |                               |                                           | ± 2,10 мА                                |
|                                              | 150,0 мА                          |                               |                                           | ± 3,00 мА                                |
|                                              | 200,0 мА                          |                               |                                           | ± 3,90 мА                                |
| 10 А                                         | 1,0 А                             |                               |                                           | ± 0,10 А                                 |
|                                              | 2,5 А                             |                               |                                           | ± 0,145 А                                |
|                                              | 5,0 А                             |                               |                                           | ± 0,22 А                                 |
|                                              | 7,5 А                             |                               |                                           | ± 0,295 А                                |
|                                              | 10,0 А                            |                               |                                           | ± 0,37 А                                 |
| <i>Частота силы переменного тока: 400 Гц</i> |                                   |                               |                                           |                                          |
| 20 мА                                        | 2,0 мА                            |                               |                                           | ± 0,05 мА                                |
|                                              | 5,0 мА                            |                               |                                           | ± 0,08 мА                                |
|                                              | 10,0 мА                           |                               |                                           | ± 0,13 мА                                |
|                                              | 15,0 мА                           |                               |                                           | ± 0,18 мА                                |
|                                              | 20,0 мА                           |                               |                                           | ± 0,23 мА                                |
| 200 мА                                       | 20,0 мА                           |                               |                                           | ± 0,66 мА                                |
|                                              | 50,0 мА                           |                               |                                           | ± 1,20 мА                                |
|                                              | 100,0 мА                          |                               |                                           | ± 2,10 мА                                |
|                                              | 150,0 мА                          |                               |                                           | ± 3,00 мА                                |
|                                              | 200,0 мА                          |                               |                                           | ± 3,90 мА                                |
| 10 А                                         | 1,0 А                             |                               |                                           | ± 0,10 А                                 |
|                                              | 2,5 А                             |                               |                                           | ± 0,145 А                                |
|                                              | 5,0 А                             |                               |                                           | ± 0,22 А                                 |
|                                              | 7,5 А                             |                               |                                           | ± 0,295 А                                |
|                                              | 10,0 А                            |                               |                                           | ± 0,37 А                                 |

Таблица А5 – Форма протокола результатов поверки мультиметров по измерению электрического сопротивления

| Предел измерения | Показания калибратора Fluke 5520A | Показания поверяемого прибора | Основная абсолютная погрешность измерения | Предел допуск. основной. абс погрешности |
|------------------|-----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------|
| 200 Ом           | 20,0 Ом                           |                               |                                           | $\pm 0,46$ Ом                            |
|                  | 50,0 Ом                           |                               |                                           | $\pm 0,7$ Ом                             |
|                  | 100,0 Ом                          |                               |                                           | $\pm 1,1$ Ом                             |
|                  | 150,0 Ом                          |                               |                                           | $\pm 1,5$ Ом                             |
|                  | 200,0 Ом                          |                               |                                           | $\pm 1,9$ Ом                             |
| 2 кОм            | 0,2 кОм                           |                               |                                           | $\pm 0,003$ кОм                          |
|                  | 0,5 кОм                           |                               |                                           | $\pm 0,005$ кОм                          |
|                  | 1,0 кОм                           |                               |                                           | $\pm 0,009$ кОм                          |
|                  | 1,5 кОм                           |                               |                                           | $\pm 0,013$ кОм                          |
|                  | 2,0 кОм                           |                               |                                           | $\pm 0,017$ кОм                          |
| 20 кОм           | 2,0 кОм                           |                               |                                           | $\pm 0,026$ кОм                          |
|                  | 5,0 кОм                           |                               |                                           | $\pm 0,05$ кОм                           |
|                  | 10,0 кОм                          |                               |                                           | $\pm 0,09$ кОм                           |
|                  | 15,0 кОм                          |                               |                                           | $\pm 0,13$ кОм                           |
|                  | 20,0 кОм                          |                               |                                           | $\pm 0,17$ кОм                           |
| 200 кОм          | 20,0 кОм                          |                               |                                           | $\pm 0,26$ кОм                           |
|                  | 50,0 кОм                          |                               |                                           | $\pm 0,5$ кОм                            |
|                  | 100,0 кОм                         |                               |                                           | $\pm 0,9$ кОм                            |
|                  | 150,0 кОм                         |                               |                                           | $\pm 1,3$ кОм                            |
|                  | 200,0 кОм                         |                               |                                           | $\pm 1,7$ кОм                            |
| 2 МОм            | 0,2 МОм                           |                               |                                           | $\pm 0,003$ МОм                          |
|                  | 0,5 МОм                           |                               |                                           | $\pm 0,005$ МОм                          |
|                  | 1,0 МОм                           |                               |                                           | $\pm 0,009$ МОм                          |
|                  | 1,5 МОм                           |                               |                                           | $\pm 0,013$ МОм                          |
|                  | 2,0 МОм                           |                               |                                           | $\pm 0,017$ МОм                          |
| 20 МОм           | 2,0 МОм                           |                               |                                           | $\pm 0,04$ МОм                           |
|                  | 5,0 МОм                           |                               |                                           | $\pm 0,07$ МОм                           |
|                  | 10,0 МОм                          |                               |                                           | $\pm 0,12$ МОм                           |
|                  | 15,0 МОм                          |                               |                                           | $\pm 0,17$ МОм                           |
|                  | 20,0 МОм                          |                               |                                           | $\pm 0,22$ МОм                           |
| 200 МОм          | 20,0 МОм                          |                               |                                           | $\pm 1,95$ МОм                           |
|                  | 50,0 МОм                          |                               |                                           | $\pm 3,45$ МОм                           |
|                  | 100,0 МОм                         |                               |                                           | $\pm 5,95$ МОм                           |
|                  | 150,0 МОм                         |                               |                                           | $\pm 8,45$ МОм                           |
|                  | 200,0 МОм                         |                               |                                           | $\pm 10,95$ МОм                          |

Таблица А6 – Форма протокола результатов поверки мультиметров по измерению электрической емкости

| Предел измерения | Показания калибратора Fluke 5520A | Показания поверяемого прибора | Основная абсолютная погрешность измерения | Предел допуск. основной. абс погрешности |
|------------------|-----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------|
| 2000 пФ          | 200,0 пФ                          |                               |                                           | ± 11,0 пФ                                |
|                  | 500,0 пФ                          |                               |                                           | ± 23,0 пФ                                |
|                  | 1000,0 пФ                         |                               |                                           | ± 43,0 пФ                                |
|                  | 1500,0 пФ                         |                               |                                           | ± 63,0 пФ                                |
|                  | 2000,0 пФ                         |                               |                                           | ± 83,0 пФ                                |
| 20 нФ            | 2,0 нФ                            |                               |                                           | ± 0,11 нФ                                |
|                  | 5,0 нФ                            |                               |                                           | ± 0,23 нФ                                |
|                  | 10,0 нФ                           |                               |                                           | ± 0,43 нФ                                |
|                  | 15,0 нФ                           |                               |                                           | ± 0,63 нФ                                |
|                  | 20,0 нФ                           |                               |                                           | ± 0,83 нФ                                |
| 200 нФ           | 20,0 нФ                           |                               |                                           | ± 1,1 нФ                                 |
|                  | 50,0 нФ                           |                               |                                           | ± 2,3 нФ                                 |
|                  | 100,0 нФ                          |                               |                                           | ± 4,3 нФ                                 |
|                  | 150,0 нФ                          |                               |                                           | ± 6,3 нФ                                 |
|                  | 200,0 нФ                          |                               |                                           | ± 8,3 нФ                                 |
| 2 мкФ            | 0,2 мкФ                           |                               |                                           | ± 0,011 мкФ                              |
|                  | 0,5 мкФ                           |                               |                                           | ± 0,023 мкФ                              |
|                  | 1,0 мкФ                           |                               |                                           | ± 0,043 мкФ                              |
|                  | 1,5 мкФ                           |                               |                                           | ± 0,063 мкФ                              |
|                  | 2,0 мкФ                           |                               |                                           | ± 0,083 мкФ                              |
| 20 мкФ           | 2,0 мкФ                           |                               |                                           | ± 0,11 мкФ                               |
|                  | 5,0 мкФ                           |                               |                                           | ± 0,23 мкФ                               |
|                  | 10,0 мкФ                          |                               |                                           | ± 0,43 мкФ                               |
|                  | 15,0 мкФ                          |                               |                                           | ± 0,63 мкФ                               |
|                  | 20,0 мкФ                          |                               |                                           | ± 0,83 мкФ                               |
|                  | 0,2 мкФ                           |                               |                                           | ± 0,011 мкФ                              |
|                  | 0,5 мкФ                           |                               |                                           | ± 0,023 мкФ                              |
|                  | 1,0 мкФ                           |                               |                                           | ± 0,043 мкФ                              |
|                  | 1,5 мкФ                           |                               |                                           | ± 0,063 мкФ                              |

Таблица А7 – Форма протокола результатов поверки мультиметров по измерению частоты

| Диапазон измерения                                                               | Показания калибратора Fluke 5520A | Показания поверяемого прибора | Основная абсолютная погрешность измерения | Предел допуск. основной. абс погрешности |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------|
| 20 кГц                                                                           | 2,0 кГц                           |                               |                                           | ± 0,08 кГц                               |
|                                                                                  | 5,0 кГц                           |                               |                                           | ± 0,13 кГц                               |
|                                                                                  | 10,0 кГц                          |                               |                                           | ± 0,20 кГц                               |
|                                                                                  | 15,0 кГц                          |                               |                                           | ± 0,28 кГц                               |
|                                                                                  | 20,0 кГц                          |                               |                                           | ± 0,35 кГц                               |
| Примечание: Чувствительность при измерении частоты составляет от 200 мВ до 10 В. |                                   |                               |                                           |                                          |

Таблица А8 – Форма протокола результатов поверки мультиметров по измерению температуры

| Диапазон измерения     | Показания калибратора Fluke 5520A | Показания поверяемого прибора | Основная абсолютная погрешность измерения | Предел допуск. основной. абс погрешности |
|------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------|
| от минус 20 °С до 0 °С | -18,0 °С                          |                               |                                           | ± 4,9 °С                                 |
|                        | -15,0 °С                          |                               |                                           | ± 4,8 °С                                 |
|                        | -10,0 °С                          |                               |                                           | ± 4,5 °С                                 |
|                        | -5,0 °С                           |                               |                                           | ± 4,3 °С                                 |
|                        | 0,0 °С                            |                               |                                           | ± 4,0 °С                                 |
| от 0 °С до 400 °С      | 40,0 °С                           |                               |                                           | ± 3,4 °С                                 |
|                        | 100,0 °С                          |                               |                                           | ± 4,0 °С                                 |
|                        | 200,0 °С                          |                               |                                           | ± 5,0 °С                                 |
|                        | 300,0 °С                          |                               |                                           | ± 6,0 °С                                 |
|                        | 400,0 °С                          |                               |                                           | ± 7,0 °С                                 |
| от 400 °С до 1000 °С   | 460,0 °С                          |                               |                                           | ± 9,2 °С                                 |
|                        | 550,0 °С                          |                               |                                           | ± 11,0 °С                                |
|                        | 700,0 °С                          |                               |                                           | ± 14,0 °С                                |
|                        | 850,0 °С                          |                               |                                           | ± 17,0 °С                                |
|                        | 1000,0 °С                         |                               |                                           | ± 20,0 °С                                |