

**Предложение для включения в  
Каталог экспортоориентированной высокотехнологичной  
продукции двойного и гражданского назначения,  
производимой АО «ННПО имени М. В. Фрунзе».**

1. Наименование продукции:

***Стандарт Частоты и Времени Ч1–95 (CH1-95 Active Hydrogen Maser)***

2. Фото продукции:



3. Отрасль промышленности:

***Радиоэлектроника***

4. Сфера применения:

***Применение в качестве стандарта (эталона) частоты и времени в национальных службах времени и частоты, в радиоастрономии и радиointерферометрии со сверхдлинной базой, в системах GLONASS/GPS, в метрологических лабораториях научно-исследовательских институтов.***

5. Производитель:

***АО «ННПО имени М. В. Фрунзе» (JSC «NNRPA n. a. M. V. Frunze»)***

## 6. Краткое описание:

### а) общие сведения:

**Стандарт частоты и времени водородный Ч1-95 предназначен для работы в качестве генератора высокостабильных, высокоточных, спектрально-чистых синусоидальных сигналов с частотой 5, 10 и 100 МГц и импульсных сигналов времени с периодом 1 с.**

**Принцип работы прибора основан на фазовой синхронизации сигнала кварцевого генератора 5 МГц по сигналу квантового водородного генератора с частотой 1420,405 МГц. Система фазовой автоподстройки частоты (ФАПЧ) обеспечивает эффективную подстройку медленных (по сравнению с постоянной времени ФАПЧ) флуктуаций частоты кварцевого генератора. Основной причиной, определяющей нестабильность частоты прибора на длительных интервалах времени (более суток), является нестабильность частоты СВЧ резонатора квантового водородного генератора. Поэтому для обеспечения высокой стабильности частоты прибора на интервалах времени более 1 суток в приборе используется система автоматической настройки частоты резонатора на вершину спектральной линии излучения атомов водорода.**

### б) Технические характеристики и параметры:

**6 отдельных ( $2 \times 5$  МГц,  $2 \times 10$  МГц,  $2 \times 100$  МГц) выходов частотных (синусоидальных) сигналов**

**Относительная погрешность по частоте ( $\pm$ )  $\leq 1 \times 10^{-13}$  при выпуске и ( $\pm$ )  $\leq 5 \times 10^{-13}$  на интервале времени между ежегодными поверками**

**Нестабильность частоты выходных сигналов 5, 10 и 100 МГц (среднее квадратическое относительное двухвыборочное случайное отклонение СКДО):**

| Нестабильность частоты $\sigma_y(2, \tau)$ (Девияция Аллана)<br>(в полосе измерения 2 Гц): | обязательные значения      | типичные значения          |
|--|----------------------------|----------------------------|
| 1 с  | $\leq 1,5 \times 10^{-13}$ | $\leq 1,3 \times 10^{-13}$ |
| 10 с   | $\leq 2,5 \times 10^{-14}$ | $\leq 2,0 \times 10^{-14}$ |
| 100 с  | $\leq 5,5 \times 10^{-15}$ | $\leq 5,0 \times 10^{-15}$ |
| 1 ч*   | $\leq 1,5 \times 10^{-15}$ | $\leq 1,0 \times 10^{-15}$ |
| 1 сут.*  | $\leq 5,0 \times 10^{-16}$ | $\leq 4,0 \times 10^{-16}$ |

\* Спецификация только для лабораторных условий: в течение всего периода измерений (не менее 1 суток для измерения нестабильности за 1 час; не менее 10 суток для измерения нестабильности за 1 сутки) изменение температуры окружающего воздуха должно быть не более  $\pm 1^\circ\text{C}$  со скоростью изменения температуры окружающего воздуха  $\leq 0,3^\circ\text{C}/\text{час}$  и в диапазоне рабочих температур от  $+10^\circ\text{C}$  до  $+35^\circ\text{C}$

**Среднее относительное изменение (дрейф) частоты за 1 сутки работы ( $\pm$ )  $\leq 1 \times 10^{-15}$  при выпуске и ( $\pm$ )  $\leq 5 \times 10^{-16}$  через 1 год непрерывной работы**

**Чувствительность частоты к изменениям температуры ( $\pm$ )  $\leq 1,5 \times 10^{-15}/^\circ\text{C}$**

**Чувствительность частоты к магнитному полю ( $\pm$ )  $\leq 1,0 \times 10^{-14}/\text{Гаусс}$**

**Диапазон перестройки частоты  $1 \times 10^{-10}$  с разрешением перестройки  $1 \times 10^{-16}$**

**Фазовый шум в одной боковой полосе:**

| Фазовый шум в одной боковой полосе<br>(при 5 МГц, дБн/Гц) | обязательные значения | типичные значения |
|---|-----------------------|-------------------|
| 1 Гц  | $\leq -116$           | $\leq -118$       |
| 10 Гц   | $\leq -130$           | $\leq -135$       |
| 100 Гц  | $\leq -140$           | $\leq -145$       |
| 1 кГц   | $\leq -150$           | $\leq -155$       |
| 10 кГц  | $\leq -150$           | $\leq -155$       |

**2 отдельных выхода сигналов времени (импульсных), один из выходов с корректируемой шкалой времени**

**Параметры сигналов времени: импульсы положительной полярности с периодом 1 с (1 pps), амплитудой 2,5-5,0 В (на нагрузке 50 Ом), длительностью 10-20 мкс, длительностью фронта  $\leq 5$  нс**

**Диапазон коррекции шкалы времени 0-1 с разрешением коррекции 1 нс**

**Синхронизация сигналов времени производится импульсами с аналогичными параметрами и погрешностью синхронизации  $\leq 50$  нс**

**Средства управления прибором (на месте): Touchscreen Graphic Interface (графический интерфейс на экране с виртуальными кнопками)**

**Средства удалённого управления прибором: интерфейс LAN (ЛВС)**

**Функции контроля интерфейса LAN:**

- **Контроль / отображение параметров (контрольных точек) прибора**
- **Контроль / коррекция частоты в диапазоне  $1 \times 10^{-10}$  с и с разрешением  $1 \times 10^{-16}$  с**
- **Контроль / коррекция шкалы времени в диапазоне от 0 до 1 с и с разрешением 1 нс**
- **Контроль / мониторинг возможных ошибок / неисправностей**

**Требования к электрической сети:**

**входное напряжение:**

**АС (переменный ток): 100 / 120 / 220 В  $\pm 10\%$ , 240 В  $\pm 5\%$ , 47-63 Гц**

**DC (постоянный ток)\*: от 22 до 30 В**

**\* При отсутствии напряжения в сети переменного тока прибор автоматически переключается на питание от внешнего источника постоянного тока напряжением 22-30 В.**

**потребляемая мощность:**

**АС (переменный ток):  $\leq 150$  ВА**

**DC (постоянный ток):  $\leq 100$  Вт**

**Требования к окружающей среде:**

**температура:**

**эксплуатации: от +10 до +35 °C**

**хранения: от -50 до +50 °C**

**относительная влажность воздуха:**

**эксплуатации: до 80 % при 25°C**

**хранения: до 98 % при 25°C**

**атмосферное давление:**

**эксплуатации: от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм ртутного столба)**

**хранения: от 12 до 106 кПа (от 90 до 795 мм ртутного столба)**

**Габаритные размеры\* прибора (В×Ш×Г): 955×550×600 мм**

**\* Габаритные размеры прибора (высота/ширина/глубина) указаны с точностью  $\pm 3$  мм в каждом направлении.**

**Масса прибора: 100 ( $\pm 0,5$ ) кг**

**Габаритные размеры\* упаковки\*\* (В×Ш×Г): 1280×780×870 мм**

**\* Габаритные размеры упаковки (высота/ширина/глубина) указаны с точностью  $\pm 50$  мм в каждом направлении.**

**Масса грузового места (прибор + упаковка\*\*): 175 ( $\pm 5$ ) кг**

**\*\* Прибор поставляется в комплекте с оригинальной упаковкой (фанерный ящик + внутренняя стальная транспортировочная рама с двумя резиновыми пневмоамортизаторами).**

**Срок службы прибора:  $\geq 15$  лет**

в) конкурентные преимущества прибора:

- ***Высокая точность***
- ***Рекордно высокая краткосрочная / долгосрочная стабильность частоты***
- ***Рекордно низкая температурная чувствительность прибора***
- ***Надёжность и долгий срок службы при низкой стоимости обслуживания***