

31/8

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель

ГЦИ СИ ФБУ «ГНМЦ  
Минобороны России»

В.В. Швыдун



23 2015 г.

СТАНДАРТ ЧАСТОТЫ И ВРЕМЕНИ ВОДОРОДНЫЙ Ч1-1033

Методика поверки. ЯКУР.411141.038МП

Приложение В

(обязательное)

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела ГЦИ СИ ФБУ  
«ГНМЦ Минобороны России»

И.А. Дрига

«  » \_\_\_\_\_ 2015 г.

## Содержание

1	Общие сведения	3
2	Операции поверки	3
3	Средства поверки	4
4	Требования к квалификации поверителей	4
5	Требования безопасности	4
6	Условия проведения поверки	5
7	Подготовка к поверке	6
8	Проведение поверки	7
8.1	Внешний осмотр	7
8.2	Опробование	7
8.3	Определение (контроль) характеристик	7
9	Оформление результатов поверки	11

Перв. примен.

ЯКУР.411141.030

Справ. №

Ч1-1003М

Подп. и дата

Изм. № дубл.

Взамен инв. №

Подп. и дата

Изм. № подл.

ЯКУР.411141.038РЭ2					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
Разраб.		Воронцов			
Пров.		Галушкин			
Согл.					
Н.контр.		Киселева			
Утв.		Демидов			
Стандарт частоты и времени водородный Методика поверки Приложение В (обязательное)					
			Лит.	Лист	Листов
				2	16

## 1 Общие сведения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на стандарт частоты и времени водородный Ч1-1033 (далее – прибор) и устанавливает методы и средства его первичной и периодической поверок.

1.2 Интервал между поверками – 1 год.

## 2 Операции поверки

2.1 Перед проведением поверки прибора провести внешний осмотр и операции подготовки его к работе.

Метрологические характеристики (МХ) прибора, подлежащие поверке, и операции поверки приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность поверки параметров		
		первичная поверка		периодическая поверка
		при выпуске	после ремонта	
1. Внешний осмотр	8.1	да	да	да
2. Опробование	8.2	да	да	да
3. Определение (контроль) МХ:	8.3	да	да	да
3.1 Определение номинальных значений частот выходных синусоидальных сигналов 5; 10; 100 МГц	8.3.1	да	да	нет
3.2 Определение среднего квадратического значения напряжения выходных сигналов частотой 5, 10 и 100 МГц	8.3.2	да	да	нет
3.3 Определение параметров импульсных сигналов частотой следования 1 Гц	8.3.3	да	да	нет
3.4 Определение нестабильности частоты выходного сигнала 5 МГц	8.3.4	да	да	да
3.5 Определение допустимой относительной погрешности прибора по частоте	8.3.5	да	да	да
3.6 Определение нестабильности частоты, вносимой встроенным частотным компаратором	8.3.6	да	да	да

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взамен инв. №	Ив. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЯКУР.411141.038РЭ2

### 3 Средства поверки

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

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

3.2 Все средства поверки должны быть исправны, применяемые при поверке средства измерений и эталоны должны быть поверены и иметь свидетельства о поверке с не истекшим сроком действия на время проведения поверки или знак поверки 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
8.3.1, 8.3.3	Частотомер электронно-счетный вычислительный ЧЗ-64: диапазон измерений частоты синусоидального сигнала от 0,001 Гц до 1 ГГц, пределы допускаемой относительной погрешности по частоте внутреннего опорного генератора за интервал между поверками $\pm 1,5 \cdot 10^{-7}$
8.3.2	Милливольтметр ВЗ-52/1: диапазон измеряемых напряжений от 1 мВ до 300 В, пределы допускаемой основной погрешности измерений напряжения $\pm 2 \%$ .
8.3.3	Осциллограф универсальный двухканальный широкополосный С1-97: полоса пропускания от 0 до 350 МГц, предел допускаемой относительной погрешности коэффициента отклонения 3 %.
8.3.4	Компаратор частотный Ч7-308А/1: номинальные значения частоты входных сигналов 5; 10; 100 МГц, вносимое среднее квадратическое относительное отклонение частоты входных сигналов при интервале времени измерений 1 с, не более $7,0 \cdot 10^{-14}$ , при интервале времени измерений 100 с, не более $1,5 \cdot 10^{-14}$
8.3.4, 8.3.6	Вторичный эталон единиц времени и частоты ВЭ-31-97: номинальные значения частот выходных сигналов 1 Гц, 5; 100 МГц, суммарная относительная погрешность эталона $2 \cdot 10^{-14}$ на интервале 90 сут.
8.3.5	Калибратор частотный VCH-313: пределы допускаемой относительной погрешности измерений относительной погрешности по частоте для интервала времени наблюдения 10 суток $\pm 1,0 \cdot 10^{-13}$

### 4 Требования к квалификации поверителей

4.1 К проведению поверки приборов 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 имеющий право на поверку (аттестованный в качестве поверителей по ПР 50.2.012-94).

### 5 Требования безопасности

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

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».

## 6 Условия проведения поверки

6.1 При проведении операций поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия:

- температура окружающего воздуха, °С (К)	20±5 (293±5)
- изменение температуры окружающего воздуха в любой точке диапазона рабочих температур, °С, не более	1
- скорость изменения температуры окружающего воздуха в любой точке диапазона рабочих температур, °С/ч, не более	0,3
- относительная влажность воздуха, %	от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст)	100±4 (750±30)
- питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	220±4,4
частота, Гц	50,0±0,5
коэффициент несинусоидальности, %, не более	5

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взамен инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЯКУР.411141.038РЭ2

## 7 Подготовка к поверке

7.1 Персонал, выполняющий поверку, должен изучить руководство по эксплуатации прибора и используемых средств поверки.

7.2 Перед проведением поверки необходимо:

а) проверить комплектность поверяемого прибора (наличие кабелей питания, соединительных кабелей и пр.);

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

в) заземлить (если это необходимо) используемые средства измерений;

г) включить питание заблаговременно перед очередной операцией поверки (в соответствии со временем установления рабочего режима, указанным в технической документации).

7.3 Перед проведением поверки необходимо подготовить прибор к работе в соответствии с пп. 6.3 и 6.4 «Стандарт частоты и времени водородный Ч1-1033. Руководство по эксплуатации. ЯКУР.411141.038РЭ».

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взамен инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ЯКУР.411141.038РЭ2				Лист
				6

## 8 Проведение поверки

### 8.1 Внешний осмотр

8.1.1 Провести внешний осмотр прибора, убедиться в отсутствии внешних механических повреждений и неисправностей, влияющих на работоспособность прибора.

При проведении внешнего осмотра проверить:

- а) сохранность пломб;
- б) чистоту и исправность разъемов и гнезд;
- в) наличие предохранителей и соответствие их номиналов;
- г) отсутствие внешних механических повреждений корпуса, мешающих работе с прибором, и ослабления элементов конструкции.

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

### 8.2 Опробование

8.2.1 Опробование прибора провести по методике, приведенной в п. 3.1 «Стандарт частоты и времени водородный Ч1-1033. Инструкция пользователя ЯКУР.411141.038РЭ1».

8.2.2 Результаты опробования считать положительными, если все контролируемые параметры будут иметь значения, находящиеся в пределах разрешенных допусков. В этом случае на поле «Неисправность» панели Параметры индицируется сообщение «Нормальная работа», а все индицируемые значения параметров окрашены в зеленый цвет.

### 8.3 Определение (контроль) характеристик

Определение номинального значения частот выходных сигналов 5 МГц; 10 МГц и 100 МГц провести путем их измерения частотомером электронно-счетным вычислительным ЧЗ-64 на соответствующих разъемах прибора, при этом на разъем «5 МГц» частотомера подают сигнал от стандарта частоты, а переключатель «ВНЕШН-ВНУТР» на задней панели частотомера ЧЗ-64 устанавливают в положение «ВНЕШН.».

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взамен инв. №	Ив. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЯКУР.411141.038РЭ2

Лист

7

Результаты поверки считать положительными, если измеренные по входу «А» частотомера ЧЗ-64 значения частот находятся в пределах  $(5000000 \pm 1)$  Гц,  $(10000000 \pm 1)$  Гц и  $(100000000 \pm 1)$  Гц.

8.3.1 Определение среднего квадратического значения напряжения выходных сигналов на разъемах 5; 10; 100 МГц провести путем измерения милливольтметром ВЗ-52/1 при подключенной нагрузке  $(50 \pm 0,3)$  Ом.

Результаты поверки считать положительными, если измеренное значение напряжения выходного сигнала находится в диапазоне от 0,8 до 1,2 В.

8.3.2 Определение параметров импульсного сигнала 1 Гц провести с помощью осциллографа универсального двухканального широкополосного С1-97 и частотомера электронно-счетного вычислительного ЧЗ-64. Осциллографом определить амплитуду импульса на нагрузке 50 Ом. Частотомером измерить длительность импульса по уровню 0,5 от амплитуды, длительность фронта по уровню от 0,1 до 0,9 от амплитуды импульса.

Результаты поверки считать положительными, если параметры импульсного сигнала соответствуют требованиям:

- полярность положительная;
- амплитуда импульсов от 2,5 В до 5,0 В на нагрузке  $(50 \pm 0,3)$  Ом;
- длительность импульсов от 10 мкс до 20 мкс;
- длительность фронта импульсов не более 3 нс.

8.3.3 Определение нестабильности частоты выходных сигналов 5 МГц провести путем определения относительного среднего квадратического двухвыборочного отклонения (СКДО) частоты за интервалы времени измерений 1 с; 10 с; 100 с; 1 ч и 1 сутки с помощью компаратора частотного Ч7-308А/1 и стандарта частоты и времени водородного, из состава вторичного эталона единиц времени и частоты ВЭ-31-97. Измерения проводят по схеме, приведенной на рисунке 1, по истечении времени установления рабочего режима, указанного в п.4.2.17 руководства по эксплуатации ЯКУР.411141.038РЭ.

Подготовка частотного компаратора к проведению измерений проводится в соответствии с руководством по эксплуатации на компаратор.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



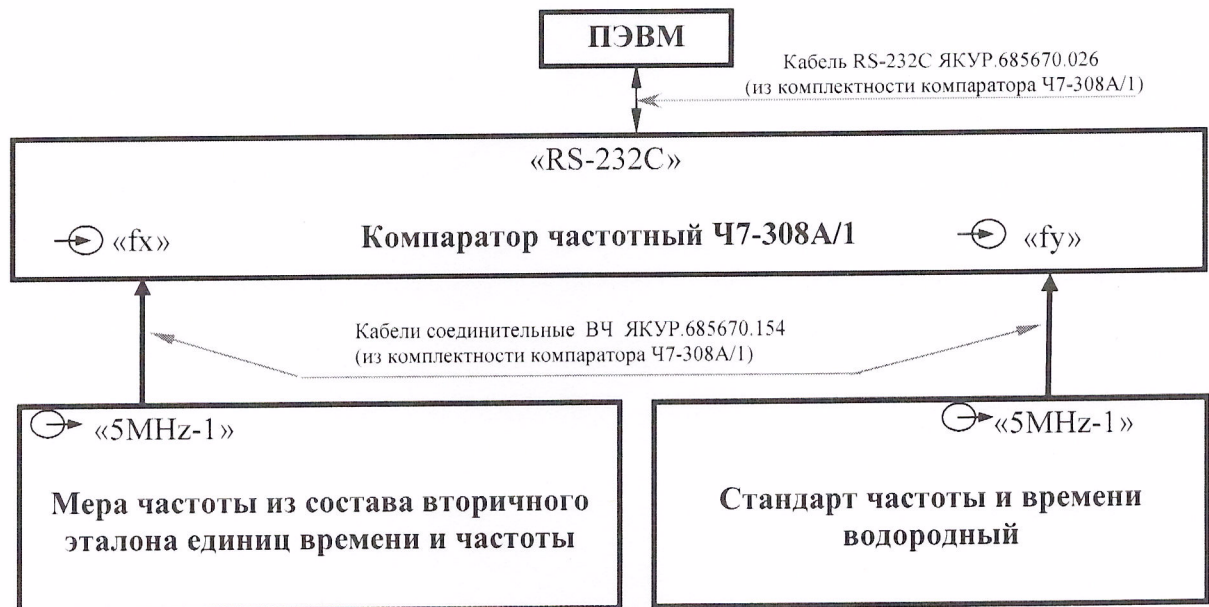


Рисунок 1 – Схема электрическая структурная для определения нестабильности частоты выходного сигнала прибора

Поскольку относительное среднее квадратическое двухвыборочное отклонение частоты за интервалы времени измерений 1 с; 10 с; 100 с; 1 ч и 1 сутки определяется путем взаимных сличений частот двух идентичных приборов, то полученные при этих измерениях значения СКДО отнести к обоим стандартам и их необходимо разделить на коэффициент равный  $\sqrt{2}$ .

Результаты поверки считать положительными, если значения СКДО частоты за интервалы времени измерений 1 с; 10 с; 100 с; 1 ч и 1 сутки не превышают значений представленных в таблице 3.

Таблица 3

Интервал времени измерений	Значения среднего квадратического относительного двухвыборочного отклонения частоты
1 с	$1,5 \cdot 10^{-13}$ ;
10 с	$2,5 \cdot 10^{-14}$
100 с	$7,0 \cdot 10^{-15}$ ;
1 ч	$2,0 \cdot 10^{-15}$ ;
1 сутки	$5,0 \cdot 10^{-16}$

Примечание: При определении нестабильности частоты выходного сигнала изменение температуры окружающей среды в любой точке диапазона рабочих

Изн. № подл.	Подп. и дата
Взамен изв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

температур не должно превышать  $\pm 1^\circ\text{C}$  при скорости изменения температуры не более  $0,3^\circ\text{C}/\text{час}$ .

8.3.4 Определение основной относительной погрешности прибора по частоте провести с помощью калибратора частотного VCH-313, подавая на его вход сигнал частотой 5 МГц с поверяемого прибора. Измерения провести на интервале времени наблюдения не менее 10 суток, с определением значения средней относительной разности частот.

Результаты поверки считать положительными, если измеренное значение основной относительной погрешности прибора по частоте находится в диапазоне:

- а)  $\pm 2,0 \cdot 10^{-13}$  для результатов при проведении поверки при выпуске;
- б)  $\pm 1,0 \cdot 10^{-12}$  для периодической поверки.

При необходимости допускается проводить коррекцию частоты по результатам измерения основной относительной погрешности прибора по частоте изменением кода синтезатора прибора.

8.3.5 Определение нестабильности частоты (СКДО в полосе пропускания флуктуаций 10 Гц), вносимой встроенным частотным компаратором для интервала времени измерений 1 с; 10 с; 100 с; 1 час.

На разъем 1, 5, 10, 100 MHz прибора подать сигнал частоты 5 МГц с стандарта частоты и с помощью программы «Компаратор СЧВ» измерить значения нестабильности частоты для интервалов времени измерений 1 с; 10 с; 100 с; 1 час при количестве измерений не менее двенадцати.

Результаты поверки считать положительными, если значения СКДО частоты вносимого встроенным частотным компаратором за интервалы времени измерений 1 с; 10 с; 100 с и 1 ч не превышают значений представленных в таблице 4.

Таблица 4

Интервал времени измерений	Значения среднего квадратического относительного двухвыборочного отклонения частоты
1 с	$1,0 \cdot 10^{-13}$ ;
10 с	$1,0 \cdot 10^{-14}$
100 с	$1,0 \cdot 10^{-15}$ ;
1 ч	$5,0 \cdot 10^{-16}$ .

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взамен инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

## 9 Оформление результатов поверки

9.1 При положительных результатах поверки прибора выдается свидетельство установленной формы.

8.2 На оборотной стороне свидетельства о поверке записываются результаты поверки.

8.3 Параметры, определенные при поверке, заносят в формуляр на прибор.

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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЯКУР.411141.038РЭ2	Лист
						11
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

### Лист регистрации изменений

Из- ме- не- ние	Номера листов (страниц)				Всего листов (стра- ниц) в док.	№ до- кумента	Вход. № со- проводи- тельного до- кумента и дата	Под- пись	Да та
	Изме- ненных	Заменен- ных	Новых	Аннули- рованных.					

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата