

1063

Приложение А
(обязательное)

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ ФГУ

«32 ГНИИ Минобороны России»



С.И. Донченко

« 29 » 2010 г.

Формирователи эталонных частот резервируемые
Ч7-317

Методика поверки
ЯКУР.411146.015МП

А.1 Общие сведения

А.1.1 Настоящая методика поверки распространяется на формирователи эталонных частот резервируемые Ч7-317 (далее – формирователи) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

А.1.2 Продолжительность поверки формирователей составляет:

- 36 часов при выпуске и после ремонта;
- 24 часа при периодической поверке.

А.1.3 Межповерочный интервал - 1 год.

А.2 Операции поверки

А.2.1 При поверке выполнить операции, представленные в таблице А.1.

Таблица А.1

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение поверки при	
		первичной поверке (после ремонта)	периодической поверке
1 Внешний осмотр.	А.8.1	да	да
2 Опробование.	А.8.2	да	да
2.1 Опробование управления работой формирователя с передней панели	А.8.2.1	да	да
2.2 Опробование дистанционного управления работой формирователя (смотри примечание)	А8.2.2	да	да
3 Определение метрологических характеристик:			
3.1 Определение номинальных значений частот выходных сигналов	А8.3.1	да	да
3.2 Определение среднего квадратического значения напряжения выходных сигналов	А8.3.2	да	да
3.3 Определение диапазона и шага коррекции выходного сигнала по частоте	А.8.3.3	да	да
3.4 Определение среднего квадратического относительного двухвыборочного отклонения частоты вносимого формирователем	А.8.3.4	да	да
3.5 Определение сдвига фазы выходного сигнала при подключении (отключении) входного сигнала	А.8.3.5	да	нет

Примечание - Операция поверки п. А.8.2.2 – Опробование дистанционного управления работой формирователя – производится только при наличии в комплектности диска программного обеспечения RU.ЯКУР.00016-01, кабеля RS-232, кабеля интерфейсного USB2.0 AM/BM-1,8М и инструкции пользователя (раздел 4, Формуляр ЯКУР.411146.015ФО).

А.3 Средства поверки

А.3.1 При проведении поверки использовать средства измерений и вспомогательное оборудование, представленные в таблице А.2.

Таблица А.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 средства поверки
1	2
А.8.3.1	Частотомер электронно-счетный вычислительный ЧЗ-64 (диапазон длительности измеряемых интервалов времени от 0 до $2 \cdot 10^4$ с, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения частоты внутреннего опорного генератора $\pm 5 \cdot 10^{-7}$).
А.8.3.2	Вольтметр переменного напряжения ВЗ-71/1 (диапазон измерений напряжения от 0,5 до 1,5 В, пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения ± 2 %).
А.8.3.3, А.8.3.4, А.8.3.5	Стандарт частоты и времени водородный Ч1-1006 (пределы допускаемой относительной погрешности по частоте в межповерочный интервал $\pm 1,4 \cdot 10^{-12}$). Компаратор частотный Ч7-308А/1 (номинальные значения частоты измеряемых сигналов 5; 10; 100 МГц, среднее квадратическое относительное двухвыборочное отклонение частоты, вносимое компаратором на интервале времени измерения 1 с при полосе пропускания 3 Гц $7,0 \cdot 10^{-14}$).
А.8.3.1 А.8.3.2 А.8.3.3, А.8.3.4, А.8.3.5	ПЭВМ (процессор не ниже Intel Pentium-III-1ГГц или аналогичный), объем ОЗУ не менее 512 МБ, 500 Мбайт свободного места на жестком диске, порт USB версии 1.1 или выше. Операционная система Windows 2000, XP, 7 или Windows Vista. Программное обеспечение RU.ЯКУР.00016-01

А.3.2 Допускается использование других средств измерений и вспомогательного оборудования, имеющих метрологические и технические характеристики не хуже характеристик приборов, приведенных в таблице А.2.

А.3.3 Все средства поверки должны быть утверждённого типа, исправны и иметь действующие свидетельства о поверке.

А.4 Требования к квалификации поверителей

А.4.1 К проведению поверки формирователей допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей в порядке, установленном в ПР 50.2.012-94 «Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок аттестации поверителей средств измерений».

А.5 Требования безопасности

А.5.1 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».

А.6 Условия поверки

А.6.1 При проведении операций поверки должны соблюдаться требования, приведенные в таблице А.3.

Таблица А.3

- температура окружающей среды, °С	20 ± 5
- изменение температуры окружающей среды в любой точке диапазона рабочих температур не более, °С/час	1
- относительная влажность воздуха, %	65 ± 15
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	100 ± 4 (750 ± 30)
- параметры питания от сети переменного тока:	
- напряжение, В	$220 \pm 4,4$
- частота, Гц	50 ± 1
- содержание гармоник, %, не более	5

А.7 Подготовка к поверке

А.7.1 Поверитель должен изучить руководства по эксплуатации (РЭ) формирователей и используемых средств поверки.

А.7.2 Перед проведением операций поверки необходимо:

- проверить комплектность рекомендованных (или аналогичных им) средств поверки;

- заземлить (если это необходимо) рабочие эталоны, средства измерений и включить питание заблаговременно перед очередной операцией поверки (в соответствии со временем установления рабочего режима, указанным в РЭ).

А.8 Проведение поверки

А.8.1 Внешний осмотр

А.8.1.1 При внешнем осмотре проверить:

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

А.8.1.2 Результаты внешнего осмотра считать положительными, если комплектность поверяемого формирователя соответствует РЭ, отсутствуют внешние механические повреждения и неисправности, влияющие на работоспособность формирователя, органы управления находятся в исправном состоянии.

А.8.2 Опробование

А.8.2.1 Опробование управления работой формирователя с передней панели

Для опробования работы формирователя, оценки его исправности и приведения формирователя в рабочее состояние, подключить формирователь к сети переменного тока, подключить источник резервного питания постоянного тока напряжением от 22 до 32 В. Входные сигналы на разъемы «1fy», «1fz», «1fv», «1fw» не подавать. После включения формирователя на жидкокристаллическом индикаторе (ЖКИ) на 5 секунд должно появиться сообщение, соответствующее рисунку А.1. Индикаторы «НОРМ» светиться не должен, а индикатор «ОТКАЗ» должен мигать. Индикатор «220 В» должен светиться. Индикатор «27 В» должен светиться при подключенном резервном питании от источника постоянного тока.

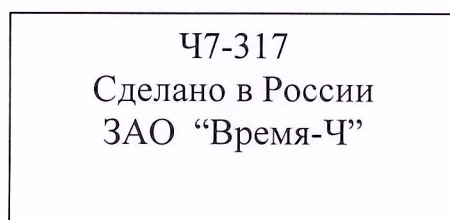


Рисунок А.1

Через 5 секунд на ЖКИ должно появиться новое сообщение (смотри рисунок А.2) с информацией, что формирователь находится в режиме прогрева. На ЖКИ должно индицироваться текущее время и идти посекундный обратный отсчет времени прогрева, начиная со значения 03:59:59. Индикатор «НОРМ» должен быть погашен, а индикатор «ОТКАЗ» должен мигать.

Отключить на несколько секунд формирователь от сети переменного тока. При отключенном питании от сети переменного тока индикатор «27 В» должен мигать и светиться непрерывно при подключенном питании от сети переменного тока.

Прогрев	03:57:59			
	08:53:38			
Канал	1	2	3	4
Статус	*	*	*	*

Рисунок А.2

Поочередно подключать и снимать сигнал частоты 5 МГц со стандарта частоты и времени водородного (далее по тексту – стандарта частоты) на входы «1fu», «1fz», «1fv», «1fw» формирователя. При наличии сигнала на входе символ «*» в строке «Статус» должен заменяться на символ «—» для соответствующего канала.

Нажать кнопку «ENTER», после нажатия кнопки должно появиться окно главного меню (рисунок А.3).

Ч7-317
1. Контроль
2. Установки
3. Информация

Рисунок А.3

Выберите пункт главного меню «Контроль», после выбора данного пункта должно появиться окно, показанное на рисунке А.4.

Контроль	
1, 2, 3, 4 - каналы	
5. Прибор	7. ЦАП
6. Журнал	

Рисунок А.4

Далее нажатием цифр от «1» до «5» просмотреть все окна. Они должны соответствовать, представленным на рисунках А.5 – А.9.

Канал 1(Y)
Нет сигнала

Рисунок А.5

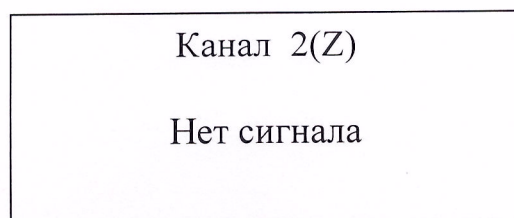


Рисунок А.6

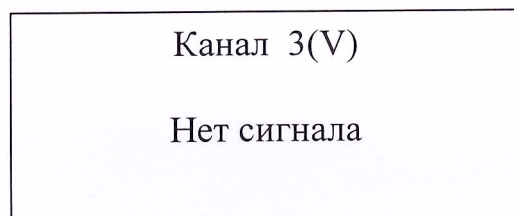


Рисунок А.7

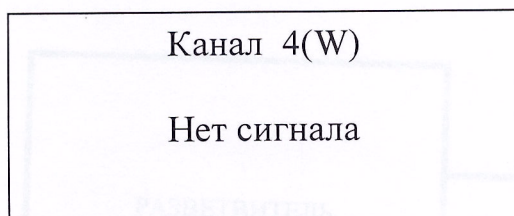


Рисунок А.8

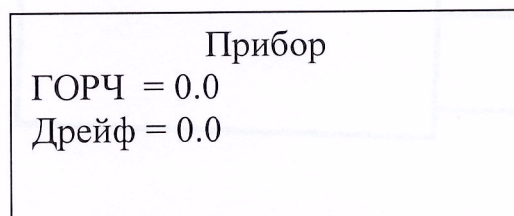


Рисунок А.9

Подключить на все четыре входа формирователя сигналы со стандарта частоты в соответствии со схемой рисунка А.10.

После окончания времени установления рабочего режима включить синхронизацию по всем четырём сигналам. Не позднее чем через 30 с должен произойти захват АПЧ и загореться индикатор «НОРМ».

Проконтролировать наличие импульсных сигналов с амплитудой в диапазоне от 2,4 до 5 В на выходах « $\odot$ 1 Hz-1», « $\odot$ 1 Hz-2» формирователя.

После выдержки не менее одной минуты компаратором частотным в течение 200 с измерить разность частот ($E\{y\}$) стандарта частоты и выходного сигнала формирователя.

Результаты проверки верхней границы диапазона считать удовлетворительными, если полученное значение $E\{y\}$ находится в пределах от $0,9 \cdot 10^{-8}$ до $1,1 \cdot 10^{-8}$.

В формирователе установить смещение, равное минус $1,0 \cdot 10^{-8}$ и добиться состояния синхронизма.

После выдержки не менее одной минуты компаратором частотным в течение 200 с измерить разность частот ($E\{y\}$) стандарта частоты и выходного сигнала формирователя.

Результаты проверки нижней границы диапазона считать удовлетворительными, если полученное значение $E\{y\}$ находится в пределах от минус $0,9 \cdot 10^{-8}$ до минус $1,1 \cdot 10^{-8}$.

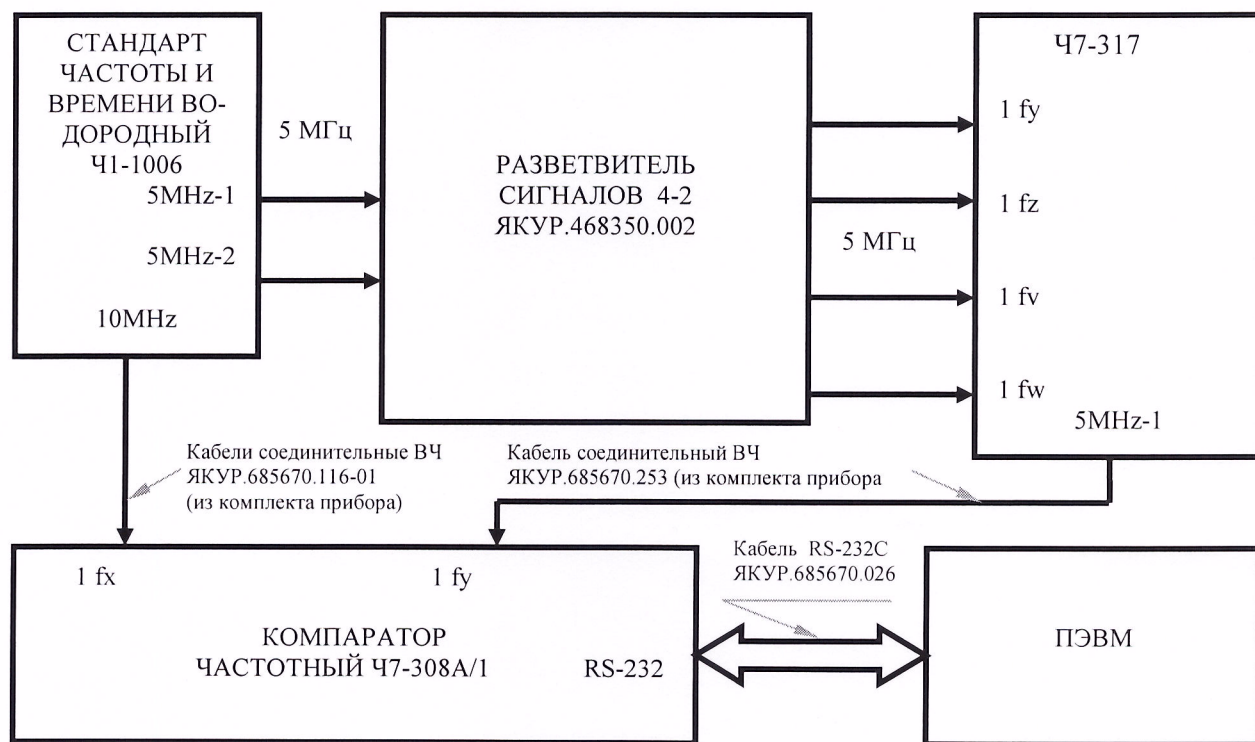


Рисунок А.12 – Схема соединения приборов для определения диапазона значений частоты выходных сигналов и вносимой нестабильности частоты

А.8.3.4 Определение среднего квадратического относительного двухвыборочного отклонения частоты вносимого формирователем

Для определения вносимой формирователем нестабильности частоты собрать схему в соответствии с рисунком А.12. В стандарте частоты установить значение кода синтезатора соответствующее номинальному значению частоты.

Прогреть формирователь не менее четырёх часов (время установления рабочего режима).

В формирователе установить смещение равное $1,0 \cdot 10^{-12}$ и добиться состояния синхронизма при участии всех четырех входных сигналов.

После этого запустить программу измерения компаратора частотного на 15 часов при полосе пропускания 3 Гц.

Результаты поверки считать положительными, если измеренные значения среднего квадратического относительного случайного двухвыборочного отклонения результата измерения частоты не более:

- $2,0 \cdot 10^{-13}$ для интервала времени измерения 1 с;
- $1,5 \cdot 10^{-15}$ для интервала времени измерения 3600 с.

А.8.3.5 Определение сдвига фазы выходного сигнала при подключении (отключении) входного сигнала

Определение сдвига фазы выходного сигнала при подключении (отключении) входного сигнала проводить по схеме, приведенной на рисунке А.12.

В стандарте частоты установить код синтезатора, соответствующий его номинальной частоте. В формирователе установить нулевые значения смещения и дрейфа частоты. Провести процедуру одновременной синхронизации при участии всех четырех входных сигналов. Окно состояния формирователя должно иметь вид, приведенный на рисунке А.13.

Нормальная работа				
15:12:26				
Канал	1	2	3	4
Статус	+	+	+	+

Рисунок А.13

После работы формирователя в этом режиме не менее 1000 с подать команду на отключение каналов 2, 3 и 4. Проконтролировать факт отключения сигналов в окне состояния формирователя. При этом должен мигать индикатор «НОРМ» и окно состояния формирователя должно принять вид, приведенный на рисунке А.14.

Нет резерва				
15:12:26				
Канал	1	2	3	4
Статус	+	-	-	-

Рисунок А.14

Подать команду на подключение каналов 2, 3 и 4.

После 600 с работы проконтролировать факт подключения сигналов в окне состояния формирователя. При этом индикатор «НОРМ» не должен мигать и окно состояния формирователя должно принять вид, приведенный на рисунке А.13.

Установить на формирователе режим периодического подключения/отключения сигнала в первом канале с периодом 1000 с.

Установить следующие параметры измерения в программе компаратора частотного:

- коэффициент умножения 10^6 ;
- полоса пропускания 3 Гц;
- макс. интервал времени измерений 3600 с;
- число измерений 14.

После прогрева компаратора под сигналами не менее четырех часов одновременно запустить формирователь и измерения на компараторе. По окончании измерений зафиксировать в программе компаратора частотного значения среднего квадратического относительного двухвыборочного отклонения частоты при интервале времени измерений 1000 с.

Результаты поверки считать положительными, если на графике выборок фазы программы компаратора частотного в течение всего интервала времени наблюдений нет скачков фазы, превышающих $\pm 1 \cdot 10^{-10}$ с.

Примечание - Для получения значений выборок фазы, пересчитанных ко входу компаратора, необходимо разделить величину скачка фазы, рассчитанную по графику, на коэффициент умножения относительной разности частот, равный $1 \cdot 10^6$.

А.9 Оформление результатов поверки

А.9.1 При положительных результатах поверки на формирователь выдается свидетельство установленной формы.

А.9.2 На оборотной стороне свидетельства о поверке записываются результаты поверки.

А.9.3 В случае отрицательных результатов поверки поверяемый формирователь к дальнейшему применению не допускается. На такой формирователь выдается извещение о его непригодности к дальнейшей эксплуатации с указанием причин.

Старший научный сотрудник ГЦИ СИ ФГУ
«32 ГНИИИ Минобороны России»



И.А. Дрига