ГЕНЕРАТОРЫ СИГНАЛОВ ВЫСОКОЧАСТОТНЫЕ
серия АКИП-3211

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

МОСКВА

Оглавление

1 ВВЕДЕНИЕ 3
1.1 Назначение 3
1.2 Описание средства измерений 4
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТКИ 5
2.1 Частотные параметры 5
2.2 Параметры уровня выходного сигнала 5
2.3 Параметры спектра выходного сигнала 6
2.4 Модуляция 6
2.5 Дополнительные технические спецификации 9
3 СОСТАВ КОМПЛЕКТА 11
4 ПОДГОТОВКА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ 12
4.1 Настройка ножек 12
4.2 Подключение к сети 12
5 ОПИСАНИЕ ПРИБОРА 13
5.1 Передняя панель 13
5.2 Разъемы на передней панели 15
5.3 Задняя панель 15
5.4 Дисплей 17
5.5 Сенсорное управление 18
5.6 Настройка параметров 18
5.7 Меню помощь 18
6 КНОПКИ БЫСТРОГО ДОСТУПА 19
6.1 Кнопка PRESET 19
6.2 Кнопка HOME 21
6.3 Кнопка Trigger 21
6.4 Кнопка Esc/Close 21
6.5 Кнопка Mod ON/OFF 21
6.6 Кнопка RF ON/OFF 21
7 НАСТРОЙКА ГЕНЕРАТОРА 22
7.1 Настройка частоты 22
7.2 Установка уровня сигнала 24
7.3 Настройка режима «Качание» / Sweep Setting 28
7.4 Настройка функций и режимов модуляции 36
8 НАСТРОЙКА LF ВЫХОДА 53
8.1 Источник LF 53
8.2 Качание частоты LF выхода 53
9 УТИЛИТЫ 55
9.1 SYSTEM (Система) 55
9.2 Запись/Вызов 61
10 ДАТЧИК МОЩНОСТИ 62
10.1 Настройка датчика мощности 62
10.2 Контроль уровня 65
11 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ 67
11.1 Уход за поверхностью и чистка прибора 67
12 ГАРАНТИЙНЫЙ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА 68

1 ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для лиц, работающих с данным прибором, а также для обслуживающего персонала. Руководство включает в себя все данные о приборе, указания по работе.

В связи с постоянной работой по совершенствованию изделия, повышающей его надежность и улучшающей условия эксплуатации, в конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отражённые в настоящем издании.

Порядок технического обслуживания прибора, ремонта и проведения закрытой калибровки прибора описан в руководстве по обслуживанию (РО).

⚠ **Изготовитель оставляет за собой право вносить в схему и конструкцию прибора непринципиальные изменения, не влияющие на его технические данные. При небольшом количестве таких изменений, коррекция эксплуатационных, документов не проводится.**

1.1 Назначение

Генераторы сигналов высокочастотные АКИП-3211 (далее - генераторы) предназначены для генерирования немодулированных электромагнитных колебаний и электромагнитных колебаний с различными видами модуляции.

Информация об утверждении типа СИ:
Генераторы сигналов высокочастотные **АКИП-3211**
Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде: 91166-24

Содержание данного **Руководства по эксплуатации** не может быть воспроизведено в какой-либо форме (копирование, воспроизведение и др.) в любом случае без предшествующего разрешения компании изготовителя или официального дилера.

Внимание:

1. Все изделия запатентованы, их торговые марки и знаки зарегистрированы. Изготовитель оставляет за собой право без дополнительного уведомления изменить спецификации изделия и конструкцию (внести непринципиальные изменения, не влияющие на его технические характеристики). При небольшом количестве таких изменений, коррекция эксплуатационных, документов не проводится.

⚠ 2. В соответствии с **ГК РФ** (ч.IV , статья 1227, п. 2): «**Переход права собственности на вещь не влечет переход или предоставление интеллектуальных прав на результат интеллектуальной деятельности**», соответственно приобретение данного средства измерения не означает приобретение прав на его конструкцию, отдельные части, программное обеспечение, руководство по эксплуатации и т.д. Полное или частичное копирование, опубликование и тиражирование руководства по эксплуатации запрещено.

1.2 Описание средства измерений

Принцип действия генераторов основан на синтезе синусоидального сигнала, синхронизированного с опорным стабильным по частоте внутренним или внешним задающим генератором. В генераторах возможна генерация как непрерывная, так и с амплитудной, частотной, фазовой и импульсной модуляциями. В генераторах предусмотрена опция внешней квадратурной модуляции.

Диапазон частот генератора формируется из диапазона частот задающего генератора с последующим преобразованием и фильтрацией паразитных частотных составляющих. Источником опорной частоты для задающего генератора служит кварцевый генератор частотой 10 МГц с термокомпенсацией. В генераторах имеется дополнительные встроенные генератор сигналов специальной формы и импульсный генератор, у которых имеются отдельные выходы. Эти дополнительные генераторы могут использоваться в качестве внутреннего источника модулирующих сигналов или как источники вспомогательных низкочастотных сигналов. Управление режимами работы и процессом формирования выходного сигнала осуществляется внутренним контроллером.

Конструктивно генераторы выполнены в виде настольного моноблока. Генераторы имеют возможность монтажа в 19-дюймовые приборные стойки с помощью комплекта для монтажа, поставляемого опционально. Управление осуществляется при помощи клавиатуры и регулятора, расположенных на лицевой панели, или при помощи сенсорного дисплея. Предусмотрено управление генераторами с персонального компьютера через интерфейсы USB и LAN, опционально – через адаптер USB-GPIB.

Генераторы состоят из базовой модели и опций, расширяющих диапазон частот выходного сигнала, и опций расширенной модуляции. Генераторы могут быть оснащены следующими опциями:

- опция F85: опция расширения частотного диапазона до 20 ГГц основного высокочастотного сигнала;
- опция PU: импульсная модуляция;
- опция PT: генератор последовательности импульсов;
- Опция LP: модуль аттенюатора 110 дБ.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТКИ

2.1 Частотные параметры

Выходная частота:

АКИП-3211 – 9 кГц … 13,6 ГГц

АКИП-3211 с опцией F85 – 9 кГц … 20 ГГц

Разрешающая способность: 1 мГц

2.1.1 Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты

стандартное исполнение: $\pm 1 \cdot 10^{-6}$

опция 10М-ОСХО-L*: $\pm 1 \cdot 10^{-7}$

* - опция ОГ 10М-ОСХО-L поставляется в стандартной комплектации.

2.2 Параметры уровня выходного сигнала при нормальных условиях измерений

2.2.1 Диапазон установки уровня выходного сигнала на нагрузке 50 Ом

Стандартная конфигурация (без опции LP):

в диапазоне частот от 9 кГц до 100 кГц не включительно
от -20 до +7 дБм

в диапазоне частот свыше 100 кГц до 1 МГц включительно
от -20 до +15 дБм

в диапазоне частот свыше 1 МГц до 4 ГГц включительно
от -20 до +27 дБм

в диапазоне частот свыше 4 ГГц до 6 Гц включительно
от -20 до +27 дБм

в диапазоне частот свыше 6 ГГц до 20 ГГц включительно
от -15 до +20 дБм

Конфигурация с опцией LP (внутренний модуль аттенюатора):

в диапазоне частот от 9 кГц до 100 кГц не включительно
от -110 до +7 дБм

в диапазоне частот свыше 100 кГц до 1 МГц включительно
от -110 до +15 дБм

в диапазоне частот свыше 1 МГц до 4 ГГц включительно
от -130 до +25 дБм

в диапазоне частот свыше 4 ГГц до 6 Гц включительно
от -130 до +25 дБм

в диапазоне частот свыше 6 ГГц до 20 ГГц включительно
от -125 до +20 дБм

2.2.2 Дискретность установки уровня выходного сигнала

0,01 дБ

2.2.3 Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности установки уровня выходного сигнала в режиме АРУ (ALC)

в диапазоне частот от 9 кГц до 100 кГц не включительно, в диапазоне уровней выходного сигнала:

свыше -110 до -90 дБм - ±1,1 дБ

свыше -90 до -20 дБм - ±1,1 дБ

в диапазоне частот свыше 100 кГц до 1 ГГц, в диапазоне уровней выходного сигнала:

свыше -120 до -110 дБм - ±2 дБ
свыше -110 до -90 дБм - ±1,1 дБ
свыше -90 до -20 дБм - ±0,7 дБ
свыше -20 до +13 дБм - ±0,7 дБ

в диапазоне частот свыше 1 МГц до 20 ГГц, в диапазоне уровней выходного сигнала:

свыше -120 до -110 дБм - ±2 дБ
свыше -110 до -90 дБм - ±1,1 дБ
свыше -90 до -20 дБм - ±0,7 дБ
свыше -20 до +13 дБм - ±0,7 дБ
свыше +13 дБм до максимального уровня - ±1 дБ

2.2.4 Пределы дополнительной погрешности допускаемой абсолютной погрешности установки уровня выходного сигнала при выключенном режиме АРУ (ALC)

±0,5 дБ

2.3 Параметры спектра выходного сигнала

Уровень гармонических искажений, при Рвых <+10 дБм, в диапазоне частот от 1 МГц до 6 ГГц, не более

-30 дБн

Уровень субгармонических искажений не более
при Рвых <+10 дБм, при отстройке от несущей >10 кГц
в диапазоне частот от 1 МГц до 6 ГГц включительно -50 дБн
в диапазоне частот свыше 6 ГГц до 20 ГГц включительно -70 дБн

Уровень негармонических искажений не более
при Рвых <+10 дБм, при отстройке от несущей >10 кГц
в диапазоне частот от 1 МГц до 4 ГГц включительно -65 дБн
в диапазоне частот свыше 4 ГГц до 20 ГГц включительно -50 дБн

Спектральная плотность мощности фазовых шумов при отстройке от несущей 20 кГц в зависимости от частоты несущей, приведенная к полосе 1 Гц

≤-122 дБн/Гц частота несущей 100 МГц
≤-118 дБн/Гц частота несущей 1 ГГц
≤-106 дБн/Гц частота несущей 4 ГГц
≤-105 дБн/Гц частота несущей 6 ГГц
≤-99 дБн/Гц частота несущей 10 ГГц
≤-93 дБн/Гц частота несущей 20 ГГц

2.4 Модуляция

2.4.1 Параметры внутреннего модулирующего генератора (LF)

Форма сигнал несущей частоты: **синусоидальная, прямоугольная, пилообразная, треугольная, постоянный уровень**

Диапазон частот сигнала:

Синусоидального - от 0,1 Гц до 1 МГц
Прямоугольного, треугольного, пилообразного - от 0,1 Гц до 20 кГц

Дискретность установки частоты, – 0,01 Гц

Диапазон установки уровня сигнала (размах) Uвых, В на нагрузке 50 Ом
от $1 \cdot 10^{-3}$ до 3
Дискретность установки уровня сигнала - 1 мВ
Верхний предел установки постоянного смещения (наименьшее из приведенных значений) - $(2,5-0,5 \cdot U_{вых})$ В
Дискретность установки постоянного смещения - 10 мВ
Допускаемая абсолютная погрешность установки постоянного смещения
$\pm(0,01 \cdot U_{см}+3)$ мВ
Неравномерность АЧХ встроенного генератора: ±0,3 дБ

2.4.2 Параметры внутреннего импульсного генератора

Виды импульсов - одинарный, парный
Полярность импульсов - нормальная, инвертированная
Диапазон установки периода импульсов - от 40 нс до 300 с
Диапазон установки длительности импульсов - от 20 нс до 300 с
Диапазон установки задержки парных импульсов - от 20 нс до 300 с
Дискретность установки периода, длительности и задержки, - 10 нс

2.4.3 Параметры амплитудной синусоидальной модуляции (АМ)

Режимы модуляции - внутренняя, внешняя, внутренняя + внешняя
Диапазон установки коэффициента АМ ($К_{ам}$), % $К_{ам}$ - здесь и далее коэффициент амплитудной модуляции
от 0 до 100 %
Дискретность установки коэффициента АМ
0,1%
Диапазон модулирующих частот, кГц приведен в разделе «Параметры внутреннего модулирующего генератора (LF)»
Пределы допускаемой абсолютной погрешности коэффициента АМ $К_{ам}$ в режиме внутренней АМ, % при $К_{ам} \leq 80$ %, уровне выходного сигнала 0 дБм и модулирующей частоте 1 кГц
$\pm(0,04 \cdot К_{ам}+1)$%
Коэффициент гармоник огибающей АМ в режиме внутренней АМ, при модулирующей частоте 1 кГц, $К_{ам} \leq 80$ %, и уровне выходного сигнала не более
3%

2.4.4 Параметры частотной синусоидальной модуляции (ЧМ)

Режимы модуляции **-** внутренняя, внешняя, внутренняя + внешняя
Масштабный коэффициент N

в диапазоне частот от 9 кГц до 1 МГц включительно	0,25
в диапазоне частот свыше 1 МГц до 250 МГц включительно	0,5
в диапазоне частот свыше 250 МГц до 500 МГц включительно	0,125
в диапазоне частот свыше 500 МГц до 1 ГГц включительно	0,25
в диапазоне частот свыше 1 ГГц до 2 ГГц включительно	0,5
в диапазоне частот свыше 2 ГГц до 4 ГГц включительно	1
в диапазоне частот свыше 4 ГГц до 8 ГГц включительно	2
в диапазоне частот свыше 8 ГГц до 16 ГГц включительно	4
в диапазоне частот свыше 16 ГГц до 20 ГГц включительно	8

Максимальное значение девиации частоты (Δf), МГц
$1 \cdot N$
Дискретность установки девиации частоты (наибольшее из приведенных значений), Гц

0,001·Δf или 1 Гц

Диапазон модулирующих частот, кГц приведен в разделе «Параметры внутреннего модулирующего генератора (LF)»

Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки девиации частоты Δf в режиме внутренней ЧМ, Гц при Δf ≤50 кГц, при модулирующей частоте 1 кГц

±(0,02·Δf+20) Гц

Коэффициент гармоник ЧМ при модулирующей частоте 1 кГц и девиации частоты Δf ≤50 кГц, , не более

1 %

2.4.5 Параметры фазовой синусоидальной модуляции (ФМ)

Режимы модуляции **- внутренняя, внешняя, внутренняя + внешняя**

Максимальное значение девиации фазы (Δφ), рад

5·N,

где N- масштабный коэффициент (приведен в разделе «Параметры ЧМ»)

Дискретность установки девиации фазы (наибольшее из приведенных значений)

0,001·Δφ или 0,01 рад

Диапазон модулирующих частот, кГц приведен в разделе «Параметры внутреннего модулирующего генератора (LF)»

Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки девиации фазы Δφ в режиме внутренней ФМ, (при Δφ≤5·N, при модулирующей частоте 1 кГц)

±(0,035·Δφ + 0,05) рад

2.4.6 Параметры импульсной модуляции (ИМ) - опция

Режимы модуляции - внутренняя, внешняя

Диапазон установки периода следования импульсов

от 40 нс до 300 с

Минимальная длительность фронта/среза импульса радиоимпульса

15 нс

Коэффициент подавления сигнала несущей в паузе между радиоимпульсами, не менее

70 дБн (в диапазоне частот от 1 МГц до 6 ГГц)
80 дБн (в диапазоне частот свыше 6 ГГц до 13,6 ГГц)
75 дБн (в диапазоне частот свыше 13,6 ГГц до 20 ГГц)

2.4.7 Характеристики выходного тракта

Тип коннектора ВЧ выход: 2,92 мм

Номинальное значение выходного сопротивления ВЧ выхода

50 Ом

Предел допускаемого значения КСВН ВЧ выхода, при уровне выходного сигнала не более 0 дБм, режим АРУ включен

диапазоне частот от 1 МГц до 6 ГГц включительно 1,6 В
диапазоне частот свыше 6 ГГц до 20 ГГц включительно 2,0 В

2.5 Общие технические данные

2.5.1 Интерфейсы

USB, LAN
Опция: GPIB (адаптер USB-GPIB)

2.5.2 Экран

ЖК-экран: диагональ 12,7 см., разрешение: 800 x 480 (цветной-сенсорный)

2.5.3 Напряжение питания

Напряжение питающей сети: от 90 до 264 В
Номинальные значения частоты питающей сети:

- при напряжении питания от 90 до 264 В 50 Гц или 60 Гц
- при напряжении питания от 90 до 132 В 400 Гц

Потребляемая мощность не более 85 Вт

2.5.4 Рабочие условия

Температура: 5°C - 45°C
Влажность: ≤ 90%

2.5.5 Габариты

Размер: 338×113×369 мм
Масса: 4,84 кг

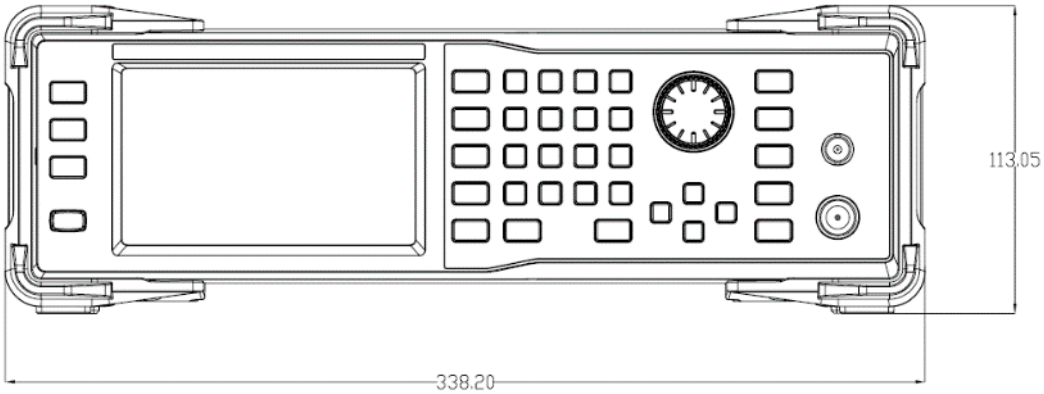


Рис 2-1 Вид спереди

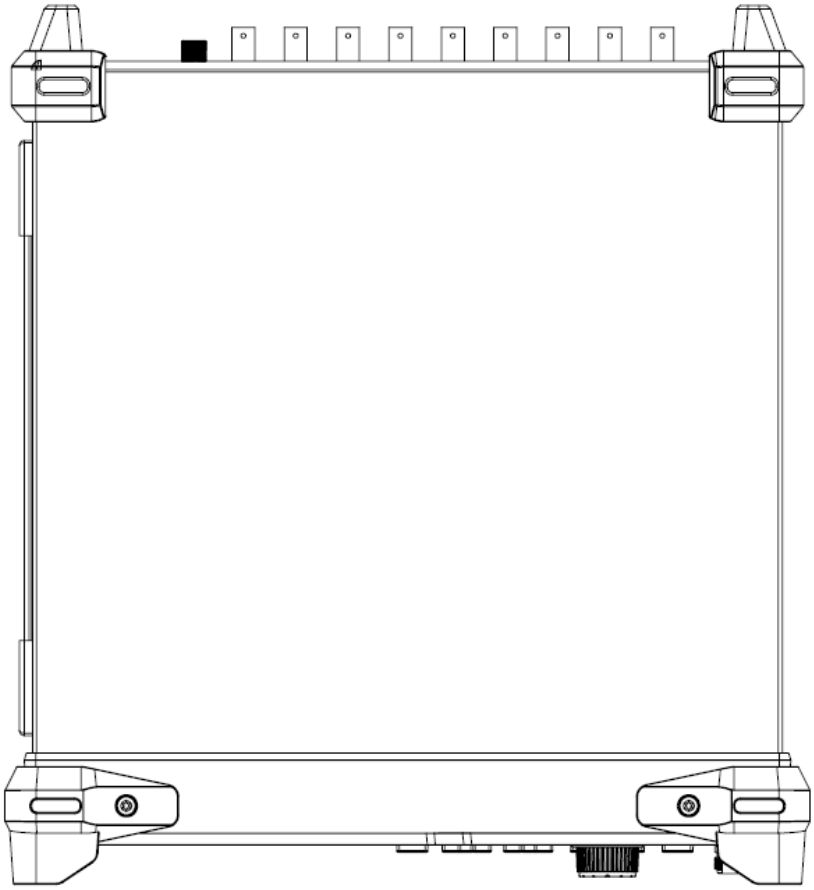


Рис 2-2 Вид сверху

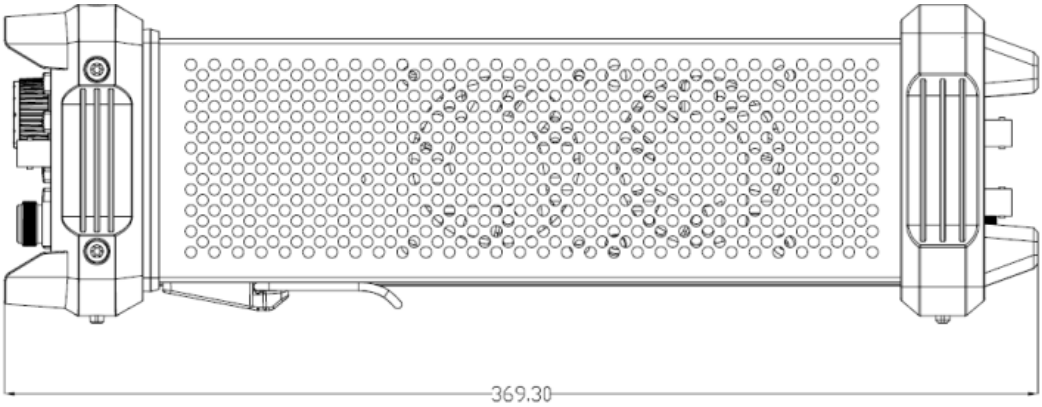


Рис 2-3 Вид сбоку

3 СОСТАВ КОМПЛЕКТА

Наименование	Кол-во	Примечание
Генератор **АКИП-3211**	1	
Сетевой шнур питания	1	
Руководство по эксплуатации	1	CD-диск

Программные опции:

- **SSG5080A-F85** – расширение полосы частот базовой модели АКИП-3211 с 13,6 ГГц, до 20 ГГц.
- **SSG5080A-PU** – импульсная модуляция.
- **SSG5080A-PT** – генератора пачек импульсов.

Опциональные принадлежности:

- **Опция SSG-RMK** - комплект для монтажа в 19” стойку генератора серии АКИП-3211.
- **Адаптер GPIB – USB** - кабель-адаптер для перехода с USB интерфейса на GPIB.

4 ПОДГОТОВКА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

4.1 Настройка ножек

Для настольной работы вы можете использовать опорные ножки. Отрегулируйте опорные ножки соответствующим образом, чтобы приподнять переднюю часть генератора вверх.

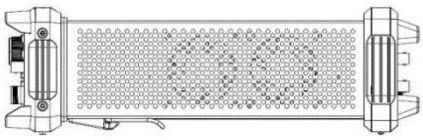


Рис 4-1 До регулировки

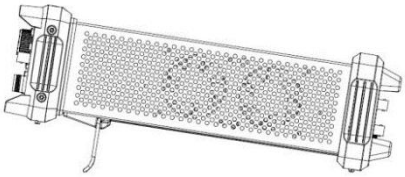
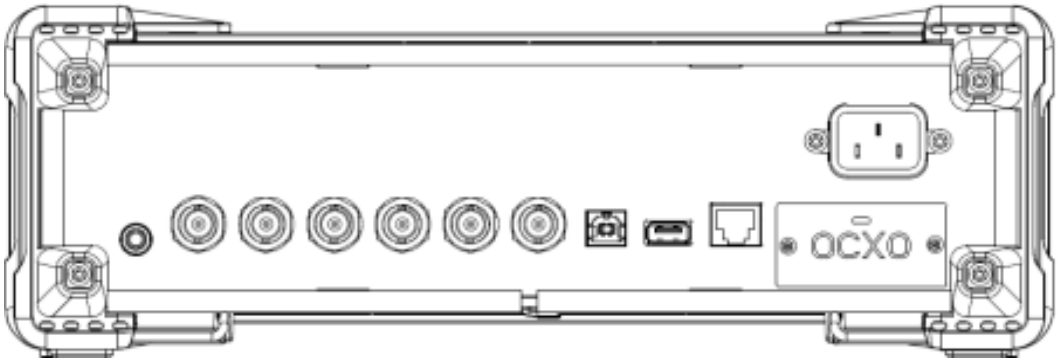


Рис 4-2 После регулировки

4.2 Подключение к сети

Генератор работает от сети переменного тока 90 … 264 В, 50/60/400 Гц (подробнее в разделе 2 Технические Данные). Пожалуйста, используйте прилагаемый шнур питания для подключения прибора к источнику питания.



5 ОПИСАНИЕ ПРИБОРА

5.1 Передняя панель

Рис 5-1 Передняя панель

5.1.1 Описание органов управления передней панели

	Описание
1	Кнопки управления прибором
2	USB интерфейс
3	Низкочастотный выход генератора LF
4	Высокочастотный выход генератора RF
5	Поворотный регулятор
6	Кнопки перемещения по меню (Влево/Вправо/Вверх/Вниз)
7	Цифровые кнопки
8	Сенсорный экран
9	Кнопка включения питания

Кнопка	**Описание**
FREQ	Установка частоты, сдвиг частоты, сдвиг фазы и другие связанные параметры.
LEVEL	Установка уровня выходного сигнала, смещение, АРУ, flatness и другие параметры, датчик мощности, дисплей.
SWEEP	Установка режима качания, шага качания, списка, направления и других связанных параметров.
LF	Управление низкочастотным выходом, установка выходного уровня и частоты сигнала, а так же других связанных параметров.
MOD	Установка параметров модуляции (AM, FM, PM и PULSE).
I/Q	IQ модуляция (недоступно в данной серии).
ESC/Close	Кнопка отмены / выхода из меню без изменений настроек и выхода из режима дистанционного управления.
Trigger	Кнопка доступа к настройкам запуска.
MOD ON/OFF	Включение / выключение модуляции.
RF ON/OFF	Включение / выключение высокочастотного выхода.
PRESET	Кнопка сброса настроек прибора до заводских значений.
UTILITY	Кнопка доступа к системным настройкам.
HOME	Выход из настроек на основной экран генератора.

5.1.2 Подсветка кнопок.

Индикатором включения (подсветкой) оснащены следующие кнопки:

1. Кнопка включения / выключения питания
2. Кнопка включения / выключения ВЧ выхода **RF ON/OFF**
3. Кнопка включения / выключения модуляции **MOD ON/OFF**.

5.1.3 Цифровая клавиатура

На передней панели генератора расположена цифровая клавиатура. Клавиатура поддерживает английские прописные и строчные буквы, цифры и общие символы (включая десятичные точки, пробелы, пробелы и + /), в основном для редактирования имен файлов или папок и настройки параметров.

Рис 5-2 Цифровая клавиатура

1	0	Ноль или пробел
2	*...#	В режиме языкового ввода вводит специальные символы !, @, #, $,%, ^, &, *). В режиме цифрового ввода служит для ввода десятичной точки.
3	A<>a	В режиме цифрового ввода вводит «-» В режиме языкового ввода служит для переключения регистра.
4	G/n dBuV	При настройке амплитуды, нажмите эту кнопку для выбора дБмкВ. При настройке частоты нажмите эту кнопку для ввода величины ГГц. При настройке значений связанных с временными параметрами вводит нс.
5	M/u uV	При настройке амплитуды, нажмите эту кнопку для выбора мкВ. При настройке частоты нажмите эту кнопку для ввода величины МГц. При настройке значений связанных с временными параметрами вводит мкс.
6	k/m mV	При настройке амплитуды, нажмите эту кнопку для выбора мВ. При настройке частоты нажмите эту кнопку для ввода величины кГц. При настройке значений связанных с временными параметрами вводит мс.
7	x1 dBm	При настройке амплитуды, нажмите эту кнопку для выбора дБм. При настройке частоты нажмите эту кнопку для ввода величины Гц.
8	BACK SPACE	Кнопка очистки и удаления ранее введённого параметра.
9	ENTER	Кнопка подтверждения для введённого параметра.

5.2 Разъемы на передней панели

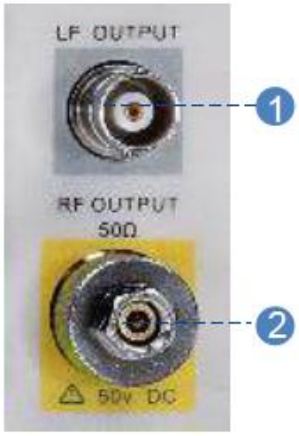


Рис 5-3 Разъемы передней панели

1. LF – Разъем BNC. Выход низкой частоты. Выход также может быть настроен как источник модуляции FM и PM.
2. RF – Разъем 2,92 мм. Высокочастотный выход с сопротивлением 50 Ом.

5.3 Задняя панель

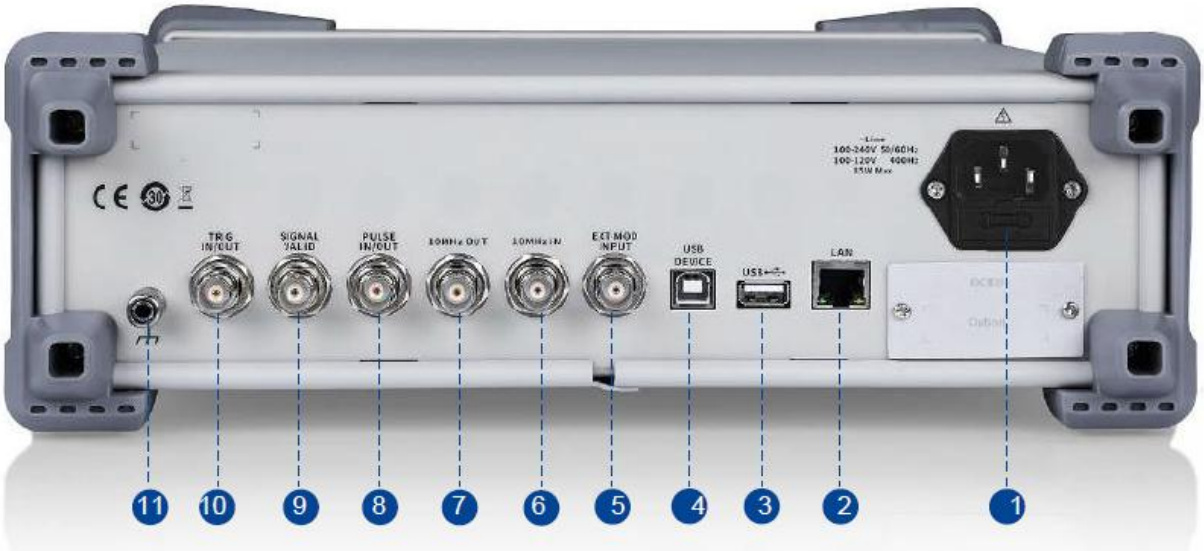


Рис 5-4 Задняя панель

5.3.1 Описание органов управления задней панели

1	Разъем для подключения кабеля питания
2	Разъем интерфейса LAN – используется для подключения генератора к компьютеру или компьютерной сети, соответствует стандарту VXI-11, поддерживает удаленные команды на основе Socket и Telnet и использует WEB для удаленного управления.
3	Разъем интерфейса USB Host – используется для подключения USB диска и сохранения профиля настроек или текущий экран в формате .BMP.
4	Разъем интерфейса USB Device – используется для подключения генератора к ПК и управления с помощью программного обеспечения.
5	EXT MOD INPUT. Разъем BNC вход внешней модуляции.
6	Вход 10 МГц. Используется в качестве входа внешнего сигнала опорной частоты или для синхронизации нескольких генераторов.
7	Выход 10 МГц. Используется в качестве выхода сигнала опорной частоты или для синхронизации нескольких генераторов.
8	PULSE IN/OUT/Импульс Вход/Выход. • Если в меню настройка EXT, то разъем используется для подачи на генератор внешних импульсов • Если в меню настройка INT, то разъем используется для выхода импульсных сигналов
9	SIGNAL VALID/Сигнал состояния выхода генератора: • Если на выходе этого разъема 3.3 В то выходной сигнал в стадии перенастройки • Если на выходе этого разъема 0 В, то выходной генератор готов к работе.
10	TRIG IN/OUT/ Выход / вход синхронизации
11	Клемма заземления.

5.4 Дисплей

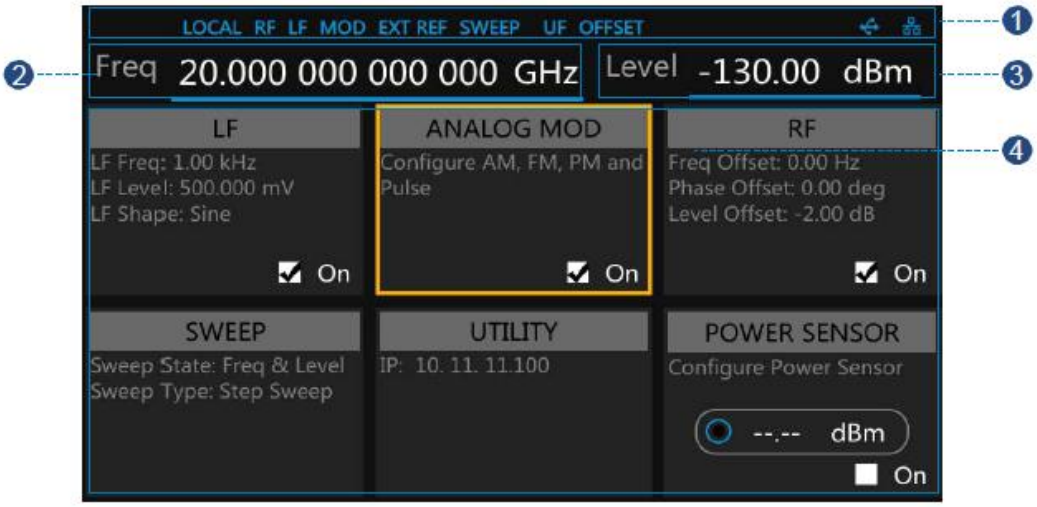


Рис 5-5 Пользовательский интерфейс

1. Панель индикаторов состояния
   - **Local / Remote**: Если на дисплее горит Local прибор находится в режиме управления с передней панели, если горит Remote прибор находится в режиме дистанционного управления. Для выхода из режима дистанционного управления необходимо нажать кнопку **ESC/Close** на передней панели прибора.
   - **Ext**: Если горит Ext прибор использует внешнюю опорную частоту 10 МГц.
   - **LF**: Включен низкочастотный вход.
   - **MOD:** Если надпись Mod серого цвета, то модуляция выключена. Если синего, то модуляция включена.
   - **RF:** Выход RF включен.
   - **SWEEP:** Режим качания частоты.
   - **AWGN:** Состояние аддитивного белого гауссовского шума (AWGN) для несущей при IQ-модуляции..
   - **UF:** Включена функции выравнивания амплитуды.
   - **OFFSET:** Смещение включено.
   - информирует о подключённом USB диске
   - **LAN:** Индикатор информирует об успешном соединении по LAN. информирует об отключенном соединении по LAN
2. Частота RF/ВЧ сигнала

   Индикатор отображает частоту на выходе RF/ВЧ.
3. Уровень RF/ВЧ сигнала

   Индикатор отображает уровень сигнала на выходе RF/ВЧ.
4. Сенсорный экран

   Настройки каждого подменю
   - LF: - Состояние выхода LF и формы выходного сигнала. В качестве форм выходного сигнала НЧ выхода могут быть использованы следующие формы: синусоидальная, прямоугольная, пилообразная, треугольная и постоянный ток.
   - ANALOG MOD: - Состояние модуляции. Могут быть выбраны и настроены следующие виды модуляции: амплитудная модуляция, частотная модуляция, фазовая модуляция или импульсная модуляция.
   - RF: - состояние выхода RF. Для RF/ВЧ выхода могут быть сделаны следующие настройки: частота сигнала, уровень сигнала и режим качания.
   - SWEEP: активации функции качания по частоте.

- UTILITY: системные настройки и файловое меню.
- Power sensor: отображение текущего показания подключенного внешнего опционального датчика мощности.

5.5 Сенсорное управление

Генератор имеет 5-дюймовый емкостный сенсорный экран для поддержки различных операций с жестами. В том числе:

- Нажмите на параметры экрана или меню, чтобы изменить параметры.
- Смахивание влево или вправо.
- Слайды по дисплею вверх или вниз

Примечание. Только при нажатии на экран полоса прокрутки появляется справа, чтобы сдвинуть меню вниз. Если полоса прокрутки отсутствует, это означает, что существует только текущая страница.

5.6 Настройка параметров

Ввод параметров может осуществляться через сенсорный экран, клавиатуру и цифровые клавиши, ручку регулятора или клавиши со стрелками. В данном разделе представлен пример трех методов настройки параметров путем установки центральной частоты на 100 МГц.

5.6.1 Работа с цифровой клавиатурой

1. Нажмите кнопку **FREQ** на передней панели прибора.
2. Используя цифровую клавиатуру введите «100».
3. Затем нажмите M/u uV для выбора «МГц»

5.6.2 Работа с сенсорным экраном

1. Нажмите FREQ на дисплее.
2. Используя цифровую клавиатуру на дисплее введите «100».
3. Затем нажмите M/u uV для выбора «МГц».

5.6.3 Работа с ручкой регулятором

1. Вращая поворотный регулятор перейдите к меню FREQ на дисплее
2. Нажмите на поворотный переключатель и стрелками вправо-влево выберите цифру, которую хотите отредактировать.
3. Затем поворотом ручки или кнопками вверх-вниз изменяйте параметр пока не получите требуемое значение

5.7 Меню помощь

Встроенная справочная система генератора предоставляет справочную информацию для каждой функции и пункта меню на передней панели.

- Нажмите кнопку **UTILITY** и выберите Help (помощь)
- Нажмите, ENTER чтобы войти в соответствующий каталог

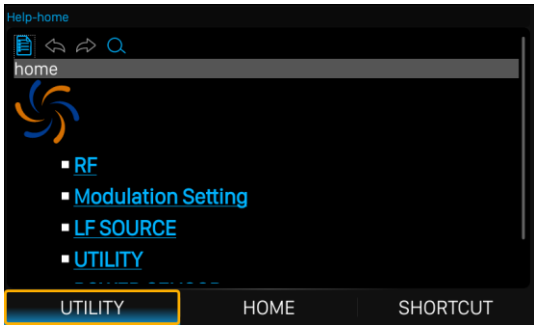


Рис 5-6 Меню помощи

6 КНОПКИ БЫСТРОГО ДОСТУПА

6.1 Кнопка PRESET

Кнопка вызова предустановленных настроек или сброса настроек генератора к заводским установкам

- Нажмите **UTILITY**->**Setting**->**Preset Type**, чтобы выбрать «Default/Заводские» или «User/Пользовательские».
- Нажмите **PRESET**, чтобы загрузить заводские настройки, перечисленные в таблице или ниже, или пользовательские настройки, в зависимости от настроек прибора.

Таблица 6.1 Заводские установки

Параметр	Заводская установка
ВЧ выход	
ВЧ выход	Выкл
Частота	
Частота	20 ГГц
Смещение частоты	0 Гц
Смещение фазы	0°
Уровень	
Уровень	-125 дБм
Смещение уровня	0 дБ
Состояние ALC	Авто
Выравнивание	Выкл
ГКЧ	
Состояние ГКЧ	Выкл
Режим ГКЧ	Непрерывный
Направление	Нарастающее
Запуск	Авто
Точка запуска	Авто
Фронт сигнала запуска	Положительный
Качание по шагам	
Состояние ГКЧ	Выкл
Начальная частота	20 ГГц
Конечная частота	20 ГГц
Начальный уровень	-125 дБм
Конечный уровень	-125 дБм
Число точек	11
Время выдержки	30 мс
Тип качания	Линейный
Форма качания	Пилообразная
Качание по списку	
Состояние ГКЧ	Выкл
Аналоговая модуляция	
Состояние модуляции	Выкл
АМ	
Состояние АМ	Выкл
Источник АМ	Внутренний
Форма АМ	Синус
Частота АМ	1 кГц
Глубина АМ	50%
ЧМ	

Состояние ЧМ	Выкл
Источник ЧМ	Внутренний
Форма ЧМ	Синус
Девиация ЧМ	100 кГц
Частота ЧМ	100 кГц
ФМ	
Состояние ФМ	Выкл
Источник ФМ	Внутренний
Форма ФМ	Синус
Частота ФМ	10 кГц
Девиация ФМ	1 рад
Импульс	
Состояние импульса	Выкл
Источник импульса	Внутренний
Режим импульса	Одиночный
Период импульса	10 мс
Длительность импульса	2 мс
Задержка двойного импульса	4 мс
Длительность второго импульса	2 мс
Запуск	Вкл
Режим запуска	Авто
Задержка запуска	140 нс
Фронт сигнала запуска	Положительный
Полярность импульса	Положительная
Выход импульса	Выкл
Полярность сигнала запуска	Положительная
Режим пачек импульса	Выкл
НЧ выход	
НЧ Выход	Выкл
Форма сигнала	Синус
Частота	1 кГц
Уровень	500 мВ
Смещение	0 мкВ
Фаза	0 град
ГКЧ НЧ выхода	
Состояние ГКЧ	Выкл
Начальная частота	500 Гц
Конечная частота	1,5 кГц
Центральная частота	1 кГц
Диапазон качания	1 кГц
Время качания	1 с
Режим запуска	Авто
Форма качания	Пилообразная
Тип качания	Линейный
Направление	Возрастающее

6.2 Кнопка HOME

Нажатие кнопки **HOME** на передней панели генератора возвращает пользователя на стартовую страницу меню.

6.3 Кнопка Trigger

Когда режим запуска развертки - это запуск по нажатию клавиши, нажмите эту клавишу один раз, чтобы запустить развертку. Когда режим запуска импульса является ключевым триггером, нажмите эту кнопку один раз, чтобы начать импульсную модуляцию.

Если низкачастотный выход настроен на запуск по кнопке. Нажмите кнопку **Trigger** для запуска генератора.

6.4 Кнопка Esc/Close

Нажатие на эту кнопку

- Переводит прибор в режим управления с передней панели, если прибор находится в режиме удаленного управления.
- Выход из режима редактирования, если режим активен
- В диалоговых окнах, содержащих кнопку «Esc», закрывает диалоговое окно.
- закрывает текущее меню и возвращает пользователя в предыдущее меню.

6.5 Кнопка Mod ON/OFF

Включает / отключает модуляцию на выходе RF. При включении, загорится подсветка кнопки, строка состояния экрана MOD изменит цвет с серого на синий. Нажмите эту кнопку еще раз, чтобы отключить модуляцию.

6.6 Кнопка RF ON/OFF

Включение или отключение выхода RF. При включении, подсветка кнопки загорится, строка состояния экрана RF изменится с серого на синий, и будет активирован выход RF.

Нажмите эту кнопку еще раз, чтобы отключить выход RF.

7 НАСТРОЙКА ГЕНЕРАТОРА

В этой главе подробно описываются функциональные клавиши на передней панели и связанные с ними функции.

Темы в этой главе:

- Настройка частоты
- Настройка уровня
- Настройка качания
- Настройка модуляции
- Настройка НЧ
- Утилиты
- Использование внешнего опционального датчика мощности Power Sensor
- IQ модуляция
- Горячие клавиши

7.1 Настройка частоты

Значение частоты высокочастотного выхода (RF) отображается на дисплее (Freq). Это поле обеспечивает прямой ввод частоты RF. Кроме того, вы можете ввести частоту ВЧ в диалоговом окне “FREQ”.

Обратите внимание, что отображаемая частота RF в заголовке и частота выхода RF, введенные в диалоговом окне “FREQ”, могут отличаться.

Если вы используете в работе дополнительный прибор, например, микшер, вы можете ввести значение соответствующего параметра в диалоговом окне настройки частоты (смещение).

Корреляция между частотой RF, частотой RF выхода и смещением частоты является следующей:

FREQ (в заголовке) = выходная частота RF (частота в диалоговом окне) + смещение частоты (смещение в диалоговом окне)

7.1.1 RF выход

1. Операции на передней панели

   Нажмите кнопку **FREQ** (Частота)

   - Используйте цифровую клавиатуру для ввода значений и единицы измерения (Гц, кГц, МГц, ГГц). Нажмите **ENTER** для подтверждения выбора.
   - Нажмите **ENTER** или нажмите ручку регулятора, чтобы войти редактирования параметра, а затем с помощью клавиш со стрелками влево и вправо переместите курсор в нужное положение. Нажмите клавиши со стрелками вверх и вниз, поверните ручку или нажмите цифровую клавиатуру, чтобы изменить значение. Нажмите кнопку **ENTER**, ручку регулятора или **ESC**, чтобы выйти из режима редактирования.

2. Операции с сенсорным экраном

   Нажмите **HOME** на передней панели прибора, затем на экране нажать **RF->FREQ ->Frequency** для входа в меню настройки частоты

   - Коснитесь параметра частоты, затем откройте интерфейс клавиатуры, затем введите требуемое значение и либо нажмите галочку для подтверждения ввода, либо выберите единицу измерения.

- Нажмите и удерживайте поле редактирования, чтобы войти в режим редактирования. Нажмите клавиши со стрелками вверх и вниз, поверните ручку или нажмите цифровую клавиатуру, чтобы изменить значение, и нажмите клавишу ENTER, ручку или клавишу ESC, чтобы выйти из режима редактирования.

Примечание: Максимальная выходная частота на выходе RF составляет 13,6 ГГц для стандартной модификации прибора и 20 ГГц с опцией F85, а минимальная - 9 кГц

7.1.2 Смещение

Эта настройка отображаемого значения смещения частоты выходного сигнала. Это может быть полезно, если схема или устройство сдвигает, или изменяет выходную частоту, например, как внешний микшер, путем установки смещения.

1. Операции на передней панели
   Нажмите кнопку **FREQ** (Частота) затем **Freq Offset** (смещение)
   - Используйте цифровую клавиатуру для ввода значений и единицы измерения (Гц, кГц, МГц, ГГц). Нажмите **ENTER** для подтверждения выбора
   - Нажмите **ENTER** или нажмите ручку регулятора, чтобы войти в редактирование параметра, а затем с помощью клавиш со стрелками влево и вправо переместите курсор в нужное положение. Нажмите клавиши со стрелками вверх и вниз, поверните ручку регулятора или нажмите цифровую клавиатуру, чтобы изменить значение. Нажмите кнопку **ENTER**, ручку регулятора или **ESC**, чтобы выйти из режима редактирования.
2. Операции с сенсорным экраном
   Нажмите **HOME** на передней панели прибора, затем на экране нажать **RF->FREQ->Freq Offset** для входа в меню настройки смещения частоты
   - Коснитесь параметра смещения частоты, затем откройте интерфейс клавиатуры, затем введите требуемое значение и либо нажмите галочку для подтверждения ввода, либо выберите единицу измерения.
   - Нажмите и удерживайте поле редактирования, чтобы войти в режим редактирования. Нажмите клавиши со стрелками вверх и вниз, поверните ручку или нажмите цифровую клавиатуру, чтобы изменить значение, и нажмите клавишу **ENTER**, ручку регулятора или клавишу **ESC**, чтобы выйти из режима редактирования.

Примечание:

- Соотношение между выходной частотой RF, отображаемой частотой и смещением частоты:

  Частота на дисплее = выходная частота + сдвиг частоты
- Разница между частотой на дисплее и смещением частоты - это фактическая выходная частота RF, которая не должна превышать диапазон выходной частоты прибора.

7.1.3 Настройка фазы сигнала

1. Операции с передней панели
   Нажмите кнопку **FREQ** (частота) затем **Phase Offset** (фаза)
   - Используйте цифровую клавиатуру для ввода значений и единицы измерения (deg, rad). Нажмите **ENTER** для подтверждения выбора
   - Нажмите **ENTER** или нажмите ручку регулятора, чтобы войти редактирования параметра, а затем с помощью клавиш со стрелками влево и вправо переместите курсор в нужное положение. Нажмите клавиши со стрелками вверх и вниз, поверните ручку или нажмите цифровую клавиатуру, чтобы изменить значение. Нажмите кнопку **ENTER**, ручку регулятора или **ESC**, чтобы выйти из режима редактирования.
2. Операции с сенсорным экраном
   Нажмите **HOME** на передней панели прибора затем на экране нажать **RF->FREQ->Phase Offset** для входа в меню настройки фазы сигнала
   - Коснитесь параметра фазы, затем откройте интерфейс клавиатуры, затем введите требуемое значение и либо нажмите галочку для подтверждения ввода либо выберите единицу измерения.
   - Нажмите и удерживайте поле редактирования, чтобы войти в режим редактирования. Нажмите клавиши со стрелками вверх и вниз, поверните ручку регулятора или нажмите цифровую клавиатуру, чтобы изменить значение, и нажмите клавишу **ENTER**, ручку регулятора или клавишу **ESC**, чтобы выйти из режима редактирования.

Для установки фазы сигнала на 0 нажмите **RF->FREQ->Reset phase delta display**.

7.2 Установка уровня сигнала

Значение уровня сигнала RF отображается в текстовом поле уровня, расположенном в заголовке дисплея (помечено как «Level»). Это поле обеспечивает прямой ввод значения уровня сигнала на выходе RF/ВЧ. Кроме того, вы можете ввести уровень в диалоговом окне уровня.

Обратите внимание, что отображаемый уровень RF в заголовке и уровень RF -выхода, установленные в диалоговом окне «Level» (Уровень), могут отличаться, как описано в следующем разделе.

Генератор включает эти параметры и отображает результат в поле «Level» (Уровень) в строке состояния, как если бы нижестоящий источник и генератор были одной единицей. Это отображаемое значение уровня соответствует значению на RF-выходе прибора и любых последующих источниках. Однако уровень, предоставляемый на RF-выходе генератора сигналов, соответствует значению уровня, установленному в диалоговом окне «Настройка уровня».

Когда смещение уровня включено, надпись OFFSET на дисплее прибора меняет цвет — с серого на синий.

Уровень (в заголовке) = уровень выходного сигнала + смещение

7.2.1 Настройка уровня сигнала

1. Операции с передней панели
   Нажмите кнопку **LEVEL** затем выбрать **Level** на экране
   - Используйте цифровую клавиатуру для ввода значений и единицы измерения (В, мВ, мкВ, нВ). Нажмите **ENTER** для подтверждения выбора

- Нажмите **ENTER** или нажмите ручку регулятора, чтобы войти в редактирование параметра, а затем с помощью клавиш со стрелками влево и вправо переместите курсор в нужное положение. Нажмите клавиши со стрелками вверх и вниз, поверните ручку регулятора или нажмите цифровую клавиатуру, чтобы изменить значение. Нажмите кнопку **ENTER**, ручку регулятора или **ESC**, чтобы выйти из режима редактирования.

2. Операции с сенсорным экраном

   Нажмите **HOME** на передней панели прибора, затем на экране нажать **RF->LEVEL**->**Level** для входа в меню настройки уровня сигнала

   - Коснитесь параметра уровня, затем откройте интерфейс клавиатуры, затем введите требуемое значение и либо нажмите галочку для подтверждения ввода, либо выберите единицу измерения.
   - Нажмите и удерживайте поле редактирования, чтобы войти в режим редактирования. Нажмите клавиши со стрелками вверх и вниз, поверните ручку или нажмите цифровую клавиатуру, чтобы изменить значение, и нажмите клавишу **ENTER**, ручку или клавишу **ESC**, чтобы выйти из режима редактирования.

7.2.2 Настройка смещения уровня

Применение: при подключении фиксированного ослабления или усиления значение уровня после ослабления или усиления может быть непосредственно считано (указанно) в меню генератора путем установки смещения уровня. Когда смещение уровня не равно нулю, строка состояния будет отображать OFFSET синим цветом.

1. Операции с панели

   Нажмите кнопку **LEVEL** затем **Level Offset** на экране

   - Используйте цифровую клавиатуру для ввода значений и единицы измерения (В, мВ, мкВ, нВ). Нажмите **ENTER** для подтверждения выбора
   - Нажмите **ENTER** или нажмите ручку, чтобы войти редактирования параметра, а затем с помощью клавиш со стрелками влево и вправо переместите курсор в нужное положение. Нажмите клавиши со стрелками вверх и вниз, поверните ручку или нажмите цифровую клавиатуру, чтобы изменить значение. Нажмите кнопку **ENTER**, ручку или **ESC**, чтобы выйти из режима редактирования.

2. Операции с экрана

   Нажмите **HOME** на передней панели прибора, затем на экране нажать **RF->LEVEL->Level Offset** для входа в меню настройки уровня сигнала

   - Коснитесь параметра уровня, затем откройте интерфейс клавиатуры, затем введите требуемое значение и либо нажмите галочку для подтверждения ввода, либо выберите единицу измерения.
   - Нажмите и удерживайте поле редактирования, чтобы войти в режим редактирования. Нажмите клавиши со стрелками вверх и вниз, поверните ручку или нажмите цифровую клавиатуру, чтобы изменить значение, и нажмите клавишу **ENTER**, ручку регулятора или клавишу **ESC**, чтобы выйти из режима редактирования.

Значение разницы между уровнем отображения и смещением уровня - это фактический уровень выходного сигнала, который не должен превышать диапазон выходного уровня прибора.

7.2.3 ALC (Автоматическая регулировка уровня (АРУ))

ALC - это автоматическая регулировка уровня сигнала (АРУ). Это адаптивная система управления для стабилизации уровня выходного сигнала.

ALC (АРУ) постоянно контролирует и регулирует текущий уровень сигнала, чтобы поддерживать его на заданном уровне.

1. Операции с передней панели
   Нажмите кнопку **LEVEL** затем **ALC State** на экране, чтобы развернуть раскрывающийся список, поверните ручку регулятора или нажмите клавиши со стрелками вверх и вниз, чтобы выбрать состояние ALC.
2. Операции с сенсорным экраном
   Нажмите **HOME** на передней панели прибора, затем на экране нажать **RF->LEVEL->ALC State** на экране. Настройка ALC имеет три значения:
   - **AUTO** - Автоматически включать или выключать функцию ALC в соответствии с состоянием оборудования.
   - **On** - Включить ALC постоянно, независимо от выбранного в данный момент режима.
   - **Off** - выключить ALC. Прибор переключается в состояние Sample & Hold (S & H), которое по-прежнему позволяет поддерживать постоянный выходной уровень. В режиме «S & H» генератор сигналов на короткое время переключается в режим CW и активирует ALC. ALC регулирует уровень до установленного значения, и генератор сохраняет это значение. Затем генератор снова выключает ALC и возвращается в предыдущий режим работы.

7.2.4 Flatness/Выравнивание

Функция «Выравнивание» регулирует амплитуду на определенных частотах путем математической регулировки выходного сигнала через применение пользовательских списков коррекции уровня. Коррекция выполняется пользовательскими табличными значениями, добавляемыми к выходному уровню для соответствующей RF частоты. Для частот, которых нет в списке, коррекция уровня определяется путем интерполяции ближайших значений коррекции. Если есть только одна точка, то коррекция выполняться не будет.

Функция «Выравнивание» может регулировать амплитуду RF-выхода, соответствующую точке частоты в диапазоне частот прибора, чтобы компенсировать потери в кабеле или потери, вызванные другим оборудованием.

1. Меню **Flatness**
   - Операции с передней панели
     Нажмите **LEVEL** затем **Flatness**, затем нажмите на ручку регулятора или клавишу **ENTER**, чтобы переключить статус **Flatness**. При открытии, строка состояния отображает синие буквы UF.
   - Операции с сенсорным экраном
     Нажмите **HOME** на передней панели прибора, затем на экране нажать **RF->LEVEL->Flatness.** Затем нажмите на кнопку переключателя, чтобы изменить статус **Flatness**. Примечание. Корректность **Flatness** активируется, когда индикатор показывает синий цвет «I», а строка состояния будет отображаться синим цветом «UF». При отключении индикатор **Flatness** будет отображать серый «0».

2. Настройка **Flathness**

Нажмите **LEVEL->Flatness**, а затем коснитесь значка шестеренки, чтобы открыть страницу редактирования списка **Flatness**.

	Frequency (Частота)	**Correction（dB） (Коррекция)**
1		
2		

Список поправок

1) Ввод

Нажмите для ввода новой строки поправок

2) Удаление

Нажмите для удаления выбранной строки

3) Очистка

Нажмите для очистки всех строк

4) Загрузка

Нажмите чтобы перейти на страницу сохранения / вызова файла, выбрать и загрузить существующие файлы коррекции flatness, подробнее см. «Управление файлами».

5) Запись

Нажмите чтобы войти на страницу сохранения / вызова файла, сохраните данные коррекции в списке, см. «Управление файлами» для получения подробной информации.

6) Выход

Нажмите для выхода в предыдущее меню

7) Настройки

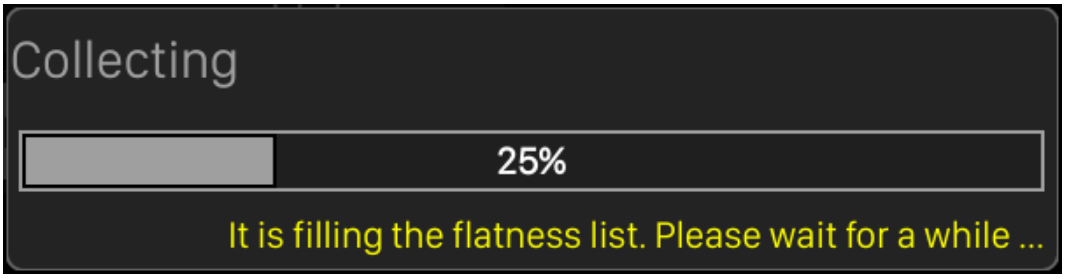
Нажмите для входа в режим редактирования списка выравнивания.

После внесения в набор для заполнения списка выравнивания вы можете выбрать один из следующих трех способов заполнения списка выравнивания на основе измерений датчика мощности.

- Flatness List/Список выравнивания
  На странице редактирования списка выравнивания задается диапазон частот. Затем введите набор заполнения списка, выберите метод «Flatness» и нажмите «Fill Flatness With Sensor». Значения коррекции амплитуды в списке выравнивания будут сгенерированы.
- Manual Step/Ручные шаги
  Выберите метод «Manual Step», несколько скрытых опций будут включены. Отредактируйте эти параметры, чтобы создать список частот, а затем нажмите «Fill Flatness with Sensor». Значения коррекции амплитуды в списке выравнивания будут сгенерированы.
- Sweep List/Список качания
  Метод «Sweep List» сгенерирует список частот в соответствии со списком развертки, который вы отредактировали в функции RF Sweep. Затем вы можете нажать «Fill Flatness with Sensor». Значения коррекции амплитуды в списке выравнивания будут сгенерированы.

Примечание:

- Перед запуском выравнивания необходимо подключить внешний опциональный датчик мощности к используемому генератору сигналов. Перед тем как заполнить список выравнивания датчиком, вам не нужно включать RF выход или датчик. До или после выполнения «Fill Flatness with Sensor» RF выход и датчик будут автоматически включены или выключены.
- Во время заполнения списка выравнивания будет отображено всплывающее сообщение, как показано ниже. Не отключайте датчик мощности до завершения процесса.



7.3 Настройка режима «Качание» / Sweep Setting

При включении функции ВЧ качания Sweep* (качание параметра) высокочастотный выходной сигнал выводится на гнездо [**RF OUTPUT 50Ω**] N-типа расположенное на передней панели.

Примечание: выходной высокочастотный сигнал будет выдан на выходе в режиме ВЧ генерации только в случае активации функционального выхода (нажата клавиша **RF ON/ OFF** – статус включен). При этом в верхней строке статусов соответствующий индикатор **RF** – подсвечивается синим цветом.

Нажать клавишу **SWEEP** для входа в меню настройки режима качания параметров (развертка).

В функции качания на ВЧ выходе «**RF OUTPUT**» присутствует напряжение, соответствующее сигналу изменения параметра **Freq** (частота)/ **Level** (уровень)/ **Freq+Level** (частота+уровень).

- режим **Sweep (Свипирование/Качание) позволяет плавно изменять во времени ("качать") частоту (ГКЧ)/ амплитуду/ одновременно частоту+амплитуду в заданном диапазоне значений параметров выходного колебания.*

7.3.1 Статус прибора в функции качания /Sweep

В генераторе функция качания (***Sweep***) по умолчанию отключена (зав. уст. –**Off**). Генераторы сигналов серии АКИП-3211 предлагают три различных типа ВЧ развертки (RF Sweep) в зависимости от выбранного параметра качания: ***частота/*** Freq, ***уровень/***Level ***и частота + уровень***. Нажать соответствующую закладку-клавишу в выпадающем меню списка состояний развертки (***Sweep State***) для выбора требуемого типа качания:

- **Off** (Выкл): статус по умолчанию. Функция качания ВЧ сигнала недоступна.
- **FREQ** (Частота): включает качание по частоте. В строке параметра на дисплее обновляется текущее значение выходной частоты в режиме реального времени и процесс развертки отображается на индикаторе изменения частоты качания (подстрочная графическая шкала синего цвета).

- **Level** (уровень): включает качание по уровню. В строке параметра на дисплее обновляется текущее значение уровня сигнала в режиме реального времени и процесс качания отображается на графическом индикаторе изменения уровня качания (подстрочная графическая шкала синего цвета).
- **FREQ & Level** (частота +уровень): включает одновременное качание по частоте и по уровню. В строке параметра на дисплее «Частота и уровень» обновляется их значения в режиме реального времени и процесс качания отображается на графическом индикаторе изменения данных параметров (2 подстрочные графические шкалы синего цвета).

7.3.2 Настройка «Шаг качания» /Step

В генераторе настройки «**step sweep**»/ шаг качания - включена по умолчанию (зав. уст.- **I**). Нажать поле настройки (графический элемент **I/O**) для переключения между статусами **I-O** (Вкл/ Выкл).

Нажать для входа в меню настройки параметра «Шаг качания»/ **step sweep**.

Примечание:

Настройки «**step sweep**»/ шаг качания и «**List sweep**»/ список качания - являются взаимоисключающими, т.е. при активации одной из настроек другая будет недоступна. Прибор будет автоматически отключать один из режимов (**Off**), когда активен другой (**On**).

1) Начальная частота (Старт)/ **Start Freq***: начальная точка качания по частоте.
2) Конечная частота (Стоп)/**Stop Freq***: конечная точка частоты в которой заканчивается качание.
3) Начальный уровень/**Start Level**: начальная амплитуда качания по уровню.
4) Конечный уровень/**Stop Level**: конечная точка амплитуды в которой заканчивается качание.
5) Длительность шага/**Dwell time****: временной интервал между двумя точками качания.
6) Число точек качания/ **Sweep points**: указывает общее количество точек качания. Каждая точка является интерполяцией между начальной и конечной точками качания.
7) Тип качания/**Sweep shape**: кликнуть закладку выпадающего списка – при этом доступны для выбора в меню пилообразная и треугольная форма (***Sawtooth / triangle***).
   - Пилообразная/**Sawtooth**: цикл качания выполняется всегда от начального значения (частота/уровень) до конечного значения. В каждом периоде сигнала развертки линейно нарастает до максимального значения (пика) и затем мгновенно спадает. Кривая сигнала в последовательности повторений представляет собой форму «пилы» с несимметричными зубьями (Sawtooth wave).
   - Треугольная/**Triangle**: цикл качания выполняется всегда от начального значения (частота/ уровень) до конечного значения. Сигнал развертки линейно нарастает до максимального значения (пика) и затем линейно спадает. Кривая сигнала в последовательности повторений представляет собой форму «треугольник» с симметричными зубцами.

8) параметры качания: кликнуть закладку выпадающего списка, – при этом доступны для выбора в меню линейный/ **linear** или логарифмический/ **log** закон качания.

Примечание:

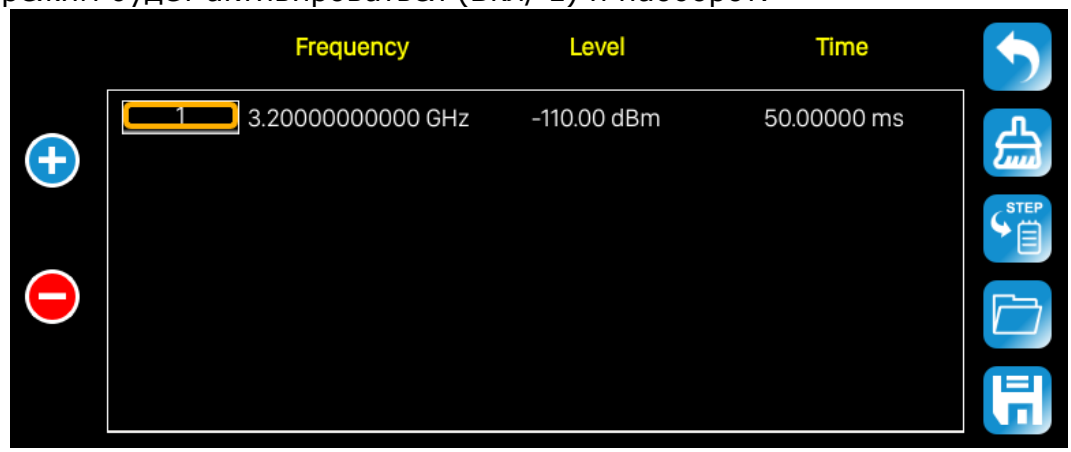
При качании параметра сигнала по уровню [**Level**] –доступна только функция линейной развертки! (line sweep mode).

** - начальная частота и конечная частота (**start/stop**) задают нижнюю и верхнюю границы качания частоты. Частота сигнала изменяется от начальной до конечной, а затем для очередного цикла развертки снова возвращается к начальной. На протяжении цикла качания фаза также изменяется непрерывно во всем диапазоне частот.*

***- коснуться пункта меню **Dwell time** и использовать цифровую клавиатуру для ввода в выпадающем окне настройки необходимого значения времени, затем используя кнопки управления, выбрать соответствующую единицу измерения. Так же для изменения значения времени можно использовать курсорные кнопки, ручку регулятора и цифровые софт-клавиши (**0...9**). При активации данного меню (оранжевая рамка поля) также доступно с помощью курсорных кнопок выбрать необходимый разряд и вращая ручку регулятор, произвести изменение значения времени.*

7.3.3 Лист качания /List sweep

Меню List Sweep-меню списочного качания (лист качания). В генераторе функция списочного ачания (**List Sweep)** - отключена по умолчанию (зав. уст.-**O**). Нажать поле настройки (графический элемент **I/O**) для переключения между статусами **I-O** (Вкл/ Выкл). Нажать /«Дополнительные настройки» для входа на страницу редактирования таблицы списка качания параметров. Примечание: Режимы «Лист качания»/ **List sweep** и «Шаг качания» / **Step sweep** являются взаимоисключающими. Первый будет отключаться автоматически всегда, когда второй режим будет активироваться (Вкл/ **I**) и наоборот.



Как показано на рисунке выше, страница меню редактирования таблицы (лист качания), включает 2 иконки клавиш управления в левой части страницы (+/-), таблицу значений в центре страницы и клавиши меню в правой части экрана.

1) Добавить строку: нажать иконку для ввода новой строки в текущей позиции курсора на экране (оранжевая рамка). Новая строка добавляется в таблице со смещением вниз относительно заданного № строки (значения параметра).

2) Удалить строку: нажать иконку в текущей позиции курсора на экране для исключения данной строки из таблицы качания. Удаление строк производится, начиная с нижней строки таблицы.

3) Редактирование: кликнуть на значение любого параметра в таблице (желаемого для регулировки) с целью изменения его значения с помощью клавиатуры на сенсорном экране или цифровых клавиш передней панели.
4) Возврат (назад): кликнуть иконку для возврата на предыдущую страницу меню интерфейса.
5) Очистка данных: кликнуть иконку для удаления всех данных меню списочного качания.
6) Список по умолчанию: кликнуть иконку для вызова нового предустановленного списка качания (List Sweep) из памяти прибора согласно текущей настройки «Step sweep» /шаг развертки.
7) Записать список: кликнуть иконку для входа в каталог файловой системы. При этом может быть выбран для чтения требуемый список качания (лист развертки/ sweep list) из числа ранее сохраненных файлов в устройстве, в т.ч. для изменения его параметров.
8) Сохранить: кликнуть иконку для входа в каталог файловой системы. При этом может быть осуществлен ввод имени файла (редактирование названия), а затем сохранение файла списка качания/ sweep list.

Примечание: для получения более подробной информации об операциях с загрузкой / сохранением файлов (**Loading/ Saving**) - обратитесь к соответствующим разделам РЭ, описывающих работу в файловой системе прибора (**File Management**).

Каждое значение в строке таблицы представляет параметры отдельной точки развертки:

1) (**1,2…**)/ Номер: указывает в строке порядковый номер точки качания/ ***sweep point***.
2) **Frequency/**Частота: указывает частоту в точке качания.
3) **Level/**Уровень: указывает уровень в точке качания.
4) **Time/**Время: указывает длительность шага в точке качания.

7.3.4 Типы качания (Direction)

При включении питания статус направления качания (тип) предустановлен в положение «Возрастание»/ «**up**» - настройка по умолчанию (зав. уст.). Генераторы серии АКИП-3211 обеспечивают 2 типа качания: выбор прямого хода («Нарастание»/ «**up**») или обратного хода качания («Убывание»/ «**down**»). Тип качания определяет направление качания частоты, что позволяет задать генерацию выходного сигнала с повышающейся или с понижающейся частотой.

Нажать на дисплее закладку **Direction** для выбора требуемой настройки **Up/ Down**. При этом активный элемент в выпадающем меню на экране подсвечен синей заливкой.

- **UP**: Генератор выполняет развертку выходного сигнала от начальной частоты/ уровня (***start***) до конечного значения параметра (***stop***). Процесс развертки отображается графическим индикатором изменения параметра качания «слева- направо» (подстрочная графическая шкала синего цвета).
- **DOWN**: Генератор выполняет обратную развертку выходного сигнала от конечной частоты/ уровня (***stop***) до начального значения параметра (***start***). Процесс развертки отображается графическим индикатором изменения параметра качания «справа- налево» (подстрочная графическая шкала синего цвета).

7.3.5 Запуск развертки в функции «Качание» (Sweep Mode)

При включении питания статус режима запуска качания (тип) предустановлен в положение – «Непрерывно»/ «**continuous**» - настройка по умолчанию (зав. уст.). Генераторы серии АКИП-3211 обеспечивают 2 режима запуска: качание «**continuous**»/ «Непрерывно» или «**single**»/ «Однократно». Нажать на дисплее поле закладку **Sweep mode** для выбора в выпадающем меню необходимой настройки запуска. В открывшемся меню выбрать источник сигнала запуска. При этом активный элемент на экране подсвечен синей заливкой.

- **Continuous**: условия схемы запуска, при которых когда генератор сигналов непрерывно выполняет развертку параметра с заданными настройками качания.
- **Single**: в этом режиме при нажатии на контекстную клавишу **Execute single sweep** (Однократное качание) генератор сигналов выполняет однократную развертку параметра с заданными настройками качания и затем переходит в статус ожидания следующей исполнительной команды.

7.3.6 Режим запуска/ Trigger Mode

При включении питания настройкой по умолчанию (зав. уст.) является режим синхронизации - «**Auto**»/ Автоколебательный.

При поступлении сигнала запуска в режиме качания параметра/ ***Sweep*** генерируется один цикл развертки. Выполнив один цикл изменения заданного параметра качания от начального до конечного значения, генератор ожидает следующего сигнала запуска, в готовности генерировать сигнал с начального значения.

Генераторы серии АКИП-3211 обеспечивают 4 источника запуска качания: «**Auto**»/ Автозапуск, «**Key**»/ вручную клавишей, «**Bus**»/ запуск СИ по шине и «**Ext**»/ Внешний запуск. Для выбора источника запуска перетащить меню вверх касанием страницы и нажать на дисплее закладку **Trigger mode**, при этом активный элемент в выпадающем меню на экране подсвечен синей заливкой:

- **Auto** (внутренний автозапуск): режим по умолчанию (зав. Уст). При выборе источника *автозапуск* (***Auto***) в функции качания «**continuous**»/ Непрерывно генератор обеспечивает выдачу заданного цикла качания параметра. Если выбрана функция запуска «**single**»/ Однократно, то необходимо коснуться выпадающую на экране софт-клавишу **Execute single sweep** (отображается в оранжевой рамке) для активации однократного качания по всем точкам развертки.

- **Key** (ручной запуск): При выборе функции качания « **Continuous**»/ Непрерывно генератор обеспечивает выдачу заданного цикла качания при нажатии клавиши **Trigger** на передней панели или касании иконки **Click to trigger** на сенсорном экране. В функции качания «**Single**»/ Однократно, необходимо сначала коснуться иконки **Execute single sweep** (отображается в оранжевой рамке), а затем для запуска однократного качания нажать на панели клавишу **Trigger** или коснуться на экране закладки **Click to trigger**.
- **Bus** (запуск по интерфейсной шине): В функции запуска «**continuous**»/ Непрерывно генератор обеспечивает выдачу одного цикла качания параметра (однократная развертка) каждый раз при поступлении команды ДУ — «***TRG**» по интерфейсу USB или LAN от внешнего ПК. Если выбран запуск «**single**»/ Однократно, то необходимо всегда сначала коснуться иконки **Execute single sweep** (отображается в оранжевой рамке), а затем послать по шине команду «*TRG» для активации однократного качания по всем точкам развертки.
- **External** (Внешний запуск): Когда выбран внешний (**External**) источник сигнала запуска, генератор ожидает прихода аппаратного сигнала запуска на разъем **[TRIGGER IN]** на задней панели. В функции запуска «**continuous**»/ Непрерывно генератор обеспечивает выдачу одного цикла качания параметра (однократная развертка) каждый раз при поступлении синхроимпульса TTL-уровня на разъем **[TRIGGER IN]**. Если выбрана функция запуска «**single**»/ Однократно, то необходимо коснуться выпадающую на экране софт-клавишу **Execute single sweep** (отображается в оранжевой рамке) для активации однократного качания при поступлении на синхровход импульса ТТЛ выбранной полярности.

7.3.7 Источник синхросигнала запуска /Point Trigger

Генераторы серии АКИП-3211 обеспечивает 4 источника синхросигнала запуска 1 цикла качания: внутренний (**Auto**), ручной (**Key**), внешний (**External**) или по шине (**Bus**). По умолчанию выбран внутренний (Auto) источник (зав. уст. при включении питания).

Перетащить меню вверх касанием страницы и нажать на дисплее закладку **Point Trigger** для выбора источника синхронизации поточечного запуска (пошаговая развертка). При этом активный элемент в выпадающем меню на экране подсвечен синей заливкой. Для настройки также доступно использовать регулятор-энкодер (установить оранжевую рамку на закладку) или курсорные клавиши + ENTER, далее нажать его для активации выбранной позиции:

- **Auto -** немедленный внутренний автозапуск: режим по умолчанию (зав. уст.). При выборе источника *внутренний запуск* (***Auto***) в функции качания «**continuous**»/ Непрерывно генератор обеспечивает выдачу последовательности шагов (точек) заданного цикла качания параметра. Если выбрана функция запуска «**single**»/ Однократно, то необходимо коснуться выпадающую на экране софт-клавишу **Execute single sweep** (отображается в оранж. рамке) для активации однократного качания по всем точкам развертки в соответствии с заданными условиями запуска.

- **Key** (выбран ручной запуск): При выборе функци качания «**continuou**s»/ Непрерывно генератор обеспечивает выдачу последовательности точек заданного цикла качания – пошагово при каждом очередном нажатии клавиши **Trigger** на лицевой панели прибора или касания закладки **Click to trigger** сенсорного экрана. Если выбрана функция запуска «**single**»/ Однократно, то необходимо всегда сначала коснуться иконки **Execute single sweep** (активация однократного качания - отображается оранжевой рамкой), а затем однократно нажимать клавишу **Trigger** (на экране или панели) – для перехода к последующим точкам качания. Цикл качания будет остановлен (stop) когда будет достигнута конечная точка развертки.
- **Bus** (запуск по интерфейсной шине): В функции запуска «**continuous**»/ Непрерывно генератор обеспечивает выдачу одного качания параметра (одна точка развертки) каждый раз при поступлении команды «*__TRG__» по интерфейсу USB или LAN от управляющего ПК. Если выбрана функция запуска «**single**»/ Однократно, то необходимо всегда сначала коснуться иконки **Execute single sweep** (активация отображается *оранжевой рамкой*), а затем однократно нажимать клавишу **Trigger** (на экране или панели) – для перехода к последующим точкам качания. Цикл качания будет остановлен (stop) когда будет достигнута конечная точка развертки.
- **External** (внешний запуск): при выборе внешнего (**External**) источника сигнала запуска, генератор ожидает прихода аппаратного сигнала запуска на разъем **[TRIGGER IN]** на задней панели. В функции запуска «**continuous**»/ Непрерывно генератор обеспечивает выдачу одного шага цикла качания параметра (одна точка развертки) каждый раз при поступлении синхроимпульса TTL-уровня на синхровход. Если выбрана функция запуска «**single**»/ Однократно, то необходимо всегда сначала коснуться иконки **Execute single sweep** (активация отображается *оранжевой рамкой*), а затем нажимать клавишу **Trigger** (на экране или панели) – для перехода к последующим точкам качания. Цикл качания будет остановлен (stop) когда будет достигнута конечная точка развертки.

Примечание:

При выборе внешнего источника сигнала запуска (External) необходимо выбрать тип сигнала (см. ниже).

7.3.8 Полярность сигнала запуска /Trigger Slope

В режиме качания **Sweep** при настройке параметров запуска «trigger mode» или «point trigger mode» выбрать функцию – «**Ext**». При этом в выпадающем меню появляется закладка **Trigger Slope**. Выбрать нужную полярность сигнала (тип фронта) внешнего запуска с помощью программируемых клавиш – «Positive» или «Negative»: TTL-совместимый прямоугольный сигнал с положительным (по умолчанию) или отрицательным перепадом.

- **Positive**: Цикл развертки запускается при поступлении на синхровход внешнего сигнала с положительным перепадом (фронт).
- **Negative**: Цикл развертки запускается при поступлении на синхровход внешнего сигнала с отрицательным перепадом (срез).

***Примечание*:**

Меню выбора полярности (типа переднего края) сигнала запуска отображается только тогда в меню настройки («trigger mode»/ «point trigger mode) – выбран режим «**Ext**». В остальных случая это меню скрыто (контекстная выпадающая закладка отсутствует на экране). При выключении «Ext» на экране появляется специальное уведомление (***Warning***), о том, что меню настройки синхроимпульсов внешнего запуска будет выключено. Для подтверждения операции – нажать **Esc**.

При выполнении настройки генератора в режиме **Sweep** (качание) порядок приоритетности работы в меню для регулировки нижеследующий, который удовлетворяет правилу перехода операций «сверху-вниз»:

Single sweep -> trigger mode -> point trigger mode.

Например, когда в двух настройках «trigger mode» и «point trigger mode» выбрана функция «**key**» (Вручную):

-в режиме «**continuous** sweep», сначала нажать клавишу **Trigger** для подтверждения режима запуска, затем ещё раз нажать **Trigger** для активации режима запуска качания по точкам и фактического начала выполнения развертки.

- в режиме «**single sweep**», оператор должен сначала коснуться **Execute single sweep** для инициализации условий однократного качания, а далее нажать **Trigger** два раза для создания условий пошагового качания (в однократном цикле) - по 1 точке при каждом нажатии исполнительной клавиши.

7.4 Настройка функций и режимов модуляции

7.4.1 Амплитудная модуляция (AM)

Амплитудная модуляция (Amplitude Modulation/ **AM**): метод передачи информации в сигнале с использованием линейного изменения амплитуды сигнала несущей ВЧ частоты (RF carrier). Результирующий AM-сигнал состоит из *сигнала несущей частоты* и *модулирующего сигнала.* При AM-модуляции амплитуда сигнала несущей частоты (Fc) меняется по закону модулирующего сигнала.

В данном режиме в качестве источника AM может быть выбран: внутренний источник (**internal**), внешний источник (**external**) или источник «внутренний + внешний» (**internal and external**). Источник 2-х тоновой AM конфигурируется с использованием внутреннего и внешнего источника. Внутренний источник AM выдается с гнезда **LF**. При включении выхода LF и генерации колебания, внутренний источник не может быть использован в качестве источника модуляции.

Нажать **MOD**->**AM** для входя в меню настройки AM-модуляции: значение параметров модуляции, установки состояния.

Параметры для настройки:

Меню функций	Описание
AM State (статус)	Включить или выключить функцию модуляции (**I/O**)
AM Source (источник)	Выбрать источник модуляции, который может быть: **Int, Ext, Int + Ext**
AM Shape (форма)	Выбор формы модулирующего сигнала: **синусоидальный/ sine, прямоугольный/Square**. (только для внутренней модуляции/ **Int, Int+Ext**)
AM Rate	Установка частоты модуляции. Диапазон частот: **0,01 Гц … 100 кГц** (только внутренний источник модуляции).
AM Depth	Установка глубины модуляции. Диапазон: **0.01% … 100%** (заводская установка **50%**)
AM Sensitivity	Чувствительность AM **-** регулируемый параметр, определяющий чувствительность уровня источника внешней модуляции относительно заданной глубины AM-модуляции (по умолчанию для глубины модуляции 50% определяется = 25%/V, для значения 100% - определяется =50%/V).

7.4.1.1 Статус функции AM-модуляции (активация)

Выбрать режим нажатием клавиш: **MOD->AM->AM State –** касанием на экране включить режим AM-модуляции (Вкл.=**I**/ Выкл.=**O**), которая определяется изменением уровня модулирующего сигнала (амплитуды).

7.4.1.2 Источник AM-модуляции

В качестве сигнала для амплитудной модуляции могут быть выбраны: Внутренний/ **Int**, внешний/**Ext** или сразу оба источника (внутр + внеш./Int+Ext). **MOD->AM->AM Source**

Для настройки нажать на экране соответствующую иконку: «Int» , «Ext» или «Int + Ext». Параметром по умолчанию (зав. уст.) является – «**Int**» (внутренний).

1. **Int (LF)**

При задании внутреннего источника АМ-модуляции, в меню настройки отображаются закладки выбора ***формы*** сигнала (AM Shape), ***частоты*** (AM rate) и ***глубины*** модуляции (AM depth) – для регулировки генератора. В настройке «Int» (внутренняя модуляция) и используется LF генератор* как источник сигнала АМ-модуляции. При такой настройке и включении данного типа модуляции исполнительной клавишей **MOD ON/OFF** на передней панели выход LF будет отключен (не доступен), даже в случае если он был ранее активирован пользователем.

**- Форма сигнала внутренней модуляции: синусоидальная, прямоугольная, треугольная, пилообразная, пост. напряжение (DC).*

2. **Ext**

При выборе внешнего источника (**Ext**) в качестве источника АМ используется внешний подключаемый сигнал для модуляции. Внешний сигнал подается на BNC коннектор **【EXT MOD INPUT】** задней панели генератора.

При задании внешнего источника (**Ext**) АМ-модуляции, в меню настройки генератора отображаются только закладки ***включения*** модуляции (AM state), ***глубины*** модуляции (AM depth) и ***чувствительности*** (*AM Sensitivity*) – для регулировки параметров.

Модулируемый сигнал может быть сигналом произвольной формы (*arbitrary)*. При этом глубина АМ-модуляции контролируется уровнем внешнего модулированного сигнала, а уровень чувствительности внешнего источника модуляции составляет 50%/V.

3. **Int + Ext**

Использование одновременно обоих источников - внутреннего + внешнего (int +ext) для модуляции сигналов. Этот метод может использоваться как источник для двухтональной АМ-модуляции (dual tone AM).

7.4.1.3 Форма модулирующего сигнала

Амплитудная модуляция в генераторах серий АКИП-3211 может осуществляться как внутренним, так и внешним сигналом при этом для внутренней модуляции обеспечиваются **2 формы** модулирующего сигнала. В функции внутреннего источника АМ-модуляции (*internal*) поддерживает формы модулирующего колебания - «**sine**»/синус и «**square**»/ прямоугольник.

Выбрать последовательно настройки: **MOD->AM->AM Shape**, после установки в функцию «**Int**» или «**Int +Ext**», доступно выбрать требуемую форму для АМ-модуляции – «**Sine**» или «**Square**».

7.4.1.4 Диапазон частот АМ-модуляции

Выполнить последовательно настройки: **MOD->AM-> AM Rate** и далее в открывшейся закладке - выбрать частоту модулир. сигнала АМ-модуляции (**AM rate**) с помощью регулятора- энкодера и клавиш-курсоров (больше/ меньше) или вводом значения цифровыми клавишами (**0...9**).

1. Диапазон частот синусоидальной формы/Sine: 0,01 Гц ~ 100 кГц
2. Диапазон частот прямоугольной формы/ Square: 0,01 Гц ~ 20 кГц

7.4.1.5 Глубина АМ-модуляции

Глубина модуляции выражается в процентах (**%**) и характеризует пределы изменения амплитуды, несущей (уровень). При глубине модуляции, равной 0%, амплитуда выходного сигнала составляет половину от установленного значения. При глубине модуляции, равной 100%, амплитуда выходного сигнала равняется установленному значению.

Для установки глубины АМ-модуляции выбрать последовательно настройки: **MOD->AM->AM Depth**, и далее в открывшейся закладке [AM Depth] - установить значение глубины АМ-модуляции.

Включить режим АМ, далее нажать закладку на экране [**AM Depth**]. Использовать курсорные кнопки и регулятор-энкодер для ввода необходимого значения глубины модуляции. Так же для изменения значения глубины модуляции можно использовать курсоры и цифровую клавиатуру (**0…9**). С помощью курсорных кнопок выбрать необходимый разряд и цифровыми клавишами ввести требуемое значение.

При выборе источника модуляции «**Int**»/ внутр., глубина модуляции АМ устанавливается от 0,01% до 100%. Отношение уровней между глубиной модуляции (**m**) и боковой полосой несущей частоты (*carrier sideband*) **ΔP** удовлетворяет соотношению: **ΔP = 6.02 - 20x log (m).**

При выборе источника модуляции «**Ext**»/внеш., чувствительность амплитуды источника внешней модуляции к глубине модуляции - 50%/V. Например, если установлена глубина модуляции 100% при внешней модуляции, то напряжение модулирующего сигнала составляет 2 Вп-п (от -2В +2В, смещение/ offset, =0В), при глубине модуляции 50% -напряжение сигнала модуляции составит 1Вп-п (смещение/ offset =0В).

В случае выбора источника модуляции «**Int + Ext**», настройка глубины модуляции устанавливается как сумма глубин модуляции внутр. источника/Int + внеш. источника/Ext, при этом глубина внутренней модуляции /Int принимается равной глубине модуляции внешнего источника.

Например, глубина модуляции имеет значение 100%, заданная глубина модуляции внутр. источника составляет 50%, то глубина модуляции внешнего источника составляет 50%, а параметр чувствительности внешней модуляции устанавливается 25%/V. При сигнале внешней модуляции 2 Вп-п (смещение =0В), глубина модуляции составляет 100%.

7.4.2 Частотная модуляция/ ЧМ

В данном виде модуляции (**FM/ЧМ**) выходной модулированный сигнал состоит из сигнала несущей частоты (Fc) и модулирующего сигнала (m). При частотной модуляции частота сигнала несущей частоты меняется по закону мгновенного напряжения модулирующего сигнала.

Способы активации режима **FM** (частотная модуляция):

1. Нажать клавишу **MOD** на передней панели прибора затем выбрать **FM** в нижней части меню. Интерфейс режимов модуляции MOD по умолчанию отображает страницу АМ (заводская установка). Для перехода на страницу модуляции FM нажать соответствующую иконку или коснуться сенсорного экрана, и перетянуть страницу меню влево.

2. Нажать клавишу HOME на передней панели в открывшемся меню выбрать **Analog Mod** и в выпадающем меню выбрать **FM**.

7.4.2.1 Статус функции ЧМ-модуляции (активация)

Выбрать режим активации последовательным нажатием клавиш: **MOD** ->**FM**->**FM State,** и далее в закладке [FM State] касанием на экране включить функцию ЧМ-модуляции (FM вкл.=**I**/ FM выкл.=**O**).

7.4.2.2 Источник ЧМ-модуляции

В качестве сигнала для частотной модуляции (FM) могут быть выбраны: Внутренний/ **Int**, внешний/**Ext** или сразу оба источника (внутр + внеш./**Int+Ext**).

Выбрать режим последовательным нажатием клавиш: **MOD**->**FM**->**FM Source.**

Для настройки нажать в открывшейся закладке соответствующую иконку: «**Int»**, «**Ext**» или «**Int + Ext**». Параметром по умолчанию является – «**Int**» (внутренний).

1. **Int (LF)**

При задании внутреннего источника ЧМ-модуляции в меню настройки отображаются закладки выбора: *форма* сигнала (**FM Shape**), *частота* (**FM Rate**) и *девиация* частоты (**FM Deviation**) – для регулировки генератора.

В настройке «**Int**» при одновременном включении **FM**-модуляции и функционального НЧ выхода (**LF output**) их параметры – частота/ *frequency* и форма/ *shape* изменяются согласно текущего статуса прибора, т.е. в меню режима в котором генератор находится.

2. **Ext**

При выборе внешнего источника (**Ext**) в качестве источника FM используется внешний подключаемый сигнал. Он подается на BNC коннектор **【EXT MOD INPUT】** на задней панели генератора (импеданс 50 Ом). Диапазон входных амплитуд ± 3В.

3. **Int + Ext**

Использование одновременно обоих источников: внутреннего + внешнего (int+ext) для частотной модуляции сигналов. Этот метод может использоваться как источник для двухтональной FM-модуляции (dual tone FM/ DTMF).

7.4.2.3 Форма модулирующего сигнала

В генераторах серии АКИП-3211 частотная модуляция может осуществляться как внутренним, так и внешним модулирующим сигналом при этом для внутренней (*internal*) модуляции генератор имеет **2 формы** сигнала (**FM Shape**). В функции внутреннего источника FM-модуляции он обеспечивает модулирующее колебание в форме - «**sine**»/синус или «**square**»/ прямоугольник.

Выбрать последовательно настройки: **MOD**->**FM**-> **FM Shape**, после установки в режим «**Int**» или «**Int +Ext**» доступно выбрать в меню требуемую форму для FM-модуляции – касанием иконки «**Sine**» или «**Square**».

7.4.2.4 Диапазон частот ЧМ-модуляции

Выполнить последовательно настройки: **MOD**->**FM**-> **FM Rate** и далее в открывшейся закладке - выбрать частоту модулир. сигнала ЧМ-модуляции (**FM rate**) с помощью регулятора- энкодера и клавиш-курсоров (больше/ меньше) или вводом значения цифровыми клавишами (**0...9**).

1. Диапазон частот синусоидальной формы/**Sine**: **0,01 Гц ~ 100 кГц**
2. Диапазон частот прямоугольной формы/ **Square**: **0,01 Гц ~ 20 кГц**

7.4.2.5 Регулировка девиации частоты FM-модуляции

Девиация частоты задает максимальное отклонение частоты модулированного сигнала от несущей частоты. Несущая частота (**Fc**) всегда должна превышать девиацию частоты или равняться ей. Сумма несущей частоты и девиации не должна превышать максимальную частоту для выбранной формы.

В зависимости от соответствующего значения несущей частоты, диапазоны отклонения частоты (девиация, смещение) могут быть разными. Диапазон установки смещения при модуляции определяется следующим соотношением: от **0.01 Гц до N×1 МГц**. Для определения числа **N** - обратитесь к таблице спецификаций.

Настройка:

Включить режим FM, далее нажать закладку на экране [**FM Deviation]**. Использовать курсорные кнопки и регулятор-энкодер для ввода необходимого значения девиации частоты. Так же для изменения значения девиации при FM-модуляции можно использовать курсоры и цифровую клавиатуру (**0...9**). С помощью курсорных кнопок выбрать необходимый разряд и цифровыми клавишами ввести требуемое значение.

- При выборе источника модуляции «**Int**», заданное значение является на самом деле частотой смещения на ВЧ выходе (RF output).
- При выборе источника модуляции «**Ext**» сигнал несущей модулируется внешним сигналом. Девиация частоты задается уровнем сигнала на разъеме [**EXT MOD INPUT**], находящемся на задней панели. Он может находиться в пределах ±3 В.

  Например, если установлена девиация частоты 100 кГц, то уровень сигнала +3 В будет соответствовать увеличению частоты на 100 кГц. Более низкий уровень внешнего сигнала будет давать меньшую девиацию, а отрицательный уровень будет приводить к отклонению частоты модулированного сигнала от несущей частоты в меньшую сторону. При этом смещение ВЧ выхода = *амплитуда входного сигнала × чувствительность внешней модуляции.*
- При выборе источника модуляции «**Int +Ext**» настройка девиации частоты определяется как суммарная девиация (общее смещение/ total offset) внутр. источника/**Int** + внеш. источника/**Ext**, при этом глубина внутренней модуляции /Int принимается равной глубине модуляции внешнего источника. Общее смещение на ВЧ выходе (RF output) *= уст. значение x 0,5 x амплитуду сигнала внеш. модуляции/ external input x значение чувствительности внешней модуляции/ ext sensitivity.*

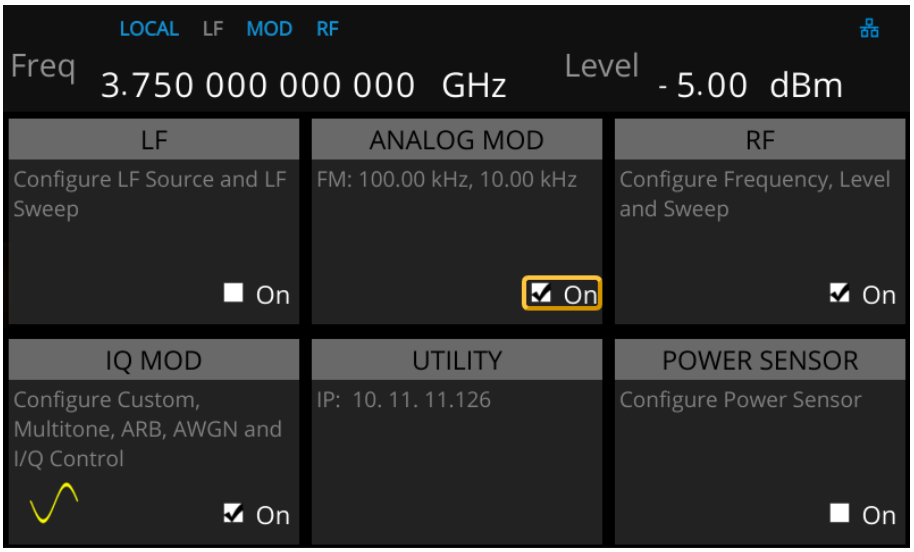
Например, Если общее значение девиации =100%, а заданная девиация внутр. источника 50%, то девиация внешнего источника составляет 50%, а параметр чувствительности внешней модуляции устанавливается 25%/V. При сигнале внешней модуляции 2 Вп-п (смещение =0В), глубина модуляции составляет 100%.

Чувствительность сигнала внешней модуляции /Ext modulation sensitivity

На дисплее отображается показатель смещения (offset) как результат квантования по амплитуде внешнего модулирующего сигнала, который равен максимальному смещению, когда на входе внешней модуляции задана полная шкала диапазона. В режиме «**Int + Ext**» включены оба источника модуляции (внутренний и внешний) и значение смещения каждого из них составляет по 50% от максимальной величины, поэтому, когда входной сигнал внешнего источника модуляции имеет полный диапазон (**FS**), то доступно получить только 50% от максимального выходного смещения.

Примечание:

С целью для генерации на выходе модулированного сигнала режим модуляции должен быть активирован. Пользователь может его включить/ выключить нажатием клавиши **MOD ON/OFF** или управлять активацией (on / off) в разделе меню **MOD**, вызвав на экран этот модуль домашней страницы нажатием клавиши **HOME** (как показано на рисунке ниже – см. блок **MOD FM**):



7.4.3 Фазовая модуляция (PM)

Фазовая модуляция (Phase Modulation/ **PM**) один из видов модуляции колебаний, при которой фаза несущего колебания управляется информационным сигналом. ФМ-модулированный сигнал состоит из *сигнала несущей частоты* и *модулирующего сигнала*. В случае, когда информационный сигнал является дискретным, то говорят о *фазовой манипуляции (ФМн)*. В реальных изделиях манипуляции не бывает, так как для сокращения занимаемой полосы частот манипуляция производится не прямоугольным импульсом, а колоколообразным.

Фазовая модуляция по характеристикам похожа на частотную модуляцию (ЧМ) с тем отличием, что мгновенное напряжение модулирующего сигнала управляет фазой, а не частотой. В случае синусоидального модулирующего сигнала (информационного), результаты частотной и фазовой модуляции совпадают.

Способы активации режима **PM** (Фазовая модуляция):

1. Нажать клавишу **MOD** на передней панели прибора затем выбрать **PM** в нижней части меню. Интерфейс режимов модуляции MOD по умолчанию отображает страницу AM (заводская установка). Для перехода на страницу модуляции FM нажать соответствующую иконку или коснуться сенсорного экрана, и перетянуть страницу меню влево.
2. Нажать клавишу HOME на передней панели в открывшемся меню выбрать **Analog Mod** и в выпадающем меню выбрать **PM**.

7.4.3.1 Статус функции PM-модуляции (активация)

Выбрать режим активации последовательным нажатием клавиш: **MOD ->PM->PM State**, и далее в закладке **PM State** касанием на экране включить функцию фазовой модуляции **PM** (вкл.=**I**/ выкл.=**O**).

7.4.3.2 Источник PM-модуляции

В качестве источника сигнала для фазовой модуляции (PM) могут быть выбраны: «Внутренний»/ **Int**, «Внешний»/**Ext** или сразу оба источника «Внутр + Внеш.»/**Int+Ext**.

Выбрать режим последовательным нажатием клавиш: **MOD->PM->PM Source**.

Для настройки в открывшейся закладке нажать соответствующую иконку: «**Int»**, «**Ext**» или «**Int + Ext**». Параметром по умолчанию является – «**Int**» (внутренний).

1. **Int (LF)**

При выборе внутреннего источника ФМ-модуляции в меню настройки отображаются закладки выбора: *форма сигнала* (**PM Shape**), *частота* (**PM Rate**) и *девиация* частоты (**PM rate**) – для регулировки генератора. В настройке «**Int**» для **PM**-модуляции используйте настройки функционального НЧ выхода (**LF output**). Параметры – частота/ *frequency* и форма/ *shape* изменяются согласно текущего статуса прибора.

2. **Ext**

При выборе внешнего источника (**Ext**) в качестве источника ФМ используется внешний подключаемый сигнал. Он подается на BNC коннектор **【EXT MOD INPUT】** на задней панели генератора (импеданс 50 Ом).

3. **Int + Ext**

Использование одновременно обоих источников: внутреннего + внешнего (**int +ext**) для частотной модуляции сигналов. Этот метод может использоваться как источник для 2-ух тональной PM-модуляции (dual tone PM).

7.4.3.3 Форма модулирующего сигнала PM-модуляции/ Shape

В генераторах серий АКИП-3211 фазовая модуляция может осуществляться внутренним/ «**Int**», внешним/ **Ext** модулирующим сигналом и их комбинацией «**Int+Ext**». При этом для внутренней (*internal*) модуляции генератор имеет **2 формы** сигнала (**FM Shape**). В функции внутреннего источника PM-модуляции генератор обеспечивает модулирующее колебание в форме: «**sine**»/синус или «**square**»/ прямоугольник.

Выполнить на экране последовательно настройки: **MOD**->**PM**-> **PM Shape**, после установки в режим «**Int**» или «**Int +Ext**» доступно выбрать в меню требуемую форму для PM-модуляции – касанием иконки «**Sine**» или «**Square**».

7.4.3.4 Диапазон частот PM-модуляции/ Rate

Выполнить последовательно настройки: **MOD**->**PM**-> **PM Rate** и далее в открывшейся закладке, - выбрать частоту модулир. сигнала ФМ-модуляции (**PM rate**) с помощью регулятора-энкодера и клавиш-курсоров (больше/ меньше) или непосредственным вводом цифрового значения клавишами (**0…9**).

1. Диапазон частот синусоидальной формы/**Sine**: **0,01 Гц ~ 100 кГц**
2. Диапазон частот прямоугольной формы/ **Square**: **0,01 Гц ~ 20 кГц**

7.4.3.5 Регулировка девиации фазы PM-модуляции

Девиация фазы задает максимальное отклонение фазы модулированного сигнала от фазы сигнала несущей. Девиация фазы может устанавливаться в диапазоне от 0 до **71,62** градусов. По умолчанию установлена девиация фазы **1 рад**.

Диапазон регулировки девиации при ФМ-модуляции определяется следующим соотношением: от **0.00001rad** до **N×5rad**. Для определения числа **N** - обратитесь к таблице спецификаций.

- При выборе источника модуляции «**Int**», заданное значение является на самом деле частотой смещения на ВЧ выходе (RF output).

- При выборе источника модуляции «**Ext**» сигнал несущей модулируется внешним сигналом. Девиация частоты задается уровнем сигнала на разъеме [**EXT MOD INPUT**], находящемся на задней панели. Он может находиться в пределах ±3 В.

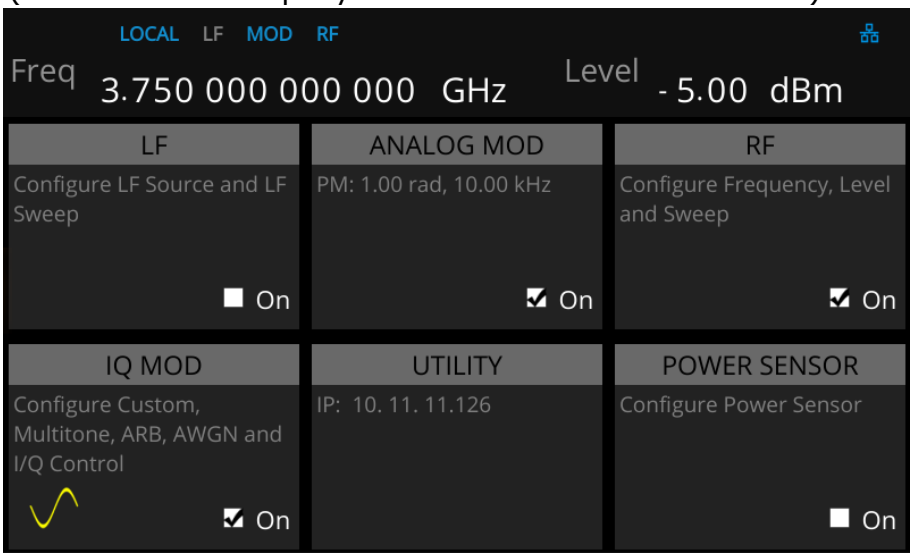
Например, если установлена девиация частоты 100 кГц, то уровень сигнала +3 В будет соответствовать увеличению частоты на 100 кГц. Более низкий уровень внешнего сигнала будет давать меньшую девиацию, а отрицательный уровень будет приводить к отклонению частоты модулированного сигнала от несущей частоты в меньшую сторону. При этом смещение ВЧ выхода = *амплитуда входного сигнала × чувствительность внешней модуляции.*

- При выборе источника модуляции «**Int +Ext**» настройка девиации определяется как суммарная девиация (общее смещение/ total offset) внутр. источника/**Int** + внеш. источника/**Ext**, при этом глубина внутренней модуляции /Int принимается равной глубине модуляции внешнего источника. Общее смещение ВЧ выхода (RF output) *=уст. значение x 0,5 x амплитуду сигнала внеш. модуляции/ external input x значение чувствительности внешней модуляции/ ext sensitivity.*

Чувствительность сигнала внешней модуляции /Ext modulation sensitivity

На дисплее отображается показатель смещения (offset) как результат квантования по амплитуде внешнего модулирующего сигнала, который равен максимальному смещению, когда на входе внешней модуляции задана полная шкала диапазона. В режиме «**Int + Ext**» включены оба источника модуляции (внутренний и внешний) и значение смещения каждого из них составляет по 50% от максимальной величины, поэтому, когда входной сигнал внешнего источника модуляции имеет полный диапазон (**FS**), то доступно получить только 50% от максимального выходного смещения.

Примечание: с целью для генерации на выходе модулированного сигнала режим модуляции должен быть активирован. Пользователь может его включить/ выключить нажатием клавиши **MOD ON/OFF** или управлять активацией (on / off) в разделе меню **MOD**, вызвав на экран этот модуль домашней страницы нажатием клавиши **HOME** (как показано на рисунке ниже – см. блок **MOD PM**):



7.4.4 Импульсная модуляция (ИМ/PULSE) - опция

Импульсная модуляция (***Pulse Modulation***/ PULSE) представляет собой процесс при котором длительность импульсов в выходном модулированном сигнале ВЧ несущей (RF carrier) изменяется по закону мгновенного напряжения модулирующего сигнала импульсной формы (pulse signal). Длительность импульса/ **pulse width** и период повторения/ **pulse period** - выражены *непосредственно* в единицах времени. Импульсная модуляция может осуществляться как внутренним/ **Int**, так и внешним/ **Ext** сигналом.

7.4.4.1 Статус функции Импульс/ Pulse (активация режима)

Выбрать режим активации (**on/ off**) импульсного режима последовательным нажатием клавиш: **MOD -> PULSE->Pulse State,** и далее в закладке [**Pulse State**] касанием на экране включить функцию импульсной модуляции (вкл.=**I**/ выкл.=**O**).

7.4.4.2 Выход синхроимпульса (СИ) / Pulse Out

Выбрать режим активации (on/ off) синхровыхода последовательным нажатием клавиш: **MOD**->**PULSE**->**Pulse Out** , и далее в закладке [**Pulse Out**] касанием на экране выбрать статус выхода СИ (вкл.=**I**/ выкл.=**O**). Настройка по умолчанию (зав. уст.) – Выкл/«**O**» (off).

- **On**/ Вкл.: Включает режим выдачи импульса. При этом генератор выдаст импульсный сигнал от внутреннего источника на гнездо **[PULSE IN/OUT]**, расположенное на задней панели.
- **Off**/ Выкл.: Выключает режим выдачи синхроимпульса на данном коннекторе.

Примечание: в случае выбора источника модуляции «**Ext**», функция выдачи СИ выключается автоматически.

7.4.4.3 Источник импульсной модуляции / Pulse Source

Для настройки источника выбрать последовательным нажатием: **MOD**->**PULSE**->**Pulse Source.**

В открывшейся закладке кликнуть соответствующую иконку: «**Int»** или «**Ext**». Настройка по умолчанию (зав. уст.) – «**Int**» (внутренний).

1. **Int (LF)**

При выборе внутреннего источника ИМ-модуляции в меню настройки отображаются закладки выбора: режим генерации *сигнала* (**Pulse Mode**), период *импульса* (**Pulse Period**) и длительность *импульса* (**Pulse Width**) и др. параметры для регулировки. В настройке генератора «**Int**» для **ИМ**-модуляции используйте настройки функционального НЧ выхода (**LF output**). Параметры – частота/ *frequency* и форма/ *shape* изменяются согласно текущего статуса прибора.

2. **Ext**

При выборе внешнего источника (**Ext**) в качестве источника ИМ используется внешний подключаемый сигнал модуляции. Он подается на BNC коннектор **[PULSE IN/OUT]** на задней панели генератора. При этом такие закладки интерфейса (параметры): тип импульса/ ***pulse type***, период

импульса/ ***pulse period***, длительность импульса/ ***pulse width***, режим запуска/ ***trigger mode*** и импульсный выход/ ***pulse output*** - не экране не отображаются.

7.4.4.4 Полярность импульсов / Polarity

В меню интерфейса обеспечивается выбор полярности сигнала. Настройка по умолчанию – «**Normal**». Для настройки полярности в выпадающем меню выбора /pulse polarity кликнуть соответствующую иконку:

- **Normal** (нормальная): режим импульсной модуляции включается при высоком уровне сигнала импульсной модуляции (**high**/ лог. «**1**» - *сигнал разрешения*)
- **Inverse** (инверсия): режим импульсной модуляции выключается при высоком уровне сигнала импульсной модуляции (**high**/ лог. **«1»** - *сигнал запрета)*

7.4.4.5 Режим «Импульсная модуляция» (Pulse)

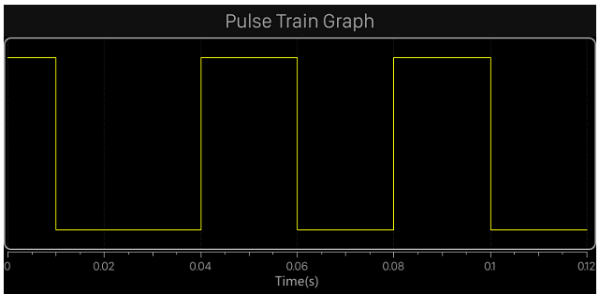
Если в генераторе задан источник модуляции «**Int**» (внутренний), то прибор обеспечивает три режима импульсной генерации **PM**: «**Single**»/ однократный импульс, «**Double**»/ парный импульс и «**Train**»/ последовательность импульсов (радиопакет). Значение по умолчанию - «***Single***». Для настройки в меню режима коснуться закладки «**Pulse Mode**» и в выпадающем списке выбрать требуемый импульсный режим.

- **Single**/ однократный: Генерируется одиночный импульсный сигнал (один период положительного импульса – см. рис. ниже). При этом закладки настроек «**Double Pulse Delay**» и **«#2 Width**», касающиеся парных импульсов (Double) – будут скрыты в меню интерфейса.

- **Double**/ парный импульс: Генерируются два импульса прямоугольной формы (за один период их следования, с настраиваемой задержкой второго относительно первого – см. рис. ниже). При этом закладки настроек «Double Pulse Delay» и «#2 Width», касающиеся парных импульсов (Double) – будут отображаться в меню.

- **Train**/ пакета: Генерируется последовательность (*пакет*) из нескольких прямоугольных импульсов (в одном периоде их следования - на рис. ниже). При этом на экране появляются элементы настройки последовательности импульсов **Pulse Train** (иконка / шестеренка), а закладки настроек «Double Pulse Delay» и «#2 Width» (касаются парных импульсов/ Double) – будут скрыты в меню.

Примечание: Этот элемент настройки будет скрыт на экране в случае выбора источника модуляции «**Ext**»



7.4.4.6 Период импульсного сигнала

В функции PM-модуляции Импульсный период/ *pulse period* представляет собой временной интервал между двумя смежными периодическими импульсами (режим парных импульсов), а также период однократного импульса. Значение периода можно задать касанием на экране в выпадающей клавиатуре (**Pulse Period**) или клавишами передней панели (регулятор, курсоры ▼▲◄► и цифровые кнопки **0...9**).

Примечание: этот элемент интерфейса будет скрыт на экране в случае выбора источника модуляции «**Ext**» или включении настройки импульсного режима «Single» или «Double».

7.4.4.7 Длительность импульса /Pulse Width

Длительность импульса - это продолжительность интервала времени на вершине прямоугольного импульса от фронта до спада (состояние высокого уровня). Значение длительности однократного сигнала импульсной модуляции или первого импульса **(#1**) в режиме парных импульсов доступно для регулировки. Для настройки касанием на сенсорном экране выбрать требуемое значение на выпадающей клавиатуре или ввести число клавишами передней панели (регулятор, курсоры ▼▲◄► и цифровые кнопки **0...9**).

Примечание: этот элемент интерфейса будет скрыт на экране в случае выбора источника модуляции «**Ext**» или включении в меню «**Train**».

7.4.4.8 Задержка второго импульса в режиме парных импульсов /Double Pulse Delay

В режиме парных импульсов/ *double pulse* - задержка второго импульса (#2) относительно первого (#1) означает временной интервал от начала первого импульса до фронта второго импульса в одном цикле генерации парных импульсов как выходного модулированного сигнала. Данный параметр регулируется касанием на сенсорном экране [**Double Pulse Delay**] с выбором требуемого значения на выпадающей клавиатуре или вводом числа клавишами передней панели (регулятор, курсоры ▼▲◄► и цифровые кнопки **0…9**).

Примечание: этот элемент интерфейса будет скрыт на экране в случае выбора источника модуляции «**Ext**» или включении в меню «**Train**».

7.4.4.9 Длительность второго импульса парной последовательности/ Pulse Width

Длительность импульса **#2** представляет собой длительность вершины второго импульса парной последовательности импульсного модулированного сигнала. Данный параметр (#2 Pulse Width) регулируется касанием на сенсорном экране и выбором значения на выпадающей клавиатуре или вводом числа клавишами передней панели (регулятор, курсоры ▼▲◄► и цифровые кнопки **0…9**).

Примечание: этот элемент интерфейса будет скрыт на экране в случае выбора источника модуляции «**Ext**» или включении в меню «Train».

7.4.4.10 Выход сигнала запуска /Trigger Out

Значение настройки по умолчанию -«**off**»/Выкл (зав. уст.). Для переключения состояний выхода сигнала запуска/ *trigger output* нажать в окне параметра соответствующий переключатель (вкл.=**I**/ выкл.=**O**).

- **On**/ Вкл: Включает выход сигнала запуска. При этом на выходе источника сигнала запуска выдается импульсный сигнал от внутреннего источника на гнездо [**TRIG IN/OUT**] задней панели.
- **Off/** Выкл: Выключает выход сигнала запуска.

Примечание: при выборе настройки «**Ext Trig**» или «**Ext Gate**» функциональный выход сигнала запуска будет автоматически выключен. Выдается только сигнал запуска режима импульсной модуляции/ PULSE, а сигналы запуска в функции качания *LF SWEEP* и *RF SWEEP* - не выводятся.

7.4.4.11 Запуск генератора в режиме импульсной модуляции / Pulse Trigger

Запуск генератора в режиме модуляции Pulse может осуществляться внутренним сигналом, внешним воздействием (клавиша **Trigger** при выборе режима Key) или подачей сигнала запуска на разъем [PULSE IN/OUT] на задней панели. По умолчанию задан режим запуска «**Auto**» (зав. уст.).

Генератор обеспечивает четыре типа импульсного аппаратного запуска: **«Auto»/**Непрерывно**, «Key»/**ручной**, «Ext Trig»/**Внеш. Запуск и **«Ext Gate»**/

Внеш. стробирование**.** Для настройки в меню способа запуска коснуться закладки «**Pulse Trigger**» и в выпадающем списке выбрать требуемый тип.

- **Auto**/: Данный тип запуска устанавливается по умолчанию (зав. уст.). Источник сигнала импульсной модуляции Pulse удовлетворяет условиям запуска в любой момент времени. При этом на экране в настройках закладки «***TrigSlop***е» и «***Trig Polarity***» будут скрыты.
- **Key**/ Ручной: Каждое нажатие клавиши «**Trigger**» на панели активирует источник генератора для запуска сигнала импульсной модуляции. При этом на экране в настройках закладки «***TrigSlop***е» и «***Trig Polarity***» будут скрыты.
- **Ext Trig**/ Внеш. Запуск: Генератор получает сигнал запуска с гнезда [**PULSE IN/OUT**] на задней панели. Каждый раз, когда поступает импульсный сигнал TTL заданной полярности, генератор инициирует запуск импульсной модуляции. В этом случае закладка «**Trig Slope**»/наклон - отображается, а настройка меню «**Trig Polarity**»/ полярность - будет скрыта.
- **Ext Gate/**Внеш. строб: В режиме с внешним стробированием генератор получает сигнал запуска с гнезда [**PULSE IN/OUT**] на задней панели. Генератор выдает импульсный сигнал модуляции на выходе каждый раз, когда на синхровход поступает стробирующий сигнал ТТЛ внешнего запуска. После его окончания генератор останавливается, и ожидает прихода следующего строб-сигнала. При этом закладка «**Trig Polarity**»/ полярность - отображается, а настройка меню «**Trig Slope**»/наклон - будет скрыта.

7.4.4.12 Установка времени задержки запуска / Trigger Delay

Задержка запуска определяет временную задержку с момента получения внешнего сигнала запуска до начала генерации первого импульса в посылке. Установка времени задержки регулируется касанием на сенсорном экране [**Trigger Delay**] и выбором требуемого значения на выпадающей клавиатуре или вводом числа клавишами передней панели (регулятор, курсоры ▼▲◄► и цифровые кнопки **0...9**).

Примечание: этот элемент интерфейса будет скрыт на экране при выборе источника «**Ext**» или в выключенном состоянии настройки «**Ext Trig**».

7.4.4.13 Наклон СИ запуска/ Trigger Slope

Параметр **Trigger Slope** /Наклон определяет направление перепада запускающего напряжения, по которому осуществляется срабатывание системы запуска (фронт/ срез). Значение настройки по умолчанию - «**Positive**»/ положительный (зав. уст.). Для задания требуемого наклона СИ запуска выбрать в окне параметра соответствующий тип (*positive/ negative*).

- **Positive**/ положительный (фронт): Сигнал запуска выдается при поступлении внешнего СИ с нарастающим наклоном (*positive slope*).
- **Negative**/ отрицательный (спад): Сигнал запуска выдается при поступлении внешнего СИ с нарастающим наклоном (*negative slope*).

Примечание: этот элемент интерфейса будет скрыт на экране при выборе источника модуляции «**Ext**» или в выключенном состоянии настройки «**Ext Trig**».

7.4.4.14 Полярность СИ запуска / Trigger Polarity

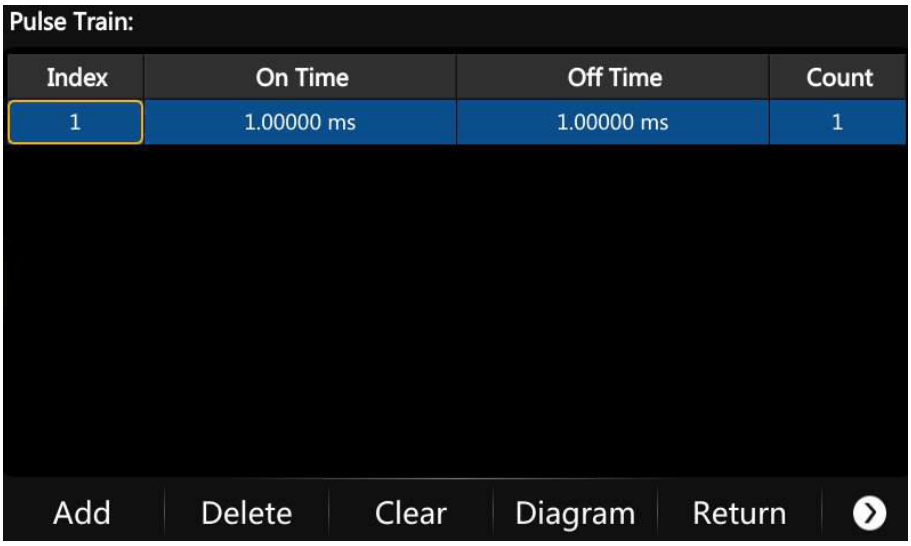
По умолчанию задан режим полярности СИ запуска «**Normal**» (зав. уст.). Для настройки полярности в выпадающем меню выбора на сенсорном экране нажать [**Trigger Polarity**] и кликнуть соответствующую иконку:

- **Normal** (нормальная): в генераторе включается режим импульсной модуляции при высоком уровне внешнего сигнала стробирования / ext gate (**high/** лог. «1»)
- **Inverse** (инверсия): в генераторе включается режим импульсной модуляции при низком уровне внешнего сигнала стробирования / ext gate (low/ лог. «0»).

Примечание: этот элемент интерфейса будет скрыт на экране при выборе источника модуляции «Ext» или в выключенном состоянии настройки «Ext Trig».

7.4.4.15 Последовательность импульсов (один цикл)/ Pulse Train

При выборе в меню импульсного режима - **Train** (последовательность/ пакет) на экране появляется контекстное меню интерфейса [**Pulse Train**] и отображается статус функции (вкл./ **I**). Для настройки параметра на сенсорном экране нажать [**Pulse Train**] или иконку для входа на страницу редактирования таблицы для последовательности импульсов:



Как показано на рисунке выше, меню редактирования импульсной последовательности (пакета), в левой части экрана включает 2 иконки клавиш управления (+/-), таблицу значений параметров в центре страницы и клавиши меню в правой части экрана.

1) Добавить строку: нажать иконку Add для ввода новой строки в текущей позиции курсора на экране (оранжевая рамка). Новая строка (импульс последовательности) добавляется в таблице со смещением вниз относительно заданного № строки.
2) Удалить строку: нажать иконку Delete в текущей позиции курсора на экране для исключения данной строки из таблицы импульсной последовательности. Удаление строк производится начиная с нижней строки таблицы.
3) Редактирование: кликнуть на значение любого параметра в таблице с целью изменения значения с помощью клавиатуры на сенсорном экране или цифровых клавиш передней панели.

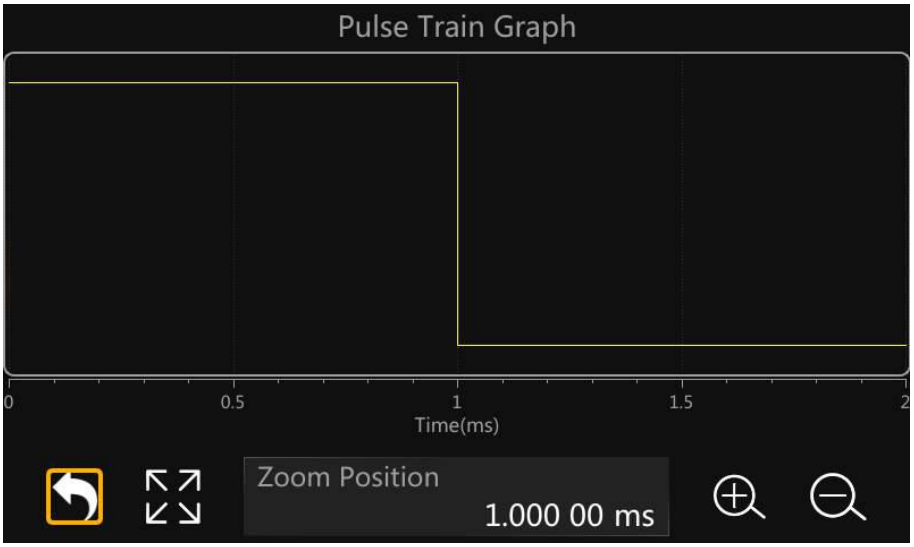
4) Возврат (назад): кликнуть иконку Return для возврата на предыдущую страницу меню интерфейса.
5) Очистка данных: кликнуть иконку Clear для удаления всех данных меню списочного качания.
6) Отобразить диаграмму последовательности импульсов: нажать клавишу Diagram для входа на страницу экрана отображения сигнала последовательности импульсов.
7) Записать последовательность: кликнуть иконку -> open для входа в каталог файловой системы. При этом может быть выбран для чтения требуемый список импульсной последовательности (лист пачки импульсов) из числа ранее сохраненных файлов в приборе, в т.ч. для изменения его параметров в следующих шагах пачки.
8) Сохранить: кликнуть иконку -> Save для входа в каталог файловой системы. При этом может быть осуществлен ввод имени файла (редактирование названия), а затем сохранение файла последовательности (пачки)/ scan list.

Примечание: для получения более подробной информации по операциям запись/ вызов файлов (*Loading/ Saving*) -обратитесь к соответствующим разделам РЭ, описывающих работу в файловой системе прибора (**File Management**).

В каждой строке таблицы текущие значения представляют собой параметры отдельного импульса в одном периоде их следования:

1) Порядковый номер (**1,2...**): указывает в строке порядковый номер импульса в последовательности.
2) Время включения /**On time**: определяет на временном интервале точку переднего края импульса/ фронт (начало вершины прямоугольного импульса)
3) Время выключения/ **Off time**: определяет на временном интервале точку спада импульса/ срез (конец вершины прямоугольного импульса), т.е. задает длительность данного импульса.
4) Число импульсов/ **Count**: Указывает количество повторений этого импульса в данной последовательности 1 цикла (один период)

Страница схематичного представления последовательности импульсов (**Graf**) показана на рисунке ниже:



Как показано на рисунке выше страница содержит графическое изображение формы в верхней части и область элементов управления в нижней области:

1) Область графика: диаграмма кривой сигнала на экране создается из данных, введенных в текущей таблице формирования последовательности импульсов. Вертикальная ось представляет собой диапазон изменения амплитуды каждого импульса (высокий и низкий) в последовательности импульсов, положение высокого и низкого уровня на графике по вертикали является неизменным. Горизонтальная ось отображает продолжительность высокого и низкого уровня каждого импульса в сигнале последовательности импульсов. Доступно использовать функцию растяжки (**Zoom**) для наблюдения различных деталей формы сигнала. При этом при перемещении по оси времени (перетягивание графика на экране) масштабированный сигнал [**Zoom Position**] имеет временн***о***й маркер текущего положения относительно «0» (точка запуска).

2) Область управления: Нажать на для возврата к предыдущей странице в меню таблицы редактирования импульсной последовательности; Нажать на для вызова предыдущего статуса отображения формы сигнала; Нажать на для просмотра текущей кривой сигнала в центре экрана в режиме Zoom in/ **Растяжка**/. Нажать для просмотра текущей кривой с уменьшением масштаба/ Zoom out. В закладке меню «**Zoom Position**» регулируется параметр установки на оси времени отображаемой кривой в режиме Растяжка (относительно точки запуска - уст. «0»), операции с клавишами «**Zoom In**» и «**Zoom Out**» связаны с данной настройкой. Настройки могут быть выполнены касанием численных значений клавиатуры на экране или перетаскиванием текущего сигнала в соответствующее положение (нажать и сдвинуть).

Операции масштабирования для области изображения (**Graf** /График) могут выполнены следующими способами:

- Растяжка/ **Zoom in**, Сжатие/ **zoom out**, восстановление предыдущего и перемещение по области управления выполняется клавишами , , (соответственно).
- Для управления из веб-интерфейса следует нажать левую кнопку мыши, выбрать область для растяжки и затем отпустить левую кнопку для завершения операции масштабирования. Можно также использовать палец и сенсорный экран непосредственно для увеличения изображения на экране; Щелкните правой кнопкой мыши для отмены предыдущего шага
- При управлении из веб-интерфейса доступно использовать колесо мыши, вращая его вниз для увеличения и вперед- уменьшения масштаба. Трансфокация регулировочного колеса мыши совпадает с областью масштабирования и элемента управления.

8 НАСТРОЙКА LF ВЫХОДА

8.1 Источник LF

В генераторах серии АКИП-3211 имеется внутренний источник низкочастотных колебаний, который можно использовать в качестве внутреннего источника для вывода низкочастотного сигнала или аналоговой модуляции. Низкочастотный (LF) выход позволяет формировать некоторые формы сигналов, с возможностью установки выходных параметров, таких как, частота и выходной уровень. В последующих пунктах описан порядок действий для выполнения настроек низкочастотного выхода.

8.1.1 Состояние LF выхода

Выбрать состояние выхода последовательным нажатием клавиш: **LF**->**LF Source**->**LM State**. Состояние выход может быть ON(вкл) или OFF(выкл).

8.1.2 Частота LF выхода

Для установки частоты выхода LF необходимо нажать последовательно: **LF**->**LF Source**->**LM Frequency**. Диапазон установки частоты: от 0,01 Гц до 1 МГц.

8.1.3 Уровень LF выхода

Для установки уровня выхода LF необходимо нажать последовательно: **LF**->**LF Source**->**LM Level**. Диапазон установки уровня: от 1 мВ до 3 В.

8.1.4 Смещение LF выхода

Для настройки уровня смещения выхода LF необходимо нажать последовательно: **LF**->**LF Source**->**LM Offset**. Диапазон установки смещения: $|LFoffset| \leq 2.5 - \frac{1}{2}LEVEL$

8.1.5 Форма сигнала LF выхода

Для выбора формы сигнала необходимо нажать последовательно: **LF**->**LF Source**->**LM Shape**. Возможны формы сигналов выхода LF: sine wave/синусоидальная форма, square wave/прямоугольная форма, sawtooth wave/пилообразная форма, triangle wave/треугольная форма, и DC. По умолчанию установлен сигнал синусоидальной формы.

8.1.6 Фаза LF выхода

Для установки фазы выходного сигнала необходимо нажать последовательно: **LF**->**LF Source**->**LM Phase**. Диапазон установки фазы: -360° до 360°.

8.2 Качание частоты LF выхода

8.2.1 Включение качания

Нажать последовательно: **LF**->**LF Sweep**->**Sweep State**, для активации функции качания.

8.2.2 Начальная частота

Для установки начальной частоты нажать последовательно: **LF**->**LF Sweep**->**Start Freq**.

8.2.3 Конечная частота

Для установки конечной частоты нажать последовательно: **LF**->**LF Sweep**->**Stop Freq**.

8.2.4 Центральная частота

Для установки центральной частоты нажать последовательно: **LF**->**LF Sweep**->**Center Freq**.

8.2.5 Диапазон частот

Для установки диапазона частот нажать последовательно: **LF**->**LF Sweep**->**Freq Span**.

8.2.6 Направление качания

Для выбора направления качания нажать последовательно: **LF**->**LF Sweep**->**Sweep Direction**.

8.2.7 Время качания

Для установки времени качания нажать последовательно: **LF**->**LF Sweep**->**Sweep Time**.

8.2.8 Режим запуска

Для выбора режима запуска качания необходимо нажать последовательно: **LF->LF Sweep**->**Trigger Mode**.

При изменении режима запуска, генератор остановит выполнение текущего качания и запусти его заново с начального значения частоты.

1. Auto (Автоматический режим).
   Непрерывное выполнение качания частоты в заданных пределах.
2. Key (Ручной запуск).
   Запуск однократного цикла качания, при нажатии соответствующей кнопки. После выполнения цикла, генератор останавливается.
3. Ext (Внешний запуск).
   Выполнение цикла качания, при подаче внешнего сигнала запуска.

8.2.9 Выбор формы качания

Качания сигнала по частоте может выполняться в двух формах Sawtooth (Прямое качание) и Triangle (Прямое и Обратное качание). Для выбора формы качания, необходимо последовательно нажать: **LF->LF Sweep**->**Sweep Shape**.

1. Sawtooth (Прямое качание).
   Цикл качания выполняется от начальной, до конечной частоты. Каждый следующий цикл запускается с начальной частоты, при этом форма качания напоминает пилообразный сигнал.
2. Triangle (Прямое и Обратное качание).
   Цикл качания выполняется от начальной, до конечной частоты и обратно. Каждый следующий цикл запускается с начальной частоты, при этом форма качания напоминает треугольный сигнал.

8.2.10 Выбор закона качания

Для выбора закона качания, необходимо последовательно нажать: **LF**->**LF Sweep**-> **Sweep Space**.

1. Linear (Линейный).
   При линейном законе частота сигнала на протяжении цикла качания изменяется линейно.
2. Logarithmic (Логарифмический).
   При логарифмическом законе частота сигнала на протяжении цикла качания изменяется логарифмически.

9 УТИЛИТЫ

9.1 SYSTEM (Система)

9.1.1 Setting (Установки)

1. Language (Язык).

   Выбор языка интерфейса прибора (меню, справочная информация). Прибор поддерживает два вида языка: Chinese (Китайский)/English (Английский).

   Для выбора языка интерфейса, необходимо последовательно нажать: **UTILITY**->**Setting**->**Language**.

2. Screen Saver (Отключение экран).

   Для включения или выключения функции отключения экрана, при бездействии, необходимо последовательно нажать**: UTILITY->Setting**->**Screen Saver**. Далее в выпадающем меню необходимо выбрать время бездействия, после истечения которого экран прибора отключится: Выкл, 10 s, 1 min (минута), 5 min, 15 min, 30 min, 1 hour (час) или 2 hour. Под временем бездействия понимается, отсутствие действие с передней панелью прибора, а так же отсутствие касание экрана прибора.
   Для включения экрана прибора, необходимо нажать любую кнопку на передней панели или коснутся экрана.

3. Power On (Установки при включении).

   Данный пункт меню позволяет выбрать параметры, с которыми будет включен прибор. Прибор может быть включен с установками по умолчанию (заводские установки/Default) или с последними установками, сделанными перед выключением прибора (Last).

   Для выбора установок параметров при включении прибора, необходимо последовательно нажать**: UTILITY**->**Setting**->**PowerOn**.

4. Preset Type (Тип предустановок).

   Данный пункт меню позволяет выбрать тип предустановленных параметров, которые будут загружены при нажатии кнопки **PRESET** на передней панели прибора. В меню есть выбор между установками по умолчанию (заводские установки/Default) или пользовательскими установками сохраненными в памяти прибора (User).

   Для выбора типа предустановок, необходимо последовательно нажать: **UTILITY->Setting->Preset Type.**

   Если в качестве предустановок, выбраны пользовательские параметры (User), то необходимо коснутся кнопки для перехода к окну выбора и загрузки пользовательских настроек.

5. Factory Reset (Заводские установки).

   Для сброса настроек прибора к заводским установкам, необходимо последовательно нажать: **UTILITY->Setting**->**Facrory Reset**.

Таблица 9-1 Заводские установки

Параметры	**Установки по умолчанию.**
Setting (Установки)	
Language (Язык)	English
Preset (Предустановки)	Default (Заводские установки)
Beeper (Звуковое сопровождение)	On (Вкл)
Screen Saver (Отключение экрана)	Off (Выкл)
Power On (Установки при включении)	Default (Заводские установки)
Interface (Интерфейс)	
DHCP State (Состояние DHCP)	Off (Выкл)
IP Address (IP Адрес)	10.11.13.220
Subnet Mask (Маска подсети)	255.255.255.0
Gateway (Шлюз)	10.11.13.1
GPIB Address (GPIB Адрес)	18
LEVEL (Уровень)	
Flatness (Коррекция уровня)	Null (Выкл)
Sweep (Качание)	
List sweep (Списочное качание)	Одна точка качания по умолчанию.
Mode (Режим)	
Pulse Train (Последовательность импульсов)	Один импульс по умолчанию.

6. Reset & Clear (Сброс и Очистка)

   Пункт меню Reset & Clear (Сброс и Очистка) восстановит конфигурацию прибора до заводских настроек, а также очистит файлы, сохраненные пользователями в «Локальной» папке.

   Для выполнения сброса необходимо: **UTILITY**->**Setting**-> **Reset & Clear**.

7. Beeper (Звуковое сопровождение).

   Для включения или выключения звукового сопровождения нажатия клавиш, выбора пунктов меню или поворота ручки регулятора, необходимо последовательно нажать: **UTILITY**->**Setting**->**Beeper**.

8. Power On Line (Автоматическое включение прибора).

   Данный пункт меню позволяет выбрать возможность включения прибора автоматически, без нажатия кнопки на передней панели, при подаче сетевого питания на вход прибора. Для выбора состояния Power On Line

необходимо последовательно нажать: **UTILITY**->**Setting**->**Power on Line**.

Off (Выкл): При подаче сетевого питания, для включения прибора необходимо нажать кнопку на передней панели, для включения прибора.

On (Вкл): При подаче сетевого питания, прибор будет включаться автоматически, без необходимости нажать кнопку на передней панели.

9. 10M Adjustment (Подстройка ОГ)

Процедура подстройки опорного генератора приведет изменению значения опорной частоты. Вы можете подключить частотомер на разъем 10MHz OUT на задней панели и выполнить регулировку частоты опорного генератора.

Порядок действий:

- Нажать для сохранения файла с расширением ”*.dac” – текущее значение частоты опорного генератора.
- Нажать Recall Ref Osc Setting для вызова из памяти значения эталонной частоты.
- Нажать Reset to default для сброса значения эталонной частоты к настройкам по умолчанию.

10. Time Setting (Установка времени).

Для установки внутренних часов прибора (дата/время), необходимо последовательно нажать: **UTILITY->Setting**->**Time Setting**. Далее с помощью ручки регулятора или блока цифровых кнопок установить время и дату.

9.1.2 System Info (Системная информация)

Для доступа к разделу системной информации, необходимо последовательно нажать: **UTILITY->System Info**. Раздел системной информации состоит из следующих пунктов:

- Startup Times – число включение прибора.
- Model – модель прибора.
- Software Version – версия программного обеспечения.
- Hardware Version – аппаратная версия.
- Host ID - сетевой идентификационный номер прибора.
- Serial Number – серийный номер.

9.1.3 Interface (Интерфейс)

Для просмотра информации по интерфейсам и настройкам конфигурации дистанционного управления, необходимо последовательно нажать: **UTILITY**->**Interface**.

1. LAN Setting (Настройки LAN).
   - DHCP – сетевой протокол.
     Для выбора состояния DHCP, необходимо последовательно нажать: **UTILITY**->**Interface**->**DHCP State**, затем нажать **ENTER** для подтверждения.
     Когда состояние DHCP выбрано On (Вкл), сетевой DHCP-сервер автоматически настраивает IP-адрес, маску подсети и шлюз в соответствии с текущим состоянием сети. Когда состояние DHCP выбрано Off (Выкл), IP-адрес, маска подсети и шлюз будут настраиваться пользователем вручную.
     Настройка вручную выполняется с помощью регулятора и блока цифровых кнопок.
   - IP Address – IP адрес.

     Для настройки сетевого IP адреса, необходимо последовательно нажать: **UTILITY**->**Interface**->**IP Address**, затем коснутся поля ввода IP адреса, для ввода адреса использовать блок цифровых кнопок, для подтверждения ввода, нажать кнопку **ENTER.**

2. Subnet Mask - маска подсети.
   Для настройки маски подсети, необходимо последовательно нажать: **UTILITY->Interface->Subnet Mask,** затем коснутся поля ввода маски подсети, для ввода использовать блок цифровых кнопок, для подтверждения ввода, нажать кнопку **ENTER.**

3. Gateway – шлюз.
   Для настройки шлюза, необходимо последовательно нажать: **UTILITY**->**Interface**->**Gateway**, затем коснутся поля ввода шлюза, для ввода использовать блок цифровых кнопок, для подтверждения ввода, нажать кнопку **ENTER.**

4. Web Setting (Настройки сети).
   Для установки пароля сетевого доступа к прибору, необходимо последовательно нажать: **UTILITY**->**Interface**->**Web PasswordSetting**. По умолчанию установлен пароль **siglent**. Для установки собственного пароля, необходимо, ввести пароль в окне **New Password**, затем повторить тот же саамы пароль в окне **Confirm Password**. Для возврата пароля по умолчанию, необходимо выбрать пункт **Reset to default**.
   Для удаленного управления прибором, необходимо последовательно нажать: **UTILITY**->**Interface**->**VNC Operable**. Состояние VNC Operable On (Вкл) позволяет дистанционно управлять прибором, через WEB интерфейс. Состояние VNC Operable Off (Выкл) позволяет только отображать экран прибора через WEB интерфейс, дистанционное управление недоступно.

5. GPIB Setting

   Генераторы серии АКИП-3211 может дистанционно управляться, по интерфейсу GPIB, при использовании опционального адаптера GPIB – USB.

   Для установки GPIB адреса, необходимо сместить меню вверх, прокрутить экран движением пальца вверх, последовательно нажать: **UTILITY**->**Interface**->**GPIB Address**. Ввести GPIB адрес с помощью блока цифровых кнопок, в диапазоне от 1 до 30. Нажать **ENTER** для подтверждения ввода.

9.1.4 Self Test (Самотестирование)

Для перехода в меню самотестирования прибора, необходимо последовательно нажать: **UTILITY**->**Self test**. Меню самотестирования состоит из нескольких разделов.

1. Тест экрана, последовательно нажать: **UTILITY**->**Self test**->**LCD Test**.
   После входа в данный режим тестирования последовательное нажатие на кнопку **7** приводит к проверке смены цвета ЖКИ в последовательности красный-синий-зеленый. Для выхода из тестирования необходимо нажать кнопку **8**.

2. Тест клавиатуры, последовательно нажать: **UTILITY**->**Self test**->**Key Test**.
   После входа в данный режим тестирования на экране появляется схема расположения кнопок. При вращении или нажатии на соответствующие кнопки они меняют цвет. Неисправные кнопки не изменяют цвета. Для выхода из тестирования необходимо три раза нажать кнопку **8**.
3. Тест светодиодной подсветки кнопок, последовательно нажать: **UTILITY**->**Self test**->**LEDTest**.

   После входа в данный режим тестирования на экране появляется схема расположения кнопок. Последовательное нажатие на кнопку **7** приводит к поочередному свечению кнопок с СВД подсветкой на клавиатуре. В генераторах серии АКИП-3211 только две кнопки имеют светодиодную подсветку **MODON/OFF** и **RFON/OFF**. Для выхода из тестирования необходимо нажать кнопку **8**.
4. Тестирования аппаратной части, последовательно нажать: **UTILITY**->**Self test**->**Board Test**.

   Данное тестирование выполняется автоматически и на экран выводится общая информация о состоянии аппаратной части генератора (CPLD и FPGA). Исправное состояние аппаратной части отображается в виде надписи Pass зеленого цвета. Для выхода из тестирования необходимо нажать любую кнопку или коснуться экрана.
5. Тест сенсорного экрана, последовательно нажать: **UTILITY**->**Self test**->**TouchScreenTest**. После входа в данный режим тестирования на экране прибора последовательно будут отображаться точки, которых необходимо коснутся. Необходимо последовательно коснутся всех указанных точек, если при касании точки не происходит отклик экрана, это свидетельствует от неисправности сенсорного экрана. Для выхода из тестирования необходимо три раза нажать кнопку **8**.

9.1.5 Shutdown (Выключение прибора)

Последовательно нажать: **UTILITY**->**Shutdown**, для выключения прибора.

9.1.6 Preset (Предустановки)

Сброс настроек прибора к предустановленным значениям, в зависимости от выбранного ранее типа предустановок: по умолчанию (заводские установки) или пользовательские установки.

Последовательно нажать: **UTILITY**->**Preset**, для сброса настроек.

9.1.7 Update (Обновление)

Для обновления программного обеспечения генератора, последовательно нажать: **UTILITY**->**Update**. В открывшемся окне выбрать файл обновления, нажать **Recall** для выполнения обновления. Во время обновления на экране будет отображаться индикатор выполнения обновления. Прибор автоматически перезапустится, если обновления выполнены успешно, или появится всплывающее окно с запросом, если обновления не пройдены.

9.1.8 Option (Опции)

Последовательно нажать: **UTILITY**->**Option**, для перехода в окно активации опций. В разделе “Install”, коснуться выпадающего окна с наименованием опции, для выбора активируемой опции. После выбора опции, коснутся, ниже расположенного, пустого окна для ввода ключа активации опции. Ключ вводится при помощи виртуальной клавиатуры, отображаемой на экране прибора. После ввода ключа нажать “Install”.

В случае успешной установки активации опции появится всплывающее сообщение «license was successfully install»/«лицензия была успешно установлена». Если нет, появится сообщение «license was entered incorrectly»/«лицензия была введена неправильно».

Примечание: Генераторы серии АКИП-3211 поставляется с набором демоопций, ограниченных для использования, по количеству раз. Оставшееся количество пробного использования отображается для каждого параметра в верхней части интерфейса параметров. Когда оставшееся время определенной опции станет равно нулю, опция будет отключена. Если лицензия успешно установлена для определенной функции, оставшееся время будет отображаться как «-», а тип лицензии определяется как **permanent** (постоянная), что означает, что пользователь имеет неограниченный доступ к данной опции.

9.1.9 Help (Помощь)

Последовательно нажать: **UTILITY**->**Help**, для доступа к разделу Help (Помощь) и получения справочной информации. В открывшемся окне, необходимо выбрать подчеркнутый текст, для перехода к соответствующему разделу справки. Для возврата к оглавлению, необходимо нажать . Для быстро перехода на последнюю страницу, необходимо нажать . Для возврата к исходной странице, необходимо нажать .

9.2 Запись/Вызов

Для перехода в окно менеджера файлов, необходимо нажать: **UTILITY**->**Store/Recall.** В менеджере файлов, пользователю доступно создание новых файлов и папок, перемещение между папками.

1. View Type (Тип отображаемых данных).
   Нажать **View Type** для выбора типа отображаемых данных:
   - All – все данные в памяти.
   - Data – файлы данных:
     - качание (.lsw)
     - коррекция (.uflt)
     - пачки импульсов (.pulstrn)
     - код опорного генератора для функции настройки 10M (.dac)
   - State – профили настроек:
     - профиль настроек (.xml)
     - лог-файл датчика мощности (.txt)
   - Update – файлы обновления программного обеспечения и конфигурации (.CFG и .ADS).
2. New Dir (Новая папка).
   Нажать **NewDir** для создания новой папки.
   На экране генератора отобразится виртуальная с произвольным именем папки. Нажать **Back** для удаления и ввода нового имени, нажать **Enter** для подтверждения имени. Ввести имя папки, используя виртуальную клавиатуру. Нажать Caps для переключения между прописными и строчными буквами.
3. Rename (Переименовать).
   Нажать **Rename** для переименования выбранного файла или папки.
4. Delete (Удалить).
   Нажать **Delete** для удаления выбранного файла или папки.
5. Copy (Копия).
   Нажать **Copy** для создания копии выбранного файла или папки.
6. Recall (Вызов).
   Нажать **Recall** для вызова из памяти выбранного файла.
7. Save (Запись).
   Нажать **Save** для записи в память выбранного файла.

10 ДАТЧИК МОЩНОСТИ

Генераторы серии АКИП-3211 поддерживают совместную работу с USB датчиком мощности, который должен быть подключен к генератору через интерфейс USB. При подключении датчика мощности к генератору на экране прибора должно отобразится всплывающее сообщение «Power sensor has been connected!»/«Датчик мощности подключен!». Датчик мощности используется для автоматической коррекции выходного уровня генератора в зависимости от измеренной мощности на тестируемом объекте.

В таблице ниже приведены типы поддерживаемых датчиков мощности.

Производитель	**Модель**
R&S (Rohde and Schwarz)	NRP6A USB датчик мощности
Keysight	Серия USB датчиков мощности U2000A

10.1 Настройка датчика мощности

Доступ в меню датчика мощности можно получить одним из трех указанных ниже способов:

- Находясь на начальном экране (кнопка **HOME** на передней панели прибора) нажать кнопку измерителя мощности (**POWER SENSOR**).
- Нажать кнопку **LEVEL** на передней панели прибора. В открывшемся меню нажать вкладку **SENSOR**.

10.1.1 Sensor Info (Информация о датчике)

Отображает тип подключенного датчика мощности. Тип датчика определяется автоматически.

10.1.2 Sensor State (Вкл/Выкл датчик)

Кнопка включения или выключения измерения уровня выходного сигнала датчиком мощности. По умолчанию измерение уровня датчиком мощности выключено.

- On (Вкл): Включение функции измерения уровня выходного сигнала внешним датчиком мощности, в реальном времени.
- Off (Выкл): Выключение функции измерения.

10.1.3 Measurement (Измерение)

Отображение уровня сигнала измеренного датчиком мощности. Для выбора единицы измерения, необходимо коснутся экрана в поле **Measurement** и в выпадающем списке выбрать требуемую единицу измерения.

Доступные единицы измерения: dBm (дБм), dBμV (дБмкВ), uV (мкВ), mV (мВ), V (В), nW (нВт), uW (мкВт), mW (мВт), W (Вт).

10.1.4 Level Control (Контроль Уровня)

Функция контроля уровня позволяет добиться точного и стабильного уровня входного ВЧ-сигнала на тестируемом устройстве. При помощи схемы управления CLPC (Регулятор Мощности Замкнутого Контура) пользователь может обнаружить просадку уровня выходного сигнала с генератора и входного сигнала на

тестируемом устройстве, из-за потерь в кабеле, модуле или компоненте. И соответствующим образом выполнить компенсацию потери мощности.

10.1.5 Statistics (Статистика)

При активации функции статистики на экране прибора отображается измеренное среднее, максимальное, минимальное значение уровня с датчика мощности, а так же общее количество измерений. По умолчанию функция статистики отключена.

- On (Вкл): Функция статистики включена. На экране прибора отображается статистическая информация по измерению уровня: среднее, минимальное, максимальное значения, а так же общее число измерений. Для сброса результатов статистических измерений и перезапуска статистики, необходимо нажать кнопку **Clear**.
- Off (Выкл): Функция статистики выключена.

10.1.6 Auto Zero (Калибровка нуля)

Функция **Auto Zero** используется для уменьшения отклонения смещения нуля, уменьшения влияния шумов и улучшения точности измерения мощности ВЧ сигнала.

Типы калибровки нуля:

- Disable (Отключить): Кнопка обнуления скрыта.
- Internal Zeroing (Внутреннее обнуление): Кнопка обнуления отображается на экране прибора. Для выполнения обнуления необходимо подсоединить датчик мощности к ВЧ выходу генератора.
- External Zeroing (Внешнее обнуление): Кнопка обнуления отображается на экране прибора. Для выполнения обнуления необходимо отсоединить датчик мощности от ВЧ выхода генератора.

Нажать кнопку «**Click to perform zeroing**»(Нажмите, чтобы выполнить обнуление) для выполнения процедуры калибровки нуля датчика мощности, в соответствии с выбранным типом калибровки нуля. Калибровка нуля используется уменьшения влияния шума и смещения нуля на результаты измерений. После нажатия кнопки «**Click to perform zeroing**» и запуска процедуры калибровки нуля, название кнопки изменится на «**Zero In Progress...»/«**Выполняется обнуление...». После успешного выполнения калибровки, кнопка примет прежний вид: «**Click to perform zeroing**».

Примечание. Если датчик мощности не поддерживает функции внутренней или внешней калибровки нуля, то в выпадающем меню пункты «**internal**»/«внутренние» и «external»/«внешние» заменяются на пункт «**Enable**»(Включить).

10.1.7 Measure Frequency (Измерение Частоты)

Для доступа к данной функции и последующим функция необходимо прокрутить экран движением пальца вверх.

По умолчанию выбран режим «**Auto**»/«Автоматически». Для переключения режим необходимо коснутся экрана в поле **Frequency** и в выпадающем списке выбрать режим.

- Auto (Автоматический): В данном режиме генератор устанавливает значение частоты в соответствии с частотой на ВЧ выходе.
- Manual (Вручную): В данном режиме частоту измерения можно настроить с помощью виртуальной клавиатуры сенсорного экрана или с

помощью блока цифровых кнопок на передней панели прибора.

10.1.8 Level Offset (Смещение уровня)

Функция Level Offset, позволяет задать смещение уровня сигнала, как в положительную, так и отрицательную сторону. Данная функция используется, когда в измерительной цепи имеется усилитель или аттенюатор. На экране прибора при добавлении смещения будет отображаться измеренные уровень сигнала со смещением.

По умолчанию смещения уровня выключено. Для включения, необходимо коснутся переключателя в поле **Level Offset.**

- On (Вкл): Функция смещения уровня включена. Уровень смещения можно задать с помощью виртуальной клавиатуры сенсорного экрана или с помощью блока цифровых кнопок на передней панели прибора.
- Off (Выкл): Функция смещения уровня выключена.

10.1.9 Averaging Mode (Режим усреднения)

По умолчанию режим усреднения выключен. Для включения, необходимо коснутся поля **Averaging**.

- Auto (Автоматический): Автоматическая настройка количества усреднений.
- Manual (Вручную): Установить количество усреднений вручную. Для этого необходимо коснутся в правой части поля **Averaging** и ввести значение количестве усреднений с помощью виртуальной клавиатуры сенсорного экрана или с помощью блока цифровых кнопок.
- Fixed Noise (Фиксированный уровень шума): В данном режиме, датчик мощности контролирует и автоматически подбирает длину фильтра, что бы уровень шума не превышал заданное значение. Ограничение по уровню шума задается в поле справа от поля **Averaging** в дБ. Установка выполняется с помощью виртуальной клавиатуры сенсорного экрана или с помощью блока цифровых кнопок

Примечание. Если датчик мощности не поддерживает функцию Fixed Noise, то данный параметр не будет отображаться в выпадающем списке.

10.1.10 Logging (Регистратор)

По умолчанию смещения уровня выключено. Для включения, необходимо коснутся переключателя в поле **Logging**.

- On (Вкл): Регистрация результатов измерений и сохранение их в файле log.
- Off (Выкл): Функция регистрации отключена.

10.2 Контроль уровня

Как показано на примере (картинка выше), датчик измеряет пропорциональную мощность через определенные промежутки времени, выведенную через ответвитель. Датчик мощности учитывает заданные S-параметры и возвращает результаты в генератор. Генератор сигналов сравнивает измеренный уровень с установленным значением и соответствующим образом регулирует собственный выходной уровень. Это позволяет непрерывно контролировать уровень внешнего сигнала и достигать постоянного уровня входного сигнала на тестируемом устройстве в режиме реального времени.

На практике, радиочастотный ответвитель необходим для разделения радиочастотного сигнала, что позволяет одновременно подключить датчик мощности и тестируемое устройство. Источник сигнала (генератор АКИП-3211) предназначен для сбора измеренных значений уровня с датчика мощности и компенсации уровня выходного сигнала. Компенсация уровня выходного сигнала может использоваться для минимизации потерь в кабеле, ослабления в пассивных сетях и усиления сигнала усилителем мощности, для определения частотной характеристикой устройства в цепи при изменении частоты.

Примечание. При включении функции контроля уровня, режимы качания по частоте и качания по уровню будут отключены.

10.2.1 Управление функцией контроля уровня

Для перехода к настройкам функции контроля уровня, необходимо коснутся поля **Level Control**. Откроется окно настроек функции контроля уровня.

Для включения функции контроля уровня, необходимо коснутся переключателя в поле **Level Control**.

- On (Вкл): Функция контроля уровня включена.
- Off (Выкл): Функция контроля уровня выключена.

Для возврата к предыдущему меню, необходимо нажать .

10.2.2 Measurement (Измерение)

Отображение уровня сигнала измеренного датчиком мощности. Для выбора единицы измерения, необходимо коснутся экрана в поле **Measurement** и в выпадающем списке выбрать требуемую единицу измерения.

Доступные единицы измерения: dBm (дБм), dBμV (дБмкВ), uV (мкВ), mV (мВ), V (В), nW (нВт), uW (мкВт), mW (мВт), W (Вт).

10.2.3 Target Level (Целевой уровень)

Целевой уровень, определяет номинальный уровень сигнала, ожидаемый на входе датчика. Генератор сигналов соответствующим образом регулирует выходной уровень, для соответствия заданному значению целевого уровня на входе датчика и на тестируемом устройстве.

Для установки значения целевого уровня, необходимо коснутся в поле **Target Level**. Задать значение целевого уровня с помощью виртуальной клавиатуры с сенсорным экраном или с помощью блока цифровых кнопок на передней панели.

10.2.4 Level Limit (Ограничение уровня)

Определяет верхний предел выходного уровня, для защиты тестируемого устройства от повреждения из-за высокой входной мощности. Если уровень входного ВЧ сигнала превышает предел, то установленное значение выходного уровня не будет применено, а на экране прибора отобразится всплывающее сообщение с предупреждением.

Для установки значения предела выходного уровня, необходимо коснутся в поле **Level Limit**. Задать значение предела уровня с помощью виртуальной клавиатуры с сенсорным экраном или с помощью блока цифровых кнопок на передней панели.

10.2.5 Capture Range (Диапазон захвата)

Capture Range определят диапазон уровней сигнала, при измерении которых датчиком мощности будет выполняться регулировка выходного уровня ВЧ сигнала. Если измеренные значения уровня сигнала датчиком мощности будет выходить за пределы установленного значения диапазона захвата, то показания датчика мощности будут не будут учитываться, регулировка выходного уровня выполнятся не будет.

Эффективный диапазон захвата = целевой уровень +/- диапазон захвата.

Для установки значения диапазона захвата, необходимо коснутся в поле **Catch Range**. Задать значение диапазона с помощью виртуальной клавиатуры с сенсорным экраном или с помощью блока цифровых кнопок на передней панели.

11 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Данный раздел содержит несколько основных процедур обслуживания. Ремонт, калибровка и обслуживание, не указанные в данном руководстве, ***должны проводиться только квалифицированным персоналом***. При необходимости проведения процедур технического обслуживания, не указанных в данном руководстве, обратитесь в сервисный центр.

11.1 Уход за поверхностью и чистка прибора

Избегать воздействия на прибор неблагоприятных внешних условий. Корпус прибора не является водонепроницаемым.

Для очистки внешних поверхностей прибора использовать мягкую ткань. Соблюдайте особую осторожность при чистке пластикового экрана дисплея, чтобы избежать появления царапин. Для удаления загрязнений использовать ткань, смоченную в воде или в 75 % растворе технического спирта.

Периодически протирайте корпус влажной тканью, смоченной в моющем средстве. Не используйте абразивные материалы или растворители.

12 ГАРАНТИЙНЫЙ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Изготовитель гарантирует соответствие технических характеристик прибора указанных в разделе «Технические данные» при условии соблюдения пользователем правил работы с прибором, технического обслуживания, указанных в настоящем руководстве.

Средний срок службы, не менее 5 лет.

Изготовитель:

SIGLENT TECHNOLOGIES CO., LTD, Китай
3/F, Building 4, Antongda Industrial Zone, 3rd Liuxian Road, Bao'an District, Shen Zhen, China
Телефон: +86 755 3661 5186
Факс: +86 755 3359 1582

Представитель в России:

Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля» (АО «ПриСТ»)
111141, г. Москва, ул. Плеханова 15А
Тел.: (495) 777-55-91 (многоканальный)
Электронная почта prist@prist.ru
URL: www.prist.ru

Гарантийный срок указан на сайте www.prist.ru и может быть изменен по условиям взаимной договоренности.