

УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от « 22 » января 2026 г. № 98

Регистрационный № 97496-26

Лист № 1  
Всего листов 6

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Стандарты частоты и времени водородные VCH-1003M

#### Назначение средства измерений

Стандарты частоты и времени водородные VCH-1003M (далее – стандарты) предназначены для формирования и выдачи высокостабильных спектрально чистых синусоидальных сигналов частотой 5, 10 и 100 МГц, а также импульсных сигналов времени (шкала времени) с периодом 1 с, и могут применяться в качестве эталона для поверки средств измерений времени и частоты.

#### Описание средства измерений

Принцип действия стандартов основан на фазовой синхронизации сигнала внутреннего кварцевого генератора по сигналу, воспроизведому квантовым водородным генератором, при этом нестабильность резонансной частоты сверхвысокочастотного резонатора квантового водородного генератора, определяющая нестабильность частоты стандартов на длительных интервалах времени измерений (более 1 суток), устраняется путем автоматической настройки частоты резонатора на вершину спектральной линии излучения атомов водорода.

Блок автоматической подстройки частоты (АПЧ) обеспечивает формирование выходных сигналов стандартов с помощью фазовой автоподстройки частоты (ФАПЧ) кварцевого генератора 5 МГц по сигналу квантового водородного генератора. Кроме того, блок АПЧ содержит узлы системы автономной настройки резонатора, которая использует метод модуляции частоты резонатора. Частота резонатора квантового водородного генератора модулируется переключением напряжения на варикапе, что приводит к появлению амплитудной модуляции в сигнале генерации квантового водородного генератора при расстройке резонатора. Суть метода состоит в том, что сигнал ошибки, несущий информацию о расстройке резонатора, выявляется при синхронном детектировании преобразованного сигнала квантового водородного генератора, а опорным является сигнал модуляции (прямоугольной формы) частоты резонатора.

Конструктивно стандарт выполнен в виде моноблока.

Заводской номер наносится в виде наклейки на панель стандарта и представляет собой последовательность цифр.

Общий вид стандарта, вид задней панели стандарта, обозначение места нанесения знака утверждения типа, места нанесения знака поверки, места нанесения заводского номера и схема пломбировки от несанкционированного доступа представлены на рисунках 1, 2:

- 1 – Место нанесения знака утверждения типа
- 2 – Место нанесения знака поверки
- 3 – Место нанесения заводского номера
- 4 – Места пломбировки от несанкционированного доступа

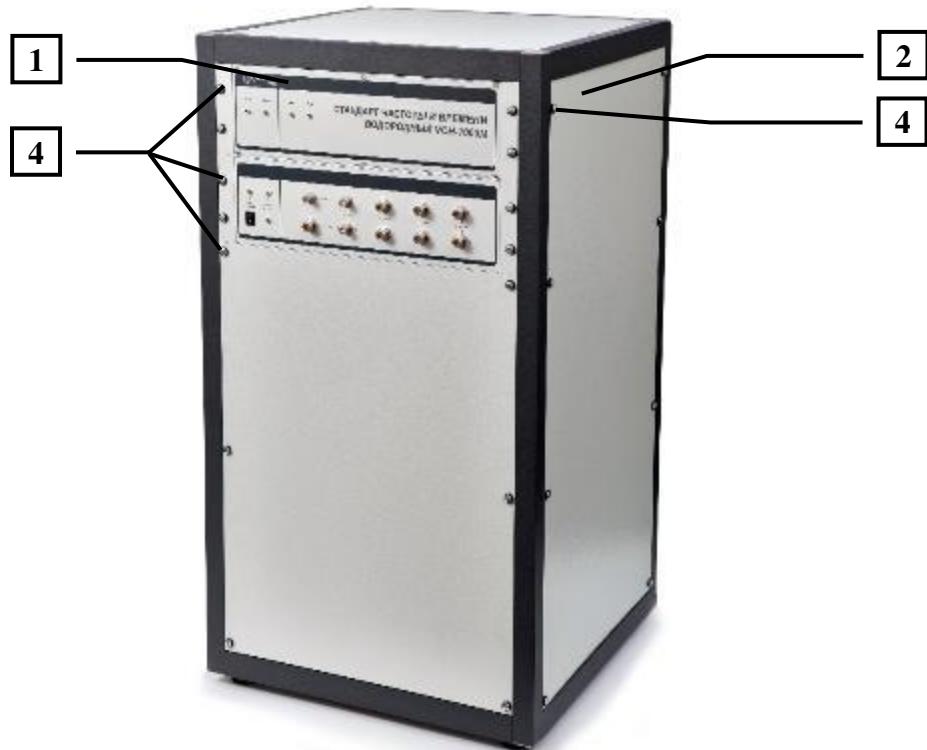


Рисунок 1 – Общий вид стандарта

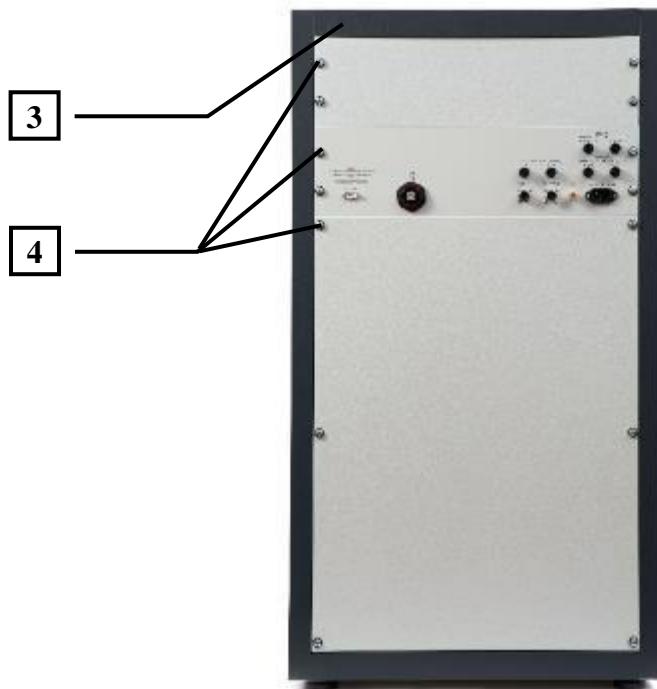


Рисунок 2 – Вид задней панели стандарта

### Программное обеспечение

Метрологически значимая часть программного обеспечения (далее – ПО) стандарта представляет программный продукт – программа «Стандарт частоты и времени водородный».

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Стандарт частоты и времени водородный
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.24.02.146.2
Цифровой идентификатор ПО	0a727f11
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	CRC-32

Уровень защиты ПО «Средний» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальные значения частот выходных синусоидальных сигналов, Гц	$5 \cdot 10^6$ ; $10 \cdot 10^6$ ; $100 \cdot 10^6$
Среднеквадратическое значение напряжение выходных синусоидальных сигналов частотой 5; 10 и 100 МГц на нагрузке ( $50 \pm 0,5$ ) Ом, В	от 0,8 до 1,2
Параметры импульсных сигналов с периодом 1 с (шкалы времени): - полярность - амплитуда на нагрузке ( $50 \pm 0,5$ ) Ом, В - период следования импульсов, с - длительность фронта импульсов, нс, не более - длительность импульсов, мкс - погрешность синхронизации, нс, не более	положительная от 2,5 до 5 $1 \pm 1 \cdot 10^{-6}$ 3 от 10 до 20 25
Пределы допускаемой основной относительной погрешности по частоте при выпуске из производства	$\pm 3,0 \cdot 10^{-13}$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности по частоте на интервале между поверками	$\pm 1,0 \cdot 10^{-12}$
Пределы допускаемого среднего относительного изменения частоты (дрейф) за интервал времени измерений 1 сутки: - при выпуске - через год непрерывной работы	$\pm 2,0 \cdot 10^{-15}$ $\pm 3,0 \cdot 10^{-16}$
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения частоты от включения к включению	$\pm 5,0 \cdot 10^{-14}$
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности по частоте при изменении внешнего магнитного поля на 1 Эрстед	$\pm 5,0 \cdot 10^{-15}$
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности по частоте при изменении температуры окружающей среды на $\pm 1$ °C	$\pm 1,5 \cdot 10^{-15}$
Нестабильность частоты выходных синусоидальных сигналов частотой 5 МГц (среднее квадратическое относительное двухвыборочное отклонение частоты) после времени установления рабочего режима, не более: - для интервала времени измерений 1 с - для интервала времени измерений 10 с - для интервала времени измерений 100 с - для интервала времени измерений 1000 с - для интервала времени измерений 1 час <sup>1)</sup> - для интервала времени измерений 1 сутки <sup>1)</sup>	$1,5 \cdot 10^{-13}$ $2,5 \cdot 10^{-14}$ $6,0 \cdot 10^{-15}$ $2,0 \cdot 10^{-15}$ $1,5 \cdot 10^{-15}$ $5,0 \cdot 10^{-16}$

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Спектральная плотность мощности фазовых шумов в спектре выходного сигнала, дБ/Гц, не более:	
для сигнала частотой 5 МГц	
- на частоте отстройки 1 Гц	-118
- на частоте отстройки 10 Гц	-135
- на частоте отстройки 100 Гц	-149
- на частоте отстройки 1 кГц	-156
- на частоте отстройки 10 кГц	-158
- на частоте отстройки 100 кГц	-158
для сигнала частотой 10 МГц	
- на частоте отстройки 1 Гц	-112
- на частоте отстройки 10 Гц	-129
- на частоте отстройки 100 Гц	-143
- на частоте отстройки 1 кГц	-149
- на частоте отстройки 10 кГц	-150
- на частоте отстройки 100 кГц	-150
для сигнала частотой 100 МГц	
- на частоте отстройки 1 Гц	-92
- на частоте отстройки 10 Гц	-109
- на частоте отстройки 100 Гц	-122
- на частоте отстройки 1 кГц	-122
- на частоте отстройки 10 кГц	-152
- на частоте отстройки 100 кГц	-152
Уровень гармонических составляющих в спектре выходного сигнала 5 МГц, дБ, не более	-30
Уровень негармонических составляющих при отстройке от несущей в пределах от 10 Гц до 10 кГц в спектре выходного сигнала 5 МГц, дБ, не более	-100
Диапазон коррекции частоты при разрешающей способности коррекции частоты $(1,0 \pm 0,3) \cdot 10^{-16}$	$1,0 \cdot 10^{-10} \pm 1,0 \cdot 10^{-12}$
Номинальные значения частот, измеряемых компаратором, встроенным в стандарт частоты и времени, Гц	$5 \cdot 10^6; 10 \cdot 10^6; 100 \cdot 10^6$
Вносимая компаратором нестабильность частоты (среднее квадратическое относительное двухвыборочное отклонение частоты) в полосе пропускания флюктуаций 10 Гц, не более:	
- для интервала времени измерений 1 с	$1,0 \cdot 10^{-13}$
- для интервала времени измерений 10 с	$1,0 \cdot 10^{-14}$
- для интервала времени измерений 100 с <sup>2)</sup>	$1,5 \cdot 10^{-15}$
- для интервала времени измерений 1 час <sup>2)</sup>	$5,0 \cdot 10^{-16}$

<sup>1)</sup> Значения нестабильности гарантируются при изменении температуры окружающей среды в пределах  $\pm 0,2$  °C в рабочем диапазоне температур со скоростью не более 0,3 °C/час. Нестабильность частоты на интервале времени измерения 1 сутки приведена за вычетом относительного среднего изменения частоты.

<sup>2)</sup> Значения нестабильности гарантируются при изменении температуры окружающей среды в пределах  $\pm 0,2$  °C в рабочем диапазоне температур со скоростью не более 0,3 °C/час.

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - напряжение постоянного тока, В	от 198 до 242 от 22 до 30
Потребляемая мощность: - от сети питания переменного тока частотой (50±1) Гц, В·А, не более - от источника постоянного тока, Вт, не более	150 100
Масса, кг, не более - без транспортной тары - в транспортной таре	105 190
Габаритные размеры (ширина × высота × глубина), мм, не более	550×1010×550
Нормальные условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °C - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)  - относительная влажность при температуре воздуха 25 °C, %	от +15 до +25 от 84 до 106 (от 630 до 795) от 30 до 80
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °C - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)  - относительная влажность при температуре воздуха 25 °C, %	от +10 до +35 от 70 до 106,7 (от 537 до 800) до 80

#### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на лицевую панель стандарта методом наклейки.

#### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Стандарт частоты и времени водородный Ч1-1003М	-	1 шт.
Кабель питания	EU IEC C13	1 шт.
Кабель RS-232	ЯКУР.685670.026-01	1 шт.
Кабель интерфейсный	USB 2.0 A-B V 2.0	1 шт.
Переход интерфейсный	UC232R-10	1 шт.
Комплект запасных частей инструмента и принадлежностей одиночный (ЗИП-О)		1 шт.
Руководство по эксплуатации	ЯКУР.411141.032РЭ	1 экз.
Руководство оператора	RU.ЯКУР.00211-01 34 01	1 экз.
Методика поверки		1 экз.
Формуляр	ЯКУР.411141.032ФО	1 экз.
Персональный компьютер		1 шт.
Программное обеспечение стандарта частоты и времени водородного VCH-1003М	RU.ЯКУР.00211-01 90 01	1 шт.
Упаковка	ЯКУР.411915.066	1 шт.
Рым-болт М12 019	ГОСТ 4751-73	4 шт.

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

приведены в разделе 6 «Порядок работы» документа «Стандарт частоты и времени водородный VCH-1003М. Руководство по эксплуатации. ЯКУР.411141.032РЭ».

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты.

### **Правообладатель**

Акционерное общество «Время-Ч»

(АО «Время-Ч»)

ИНН 5262007965

Юридический адрес: 603105, г. Нижний Новгород, ул. Ошарская, д. 67, пом. № 10

Телефон/факс: (831) 421-02-94

Web-сайт: vremya-ch.com

E-mail: admin@vremya-ch.com

### **Изготовитель**

Акционерное общество «Время-Ч»

(АО «Время-Ч»)

ИНН 5262007965

Юридический адрес: 603105, г. Нижний Новгород, ул. Ошарская, д. 67, пом. № 10

Адрес места осуществления деятельности: 603105, г. Нижний Новгород, ул. Ошарская, д. 67

Телефон/факс: (831) 421-02-94

Web-сайт: vremya-ch.com

E-mail: admin@vremya-ch.com

### **Испытательный центр**

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Главный научный метрологический центр» Министерства обороны Российской Федерации

Адрес: 141006, Московская область, г. Мытищи, ул. Комарова, д. 13

Телефон: (495) 583-99-23; факс: (495) 583-99-48

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311314 от 24.10.2021

