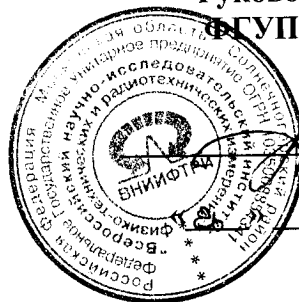


**УТВЕРЖДАЮ**  
**Руководитель ГЦИ СИ**  
**ФГУП «ВНИИФТРИ»**



\_\_\_\_\_  
**А.Н. Щипунов**

\_\_\_\_\_  
**04 2012 г.**

## **ИНСТРУКЦИЯ**

**Частотомеры 53210А, 53220А, 53230А.**

## **МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**8-852-001-12 МП**

**2012 г.**

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на частотомеры 53210А, 53220А, 53230А. (далее - частотомеры) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Межповерочный интервал – 1 год.

### 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 Перед проведением поверки частотомера провести внешний осмотр и операции подготовки его к работе.

1.2 Метрологические характеристики частотомера, подлежащие проверке, и операции поверки приведены в таблице 1.

Таблица 1

| Наименование операции                                                                                                           | Номер пункта методики поверки | Проведение операции при           |                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|
|                                                                                                                                 |                               | первичной поверке (после ремонта) | периодической поверке |
| 1 Внешний осмотр                                                                                                                | 7.1                           | да                                | да                    |
| 2 Опробование                                                                                                                   | 7.2                           | да                                | да                    |
| 3 Определение (контроль) метрологических характеристик:                                                                         |                               |                                   |                       |
| 3.1 Определение допускаемой относительной погрешности частоты опорного генератора                                               | 7.3                           | да                                | да                    |
| 3.2 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений частоты                                                            | 7.4                           | да                                | да                    |
| 3.3 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений периода                                                            | 7.5                           | да                                | да                    |
| 3.4 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерения частот модулирующих импульсов                                      | 7.6                           | да                                | нет                   |
| 3.5 Определение измерения минимального периода несущей в импульсе и абсолютной погрешности измерения периода несущей в импульсе | 7.7                           | да                                | нет                   |
| 3.6 Определение минимального периода модулирующей                                                                               | 7.8                           | да                                | нет                   |

### 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 Рекомендуемые средства поверки, в том числе рабочие эталоны и средства измерений, приведены в таблице 2.

Вместо указанных в таблице 2 средств поверки допускается применять другие аналогичные средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой погрешностью.

2.2 Все средства поверки должны быть исправны, применяемые при поверке средства измерений и рабочие эталоны должны быть поверены и иметь свидетельства о поверке с неистекшим сроком действия на время проведения поверки или оттиск поверительного клейма на приборе или в документации.

Таблица 2

| Номер пункта методики | Наименование рабочих эталонов или вспомогательных средств поверки; номер документа, регламентирующего технические требования к рабочим эталонам или вспомогательным средствам; разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики средств поверки                                                                       |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.3                   | Стандарт частоты рубидиевый FS725 (пределы допускаемой относительной погрешности частоты $10 \text{ МГц} \pm 1 \cdot 10^{-10}$ )                                                                                                                                                                                                                                              |
| 7.3                   | компаратор частотный VCH-314 (среднее квадратическое относительное двухвыборочное отклонение результата измерений частоты $< 8 \cdot 10^{-14}$ )                                                                                                                                                                                                                              |
| 7.4 ÷ 7.8             | Генератор сигналов E8257D, диапазон частот от 250 кГц до 50 ГГц; пределы допускаемой относительной погрешности установки уровня в диапазоне (минус 70 ... 0) дБм $\pm 1,5 \text{ дБ}$ .<br>Генератор сигналов E8663B (регистрационный номер 35331-07), диапазон частот от 100 кГц до 9 ГГц, модуляция короткими импульсами длительностью 20 нс в диапазоне от 10 МГц до 9 ГГц |
| 7.5                   | Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-122 (диапазон частот 0,01...1999999,999 Гц (дискретность установки 0,001 Гц); погрешность установки частоты $\pm 5 \cdot 10^{-7}$ в течение 12 мес)                                                                                                                                                                                      |

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1 К проведению поверки частотомеров допускается инженерно-технический персонал со среднетехническим или высшим радиотехническим образованием, имеющим опыт работы с радиотехническими установками, ознакомленный с руководством по эксплуатации (РЭ) и документацией по поверке и имеющие право на поверку (аттестованными в качестве поверителей по ПР 50.2.012-94).

### 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены все требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80 «ССБТ. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности».

### 5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 Поверку проводить при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха, °С (К)  $20 \pm 5$  ( $293 \pm 5$ );
- относительная влажность воздуха, % 65 ± 15;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)  $100 \pm 4$  ( $750 \pm 30$ );
- параметры питания от сети переменного тока:
  - напряжение, В  $220 \pm 4,4$ ;
  - частота, Гц  $50 \pm 0,5$ ;
  - содержание гармоник, %, не более 5.

5.2 При проведении операций поверки на открытом воздухе должны соблюдаться условия, указанные в РП на поверяемый частотомер и средства поверки.

### 6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Поверитель должен изучить РЭ поверяемого частотомера и РЭ используемых средств поверки.

6.2 Перед проведением операций поверки необходимо:

- проверить комплектность поверяемого частотомера (наличие интерфейсных кабелей, шнуров питания и пр.);
- проверить комплектность рекомендованных (или аналогичных им) средств поверки, заземлить (если это необходимо) требуемые рабочие эталоны, средства измерений и включить питание заблаговременно перед очередной операцией поверки (в соответствии со временем установления рабочего режима, указанным в РП и РЭ).

## 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверить:

- отсутствие внешних механических повреждений и неисправностей, влияющих на работоспособность частотомера;
- исправность органов управления.

Результаты внешнего осмотра считать положительными, если отсутствуют внешние механические повреждения и неисправности, влияющие на работоспособность частотомера, органы управления находятся в исправном состоянии.

### 7.2 Опробование

7.2.1 Подключить частотомер к сети переменного тока напряжением 220 В с заземленным контактом.

7.2.2 Отсоединить все входящие кабели и соединения от частотомера. Включить частотомер. Нажать следующую последовательность клавиш Utility->Instr Setup->Self-Test. Если тест прошел и на экране появилась надпись Self-Test Passed, то самопроверка прошла успешно.

7.2.3 Результаты поверки считать положительными, если тест прошел, и на экране появилась надпись Self-Test Passed. В противном случае частотомер направляется в ремонт.

### 7.3 Определение допускаемой относительной погрешности частоты опорного генератора

7.3.1 Для определения допускаемой относительной погрешности частоты опорного генератора на измерительный вход компаратора частоты подать сигнал с опорного генератора частотомера, на опорный вход компаратора частоты подать сигнал со стандарта частоты рубидиевого.

7.3.2 Включить частотомер, компаратор и стандарт частоты в соответствии с эксплуатационной документацией.

7.3.3 провести измерения относительной погрешности частоты опорного генератора.

7.3.4 Результаты поверки считать положительными, если показания компаратора частоты находятся в пределах:

- для частотомеров без опции 010:  $\pm 1 \cdot 10^{-6}$ ;
- для частотомеров с опцией 010:  $\pm 5 \cdot 10^{-8}$

### 7.4 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений частоты

7.4.1 Для определения диапазона и погрешности измерений частоты ко входу частотомера (канал 1,2,3- в зависимости от модели) подключить генератор сигналов, синхронизированный по частоте со стандартом частоты FS725.

7.4.2 Установить частотомер в режим измерений частоты в соответствии с РЭ.

7.4.3 Устанавливать на генераторе последовательно значения частоты, как указано в столбце 1 таблицы 3, и записывать показания частотомера в столбец 3 таблицы.

Таблица 3

| Частота генератора                                                | Нижний предел допускаемых значений | Показание частотомера | Верхний предел допускаемых значений |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| Указанные ниже значения частоты только для частотомеров без опций |                                    |                       |                                     |
| 1 МГц                                                             | 0,999 999 МГц                      |                       | 1,000 001 МГц                       |
| 50 МГц                                                            | 49,999 999 МГц                     |                       | 50,000 001 МГц                      |
| 100 МГц                                                           | 99,999 999 МГц                     |                       | 100,000 001 МГц                     |
| 150 МГц                                                           | 149,999 999 МГц                    |                       | 150,000 001 МГц                     |
| 200 МГц                                                           | 199,999 999 МГц                    |                       | 200,000 001 МГц                     |

| Частота генератора                                   | Нижний предел допускаемых значений | Показание частотомера | Верхний предел допускаемых значений |
|------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| 250 МГц                                              | 249,999 999 МГц                    |                       | 250,000 001 МГц                     |
| 300 МГц                                              | 299,999 999 МГц                    |                       | 300,000 001 МГц                     |
| 350 МГц                                              | 349,999 999 МГц                    |                       | 350,000 001 МГц                     |
| Указанные ниже значения частоты только для опции 106 |                                    |                       |                                     |
| 100 МГц                                              | 99,999 999 МГц                     |                       | 100,000 001 МГц                     |
| 150 МГц                                              | 149,999 999 МГц                    |                       | 150,000 001 МГц                     |
| 200 МГц                                              | 199,999 999 МГц                    |                       | 200,000 001 МГц                     |
| 250 МГц                                              | 249,999 999 МГц                    |                       | 250,000 001 МГц                     |
| 300 МГц                                              | 299,999 999 МГц                    |                       | 300,000 001 МГц                     |
| 350 МГц                                              | 349,999 999 МГц                    |                       | 350,000 001 МГц                     |
| 500 МГц                                              | 499,999 999 МГц                    |                       | 500,000 001 МГц                     |
| 1 ГГц                                                | 0,999 999 999 ГГц                  |                       | 1,000 000 001 ГГц                   |
| 2 ГГц                                                | 1,999 999 999 ГГц                  |                       | 2,000 000 001 ГГц                   |
| 3 ГГц                                                | 2,999 999 999 ГГц                  |                       | 3,000 000 001 ГГц                   |
| 4 ГГц                                                | 3,999 999 999 ГГц                  |                       | 4,000 000 001 ГГц                   |
| 5 ГГц                                                | 4,999 999 999 ГГц                  |                       | 5,000 000 001 ГГц                   |
| 6 ГГц                                                | 5,999 999 999 ГГц                  |                       | 6,000 000 001 ГГц                   |
| Указанные ниже значения частоты только для опции 115 |                                    |                       |                                     |
| 300 МГц                                              | 299,999 999 МГц                    |                       | 300,000 001 МГц                     |
| 350 МГц                                              | 349,999 999 МГц                    |                       | 350,000 001 МГц                     |
| 500 МГц                                              | 499,999 999 МГц                    |                       | 500,000 001 МГц                     |
| 1 ГГц                                                | 0,999 999 999 ГГц                  |                       | 1,000 000 001 ГГц                   |
| 2 ГГц                                                | 1,999 999 999 ГГц                  |                       | 2,000 000 001 ГГц                   |
| 3 ГГц                                                | 2,999 999 999 ГГц                  |                       | 3,000 000 001 ГГц                   |
| 4 ГГц                                                | 3,999 999 999 ГГц                  |                       | 4,000 000 001 ГГц                   |
| 5 ГГц                                                | 4,999 999 999 ГГц                  |                       | 5,000 000 001 ГГц                   |
| 6 ГГц                                                | 5,999 999 999 ГГц                  |                       | 6,000 000 001 ГГц                   |
| 7 ГГц                                                | 6,999 999 999 ГГц                  |                       | 7,000 000 001 ГГц                   |
| 8 ГГц                                                | 7,999 999 999 ГГц                  |                       | 8,000 000 001 ГГц                   |
| 9 ГГц                                                | 8,999 999 999 ГГц                  |                       | 9,000 000 001 ГГц                   |
| 10 ГГц                                               | 9,999 999 999 ГГц                  |                       | 10,000 000 001 ГГц                  |
| 11 ГГц                                               | 10,999 999 999 ГГц                 |                       | 11,000 000 001 ГГц                  |
| 12 ГГц                                               | 11,999 999 999 ГГц                 |                       | 12,000 000 001 ГГц                  |
| 13 ГГц                                               | 12,999 999 999 ГГц                 |                       | 13,000 000 001 ГГц                  |
| 14 ГГц                                               | 13,999 999 999 ГГц                 |                       | 14,000 000 001 ГГц                  |
| 15 ГГц                                               | 14,999 999 999 ГГц                 |                       | 15,000 000 001 ГГц                  |

Результаты поверки считать положительными, если показания частотомера на всех частотах находятся в пределах, указанных в столбцах 2 и 4 таблицы 3. В противном случае частотомер дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

#### 7.5 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений периода.

##### 7.5.1 Для определения диапазона и погрешности измерений периода ко входу частото-

мера (канал 1,2,3 - в зависимости от модели) подключить генератор сигналов E8257D синхронизированный по частоте со стандартом частоты FS725 (при частотах ниже 1 МГц использовать генератор сигналов низкочастотный ГЗ-122, синхронизированный по частоте со стандартом частоты FS725).

7.5.2 Установить частотомер в режим измерения периода в соответствии с РЭ.

7.5.3 Устанавливать на генераторе последовательно значения частоты, как указано в столбце 1 таблицы 4, и записывать показания частотомера в столбец 3 таблицы.

Таблица 4

| Частота генератора                                                | Предел допускаемых значений                                                                                                         | Показание частотомера |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Указанные ниже значения частоты только для частотомеров без опций |                                                                                                                                     |                       |
| 357 142 857,1 Гц                                                  | $2,8 \text{ нс} \pm 1,4 \sqrt{\frac{T_{\text{СС}}^2 - T_{\text{ОШ}}^2}{\Pi_{\text{ИЗМ}}}} + \frac{T_{\text{КВ}}}{\Pi_{\text{ИЗМ}}}$ |                       |
| 300 МГц                                                           | $3,3 \text{ нс} \pm 1,4 \sqrt{\frac{T_{\text{СС}}^2 - T_{\text{ОШ}}^2}{\Pi_{\text{ИЗМ}}}} + \frac{T_{\text{КВ}}}{\Pi_{\text{ИЗМ}}}$ |                       |
| 10 МГц                                                            | $100 \text{ нс} \pm 1,4 \sqrt{\frac{T_{\text{СС}}^2 - T_{\text{ОШ}}^2}{\Pi_{\text{ИЗМ}}}} + \frac{T_{\text{КВ}}}{\Pi_{\text{ИЗМ}}}$ |                       |
| 1 МГц                                                             | $1 \text{ мкс} \pm 1,4 \sqrt{\frac{T_{\text{СС}}^2 - T_{\text{ОШ}}^2}{\Pi_{\text{ИЗМ}}}} + \frac{T_{\text{КВ}}}{\Pi_{\text{ИЗМ}}}$  |                       |
| 1000 Гц                                                           | $1 \text{ мс} \pm 1,4 \sqrt{\frac{T_{\text{СС}}^2 - T_{\text{ОШ}}^2}{\Pi_{\text{ИЗМ}}}} + \frac{T_{\text{КВ}}}{\Pi_{\text{ИЗМ}}}$   |                       |
| 1 Гц                                                              | $1 \text{ с} \pm 1,4 \sqrt{\frac{T_{\text{СС}}^2 - T_{\text{ОШ}}^2}{\Pi_{\text{ИЗМ}}}} + \frac{T_{\text{КВ}}}{\Pi_{\text{ИЗМ}}}$    |                       |
| 0,1 Гц                                                            | $10 \text{ с} \pm 1,4 \sqrt{\frac{T_{\text{СС}}^2 - T_{\text{ОШ}}^2}{\Pi_{\text{ИЗМ}}}} + \frac{T_{\text{КВ}}}{\Pi_{\text{ИЗМ}}}$   |                       |
| $10^{-2}$ Гц                                                      | $100 \text{ с} \pm 1,4 \sqrt{\frac{T_{\text{СС}}^2 - T_{\text{ОШ}}^2}{\Pi_{\text{ИЗМ}}}} + \frac{T_{\text{КВ}}}{\Pi_{\text{ИЗМ}}}$  |                       |
| Указанные ниже значения частоты только для опции 106              |                                                                                                                                     |                       |
| 6 024 096 386 Гц                                                  | $166 \text{ пс} \pm 1,4 \sqrt{\frac{T_{\text{СС}}^2 - T_{\text{ОШ}}^2}{\Pi_{\text{ИЗМ}}}} + \frac{T_{\text{КВ}}}{\Pi_{\text{ИЗМ}}}$ |                       |
| 5 ГГц                                                             | $200 \text{ пс} \pm 1,4 \sqrt{\frac{T_{\text{СС}}^2 - T_{\text{ОШ}}^2}{\Pi_{\text{ИЗМ}}}} + \frac{T_{\text{КВ}}}{\Pi_{\text{ИЗМ}}}$ |                       |
| 2 ГГц                                                             | $500 \text{ пс} \pm 1,4 \sqrt{\frac{T_{\text{СС}}^2 - T_{\text{ОШ}}^2}{\Pi_{\text{ИЗМ}}}} + \frac{T_{\text{КВ}}}{\Pi_{\text{ИЗМ}}}$ |                       |
| 1 ГГц                                                             | $1 \text{ нс} \pm 1,4 \sqrt{\frac{T_{\text{СС}}^2 - T_{\text{ОШ}}^2}{\Pi_{\text{ИЗМ}}}} + \frac{T_{\text{КВ}}}{\Pi_{\text{ИЗМ}}}$   |                       |
| 500 МГц                                                           | $2 \text{ нс} \pm 1,4 \sqrt{\frac{T_{\text{СС}}^2 - T_{\text{ОШ}}^2}{\Pi_{\text{ИЗМ}}}} + \frac{T_{\text{КВ}}}{\Pi_{\text{ИЗМ}}}$   |                       |
| 300 МГц                                                           | $3,3 \text{ нс} \pm 1,4 \sqrt{\frac{T_{\text{СС}}^2 - T_{\text{ОШ}}^2}{\Pi_{\text{ИЗМ}}}} + \frac{T_{\text{КВ}}}{\Pi_{\text{ИЗМ}}}$ |                       |
| 100 МГц                                                           | $10 \text{ нс} \pm 1,4 \sqrt{\frac{T_{\text{СС}}^2 - T_{\text{ОШ}}^2}{\Pi_{\text{ИЗМ}}}} + \frac{T_{\text{КВ}}}{\Pi_{\text{ИЗМ}}}$  |                       |
| Указанные ниже значения частоты только для опции 115              |                                                                                                                                     |                       |
| 15 ГГц                                                            | $66 \text{ пс} \pm 1,4 \sqrt{\frac{T_{\text{СС}}^2 - T_{\text{ОШ}}^2}{\Pi_{\text{ИЗМ}}}} + \frac{T_{\text{КВ}}}{\Pi_{\text{ИЗМ}}}$  |                       |

| Частота генератора | Предел допускаемых значений                                                                                                         | Показание частотомера |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 10 ГГц             | $100 \text{ пс} \pm 1,4 \sqrt{\frac{T_{\text{СС}}^2 - T_{\text{ОШ}}^2}{\Pi_{\text{ИЗМ}}}} + \frac{T_{\text{КВ}}}{\Pi_{\text{ИЗМ}}}$ |                       |
| 5 ГГц              | $500 \text{ пс} \pm 1,4 \sqrt{\frac{T_{\text{СС}}^2 - T_{\text{ОШ}}^2}{\Pi_{\text{ИЗМ}}}} + \frac{T_{\text{КВ}}}{\Pi_{\text{ИЗМ}}}$ |                       |
| 1 ГГц              | $1 \text{ нс} \pm 1,4 \sqrt{\frac{T_{\text{СС}}^2 - T_{\text{ОШ}}^2}{\Pi_{\text{ИЗМ}}}} + \frac{T_{\text{КВ}}}{\Pi_{\text{ИЗМ}}}$   |                       |
| 500 МГц            | $2 \text{ нс} \pm 1,4 \sqrt{\frac{T_{\text{СС}}^2 - T_{\text{ОШ}}^2}{\Pi_{\text{ИЗМ}}}} + \frac{T_{\text{КВ}}}{\Pi_{\text{ИЗМ}}}$   |                       |
| 300 МГц            | $3,3 \text{ нс} \pm 1,4 \sqrt{\frac{T_{\text{СС}}^2 - T_{\text{ОШ}}^2}{\Pi_{\text{ИЗМ}}}} + \frac{T_{\text{КВ}}}{\Pi_{\text{ИЗМ}}}$ |                       |

Результаты поверки считать положительными, если показания частотомера на всех частотах находятся в пределах, указанных в столбце 2 таблицы 4. В противном случае частотомер дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

7.6 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений частоты модулирующих импульсов (только для модели 53230А с опцией 150)

7.6.1 Для определения диапазона и погрешности измерений частоты модулирующих импульсов ко входу частотомера подключить генератор сигналов, синхронизированный по частоте со стандартом частоты FS725.

7.6.2 Установить частотомер в режим измерения частоты модулирующих импульсов в соответствии с РЭ.

7.6.3 Устанавливать на генераторе последовательно значения несущей частоты и частоты модулирующих импульсов, как указано в столбце 1 таблицы 5, и записывать показания частотомера в столбец 3 таблицы.

Таблица 5

| Частота генератора модулирующих импульсов                                     | Нижний предел допускаемых значений | Показание частотомера | Верхний предел допускаемых значений |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| Указанные ниже значения частоты только для опции 106, несущая частота 100 МГц |                                    |                       |                                     |
| 1 Гц                                                                          | 0,999 Гц                           |                       | 1,001 Гц                            |
| 100 Гц                                                                        | 99,999 Гц                          |                       | 100,001 Гц                          |
| 500 Гц                                                                        | 499,999 Гц                         |                       | 500,001 Гц                          |
| 1 МГц                                                                         | 0,999 999 МГц                      |                       | 1,000 001 МГц                       |
| 5 МГц                                                                         | 4,999 999 МГц                      |                       | 5,000 001 МГц                       |
| 10 МГц                                                                        | 9,999 999 МГц                      |                       | 10,000 001 МГц                      |
| Указанные ниже значения частоты только для опции 106, несущая частота 1 ГГц   |                                    |                       |                                     |
| 1 Гц                                                                          | 0,999 Гц                           |                       | 1,001 Гц                            |
| 100 Гц                                                                        | 99,999 Гц                          |                       | 100,001 Гц                          |
| 500 Гц                                                                        | 499,999 Гц                         |                       | 500,001 Гц                          |
| 1 МГц                                                                         | 0,999 999 МГц                      |                       | 1,000 001 МГц                       |
| 5 МГц                                                                         | 4,999 999 МГц                      |                       | 5,000 001 МГц                       |
| 10 МГц                                                                        | 9,999 999 МГц                      |                       | 10,000 001 МГц                      |
| Указанные ниже значения частоты только для опции 106, несущая частота 3 ГГц   |                                    |                       |                                     |
| 1 Гц                                                                          | 0,999 Гц                           |                       | 1,001 Гц                            |
| 100 Гц                                                                        | 99,999 Гц                          |                       | 100,001 Гц                          |
| 500 Гц                                                                        | 499,999 Гц                         |                       | 500,001 Гц                          |

| Частота генератора модулирующих импульсов                                     | Нижний предел допускаемых значений | Показание частотомера | Верхний предел допускаемых значений |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| 1 МГц                                                                         | 0,999 999 МГц                      |                       | 1,000 001 МГц                       |
| 5 МГц                                                                         | 4,999 999 МГц                      |                       | 5,000 001 МГц                       |
| 10 МГц                                                                        | 9,999 999 МГц                      |                       | 10,000 001 МГц                      |
| Указанные ниже значения частоты только для опции 106, несущая частота 6 ГГц   |                                    |                       |                                     |
| 1 Гц                                                                          | 0,999 Гц                           |                       | 1,001 Гц                            |
| 100 Гц                                                                        | 99,999 Гц                          |                       | 100,001 Гц                          |
| 500 Гц                                                                        | 499,999 Гц                         |                       | 500,001 Гц                          |
| 1 МГц                                                                         | 0,999 999 МГц                      |                       | 1,000 001 МГц                       |
| 5 МГц                                                                         | 4,999 999 МГц                      |                       | 5,000 001 МГц                       |
| 10 МГц                                                                        | 9,999 999 МГц                      |                       | 10,000 001 МГц                      |
| Указанные ниже значения частоты только для опции 115, несущая частота 300 МГц |                                    |                       |                                     |
| 1 Гц                                                                          | 0,999 Гц                           |                       | 1,001 Гц                            |
| 100 Гц                                                                        | 99,999 Гц                          |                       | 100,001 Гц                          |
| 500 Гц                                                                        | 499,999 Гц                         |                       | 500,001 Гц                          |
| 1 МГц                                                                         | 0,999 999 МГц                      |                       | 1,000 001 МГц                       |
| 5 МГц                                                                         | 4,999 999 МГц                      |                       | 5,000 001 МГц                       |
| Указанные ниже значения частоты только для опции 115, несущая частота 1 ГГц   |                                    |                       |                                     |
| 1 Гц                                                                          | 0,999 Гц                           |                       | 1,001 Гц                            |
| 100 Гц                                                                        | 99,999 Гц                          |                       | 100,001 Гц                          |
| 500 Гц                                                                        | 499,999 Гц                         |                       | 500,001 Гц                          |
| 1 МГц                                                                         | 0,999 999 МГц                      |                       | 1,000 001 МГц                       |
| 5 МГц                                                                         | 4,999 999 МГц                      |                       | 5,000 001 МГц                       |
| Указанные ниже значения частоты только для опции 115, несущая частота 5 ГГц   |                                    |                       |                                     |
| 1 Гц                                                                          | 0,999 Гц                           |                       | 1,001 Гц                            |
| 100 Гц                                                                        | 99,999 Гц                          |                       | 100,001 Гц                          |
| 500 Гц                                                                        | 499,999 Гц                         |                       | 500,001 Гц                          |
| 1 МГц                                                                         | 0,999 999 МГц                      |                       | 1,000 001 МГц                       |
| 5 МГц                                                                         | 4,999 999 МГц                      |                       | 5,000 001 МГц                       |
| Указанные ниже значения частоты только для опции 115, несущая частота 10 ГГц  |                                    |                       |                                     |
| 1 Гц                                                                          | 0,999 Гц                           |                       | 1,001 Гц                            |
| 100 Гц                                                                        | 99,999 Гц                          |                       | 100,001 Гц                          |
| 500 Гц                                                                        | 499,999 Гц                         |                       | 500,001 Гц                          |
| 1 МГц                                                                         | 0,999 999 МГц                      |                       | 1,000 001 МГц                       |
| 5 МГц                                                                         | 4,999 999 МГц                      |                       | 5,000 001 МГц                       |
| Указанные ниже значения частоты только для опции 115, несущая частота 15 ГГц  |                                    |                       |                                     |
| 1 Гц                                                                          | 0,999 Гц                           |                       | 1,001 Гц                            |
| 100 Гц                                                                        | 99,999 Гц                          |                       | 100,001 Гц                          |
| 500 Гц                                                                        | 499,999 Гц                         |                       | 500,001 Гц                          |
| 1 МГц                                                                         | 0,999 999 МГц                      |                       | 1,000 001 МГц                       |
| 5 МГц                                                                         | 4,999 999 МГц                      |                       | 5,000 001 МГц                       |

Результаты поверки считать положительными, если показания частотомера на всех час-



тотах находятся в пределах, указанных в столбцах 2 и 4 таблицы 5. В противном случае частотомер дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

### 7.7 Определение минимального периода несущей в импульсе и абсолютной погрешности измерения периода несущей в импульсе

7.7.1 Для определения минимального периода и абсолютной погрешности измерений периода несущей в импульсе ко входу частотомера подключить генератор E8257D.

7.7.2 Установить частотомер в режим измерения периода несущей в импульсе в соответствии с РЭ.

7.7.3 Устанавливать на генераторе последовательно значения несущей частоты и частоты модулирующих импульсов, как указано в столбце 1 таблицы 6, и записывать показания частотомера в столбец 3 таблицы.

Таблица 6

| Частота генератора модулирующих импульсов                                     | Предел допускаемых значений                                                                                                                                                                                                                                               | Показание частотомера |
|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Указанные ниже значения частоты только для опции 106, несущая частота 100 МГц |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                       |
| 1 Гц                                                                          | $1 \text{ с} \pm \left\{ \begin{array}{l} 200 \frac{\text{пс}}{\text{Кр} \times \text{Тизм}}, \text{ если } \text{Кр} > 1 \\ 500 \frac{\text{пс}}{\text{Тизм}}, \text{ если } \text{Кр} = 1 \end{array} + 200 \frac{\text{пс}}{\text{Кр} \times \text{Тизм}} \right\}$    |                       |
| 100 Гц                                                                        | $10 \text{ мс} \pm \left\{ \begin{array}{l} 200 \frac{\text{пс}}{\text{Кр} \times \text{Тизм}}, \text{ если } \text{Кр} > 1 \\ 500 \frac{\text{пс}}{\text{Тизм}}, \text{ если } \text{Кр} = 1 \end{array} + 200 \frac{\text{пс}}{\text{Кр} \times \text{Тизм}} \right\}$  |                       |
| 500 Гц                                                                        | $2 \text{ мс} \pm \left\{ \begin{array}{l} 200 \frac{\text{пс}}{\text{Кр} \times \text{Тизм}}, \text{ если } \text{Кр} > 1 \\ 500 \frac{\text{пс}}{\text{Тизм}}, \text{ если } \text{Кр} = 1 \end{array} + 200 \frac{\text{пс}}{\text{Кр} \times \text{Тизм}} \right\}$   |                       |
| 1 МГц                                                                         | $1 \text{ мкс} \pm \left\{ \begin{array}{l} 200 \frac{\text{пс}}{\text{Кр} \times \text{Тизм}}, \text{ если } \text{Кр} > 1 \\ 500 \frac{\text{пс}}{\text{Тизм}}, \text{ если } \text{Кр} = 1 \end{array} + 200 \frac{\text{пс}}{\text{Кр} \times \text{Тизм}} \right\}$  |                       |
| 5 МГц                                                                         | $200 \text{ нс} \pm \left\{ \begin{array}{l} 200 \frac{\text{пс}}{\text{Кр} \times \text{Тизм}}, \text{ если } \text{Кр} > 1 \\ 500 \frac{\text{пс}}{\text{Тизм}}, \text{ если } \text{Кр} = 1 \end{array} + 200 \frac{\text{пс}}{\text{Кр} \times \text{Тизм}} \right\}$ |                       |
| 10 МГц                                                                        | $100 \text{ нс} \pm \left\{ \begin{array}{l} 200 \frac{\text{пс}}{\text{Кр} \times \text{Тизм}}, \text{ если } \text{Кр} > 1 \\ 500 \frac{\text{пс}}{\text{Тизм}}, \text{ если } \text{Кр} = 1 \end{array} + 200 \frac{\text{пс}}{\text{Кр} \times \text{Тизм}} \right\}$ |                       |
| Указанные ниже значения частоты только для опции 106, несущая частота 1 ГГц   |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                       |
| 1 Гц                                                                          | $1 \text{ с} \pm \left\{ \begin{array}{l} 200 \frac{\text{пс}}{\text{Кр} \times \text{Тизм}}, \text{ если } \text{Кр} > 1 \\ 500 \frac{\text{пс}}{\text{Тизм}}, \text{ если } \text{Кр} = 1 \end{array} + 200 \frac{\text{пс}}{\text{Кр} \times \text{Тизм}} \right\}$    |                       |
| 100 Гц                                                                        | $10 \text{ мс} \pm \left\{ \begin{array}{l} 200 \frac{\text{пс}}{\text{Кр} \times \text{Тизм}}, \text{ если } \text{Кр} > 1 \\ 500 \frac{\text{пс}}{\text{Тизм}}, \text{ если } \text{Кр} = 1 \end{array} + 200 \frac{\text{пс}}{\text{Кр} \times \text{Тизм}} \right\}$  |                       |
| 500 Гц                                                                        | $2 \text{ мс} \pm \left\{ \begin{array}{l} 200 \frac{\text{пс}}{\text{Кр} \times \text{Тизм}}, \text{ если } \text{Кр} > 1 \\ 500 \frac{\text{пс}}{\text{Тизм}}, \text{ если } \text{Кр} = 1 \end{array} + 200 \frac{\text{пс}}{\text{Кр} \times \text{Тизм}} \right\}$   |                       |
| 1 МГц                                                                         | $1 \text{ мкс} \pm \left\{ \begin{array}{l} 200 \frac{\text{пс}}{\text{Кр} \times \text{Тизм}}, \text{ если } \text{Кр} > 1 \\ 500 \frac{\text{пс}}{\text{Тизм}}, \text{ если } \text{Кр} = 1 \end{array} + 200 \frac{\text{пс}}{\text{Кр} \times \text{Тизм}} \right\}$  |                       |

[illegible]



| Частота генератора модулирующих импульсов                                    | Предел допускаемых значений                                                                                                                                                                                                                                               | Показание частотомера |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 2,5 МГц                                                                      | $400 \text{ нс} \pm \left\{ \begin{array}{l} 200 \frac{\text{пс}}{\text{Кр} \times \text{Тизм}}, \text{ если } \text{Кр} > 1 \\ 500 \frac{\text{пс}}{\text{Тизм}}, \text{ если } \text{Кр} = 1 \end{array} + 200 \frac{\text{пс}}{\text{Кр} \times \text{Тизм}} \right\}$ |                       |
| Указанные ниже значения частоты только для опции 115, несущая частота 10 ГГц |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                       |
| 1 Гц                                                                         | $1 \text{ с} \pm \left\{ \begin{array}{l} 200 \frac{\text{пс}}{\text{Кр} \times \text{Тизм}}, \text{ если } \text{Кр} > 1 \\ 500 \frac{\text{пс}}{\text{Тизм}}, \text{ если } \text{Кр} = 1 \end{array} + 200 \frac{\text{пс}}{\text{Кр} \times \text{Тизм}} \right\}$    |                       |
| 100 Гц                                                                       | $10 \text{ мс} \pm \left\{ \begin{array}{l} 200 \frac{\text{пс}}{\text{Кр} \times \text{Тизм}}, \text{ если } \text{Кр} > 1 \\ 500 \frac{\text{пс}}{\text{Тизм}}, \text{ если } \text{Кр} = 1 \end{array} + 200 \frac{\text{пс}}{\text{Кр} \times \text{Тизм}} \right\}$  |                       |
| 500 Гц                                                                       | $2 \text{ мс} \pm \left\{ \begin{array}{l} 200 \frac{\text{пс}}{\text{Кр} \times \text{Тизм}}, \text{ если } \text{Кр} > 1 \\ 500 \frac{\text{пс}}{\text{Тизм}}, \text{ если } \text{Кр} = 1 \end{array} + 200 \frac{\text{пс}}{\text{Кр} \times \text{Тизм}} \right\}$   |                       |
| 1 МГц                                                                        | $1 \text{ мкс} \pm \left\{ \begin{array}{l} 200 \frac{\text{пс}}{\text{Кр} \times \text{Тизм}}, \text{ если } \text{Кр} > 1 \\ 500 \frac{\text{пс}}{\text{Тизм}}, \text{ если } \text{Кр} = 1 \end{array} + 200 \frac{\text{пс}}{\text{Кр} \times \text{Тизм}} \right\}$  |                       |
| 2,5 МГц                                                                      | $400 \text{ нс} \pm \left\{ \begin{array}{l} 200 \frac{\text{пс}}{\text{Кр} \times \text{Тизм}}, \text{ если } \text{Кр} > 1 \\ 500 \frac{\text{пс}}{\text{Тизм}}, \text{ если } \text{Кр} = 1 \end{array} + 200 \frac{\text{пс}}{\text{Кр} \times \text{Тизм}} \right\}$ |                       |
| Указанные ниже значения частоты только для опции 115, несущая частота 15 ГГц |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                       |
| 1 Гц                                                                         | $1 \text{ с} \pm \left\{ \begin{array}{l} 200 \frac{\text{пс}}{\text{Кр} \times \text{Тизм}}, \text{ если } \text{Кр} > 1 \\ 500 \frac{\text{пс}}{\text{Тизм}}, \text{ если } \text{Кр} = 1 \end{array} + 200 \frac{\text{пс}}{\text{Кр} \times \text{Тизм}} \right\}$    |                       |
| 100 Гц                                                                       | $10 \text{ мс} \pm \left\{ \begin{array}{l} 200 \frac{\text{пс}}{\text{Кр} \times \text{Тизм}}, \text{ если } \text{Кр} > 1 \\ 500 \frac{\text{пс}}{\text{Тизм}}, \text{ если } \text{Кр} = 1 \end{array} + 200 \frac{\text{пс}}{\text{Кр} \times \text{Тизм}} \right\}$  |                       |
| 500 Гц                                                                       | $2 \text{ мс} \pm \left\{ \begin{array}{l} 200 \frac{\text{пс}}{\text{Кр} \times \text{Тизм}}, \text{ если } \text{Кр} > 1 \\ 500 \frac{\text{пс}}{\text{Тизм}}, \text{ если } \text{Кр} = 1 \end{array} + 200 \frac{\text{пс}}{\text{Кр} \times \text{Тизм}} \right\}$   |                       |
| 1 МГц                                                                        | $1 \text{ мкс} \pm \left\{ \begin{array}{l} 200 \frac{\text{пс}}{\text{Кр} \times \text{Тизм}}, \text{ если } \text{Кр} > 1 \\ 500 \frac{\text{пс}}{\text{Тизм}}, \text{ если } \text{Кр} = 1 \end{array} + 200 \frac{\text{пс}}{\text{Кр} \times \text{Тизм}} \right\}$  |                       |
| 2,5 МГц                                                                      | $400 \text{ нс} \pm \left\{ \begin{array}{l} 200 \frac{\text{пс}}{\text{Кр} \times \text{Тизм}}, \text{ если } \text{Кр} > 1 \\ 500 \frac{\text{пс}}{\text{Тизм}}, \text{ если } \text{Кр} = 1 \end{array} + 200 \frac{\text{пс}}{\text{Кр} \times \text{Тизм}} \right\}$ |                       |

Результаты поверки считать положительными, если показания частотомера на всех частотах находятся в пределах, указанных в столбце 2 таблицы 6. В противном случае частотомер дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

#### 7.8 Определение минимального периода модулирующей

7.8.1 Для определения минимального периода модулирующей ко входу частотомера (канал 1,2,3) подключить генератор E8257D.

7.8.2 Установить частотомер в режим измерения периода модулирующей в соответст-

вии с РП.

7.8.3 Устанавливать на генераторе последовательно значения несущей частоты и частоты модулирующих импульсов, как указано в столбце 1 таблицы 7, и записывать показания частотомера в столбец 3 таблицы 7.

Таблица 7

| Несущая частота генератора                                                                   | Предел допускаемых значений | Показание частотомера |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------|
| Указанные ниже значения частоты только для опции 106, частота модулирующих импульсов 20 МГц  |                             |                       |
| 100 МГц                                                                                      | 50 нс                       |                       |
| 1 ГГц                                                                                        |                             |                       |
| 3 ГГц                                                                                        |                             |                       |
| 6 ГГц                                                                                        |                             |                       |
| Указанные ниже значения частоты только для опции 115, частота модулирующих импульсов 100 МГц |                             |                       |
| 300 МГц                                                                                      | 100 нс                      |                       |
| 1 ГГц                                                                                        |                             |                       |
| 5 ГГц                                                                                        |                             |                       |
| 10 ГГц                                                                                       |                             |                       |
| 15 ГГц                                                                                       |                             |                       |

Результаты поверки считать положительными, если показания частотомера на всех частотах находятся в пределах, указанных в столбце 2 таблицы 7. В противном случае частотомер бракуется и направляется в ремонт.

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 При положительных результатах поверки частотомера выдается свидетельство установленной формы.

8.2 На оборотной стороне свидетельства о поверке записываются результаты поверки.

8.3 В случае отрицательных результатов поверки поверяемый частотомер к дальнейшему применению не допускается. На него выдается извещение об его непригодности к дальнейшей эксплуатации с указанием причин.

Начальник Центра испытаний и поверки  
ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ»



В.И. Добровольский