ЗАКАЗАТЬ

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ

ОАО «МНИПИ»

АНАЛИЗАТОР СПЕКТРА С4-101

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

АНАЛИЗАТОР СПЕКТРА С4-101

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

УШЯИ.468162.003 РЭ

С О Д Е Р Ж А Н И Е

Введение……..4
1 Описание и работа.....5
1.1 Описание и работа анализатора..... 5
1.1.1 Назначение..... 5
1.1.2 Технические характеристики..... 7
1.1.3 Состав анализатора..... 9
1.1.4 Устройство и работа анализатора..... 10
1.1.5 Средства измерения..... 14
1.1.6 Маркировка и пломбирование..... 15
1.1.7 Упаковка..... 15
2 Использование по назначению..... 15
2.1 Подготовка анализатора к использованию..... 15
2.1.1 Меры безопасности при подготовке анализатора к использованию..... 15
2.1.2 Порядок осмотра и проверка готовности анализатора к использованию..... 16
2.2 Использование анализатора..... 17
2.2.1 Порядок работы..... 17
2.2.2 Пользовательский интерфейс..... 17
2.2.2.1 Функции и их описание..... 17
2.2.2.2 Операции меню..... 19
2.2.2.3 Ввод параметра..... 20
2.2.2.4 Базовые измерения..... 21
2.2.3 Зона «УПРАВЛЕНИЕ РАЗВЕРТКОЙ». Основные настройки..... 22
2.2.3.1 Кнопка «ЧАСТ»..... 22
2.2.3.2 Кнопка «ОБЗОР»..... 24
2.2.3.3 Кнопка «АМПЛ»..... 25
2.2.4 Зона «УПРАВЛЕНИЕ РАЗВЕРТКОЙ». Настройки развертки..... 28
2.2.4.1 Кнопка «Полоса»..... 28
2.2.4.2 Кнопка «Разв»..... 29
2.2.4.3 Кнопка «Авт настр»..... 31
2.2.4.4 Кнопка «Запуск»..... 31
2.2.4.5 Кнопка «Однокр»..... 32
2.2.4.6 Кнопка «Непр»..... 32
2.2.5 Зона «НАСТРОЙКИ». Настройки дополнительных функций..... 32
2.2.5.1 Кнопка «Детектор»..... 32
2.2.5.2 Кнопка «График»..... 33
2.2.5.3 Кнопка «Демод»..... 34
2.2.6 Зона «МАРКЕР». Маркерные измерения..... 35
2.2.6.1 Кнопка «Маркер»..... 35
2.2.6.2 Кнопка «Маркер »..... 37
2.2.6.3 Кнопка «Функции»..... 38
2.2.6.4 Кнопка «Поиск»..... 39
2.2.6.5 Кнопка «Левый макс»..... 40
2.2.6.6 Кнопка «Правый макс»..... 40
2.2.7 Зона «СИСТЕМА». Системные функции..... 40
2.2.7.1 Кнопка «Система»..... 40
2.2.7.2 Кнопка «Дисплей»..... 44
2.2.7.3 Кнопка «Предуст»..... 45
2.2.7.4 Кнопка «Файл»..... 48

2.2.7.5 Кнопка «Настр печати» 49
2.2.7.6 Кнопка «Печать» 50
2.2.8 Управление экраном 50
2.2.9 Примеры измерений 50
2.2.9.1 Измерение синусоидального сигнала 50
2.2.9.2 Использование счетчика частоты 51
2.2.9.3 Измерение АМ-сигнала 51
2.2.9.4 Измерение фазовых шумов 52
2.2.9.5. Измерение полосы N dB 52
2.2.10 Порядок выключения анализатора 53
2.2.11 Меры безопасности 53
3 Техническое обслуживание 53
4 Текущий ремонт 53
4.1 Общие указания 53
4.2 Меры безопасности 54
4.3 Текущий ремонт составных частей анализатора 55
5 Хранение 56
6 Транспортирование 56
7 Утилизация 56
8 Гарантии изготовителя 57
9 Свидетельство об упаковывании 58
10 Свидетельство о приемке 58
11 Поверка анализатора 59
12 Особые отметки 60
Приложение А Сведения о суммарной массе драгоценных материалов 61
Приложение Б Сведения о суммарной массе цветных металлов 62
Приложение В Форма отрывного гарантийного талона 63

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения принципа действия анализатора спектра С4-101 (далее по тексту – анализатора), его устройства и конструкции, обеспечения грамотной и безопасной эксплуатации, технического обслуживания и ремонта.

К эксплуатации анализатора допускаются лица, имеющие соответствующую квалификацию по работе с электронным оборудованием и приборами и изучившие настоящее РЭ.

Анализатор не предназначен для эксплуатации во взрывопожароопасных зонах по ПУЭ-2007.

Анализатор соответствует требованиям технических условий ТУ BY 100039847.113-2012 «Анализатор спектра С4-101».

Изготовитель: ОАО «МНИПИ», 220113, г. Минск, ул. Я.Коласа, 73, Республика Беларусь.

1 Описание и работа

1.1 Описание и работа анализатора

1.1.1 Назначение

1.1.1.1 Анализатор предназначен для исследования, испытания и эксплуатационного контроля СВЧ-изделий; исследования и отображения на экране спектров периодических сигналов, измерения частоты, уровней напряжения, мощности сигналов, частот и мощностей спектральных составляющих сигнала, нелинейных искажений, параметров модуляции сигналов и фазовых шумов.

Область применения анализатора: диагностика аппаратуры операторов сотовой связи, каналов телевидения и радиовещания, автоматики, вычислительной техники и связи; постановка учебных процессов; проведение экспериментов.

1.1.1.2 Анализатор удовлетворяет ГОСТ 22261-94, ГОСТ 22741-86, а по условиям эксплуатации относится к группе 2 ГОСТ 22261-94.

1.1.1.3 Нормальные условия эксплуатации анализатора:

- температура окружающей среды плюс (20±5) ^{o}C;
- относительная влажность воздуха от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт.ст.);
- напряжение питающей сети (230±4,6) В.

1.1.1.4 Рабочие условия эксплуатации анализатора:

- температура окружающей среды от плюс 5 ^{o}C до плюс 40 ^{o}C;
- относительная влажность воздуха при температуре плюс 25 ^{o}C 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.);
- напряжение питающей сети (230±23) В.

1.1.1.5 Внешний вид анализатора приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид анализатора

1.1.2 Технические характеристики

1.1.2.1 Диапазон рабочих частот контролируемых сигналов от $9 \cdot 10^3$ до $3 \cdot 10^9$ Гц.

1.1.2.2 Пределы допускаемой основной погрешности частоты внутреннего опорного генератора $\delta_F \pm 2 \cdot 10^{-6}$.

1.1.2.3 Пределы допускаемой дополнительной погрешности частоты внутреннего опорного генератора в рабочем диапазоне температур $\delta_{Ft} \pm 3 \cdot 10^{-6}$.

1.1.2.4 Пределы допускаемой основной погрешности измерения частоты по маркерам Δ_{fM} в кГц

$$\Delta_{f\,M} = \pm\left(f_{ИЗМ} \cdot \delta_{ОП} + 0{,}01 f_{ОБЗ} + 0{,}1 f_{ПЧ} + \Delta f_M\right), \qquad (1)$$

где $f_{ИЗМ}$ – измеренное значение частоты, кГц;

$\delta_{ОП}$ – погрешность опорного генератора ($\delta_{ОП} = \delta_F$);

$f_{ОБЗ}$ – установленная полоса обзора, кГц;

$f_{ПЧ}$ – установленная полоса фильтра промежуточной частоты (ФПЧ), кГц;

Δf_M – разрешение маркера, кГц ($\Delta f_M = {f_{ОБЗ}}/{N-1}$, N – количество точек на экране, равное 601).

1.1.2.5 Пределы допускаемой погрешности измерения частоты по маркерам в рабочем диапазоне температур δ_{fMP} в кГц $\pm 1{,}5\,\delta_{fM}$.

1.1.2.6 В анализаторе устанавливается нулевая полоса и полоса обзора в диапазоне от 100 Гц до 3 ГГц.

1.1.2.7 Пределы допускаемой погрешности установки полосы обзора ±1 %.

1.1.2.8 Полоса пропускания ФПЧ по уровню минус 3 дБ выбирается в диапазоне от 100 Гц до 1 МГц с шагом 1, 3, 10.

1.1.2.9 Пределы допускаемой погрешности установки полосы ФПЧ ±20 %.

1.1.2.10 Коэффициент прямоугольности ФПЧ по уровню минус 60 дБ/минус 3 дБ не более 5:1.

1.1.2.11 Диапазон разверток устанавливается от 10 мс до 3000 с во всех режимах кроме нулевой полосы обзора и от 20 мкс до 3000 с в режиме нулевой полосы обзора .

1.1.2.12 Анализатор имеет непрерывный и однократный режимы развертки.

1.1.2.13 Диапазон установки опорных уровней от плюс 30 дБм до минус 100 дБм. Шаг установки 1 дБ.

1.1.2.14 Пределы допускаемой погрешности установки опорного уровня ±1 дБ.

1.1.2.15 Неравномерность амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) анализатора относительно мощности сигнала на частоте 100 МГц, не более:

- 3 дБ в диапазоне частот от 100 кГц до 2 МГц;
- 1 дБ в диапазоне частот от 2МГц до 3 ГГц.

1.1.2.16 Максимально допустимая входная мощность 30 дБм (1 Вт).

Максимально допустимый уровень постоянного напряжения на входе анализатора 50 В.

1.1.2.17 Пределы допускаемой основной погрешности измерения уровня сигнала из-за нелинейности логарифмической шкалы ±1 дБ.

1.1.2.18 Пределы допускаемой погрешности измерения уровня сигнала из-за нелинейности логарифмической шкалы в рабочем диапазоне температур ±1,5 дБ.

1.1.2.19 Пределы допускаемой основной погрешности измерения уровня сигнала из-за переключения входного аттенюатора ±1 дБ.

1.1.2.20 Пределы допускаемой погрешности измерения уровня сигнала из-за переключения входного аттенюатора в рабочем диапазоне температур ±1,5 дБ.

1.1.2.21 Пределы погрешности измерения уровня сигнала, обусловленной переключением фильтров, ±0,2 дБ относительно уровня при включении фильтра 1 кГц.

1.1.2.22 Средний уровень собственных шумов при полосе пропускания ФПЧ 100 Гц, полосе видеофильтра 10 Гц и входном аттенюаторе 0 дБ не более:

- минус 75 дБм в диапазоне от 100 кГц до 20 МГц;
- минус 110 дБм в диапазоне от 20 МГц до 1,5 ГГц ;
- минус 105 дБм в диапазоне от 1,5 до 3 ГГц.

1.1.2.23 Уровень гармонических искажений второго порядка не более минус 70 дБн.

1.1.2.24 Уровень комбинационных помех, обусловленных собственными гетеродинами, не более:

- минус 80 дБм в диапазоне от 10 до 20 МГц;
- минус 90 дБм в диапазоне от 20 МГц до 3 ГГц.

1.1.2.25 Уровень собственных комбинационных помех относительно уровня входного сигнала не более минус 70 дБн.

1.1.2.26 Уровень интермодуляционных искажений третьего порядка не более минус 60 дБн.

1.1.2.27 Изменение усиления сигнала (компрессия) при уровне сигнала на входном смесителе не более минус 10 дБм - не более 1 дБ.

1.1.2.28 Коэффициент стоячей волны по напряжению (КСВН) входа при входном аттенюаторе больше 10 дБ не более:

- 1,5 в диапазоне частот от 10 МГц до 2,5 ГГц;
- 1,8 в диапазоне частот от 2,5 ГГц до 3 ГГц.

1.1.2.29 Анализатор имеет производственно-эксплуатационный запас при выпуске не менее 20 % по:

- основной погрешности измерения частоты по маркерам;
- основной погрешности установки опорного уровня;
- основной погрешности измерения уровня сигнала из-за нелинейности логарифмической шкалы;
- основной погрешности измерения уровня сигнала из-за переключения входного аттенюатора.

1.1.2.30 Анализатор обеспечивает свои технические характеристики в пределах норм, указанных в ТУ, по истечении времени установления рабочего режима, равного 30 мин.

1.1.2.31 Анализатор допускает непрерывную работу в рабочих условиях в течение не менее 16 ч.

1.1.2.32 Анализатор сохраняет свои технические характеристики в пределах норм, установленных ТУ, при питании от сети переменного тока напряжением (230 ± 23) В частотой (50±0,5) Гц.

1.1.2.33 Мощность, потребляемая анализатором, не более 100 В·А.

1.1.2.34 Уровень радиопомех, создаваемых анализатором при работе, не превышает норм, установленных СТБ ЕН 55022-2006 для оборудования класса А.

1.1.2.35 Анализатор соответствует требованиям СТБ МЭК 61000-4-2-2006 (критерий качества функционирования В) по устойчивости к электростатическим разрядам, СТБ МЭК 61000-4-4–2006 (критерий качества функционирования В), СТБ МЭК 61000-4-5–2006 (критерий качества функционирования В) и СТБ МЭК 61000-4-11–2006 (критерий качества функционирования В) по устойчивости к наносекундным импульсным помехам, к микросекундным помехам большой энергии и динамическим изменениям напряжения питания.

1.1.2.36 Анализатор соответствует требованиям СТБ IEC 61000-4-3–2009 (критерий качества функционирования А) и СТБ IEC 61000-4-6–2011 (критерий качества функционирования А) по устойчивости к внешним электромагнитным полям и кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями.

1.1.2.37 Средняя наработка на отказ анализатора не менее 8000 ч.

Критерием отказа является несоответствие технических характеристик анализатора требованиям ТУ.

1.1.2.38 Гамма-процентный ресурс анализатора не менее 10000 ч при доверительной вероятности $\gamma = 95$ %.

1.1.2.39 Среднее время восстановления работоспособного состояния анализатора не более 240 мин.

1.1.2.40 Габаритные размеры анализатора – 398x220x150 мм.

1.1.2.41 Масса анализатора не более 6,5 кг, масса анализатора с упаковкой – не более 8 кг.

1.1.3 Состав анализатора

1.1.3.1 Состав комплекта поставки анализатора соответствует приведенному в таблице 1.
Таблица 1

Обозначение	Наименование, тип	Коли-чество	Примечание
УШЯИ.468162.003	Анализатор спектра С4-101	1	
ОЮ0.481.005 ТУ	Комплект запасных частей и принадлежностей (ЗИП), в него входят:		
	- вставка плавкая ВП2Б-1В 2,0 А 250 В	2	
	- кабель USB	1	Поставляется по отдельному договору
Тг4.850.252	- кабель № 1	1	То же
	- шнур сетевой SCZ-1	1	
УШЯИ.468162.003 РЭ	Руководство по эксплуатации	1	
УШЯИ.468162.003 МП (МРБ МП 2223-2012)	Методика поверки	1	
УШЯИ.305646.116	Упаковка	1	

1.1.4 Устройство и работа анализатора

1.1.4.1 Органы управления, подключения и индикации

1.1.4.1.1 Органы управления, подключения и индикации для удобства работы оператора сгруппированы по зонам.

Описание кнопок передней панели (рисунок 2) приведено в таблице 2.

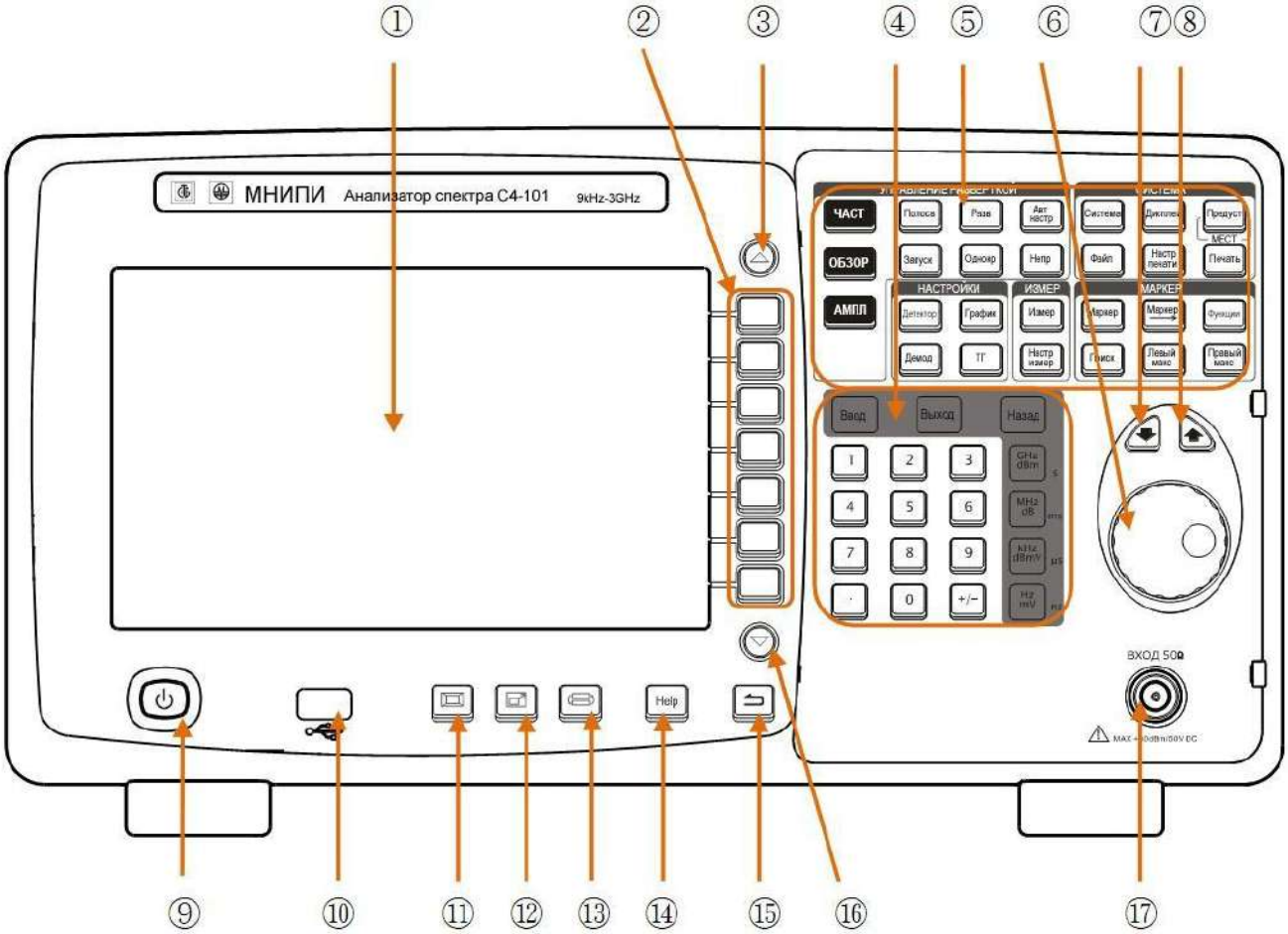


Рисунок 2 – Передняя панель анализатора

Таблица 2

Зона, кнопка	Описание	Зона, кнопка	Описание
1	ЖКИ	8	Вверх
2	Зона клавиш меню	9	Питание
3	Перейти на страницу вверх	10	Разъем USB-хост
4	Зона цифровой клавиатуры	11	Полный экран
5	Зоны функциональных кнопок «**УПРАВЛЕНИЕ РАЗВЕРТКОЙ**», «**СИСТЕМА**», «**НАСТРОЙКИ**», «**ИЗМЕР**», «**МАРКЕР**»	12	Увеличение
		13	Переключение между окнами
		14	Помощь («**Help**»)
		15	Возврат
6	Ручка	16	Перейти на страницу вниз
7	Вниз	17	Высокочастотный вход

1.1.4.1.2 Описание функциональных кнопок передней панели (рисунок 3) приведено в таблице 3.



Рисунок 3 – Зоны функциональных кнопок передней панели

Таблица 3

Кнопка	Описание
Зона «**УПРАВЛЕНИЕ РАЗВЕРТКОЙ**»	
«**ЧАСТ**»	Установка центральной, начальной и конечной частоты сканирования
«**ОБЗОР**»	Установка полосы обзора для анализа
«**АМПЛ**»	Установка опорного уровня, входного аттенюатора, масштаба, единиц измерения амплитуды сигнала и т. д.
«**Полоса**»	Установка полос разрешающего и видео фильтра
«**Разв**»	Установка длительности развертки, ее режима, количества разверток в однократном режиме и количества точек развертки
«**Авт настр**»	Поиск сигналов автоматически по всему частотному диапазону
«**Запуск**»	Установка режима запуска и связанных с этим параметров
«**Однокр**»	Установка развертки в однократный режим
«**Непр**»	Установка развертки в непрерывный режим
Зона «**СИСТЕМА**»	
«Система»	Установка системных параметров прибора
«**Дисплей**»	Установка параметров дисплея
«**Предуст**»	Выполнение функции предустановки, сброс системы в заранее заданное состояние, изменяющее все параметры развертки и измерения
«**Файл**»	Управление файлами, содержащимися в памяти прибора
«**Настр печати**»	Установка параметров печати
«**Печать**»	Печать или сохранение снимка текущего экрана

Продолжение таблицы 3

Кнопка	Описание
Зона «**НАСТРОЙКИ**»	
«**Детектор**»	Установка типа детектирования сигнала
«**График**»	Установка параметров относящихся к графику развертки
«**Демод**»	Установка параметров демодуляции сигнала
«**ТГ**»	Настройка трекинг-генератора
Зона «**ИЗМЕР**»	
«Измер»	Выбор одной из измерительных функций
«**Настр измер**»	Установка параметров для выбранной измерительной функции
Зона «**МАРКЕР**»	
«**Маркер**»	Отсчет амплитуды, частоты и времени развертки в выбранной точке графика
«**Маркер** » ⟶	Установка различных параметров системы на основе текущего значения маркера
«Функции»	Специальные функции маркера, такие как маркер шума, измерение полосы N дБ и счетчик частоты
«**Поиск**»	Поиск максимума сигнала и переход к меню поиска
«**Левый макс**»	Поиск максимума слева от текущего положения маркера
«**Правый макс**»	Поиск максимума справа от текущего положения маркера

1.1.4.1.3 Подсветка кнопок на передней панели показывает режимы работы.

Кнопки «**Однокр**», «**Авт настр**» и «**Непр**» подсвечены в активном режиме.

Кнопка питания (9). Загорается и гаснет: указывает, что прибор в состоянии готовности. Постоянно подсвечена - прибор включен.

1.1.4.1.4 Разъемы входной панели:

- USB-хост « ». Анализатор может выступать в роли хоста при подключении внешних USB устройств. Этот интерфейс доступен для USB-флеш-накопителей и USB-GPIB-модулей.

- «**ВХОД 50 Ω**». К этому входу могут подключаться источники измеряемого сигнала через стандартный N разъем.

1.1.4.1.5 Задняя панель представлена на рисунке 4.

Разъемы:

- разъем питания для подключения к сети;
- «**ВНЕШН ЗАПУСК**» - BNC-разъем для подачи сигнала внешнего запуска;
- «**ВХ/ВЫХ 10 MHz**» - BNC-разъем для подачи или снятия опорного тактового сигнала 10 МГц;
- « » стандартный VGA-разъем для подключения внешнего дисплея;
- « » конфигурируемый USB-разъем для внешних устройств. Поддерживает подключение PictBridge-принтера и удаленного управления;
- « » через этот LAN-интерфейс анализатор может быть включен в локальную сеть с целью удаленного управления.



Рисунок 4 –Задняя панель анализатора

1.1.5 Средства измерения

1.1.5.1 Перечень средств измерения, которые необходимы для контроля, настройки, технического обслуживания и текущего ремонта, приведен в таблице 4.

Таблица 4

Наименование средства измерения	Тип, маркировка	Метрологические характеристики
Амперметр	Э537	Сила тока от 0 до 1 А
Вольтметр универсальный	В7-65	Напряжение от 10 мВ до 300 В Погрешность ± 0,03 %
Весы настольные циферблатные ГОСТ 29329	РН-10Ц13У	От 0,1 до 10 кг Погрешность < 100 г
Вольтметр переменного тока диодный компенсационный	В3-49	Напряжение от 10 мВ до 100 В Частота от 20 Гц до 10 МГц Погрешность ± 0,2 %
Генератор сигналов низкочастотный прецизионный	Г3-122	Диапазон частот от 0,001 Гц до 2 МГц, $U_{ном}$= 1 В Погрешность частоты $\pm 5 \cdot 10^{-7}$ f
Генератор сигналов высокочастотный	Г4-154	Диапазон частот от 0,1 до 50 МГц Погрешность частоты ±0,01 % Напряжение $U_{вых}$ от 1 до 12 В
Генератор сигналов высокочастотный программируемый	Г4-164	Диапазон частот от 0,1 до 639,999 МГц Погрешность частоты $\pm 5 \cdot 10^{-7}$ f
Генератор сигналов высокочастотный	Г4-76А	Диапазон частот от 310 до 1200 МГц Погрешность частоты ±1 %
Генератор стандартных сигналов	Г4-79	Диапазон частот от 1,78 до 2,56 ГГц Погрешность частоты ±0,5 %
Генератор стандартных сигналов	Г4-80	Диапазон частот от 2,56 до 4,0 ГГц Погрешность частоты ±0,5 %
Частотомер электронно-счетный вычислительный	Ч3-64	Диапазон частот от 0,005 Гц до 1500 МГц, $\delta_{f,T}=\pm 5 \cdot 10^{-7}$
Частотомер электронно-счетный вычислительный	Ч3-66	Диапазон частот от 10 Гц до 37,5 ГГц, $\delta_{f,T}=\pm 1 \cdot 10^{-8}$
Стандарт частоты и времени рубидиевый	СЧВ-74	Частота 5 МГц погрешность $\delta_f= \pm 2 \cdot 10^{-11}$
Ваттметр поглощаемой мощности	М3-90	Диап. измерений от 10^{-5} до 10^{-2}Вт Погр. δ= ±4 % (0,02-12) ГГц δ= ±6 % (12-17,85) ГГц Диап. частот от 0,02 до 17,85 ГГц
Прибор для поверки аттенюаторов	Д1-13А	Диапазон ослаблений 0-100 дБ Погрешность ослабления ±(0,002 – 1,2) %
Источник питания	Б5-8	Напряжение от 0 до 50 В

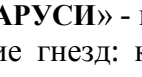
1.1.6 Маркировка и пломбирование

1.1.6.1 Анализатор имеет следующую маркировку, нанесенную непосредственно на корпус:

- наименование и тип, товарный знак изготовителя, знак Государственного реестра Республики Беларусь - на передней панели;

- поясняющие надписи и символы, необходимые для правильной эксплуатации анализатора согласно КД;

- порядковый номер по системе нумерации изготовителя, год изготовления, надпись «**СДЕЛАНО В БЕЛАРУСИ**» - на задней панели;

- обозначение гнезд: кабеля USB «  », «**ВНЕШН ЗАПУСК**», «**ВХ/ВЫХ 10 MHz**»; напряжения питания сети, типа вставок плавких - на задней панели около сетевого разъема.

1.1.6.2 Маркировка на потребительской таре выполнена типографским способом на этикетках и содержит:

- сверху - надпись «**ВЕРХ**», знак Государственного реестра Республики Беларусь наименование и тип анализатора, товарный знак и адрес изготовителя, надпись «**СДЕЛАНО В БЕЛАРУСИ**»;

- на боковых поверхностях:

1) манипуляционные знаки «**ХРУПКОЕ. ОСТОРОЖНО**», «**БЕРЕЧЬ ОТ ВЛАГИ**», «**ВЕРХ**»;

2) штамп ОТК, массу анализатора – нетто, брутто; габаритные размеры и номер технических условий.

1.1.6.3 Для ограничения доступа внутрь анализатора и для сохранения гарантий изготовителя в пределах указанного гарантийного срока и гарантий органов метрологической службы в пределах межповерочного интервала времени предусмотрено пломбирование анализатора.

Место нанесения оттиска знака поверки и клейма ОТК – передние ножки на нижней панели анализатора.

1.1.7 Упаковка

1.1.7.1 Вскрыть упаковку. Вынуть РЭ и методику поверки, извлечь анализатор и принадлежности.

1.1.7.2 При повторном упаковывании воспроизвести действия в обратной последовательности.

1.1.7.3 После укладки принадлежностей, документации и анализатора упаковку закрыть и заклеить липкой лентой.

2 Использование по назначению

2.1 Подготовка анализатора к использованию

2.1.1 Меры безопасности при подготовке анализатора к использованию

2.1.1.1 Перед работой с анализатором необходимо изучить правила техники безопасности и пройти соответствующий инструктаж.

По степени защиты от поражения электрическим током анализатор соответствует ГОСТ 12.2.091-2002, СТБ МЭК 60950-1-2003.

Нагрев отдельных частей и элементов не превышает значений, указанных в ГОСТ 12.2.091-2002.

2.1.1.2 При эксплуатации анализатора следует учитывать наличие внутри него напряжений, опасных для жизни человека.

КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ РАБОТА АНАЛИЗАТОРА СО СНЯТЫМ КОЖУХОМ И БЕЗ ЗАЗЕМЛЕНИЯ КОРПУСА.

Корпус анализатора заземляется при подключении трехполюсной вилки кабеля питания в розетку питающей сети.

2.1.1.3 Перед включением анализатора в сеть необходимо убедиться в исправности сетевого кабеля. Использовать сетевой кабель только из комплекта поставки анализатора (1.3.1).

Перед использованием анализатора необходимо удостовериться, что напряжение сети соответствует 1.1.2.32 настоящего РЭ.

2.1.1.4 В случае использования анализатора совместно с другими приборами необходимо произвести их заземление в целях выравнивания их потенциалов.

2.1.1.5 Для предотвращения короткого замыкания и поражения электрическим током не используйте анализатор в слишком сырых помещениях.

2.1.1.6 Во избежание повреждения входных разъемов анализатора, а также подключаемых к ним устройств (внешних фильтров, аттенюаторов и т.д.), соблюдайте осторожность при их подсоединении. Разъемы легко деформируются при неаккуратном обращении с ними.

2.1.1.7 Анализатор соответствует требованиям пожарной безопасности, установленным в СТБ МЭК 60950-1-2003 и ГОСТ 12.1.004-91.

Вероятность возникновения пожара не превышает 10^{-6} в год.

2.1.1.8 Анализатор не оказывает вредного воздействия на окружающую среду при соблюдении правил эксплуатации, изложенных в настоящем РЭ.

2.1.2 Порядок осмотра и проверка готовности анализатора к использованию

2.1.2.1 Перед началом эксплуатации необходимо провести внешний осмотр анализатора, для чего:

- проверьте на наличие повреждений упаковку и амортизирующий материал перед тем, как доставать анализатор. За повреждения анализатора в результате перевозки изготовитель никакой ответственности не несет;
- проверьте отсутствие механических повреждений на корпусе анализатора;
- проверьте наличие и прочность крепления органов управления и коммутации, четкость фиксации их положения, наличие вставок плавких;
- проверьте наличие комплекта ЗИП, РЭ и методики поверки согласно 1.1.3;
- проверьте чистоту гнезд, разъемов, клемм;
- проверьте состояние соединительных проводов, кабелей, лакокрасочного покрытия, четкость маркировочных надписей;
- проверьте отсутствие отсоединившихся или слабо закрепленных элементов внутри анализатора (определить на слух при наклонах анализатора).

Анализатор, имеющий дефекты, бракуется и направляется в ремонт.

2.1.2.2 Приступая к работе с анализатором, внимательно изучите все разделы настоящего РЭ.

2.1.2.3 Во время работы анализатор установите так, чтобы вентиляционные отверстия на крышке анализатора не закрывались посторонними предметами.

2.1.2.4 Перед включением анализатора выполните все меры безопасности, изложенные в предыдущем подразделе.

2.1.2.5 В случае большой разности температур между складским и рабочим помещениями полученный со склада анализатор перед включением выдержать в нормальных условиях не менее 4 ч.

2.1.2.6 Проверьте наличие вставок плавких. Используйте только подходящие для анализатора вставки плавкие.

2.1.2.7 После длительного хранения или транспортирования в условиях повышенной влажности анализатор перед включением выдержите в нормальных условиях не менее 8 ч.

2.2 Использование анализатора

2.2.1 Порядок работы

2.2.1.1 Подключите сетевой кабель к соответствующему разъему на задней панели анализатора.

Нажмите кнопки питания, сначала на задней панели, а затем на передней. После завершения процесса инициализации на экране появится изображение графика развертки.

Анализатор обеспечивает работоспособность через 1 мин после включения, а метрологические характеристики – через 30 мин.

2.2.2 Пользовательский интерфейс

2.2.2.1 Функции и их описание

Панель пользовательского интерфейса представлена на рисунке 5, функции и их описание приведены в таблице 5.

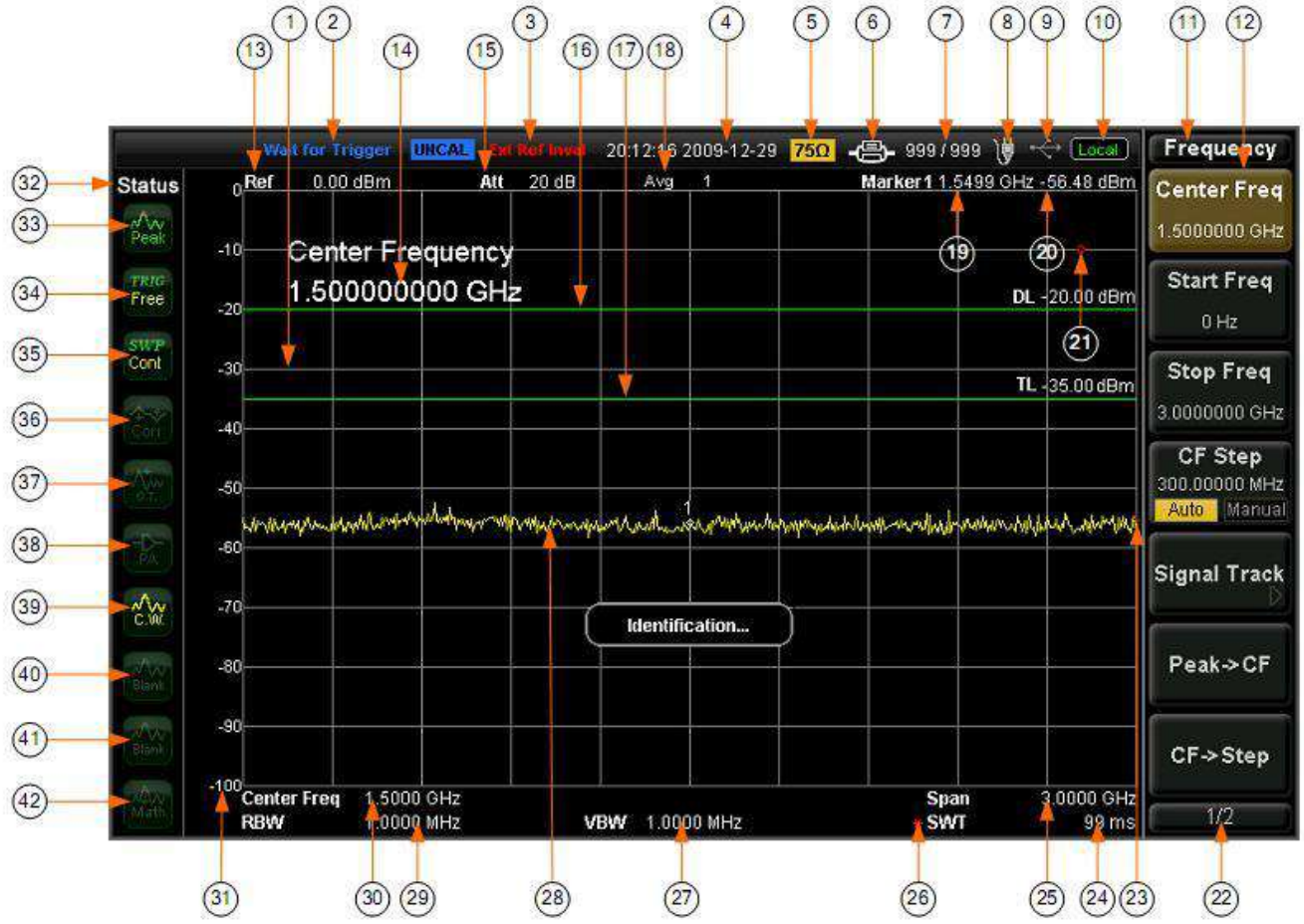


Рисунок 5 – Пользовательский интерфейс

Таблица 5

	Название функции	Описание (индикация на экране)
1	Координатная сетка	
2	Состояние системы	Автоматическая настройка (“**Auto Tune**”) Автоподстройка (“**Auto Range**”) Ожидание запуска (“**Wait for Trigger**”) Калибровка (“**Calibrating**”) Измерения некалиброваны (“**UNCAL**”) Идентификация… (“**Identification…**”)

Продолжение таблицы 5

	Название функции	Описание (индикация на экране)
3	Внешний опорный сигнал	Внешний опорный сигнал (“**Ext Ref**”) Ошибка опорного сигнала (“**Ext Ref Invalid**”)
4	Время	Системное время
5	Входное сопротивление	Показывает «**75 Ω**», если текущее входное сопротивление установлено на 75 Ом
6	Состояние принтера	Принтер подключен Принтер успешно установлен В данный момент идет печать Печать была поставлена на паузу
7	Процесс печати	Показывает номер текущей печатаемой копию и общее количество копий
8	Состояние питания	Включено питание от сети
9	Подключенные USB-флеш-накопители	Показывается, если USB-флеш-накопитель был подключен; значок указывает, что накопитель успешно установлен
10	Состояние управления	Местное (“**Local**”) или дистанционное (“**Rmt**”)
11	Заголовок меню	Название текущего открытого меню
12	Пункты меню	Пункты текущего открытого меню
13	Опорный уровень	Значение опорного уровня («**Ref**»)
14	Активная область	Текущий активный параметр и его значение
15	Настройки аттенюатора	Значение входного аттенюатора («**Att**»)
16	Опорная линия	Опорная линия экрана и ее значение («**DL**»)
17	Уровень запуска	Уровень для видео запуска («**TL**»)
18	Усреднение	Количество усредняемых разверток («**Avg**»)
19	Маркер X	Значение X активного маркера. В режиме дельта-маркера показывается разница значений меток маркера
20	Маркер Y	Значение Y активного маркера. В режиме дельта-маркера показывается разница значений меток маркера
21	Данные ошибочны	Текущие измеренные данные ошибочны, так как после изменения параметров системы еще не прошла полная развертка
22	Страницы меню	Текущая страница меню и общее количество страниц в этом меню
23	Позиция развертки	Текущая позиция развертки
24	Длительность развертки	Значение длительности развертки (**«SWT»**)
25	Обзор / Конечная частота	Частотный диапазон анализа может быть выражен с помощью комбинации центральной частоты («**Center Freq**») и полосы обзора («**Span**») или комбинации начальной («**Start Freq**») и конечной («**Stop Freq**») частот
26	Значок ручного управления	Данный параметр установлен в ручном режиме и не связан автоматически с другими
27	ВФ	Полоса пропускания видео фильтра («**VBW**»)
28	Линия спектра	Измеренный график спектра
29	ФПЧ	Полоса пропускания фильтра промежуточной частоты (разрешающего фильтра) («**RBW**»)
30	Центральная / Начальная частота	Частотный диапазон анализа может быть выражен с помощью комбинации центральной частоты («**Center Freq**») и полосы обзора («**Span**») или комбинации начальной («**Start Freq**») и конечной частот («**Stop Freq**»)
31	Шкала Y	Метки шкалы Y
32	Параметры	Значки в левой части экрана («**Status**») показывают состояние различных параметров системы

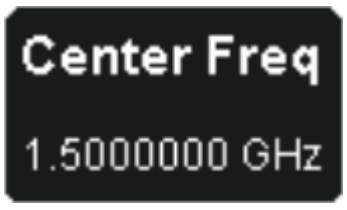
Окончание таблицы 5

	Название	Описание (индикация на экране)
33	Тип детектора	Максимума («**Peak**»), минимума («**NPk**»), выборки («**Samp**»), нормальный («**Norm**»), среднеквадратичного значения («**PAvg**») и детектор среднего («**VAvg**»)
34	Тип запуска	Внутренний («**Free**»), видео («**Video**») и внешний запуск («**Ext**»)
35	Режим развертки	Непрерывный («**Cont**») или однократный (с отображением количества разверток) («**1…n**») режим
36	Состояние коррекций	Включены («**Corr**») или выключены коррекции
37	Сопровождение сигнала	Включено («**S.T**.») или выключено сопровождение сигнала
38	Состояние предусилителя	Включен («**P.A**.»)или выключен предусилитель
39	Тип и состояние графиков 1	Типы графика: стирание-запись («**C.W**.»), накопление максимумов («**Max H**»), накопление минимумов («**Min H**»), усреднение видео (« **VAvg**»), усреднение мощности («**PAvg**»). Просмотр («**Freez**»), выключен («**Blank**») Состояние графика : желтый - график включен, серый - выключен
40	Тип и состояние графика 2	Типы графика: стирание-запись, накопление максимумов, накопление минимумов, усреднение видео, усреднение мощности. Просмотр, выключен Состояние графика: фиолетовый - график включен, серый - выключен
41	Тип и состояние графика 3	Типы графика: стирание-запись, накопление максимумов, накопление минимумов, усреднение видео, усреднение мощности. Просмотр, выключен Состояние графика: голубой - график включен, серый - выключен
42	Тип и состояние математического графика	Типы графика: «**A-B**», A+Константа («**A+C**»), A-Константа («**A-C**») Состояние графика: зеленый -график включен, серый - выключен

2.2.2.2 Операции меню

Пункты меню могут быть семи различных видов, в зависимости от выполняемых ими функций.

2.2.2.2.1 Ввод параметра



Когда пункт выбран, можно использовать цифровую клавиатуру на передней панели для прямого изменения параметра.
Например: нажав на передней панели кнопку «**ЧАСТ**» и выбрав «**Center Freq**», введите требуемое значение с клавиатуры и нажмите «**Ввод**» для применения этого значения.

2.2.2.2.2 Выбор состояния



Нажмите соответствующую кнопку меню для выбора состояния функции.
Например: нажмите на передней панели кнопку «**ЧАСТ**» и выберите **«Signal Track→State On/Off»** для включения или выключения функции сопровождения сигнала.

2.2.2.2.3 Вход в подменю (с параметрами)



Нажмите соответствующую кнопку меню для входа в подменю и выбора его параметров.
Например: нажмите на передней панели кнопку «**АМПЛ**», затем в меню нажмите «**Units**» и выберите «**dBmV**»; единицы измерения по шкале Y будут изменены на dBmV, после чего вас вернет в предыдущее меню.

2.2.2.2.4 Вход в подменю (без параметров)



Нажмите соответствующую кнопку меню для входа в подменю.
Например: нажмите на передней панели кнопку «**ЧАСТ**» и затем в меню нажмите «**Signal Track**» для входа в подменю сопровождения сигнала.

2.2.2.2.5 Прямое выполнение



Выполнение функции после каждого нажатия кнопки меню.
Например: нажмите на передней панели кнопку «**ЧАСТ**» и затем в меню нажмите «**Peak→CF**» для выполнения поиска максимумов сигнала и установки центральной частоты на наибольший максимум.

2.2.2.2.6 Выбор функции + Ввод параметра



Нажмите соответствующую кнопку меню для выбора между функциями; изменяйте параметр напрямую с цифровой клавиатуры.
Например: нажмите на передней панели кнопку «**ЧАСТ**» и затем в меню нажмите «**CF Step**» и выберите между «**Auto**» и «**Manual**»; если выбрано «**Manual**», вы можете напрямую вводить требуемое значение шага центральной частоты с цифровой клавиатуры.

2.2.2.2.7 Выбранное состояние



Нажмите соответствующую кнопку меню для изменения параметра и возврата в предыдущее меню.
Например: нажмите на передней панели кнопку «**ЗАПУСК**» и затем в меню нажмите «**Trig Type→Free Run**», что приведет к изменению типа запуска развертки на внутренний.

2.2.2.3 Ввод параметра

Параметры можно вводить с цифровой клавиатуры, с помощью ручки и стрелок.

2.2.2.3.1 Цифровая клавиатура содержит цифры от 0 до 9, десятичную точку, кнопку «+/-», позволяющую изменять знак параметра. При нажатии первый раз вводимое значение параметра изменяется на отрицательное, при нажатии второй – на положительное.

Кнопки единиц измерения («**GHz/dBm/s**», «**MHz/dB/ms**», «**kHz/dBmV/µs**» и «**Hz/mV/ns**»).

Кнопка «**Ввод**», при нажатии которой система завершает процесс ввода параметра и выбирает единицы измерения по умолчанию автоматически.

Кнопка «**Выход**».

Во время процесса ввода значения параметра эта кнопка позволяет очистить вводимое значение в активной области и выйти из режима ввода.

Выключает показ активной области.

Позволяет выйти из режима тестирования клавиатуры.

Разблокирует экран, когда он заблокирован.

Кнопка «**Назад**» во время процесса ввода значения параметра или имени файла позволяет очистить один символ слева от курсора.

2.2.2.3.2 Ручка выполняет следующие функции:

- во время изменения значения параметра поворот руки по часовой стрелке увеличивает, а против часовой стрелки уменьшает значение параметра на определенную величину;

- во время изменения имени файла с помощью ручки можно выбирать вводимые символы на программной клавиатуре;

- нажмите кнопки передней панели и меню «**АМПЛ→Corrections→Edit»** и используйте ручку для выбора различных опорных точек.

2.2.2.3.3 Стрелки выполняют следующие функции:

- увеличение или уменьшение значения параметра на определенную величину в режиме ввода;

- перемещение курсора по текущей директории в меню кнопки «**Файл**» (зона «**СИСТЕМА**»);

- перемещение по строкам программной клавиатуры в режиме изменения имени файла.

- выбор соседней опорной точки в меню «**АМПЛ→Corrections→Edit**».

2.2.2.4 Базовые измерения

2.2.2.4.1 Приведем пример, как использовать анализатор для выполнения базовых измерений. В качестве примера, воспользуемся синусоидальным сигналом от генератора мощностью 0 дБм на частоте 50 МГц.

Включите питание. Сбросьте настройки до заводских:

Последовательно нажмите кнопки передней панели и меню «**СИСТЕМА→Reset→ Preset Type→Factory**», и затем кнопку «**Предуст**». Анализатор настроит все свои параметры в соответствии с заводскими установками.

Подключите измеряемый сигнал - подключите выход генератора к разъему «**Вход 50 Ω**» на передней панели анализатора.

Настройте центральную частоту:

- нажмите кнопку «**ЧАСТ**», соответствующее меню появится в правой части экрана. Пункт меню «**Center Freq**» будет выделен, что означает возможность его настройки.

- введите на цифровой клавиатуре «**50**» и выберите «**MHz**» в качестве единицы измерения.

Настройте полосу обзора:

- нажмите кнопку «**ОБЗОР**», соответствующее меню будет открыто и пункт «**Span**» будет подсвечен, что означает возможность его настройки.

- введите на цифровой клавиатуре «**20**» и выберите «**MHz**» в качестве единицы измерения.

Настройте амплитуду:

- нажмите кнопку «**АМПЛ**», пункт меню «**Ref Level**» будет подсвечен, что означает возможность его настройки.

- если потребуется, вы можете изменить значение опорного уровня, используя ручку, так чтобы максимум сигнала располагался около верхней границы дисплея.

Значение частоты и амплитуды сигнала может быть получено с помощью маркера.

Нажмите кнопки «**Маркер→Select Mkr→1**» для активация маркера 1 и установите его частоту равной 50 МГц. Частота и измеренное значение амплитуды для активного маркера отображается в верхнем правом углу экрана.

2.2.2.4.2 Использование встроенной помощи

Нажмите кнопку «**Help**» внизу передней панели, подсказка о том, как получить помощь, появится на экране. После этого нажмите интересующую вас кнопку для вывода информации о ней.

Если текст подсказки не помещается в рамках одного экрана, вы можете промотать его, используя стрелки или ручку.

Для закрытия текущей подсказки нажмите любую кнопку на передней панели (кроме стрелок).

2.2.3 Зона «УПРАВЛЕНИЕ РАЗВЕРТКОЙ». Основные настройки

2.2.3.1 Кнопка «ЧАСТ»

Эта кнопка открывает меню «**Frequency**», устанавливает частотные параметры анализатора. Развертка производится в соответствии с введенными параметрами и перезапускается каждый раз при их изменении.

Частотный диапазон анализа может быть описан двумя группами параметров: начальной $f_{нач}$ («**Start Freq**»), конечной $f_{кон}$ («**Stop Freq**») или центральной $f_{центр}$ («**Center Freq**») частотами и полосой обзора $f_{обз}$ («**Span**»). Если любой из этих параметров изменяется, остальные автоматически подстраиваются под него в соответствии с формулами:

$$f_{центр} = \left(f_{нач} + f_{кон}\right)/2, \quad (2)$$

$$f_{обз} = f_{кон} - f_{нач}. \quad (3)$$

2.2.3.1.1 «Center Freq»

Установка центральной частоты (ЦЧ) развертки. Когда кнопка нажата, частотный диапазон развертки определяется введенными центральной частотой и полосой обзора. В этом режиме данные параметры постоянно отображаются в нижней левой и правой частях экрана.

 Значения начальной и конечной частоты изменяются в зависимости от значения центральной частоты при неизменной полосе обзора.

 Изменение центральной частоты перемещает установленную полосу анализа в рамках полного диапазона рабочих частот.

 При нулевой полосе обзора начальная, конечная и центральная частоты всегда равны. Если одна из них изменяется, остальные также изменяются до этого же значения.

 Вы можете изменять этот параметр, используя цифровую клавиатуру, ручку или стрелки.

Параметр	Значение
Значение по умолчанию	1,5 ГГц
Диапазон значений	от 0 Гц до 3 ГГц
Единицы измерения	ГГц, МГц, кГц, Гц
Шаг изменения ручкой	При полосе обзора >0 шаг = полоса обзора/200 При полосе обзора = 0 шаг = RBW/100, мин = 1 Гц
Шаг изменения стрелками	Шаг ЦЧ

2.2.3.1.2 «Start Freq»

Установка начальной частоты развертки. Когда кнопка нажата, частотный диапазон развертки определяется введенными начальной и конечной частотой. В этом режиме данные параметры постоянно отображаются в нижней левой и правой частях экрана.

 Значения полосы обзора и центральной частоты изменяются автоматически в соответствии с начальной частотой, что влечет за собой изменение и других параметров системы.

 При нулевой полосе обзора начальная, конечная и центральная частоты всегда равны. Если одна из них изменяется, остальные также изменяются до этого же значения.

 Вы можете изменять этот параметр, используя цифровую клавиатуру, ручку или стрелки.

Параметр	Значение
Значение по умолчанию	0 ГГц
Диапазон значений	от 0 Гц до 3 ГГц
Единицы измерения	ГГц, МГц, кГц, Гц
Шаг изменения ручкой	При полосе обзора >0 шаг = полоса обзора/200 При полосе обзора = 0 шаг = RBW/100, мин = 1 Гц
Шаг изменения стрелками	Шаг ЦЧ

2.2.3.1.3 «Stop Freq»

Установка конечной частоты развертки. Когда кнопка нажата, частотный диапазон развертки определяется введенными начальной и конечной частотой. В этом режиме данные параметры постоянно отображаются в нижней левой и правой частях экрана.

 Значения полосы обзора и центральной частоты изменяются автоматически в соответствии с конечной частотой, что влечет за собой изменение и других параметров системы.

 При нулевой полосе обзора начальная, конечная и центральная частоты всегда равны. Если одна из них изменяется, остальные также изменяются до этого же значения.

 Вы можете изменять этот параметр, используя цифровую клавиатуру, ручку или стрелки.

Параметр	Значение
Значение по умолчанию	3 ГГц
Диапазон значений	от Гц до 3 ГГц
Единицы измерения	ГГц, МГц, кГц, Гц
Шаг изменения ручкой	При полосе обзора >0 шаг = полоса обзора/200 При полосе обзора = 0 шаг = RBW/100, мин = 1 Гц
Шаг изменения стрелками	Шаг ЦЧ

2.2.3.1.4 «CF Step»

Установка шага центральной частоты. Изменение центральной частоты с постоянным шагом позволяет последовательно переключаться между каналами для измерений.

 Шаг ЦЧ можно изменять в ручном или автоматическом режиме. В автоматическом режиме шаг ЦЧ равен 0,1 от полосы обзора, если она не равна нулю, или равен полосе RBW в обратном случае.

 После установки шага ЦЧ и выбора пункта меню «**Center Freq**» нажатие кнопок «**Forward**» или «**Reverse**» в подменю «**Channel**» или использование стрелок осуществляет переключение между измеряемыми каналами, отличающимися на заданную величину.

 В ручном режиме вы можете изменять этот параметр, используя цифровую клавиатуру, ручку или стрелки.

Параметр	Значение
Значение по умолчанию	300 МГц
Диапазон значений	от 1 Гц до 3 ГГц
Единицы измерения	ГГц, МГц, кГц, Гц
Шаг изменения ручкой	При полосе обзора > 0 шаг = полоса обзора/200 При полосе обзора = 0 шаг = 100 Гц, мин = 1 Гц
Шаг изменения стрелками	В последовательности 1, 2, 5

2.2.3.1.5 «Signal Track»

Сопровождение нестабильных по частоте сигналов с вариацией амплитуды не более 3 дБ.

 Когда сопровождение сигнала включено, система производит поиск максимума сигнала каждую развертку и устанавливает центральную частоту анализатора равной положению этого максимума, таким образом поддерживая его постоянно в центре экрана. Сопровождение возможно только в том случае, если амплитуда сигнала изменяется не более чем на 3 дБ между развёртками.

 При включенном сопровождении сигнала в левой части экрана загорается соответствующая статусная иконка.

 При непрерывной развертке сопровождение идет непрерывно, при однократной - только на протяжении одной развертки, при нулевой полосе обзора сопровождение неактивно.

2.2.3.1.6 «Peak→CF»

Выполняет поиск максимума сигнала и устанавливает центральную частоту равной положению этого максимума. Функция недоступна при нулевой полосе обзора.

2.2.3.1.7 «CF→Step»

Установка шага центральной частоты равным текущей центральной частоте. Эта функция обычно используется для переключения между гармониками сигнала.

2.2.3.1.8 «Channel»

Переключение между каналами в соответствии с заданным шагом ЦЧ:

- **«Forward»**. Выбор канала, чья центральная частота выше частоты текущего канала на шаг ЦЧ. Это значит, центральная частота увеличивается на заданный шаг ЦЧ.
- **«Reverse»**. Выбор канала, чья центральная частота ниже частоты текущего канала на шаг ЦЧ. Это значит, центральная частота уменьшается на заданный шаг ЦЧ.

2.2.3.2 Кнопка «ОБЗОР»

Эта кнопка открывает меню «**Span**», устанавливает полосы обзора анализатора. Изменение этого параметра влияет на другие частотные параметры и перезапускает развертку.

2.2.3.2.1 «Span»

Устанавливает частотный диапазон развертки. Когда кнопка нажата, частотный диапазон развертки определяется введенными центральной частотой и полосой обзора. В этом режиме данные параметры постоянно отображаются в нижней левой и правой частях экрана.

 Значения начальной и конечной частот автоматически изменяются при изменении значения полосы обзора.

 Полоса обзора может быть установлена в диапазоне от 100 Гц (единственный способ получить нулевую полосу обзора – нажать «**Zero Span**») до 3 ГГц.

 Изменение полосы обзора может вызвать автоматическое изменение значений шага ЦЧ, полосы пропускания RBW, что в свою очередь может привезти к изменению полосы VBW, а также времени развёртки.

 При ненулевой полосе обзора ни видеозапуск («**Video**»), ни отсчет «**1/ΔTime**» не доступны.

 Вы можете изменять этот параметр, используя цифровую клавиатуру, ручку, или стрелки.

Параметр	Значение
Значение по умолчанию	3 ГГц
Диапазон значений	от 0 Гц до 3 ГГц
Единицы измерения	ГГц, МГц, кГц, Гц
Шаг изменения ручкой	Полоса обзора/200, мин = 1 Гц
Шаг изменения стрелками	В последовательности 1, 2, 5

2.2.3.2.2 «Full Span»

Установка максимальной полосы обзора анализатора.

2.2.3.2.3 «Zero Span»

Установка полосы обзора анализатора равной 0 Гц. Начальная, конечная и центральная частоты становятся равны друг другу, а по горизонтальной оси отсчитывается время. В этом режиме анализатор измеряет амплитудные характеристики сигнала во временной области, соответствующей выбранной частоте.

При нулевой полосе обзора следующие функции недоступны:

- **«ЧАСТ»: «Peak→CF»**, «**Signal Track**» и функции «**Channel**»;
- **«ОБЗОР»**: «**Zoom In**» и «**Zoom Out**»;
- **«Маркер →»**: «**Mkr→CF**», «**Mkr→Step**», «**Mkr→Start**», «**Mkr→Stop**», «**MkrΔ→CF**», «**MkrΔ→Span**»;
- **«Маркер»**: «**Frequency**», «**Period**» и «**1/ΔTime**» (доступна в режиме дельта маркера)

2.2.3.2.4 «Zoom In»

Уменьшение полосы обзора в два раза от текущего значения.

2.2.3.2.5 «Zoom Out»

Увеличение полосы обзора в два раза от текущего значения.

2.2.3.2.6 «Last Span»

Установка полосы обзора равной той, которая была до последнего изменения.

2.2.3.3 Кнопка «АМПЛ»

Эта кнопка открывает меню «**Amplitude**», устанавливает амплитудные параметры анализа, позволяющие выводить сигнал оптимально с минимальной ошибкой.

2.2.3.3.1 «Auto Scale»

Изменяет амплитудные параметры отображения (опорный уровень, масштаб) для наиболее оптимального позиционирования сигнала на экране.

2.2.3.3.2 «Ref Level»

Установка максимального значения мощности или напряжения, которое может отображаться на экране.

- Устанавливаемый опорный уровень действует в связке с максимальным уровнем на входе первого смесителя и значением входного аттенюатора – при его изменении подстраивается вносимое затухание аттенюатора, для того чтобы сохранить постоянный максимальный уровень на смесителе:

$$L_{оп} - a_{атт} \leq L_{смес} \qquad (4)$$

где $L_{оп}$, $a_{атт}$, $L_{смес}$ обозначают опорный уровень, затухание входного аттенюатора и максимальный уровень на входном смесителе соответственно.

- Вы можете изменять этот параметр, используя цифровую клавиатуру, ручку, или стрелки.

Параметр	Значение
Значение по умолчанию	0 дБм
Диапазон значений	от минус 100 до плюс 30 дБм
Единицы измерения	дБм, -дБм, мВ, мкВ
Шаг изменения ручкой	При логарифмическом масштабе шаг = масштаб/10 При линейном масштабе шаг = 0,1 дБ
Шаг изменения стрелками	При логарифмическом масштабе шаг = масштаб При линейном масштабе шаг = 1 дБ

2.2.3.3.3 «Input Atten»

Установки входного аттенюатора, позволяющего снимать большие (или маленькие) сигналы со смесителя с меньшим уровнем искажений (или шумов).

Вы можете изменять этот параметр, используя цифровую клавиатуру, ручку или стрелки.

Параметр	Значение
Значение по умолчанию	10 дБ
Диапазон значений	от 0 до 50 дБ
Единицы измерения	дБ
Шаг изменения ручкой	5 дБ
Шаг изменения стрелками	5 дБ
Шаг изменения с клавиатуры	1 дБ

2.2.3.3.4 «Scale/Div»

Установка логарифмической цены деления вертикальной шкалы экрана.

 При изменении масштаба диапазон отображаемых амплитуд изменяется.

 Максимальная амплитуда, которая может быть отображена на экране, равна значению опорного уровня, а минимальная равна разнице между опорным уровнем и десятикратным значением текущего масштаба.

 Вы можете изменять этот параметр, используя цифровую клавиатуру, ручку, или стрелки.

Параметр	Значение
Значение по умолчанию	10 дБ
Диапазон значений	от 0,1 до 20 дБ
Единицы измерения	дБ
Шаг изменения ручкой	При масштабе ≥1 шаг = 1 дБ При масштабе <1 шаг = 0,1 дБ
Шаг изменения стрелками	В последовательности 1, 2, 5

2.2.3.3.5 «Scale Type»

Установка шкалы вертикальной оси в линейный («**Lin**») или логарифмический («**Log**») масштаб (по умолчанию установлен логарифмический).

 При логарифмической шкале ось Y показывает логарифмические координаты: верхняя линия соответствует опорному уровню, нижняя – разнице между опорным уровнем и десятикратной ценой деления. По умолчанию предлагаются единицы измерения «**dBm**».

 При линейной шкале ось Y показывает линейные координаты: верхняя линия соответствует опорному уровню, нижняя – 0 В. Цена деления координатной сетки составляет 10% от значения опорного уровня, функция «**Scale/Div**» недоступна. По умолчанию предлагаются единицы измерения вольты.

2.2.3.3.6 «Units»

Установка единиц измерения по оси Y в «**dBm**», «**dBmV**», «**dBuV**», «**Volts**» (V) или «**Watts**» (W). Единицы измерения «**dBm**», «**dBmV**», «**dBuV**» используются при логарифмическом масштабе; «**Volts**» и «**Watts**» используются при линейном масштабе. Единица по умолчанию – «**dBm**».

Особенности:

$$dBm = 10\log\left(\frac{V^2}{R}\times\frac{1}{0{,}001\cdot W}\right) \quad (5)$$

$$dBuV = 20\log\left(\frac{V\cdot 10^6}{1\cdot \mu V}\right) \quad (6)$$

$$dBmV = 20\log\left(\frac{V \cdot 10^3}{1 \cdot mV}\right) \quad (7)$$

$$W = \frac{V^2}{R}, \quad (8)$$

где R – опорное входное сопротивление, Ом.

2.2.3.3.7 «Ref Offset»

Установка смещения опорного уровня, позволяющего компенсировать усиление или ослабление сигнала, возникающее между измеряемым устройством и анализатором.

 Изменение этого параметра влияет на значение опорного уровня и показания маркера, но не изменяет положения сигнала на экране.

 Вы можете изменять этот параметр, используя цифровую клавиатуру.

Параметр	Значение
Значение по умолчанию	0 дБ
Диапазон значений	от минус 300 до плюс 300 дБ
Единицы измерения	дБ
Шаг изменения ручкой	–
Шаг изменения стрелками	–

2.2.3.3.8 «Auto Range»

Автоматически подстраивает амплитудные параметры в пределах заданной полосы обзора для наилучшего отображения полного сигнала в пределах координатной сетки.

 В отличие от функции автомасштабирования данная функция решает проблемы, связанные с выходом сигнала на границы оптимального приема, подстраивая максимальный уровень на входном смесителе.

В отличие от функции автоматических настроек данная функция занимается только амплитудными параметрами в пределах указанной полосы обзора и не трогает настройки частоты.

2.2.3.3.9 «Corrections»

Корректирует амплитудное значение, чтобы скомпенсировать усиление или ослабление, вносимое внешним оборудованием, например антенной или кабелем.

При использовании этой функции, вы можете наблюдать параметры коррекции в таблице и сохранять или загружать поправочные коэффициенты во время редактирования.

Если коррекция включена, то и отображаемый график и связанные с ним результаты измерений будут пересчитаны, а с левой стороны экрана высветится соответствующий значок.

Подменю:

- «Select». Выбор фактора коррекции из антенны, кабеля, другого или пользовательского.

- «Correction». Включение и выключение амплитудной коррекции. По умолчания выключена. При включении система начинает пересчитывать амплитуду сигнала в соответствии с выбранными факторами.

- «Edit». Установка или изменение частоты и амплитуды поправочных коэффициентов.

Вы можете изменять этот параметр, используя цифровую клавиатуру, ручку или стрелки.

Пункт меню	Описание
Точка	Создает или устанавливает желаемый номер для поправочного коэффицинта Диапазон: 1 - 200
Частота	Установка частоты заданной точки
Амплитуда	Установка амплитуды заданной точки Диапазон: от минус 120 до плюс 100 дБ
Удал точку	Удаление параметров заданной точки: поправок частоты и амплитуды

- «Freq Interp». Выбор типа коррекции между линейной и логарифмической. В линейном режиме частота и амплитуда раздельно используются в линейных и логарифмических единицах для интерполяции, в логарифмическом режиме оба параметра используются в логарифмических единицах.

- «Delete». Удаление значений частоты и амплитуды поправочных коэффициентов выбранного фактора коррекции.

- «Corr Table». Включение или выключение таблицы поправочных коэффициентов. При включении экран разделяется на две части: в верхней отображается график, а в нижней редактируемые коэффициенты.

- «Corr View»:

а) **«All»**: показ поправочных коэффициентов для всех факторов коррекции.

б) **«Sel»**: показ поправочных коэффициентов для выбранного фактора коррекции.

2.2.3.3.10 «MaxMixL»

Установка максимального уровня сигнала на входе первого смесителя в соответствии с величиной сигнала.

 Для больших входных сигналов выбор малого максимального уровня на входе смесителя приведет к увеличению входного ослабление и уменьшению искажений сигнала. Для малых входных сигналов выбор большого максимального уровня на входе смесителя приведет к уменьшению входного ослабление и величины шума.

 Вы можете изменять этот параметр, используя цифровую клавиатуру, ручку или стрелки.

Параметр	Значение
Значение по умолчанию	минус 10 дБм
Диапазон значений	от минус 50 до 0 дБм
Единицы измерения	дБм, -дБм, мВ, мкВ
Шаг изменения ручкой	1 дБм
Шаг изменения стрелками	10 дБм

2.2.3.3.11 «Input»

Установка входного сопротивления для преобразования напряжение-мощность. По умолчанию входной импеданс равен 50 Ом. Для проведения измерений устройств с сопротивлением 75 Ом необходимо использовать адаптер 75 Ом – 50 Ом для соединения анализатора с измеряемой системой и установить этот параметр равным 75 Ом.

2.2.4 Зона «УПРАВЛЕНИЕ РАЗВЕРТКОЙ». Настройки развертки

2.2.4.1 Кнопка «Полоса»

Эта кнопка открывает меню «**BW**». Устанавливает полосы пропускания ФПЧ (разрешающего фильтра) («**RBW**») и видеофильтра (ВФ) («**VBW**»).

2.2.4.1.1 «RBW»

Установка желаемой полосы пропускания ФПЧ (разрешающего фильтра).

 Уменьшение полосы пропускания ФПЧ увеличивает разрешение по частоте, однако также может увеличить длительность развертки (на длительность развертки влияют полосы как ФПЧ, так и ВФ).

 Полоса пропускания ФПЧ в автоматическом режиме уменьшается с уменьшением полосы обзора.

Параметр	Значение
Значение по умолчанию	1 МГц
Диапазон значений	от 100 Гц до 1 МГц
Единицы измерения	ГГц, МГц, кГц, Гц
Шаг изменения ручкой	В последовательности 1, 3, 10
Шаг изменения стрелками	В последовательности 1, 3, 10

2.2.4.1.2 «VBW»

Установка желаемой полосы пропускания ВФ.

 Уменьшение полосы пропускания ВФ приводит к сглаживания линии спектра и выделению слабых сигналов на фоне шума. Однако это может вызвать увеличение длительности развертки (на длительность развертки влияют полосы как ФПЧ, так и ВФ).

 Если ВФ установлен в автоматическом режиме, то его значение изменяется в зависимости от значения ФПЧ.

Параметр	**Значение**
Значение по умолчанию	1 МГц
Диапазон значений	от 1 Гц до 3 МГц
Единицы измерения	ГГц, МГц, кГц, Гц
Шаг изменения ручкой	В последовательности 1, 3, 10
Шаг изменения стрелками	В последовательности 1, 3, 10

2.2.4.1.3 «V/R Ratio»

Установка отношения ВФ и разрешающего фильтра.

 Этот параметр различный для измерений различных видов сигналов:

- синусоидальный сигнал: используйте отношение от 1 до 3 (для более быстрых разверток);

- импульсный сигнал: используйте отношение 10 (для уменьшения влияния на амплитуду переходных процессов);

- шумовой сигнал: предпочтительнее отношение 0,1 (для усреднения шумов).

 Вы можете изменять этот параметр, используя цифровую клавиатуру, ручку, или стрелки.

Параметр	**Значение**
Значение по умолчанию	1
Диапазон значений	0,000001 – 300000
Единицы измерения	—
Шаг изменения ручкой	В последовательности 1, 3, 10
Шаг изменения стрелками	В последовательности 1, 3, 10

2.2.4.2 Кнопка «Разв»

Эта кнопка открывает меню «**Sweep**» и позволяет настраивать параметры развертки, включая ее длительность («**Time**»), режим («**Mode**»), количество разверток и количество точек.

2.2.4.2.1 «Time»

Установка временного интервала, в течение которого анализатор совершает развертку. Может использоваться либо автоматический («**Auto**») либо ручной («**Manual**») режим (автоматический по умолчанию).

 В режиме ненулевой полосы обзора анализатор использует наименьшую длительность развертки, которую можно получить исходя и текущих настроек RBW и VBW.

 Уменьшение длительности развертки ускоряет измерения, однако когда она меньше рекомендуемой, может возникнуть ошибка (о чем сигнализирует значок «**UNCAL**» в левом верхнем углу экрана).

 Вы можете изменять этот параметр, используя цифровую клавиатуру, ручку, или стрелки.

Параметр	Значение
Значение по умолчанию	100 мс
Диапазон значений*	от 20 мкс до 3000 с
Единицы измерения	кс, с, мс, мкс, нс, пс
Шаг изменения ручкой	Длительность развертки/100, мин = 1 мс
Шаг изменения стрелками	В последовательности 1, 1.5, 2, 3, 5, 7.5

* - при ненулевой полосе обзора минимальная длительность равна 1 мс.

2.2.4.2.2 «Auto SWT»

Установка автоматической длительности развертки в нормальный («**Normal**») или точный («**Accy**») режим. Развертки будут быстрее в нормальном режиме, однако в точном достигается большая точность измерений.

2.2.4.2.3 «Mode»

Установка режима развертки в однократный или непрерывный, по умолчанию выбран непрерывный. При выборе одного из двух режимов соответствующая кнопка на передней панели подсвечивается. В левой части экрана выбранный режим также отмечается на значке развертки.

2.2.4.2.4 «Numbers»

Установка количества разверток в однократном режиме. Число, которое отображается слева на значке статуса, изменяется в процессе прохождения этих разверток.

Параметр	Значение
Значение по умолчанию	1
Диапазон значений	1 – 9999
Единицы измерения	—
Шаг изменения ручкой	1
Шаг изменения стрелками	1

2.2.4.2.5 «Points»

Установка требуемого количества точек для развертки.

 Изменение количества точек может повлиять на длительность развертки, которая ограничена скоростью выборки АЦП. Чем больше точек используется, тем дольше осуществляется развертка.

 Оно также влияет и на другие параметры системы, поэтому при его изменении происходит перезапуск циклов развертки и измерений.

 Вы можете изменять этот параметр, используя цифровую клавиатуру, ручку, или стрелки.

Параметр	Значение
Значение по умолчанию	601
Диапазон значений	101 – 3001
Единицы измерения	—
Шаг изменения ручкой	1
Шаг изменения стрелками	100

Подсказки:

 Количество точек автоматически изменяется на максимальное (3001) и не может быть уменьшено вручную при видео запуске.

 С увеличением (более 601) количества точек частотное разрешение маркера увеличивается, но скорость развертки падает.

 В дополнение к количеству точек такие параметры, как полоса обзора, полоса ФПЧ, полоса ВФ, усреднение и положение центральной частоты также могут влиять на скорость развертки.

2.2.4.3 Кнопка «Авт настр»

Кнопка автоматического поиска сигналов во всем частотном диапазоне и авторегулировка анализатора для наилучшего отображения этих сигналов.

 В процессе поиска эта кнопка подсвечивается, а в верхней левой части экрана выводится надпись "**Auto Tune**", пока поиск не будет завершен.

 Во время автоматической настройки повторное нажатие кнопки останавливает поиск.

 Значение некоторых параметров, таких как опорный уровень, масштаб, аттенюатор и максимальный уровень на смесителе могут изменяться во время автоматической настройки.

2.2.4.4 Кнопка «Запуск»

Кнопка открывает меню «**Trigger**». Установка типа запуска и связанных с этим параметров.

2.2.4.4.1 «Trig Type»

Тип запуска может быть внутренним («**Free Run**»), видео («**Video**») или внешним («**External**»). Каждому из типов соответствует своя иконка с левой стороны экрана.

Подменю:

- «**Free Run**». Новая развертка запускается сразу после окончания предыдущей, не требуя каких-то дополнительных условий.

- **«Video».** Сигнал запуска формируется когда система фиксирует пересечение видеосигналом границы установленного уровня запуска. Эта функция недоступна в трех случаях: ненулевая полоса обзора, включенный среднеквадратичный детектор или детектор среднего.

- **«External».** Сигнал запуска формируется по выбранному фронту внешнего ТТЛ-сигнала, поданного на разъем «**ВНЕШН ЗАПУСК**» на задней панели анализатора.

2.2.4.4.2 «Trig Setup» (Настройка)

Подменю:

- **«Trig Level»** . Настройка уровня запуска в режиме видео. Линия запуска и ее значение отображается на экране.

Вы можете изменять этот параметр, используя цифровую клавиатуру, ручку, или стрелки.

Параметр	Значение
Значение по умолчанию	0 дБм
Диапазон значений	от минус 300 до плюс 50 дБм
Единицы измерения*	дБм
Шаг изменения ручкой	1 дБм
Шаг изменения стрелками	10 дБм

* - зависят от установленных в меню «**Amplitude**» единиц измерения по оси Y.

- «**Edge**». Выбор положительного («**Positive**») или отрицательного («**Negtive**») фронта внешнего запуска.

2.2.4.5 Кнопка «Однокр»

Установка однократного режима развертки.

 Если развертка установлена в непрерывном режиме, нажатие этой кнопки установит однократный режим развертки и, если все условия запуска выполнены, осуществит заданное количество разверток.

 Если система уже находится в режиме однократной развертки, нажатие этой кнопки приведет к выполнению заданного количества разверток, если все условия запуска выполнены.

2.2.4.6 Кнопка «Непр»

Установка непрерывного режима развертки.

 Если развёртка установлена в однократном режиме, нажатие этой кнопки установит непрерывный режим развертки и, если все условия запуска выполнены, начнет выполнять развертку.

 Если система уже находится в режиме непрерывной развертки, при нажатии этой кнопки она сразу же автоматически отправит сигнал запуска развертки.

2.2.5 Зона «НАСТРОЙКИ». Настройки дополнительных функций

2.2.5.1 Кнопка «Детектор»

Кнопка открывает меню «**Det**» - выбор требуемого типа детектора.

 Выбирайте подходящий тип детектора в зависимости от конкретного используемого приложения.

 Доступны следующие типы: максимума («**Pos Peak**»), минимума («**Neg Peak**»), выборки («**Sample**»), нормальный («**Normal**»), среднеквадратичного значения («**RMS Avg**»), среднего («**Voltage Avg**»). По умолчанию включен детектор максимума.

 Выбранный тип отображается с помощью иконки на панели статуса с левой стороны экрана.

2.2.5.1.1 «Pos Peak»

Отображение в каждой из точек графика максимального значения сигнала из блока данных, соответствующего этой точке.

2.2.5.1.2 «Neg Peak»

Отображение в каждой из точек графика минимального значения сигнала из блока данных, соответствующего этой точке.

2.2.5.1.3 «Sample»

Отображение в каждой из точек графика произвольного значения сигнала из блока данных, соответствующего этой точке.

2.2.5.1.4 «Normal»

Отображение в каждой из точек графика и минимального и максимального значения сигнала из блока данных, соответствующего этой точке, одновременно. Это позволяет в реальном времени оценивать диапазон входного сигнала.

2.2.5.1.5 «RMS Avg»

Отображение в каждой из точек графика среднеквадратичного значения сигнала из блока данных, соответствующего этой точке. Данный детектор уменьшает уровень шумов, что позволяет наблюдать слабые сигналы более четко:

$$V_{СКЗ} = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_{i=1}^{N} v_i^{\,2}}\ , \qquad (9)$$

где $V_{СКЗ}$ – среднеквадратичное значение напряжения, В;

N – количество выборок для каждой точки графика;

v_i – значение выборки, В.

Опорное сопротивление R в Ом может быть использовано для расчета мощности сигнала P в Вт:

$$P = V_{СКЗ}^2 / R . \quad (10)$$

2.2.5.1.6 «Voltage Avg»

Отображение в каждой из точек графика среднего значения сигнала из блока данных, соответствующего этой точке.

2.2.5.2 Кнопка «График»

Кнопка открывает меню «**Trace**». Так как сигнал развертки отображается на дисплее в виде графика, вы можете настроить параметры графиков, используя эту кнопку.

Анализатор позволят отображать до четырех графиков одновременно, каждый своего цвета (1 – желтый, 2 – фиолетовый, 3 – голубой и 4 – зеленый). Все графики могут настраиваться отдельно, за исключением графика 4 (график математических операций, который получается только при помощи остальных трех графиков).

2.2.5.2.1 «Select Trace»

Выбор графика 1, 2 или 3 для изменения параметров каждого из них. По умолчанию включен только график 1 в режиме «**Clear- Write**» (стирание-запись).

2.2.5.2.2 «Trace Type»

Установка типа текущего графика или его отключение. Система каждую развертку пересчитывает данные графика, используя определенную функцию, согласно выбранному типу графика. На выбор предложены следующие типы: стирание-запись, накопление максимумов, накопление минимумов, усреднение видео, усреднение мощности, просмотр или отключение графика.

Каждый тип имеет свой собственный значок, отображаемый в левой части экрана:

- «**Clear-Write**» (стирание-запись)**.** На графике последовательно отображаются точки, полученные во время развертки.
- «**Max Hold**» (накопление максимумов). Сохраняет максимальное значение для каждой точки графика и обновляет точки, только если в последующих развертках появился новый максимум.
- «**Max Hold**» (накопление минимумов). Сохраняет минимальное значение для каждой точки графика и обновляет точки, только если в последующих развертках появился новый минимум.
- «**Video Avg**» (усреднение видео). Логарифмическое усреднение каждой из точек графика по нескольким последовательным разверткам. В результате этого график становится значительно более гладким.
- «**Power Avg**» (усреднение мощности). Усреднение каждой из точек графика по нескольким последовательным разверткам. В данном случае график получается наиболее гладким.
- «**Freeze**» (просмотр)**.** График перестает обновляться и отображает постоянные данные. Этот тип используется по умолчанию для графиков загруженных из памяти или через внешний интерфейс.
- «**Blank**»**.** Выключает выбранный график и все измерения с ним связанные.

2.2.5.2.3 «Avg Times»

Установка количества усреднений графиков.

- Большее число усреднений уменьшает отображаемые шумы и другие случайные сигналы, улучшая стабильность характеристик сигнала.
- Вы можете изменять этот параметр, используя только цифровую клавиатуру.

Параметр	Значение
Значение по умолчанию	100
Диапазон значений	1 – 1000
Единицы измерения	—
Шаг изменения ручкой	—
Шаг изменения стрелками	—

2.2.5.2.4 «Trace Math»

Подменю:

а) «**Function**». Выбор математической функции, производимой над графиками:

- «**A-B**»: Вычитание графика B из графика A.
- «**A+Const**»: Добавление константы к графику A.
- «**A-Const**»: Вычитание константы из графика A.

б) «**A**». Выбор величины A как графика 1, 2 или 3; по умолчанию стоит график 1.

в) «**B**». Выбор величины B как графика 1, 2 или 3; по умолчанию стоит график 2.

г) «**Const**». Установка значения константы для операций над графиками.

Вы можете изменять этот параметр, используя только цифровую клавиатуру.

Параметр	Значение
Значение по умолчанию	0 дБ
Диапазон значений	от минус 300 до плюс 300 дБ
Единицы измерения	дБ

д) «**Operate**». Включение («**On**») или выключение («**Off**») вывода математического графика, по умолчанию он выключен.

2.2.5.2.5 «Clear All»

Выключение всех графиков. Эта операция может остановить текущие измерения, так как для них будут отсутствовать необходимые данные.

2.2.5.3 Кнопка «Демод»

Кнопка открывает меню «**Demod**» - настройки демодуляции.

2.2.5.3.1 «Demod»

Выключение «**Off**» демодуляции или выбор между «**AM**» и «**FM**». По умолчанию демодуляция отключена.

- При включении демодуляции, система автоматически активирует маркер и установит его на центральную частоту графика.
- Вы можете включить динамик для прослушивания сигнала звуковой частоты.

2.2.5.3.2 «Demod Setup»

Подменю:

- «**Speaker**». Настройка состояния внутреннего динамика. Когда он включен, вы можете слышать звуковой сигнал во время демодуляции. По умолчанию он выключен;
- «**Volume**». Настройка громкости динамика:

Параметр	Значение
Значение по умолчанию	100
Диапазон значений	0 – 255
Единицы измерения	—
Шаг изменения ручкой	10
Шаг изменения стрелками	20

- «**Demod Time**». Настройка интервала времени, через который анализатор заканчивает демодуляцию после каждой развертки. Когда динамик включен, вы можете слышать звуковой сигнал во время демодуляции.

Вы можете изменять этот параметр, используя цифровую клавиатуру, ручку, или стрелки.

Параметр	Значение
Значение по умолчанию	100 мс
Диапазон значений	от 5 мс до 1000 с
Единицы измерения	кс, с, мс, мкс, нс, пс
Шаг изменения ручкой	от 0 до 100 мс, шаг = 1 мс от 100 мс до 1 с, шаг = 10 мс от 1 до 10 с, шаг = 100 мс от 10 до 100 с, шаг = 1 с от 100 до 1000 с, шаг = 10 с
Шаг изменения стрелками	В последовательности 1, 2, 5

2.2.6 Зона «МАРКЕР». Маркерные измерения

2.2.6.1 Кнопка «Маркер»

Кнопка открывает меню «**Marker**». Маркер представляет собой значок в форме ромба, указывающий на точку графика. Он позволяет просто измерять основные параметры сигнала, такие как амплитуда, частота и время развертки.

 Анализатор позволяет отображать до четырех групп маркеров одновременно, однако только одна пара или единственный одиночный маркер могут быть при этом активны.

 Вы можете использовать цифровую клавиатуру, ручку или стрелки для ввода требуемой частоты или времени активного маркера.

2.2.6.1.1 «Selekt Mkr»

Выбор одного из четырех маркеров (по умолчанию выбран 1). Для выбранного маркера, вы можете определить его тип, график, к которому он относится, тип отсчета и другие связанные параметры.

Значение активного маркера будет постоянно видно в верхней правой части экрана.

Параметр	Значение
Значение по умолчанию	Центральная частота
Диапазон значений	от 0 Гц до 3 ГГц
Единицы измерения	Отсчет = частота или 1/Δвремя, ед. изм: ГГц, МГц, кГц, Гц Отсчет = время или период, ед. изм: кс, с, мс, мкс, нс, пс
Шаг изменения ручкой	Отсчет = частота или период, шаг = полоса обзора / количество точек – 1 Отсчет = время или 1/Δвремя, шаг = длительность развертки / количество точек – 1
Шаг изменения стрелками	Отсчет = частота или период, шаг = полоса обзора / 10 Отсчет = время или 1/Δвремя, шаг = длительность развертки / 10

2.2.6.1.2 «Normal»

Один из типов маркера, который используется для измерения значений по оси X (частота или время) или Y (амплитуда) в определенной точке графика. При его выборе, маркер со своим цифровым идентификационным номером, например 1, появится на графике.

 Если на данный момент активных маркеров нет, то он автоматически появится на центральной частоте текущего графика.

 Вы можете использовать ручку, стрелки или цифровую клавиатуру, чтобы перемещать маркер. Значение маркера выводится в правой верхней части экрана.

 Разрешение отсчетов по оси X зависит от значения полосы обзора и количества точек развертки. Для увеличения разрешения увеличьте количество точек или уменьшите полосу обзора.

2.2.6.1.3 «Delta»

Один из типов маркера, который используется для измерения разности значений по оси X (частота или время) и Y (амплитуда) между двумя точками графика. Один из маркеров называется опорным и помечается буквой «**R**» (например «**1R**»), второй называется дельта-маркером и помечен только соответствующей цифрой.

 Опорный маркер появится на месте текущего маркера или, если активных маркеров до этого не было, и опорный и дельта-маркер появятся одновременно на центральной частоте.

 Положение опорного маркера всегда фиксировано (как по оси X, так и по оси Y), пока дельта-маркер активен. Вы можете использовать ручку, стрелки или цифровую клавиатуру, чтобы перемещать дельта маркер.

 Разница по частоте (времени) и амплитуде между двумя маркерами отображается в верхнем правом углу экрана.

 Если вы используете функцию «**Noise Mkr**» из меню «**Marker Fctn**» (кнопка «**Функции**»), результат измерений шума будет автоматически скорректирован и нормализован до 1 Гц.

2.2.6.1.4 «Delta Pair»

Один из типов управления дельта маркером. Данный пункт меню позволяет выбрать, какую из частей дельта-маркера – опорную («**Ref**») или дельта надо перемещать.

 Вы можете использовать ручку, стрелки или цифровую клавиатуру для перемещения указанного маркера.

 В отличие от обычного управления дельта маркером, в данном режиме значение опорного маркера по оси Y изменяется каждую развертку.

2.2.6.1.5 «Span Pair»

Один из типов управления дельта-маркером. Данный пункт меню позволяет перемещать обе части дельта-маркера одновременно.

 При выборе управления полосой «**Span**» вы можете изменять расстояние по оси X между опорным и дельта-маркером.

 При выборе управления центром «**Center**» – смещать опорный и дельта-маркер в одну и ту же сторону одновременно.

 Вы можете использовать ручку, стрелки или цифровую клавиатуру для изменения полосы или положения центра дельта маркера.

2.2.6.1.6 «Off»

Выключает текущий активный маркер. Его значение на экране и связанные с ним функции также будут выключены.

2.2.6.1.7 «Mkr Trace»

Выбор графика, который будет использоваться для текущего активного маркера. Предложены графики 1, 2, 3, математический «**Math**» или автоматический выбор «**Auto**» (по умолчанию). В автоматическом режиме система выбирает график с наименьшим порядковым номером, имеющий следующий тип (в порядке убывания приоритета): стирание-запись, накопление максимумов, накопление минимумов, усреднение видео, усреднение мощности, просмотр.

2.2.6.1.8 «Readout»

Выбор типа отсчета для маркера по оси X. Предложены частота («**Frequency**»), период («**Period**»), время («**Time**») и 1/Δвремя «**1/ΔTime**». Выбор одного из типов влияет исключительно только на величину, выводимую маркером в правой верхней части экрана:

- «**Frequency**». В этом типе одиночный маркер показывает абсолютное значение частоты, а дельта-маркер - разницу частот между опорным и дельта-маркерами.

Частота является отсчетом по умолчанию при ненулевых полосах обзора.

- «**Period**». В этом типе одиночный маркер показывает значение, обратное частоте, а дельта-маркер - обратное разнице частот. Когда разница частот равна 0, эта величина равна бесконечности (отображается равной 10 Тс). Этот тип неактивен при нулевой полосе обзора.

- «**Time**». В этом типе одиночный маркер показывает время, которое прошло между стартом развертки и измерением точки, на которую указывает маркер, а дельта-маркер разницу времен между измерениями на частоте опорного и дельта-маркера.

Время является отсчетом по умолчанию для нулевой полосы обзора.

- «**1/ΔTime**». В этом типе будет показана величина, обратная времени между измерениями на частоте опорного и дельта-маркера. Когда разница времен равна 0, эта величина равна бесконечности (отображается равной 100 ТГц). Этот тип доступен только при нулевой полосе обзора и включенном дельта-маркере и используется для измерения частоты видеосигнала.

2.2.6.1.9 «Mkr Table»

Показ всех включенных маркеров в виде таблицы в нижней части экрана, включающей номер маркера , номер графика, тип отсчета графика, значение по оси X и амплитуду отсчета.

2.2.6.1.10 «All Off»

Выключает все маркеры, а также все связанные с ними функции.

2.2.6.2 Кнопка «Маркер →»

Кнопка открывает меню «**Marker →**». Настройка параметров анализа (таких как центральная частота, опорный уровень) по данным текущего маркера. Если ни один маркер не включен в данный момент, то при нажатии на кнопку будет активирован первый в одиночном режиме.

2.2.6.2.1 «Mkr→CF»

Установка центральной частоты равной частоте активного маркера.

- В одиночном режиме («**Normal**») центральная частота становится равна непосредственно частоте маркера.
- В режиме дельта центральная частота становится равна частоте дельта-маркера.
- При нулевой полосе обзора данная функция недоступна.

2.2.6.2.2 «Mkr→Step»

Установка шага центральной частоты равной частоте активного маркера.

- В одиночном режиме шаг центральной частоты становится равен непосредственно частоте маркера.
- В режиме дельта шаг центральной частоты становится равен частоте дельта-маркера.
- При нулевой полосе обзора данная функция недоступна.

2.2.6.2.3 «Mkr→Start»

Установка начальной частоты равной частоте активного маркера.

- В одиночном режиме начальная частота становится равной непосредственно частоте маркера.
- В режиме дельта начальная частота становится равной частоте дельта-маркера.
- При нулевой полосе обзора данная функция недоступна.

2.2.4.2.4 «Mkr→Stop»

Установка конечной частоты равной частоте активного маркера.

- В одиночном режиме конечная частота становится равной непосредственно частоте маркера.
- В режиме дельта конечная частота становится равной частоте дельта-маркера.

- При нулевой полосе обзора данная функция недоступна.

2.2.6.2.5 «Mkr→Ref Level»

Установка опорного уровня равным амплитуде активного маркера.

- В одиночном режиме опорный уровень становится равен непосредственно амплитуде маркера.
- В режиме дельта опорный уровень становится равен амплитуде дельта-маркера.

2.2.6.2.6 «MkrΔ→CF»

Установка центральной частоты равной разнице частот между двумя маркерами в режиме дельта.

При нулевой полосе обзора данная функция недоступна.

2.2.6.2.7 «MkrΔ→Span»

Установка полосы обзора равной разнице частот между двумя маркерами в режиме дельта.

При нулевой полосе обзора данная функция недоступна.

2.2.6.3 Кнопка «Функции»

Кнопка открывает меню «**Marker Fctn**». Включение специальных измерительных функций маркера, таких как маркер шума («**Noise Mkr**»), полоса N dB («**N dB BW**») и счетчик частоты.

2.2.6.3.1 «Select Mkr»

Выбор маркера, используемого для дополнительных функций. По умолчанию выбран 1.

2.2.6.3.2 «Noise Mkr»

Функция измерения шума для активного маркера, позволяющая измерять спектральную плотность мощности.

- Если выбранный маркер отключен, нажатие данной кнопки включит маркер в одиночном режиме, начнет измерение среднего уровня шумов в точке, на которую указывает маркер, и затем нормирует измеренную величину к полосе 1 Гц. Измерения будут более точными, если используются детектор СКЗ или выборки.
- Эта функция может быть использована для измерения коэффициента шума.

2.2.6.3.3 «N dB BW»

Функция измерения полосы N dB. Полосой N dB называется разница частот между точками, расположенными с обеих сторон активного маркера, в которых амплитуда падает (N<0) или возрастает (N>0) на N децибел относительно показания активного маркера.

Вы можете изменять этот параметр, используя цифровую клавиатуру, ручку, или стрелки.

Параметр	Значение
Значение по умолчанию	минус 3 дБ
Диапазон значений	от минус 100 до плюс 100 дБ
Единицы измерения	дБ
Шаг изменения ручкой	0,1 дБ
Шаг изменения стрелками	1 дБ

2.2.6.3.4 «Function Off»

Выключение функций измерения шума или полосы N dB, при этом не выключая самих маркеров.

2.2.6.3.5 «Freq Count»:

- «**State**». Включение или выключение счетчика частоты.

- Если активный маркер отсутствует, он автоматически включается в одиночном режиме.
- Отсчет частоты при включенном счетчике является более точным.

 При нулевой полосе обзора счетчик проводит измерения вблизи центральной частоты.

- «**Resolution**». Выбор ручного или автоматического разрешения счетчика частоты. Доступны разрешения 1 Гц, 10 Гц, 100 Гц, 1 кГц, 10 кГц и 100 кГц.

Параметр	Значение
Значение по умолчанию	1 кГц
Диапазон значений	от 1 Гц до 100 кГц
Единицы измерения	ГГц, МГц, кГц, Гц
Шаг изменения ручкой	в 10 раз
Шаг изменения стрелками	в 10 раз

2.2.6.4 Кнопка «Поиск»

Кнопка открывает меню «**Peak**», выполняет поиск максимума сигнала.

 Если в условиях поиска «**Peak Search**» выбран максимум «**Max**», при нажатии на кнопку осуществляется поиск наибольшего максимума сигнала.

 Если в условиях поиска выбраны параметры «**Param**», при нажатии на кнопку осуществляется поиск максимума сигнала, удовлетворяющего параметрам поиска.

 Пик на нулевой частоте, обусловленный пролазом сигнала гетеродина при переносе частот, игнорируется при поиске максимумов.

 Если максимумов, удовлетворяющих условиям поиска, найдено не было, система выдает сообщение «**No Peak found**» (максимум не найден).

2.2.6.4.1 «Next Peak»

Поиск максимума, ближайшего по амплитуде к текущему и удовлетворяющего условиям поиска. Найденный максимум помечается установкой на него маркера.

2.2.6.4.2 «Peak Right»

Поиск ближайшего максимума, расположенного правее текущего и удовлетворяющего условиям поиска. Найденный максимум помечается установкой на него маркера.

2.2.6.4.3 «Peak Left»

Поиск ближайшего максимума, расположенного левее текущего и удовлетворяющего условиям поиска. Найденный максимум помечается установкой на него маркера.

2.2.6.4.4 «Min Search »

Поиск точки графика с наименьшей амплитудой. Найденный минимум помечается установкой на него маркера.

2.2.6.4.5 «Peak Peak»

Поиск максимума и минимума сигнала и пометка обоих установкой на них дельта и опорного маркеров соответственно.

2.2.6.4.6 «Cont Peak»

Включение или выключение непрерывных измерений, по умолчанию они выключены. При включении система повторяет поиск максимумов автоматически каждую развертку, следуя за изменениями измеряемого сигнала.

2.2.6.4.7 «Search Para»

Настройка параметров поиска сигнала. Для того, чтобы максимум был найден, он должен возвышаться с обеих сторон над шумом не менее, чем на величину отклонения и быть больше заданного порогового уровня:

- «**Pk Excursn**». Настройка отклонения между максимумом и минимальной амплитудой сигнала с обеих сторон от него. Для того, чтобы максимум был найден, величина отклонения должна быть не меньше указанной.

Параметр	Значение

Значение по умолчанию	10 дБ
Диапазон значений	от 0 до 200 дБ
Единицы измерения	дБ
Шаг изменения ручкой	1 дБ
Шаг изменения стрелками	1 дБ

- «**Pk Thresh**». Настройка минимального значения амплитуды максимума. Для того, чтобы быть найденным, максимум должен быть не меньше указанной величины.

Параметр	**Значение**
Значение по умолчанию	минус 90 дБм
Диапазон значений	от минус 200 до 0 дБм
Единицы измерения	дБм
Шаг изменения ручкой	1 дБм
Шаг изменения стрелками	1 дБм

- «**Peak Search**». Настройка условий поиска. На выбор: максимумы или параметры.

- При выборе максимумов система осуществляет поиск любых максимумов на графике сигнала.
- При выборе параметров система ищет только те максимумы, которые удовлетворяют параметрам поиска.
- Эта настройка влияет только на поиск, выполняемый с помощью кнопок передней панели «**Левый макс**» и «**Правый макс**», поиск через пункты меню всегда осуществляется по заданным параметрам.

2.2.6.4.8 «Peak Table»

Открыв таблицу максимумов, вы увидите частоты и амплитуды максимумов, удовлетворяющих условиям поиска. Таблица содержит до 10 пунктов.

- «**State**». Включает или выключает таблицу максимумов. По умолчанию она выключена.
- «**Peak Sort**». Выбор правила сортировки таблицы - в порядке возрастания частоты (по умолчанию) или в порядке убывания амплитуды.
- «**Peak Readout**». Настройка условий вывода максимумов. Доступны обычный («**Normal**», больше опорной линии («**> DL**») или меньше опорной линии («**<DL** »).

- «**Normal**»: Вывод первых десяти максимумов, удовлетворяющих условиям поиска.
- «**> DL**»: Вывод первых десяти максимумов, которые не только удовлетворяют условиям поиска, но также имеют амплитуду больше опорной линии (выставляемой в меню «**Дисплей**»).
- «**<DL**»: Вывод первых десяти максимумов, которые не только удовлетворяют условиям поиска, но также имеют амплитуду меньше опорной линии (выставляемой в меню кнопки «**Дисплей**»).

2.2.6.5 Кнопка «Левый макс»

Кнопка для быстрого поиска максимумов, удовлетворяющих условиям поиска, слева от текущего максимума.

2.2.6.6 Кнопка «Правый макс»

Кнопка для быстрого поиска максимумов, удовлетворяющих условиям поиска, справа от текущего максимума.

2.2.7 Зона «СИСТЕМА». Системные функции

2.2.7.1 Кнопка «Система»

Кнопка открывает меню «**System**». В этом меню вы можете выбрать язык, настроить параметры предустановки анализатора, калибровать анализатор, настроить установки ввода/вывода, выбрать опорный источник, включить пробник мощности, включить

автоматическую связь параметров, увидеть системную информацию и статус прибора, установить время и дату, управлять дополнительными опциями анализатора.

2.2.7.1.1 «Language»

Выбор языка интерфейса.

2.2.7.1.2 «Reset»

Выбор настроек анализатора, которые будут загружены при включении анализатора:

- «**Power On**». Выбор настроек при включении: последние «**Last**» или предварительные «**Preset**».

- Когда выбраны последние, при включении анализатора загружаются настройки, действовавшие до последнего выключения.
- Когда выбраны предварительные, при включении анализатора, загружаются настройки, определенные в меню «**Тип предустановки**».

- «**Preset Type**». Установка заводской «**Factory**» (по умолчанию) или пользовательской «**User**» конфигурации, загружаемой при включении анализатора.

- «**Save Preset**». Сохранение текущей конфигурации прибора как пользовательской во внутреннюю энергонезависимую память. Эта конфигурация будет загружаться при включении прибора при выборе пользовательского типа предустановки.

2.2.7.1.3 «Calibrate»

- «**Cal Now**». По нажатию данной кнопки будет произведена автокалибровка прибора.

- «**Self Cal**». При включении данного режима анализатор будет проводить периодическую автокалибровку, компенсируя ошибки системы в соответствии с температурой окружающей среды.

2.2.7.1.4 «I/O Setting»

Настройка доступа. Данный анализатор поддерживает интерфейсы связи LAN, USB и GPIB. LAN и USB реализованы стандартно, а связь по интерфейсу GPIB может осуществляться с помощью модуля USB-GPIB, поставляемого дополнительно.

Выбор интерфейса:

- «**LAN**». Настройки интерфейса LAN.

Могут быть выбраны следующие функции:

- «**Reset**» - Сброс настроек интерфейса LAN;
- «**DHCP**» - Включение или выключение DHCP;
- «**Auto-IP**» - Выбор режима автоматического определения IP-адреса («**IP Adress**»). Анализатор получает IP-адрес (с 169.254.0.1 по 169.254.255.254) и фиксированную маску подсети 255.255.0.0 автоматически;
- «**Manual-IP**» - Выбор режима ручного ввода IP-адреса;
- « **IP**» - Настройка параметров протокола IP – IP-адреса, маски подсети («**Subnet Mask**») и шлюза («**Gateway**»);
- « **DNS**» - Ввод адреса DNS сервера.

- «USB». Выбор типа устройства USB или просмотр информации о USB. Доступны классы устройств TMC («**Dev Class**») (класс измерительной аппаратуры), принтер («**Printer**») и автоматическая настройка («**Auto Config**») (включено по умолчанию). Адрес доступен только для чтения и не может быть изменен.

- **AutoConfig**: класс зависит от USB-хоста.
- **TMC**: использовать анализатор как устройство класса измерительной аппаратуры.
- **Printer**: использовать анализатор как устройство класса принтера.

- «GPIB». Установка адреса GPIB.

Вы можете изменять этот параметр, используя цифровую клавиатуру, ручку, или стрелки.

Параметр	Значение
Значение по умолчанию	18
Диапазон значений	0 – 30
Единицы измерения	—
Шаг изменения ручкой	1
Шаг изменения стрелками	1

2.2.7.1.5 «Ref Source»

Выбор внутреннего («**Int**») или внешнего («**Ext**») опорного источника частоты; по умолчанию выбран внутренний. Опорный источник используется для синхронизации всех тактовых частот в измерительной системе, что положительным образом сказывается на девиации частоты.

Выбор источника:

- **«Int».** В анализаторе используется встроенный источник, сигнал которого для использования в системе можно получить с разъема «**10 МГц ВХ/ВЫХОД**» на задней панели.

- «**Ext**». Для работы анализатора необходима подача внешнего сигнала на разъем «**10 МГц ВХ/ВЫХОД**» задней панели. Если поданный сигнал отсутствует или не удовлетворяет требованиям, будет показано сообщение «**Недопустимый источник**».

2.2.7.1.6 «Front Swich»

Выбор возможности включения анализатора со стороны передней панели, по умолчанию включен. Если выбран «включен», вы можете запустить анализатор, используя кнопку включения на передней панели, предварительно установив в нужное положение переключатель на задней панели анализатора, иначе анализатор включится сразу после установки переключателя на задней панели.

2.2.7.1.7 «Coupl Param»

Установка всех связанных параметров в автоматический режим:

- «**CF Step**» (шаг центральной частоты). Этот параметр связан с RBW при нулевой полосе обзора, или с полосой обзора, при ненулевой.

- «**Ref Level**» (опорный уровень). Этот параметр связан с максимальным уровнем сигнала на входном смесителе и значением входного аттенюатора.

- «**Input Atten**» (аттенюатор**).** Этот параметр связан с максимальным уровнем сигнала на входном смесителе и опорным уровнем.

- «**RBW**» (ФПЧ)**.** Этот параметр связан со значением полосы обзора.

- «**VBW**» (ВФ). Этот параметр связан со значением RBW**.**

- «**Time Sweep**» (длительность развертки)**.** Этот параметр связан с полосами обзора, RBW и VBW**.**

2.2.7.1.8 «Information»

Просмотр системной информации и полученных системных сообщений:

- «**System Info**»:

- «**Version of Radio Frequency Board**» (версия радиочастотной платы);
- «**Version of Digital Board**» (версия цифровой платы);
- «**Version of Radio Frequency Board FPGA**» (версия ПЛИС радиочастотной платы);
- «**Version of Digital Board FPGA**» (версия ПЛИС цифровой платы);
- «**Version of Firmware**» (версия прошивки).

- «**System Msg**». Просмотр последних полученных системных сообщений (не более 71).

2.2.7.1.9 «**Status**»

Подменю:

- «**Analyzer**». Вывод на экран информации об основных настройках анализатора, таких как частота, обзор, опорный уровень, время развертки и т.д;

- «**Power**». Вывод на экран информации о настройках, связанных с дополнительными измерениями сигнала;
- «**TG**». Вывод на экран информации о настройках, связанных с трекинг-генератором;
- «**Demod**». Вывод на экран информации о настройках, связанных с функцией демодуляции;
- «**Corrections**». Вывод на экран информации о настройках, связанных с коррекцией амплитуды.

2.2.7.1.10 «Self-Test»

Подменю:

- «**Screen Test**». Проверка экрана на наличие битых пикселей. Проверка производится с помощью пяти цветов: белого, красного, зеленого, синего и черного;

- «**Key Test**». Проверка работоспособности кнопок на передней панели анализатора. Во время проверки на экране анализатора появляется виртуальная передняя панель со всеми кнопками, и если при нажатии на физическую кнопку на экране подсветится соответствующая ей виртуальная кнопка, то данная кнопка исправна, иначе – неисправна.

Для выхода из тестирования три раза нажмите кнопку «**Выход**».

2.2.7.1.11 «Time/Date»

Подменю:

- «**Time/Date**». Включение или выключение вывода времени и даты на экране анализатора;

- «**Set Time**». Установка времени в формате ЧЧММСС, например 221524 (что соответствует 22:15:24);

- «**Set Date**». Установка даты в формате ГГММДД, например 20110121 (что соответствует 21 января 2011 года).

2.2.7.1.12 «License»

Вход в меню управления дополнительными опциями. Для каждой опции предусмотрен свой уникальный лицензионный ключ, который вводится непосредственно в анализаторе:

- «**License Key**». Ввод лицензионного ключа для выбранной опции.

- «**Active**». Активация введенной лицензии.

2.2.7.2 Кнопка «Дисплей»

Настройки параметров дисплея анализатора, таких как опорная линии дисплея, положение активной функции, времени отображения меню, координатной сетки, заставки, состояния дисплея, яркости, темы меню и отображения сообщений.

2.2.7.2.1 «Display Line»

Включение или выключение горизонтальной опорной линии экрана и выбор ее позиции. Она может использоваться в качестве опоры при измерениях или как пороговый уровень для отбора максимумов в таблицу.

Вы можете изменять этот параметр, используя цифровую клавиатуру, ручку или стрелки.

Параметр	Значение
Значение по умолчанию	0 дБм
Диапазон значений	Равен текущему диапазону отображаемых амплитуд
Единицы измерения	дБм, дБмВ, дБмкВ, В, Вт
Шаг изменения ручкой	При логарифмическом масштабе, шаг = Масштаб/10 При линейном масштабе, шаг = 0,1 дБ
Шаг изменения стрелками	При логарифмическом масштабе, шаг = Масштаб При линейном масштабе, шаг = 1 дБ

2.2.7.2.2 «Active Fctn»

Настройка местоположения активной функции на экране. На выбор предложены сверху «**Top**» (по умолчанию), посередине «**Center**» или снизу «**Bottom**».

Нажатие кнопки «**Выход**» на передней панели скроет показ активной функции.

2.2.7.2.3 «Menu Hold»

Настройка времени показа меню. На выбор предложены 3 с, 5 с, 10 с, 20 с или постоянно. По истечении выбранного времени неактивности включается полноэкранный режим.

2.2.7.2.4 «Graticule»

Настройка яркости координатной сетки.

Вы можете изменять этот параметр, используя цифровую клавиатуру, ручку или стрелки.

Параметр	Значение
Значение по умолчанию	5
Диапазон значений	0 – 10
Единицы измерения	—
Шаг изменения ручкой	1
Шаг изменения стрелками	1

2.2.7.2.5 «Scr Saver»

Настройка задержки перед переходом экрана в режим заставки. На выбор предложены 1 мин, 15 мин, 30 мин или час. По умолчанию заставка выключена.

2.2.7.2.6 «Scr State»

Включение или выключение обновления экрана, по умолчанию оно включено. При выключении вы увидите сообщение «**The display was locked, Please press Esc to unlock**» («Дисплей заблокирован, для отмены нажмите «**Выход**»»), уведомляющее о том, что обновление экрана прекращено для увеличения скорости измерений. В режиме дистанционного управления экран всегда заблокирован.

2.2.7.2.7 «Brightness»

Настройка яркости экрана.

Вы можете изменять этот параметр, используя цифровую клавиатуру, ручку или стрелки.

Параметр	Значение
Значение по умолчанию	6
Диапазон значений	0 – 7
Единицы измерения	—
Шаг изменения ручкой	1
Шаг изменения стрелками	1

2.2.7.2.8 «Skin»

Выбор между классической («**Classic**»)и современной («**Modern**») темой меню.

2.2.7.2.9 «Msg»

Включение или выключение показа сообщений. В анализаторе есть несколько типов сообщений – информационные, сообщения об ошибках, статусные. Если данный параметр будет выключен, будут показываться только информационные сообщения.

2.2.7.3 Кнопка «Предуст»

Возвращает анализатор в заданное состояние, включая все настройки развертки, измерений и системы.

- В меню «**System**»→«**Reset**»→«**Preset Type**» можно выбрать, в какое состояние сбросить анализатор – заводское «**Factory**» или пользовательское «**User**».
- При нажатии на кнопку «**Предуст»** загружаются либо заводские настройки, указанные в таблице 6 (за исключением пунктов, отмеченных «*»), либо заданные пользователем настройки.
- Таблица 6

Параметр	Значение по умолчанию
«ЧАСТ»	
«**Center Freq**»	1,5 ГГц
«**Start Freq**»	0 Гц
«**Stop Freq**»	3 ГГц
«**CF Step**»	Auto, 300 МГц
«**Signal Track**»	Off
«ОБЗОР»	
«**Span**»	3 ГГц

Продолжение таблицы 6

Параметр	Значение по умолчанию
«АМПЛ»	
«**Ref Level**»	0 дБм
«**Ref Offset**»	0 дБ
«**Scale/Div**»	10 дБ
«**Input Atten**»	Auto, 10 дБ
«**Scale Type**»	Log
«**Units**»	дБм
«**RF Preamp**»	Off
«**MaxMixL**»	-10 дБм
«**Corrections**»	Off
«Детектор»	
«**Detector Type**»	Pos Peak
«Демод»	
«**Demod**»	Off
«**Speaker**»	Off
«**Volume**»	100
«**Demod Time**»	100 мс
«Полоса»	
«**RBW**»	Auto, 1 МГц
«**VBW**»	Auto, 1 МГц
«**V/R Ratio**»	1
«Разв»	
«**Time**»	Auto, 100 мс
«**Auto SWT**»	Normal
«**Mode**»	Cont
«**Numbers**»	1
«**Points**»	601
«Запуск»	
«**Trig Type**»	Free Run
«**Trig Level**»	0 дБм
«**Edge**»	Positive
«График»	
«**Select Trace**»	1
«**Trace Type of Trace 1**»	Clear Write
«**Avg Times**»	100
«**Function**»	А-Б
«**A**»	Т1
«**B**»	Т2
«**Const**»	0
«**Math Operate**»	Off
«Маркер»	
«**Select Mkr**»	1
«**Mkr Type**»	Normal
«**Mkr Trace**»	Auto
«**Readout**»	Frequency
«**Mkr Table**»	Off
«Поиск»	
«**Cont Peak**»	Off
«**Peak Search**»	Max
«**Pk Excursn**»	10 дБ

Окончание таблицы 6

Параметр	Значение по умолчанию
«Поиск»	
«**Pk Thresh**»	-90 дБм
«**Peak Table**»	Off
«**Peak Sort**»	Freq
«**Pk Readout**»	Normal
«Функции»	
«**Mkr Fctn**»	Off
«**N dB BW**»	-3 дБ
«**State**»	Off
«**Resolution**»	Auto, 1 кГц
«Система»*	
«**I/O Setting**»	Off
«**DHCP**»	On
«**Auto-IP**»	On
«**Manual-IP**»	Off
«**USB Dev Class**»	TMC
«**GPIB Address**»	18
«**Ref Source**»	Int
«**Probe Power**»	Off
«**Front Switch**»	On
«**Information**»	System Info
«**Status**»	Analyzer
«**Time/Date**»	On
«**Self-Cal**»	On
«Файл»*	
«**File Type**»	State
«**Format**»	BIN
«**File Source**»	T1
«**Browser**»	Dir
«**Input Style**»	EN
«**Prefix Name**»	Off
«Дисплей»*	
«**Display Line**»	Off, 0 дБм
«**Active Fctn**»	Top
«**Graticule**»	5
«**Menu Hold**»	Infinite
«**Scr Saver**»	Off
«**Scr State**»	On
«**Brightness**»	6
«**Skin**»	Classic
«**Msg Switch**»	On
«Печать»*	
«**Orientation**»	Landsc
«**Page Size**»	Default
«**Inverted**»	Off
«**Palette**»	Gray
«**Copies**»	1
«**Date Prints**»	Off
«**Qualities**»	Default
«**File Type**»	Default

2.2.7.4 Кнопка «Файл»

Кнопка открывает меню «**Storage**». Настройки анализатора и результаты измерений могут быть сохранены или загружены во внутренней памяти анализатора или на внешнем USB-устройстве.

2.2.7.4.1 «Storage»

Создаваемые анализатором различные типы файлов для различных типов данных, такие как файлы настроек, статуса, графика, коррекций, таблицы маркеров и таблицы максимумов, приведены в таблице 7.

Таблица 7

Тип файла	Формат	Расширение
«**Setup**» (настройки)	BIN	.set
«**State**» (статус)	BIN	.sta
«**Trace**» (график)	BIN	.trc
	CSV	.csv
«**Corrections**» (коррекции)	BIN	.cbl
	CSV	.csv
«**Marker Table**» (таблица маркеров)	BIN	.mkr
	CSV	.csv
«**Peak Table**» (таблица максимумов)	CSV	.csv

2.2.7.4.2 «Format»

Выбор формата файлов для сохранения данных. Поддерживаются форматы BIN (используется по умолчанию) и CSV.

BIN – это двоичный формат, в то время как CSV – это символьный, который можно открыть с помощью MS Excel.

2.2.7.4.3 «File Source»

Выбор источника данных для сохранения графика – «**T1**», «**T2**», «**T3**», «**Trace Math**» (математический график) или «**Trace All**» (все). Данный пункт активен только в случае выбора графика в качестве типа файлов.

2.2.7.4.4 «Browser»

Выбор окна браузера. Вы можете перемещать курсор по каталогам или файлам, используя для этого ручку или стрелки.

2.2.7.4.5 «Save»

Сохранение файла во внутренней или внешней памяти. Обратите внимание, что имя файла ограничено 48 символами.

2.5.7.4.6 «Expand Dir»

Развернуть каталог. Браузер должен находиться в окне каталогов.

2.2.7.4.7 «Collapse Dir»

Свернуть каталог. Браузер должен находиться в окне каталогов.

2.2.7.4.8 «Recall»

Чтение и загрузка выбранного файла в систему.

2.5.7.4.9 «Rename»

Переименование сохраненного файла.

2.2.7.4.10 «Copy»:

- «**Copy From**». Копирование файлов или каталогов.

 Если браузер находится в окне каталогов, то при нажатии этой кнопки скопируются все файлы или каталоги в текущей директории.

 Если браузер находится в окне файлов, то при нажатии этой кнопки скопируется выделенный файл или каталог.

- «**Copy To**». Вставка ранее скопированного каталога или файла.

2.2.7.4.11 «Create Dir»

Создание каталога с именем, содержащим до 48 символов.

2.2.7.4.12 «Delete»

Удаление выбранного файла.

2.2.7.4.13 «Disk Mgr»

Подменю:

- «**Format (D:)**». Форматирование локального диска.

- «**Disk Info**». Просмотр информации о диске, такой как название, тип, файловая система, используемый и полный объем.

2.2.7.4.14 «Name Prefix»

Подменю:

- «**Prefix Switch**». Включение или выключение редактируемой приставки к именам файлов. При включении к имени каждого сохраненного файла будет автоматически добавляться введенная приставка.

- «**Name Prefix**». Редактирование приставки к именам сохраняемых файлов.

2.2.7.4.15 «Sys Update»

Обновление программного обеспечения анализатора после выбора файла с обновлением на подключенном USB-устройстве.

2.2.7.5 Кнопка «Настр печати»

Кнопка открывает меню «**Print**». Установка параметров печати. Анализатор поддерживает принтеры с технологией PictBridge. Для использования функции печати, подключите принтер к анализатору и выберите соответствующий класс устройств USB в меню «**System→I/O Setting → USB→Dev Class→Printer**».После этого нажатие кнопки «**Печать»** производит вывод указанных вами данных на принтер.

- Перед печатью анализатор всегда изменяет режим развертки на однократный и останавливает развертку для сохранения неизменных результатов измерений.
- Во время печати можно ставить ее на паузу и продолжать, если потребуется.
- После успешного завершения работы принтер входит в режим ожидания следующей задачи.

2.2.7.5.1 «Print»

Печать данных в соответствии с текущими настройками, если принтер успешно установлен и доступен.

2.2.7.5.2 «Resume»

Продолжение печати, которая была приостановлена.

2.2.7.5.3 «Cancel»

Отмена текущей печати.

2.2.7.5.4 «Orientation»

Выбор между книжной («**Portr**») и альбомной («**Landsc**») ориентацией страницы.

2.2.7.5.5 «Page Size»

Настройка размера страницы для печати. На выбор предложены A4, A5, A6, B5 или по умолчанию («**Default**»).

2.2.7.5.6 «Inverted»

Включение или выключение инвертированной печати. По умолчанию она выключена.

2.2.7.5.7 «Palette»

Выбор между черно-белой («**Gray**») и цветной («**Color**») печатью. По умолчанию включена черно-белая.

2.2.7.5.8 «Copy»

Настройка количества печатаемых копий. По умолчанию включена 1, всего анализатор поддерживает до 999 копий за один раз.

2.2.7.5.9 «Date Prints»

Включение или выключение печати даты. По умолчанию дата выключена.

2.2.7.5.10 «Qualities»

Выбор между обычным («**Normal**»), черновым («**Draft**») и наилучшим («**Fine**») качеством. По умолчанию «**Default**».

2.2.7.5.11 «File Type»

Выбор желаемого типа файла для печати между значением по умолчанию и Exif/JPEG. Тип по умолчанию зависит от текущего используемого принтера.

2.2.7.6 Кнопка «Печать»

Печать или копирование в буфер информации на экране.

 Если к анализатору подключен принтер, нажатие этой кнопки начнет печать текущей картинки на экране с учетом выставленных настроек печати.

 Если принтер не подключен, но присутствует USB-флеш-накопитель, нажатие этой кнопки сохранит текущую картинку на экране в корневую директорию накопителя.

 Если не подключены ни принтер, ни флеш-накопитель, нажатие кнопки игнорируется.

2.2.8 Управление экраном

2.2.8.1 Полный экран

Переключение в полноэкранный режим. В этом режиме ни меню с правой стороны, ни статусы параметров с левой стороны экрана не будут отображаться, что дает возможность более четкого просмотра графика.

Особенности:

 Нажмите любую функциональную кнопку (кроме «**Однокр»**, «**Непр»**, «**Левый макс»** и «**Правый макс»**) или кнопку полного экрана снова для выхода из полноэкранного режима.

 Количество точек для графика при входе в полноэкранный режим увеличивается с 601 до 751.

2.2.8.2 Следующее окно

Последовательно нажимайте эту кнопку, чтобы выбрать одно из двух окон. Выбранное окно будет подсвечено.

Особенности:

 Нажатие кнопки «**Увеличение**» развернет выбранное окно на весь экран, что позволит наблюдать график или результаты измерений более детально.

 Если окно было увеличено, и дисплей находится в режиме с несколькими окнами, последовательное нажатие кнопки «**Следующее окно**» показывает поочередно все окна.

2.2.8.3 Увеличение

Активное окно будет увеличено при первом нажатии на эту кнопку. Для выхода из этого режима нажмите эту кнопку снова.

2.2.9 Примеры измерений

В этом разделе показаны основные измерительные возможности анализатора.

2.2.9.1 Измерение синусоидального сигнала

Основной задачей анализатора является измерение частоты и амплитуды сигнала. На примере сигнала от внешнего генератора частотой 100 МГц и покажем порядок измерений.

Подключите выход генератора к разъему «**ВХОД 50 Ω»** на передней панели анализатора.

Сбросьте настройки:

 Нажмите «**Предуст».**

Установите параметры анализатора:

 Нажмите «**ЧАСТ**»→«**Center Freq**» и введите 100 МГц;

 Нажмите «**ОБЗОР**»→«**Span**» и введите 10 МГц.

Используйте маркер:

 Нажмите «**Маркер».**

- Нажмите «**Поиск».**

Результаты измерений:

Маркер будет активирован и установлен на найденный максимум сигнала, а значение его частоты и амплитуды будет выводиться в правом верхнем углу экрана.

2.2.9.2 Использование счетчика частоты

Для повышения точности измерений сигнала анализатор предоставляет возможность счетчика частоты. Воспользуемся источником внешнего сигнала частотой 100 МГц и покажем порядок измерений.

Подключите выход генератора к разъему «**ВХОД 50 Ω»** на передней панели анализатора.

Сбросьте настройки:

- Нажмите «**Предуст».**

Установите параметры анализатора:

- Нажмите «**ЧАСТ**»→«**Center Freq**» и введите 100 МГц;
- Нажмите «**ОБЗОР**»→«**Span**» и введите 10 МГц.

Откройте маркер:

- Нажмите «**Маркер**»;
- Нажмите «**Поиск**».

Используйте счетчик частоты:

- Нажмите «**Функции**»→«**Freq Count**»;
- Нажмите «**State**»→«**On**».

Настройте частотное разрешение счетчика:

- Нажмите «**Resolution**» и введите 1 Гц.

Результаты измерений:

Более точное значение частоты сигнала и его амплитуду можно считать в правом верхнем углу экрана.

2.2.9.3 Измерение АМ-сигнала

С помощью функции демодуляции, амплитудно-модулированный сигнал может быть выделен из несущей и выведен на экран. В качестве примера воспользуемся АМ-сигналом от генератора частотой несущей 100 МГц и частотой модулирующего сигнала 1 кГц.

2.2.9.3.1 Первый метод (измерения при нулевой полосе обзора)

Подключите выход генератора к разъему «**ВХОД 50 Ω»** на передней панели анализатора.

Сбросьте настройки:

- Нажмите «**Предуст**»;

Установите параметры анализатора:

- Нажмите «**ЧАСТ**»→«**Center Freq**» и введите 100 МГц;
- Нажмите «**ОБЗОР**»→«**Zero Span**»;
- Нажмите «**Разв**»→«**Time**» и введите 10 мс.

Используйте маркер для измерений:

- Нажмите «**Однокр**»;
- Нажмите «**Поиск**»;
- Нажмите «**Маркер**»→«**Delta**».

Перейдите на следующую страницу меню:

- Нажмите «**Readout**»→«**1/ΔTime**»;
- Нажмите «**Правый макс**» или «**Левый макс**».

Результаты измерений:

Значение частоты дельта-маркера будет указывать на частоту модулирующего сигнала.

2.2.9.3.2 Второй метод (использование функции АМ-демодуляции)

Сбросьте настройки:

- Нажмите «**Предуст**».

Установите параметры анализатора:

- Нажмите «**ЧАСТ**»→«**Center Freq**» и введите 100 МГц;
- Нажмите «**ОБЗОР**»→«**Span**» и введите 10 МГц.

Используйте функцию демодуляции:

- Нажмите «**Демод**»→«**Demod**»→«**AM**».

Настройте параметры демодуляции:

- Нажмите кнопку возврата в предыдущее меню;
- Нажмите «**Demod Setup**»;
- Нажмите «**Speaker**» для выбора использовать или нет его в этой функции;
- Нажмите «**Demod Time**» и установите длительность демодуляции.

2.2.9.4 Измерение фазовых шумов

Анализатор позволяет просто измерять фазовые шумы. Покажем это на примере синусоидального сигнала от генератора частотой 50 МГц.

Подключите выход генератора к разъему «**ВХОД 50 Ω**» на передней панели анализатора.

Сбросьте настройки:

- Нажмите «**Предуст**».

Установите параметры анализатора:

- Нажмите «**ЧАСТ**»→«**Center Freq**» и введите 50 МГц;
- Нажмите «**ОБЗОР**»→«**Span**» и введите 50 кГц;
- Нажмите «**Полоса**»→«**RBW**» и введите 1 кГц;
- Нажмите «**VBW** и введите 100 Гц.

Измерьте фазовые шумы:

- Нажмите «**Поиск**»;
- Нажмите «**Маркер**»→«**Delta**» и введите 10 кГц;
- Нажмите «**Функции**»→«**Noise Mkr**».

Результаты измерений:

Значение амплитуды дельта-маркера будет указывать на значение фазовых шумов при отстройке 10 кГц от несущей.

2.2.9.5. Измерение полосы N dB

В качестве примера измерения полосы сигнала воспользуемся синусоидальным сигналом частотой 100 МГц.

Подключите выход генератора к разъему «**ВХОД 50 Ω**» на передней панели анализатора.

Сбросьте настройки:

- Нажмите «**Предуст**».

Установите параметры анализатора:

- Нажмите «**ЧАСТ**»→«**Center Freq**» и введите 100 МГц;
- Нажмите «**ОБЗОР**»→«**Span**» и введите 2 МГц.

Используйте функцию полоса N dB:

- Нажмите «**Функции**»→«**N dB BW**» и введите 3 дБ.

Результаты измерений:

В активной области будет показана ширина полосы частот, ограниченной точками, на 3 дБ меньше амплитуды несущей. В данном случае, так как используется синусоидальный входной сигнал, это значение будет указывать на ширину полосы разрешающего фильтра.

2.2.10 Порядок выключения анализатора

2.2.10.1 После окончания работы необходимо выключить кнопки на передней и задней панелях анализатора и отсоединить сетевой шнур от сети питания.

2.2.11 Меры безопасности

2.2.11.1 Меры безопасности изложены в 2.1.1. При их соблюдении анализатор не представляет опасности для обслуживающего персонала и окружающей среды.

3 Техническое обслуживание

3.1 **ВНИМАНИЕ! АНАЛИЗАТОР СОДЕРЖАТЬ В ЧИСТОТЕ, ОБЕРЕГАТЬ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ВЛАГИ, ГРЯЗИ, ПЫЛИ, УДАРОВ И ПАДЕНИЙ.**

3.2 К техническому обслуживанию (ТО) анализатора допускаются лица, имеющие соответствующую квалификационную группу по технике безопасности при работе с напряжением до 1000 В и выше.

При проведении работ по техническому обслуживанию (ТО) необходимо выполнять указания, приведенные в 2.1.1 настоящего РЭ.

3.3 Для обеспечения надежной работы анализатора в течение длительного периода эксплуатации и хранения необходимо своевременно проводить ТО.

Предусмотрены следующие ТО:

- контрольный осмотр (КО);
- ТО.

3.4 КО следует проводить до и после использования анализатора по назначению и транспортирования. Если анализатор не использовался по назначению, КО проводить с периодичностью один раз в квартал.

При КО проверить надежность крепления входных и выходных разъемов, отсутствие повреждений корпуса и деталей передней и задней панелей, работоспособность анализатора согласно 2.2.2.

3.5 ТО следует проводить с целью определения соответствия анализатора основным техническим характеристикам в органах ремонта и поверки не реже одного раза в год, а также при постановке на длительное хранение.

3.6 На ТО анализатор отправляется в комплекте, указанном в 1.1.3.

4 Текущий ремонт

4.1 Общие указания

4.1.1 Ремонт анализатора должен проводиться в условиях мастерской по ремонту радиоизмерительных приборов.

К ремонту анализатора допускаются лица, имеющие соответствующую квалификационную группу по технике безопасности при работе с напряжением до 1000 В и выше.

Прежде, чем приступить к отысканию неисправностей в анализаторе, необходимо убедиться, что неисправность не вызвана некорректным управлением анализатором, неправильной установкой органов управления, проверить наличие вставок плавких.

4.2 Меры безопасности

4.2.1 При ремонте анализатора следует строго соблюдать меры безопасности, изложенные в 2.1.1.

4.2.2 Необходимо соблюдать меры защиты полупроводниковых приборов (ПП) и интегральных микросхем (ИМС) от воздействия статического электричества.

Перед началом выполнения ремонтных работ с собранными сборочными единицами, печатными платами или блоками, в которые установлены ПП и ИМС, следует выполнить заземление оборудования, оснастки, приборов, инструментов, подлежащих заземлению.

На рабочем месте, где выполняются ремонтные технологические операции с собранными сборочными единицами, печатными платами или блоками, в которые установлены ПП и ИМС, укрепить антистатическое заземление (лист металла с размерами не менее 300х150х1,5 мм). Лист металла должен быть заземлен через резистор сопротивлением (1 ± 0,1) МОм.

Исполнители технологических операций, непосредственно соприкасающиеся с ПП и ИМС, с собранными сборочными единицами, печатными платами и блоками, не имеющими кожухов, с упаковкой, в которой они хранятся, должны быть одеты в халаты и шапочки или косынки.

Все работы, кроме регулирования узлов анализатора, находящихся под напряжением выше 42 В, транспортирования и испытаний, требующие непосредственного соприкосновения исполнителя с ПП и ИМС, с упаковкой, в которой они находятся, и с печатными платами, в которые они установлены, проводить с антистатическим браслетом, надетым на запястье руки.

Антистатический браслет подключить к заземленной шине через резистор сопротивлением (1 ± 0,1) МОм посредством гибкого изолированного проводника, который должен соответствовать следующим требованиям:

- резисторы, соединители и провода, отводящие заряды статического электричества, должны быть надежно защищены (изолированы) от возможного попадания на них токопроводящих материалов;
- электрический соединитель, подключающий антистатический браслет к заземленной шине, должен иметь надежный контакт и отключаться при легком усилии руки исполнителя, и в то же время, должна быть исключена возможность непреднамеренного его отключения.

При выполнении работ с собранными сборочными единицами и печатными платами, с блоками, в которые установлены ПП и ИМС, электрически незаземленный инструмент следует класть на лист металла, укрепленный на столе и электрически заземленный.

Замену ПП и ИМС при ремонте проводить только при выключенном анализаторе. Жало паяльника должно быть заземлено.

4.3 Текущий ремонт составных частей анализатора

4.3.1 Указания по устранению последствий отказов и повреждений изложены в таблице 3.

Таблица 3

Описание последствий отказа и повреждения	Возможная причина	Указания по устранению последствий отказа и повреждения
При включении анализатора не загорается сетевой индикатор	1 Неисправен или плохо подключен сетевой шнур 2 Перегорели вставки плавкие	1 Проверьте и при необходимости замените 2 Откройте крышку предохранителя на разъеме питания, замените предохранитель, закройте крышку
После нажатия кнопки включения на экране ничего не отображается.	Проверьте, крутится ли вентилятор: - если крутится, возможен обрыв внутреннего кабеля, подходящего к дисплею; - если не крутится, прибор не запитан	Проверьте, правильно ли подключен сетевой кабель и включено ли питание на задней панели анализатора Проверьте и при необходимости замените предохранитель
Кнопки не реагируют или реагируют неправильно		Нажмите «**Система**»→«**Self Test**»→ «**Key Test**» кнопок и проверьте все кнопки на передней панели.
Линия спектра на экране долгое время не обновляется	1 Проверьте, не заблокирован ли дисплей 2 Проверьте, были ли выполнены все условия запуска и присутствует ли корректный сигнал запуска 3 Проверьте, не находится ли анализатор в режиме однократной развертки 4 Проверьте, может быть текущая длительность развертки очень большая	1 Нажмите «**Выход**», чтобы разблокировать его
Неправильные результаты измерений или низкая точность		1 Проверьте, все ли внешние компоненты корректно подключены и исправны 2 Осмотрите измеряемый сигнал и установите подходящие параметры анализатора 3 Убедитесь в соблюдении условий эксплуатации, например подходящей температуре окружающей среды 4 Регулярно калибруйте прибор, чтобы избегать возникающих со временем ошибок!

При невозможности решить проблемы этими способами и обнаружении других неисправностей обращайтесь в мастерские по гарантийному ремонту анализаторов или к специалистам ОАО «МНИПИ».

Анализатор может давать общие подсказки, сообщения об ошибках и сообщения о своем состоянии, которые могут помочь выявить возникающие с ним проблемы.

5 Хранение

5.1 При хранении анализатор размещать в рабочем положении на стеллаже в коробке на уровне не выше 1,5 м от пола и не ближе 2 м от дверей, вентиляционных отверстий и отопительных устройств.

5.2 Анализатор до введения в эксплуатацию должен храниться в условиях отапливаемого хранилища в упаковке изготовителя при температуре окружающего воздуха от плюс 5 ^{o}C до плюс 40 ^{o}C и относительной влажности воздуха до 80 % при температуре плюс 25 ^{o}C.

5.3 Хранить анализатор без упаковки следует при температуре окружающего воздуха от плюс 10 ^{o}C до плюс 35 ^{o}C и относительной влажности воздуха 80 % при температуре плюс 25 ^{o}C.

В помещениях для хранения содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать содержание коррозионно-активных агентов для атмосферы типа 1 по ГОСТ 15150-69.

5.4 Анализатор может храниться совместно с объектом, в котором он установлен, если последний обеспечивает условия хранения, предъявляемые к анализатору.

6 Транспортирование

6.1 Транспортирование анализатора проводить в коробке всеми видами закрытых транспортных средств.

При транспортировании самолетом анализатор размещать в отапливаемых герметизированных отсеках.

Климатические условия транспортирования не должны выходить за пределы заданных условий:

- температура окружающего воздуха от минус 20 ^{o}C до плюс 50 ^{o}C;
- относительная влажность окружающего воздуха 80 % при температуре плюс 25 ^{o}C.

6.2 Трюмы судов, кузова автомобилей, используемые для перевозки анализатора, не должны иметь следов цемента, угля, химикатов и пр.

6.3 Перед транспортированием анализатора проводить упаковку в соответствии с 1.1.7.

6.4 Не допускать кантования анализатора, не бросать во время погрузки и разгрузки.

6.5 Размещение и крепление упакованного анализатора в транспортном средстве должно обеспечить его устойчивое положение и не допускать перемещения во время транспортирования.

7 Утилизация

7.1 Меры безопасности

7.1.1 При разборке анализатора для последующей утилизации следует соблюдать осторожность при извлечении ЖКЭ.

7.2 Сведения и проводимые мероприятия по подготовке и отправке анализатора на утилизацию

7.2.1 Утилизация производится в порядке, принятом у потребителя анализатора. При утилизации не оказывается вредного влияния на окружающую среду.

7.2.2 Утилизации подлежат все блоки анализатора и входящие в них составные части.

Сведения о содержании драгоценных материалов и цветных металлов приведены в приложениях А и Б настоящего РЭ.

8 Гарантии изготовителя

8.1 Изготовитель гарантирует соответствие выпускаемого анализатора всем требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий и правил эксплуатации, хранения и транспортирования, установленных в РЭ.

Гарантийный срок хранения - 6 мес с момента изготовления.

Гарантийный срок эксплуатации - 24 мес со дня ввода в эксплуатацию.

8.2 Действие гарантийных обязательств прекращается:

- при истечении гарантийного срока хранения, если анализатор не введен в эксплуатацию до его истечения;
- при истечении гарантийного срока эксплуатации, если анализатор введен в эксплуатацию до истечения гарантийного срока хранения.

Гарантийный срок эксплуатации продлевается на период от подачи рекламаций до введения анализатора в эксплуатацию силами изготовителя.

Форма отрывного талона на гарантийный ремонт приведена в приложении В.

Гарантийное и послегарантийное обслуживание анализатора осуществляет ОАО «МНИПИ» по адресу:

220113, Минск, ул. Я.Коласа, 73

тел. (017)262-2124; факс: (017)262-8881

Приложение А

(справочное)

Сведения о суммарной массе драгоценных материалов

А.1 Суммарная масса драгоценных материалов, содержащихся в анализаторе:

- золото - 0,0479747 г,
- серебро - 0,1706095 г,
- платина - 0,0125023 г,
- палладий - 0,0761000 г.

Приложение Б

(справочное)

Сведения о суммарной массе цветных металлов

Б.1 Суммарная масса каждого цветного металла, содержащегося в анализаторе, кг:

- алюминиевый сплав АМЦ - 2,600
- то же АЛ2 - 0,250
- латунь Л63 - 0,180
- то же ЛС59 - 0,060
- бронза БрБ2 - 0,035
- то же БрКМц - 0,001
- « БрОФ - 0,020

ЗАКАЗАТЬ