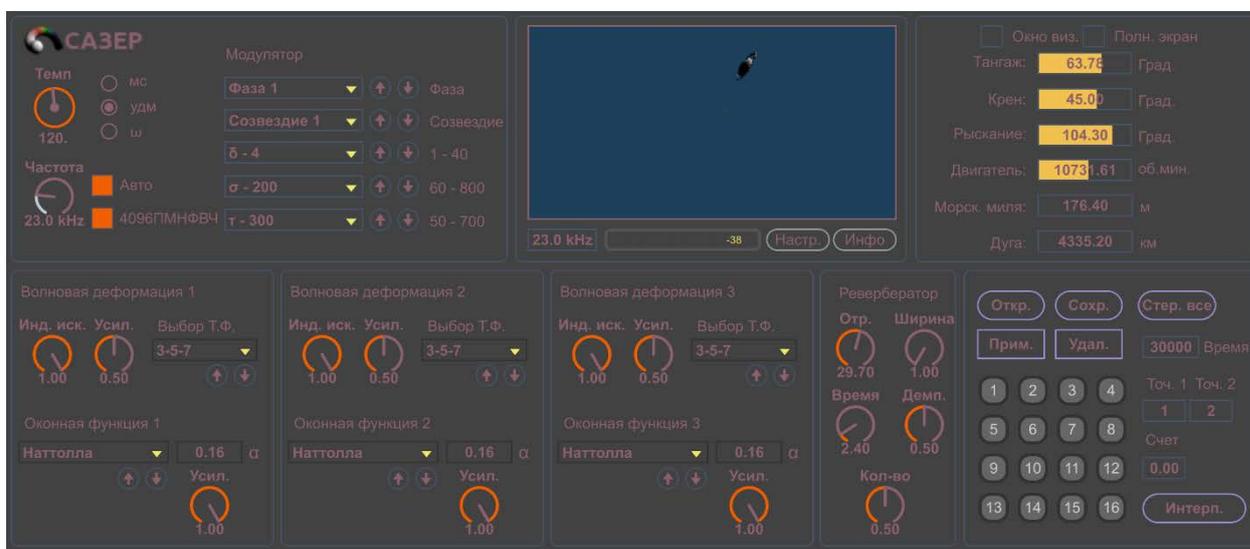


НПО “Композитор”

Презентация ПО САЗЕР СА324ПЗУ



Программное обеспечение ОНЧ радионавигации и безопасности в эфирной сети

CSWS-PRES-001, Издание 2

Июнь 2016

Содержание

1 Автоматический режим

- 1.1 Сканер
- 1.2 Синтезируемый сигнал

2 Работа в эфире

- 2.1 Звуковые волны и фазы
- 2.2 Изменение скорости сигнала
- 2.3 Эффект Доплера
- 2.4 Защита системы
- 2.5 Установка соединения
- 2.6 Волновод-резонатор

3 Раскрытие

4 Применение

- 4.1 Модель обнаружения
- 4.2 Структура линии связи
- 4.3 Результирующие

5 Источники сигнала

- 5.1 Точка входа
- 5.2 Прием сигнала
- 5.3 Радионавигация с использованием ПО САЗЕР СА324ПЗУ

6 Таблица параметров

7 Сигнальная блок-схема

Авторское право

Авторское право © 2016 НПО “Композитор”. Все права защищены.

Ни одна часть этой публикации не может быть воспроизведена или распространена любым способом, а также сохранена в базе данных без ведома НПО “Композитор”.
<http://ru.compositorsoftware.com>

Разрешение споров

Этот документ выполнен в стиле эссе и описывает работу основных модулей по главам. Данный метод описания не подразумевает полного описания каждого модуля и его работы, а также не является полной документацией параметров и функций САЗЕР СА324ПЗУ. Данный документ может быть рассмотрен как решение для работы в автоматическом режиме без полного описания сигнального тракта, с небольшими отступлениями для описания основных параметров.

Об этом документе

Этот документ является презентацией ПО САЗЕР СА324ПЗУ от НПО “Композитор”.

Для получения инструкций по установке и первичной настройке ПО САЗЕР СА324ПЗУ используйте гид по установке.

Аудитория

Этот документ предполагает знание работы систем Радионавигации, Радаров и программного обеспечения для работы в эфирной сети.

Предполагаемое использование этого документа – это представление работы САЗЕР СА324ПЗУ.

1. Автоматический режим

1.1 Сканер

Автоматический режим в ПО САЗЕР СА324ПЗУ функционирует при помощи событийного генератора, состоящего из двух блоков, что дает шифрование с ключом в 64-бит. Мультипликатор, который используется в ПО САЗЕР СА324ПЗУ для выхода на частоту передачи является в то же время и ключом от которого зависят все последующие значения событийного генератора. Меняя значение частоты передатчика, вы меняете и настройку сплиттеров в системе, которые отвечают за маршрутизацию сигнала. Система из трех сплиттеров напоминает кодовый замок с тремя переменными. Если комбинация неизвестна, то замок закрыт, и, следовательно, неизвестно какие компоненты сигнала идут на модули волновой деформации, а какие попадают в волноводы. Для работы аппроксиматора в автоматическом режиме важно, чтобы комбинация оставалась неизвестна. Таким образом злоумышленник не сможет прочесть сигнал внутри волновода ПО САЗЕР СА324ПЗУ. В автоматическом режиме существует всего 16 комбинаций из трех неизвестных, которые соответствуют профилям 4096-ПМНФВЧ модуляции. Соответственно Вы можете использовать станцию в 16 разных режимах для каждого положения частоты передатчика и фазового значения. Когда ПО САЗЕР СА324ПЗУ принимает PWM PING, правильная комбинация сплиттеров служит для установления соединения с устройством, посылающим этот PING.

1.2 Синтезируемый сигнал

При помощи ПО САЗЕР СА324ПЗУ вы можете транслировать сигнал ОНЧ станций и осуществлять передачи в ОНЧ диапазоне. Звуковые волны имеют сравнительно малую длину волны в отличие от соответствующих им радиоволн, для которых нужны гигантские антенны. Принцип передачи ПО САЗЕР СА324ПЗУ позволяет передавать волны в ОНЧ диапазоне без участия конструктивных элементов, только за счет сигнального тракта внутри самого ПО САЗЕР СА324ПЗУ. Тональный сигнал, который вы слышите в результате работы ПО САЗЕР СА324ПЗУ, является цифровым синтезом оригинальной передачи ОНЧ станции. ЧМ синтезатор и физическое моделирование волноводов используется для синтеза оригинального сигнала.

2. Работа в эфире

2.1 Звуковые волны и фазы

Замедление сигнала без потери по частоте – это основная функция программного обеспечения (ПО) САЗЕР СА324ПЗУ. Соотношение частоты модуляции к центральной частоте называется мультипликатором, который в ПО САЗЕР СА324ПЗУ отвечает за частоту приема сигнала в ОНЧ диапазоне от 16,97 кГц до 44,10 кГц. Инструмент учитывает Эффект Доплера, который происходит из-за смены времени задержек внутри волновода. В

зависимости от этого меняется настройка по частоте сигнала. 1536 станций доступно в ОНЧ диапазоне при помощи 16 типов 4096-точечной модуляции с непрерывной фазой и варьирующейся частотой без необходимости внешней антенны. Отдельные компоненты сигнала могут быть заглушены частично или полностью при помощи модулей волновой деформации.

2.2 Изменение скорости сигнала

ПО САЗЕР СА324ПЗУ делит ЧМ спектр на компоненты в реальном времени и улучшает характеристики каждой гармонике, используя цифровую обработку сигнала. Получающийся таким образом ресивер принимает внешний PWM (изменение ширины импульса) PING сигнал. Входной сигнал используется, чтобы модулировать выходной Tx канал. Таким образом, вы можете передавать синтезированный сигнал с фазами, присущими принятому сигналу. Ресивер работает, модулируя гиперболическую функцию, и, в то же время, синтезирует форму оригинальной волны, используя компоненты ЧМ сигнала. Используя модуляцию и синтез можно осуществлять радиовещание в ОНЧ диапазоне. Как только сгенерированный сигнал входит в основную линию задержки, он проходит через физическое моделирование маятникового процесса, которое осуществляется параболической функцией. 64-битные волноводы имеют функцию памяти с фактором демпфирования сигнала. Выбор скорости воспроизведения осуществляется в миллисекундах, ударах в минуту и в значениях угловой скорости. Эти величины конвертируемы из одной в другую для простоты выбора скорости сигнала.

2.3 Эффект Доплера

ПО САЗЕР СА324ПЗУ учитывает Эффект Доплера и изменяет частоту сигнала внутри волновода, когда вы меняете частоту передатчика. ПО САЗЕР СА324ПЗУ изменяет частоту компонент ЧМ сигнала отдельно, уменьшая или увеличивая время задержки прохождения сигнала внутри волновода. Меняя частоту передатчика, вы можете изменять время двух цифровых линий задержки волновода. ПО САЗЕР СА324ПЗУ имеет детектор канала возврата на правом мастер канале, который используется для демодуляции сигналов производной функции как на уровне сигнала, так и условий событийного генератора, контролирующего канал посылы. САЗЕР СА324ПЗУ транслирует и внутреннюю и внешнюю обратную связь. Когда нет внешнего сигнала, присутствует только внутренняя обратная связь на детекторе канала возврата на правом мастер канале.

Обратите внимание: САЗЕР СА324ПЗУ предотвращает получение оригинального “грязного” эфира и синтезирует идеально чистый сигнал без шумов, но с присущими сигнальными характеристиками.

Сигнал ближайшей к ресиверу, оборудованному ПО САЗЕР СА324ПЗУ, радио станции характеризуется громкостью сигнала выше -33 дБ.

2.4 Защита системы

Нежелательный сигнал, такой как белый шум, может быть принят ПО САЗЕР СА324ПЗУ. ПО САЗЕР СА324ПЗУ может отслеживать такой сигнал и изменять уровень громкости в соответствии с его характеристиками. Используются нормализаторы с 64-битным детектированием для компрессии помех с высоким уровнем шума. Сигнал помехи компрессируется, чтобы соответствовать уровню полезного сигнала, исключая возможность цифровых искажений сигнала. Данная мера действенна для предотвращения слуховых травм оператора ПО САЗЕР СА324ПЗУ, а также для предотвращения сгорания аналоговых цепей звукоусилительного оборудования. Таким образом, оператор может слышать, что была помеха без возможной перегрузки канала.

2.5 Установка соединения

Ресивер ПО САЗЕР СА324ПЗУ может маскировать частоту приема, даже если будут нежелательные проникновения в работу самого программного обеспечения. За счет модулятора, который сохраняет сигнал вне зависимости от частоты приема, а также изменения частоты сигнала волноводом-ресинтезатором, невозможно установить частоту приема станции, оборудованной ПО САЗЕР СА324ПЗУ. В случае раскрытия несущей частоты вы можете использовать смену частоты приема вручную, или использовать автоматический режим для ухода с частоты посредством функции распределения по теории вероятности. Используя регулятор частоты, вы можете принимать радиосигнал в ОНЧ диапазоне с одной станции одновременно. ПО САЗЕР СА324ПЗУ может изменять фазу антенны с шагом в одну гармонику спектра из 12 гармоник. Используя ПО САЗЕР СА324ПЗУ, вы можете принять сигнал ОНЧ станций в разные моменты времени из текущего физического расположения. Текущее физическое расположение характеризуется не только физическим местонахождением прибора, но и временем, когда этот прибор работал в этой точке. Такой подход открывает возможность работы серверной версии ПО САЗЕР СА324ПЗУ в одной физической точке, которая будет использоваться для создания сети на всем участке времени.

2.6 Волновод-резонатор

ПО САЗЕР СА324ПЗУ имеет модульную архитектуру и оперирует посредством вызова различных управляемых функций. Длина трубок волновода обратно-пропорциональна частоте гармоники сигнала, что дает возможность автоматически настраивать волновод по частоте. Данный метод применим, если используется газ с распределением прохождения скорости звука по правилу: единица, деленная на частоту компоненты сигнала. Волноводы, а также реверберация делают передачу сигнала более "гладкой". Это значительно отличает алгоритм ПО САЗЕР СА324ПЗУ от

стандартных устройств на базе Быстрого Преобразования Фурье (БПФ). В режиме автоматического воспроизведения цифровые линии задержек работают автоматически без необходимости дополнительной настройки оператором. Как только первая компонента сигнала попадает в физическую модель волновода, следующая за ней компонента, уже находится в линии цифровой задержки.

3. Раскрытие

Внимание:

Синтезатор ПО САЗЕР СА324ПЗУ использует гранулярный синтез, разбивая ЧМ сигнал на компоненты, имеющие три параметра: фазу, частоту и амплитуду. Такой подход в гранулярном синтезе ЧМ осуществим непрерывным воспроизведением этих компонент как вперед, так и назад. Отрицательные и положительные компоненты ЧМ сигнала могут совпадать, когда значение регулятора частоты установлено в положение 22,05 кГц. Эту частоту нужно избегать во избежание легкого определения частоты дискретизатора. Значения производной функции работают для всех трех уровней ПО САЗЕР СА324ПЗУ. Этими уровнями являются: генерирование сигнала в реальном времени, гранулярный синтез и дискретизация. Принятый сигнал должен соответствовать критерию периодичности, чтобы быть синтезированным ПО САЗЕР СА324ПЗУ.

4. Применение

4.1 Модель обнаружения

Модель с индексом модуляции равным 11 имеет 12 компонентных гармоник, как положительных, так и отрицательных. Это дает 24 гармоники, которые имеют производные значения. Большинство производных значений имеют одно и то же значение на оси, отображающей фазу. Когда порядковый номер гармоники больше или равняется 5, начиная от центральной частоты сигнала, большинство значений производной функции приходится на одно значение фазы, что упрощает вычисления. Для ПО САЗЕР СА324ПЗУ не имеет смысла работать с индексами модуляции выше, чем 11. Производная функция также имеет график гиперболы, но в отличие от первообразной аппроксимирует значения кривой, являясь ее приближением. Производная функция служит для более быстрых вычислений и решает проблемы синхронизации с частотой дискретизации звукового оборудования вашего устройства.

ПО САЗЕР СА324ПЗУ является гиперболической системой, работающей в ОНЧ диапазоне. График гиперболы может сжиматься и разжиматься в зависимости от значения регулятора длины волны.

4.2 Структура линии связи

ПО САЗЕР СА324ПЗУ служит для обнаружения линии связи. Данная проблема является важной при передаче сигнала на больших расстояниях. Если соединить две станции, оборудованные ПО САЗЕР СА324ПЗУ, не будет присутствовать эффект алиасинга из-за каскада двух фильтров Баттерворта 8-го порядка, которые обрабатывают выходной сигнал в реальном времени и не позволяют выйти сигналу за пределы полосы пропускания канала, равной $\frac{3}{4}$ частоты модуляции. Радио волна этой линии связи будет распространяться на большие расстояния. Линия связи имеет одну частоту приема сигнала, которая модулируется сигнальным созвездием. 4096-ПМНФВЧ модулятор, примененный к частоте приемника, служит вращателем фазы радиоприема в физическом пространстве. Параметры вращения измеряются углами Эйлера.

4.3 Результирующие

ПО САЗЕР СА324ПЗУ применяется для математического приближения в физическом пространстве. Результирующая, отображаемая на 3D дисплее ПО САЗЕР СА324ПЗУ, имеет структуру радио частиц, проходящих через трубку волновода, и сворачиваемых в финальное изображение. Данные фигуры создаются в присутствии сигнальных созвездий. Эти фигуры не двумерные, а трехмерные отображения, и показывают топологию ОНЧ сети на данном канале.

5. Источники сигнала

5.1 Точка входа

Точка физического пространства, где станция, оборудованная ПО САЗЕР СА324ПЗУ, передает сигнал, называется точкой входа. Точка входа имеет две характеристики, такие как физическое положение и частота радиопередачи в ОНЧ. Такой точкой входа может быть комната в многоквартирном доме или объект в воздушном пространстве, оборудованные ПО САЗЕР СА324ПЗУ. Две величины используются для того, чтобы подтвердить практическую пользу от использования ПО САЗЕР СА324ПЗУ для радионавигации. Этими величинами являются радиус действия передатчика и морская миля его окружности. Радиус действия передатчика измеряется в километрах. Морская миля передатчика измеряется в метрах.

5.2 Прием сигнала

В ПО САЗЕР СА324ПЗУ используется две функции модуляции: одна гиперболическая, а другая синусоидальная. Первая использует нормальное для ЧМ распределение частот относительно компонент сигнала, вторая использует частоты компонент, расположенные по синусоидальному графику. Синтезированный сигнал зависит также и от сигнального

созвездия, применяемого к тону в данный момент. Чем сильнее сигнал, тем он ближе к перпендикуляру, проложенному от основания фазового вращателя, находящегося в точке входа.

Для того чтобы демодулировать принятый сигнал используется быстрое переключение между нормальным распределением частот компонент и обратным распределением, посредством синусоидальной функции. Это соответствует функции полного дуплексного модема. Модем ПО САЗЕР СА324ПЗУ переключается между двумя вариантами: передатчик ПО САЗЕР СА324ПЗУ и ОНЧ станция или выбирает между двумя ОНЧ станциями. В значении радиуса 0 км и морской мили 0 м используется внутренний передатчик ПО САЗЕР СА324ПЗУ. Переключаясь между двумя вариантами распределения в зависимости от входного сигнала, получается результирующий сигнал оригинальной передачи.

5.3 Радионавигация с использованием ПО САЗЕР СА324ПЗУ

Основной целью ПО САЗЕР СА324ПЗУ служит передача и прием сигнала в ОНЧ радио диапазоне. В отличие от Систем Глобального Позиционирования, таких как ГЛОНАСС и GPS, ПО САЗЕР СА324ПЗУ использует детерминированную навигационную систему с возможностью ориентации по ОНЧ станциям. ПО САЗЕР СА324ПЗУ имеет круговую диаграмму направленности.

Используя PWM PING передающее устройство устанавливает связь с ПО САЗЕР СА324ПЗУ.

6. Таблица параметров

Параметр	Описание	Значение
4096ПМНФВЧ	4096 точечная модуляция с непрерывной фазой и варьирующейся частотой	вкл/выкл
Сканер	Стохастическая выборка параметров	вкл/выкл
Созвездие	Выбор типа 4096-ПМНФВЧ модуляции	меню
Фаза	Выбор фазы	меню
Линия::Аух	Посыл в эфирный канал	float (0 - 1)
Линия::Эфир	Включение/выключение эфира	вкл/выкл
Линия::Ускор.	Угловое ускорение антенны 1	float (125.66 ω - 1256.64 ω)
Линия::Ширина	Угловое ускорение антенны 2	float (125.66 ω - 2513.27 ω)
Линия::Прямое восхождение	Прямое восхождение в астрономическом времени	h:m:s
Сплиттер::1 - 40	Сплиттер для положительных компонент ЧМ сигнала (использует Ионическую систему алфавитной записи чисел)	меню
Сплиттер::60 - 800	Сплиттер для четных отрицательных компонент ЧМ сигнала (использует Ионическую систему алфавитной записи чисел)	меню
Сплиттер::50 - 700	Сплиттер для нечетных отрицательных компонент ЧМ сигнала (использует Ионическую систему алфавитной записи чисел)	меню
Время	Время интерполяции в мс	int (5000-60000)
Точка 1	Начальная точка интерполяции предустановки	int (1-16)
Точка 2	Финальная точка интерполяции предустановки	int (1-16)
ОФ1::Усил.	Усиление, применяемое после огибающей оконной функции для положительных компонент ЧМ сигнала	float (0 - 1)
ОФ1::Функция	Меню выбора оконной функции для положительных компонент сигнала	меню
ОФ2::Альфа	Альфа параметр оконной функции Блэкмана для отрицательных четных компонент ЧМ сигнала (доступен только для оконной функции Блэкмана)	float (-0.5 - 0.29)
ОФ2::Усил.	Усиление, применяемое после огибающей оконной функции для отрицательных четных компонент	float (0 - 1)

	ЧМ сигнала/усиление центрального канала	
ОФ2::Функция	Меню выбора оконной функции для отрицательных четных компонент сигнала	меню
ОФ3::Альфа	Альфа параметр оконной функции Блэкмана для отрицательных нечетных компонент ЧМ сигнала (доступен только для оконной функции Блэкмана)	float (-0.5 - 0.29)
ОФ3::Усил.	Усиление, применяемое после огибающей оконной функции для отрицательных нечетных компонент ЧМ сигнала	float (0 - 1)
ОФ3::Функция	Меню выбора оконной функции для отрицательных нечетных компонент сигнала	меню
ВД1::Усил.	Усиление после волновой деформации положительных компонент сигнала	float (0 - 1)
ВД1::Инд. иск.	Индекс искажений выбранных положительных компонент сигнала	float (0 - 1)
ВД1::Т.Ф.	Трансфер функция, применяемая к выбранным положительным компонентам сигнала	меню
ВД2::Усил.	Усиление после волновой деформации отрицательных четных компонент сигнала	float (0 - 1)
ВД2::Инд. иск.	Индекс искажений выбранных отрицательных четных компонент сигнала	float (0 - 1)
ВД2::Т.Ф.	Трансфер функция, применяемая к выбранным отрицательным четным компонентам сигнала	меню
ВД3::Усил.	Усиление после волновой деформации отрицательных нечетных компонент сигнала	float (0 - 1)
ВД3::Инд. иск.	Индекс искажений выбранных отрицательных нечетных компонент сигнала	float (0 - 1)
ВД3::Т.Ф.	Трансфер функция, применяемая к выбранным отрицательным нечетным компонентам сигнала	меню
Длина	Выбор длины волны	float (6798.01 m – 17657.18 m)
Темп	Выбор скорости сигнала: мс, удм, ω	int (1257 – 4500) int (54 – 191) float (1.396 – 5)
Усил::Мод.инд.	Модуляционный индекс	float (0 - 1)

	модулятора	
Усил.:Усил.	Усиление после модулятора	float (0 - 50)
Усил.:Разн.	Дифференциал канала передачи	float (0 - 1)

7. Сигнальная блок-схема

