



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

RU.C.33.011.A № 49839

Срок действия до 08 февраля 2018 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ  
Стандарты частоты и времени водородные Ч1-75Б

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Открытое акционерное общество "Федеральный научно-производственный центр "Нижегородский научно-исследовательский приборостроительный институт "Кварц" имени А. П. Горшкова" (ОАО "ФНПЦ "ННИПИ "Кварц" имени А. П. Горшкова"), г. Нижний Новгород

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 52696-13

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ  
ЯНТИ.411146.042 РЭ, раздел 7

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 1 год

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 08 февраля 2013 г. № 95

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства

Ф.В.Булыгин

"....." ..... 2013 г.

Серия СИ

№ 008653

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Стандарты частоты и времени водородные Ч1-75Б

#### Назначение средства измерений

Стандарты частоты и времени водородные Ч1-75Б (далее – стандарты Ч1-75Б, прибор) предназначены для использования в качестве источника высокоточных, высокостабильных по частоте, спектрально чистых синусоидальных сигналов с частотой 5, 10 и 100 МГц и импульсных сигналов времени с периодом 1 с.

#### Описание средства измерений

Стандарт Ч1-75Б конструктивно выполнен в виде настольного прибора. Габариты прибора позволяют устанавливать его в стандартную радиотехническую стойку.

Стандарт Ч1-75Б состоит из следующих основных блоков: квантового водородного генератора с блоками управления внешним и внутренним термостатами и стабилизатором пучка, преобразователя частоты, узла синхронизации, блока управления и контроля, блока управления передней панели, узла индикации и блока питания.

Общий вид прибора приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид стандарта частоты и времени водородного Ч1-75Б

Квантовый водородный генератор (КВГ) генерирует высокостабильный по частоте сигнал 1420,405 МГц, который поступает на вход преобразователя частоты. В преобразователе частоты образуются два сигнала промежуточной частоты – с частотами 20,405 МГц и 19,595 МГц. Сигнал с частотой 20,405 МГц поступает на вход блока синхронизации, где он используется для фазовой автоподстройки частоты кварцевого генератора 5 МГц по частоте КВГ.

Сигнал с частотой 19,595 МГц используется для автоматической настройки частоты резонатора КВГ на частоту линии излучения атомов водорода с помощью блока автоматической настройки резонатора (АНР). Для этого частота резонатора модулируется с частотой 87 Гц, из-за чего оказывается промодулированной амплитуда генерации КВГ.

Амплитудная модуляция сигнала КВГ выделяется амплитудным детектором, находящимся на выходе УПЧ 19,595 МГц, и сигнал модуляции подается на блок АНР. В блоке АНР сигнал модуляции с частотой 87 Гц, амплитуда которого зависит от расстройки частоты резонатора КВГ относительно частоты генерации КВГ, усиливается и подается на цифровой синхронный детектор, который вырабатывает сигнал ошибки в виде импульса, поступающего на суммирующий или инверсный вход реверсивного счетчика в зависимости от знака расстройки резонатора КВГ относительно линии излучения атомов водорода.

Сигнал с реверсивного счетчика поступает на блок управления и контроля, который подстраивает резонатор на частоту генерации КВГ.

Узел управления передней панели и узел индикации предназначены для индикации режимов работы отдельных узлов стандарта Ч1-75Б и индикации этих режимов на цифровом табло прибора, а также индикации возникающих неисправностей.

Блок управления и контроля обеспечивает также управление работой прибора дистанционно по интерфейсу канал общего пользования.

Блок питания обеспечивает питающими напряжениями все блоки и узлы прибора.

Схема опломбирования прибора приведена на рисунке 2.

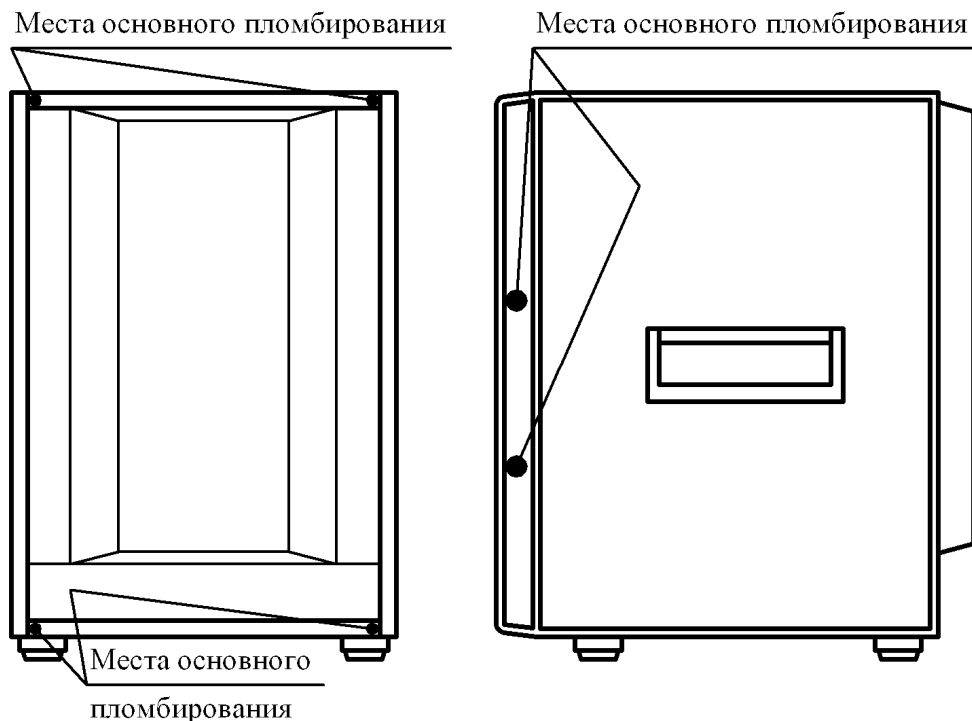


Рисунок 2 – Схема опломбирования стандарта частоты и времени водородного Ч1-75Б

### Метрологические и технические характеристики

Номинальные значения частот выходных синусоидальных сигналов, МГц .....5, 10, 100.

Пределы допускаемой основной относительной погрешности по частоте .....  $\pm 1 \cdot 10^{-12}$ .



Нестабильность частоты выходных синусоидальных сигналов (среднее квадратическое относительное двухвыборочное случайное отклонение частоты), не более:

при времени измерения:	1 с .....	$2 \cdot 10^{-13}$ ,
	10 с .....	$3 \cdot 10^{-14}$ ,
	100 с .....	$7 \cdot 10^{-15}$ ,
	1 ч .....	$2 \cdot 10^{-15}$ ,
	1 сут .....	$7 \cdot 10^{-16}$ .

Примечание. Нестабильность частоты за интервалы времени 100 с и более обеспечивается при точности поддержания окружающей температуры  $\pm 0,5$  °С и скорости изменения температуры не более 0,5 °С за 3 часа.

Пределы допускаемого среднего относительного изменения частоты выходных сигналов за 1 сутки .....  $\pm 2 \cdot 10^{-15}$ .

Пределы допускаемого дополнительного относительного изменения частоты при изменении температуры окружающей среды (ТКЧ) в диапазоне рабочих температур, 1/°С...  $\pm 1,5 \cdot 10^{-15}$ .

Разрешающая способность корректора частоты при диапазоне перестройки частоты корректором  $1 \cdot 10^{-10}$  .....  $1 \cdot 10^{-15}$ .

Эффективное значение напряжения выходных сигналов с частотой 5, 10, 100 МГц на нагрузке  $(50 \pm 5)$  Ом, В ..... от 0,8 до 1,2.

Уровень фазовых шумов (отношение шум/сигнал) в спектре выходного сигнала 5 МГц, дБ/Гц, не более:

при отстройке от несущей:	10 Гц .....	минус 130;
	100 Гц .....	минус 140;
	1; 10 кГц .....	минус 150.

Параметры выходных импульсных сигналов времени с периодом 1 с:

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

Напряжение питания, В:

- переменное с частотой 50 Гц .....	$220 \pm 22$ ;
- или постоянное .....	от 22 до 30.

Мощность, потребляемая от сети питания с частотой 50 Гц, В·А, не более ..... 150.

Мощность, потребляемая от источника постоянного напряжения, Вт, не более.. 100.

Средняя наработка на отказ, ч, не менее ..... 14000.

Габаритные размеры (высота  $\times$  ширина  $\times$  глубина), мм, не более ..... 715 $\times$ 480 $\times$ 595.

Масса, кг, не более ..... 96.

Рабочие условия эксплуатации:

температура окружающей среды, °С .....	от 10 до 35;
относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, % .....	до 80;
атмосферное давление, кПа .....	от 84 до 106.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится в правом верхнем углу лицевой панели прибора сеткографическим способом и на титульные листы руководства по эксплуатации и формуляра типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки прибора приведен в таблице 1.

Таблица 1

Наименование, тип	Обозначение	Кол-во	Примечание
1 Стандарт частоты и времени водородный Ч1-75Б	ЯНТИ.411146.042	1	
2 Комплект ЗИП-О:	ЯНТИ.411918.274	1	
1) кабель соединительный	ЯНТИ.685671.906	2	
2) кабель соединительный	ЯНТИ.685671.953	4	
3) кабель соединительный	ЯНТИ.685671.954	2	
4) кабель соединительный	ЕЭ4.854.852	1	
5) вставка плавкая ВП2Б - 1 В 5 А 250 В	ОЮ0.481.005 ТУ-Р	4	
6) вставка плавкая ВП2Б -1 В 2 А 250 В	ОЮ0.481.005 ТУ-Р	4	
7) вставка плавкая ВП1-1 В 2 А 250 В	ОЮ0.481.003 ТУ-Р	4	
8) вставка плавкая ВП1-1 В 1 А 250 В	ОЮ0.481.003 ТУ-Р	4	
9) вставка плавкая ВП2Б -1 В 0,25 А 250 В	ОЮ0.481.005 ТУ-Р	4	
10) узел печатный	ЕЭ3.668.770	1	
11) узел печатный	ЕЭ3.668.785	1	
12) узел печатный	ЕЭ3.668.786	1	
13) узел печатный	ЕЭ3.668.787	1	
14) узел печатный	ЕЭ3.665.445-04	1	
15) нагрузка 50 Ом	ЯНТИ.468548.058	1	
16) диск	ЯНТИ.467613.087	1	С программой проверки интерфейсных функций
17) ящик	ЯНТИ.321454.043	1	
3 Упаковка	ЯНТИ.411915.357	1	
4 Руководство по эксплуатации	ЯНТИ.411146.042 РЭ	1	
5 Формуляр	ЯНТИ.411146.042 ФО	1	

### Поверка

осуществляется по методике, изложенной в разделе 7 «Поверка прибора» документа «Стандарт частоты и времени водородный Ч1-75Б. Руководство по эксплуатации. ЯНТИ.411146.042 РЭ», утвержденной руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 30 ноября 2012 г.

Перечень эталонов, применяемых при поверке, приведен в таблице 2.

Таблица 2

Наименование и тип СИ	Используемые основные технические характеристики
Вторичный эталон единицы частоты ВЭТ1-20	суммарная погрешность не более $5 \cdot 10^{-14}$ ; среднее относительное изменение частоты за 1 сут на интервале между коррекциями частоты $\pm 2 \cdot 10^{-16}$
Стандарт частоты и времени водородный Ч1-75Б	амплитуда импульсов с период следования 1 с не менее 2,5 В, длительность импульсов от 10 до 20 мкс, длительность фронта импульсов – не более 5 нс; нестабильность частоты не более: за 1 с - $2 \cdot 10^{-13}$ ; за 10 с - $3 \cdot 10^{-14}$ ; за 100 с - $7 \cdot 10^{-15}$ ; за 1 ч - $2 \cdot 10^{-15}$ ; 1 сут - $7 \cdot 10^{-16}$
Милливольтметр В3-52/1	диапазон частот от 5 до 100 МГц, пределы измерения напряжения $(1 \pm 0,2)$ В, погрешность измерения напряжения $\pm 4$ %
Осциллограф двухканальный С1-116	полоса пропускания от 0 до 250 МГц, разрешающая способность 1 нс
Изделие ПС-161	погрешность сличений за 1 сут - не более 5 нс
Частотомер электронно-счетный вычислительный ЧЗ-64	интервалы времени $(0-2 \cdot 10^4)$ с, разрешающая способность 1 нс
Компаратор частотный Ч7-46	частота входного сигнала 5 и 100 МГц; погрешность измерения не более: за 1 с - $7 \cdot 10^{-14}$ ; за 10 с - $1 \cdot 10^{-14}$ ; за 100 с - $3 \cdot 10^{-15}$ ; за 1 ч - $3 \cdot 10^{-16}$

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в документе «Стандарт частоты и времени водородный Ч1-75Б. Руководство по эксплуатации. ЯНТИ.411146.042 РЭ».

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к стандартам частоты и времени водородным Ч1-75Б**

ГОСТ 23512-98 «Стандарты частоты и времени. Общие технические требования и методы испытаний».

ЯНТИ.411146.042 ТУ Стандарт частоты и времени водородный Ч1-75Б. Технические условия.

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Выполнение работ и (или) оказание услуг по обеспечению единства измерений.

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции иных видов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

### **Изготовитель**

Открытое акционерное общество «Федеральный научно-производственный центр «Нижегородский научно-исследовательский приборостроительный институт «Кварц» имени А. П. Горшкова» (ОАО «ФНПЦ «ННИПИ «Кварц» имени А. П. Горшкова»).

Юридический адрес: Россия, 603009, г. Нижний Новгород, проспект Гагарина, 176.

Почтовый адрес: Россия, 603950, ГСП-85, г. Нижний Новгород, проспект Гагарина, 176.

Тел. (831) 465-16-24, факс (831) 466-55-62. E-mail: kvarz\_asu@kvarz.com.

### **Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений Федерального бюджетного учреждения «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Нижегородской области» (ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ»).

Зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 30011-08.

Аттестат аккредитации действителен до 01 января 2014 г.

603950, г. Нижний Новгород, ул. Республиканская, д. 1.

Тел. (831) 428-78-78, факс (831) 428-57-48, E-mail: [mail@nncsm.ru](mailto:mail@nncsm.ru).

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф. В. Булыгин

М.п. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.