

7 ПОВЕРКА СТАНДАРТА

405

Настоящий раздел устанавливает методы поверки стандарта частоты и времени водородного Ч1-76А.

Поверка должна проводиться в соответствии с ПР50.2.006.

Поверка проводится 1 раз в год.

7.1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

7.1.1 При проведении поверки должны выполняться операции и применяться средства измерений, указанные в таблице 27.

Таблица 27 – Операции поверки и средства измерений

Номер пункта раздела поверки	Наименование операции	Проведяемая отметка	Допускаемое значение погрешности или предельное значение определяемого параметра	Средства измерений	
				Рабочие эталоны	Вспомогательные
7.5.2.	Внешний осмотр				
7.5.3	Опробование				
	Определение метрологических параметров:				
7.5.4	частоты выходных сигналов:			ЧЗ-64	
	5 МГц		± 1 Гц		
	1 Гц		$\pm 0,0000001$ Гц		
7.5.5	напряжения выходного сигнала 5 МГц		$(1 \pm 0,2)$ В	ВЗ-48А	
7.5.6	параметров импульсного сигнала 1 Гц			С1-65А	
	амплитуда		не менее 2,5 В		
	длительность		10-20 мкс		
	длительность фронта		не более 30 нс ²		

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

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЕЭ2.721.655-01РЭ	Лист
						37

Продолжение таблицы 27

Номер пункта раздела поверки	Наименование операции	Прове-ряе-мая от метка	Допускаемое зна-чение погрешности или предельное значение опреде-ляемого параметра	Средства измере-ний	
				Рабочие эталоны	Вспо-мога-тель-ные
7.5.7	относительной погреш-ности по частоте		$\pm 1,5 \times 10^{-12}$ ✓	Ч7-46 Образцо- вая мера частоты	
7.5.8	нестабильности частоты выходного сигнала 5 МГц за время измерения 1 с 10 с 100 с 1000 с 1 час 1 сутки среднее относительное изменение частоты вы- ходного сигнала за 1 су- тки		$1,5 \times 10^{-12}$ 5×10^{-13} 2×10^{-13} 5×10^{-14} 3×10^{-14} 1×10^{-14}	Ч7-46 Образцо- вая мера частоты	
7.5.9	диапазон перестройки, разрешающей способно- сти корректора частоты		не более $\pm 3 \times 10^{-15}$ $1,005 \times 10^{-10} \pm 2 \times 10^{-12}$ 1×10^{-14}	ЧЗ-64 Образцо- вая мера частоты	
7.5.10	погрешности синхрони- зации импульсной по-		не более ± 200 нс		
7.5.11	следовательности 1 Гц ослабление гармониче-		не менее 30 дБ	В6-10	
7.5.12	ских составляющих Проверка цифровой ин- дикации стандарта				

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

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЕЭ2.721.655-01РЭ

Лист

38

Примечания.

- 1 Вместо указанных в таблице 27 средств измерений разрешается применять другие аналогичные измерительные приборы, обеспечивающие измерения соответствующих параметров с требуемой точностью.
- 2 Эталонные и вспомогательные средства измерений должны быть исправны и поверены в соответствии с требованиями ПР 50.2.006.
- 3 Возможно прекращение поверки при получении отрицательных результатов при проведении той или операции поверки.

7.2 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА ПОВЕРКИ

Рабочее место поверки должно быть укомплектовано средствами измерений, перечисленными в разделе 5.

7.3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Для проведения поверки необходимо выполнить требования раздела 1.

7.4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

7.4.1 Поверка стандарта частоты должна проводиться в соответствии с разделом 7 руководства по эксплуатации ЕЭ2.721.655–01РЭ.

7.4.2 Поверитель должен быть аттестован в соответствии с требованиями ПР50.2.013.

7.4.3 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

температура окружающей среды, °С20±5

относительная влажность воздуха, %30–80

атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)84–106 (630–795)

напряжение сети питания, В220±4,4

частота промышленной сети Гц50±1

7.4.4 При поверки по проведении поверки нестабильность частоты выходного сигнала и среднего относительного изменения частоты за 1 сутки (подразделы 3.4.4 и 3.4.5) изменении температуры окружающей среды не должно превышать ±1°С в любой точке диапазона рабочих температур:

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата					
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЕЭ2.721.655–01РЭ				Лист
									39

7.5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.5.1 Поверка проводится в соответствии с перечнем операций, указанным в таблице 27.

7.5.2 При проведении внешнего осмотра должны быть проверены все требования подраздела 4.1.2.

Стандарты, имеющие дефекты, бракуются и направляются в ремонт.

7.5.3 Опробование работы стандарта производится согласно подраздела 6.3 для оценки его исправности без применения средств поверки. Неисправные стандарты также бракуются и направляются в ремонт.

7.5.4 Определение частот выходных сигналов (подраздел 3.4.1) осуществите путем их измерения частотомером ЧЗ-64.

Для измерения частоты сигнала 5 МГц снимите 5–10 показаний частотомера в режиме измерения частоты, найдите их среднее значение.

Для измерения выходного сигнала 1 Гц снимите 5–10 показаний частотомера в режиме измерения периода, найдите их среднее значение.

Результаты считаются удовлетворительными, если показания частотомера находятся в пределах (5000000 ± 1) Гц, $(1,000000 \pm 0,0000001)$ с.

7.5.5 Определение напряжения выходного сигнала 5 МГц (подраздел 3.4.2) проводите путем его измерения вольтметром ВЗ-48А при подключенной нагрузке 50 Ом.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если напряжение выходного сигнала 5 МГц в пределах $(1 \pm 0,2)$ В.

7.5.6 Определение параметров импульсного сигнала 1 Гц (подраздел 3.4.3) проводите с помощью осциллографа С1-65А на нагрузке 50 Ом.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если амплитуда импульса не менее 2,5 В, длительность импульса находится в интервале 10–20 мкс, длительность фронта не более 30 нс.

7.5.7 Определение относительной погрешности по частоте (подраздел 3.4.4) проводите следующим образом.

Соединяют прибора по схеме, приведенной на рисунке 7.

В поверяемом стандарте на кодовом переключателе КОРРЕКЦИЯ ЧАСТОТЫ установите число, соответствующее номинальному значению частоты (значение числа записано в таблице 12 раздела 13.4 формуляра на стандарт).

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	ЕЭ2.721.655–01РЭ	Лист
						40
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

При первичной поверке по стандарту погрешность по частоте и значение положения переключателя **КОРРЕКЦИЯ ЧАСТОТЫ** заносится в таблицу 1 раздела 3 формуляра на стандарт.

На вход 1 компаратора частотного Ч7-46 подают сигнал частотой 5 МГц испытываемого стандарта, а на вход 2 компаратора частотного Ч7-46 сигнал частотой 5 МГц с образцовой меры частоты. Выход ($1\text{Гц} + 10^6 \times \Delta f$) компаратора частотного Ч7-46 подают на вход А частотомера ЧЗ-64, работающего в режиме измерения периода, а выход 1 Гц подают на вход Б частотомера ЧЗ-64.

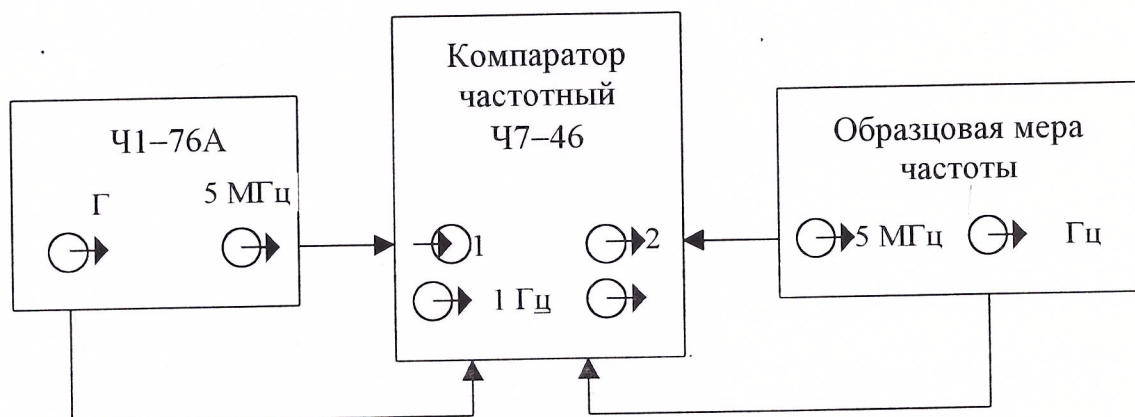


Рисунок 7 – Схема электрическая подключения приборов для определения относительной погрешности по частоте

При этом частотомер запускают внешним синусоидальным сигналом 5 МГц от испытываемого стандарта.

С индикаторного табло частотомера ЧЗ-64 снимают показания в секундах T_1 .

Через интервал времени $\tau = 3600$ с (1 час) проводят второе измерение и определяют величину T_2 .

Далее определяют среднюю за время $\tau = 3600$ с (1 час) относительную разность частот $\frac{\Delta f_1}{f_0}$ по формуле

$$\frac{\Delta f_1}{f_0} = \frac{T_2 - T_1}{M\tau},$$

где $M = 10^6$ – коэффициент умножения компаратора частотного Ч7-46,

а $\tau = 3600$ с (1 час).

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Рисунок 7 – Схема электрическая подключения приборов для определения относительной погрешности по частоте При этом частотомер запускают внешним синусоидальным сигналом 5 МГц от испытуемого стандарта. С индикаторного табло частотомера ЧЗ–64 снимают показания в секундах T_1. Через интервал времени $\tau = 3600$ с (1 час) проводят второе измерение и определяют величину T_2. Далее определяют среднюю за время $\tau = 3600$ с (1 час) относительную разность частот $\frac{\Delta f_1}{f_0}$ по формуле $\frac{\Delta f_1}{f_0} = \frac{T_2 - T_1}{M\tau},$ где $M = 10^6$ – коэффициент умножения компаратора частотного Ч7–46, а $\tau = 3600$ с (1 час).				
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
ЕЭ2.721.655–01РЭ				Лист
				41

Относительная погрешность по частоте испытываемого стандарта $\delta_0 f$ определяется из выражения:

$$\delta_0 f = \frac{\Delta f_1}{f_0} - \delta_{0M}$$

где δ_{0M} – поправка по частоте образцовой меры относительно Государственного эталона.

Положение кодового переключателя и относительная погрешность по частоте $\delta_0 f$ после коррекции частоты поверяемого стандарта заносится в формуляр (таблица 12 раздела 13.4).

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если относительная погрешность по частоте будет не более $\pm 1,5 \times 10^{-12}$.

При получении отрицательного результата, необходимо относительную разность частот свести к минимуму по отношению к частоте Госэталона (не более 3×10^{-13}) с последующей поверкой стандарта согласно данному подразделу через 1 год. При получении отрицательного результата через 1 год, стандарт подлежит ремонту.

Примечание. При получении отрицательного результата частоту поверяемого стандарта также сводят к частоте Госэталона (не более 3×10^{-13}) с помощью кодового переключателя **КОРРЕКЦИЯ ЧАСТОТЫ**.

7.5.8 Проверку нестабильности частоты (среднеквадратического относительного двухвыборочного отклонения частоты) выходного сигнала 5 МГц (подраздел 3.4.5) за времена измерения $\tau = 1, 10, 100, 1000, 3600$ с (1 час) и 1 сутки (86400 с) производят по схеме рисунка 7.

Нестабильность частоты выходного сигнала стандарта за время измерения $\tau = 1, 10, 100, 1000$ с и $\tau = 3600$ с (1 час) определяют по формуле:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{2(N-1)} \sum_{i=1}^{N-1} \left[\frac{\Delta f_{i+1}}{f_0} - \frac{\Delta f_i}{f_0} \right]^2},$$

где $N \geq 20$ для $\tau = 1, 10, 100, 1000$ с и 3600 с (1 час);

$$\frac{\Delta f_i}{f_0} = \frac{T_{i+1} - T_i}{M\tau}$$

– относительная средняя разность частот за i -ое измерение, которая определяется по методике, изложенной в подразделе 7.3.7;

T_{i+1}, T_i – результаты измерения интервала времени в конце и в начале i -го часа в секундах;

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЕЭ2.721.655–01РЭ					Лист
										42

М – коэффициент умножения компаратора частотного Ч7–46, равный 10^6 .

Среднеквадратическое относительное двухвыборочное отклонения частоты за 86400 с (1 сутки) при наличии линейного изменения частоты выходного сигнала 5 МГц вычисляется по формуле

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{2(N-1)} \sum_{i=1}^{N-1} \left[\frac{\Delta f_{i+1}}{f_0} - \frac{\Delta f_i}{f_0} - v \right]^2}$$

где $N \geq 10$, а

$$v = \frac{6}{N(N-1)} \sum_{i=1}^N \left(\frac{2i}{N+1} - 1 \right) \frac{\Delta f_i}{f_0}$$

– значение среднего относительного изменения частоты за 1 сутки.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если значения нестабильности частоты и линейного изменения частоты соответствуют требованиям подразделов 3.4.5 и 3.4.6.

7.5.9 Проверку диапазона перестройки и разрешающей способности корректора частоты (подраздел 3.4.9) проводят по схеме, приведенной на рисунке 7 и методике, изложенной в подразделе 7.6.7. У испытуемого стандарта изменяют частоту с помощью кодового переключателя **КОРРЕКЦИЯ ЧАСТОТЫ**, расположенного в нише на передней панели стандарта. Сначала устанавливают на кодовом переключателе числа 0000 и 9999 и измеряют разность частот испытуемого стандарта и образцовой меры при времени измерения 10 с при каждом положении переключателя **КОРРЕКЦИЯ ЧАСТОТЫ**. Вычисляют разность между значениями, измеренными при положения 9999 и 0000 переключателя **КОРРЕКЦИЯ ЧАСТОТЫ**. Затем устанавливают на кодовом переключателе последовательно числа от 0000 до 9000 через 1000, и от 0000 до 0900 через 100 и также проводят аналогичные измерения при каждом положении кодового переключателя.

Время измерения выбирается 10 с при переключении через 1000 и 100 с при переключении через 0100. Проверку перестройки при изменении положения кодового переключателя через 0010 и 0001 не проводят.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если диапазон перестройки составит $1,005 \times 10^{-10} \pm 2 \times 10^{-12}$, а изменение частоты при изменении чисел, набранных на кодовом переключателе, будет составлять $(1 \pm 0,2) \times 10^{-11}$ при изменении кода частоты с шагом 1000 и $(1 \pm 0,3) \times 10^{-12}$ с шагом 100.

7.5.10 Проверку возможности синхронизации импульсного сигнала с частотой 1 Гц испытуемого стандарта частоты (подраздел 3.4.10) проводят с помощью образцовой меры частоты и частотомера ЧЗ–64 в режиме измерения интервалов времени. На вход А частото-

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	ЕЭ2.721.655–01РЭ	Лист
						43
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

томера ЧЗ–64 подают импульсные сигналы 1 Гц с испытываемого стандарта и на вход Б с образцовой меры частоты. Частотомер ЧЗ–64 запускают от внешнего сигнала 5 МГц, поступающего с испытываемого стандарта частоты. Частотомер ЧЗ–64 измеряет случайную разность фаз в секундах между импульсами испытываемого стандарта частоты и импульсами образцовой меры частоты. Сигнал 1 Гц с образцовой меры частоты подают на разъем **СИНХРОНИЗАЦИЯ** на задней панели испытываемого стандарта и на 2–3 секунды переводят переключатель **СИНХРОНИЗАЦИЯ** на задней панели испытываемого стандарта в верхнее положение. Затем сигнал 1 Гц снова подают на вход Б частотомера ЧЗ–64.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если после синхронизации разность фаз сигналов 1 Гц испытываемого стандарта и образцовой меры частоты не выходит за пределы ± 200 наносекунд.

7.5.11 Проверку ослабления гармонических составляющих выходного сигнала частотой 5 МГц (подраздел 3.4.12) проводят с помощью селективного микровольтметра В6–10. Определяют напряжения V_1 первой гармоники выходного сигнала и напряжения n -ых гармоник выходного сигнала V_n в вольтах, где $n = 1, 2, 3$. Ослабление гармонических составляющих рассчитывают по формуле

$$N(\text{дБ}) = 20 \lg \frac{V_1}{V_n}$$

7.5.12 Проверку цифровой индикации текущего времени (подраздел 3.4.11) проводят следующим образом.

Переключатель **ИНДИКАЦИЯ** установите в положение **ВРЕМЯ**. Кнопками **РАЗРЯД** и **ЧИСЛО** установите текущее время в часах, минутах и секундах. После установки числа секунд нажатием кнопки **РАЗРЯД** запустите часы. Индикатор должен показать текущее время в часах, минутах и секундах.

Для проверки индикации установки синтезатора установите переключатель **ИНДИКАЦИЯ** в положение **СИНТЕЗ**. На табло должны высветиться цифры, соответствующие цифрам на кодовом переключателе **КОРРЕКЦИЯ ЧАСТОТЫ**. Изменениям состояний кодового переключателя должны следовать изменения показаний на табло индикатора.

Проверку индикации характера возникающих неисправностей проводите по цифровому табло **НЕИСПРАВНОСТЬ** следующим образом. При нормальном функционировании стандарта на табло не должно высвечиваться ни одной цифры.

Переключатель **КОНТРОЛЬ** установите в положение 2, ручкой **КВАРЦ АПЧ** показания индикатора **КОНТРОЛЬ** приведите к нулевому значению, затем выключите тумб-

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	ЕЭ2.721.655–01РЭ	Лист
						44
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

лер КВАРЦ АПЧ. На индикаторном табло должна загореться цифра 1. Остальные виды неисправностей не проверяются.

7.6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Результаты поверки оформляются путем записи или отметки результатов поверки в порядке, установленном метрологической службой, осуществляющей поверку в соответствии с ПР 50.2.006–94.

В таблицу 12 раздела 13.4 формуляра ЕЭ2.721.655–01ФО вносится в обязательном порядке значение положения переключателя **КОРРЕКЦИЯ ЧАСТОТЫ**.

Стандарты, не прошедшие поверку (имеющие отрицательные результаты поверки), запрещаются к выпуску в обращение и применению.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	ЕЭ2.721.655–01РЭ					Лист
										45
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата						

8 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

8.1 При непрерывной работе стандарта необходимо следить за показаниями по микроамперметра КОНТРОЛЬ, чтобы ток был не более ± 25 мкА, при положениях переключателя КОНТРОЛЬ: 2 – СТАТИЗМ КВАРЦА, 3 – СТАТИЗМ РЕЗОНАТОРА. Если показаниям микроамперметра КОНТРОЛЬ превышают ± 25 мкА, то медленным вращением оси соответствующего многооборотного потенциометра КВАРЦ АПЧ или РЕЗОНАТОР АПЧ следует привести показания микроамперметра КОНТРОЛЬ к нулю.

8.2 При хранении стандарта в выключенном состоянии периодически (не реже одного раза в 30 дней) стандарт должен включаться в сеть для запуска магниторазрядных насосов дискриминатора согласно разделов 1 и 6.3 настоящего руководства по эксплуатации.

Инв. № подл.	Подпись и дата				Инв. № дубл.	Подпись и дата	
	Взам. инв. №						
	Инв. № дубл.						
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЕЭ2.721.655-01РЭ		Лист
							46

9 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Стандарт является сложным электронным устройством и его ремонт осуществляется только заводом-изготовителем.

После проведения ремонта стандарт должен быть подвергнут проверке.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	ЕЭ2.721.655-01РЭ	Лист
						47
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

10 ХРАНЕНИЕ

10.1 Стандарт частоты и времени водородный Ч1–76А, поступающий на склад потребителя, должен храниться в распакованном виде в сухом отапливаемом помещении (температура окружающего воздуха от 5°C до 40°C, относительная влажность до 80%).

Срок хранения не более 5 лет.

В помещениях для хранения не должно быть пыли, паров кислот, щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

10.2 Периодически (не реже одного раза в 30 дней) стандарт должен включаться в сеть для запуска магниторазрядных насосов дискриминатора согласно разделов 1 и 6.3 настоящего руководства по эксплуатации (подключать стандарт к батарее не надо). При снижении тока насоса до значений 20–30 мкА стандарт выключают в обратной последовательности и отключают от сети.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.	ЕЭ2.721.655–01РЭ	Лист
							48
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата			

11 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

11.1 Допускается транспортирование стандарта в транспортной таре всеми видами транспорта при температуре окружающего воздуха от минус 60°С до плюс 50°С.

11.2 При транспортировании должна быть предусмотрена защита от попадания атмосферных осадков и пыли.

11.3 Не допускается кантование стандарта.

11.4 Перед транспортированием стандарта вторичная упаковка производится в соответствии с разделом 4.1.

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

					ЕЭ2.721.655–01РЭ	Лист
						49
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		