

СИНТЕЗАТОР ЧАСТОТ

Г7М-50

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ЖНКЮ.467875.030 РЭ

Предприятие-  
изготовитель: АО «НПФ «МИКРАН»  
Адрес: 634041 Россия  
г. Томск пр. Кирова, 51д  
тел: (3822) 41-34-03  
(3822) 90-00-29  
тел/факс: (3822) 42-36-15  
E-mail: pribor@micran.ru  
сайт: www.micran.ru

© МИКРАН, 2019



## Содержание

1 Нормативные ссылки .....	5
2 Термины и сокращения.....	6
3 Описание и работа.....	7
3.1 Назначение .....	7
3.2 Технические характеристики .....	7
3.3 Состав .....	13
3.4 Устройство и работа.....	13
3.5 Средства измерений, инструменты и принадлежности .....	20
3.6 Маркирование и пломбирование .....	21
3.7 Упаковка.....	21
4 Использование по назначению .....	24
4.1 Эксплуатационные ограничения.....	24
4.2 Подготовка к использованию .....	24
4.3 Описание графического интерфейса пользователя.....	25
5 Техническое обслуживание и ремонт .....	47
5.1 Текущий ремонт .....	47
5.2 Гарантийное и постгарантийное обслуживание.....	47
6 Хранение и транспортирование .....	48
6.1 Хранение.....	48
6.2 Транспортирование .....	48
Приложение А (справочное) Перечень возможных неисправностей .....	49

Настоящее руководство по эксплуатации (далее РЭ) предназначено для изучения устройства, принципа действия, правил использования, транспортирования и хранения синтезатора частот Г7М-50 ЖНКЮ.467875.030 ТУ (далее – синтезатор).

К эксплуатации синтезатора допускается квалифицированный персонал, изучивший настоящее РЭ и имеющий практический опыт в области радиотехнических измерений. Предприятие-изготовитель оставляет за собой право, не уведомляя потребителя, вносить в конструкцию синтезатора изменения, не влияющие на его метрологические характеристики.

## 1 Нормативные ссылки

ГОСТ 10354-82 Пленка полиэтиленовая. Технические условия.

ГОСТ 12.3.019-80 Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности.

ГОСТ 12.4.124-83 Система стандартов безопасности труда. Средства защиты от статического электричества. Общие технические требования.

ГОСТ Р 51999-2002 Спирт этиловый технический синтетический ректифицированный и дена-турированный. Технические условия

ГОСТ 30805.22-2013 Совместимость технических средств электромагнитная. Оборудование информационных технологий. Радиопомехи промышленные. Нормы и методы измерений

ГОСТ 5556-81 Вата медицинская гигроскопическая. Технические условия.

ГОСТ 9181-74 Приборы электроизмерительные. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение.

ГОСТ 13317-89 Элементы соединения СВЧ трактов радиоизмерительных приборов. При-соединительные размеры

## 2 Термины и сокращения

Синтезатор – синтезатор частот Г7М-50 ЖНКЮ.467875.030 ТУ;

Предприятие-изготовитель – АО «Научно-производственная фирма «МИКРАН»;

АРМ – автоматическая регулировка мощности;

дБн – дБ относительно мощности несущей;

НГ – непрерывная генерация (формирование сигнала фиксированной частоты и мощности);

РЭ – руководство по эксплуатации;

ФАПЧ – система фазовой автоподстройки частоты.

### 3 Описание и работа

#### 3.1 Назначение

3.1.1 Синтезатор предназначен для формирования непрерывных гармонических сигналов и сигналов с амплитудной, частотной, фазовой и импульсной модуляцией в диапазоне частот от 10 до 50000 МГц.

Возможность формирования сигналов с модуляциями определяется программными опциями:

- «АМП» – аналоговая модуляция (амплитудная, частотная и фазовая модуляции);
- «ИМП» – импульсная модуляция.

Аппаратная часть опций реализована в конструкции всех синтезаторов. Программная часть опций открывается ключом лицензии.

3.1.2 Область применения синтезаторов – производство и контроль высокочастотного и сверхвысокочастотного оборудования, исследование, настройка и испытания узлов, используемых в радиоэлектронике, связи, приборостроении, измерительной технике.

3.1.3 Синтезатор предназначен для эксплуатации в лабораториях и производственных цехах, ремонтных мастерских и других закрытых помещениях в рабочих условиях эксплуатации.

#### 3.2 Технические характеристики

3.2.1 Технические характеристики синтезатора представлены в таблицах 3.1, 3.2.

Т а б л и ц а 3.1 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон частот выходного сигнала, МГц	от 10 до 50000
Дискретность установки частоты выходного сигнала, Гц	0,1
Пределы допускаемой относительной погрешности частоты внутреннего опорного генератора	$\pm 5 \cdot 10^{-7}$
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты выходного сигнала	$\pm 5 \cdot 10^{-7}$
Диапазон установки мощности выходного сигнала, дБ (1 мВт), в диапазоне частот: от 10 до 45000 МГц включ. св. 45000 до 50000 МГц	от -90 до 13 от -90 до 7
Пределы допускаемой погрешности установки мощности выходного сигнала при включенной АРМ, дБ, в диапазоне установки мощности P: -10 дБ (1 мВт) $\leq P \leq$ +13 дБ (1 мВт) -90 дБ (1 мВт) $\leq P <$ -10 дБ (1 мВт)	$\pm 1$ $\pm 2$
КСВН выхода «СВЧ» при включенном аттенюаторе 10 дБ и более, не более	2,0

Наименование характеристики	Значение
Относительный уровень гармоник выходного сигнала в полосе частот от частоты выходного сигнала до утроенного значения частоты выходного сигнала, но не выше 50 ГГц, при максимальной мощности, но не выше 10 дБ (1 мВт), дБн, не более	-30
Относительный уровень субгармоник и комбинационных составляющих выходного сигнала в полосе частот от 1/3 до 4/3 частоты выходного сигнала, но не выше 50 ГГц при частоте выходного сигнала от 9 до 50 ГГц, при максимальной мощности, но не выше 10 дБ (1 мВт), дБн, не более	-40
Относительный уровень негармонических составляющих выходного сигнала при отстройке от несущей менее 1 МГц, при максимальной мощности, но не выше 10 дБ (1 мВт), дБн, не более	-40
Относительная спектральная плотность мощности фазовых шумов выходного сигнала	представлена в таблице 3.2
Время установления рабочего режима, ч, не более	0,5
Продолжительность непрерывной работы, ч, не менее	16
Параметры импульсной модуляции	
Ослабление мощности выходного сигнала в паузе между импульсами, дБ, не менее	60
Диапазон установки длительности выходных радиоимпульсов при работе от внутреннего источника модулирующих импульсов, с при включенной АРМ при выключенной АРМ в диапазоне частот f: $10 \text{ МГц} \leq f < 62,5 \text{ МГц}$ $62,5 \text{ МГц} \leq f \leq 50000 \text{ МГц}$	от $40 \cdot 10^{-6}$ до 2  от $250 \cdot 10^{-9}$ до 2 от $100 \cdot 10^{-9}$ до 2
Пределы допускаемой погрешности установки длительности и периода повторения выходных радиоимпульсов, %	$\pm 10$
Длительность фронта и среза огибающей радиоимпульса нс, не более, в диапазоне частот f: $10 \text{ МГц} \leq f < 62,5 \text{ МГц}$ $62,5 \text{ МГц} \leq f \leq 50000 \text{ МГц}$	100 20



Наименование характеристики	Значение
Уровни входных модулирующих импульсов при работе от внешнего источника при номинальном сопротивлении нагрузки 50 Ом, В: высокий уровень (соответствует включению мощности при выключенной инверсии и выключению мощности при включенной инверсии внешних модулирующих импульсов)	от 1 до 3
низкий уровень (соответствует выключению мощности при выключенной инверсии и включению мощности при включенной инверсии внешних модулирующих импульсов)	от 0 до 0,2
Уровни выходных модулирующих импульсов на выходе «ИМ» при номинальном сопротивлении нагрузки 50 Ом, В высокий уровень (соответствует включению мощности при выключенной инверсии и выключению мощности при включенной инверсии внешних модулирующих импульсов), не менее низкий уровень (соответствует выключению мощности при выключенной инверсии и включению мощности при включенной инверсии внешних модулирующих импульсов), не более	1 0,2
Параметры амплитудной модуляции	
Диапазон установки коэффициента амплитудной модуляции в линейном режиме, %	от 0 до 99
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки коэффициента амплитудной модуляции при частоте модулирующего синусоидального сигнала 100 Гц и мощности выходного сигнала 0 дБ (1 мВт), %	±10
Диапазон частот модулирующего синусоидального сигнала, кГц при выключенной АРМ при включенной АРМ в диапазоне частот f: $10 \text{ МГц} \leq f < 1000 \text{ МГц}$ $1000 \text{ МГц} \leq f \leq 50000 \text{ МГц}$	от 0 до 40  от 0 до 5 от 0 до 40
Неравномерность коэффициента амплитудной модуляции в диапазоне частот модулирующего синусоидального сигнала, дБ, не более	3
Номинальная амплитуда внешнего модулирующего сигнала для установленного коэффициента АМ при сопротивлении нагрузки 50 Ом, В	0,5
Параметры частотной модуляции	
Диапазон установки девиации частоты, МГц, в диапазоне частот f: $10 \text{ МГц} \leq f < 62,5 \text{ МГц}$ $62,5 \text{ МГц} \leq f < 125 \text{ МГц}$ $125 \text{ МГц} \leq f < 250 \text{ МГц}$	от 0 до 1,2 от 0 до 0,15 от 0 до 0,3

Наименование характеристики	Значение
<p>Диапазон установки девиации частоты, МГц, в диапазоне частот f:</p> <p><math>250 \text{ МГц} \leq f &lt; 500 \text{ МГц}</math></p> <p><math>500 \text{ МГц} \leq f &lt; 1000 \text{ МГц}</math></p> <p><math>1 \text{ ГГц} \leq f &lt; 2 \text{ ГГц}</math></p> <p><math>2 \text{ ГГц} \leq f &lt; 4 \text{ ГГц}</math></p> <p><math>4 \text{ ГГц} \leq f &lt; 9 \text{ ГГц}</math></p> <p><math>9 \text{ ГГц} \leq f &lt; 18 \text{ ГГц}</math></p> <p><math>18 \text{ ГГц} \leq f &lt; 36 \text{ ГГц}</math></p> <p><math>36 \text{ ГГц} \leq f \leq 50 \text{ ГГц}</math></p>	<p>от 0 до 0,6</p> <p>от 0 до 1,2</p> <p>от 0 до 2,4</p> <p>от 0 до 4,8</p> <p>от 0 до 9,6</p> <p>от 0 до 19,2</p> <p>от 0 до 38,4</p> <p>от 0 до 76,8</p>
Пределы допускаемой относительной погрешности установки девиации частоты при частоте модулирующего синусоидального сигнала 1 кГц и установке девиации частоты от 10 кГц до максимального значения, но не выше 4000 кГц, %	±10
Диапазон частот модулирующего синусоидального сигнала, кГц	от 0 до 100
Неравномерность девиации частоты в диапазоне частот модулирующего синусоидального сигнала, дБ, не более	3
Параметры фазовой модуляции	
<p>Диапазон установки девиации фазы, рад, в диапазоне частот f:</p> <p><math>10 \text{ МГц} \leq f &lt; 62,5 \text{ МГц}</math></p> <p><math>62,5 \text{ МГц} \leq f &lt; 125 \text{ МГц}</math></p> <p><math>125 \text{ МГц} \leq f &lt; 250 \text{ МГц}</math></p> <p><math>250 \text{ МГц} \leq f &lt; 500 \text{ МГц}</math></p> <p><math>500 \text{ МГц} \leq f &lt; 1000 \text{ МГц}</math></p> <p><math>1 \text{ ГГц} \leq f &lt; 2 \text{ ГГц}</math></p> <p><math>2 \text{ ГГц} \leq f &lt; 4 \text{ ГГц}</math></p> <p><math>4 \text{ ГГц} \leq f &lt; 9 \text{ ГГц}</math></p> <p><math>9 \text{ ГГц} \leq f &lt; 18 \text{ ГГц}</math></p> <p><math>18 \text{ ГГц} \leq f &lt; 36 \text{ ГГц}</math></p> <p><math>36 \text{ ГГц} \leq f \leq 50 \text{ ГГц}</math></p>	<p>от 0 до 25</p> <p>от 0 до 3,125</p> <p>от 0 до 6,25</p> <p>от 0 до 12,5</p> <p>от 0 до 25</p> <p>от 0 до 50</p> <p>от 0 до 100</p> <p>от 0 до 200</p> <p>от 0 до 400</p> <p>от 0 до 800</p> <p>от 0 до 1600</p>

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности установки девиации фазы при частоте модулирующего синусоидального сигнала 1 кГц и установке девиации фазы от 0,1 рад до максимального значения, %	$\pm 10$
Диапазон частот модулирующего синусоидального сигнала, кГц	от 0 до 10
Неравномерность девиации фазы в диапазоне частот модулирующего синусоидального сигнала, дБ, не более	3
Параметры сигнала на выходе опорного генератора	
Частота, МГц	10
Мощность, дБ (1 мВт), не менее	5
Параметры сигнала внешнего опорного генератора	
Частота, МГц	10
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты	$\pm 10^{-6}$
Мощность, дБ (1 мВт)	от 0 до 13
Параметры сигналов синхронизации	
Параметры входных синхроимпульсов	
минимальная длительность импульса, мкс	1
напряжение высокого уровня, В	от 2 до 5
напряжение низкого уровня, В	от 0 до 0,8
сопротивление нагрузки, кОм, не менее	1
Параметры выходных синхроимпульсов	
длительность импульса, мкс	от 1 до 255
дискретность установки длительности импульса, мкс	1
напряжение высокого уровня при сопротивлении нагрузки не менее 1 кОм, В	от 4,5 до 5
напряжение низкого уровня при сопротивлении нагрузки не менее 1 кОм, В	от 0 до 0,4
Параметры электропитания	
Напряжение питания от сети переменного тока частотой 50 Гц, В	от 198 до 242
Потребляемая мощность, В·А, не более	120
Конструктивные параметры	
Масса, кг, не более	12

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (высота × ширина × длина), мм, не более	200×400×400
Типы коаксиальных соединителей: соединитель выхода «СВЧ» остальные соединители	NMD 2,4 мм, вилка BNC, розетка
Рабочие условия эксплуатации	
Температура окружающего воздуха, °С	от 15 до 40
Относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, не более	90
Атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от 70 до 106,7 (от 537 до 800)
Параметры надежности	
Средний срок службы, лет, не менее	5
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	10000

Таблица 3.2 – Относительная спектральная плотность мощности фазовых шумов выходного сигнала

Диапазон частот f	Уровень фазовых шумов выходного сигнала, дБн/Гц, не более, при отстройке от несущей частоты					
	100 Гц	1 кГц	10 кГц	100 кГц	1 МГц	10 МГц
$10 \text{ МГц} \leq f < 62,5 \text{ МГц}$	-115	-125	-125	-130	-130	-130
$62,5 \text{ МГц} \leq f < 125 \text{ МГц}$	-125	-135	-145	-145	-150	-150
$125 \text{ МГц} \leq f < 250 \text{ МГц}$	-120	-135	-145	-145	-150	-150
$250 \text{ МГц} \leq f < 500 \text{ МГц}$	-115	-135	-140	-140	-145	-145
$500 \text{ МГц} \leq f < 1000 \text{ МГц}$	-110	-125	-130	-130	-145	-145
$1 \text{ ГГц} \leq f < 2 \text{ ГГц}$	-100	-120	-130	-130	-135	-140
$2 \text{ ГГц} \leq f < 4 \text{ ГГц}$	-95	-115	-125	-125	-135	-140
$4 \text{ ГГц} \leq f < 9 \text{ ГГц}$	-85	-110	-115	-115	-130	-140
$9 \text{ ГГц} \leq f < 18 \text{ ГГц}$	-80	-105	-110	-115	-125	-140
$18 \text{ ГГц} \leq f < 36 \text{ ГГц}$	-75	-95	-105	-105	-120	-130
$36 \text{ ГГц} \leq f \leq 50 \text{ ГГц}$	-60	-90	-100	-100	-110	-125

### 3.3 Состав

3.3.1 Комплектность синтезатора должна соответствовать указанной в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Комплектность синтезаторов

Наименование	Обозначение	Кол., шт.	Примечание
Синтезатор частот Г7М-50	ЖНКЮ.467875.030	1	
Кабель питания	ЖНКЮ.685631.067	1	с заземляющим проводником, евростандарт
Руководство по эксплуатации	ЖНКЮ.467875.030 РЭ	1	
Формуляр	ЖНКЮ.467875.030 ФО	1	
Методика поверки	РТ-МП-6622-441-2019	1	
Упаковка	ЖНКЮ.467986.009	1	

### 3.4 Устройство и работа

#### 3.4.1 Принцип действия

3.4.1.1 Упрощенная структурная схема синтезатора представлена на рисунке 3.1. В составе синтезатора можно выделить следующие основные элементы:

- блок синтезатора частот, формирующий сигнал в базовом диапазоне от 4 до 9 ГГц;
- блок формирователя, преобразующий сигнал базового диапазона в выходной сигнал синтезатора;
- блок управления, обеспечивающий управление синтезатором;
- блок питания, формирующий сигналы электропитания для всех блоков синтезатора.

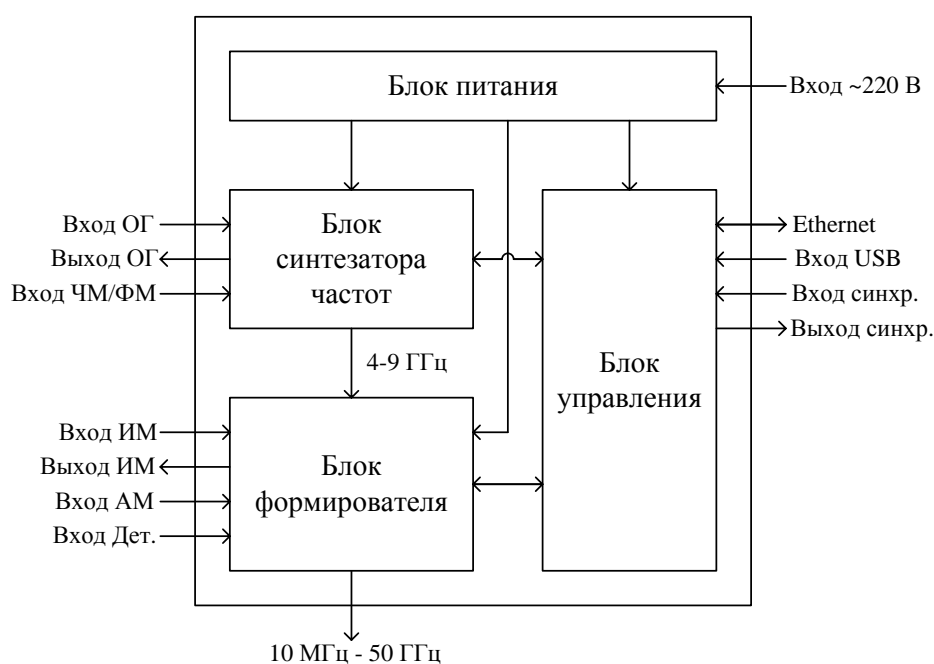


Рисунок 3.1 – Структурная схема синтезатора

3.4.1.2 Блок синтезатора частот формирует сигнал в базовом диапазоне от 4 до 9 ГГц. Принцип действия блока синтезатора частот основан на комбинации прямого цифрового, прямого аналогового и косвенного методов синтеза частот, которые обеспечивают стабилизацию частоты управляемого генератора от кварцевого высокостабильного внутреннего или внешнего опорного генератора. При включении частотной (фазовой) модуляции частота (фаза) выходного сигнала блока синтезатора частот меняется в соответствии с внутренним модулирующим сигналом с учетом масштабного коэффициента формирователя. Кроме формирования сигнала базового диапазона, блок синтезатора частот формирует сигнал опорного генератора, который может быть использован для синхронизации частоты внешних устройств.

3.4.1.3 Блок формирователя преобразует сигнал базового диапазона в выходной сигнал синтезатора в диапазоне от 10 до 50000 МГц. Диапазон частот выходного сигнала синтезатора формируется с помощью деления, умножения и переноса вниз частоты базового диапазона. В диапазоне от 62,5 до 50000 МГц частота выходного сигнала синтезатора  $F_{ВЫХ}$ , МГц связана с частотой базового диапазона  $F_{СЧ}$ , МГц, следующим выражением

$$F_{ВЫХ} = n \cdot F_{СЧ} \quad (1)$$

где  $n$  – масштабный коэффициент формирователя, зависящий от диапазона частот. В диапазоне от 10 до менее 62,5 МГц частота выходного сигнала синтезатора  $F_{ВЫХ}$ , МГц, связана с частотой базового диапазона  $F_{СЧ}$ , МГц, следующим выражением

$$F_{ВЫХ} = n \cdot F_{СЧ} - 500 \quad (2)$$

где  $n$  – масштабный коэффициент формирователя, зависящий от диапазона частот.

Значения масштабного коэффициента формирователя:

- 1/8 в диапазоне частот от 10 до 62,5 МГц;
- 1/64 в диапазоне частот от 62,5 до 125 МГц;
- 1/32 в диапазоне частот от 125 до 250 МГц;
- 1/16 в диапазоне частот от 250 до 500 МГц;
- 1/8 в диапазоне частот от 500 до 1000 МГц;
- 1/4 в диапазоне частот от 1000 до 2000 МГц;
- 1/2 в диапазоне частот от 2000 до 4000 МГц;
- 1 в диапазоне частот от 4000 до 9000 МГц;
- 2 в диапазоне частот от 9000 до 18000 МГц;
- 4 в диапазоне частот от 18000 до 36000 МГц;
- 8 в диапазоне частот от 36000 до 50000 МГц.

Для фильтрации гармоник, субгармоник и комбинационных составляющих выходного сигнала, образующихся при преобразовании частоты базового диапазона в блоке формирователя, используется набор переключаемых полосопропускающих фильтров и фильтров нижних частот, разделяющих диапазон выходных частот на следующие поддиапазоны:

- от 10 до 62,5 МГц;
- от 62,5 до 93,75 МГц;
- от 93,75 до 125 МГц;
- от 125 до 187,5 МГц;
- от 187,5 до 250 МГц;
- от 250 до 375 МГц;
- от 375 до 500 МГц;
- от 500 до 750 МГц;
- от 750 до 1000 МГц;

- от 1000 до 1500 МГц;
- от 1500 до 2000 МГц;
- от 2000 до 3000 МГц;
- от 3000 до 4000 МГц;
- от 4000 до 6000 МГц;
- от 6000 до 9000 МГц;
- от 9000 до 11300 МГц;
- от 13000 до 13000 МГц;
- от 13000 до 14300 МГц;
- от 14300 до 18000 МГц;
- от 18000 до 22000 МГц;
- от 22000 до 22600 МГц;
- от 22600 до 27000 МГц;
- от 27000 до 28600 МГц;
- от 28600 до 32000 МГц;
- от 32000 до 36000 МГц;
- от 36000 до 40000 МГц;
- от 40000 до 44000 МГц;
- от 44000 до 45200 МГц;
- от 45200 до 50000 МГц.

Частота верхней границы поддиапазона входит в следующий поддиапазон, за исключением частоты 50000 МГц.

Для регулировки мощности выходного сигнала синтезатора в блоке формирователя используется системы плавной и дискретной регулировки мощности. Плавная регулировка мощности выполняется путем изменения коэффициентов усиления усилителей и коэффициентов ослабления аттенюаторов с плавной регулировкой. Система плавной регулировки мощности работает в двух режимах с включенной АРМ и выключенной АРМ. Включенная АРМ позволяет обеспечить большую точность установки выходной мощности, но ограничивает некоторые параметры, например, минимальную длительность импульса при импульсной модуляции или диапазон частот модулирующего сигнала при амплитудной модуляции. Плавная регулировка мощности обеспечивает изменение мощности в диапазоне от минус 20 дБ (1 мВт) до максимального значения выходной мощности. Дискретная перестройка мощности обеспечивается с помощью шагового электромеханического аттенюатора ослаблением от 0 до 70 дБ и шагом ослабления 10 дБ. Вместе эти системы обеспечивают регулировку мощности в диапазоне от минус 90 дБ (1 мВт) до максимального значения выходной мощности.

Кроме этого блок формирователя обеспечивает амплитудную и импульсную модуляцию выходного сигнала от внешнего или внутреннего источника модулирующих сигналов. Коэффициент АМ ограничивается диапазоном плавной регулировки мощности.

3.4.1.4 Блок управления обеспечивает управление синтезатором, преобразуя команды пользователя в команды управления блоками синтезатора. Команды вводятся путем прикосновения к элементам графического интерфейса пользователя, расположенным на сенсорном экране. Нажатие элементов графического интерфейса пользователя может так же выполняться с помощью манипулятора «мышь» подключенного к USB порту синтезатора.

3.4.1.5 Блок питания обеспечивает электропитание всех составных частей синтезатора преобразуя напряжение сети 220 В 50 Гц в сигналы электропитания блоков синтезатора.



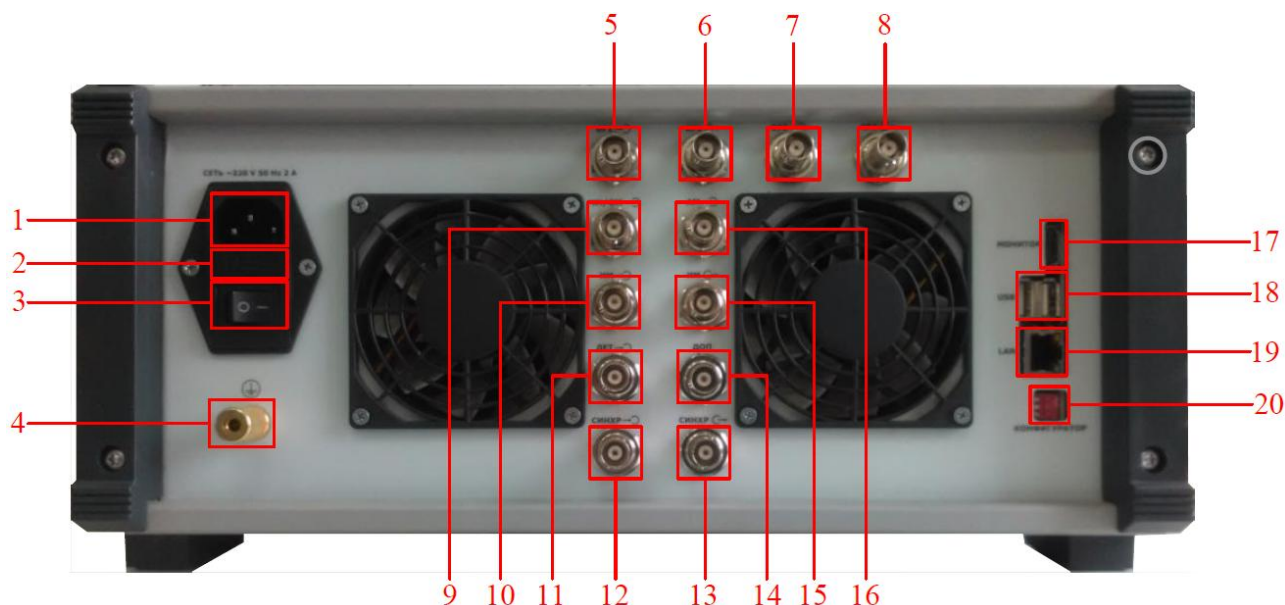
### 3.4.2 Внешний вид синтезатора, назначение соединителей и элементов управления

3.4.2.1 Внешний вид синтезатора, назначение соединителей и элементов управления представлены на рисунках 3.2, 3.3.



1 – сенсорный экран, 2 – соединитель выхода «СВЧ», 3 – кнопка и индикатор включения питания

Рисунок 3.2 – Вид синтезатора со стороны лицевой панели



1 – разъем подключения сетевого шнура 220 В, 2 – держатель предохранителя, 3 – выключатель блока питания синтезатора, 4 – клемма защитного заземления, 5 – соединитель для подключения внешнего опорного генератора «Вход ОГ1», 6 – соединитель выхода опорного генератора 10 МГц «Выход ОГ1», 7 – не используется, 8, 9 – не используется, 10 – соединитель для подключения внешних модулирующих импульсов ИМ «Вход ИМ», 11 – не используется, 12 – соединитель для подключения внешнего сигнала цифровой синхронизации «Вход Синхр.», 13 – соединитель выхода сигнала цифровой синхронизации «Выход Синхр.», 14 – не используется, 15 – соединитель выхода модулирующих импульсов при ИМ «Выход ИМ», 16 – соединитель для подключения внешнего модулирующего сигнала АМ «Вход АМ», 17 – не используется, 18 – соединители для подключения к синтезатору USB устройств, 19 – соединитель для подключения синтезатора к сети Ethernet, 20 – переключатель «Конфигуратор».

Рисунок 3.3 – Вид синтезатора со стороны задней панели



### 3.4.3 Режимы работы

#### 3.4.3.1 Режимы изменения частоты и мощности выходного сигнала.

В синтезаторе возможны следующие режимы изменения частоты и мощности выходного сигнала:

- а) Непрерывная генерация (НГ) – синтезатор формирует непрерывный гармонический сигнал заданной частоты и мощности;
- б) Шаговое сканирование по диапазону частот и (или) мощностей – синтезатор формирует сигнал, частота и (или) мощность которого меняется с равномерным шагом в заданном диапазоне;
- в) Сканирование по списку частот и (или) мощностей – синтезатор формирует сигнал, частота и (или) мощность которого меняется по заданному списку значений;
- г) Шаговое сканирование в диапазоне частот и списку мощностей – синтезатор формирует сигнал, частота которого меняется с равномерным шагом в заданном диапазоне, а мощность меняется по заданному списку значений. Количество точек в диапазоне и списке должно совпадать;
- д) Сканирование по списку частот и шаговое сканирование в диапазоне мощностей – синтезатор формирует сигнал, частота которого меняется по заданному списку значений, а мощность меняется с равномерным шагом в заданном диапазоне. Количество точек в диапазоне и списке должно совпадать;

Если дискретность установки частоты или мощности не позволяет обеспечить в режиме сканирования целое количество шагов, все шаги, кроме последнего, выполняются равномерно, а последний шаг округляется, устанавливая частоту или мощность на последнюю точку диапазона.

Сканирование может выполняться в двух направлениях от начального значения диапазона (списка) к конечному значению диапазона (списка) или наоборот.

Режимы сканирования:

- а) Автоматический режим. Непрерывное сканирование. Момент перестройки на следующую точку диапазона или списка определяется готовностью синтезатора (завершение установки предыдущей точки) и временем удержания точки.
- б) Однократный. Однократное сканирование по заданному диапазону или списку. Запуск сканирования выполняется по внешнему синхросигналу или по команде пользователя.
- в) По точкам. Перестройка на следующую точку диапазона или списка выполняется по команде пользователя или внешнему синхросигналу.

#### 3.4.3.2 Синхронизация частоты

Для синхронизации частоты выходного сигнала в синтезаторе предусмотрены режимы работы от внешнего или внутреннего источника опорного сигнала.

Для синхронизации внешних устройств на выходе опорного генератора «Выход ОГ1» формируется сигнал частотой 10 МГц.

#### 3.4.3.3 Режимы управления мощностью:

- а) Синтезатор может работать с включенной и выключенной системой АРМ. Включение АРМ обеспечивает более высокую точность установки мощности выходного сигнала, но ограничивает минимальную длительность импульса в режиме импульсной модуляции и диапазон частот модулирующего сигнала в режиме амплитудной модуляции. Режим работы с выключенной АРМ этих ограничений не имеет;

б) Режим управления шаговым электромеханическим аттенюатором.

1) Автоматический режим – ослабление шагового аттенюатора меняется автоматически при изменении мощности выходного сигнала в соответствии с таблицей 3.4.

Т а б л и ц а 3.4 – Ослабление шагового аттенюатора в автоматическом режиме

Ослабление шагового аттенюатора, дБ	Мощность выходного сигнала, дБ (1 мВт)
0	от -10 до максимального значения
10	от -20 до -10
20	от -30 до -20
30	от -40 до -30
40	от -50 до -40
50	от -60 до -50
60	от -70 до -60
70	от -90 до -70

2) Ручной режим – ослабление шагового аттенюатора устанавливается вручную. Мощность может меняться только в пределах диапазона плавной регулировки от минус 20 дБ (1 мВт) до максимального значения с соответствующим смещением на величину установленного ослабления шагового аттенюатора.

в) Коррекция неравномерности. Режим коррекции неравномерности позволяет компенсировать неравномерность коэффициента передачи устройств соединяющих выход «СВЧ» синтезатора и исследуемое устройство за счет изменения мощности выходного сигнала синтезатора.

#### 3.4.3.4 Режим оптимизации фазовых шумов.

В синтезаторе имеется возможность оптимизации уровня фазовых шумов на разных отстройках. Типовой уровень фазовых шумов выходного сигнала на частоте 10 ГГц при различных режимах оптимизации представлен на рисунке 3.4.

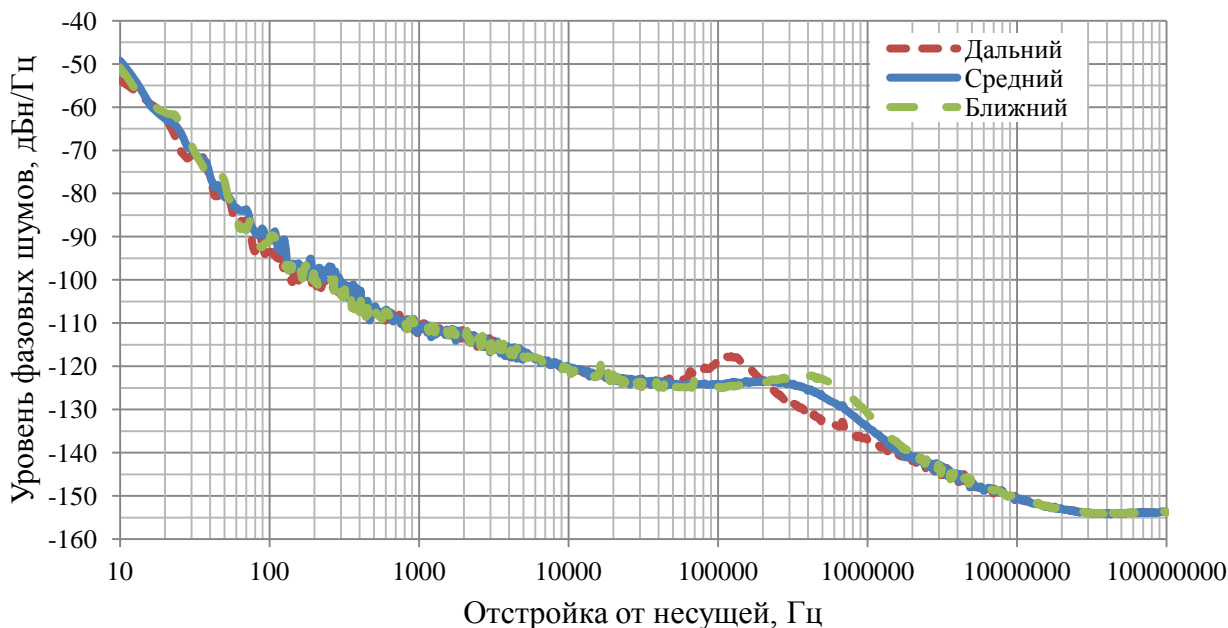


Рисунок 3.4 – Типовой уровень фазовых шумов выходного сигнала на частоте 10 ГГц при различных режимах оптимизации

#### 3.4.3.5 Режимы модуляции:

##### а) Амплитудная модуляция.

Источник модулирующего сигнала: внешний или внутренний.

Виды модуляции:

–линейный – амплитуда выходного сигнала связана с модулирующим сигналом линейным законом;

–экспоненциальный – амплитуда выходного сигнала связана с модулирующим сигналом экспоненциальным законом, что эквивалентно линейному изменению мощности в логарифмическом масштабе.

Форма модулирующего сигнала при работе от внутреннего источника – синусоидальная.

##### б) Частотная модуляция.

Источник модулирующего сигнала внутренний.

Форма модулирующего сигнала при работе от внутреннего источника: синусоидальная, пилообразная, треугольная, меандр, шум.

Режим частотной модуляции не может включаться одновременно с режимом фазовой модуляции;

##### в) Фазовая модуляция.

Источник модулирующего сигнала внутренний.

Форма модулирующего сигнала при работе от внутреннего источника: синусоидальная, пилообразная, треугольная, меандр, шум.

Режим фазовой модуляции не может включаться одновременно с режимом частотной модуляции;

г) Импульсная модуляция.

Источник модулирующих импульсов: внешний или внутренний.

Виды сигналов при работе от внутреннего источника импульсов:

- периодическая последовательность импульсов;
- периодические последовательности пачек импульсов.

Режимы запуска внутреннего источника модулирующих импульсов:

- автоматический – периодическая последовательность импульсов и пачек импульсов формируется автоматически;
- внешний – периодическая последовательность импульсов и пачек импульсов формируется при поступлении на вход «ИМ» внешнего сигнала запуска;

Для контроля и синхронизации с внешними устройствами модулирующий сигнал формируется на выход «ИМ». Между сигналом на выходе «ИМ» и радиоимпульсом предусмотрена регулируемая задержка.

Сигналы на входе «ИМ» и выходе «ИМ» могут инвертироваться для согласования состояний включения и выключения мощности между внешними устройствами и синтезатором:

- высокий уровень импульса соответствует включению мощности при выключенной инверсии и выключению мощности при включенной инверсии;
- низкий уровень импульса соответствует выключению мощности при выключенной инверсии и включению мощности при включенной инверсии.

#### 3.4.3.6 Режимы синхронизации.

В синтезаторе предусмотрена возможность синхронной работы с внешними устройствами. Для реализации этой возможности используется режим внешнего запуска сканирования и следующий набор выходных сигналов синхронизации:

- а) «Выключен» – синхросигнал не формируется;
- б) «Синхровход» – на выход синхронизации передаются импульсные сигналы, поступающие на вход синхронизации;
- в) «Захват» – фронт (срез – при инвертировании) импульса синхронизации соответствует завершению переходного процесса по частоте и (или) мощности;
- г) «Старт сканирования» – фронт (срез – при инвертировании) импульса синхронизации соответствует началу сканирования по диапазону или списку частот и (или) мощностей;
- д) «Следующая точка» – фронт (срез – при инвертировании) импульса синхронизации соответствует началу перестройки синтезатора на следующую точку диапазона или списка;
- е) «Маркер» – фронт (срез – при инвертировании) импульса синхронизации соответствует завершению переходного процесса по частоте и (или) мощности на частоте (мощности) отмеченной маркером.

### 3.5 Средства измерений, инструменты и принадлежности

3.5.1 Средства, необходимые при эксплуатации и обслуживании, но не поставляемые в комплекте с синтезатором, приведены в таблице .5.

Т а б л и ц а 3.5 – Инструменты и принадлежности

Наименование	Характеристика	Применение
Комплект измерителей присоединительных размеров КИПР-05-05Р	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 8$ мкм	Измерение присоединительных размеров коаксиальных соединителей

Наименование	Характеристика	Применение
Вата медицинская гигроскопическая гигиеническая	Согласно ГОСТ 5556	Чистка коаксиальных соединителей
Спирт этиловый ректификованный технический	Согласно ГОСТ Р 51999	
Браслет антистатический	Согласно ГОСТ 12.4.124	Защита от разрядов статического электричества
Коврик антистатический	Согласно ГОСТ 12.4.124	
Ключ тарированный	Калиброванное усилие (1,3 – 1,7) Н·м Размер зева 19 мм	Сочленение соединителей
Ключ поддерживающий	Размер зева 19 мм	

### 3.6 Маркирование и пломбирование

3.6.1 Рядом с органами управления и соединителями нанесены обозначения, указывающие их функциональное назначение.

3.6.2 На лицевой панели синтезатора (рисунок 3.2) нанесены следующие обозначения:

- логотип предприятия-изготовителя;
- тип;
- диапазон частот;
- знак утверждения типа;
- обозначения выключателя электропитания;
- обозначение соединителя выхода «СВЧ».

3.6.3 На задней панели синтезатора (рисунок 3.3) нанесены следующие обозначения:

- логотип предприятия-изготовителя;
- тип синтезатора;
- заводской номер;
- год изготовления;
- обозначения соединителей.

3.6.4 На транспортную упаковку нанесены:

- название предприятия-изготовителя;
- адреса получателя и отправителя;
- наименование и заводской номер синтезатора;
- масса нетто, брутто;
- манипуляционные знаки «Хрупкое – осторожно!», «Беречь от влаги».

3.6.5 Синтезатор имеет защитные пломбы, предотвращающие несанкционированное вскрытие.

### 3.7 Упаковка

#### 3.7.1 Общие положения

3.7.1.1 Упаковывание проводится по ГОСТ 9181.

3.7.1.2 Для упаковывания синтезатора используется потребительская и транспортная

тара.

3.7.1.3 Вид потребительской тары – чехлы из полиэтиленовой пленки марки М или Т, толщиной 0,1 – 0,3 мм по ГОСТ 10354.

3.7.1.4 Вид транспортной тары – кейс и картонный ящик.

**Примечание** – При отсутствии картонного ящика допускается использовать в качестве транспортной тары только кейс.

3.7.1.5 Упаковка обеспечивает защиту синтезатора от климатических и механических повреждений при погрузочно-разгрузочных работах, транспортировании и хранении.

### 3.7.2 Распаковывание

3.7.2.1 Распаковывание синтезатора проводить в следующей последовательности:

а) открыть картонный ящик (при наличии), извлечь кейс, снять пломбу, открыть кейс;

б) извлечь из кейса и затем из потребительской тары синтезатор, комплект принадлежностей и документацию;

в) провести сверку с сопроводительной документацией;

г) сравнить номер синтезатора с номером, указанным в формуляре. Сравнить имеющийся комплект принадлежностей с указанным в формуляре. В случае обнаружения несоответствия номера или комплектности, сделать соответствующую запись в формуляре и сообщить на предприятие-изготовитель;

д) провести внешний осмотр синтезатора. В случае обнаружения механических повреждений, следов воздействия агрессивных сред или отсутствия пломб, сделать соответствующую запись в формуляре и сообщить на предприятие-изготовитель;

е) заполнить в формуляре пункт «Сведения по эксплуатации».

3.7.2.2 После распаковывания потребительскую тару укладывают в кейс, кейс упаковывают в картонный ящик (при его наличии).

3.7.2.3 Упаковка подлежит хранению у потребителя до окончания гарантийного срока синтезатора.

### 3.7.3 Упаковывание

3.7.3.1 Все работы по упаковыванию должны выполняться под руководством лица, ответственного за упаковку.

3.7.3.2 Упаковывание должно производиться в закрытом помещении с температурой воздуха от 15 до 35 °С и относительной влажностью не более 80 % при температуре плюс 25 °С.

3.7.3.3 Перед упаковыванием синтезатор и комплект принадлежностей должен быть осмотрен и очищен от пыли и грязи.

3.7.3.4 Упаковывание синтезатора проводится в следующей последовательности:

а) поместить синтезатор и комплект принадлежностей в потребительские тары, удалить из них избыток воздуха и заварить швы потребительских тар;

**Примечание** – Допускается не заваривать швы потребительских тар синтезатора, комплекта принадлежностей и документации, укладываемых в кейс.

б) упакованный синтезатор и комплект принадлежностей уложить в кейс. Пространство между стенками кейса и упакованными синтезатор и комплектом принадлежностей заполнить амортизационным материалом;

в) заполнить в формуляре «Свидетельство об упаковывании»;

г) поместить документацию, указанную в таблице 3.3, в потребительскую тару, удалить избыток воздуха и заварить швы;

- д) уложить упакованную документацию в кейс таким образом, чтобы её можно было извлечь, не нарушая целостность потребительских тар синтезатора и комплекта принадлежностей;
- е) заполнить сопроводительную документацию и уложить ее в кейс;
- ж) закрыть крышку кейса;
- з) нанести на кейс и картонный ящик (при его наличии) следующую маркировку:
  - 1) название предприятия-изготовителя;
  - 2) адреса получателя и отправителя;
  - 3) наименование и серийный номер синтезатора;
  - 4) манипуляционные знаки «Хрупкое. Осторожно» и «Беречь от влаги».
- и) опломбировать кейс печатью;
- к) при наличии картонного ящика, поместить в него кейс, заполнив пространство между стенками ящика и кейсом амортизационным материалом.

## 4 Использование по назначению

### 4.1 Эксплуатационные ограничения

4.1.1 Предприятие-изготовитель не несет ответственности за последствия неправильной эксплуатации синтезатора, нарушения правил безопасности и несоблюдения прочих необходимых мер предосторожности.

4.1.2 К эксплуатации синтезатора допускается только квалифицированный персонал, изучивший настоящее РЭ и имеющий практический опыт в области радиотехнических измерений.

4.1.3 При эксплуатации синтезатора необходимо соблюдать «Правила эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

4.1.4 Не допускается эксплуатация синтезатора при условиях, не соответствующих условиям эксплуатации, указанным в таблице 3.1.

4.1.5 Запрещается подключать к выходу «СВЧ» синтезатора устройства, соединители которых не соответствуют типу соединителя синтезатора, либо имеют повреждения, загрязнения или несоответствия присоединительных размеров.

4.1.6 Работать с синтезатором необходимо при отсутствии резких перепадов напряжения питания сети, вызываемых включением и выключением мощных потребителей электроэнергии, а также механических вибраций и мощных импульсных помех.

4.1.7 На рабочем месте должны быть приняты меры по обеспечению защиты от воздействия статического электричества, а также соблюдены требования ГОСТ 12.3.019.

4.1.8 При проведении всех видов работ с синтезатором обязательно использование антистатического браслета, подключенного к шине защитного заземления.

4.1.9 Выходной соединитель синтезаторов при включенной мощности выходного сигнала должен быть нагружен на внешний СВЧ тракт.

4.1.10 Присоединение узлов внешнего СВЧ тракта должно производиться при выключенной мощности выходного сигнала.

4.1.11 Запрещается производить подключение и отключение кабеля питания при включенном синтезаторе.

4.1.12 Запрещается нарушать защитные пломбы, производить самостоятельный ремонт.

### **ВНИМАНИЕ!**

Синтезатор относится к оборудованию класса А по ГОСТ 30805.22. При использовании в бытовой обстановке синтезатор может нарушать функционирование других технических средств в результате создаваемых промышленных радиопомех. В этом случае от пользователя может потребоваться принятие адекватных мер.

### 4.2 Подготовка к использованию

#### 4.2.1 Порядок установки

4.2.1.1 Установить синтезатор на ровную горизонтальную поверхность рабочего стола так, чтобы обеспечивался свободный доступ к соединителям задней и лицевой панелей, сенсорному экрану, выключателю питания.

4.2.1.2 Для обеспечения нормальной вентиляции расстояние между задней панелью синтезатора и соседними предметами должно быть не менее 100 мм.

4.2.1.3 Если синтезатор находился в условиях, отличных от рабочих условий эксплуатации, выдержать в выключенном состоянии не менее 2 ч.



#### 4.2.2 Внешний осмотр

##### 4.2.2.1 Внешний осмотр проводить в следующей последовательности:

а) проверить наличие и целостность пломб, отсутствие следов вскрытия синтезатора, проверить целостность кабеля питания. При обнаружении несоответствий дальнейшая работа с синтезатором запрещается;

б) провести визуальный контроль целостности и чистоты соединителя выхода «СВЧ» синтезатора и соединителей устройств, которые будут к нему подключаться. При обнаружении посторонних частиц провести чистку соединителей. При обнаружении механических повреждений соединителей работа с устройством запрещается.

в) проверить присоединительный размер «А» согласно ГОСТ 13317 соединителя выхода «СВЧ» синтезатора и соединителей, которые будут к нему подключаться с помощью комплекта для измерения присоединительных размеров КИПР-05-05Р.

#### 4.2.3 Исходные положения органов управления


##### 4.2.3.1 Установить органы управления и переключатели в следующие положения:

- а) выключатель блока питания на задней панели в положение «О»;
- б) кнопка включения питания «СЕТЬ» на лицевой панели в отжатое положение;
- в) переключатели набора переключателей «КОНФИГУРАТОР» в положение «ВЫКЛ».

#### 4.2.4 Включение синтезатора:

- а) соединить клемму заземления синтезатора с шиной защитного заземления;
- б) подключить кабель питания к синтезатору, затем к сети питания;
- в) включить синтезатор, установив выключатель блока питания в положение «I» и нажав кнопку включения электропитания. Индикатор кнопки включения электропитания должен загореться. Дождаться загрузки программного обеспечения.

#### 4.2.5 Работа с синтезатором (типовая последовательность операций):

- а) выдержать синтезатор во включенном состоянии не менее 0,5 ч;
- б) установить параметры по умолчанию нажав: кнопки «», «Заводские предустановки» или кнопки «Система», «Предустановки», «Тип предустановок – Заводские», «Выполнить предустановки»;
- в) подключить синтезатор согласно схеме проведения измерений;
- г) установить необходимый режим работы и параметры синтезатора с помощью элементов управления графического интерфейса пользователя;
- д) включить мощность выходного сигнала.

#### 4.2.6 Выключение синтезатора:

- а) выключить мощность выходного сигнала;
- б) выключить питание синтезатора отжав кнопку включения питания «СЕТЬ»;
- в) разобрать схему измерений;
- г) при необходимости установить выключатель блока питания в положение «О», отсоединить синтезатор от сети питания и шины защитного заземления.

### 4.3 Описание графического интерфейса пользователя

#### 4.3.1 Общие сведения

4.3.1.1 Для управления параметрами и режимами работы синтезатора используются элементы графического интерфейса пользователя.

4.3.1.2 Вид графического интерфейса пользователя может меняться в зависимости от типа открытого окна, меню или установленного режима работы. Элементы интерфейса могут появляться, скрываться, становятся активными (доступными для изменения) или неактивными (недоступными для изменения).

4.3.1.3 Изображения элементов графического интерфейса пользователя показанные в настоящем РЭ соответствуют светлой цветовой теме.

#### 4.3.2 Основное окно интерфейса пользователя

4.3.2.1 Основное окно интерфейса пользователя обеспечивает доступ к элементам управления основными параметрами синтезатора.

4.3.2.2 Типичные виды основного окна интерфейса пользователя, на примерах видов основного меню и меню списка значений частоты и мощности «Список», представлены на рисунках 4.1, 4.2.

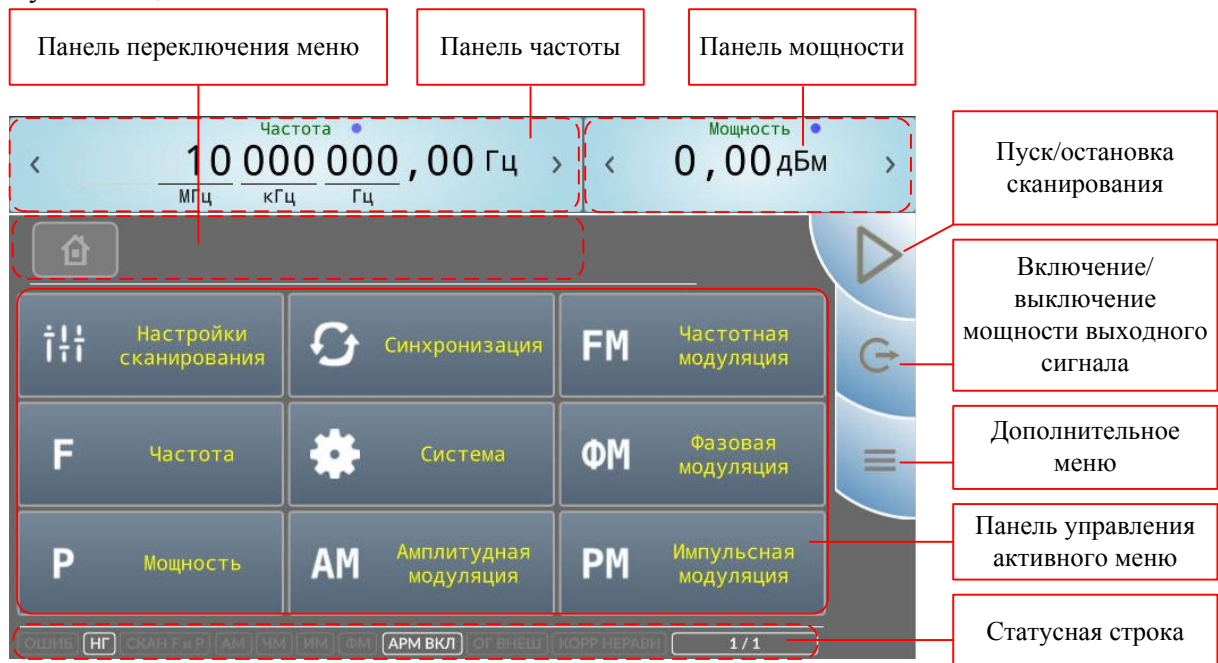


Рисунок 4.1 – Основное окно интерфейса пользователя в основном меню



Рисунок 4.2 – Основное окно интерфейса пользователя в меню списка значений частоты и мощности «Список»

#### 4.3.2.3 Элементы основного окна интерфейса пользователя:

а) Панели частоты и мощности выполняют следующие функции:

1) Отображение текущих значений частоты (мощности) выходного сигнала в режиме НГ или центральных значений диапазона частот (мощностей) в режиме сканирования по диапазону.

*Примечание* – В режиме сканирования по списку отображаются центральные значения из режима сканирования по диапазону.


2) Отображение текущего режима сканирования:


– «Частота» («Мощность») – режим НГ, режим сканирования по мощности (частоте) при фиксированной частоте (мощности);

– «Частота (Центр)» («Мощность (Центр)») – режим сканирования по диапазону частот (мощностей);

– «Частота (Список)» («Мощность (Список)») – режим сканирования по списку частот (мощностей).

3) Индикация запуска сканирования:

– круглый пульсирующий индикатор желтого цвета «» – сканирование запущено;

– круглый не изменяющийся индикатор синего цвета «» – сканирование остановлено, установлен режим НГ, параметр установлен как фиксированный.

4) Вызов экранной клавиатуры для ввода значений частоты (мощности) при касании в центральную область панели;

5) Вызов окна точной подстройки частоты (мощности) при скольжении по области панели влево или вправо.

6) Изменение текущего значения частоты (мощности) в режиме НГ или центрального значения диапазона частот (мощностей) на значение «шага листания» при нажатии в крайние области поля, обозначенные следующими знаками:

– «<» уменьшение частоты (мощности);

– «>» увеличение частоты (мощности).

*Примечание* – В режиме сканирования по списку нажатие «<», «>» приводит к изменению отображаемого значения на величину «шага сканирования», фактическая частота и мощность выходного сигнала устанавливается в настройках списка значений частоты и мощности.

7) Отображение режима сдвига по частоте – надпись «СДВИГ» на панели «Частота»;

8) Отображение режима ограничения мощности – надпись «ОГРАНИЧЕНО» на панели «Мощность».

б) Панель переключения меню содержит кнопки, позволяющие перейти от последнего открытого меню к любому предыдущему меню до уровня основного меню;

в) Панель управления активного меню содержит элементы управления открытого меню. В основном используется два типа меню: меню, содержащие различные типы кнопок (например, основное меню, представленное на рисунке 4.1), и меню, имеющее вид таблицы или списка (например, меню списка значений частоты и мощности «Список», представленное на рисунке 4.2).

г) Статусная строка содержит набор индикаторов:



1) «ОШИБ» при работе синтезатора возникла ошибка;


2) «НГ» включен режим непрерывной генерации;

3) «СКАН» включен режим сканирования;



- 4) Индикаторы режимов модуляции:
  - «АМ» включена амплитудная модуляция;
  - «ЧМ» включена частотная модуляция;
  - «ФМ» включена фазовая модуляция;
  - «ИМ» включена импульсная модуляция.
- 5) Индикаторы режима АРМ:
  - «АРМ ВКЛ» включена АРМ;
  - «АРМ ВЫКЛ» выключена АРМ.
- 6) «ОГ ВНЕШ» включен внешний опорный генератор;
- 7) «КОРР НЕРАВН» включена коррекция неравномерности;
- 8) Индикатор сканирования, который содержит в своем составе два числа. Первое число – номер текущей точки, второе число – общее количество точек диапазона или списка сканирования.


д) Кнопка пуска и остановки сканирования. В зависимости от состояния кнопка меняет свой вид:


- 1)  – сканирование остановлено, нажатие запускает сканирование с первой или последней (в зависимости от направления сканирования) точки диапазона или списка;
- 2)  – сканирование запущено, нажатие останавливает сканирование на последней установленной точке диапазона или списка.

е) Кнопка ручного запуска сканирования  появляется в режиме ручного запуска сканирования. Кнопка активна при запущенном сканировании. Нажатие кнопки запускает однократное сканирование по диапазону (списку) при однократном сканировании, или перестройку на следующую точку диапазона (списка) при сканировании по точкам.

ж) Кнопка включения и выключения мощности выходного сигнала. В зависимости от состояния кнопка меняет свой вид:

- 1)  (символ «Выход» имеет серый цвет) – мощность выходного сигнала выключена, нажатие включает мощность выходного сигнала;
- 2)  (символ «Выход» имеет красный цвет) – мощность выходного сигнала включена, нажатие выключает мощность выходного сигнала.

з) Кнопка вызова дополнительного меню . Нажатие кнопки вызывает дополнительное меню;

и) Кнопка включения режима редактирования таблицы  появляется в меню панель управления, которых имеет вид таблицы. При нажатии кнопки появляются элементы управления таблицей;

к) Кнопка сохранения изменений в таблицу «Принять изменение» появляется в меню панель управления, которых имеет вид таблицы, при изменении параметров таблицы. Нажатие кнопки сохраняет изменения, сделанные в таблице.

#### 4.3.2.4 Типовые элементы меню содержащих различные виды кнопок:

а) Кнопка перехода в меню.

Нажатие на кнопку открывает соответствующее меню. Кнопка с названием меню появляется в панели переключения меню. Виды кнопок, на примере кнопок перехода в меню установки параметров частоты «F Частота» и в меню установки параметров опорного

генератора «ОГ», представлен на рисунке 4.3.

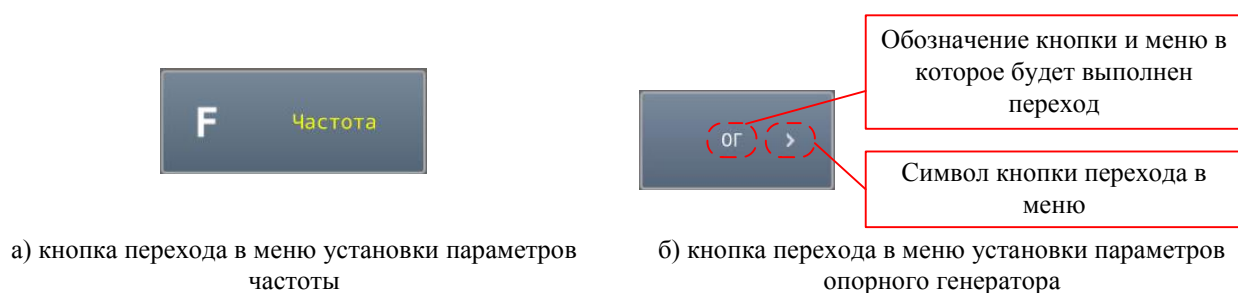


Рисунок 4.3 – Кнопка перехода в другое меню

б) Кнопка вызова списка параметров и список параметров.

Нажатие на кнопку открывает список параметров, в котором выбирается нужное значение параметра. Вид кнопки и список параметров, на примере кнопки и списка «Режим», устанавливающих режим изменения частоты и мощности выходного сигнала, представлены на рисунках 4.4, 4.5.

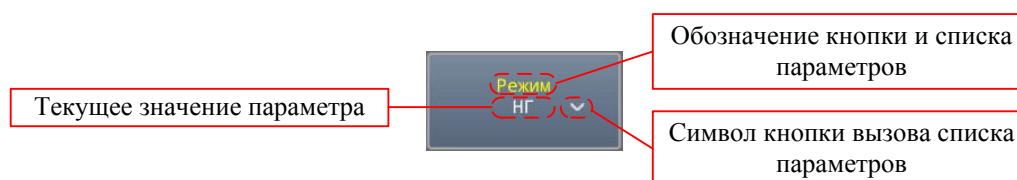


Рисунок 4.4 – Кнопка вызова списка параметров

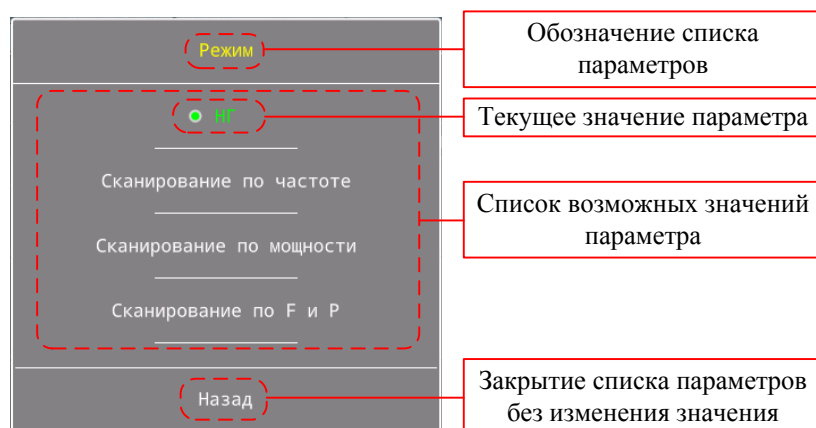


Рисунок 4.5 – Список параметров

в) Кнопка переключения значения параметра.

Нажатие на кнопку меняет значение параметра. Вид кнопки переключения значения параметра, на примере кнопки выбора направления сканирования «Направление», представлен на рисунке 4.6.

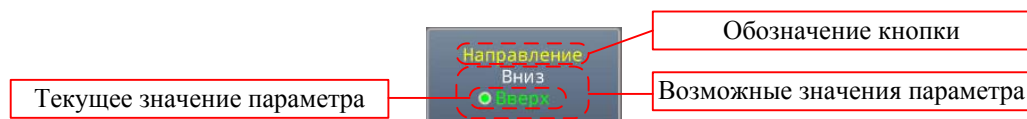


Рисунок 4.6 – Кнопка переключения значения параметра

г) Кнопка установки числового значения параметра.

Нажатие на кнопку открывает клавиатуру ввода числовых значений с помощью, которой вводится новое значение параметра. Вид кнопки, на примере кнопки установки час-



тоты выходного сигнала «Частота», представлен на рисунке 4.7.

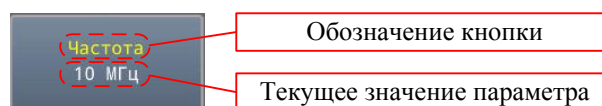






Рисунок 4.7 – Кнопка установки числового значения параметра

#### 4.3.2.5 Типовые элементы меню содержащих таблицу или список:

##### а) Таблица параметров.

Общий вид таблицы параметров представлен на рисунке 4.2. Заголовок таблицы содержит наименование параметров, ячейки таблицы содержат значения параметров. При нажатии в область строки таблицы строка выделяется, значения параметров выделенной строки переходят в состояние доступное для изменения и отмечаются знаком «». При нажатии ячейки таблицы содержащей, значение параметра доступное к изменению, появляется клавиатура ввода числовых значений с помощью, которой устанавливается требуемое значение параметра. Кроме числовых значений параметра ячейки таблицы могут содержать выключатели индицирующие состояние включения «» или выключения «» параметра. Изменение состояния выключателя меняется при нажатии в область ячейки таблицы, содержащей выключатель;

##### б) Кнопки «Таблица»:

1) Кнопка «» вызывает окно автоматического заполнения таблицы «Создать таблицу» (рисунок 4.8), в котором содержатся следующие элементы управления:

- кнопка «Количество точек» для установки количества точек (строк) таблицы;
- кнопки установки положений выключателей при их наличии в таблице;
- кнопки установки начального «Старт» и конечного «Стоп» числовых значений параметров;
- кнопка «Создать» создает таблицу с указанным количеством строк, заполнение значений параметров идет от начального значения к конечному значению с равномерным шагом, и закрывает окно автоматического заполнения таблицы;
- кнопка «Отмена» закрывает окно автоматического заполнения таблицы не применяя установленные значения параметров к текущей таблице.

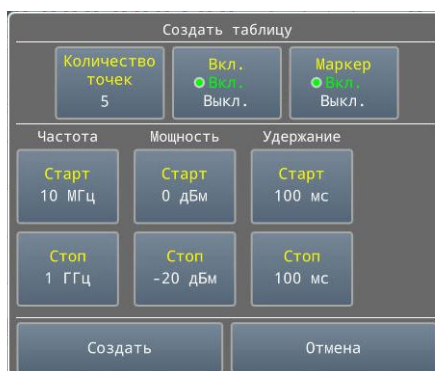










Рисунок 4.8 – Окно автоматического заполнения таблицы

2) Кнопка «», удаляет все строки таблицы;

- 3) Кнопка «» заполняет таблицу из файла;
  - 4) Кнопка «» сохраняет таблицу в файл;
  - 5) Кнопка «» сбрасывает параметры таблицы к значениям по умолчанию.
- в) Кнопки «Строка»:
- 1) Кнопка «» добавляет новую строку за выделенной строкой;
  - 2) Кнопка «» удаляет выделенную строку;
  - 3) Кнопка «» перемещает выделенную строку на одну позицию вверх;
  - 4) Кнопка «» перемещает выделенную строку на одну позицию вниз;
  - 5) Кнопка «» устанавливает параметры выделенной строки.

### 4.3.3 Окно клавиатуры

4.3.3.1 Окна клавиатуры ввода цифровых и буквенно-цифровых значений открываются при нажатии кнопок ввода цифровых, буквенно-цифровых значений параметров, редактировании цифровых значений в таблицах и списках, вводе имен файлов при сохранении таблиц, списков и профилей настроек в файлы.

4.3.3.2 Вид и назначение элементов клавиатуры ввода цифровых значений, на примере окна клавиатуры ввода частоты выходного сигнала «Частота», представлены на рисунке 4.9.



Рисунок 4.9 – Клавиатура ввода цифровых значений

4.3.3.3 Вид и назначение элементов клавиатуры ввода буквенно-цифровых значений, на примере клавиатуры ввода параметров лицензий, представлен на рисунке 4.10. Клавиатура ввода буквенно-цифровых значений может быть расширенной, с наличием кнопок ввода дополнительных символов, или обычной, без кнопок дополнительных символов.



Рисунок 4.10 – Клавиатура ввода буквенно-цифровых значений

#### 4.3.4 Окно точной подстройки

4.3.4.1 Окно точной подстройки частоты (мощности) вызывается при скольжении влево или право по области панели частоты (мощности) основного окна интерфейса пользователя.

4.3.4.2 Вид окна точной подстройки на примере окна точной подстройки частоты представлен на рисунке 4.11.

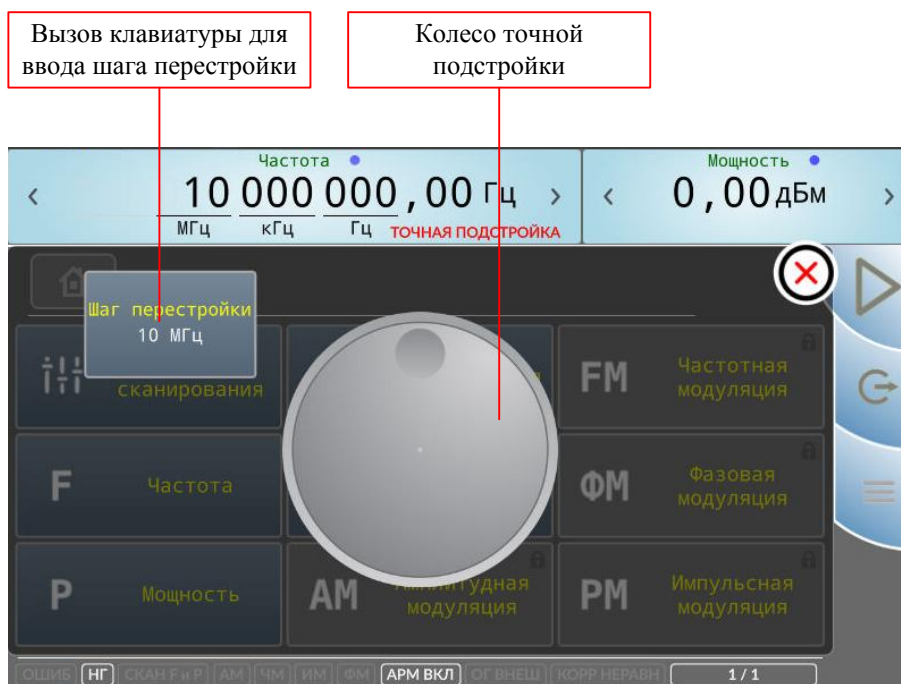


Рисунок 4.11 – Окно точной подстройки



4.3.4.3 Окно точной подстройки содержит следующие элементы управления:

- а) кнопку «Шаг перестройки», которая открывает окно клавиатуры для ввода значения шага перестройки;
- б) колесо точной подстройки частоты вращения, которого меняет частоту (мощность) выходного сигнала с заданным шагом перестройки.

4.3.5 Окна сохранения и открытия файлов

4.3.5.1 Окна сохранения и открытия файлов содержат элементы управления, обеспечивающие сохранение таблиц, списков и профилей настроек в файлы, или заполнение таблиц и загрузку профилей настроек из файлов.

4.3.5.2 Вид окна сохранения в файл представлен на рисунке 4.12. Вид окна открытия файла представлен на рисунке 4.13.

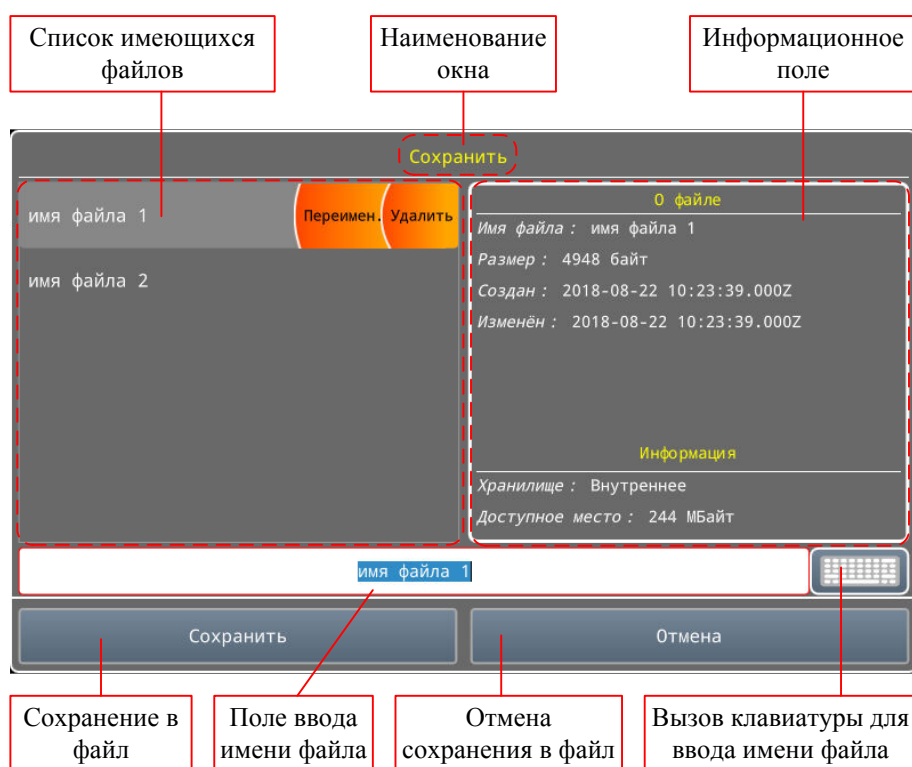


Рисунок 4.12 – Вид окна сохранения в файл

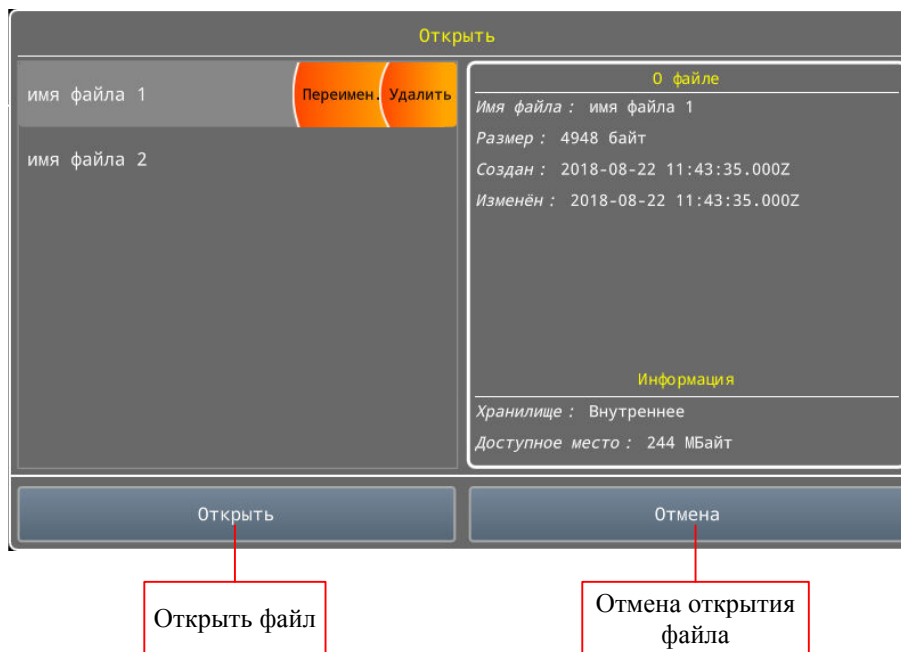


Рисунок 4.13 – Вид окна открытия файла

#### 4.3.5.3 Элементы окон сохранения и открытия файлов:

##### а) Список имеющихся файлов.

Список содержит имена имеющихся файлов. При нажатии в область имени файла строка с именем файла выделяется, и в правой части строки появляются две кнопки:

- 1) «Переимен.» – вызывает клавиатуру для ввода нового имени файла;
- 2) «Удалить» – удаляет выбранный файл.

б) Информационное поле, которое содержит информацию о выбранном файле: имя, размер, даты создания и изменения;

в) Информационное поле, которое содержит информацию о месте хранения файла и размеру свободного места для записи файлов.

г) Поле ввода с именем файла и кнопка вызова клавиатуры для ввода имени файла. Активны только для окна сохранения в файл;

д) Кнопки сохранения в файл «Сохранить» и отмены сохранения в файл «Отмена» для окна сохранения в файл;

е) Кнопки открытия файл «Открыть» и отмены открытия файла «Отмена» для окна открытия файла.

#### 4.3.6 Сообщения

##### 4.3.6.1 При работе синтезатор может формировать несколько видов сообщений:

а) «Подтверждение» – может формироваться при угрозе потери данных, например, при выходе из меню списка значений частоты и мощности «Список» без записи изменений в таблицу или в других случаях. Вид окна сообщения «Подтверждение» представлен на рисунке 4.14.

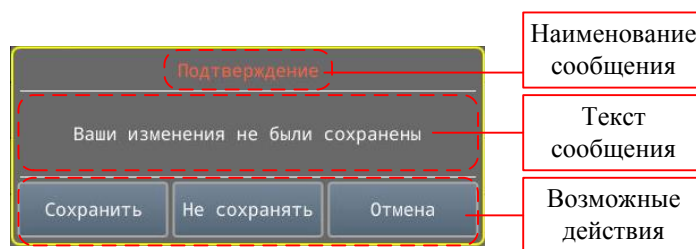


Рисунок 4.14 – Вид окна сообщения «Подтверждение»

б) «Ошибка» – сообщение появляется в поле статусной строке при возникновении ошибки в работе синтезатора. Сообщение содержит код ошибки и описание ошибки. Через несколько секунд сообщение исчезает, а индикатор ошибки «ОШИБ» в статусной строке становится активным (цвет индикатора меняется на красный). Информация об ошибке размещается в списке ошибок меню «Система»\«Ошибки».

в) «Округлено» – сообщение появляется на поле кнопок ввода цифровых значений при выходе устанавливаемого значения за допустимые пределы. Вводимое значение округляется до ближайшей границы диапазона допустимых значений. Через несколько секунд сообщение исчезает.

#### 4.3.7 Подсказки

4.3.7.1 Некоторые элементы управления имеют подсказки. Для вызова подсказки необходимо увеличить длительность прикосновения к элементу до нескольких секунд, после чего на экране появится окно подсказки, которое содержит назначение выбранного элемента управления и SCPI команду соответствующую данному элементу управления, при ее наличии. Пример окна подсказки представлен на рисунке 4.15.

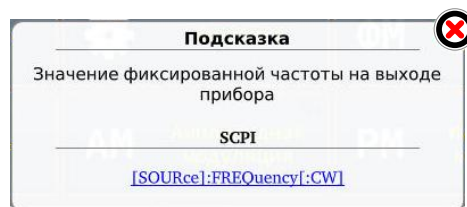


Рисунок 4.15 – Вид окна подсказки

#### 4.3.8 Основное меню

4.3.8.1 Панель управления основного меню содержит кнопки перехода в следующие меню:

- а) «Настройки сканирования» – меню настройки параметров и режимов сканирования;
- б) «Частота» – меню настройки параметров и режимов, относящихся к частоте;
- в) «Мощность» – меню настройки параметров и режимов, относящихся к мощности;
- г) «Синхронизация» – меню настройки параметров и режимов сигналов синхронизации;
- д) «Амплитудная модуляция» – меню настройки параметров и режимов амплитудной модуляции;
- е) «Частотная модуляция» – меню настройки параметров и режимов частотной модуляции;
- ж) «Фазовая модуляция» – меню настройки параметров и режимов фазовой модуляции;

- з) «Импульсная модуляция» – меню настройки параметров и режимов импульсной модуляции;
- и) «Система» – меню системных параметров.

#### 4.3.9 Меню «Настройки сканирования»

4.3.9.1 Панель управления меню «Настройки сканирования» содержит элементы управления параметрами и режимами сканирования выходного сигнала по частоте и мощности:

а) Кнопка «Режим» открывает список режимов изменения частоты и мощности выходного сигнала:

- 1) «НГ» – фиксированная частота и мощность;
- 2) «Сканирование по частоте» – частота меняется по заданному диапазону или списку, мощность фиксирована;
- 3) «Сканирование по мощности» – мощность меняется по заданному диапазону или списку, частота фиксирована;
- 4) «Сканирование по частоте и мощности» – частота и мощность меняются одновременно в заданных диапазонах или по списку.

б) Кнопка «Фазовый шум» открывает список режимов оптимизации фазовых шумов выходного сигнала:

- 1) «Ближний» – оптимизация фазовых шумов на ближних отстройках;
- 2) «Дальний» – оптимизация фазовых шумов на дальних отстройках;
- 3) «Средний» – среднее между оптимизацией фазовых шумов на ближних и дальних отстройках.

в) Кнопка «Список» открывает список частот и мощностей выходного сигнала, по которому выполняется сканирование в режиме по списку. Таблица списка содержит значения частоты, мощности, времени удержания, выключатели, позволяющие исключить какую либо точку из списка, выключатели, позволяющие установить на какой либо точке списка «маркер», определяющий точку списка, на которой будет формироваться синхросигнал.

г) Кнопки в группе «Сканирование»:

- 1) Кнопка «Тип сканирования» открывает список типов сканирования:
  - «Шаговое» – сканирование в диапазоне частот или мощностей с равномерным шагом;
  - «Список» – сканирование по списку частот или мощностей;
  - «Линейное» – не используется;
  - «Шаговое (F, P)» – шаговое сканирование в диапазоне частот и мощностей;
  - «Список F и P» – сканирование по списку частот и мощностей;
  - «Шаговая F, Список P» – шаговое сканирование в диапазоне частот и сканирование по списку мощностей;
  - «Список F, Шаговая P» – сканирование по списку частот и шаговое сканирование в диапазоне мощностей.
- 2) Кнопка «Запуск» открывает список типов запуска сканирования:
  - «Авто» – автоматический запуск. Перестройка на следующую точку диапазона или списка определяется временем установления частоты и мощности выходного сигнала и временем удержания точки;
  - «Однократный» – однократное сканирование по заданному диапазону или списку. После завершения сканирования частота и (или) мощность остаются на последней точке диапазона и (или) списка;

– «По точкам» – перестройка на следующую точку диапазона или списка выполняется по команде пользователя или внешнему сигналу синхронизации.

3) Кнопка «Режим запуска» меняет режимы запуска сканирования:

– «Внешний» – запуск сканирования по внешнему сигналу синхронизации;

– «Ручной» – запуск сканирования по нажатию кнопки ручного запуска сканирования.

4) Кнопка «Направление» меняет направление сканирования:

– «Вниз» – сканирование выполняется от максимального значения заданного диапазона или списка к минимальному;

– «Вверх» – сканирование выполняется от минимального значения заданного диапазона или списка к максимальному.

5) Кнопка «Количество точек» открывает окно клавиатуры для установки количества точек в диапазоне сканирования;

*Примечание* – При комбинированном режиме сканирования, когда один параметр меняется по списку, а другой по диапазону, количество точек в диапазоне сканирования должно быть равно количеству точек в списке.

6) Кнопка «Время удержания» открывает окно клавиатуры для установки времени удержания точки при сканировании по диапазону частот и (или) мощностей.

д) Кнопки в группе «Время скан.» – не используется.

#### 4.3.10 Меню «Частота»

4.3.10.1 Панель управления меню «Частота» содержит элементы управления параметрами и режимами, относящиеся к частоте:

а) Кнопка «Режим» открывает список режимов изменения частоты выходного сигнала:

1) «Фиксированная» – фиксированная частота выходного сигнала;

2) «Сканирование» – частота меняется в заданном диапазоне;

3) «Список» – частота меняется по заданному списку.

б) Кнопка «ОГ» открывает меню настройки параметров опорного генератора, в котором содержатся следующие элементы:

1) Кнопка «ОГ» открывает список режимов работы опорного генератора:

– «Внутренний» – синтезатор работает от внутреннего опорного генератора;

– «Внешний» – синтезатор работает от внешнего опорного генератора.

в) Кнопка «Сдвиги» открывает меню параметров смещения частоты и фазы выходного сигнала, в котором содержатся следующие элементы:

1) Кнопки в группе «Частота»:

– кнопка «Режим» включает «Вкл.» и выключает «Выкл.» режим сдвига частоты;

– кнопка «Сдвиг» открывает окно клавиатуры для установки значения сдвига по частоте.

2) Кнопка «Сдвиг» в группе «Фаза» открывает окно клавиатуры для установки значения сдвига по фазе.

г) Кнопки в группе «Фиксированная»:

1) Кнопка «Частота» открывает окно клавиатуры для установки частоты выходного сигнала в режимах «НГ» и «Фиксированная»;

2) Кнопка «Шаг листания» открывает окно клавиатуры для установки шага изменения частоты выходного сигнала при фиксированной частоте, и центральной частоты диапазона сканирования в режиме сканирования по диапазону частот;

3) Кнопка «Список» открывает список частот и мощностей выходного сигнала, по которому выполняется сканирование в режиме по списку. Таблица списка содержит значения частоты, мощности, времени удержания, выключатели, позволяющие исключить какую либо точку из списка, выключатели, позволяющие установить на какой либо точке списка «маркер», определяющий точку списка, на которой будет формироваться синхросигнал. Кнопка появляется только в режиме сканирования по списку.

д) Кнопки в группе «Сканирование»:

1) Кнопка «Центр» открывает окно клавиатуры для установки центральной частоты диапазона сканирования;

2) Кнопка «Старт» открывает окно клавиатуры для установки начальной частоты диапазона сканирования;

3) Кнопка «Стоп» открывает окно клавиатуры для установки конечной частоты диапазона сканирования;

4) Кнопка «Шаг сканирования» открывает окно клавиатуры для установки шага сканирования;

5) Кнопка «Полоса» открывает окно клавиатуры для установки полосы сканирования.

6) Кнопка «Маркер» открывает окно клавиатуры для установки значения частоты, на которой будет формироваться выходной синхросигнал в режиме маркера.

#### 4.3.11 Меню «Мощность»

4.3.11.1 Панель управления меню «Мощность» содержит элементы управления параметрами и режимами, относящиеся к мощности:

а) Кнопка «Режим» открывает список режимов изменения мощности выходного сигнала:

1) «Фиксированная» – фиксированная мощность выходного сигнала;

2) «Сканирование» – мощность меняется в заданном диапазоне;

3) «Список» – мощность меняется по заданному списку.

б) Кнопка «АРМ» открывает меню установки параметров и режимов регулировки мощности, в котором содержатся следующие элементы:

1) Кнопка «АРМ» открывает список режима работы АРМ:

– «Вкл.» – АРМ включена;

– «Выкл.» – АРМ выключена.

2) Кнопка «Полоса АРМ» открывает список установки полосы АРМ:

– «Авто» – автоматический выбор полосы пропускания АРМ;

– «Узкая», «Средняя», «Широкая» – не используется.

3) Кнопка «Коррекция неравномер.» открывает меню коррекции неравномерности, в котором содержатся следующие элементы:

– кнопка «Коррекция» включает «Вкл.» и выключает «Выкл.» режим коррекции неравномерности;

– кнопка «Таблица коррекции» открывает таблицу с частотной зависимостью коэффициента передачи устройства, потери или усиление, которого необходимо компенсировать с помощью коррекции мощности на выходе синтезатора.

в) Кнопка «Аттенюатор» открывает список ослаблений шагового аттенюатора:

1) «Авто» – ослабление шагового аттенюатора устанавливается автоматически в зависимости от установленного значения мощности;

2) «10», «20», ... «70» – устанавливают соответствующее ослабление шагового аттенюатора.

г) Кнопки в группе «Фиксированная»:

1) Кнопка «Мощность» открывает окно клавиатуры для установки мощности выходного сигнала в режимах «НГ» и «Фиксированная»;

2) Кнопка «Шаг листания» открывает окно клавиатуры для установки шага изменения мощности выходного сигнала при фиксированной мощности, и центральной мощности диапазона сканирования в режиме сканирования по диапазону мощностей;

3) Кнопка «Список» открывает список частот и мощностей выходного сигнала, по которому выполняется сканирование в режиме по списку. Таблица списка содержит значения частоты, мощности, времени удержания, выключатели, позволяющие исключить какую либо точку из списка, выключатели, позволяющие установить на какой либо точке списка «маркер», определяющий точку списка, на которой будет формироваться синхросигнал. Кнопка появляется только в режиме сканирования по списку.

д) Кнопки в группе «Сканирование»:

1) Кнопка «Центр» открывает окно клавиатуры для установки центральной мощности диапазона сканирования;

2) Кнопка «Старт» открывает окно клавиатуры для установки начальной мощности диапазона сканирования;

3) Кнопка «Стоп» открывает окно клавиатуры для установки конечной мощности диапазона сканирования;

4) Кнопка «Шаг сканирования» открывает окно клавиатуры для установки шага сканирования по мощности;

5) Кнопка «Полоса» открывает окно клавиатуры для установки полосы сканирования.

б) Кнопка «Маркер» открывает окно клавиатуры для установки значения мощности при установке, которой будет формироваться выходной синхросигнал в режиме маркера.

#### 4.3.12 Меню «Амплитудная модуляция»

4.3.12.1 Панель управления меню «Амплитудная модуляция» содержит элементы управления параметрами и режимами амплитудной модуляции:

а) Кнопка «Режим» включает «Вкл.» и выключает «Выкл.» амплитудную модуляцию;

б) Кнопка «Источник» устанавливает «Внутренний» или «Внешний» источник модулирующего сигнала;

в) Кнопка «Вид» устанавливает «Экспоненциальный» или «Линейный» вид амплитудной модуляции;

г) Кнопка «Сигнал» открывает список форм сигнала внутреннего источника:

1) «Синус» – внутренний источник формирует синусоидальный сигнал;

2) «Пила прямая» – не используется при амплитудной модуляции;

3) «Пила обратная» – не используется при амплитудной модуляции;

4) «Треугольник» – не используется при амплитудной модуляции;

5) «Меандр» – не используется при амплитудной модуляции;



- б) «Шум» – не используется при амплитудной модуляции.
- д) Кнопка «Частота» открывает окно клавиатуры для установки частоты внутреннего источника модулирующего сигнала;
- е) Кнопка «Коэффициент АМ» открывает окно клавиатуры для установки коэффициента АМ.

#### 4.3.13 Меню «Частотная модуляция»

4.3.13.1 Панель управления меню «Частотная модуляция» содержит элементы управления параметрами и режимами частотной модуляции:

- а) Кнопка «Режим» включает «Вкл.» и выключает «Выкл.» частотную модуляцию;  
Примечание – Одновременное включение частотной и фазовой модуляции недопустимо.
- б) Кнопка «Источник» устанавливает «Внутренний» или «Внешний» источник модулирующего сигнала;
- в) Кнопка «Сигнал» открывает список форм сигнала внутреннего источника:
  - 1) «Синус» – внутренний источник формирует синусоидальный сигнал;
  - 2) «Пила прямая» – внутренний источник формирует пилообразный сигнал с формой нарастающей пилы;
  - 3) «Пила обратная» – внутренний источник формирует пилообразный сигнал с формой спадающей пилы;
  - 4) «Треугольник» – внутренний источник формирует треугольный сигнал;
  - 5) «Меандр» – внутренний источник формирует меандр;
  - 6) «Шум» – внутренний источник формирует шумоподобный сигнал.
- г) Кнопка «Частота» открывает окно клавиатуры для установки частоты внутреннего источника модулирующего сигнала;
- д) Кнопка «Девияция» открывает окно клавиатуры для установки девиации частоты.

#### 4.3.14 Меню «Фазовая модуляция»

4.3.14.1 Панель управления меню «Фазовая модуляция» содержит элементы управления параметрами и режимами фазовой модуляции:

- а) Кнопка «Режим» включает «Вкл.» и выключает «Выкл.» фазовую модуляцию;  
Примечание – Одновременное включение частотной и фазовой модуляции недопустимо.
- б) Кнопка «Источник» устанавливает «Внутренний» или «Внешний» источник модулирующего сигнала;
- в) Кнопка «Сигнал» открывает список форм сигнала внутреннего источника:
  - 1) «Синус» – внутренний источник формирует синусоидальный сигнал;
  - 2) «Пила прямая» – внутренний источник формирует пилообразный сигнал с формой нарастающей пилы;
  - 3) «Пила обратная» – внутренний источник формирует пилообразный сигнал с формой спадающей пилы;
  - 4) «Треугольник» – внутренний источник формирует треугольный сигнал;
  - 5) «Меандр» – внутренний источник формирует меандр;
  - 6) «Шум» – внутренний источник формирует шумоподобный сигнал.
- г) Кнопка «Частота» открывает окно клавиатуры для установки частоты внутреннего источника модулирующего сигнала;
- д) Кнопка установки значения «Девияция» открывает окно клавиатуры для установки девиации фазы.



#### 4.3.15 Меню «Импульсная модуляция»

4.3.15.1 Панель управления меню «Импульсная модуляция» содержит элементы управления параметрами и режимами импульсной модуляции:

- а) Кнопка «Режим» включает «Вкл.» и выключает «Выкл.» импульсную модуляцию;
- б) Кнопка «Источник» устанавливает «Внутренний» или «Внешний» источник модулирующих импульсов;
- в) Кнопка «Инверт. ВХ» включает «Вкл.» или выключает «Выкл.» инверсию внешнего источника модулирующего сигнала;
- г) Кнопка «Инверт. ВЫХ» включает «Вкл.» или выключает «Выкл.» инверсию модулирующего сигнала на выходе «ИМ»;
- д) Кнопки в группе «Сигнал»:
  - 1) Кнопка «Режим» переключает режимы внутреннего источника модулирующих импульсов:
    - «Пачка» – внутренний источник модулирующих импульсов формирует пачку импульсов с заданными параметрами;
    - «Периодический» – внутренний источник модулирующих импульсов формирует периодическую последовательность импульсов с заданными параметрами.
  - 2) Кнопка «Пачка настр.» открывает таблицу установки параметров пачки импульсов, которая содержит: длительность импульса в столбце «Вкл.», паузу между импульсами в столбце «Выкл.» и количество повторений импульсов в столбце «Периодический».
  - 3) Кнопка «Запуск» переключает режимы запуска внутреннего источника модулирующих импульсов:
    - «Авто» – внутренний источник модулирующих импульсов автоматически формирует периодическую последовательность импульсов или пачек импульсов;
    - «Внешний» – внутренний источник модулирующих импульсов формирует импульс заданной длительности или пачку импульсов при поступлении импульсного сигнала на вход «ИМ».
  - 4) Кнопка «Длительность» открывает окно клавиатуры для установки длительности модулирующих импульсов;
  - 5) Кнопка «Период» открывает окно клавиатуры для установки периода модулирующих импульсов;
  - б) Кнопка «Задержка» открывает окно клавиатуры для установки задержки между модулирующим импульсом на выходе «ИМ» и радиоимпульсом на выходе «СВЧ».

#### 4.3.16 Меню «Синхронизация»


4.3.16.1 Панель управления меню «Синхронизация» содержит элементы управления параметрами и режимами синхронизации:

- а) Кнопки в группе «Синхровход»:
  - 1) Кнопка «Инвертировать» включает «Вкл.» и выключает «Выкл.» инверсию входного синхросигнала;
- б) Кнопки в группе «Синхровыход»:
  - 1) Кнопка «Режим» открывает список режимов формирования выходных синхросигналов:
    - «Выкл.» – выходной синхросигнал не формируется;
    - «Синхровход» – выходной синхросигнал повторяет входной синхросигнал;


- «Захват» – выходной синхросигнал показывает момент завершения переходного процесса при установке нового значения частоты и (или) мощности выходного сигнала;
  - «Старт скан.» – выходной синхросигнал показывает момент начала сканирования;
  - «След. точка» – выходной синхросигнал показывает момент начала перестройки на следующую точку диапазона или списка;
  - «Маркер» – выходной синхросигнал показывает момент завершения переходного процесса при установке нового значения частоты и (или) мощности выходного сигнала отмеченной «маркером»;
  - 2) Кнопка «Длительность» открывает окно клавиатуры для установки длительности выходного синхросигнала;
  - 3) Кнопка «Задержка» открывает окно клавиатуры для установки задержки между событием, по которому формируется синхросигнал и синхросигналом;
  - 4) Кнопка «Инвертировать» включает «Вкл.» и выключает «Выкл.» инверсию выходного синхросигнала.
- в) Кнопки в группе «Маркеры»:
- 1) Кнопка «Мощность» включает «Вкл.» и выключает «Выкл.» формирование выходного синхросигнала на мощности маркера.
  - 2) Кнопка «Частота» включает «Вкл.» и выключает «Выкл.» формирование выходного синхросигнала на частоте маркера.


#### 4.3.17 Меню «Система»

4.3.17.1 Панель управления меню «Система» содержит элементы управления системными параметрами:

- а) Кнопка «Информация» открывает информационное окно, в котором содержится следующая информация о синтезаторе:
- 1) Наименование и заводской номер;
  - 2) Дата изготовления в поле «Дата изготовления»;
  - 3) Дата последнего сервисного обслуживания в поле «Дата обслуживания»;
  - 4) Версия встроенного программного обеспечения в поле «Версия ВПО»;
  - 5) Версия программного обеспечения в поле «Версия ПО»;
  - 6) Время работы синтезатора в поле «Время работы»;
  - 7) Список программных и аппаратных опций в полях «Программные опции», «Аппаратные опции».
- б) Кнопка «Лицензии» открывает меню управления лицензиями, в котором содержится:
- 1) Список установленных лицензий, в котором содержится следующая информация о лицензии:
    - имя файла лицензии в поле «Имя файла»;
    - дата выпуска лицензии в поле «Дата выпуска»;
    - дата окончания срока действия лицензии в поле «Срок действия»;
    - индикатор правильности заполнения ключа лицензии в поле «Ключ»;
    - индикатор того, что срок действия лицензии не истек в поле «Дата»;
    - обозначение программных опций, на которые распространяется лицензия в поле «Опции».
  - 2) Кнопка «» добавляет лицензии в список из файла, расположенного на

внешнем флеш-накопителе USB;

3) Кнопка «» удаляет лицензии из списка;

4) Кнопка «» открывает окно клавиатуры для ручной регистрации лицензии, через заполнение соответствующих полей.

в) Кнопка «Ошибки» открывает список ошибок, в котором содержится:

1) Список, содержащий код и описание ошибок возникших при работе синтезатора;

2) Кнопка «» очищает список ошибок.

г) Кнопка «Сеть» открывает меню настройки сетевых параметров, в которое входят следующие элементы:

1) Кнопки группы «Настройки сети»:

– кнопка «Хост», открывающая окно клавиатуры для установки сетевого имени синтезатора;

– кнопка «IP», открывающая окно клавиатуры для установки для установки IP адреса синтезатора;

– кнопка «Маска подсети», открывающая окно клавиатуры для установки маски подсети;

– кнопка «Шлюз», открывающая окно клавиатуры для установки адреса шлюза.

2) Кнопка «DHCP» группы «Настройки DHCP» переключающая режим определения IP адреса синтезатора:

– «Вкл.» – подключение к синтезатору выполняется по сетевому имени «Хост»;

– «Выкл.» – подключение к синтезатору выполняется по установленному IP адресу.

д) Кнопка «Измеритель мощности» открывает меню управления измерителем мощности, в которое входят следующие элементы:

1) Кнопка «Тип» переключает интерфейс соединения с измерителем мощности:


– «USB» – измеритель мощности подключается к синтезатору через USB порт;

– «Ethernet» – синтезатор подключается к измерителю мощности через сеть Ethernet.

2) Кнопка «Устройство» открывающая список устройств подключенных к синтезатору по USB. Кнопка появляется при выборе для соединения с измерителем мощности интерфейса USB;

3) Кнопка «Хост/IP адрес» открывающая окно клавиатуры для ввода сетевого имени или сетевого адреса измерителя мощности. Кнопка появляется при выборе интерфейса Ethernet для соединения с измерителем мощности;

4) Кнопка «Порт» открывающая окно клавиатуры для ввода номера порта через который будет выполняться подключение к измерителю мощности по сети Ethernet. Кнопка появляется при выборе интерфейса Ethernet для соединения с измерителем мощности;



5) Кнопка «» открывающая окно настройки параметров измерителя мощности, в которое входят следующие элементы:

– кнопка «Частота», открывающая окно клавиатуры для ввода частоты изме-

ряемого сигнала;



- кнопка «Единицы», переключающая единицы измерения «Вт» и «дБ (1 мВт)»;
- кнопка «Значение», открывающая окно клавиатуры для ввода значения усреднения, активна при выключенном автоматическом усреднении;
- кнопка «Статус», включающая «Вкл.» и выключающая «Выкл.» усреднение;
- кнопка «Авто», включающая «Вкл.» и выключающая «Выкл.» автоматическое усреднение;
- кнопка «Назад», закрывающая окно настройки параметров измерителя мощности.

б) Кнопка запуска и остановки измерений, меняющая свой вид:

-  – измерение выключено, нажатие включает измерения;
-  – измерение выключено, нажатие включает измерения.

7) Поле индикации мощности, отображающее результат измерения мощности;

8) Индикатор выполнения измерений:

-  (красная точка) – измерения выключены;
-  (зеленая пульсирующая точка) – измерения включены.

9) Индикатор режима усреднения «Усредн», отображающий состояние режима усреднения;

10) Индикатор частоты «Частота», отображающий установленную частоту измеряемого сигнала.

е) Кнопка «Экран» открывает меню управления параметрами экрана, которое содержит:

1) Кнопку «Тема» переключающую цветовые схемы интерфейса пользователя;

2) Кнопку «Яркость дисплея» открывающую список яркости дисплея:

- «Низкая» – темный экран;
- «Средняя» – промежуточный вариант между светлым и темным экраном;
- «Высокая» – светлый экран.

3) Кнопки в группе «Хранитель экрана» устанавливают параметры выключения изображения на экране при бездействии:

- кнопка «Состояние» включает «Вкл.» и выключает «Выкл.» режим выключения изображения на экране при бездействии;
- кнопка «Задержка» устанавливает время бездействия по истечении, которого изображение на экране будет выключено.

Для перехода к нормальному режиму работы необходимо коснуться экрана.

4) Кнопки в группе «Безопасность» устанавливают режим отображения параметров на экране при удаленном управлении:

- кнопка «Экран» включает «Вкл.» и выключает «Выкл.» отображение всей информации на экране;
- кнопка «Ограниченный вывод» включает «Вкл.» и выключает «Выкл.» отображение информации о режиме работы, частоте и мощности выходного сигнала.

ж) Кнопка «Предустановки» открывает меню управления предустановками (начальные значения режимов и параметров) и профилями настроек (предварительно сохра-

ненные значения режимов и параметров), в которое входят следующие элементы:

1) Кнопка «Тип предустановок» выбирает тип предустановок, который будет установлен при нажатии кнопки «Выполнить предустановки»:

– «Заводские» – начальные настройки режимов и параметров записанные в синтезатор при производстве (настройки по умолчанию), исключая настройки сетевых параметров;

– «Пользователя» – начальные настройки режимов и параметров записанные в синтезатор пользователем.

2) Кнопка «Предустановки при включении» выбирает тип предустановок, который будет установлен после включения питания;

3) Кнопка «Сохранить в пользовательские предустановки» сохраняет текущие режимы и параметры синтезатора в предустановки пользователя;

4) Кнопка «Выполнить предустановки» устанавливает выбранный тип предустановок;

5) Кнопка «Восстановить все заводские настройки» устанавливает начальные настройки режимов и параметров записанные в синтезатор при производстве (настройки по умолчанию), включая настройки сетевых параметров;

6) Кнопки «Профили» управляют сохранением и включением профилей настроек:

– кнопка «Сохранить» открывает окно сохранения текущих режимов и параметров синтезатора в файл;

– кнопка «Открыть» открывает окно для установки текущих режимов и параметров синтезатора из файла.

7) Кнопки группы «Внешнее хранилище» управляют выбором места хранения файлов профилей настроек, списков и т.п.:

– кнопка «Состояние» включает «Вкл.» и выключает «Выкл.» режим записи файлов на внешний флеш-накопитель USB;

– кнопка «Путь к хранилищу» выбирает папку на внешнем флеш-накопителе USB куда будет записан файл.

з) Кнопка «Дата/время» открывает меню установки даты и времени, в которое входят следующие элементы:

1) Кнопка «Отобразить дату/время» включающая «Вкл.» и выключающая «Выкл.» отображение даты и времени на экране синтезатора;

2) Кнопка «Формат даты» меняет формат отображения даты:

– «МДГ» формат отображения месяц/число/год;

– «ДМГ» формат отображения число/месяц/год;


3) Кнопка «Установить дату» открывает окно установки даты, в которое входят:

– календарь для выбора даты;

– поле отображения текущей даты «Текущая дата»;

– поле отображения новой даты «Новая дата»;

– кнопка «Установить», устанавливающая новую дату;


– кнопка «» закрывающая окно установки даты без изменения.

4) Кнопка «Установить время» открывает окно установки времени, в которое входят:

– колесо для установки времени;

– поле отображения текущего времени «Текущее время»;

– поле отображения нового времени «Новое время»;

- кнопка «Установить», устанавливающая новое время;
- кнопка «» закрывающая окно установки времени без изменения.

и) Кнопка ограничение мощности открывает меню установки параметров ограничения мощности, в которое входят:

- 1) Кнопка «Состояние» включающая «Вкл.» и выключающая «Выкл.» режим ограничения мощности;
- 2) Кнопка «Мощность» устанавливающая значение мощности выше, которой синтезатор выдавать не должен.

к) Кнопка «Язык» устанавливает «Русский» или «Английский» языки интерфейса пользователя;

л) Кнопка «Единицы мощности» устанавливает единицы измерения мощности «дБ (1 мВт)» или «Вт».

#### 4.3.18 Дополнительное меню

4.3.18.1 Дополнительное меню содержит следующие элементы управления:

а) Кнопка предустановок «Заводские предустановки» или «Предустановки пользователя». Вид кнопки зависит от состояния кнопки «Тип предустановок» в меню «Система»\«Предустановки». Кнопка дублирует функцию кнопки «Выполнить предустановки» в меню «Система»\«Предустановки». Расположение кнопки в дополнительном меню устраняет необходимость переходов между меню при установке параметров по умолчанию;

б) Кнопка «Закреть внешние подключения» отключает возможность удаленного управления синтезатором через SCPI команды.

в) Кнопка «Руководство пользователя» открывает руководство пользователя;

г) Кнопка «Справочник по SCPI командам» открывает описание SCPI команд;

д) Кнопка «Закреть» закрывает дополнительное меню;

е) Кнопка «Снимок экрана» делает снимок экрана и сохраняет его в файл на внешний флеш-накопитель USB или во внутреннее хранилище.



## 5 Техническое обслуживание и ремонт

### 5.1 Текущий ремонт

5.1.1 Ремонт и сервисное обслуживание синтезатора проводится только силами предприятия-изготовителя или его уполномоченных представителей.

5.1.2 Запрещается проводить самостоятельный ремонт синтезатора.

5.1.3 Допускается самостоятельная смена плавкого предохранителя по указаниям, приведенным ниже:

а) выключить питание синтезатора, установив кнопку включения электропитания в положение «отжата», индикация включенного состояния должна отсутствовать;

б) установить выключатель блока питания в положение «О»;

в) отключить кабель питания от синтезатора, извлечь держатель плавкого предохранителя;

г) заменить неисправный предохранитель, сменным предохранителем, находящимся в держателе. В случае отсутствия сменного предохранителя, установить предохранитель типа ВП2Б-1В 2А/250В ОЮО.481.005 ТУ-Р или аналог;

д) установить держатель плавкого предохранителя, соединить разъём подключения кабеля питания синтезатора и сеть электропитания ~220 В 50 Гц с помощью кабеля питания;

е) включить синтезатор, установив кнопку включения электропитания в положение «нажата», убедиться в наличии индикации включенного состояния.

**Примечание** – Повторный выход из строя предохранителя после включения означает неисправность синтезатора. Для устранения неисправности необходимо обратиться на предприятие-изготовитель.

### 5.2 Гарантийное и постгарантийное обслуживание

5.2.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие синтезатора требованиям, указанным в настоящем РЭ, при соблюдении пользователем условий и правил эксплуатации, хранения и транспортирования.

5.2.2 В течение гарантийного срока предприятие-изготовитель обязуется проводить гарантийный ремонт или замену синтезатора в случае несоответствия его характеристик или наличия механических повреждений синтезатора.

5.2.3 При наличии механических повреждений при первоначальном осмотре или обнаружении несоответствия характеристик в течение гарантийного срока, необходимо составить технически обоснованный акт с указанием причин несоответствия и условий их обнаружения. Упаковать синтезатор в транспортную тару и отправить на предприятие-изготовитель для ремонта или замены. Комплект поставки синтезатора для ремонта или замены должен соответствовать таблице 3.3. Допускается высылать только синтезатор по согласованию с предприятием-изготовителем. При этом обязательно высылается формуляр.

5.2.4 Гарантии на синтезатор не распространяются в следующих случаях:

а) имеются механические повреждения синтезатора или комплекта принадлежностей, полученные при эксплуатации, или следы воздействия жидкостей или агрессивных паров;

б) отсутствует формуляр;

в) формуляр не заполнен или заполнен неверно;

г) повреждены пломбы предприятия-изготовителя;

д) имеются следы вскрытия синтезатора;

е) истёк гарантийный срок.

5.2.5 Предприятие-изготовитель осуществляет платный ремонт и сервисное обслуживание синтезатора по окончании гарантийного срока в течение срока службы. Ремонт проводится только после оформления договора на проведение ремонта.

## 6 Хранение и транспортирование

### 6.1 Хранение

6.1.1 Синтезатор следует хранить на складах в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от 5 до 40 °С и относительной влажности воздуха не более 80 % при температуре 25 °С.

6.1.2 Синтезатор без упаковки допускается хранить при температуре окружающего воздуха от 10 до 35 °С и относительной влажности воздуха не более 80 % при температуре 25 °С.

6.1.3 В помещениях для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

### 6.2 Транспортирование

6.2.1 Погрузка и выгрузка упакованного синтезатора должна проводиться со всеми предосторожностями, исключающими удары и повреждения транспортной упаковки.

6.2.2 При погрузке и выгрузке транспортную тару не бросать и устанавливать согласно нанесенным на ней знакам.

6.2.3 Погрузка и выгрузка не требует применения погрузочно-разгрузочных средств.

6.2.4 Транспортировка синтезатора осуществляется в закрытых транспортных средствах любого вида в следующих условиях транспортирования:

– температура окружающей среды от минус 50 до 70 °С;

– относительная влажность воздуха при температуре 25 °С не более 95 %;

– атмосферное давление от 70,0 до 106,7 кПа (от 537 до 800 мм рт. ст.).

6.2.5 Синтезатор разрешается транспортировать в упакованном виде в условиях, исключающих внешние воздействия, способные вызвать механические повреждения синтезатора или нарушить целостность упаковки в пути следования.

6.2.6 При транспортировании воздушным транспортом синтезатор в упаковке должен располагаться в отапливаемых герметизированных отсеках.

6.2.7 Трюмы судов, кузова автомобилей, используемые для перевозки, не должны содержать паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.



**Приложение А  
(справочное)  
Перечень возможных неисправностей**

Перечень возможных неисправностей, причин их возникновения, а так же рекомендации по действиям при возникновении аварийных режимов приведены в таблице А.1.

Т а б л и ц а А .1

Наименование неисправности, внешние признаки проявления	Вероятные причины неисправности	Метод устранения
Синтезатор не включается	Синтезатор не включен в сеть электропитания	Включить синтезатор в сеть электропитания
	Выключатель блока питания установлен в положение «0»	Установить выключатель блока питания в положение «1»
	Неисправен сетевой кабель	Заменить неисправный сетевой кабель
	Вышел из строя предохранитель	Заменить предохранитель на исправный
Не запускается программа управления	Сбой в загрузке программы	Выключить и повторно включить электропитание синтезатора через 1 мин.