

## 7. Поверка прибора

### 7.1. Общие сведения.

7.1.1. Настоящий раздел устанавливает порядок, методы и средства поверки стандарта частоты рубидиевого Ч1-1014.

7.1.2. Порядок организации и проведения поверки должен соответствовать установленному в ГОСТ РВ 8.576 или ПР 50.2.006.

7.1.3. Поверитель, непосредственно осуществляющий поверку, должен быть аттестован на право проведения поверки средств измерений в соответствии с требованиями ПР 50.2.012.

7.1.4. Межповерочный интервал – 12 месяцев. При необходимости его изменения по результатам эксплуатации порядок его пересмотра должен соответствовать установленному в ГОСТ РВ 8.576 или ПР 50.2.006.

### 7.2. Операции и средства поверки.

При проведении поверки должны быть выполнены операции и применены средства поверки, указанные в таблице 7.1.

Таблица 7.1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Рекомендуемое средство поверки (наименование, тип)	Основные технические характеристики средства поверки
1	2	3	4
1. Внешний осмотр	7.4.2		
2. Проверка функционирования прибора	7.4.3	Вольтметр универсальный В7-38	Диапазон измерения напряжения от 0 до 20 В Погрешность 1%
3. Проверка метрологических характеристик прибора:	7.4.4		
– относительной погрешности по частоте выходного сигнала 10 МГц	7.4.4.1	Стандарт частоты водородный Ч1-76А Компаратор частотный ЧК7-51	Нестабильность частоты за 1 с $4 \cdot 10^{-13}$ Погрешность измерения за 100 с $\pm 1 \cdot 10^{-12}$

Продолжение таблицы 7.1

1	2	3	4
– среднего относительного изменения частоты за 1 месяц непрерывной работы	7.4.4.2	Стандарт частоты водородный Ч1-76А Компаратор частотный ЧК7-51	Нестабильность частоты за 1 с $4 \cdot 10^{-13}$ Погрешность измерения за 100 с $\pm 1 \cdot 10^{-12}$
– среднеквадратического относительного двухвыборочного отклонения частоты за 1 с, 10 с и 100 с	7.4.4.3	Стандарт частоты водородный Ч1-76А Компаратор частотный ЧК7-51	Нестабильность частоты за 1 с $4 \cdot 10^{-13}$ Погрешность измерения за 100 с $\pm 1 \cdot 10^{-12}$
– среднеквадратического значения напряжения выходного сигнала 10 МГц	7.4.4.4	Вольтметр импульсного напряжения В4-24	Измеряемое напряжение от 0 до 3 В Частота 10 МГц Погрешность 5%

Примечания:

1. При проведении поверки могут быть применены другие средства измерений (СИ), обеспечивающие измерение контролируемых параметров с требуемой точностью.
2. Все СИ, используемые при поверке, должны быть узаконены в установленном порядке и быть поверены в соответствии с ГОСТ РВ 8.576 или ПР 50.2.006.
3. После ремонта приборы подлежат первичной поверке.

ИРГА.411653.005 РЭ

Изм. № подл. Подпись и дата Изм. № докум. Подпись и дата

### 7.3. Условия поверки и подготовка к ней.

7.3.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, °С +20±2;
- относительная влажность воздуха, % 30–80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) 84–106 (630–795);
- напряжение сети питания, В +24±0,2.

ПРИМЕЧАНИЕ: допускается проведение поверки в условиях, реально существующих в лаборатории и отличающихся от нормальных, если они не выходят за пределы рабочих условий, установленных на прибор и средства измерений.

7.3.2. Подготовить прибор к поверке в соответствии с разделами 3, 5.3 и 6.3 настоящего руководства.

### 7.4. Проведение поверки.

7.4.1. Поверка прибора проводится в соответствии с перечнем и последовательностью операций, приведенных в таблице 7.1.

7.4.2. При проведении внешнего осмотра необходимо установить соответствие прибора следующим требованиям:

- комплектность прибора должна соответствовать таблице 4.2;
- соответствие внешнего вида прибора требованиям раздела 5.2.1;
- надписи на шильдике передней панели должны соответствовать таблице 6.1.

Приборы, имеющие дефекты, бракуются и направляются в ремонт.

7.4.3. Проверку функционирования прибора проводят в соответствии с разделом 6.3.2 настоящего руководства для оценки его исправности. Неисправные приборы бракуются и направляются в ремонт.

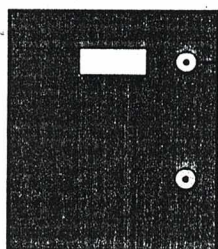
#### 7.4.4. Проверка метрологических характеристик прибора.

7.4.4.1. Проверку относительной погрешности по частоте выходного сигнала 10 МГц проводят при подключении приборов согласно схеме рис. 7.1.

Компаратор частотный ЧК7-51 устанавливают в режим измерения относительного отклонения частоты  $\frac{\Delta f}{f_0}$  с вычислением среднего относительного отклонения частоты. Устанавливают время усреднения 100 с, число измерений – 20.

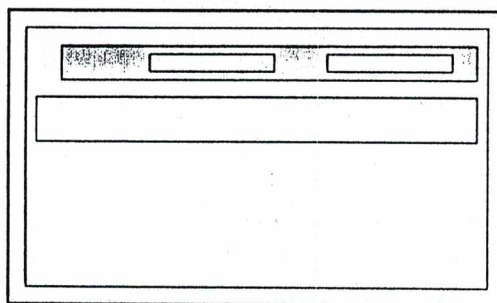
Результаты поверки считают удовлетворительными, если среднее значение относительной погрешности меры по частоте при выпуске не выходит за пределы  $\pm 2 \cdot 10^{-11}$ .

Стандарт частоты  
рубидиевый Ч1-1014



«⊖→ 10 MHz»

Стандарт частоты и времени  
водородный Ч1-76А



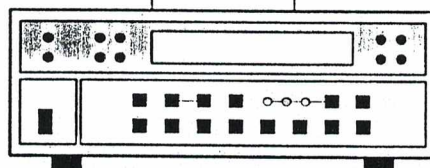
«⊖→ 5 MHz»

①

②

«⊖→ 10 MHz»

«⊖→ 5 MHz»  
опорн



Компаратор частотный ЧК7-51

Рис. 7.1. Схема электрическая подключения приборов для проверки относительной погрешности по частоте выходного сигнала 10 МГц, систематического относительного изменения частоты за 1 месяц и среднеквадратического относительного двухвыборочного отклонения частоты за 1 с, 10 с и 100 с. 1 – ВЧ кабель 2 – ВЧ кабель ЕЭ4.852.517-08. Входит в состав комплекта ЧК7-51.

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

7.4.4.2. Проверку систематического относительного изменения частоты за 1 сутки проводят при подключении приборов согласно схеме рис. 7.1.

Измерения проводят через 4 ч после включения прибора в течение 10 суток.

Компаратор частотный ЧК7-51 устанавливают в режим измерения относительного отклонения частоты  $\frac{\Delta f}{f_0}$  с вычислением среднего относительного отклонения частоты. Устанавливают время усреднения 100 с, число измерений – 36 (т.е. фактическое время усреднения равно 1 ч). Определяют относительную разность частот  $\frac{\Delta f_i}{f_0}$  прибора и стандарта частоты и времени Ч1-76А за  $i$ -ый час. Измерения проводят каждый час и по результатам определяют среднее значение относительной разности частот за одни сутки по формуле

$$\frac{\overline{\Delta f}}{f_0} = \frac{\sum_{i=1}^{24} \Delta f_i}{24}.$$

По результатам измерений среднего значения относительной разности частот прибора и стандарта частоты и времени Ч1-76А за каждые сутки вычисляют среднее относительное изменение частоты за одни сутки  $\nu$  по формуле

$$\nu = \frac{6}{n(n-1)} \cdot \sum_{i=1}^n \left( \frac{2i}{n+1} - 1 \right) \cdot \frac{\overline{\Delta f}_i}{f_0},$$

где  $n$  – число суток, в течение которых проводились измерения,

$\frac{\overline{\Delta f}_i}{f_0}$  – средняя относительная разность частот в  $i$ -ые сутки.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если полученное значение относительного изменения частоты за 1 сутки не выходит за пределы  $\pm 2,0 \cdot 10^{-12}$ . В случае неудовлетворительного результата измерения могут быть продолжены до 30 суток.

7.4.4.3. Проверку среднеквадратического относительного двухвыборочного отклонения частоты за 1 с, 10 с и 100 с проводят при подключении приборов согласно схеме рис. 7.1.

Компаратор частотный ЧК7-51 устанавливают в режим измерения относительного отклонения частоты  $\frac{\Delta f}{f_0}$  с вычислением среднеквадратического относительного двухвыборочного отклонения частоты. Устанавливают для времени усреднения 1 с и 10 с число измерений 30, для 100 с – 20.

Изм. № подл. Подпись и дата. Взам. инв. №. Инв. № докл. Подпись и дата.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ИРГА.411653.005 РЭ	Лист
						30

Среднеквадратическое относительное двухвыборочное отклонение частоты вычисляется компаратором частотным ЧК7-51 по формуле

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n-1} \left( \frac{f_{i+1}}{f_0} - \frac{f_i}{f_0} \right)^2}{2(n-1)}}$$

где  $\frac{\Delta f_{i+1}}{f_0}$  – относительное отклонение частоты при  $(i+1)$  измерении,

$n$  – число измерений.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если полученные значения среднеквадратического относительного двухвыборочного отклонения частоты не превышают:

- $1,5 \cdot 10^{-11}$  за время усреднения 1 с;
- $5,0 \cdot 10^{-12}$  за время усреднения 10 с;
- $3,0 \cdot 10^{-12}$  за время усреднения 100 с.

7.4.4.4. Проверку среднеквадратического значения напряжения выходного сигнала проводят согласно схеме рис. 7.2 путем измерения напряжения при помощи вольтметра импульсного напряжения В4-24 на подключенной нагрузке 50 Ом.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если полученное значение напряжения выходного сигнала находится в пределах  $(1,0 \pm 0,2)$  В.

#### 7.5. Оформление результатов поверки.

7.5.1. Положительные результаты поверки оформляют в порядке, установленном в метрологической службе, выполняющей поверку в соответствии с ГОСТ РВ 8.576 или ПР 50.2.006.

7.5.2. Приборы, не прошедшие поверку (имеющие отрицательные результаты поверки) признаются непригодными к эксплуатации. Свидетельство о поверке аннулируют или гасят клеймо, и вносят соответствующую запись в формуляр.

Изм. № подл. Подпись и дата. Взам. Инв. №. Инв. № докум. Подпись и дата.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ИРГА.411653.005 РЭ	Лист
						31

Стандарт частоты  
рубидиевый Ч1-1014

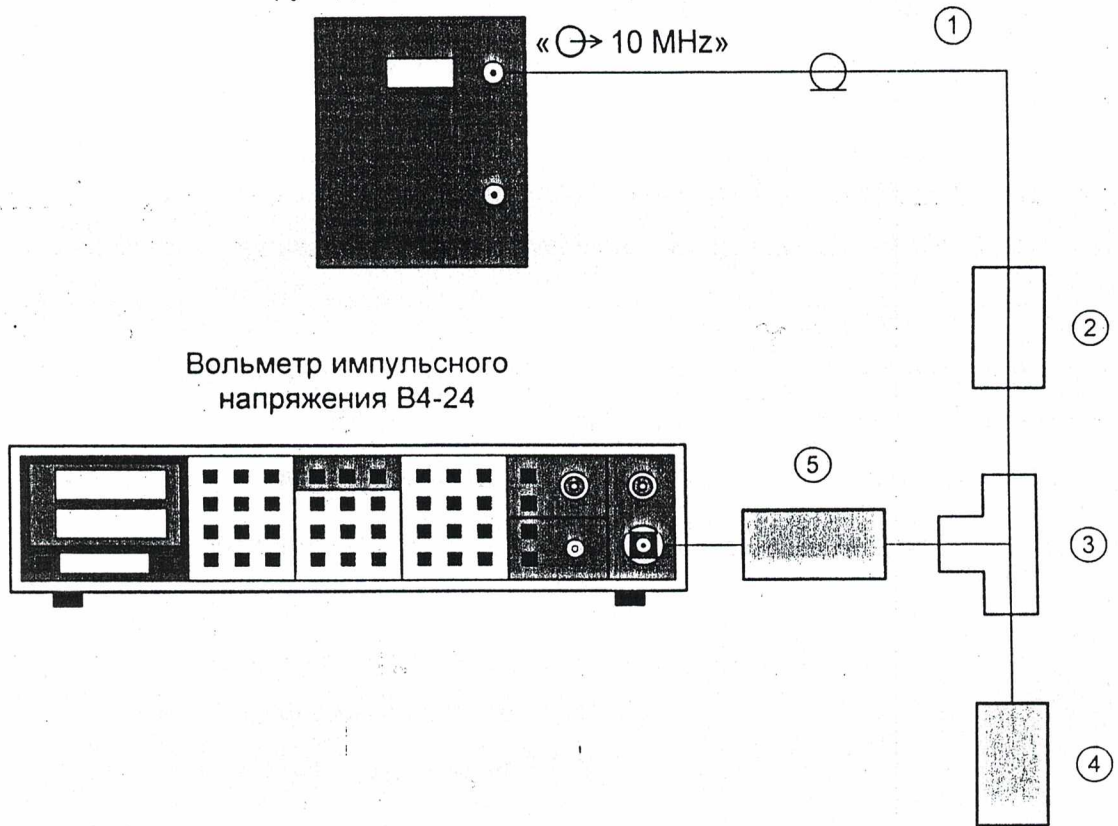


Рис. 7.2. Схема электрическая подключения приборов для проверки среднеквадратического напряжения выходного сигнала 10 МГц.

1 – ВЧ кабель 2 – переход ЕЭ2.236.463-01, 3 – тройник ЕЭ2.246.126, 4 – нагрузка ЕЭ2.260.147, 5 – пробник. Входят в состав комплекта В4-24.

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ИРГА.411653.005 РЭ

Лист  
32