

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ

ФГУ «Нижегородский ЦСМ»

И.И. Решетник

«26» 11 2007 г.

Стандарты частоты и времени водородные Ч1-75А	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 24154-04 Взамен _____
--	---

Выпускаются по техническим условиям ЯНТИ.411146.031 ТУ.

Назначение и область применения

Стандарты частоты и времени водородные Ч1-75А (далее - стандарты Ч1-75А) предназначены для использования в качестве источника высокоточных, высокостабильных по частоте, спектрально чистых синусоидальных сигналов с частотой 5 МГц и 100 МГц и сигналов времени с периодом 1 с и применяются на объектах сферы обороны и безопасности в службе времени, время-частотных измерительных системах, радионавигационных системах, радиоинтерферометрах со сверхдлинной базой.

Описание

Принцип действия стандартов Ч1-75А основан на фазовой синхронизации сигнала кварцевого генератора 5 МГц по сигналу квантового водородного генератора (КВГ) 1420,4 МГц.

Высокая стабильность частоты выходного сигнала стандарта Ч1-75А определяется стабильностью частоты излучения атомов водорода.

Стандарт Ч1-75А конструктивно выполнен в виде настольного прибора. Габариты прибора позволяют устанавливать его в стандартную радиотехническую стойку. Стандарт Ч1-75А состоит из следующих основных блоков: квантового водородного генератора с блоками управления внешним и внутренним термостатами и стабилизатором пучка, блока синхронизации, блока управления и контроля, компаратора частотного, блока связи с каналом общего пользования (КОП) и блока питания. Квантовый водородный генератор генерирует высокостабильный по частоте сигнал на частоте 1420,4 МГц, который поступает на блок синхронизации. Там он смешивается с сигналом умноженного по частоте в 280 раз сигнала кварцевого генератора с частотой 5 МГц.

После преобразования к частоте 20,405 МГц, затем 405 кГц и далее 5,7 кГц сигнал поступает на фазовый детектор, куда в качестве опорного подается сигнал 5,7 кГц от перестраиваемого по частоте синтезатора, сформированный из сигнала кварцевого генератора 5 МГц. Сигнал ошибки с фазового детектора используется для подстройки частоты кварцевого генератора 5 МГц.

Блок управления и контроля служит для управления работой стандарта Ч1-75А в разных режимах, индикации режимов работы, индикации неисправностей, а также формирования импульсных сигналов времени с периодом 1 с.

В стандарте Ч1-75А предусмотрен режим автоматической настройки резонатора квантового водородного генератора на линию излучения атомов водорода, который осуществляется с помощью компаратора частотного, реверсивного счетчика, входящего в состав блока управления и контроля и второго, аналогичного стандарта Ч1-75 А.

модуляции частоты генерации стандарта Ч1-75А при модуляции добротности спектральной линии излучения атома водорода, когда резонатор квантового водородного генератора точно настроен на частоту излучения атома.

Блок связи с КОП предназначен для управления частотой стандарта Ч1-75А от ЭВМ и для выдачи сигнала о возникших неисправностях. Блок питания обеспечивает стандарт Ч1-75А всеми необходимыми питающими напряжениями.

По условиям эксплуатации стандарты Ч1-75А относятся к группе 1.1 ГОСТ РВ 20.39.304-98 климатического исполнения УХЛ с диапазоном рабочих температур от 5 °С до 35 °С.

Основные технические характеристики.

Номинальные значения частот выходных сигналов...5 МГц, 100 МГц (синусоид).
1 Гц (имп.)
 Эффективное значение напряжения выходных сигналов с частотой 5 МГц:
 100 МГц на нагрузке (50 ± 5) Ом, В.....от 1,0 до 0,2.
 Параметры импульсного сигнала с частотой 1 Гц:
 – амплитуда напряжения на нагрузке (50 ± 5) Ом, В.....от 2,5 до 5,0;
 – полярность.....положительная;
 – длительность импульсов, мкс.....от 10 до 20;
 – длительность фронта импульсов, нс, не более.....15;
 – нестабильность фронта импульсов, нс не более.....0,5.
 Пределы допускаемой основной относительной погрешности по частоте:
 – в режиме без автоматической настройки резонатора (АНР)..... $\pm 5 \cdot 10^{-12}$;
 – в режиме АНР..... $\pm 5 \cdot 10^{-13}$.
 Нестабильность частоты выходных сигналов (среднеквадратическое двухвыборочное отклонение частоты), не более:

		В режиме без АНР	В режиме АНР
при времени измерения	1 с	$2 \cdot 10^{-13}$	$2 \cdot 10^{-13}$
	10 с	$3 \cdot 10^{-14}$	$3 \cdot 10^{-14}$
	100 с	$7 \cdot 10^{-15}$	$1 \cdot 10^{-14}$
	1 ч	$2 \cdot 10^{-15}$	$3 \cdot 10^{-15}$
	1 сут	$5 \cdot 10^{-15}$	$2 \cdot 10^{-15}$

Примечание. Нестабильность частоты за интервалы времени 100 с и более обеспечивается при точности поддержания окружающей температуры ± 1 °С.

Среднее относительное изменение частоты выходного сигнала за 1 сутки, не более:

- в режиме без АНР..... $1 \cdot 10^{-14}$;
- в режиме АНР..... $5 \cdot 10^{-16}$.

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности изменения частоты при изменении окружающей температуры на 1 °С в диапазоне рабочих температур:

- в режиме без АНР..... $\pm 2 \cdot 10^{-15}$;
- в режиме АНР..... $\pm 1 \cdot 10^{-15}$.

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

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 Гцминус 140;
- 1; 10 кГцминус 150.

Напряжение питания сети, В:

с частотой 50 Гц	220 ± 22:
с частотой 400 Гц	220 ± 11 или 115 ± 6:
постоянное напряжение	от 22 до 30.
Мощность, потребляемая от сети питания, ВА, не более	150.
Мощность, потребляемая от источника постоянного напряжения, Вт, не более	100.
Средняя наработка на отказ, ч, не менее.....	14000.
Габаритные размеры (высота x ширина x глубина), мм, не более	708x480x595.
Масса, кг, не более	95.
Рабочие условия эксплуатации:	
температура окружающей среды, °С	от 5 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 и на титульных листах эксплуатационной документации.

Комплектность

В комплект поставки входят: стандарт частоты и времени водородный Ч1-75А, комплект ЗИП, упаковка для транспортирования, комплект эксплуатационной документации.

Примечание. Режим автоматической настройки резонатора (АНР) обеспечивается комплектом из 2-х стандартов частоты и времени водородных Ч1-75А.

Поверка

Поверка прибора осуществляется в соответствии с разделом 5 «Поверка прибора» руководства по эксплуатации ЯНТИ.411146.031 РЭ, согласованным начальником ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ.

Средства поверки: милливольтметр ВЗ-62, вольтметр В7-40, осциллограф С1-116, модуль радиоизмерительный синхронизирующий К-161В-А-Н-SMB-02-01-13, частотомер электронно-счетный ЧЗ-64, компаратор частотный Ч7-46, стандарт частоты и времени водородный Ч1-75А (второй прибор, кроме поверяемого).

Межповерочный интервал - 1 год.

Нормативные и технические документы

ГОСТ РВ 20.39.304-98.

ГОСТ 8.129-99. «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерения времени и частоты».

ГОСТ 22261-94. «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

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

ЯНТИ.411146.031 ТУ. «Стандарт частоты и времени водородный Ч1-75А. Технические условия».

Заключение

Тип стандартов частоты и времени водородных Ч1-75А утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа. Метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Изготовитель

Федеральное государственное унитарное предприятие «Нижегородский научно-исследовательский институт «Кварц» (ФГУП «ННИПИ «Кварц».
603950, ГСП-85, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, 176.

Генеральный директор
ФГУП «ННИПИ «Кварц»



А.В. Черногубов