

## Модуль синтезатора частоты (МС)

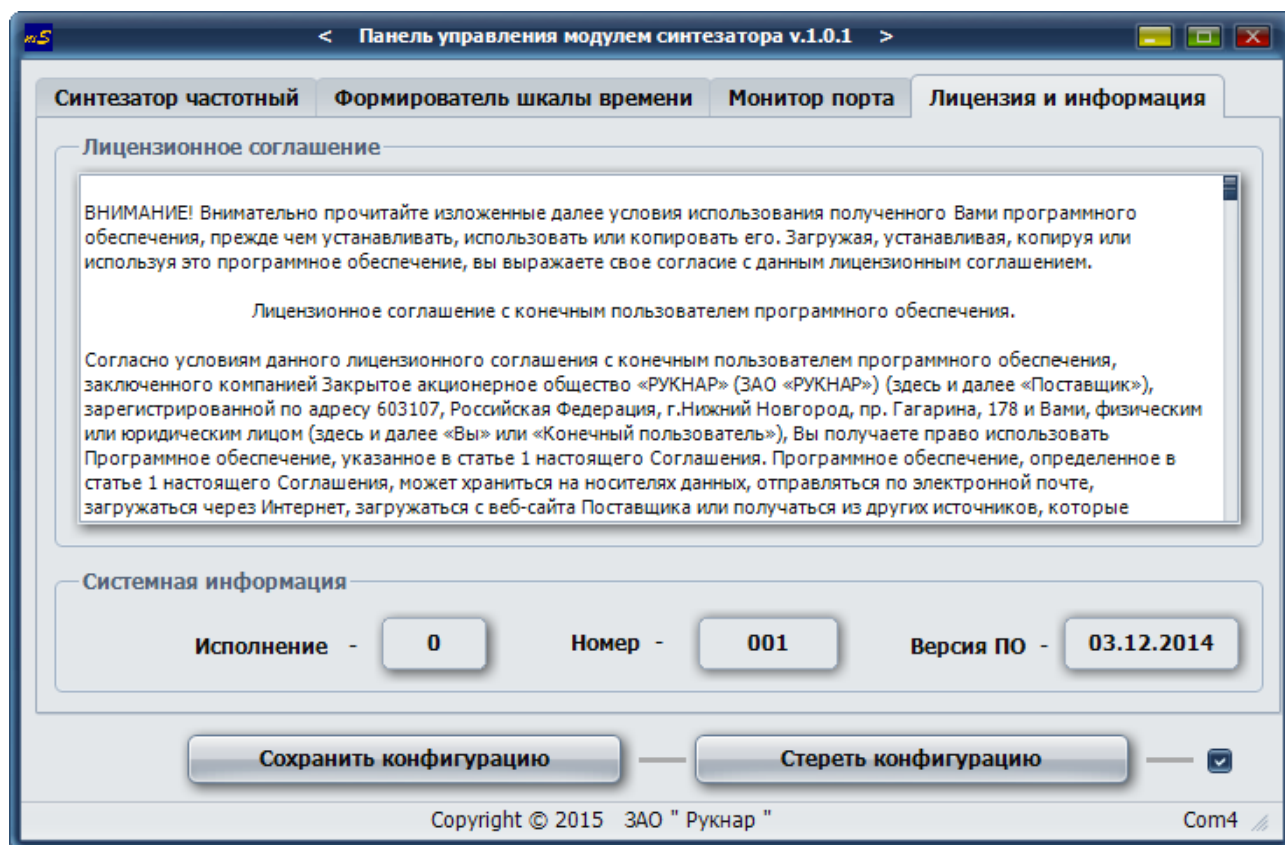
Как известно, на рынке рубидиевых стандартов частоты присутствует ряд приборов различных производителей с примерно равными метрологическими характеристиками и разными наборами выходных сигналов и, как следствие, функциональных возможностей.



Зачастую потребителю сложно совместить в одном приборе весь требуемый набор выходных сигналов и характеристик, что может вести к дополнительным затратам. Модуль синтезатора представляет

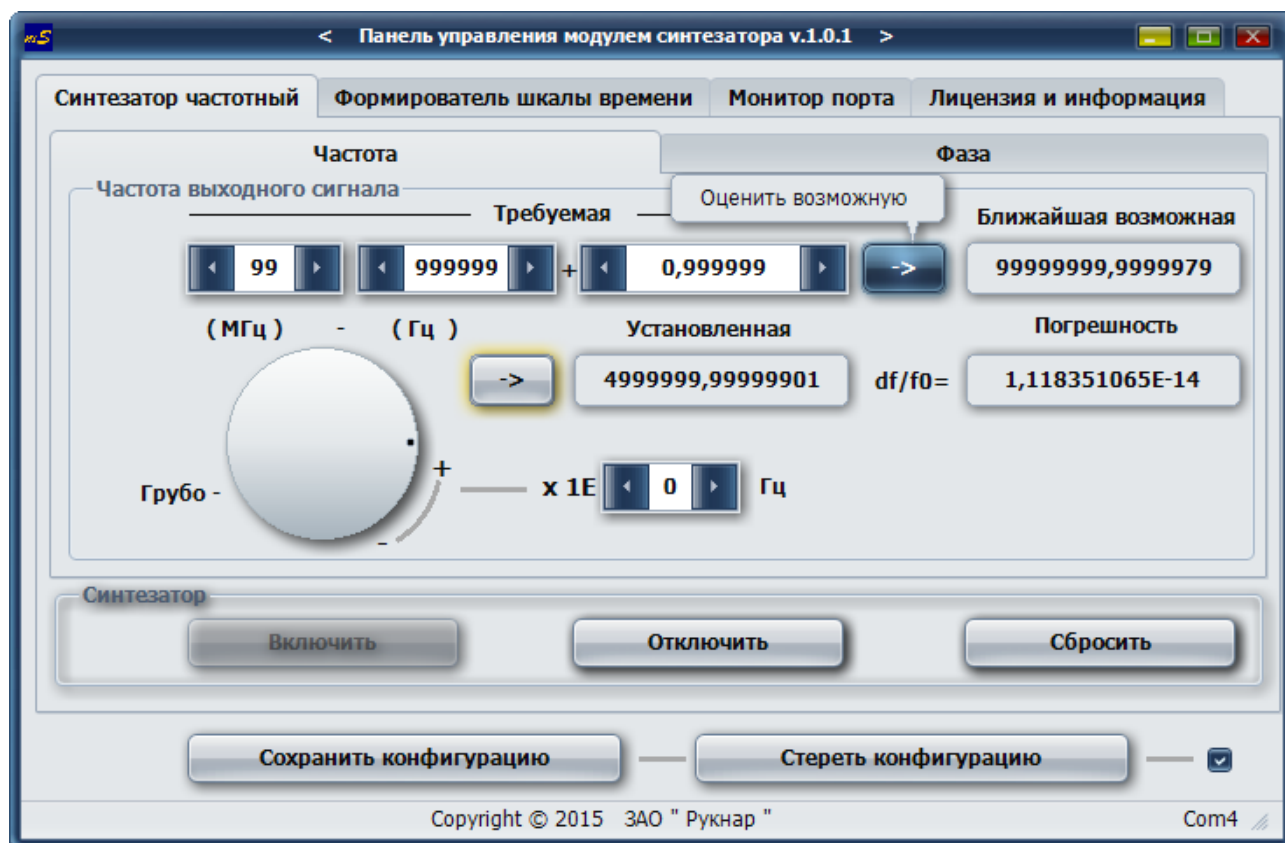
собой многофункциональное устройство, предназначенное закрыть существующие проблемы совместимости рубидиевых стандартов частоты различных поколений и различных производителей и обеспечить потребителю практически полный набор выходных сигналов в одном приборе. Исполнение в виде модуля, стандартное для ЗАО «РУКНАР», позволяет устанавливать его в любой модульный прибор нашего производства поднимая его функциональность на принципиально новый уровень. В состав модуля синтезатора входит три независимых устройства: синтезатор частотный, формирователь стандартных сигналов и формирователь шкалы 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.

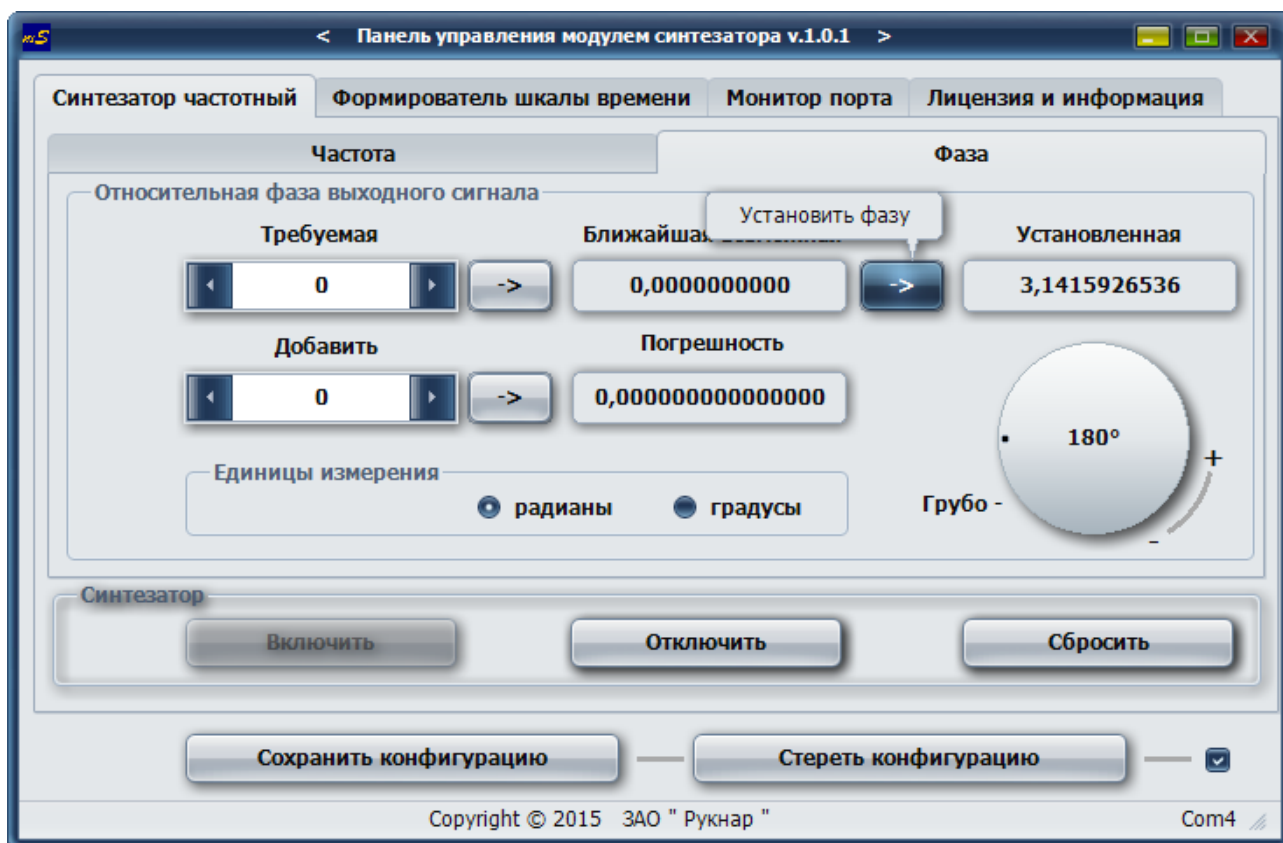


Разработанная программная панель управления позволяет автоматически распознавать исполнение модуля и предлагать потребителю возможность управления всеми параметрами имеющихся в наличии устройств. Модуль позволяет сохранять текущую конфигурацию во внутренней энергонезависимой памяти, что исключает необходимость программирования при последующих включениях прибора, если не требуется установки новых значений параметров. Внешнее управление модулем позволяет использовать его даже в не имеющих встроенного контроллера недорогих приборах, типа Ч1-1011.

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.



При этом пользователю предоставляется возможность ввести любое требуемое значение частоты из диапазона допустимых, после чего нажатием кнопки «Оценить возможную» производится поиск ближайшего возможного значения частоты и указывается его отклонение от требуемого. Если предложенное значение устраивает пользователя, то нажатием кнопки «Установить частоту» синтезатор программируется на формирование сигнала с этой частотой. Последовательная подсветка кнопок помогает пользователю избежать ошибок при выборе частоты. Расположенное на вкладке колесо энкодера позволяет изменять частоту синтезатора непосредственно изменяя его состояние. При этом имеется возможность выбора, в каком разряде будет производиться изменение. Аналогичным образом происходит управление относительной фазой формируемого сигнала. Кроме этого имеется возможность программно отключать и включать формирование сигнала, сбрасывать синтезатор в исходное состояние. Проведенные испытания показали, что вносимая при синтезе выходного сигнала нестабильность в несколько раз меньше кратковременной нестабильности любого рубидиевого стандарта частоты, что позволяет применять изделие без опасений влияния его на метрологические характеристики приборов.



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 1с с дискретностью 100 нс, а основная может синхронизироваться с внешней с погрешностью, не превышающей 100 нс. Длительность переднего и заднего фронта импульсов шкал времени не превышает 5 нс. Изменение величины задержки возможно через программную панель управления либо плавно-непрерывно, либо путем задания точного цифрового значения. Введение в состав модуля формирователя двух шкал времени позволяет добавить в приборы функциональность, ранее присущую приборам типа Ч1-69, СЧВ-74, Ч1-78, Ч1-83 и другим.



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

### Спецификации.

Таблица 1. Варианты исполнения Модуля синтезатора РУГА.467870.009.

Устройства	Исполнение			
	00	-01	-02	-03
1. Синтезатор частотный	√	-	√	√
2. Формирователь шкал времени двухканальный	√	√	-	√
3. Формирователь стандартных сигналов	√	√	√	-

Таблица 2. Характеристики Модуля синтезатора РУГА.467870.009.

№	Характеристика	Единица измерения	Значение	
			гарантированное	типичное

Формирователь шкал времени двухканальный

1.	Период следования импульсов шкал времени	с	1	1
2.	Общее количество выходов / тип разъема		2 / SMA	
3.	Амплитуда импульсов на нагрузке 50 Ом	В	не менее 2.5	2.6
4.	Длительность импульсов	мкс	10 ... 20	12.8
5.	Длительность переднего фронта импульсов	нс	не более 5	2
6.	Длительность заднего фронта импульсов	нс	не более 5	2
7.	Диапазон изменения задержки дополнительной шкалы времени относительно основной.	мкс	0...999999.9	0...999999.9
8.	Дискретность изменения задержки дополнительной ШВ относительно основной.	мкс	0.1	0.1
9.	Погрешность синхронизации основной шкалы времени с внешней шкалой времени.	нс	100	
10.	Возможность непрерывного плавного изменения задержки.		Имеется	
11.	Возможность сохранения введенной задержки и восстановления при включении.		Имеется	

Формирователь стандартных сигналов

1.	Частоты выходных сигналов	МГц	1, 5, 10	
2.	Общее количество выходов / тип разъема		3 / SMA	
3.	Форма выходного сигнала		синусоида	
4.	Эффективное значение напряжения выходного сигнала на нагрузке 50 Ом	В	0.8 ... 1.2	1.0
5.	Уровень вторых гармоник в спектре выходного сигнала.	дБ	-30	-35

Синтезатор частотный

1.	Форма выходного сигнала		Синусоида + импульсная	
2.	Общее количество выходов / тип разъема		2 / SMA	
3.	Диапазон частот формируемых сигналов	Гц	100 ... 100 000 000	
4.	Диапазон изменения относительной фазы выходного сигнала	градус	0 ... 360	
5.	Разрешающая способность по фазе (точность установки)	градус	< 0.03	0.022
6.	Разрешающая способность по частоте (точность установки)	Гц	< 4·10 <sup>-6</sup>	

Продолжение таблицы 2.

№	Характеристика	Единица измерения	Значение	
			гарантированное	типичное
7.	Уровень второй гармоники в спектре выходного сигнала синусоидальной формы.	дБ	-30	-40
8.	Эффективное значение напряжения выходного сигнала синусоидальной формы на нагрузке 50 Ом.	В	0.8 ... 1.2	1.0
9.	Амплитуда импульсов сигнала импульсной формы на нагрузке 50 Ом.	В	не менее 2.5	2.6
10.	Длительность переднего и заднего фронта импульсного сигнала	нс	не более 2	1,7
11.	Коэффициент заполнения импульсного сигнала		0.45 ... 0.55	0.48
12.	Вносимая нестабильность при синтезе сигнала синусоидальной формы	отн.ед	$2.0 \cdot 10^{-12}$	$< 1.0 \cdot 10^{-12}$
13.	Возможность прямой установки значения частоты и фазы выходного сигнала с заданной точностью.		Имеется	
14.	Возможность плавного непрерывного изменения частоты и фазы выходного сигнала.		Имеется	
15.	Возможность сохранения значения частоты и относительной фазы синтезируемого сигнала и восстановление их при включении.		Имеется	