

Стандарты частоты рубидиевые Ч1-1022.

Выпуском опытной партии ЗАО «РУКНАР» завершило разработку семейства миниатюрных рубидиевых стандартов частоты Ч1-1022 (рис.1). Проведенный полный объем испытаний показал значительное превышение полученных результатов над заявленными значениями по всему спектру метрологических и эксплуатационных характеристик. В ближайшие месяцы планируются испытания для целей утверждения типа и внесение приборов в Государственный Реестр Средств измерений.



Рис.1. Первые пять приборов опытной партии.

Приборы будут выпускаться в трех конструктивных вариантах исполнения с множеством опций в каждом из них. Внешний вид и габаритные размеры едины для всех вариантов исполнения. Первое исполнение представляет собой стандарт частоты с аналоговым управлением частотой и минимальным набором сервисных функций. Второй вариант исполнения — это «дисциплинированный» внешним сигналом 1 Гц стандарт частоты с полностью цифровым управлением. В его составе - второе поколение модуля скоростной привязки (МСП2). Увеличив свои возможности, новый модуль привязки значительно снизил свои размеры и потребляемую мощность, что и сделало возможным его применение в столь малом приборе. По прежнему, минимальное время до первой привязки составляет около 40 минут в зависимости от качества внешнего сигнала 1 Гц (рис.2 и 3). Третий вариант исполнения прибора — стандарт частоты с синтезированным выходным сигналом. Его особенность в том, что потребитель сможет самостоятельно установить частоту выходного сигнала прибора любой из диапазона от 100 Гц до 100 МГц с точностью до единиц микрогерц. Все конструктивные исполнения имеют выходной сигнал 1 Гц и возможность контроля параметров прибора через интерфейс последовательного порта. Входящее в состав каждого из вариантов исполнения программное обеспечение делает обращение с прибором легким и удобным. Интерфейс программ управления сделан по умолчанию на двух языках — русском и английском с легким переключением между ними (рис. 4, 5, 6).

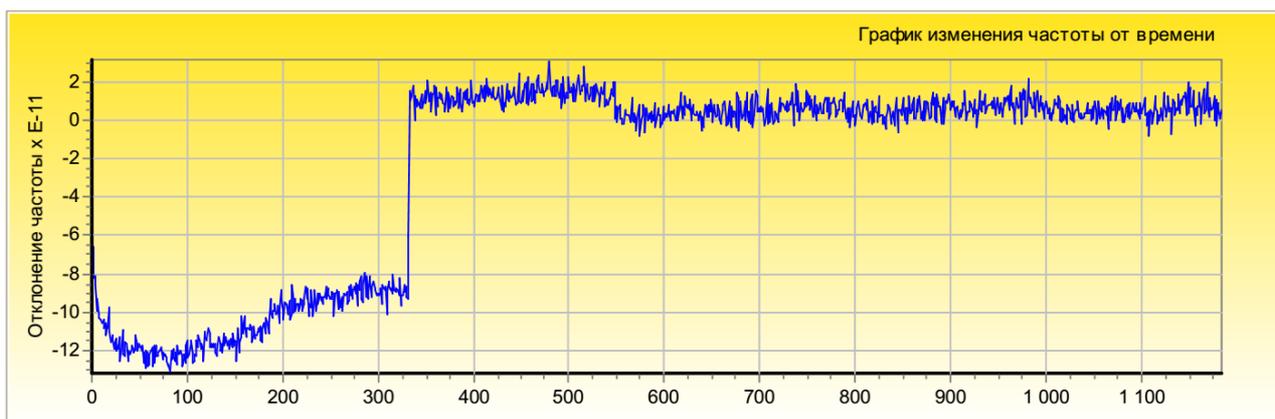


Рис.2. Выход стандарта частоты Ч1-1022/2 (004) в рабочий режим в режиме привязки ($\tau = 10\text{c}$)

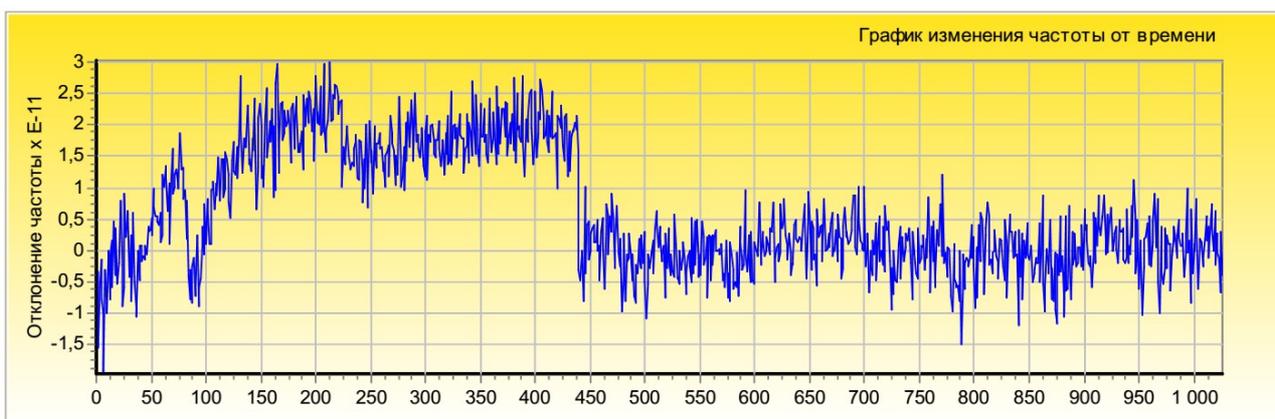


Рис.3. Выход стандарта частоты Ч1-1022/2 (001) в рабочий режим в режиме привязки ($\tau = 10\text{c}$)

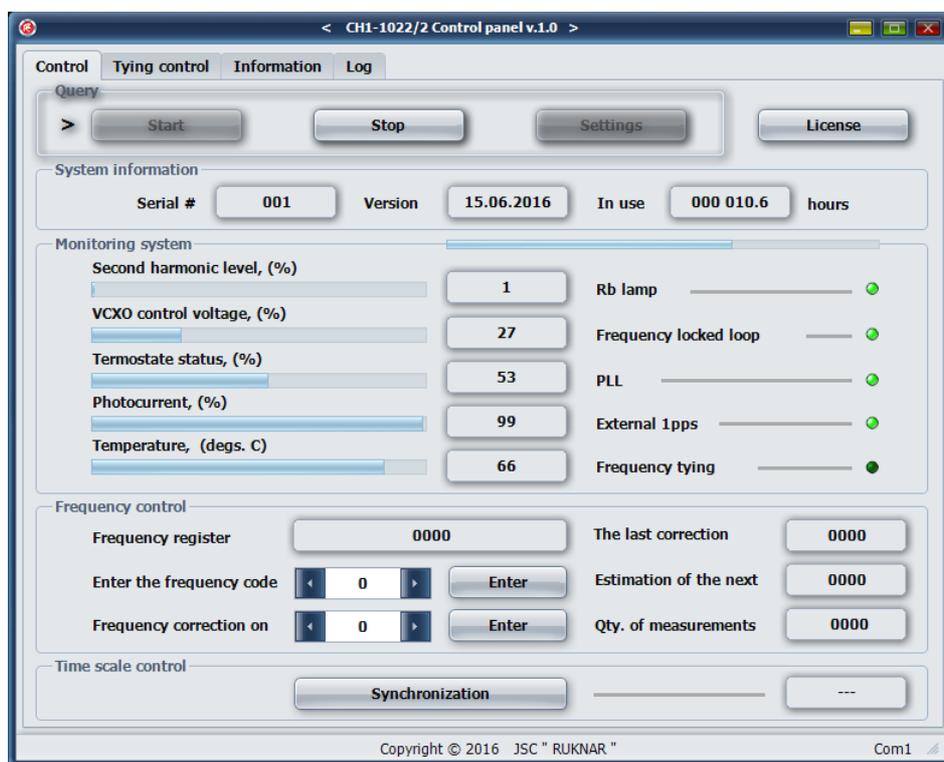


Рис.4. Интерфейс программы управления стандартом частоты Ч1-1022/2.

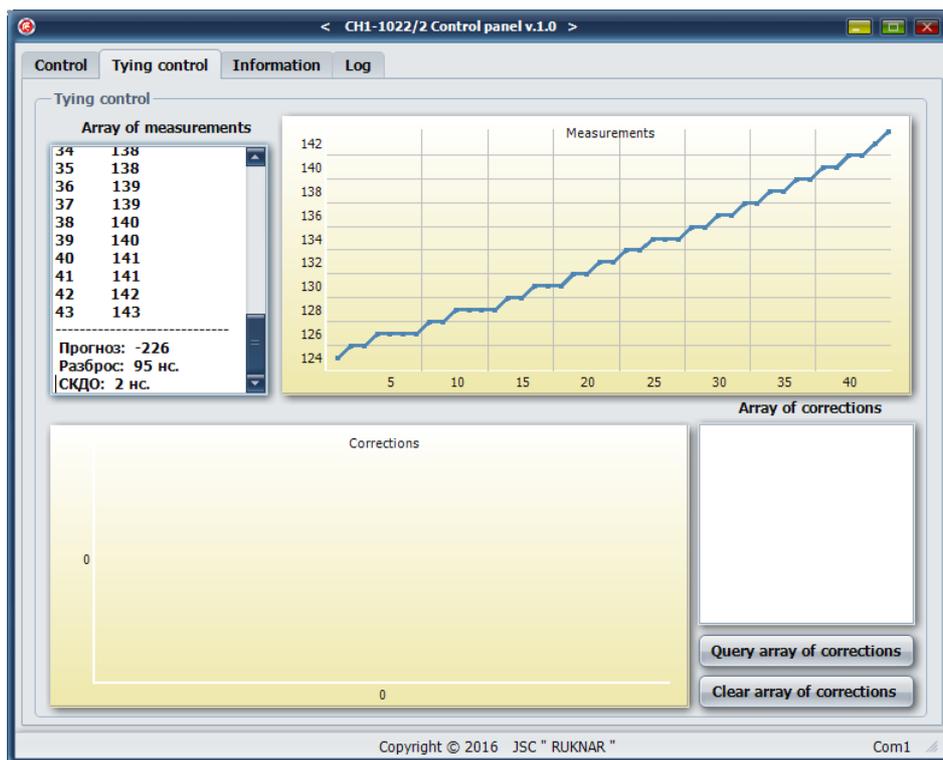


Рис.5. Вкладка контроля привязки программы управления стандарта частоты Ч1-1022/2

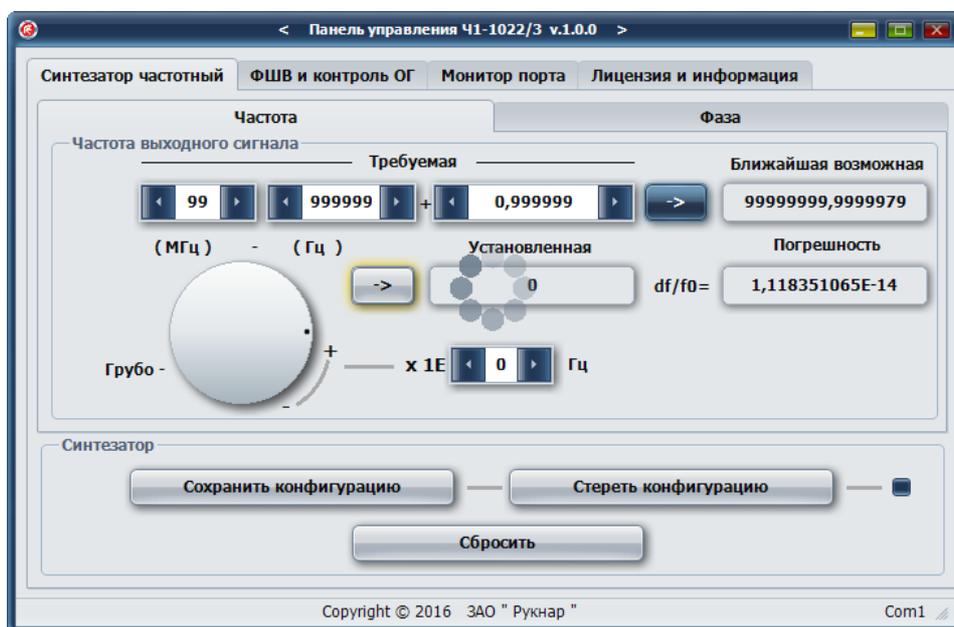


Рис.6. Интерфейс программы управления стандартом частоты Ч1-1022/3.

Технические характеристики рубидиевых стандартов частоты Ч1-1022.
(Предварительная информация)

Метрология

Наименование параметра	Ч1-1022/1А	Ч1-1022/2А	Ч1-1022/3А
1. Краткое описание	Базовая модель с аналоговым управлением и минимальным набором сервисных функций. ПО в комплекте.	«Дисциплинированный» внешним сигналом 1Гц стандарт частоты с цифровым управлением и мониторингом параметров через порт RS-232. ПО в комплекте.	Стандарт частоты с программируемой пользователем частотой выходного сигнала и мониторингом параметров через порт RS-232. ПО в комплекте.
2. Частоты выходных сигналов	10 МГц синусоидальный + 1Гц импульсный	10 МГц синусоидальный + 1Гц импульсный	100 Гц ... 100 МГц синусоидальный + 1Гц импульсный
3. Среднеквадратическое значение напряжения выходного сигнала на нагрузке 50 Ω, В в пределах	0,6 ... 1,2		
4. 1 Гц выход полярность напряжение длительность импульса, мкс длительность фронта, нс	положительная в соответствии с выходными спецификациями LVTTTL33 и LVCMOS33 стандарта JEDEC JESD8C.01. 13 ... 20 < 5		
5. Погрешность по частоте при выпуске, отн. ед.	$\pm 5 \cdot 10^{-11}$	$\pm 2 \cdot 10^{-11}$	$\pm 2 \cdot 10^{-11}$
6. Систематическое изменение частоты (после 72 ч.), отн.ед.	$5 \cdot 10^{-11}$ /месяц $6 \cdot 10^{-10}$ /год		
7. Относительная погрешность по частоте за одни сутки в режиме автоматической корректировки частоты по внешнему сигналу 1 Гц, отн.ед.	-	$\pm 1 \cdot 10^{-11}$	-
8. Воспроизводимость частоты от включения к включению (после 24 прогрева)	$< 5 \cdot 10^{-11}$		
9. Кратковременная нестабильность $\sigma(\tau)$ (СКДО) при времени измерения τ (с) 1 10 100	$3 \cdot 10^{-11}$ (опция В $1 \cdot 10^{-11}$) $1 \cdot 10^{-11}$ (опция В $3 \cdot 10^{-12}$) $3 \cdot 10^{-12}$ (опция В $1 \cdot 10^{-12}$)		
10. Изменение частоты в диапазоне температур от -40 до +70 °С, отн.ед.	$< 5 \cdot 10^{-10}$	$< 5 \cdot 10^{-10}$	$< 5 \cdot 10^{-10}$

Наименование параметра	Ч1-1022/1А	Ч1-1022/2А	Ч1-1022/3А
11. Время прогрева до отклонения частоты $< 1 \cdot 10^{-9}$ (при $+25 \text{ }^{\circ}\text{C}$), мин. (при $-40 \text{ }^{\circ}\text{C}$), мин.		< 5 < 20	
12. Диапазон перестройки частоты выходного сигнала	$\pm 1 \cdot 10^{-9}$ (аналоговый)	$\pm 1 \cdot 10^{-8}$ (цифровой)	100Hz ... 100MHz (цифровой)
13. Шаг перестройки	-	$1 \cdot 10^{-12}$	$4 \cdot 10^{-6}$ Hz
14. Уровень второй гармоники в спектре выходного сигнала, dBc		$< - 30$	
15. Спектральная плотность мощности фазовых шумов, dBc/Гц на частоте анализа			
1 Hz	$< - 80$		$< - 80$
10 Hz	$< - 90$		$< - 90$
(85 ± 3) Hz	$< - 130$		$< - 120$
1000 Hz	$< - 140$ (опция С -145)		$< - 125$
10000 Hz	$< - 145$ (опция С -150)		$< - 125$
16. Погрешность синхронизации выходного сигнала 1 Гц по внешнему сигналу 1Гц, мкс.		$\pm 0,1$	
17. Изменение частоты выходного сигнала от напряжения питания (в диапазоне от 16.5 до 24В)		$< 1 \cdot 10^{-11}/\text{V}$	
18. Напряжение питания, В		$+16,5 \dots 24,0$	
19. Потребляемая от источника питания мощность, Вт - в прогретом состоянии (при $+25 \text{ }^{\circ}\text{C}$ на основании); - в режиме прогрева;	< 15 < 30		< 16 < 30
20. Габаритные размеры (глубина×ширина×высота), мм		$100 \times 80 \times 40$	
21. Масса, кг	$< 0,6$	$< 0,65$	$< 0,65$

Эксплуатационные

Наименование параметра	Значение	Примечание
Температура окружающей среды Рабочая: Хранения:	-40°C to +70°C -55°C to +70°C	Во время работы, температура на основании прибора ни при каких условиях не должна выходить за указанные пределы.
Относительная влажность воздуха Рабочая: Хранения:	90% @ +30°C 95% @ +30°C	
Атмосферное давление:	От 60 до 106.7 кПа	
Вибрации (в выключенном состоянии) Частота: Ускорение:	10 to 70 Гц 2 to 40 м/с ²	
Многократные удары (в выключенном состоянии) Количество в минуту: Ускорение (максимальное): Длительность удара: Количество ударов в каждом направлении:	10 to 50 150 м/с ² 6 мс 4000	
Одиночные удары (в выключенном состоянии) Ускорение (максимальное): Длительность удара: Количество ударов в каждом направлении:	500 м/с ² 3 мс 3	

Опции

Опция	Ч1-1022/1	Ч1-1022/2	Ч1-1022/3
Стандартный набор возможностей	А	А	А
Улучшенная кратковременная стабильность	В	В	В
Улучшенный фазовый шум	С	С	-

DB9-M -Контакты разъема

Конт. №	Ч1-1022/1	Ч1-1022/2	Ч1-1022/3	Описание
1	+16.5 ... 24 В			Вход напряжения питания
2	Корпус			Корпус
3	Индикатор захвата			Индицирует состояние кольца частотной автоподстройки.
4	Индикатор лампы			Индицирует состояние источника оптической накачки.
5	1 pps in			Входной сигнал 1Гц от приемника спутниковых навигационных систем GPS/GLONASS/BeiDou или от другого стандарта частоты и времени.
6	1 pps out			Выходной сигнал 1Гц.
7	Rx			Порт RS-232. Линия приемника.
8	Freq. adj.	Не используется	Freq. adj.	Постоянное напряжение для аналоговой подстройки частоты.
9	Tx			Порт RS-232. Линия передатчика.

Габаритный чертеж

Все размеры в миллиметрах

