

**ПАНОРАМНЫЙ ЦИФРОВОЙ ПРИЕМНИК
«ST 093»**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

СКФТ.467149.008РЭ

Содержание

Вводная часть.	5
1 Описание и работа изделия.	6
1.1 Назначение изделия.	6
1.2 Технические характеристики.	7
1.3 Состав изделия.	8
1.4 Устройство и работа.	8
1.4.1 МЦОС 093.	8
1.4.2 ПО 093.	9
1.4.2.1 Окно полного диапазона.	10
1.4.2.2 Окно гетеродинирования	13
1.4.2.3 Окно демодуляции.	18
1.4.2.4. Синхронизация.	22
1.4.2.5 Анализ.	24
1.4.2.6 Дополнительные опции программы.	25
1.4.3 Адаптер проводных линий.	30
1.5 Питание изделия.	31
1.6 Маркирование и пломбирование.	31
1.7 Упаковка.	31
2 Использование изделия.	31
2.1 Эксплуатационные ограничения.	31
2.2 Подготовка изделия к использованию.	31
2.3 Использование в качестве ПАНОРАМНОГО ПРИЕМНИКА.	32
2.4 Использование в качестве АНАЛИЗАТОРА ПРОВОДНЫХ ЛИНИЙ	32
2.5 Использование в качестве АНАЛИЗАТОРА СИГНАЛОВ ПЧ СП.	32
3 Техническое обслуживание	34
4 Хранение.	34
5 Транспортирование.	34

СКФТ.467149.001РЭ

Данное руководство по эксплуатации содержит информацию о «программно аппаратном комплексе ST 093», его правильной эксплуатации, хранении и транспортировке.

Перед началом эксплуатации внимательно прочтите данное руководство и сохраните его в качестве справочного пособия при использовании изделия.

Любая часть информации, содержащаяся в данном руководстве, может быть изменена без предварительного уведомления.

Производитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию изделия, не ухудшающие его потребительских свойств.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

1.1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

«Панорамный цифровой приемник ST093» (в дальнейшем «ST 093») предназначен для анализа и обработки произвольных электрических и радиосигналов в заданном диапазоне частот в качестве ПАНОРАМНОГО ПРИЕМНИКА, АНАЛИЗАТОРА ПРОВОДНЫХ ЛИНИЙ И АНАЛИЗАТОРА СИГНАЛОВ ПЧ СКАНИРУЮЩИХ ПРИЕМНИКОВ.

Наряду со стандартными операциями, предназначенными для обработки сигналов (задание предварительных установок в широких пределах, проведение численных измерений сигнала, сохранение загрузка изображений) обеспечен анализ комплексного вида сигнала, создание фильтров с собственными параметрами, анализ одиночных коротких импульсов и т.д.

1.1.1 ПАНОРАМНЫЙ ПРИЕМНИК

При подключении внешней антенны, соответствующей частотному диапазону обеспечивается:

- Мгновенный спектральный или осциллографический анализ для всей полосы частот, в том числе спектральный анализ в зависимости от времени (waterfall).
- Цифровое квадратурное гетеродинирование и цифровая фильтрация сигнала ПЧ с выводом результата в спектральном и осциллографическом виде том числе спектральный анализ в зависимости от времени (waterfall).
- Векторный анализ сигнала ПЧ.
- Цифровая демодуляция в реальном времени аналоговых (AM, FM и др.) и идентификация цифровых (PSK, FSK, QAM и др.) видов модуляции.
- Спектральный и осциллографический анализ демодулированного сигнала
- Регистрация нестационарных, импульсных и однократных радиосигналов малой длительности

1.1.2 АНАЛИЗАТОР ПРОВОДНЫХ ЛИНИЙ

При использовании адаптера проводных линий обеспечивается анализ электрических сигналов в проводных линиях (сети 220В, телефонные линии, линии сигнализации и т.п.) со всеми функциями панорамного приемника Дополнительно обеспечивается:

- автоматический мониторинг диапазона частот с созданием базы данных на основе расширенных предварительных установок;
- сортировка и анализ обнаруженных излучений по различным критериям.

1.1.3 АНАЛИЗАТОР СИГНАЛОВ ПЧ СКАНИРУЮЩИХ ПРИЕМНИКОВ

Реализуется совместно с сканирующим приемником (в дальнейшем СП) имеющий выход ПЧ.

В данном варианте использования «ST 093» реализует все функции присущие панорамному приемнику и анализатору проводных линий с

001РЭ

обеспечением управления СП и обработкой информации в соответствии с заданным алгоритмом работы комплекса.

1.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**1.2.1 Панорамный анализ**

Диапазон частот, МГц	0.03- 30
Разрядность АЦП, бит	14
Частота квантования АЦП, МГц	81.920
Максимальный уровень входного сигнала, дБм	минус 10
Отображаемый уровень шумов, дБм	минус 120
Односигнальный динамический диапазон спектрального анализа, дБ	70
Интермодуляционные искажения 2 и 3пор, дБн, не более	минус 65
Количество точек БПФ	16384

1.2.2 Полоса ПЧ

Полоса частот, МГц	0.001-2
Количество точек БПФ	1024
Шаг перестройки частоты гетеродина, Гц	0.1
Затухание цифрового фильтра, дБ/окт	20-120
Отображаемый уровень шумов в полосе 20кГц, до, дБм	минус 146

1.2.3 Демодулятор

Чувствительность, при с/ш =10дБ, $\Delta f=10$ кГц, не более, мкВ,	1.5
Разрядность ЦАП, бит	16
Частота квантования ЦАП, кГц	6-771
Потребляемый ток, не более, А	1
Напряжение питания, В	5

1.3 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

1.3.1 В базовый состав «ST 093» входят следующие компоненты:

Блок цифровой обработки сигналов (МЦОС 093)	1шт
Блок питания. (БП).	1шт
Мини - диск с программным обеспечением	1шт
Кабель для подключения МЦОС 093 к ПК	1шт
Кабель для подключения МЦОС 093 к СП.	1шт
Руководство по эксплуатации	1шт
Паспорт.	1шт
Транспортировочная тара	1шт

1.3 2 Дополнительная комплектация:

Адаптер проводных линий (АПЛ).....	1шт
Кабель для подключения АПЛ к сети 220В.....	1шт
Кабель для подключения АПЛ к телефонной линии.....	1шт

1.4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

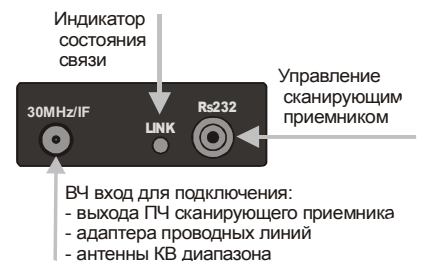
1.4.1 МЦОС 093

В данном изделии реализована цифровая обработка сигналов на основе высокоскоростной программируемой матрицы и аналого-цифровых преобразователей с широким динамическим диапазоном расположенных в модуле цифровой обработки сигналов (в дальнейшем МЦОС 093).




МЦОС 093 представляет собой прямоугольный конструктив, размером 90X55X20 мм выполненный методом фрезеровки из дюралюминиевого сплава.

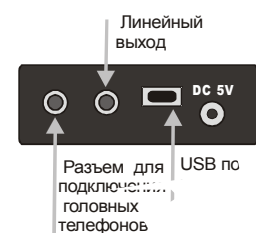
На передней панели расположены:

- радиочастотный входной разъем обозначенный, как «30/IF»;
- разъем для подключения кабеля управления сканирующим приемником обозначенный, как «RS 232».



На задней панели расположены разъемы:

- USB интерфейса «»;
- линейного выхода «»;
- аудиовыхода для подключения головных телефонов «»;
- питания «DC 5V».



001РЭ

Функциональная схема блока цифровой обработки МЦОС 093 представлена на рис 1.

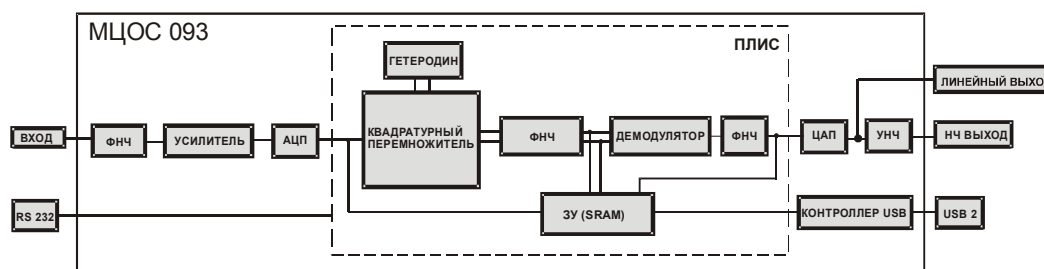


Рис. 1

1.4.2 ПО 093

ПО 093 «ST 093 PC-DATA» записано на мини CD-R диске.

Пользовательский интерфейс программы представлен тремя информационными окнами с взаимно-изменяемыми размерами:

ОКНО ПОЛНОГО ДИАПАЗОНА
ОКНО ГЕТЕРОДИНИРОВАНИЯ
ОКНО ДЕМОДУЛЯЦИИ.

Размеры окон могут быть изменены при наведении курсора мыши на соответствующие разделительные полосы. В верхней части каждого окна размещена панель инструментов. Над всеми окнами присутствует классическое выпадающее меню общее для всех окон. Многие функции продублированы на панели инструментов или в меню при нажатии правой кнопки мыши в соответствующем окне.

После запуска программы «ST093 PC-DATA» система всегда переходит в состояние циклического отображения информации в трех рабочих окнах одновременно (окно полного диапазона, окно гетеродинирования и окно демодуляции). Время одного цикла - 0.15 - 0.3 с (зависит от быстродействия компьютера). В каждом из этих окон на верхней панели инструментов есть три кнопки.

Кнопка ► означает активность режима циклического отображения.

Кнопка II означает паузу в режиме циклического отображения.

Кнопка ►/II означает запуск одного цикла отображения с последующим переходом

в состояние паузы.

Указанные состояния отображения информации работают во всех окнах независимо друг от друга, то есть изменение состояния в одном окне не влияет на другие окна.

Данный способ отображения информации носит асинхронный характер и пригоден для исследования большинства видов периодических и неимпульсных сигналов. Для исследования сложных сигналов (например, импульсных одиночных сигналов или импульсных периодических сигналов с достаточно большим периодом) необходимо задействовать различные схемы синхронизации и усреднения (См. СИНХРОНИЗАЦИЯ).

1.4.2.1 ОКНО ПОЛНОГО ДИАПАЗОНА

Данное информационное окно занимает верхнюю половину экранного пространства программы и предназначено для вывода информации о сигнале в полном частотном диапазоне.

Информация о сигнале может быть представлена в 4-х видах:

1. **Спектр.**

Установлено по умолчанию. Представляет собой результат БПФ представленный в виде амплитудного спектра.

Выбор нажатием кнопки «Спектр» или через меню: «Окно полного диапазона → Спектроанализатор».

2. **Спектр 3D.**

Представляет собой отображение результатов БПФ в зависимости от времени. Значение амплитуды спектральных составляющих (в дальнейшем гармоник) отображается изменением цвета. Максимальному отображаемому значению амплитуды гармоник соответствует красный цвет, минимальному- синий

Выбор нажатием кнопки «Спектр 3D» или через меню: «Окно полного диапазона → Спектроанализатор 3D». Если до этого был установлен режим «Спектр», то его необходимо выключить повторным нажатием на кнопку «Спектр».

3. **Спектр + спектр 3D.**

Представляет собой комбинацию 1 и 2 видов отображения.

Выбор последовательным включением кнопок «Спектр» и «Спектр 3D».

4. **Осциллограф.**

Представляет собой зависимость амплитуды от времени, получаемую напрямую от АЦП. Эта зависимость является исходным материалом для каждого БПФ.

Выбор нажатием кнопки «Осциллограф» или через меню: «Окно полного диапазона → Осциллограф».

Кнопка «УСТ» предназначена изменения режима отображения осциллограммы или спектра.

1.4.2.1.1 Диалоговое окно «Установки спектра окна полного диапазона» имеет следующие опции:

- «Верхний уровень». По умолчанию 0 dBm. Диапазон изменений от -100 dBm до +20 dBm с шагом 10 dBm. Установленное значение дублируется в правом верхнем углу окна спектра

- «Нижний уровень». По умолчанию -120 dBm. Диапазон изменений от -150 dBm до -30 dBm с шагом 10 dBm. Установленное значение дублируется в правом нижнем углу окна спектра.

Для спектра 3D на шкале справа от спектра указаны временные пределы поступления информации в секундах.

Значения верхнего и нижнего уровня могут быть установлены для удобства визуализации произвольно и независимо от уровня реальных сигналов.

001РЭ

- «Масштаб по горизонт.». По умолчанию 8 гармонических составляющих на одну точку «8:1». Варианты установки: «8:1», «4:1», «2:1», «1:1», «1:2», «1:4». Под точкой в данном случае подразумевается экранный пиксел.

Данная опция предназначена для удобства визуализации. При изменении от 8 гармоник на точку до 1 гармоники на 4 точки - это эквивалентно растягиванию спектра по частоте, при обратном изменении эквивалентно сжатию спектра по частоте. При растягивании спектра появляется горизонтальная полоса прокрутки, так как весь массив гармоник не будет умещаться на экране. Чем больше горизонтальное разрешение используемого монитора, тем больше гармоник спектра можно наблюдать одновременно. В случае выбора пунктов «8:1», «4:1», «2:1» - спектрограмма будет прорисована таким образом, что минимальное и максимальное значения гармоник отображаются разной интенсивностью цвета.

В случае выбора пунктов «1:2 точки» или «1:4 точки» будет задействован механизм интерполяции для прорисовки недостающих значений. Возможен выбор двух вариантов отображения спектра: огибающая и сплошной спектр. В зависимости от выбранного параметра «Масштаб по горизонт.» и положения полосы горизонтальной прокрутки изменяются значения частот отображаемого участка спектра. Они указаны в нижней части окна. При активном окне полного диапазона масштаб по горизонтали может быть изменен с помощью колеса прокрутки мыши.

- «Усреднение». По умолчанию «x8». Варианты установки: «Мгнов.», «x2», «x4», «x8», «x16», «x32», «x64», «Когерент.», «Пиковое».

Описание и рекомендации по выбору усреднения см. в ПРИЛОЖЕНИЕ 1.

Кнопка «Сброс» обнуляет усредненные результаты.

Информационное значение частотной полосы на экранную точку для данных установок указано в параметре «Част. полоса на точку=xxx xHz». Эта величина зависит от значения «Масштаб по горизонт.», а также от частоты квантования.

Информационное значение числа гармоник указано в параметре «Число гармоник = 8192». Это значение фиксировано и не может быть изменено.

Опция **«Линейный спектр»** позволяет отключить логарифмическую шкалу отображения уровней по вертикали. При необходимости, возможно корректировать параметры «делитель» и «смещения» исключительно для лучшей визуализации. Отметим, что все сопутствующие численные значения на экране остаются в форме dBm.

При нажатии на кнопку **«Больше.. >>»** справа появится дополнительное поле, отведенное под измеряемые численные параметры исследуемого сигнала. Значения действительны для каждого периода измерения. Период измерения - фиксированная величина, определяемая частотой квантования АЦП и числом точек БПФ (16384). Для частоты дискретизации 81.92 MHz она равна 0.2 ms. Одновременно отображаемых параметров – 6. Они произвольно могут быть выбраны из списка:

«Макс.част.» - значение частоты максимальной по амплитуде гармоники во всем частотном диапазоне.

«Ур.макс.част.» - величина максимальной по амплитуде гармоники во всем частотном диапазоне.

«Мин.част.» - значение частоты минимальной по амплитуде гармоники во всем частотном диапазоне.

СКФТ.467149.001РЭ

«Ур.мин.част.» - величина минимальной по амплитуде гармоники во всем частотном диапазоне.

«Макс.част.» - значение частоты максимальной по амплитуде гармоники во всем частотном диапазоне.

«Макс.курс.част.» - значение частоты максимальной по амплитуде гармоники на выбранном частотном интервале.

«Ур.макс.курс.част.» - величина максимальной по амплитуде гармоники на выбранном частотном интервале.

«Мин.курс.част.» - значение частоты минимальной по амплитуде гармоники на выбранном частотном интервале.

«Ур.мин.курс.част.» - величина минимальной по амплитуде гармоники на выбранном частотном интервале.

«Ур.шума» - усредненная величина амплитуд гармоник во всем частотном диапазоне за исключением амплитудных пиков.

«Уровень ср.квдр.» - среднеквадратичный уровень сигнала на входе.

«Уровень пик-пик» - разность между максимальным и минимальным уровнем сигнала на входе.

«Уровень макс.» - максимальный уровень сигнала на входе.

«Уровень мин.» - минимальный уровень сигнала на входе.

«Уровень средн.» - среднеарифметическое значение максимального и минимального уровня сигнала на входе

По умолчанию установлена индикация следующих параметров: «Макс.курс.част.», «Ур.макс.курс.част.», «Ур.шума», «Ур.мин.част.», «Уровень ср.квдр.», «Уровень пик-пик».

- «Окно». По умолчанию «Хеннинга». Описание и рекомендации по выбору спектрального окна см. п. 1.4.7.

1.4.2.1.2 Диалоговое окно **«Установки осциллографа окна полного диапазона»** имеет следующие опции:

«Y диапазон». По умолчанию «авто». Установка индикации диапазона амплитудных значений сигнала для полной шкалы по вертикали. Установленное значение дублируется справа от осциллограммы. Например, если установлен диапазон 14 mV, то в верхнем правом углу будет указан верхний предел 7 mV, а в нижнем правом углу – нижний предел -7 mV. При установленной опции «авто» - выбор диапазона будет происходить автоматически в зависимости от амплитуды измеряемого сигнала. Значение диапазона амплитуды может быть установлены для удобства визуализации произвольно и независимо от амплитуды реальных сигналов.

«Y смещение» По умолчанию - 0. Смещение индицируемого сигнала на экране относительно середины диапазона в процентах от всего диапазона. Предназначено для удобства визуализации сложных сигналов.

«Масштаб по горизонт.». По умолчанию 16 выборок на одну точку. Варианты установки: «16:1», «8:1», «4:1», «2:1», «1:1», «1:2», «1:4». Под точкой в данном случае подразумевается экранный пиксел. Предназначено для удобства визуализации.

При изменении от 16 выборок на точку до 1 выборки на 4 точки – это эквивалентно растягиванию сигнала во времени, при обратном изменении эквивалентно сжатию сигнала во времени. При растягивании сигнала появляется горизонтальная полоса прокрутки, так как весь массив выборок не будет

001РЭ

умещаться на экране. Чем больше горизонтальное разрешение используемого монитора, тем больше выборок сигнала можно наблюдать одновременно.

В случае выбора пунктов «16:1», «8:1», «4:1», «2:1» - осциллограмма будет прорисована таким образом, что минимальное и максимальное значения из выборок будут отображаться. В случае выбора пунктов «1:2» или «1:4» будет задействован механизм интерполяции для прорисовки недостающих значений. В зависимости от выбранного параметра «Масштаб по горизонт.» и положения полосы горизонтальной прокрутки изменяются значения времени отображаемого участка сигнала. Они указаны в нижней части окна. При активном окне полного диапазона масштаб по горизонтали может быть изменен с помощью колеса прокрутки мыши.

Информационное значение периода времени на экранную точку для данных установок индикации указано в параметре «Период на точку=xxx xs». Эта величина зависит от значения «Масштаб по горизонт.», а также от частоты квантования.

Информационное значение числа выборок указано в параметре «Число выборок = 16384». Это значение фиксировано и не может быть изменено.

Правое поле диалогового окна отведено под измеряемые численные параметры исследуемого сигнала. Значения действительны для каждого периода измерения. Период измерения - фиксированная величина, определяемая частотой квантования АЦП и числом выборок (16384). Для частоты дискретизации 81.92 MHz она равна 0.2 ms.

При нажатии на кнопку **«Больше.. >>»** справа появится дополнительное поле, отведенное под измеряемые численные параметры исследуемого сигнала. Одновременно отображаемых параметров – 5. Они произвольно могут быть выбраны из списка:

«Уровень ср.квдр.» - среднеквадратичный уровень сигнала на входе.

«Уровень пик-пик» - разность между максимальным и минимальным уровнем сигнала на входе.

«Уровень макс.» - максимальный уровень сигнала на входе.

«Уровень мин.» - минимальный уровень сигнала на входе.

«Уровень средн.» - среднеарифметическое значение максимального и минимального уровня сигнала на входе.

По умолчанию установлена индикация следующих параметров: «Уровень ср.квдр.», «Уровень пик-пик», «Уровень макс.», «Уровень средн.», «Уровень мин.».

1.4.2.2 ОКНО ГЕТЕРОДИНИРОВАНИЯ

Данное информационное окно занимает нижнюю левую часть экранного пространства программы и предназначено для вывода информации о сигнале в полосе ПЧ. Данный сигнал образуется на выходе квадратурного перемножителя, на один вход которого подан сигнал полного диапазона, а на другой – сигнал с квадратурного цифрового гетеродина. Таким образом происходит перенос на нулевую частоту. Набор соответствующих фильтров низкой частоты определяет результирующую полосу ПЧ (в дальнейшем фильтр ПЧ). Информация может быть представлена в 4-х видах:

1. Спектр.

СКФТ.467149.001РЭ

Установлено по умолчанию. Представляет собой результат БПФ представленный в виде амплитудного спектра.

Выбор нажатием кнопки «Спектр» или через меню: «Окно гетеродинирования → Спектроанализатор».

2. Спектр 3D.

Представляет собой временную последовательность результатов БПФ представленных в виде амплитудного спектра. Амплитуда спектральных составляющих (в дальнейшем гармоник) отражена цветом.

Выбор нажатием кнопки «Спектр 3D» или через меню: «Окно гетеродинирования → Спектроанализатор 3D». Если до этого был установлен режим «Спектр», то его необходимо выключить повторным нажатием на кнопку «Спектр».

3. Спектр + спектр 3D.

Представляет собой комбинацию 1 и 2 видов отображения.

Выбор последовательным включением кнопок «Спектр» и «Спектр 3D».

4. Осциллограмма.

Представляет собой зависимость амплитуды от времени, получаемую напрямую после фильтра ПЧ. Эта зависимость является исходным материалом для каждого БПФ.

Выбор нажатием кнопки «Осциллограф» или через меню: «Окно гетеродинирования → Осциллограф».

Для изменения режима отображения осциллограммы или спектра необходимо открыть диалоговое окно «Установки осциллографа окна гетеродинирования» или «Установки спектра окна гетеродинирования» соответственно.

Выбор нажатием кнопки «Уст.» или через меню: «Окно гетеродинирования → Установки».

1.4.2.2.1 Диалоговое окно «Установки спектра окна гетеродинирования» имеет следующие опции:

- «Верхний уровень». По умолчанию 0 dBm. Диапазон изменений от -120 dBm до +20 dBm с шагом 10 dBm. Установленное значение дублируется в правом верхнем углу от спектра и соответствует максимальному отображаемому значению амплитуды гармоник. Для спектра 3D этот уровень соответствует красному цвету.

- «Нижний уровень». По умолчанию -150 dBm. Диапазон изменений от -170 dBm до -30 dBm с шагом 10 dBm. Установленное значение дублируется в правом нижнем углу окна спектра и соответствует минимальному отображаемому значению амплитуды гармоник. Для спектра 3D этот уровень соответствует синему цвету. Кроме того, для спектра 3D на шкале справа от спектра указаны временные пределы поступления информации в секундах.

Значения верхнего и нижнего уровня могут быть установлены для удобства визуализации произвольно и независимо от уровня реальных сигналов.

- «Масштаб по горизонт.». По умолчанию 4 гармоники на одну точку «4:1». Варианты установки: «4:1», «2:1», «1:1», «1:2», «1:4». Под точкой в данном случае подразумевается экранный пиксел. Предназначено для удобства визуализации. При изменении от 4 гармоник на точку до 1 гармоники на 4 точки - это эквивалентно растягиванию спектра по частоте, при обратном изменении эквивалентно сжатию спектра по частоте. При растягивании спектра появляется горизонтальная полоса прокрутки, так как весь массив гармоник не будет умещаться в окне. Чем шире выбран горизонтальный размер окна, тем больше гармоник спектра можно наблюдать одновременно. В случае выбора пунктов

001РЭ

«4:1», «2:1» - спектрограмма будет прорисована таким образом, что минимальное и максимальное значения гармоник отображаются цветом разной интенсивности. В случае выбора пунктов «1:2» или «1:4» будет задействован механизм интерполяции для прорисовки недостающих значений. Возможен выбор двух вариантов отображения спектра: огибающая и сплошной спектр. В зависимости от выбранного параметра «Масштаб по горизонт.» и положения полосы горизонтальной прокрутки изменяются значения частот отображаемого участка спектра. Они указаны в нижней части окна.

«Усреднение». По умолчанию «x8». Варианты установки: «Мгнов.», «x2», «x4», «x8», «x16», «x32», «x64», «Когерент.», «Пиковое». Описание и рекомендации по выбору усреднения см. п.1.4.1. Кнопка «Сброс» обнуляет усредненные результаты.

Информационное значение частотной полосы на экранную точку для данных установок индикации указано в параметре «Част. полоса на точку=xxx xHz». Эта величина зависит от значения «Масштаб по горизонт.» и полосы ПЧ, а также от частоты квантования.

Информационное значение числа гармоник указано в параметре «Число гармоник = 1024». Это значение фиксировано и не может быть изменено.

При нажатии на кнопку **«Больше.. >>»** справа появится дополнительное поле, отведенное под измеряемые численные параметры исследуемого сигнала.

Правое поле диалогового окна отведено под измеряемые численные параметры исследуемого сигнала. Значения действительны для каждого периода измерения. Период измерения - фиксированная величина, определяемая полосой ПЧ и числом точек БПФ (1024). Например, для полосы ПЧ 10 KHz она равна 102.4 ms. Одновременно отображаемых параметров – шесть. Они могут быть произвольно выбраны из списка:

«Макс.част.» - значение частоты максимальной по амплитуде гармоники во всем частотном диапазоне.

«Ур.макс.част.» - величина максимальной по амплитуде гармоники во всем частотном диапазоне.

«Мин.част.» - значение частоты минимальной по амплитуде гармоники во всем частотном диапазоне.

«Ур.мин.част.» - величина минимальной по амплитуде гармоники во всем частотном диапазоне.

«Макс.част.» - значение частоты максимальной по амплитуде гармоники во всем частотном диапазоне.

«Макс.курс.част.» - значение частоты максимальной по амплитуде гармоники на выбранном частотном интервале.

«Ур.макс.курс.част.» - величина максимальной по амплитуде гармоники на выбранном частотном интервале.

«Мин.курс.част.» - значение частоты минимальной по амплитуде гармоники на выбранном частотном интервале.

«Ур.мин.курс.част.» - величина минимальной по амплитуде гармоники на выбранном частотном интервале.

«Ур.шума» - усредненная величина амплитуд гармоники во всем частотном диапазоне за исключением амплитудных пиков.

«Уровень ср.квадр. I», «Уровень ср.квадр. Q» - среднеквадратичный уровень сигнала на выходе фильтра ПЧ для вещественной и мнимой составляющих соответственно.

СКФТ.467149.001РЭ

«Уровень пик-пик I», «Уровень пик-пик Q» - разность между максимальным и минимальным уровнем сигнала на выходе фильтра ПЧ для синфазной и квадратурной составляющих соответственно.

«Уровень макс. I», «Уровень макс. Q» - максимальный уровень сигнала на выходе фильтра ПЧ для синфазной и квадратурной составляющих соответственно.

«Уровень мин. I», «Уровень мин. Q» - минимальный уровень сигнала на выходе фильтра ПЧ для синфазной и квадратурной составляющих соответственно.

«Уровень средн. I», «Уровень средн. Q» - среднеарифметическое значение максимального и минимального уровня сигнала на выходе фильтра ПЧ для синфазной и квадратурной составляющих соответственно.

По умолчанию установлена индикация следующих параметров: «Макс.курс.част.», «Ур.макс.курс.част.», «Ур.шума», «Ур.мин.част.», «Уровень ср.квадр. I», «Уровень пик-пик I».

«Вид индикации частоты». По умолчанию «относительный». Варианты установки: «относительный», «абсолютный». Устанавливает различие индикации частоты во всех случаях относящихся к БПФ сигнала ПЧ. В случае «относительный» - отсчет частоты ведется относительно частоты гетеродина, в случае «абсолютный» - отображается истинная частота, приведенная к полному диапазону.

- «Окно». По умолчанию «Хеннинга». Описание и рекомендации по выбору спектрального окна см. п. 1.4.7.

1.4.2.2.2 Диалоговое окно **«Установки осциллографа окна гетеродинирования»** имеет следующие опции:

- «Y диапазон». По умолчанию «авто». Установка индикации диапазона амплитудных значений сигнала для полной шкалы по вертикали. Установленное значение дублируется справа от осциллограммы. Например, если установлен диапазон 730 mV, то в верхнем правом углу будет указан верхний предел 365 mV, а в нижнем правом углу – нижний предел -365 mV. При установленной опции «авто» - выбор диапазона будет происходить автоматически в зависимости от амплитуды измеряемого сигнала. Значение диапазона амплитуды может быть установлены для удобства визуализации произвольно и независимо от амплитуды реальных сигналов.

- «Y смещение I», «Y смещение Q». По умолчанию -20% и +20% соответственно. Смещение индицируемого сигнала на экране относительно середины диапазона в процентах от всего диапазона для синфазной и квадратурной составляющих соответственно. Предназначено для удобства визуализации сложных сигналов.

- «Масштаб по горизонт.». По умолчанию 4 выборки на одну точку «4:1». Варианты установки: «4:1», «2:1», «1:1», «1:2», «1:4». Под точкой в данном случае подразумевается экранный пиксел. Предназначено для удобства визуализации.

При изменении от 4 выборок на точку до 1 выборки на 4 точки – это эквивалентно растягиванию сигнала во времени, при обратном изменении эквивалентно сжатию сигнала во времени.

При растягивании сигнала появляется горизонтальная полоса прокрутки, так как весь массив выборок не будет умещаться в окне. Чем шире выбран горизонтальный размер окна, тем больше выборок сигнала можно наблюдать одновременно.

В случае выбора пунктов «4:1» или «2:1» - осциллограмма будет прорисована таким образом, что минимальное и максимальное значения из выборок будут отображаться.

001РЭ

В случае выбора пунктов «1:2» или «1:4» будет задействован механизм интерполяции для прорисовки недостающих значений. В зависимости от выбранного параметра «Масштаб по горизонт.» и положения полосы горизонтальной прокрутки изменяются значения времени отображаемого участка сигнала. Они указаны в нижней части окна.

Информационное значение периода времени на экранную точку для данных установок индикации указано в параметре «Период на точку=xxx xs». Эта величина зависит от значения «Масштаб по горизонт.» и полосы ПЧ, а также от частоты квантования.

Информационное значение числа выборок указано в параметре «Число выборок = 2x1024». Это значение фиксировано и не может быть изменено.

При нажатии на кнопку **«Больше.. >>»** справа появится дополнительное поле, отведенное под измеряемые численные параметры исследуемого сигнала.

Правое поле диалогового окна отведено под измеряемые численные параметры исследуемого сигнала. Значения действительны для каждого периода измерения. Период измерения - фиксированная величина, определяемая полосой ПЧ и числом точек БПФ (1024). Например, для полосы ПЧ 10 КHz она равна 102.4 ms. Одновременно отображаемых параметров – пять. Они произвольно могут быть выбраны из списка:

«Уровень ср.кв. I», «Уровень ср.кв. Q» - среднеквадратичный уровень сигнала на выходе фильтра ПЧ для вещественной и мнимой составляющих соответственно.

«Уровень пик-пик I», «Уровень пик-пик Q» - разность между максимальным и минимальным уровнем сигнала на выходе фильтра ПЧ для синфазной и квадратурной составляющих соответственно.

«Уровень макс. I», «Уровень макс. Q» - максимальный уровень сигнала на выходе фильтра ПЧ для синфазной и квадратурной составляющих соответственно.

«Уровень мин. I», «Уровень мин. Q» - минимальный уровень сигнала на выходе фильтра ПЧ для синфазной и квадратурной составляющих соответственно.

«Уровень средн. I», «Уровень средн. Q» - среднеарифметическое значение максимального и минимального уровня сигнала на выходе фильтра ПЧ для синфазной и квадратурной составляющих соответственно.

По умолчанию установлена индикация следующих параметров: «Уровень ср.кв. I», «Уровень пик-пик I», «Уровень макс. I», «Уровень средн. I», «Уровень мин. I».

1.4.2.2.3 УСТАНОВКИ ГЕТЕРОДИНА И ПОЛОСЫ ПЧ

Цифровой гетеродин предназначен для формирования квадратурных синусоидальных сигналов с целью последующего переноса заданного частотного интервала внутри полного диапазона на нулевую частоту. Установленная частота гетеродина будет определять центральную частоту спектра сигнала после фильтра ПЧ.

Для изменения частоты гетеродина и полосы ПЧ предназначено диалоговое окно «Установки гетеродина»

Выбор нажатием кнопки «Гетеродин» или через меню: «Окно гетеродинирования → Гетеродин»).

В области диалогового окна «Настройка» происходит выбор «Частота, КHz =» и «Шаг, КHz =». По умолчанию 5000 КHz и 0.1 КHz соответственно. Частота

СКФТ.467149.001РЭ

гетеродина может быть установлена от 0.5000 KHz до 32768.0000 KHz. Шаг перестройки частоты регулируется от 0.0001 KHz до 100.0000 KHz. Минимальная дискретность изменения частоты гетеродина равна 0.1 Hz.

Частота и шаг перестройки могут быть введены напрямую в числовом виде с подтверждением нажатием на кнопку «Ввод», либо вращением «колес» настройки с помощью мыши, колеса прокрутки мыши или курсорных клавиш клавиатуры.

В области диалогового окна «Полоса ПЧ» происходит выбор полосы ПЧ. По умолчанию «10 KHz». Изначально доступны для выбора следующие полосы ПЧ: «2048 KHz», «1024 KHz», «512 KHz», «320 KHz», «200 KHz», «100 KHz», «50 KHz», «40 KHz», «30 KHz», «20 KHz», «10 KHz», «8 KHz», «5 KHz», «3 KHz», «1 KHz».

Надо отметить, что эти значения полос ПЧ справедливы для частоты квантования АЦП равной 81.92 MHz. Истинная полоса ПЧ указывается в информационном поле «Полоса ПЧ= xxx KHz». В случае необходимости, ширина полосы ПЧ и форма фильтра ПЧ может быть произвольно задана пользователем. Для этого предусмотрена опция «Расширенные настройки фильтра ПЧ», которая может быть вызвана нажатием на кнопку «Больше...». Подробно про расширенные настройки полосы ПЧ и фильтра ПЧ см. п.1.4.8.

Установить частоту гетеродина можно не открывая диалоговое окно «Установки гетеродина». Для этого достаточно щелкнуть левой кнопкой мыши на интересующем сигнале в спектре окна полного диапазона. При этом в указанном месте будут прорисованы две вертикальные штриховые линии, определяющие полосу ПЧ. Для более точной локализации интересующей частоты рекомендуется «растягивать» спектр. В спектре окна гетеродинирования вертикальная штриховая линия указывает на точную позицию частоты, на которую настроен гетеродин. Также эта позиция определяет точное положение центральной частоты фильтра ПЧ.

1.4.2.2.4 ВЕКТОРНАЯ ДИАГРАММА

Векторная диаграмма является представлением сигнала в полярных координатах на комплексной плоскости.

Выбор нажатием кнопки «Вектор» или через меню: «Окно гетеродинирования → Векторная диаграмма»).

Полученный модуль вектора (на диаграмме показывается его конечная точка) отражает мгновенную амплитуду сигнала, а угол - текущее значение фазы.

Анализ траектории движения вектора позволяет идентифицировать амплитудно-модулированные, фазомодулированные, сигналы многопозиционной фазовой и смешанной амплитудно-фазовой модуляции. К таким видам относятся, например, сигналы с такой модуляцией как AM, PSK, QAM.

Сигналы с постоянной амплитудой, например FM, будут выглядеть в виде окружности с центром в начале координат.

Управление векторной диаграммой осуществляется из панели инструментов в верхней части окна. Возможен выбор следующих установок:

- амплитудный диапазон. Возможно ручное изменение амплитудного диапазона.
- «авто» - выбор амплитудных диапазонов будет происходить автоматически в зависимости от амплитуды измеряемого сигнала. Установлено по умолчанию.
- «Выборки». Число выборок сигнала, участвующих в формировании векторной диаграммы. От 32 до 1024. По умолчанию 1024.
- вариант прорисовки векторной диаграммы: «точки», «линии». По умолчанию «точки».

1.4.2.3 ОКНО ДЕМОДУЛЯЦИИ

Данное информационное окно занимает нижнюю правую часть экранного пространства программы и предназначено для вывода информации о демодулированном сигнале в полосе ПЧ.

Данный сигнал образуется, в аппаратном блоке, на выходе фильтра низких частот (в дальнейшем ФНЧ) установленного после управляемого демодулятора. на вход которого подан сигнал с фильтра ПЧ. Далее сигнал с ФНЧ поступает на 16-ти разрядный цифро-аналоговый преобразователь (в дальнейшем ЦАП) с частотой формирования амплитудных уровней от 6 до 771кГц. С выхода ЦАП аналоговый сигнал поступает на линейный выход и на вход усилителя мощности.

В программе «ST093 PC-DATA» информация с выхода демодулятора может быть представлена в 2-х видах:

1. Осциллограмма.

Установлено по умолчанию. Представляет собой зависимость амплитуды от времени, получаемую напрямую от ФНЧ демодулятора.

Выбор нажатием кнопки «Осциллограф» или через меню: «Окно демодуляции → Осциллограф».

2. Спектр.

Представляет собой результат БПФ представленный в виде амплитудного спектра. *Выбор нажатием кнопки «Спектр» или через меню: «Окно демодуляции → Спектроанализатор».*

Для изменения режима отображения осциллограммы или спектра необходимо открыть диалоговое окно «Установки осциллографа окна демодуляции» или «Установки спектра окна демодуляции» соответственно.

Выбор нажатием кнопки «Уст.» или через меню: «Окно демодуляции → Установки».

1.4.2.3.1 Диалоговое окно «Установки осциллографа окна демодуляции» имеет следующие опции:

- «Y диапазон». По умолчанию «авто». Установка индикации диапазона амплитудных значений сигнала для полной шкалы по вертикали. Установленное значение дублируется справа от осциллограммы. Например, если установлен диапазон 730 mkV, то в верхнем правом углу будет указан верхний предел 365 mkV, а в нижнем правом углу – нижний предел -365 mkV. При установленной опции «авто» - выбор диапазона будет происходить автоматически в зависимости от амплитуды измеряемого сигнала. Значение диапазона амплитуды может быть установлены для удобства визуализации произвольно и независимо от амплитуды реальных сигналов.

- «Y смещение». По умолчанию 0. Смещение индицируемого сигнала на экране относительно середины диапазона в процентах от всего диапазона. Предназначено для удобства визуализации сложных сигналов.

СКФТ.467149.001РЭ

- «Масштаб по горизонт.». По умолчанию 4 выборки на одну точку. Варианты установки: «4:1», «2:1», «1:1», «1:2», «1:4». Под точкой в данном случае подразумевается экранный пиксел. Предназначено для удобства визуализации. При изменении от 4 выборок на точку до 1 выборки на 4 точки – это эквивалентно растягиванию сигнала во времени, при обратном изменении эквивалентно сжатию сигнала во времени. При растягивании сигнала появляется горизонтальная полоса прокрутки, так как весь массив выборок не будет уместиться в окне. Чем шире выбран горизонтальный размер окна, тем больше выборок сигнала можно наблюдать одновременно. В случае выбора пунктов «4:1» или «2:1» - осциллограмма будет прорисована таким образом, что минимальное и максимальное значения из выборок будут отображаться. В случае выбора пунктов «1:2» или «1:4» будет задействован механизм интерполяции для прорисовки недостающих значений. В зависимости от выбранного параметра «Масштаб по горизонт.» и положения полосы горизонтальной прокрутки изменяются значения времени отображаемого участка сигнала. Они указаны в нижней части окна. Информационное значение периода времени на экранную точку для данных установок индикации указано в параметре «Период на точку=xxx xs». Эта величина зависит от значения «Масштаб по горизонт.» и полосы ПЧ, а также от частоты квантования.

Информационное значение числа выборок указано в параметре «Число выборок = 1024». Это значение фиксировано и не может быть изменено.

При нажатии на кнопку **«Больше.. >>»** справа появится дополнительное поле, отведенное под измеряемые численные параметры исследуемого сигнала.

Правое поле диалогового окна отведено под измеряемые численные параметры исследуемого сигнала. Значения действительны для каждого периода измерения. Период измерения - фиксированная величина, определяемая полосой ПЧ и числом точек БПФ (1024). Например, для полосы ПЧ 10 КHz она равна 102.4 ms. Одновременно отображаемых параметров – 5. Они произвольно могут быть выбраны из списка:

«Уровень ср.квадр.» - среднеквадратичный уровень сигнала на выходе ФНЧ демодулятора.

«Уровень пик-пик» - разность между максимальным и минимальным уровнем сигнала на выходе ФНЧ демодулятора.

«Уровень макс.» - максимальный уровень сигнала на выходе ФНЧ демодулятора.

«Уровень мин.» - минимальный уровень сигнала на выходе ФНЧ демодулятора.

«Уровень средн.» - среднеарифметическое значение максимального и минимального уровня сигнала на выходе ФНЧ демодулятора.

«Уровень смещ.» - значение корректирующего уровня смещения сигнала. По умолчанию установлена индикация следующих параметров: «Уровень ср.квадр.», «Уровень пик-пик», «Уровень макс.», «Уровень средин.», «Уровень мин.».

1.4.2.3.2 Диалоговое окно «Установки спектра окна демодуляции» имеет следующие опции:

- «Верхний уровень». По умолчанию 0 dBm. Диапазон изменений от -120 dBm до +20 dBm с шагом 10 dBm. Установленное значение дублируется в правом верхнем углу от спектра и соответствует максимальному отображаемому значению амплитуды гармоник.

- «Нижний уровень». По умолчанию -150 dBm. Диапазон изменений от -170 dBm до -30 dBm с шагом 10 dBm. Установленное значение дублируется в правом нижнем углу от спектра и соответствует минимальному отображаемому значению амплитуды гармоник.

001РЭ

Значения верхнего и нижнего уровня могут быть установлены для удобства визуализации произвольно и независимо от уровня реальных сигналов.

- «Масштаб по горизонт.». По умолчанию 4 гармоники на одну точку «4:1». Варианты установки: «4:1», «2:1», «1:1», «1:2», «1:4». Под точкой в данном случае подразумевается экранный пиксел. Предназначено для удобства визуализации. При изменении от 4 гармоник на точку до 1 гармоники на 4 точки - это эквивалентно растягиванию спектра по частоте, при обратном изменении эквивалентно сжатию спектра по частоте. При растягивании спектра появляется горизонтальная полоса прокрутки, так как весь массив гармоник не будет уместиться в окне. Чем шире выбран горизонтальный размер окна, тем больше гармоник спектра можно наблюдать одновременно.

В случае выбора пунктов «4:1», «2:1» - спектрограмма будет прорисована таким образом, что минимальное и максимальное значения гармоник отображаются разным цветом. В случае выбора пунктов «1:2» или «1:4» будет задействован механизм интерполяции для прорисовки недостающих значений. Возможен выбор двух вариантов отображения спектра: огибающая и сплошной спектр (см. п. 6). В зависимости от выбранного параметра «Масштаб по горизонт.» и положения полосы горизонтальной прокрутки изменяются значения частот отображаемого участка спектра. Они указаны в нижней части окна.

- «Усреднение». По умолчанию «x8». Варианты установки: «Мгнов.», «x2», «x4», «x8», «x16», «x32», «x64», «Когерент.», «Пиковое». Описание и рекомендации по выбору усреднения см. в приложении 1. Кнопка «Сброс» обнуляет усредненные результаты.

Информационное значение частотной полосы на экранную точку для данных установок индикации указано в параметре «Част. полоса на точку=xxx xHz». Эта величина зависит от значения «Масштаб по горизонт.» и полосы ПЧ, а также от частоты квантования.

Информационное значение числа гармоник указано в параметре «Число гармоник = 512». Это значение фиксировано и не может быть изменено.

При нажатии на кнопку **«Больше.. >>»** справа появится дополнительное поле, отведенное под измеряемые численные параметры исследуемого сигнала.

Правое поле диалогового окна отведено под измеряемые численные параметры исследуемого сигнала. Значения действительны для каждого периода измерения. Период измерения - фиксированная величина, определяемая полосой ПЧ и числом точек БПФ (1024). Например, для полосы ПЧ 10 КHz она равна 102.4 ms. Одновременно отображаемых параметров – 6. Они произвольно могут быть выбраны из списка:

«Макс.част.» - значение частоты максимальной по амплитуде гармоники во всем частотном диапазоне

«Ур.макс.част.» - величина максимальной по амплитуде гармоники во всем частотном диапазоне. Единица измерения – dBm.

«Мин.част.» - значение частоты минимальной по амплитуде гармоники во всем частотном диапазоне.

«Ур.мин.част.» - величина минимальной по амплитуде гармоники во всем частотном диапазоне. Единица измерения – dBm.

«Макс.част.» - значение частоты максимальной по амплитуде гармоники во всем частотном диапазоне.

«Макс.курс.част.» - значение частоты максимальной по амплитуде гармоники на выбранном частотном интервале.

СКФТ.467149.001РЭ

«Ур.макс.курс.част.» - величина максимальной по амплитуде гармоники на выбранном частотном интервале.

«Мин.курс.част.» - значение частоты минимальной по амплитуде гармоники на выбранном частотном интервале.

«Ур.мин.курс.част.» - величина минимальной по амплитуде гармоники на выбранном частотном интервале.

«Ур.шума» - усредненная величина амплитуд гармоник во всем частотном диапазоне за исключением амплитудных пиков.

«Уровень ср.квдр.» - среднеквадратичный уровень сигнала на выходе ФНЧ демодулятора.

«Уровень пик-пик» - разность между максимальным и минимальным уровнем сигнала на выходе ФНЧ демодулятора.

«Уровень макс.» - максимальный уровень сигнала на выходе ФНЧ демодулятора.

«Уровень мин.» - минимальный уровень сигнала на выходе ФНЧ демодулятора.

«Уровень средн.» - среднеарифметическое значение максимального и минимального уровня сигнала на выходе ФНЧ демодулятора.

По умолчанию установлена индикация следующих параметров: «Макс.курс.част.», «Ур.макс.курс.част.», «Ур.шума», «Ур.мин.част.», «Уровень ср.квдр.», «Уровень пик-пик».

- «Окно». По умолчанию «Хеннинга». Описание и рекомендации по выбору спектрального окна см п.1.4.7.

Для изменения параметров демодуляции и формирования выходного аналогового сигнала предназначено диалоговое окно «Установки демодуляции»

Выбор нажатием кнопки «Демодуляция» в окне демодуляции или через меню: «Окно демодуляции → Демодуляция»).

В области диалогового окна «Вид» происходит выбор типа демодуляции: «Выкл.», «АМ», «ЧМ» и «Цифр». По умолчанию установлено «Выкл.», что соответствует прямой передаче синфазного сигнала с выхода фильтра ПЧ на вход ФНЧ демодулятора. «АМ» - амплитудная демодуляция, «ЧМ» - частотная (FM) и FSK демодуляция, «Цифр.» - возможна демодуляция некоторых видов цифровых фазо-модулированных сигналов (PSK).

В области диалогового окна «ФНЧ» происходит выбор частоты среза ФНЧ 1-го порядка на выходе демодулятора. Выбранная частота индицируется в виде «F= xxx kHz». Данный фильтр позволяет, в случае необходимости, уменьшить шум и импульсные помехи в демодулированном сигнале.

В области диалогового окна «ЦАП» происходит выбор частоты квантования АЦП. Выбранная частота индицируется в виде «F= xxx kHz»

В области диалогового окна «Аналог. выход» происходит управление громкостью аналогового сигнала на звуковых выходах ST093 (линейный выход и выход на головные телефоны). По умолчанию установлена опция «APУ», опция «Выкл.» не установлена. При включенной опции «APУ» действует система автоматической регулировки усиления (APУ). Глубина APУ достигает 140 dB. Именно в таком динамическом диапазоне могут находиться различные демодулированные сигналы. При вращении ручки регулировки усиления - APУ автоматически отключается. Выбранный уровень усиления индицируется в виде «Усиление= xxx dB». Децибелы здесь вычисляются относительно минимально возможного уровня сигнала на выходе ФНЧ демодулятора.

1.4.2.4 СИНХРОНИЗАЦИЯ

001РЭ

Для исследования сложных сигналов (например, импульсных одиночных сигналов или импульсных периодических сигналов с достаточно большим периодом) необходимо задействовать различные схемы синхронизации и усреднения.

Управление режимами синхронизацией осуществляется из диалогового окна «Установки синхронизации».

Выбор нажатием кнопки «Синхронизация» или через меню: «Синхронизация → Установки».

В поле «Источник можно включить и выключить режим синхронизации («Вкл.»), выбрать источник сигнала для синхронизации («Осц. полного диапазона», «Осц. гетерод. синфазная», «Осц. гетерод. квадратурная», «Осциллограмма демодуляции») и включить опцию «Синхронизировать все окна».

Если опция «Синхронизировать все окна» установлена то отображение информации в других окнах будет привязано к факту синхронизации в окне с выбранным источником сигнала для синхронизации.

Если опция «Синхронизировать все окна» не установлена то отображение информации в других окнах будет происходить независимо (асинхронно) от факта синхронизации в окне с выбранным источником сигнала для синхронизации.

В поле «Условие» возможен следующий выбор условий:

- «Полярность». Положительная или отрицательная полярность синхронизируемого сигнала относительно уровня синхронизации. Если установлена положительная полярность то синхронизация будет выполняться по фронту сигнала (перепад уровней от меньшего к большему). Если установлена отрицательная полярность – по спаду сигнала (перепад уровней от большего к меньшему).
- «Уровень». Здесь указывается абсолютный уровень напряжения на входе, относительно которого будет тестироваться перепад мгновенных уровней напряжения реального сигнала. Данный уровень может быть указан явно (обязательно необходимо указывать единицы измерения “V”) или передан с осциллограммы с помощью следующей операции: «правая кнопка мыши -> Передать текущий уровень триггеру синхронизации по уровню». В последнем случае будет передан уровень графически соответствующий месту нажатия на правую кнопку мыши. Уровень синхронизации будет отмечен на осциллограмме горизонтальной штриховой линией красного цвета. Если эта линия прорисована – это означает, что режим синхронизации с соответствующего источника в настоящий момент включен.
- «с гистерезисом». Выбор «3%», «6%», «12%», «25%». Данные проценты вычисляются относительно выбранного уровня синхронизации. Установка гистерезиса необходима для уменьшения влияния помех и шумов в сигнале на точность синхронизации. Графически уровень гистерезиса отображается на осциллограмме в виде двух горизонтальных штриховых линий красного цвета, показывающих соответственно верхний и нижний уровни, перепад сигнала через которые будет фиксироваться системой синхронизации.
- «Ширина имп.». Если эта опция установлена, то к предыдущим условиям синхронизации по уровню будет добавлено условие на величину ширины импульса. Под шириной импульса в данном случае подразумевается время между моментами пересечения реальным сигналом заданного уровня синхронизации с учетом гистерезиса. Если установлена положительная полярность, то ширина импульса будет определяться как время между моментом превышения сигналом верхнего уровня гистерезиса и моментом, когда напряжение сигнала окажется

СКФТ.467149.001РЭ

меньше нижнего уровня гистерезиса. Если установлена отрицательная полярность, то – наоборот. Значение ширины импульса для синхронизации может быть указано явно (в микросекундах) или передано с осциллограммы с помощью операции: «правая кнопка мыши -> Передать разностное время триггеру синхронизации по импульсу t1» и «правая кнопка мыши -> Передать разностное время триггеру синхронизации по импульсу t2».

При установлении значения ширины импульса с помощью мыши, должен быть включен режим разностного курсора («правая кнопка мыши -> Установить разностный курсор») и будет передано значение, соответствующее разности во времени между позицией КУРСОР1 и КУРСОР2. Ширина импульса имеет 2 значения t1 и t2, которые определяют возможный диапазон ширины обнаруживаемого импульса. Если t1=0, то будет обнаруживаться условие на ширину импульса меньше чем t2, если t2=0, то будет обнаруживаться условие на ширину импульса больше чем t1,

- «Задержка». Если эта опция установлена, то к предыдущим условиям синхронизации будет добавлено условие на временную задержку. Под задержкой в данном случае подразумевается время между началом цикла и моментом начала отслеживания выполнения условия синхронизации по уровню и по импульсу (если выбрано). При этом за данный промежуток времени реальный сигнал не должен пересекать установленный уровень синхронизации. То есть до тех пор, пока реальный сигнал не будет пересекать установленный уровень, в течении времени задержки, анализ на выполнение условий синхронизации производится не будет.

Значение задержки для синхронизации может быть указано явно (в микросекундах) или передано с осциллограммы с помощью операции: «правая кнопка мыши -> Передать разностное время триггеру синхронизации по задержке». В последнем случае должен быть включен режим разностного курсора («правая кнопка мыши -> Установить разностный курсор») и будет передано значение, соответствующее разности во времени между позицией КУРСОР1 и КУРСОР2.


- «Временной сдвиг». Данный параметр влияет на временное смещение момента начала сбора данных в текущем синхронизованном цикле относительно момента выполнения условия синхронизации. По умолчанию установлено 50%. Это означает, что момент синхронизации будет находиться на осциллограмме ровно посередине.

Этот параметр может быть установлен в диапазоне от -100% до 100% от полной временной шкалы. Установление отрицательного числа означает, что момент синхронизации окажется слева за пределами видимой временной области. Это позволяет в два раза увеличить фактическое время сбора данных с момента синхронизации.

Если режим синхронизации включен, то на верхней панели инструментов одного или нескольких окон возможны следующие сообщения:

- «ждите...». Если условие синхронизации не выполнено.

- «триггер». Если условие синхронизации выполнено.

При необходимости возможно осуществление однократного запуска цикла при выполнении условия синхронизации. Для этого во время индикации «ждите...» необходимо нажать кнопку  Тогда поступивший сигнал,

удовлетворяющий условию синхронизации, будет отображен и переведён в состояние «пауза».

001РЭ

После установки необходимых условий синхронизации в режиме отображения осциллограммы возможен спектральный анализ синхронизированного потока данных. В режимах «Спектр» и «Спектр 3D». В этом случае можно задействовать различные режимы усреднения (см. п.1.4.6). Например, приобретает актуальность когерентное усреднение, которое позволяет существенно увеличить соотношение сигнал - шум при синхронизации с исследуемым сигналом.

1.4.2.5 «АНАЛИЗ»

Работа в режиме «Анализ».

Для выполнения анализа спектра в окне полного диапазона необходимо открыть диалоговое окно «Анализ полного диапазона» (кнопка «Анализ» в окне полного диапазона или *через меню: «Окно полного диапазона → Анализ»*.) Здесь доступны следующие опции:

- «Новый анализ». При каждом нажатии на кнопку осуществляется анализ текущего спектра полного диапазона на предмет превышения некоторого заданного порогового уровня. Результаты анализа записываются в таблицу.
- «Установки». Откроется диалоговое окно «Установки анализа», в котором могут быть выбраны условия анализа спектра. Группа «Фильтр событий» позволяет определить уровень порога, превышение которого будет фиксироваться. Возможны два варианта: превышение абсолютного уровня в dBm и превышение над усредненной огибающей заданного значения dB с заданным коэффициентом сглаживания этой огибающей. Индикация огибающей может быть включена или выключена опцией «Отображать пороговый уровень на спектрограмме». Кроме этого, в списке результата возможно раздельное отображение легальных или нелегальных частот. Легальными частотами в данном случае обозначены записи частот в списке, которые были ранее отмечены как легальные. Нелегальными будут считаться все оставшиеся частоты.
- «Сохранить». Функция сохранения на диск таблицы результатов анализа в виде HTML-файла для последующей печати или архивирования.
- «Обозначения». Выводится описание цветовой маркировки для записей таблицы.

Результаты анализа выводятся на экран в виде списка, каждая строка которого имеет следующие поля: номер, частота с максимальным уровнем сигнала, ширина занимаемой полосы на уровне порога обнаружения, уровень сигнала на указанной частоте, комментарии. При каждом последующей нажатии на кнопку «Новый анализ» возможно изменение цветовой маркировки строк. При этом белым цветом будут обозначены сигналы, параметры которых не изменились после предыдущего анализа; красным цветом – сигналы, которые появились в новом анализе и которых не было в предыдущем; темно синим цветом – сигналы, которых не стало после нового анализа, но которые были в предыдущем; зелёным цветом – легальные сигналы. При нажатии правой кнопки мыши на соответствующей строке таблицы доступно меню со следующими опциями:

- «Добавить в список легальных сигналов». Опция активна для нелегальных сигналов и позволяет перевести этот сигнал в группу легальных.
- «Добавить комментарий». Позволяет добавить текстовый комментарий к каждой строке. Максимальная длина записи 64 символа.
- «Удалить запись». Удаляет выделенную запись из списка.

При нажатии левой кнопкой мыши на заголовок каждого поля таблицы происходит автоматическая сортировка записей по возрастанию или убыванию числовых значений. Кроме того, с помощью мыши возможно изменение ширины полей с запоминанием этих позиций при выходе из программы.

1.4.2.6 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОПЦИИ ПРОГРАММЫ

Программа автоматически запоминает все изменения в настройках, сделанные пользователем. При последующем запуске программа полностью возвращается в состояние перед предыдущим завершением. Более того, предусмотрена возможность сохранять все настройки программы в специальные конфигурационные файлы, которые могут быть впоследствии загружены. Это позволяет оперативно переходить между различными задачами по анализу и обработке информации. Для этого выполните через главное меню «файл -> сохранить файл установок...» или «файл -> загрузить файл установок...» соответственно. Также можно восстановить все установки программы по умолчанию, т.е. в состояние первого запуска. Для этого выполните через главное меню «файл -> сбросить установки в состояние по умолчанию».

Диалоговое окно «Дополнительные установки» позволяет в области «Цвет» произвольно выбрать цвет прорисовки спектрограмм, осциллограмм и т.д.

В области «Спектрограмма» возможен выбор следующих опций:

- «Прорисовывать только огибающую спектра.» Если эта опция не выбрана, в спектроанализаторе будет прорисовываться сплошной спектр.
- «Распространять тип спектрального усреднения на все спектрограммы.» Если эта опция установлена, и в каком-либо из трех окон (окно полного диапазона, окно гетеродина, окно демодуляции) был изменен тип усреднения, это изменение автоматически распространится на другие 2 окна.
- «Распространять тип спектрального окна на все спектрограммы.» Если эта опция установлена, и в каком-либо из трех окон (окно полного диапазона, окно гетеродина, окно демодуляции) был изменен тип спектрального окна, это изменение автоматически распространится на другие 2 окна.

1.4.2.5.1 КУРСОРНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ

Курсорные измерения доступны на всех видах графического отображения информации, кроме векторной диаграммы.

1.4.3.1 Курсорные измерения в окне спектра следующие:

- при перемещении указателя мыши в области спектра, пересекающиеся пунктирные линии (в дальнейшем КУРСОР1) проецируют положение указателя на горизонтальную (внизу) и вертикальную (справа) измерительные оси с индикацией значения частоты (в Hz) и амплитуды (в dBm) соответствующих данной позиции;
- непосредственно под указателем мыши возникает небольшое информационное окно с указанием амплитуды гармоники в данной позиции. Вид индикации «A= xxx dBm» в случае режима отображения 1 гармоника на 1 или более точек или «Amax= xxx dBm Amin= xxx dBm» в случае режима отображения более 1 гармоника на 1 точку;

001РЭ

1.4.3.2 Разностные курсорные измерения

При включении разностного курсора («правая кнопка мыши -> установить разностный курсор») появится другая пара пересекающихся пунктирных линий (в дальнейшем КУРСОР2), которая позволяет осуществлять разностные горизонтальные и вертикальные измерения относительно позиции КУРСОР1. Разностные значения частоты и амплитуды указываются в скобках. При повторном нажатии «правая кнопка мыши -> установить разностный курсор» КУРСОР1 примет новое положение и возможны измерения относительно новой точки. Для удаления КУРСОР2 выполните «правая кнопка мыши -> удалить разностный курсор».

1.4.3.3 Курсорные измерения в окне осциллографа следующие:

- при перемещении указателя мыши в области осциллограммы, КУРСОР1 проецирует положение указателя на горизонтальную (внизу) и вертикальную (справа) измерительные оси с индикацией значения времени (в s) и напряжения (в V) соответствующих данной позиции;
- непосредственно под указателем мыши возникает небольшое информационное окно с указанием уровня напряжения сигнала в данной временной позиции. Вид индикации «A= xxx xV» в случае режима отображения 1 выборка на 1 или более точек или «Amax= xxx xV Amin= xxx xV» в случае режима отображения более 1 выборки на 1 точку;
- при включении разностного курсора («правая кнопка мыши -> установить разностный курсор») КУРСОР2, который позволяет осуществлять разностные горизонтальные и вертикальные измерения относительно позиции КУРСОР1. Разностные значения времени и напряжения указываются в скобках, рядом со значением времени здесь после символов «-» указана обратная величина в Hz, что удобно для оперативной оценки частоты сигнала по осциллограмме. При повторном нажатии «правая кнопка мыши -> установить разностный курсор» КУРСОР1 примет новое положение и возможны измерения относительно новой точки. Для удаления КУРСОР2 выполните «правая кнопка мыши -> удалить разностный курсор».

1.4.2.5.2 СОХРАНЕНИЕ И ЗАГРУЗКА ИЗОБРАЖЕНИЙ. ОПЕРАЦИИ С ЗАГРУЖЕННЫМ ИЗОБРАЖЕНИЕМ.

В данной программе любые отдельно взятые изображения спектра или осциллограммы могут быть сохранены в отдельный файл и загружены на экран из файла. Причем при загрузке сохраненного ранее изображения возможно осуществление ряда математических операций между этим изображением и текущим изображением сигнала.

Для сохранения изображения в окне полного диапазона необходимо выполнить: «правая кнопка мыши -> Сохранить изображение» или из главного меню «Окно полного диапазона -> Сохранить изображение». При этом созданный файл будет иметь расширение “1s1” для спектра и “os1” для осциллограммы.

Для загрузки изображения в окно полного диапазона необходимо выполнить: «правая кнопка мыши -> Загрузить изображение» или из главного меню «Окно полного диапазона -> Загрузить изображение». При этом возможна загрузка только файлов с расширением “1s1” для спектра и “os1” для осциллограммы.

СКФТ.467149.001РЭ

Для сохранения изображения в окне гетеродинамирования необходимо выполнить: «правая кнопка мыши -> Сохранить изображение» или из главного меню «Окно гетеродинамирования -> Сохранить изображение». При этом созданный файл будет иметь расширение “1s2” для спектра и “os2” для осциллограммы.

Для загрузки изображения в окно гетеродинамирования необходимо выполнить: «правая кнопка мыши -> Загрузить изображение» или из главного меню «Окно гетеродинамирования -> Загрузить изображение». При этом возможна загрузка только файлов с расширением “1s2” для спектра и “os2” для осциллограммы.

Для сохранения изображения в окне демодуляции необходимо выполнить: «правая кнопка мыши -> Сохранить изображение» или из главного меню «Окно демодуляции -> Сохранить изображение». При этом созданный файл будет иметь расширение “1s3” для спектра и “os3” для осциллограммы.

Для загрузки изображения в окно демодуляции необходимо выполнить: «правая кнопка мыши -> Загрузить изображение» или из главного меню «Окно демодуляции -> Загрузить изображение». При этом возможна загрузка только файлов с расширением “1s3” для спектра и “os3” для осциллограммы.

Для ускорения повторной загрузки ранее загруженных изображений в конце списка функций меню при нажатии правой кнопки мыши появляются названия файлов ранее загруженных изображений. Всего файлов ускоренной загрузки – до четырех.

При загрузке изображения из файла возможны следующие операции:

- «Пауза». После загрузки изображения соответствующее окно переходит в состояние «пауза». Для выхода из паузы необходимо нажать кнопку ... в верхней панели инструментов или выполнить: «правая кнопка мыши -> Отменить операцию с загруженным изображением».

- «Наложение». После загрузки изображения оно накладывается на текущий сигнал с соответствующим цветовым выделением. Для выхода из этого состояния необходимо выполнить: «правая кнопка мыши -> Отменить операцию с загруженным изображением».

- «Вычитание: сигнал-изображение», «Вычитание: изображение-сигнал». После загрузки изображения, оно вычитается из текущего сигнала или, наоборот, текущий сигнал вычитается из изображения. При этом индицируется только положительный результат этого вычитания. При вычитании спектрограмм за нулевую отметку принимается уровень сигнала с минимальным уровнем индикации (-150 dBm для окна полного диапазона и -170 dBm для окон гетеродинамирования и демодуляции). Для выхода из этого состояния необходимо выполнить: «правая кнопка мыши -> Отменить операцию с загруженным изображением».

1.4.2.5.3 УСРЕДНЕНИЕ СПЕКТРОВ

Механизм усреднения спектров позволяет обнаруживать стационарные процессы на фоне случайных помех и шумов, а также обнаруживать короткие спектральные всплески. Возможны следующие виды параметра «усреднение»:

- «Мгнов.» Мгновенный спектр, то есть без усреднения. Информация обо всех предыдущих спектрах теряется.

- «x2», «x4», «x8», «x16», «x32», «x64». Линейное усреднение спектра. Вычисляется среднеарифметический спектр по N последним реализациям, где

001РЭ

$N=2,4,8,16,32,64$. Чем больше число N , тем дольше происходит накопление изменений и тем сильнее уменьшается уровень случайных гармоник в спектре. В создании результирующего спектра участвуют N мгновенных спектров.

- «Когерент.» Когерентное усреднение по 64 последним реализациям. В создании результирующего спектра участвуют 64 мгновенных спектров. Отличие в механизме линейного и когерентного усреднений состоит в следующем. При когерентном усреднении вещественная и мнимая части результата БПФ усредняются отдельно, а модуль вычисляется уже по результату усреднения. При линейном усреднении происходит усреднение самих модулей БПФ. Когерентное усреднение имеет смысл, если исследуемый стационарный сигнал синхронизирован по фазе для каждой БПФ выборки (подробнее см. п...). Только в этом случае уровень этого сигнала в результате когерентного будет истинным. При этом другие стационарные сигналы будут иметь случайный уровень, а уровень нестационарных и случайных составляющих в спектре значительно понизится, резко увеличив, таким образом, соотношение сигнал/шум.

- «Пиковое». Пиковое усреднение. Представляет собой непрерывное запоминание максимальных уровней гармоник. В создании результирующего спектра участвует неограниченное количество мгновенных спектров, пока не выполнен сброс результатов усреднения. Данное усреднение позволяет выявлять редкие спектральные всплески в течение длительного интервала времени.

1.4.2.5.4 СПЕКТРАЛЬНЫЕ ОКНА

Выбор типа спектрального окна является компромиссом между спектральным разрешением соседних сигналов, точностью локализации по частоте и спектральными утечками.

В программе ST093 PC-DATA спектральные окна могут быть выбраны из следующего списка: «Прямоугольное/Выкл», «Гаусса», «С плоской верш.», «Хэмминга», «Бартлетта», «Бартлетта-Хэннинга», «Хэннинга», «Парзена», «Бохмана», «Блэкмана», «Блэкмана-Харриса». Окна перечислены в порядке улучшения спектрального разрешения и уменьшения спектральных утечек.

1.4.2.5.5 РАСШИРЕННЫЕ НАСТРОЙКИ ПОЛОСЫ ПЧ И ФИЛЬТРА ПЧ

В программе «ST093 PC-DATA» уже предусмотрено достаточное количество вариантов цифровой реализации фильтра ПЧ для блока гетеродина. Тем не менее, пользователю предоставляется возможность самому сформировать другие фильтры ПЧ с нужными параметрами или отредактировать уже существующие. Для этого в диалоговом окне «Установки гетеродина» необходимо нажать кнопку «Больше...». При этом диалоговое окно расширится дополнительной областью «Расширенные настройки фильтра ПЧ»

Цифровой фильтр ПЧ физически формируется в трех секциях, последовательно расположенных друг за другом: CIC2, CIC5, FIR. Фильтр CIC2 приблизительно работает как перестраиваемый ФНЧ 2-го порядка, фильтр CIC5 – соответственно, как перестраиваемый ФНЧ 5-го порядка. Степень перестройки данных фильтров (или коэффициент децимации) выбирается кнопками «+», «-» или заносится напрямую в соответствующее поле ввода. При изменении коэффициента децимации следите за значением «Полоса ПЧ» в левой части диалогового окна «Установки гетеродина». Секция FIR фильтра формирует окончательную амплитудно-частотную характеристику фильтра ПЧ.

СКФТ.467149.001РЭ

Коэффициенты FIR фильтра загружаются из файлов с расширением «fl2». Данный файл представляет собой текстовую информацию с перечнем коэффициентов FIR фильтра. Максимально возможное число коэффициентов – 256. Кроме этого необходимо выполнять условие: $\text{число_коэффициентов} < \text{частота_квантования} / (\text{полоса_ПЧ} * 4)$. Коэффициенты фильтра с заданной частотной характеристикой генерируются в соответствующих математических программах, например, Matlab. После изменения коэффициентов децимации фильтров CIC2 и CIC5 необходима подстройка коррекции амплитуды (поле ввода «Коррекция») для устранения возможной погрешности измерения уровней сигналов. Для этого требуется калиброванный генератор сигналов.

Изменения параметров фильтра ПЧ будут сохранены только в случае выполнения команд «вставить» или «заменить» (кнопки «Вставить», «Заменить»). Если выбрано «вставить», будет предложено ввести название новой полосы ПЧ, и оно окажется в списке названий полос ПЧ ниже текущего названия. Если выбрано «заменить», будет предложено заменить название текущей полосы ПЧ. Кнопка «Удалить» выполняет удаление текущего названия полосы ПЧ со всеми параметрами фильтра ПЧ для неё. Кнопка «Сбросить» восстанавливает все названия и настройки фильтра ПЧ по умолчанию. При этом необходимо помнить, что все пользовательские установки и возможные новые полосы ПЧ будут удалены.

Для обеспечения заданных значений амплитуд в окне гетеродинирования и окне демодуляции, при использовании самостоятельно сформированных ПЧ фильтров, рекомендуется воспользоваться калиброванным перестраиваемым генератором сигналов с верхней рабочей частотой не менее 5 МГц.

Генератор должен быть подключен ко входу. Частота генератора должна быть не менее половины значения полосы ПЧ. Уровень сигнала генератора должен быть -50 dBm. Далее необходимо настроить частоту гетеродина на частоту генератора (диалоговое окно «Установки гетеродинирования») и в окне «ГЕТЕРОДИНИРОВАНИЕ» проконтролировать появление сигнала генератора. Далее в области «Измерения» диалогового окна «Установки спектра окна гетеродинирования» в позиции «Уровень макс.курс.» или «Уровень макс.» добиться значения -50 dBm путем изменения значения в поле «Коррекция» в области «Расширенные настройки фильтра ПЧ» диалогового окна «Установки гетеродинирования».

1.4.3 АДАПТЕР ПРОВОДНЫХ ЛИНИЙ

Адаптер проводных линий представляет собой трансформаторный преобразователь напряжения.

Внимание! При работе с адаптером, во избежание физических травм, строго соблюдайте правила электробезопасности.

1.5 ПИТАНИЕ МЦОС 093

Питание «МЦОС 093», в базовом варианте, осуществляется от линейного блока питания (5В , 2А). Данный блок питания соответствует стандарту EN55022 по ЭМС. Использование импульсного блока питания при проведении метрологических работ с использованием «ST 093» недопустимо.

1.6 МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ

Идентификационными признаками изделия является установленный на боковой поверхности МЦОС 093 специальная метка, на неразрушаемой липкой основе, размером 10X5. На метке нанесен логотип фирмы - изготовителя и серийный номер изделия.

1.7 УПАКОВКА

Изделие упаковывается в коробку из гофрированного картона белого цвета размером 310X250X65. Для предотвращения повреждений при транспортировке в коробке установлены специальные пенополиуретановые прокладки.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ

2.1 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

Если входной сигнал превысит допустимый уровень амплитуды, появится индикация «OVR!» на верхней панели инструментов того окна, в котором произошло превышение. Это означает, что сигнал в окне с данным предупреждением не может быть достоверно обработан и измерен.

Сигналы со слишком малой амплитудой также не могут быть достоверно обработаны, и точность измерения параметров таких сигналов будет снижаться.

Достоверность определения параметров сигналов в режиме спектрального анализа всегда выше, чем в режиме осциллографа с одной стороны и в окнах гетеродинирования и демодуляции выше, чем в окне полного диапазона – с другой стороны. На практике это означает, что если достаточно слабый сигнал в осциллографе окна полного диапазона не может быть зафиксирован, а в спектре того же окна может быть измерен со значительной погрешностью, то в окне гетеродинирования или демодуляции этот же сигнал может быть измерен со значительно более высокой точностью, особенно при уменьшении полосы ПЧ.

2.2 ПОДГОТОВКА ИЗДЕЛИЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

Перед использованием изделия осмотрите внешний вид упаковочной коробки и убедитесь, что она не имеет видимых следов повреждений при транспортировке (хранении).

Извлеките изделие из упаковочной тары. Убедитесь, что количество компонентов соответствует указанному в паспорте и они не имеют видимых следов повреждений (царапин, сколов).

Установите программное обеспечение с прилагаемого диска или с интернет-сайта производителя www.smersh.ru/manual/st093/ при соблюдении следующих системных требований к ПК:

- процессор Pentium IV и выше;
- разрешение дисплея от 1280X1024;
- оперативная память от 256МВ;
- свободное дисковое пространство от 1ГГб;
- операционная система Windows XP, ME, VISTA.

Подсоедините «МЦОС 093» к ПК используя кабель для подключения «МЦОС 093» к ПК и СП.

Подключите БП к сети 220В и к «МЦОС 093».

После запроса установки драйвера укажите путь загрузки с CD-ROM или путь к папке с драйвером для установленной программы ST093 (по умолчанию "C:/Program Files/ST 093/Driver").

При запросе на подтверждение установки драйвера **ОБЯЗАТЕЛЬНО** разрешите установку. Далее запустите программу ST093 из меню «Пуск» или с рабочего стола.

Если драйвер установлен неверно или не подано питание, то на экране появится сообщение: «Не подключено или не работает внешнее USB устройство. Проверьте подключение и (или) установите USB драйвер».

В случае корректного проведения вышеописанных действий на экране дисплея ПК появится пользовательский интерфейс программы представленный тремя информационными окнами с взаимно-изменяемыми размерами.

2.3.1 РАБОТА В КАЧЕСТВЕ ПАНОРАМНОГО ПРИЕМНИКА

Данная функция реализуется при подключении антенны с диапазоном частот до 30МГц.

При необходимости звукового прослушивания или записи демодулированного сигнала, подключите головные телефоны к соответствующему выходу «ST093» или соедините линейный вход ПК с линейным выходом «ST093».

2.3.2 РАБОТА В КАЧЕСТВЕ АНАЛИЗАТОРА ПРОВОДНЫХ ЛИНИЙ

2.3.2.1 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

Подключите ко входу МЦОС 093 (30/IF) адаптер проводных линий (АПЛ).

Подключите к АПЛ, в зависимости от типа исследуемой линии соответствующий кабель.

001РЭ

Подключите АПЛ к исследуемой линии, СОБЛЮДАЯ ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ.

При необходимости звукового прослушивания или записи демодулированного сигнала, подключите головные телефоны к соответствующему выходу «ST093» или соедините линейный вход ПК с линейным выходом «ST093».

2.3.3.2 РАБОТА

Для управления СП необходимо открыть диалоговое окно «Сканирующий приемник» (кнопка «Сканер» в окне полного диапазона или *через меню: «Окно полного диапазона → Сканер»*) и в области «Модель приёмника» выбрать или настроить параметры для управления конкретным сканирующим приемником. По умолчанию выполнены настройки для работы с приёмником AR-5000. Для изменения необходимо нажать кнопку «Настроить...». Откроется диалоговое окно «Выбор сканирующего приемника». В этом окне слева доступен выбор из восьми сканирующих приемников с заранее предустановленными параметрами. Часть из них имеют установки по умолчанию, остальные названы «Custom1», «Custom2», «Custom3» и т.д., что означает ручной ввод параметров пользователем.

Параметры выбранного СП модифицируются в поле «Параметры». Доступна настройка следующих параметров:

- «Название модели». Заносится любое удобное название.
- «Скорость передачи данных». Установка скорости, соответствующей скорости работы порта RS-232 сканирующего приёмника. Необходимо руководствоваться инструкцией на конкретный приёмник для выбора и определения скорости. По возможности рекомендуется устанавливать максимально возможную скорость через установки в самом сканирующем приёмнике. Это уменьшит время сканирования.
- «Минимальная частота». Минимальная рабочая частота. См. руководство для СП
- «Максимальная частота». Максимальная рабочая частота. См. руководство для СП
- «Промежуточная частота». Значение промежуточной частоты на разъеме ПЧ. См. руководство для СП.
- «Ширина фильтра ПЧ». Ширина частотной полосы на разъеме ПЧ. См. руководство для СП.

Необходимо отметить, что некоторые СП позволяют в своих настройках изменять ширину фильтра ПЧ. Для уменьшения времени сканирования рекомендуется выбирать максимально возможное значение ширины частотной полосы.

- «Время установления частоты». Время установления, необходимое СП после изменения частоты настройки. См. руководство для СП. Косвенно этот параметр связан с параметром скорости сканирования в каналах в секунду.
- «Относительное усиление». Значение усиления вносимого трактом СП от антенного входа до входного разъема ST093. Также может быть определено с помощью тестового РЧ сигнала. Данный параметр влияет только на абсолютные значения измерения уровней сигналов в ST093 совместно со СП.

После внесения изменений в соответствующие параметры необходимо нажать кнопку «Запомнить изменения».

СКФТ.467149.001РЭ

Кроме этого, для каждого из возможных СП, реализован механизм игнорирования пораженных частот в спектре ПЧ.

Кнопка «Сбросить в исходное состояние» возвращает все настройки параметров для всех типов СП в состояние по умолчанию.

После выбора СП и (или) установки параметров закрываем диалоговое окно «Выбор сканирующего приемника» и возвращается к диалоговому окну «Сканирующий приемник».

В левом верхнем углу этого окна расположены три кнопки, управляющие режимом работы:

«Управление выключено». Обычная работа ST093, СП не управляется;

«Фиксированная частота сканера». Активировано управление СП с соответствующим изменением режима отображение частоты и амплитуды в окнах отображения информации;

- «Сканирование в диапазоне частот». Активировано управление СП с автоматической перестройкой его частоты.

Опция «оптимизировать масштаб спектра» служит для автоматического растягивания или сжатия визуального представления спектра полного диапазона при переключении между режимами работы.

Опция «вычистить пораженные частоты из спектра» служит для активации режима вычитания пораженных частот, настройка которых была осуществлена ранее.

Кнопка «Вкл./выкл. сканер» служит для дистанционного включения или выключения СП.

2.3.3.3. РАБОТА В РЕЖИМЕ ФИКСИРОВАННОЙ ЧАСТОТЫ СП

Данный режим предназначен для анализа частотной полосы, соответствующей полосе фильтра ПЧ СП. Настройка центральной частоты осуществляется в области «Настройка фиксиров. частоты». Все соответствующие индицируемые значения частот будут пересчитаны в соответствии с настройкой СП. Например, при настройке СП на частоту 900 MHz и полосе ПЧ 10 MHz, будет анализироваться частотный диапазон от 895 до 905 MHz. Все остальные операции идентичны работе «ST093» в обычном режиме.

Необходимо отметить, что СП подключается к «ST093» в режиме без обратной связи. Это означает, что проверить правильность подключения и настройки СП, возможно только при визуальном контроле перестройки частоты на дисплее СП.

2.3.3.4 РАБОТА В РЕЖИМЕ СКАНИРОВАНИЯ В ДИАПАЗОНЕ ЧАСТОТ

В этом режиме происходит автоматическое циклическое сканирование заданного диапазона с шагом, равным полосе ПЧ и выводом «склеенных» спектров в виде единого непрерывного спектра в окно полного диапазона. Окно гетеродинирования и окно демодуляции в данном режиме заблокированы. Выбор частотного диапазона осуществляется в области «Настройка диапазона сканирования». В поле «Старт» задается начальное значение частоты в MHz, в поле «Стоп» - конечное. При установленной опции «макс. возможный диапазон», будет прописан диапазон, заданный в настройках СП.

Суммарное число гармоник единого спектра всегда равно 8192 (так же как и в обычном режиме). Число выборок для вычисления БПФ на каждом шаге перестройки СП уменьшено в несколько раз для ускорения сканирования. Это

001РЭ

накладывает ограничение на минимальную полосу сканирования, которая в зависимости от полосы ПЧ приблизительно равна 80-180 МГц. Максимальная полоса сканирования определяется частотным диапазоном СП. Скорость сканирования в значительной степени зависит от времени установления частоты СП и значения полосы ПЧ. В среднем эта скорость равна 100 МГц в секунду. Оперативно изменить скорость сканирования в большую или меньшую сторону можно регулятором «скорость». При этом необходимо обращать внимание на быстродействие СП. При слишком быстрой перестройке СП начнет пропускать некоторые частот.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Соответствие техническим характеристикам, заявленных в пункте 1.2, проверяется один раз в год техническим персоналом фирмы – производителя или другой организацией, или с другой периодичностью, по согласованию с заказчиком.

4 ХРАНЕНИЕ

Для обеспечения сохранности качества продукции и товарного вида должны соблюдаться следующие правила хранения:

- место хранения – отапливаемое помещение;
- условия хранения – относительная влажность не более 80% и температура воздуха
0/ +30 градусов Цельсия;

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

5.1 Транспортировка изделия может осуществляться любым видом закрытого транспорта в стандартной упаковке.

5.2 Крепление транспортной тары с упакованным изделием должно исключать свободное ее перемещение.

5.3 При необходимости, для обеспечения повышенной защиты от ударных и вибрационных нагрузок изделие дополнительно упаковывается в тарный ящик.

Предельные условия при транспортировании:

- температура окружающего воздуха : от минус 20 до плюс 45°С.
- относительная влажность – 95%.