

**ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
"РУКНАР"**



**РУБИДИЕВЫЕ СТАНДАРТЫ ЧАСТОТЫ И
ВРЕМЕНИ**

РУБИДИЕВЫЕ ОПОРНЫЕ ГЕНЕРАТОРЫ

ЧАСТОТНЫЕ КОМПАРАТОРЫ

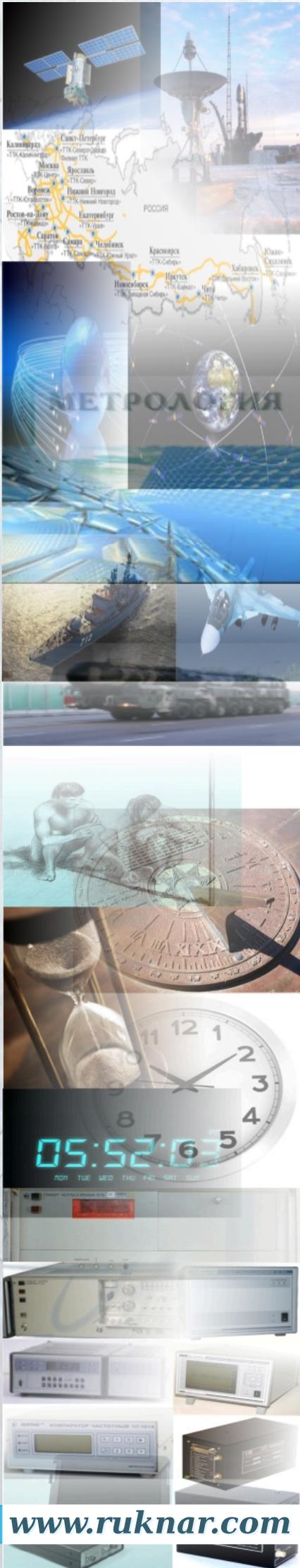
ФОРМИРОВАТЕЛИ ШКАЛ ВРЕМЕНИ

СИСТЕМЫ ЕДИНОГО ВРЕМЕНИ

СИНТЕЗАТОРЫ ЧАСТОТЫ

**ПРОИЗВОДСТВО ОПТИЧЕСКИХ
ЭЛЕМЕНТОВ ДЛЯ РУБИДИЕВЫХ
СТАНДАРТОВ ЧАСТОТЫ И ВРЕМЕНИ**

**ПРОИЗВОДСТВО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
ОБОРУДОВАНИЯ**



**г. Нижний Новгород
2015**

Предприятие **ЗАО «РУКНАР»** образовано в 1997 году ведущими специалистами научных предприятий г. Нижнего Новгорода.

Предприятие специализируется на разработке и производстве рубидиевых стандартов частоты и времени, частотных компараторов, а так же измерительных устройств и систем на их основе.

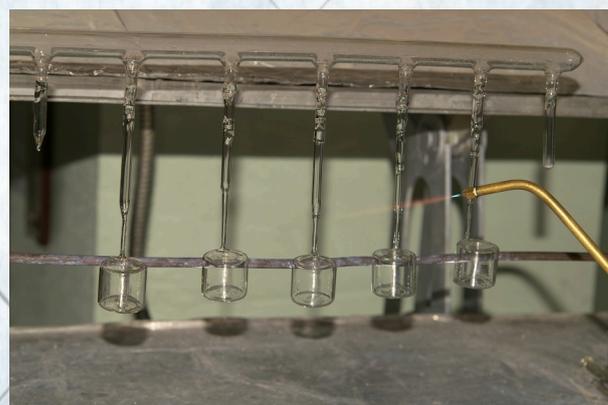
Оригинальные схемотехнические и конструктивные решения, в большинстве своем не имеющие аналогов за рубежом, позволяют создавать аппаратуру и приборы с метрологическими характеристиками, находящимися на уровне ведущих зарубежных производителей измерительной техники.

Исключительное право на программное обеспечение, поставляемое с приборами, принадлежит **ЗАО "РУКНАР"**.



Собственная обновленная технологическая база **ЗАО «РУКНАР»** построена на современном вакуумном и вакуумно-измерительном оборудовании мировых лидеров отрасли ф. Pfeiffer Vacuum, HTC, Setra, Granville-Phillips и является основой для разработки и производства прецизионных изделий квантовой электроники (оптических элементов) рубидиевых опорных генераторов и стандартов частоты и времени.

ЗАО «РУКНАР» производит квантовые оптические элементы для рубидиевых стандартов частоты и рубидиевых опорных генераторов всех отечественных и многих зарубежных производителей данного типа приборов, в том числе, по техническим требованиям и чертежам заказчика.



Предприятие осуществляет сервисное техническое обслуживание и ремонт рубидиевых стандартов частоты и рубидиевых опорных генераторов всех отечественных и зарубежных производителей.

Малогабаритные рубидиевые стандарты частоты

Стандарт частоты рубидиевый Ч1-1012
 Стандарт частоты рубидиевый Ч1-1013
 Стандарт частоты рубидиевый Ч1-1014
 Стандарт частоты рубидиевый Ч1-1014 с модулем приемника сигналов GPS/ГЛОНАСС

стр.

2
3
4
5**Стандарты частоты и времени рубидиевые с коррекцией частоты по сигналам GPS/ГЛОНАСС с измерительными функциями**

Стандарты частоты и времени Ч1-1011, Ч1-1011/1, Ч1-1011/2, Ч1-1011/3
 Генератор опорный рубидиевый RRS-002

6
8**Компараторы частотные
Компараторы частотные с встроенным рубидиевым стандартом частоты**

Компаратор частотный Ч7-1014
 Компаратор частотный ЧК7-1012
 Компараторы частотные ЧК7-1011, ЧК7-1011/1, ЧК7-1011/2

9
10
12**Сменные модули рубидиевых стандартов частоты и частотных компараторов**

Модуль усилителя МУС-04
 Модуль формирователя секундной метки многоканальный (ФСМ)
 Модуль синтезатора частоты (МС)

15
15
16**Оптические элементы для рубидиевых стандартов частоты и времени**

17

**Сертификация
Адреса и контакты
Схема проезда**18
19
20

СТАНДАРТ ЧАСТОТЫ РУБИДИЕВЫЙ Ч1-1012



Прибор зарегистрирован в Госреестре средств измерений под № 31754-06
Свидетельство RU.C.33.018.A №23963 от 01.03.2013

Малогабаритный рубидиевый стандарт частоты Ч1-1012 предназначен для использования в качестве встраиваемого источника сигналов высокой стабильности в частотно-измерительных приборах и комплексах, телекоммуникационных системах, системах навигации и связи.

Разработан для мобильных применений с высокими требованиями к габаритам, массе и потребляемой мощности.

Технические характеристики

Номинальное значение частоты выходного сигнала		10 МГц
Напряжение выходного сигнала на нагрузке 50 Ом, в пределах		от 0,6 до 1,2 В
Относительная погрешность по частоте при выпуске, в пределах		$\pm 5 \cdot 10^{-11}$
Систематическое относительное изменение частоты за 1 мес., в пределах		$\pm 4 \cdot 10^{-11}$
Относительная погрешность воспроизведения частоты от включения к включению (через 24 ч после включения), не более		$2 \cdot 10^{-11}$
Среднеквадратическое относительное двухвыборочное отклонение частоты, не более	за 1 с	$3 \cdot 10^{-11}$
	за 10 с	$1 \cdot 10^{-11}$
	за 100 с	$3 \cdot 10^{-12}$
	за 1 сутки	$1 \cdot 10^{-11}$
Относительное изменение частоты в диапазоне рабочих температур от 0 до плюс 50 °С, в пределах		$\pm 3,5 \cdot 10^{-10}$
Диапазон перестройки частоты выходного сигнала внешним постоянным напряжением от 0 до + 5 В, не менее		$3 \cdot 10^{-9}$
Относительное изменение частоты выходного сигнала при изменении напряжения питания от + 22 до + 28 В, в пределах		$\pm 3 \cdot 10^{-11}$
Время установления значения относительной погрешности по частоте выходного сигнала в пределах $\pm 1 \cdot 10^{-9}$, не более		15 мин
Подавление гармонической составляющей 20 МГц в спектре выходного сигнала 10 МГц, не менее		30 дБ
Спектральная плотность мощности фазовых шумов в одной боковой полосе спектра выходного сигнала 10 МГц, не более	при отстройке от несущей на (85 ± 3) Гц	- 130 дБ/Гц
	на 1 кГц	- 140 дБ/Гц
	на 10 кГц	- 145 дБ/Гц
Напряжение питания от сети постоянного тока		+ (22 - 28) В
Потребляемая мощность, не более		12 Вт
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), не более		110x52x80 мм
Масса, не более		0,7 кг
Гарантия		18 мес

СТАНДАРТ ЧАСТОТЫ РУБИДИЕВЫЙ Ч1-1013



Прибор зарегистрирован в Госреестре средств измерений под № 31755-06
Свидетельство RU.C.33.018.A №23964 от 01.03.2013

Рубидиевый стандарт частоты Ч1-1013 предназначен для использования в качестве источника высокостабильного сигнала в аппаратуре измерения частоты и времени, в системах навигации, телефонной и радиосвязи, в телекоммуникационных сетях.

Малые габариты, вес, потребляемая мощность, время выхода в рабочий режим позволяют широко использовать его в различных мобильных радиотехнических системах и комплексах.

Технические характеристики

Номинальное значение частоты выходного сигнала		10 МГц
Напряжение выходного сигнала на нагрузке 50 Ом, в пределах		(1,0 ± 0,2) В
Относительная погрешность по частоте при выпуске, в пределах		± 2·10 ⁻¹¹
Систематическое относительное изменение частоты за 1 мес., в пределах		± 1·10 ⁻¹¹
Относительная погрешность воспроизведения частоты от включения к включению (через 24 ч после включения), не более		2·10 ⁻¹¹
Среднеквадратическое относительное двухвыборочное отклонение частоты, не более	за 1 с	1,4·10 ⁻¹¹
	за 10 с	5,0·10 ⁻¹²
	за 100 с	2,0·10 ⁻¹²
	за 1 сутки	5,0·10 ⁻¹²
Относительное изменение частоты в диапазоне рабочих температур от 0 до плюс 50 °С, в пределах		± 2·10 ⁻¹⁰
Диапазон перестройки частоты выходного сигнала внешним постоянным напряжением от 0 до + 5 В, не менее		3·10 ⁻⁹
Относительное изменение частоты выходного сигнала при изменении напряжения питания от + 22 до + 28 В, в пределах		± 3·10 ⁻¹¹
Время установления значения относительной погрешности по частоте выходного сигнала в пределах ±1·10 ⁻⁹ , не более		15 мин
Подавление гармонической составляющей 20 МГц в спектре выходного сигнала 10 МГц, не менее		30 дБ
Спектральная плотность мощности фазовых шумов в одной боковой полосе спектра выходного сигнала 10 МГц, не более	при отстройке от несущей	
	на (85 ± 3) Гц	- 130 дБ/Гц
	на 1 кГц	- 140 дБ/Гц
	на 10 кГц	- 145 дБ/Гц
Напряжение питания от сети постоянного тока		+ (22 - 28) В
Потребляемая мощность, не более		18 Вт
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), не более		158x78x87 мм
Масса, не более		1,2 кг
Гарантия		18 мес

СТАНДАРТ ЧАСТОТЫ РУБИДИЕВЫЙ Ч1-1014



Прибор зарегистрирован в Госреестре средств измерений под № 35169-07
Свидетельство RU.C.33.018.A №28294 от 31.10.2012

Рубидиевый стандарт частоты Ч1-1014 предназначен для использования в качестве источника высокостабильного сигнала в аппаратуре измерения частоты и времени, в системах навигации, телефонной и радиосвязи, в телекоммуникационных сетях.

Имеет встроенный модуль привязки частоты по импульсному сигналу 1 с от внешней шкалы времени или от приёмника СРНС ГЛОНАСС/GPS и перестраиваемый синтезатор частоты с возможностью корректировки частоты по интерфейсу RS-232. Полностью цифровое управление.

Лицензионное программное обеспечение в комплекте.

Технические характеристики

Номинальное значение частоты выходного сигнала	10 МГц
Напряжение выходного сигнала на нагрузке 50 Ом, в пределах	(1,0 ± 0,2) В
Относительная погрешность по частоте при выпуске, в пределах	± 2·10 ⁻¹¹
Систематическое относительное изменение частоты за 1 мес., в пределах	± 2·10 ⁻¹¹
Относительная погрешность по частоте за 1 сутки при работе прибора в режиме автоматической корректировки частоты по сигналу внешней шкалы времени, в пределах	± 5·10 ⁻¹²
Относительная погрешность воспроизведения частоты от включения к включению (через 24 ч после включения), не более	2·10 ⁻¹¹
Среднеквадратическое относительное двухвыборочное отклонение частоты, не более	за 1 с 1,4·10 ⁻¹¹ за 10 с 5,0·10 ⁻¹² за 100 с 2,0·10 ⁻¹² за 1 сутки 5,0·10 ⁻¹²
Относительное изменение частоты в диапазоне рабочих температур от 0 до плюс 50 °С, в пределах	± 2·10 ⁻¹⁰
Диапазон электронной перестройки частоты выходных сигналов с шагом 1·10 ⁻¹²	± 1·10 ⁻⁹
Относительное изменение частоты выходного сигнала при изменении напряжения питания от + 22 до + 28 В, в пределах	± 3·10 ⁻¹¹
Время установления значения относительной погрешности по частоте выходного сигнала в пределах ± 1·10 ⁻⁹ , не более	15 мин
Подавление гармонической составляющей 20 МГц в спектре выходного сигнала 10 МГц, не менее	30 дБ
Спектральная плотность мощности фазовых шумов в одной боковой полосе спектра выходного сигнала 10 МГц, не более	при отстройке от несущей на (85 ± 3) Гц - 130 дБ/Гц на 1 кГц - 140 дБ/Гц на 10 кГц - 145 дБ/Гц
Погрешность синхронизации формируемой прибором последовательности секундных импульсов импульсами внешней шкалы времени, в пределах	± 0,1 мкс
Напряжение питания от сети постоянного тока	+ (22 - 28) В
Потребляемая мощность, не более	18 Вт
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), не более	158×78×87 мм
Масса, не более	1,2 кг
Гарантия	18 мес

СТАНДАРТ ЧАСТОТЫ РУБИДИЕВЫЙ Ч1-1014 С МОДУЛЕМ ПРИЁМНИКА СИГНАЛОВ GPS/ГЛОНАСС



Рубидиевый стандарт частоты Ч1-1014 может поставляться совместно с платой приемника навигационных систем, которая предназначена для формирования сигнала секундной метки, используемого для корректировки частоты прибора.

Одновременно на двух высокочастотных выходах платы приёмника формируются сигналы секундной метки навигационного приёмника и стандарта частоты, доступные для использования потребителем.

При наличии устойчивого приема сигналов от спутников радионавигационных систем ГЛОНАСС и GPS плата обеспечивает работу прибора в режиме автоматической корректировки частоты.

Для удобства в работе плата приёмника имеет два выхода последовательных интерфейсов, обеспечивающих работу с навигационными программами сторонних производителей и с программным обеспечением встроенного модуля приемника.

СТАНДАРТЫ ЧАСТОТЫ И ВРЕМЕНИ РУБИДИЕВЫЕ Ч1-1011, Ч1-1011/1, Ч1-1011/2, Ч1-1011/3



Приборы зарегистрированы в Госреестре
средств измерений под № 57152-14
Свидетельство RU.C.33.011.A №54860 от
16.04.2014

Стандарты частоты и времени рубидиевые Ч1-1011 предназначены для формирования и выдачи потребителю высокостабильных, высокоточных по частоте спектрально чистых синусоидальных сигналов с частотами 1, 5, 10 МГц и импульсного сигнала с периодом следования 1 с, которые могут использоваться в качестве опорных сигналов в различных частотно-измерительных системах, в системах навигации, радиосвязи, в системах тактовой сетевой синхронизации.

Лицензионное программное обеспечение в комплекте.

В состав стандартов Ч1-1011 и Ч1-1011/2 входят:

- стандарт частоты рубидиевый Ч1-1014;
- модуль приёмника спутниковых радионавигационных систем МПР-01;
- модуль усилителей высокостабильных синусоидальных сигналов (по выбору заказчика):
 - МУС-01 (3 независимых выхода 10 МГц, тип соединителя СР-50-73ФВ);
 - МУС-02 (3 независимых выхода 5 МГц, тип соединителя СР-50-73ФВ);
 - МУС-03 (3 независимых выхода 1, 5 и 10 МГц, тип соединителя СР-50-73ФВ);
 - МУС-04 (6 независимых выходов 1, 5 и 10 МГц, в любом сочетании по выбору заказчика, тип соединителя SMA);
- модуль синтезатора МС с программным обеспечением (тип соединителя SMA) вместо модуля усилителей (по требованию заказчика).

В состав поставки (по требованию заказчика) входит антенна для приемника СРНС в составе:

- блок антенный;
- усилитель магистральный;
- приспособление монтажное;
- кабель антенный (длина 60 м)

В состав стандартов Ч1-1011/1 и Ч1-1011/3 входят:

- стандарт частоты рубидиевый Ч1-1013;
- два модуля усилителей высокостабильных синусоидальных сигналов (по выбору заказчика):
 - МУС-01 (3 независимых выхода 10 МГц, тип соединителя СР-50-73ФВ);
 - МУС-02 (3 независимых выхода 5 МГц, тип соединителя СР-50-73ФВ);
 - МУС-03 (3 независимых выхода 1, 5 и 10 МГц, тип соединителя СР-50-73ФВ);
 - МУС-04 (6 независимых выходов 1, 5 и 10 МГц, в любом сочетании по выбору заказчика, тип соединителя SMA);
- модуль синтезатора МС с программным обеспечением (тип соединителя SMA) вместо модуля усилителей (по требованию заказчика).

Технические характеристики

Номинальное значение частоты выходных сигналов		1, 5, 10 МГц	
Напряжение выходного сигнала на нагрузке 50 Ом, в пределах		(1,0 ± 0,2) В	
Относительная погрешность по частоте при выпуске, в пределах		± 2·10 ⁻¹¹	
Относительная погрешность по частоте при выпуске, в пределах	для Ч1-1011 и Ч1-1011/1	± 2·10 ⁻¹¹	
	для Ч1-1011/2 и Ч1-1011/3	± 5·10 ⁻¹¹	
Систематическое относительное изменение частоты за 1 мес., в пределах	для Ч1-1011 и Ч1-1011/1	± 2·10 ⁻¹¹	
	для Ч1-1011/2 и Ч1-1011/3	± 5·10 ⁻¹¹	
Относительная погрешность по частоте за 1 сутки при работе приборов Ч1-1011 и Ч1-1011/2 в режиме автокорректировки частоты по сигналам СРНС, в пределах		± 5·10 ⁻¹²	
Относительная погрешность воспроизведения частоты (через 24 ч после включения), не более	для Ч1-1011 и Ч1-1011/1	2·10 ⁻¹¹	
	для Ч1-1011/2 и Ч1-1011/3	5·10 ⁻¹¹	
Среднеквадратическое относительное двухвыборочное отклонение частоты, не более	для Ч1-1011 и Ч1-1011/1	за 1 с	1,4·10 ⁻¹¹
		за 10 с	5,0·10 ⁻¹²
	за 100 с	за 100 с	2,0·10 ⁻¹²
		за 1 сутки	5,0·10 ⁻¹²
	для Ч1-1011/2 и Ч1-1011/3	за 1 с	2,0·10 ⁻¹¹
		за 10 с	8,0·10 ⁻¹²
за 100 с		3,0·10 ⁻¹²	
за 1 сутки		1,0·10 ⁻¹¹	
Относительное изменение частоты в диапазоне рабочих температур от 0 до плюс 40 °С, в пределах		±1·10 ⁻¹⁰	
Время установления значения относительной погрешности по частоте выходных сигналов в пределах ± 1·10 ⁻⁹ , не более		15 мин	
Время установления значения относительной погрешности по частоте выходных сигналов в пределах ± 1·10 ⁻¹¹ при работе приборов Ч1-1011 и Ч1-1011/2 в режиме автоматической корректировки частоты по сигналам СРНС, не более		14 ч	
Подавление гармонической составляющей 20 МГц в спектре выходного сигнала 10 МГц, не менее		30 дБ	
Спектральная плотность мощности фазовых шумов в одной боковой полосе спектра выходного сигнала 10 МГц, не более	при отстройке от несущей на (85 ± 3) Гц	- 130 дБ/Гц	
	на 1 кГц	- 140 дБ/Гц	
	на 10 кГц	- 145 дБ/Гц	
Погрешность хранения формируемой прибором шкалы времени за 1 мес. непрерывной работы, в пределах	для Ч1-1011 и Ч1-1011/1	± 630 мкс	
	для Ч1-1011/2 и Ч1-1011/3	± 1,5 мс	
	для Ч1-1011 и Ч1-1011/2 в режиме автокорректировки	± 13 мкс	
Погрешность синхронизации формируемой прибором шкалы времени импульсами внешней шкалы времени, в пределах		± 0,1 мкс	
Напряжение питания		~ 220 В 50 Гц + (22 - 30) В	
Потребляемая мощность, не более		60 В·А (Вт)	
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), не более		310х255х170 мм	
Масса, не более		6,5 кг	
Гарантия		18 мес	

ГЕНЕРАТОР ОПОРНЫЙ РУБИДИЕВЫЙ RRS-002



Генератор опорный рубидиевый RRS-002 предназначен для использования в качестве источника высокостабильных синусоидальных сигналов повышенной надёжности в аппаратуре измерения частоты и времени, в системах навигации, телефонной и радиосвязи, в телекоммуникационных сетях.

Высокая надёжность обеспечивается резервированием основных блоков генератора и автоматическим переходом с активного источника сигнала на резервный.

Управление по интерфейсу **RS-485**.

Лицензионное программное обеспечение в комплекте.

Технические характеристики

Номинальное значение частоты выходных сигналов		5 и 10 МГц
Напряжение выходных сигналов на нагрузке 50 Ом, в пределах		(1,0 ± 0,2) В
Максимальное количество независимых выходов		15
Относительная погрешность по частоте при выпуске, в пределах		± 2·10 ⁻¹¹
Систематическое относительное изменение частоты за 1 мес., в пределах		± 1·10 ⁻¹¹
Относительная погрешность воспроизведения частоты от включения к включению (через 24 ч после включения), не более		2·10 ⁻¹¹
Среднеквадратическое относительное	за 1 с	1,4·10 ⁻¹¹
двухвыборочное отклонение частоты, не более	за 10 с	5,0·10 ⁻¹²
	за 100 с	2,0·10 ⁻¹²
	за 1 сутки	5,0·10 ⁻¹²
Относительное изменение частоты в диапазоне рабочих температур от 0 до плюс 40 °С, в пределах		± 1·10 ⁻¹⁰
Диапазон перестройки частоты выходного сигнала, не менее		2·10 ⁻⁹
Время установления значения относительной погрешности по частоте выходного сигнала в пределах ±1·10 ⁻⁹ , не более		15 мин
Подавление гармонической составляющей 20 МГц в спектре выходного сигнала 10 МГц, не менее		30 дБ
Спектральная плотность мощности фазовых шумов в одной боковой полосе спектра выходного сигнала 10 МГц, не более	при отстройке от несущей	
	на 10 Гц	- 90 дБ/Гц
	на 110 Гц	- 130 дБ/Гц
	на 1 кГц	- 140 дБ/Гц
	на 10 кГц	- 150 дБ/Гц
Изменение относительного значения частоты выходных сигналов при переходе с активного источника сигнала на резервный, в пределах		± 1·10 ⁻⁹
Напряжение питания		~ 220 В; 50 Гц
Потребляемая мощность, не более		90 В·А
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), не более		415x483x185 мм
Масса, не более		10 кг
Гарантия		18 мес

КОМПАРАТОР ЧАСТОТНЫЙ Ч7-1014



Прибор зарегистрирован в Госреестре средств измерений под № 40727-09
Свидетельство RU.C.33.010.A №35453 от 11.08.2014



Компаратор частотный Ч7-1014 предназначен для измерения относительной разности частот прецизионных кварцевых генераторов и рубидиевых стандартов частоты, вычисления их основных метрологических характеристик с отображением процесса и результатов измерений на экране встроенного дисплея или внешнего ПК.

Лицензионное программное обеспечение в комплекте.

Технические характеристики

Номинальное значение частоты опорного сигнала			5 или 10 МГц
Номинальное значение частоты исследуемого сигнала			1, 5 или 10 МГц
Максимальное отклонение частоты входных сигналов от номинального значения, в пределах			± 1 Гц
Погрешность определения среднеквадратического относительного отклонения частоты, не более	для сигнала с частотой 10 МГц	за 1 с	$1 \cdot 10^{-12}$
		за 10 с	$5 \cdot 10^{-13}$
		за 100 с	$1 \cdot 10^{-13}$
		за 3600 с	$5 \cdot 10^{-14}$
		за 1 сутки	$5 \cdot 10^{-15}$
Погрешность определения среднеквадратического относительного отклонения частоты, не более	для сигнала с частотой 5 МГц	за 1 с	$2 \cdot 10^{-12}$
		за 10 с	$5 \cdot 10^{-13}$
		за 100 с	$1 \cdot 10^{-13}$
		за 3600 с	$5 \cdot 10^{-14}$
		за 1 сутки	$5 \cdot 10^{-15}$
Погрешность определения среднеквадратического относительного отклонения частоты, не более	для сигнала с частотой 1 МГц	за 1 с	$8 \cdot 10^{-12}$
		за 10 с	$2 \cdot 10^{-12}$
		за 100 с	$5 \cdot 10^{-13}$
Интерфейс связи с ПК			USB 2.0
Напряжение питания			~ 220 В 50 Гц + (22 - 30) В
Потребляемая мощность, не более			30 В·А (Вт)
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), не более			150x200x80 мм
Масса, не более			1,3 кг
Гарантия			18 мес

КОМПАРАТОР ЧАСТОТНЫЙ ЧК7-1012



Прибор зарегистрирован в Госреестре средств измерений под № 59907-15
Свидетельство RU.C.33.011.A №57914 от 13.02.2015

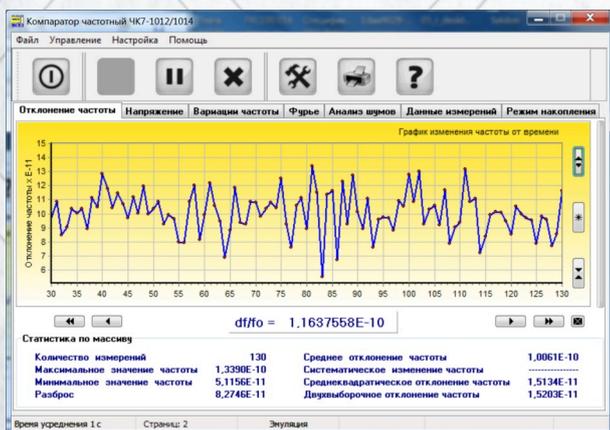


Компаратор частотный ЧК7-1012 предназначен для измерения относительной разности частот прецизионных кварцевых генераторов и рубидиевых стандартов частоты, вычисления их основных метрологических характеристик с отображением процесса и результатов измерений на экране внешнего ПК.

Лицензионное программное обеспечение в комплекте.

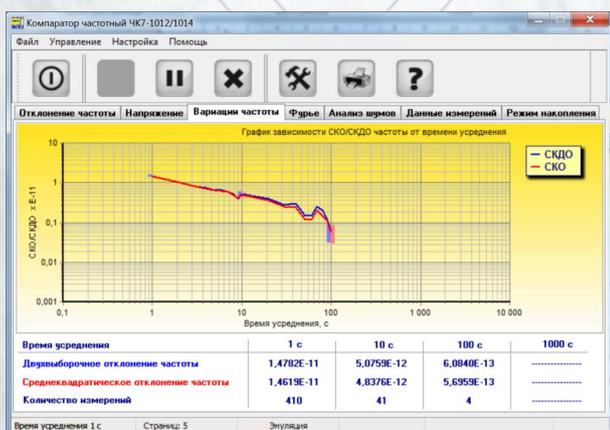
Технические характеристики

Номинальное значение частоты опорного сигнала		5 или 10 МГц
Номинальное значение частоты исследуемого сигнала		1; 2,048; 5; 10; 10,24 МГц
Максимальное отклонение частоты входных сигналов от номинального значения, в пределах		± 1 Гц
	для сигнала с частотой 10 МГц	за 1 с $1 \cdot 10^{-12}$ за 10 с $5 \cdot 10^{-13}$ за 100 с $1 \cdot 10^{-13}$ за 1000 с $7 \cdot 10^{-14}$ за 3600 с $5 \cdot 10^{-14}$
Погрешность определения среднеквадратического относительного отклонения частоты, не более	для сигнала с частотой 5 МГц	за 1 с $2 \cdot 10^{-12}$ за 10 с $5 \cdot 10^{-13}$ за 100 с $1 \cdot 10^{-13}$ за 1000 с $7 \cdot 10^{-14}$ за 3600 с $5 \cdot 10^{-14}$
	для сигнала с частотами 1; 2,048 и 10,24 МГц	за 1 с $8 \cdot 10^{-12}$ за 10 с $2 \cdot 10^{-12}$ за 100 с $5 \cdot 10^{-13}$
Интерфейс связи с ПК		USB 2.0
Напряжение питания		~ 220 В 50 Гц + (22 - 30) В
Потребляемая мощность, не более		20 В·А (Вт)
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), не более		215x130x45 мм
Масса, не более		0,8 кг
Гарантия		18 мес

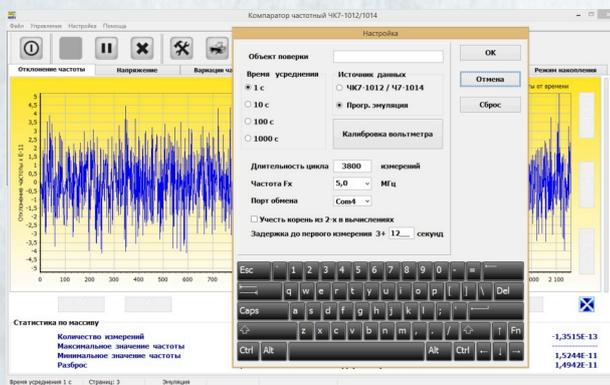


Прибор работает с внешним ПК.

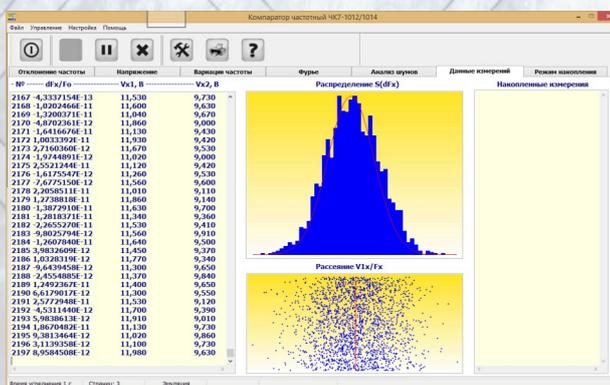
Минимальные системные требования к ПК: процессор с частотой не ниже 1 GHz, объем ОЗУ 512 Мб, 10 Мб свободного пространства на жестком диске, один порт USB 1.1, операционная система Microsoft Windows XP; 7; 8.1.



В комплект поставки входит ПО для работы прибора с внешним ПК. На вкладках программы отображаются графики изменения частоты исследуемого сигнала от времени, графики зависимости статистических параметров от времени усреднения, гистограмма распределения и табличное представление результатов измерения.



Возможна поставка прибора совместно с ноутбуком или планшетом. При этом на планшетном компьютере установлен вариант программного обеспечения, специально адаптированный под сенсорные экраны с высоким разрешением. Драйверы прибора уже установлены и комплект полностью готов к работе.



По желанию заказчика любое изделие ЗАО «РУКНАР» с внешним управлением может быть укомплектовано планшетным компьютером с предустановленным комплектом адаптированного программного обеспечения.

КОМПАРАТОРЫ ЧАСТОТНЫЕ ЧК7-1011, ЧК7-1011/1, ЧК7-1011/2



Прибор зарегистрирован в Госреестре
средств измерений под № 35168-14
Свидетельство RU.C.33.011.A №54385 от
04.03.2014

Компараторы частотные ЧК7-1011, ЧК7-1011/1, ЧК7-1011/2 предназначены для измерения относительной разности частот прецизионных кварцевых генераторов и рубидиевых стандартов частоты, вычисления их основных метрологических характеристик с отображением процесса и результатов измерений на экране встроенного цветного дисплея.

Компараторы частотные ЧК7-1011 и ЧК7-1011/1 также могут быть использованы как стандарты частоты и времени с коррекцией частоты по сигналам GPS/ГЛОНАСС в качестве источников высокостабильных сигналов в различных частотно-измерительных системах.

В состав компаратора ЧК7-1011 дополнительно входят:

- стандарт частоты рубидиевый Ч1-1014;
- модуль приёмника спутниковых радионавигационных систем МПР-01;
- модуль усилителей высокостабильных синусоидальных сигналов (по выбору заказчика):

МУС-01 (3 независимых выхода 10 МГц, тип соединителя СР-50-73ФВ);

МУС-02 (3 независимых выхода 5 МГц, тип соединителя СР-50-73ФВ);

МУС-03 (3 независимых выхода 1, 5 и 10 МГц, тип соединителя СР-50-73ФВ);

МУС-04 (6 независимых выходов 1, 5 и 10 МГц, в любом сочетании по выбору заказчика, тип соединителя SMA);

- модуль синтезатора МС с программным обеспечением (тип соединителя SMA) вместо модуля усилителей (по требованию заказчика).

В состав поставки (по требованию заказчика) входит антенна для приемника СРНС в составе:

- блок антенный;
- усилитель магистральный;
- приспособление монтажное;
- кабель антенный (длина 60 м)

В состав компаратора ЧК7-1011/1 дополнительно входят:

- стандарт частоты рубидиевый Ч1-1013;
- два модуля усилителей высокостабильных синусоидальных сигналов (по выбору заказчика):

МУС-01 (3 независимых выхода 10 МГц, тип соединителя СР-50-73ФВ);

МУС-02 (3 независимых выхода 5 МГц, тип соединителя СР-50-73ФВ);

МУС-03 (3 независимых выхода 1, 5 и 10 МГц, тип соединителя СР-50-73ФВ);

МУС-04 (6 независимых выходов 1, 5 и 10 МГц, в любом сочетании по выбору заказчика, тип соединителя SMA);

- модуль синтезатора МС с программным обеспечением (тип соединителя SMA) вместо модуля усилителей (по требованию заказчика).

Технические характеристики

Номинальное значение частоты опорного сигнала		5 или 10 МГц
Номинальное значение частоты исследуемого сигнала		1; 2,048; 5; 10; 10,24 МГц
Максимальное отклонение частоты входных сигналов от номинального значения, в пределах		± 1 Гц
Напряжение входных сигналов на нагрузке 50 Ом, в пределах		от 0,4 до 1,2 В
Погрешность определения частоты	за время измерения 1 с	$2 \cdot 10^{-12}$
среднеквадратического относительного отклонения частоты, не более	за время измерения 10 с	$5 \cdot 10^{-13}$

Для компараторов ЧК7-1011 и ЧК7-1011/1

Номинальное значение частоты выходных сигналов		1, 5, 10 МГц
Напряжение выходных сигналов на нагрузке 50 Ом, в пределах		(1,0 \pm 0,2) В
Относительная погрешность по частоте, в пределах	при выпуске в интервале между поверками	$\pm 2,0 \cdot 10^{-11}$ $\pm 2,4 \cdot 10^{-10}$
Систематическое относительное изменение частоты за 1 мес., в пределах		$\pm 2 \cdot 10^{-11}$
Относительная погрешность по частоте за 1 сутки при работе прибора ЧК7-1011 в режиме автокорректировки частоты по сигналам СРНС, в пределах		$\pm 5 \cdot 10^{-12}$
Относительная погрешность воспроизведения частоты от включения к включению (через 24 ч после включения), не более		$2 \cdot 10^{-11}$
Среднеквадратическое относительное двухвыборочное отклонение частоты, не более	за время усреднения 1 с за время усреднения 10 с за время усреднения 100 с за время усреднения 1 сутки	$1,4 \cdot 10^{-11}$ $5,0 \cdot 10^{-12}$ $2,0 \cdot 10^{-12}$ $5,0 \cdot 10^{-12}$
Относительное изменение частоты в диапазоне рабочих температур от плюс 5 до плюс 40 °С, в пределах		$\pm 1 \cdot 10^{-10}$
Диапазон электронной перестройки частоты выходных сигналов с шагом $1 \cdot 10^{-12}$		$\pm 1 \cdot 10^{-9}$
Время установления значения относительной погрешности по частоте выходных сигналов в пределах $\pm 1 \cdot 10^{-9}$, не более		15 мин
Время установления значения относительной погрешности по частоте выходных сигналов в пределах $\pm 1 \cdot 10^{-11}$ при работе прибора ЧК7-1011 в режиме автоматической корректировки частоты по сигналам СРНС, не более		14 ч
Подавление гармонической составляющей 20 МГц в спектре выходного сигнала 10 МГц, не менее		30 дБ
Спектральная плотность мощности фазовых шумов в одной боковой полосе спектра выходного сигнала 10 МГц, не более	при отстройке от несущей на (85 \pm 3) Гц на 1 кГц на 10 кГц	- 130 дБ/Гц - 140 дБ/Гц - 145 дБ/Гц
Погрешность хранения формируемой прибором шкалы времени за 1 мес. непрерывной работы, в пределах	в автономном режиме для ЧК7-1011 в режиме автоматической корректировки	± 630 мкс ± 13 мкс
Погрешность синхронизации формируемой прибором шкалы времени импульсами внешней шкалы времени, в пределах		$\pm 0,1$ мкс
Напряжение питания		~ 220 В 50 Гц + (22 – 30) В
Потребляемая мощность, не более		60 В·А (Вт)
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), не более		310×255×170 мм
Масса, не более		7,0 кг
Гарантия		18 мес

Компараторы частотные

Для удобства пользователей управление функциями прибора кроме кнопочной панели может дополнительно осуществляться с помощью манипулятора типа «мышь», входящего в комплект поставки.

Пуск Стоп Сброс Режим **df/f0 = 1,0000e-06**

Режим

Время усреднения

- 1 секунда
- 10 секунд
- 100 секунд
- 1000 секунд
- 3600 секунд

Источник данных

- Входной сигнал с частотой
- Программная эмуляция

Длительность цикла

10000 частотных измерений

10000 временных измерений

Учесть корень из 2-х в измерениях

Часовой пояс - (GMT 3:00) Москва: Летнее время

Язык интерфейса - Русский

OK Отмена Сброс

Время усреднения 1 с Fx, МГц = 5,0

Пуск Стоп Сброс Режим **df/f0 = 1,0960e-10**

Отклонение Вариации Данные Статистика Контроль ОГ Время Приемник

12,5

10,0

df/f0 = 7,4210e-11

Среднее отклонение частоты

5,0

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

Перв. Назад http://www.ruknar.com Вперед Послед.

Время усреднения 1 с [0 00001096 0000 0000] Fx, МГц = 10,0

Пуск Стоп Сброс Режим **df/f0 = 1,0000e-06**

Отклонение Вариации Данные Статистика Контроль ОГ Время Приемник

Информация

Номер прибора 007 Нарботка (ч) 002 444.3 Версия ПО 1.5

Мониторинг параметров

Сигнал ошибки 72% Rb лампа

Упр. напряжение КГ 54% АПЧ

Термостат 36% Синтезатор

Фототок 56% 1сек. СРНС

Температура, град.С 50 ° Привязка

Контроль привязки и управление частотой

Регистр частоты 173

Последняя коррекция 0

Оценка следующей 0

Количество измерений 0

Коррекция частоты на E-12 Ввод

Ввод кода частоты

Массив измерений

Время усреднения 1 с [1 10000352 0001 0001] Fx, МГц = 5,0

Пуск Стоп Сброс Режим **df/f0 = 4,0000e-13**

Отклонение Вариации Данные Статистика Контроль ОГ Время Приемник

10,00

1,00

0,10

0,01

0,00

1 10 100 1000 10000

СКО *E-11

СКДО *E-11

Время усреднения 1 с 10 с 100 с 1000 с

Среднеквадрат. отклонение	2.888e-12	4.711e-13	2.576e-13	-----
Двухвыборочное отклонение	3.456e-12	4.260e-13	1.317e-13	-----

Время усреднения 1 с [0 00000004 0001 0000] Fx, МГц = 10,0

Пуск Стоп Сброс Режим **df/f0 = 1,0001e-06**

Отклонение Вариации Данные Статистика Контроль ОГ Время Приемник

Дата и время

Гринвич: 06 июня 2008г. 12:08:13.000000

Москва: 06 июня 2008г. 16:08:13.000000

Отклонение шкалы времени

Синхр. От ШВ приемника dT= 2530 нс

От внешней ШВ Измерение Пуск Стоп

Установка даты и времени

Ручная установка 31 | 12 | 2006 | 23 | 59 | 59 | 0

С приемника СРНС Дату и время установить

Коррекция временной информации

+ 1 с - 1 с

0 мкс Ввод

Время усреднения 1 с [1 10000700 0001 0000] Fx, МГц = 5,0

Пуск Стоп Сброс Режим **df/f0 = 1,0000e-06**

Отклонение Вариации Данные Статистика Контроль ОГ Время Приемник

Координаты и время

Широта: 56 °14' 53.79"N Дата: 06 июня 2008г.

Долгота: 43 °58' 05.65"E Время: 12:09:29.000000010.

Высота, м: 183,72

Конфигурация

Текущее состояние -

UTC (Russia) ГЛОНАСС

UTC (US) GPS

ШВ ГЛОНАСС Базовые шкалы времени

ШВ GPS Задержка антенного кабеля 304 нс

Смешенная от базовой на : Назначить новую

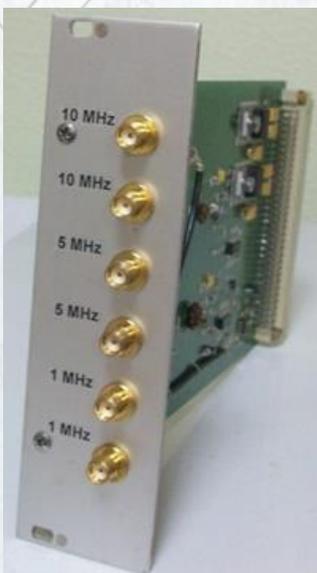
0 с 0 нс Вернуть текущую

Время усреднения 1 с [1 10000304 0001 0001] Fx, МГц = 5,0

СМЕННЫЕ МОДУЛИ РУБИДИЕВЫХ СТАНДАРТОВ ЧАСТОТЫ И ЧАСТОТНЫХ КОМПАРАТОРОВ

Наряду со стандартными сменными модулями, входящими в состав модульных приборов Ч1-1011 и ЧК7-1011, по желанию заказчика в них могут быть установлены специальные модули, разработанные **ЗАО «РУКНАР»**.

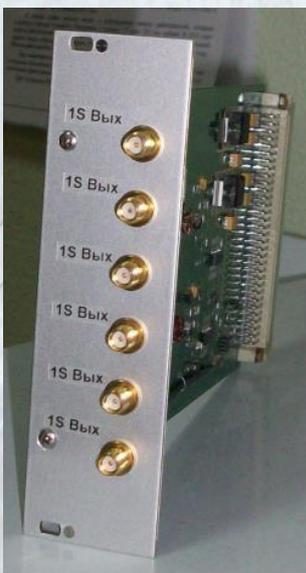
Модуль усилителя МУС-04



Модуль усилителя МУС-04 предназначен для применения в стандартах частоты и времени Ч1-1011 и компараторах частотных ЧК7-1011 производства ЗАО «РУКНАР». Модуль обеспечивает на шести выходах синусоидальный сигнал с частотой 1 МГц (два выхода), 5 МГц (два выхода), 10 МГц (два выхода). Тип соединителя SMA.

По требованию заказчика возможна любая комбинация выходных сигналов и изменен тип соединителя. При установке в вышеуказанные приборы двух модулей усилителя общее количество выходных сигналов частоты увеличивается до двенадцати.

Модуль формирователя секундной метки многоканальный (ФСМ)

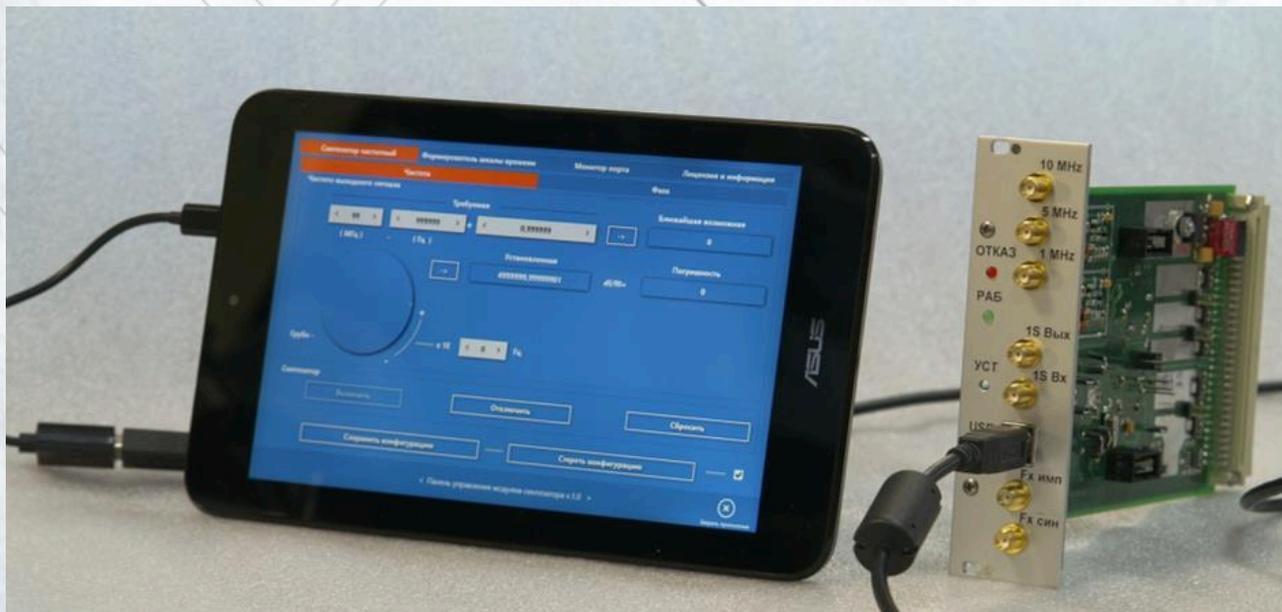


Модуль формирователя секундной метки многоканальный предназначен для формирования и выдачи по шести каналам импульсных сигналов с периодом следования импульса 1 с при работе в составе стандарта частоты и времени рубидиевого Ч1-1011 и компаратора частотного ЧК7-1011 производства **ЗАО «РУКНАР»**. Тип соединителя SMA (может быть изменен).

Длительность импульса - (10-15) мкс. Длительность переднего фронта импульса не более 20 нс. Амплитуда импульса не менее 3 В на нагрузке 50 Ом. Формируемая импульсная последовательность может синхронизироваться с внешним импульсным сигналом с периодом 1 с с погрешностью не более 100 нс.

Основное назначение, при работе в комплексе с приемником СРНС, - обеспечение множества потребителей качественным сигналом секундной метки, синхронизированным с одной из основных шкал времени.

Модуль синтезатора частоты (МС)



Модуль синтезатора представляет собой многофункциональное устройство, при установке которого в любой модульный прибор производства **ЗАО «РУКНАР»**, позволяет поднять его функциональность на принципиально новый уровень.

В состав модуля синтезатора входит три независимых устройства: синтезатор частотный, формирователь стандартных сигналов и формирователь шкал времени. Модуль выпускается в четырех исполнениях – полное, имеющее в своем составе все три устройства и три усеченных, имеющих в своем составе по два устройства из трех на выбор. Такой подход позволяет более гибко подходить к требованиям потребителя и избегать ненужного дублирования функциональности.

Модуль имеет внешнее управление через интерфейс USB 2.0 с персонального или планшетного компьютера. Разработанная программная панель управления (входит в комплект модуля) позволяет автоматически распознавать исполнение модуля и предлагать потребителю возможность управления всеми параметрами имеющихся в наличии устройств. Модуль позволяет сохранять текущую конфигурацию во внутренней энергонезависимой памяти, что исключает необходимость программирования при последующих включениях прибора, если не требуется установки новых значений параметров.

Синтезатор частотный предназначен для одновременного формирования синусоидального и импульсного сигнала с частотами от 100 Гц до 100 МГц. Точность установки частоты сформированного сигнала не превышает нескольких микрогерц. Относительная фаза выходного сигнала может изменяться в диапазоне от 0 до 360 градусов с точностью не менее 0,03 градуса. Программная панель управления позволяет изменять значения параметров либо плавно с изменяемым шагом (для частоты) либо путем точного задания цифровых значений.

Формирователь шкал времени двухканальный предназначен для формирования двух шкал времени – основной и вспомогательной. При этом задержка вспомогательной шкалы времени возможна в диапазоне от 0 до 1 с с дискретностью 100 нс, а основная может синхронизироваться с внешней с погрешностью, не превышающей 100 нс.

Формирователь стандартных сигналов предназначен для формирования дополнительных сигналов синусоидальной формы с частотами 1, 5 и 10 МГц и не имеет программируемых параметров.

ОПТИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ ДЛЯ РУБИДИЕВЫХ СТАНДАРТОВ ЧАСТОТЫ И ВРЕМЕНИ



Квантовые оптические элементы составляют основу квантового дискриминатора рубидиевых опорных генераторов и стандартов частоты и времени. От качества их изготовления зависят основные метрологические характеристики разрабатываемых приборов. Новая технология изготовления оптических элементов совместно с вакуумным, вакуумно-измерительным оборудованием высокой точности и применяемыми сверхчистыми газами позволяет создавать качественные оптические элементы с высокой степенью воспроизводимости и надежности.



Новое вакуумное и вакуумно-измерительное оборудование ф. Pfeiffer Vacuum, HTC, Setra, Granville-Phillips, мировых лидеров по производству высоковакуумной техники, с погрешностью измерения менее 0,01 % является основой для разработки и производства квантовых оптических элементов.



При производстве оптических элементов рубидиевых стандартов частоты используются спиральные насосы серии ISP ф. ANEST IWATA Corporation (Япония), относящиеся к категории форвакуумных «безмасляных» (или «сухих») насосов, для уплотнения сопрягаемых деталей которых, вакуумные масла или иные смазки не используются. Это исключает загрязнение выпускаемых изделий парами масла.

Для достижения предельного вакуума (не менее $7,5 \cdot 10^{-8}$ Торр) при обезгаживании, откачке и наполнении сверхчистыми инертными газами оптических элементов используется вакуумный откачной пост HiCube 80 Eco от ф. Pfeiffer Vacuum. Данное оборудование предполагает полное исключение масляных уплотнений и, как следствие, загрязнений, изготавливаемых оптических элементов, тем самым, сводя к минимуму брак изделий и повышая стабильность долговременных характеристик оптических элементов.

При производстве оптических элементов используются материалы только самого высокого качества и высшей степени очистки. Использование при изготовлении инертных газов азот, аргон, криптон с процентным содержанием не менее 99,9999 % позволяет гарантировать метрологические характеристики рубидиевых стандартов частоты на уровне ведущих мировых производителей данных приборов.

Использование современных вакуумных датчиков давления ф. SETRA и вакуумно-измерительной техники ведущих мировых производителей с абсолютной погрешностью измерения давления менее 0,1 % позволяет составлять газовые смеси и наполнять ими оптические элементы с высокой точностью. Применение современных контроллеров вакуума ф. KVC позволяет проводить наполнение оптических изделий с точностью до 0,01 мм рт.ст. Применение высокоточных измерителей-регуляторов температуры позволяет устанавливать и поддерживать температуру отжига оптических элементов с точностью до 0,1 °С. Высокая точность контроля всех параметров на каждом этапе изготовления обеспечивает воспроизводимость характеристик оптических элементов.

Все вновь изготовленные оптические элементы проходят термотренировку и контроль параметров с использованием нового современного технологического оборудования, позволяющего определить качество изготовленных элементов еще до установки их в серийный прибор.

СВИДЕТЕЛЬСТВА ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Все приборы имеют свидетельства об утверждении типа средств измерений, выданные и утвержденные **ФЕДЕРАЛЬНЫМ АГЕНТСТВОМ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ РФ** и допущены к применению в РФ.



ЗАО «РУКНАР» имеет зарегистрированный товарный знак и логотип **РУКНАР**



Полное наименование:

Закрытое акционерное общество «РУКНАР»

Сокращенное наименование:

ЗАО «РУКНАР»

Юридический адрес:

603107, г. Нижний Новгород, проспект Гагарина, д.178, помещение 206

Почтовый адрес:

603107, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, д.178, пом. 206

Реквизиты:

ИНН: 5262051971

КПП: 526101001

ОГРН: 1025203729616

Контактная информация:

Телефон: +7 (831) 278-49-10

Моб. телефон: +7 910 383 1556

Телефон / Факс: +7 (831) 469-30-41

Электронная почта - общие вопросы:

ruknar@ruknar.com

mail.ruknar@gmail.com

Электронная почта - коммерческие предложения:

comm@ruknar.com

comm.ruknar@gmail.com

Электронная почта - технические вопросы:

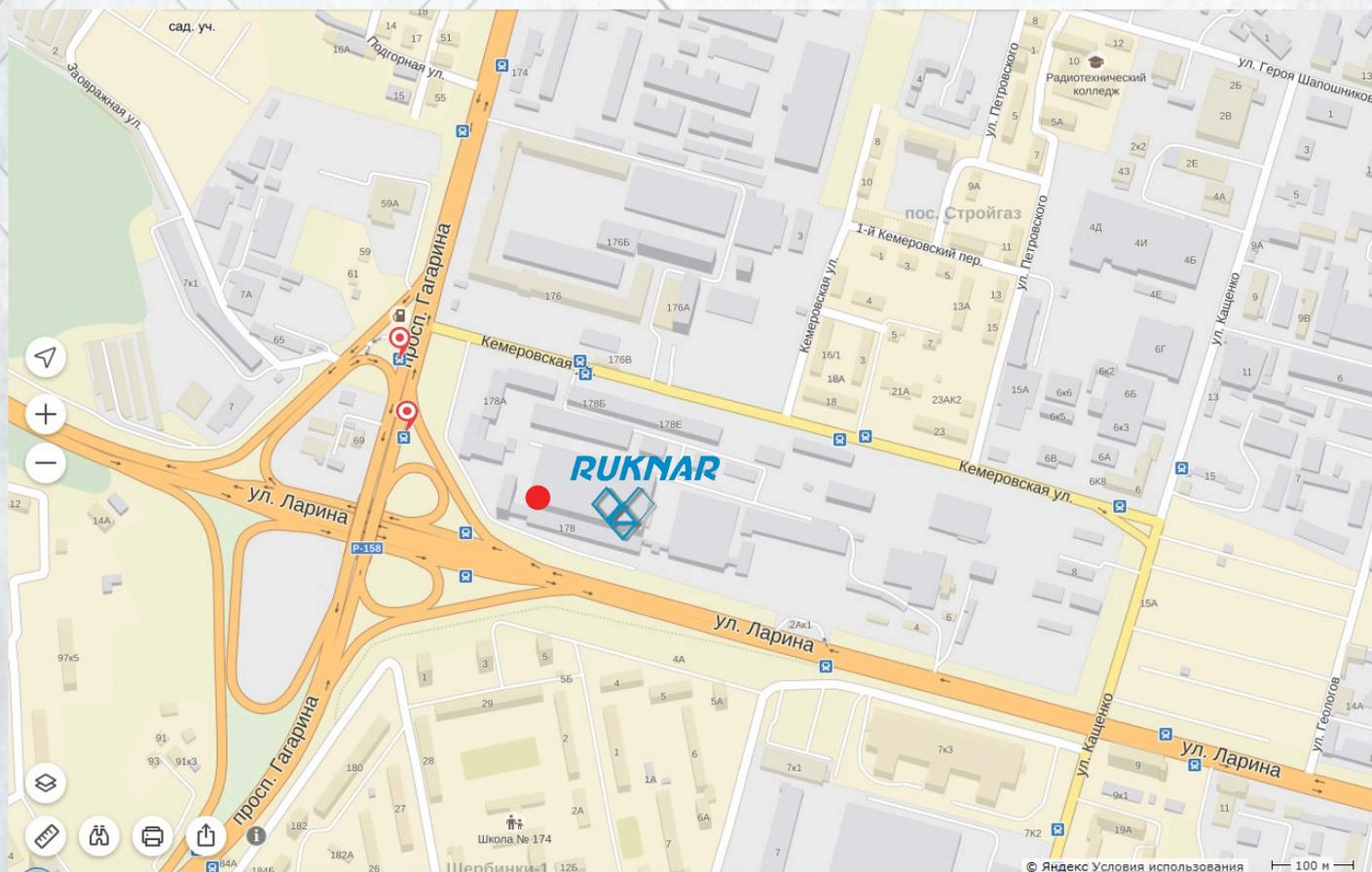
tech@ruknar.com

tech.ruknar@gmail.com

Электронная почта - отдел главного метролога:

metrology.ruknar@gmail.com





Проезд по пр. Гагарина до остановки "завод Термаль"

Автобусы:

1, 12, 2, 43, 62, 68, 72, 85

Троллейбусы:

13, 16, 31

Маршрутные такси:

т.17, т.19, т.3, т.31, т.33, т.3а, т.4, т.44, т.62, т.68, т.97





© ЗАО "РУКНАР" • Издание 2015

РУБИДИЕВЫЕ СТАНДАРТЫ ЧАСТОТЫ И ВРЕМЕНИ, РУБИДИЕВЫЕ ОПОРНЫЕ ГЕНЕРАТОРЫ
ЧАСТОТНЫЕ КОМПАРАТОРЫ, ФОРМИРОВАТЕЛИ ШКАЛ ВРЕМЕНИ, СИНТЕЗАТОРЫ ЧАСТОТЫ