



ГЕНЕРАТОРЫ СИГНАЛОВ СПЕЦИАЛЬНОЙ ФОРМЫ

АКИП-3430/1 АКИП-3430/2

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



Москва

1	ВВЕДЕНИЕ	4	
2	НАЗНАЧЕНИЕ		
3	УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	6	
	3.1 Общие указания по эксплуатации	6	
	3.2 Меры безопасности	6	
	3.3 Символы и обозначения	7	
4	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	8	
	4.1 Частотные параметры	8	
	411 Сигнал синусоилальной формы	8	
	412 Сигнал прямоугольной формы	9	
	413 Сигнал пилообразной/треугольной формы	9	
	414 Сигнал импульсной формы	9	
	415 Сигнал произвольной формы	ر و	
	4.1.5 Сигнал произвольной формы	رر ۵	
	4.2 Установки уровня выходного сигнала	رر ۵	
	4.5 модуляция	وو 0	
	4.3.1 AMILIAU YAHAA MODYIAHAA (AMI)	9 10	
	4.3.2 Частотная модуляция (ЧИГ)	10	
	4.5.5 Фазовая модуляция (ФМ)	10	
	4.3.4 Частотная манипуляция, Амплитудная манипуляция (ЧМН, АМН, ФМН)	10	
	4.3.5 Широтно-импульсная модуляция (ШИМ)	10	
	4.4 Качание по частоте (ГКЧ)	10	
	4.5 Пакетная модуляция (Burst)	10	
	4.6 Характеристики входов/выходов	11	
	4.6.1 Выходы Канал 1. Канал 2	11	
	4.6.2 Вход внешней модуляции	11	
	4.6.3 Вход сигнала внешнего запуска	11	
	4.6.4 Выход синхросигнала (SYNC)	11	
	4.7 Частотомер	11	
	4.8 Общие характеристики	11	
	4.8.1 Интерфейс	11	
	4.8.2 Экран	11	
	4.8.3 Напряжение питания	11	
	4.8.4 Рабочие условия	11	
	4.8.5 Габариты	11	
5	СОСТАВ КОМПЛЕКТА	12	
6	ОПИСАНИЕ ПРИБОРА	12	
	6.1 Подготовка	12	
	6.2 Описание органов управления передней и задней панели	13	
	6.3 Внешний вид задней панели	14	
	6.4 Описание ЖК-лисплея	15	
	6.5 Описание клавиатуры	16	
7	ΗΑΒИΓΑΙΙИЯ ΒЫБОР И ΡΕΓΥΠИРОВКА ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΒ	17	
8	ΡΕΓΥΠΙΡΟΒΚΑ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΒ ΒΙΙΧΟΠΗΟΓΟ ΟΥΓΗΑΠΑ	17	
0	81 Настройка канала	10	
	811 Выбор канала лия настройки	10	
	8.1.2 Отображение параметров друх каналов	10	
	8.2. Основние форми в иходного сигнала	10	
	0.2 Основные формы выходного сигнала	10 10	
	0.2.1 Синусондальный сигнал	19 01	
	0.2.2 прямоугольный сигнал	21	
	о.2.5 пилоооразный сигнал	22	
	0.2.4 УІМПУЛЬСНЫИ СИГНАЛ	23	
	0.2.3 гауссов ослыи шум	25	
	о. сигнал произвольной формы (СПΨ)	26	
	8.5.1 выоор режима СПФ	26	

	8.3.2	Выбор предустановленных форм сигналов	26
	8.3.3 Пользовательские формы сигнала		27
	8.4 Режим модуляции		29
	8.4.1	Форма сигнала несущей частоты	29
	8.4.2	Амплитудная модуляция (АМ)	29
	8.4.3	Балансная амплитудная модуляция с подавлением несущей (DSB-AM)	30
	8.4.4	Частотная модуляция (FM)	31
	8.4.5	Фазовая модуляция (PM)	32
	8.4.6	Широтно-импульсная модуляция (PWM)	33
	8.4.7	Амплитудная манипуляция (ASK)	35
	8.4.8	Фазовая манипуляция (PSK)	35
	8.4.9	Частотная манипуляция (FSK)	36
	8.4.10	ЗFSK (З Частотная манипуляция)	38
	8.4.11	4FSK (4 Частотная манипуляция)	39
	8.4.12	BPSК (Двоичная фазовая манипуляция)	40
	8.4.13	QPSK (Квадратурная фазовая манипуляция)	41
	8.4.14	OSK (Осциллирующая манипуляция)	41
8.4.15 SUM (суммирующая модуляция)		SUM (суммирующая модуляция)	42
	8.5	Режим ГКЧ	44
	8.6	Пакетный режим	45
	8.6.1	Пакетный режим с запуском	45
	8.6.2	Пакетный режим с внешним стробированием	47
9	MEHH	Э УТИЛИТЫ	48
	9.1.1	Настройка яркости	48
	9.1.2	Хранитель экрана	48
	9.1.3	Установка формата числа	48
	9.2	Настройка параметров каналов	49
	9.2.1	Управление синхровыходом	49
	9.3	Настройки системы	50
	9.3.1	Язык интерфейса	50
	9.3.2	Звуковое сопровождение	50
	9.3.3	Параметры USB интерфейса	50
	9.3.4	Заводские установки	51
	9.4	Частотомер	53
10	TEXH	ИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	54
11	ГАРА	НТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА	54

1 ВВЕДЕНИЕ

Данное руководство по эксплуатации (РЭ) используется для всех моделей серии генераторов сигналов специальной и произвольной формы (Arb/СПФ) **АКИП-3430** (в дальнейшем генератор или прибор).

Линейка представлена 2 моделями генераторов: **АКИП-3430/1**, **АКИП-3430/2**. Генераторы данной серии имеют два полностью независимых канала, обладают одинаковой функциональностью и технические параметрами, но отличающихся друг от друга частотным диапазоном: до 30 МГц и 60 МГц (соответственно). Максимальная частота дискретизации, в зависимости от модели, составляет 125 МГц или 300 МГц.

Генераторы серии АКИП-3430 имеют удобный интерфейс управления и улучшенные характеристики, используют технологию прямого цифрового синтеза (DDS).

Генератор выдает следующие стандартные формы сигналов (канал 1/канал 2): синусоидальная, прямоугольная, пилообразная/треугольная, импульсная, шум. Максимальный выходной уровень до 10 Впик-пик на нагрузке 50 Ом.

Генератор позволяет генерировать любую из предустановленных произвольных форм сигнала ла с частой до 10 МГц, и длинной сигнала до 100000 точек, разрешение ЦАП 14 бит. Кроме предустановленных форм сигнала так же доступна загрузка собственных сигналов СПФ созданных в программном обеспечении DS Wave (ПО высылается по запросу).

Генератор оснащен аппаратным интерфейсом USB для реализации функции дистанционного управления.

Все измерения проводятся прямым методом.

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

Примечание: Если не указано иное, настоящее руководство распространяется на приборы с любыми серийными номерами.

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».



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.

2 НАЗНАЧЕНИЕ

Генератор сигналов серии **АКИП-3409E** предназначен для воспроизведения периодических сигналов наиболее распространенных форм в диапазоне частот от 1 мкГц до 30 МГц / 60 МГц (соответственно), Обеспечивает формирование сигналов синусоидальной и специальной формы с возможностью генерации импульсного сигнала, а также сигналов произвольной формы.

Генератор является устройством прямого цифрового синтеза (DDS) и позволяет воспроизводить любой сигнал, описанный и занесенный в память прибора.

Генератор имеет возможность модуляции параметров выходного сигнала, обеспечивает качание (свипирование по частоте) по логарифмическому и линейному законам в разных направлениях, с настраиваемым временем. Прибор имеет дополнительный вход для подачи внешнего модулирующего сигнала, выход синхросигнала (TTL). Генераторы позволяют задавать напряжение смещения выходного сигнала.

Использование прямого цифрового синтеза и максимальное разрешение по частоте 1 мкГц, делает генераторы серии **АКИП-3430** универсальным решением, способным удовлетворить требования к измерительной аппаратуре в настоящее время и на перспективу.

Прибор обеспечивает возможность формирования сигналов произвольной формы с помощью программного обеспечения по интерфейсу USB.

Основные функциональные возможности прибора:

- Технология DDS прямой цифровой синтез
- Цветной графический ЖК дисплей с диагональю 9,14 см. и разрешением 480х272
- Максимальные диапазоны частот (в зависимости от модели):
 - Синусоидальная форма: от 1 мкГц до 60 МГц Прямоугольная форма: от 1 мкГц до 20 МГц Треугольная/Пилообразная форма: от 1 мкГц до 2 МГц Импульсная форма: от 1 мкГц до 20 МГц Белый шум: 20 МГц
 - Произвольная форма: от 1 мкГц до 10 МГц
- Пять стандартных форм сигналов: синусоидальная, прямоугольная, треугольная, плообразная, импульсная, белый шум
- Создание собственных произвольных форм сигнала
- Режимы модуляции: АМ, ЧМ, ФМ, АМн, ЧМн, ФМн (BPSK, QPSK), ШИМ, СУМ (наложение сигналов), а также пакетный режим/ Burst (с выбором формы сигнала заполнения и числа импульсов в пакете).
- Режим свипирования: линейное/ логарифмическое качание по частоте (ГКЧ) с возможностью установки начальной и конечной частоты, времени и шага качания.
- Встроенный частотомер до 100 МГц (7 разрядов, вход на задней панели)
- Воспроизведение сигналов произвольных форм длинной до 100 кБ.
- Интерфейс USB для дистанционного управления.

3 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

Генератор сигналов серии АКИП-3430 был специально разработан для безопасного использования и проверен путем тестирования в лабораторных условиях и различных режимах работы.

Следующие предостережения рекомендованы для обеспечения безопасности и работоспособности оборудования.

К работе с прибором допускаются лица, ознакомившиеся с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации прибора, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности.

В приборе имеются напряжения опасные для жизни.

3.1 Общие указания по эксплуатации

После длительного хранения следует произвести внешний осмотр, а затем поверку прибора согласно методике поверки.

При внешнем осмотре необходимо проверить:

- 1. сохранность пломб;
- 2. комплектность согласно пункту 5;
- 3. отсутствие внешних механических повреждений прибора;
- 4. прочность крепления органов управления, четкость фиксации их положений;
- 5. чистоту разъемов и гнезд;
- 6. состояние лакокрасочных покрытий, гальванических покрытий и четкость гравировки;
- 7. состояние соединительных кабелей и переходов.

Примечание: Убедитесь, что в комплекте генератора имеются перечисленные в пункте 5 позиции. В случае отсутствия какой-либо позиции обратитесь к поставщику.

Внимание: При работе прибора категорически запрещается ставить его на переднюю и заднюю панели, что может привести к поломке органов управления и ввода сетевого шнура.

3.2 Меры безопасности

Соблюдение следующих правил безопасности значительно уменьшит возможность поражения электрическим током. Старайтесь не подвергать себя воздействию высокого напряжения - это опасно для жизни. Снимайте защитный кожух и экраны только по мере необходимости. Не касайтесь высоковольтных конденсаторов сразу после выключения прибора, помните, что напряжения на них сохраняется в течение 3-5 минут.

1. Постарайтесь использовать только одну руку (правую), при регулировке цепей находящихся под напряжением. Избегайте небрежного контакта с любыми частями оборудования, потому что эти касания могут привести к поражению высоким напряжением.

2. Работайте по возможности в сухих помещениях с изолирующим покрытием пола или используйте изолирующий материал под вашим стулом и ногами. Если оборудование переносное, поместите его при обслуживании на изолированную поверхность.

3. При использовании пробника, касайтесь только его изолированной части.

4. Постарайтесь изучить цепи, с которыми Вы работаете, для того чтобы избегать участков с высокими напряжениями. Помните, что электрические цепи могут находиться под напряжением даже после выключения оборудования.

5. Металлические части оборудования с двухпроводными шнурами питания не имеют заземления. Это не только представляет опасность поражения электрическим током, но также может вызвать повреждение оборудования.

6. Никогда не работайте один. Необходимо чтобы в пределах досягаемости находился персонал, который сможет оказать вам первую помощь.

3.3 Символы и обозначения

В данном руководстве и на панелях прибора используются следующие предупредительные символы и надписи.

ВНИМАНИЕ! Указание на состояние прибора, при котором возможно поражение электрическим током. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Указание на состояние прибора, следствием которого мо-

жет стать его неисправность.

ОПАСНО – высокое напряжение

ВНИМАНИЕ – смотри Инструкцию

Зажим защитного заземления

Клемма «земля»

Корпус прибора

Маркирование и пломбирование

Наименование и условное обозначение прибора, товарный знак предприятия нанесены в верхней части лицевой панели. Заводской порядковый номер прибора и год изготовления расположены на задней панели (в одном числовом блоке). Прибор пломбируется самоклеющимися (разрушающимися при вскрытии) прибора пломбами, которые расположены на задней панели.

Разборка прибора

Из-за того, что генераторы являются точными средствами измерения, все процедуры по разборке, настройке и обслуживанию должны осуществляться только в специализированных сервисцентрах.

Питание прибора

Питающее напряжение должно быть в пределах 100...240 В частоты 50, 60 Гц. Для предотвращения сгорания прибора, предварительно до его включения проверьте уровень питающего напряжения.

Заземление

Для предотвращения электрического удара защитный заземляющий проводник 3-х контактного кабеля питания должен быть надежное соединение с шиной заземления (при подключении через евророзетку).

Размещение на рабочем месте

Необходимо размещать генератор в помещениях с соблюдением рекомендаций по пригодным внешним условиям. Не допускать воздействия химикатов, прямых солнечных лучей и сильных электромагнитных полей.

Не помещайте тяжелые предметы на верхнюю поверхность прибора.

4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Число каналов: 2. Выходные каналы полностью независимы и позволяют производить отдельную настройку частотных и амплитудных параметров по каждому из каналов.

4.1 Частотные параметры

•	Синусоидальная форма:	АКИП-3430/1: от 1 мкГц до 30 МГц АКИП-3430/2: от 1 мкГц до 60 МГц
•	Прямоугольная форма:	АКИП-3430/1: от 1 мкГц до 15 МГц АКИП-3430/2: от 1 мкГц до 20 МГц
•	Импульсная форма:	АКИП-3430/1: от 1 мкГц до 15 МГц АКИП-3430/2: от 1 мкГц до 20 МГц

• Пилообразная/треугольная форма:

АКИП-3430/1: от 1 мкГц до 1 МГц АКИП-3430/2: от 1 мкГц до 2 МГц

- Белый шум (полоса пропускания -3 дБ): 20 МГц
- Сигнал произвольной формы: 10 МГц
- Разрешающая способность: 1 мкГц
- Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты: ±3*10⁻⁵

4.1.1 Сигнал синусоидальной формы

- Уровень гармоник в выходном сигнале по двум каналам по отношению к уровню несущей, для диапазонов, не более:
 - ≤ -65 дБн, до 1 МГц включительно
 - <-60 дБн, свыше 1 МГц до 30 МГц включительно
 - ${<}\text{-}50$ дБн, свыше 30 МГц до 60 МГц
- Суммарные гармонические искажения на частотах 10 Гц...20 кГц, не более: 0,2 %
- Уровни негармонических составляющих в выходном сигнале по отношению к уровню несущей:
 - <-70 дБн, до 10 МГц включительно
 - <- 70 дБн + 6 дБ, свыше 10 МГц до 60 МГц
- Плотность фазовых шумов, при уровне 0 дБм и отстройке на 10 кГц от несущей 10 МГц: ≤-110 дБн/Гц
- Неравномерность АЧХ (1 Впик-пик относительно 1 кГц синусоидальной формы):
 - ±0,3 дБ, до 10 МГц включительно
 - ±0,5 дБ, свыше 10 МГц до 35 МГц включительно
 - ± 1 дБ, свыше 35 МГц до 60 МГц

4.1.2 Сигнал прямоугольной формы

- Длительность фронта и среза, не более: 20 нс (10% ... 90%, 1 В_{пик-пик}, 50 Ом)
- Выброс на вершине, не более: 5% (100 кГц, 1 В_{пик-пик}, 50 Ом)
- Диапазон установки коэффициента заполнения для диапазонов частот: 0,040% ... 99,60% (диапазон установки коэффициента заполнения зависит от частоты выходного сигнала)
- Джиттер: $\leq 200 \text{ пс} + 30 \text{ ррт} (1 \text{ В}_{\text{пик-пик}}, 50 \text{ Ом})$

4.1.3 Сигнал пилообразной/треугольной формы

- Нелинейность сигнала, не более: 1% от пикового выходного значения (1 кГц, 1 В_{пик-пик}, 100% симметрия)
- Диапазон симметрия: 0% ... 100%

4.1.4 Сигнал импульсной формы

- Минимальная длительность импульса: 24 нс
- Минимальная длительность длительности фронта и среза (10% 90%): от 15 нс
- Диапазон индикации установки коэффициента заполнения: 0,40% ... 99,60%
- Выброс на вершине, не более: 5% (100 кГц, 1 В_{пик-пик}, 50 Ом)
- Джиттер: $\leq 200 \text{ пс} + 30 \text{ ррт} (1 \text{ B}_{\text{пик-пик}}, 50 \text{ Ом})$

4.1.5 Сигнал произвольной формы

- Диапазон частот: от 1 мкГц до 10 МГц
- Длина памяти: от 2 до 100 000 точек
- Вертикальное разрешение: 14 бит
- Частота дискретизации: 125 МГц (АКИП-3430/1), 200 МГц (АКИП-3430/2)

4.2 Установки уровня выходного сигнала

- Диапазон установки уровня выходного сигнала на нагрузке 50 Ом, в диапазоне частот: 1 мВ - 10 Впик-пик, до 10 МГц включительно 1 мВ - 5 Впик-пик, от 10 МГц до 60 МГц
- Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня выходного сигнала (форма синусоидальная, частота 10 кГц, постоянное смещение 0 В):

$$\pm (0,01 \cdot U + 1 \cdot 10^{-3}),$$
 где

- U-установленный уровень напряжения (размах), В
- Диапазон установки уровня постоянного смещения на нагрузке 50 Ом:
 - $\pm (5 \text{ B} \text{U}/2)$, до 10 МГц включительно

±(2,5 В – U/2), от 10 МГц до 60 МГц, где

- U выходной уровень, Впик-пик
- Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки напряжения постоянного тока: $\pm (0,01 \cdot |U_{DC}| + 2 \cdot 10^{-3} + 0,05 \cdot U,$ где
 - U_{DC} установленное значение напряжения постоянного тока, В

U – выходной уровень, Впик-пик

4.3 Модуляция

4.3.1 Амплитудная модуляция (АМ)

- Форма сигнал несущей частоты: синусоидальная, прямоугольная, пилообразная/треугольная, произвольная (кроме DC)
- Источник модуляции: внутренний/внешний
- Форма сигнала модуляции: синусоидальная, прямоугольная, пилообразная/треугольная, шум
- Диапазон установки частоты модуляции: от 2 мГц до 20 кГц
- Диапазон установки глубины модуляции: от 0% до 100%

4.3.2 Частотная модуляция (ЧМ)

- Форма сигнал несущей частоты: синусоидальная, прямоугольная, пилообразная/треугольная, произвольная (кроме DC)
- Источник модуляции: внутренний/внешний
- Форма сигнала модуляции: синусоидальная, прямоугольная, пилообразная/треугольная, шум
- Диапазон установки частоты модуляции: от 2 мГц до 20 кГц
- Диапазон установки девиации частоты: от 1 мкГ до 0,5*максимальная частота генератора

4.3.3 Фазовая модуляция (ФМ)

- Форма сигнал несущей частоты: синусоидальная, прямоугольная, пилообразная/треугольная, произвольная (кроме DC)
- Источник модуляции: внутренний/внешний
- Форма сигнала модуляции: синусоидальная, прямоугольная, пилообразная/треугольная, шум
- Диапазон установки частоты модуляции: от 2 мГц до 20 кГц
- Диапазон установки девиации фазы: от 0° до 180°

4.3.4 Частотная манипуляция, Амплитудная манипуляция (ЧМн, АМн, ФМн)

- Форма сигнал несущей частоты: синусоидальная, прямоугольная, пилообразная/треугольная, произвольная (кроме DC)
- Источник модуляции: внутренний/внешний
- Форма сигнала модуляции: прямоугольная (коэффициент заполнения 50 %)
- Диапазон установки частоты модуляции: от 2 мГц до 50 кГц

4.3.5 Широтно-импульсная модуляция (ШИМ)

- Форма сигнал несущей частоты: импульсная
- Диапазон установки частот: от 2 мГц до 1 МГц
- Источник модуляции: внутренний/внешний
- Форма сигнала модуляции: синусоидальная, прямоугольная, пилообразная/треугольная, шум

4.4 Качание по частоте (ГКЧ)

- Форма сигнал несущей частоты: синусоидальная, прямоугольная, пилообразная/треугольная, произвольная
- Тип модуляции: линейный, логарифмический (прямой или обратный ход)
- Диапазон установки частот: от 1 мкГц до верхнего значения частоты, в зависимости от модели генератора
- Диапазон времени качания: от 1 мс до 500 с
- Источник запуска: внешний, внутренний, ручной

4.5 Пакетная модуляция (Burst)

- Форма сигнал несущей частоты: синусоидальная, прямоугольная, пилообразная/треугольная, произвольная
- Типы модуляции: По счету (1 ... 60000 импульсов), непрерывная, по строб-импульсу
- Диапазон установки несущей частоты: от 1 мкГц до верхнего значения частоты деленного на 2, в зависимости от модели генератора
- Внутренний период:

от 67 нс до 1 000 000 с, АКИП-3430/1

от 34 нс до 1 000 000 с, АКИП-3430/2

- Источник строб-импульса: внешний/внутренний
- Источник запуска: внешний, внутренний, ручной

4.6 Характеристики входов/выходов

4.6.1 Выходы Канал 1. Канал 2

• Выходное сопротивление: 50 Ом/ 1 МОм (Hi-Z) – переключаемое

4.6.2 Вход внешней модуляции

- Частота: от 0 до 20 кГц
- Глубина модуляции (100 %): ±1 В
- Входное сопротивление > 10 кОм

4.6.3 Вход сигнала внешнего запуска

- Входной уровень: TTL-совместимый
- Фронт сигнала: нарастающий или спадающий
- Минимальная длительность импульса: 100 нс

4.6.4 Выход синхросигнала (SYNC)

- Выходной уровень: ТТL-совместимый
- Максимальная частота: до 1 МГц

4.7 Частотомер

- Измеряемые величины: частота, период
- Диапазон частот: от 100 мГц до 100 МГц
- Разрешение: 7 разрядов
- Входное сопротивление: 1 МОм

4.8 Общие характеристики

4.8.1 Интерфейс USB

4.8.2 Экран ЖК-экран: диагональ 9,14 см., разрешение: 480х272 (цветной)

4.8.3 Напряжение питания

От 90 до 264 В, частота питающей сети 50/60 Гц Потребляемая мощность не более 20 Вт

4.8.4 Рабочие условия

- Температура окружающего воздуха: 0°С 40°С
- Относительная влажность воздуха: не более 90%

4.8.5 Габариты

- Габаритные размеры (ширина х высота х глубина): 200 × 92 × 145 мм
- Macca: 0,8 кг

5 СОСТАВ КОМПЛЕКТА

Таблица 5.1

Наименование	Кол-во	Примеч.
Генератор серии АКИП-3430	1	в зав. от модели
Сетевой шнур питания	1	
Кабель USB	1	
Соединительный кабель BNC-BNC	1	
Соединительный кабель BNC- два «крокодила»	1	
Руководство по эксплуатации на CD	1	
Диск с ПО	1	По запросу

6 ОПИСАНИЕ ПРИБОРА

Эта глава описывает переднюю и заднюю панели генератора сигналов специальной формы серии АКИП-3430. Краткое введение по генератору помогает ознакомиться с базовыми операциями и функциями. Основное содержание данной главы:

- Подготовка к работе
- Описание передней и задней панели
- Описание дисплея
- Описание клавиатуры
- Базовые операции настройки

6.1 Подготовка

Проверьте наличие генератора сигналов и комплектующих деталей и убедитесь в их хорошем состоянии. Если упаковка повреждена, сохраняйте ее до прохождения функциональных испытаний генератора сигналов.

Необходимо размещать генератор в помещениях с соблюдением рекомендаций по пригодными внешними условиями. Не допускать воздействия химикатов, прямых солнечных лучей и сильных электромагнитных полей.

Подключать кабель питания и включать сетевой выключатель только при соблюдении нижеуказанных условий:

> Напряжение: АС (переменный ток) от 90 до 264 В Частота: 50/60 Гц Мощность: < 20 Вт Температура: 0–40 °С Влажность: ≤ 80 %

Вставить шнур питания в сетевую евророзетку на 220 В (с заземлением) и включить прибор. Генератор сигналов специальной формы начинает определять начальные условия – показывает название прибора, загружает параметры по умолчанию. После определения начальных условий, инициализации, генератор находится в обычном режиме работы.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Для защиты от поражения электротоком необходимо использовать трехжильный провод питания с защитным заземлением (евророзетка).

6.2 Описание органов управления передней и задней панели Внешний вид передней панели



- 1. ЖК-дисплей.
- 2. Кнопки управления меню.
- 3. Кнопки режимов работы:
 - Mode: кнопка включения режим модуляции;
 - Both: кнопка переключения режима настроек каналов.
- 4. Ручка регулятора.
- 5. Курсорные кнопки.
- 6. Кнопка Utiliy вход в меню системных настроек.
- 7. Кнопка включения питания.
- 8. Блок цифровых кнопок
- 9. Кнопка On/Off кнопка включения или выключения выхода канала 2. Когда выход включен, горит подсветка кнопки.
- 10. Выходной разъем канала 2.
- 11. Кнопка СН1/СН2 переключение каналов для выполнения настроек.
- 12. Выходной разъем канала 1.
- 13. Кнопка On/Off кнопка включения или выключения выхода канала 1. Когда выход включен, горит подсветка кнопки.
- 14. Блок кнопок выбора форм сигналов:
 - [____] синусоидальная форма
 - 🛄 прямоугольная форма
 - 🔼 треугольная форма
 - _____ импульсная форма
 - _____- шум
 - 🚺 сигналы произвольной формы



- 1. Ручка для переноски прибора.
- 2. Вход/Выход (в зависимости от настроек) вход внешнего сигнала модуляции или синхросигнала, выход Sync сигнала.
- 3. Counter вход частотомера.
- 4. Разъем шнура питания.
- 5. Гнездо установки предохранителя.
- 6. Ножки для удобного расположения прибора на рабочем месте.
- 7. Интерфейс USB для подключения внешнего USB Flash диска.
- 8. Интерфейс USB- Device (тип В) для подключения к ПК (ДУ и совместная работа с ПО).



- 1. Отображение имени активного канала для выполнения настроек.
- 2. Отображение статуса канала: On/Вкл/Выкл/Off.
- 3. Отображение текущей настройки сопротивления выхода.
- 4. Отображение текущего режима работы генератора.
- 5. Данный индикатор отображается при подключении к прибору внешнего USB Flash диска.
- 6. Данный индикатор отображается при подключении прибора к USB-хосту через интерфейс USB DEVICE.
- 7. Индикатор звукового сопровождения.
- 8. Заголовок меню.
- 9. Меню выбора формы сигнала или выполнения настроек, в зависимости от выбранного режима работы.
- 10. Установка начальной фазы.
- 11. Установка смещения или нижнего уровня, в зависимости от настроек.
- 12. Установка уровня сигнала или верхнего уровня, в зависимости от настроек.
- 13. Установка частоты или периода, в зависимости от настроек.
- 14. Графическое отображение формы сигнала.

6.5 Описание клавиатуры

Выбор канала	СН1/С	H2
Блок кнопок ввода и ручка регулятора		
Функциональные кнопки	(Utilin	Both
Кнопки управления меню (F1~F5 сверху вниз	\bigcirc	F1
	\bigcirc	F2
	\bigcirc	F3
	\bigcirc	F4
	\bigcirc	F5
Кнопки выбора формы сиг- нала	\bigcirc \bigcirc	\bigcirc

Кнопки включения/ выключения выхода

Служит для выбора настраиваемого канала, нажатие кнопки переключает активный канал для настройки.

Для ввода значений используются: блок цифровой клавиатуры (с децимальным разделителем), курсорные кнопки и ручка регулятора.

Цифровая клавиатура - используется для непосредственного вода цифровых значений;

Курсорные кнопки – используются перемещения лля курсора (влево/вправо).

Ручка регулятора – служит для оперативного изменения выбранного параметра, вращение ручки регулятора производит изменение значений подсвеченного курсора.

Блок функциональных кнопок:

- 1) UTILITY переход в меню утилит (настройки генератора);
- 2) МОДЕ переход в меню режима модулированных колебаний;
- 3) ВОТН кнопка переключения режима настроек каналов (два канала или один канал).

Служат для управления меню настроек (меню настроек расположено в правой части экрана). Назначение кнопок зависит от выбранного режима.

Служат для выбора основных форм сигналов и перехода в меню произвольной формы.

Служат для включения или выключения выхода канала генератора. Для каждого канала предусмотрен отлельная кнопка ВКЛ/ВЫКЛ.

16

7 НАВИГАЦИЯ, ВЫБОР И РЕГУЛИРОВКА ПАРАМЕТРОВ

Для выбора требуемой формы сигнала или доступа к функциональному меню необходимо нажать соответствующую кнопку (см. п 6.5).

Меню настроек служит для выбора параметров сигнала, выбранный параметр подсвечивается белым цветом. На картинке слева белым цветом выделен параметр "**Частота/Frequency**" – это означает что для корректировки доступно значение частоты выходного сигнала.

Меню настроек служит для выбора параметров сигнала, выбранный параметр подсвечивается белым цветом. На картинке слева белым цветом выделен параметр "**Частота/Frequency**" – это означает что для корректировки доступно значение частоты выходного сигнала.

Большинство функций меню настроек имеет двух уровневую систему (ячейка меню разбивается на две строки). Для выбора функции первого уровня необходимо нажать соответствующую кнопку управления меню один раз, для выбора функции второго уровня необходимо нажать туже кнопку второй раз. **Например**: в режиме формирования сигнала синусоидальной формы, при первом нажатии кнопки управления меню F1 белым подсветится параметр Frequency (Частота), при повторном нажатии кнопки F1 белым подсветится параметр Period (Период).

Если ячейка меню настроек не имеет разбивки на две строчки (как на картинке слева – меню **AM Frequency**, **AM Depth**), то это означает что данный пункт меню имеет одноуровневую структуру. Для выбора данного пункта меню достаточно однократного нажатия соответствующей кнопки управления или касания пункта меню на экране прибора.

Некоторые меню, содержащие большое число пунктов состоят из нескольких страниц. Для переключения на следующую страницу меню необходимо нажать кнопку соответствующую пункту **Next Page.**



Регулировка выбранных параметров возможна несколькими способами: с помощью цифровой клавиатуры, путем прямого ввода требуемого значения или изменение с помощью вращения ручки регулятора конкретного разряда (выбор разряда производится с помощью курсорных кнопок).

8 РЕГУЛИРОВКА ПАРАМЕТРОВ ВЫХОДНОГО СИГНАЛА

8.1 Настройка канала

8.1.1 Выбор канала для настройки

Прежде чем настраивать параметры сигнала, вы должны сначала выбрать канал, который хотите настроить. Нажмите кнопку <u>CH1/CH2</u> на передней панели прибора, чтобы переключиться на нужный канал, и пользовательский интерфейс отобразит информацию о выбранном канале.

8.1.2 Отображение параметров двух каналов

Нажмите кнопку на передней панели Both для переключения в режиме отображения и редактирования одновременно двух каналов. При этом экран прибора разделится на две половины, как показано на рисунке ниже, в левой части отображаются параметры Канала 1, в правой части параметры Канала 2.

Для выбора редактируемого канала необходимо нажать кнопку канала <u>CH1/CH2</u> на передней панели прибора.

Для выбора формы сигнала редактируемого канала нажмите одну из кнопок на передней панели прибора отвечающей за выбор формы сигнала.

Для выбора параметра, который требует регулировки необходимо использовать кнопки управления меню с F1 – F4. Для регулировки выбранного параметра необходимо использовать цифровую клавиатуру, путем прямого ввода требуемого значения или изменение с помощью вращения ручки регулятора конкретного разряда (выбор разряда производится с помощью курсорных кнопок).



Рис. 8-1 Экран прибора в режиме отображения параметров двух каналов

Для включения выхода канала генератора необходимо нажать кнопку On/Off на передней панели прибора находящуюся

8.2 Основные формы выходного сигнала

Генератор серии АКИП-3430 может формировать следующие формы сигналов: синусоидальная, прямоугольная, пилообразная, импульсная, шум или сигналы произвольной формы.

Нажмите соответствующую кнопку выбора формы сигнала на передней панели: синусоидальная \frown , прямоугольная \frown , пилообразная \frown , импульсная \frown , шум \frown , произвольная \frown и войдите в соответствующий интерфейс настройки выбранной формы сигнала. Меню настроек зависит от выбранной формы сигнала.

Примечание. В качестве примера для следующих настроек сигнала используется канал CH1. Настройка параметров канала CH2 выполняется аналогично.

8.2.1 Синусоидальный сигнал

Для перехода в режим формирования сигнала синусоидальной формы необходимо нажать кнопку 🖸 на передней панели прибора.

В режиме формирования синусоидального сигнала доступны следующие настройки: частота/период (Frequency/Period), уровень/верхний уровень (Amplitude/HighLevel), смещение/нижней уровень (Offset/LowLevel) и фаза (Phase). На рисунке 8-2 видно, что активирован пункт меню **Freq/Частота**, горящий курсор расположен в окне настройки значения частоты. Это означает, что пользователю доступен ввод значения частоты выходного сигнала с помощью цифровой клавиатуры или ручки регулятора.



Рис. 8-2 Режим формирования сигнала синусоидальной формы

В таблице 8-1 описаны пункты меню настроек режима формирования сигнала синусоидальной формы.

Frequency/Period (Частота/Период)	Настройка частоты или периода сигнала. Переключение между параметрами при повторном нажатии соответствующей кнопки управления меню или касания пункта меню.
Amplitude/HighLevel (Уровень/Верхний уровень)	Настройка размаха или верхнего уровня сигнала. Переключение между параметрами при повторном нажатии соответствующей кнопки управления меню или касания пункта меню.
Offset/LowLevel (Смещение/Нижний уровень)	Настройка постоянного смещения или нижнего уровня сигнала. Переключение между параметрами при повторном нажатии соответствующей кнопки управления меню или касания пункта меню.
Phase/Фаза	Настройка фазы сигнала.

8.2.1.1 Установка частоты/периода

- Нажать кнопку СН1/СН2 на передней панели прибора и выбрать Канал 1 (СН1) для выполнения настроек.
- Нажать кнопку On/Off для активации выхода канала 1.
- Выбрать **Frequency** для перехода к настройкам частоты.

На дисплее будет отображаться значение частоты, установленное при включении питания или выбранное ранее оператором. При выборе другой функции значение частоты остается прежним, если оно допустимо для данной функции. Чтобы вместо частоты установить период, необходимо повторно нажать кнопку **Frequency**. Включится подсветка пункта меню **Period**.

• Ввести требуемое значение частоты.

Для ввода требуемого значения частоты необходимо использовать цифровую клавиатуру, затем используя кнопки управления меню, выбрать соответствующую единицу измерения. Так же для изменения значения частоты можно использовать курсорные кнопки и ручку регулятора. С помощью курсорных кнопок выбрать необходимый разряд и, вращая ручку регулятора, произвести его изменение.



Рис. 8-3 Настройка частоты

Инструкция:

При вводе значения с помощью цифровой клавиатуры, курсорная кнопка "влево" используется для перемещения курсора назад и удаления предыдущего символа.

8.2.1.2 Установка уровня

- Выбрать Amplitude для перехода к настройкам уровня сигнала.
- На дисплее будет отображаться значение уровня, установленное при включении питания или выбранное ранее оператором. При выборе другой функции значение уровня остается прежним, если оно допустимо для данной функции. Для установки уровня сигнала *по верхнему уровню* повторно нажать кнопку **Ampl/HighLevel**. Для установки уровня сигнала *по нижнему уровню* нажать кнопку **Offset/LowLevel**.
- Ввести требуемое значение выходного уровня сигнала. Для ввода требуемого значения уровня необходимо использовать цифровую клавиатуру, затем используя кнопки управления меню, выбрать соответствующую единицу измерения. Так же для изменения значения уровня можно использовать курсорные кнопки и ручку регулятора. С помощью курсорных кнопок выбрать необходимый разряд и, вращая ручку регулятора, произвести его изменение.

8.2.1.3 Установка постоянного смещения

• Выбрать Offset для перехода к настройкам постоянного смещения.

Пределы смещения, определяемые амплитудой выходного сигнала, ограничены уравнением приведенным ниже:

$$|Voffset| \leq Vmax - \frac{Vpp}{2}$$
,

где *Vmax* - максимальное пиковое напряжение на выходе с учётом сопротивления.

При переходе к настройкам постоянного смещения на дисплее будет отображаться значение амплитуды, установленное при включении питания или выбранное ранее оператором.

• Ввести требуемое значение постоянного смещения.

Для ввода требуемого значения постоянного смещения необходимо использовать цифровую клавиатуру, затем используя кнопки управления меню, выбрать соответствующую единицу измерения. Так же для изменения значения постоянного смещения можно использовать курсорные кнопки и ручку регулятора. С помощью курсорных кнопок выбрать необходимый разряд и, вращая ручку регулятора, произвести его изменение

Примечание: Если заданное значение смещения – слишком велико, то выходной сигнал генератора автоматически подстроится до максимально достижимого значения, обусловленного заданной амплитудой.

8.2.1.4 Установка фазы

- Выбрать **Phase** для перехода к настройкам начальной фазы сигнала. На дисплее будет отображаться значение фазы, установленное при включении питания или выбранное ранее оператором. При выборе другой функции значение фазы остается прежним, если оно допустимо для данной функции.
- Введите требуемое значение амплитуды.
 Используйте цифровую клавиатуру для ввода необходимого значения начальной фазы, затем используя кнопки управления меню, выберите соответствующую единицу измерения.
 Так же для изменения значения постоянного смещения можно использовать курсорные кнопки и ручку регулятора. С помощью курсорных кнопок выберите необходимый разряд и, вращая ручку регулятора, произведите его изменение.

8.2.2 Прямоугольный сигнал

Для перехода в режим формирования сигнала прямоугольной формы необходимо нажать кнопку на передней панели прибора.

В режиме формирования сигнала прямоугольной формы доступны следующие настройки: частота/период (Frequency/Period), уровень/верхний уровень (Amplitude/HighLevel), смещение/нижней уровень (Offset/LowLevel), фаза (Phase). На рисунке 8-4 видно, что активирован пункт меню **Frequency/Частота**, горящий курсор расположен в окне настройки значения коэффициента заполнения. Это означает, что пользователю доступен ввод значения коэффициента заполнения выходного сигнала с помощью цифровой клавиатуры или ручки регулятора.

ul on High 7 N		Square
		Frequency Period
0.0 mV		Amplitude High Level
-500.0 mV		Offset Low Level
Frequency	<mark>1</mark> .000 000 kHz	
Amplitude	1.000 Vpp	Phase
Offset	0 mVpp	
Phase	0.00 °	

Рис. 8-4 Режим формирования сигнала прямоугольной формы

В таблице 8-2 описаны пункты меню настроек режима формирования сигнала прямоугольной формы.

	Настройка частота или периода сигнала.
Fraguency/Deried (Hastors/Hanuar)	Переключение между параметрами при повторном нажатии со-
Гециенсу/геной (частога/период)	ответствующей кнопки управления меню или касания пункта
	меню.
Amplitude/HighLoyal	Настройка размаха или верхнего уровня сигнала. Переключе-
(Vnopeuu /Benyuuŭ vnopeuu)	ние между параметрами при повторном нажатии соответст-
(уровень/ верхний уровень)	вующей кнопки управления меню или касания пункта меню.
	Настройка постоянного смещения или нижнего уровня сигнала.
Offset/LowLevel	Переключение между параметрами при повторном нажатии со-
(Смещение/Нижний уровень)	ответствующей кнопки управления меню или касания пункта
	меню.
Phase/Фаза	Настройка фазы сигнала.

8.2.3 Пилообразный сигнал

Для перехода в режим формирования сигнала пилообразной формы необходимо нажать кнопку 🖂 на передней панели прибора.

В режиме формирования сигнала пилообразной формы доступны следующие настройки: частота/период (Frequency/Period), уровень/верхний уровень (Amplitude/HighLevel), смещение/нижней уровень (Offset/LowLevel), фаза (Phase) и коэффициент симметрии (Symmetry).



Рис. 8-5 Режим формирования сигнала пилообразной формы

В таблице 8-3 описаны пункты меню настроек режима формирования сигнала треугольной формы.

Таблица 8-3: описание меню.

овторном нажатии со-
о или касания пункта
сигнала. Переключе-
м нажатии соответст-
сания пункта меню.
жнего уровня сигнала.
овторном нажатии со-
о или касания пункта

8.2.3.1 Установка коэффициента симметрии

- Нажать кнопку № на передней панели прибора, далее выбрать Ramp > Symmetry для перехода к настройкам коэффициента симметрии.
 На дисплее будет отображаться значение симметрии, установленное при включении питания или выбранное ранее оператором. Коэффициент симметрии это доля периода, в течение которой пилообразный сигнал нарастает (если сигнал не инвертирован). Установленное значение коэффициента симметрии запоминается при выборе формы сигнала, отличной от пилообразной. При возврате к пилообразному сигналу используется установленное ранее значение коэффициента симметрии. По умолчанию коэффициент симметрии устанавливается равным 50%.
- Ввести требуемое значение коэффициента симметрии. Для ввода требуемого значения коэффициента симметрии необходимо использовать цифровую клавиатуру, затем используя кнопки управления меню, выбрать соответствующую единицу измерения. Так же для изменения значения коэффициента симметрии можно использовать курсорные кнопки и ручку регулятора. С помощью курсорных кнопок выбрать необходимый разряд и, вращая ручку регулятора, произвести его изменение.



Рис. 8-6 Установка коэффициента симметрии

8.2.4 Импульсный сигнал

Для перехода в режим формирования сигнала импульсной формы необходимо нажать кнопку **п** на передней панели прибора.

В режиме формирования импульсного сигнала доступны следующие настройки: частота/период (Frequency/Period), уровень/верхний уровень (Amplitude/HighLevel), смещение/нижней уровень (Offset/LowLevel), длительность импульса (Pulse Width/Duty), длительность фронта/среза (Rise/Fall). На рисунке 8-7 приведен экран прибора в режиме формирования импульса.

	A High Z	м М	Pulse
500.0 mV	1		Frequency Period
0.0 mV			Amplitude High Level
-500.0 mV			Offset Low Level
Frequen Amplitu	cy de	1.000 000 KHZ 1.000 Vpp	Phase
Offset		0 mVpp	•
Phase		0.00 °	NextPage

Рис. 8-7 Режим формирования импульса

В таблице 8-4 описаны пункты меню настроек режима формирования импульса.

	Таблица 8-4: описание меню.
	Настройка частота или периода сигнала.
Fraguency/Pariod (Userons/Depuer)	Переключение между параметрами при повторном нажатии со-
Trequency/renou (vaciora/riepuod)	ответствующей кнопки управления меню или касания пункта
	меню.
Amplitude/HighLevel (Уровень/Верхний уровень)	Настройка размаха или верхнего уровня сигнала. Переключение между параметрами при повторном нажатии соответствующей кнопки управления меню или касания пункта меню.
Offset/LowLevel (Смещение/Нижний уровень)	Настройка постоянного смещения или нижнего уровня сигнала. Переключение между параметрами при повторном нажатии соответствующей кнопки управления меню или касания пункта меню.
Pulse Width/Duty (Длительн. импульса/Коэффициент заполнения)	Настройка длительности импульса/ коэффициента заполнения. Переключение между параметрами при повторном нажатии со- ответствующей кнопки управления меню или касания пункта меню.
Rise (Длительность Фронта)	Настройка длительности фронта импульса.
Fall (Длительность Среза)	Настройка длительности среза импульса.

8.2.4.1 Установки длительности импульса

- Длительность импульса это интервал времени между пороговыми точками на фронте и срезе, находящимися на уровне 50% амплитуды импульса.
- Нажать кнопку <u>¬</u> на передней панели прибора, далее выбрать Pulse ► Width для перехода к настройкам длительности импульса.
 На дисплее будет отображаться значение длительности импульса, установленное при включении питания или выбранное ранее оператором. Длительность импульса определя-

включении питания или выбранное ранее оператором. Длительность импульса определяется как разность во времени между моментами прохождения 50-процентного порога фронта импульса и следующего за ним среза

 Ввести требуемое значение длительности импульса. Для ввода требуемого значения длительности импульса необходимо использовать цифровую клавиатуру, затем используя кнопки управления меню, выбрать соответствующую единицу измерения. Так же для изменения значения длительности импульса можно использовать курсорные кнопки и ручку регулятора. С помощью курсорных кнопок выбрать необходимый разряд и, вращая ручку регулятора, произвести его изменение.



Рис. 8-8 Установка длительности импульса

8.2.4.2 Установка длительности фронта/среза

- Нажать кнопку л_ на передней панели прибора, далее выбрать Pulse ► Rise/Fall для перехода к настройкам длительности фронта/среза импульса. Время нарастания означает временной интервал между 10% и 90% уровня амплитуды импульса. На дисплее будет отображаться значение длительности фронта/среза, установленное при включении питания или выбранное ранее оператором.
- Ввести требуемое значение времени нарастания.
 Для ввода требуемого значения длительности фронта/среза необходимо использовать цифровую клавиатуру, затем используя кнопки управления меню, выбрать соответствующую единицу измерения. Так же для изменения значения времени нарастания можно использовать курсорные кнопки и ручку регулятора. С помощью курсорных кнопок выбрать необходимый разряд и, вращая ручку регулятора, произвести его изменение

8.2.5 Гауссов белый шум

Для перехода в режим формирования шума необходимо нажать кнопку [на передней панели прибора.

В режиме формирования белого шума доступны следующие настройки: Amplitude/High Level (Уровень/Верхний уровень) и Offset/Low Level (Смещение/Нижний Уровень). На рисунке 8-9 приведен экран прибора в режиме формирования шума.



Рис. 8-9 Режим формирования шумового сигнала

В таблице 8-5 описаны пункты меню настроек режима формирования белого шума.

Таблица 8-5: описание меню.

Amplitude/High Level	Настройка значения уровня амплитуды шума или верхнего зна-
(Уровень/Верхний уровень)	чения.
Offset/Low Level (Смеще-	
ние/Нижний Уровень)	пастроика смещения сигнала или нижнего уровня.

8.3 Сигнал произвольной формы (СПФ)

Генераторы серии АКИП-3430 позволяют формировать сигналы произвольной формы. В энергонезависимой памяти генератора хранится 152 встроенных сигнала произвольной формы. Встроенные сигнала имеют фиксированную длительность 8192 точки и максимальную выходную частоту 15 МГц. Так же доступна возможность создания пользовательских форм сигнала длинной от 2 до 100000 точек с последующим сохранением во внутреннюю энергонезависимую память.

8.3.1 Выбор режима СПФ

Для перехода в режим формирования шума необходимо нажать кнопку [______ на передней панели прибора.

В режиме формирования сигналов произвольной формы доступны следующие настройки: Frequency/Period (Частота/Период), Amplitude/High Level (Уровень/Верхний Уровень), Offset/Low Level (Смещение/Нижний Уровень), Phase (Фаза), Built-in Waveform (Встроенные Сигналы) и Store (Сохраненные).



Рис. 8-10 Окно формирования СПФ

В таблице 8-6 описаны пункты меню настроек режима формирования СПФ.

Таблица 8-6: описание меню.

Frequency/Period (Частота/Период)	Настройка частота или периода сигнала. Переключение между параметрами при повторном нажатии соответ- ствующей кнопки управления меню или касания пункта меню.
Amplitude/HighLevel (Уровень/Верхний уровень)	Настройка размаха или верхнего уровня сигнала. Переключение между параметрами при повторном нажатии соответствующей кнопки управления меню или касания пункта меню.
Offset/LowLevel (Смещение/Нижний уровень)	Настройка постоянного смещения или нижнего уровня сигнала. Переключение между параметрами при повторном нажатии соответствующей кнопки управления меню или касания пункта меню.
Phase/Фаза	Настройка фазы сигнала.

В режиме формирования СПФ пользователю доступны настройки частоты или периода для выходного сигнала произвольной формы. Генератор формирует форму выходного сигнала из определенного числа точек в зависимости от заданной частоты.

8.3.2 Выбор предустановленных форм сигналов

Генераторы серии АКИП-3430 содержат в энергонезависимой памяти 152 формы сигналов произвольной формы, а так же сигналы созданные пользователем. Ниже приведен порядок действий для вызова из памяти встроенных или пользовательских форм сигналов.

1. Для перехода в режим формирования шума необходимо нажать кнопку 🐼 на передней панели прибора.

2. В открывшемся меню выбрать пункт NextPage/СледСтр для перехода на следующую страницу меню и далее выбрать пункт Built-in/Встроенные для перехода в меню выбора предустановленных форм сигналов.

Меню предустановленных произвольных сигналов произвольной формы состоит из девяти групп: Common/Общие, Medical treatment/Медицинские, Standard/Стандартные, Math/Maтематические функции, Trigonometric/Тригонометрические функции, Window function/Оконные функции, Engineering/Инженерные, Seg Mod/Сегментированные Модулированные, Fan test/Тест вентилятора.

На рисунке ниже приведен экран генератор в режиме формирования произвольной формы, выбрана группа Common/Общие и выбран сигнал постоянного тока (DC).

	High Z	25	Arb
500.0 mV	1.00000 m		Ok
0.0 mV			
-500.0 mV			
DC	AbsSine	AbsSineHalf	
AmpALT	AttALT	GaussPulse	
NegRamp	NPulse	PPulse	6 1
SineTra	SineVer	StairDn	Cancel

Рис. 8-11 Режим выбора встроенных произвольных форм

Для выбора группы необходимо нажать соответствующую кнопку управления меню или коснувшись пункта меню.

Для выбор формы сигнала необходимо:

Повернуть ручку регулятора для выбора требуемой формы сигнала. Затем нажать ручку регулятора для подтверждения выбора. Генератор перейдет к настройкам параметра сигнала, на экране отобразится картинка загруженного сигнала произвольной формы.

8.3.3 Пользовательские формы сигнала

Генераторы серии АКИП-3430 поддерживают связь с компьютером через порт USB. С помощью программного обеспечения Waveform Editor (высылается по запросу), установленного на компьютере, можно создать пользовательские сигналы произвольной формы и загрузка в память прибора. Созданные формы сигналов сохраняются в виде в файла во внутреннюю память генератора. Всего доступно 16 ячеек памяти для загрузки собственных произвольных форм.

8.3.3.1 Подключения генератора к ПК

- 1. Для подключения генератора к ПК необходимо выполнить следующие настройки: Нажать кнопку Utility на передней панели прибора, в открывшемся меню выбрать System ► USBDev, и выбрать ПК.
- 2. Подключить интерфейс USB на задней панели генератора к интерфейсу USB компьютера с помощью кабеля USB из комплекта поставки.
- 3. Установить программное обеспечение Run Waveform и драйвер для работы с прибором.
- 4. Откройте программное обеспечение Waveform Editor, нажмите «Communications» в строке меню, выберите «Ports Settings», в диалоговом окне настроек выберите порт

связи «USB». После успешного подключения информационное сообщение в правом нижнем углу интерфейса программного обеспечения поменяет цвет на зелеый.



Рис. 8-12 Пример окна программного обеспечения Waveform Editor

8.3.3.2 Создание и загрузка пользовательских форм

Программное обеспечение Waveform Editor позволяет создавать собственные формы сигналов используя различные инструменты редактирования, такие как: Line Draw (отрисовка линий), Hand Draw (свободное рисование) и Point Edit (редактирование точек). Созданную форму можно сохранить и передать на прибор для воспроизведения. Ниже приведен порядок действий для передачи созданного сигнала в память генератора.

- 1. Для сохранения и передачи созданного сигнала необходимо находясь в окне программы Waveform Editor нажать иконку 🛃.
- 2. После успешной передачи сигнала отобразится всплывающее сообщение "File transfer completed".
- 3. На экране генератора отобразится всплывающее сообщение "Any wave has been updated to USERX/ Форма сигнала сохранена в ячейку ПОЛЬЗОВАТХ, где X номер ячейки от 0 до 15.
- 4. Нажать кнопку (______) на передней панели прибора. В открывшемся меню выбрать пункт NextPage/СледСтр для перехода на следующую страницу меню.
- 5. Выбрать пункт меню Store/Память для перехода в меню файловой системы. В открывшемся окне выбрать ячейку USERX/ПОЛЬЗОВАТХ – ячейка памяти сохраненного пользовательского сигнала.
- 6. Выбрать пункт меню **Call out/Вызов**, на экране отобразится сообщение «File read successfully/Файл успешно прочитан», затем кнопку *м* на передней панели прибора, записанную форму волны можно будет просмотреть на приборе.

8.4 Режим модуляции

Для включения режима модуляции необходимо нажать кнопку Mode на передней панели прибора. В генераторах серии АКИП-3430 доступны следующие виды модуляций: AM (амплитудная модуляция), FM (частотная модуляция), PM (фазовая модуляция), PWM (Широтноимпульсная модуляция - ШИМ), ASK (амплитудная манипуляция), PSK (Фазовая манипуляция), FSK (частотная манипуляция) и ее разновидности 3FSK, 4FSK, BPSK (Двоичная фазовая манипуляция), QPSK (Квадратурная фазовая манипуляция), OSK (Осциллирующая манипуляция), SUM (суммирующая модуляция), DSB-AM (Балансная амплитудная модуляция с подавлением несущей)

Генератор позволяет использовать только один режим модуляции в каждый момент времени. Например, одновременная амплитудная и частотная модуляция не предусмотрена. При включении режима АМ действовавший ранее режим модуляции отключается.

Генератор не позволяет использовать модуляцию в режиме качания частоты и пакетном режиме. При включении модуляции режим качания частоты и пакетный режим отключаются.

8.4.1 Форма сигнала несущей частоты

В режиме модуляции доступен выбор формы сигнала несущей. В качестве несущего сигнала могут быть выбранные следующие формы: синусоидальная, прямоугольная, пилообразная или произвольная. Импульсная форма несущей доступна только в режиме ШИМ (PWM) модуляции.

Окно генератора в режиме модуляции представлено на рисунке 8-11.



Рис. 8-13 Экран генератора в режиме АМ модуляции

8.4.2 Амплитудная модуляция (АМ)

Модулированный сигнал состоит из *сигнала несущей частоты* и *модулирующего сигнала*. При амплитудной модуляции (AM) амплитуда сигнала несущей частоты меняется по закону модулирующего сигнала.

Порядок настройки в режиме АМ:

- 1. Нажать кнопку <u>Mode</u> на передней панели прибора, в открывшемся меню выбрать пункт **AM** для перехода в меню настроек данного режима модуляции.
- 3. Выполнить настройку параметров выбранного сигнала несущей частоты в соответствии с разделом 8.2. Затем нажать кнопку Mode на передней панели прибора для возврата в меню настроек параметров модуляции.
- 4. Выбор источника модулирующего колебания: Выбрать пункт **Source/Источник** для выбора источника модулирующего колебания.

При выборе **Внешнего (External)** источника модулирующего колебания необходимо подать внешний модулирующий сигнал на разъем [Sync/Ext Mod/Trig/FSK] расположенный на задней панели прибора. Настройка AM завершена.

При выборе **Внутреннего (Internal)** источника модулирующего колебания необходимо выполнить следующие шаги.

- 5. Выбор формы модулирующего колебания (внутренняя модуляция): Выбрать пункт **Shape/Форма** модуляции, затем выбрать одну из следующих форм: синусоидальная, прямоугольная, пилообразная или шум.
- Установка частоты модуляции: Для установки частоты модуляции необходимо выбрать пункт Frequency/Частота модуляции и используя ручку регулятора или блок цифровых клавиш задать значение частоты. Диапазон частот: от 2 мГц до 1 МГц (только внутренний источник модуляции).
- 7. Установка глубины модуляции:

Для установки глубины модуляции необходимо выбрать пункт **Depth/Глубина** модуляции и используя ручку регулятора или блок цифровых клавиш задать значение глубины модуляции. Диапазон установки: от 0% до 100%.

Примечание:

Глубина модуляции:

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

При выборе внешнего (External) источника модуляции, сигнал несущей модулируется внешним сигналом. Глубина модуляции задается уровнем сигнала на разъеме [Sync/Ext Mod/Trig/FSK], находящемся на задней панели. Он может находиться в пределах ±1 В. Например, если установлена глубина модуляции 100%, то напряжении модулирующего сигнала +1 В на выходе будет максимальная амплитуда. При напряжении модулирующего сигнала –1 В на выходе будет минимальная амплитуда.

8.4.3 Балансная амплитудная модуляция с подавлением несущей (DSB-AM)

Балансная амплитудная модуляция является разновидностью амплитудной модуляции с подавленным несущим колебанием.

Пример окна генератора в режиме DSB-AM модуляции показан на рисунке ниже.



Рис. 8-14 Экран генератора в режиме DSB-AM модуляции

Порядок настройки в режиме DSB-AM:

- 1. Нажать кнопку <u>Mode</u> на передней панели прибора, в открывшемся меню выбрать пункт **DSBAM** для перехода в меню настроек данного режима модуляции.
- 2. Выбор формы сигнала несущей частоты: Для выбора формы сигнала несущей частоты необходимо нажать соответствующую кнопку на передней панели - \bigcirc , \frown , \frown , \checkmark , \square , \checkmark .
- 3. Выполнить настройку параметров выбранного сигнала несущей частоты в соответствии с разделом 8.2. Затем нажать кнопку <u>Mode</u> на передней панели прибора для возврата в меню настроек параметров модуляции.
- 4. Выбор источника модулирующего колебания: Выбрать пункт Source/Источник для выбора источника модулирующего колебания. При выборе Внешнего (External) источника модулирующего колебания необходимо подать внешний модулирующий сигнал на разъем [Sync/Ext Mod/Trig/FSK] расположенный на задней панели прибора. Настройка DSB-AM завершена. При выборе Внутреннего (Internal) источника модулирующего колебания необходимо выполнить следующие шаги.
- 5. Выбор формы модулирующего колебания (внутренняя модуляция): Выбрать пункт **Shape/Форма** модуляции, затем выбрать одну из следующих форм: синусоидальная, прямоугольная или пилообразная.
- Установка частоты модуляции: Для установки частоты модуляции необходимо выбрать пункт Frequency/Частота модуляции и используя ручку регулятора или блок цифровых клавиш задать значение частоты. Диапазон частот: от 2 мГц до 1 МГц (только внутренний источник модуляции).
- 7. Установка глубины модуляции:

Для установки глубины модуляции необходимо выбрать пункт Depth/Глубина модуляции и используя ручку регулятора или блок цифровых клавиш задать значение глубины модуляции. Диапазон установки: от 0% до 100%.

8.4.4 Частотная модуляция (FM)

Модулированный сигнал состоит из сигнала несущей частоты и модулирующего сигнала. При частотной модуляции (ЧМ) частота сигнала несущей частоты меняется по закону мгновенного напряжения модулирующего сигнала.

Пример окна генератора в режиме ЧМ модуляции показан на рисунке ниже.



Рис. 8-15 Экран генератора в режиме ЧМ модуляции

Порядок настройки в режиме ЧМ:

- 1. Нажать кнопку Mode на передней панели прибора, в открывшемся меню выбрать пункт **FM** для перехода в меню настроек данного режима модуляции.
- 2. Выбор формы сигнала несущей частоты: Для выбора формы сигнала несущей частоты необходимо нажать соответствующую кнопку на передней панели - \bigcirc , \frown , \frown , \checkmark , \square , \checkmark или \bigcirc .
- 3. Выполнить настройку параметров выбранного сигнала несущей частоты в соответствии с разделом 8.2. Затем нажать кнопку Mode на передней панели прибора для возврата в меню настроек параметров модуляции.
- 4. Выбор источника модулирующего колебания: Выбрать пункт Source/Источник для выбора источника модулирующего колебания. При выборе Внешнего (External) источника модулирующего колебания необходимо подать внешний модулирующий сигнал на разъем [Sync/Ext Mod/Trig/FSK] расположенный на задней панели прибора. Перейти к шагу 7. При выборе Внутреннего (Internal) источника модулирующего колебания необходимо выполнить следующие шаги.
- 5. Выбор формы модулирующего колебания (внутренняя модуляция): Выбрать пункт **Shape/Форма** модуляции, затем выбрать одну из следующих форм: синусоидальная, прямоугольная, пилообразная, шум или СПФ.
- 6. Установка частоты модуляции: Для установки частоты модуляции необходимо выбрать пункт Frequency/Частота модуляции и используя ручку регулятора или блок цифровых клавиш задать значение частоты. Диапазон частот: от 2 мГц до 1 МГц (только внутренний источник моду-
- 7. Установка девиации частоты:

Девиация частоты задает максимальное отклонение частоты модулированного сигнала от несущей частоты.

- Несущая частота всегда должна превышать девиацию частоты или равняться ей.
- Сумма несущей частоты и девиации не должна превышать максимальную частоту для выбранной формы.

Для установки девиации частоты необходимо выбрать пункт Deviation/Девиация частоты и используя ручку регулятора или блок цифровых клавиш задать значение частоты.

8.4.5 Фазовая модуляция (РМ)

ляции).

Фазовая модуляция — один из видов модуляции колебаний, при которой фаза несущего колебания управляется информационным сигналом. Модулированный сигнал состоит из сигнала несущей частоты и модулирующего сигнала.

В случае, когда информационный сигнал является дискретным, то говорят о <u>фазовой манипуляции</u>. В реальных изделиях манипуляции не бывает, так как для сокращения занимаемой полосы частот манипуляция производится не прямоугольным импульсом, а колоколообразным. Несмотря на это, при модуляции дискретным сигналом говорят только о манипуляции. Фазовая модуляция по характеристикам похожа на частотную модуляцию с тем отличием, что мгновенное напряжение модулирующего сигнала управляет фазой, а не частотой. В случае синусоидального модулирующего (информационного) сигнала, результаты частотной и фазовой модуляции совпадают.

На рисунке 8-16 приведено окно генератора в режиме ФМ.



Рис. 8-16 Экран генератора в режиме ФМ модуляции

Порядок настройки в режиме ФМ:

- 1. Нажать кнопку <u>Mode</u> на передней панели прибора, в открывшемся меню выбрать пункт **NextPage/СледСтр** для перехода на следующую страницу меню, затем выбрать пункт **PM** для перехода в меню настроек данного режима модуляции.
- 2. Выбор формы сигнала несущей частоты: Для выбора формы сигнала несущей частоты необходимо нажать соответствующую кнопку на передней панели - \bigcirc , \frown , \frown , \checkmark , \square , \checkmark или \bigcirc .
- 3. Выполнить настройку параметров выбранного сигнала несущей частоты в соответствии с разделом 8.2. Затем нажать кнопку <u>Mode</u> на передней панели прибора для возврата в меню настроек параметров модуляции.
- Выбор формы модулирующего колебания: Выбрать пункт Shape/Форма модуляции, затем выбрать одну из следующих форм: синусоидальная, прямоугольная, пилообразная, шум или СПФ.
- 5. Установка частоты модуляции: Для установки частоты модуляции необходимо выбрать пункт РМ Frequency/Частота модуляции и используя ручку регулятора или блок цифровых клавиш задать значение частоты. Диапазон частот: от 2 мГц до 1 МГц (только внутренний источник модуляции).
- 6. Установка девиации фазы:

Девиация фазы задает максимальное отклонение фазы модулированного сигнала от фазы сигнала несущей.

Для установки девиации фазы необходимо выбрать пункт **Deviation**/Девиация фазы и используя ручку регулятора или блок цифровых клавиш задать значение девиации. Диапазон установки от 0° до 180°

8.4.6 Широтно-импульсная модуляция (PWM)

В режиме Pulse Width Modulation (PWM) широтно-импульсной модуляции (ШИМ) длительность импульсов в импульсном сигнале несущей изменяется по закону мгновенного напряжения модулирующего сигнала. Длительность импульса может быть выражена *непосредственно* (в единицах времени, подобно периоду повторения) или через *коэффициент заполнения* (выраженный в процентах от периода повторения). Модуляция в генераторе может осуществляться как внутренним, так и внешним сигналом. Импульсные сигналы — единственный тип сигналов, для которых может использоваться ШИМ.

На рисунке 8-17 приведено окно генератора в режиме ШИМ.



Рис. 8-17 Экран генератора в режиме ШИМ модуляции

Порядок настройки в режиме ШИМ:

- 1. Нажать кнопку Mode на передней панели прибора, в открывшемся меню выбрать пункт NextPage/CледСтр для перехода на следующую страницу меню, затем выбрать пункт PWM для перехода в меню настроек данного режима модуляции.
- 3. Выполнить настройку параметров выбранного сигнала несущей частоты в соответствии с разделом 8.2. Затем нажать кнопку <u>Mode</u> на передней панели прибора для возврата в меню настроек параметров модуляции.
- 4. Выбор источника модулирующего колебания: Выбрать пункт Source/Источник для выбора источника модулирующего колебания. При выборе Внешнего (External) источника модулирующего колебания необходимо подать внешний модулирующий сигнал на разъем [Sync/Ext Mod/Trig/FSK] расположенный на задней панели прибора. Перейти к шагу 7. При выборе Внутреннего (Internal) источника модулирующего колебания необходи-

При выборе **Внутреннего (Internal)** источника модулирующего колебания необходимо выполнить следующие шаги.

- 5. Выбор формы модулирующего колебания (внутренняя модуляция): Выбрать пункт **Shape/Форма** модуляции, затем выбрать одну из следующих форм: синусоидальная, прямоугольная, пилообразная или шум.
- Установка частоты модуляции: Для установки частоты модуляции необходимо выбрать пункт PWM Frequency/Частота модуляции и используя ручку регулятора или блок цифровых клавиш задать значение частоты. Диапазон частот: от 2 мГц до 1 МГц (только внутренний источник модуляции).
- Установка девиации коэффициента заполнения: Девиация коэффициента заполнения — это отклонение длительности импульса модулированного сигнала от длительности импульса исходного сигнала, выраженное в %. Диапазон девиации коэффициента заполнения: 0% ≤ девиация ≤ верхний предел (верхний предел равен коэффициенту заполнения несущей или 100% минус коэффициент заполнения несущей, меньшему из двух).

Для установки девиации коэффициента заполнения необходимо выбрать пункт Deviation/Девиация

8.4.7 Амплитудная манипуляция (ASK)

Амплитудная манипуляция - изменение сигнала, при котором скачкообразно меняется амплитуда несущего колебания.

На рисунке 8-18 приведено окно генератора в режиме АМн.



Рис. 8-18 Экран генератора в режиме АМн манипуляции

Порядок настройки в режиме АМн:

- 1. Нажать кнопку Mode на передней панели прибора, в открывшемся меню выбрать пункт NextPage/СледСтр для перехода на следующую страницу меню, затем выбрать пункт ASK для перехода в меню настроек данного режима модуляции.
- 3. Выполнить настройку параметров выбранного сигнала несущей частоты в соответствии с разделом 8.2. Затем нажать кнопку Mode на передней панели прибора для возврата в меню настроек параметров модуляции.
- 4. Выбор источника модулирующего колебания: Выбрать пункт **Source/Источник** для выбора источника модулирующего колебания: выбрать пункт **Internal/Внутренний** или **External/Внешний.**
- 5. Внутренний модулирующий сигнал представляет собой сигнал прямоугольной формы с коэффициентом заполнения 50%. Выбрать пункт ASK Rate/Частота манипуляции что бы задать значение частоты, с которой выходной сигнал переключается между несущей амплитудой и заданным уровнем манипуляции при выборе внутреннего источника сигнала манипуляции. Диапазон частот: от 2 мГц до 1 МГц (только внутренний источник модуляции).

Когда выбран внешний источник модулирующего сигнала, частота выходного сигнала определяется уровнем сигнала на разъеме [Sync/Ext Mod/Trig/FSK], находящемся на задней панели прибора. При низком уровне на этом разъеме генерируется несущая частота. При высоком уровне на этом разъеме генерируется частота скачка.

6. Установка амплитуды модулирующего колебания: Выбрать пункт **Amplitude/Амплитуда** и используя ручку регулятора или блок цифровых клавиш ввести значение.

8.4.8 Фазовая манипуляция (PSK)

Генератор может быть установлен в режим переключения фазы выходного сигнала между двумя предустановленными значениями частоты PSK Modulation (фазовой манипуляции, ФМн). Частота, с которой происходит переключение фазы выходного сигнала между двумя предустановленными значениями фазы (фаза несущего сигнала и 180), задается внутренним генератором сигнала манипуляции или уровнем сигнала на входе внешнего запуска на задней панели.

На рисунке 8-19 приведено окно генератора в режиме ФМн.



Рис. 8-19 Экран генератора в режиме ФМн манипуляции

Порядок настройки в режиме ФМн:

- 1. Нажать кнопку Mode на передней панели прибора, в открывшемся меню выбрать пункт NextPage/СледСтр для перехода на следующую страницу меню, затем выбрать пункт PSK для перехода в меню настроек данного режима модуляции.
- 2. Выбор формы сигнала несущей частоты: Для выбора формы сигнала несущей частоты необходимо нажать соответствующую кнопку на передней панели - \bigcirc , \frown , \frown , \frown , \frown .
- 3. Выполнить настройку параметров выбранного сигнала несущей частоты в соответствии с разделом 8.2. Затем нажать кнопку Mode на передней панели прибора для возврата в меню настроек параметров модуляции.
- 4. Выбор источника модулирующего колебания: Выбрать пункт **Source/Источник** для выбора источника модулирующего колебания: выбрать пункт **Internal/Внутренний** или **External/Внешний.**
- 5. Внутренний модулирующий сигнал представляет собой сигнал прямоугольной формы с коэффициентом заполнения 50%. Выбрать пункт PSK Rate/Частота манипуляции что бы задать значение частоты, с которой выходной сигнал переключается между фазой несущего сигнала и заданной фазой манипуляции при выборе внутреннего источника сигнала манипуляции. Диапазон частот: от 2 мГц до 1 МГц (только внутренний источник модуляции).

Когда выбран внешний источник модулирующего сигнала, частота выходного сигнала па определяется уровнем сигнала на разъеме [Sync/Ext Mod/Trig/FSK], находящемся на задней панели прибора. При низком уровне на этом разъеме генерируется фаза несущего сигнала. При высоком уровне на этом разъеме генерируется фаза манипуляции.

6. Установка девиации фазы: Выбрать пункт **Deviation**/Девиация и используя ручку регулятора или блок цифровых клавиш ввести значение.

8.4.9 Частотная манипуляция (FSK)

Генератор может быть установлен в режим переключения частоты выходного сигнала между двумя предустановленными значениями частоты FSK Modulation (частотной манипуляции, ЧМн). Частота, с которой происходит переключение частоты выходного сигнала между двумя значениями (называемыми несущей частотой и частотой скачка), задается внутренним генератором сигнала манипуляции или уровнем сигнала на входе внешнего запуска на задней панели (разъем [Sync/Ext Mod/Trig/FSK]).

На рисунке 8-20 приведено окно генератора в режиме ЧМн.



Рис. 8-20 Экран генератора в режиме ЧМн манипуляции

Порядок настройки в режиме ЧМн:

- 1. Нажать кнопку Mode на передней панели прибора, в открывшемся меню выбрать пункт NextPage/СледСтр для перехода на следующую страницу меню, затем выбрать пункт PSK для перехода в меню настроек данного режима модуляции.
- 3. Выполнить настройку параметров выбранного сигнала несущей частоты в соответствии с разделом 8.2. Затем нажать кнопку <u>Mode</u> на передней панели прибора для возврата в меню настроек параметров модуляции.
- 4. Выбор источника модулирующего колебания: Выбрать пункт Source/Источник для выбора источника модулирующего колебания: выбрать пункт Internal/Внутренний или External/Внешний.
- 5. Внутренний модулирующий сигнал представляет собой сигнал прямоугольной формы с коэффициентом заполнения 50%. Выбрать пункт FSK Rate/Частота манипуляции что бы задать значение частоты, с которой выходной сигнал переключается между несущей частотой и частотой скачка при выборе внутреннего источника сигнала манипуляции. Диапазон частот: от 2 мГц до 1 МГц (только внутренний источник модуляции).

Когда выбран внешний источник модулирующего сигнала, частота выходного сигнала определяется уровнем сигнала на разъеме [Sync/Ext Mod/Trig/FSK], находящемся на задней панели прибора. При низком уровне на этом разъеме генерируется несущая частота. При высоком уровне на этом разъеме генерируется частота скачка.

6. Установка частоты скачка:

Выбрать пункт **Hop Frequency/Частота скачка** и используя ручку регулятора или блок цифровых клавиш ввести значение.

8.4.10 ЗFSK (З Частотная манипуляция)

3FSK — это метод модуляции, при котором частота выходного сигнала сдвигается между тремя предустановленными частотами: несущей частотой и двумя скачкообразными частотами. Частота манипуляции (3FSK rate) определяется внутренним уровнем сигнала прибора. На рисунке 8-21 приведено окно генератора в режиме 3ЧМн.



Рис. 8-21 Экран генератора в режиме ЗЧМн манипуляции

Порядок настройки в режиме ЗЧМн:

- 1. Нажать кнопку <u>Mode</u> на передней панели прибора, в открывшемся меню выбрать пункт **NextPage/СледСтр** для перехода на следующую страницу меню, затем выбрать пункт **PSK** для перехода в меню настроек данного режима модуляции.
- 3. Выполнить настройку параметров выбранного сигнала несущей частоты в соответствии с разделом 8.2. Затем нажать кнопку Mode на передней панели прибора для возврата в меню настроек параметров модуляции.
- Выбор источника модулирующего колебания: В режиме ЗЧМн манипуляции используется только внутренний источник модулирующих колебаний, который представляет собой сигнал прямоугольной формы с коэффициентом заполнения 50%.
- Установка частоты манипуляции: Выбрать пункт FSK Rate/Частота манипуляции что бы задать значение частоты, с которой выходной сигнал переключается между несущей частотой и двумя частотами скачка при выборе внутреннего источника сигнала манипуляции. Диапазон частот: от 2 мГц до 1 МГц.
- Установка частот скачка: Выбрать пункт HopFreq1/Частота скачка1 или HopFreq2/Частота скачка2 и используя ручку регулятора или блок цифровых клавиш ввести значение.

8.4.11 4FSK (4 Частотная манипуляция)

4FSK — это метод модуляции, при котором частота выходного сигнала сдвигается между четырьмя предустановленными частотами: несущей частотой и тремя скачкообразными частотами. Частота манипуляции (4FSK rate) определяется внутренним уровнем сигнала прибора. На рисунке 8-22 приведено окно генератора в режиме 4ЧМн.



Рис. 8-22 Экран генератора в режиме 4ЧМн манипуляции

Порядок настройки в режиме 4ЧМн:

- 1. Нажать кнопку Mode на передней панели прибора, в открывшемся меню выбрать пункт NextPage/СледСтр для перехода на следующую страницу меню, затем выбрать пункт PSK для перехода в меню настроек данного режима модуляции.
- 3. Выполнить настройку параметров выбранного сигнала несущей частоты в соответствии с разделом 8.2. Затем нажать кнопку Mode на передней панели прибора для возврата в меню настроек параметров модуляции.
- Выбор источника модулирующего колебания:
 В режиме 4ЧМн манипуляции используется только внутренний источник модулирующих колебаний, который представляет собой сигнал прямоугольной формы с коэффициентом заполнения 50%.
- 5. Установка частоты манипуляции: Выбрать пункт FSK Rate/Частота манипуляции что бы задать значение частоты, с которой выходной сигнал переключается между несущей частотой и тремя частотами скачка при выборе внутреннего источника сигнала манипуляции. Диапазон частот: от 2 мГц до 1 МГц.
- Установка частот скачка: Выбрать пункт HopFreq1/Частота скачка1 или HopFreq2/Частота скачка2 или HopFreq3/Частота скачка3 и используя ручку регулятора или блок цифровых клавиш ввести значение.

8.4.12 BPSK (Двоичная фазовая манипуляция)

Двоичная фазовая манипуляция — это метод модуляции, который сдвигает фазу выходного сигнала между двумя фазами: фазой несущей и фазой модуляции. Фаза несущего сигнала смещается в фазу модуляции с заданной BPSK скоростью, а затем возвращается к исходной фазе.

На рисунке 8-23 приведено окно генератора в режиме BPSK.



Рис. 8-23 Экран генератора в режиме BPSK манипуляции

Порядок настройки в режиме BPSK:

- 1. Нажать кнопку <u>Mode</u> на передней панели прибора, в открывшемся меню выбрать пункт **NextPage/СледСтр** для перехода на следующую страницу меню, затем выбрать пункт **BPSK** для перехода в меню настроек данного режима модуляции.
- 2. Выбор формы сигнала несущей частоты: Для выбора формы сигнала несущей частоты необходимо нажать соответствующую кнопку на передней панели - \bigcirc , \bigcirc , \bigcirc или \bigcirc .
- 3. Выполнить настройку параметров выбранного сигнала несущей частоты в соответствии с разделом 8.2. Затем нажать кнопку Mode на передней панели прибора для возврата в меню настроек параметров модуляции.
- 4. Выбор источника модулирующего колебания: В режиме BPSK манипуляции используется только внутренний источник модулирующих колебаний. Выбрать пункт **DataSource/Источник Данных** что бы выбрать PN15, PN21, 01 Patt

Выбрать пункт **DataSource/Источник** Данных что бы выбрать PN15, PN21, 01 Patt или 10 Patt в качестве источника модулирующего колебания.

- 5. Установка частоты манипуляции: Выбрать пункт BPSK Rate/Частота манипуляции что бы задать значение частоты, с которой выходной сигнал переключается между фазой несущего сигнала и заданной фазой манипуляции при выборе внутреннего источника сигнала манипуляции. Диапазон частот: от 2 мГц до 1 МГц (только внутренний источник модуляции).
- 6. Установка девиации BPSK: Выбрать пункт **Deviation**/Девиация и используя ручку регулятора или блок цифровых клавиш ввести значение.

8.4.13 QPSK (Квадратурная фазовая манипуляция)

Квадратурная фазовая манипуляция — это метод модуляции, который сдвигает фазу выходного сигнала между четырьмя предустановленными фазами: фазой несущей и тремя фазами модуляции. Частота сдвига (скорость QPSK) определяется внутренним уровнем сигнала прибора.

На рисунке 8-24 приведено окно генератора в режиме QPSK.



Рис. 8-24 Экран генератора в режиме QPSK манипуляции

Порядок настройки в режиме QPSK:

- 1. Нажать кнопку <u>Mode</u> на передней панели прибора, в открывшемся меню выбрать пункт **NextPage/СледСтр** для перехода на следующую страницу меню, затем выбрать пункт **QPSK** для перехода в меню настроек данного режима модуляции.
- 2. Выбор формы сигнала несущей частоты: Для выбора формы сигнала несущей частоты необходимо нажать соответствующую кнопку на передней панели - \bigcirc , \frown , \frown , \frown .
- 3. Выполнить настройку параметров выбранного сигнала несущей частоты в соответствии с разделом 8.2. Затем нажать кнопку Mode на передней панели прибора для возврата в меню настроек параметров модуляции.
- Установка частоты манипуляции: Выбрать пункт Rate/Частота манипуляции что бы задать значение частоты, с которой выходной сигнал переключается между фазой несущего сигнала и заданными фазами манипуляции. Диапазон частот: от 2 мГц до 1 МГц (только внутренний источник модуляции).
- 5. Установка фаз модуляции: Выбрать пункт **Phase1/Фаза1, Phase2/Фаза2** или **Phase3/Фаза3** и используя ручку регулятора или блок цифровых клавиш ввести значение в диапазоне от 0° до 360°.

8.4.14 OSK (Осциллирующая манипуляция)

Осциллирующая манипуляция — это метод модуляции, при котором генератор выдает синусоидальный сигнал с прерывистыми колебаниями. Начальное колебание и остановочное колебание внутреннего кварцевого генератора управляются внутренним уровнем сигнала прибора. Когда внутренний кварцевый генератор начинает колебаться, прибор начинает выводить несущий сигнал, а когда внутренний кварцевый генератор прекращает колебаться, выходной сигнал прекращается.

На рисунке 8-25 приведено окно генератора в режиме OSK.

w1 ON High Z	OSK	. 1 ₂ г 1:	OSK
	1.00000 ms	* - 4. 	Frequency
0.0 mV			OSc Time
-500.0 mV			
Frequency	<mark>1</mark> .000 000 k	Hz	
OSc Time	000.099 us		

Рис. 8-25 Экран генератора в режиме OSK манипуляции

Порядок настройки в режиме OSK:

- 1. В режиме OSK манипуляции доступна только синусоидальная форма сигнала несущей частоты. Нажмите кнопку 📿 на передней панели прибора.
- 2. Выполнить настройку параметров выбранного сигнала несущей частоты в соответствии с разделом 8.2.
- 3. Нажать кнопку Mode на передней панели прибора, в открывшемся меню выбрать пункт NextPage/СледСтр для перехода на следующую страницу меню, затем выбрать пункт OSK для перехода в меню настроек данного режима модуляции. Данный пункт меню будет не доступен если в качестве сигнала несущей частоты выбрана форма отличная от синусоидальной.
- Выбор источника модулирующего колебания: В режиме OSK манипуляции используется только внутренний источник модулирующих колебаний, который представляет собой сигнал прямоугольной формы с коэффициентом заполнения 50%.
- 5. Установка частоты манипуляции: Выбрать пункт **OSK Rate/Частота** манипуляции что бы задать значение частоты, с которой выходной сигнал переключается между формированием сигнала синусоидальной формы и прерыванием сигнала. Диапазон частот: от 2 мГц до 1 МГц (только внутренний источник модуляции).
- 6. Установка времени колебаний: Время колебаний - это период колебаний внутреннего кварцевого генератора. Устанавливаемый диапазон периода колебаний зависит от текущей выбранной частоты манипуляции. Выберите пункт Osc Time/Время, чтобы установить время колебаний. Диапазон составляет от 8 нс до 249,75 с.

8.4.15 SUM (суммирующая модуляция)

Модулированный сигнал состоит из несущего и модулирующего сигнала. Для SUM амплитуда сигнала несущей частоты зависит от мгновенного напряжения модулирующего колебания. На рисунке 8-26 приведено окно генератора в режиме SUM.

on High 7	SUM	.t r1:	SUM
		1 .1.	Shape
500.0 mV	10.0000 ms)	Sine
0.0 mV	$\Lambda \Lambda \Lambda$	AA	Frequency
-500.0 mV	VV	\bigvee \bigvee \checkmark	Depth
Shape	Sine		
Frequency	100.000 () Hz	
Depth	100 %		Source
			Internal

Рис. 8-26 Экран генератора в режиме SUM модуляции

Порядок настройки в режиме SUM:

- 1. Нажать кнопку <u>Mode</u> на передней панели прибора, в открывшемся меню выбрать пункт **NextPage/СледСтр** несколько раз для перехода на следующие страницы меню, затем выбрать пункт **SUM** для перехода в меню настроек данного режима модуляции.
- 2. Выбор формы сигнала несущей частоты: Для выбора формы сигнала несущей частоты необходимо нажать соответствующую кнопку на передней панели - \bigcirc , \frown , \frown , \frown , \frown .
- 3. Выполнить настройку параметров выбранного сигнала несущей частоты в соответствии с разделом 8.2. Затем нажать кнопку <u>Mode</u> на передней панели прибора для возврата в меню настроек параметров модуляции.
- 4. Выбор источника модулирующего колебания: Выбрать пункт Source/Источник для выбора источника модулирующего колебания. При выборе Внешнего (External) источника модулирующего колебания необходимо подать внешний модулирующий сигнал на разъем [Sync/Ext Mod/Trig/FSK] расположенный на задней панели прибора. Настройка SUM завершена. При выборе Внутреннего (Internal) источника модулирующего колебания необходимо выполнить следующие шаги.
- 5. Выбор формы модулирующего колебания (внутренняя модуляция): Выбрать пункт **Shape/Форма** модуляции, затем выбрать одну из следующих форм: синусоидальная, прямоугольная, пилообразная, шум или СПФ.
- 6. Установка частоты модуляции: Выбрать пункт **Frequency/Частота** модуляции что бы задать значение частоты модулирующего колебания. Диапазон частот: от 2 мГц до 1 МГц (только внутренний источник модуляции).
- Установка глубины модуляции: Для установки глубины модуляции необходимо выбрать пункт Depth/Глубина модуляции и используя ручку регулятора или блок цифровых клавиш задать значение глубины модуляции. Диапазон установки: от 0% до 100%.

8.5 Режим ГКЧ

В режиме качания частоты (ГКЧ/SWEEP) генератор производит ступенчатый переход от начальной частоты к конечной частоте с заданной скоростью. Качание может осуществляться в направлении увеличения или уменьшения по линейному или логарифмическому закону. Можно также организовать генерацию одного цикла качания (т. е. одного прохода от начальной частоты к конечной) при поступлении внешнего или внутреннего сигнала запуска. В режиме качания частоты можно выбирать синусоидальный, прямоугольный, пилообразный сигнал, а также сигналы произвольной формы (выбор импульсного сигнала или шума невозможен).

На рисунке 8-27 приведено окно генератора в режиме ГКЧ.



Рис. 8-27 Окно генератора в режиме ГКЧ/SWEEP

Порядок настройки в режиме ГКЧ:

- 1. Нажать кнопку <u>Mode</u> на передней панели прибора, в открывшемся меню выбрать пункт **SWEEP** для перехода в меню настроек режима качания частоты.
- 3. Выполнить настройку параметров выбранного сигнала несущей частоты в соответствии с разделом 8.2. Затем нажать кнопку <u>Mode</u> на передней панели прибора для возврата в меню настроек параметров ГКЧ.
- 4. Выбрать пункт Туре/Тип для закона качания частоты. Качание частоты может осуществляться по Linear/Линейному или Log/Логарифмическому закону. При линейном законе частота сигнала на протяжении цикла качания изменяется линейно. При логарифмическом законе частота сигнала на протяжении цикла качания изменяется логарифмически.
- 5. Выбрать пункт Sweep Time/Время качания для установки интервала времени в секундах, требуемый для изменения частоты сигнала от начальной частоты до конечной. Диапазон установки от 1 мс до 500 с.
- 6. Начальная частота и конечная частота задают нижнюю и верхнюю границы качания частоты. Частота сигнала изменяется от начальной до конечной, а затем снова возвращается к начальной. Выберите пункт StartFreq/CtrFreq/Ctapt/Центр подсветив пункт StartFreq/Ctapt или StopFreq/FreqSpan/Cton/Диапазон подсветив пункт StopFreq/Cton. И задайте значение начальной и конечной частоты.

При желании границы качания частоты можно задать в терминах центральной частоты и полосы качания. Эти параметры аналогичны начальной и конечной частоте и предусмотрены для обеспечения большей гибкости.

Центральная частота = (Начальная частота + Конечная частота)/2

Диапазон = Начальная частота – Конечная частота

Выберите пункт StartFreq/CtrFreq/Ctapt/Центр подсветив пункт CtrFreq/Центр или StopFreq/FreqSpan/Cton/Диапазон подсветив пункт FreqSpan/Диапазон. И задайте значение начальной и конечной частоты.

Диапазоны установок частот зависят от формы выбранного сигнала и от модели генератора.

- 7. Выберите пункт Source/Источник для выбора источника сигнала запуска.
 - Источник сигнала запуска цикла качания: внутренний (Internal), внешний (External) или ручной (Manual). По умолчанию выбран внутренний (Internal) источник.
 - Когда выбран внутренний (Internal) источник запуска, т. е. немедленный запуск, генератор выдает непрерывную последовательность циклов качания с частотой, задаваемой установленным временем качания.
 - Когда выбран внешний (External) источник сигнала запуска, генератор ожидает прихода аппаратного сигнала запуска на разъем [Mod/FSK/Trig] на задней панели. Каждый раз, когда на разъем [Mod/FSK/Trig] приходит TTL-импуль, генератор выдает один цикл качания.
 - Период запуска должен быть не меньше, чем 1 мс + установленное время качания (sweep time).
 - При выборе внешнего (External) источника сигнала запуска, так же необходимо выбрать фронт сигнала, нарастающий (**Up**) или спадающий (**Down**).
 - Когда выбран ручной (Manual) запуск, генератор выдает один цикл качания при каждом нажатии ручки регулятора на передней панели прибора.

8.6 Пакетный режим

Генератор можно установить в режим выдачи сигнала с заданным количеством периодов, который называется пакетом (BURST). Для заполнения пакета можно выбрать сигнал синусоидальный, прямоугольный, пилообразный или импульсный сигнал, а также сигнал произвольной формы (шумовой сигнал может быть выбран только в пакетном режиме со стробированием).

На рисунке 8-28 приведено окно генератора в пакетном режиме.



Рис. 8-28 Окно генератора в пакетном режиме/ BURST с заданным числом циклов

8.6.1 Пакетный режим с запуском

В этом режиме, который устанавливается по умолчанию, генератор выдает пакет с заданным числом периодов каждый раз, когда поступает сигнал запуска. После этого генератор останавливается и ждет следующего сигнала запуска. Запуск генератора может осуществляться внутренним сигналом или внешним воздействием.

Порядок настройки пакетного режима с запуском:

- 1. Нажать кнопку Mode на передней панели прибора, в открывшемся меню выбрать пункт **Burst** для перехода в меню настроек пакетного режима.
- 3. Выполнить настройку параметров выбранного сигнала несущей частоты в соответствии с разделом 8.2. Затем нажать кнопку Mode на передней панели прибора для возврата в меню настроек параметров пакетного режима.
- 4. Выбрать пункт N_Cycle/Gated/С запуском/Со стробированием и подсветить N_Cycle/С запуском.
- 5. Выбрать пункт Cycles/Infinite/Число циклов/Бесконечно и подсветить Cycles/ Число циклов для установки числа импульсов в пакете. Диапазон установки от 1 до 60000.

Когда подсвечен пункт выбран **Infinite/Бесконечно**, количество циклов сигнала устанавливается как бесконечное значение. Генератор выдает непрерывный сигнал после получения сигнала запуска.

Примечание: В пакетном режиме верхний предел несущей частоты составляет половину максимальной частоты исходного сигнала. Например, максимальная частота сигнала синусоидальной формы генератора АКИП-3430/2 составляет 60 МГц. Нажмите кнопку \frown установите максимальное значение 60 МГц. Перейдите в пакетный режим, значение частоты поменяется на 30 МГц. Если вернутся к настройкам несущей, нажав кнопку \frown на передней панели, то можно заметить что значение частоты так же составит 30 МГц.

Примечание:

- При необходимости Период Повторения (Burst Period) будет автоматически увеличиваться, чтобы соответствовать определенному количеству циклов.
- Для пакетной передачи с бесконечным циклом требуется использовать внешний (External) или ручной (Manual) запуск.
- 6. Запуск генератора может осуществляться внутренним сигналом, внешним воздействием (подачей сигнала запуска на разъем [Mod/FSK/Trig] на задней панели) или в ручном режиме — нажатием ручки регулятора на передней панели прибора.

Internal/Внутренний - означает использование внутреннего источника сигнала запуска. Генератор может выдавать только пакеты N циклов, а частота пакетов определяется периодом пакетов. Установка Периода Повторения (**Burst Period**) доступна только в случае выбора режима C запуском (**N_Cycle**) и Внутреннего (**Internal**) источника сигнала запуска. Выбрать пункт **Burst Period/Период Повторения** что бы задать значение периода повторения, который определяет интервал времени между началом одного пакета и началом следующего. Диапазон установки от 20 нс до 500 с (Период повторения пакета = Период несущей × Число импульсов в пакете).

External/Внешний – означает использование внешнего сигнала запуска подаваемого на разъем [Mod/FSK/Trig] на задней панели прибора. Сигнал внешнего запуска представляет собой импульс TTL уровня с заданной полярностью.

Manual/Ручной – означает запуск генератора вручную. Запуск пакета выполняется после нажатии ручки регулятора на передней панели прибора.

8.6.2 Пакетный режим с внешним стробированием

В этом режиме выдача сигнала разрешается и запрещается уровнем внешнего сигнала, подаваемого на разъем [Mod/FSK/Trig] на задней панели прибора. Когда строб-сигнал имеет состояние «истина», генератор выдает непрерывный сигнал. Когда строб-сигнал переходит в состояние «ложь», то по завершении текущего периода генератор останавливается, а на выходе остается статический уровень сигнала, соответствующей начальной фазе пакета. В случае шумового сигнала генерация прекращается немедленно, как только строб-сигнал переходит в состояние «ложь».



Рис. 8-29 Окно генератора в пакетном режиме/ BURST с внешним стробированием

Порядок настройки пакетного режима с внешним стробированием:

- 1. Нажать кнопку Mode на передней панели прибора, в открывшемся меню выбрать пункт **Burst** для перехода в меню настроек пакетного режима.
- 2. Выбор формы сигнала несущей частоты: Для выбора формы сигнала несущей частоты необходимо нажать соответствующую кнопку на передней панели - 🔨, 🔼, 🔊, л, л, или 🐼 (кроме сигнала DC).
- 3. Выполнить настройку параметров выбранного сигнала несущей частоты в соответствии с разделом 8.2. Затем нажать кнопку <u>Mode</u> на передней панели прибора для возврата в меню настроек параметров пакетного режима.
- 4. Выбрать пункт N_Cycle/Gated/С запуском/Со стробированием и подсветить Gated/Со стробированием.
- 5. Выбрать пункт **Polarity/Полярность** для выбора отрицательной (**Negative**) или положительной (**Positive**) полярности внешнего строб-сигнала.

9 МЕНЮ УТИЛИТЫ

Меню УТИЛИТЫ (кнопка [Utility]) позволяет производить следующие операции: настройка параметров отображения; вкл/выкл синхровыход; управление выходными параметрами; настройки системы. Для переход в меню Утилиты необходимо нажать кнопку Utility на передней панели прибора.

9.1.1 Настройка яркости

Порядок действия для настройки яркости экрана:

- 1. Нажать кнопку Utility на передней панели прибора, в открывшемся меню выбрать пункт **Display**/Экран для перехода в меню настроек параметров отображения.
- 2. Выбрать пункт **Backlight/Яркость** для установки параметра яркости подсветки экрана.
- 3. Для ввода требуемого значения яркости необходимо использовать цифровую клавиатуру, затем используя кнопки управления меню, выбрать соответствующую единицу измерения. Так же для изменения значения частоты можно использовать курсорные кнопки и ручку регулятора. С помощью курсорных кнопок выбрать необходимый разряд и, вращая ручку регулятора, произвести его изменение. Диапазон установки от 0% до 100%.

9.1.2 Хранитель экрана

Настройка функции автоотключения экрана при длительном бездействии прибора. Порядок действия для настройки времени автовыключения экрана:

- 1. Нажать кнопку Utility на передней панели прибора, в открывшемся меню выбрать пункт **Display**/Экран для перехода в меню настроек параметров отображения.
- 2. Выбрать пункт ScrSaver/АвтоВыкл и выбрать режим Оп/Вкл или Off/Выкл.
- 3. При активации режима автовыключения экрана необходимо задать время автовыключения в диапазоне от 1 до 999 минут. Для ввода требуемого значения времени необходимо использовать цифровую клавиатуру, затем используя кнопки управления меню, выбрать соответствующую единицу измерения. Так же для изменения значения частоты можно использовать курсорные кнопки и ручку регулятора. С помощью курсорных кнопок выбрать необходимый разряд и, вращая ручку регулятора, произвести его изменение.

9.1.3 Установка формата числа

Пользователь может выбрать формат разделителя "пробел" или "," при отображении цифровых значений.

Порядок действий:

- 1. Нажать кнопку Utility на передней панели прибора, в открывшемся меню выбрать пункт **Display**/Экран для перехода в меню настроек параметров отображения.
- 2. Выбрать пункт Separator/Разделитель и выбрать режим разделителя Comma/Запятая, Space/Пробел или Nothing/Пусто.



9.2 Настройка параметров каналов

9.2.1 Управление синхровыходом

Синхровыход (разъем на задней панели [Sync/Ext Mod/Trig/FSK]) используется для вывода синхросигнала для функциональных выходов. Все формы выходных сигналов, кроме сигнала ШУМ и постоянное напряжение, имеют свою форму выходного синхросигнала.

Порядок действий активации синхровыхода:

- 1. Нажать кнопку Utility на передней панели прибора, в открывшемся меню выбрать пункт CH1/CH 2 Set/KAH1/KAH2 Уст для перехода в меню настроек параметров каналов.
- 2. Выбрать пункт System/Система далее выбрать пункт CH1/KAH1, CH2/KAH2 или Off/Выкл. Выбор CH1/KAH1 или CH2/KAH2 означает выбор канала в качестве управляющего синхровыходом.

Зависимость синхросигнала от форм выходного сигнала.

- Для синусоидальных, прямоугольных, пилообразных и импульсных сигналов синхросигнал представляет собой прямоугольную форму с коэффициентом заполнения 50%. Когда выходной сигнал положительный, сигнал синхронизации имеет высокий уровень TTL по отношению к напряжению 0 В (или значению смещения постоянного тока). Когда выходной сигнал отрицательный, сигнал синхронизации имеет низкий уровень TTL по отношению к напряжению 0 В (или значению смещения постоянного тока).
- Для сигнала произвольной формы сигнал синхронизации представляет собой прямоугольную форму с переменным коэффициентом заполнения. Когда амплитуда выходного сигнала достигает определенного значения, сигнал синхронизации имеет высокий уровень TTL.
- Для режимов АМ, ЧМ, ФМ и ШИМ с внутренней модуляцией сигнал синхронизации привязан к частоте модуляции и представляет собой прямоугольную форму с коэффициентом заполнения 50%. В первой половине сигнала модуляции сигнал синхронизации имеет высокий уровень TTL. Когда выполняется внешняя модуляция, выходной сигнал синхронизации отсутствует.
- Для режимов АМн, ЧМн, ФМн, BPSK, QPSK, 3FSK, 4FSK с внутренней модуляцией сигнал синхронизации привязан к частоте манипуляции и представляет собой прямоугольную форму с коэффициентом заполнения 50%. Когда выполняется внешняя модуляция, выходной сигнал синхронизации отсутствует.
- Для режима OSK с внутренней модуляцией сигнал синхронизации относится к частоте манипуляции и представляет собой прямоугольную форму с коэффициентом заполнения 50%. Когда внутренний кварцевый генератор запускается, синхросигнал имеет высокий уровень TTL.
- Для пакетного режима с запуском (заданное число N циклов) сигнал синхронизации имеет высокий уровень TTL в начале пакета. В конце указанного количества циклов сигнал синхронизации имеет низкий уровень TTL. Для последовательности импульсов с бесконечным счетом синхросигнал такой же, как и синхросигнал непрерывного гармонического колебания.
- Для пакетного режима с внешним строб-сигналом сигнал синхронизации следует за сигналом стробирования. Примечание. Этот сигнал не становится низким TTL до конца последнего цикла.

9.2.2 Установка выходного сопротивления

Этот параметр влияет только на уровень выходного сигнала и напряжение смещения.

Генератор имеет постоянный выходной импеданс 50 Ом, включенный последовательно с выходным разъемом (**Выход**) на передней панелиЕсли фактический импеданс нагрузки отличается

от указанного значения, отображаемые значения амплитуды и напряжения смещения будут неверны

Возможность выбора сопротивления нагрузки позволяет легко обеспечить соответствие отображаемых значений реальным значениям напряжения на предполагаемой нагрузке.

Порядок действий установки выходного сопротивления:

- 1. Нажать кнопку Utility на передней панели прибора, в открывшемся меню выбрать пункт CH1/CH 2 Set/KAH1/KAH2 Уст для перехода в меню настроек параметров каналов.
- 2. Выбрать пункт CH1 Load/KAH1 Нагр или CH2 Load/KAH2 Нагр для переключения между высокоомной нагрузкой (**High Z**) или 50-омной нагрузкой.
- 3. Выбрать пункт System/Cистема далее выбрать пункт CH1/KAH1, CH2/KAH2 или Off/Выкл. Выбор CH1/KAH1 или CH2/KAH2 означает выбор канала в качестве управляющего синхровыходом.
- 4. Помимо фиксированных значений выходного сопротивления 50 Ом или **High Z**, пользователь может установить собственное значение выходного сопротивления в диапазоне от 1 Ом до 10 кОм. Для изменения значения выходного сопротивления необходимо повернуть ручку регулятора или ввести значение с помощью цифровой клавиатуры.

Примечание:

- По умолчанию генератор работает в режиме High Z (высокоомная нагрузка).
- Выбор выходной нагрузки сохраняется только до момента выключения прибора, после включения прибор устанавливает значение выходной нагрузки по молчанию.
- Если установить 50-омную нагрузку, то при разомкнутой цепи фактическое выходное напряжение будет в два раза выше установленного. Например, если установить напряжение смещения 100 мВ (и 50-омную нагрузку), то при разомкнутой цепи напряжение на выходе составит 200 мВ.

Выравнивание фазы

Выберите пункт Align Phase выполнения выравнивания начальной фазы по обоим каналам.

9.3 Настройки системы

9.3.1 Язык интерфейса

Порядок действий:

- 1. Нажать кнопку Utility на передней панели прибора, в открывшемся меню выбрать пункт System/Система для перехода в меню настроек системы.
- 2. Выбрать пункт Language/Язык для переключения языка интерфейса.

9.3.2 Звуковое сопровождение

Порядок действий:

- 1. Нажать кнопку Utility на передней панели прибора, в открывшемся меню выбрать пункт System/Система для перехода в меню настроек системы.
- 2. Выбрать пункт **Beeper/Звук** включения или отключения звукового сопровождения нажатия клавиш.

9.3.3 Параметры USB интерфейса

Порядок действий:

- 1. Нажать кнопку Utility на передней панели прибора, в открывшемся меню выбрать пункт System/Система для перехода в меню настроек системы, выбрать NextPage/СледСтр для перехода на следующую страницу меню.
- 2. Выбрать пункт USBDEV для между РС/ПК и USBTMC.

- **РС/ПК**: это протокол внутренней связи. Выберите данную опцию при подключении к программному обеспечению Waveform Editor через интерфейс USB.
- USBTMC: выберите этот вариант, если вам необходимо использовать стандарт протокола связи USBTMC для дистанционного управления прибором.

9.3.4 Заводские установки

Порядок действий для сброса настроек прибора к заводским параметрам:

- 1. Нажать кнопку <u>Utility</u> на передней панели прибора, в открывшемся меню выбрать пункт **System/Система** для перехода в меню настроек системы, выбрать **NextPage/СледСтр** для перехода на следующую страницу меню.
- 2. Выбрать пункт FactorySet/Заводские для сброса прибора к заводским установкам.

Параметры выхода		
Выход канала 1	Выкл	
Выход канала 2	Выкл	
Форма сигнала	Синусоидальная	
Частота	1 кГц	
Основной	режим	
Частота	1 кГц	
Период	1 мс	
Уровень	1 Впик-пик	
Смещение	0 B	
Верхний Уровень	500 мВ	
Нижний Уровень	-500 мВ	
Фаза	0°	
Симметрия пилообразного сигнала	50 %	
Длительность импульса	200 мкс	
Коэффициент заполнения	200 мкс	
Длительность фронта	1,953 мкс	
Длительность среза	1,953 мкс	
Встроенная форма СПФ	X^2	
Модуля	ция	
Тип модуляции	AM	
AM		
Форма модуляции	Синусоидальная	
Частота модуляции	100 Гц	
Глубина АМ	100 %	
Источник	Внутренний	
ЧМ		
Форма модуляции	Синусоидальная	
Частота модуляции	100 Гц	
Девиация ЧМ	100 Гц	
Источник	Внутренний	
ФМ		
Форма модуляции	Синусоидальная	
Частота модуляции	100 Гц	
Девиация фазы	0°	
Источник	Внутренний	
ШИМ	·	
Форма модуляции	Синусоидальная	

Таблица 9-1: заводские установки

Частота модуляции	100 Гц	
Девиация коэффициента заполнения	0 %	
Источник	Внутренний	
АМн	· · · · · ·	
Частота манипуляции	100 Гц	
Амплитуда манипуляции	1 Впик-пик	
Источник	Внутренний	
ФМн		
Частота манипуляции	100 Гц	
Девиация фазы	0°	
Источник	Внутренний	
ЧМн		
Частота манипуляции	100 Гц	
Частота скачка	100 Гц	
Источник	Внутренний	
ГКЧ		
Время качания	1 c	
Закон качания	Линейный	
Начальная частота	100 Гц	
Конечная частота	1 кГц	
Центральная частота	550 Гц	
Диапазон качания 900 Ги		
Источник	Внутренний	
Паке	T	
Период	1 c	
Режим	С Запуском	
Число циклов	1	
Источник	Внутренний	
Полярность	Положительная	
Частото	мер	
Фильтр	Вкл	
Утили	ТЫ	
Яркость	50%	
Хранитель экрана	Вкл	
Время автовыключения экрана	30 минут	
Разделитель	Пробел	
КАН1 нагрузка	High Z	
КАН2 нагрузка	50 Ом	
Синхровыход	Выкл	
ТипUSB	ПК	
Язык	Английский	
Звук	Вкл	

9.4 Частотомер

Встроенный частотомер измеряет сигналы в диапазоне от 100 мГц до 200 МГц. Разъем частотомера расположен на задней панели (Counter).

Порядок действий для доступа к меню частотомера:

- 1. Нажать кнопку Utility на передней панели прибора, в открывшемся меню выбрать пункт System/Система для перехода в меню настроек системы, выбрать NextPage/СледСтр для перехода на следующую страницу меню.
- 2. Выбрать пункт Counter/Частотомер для перехода в меню функции частотомера.
- 3. Подключите тестируемый сигнал к разъему [Counter] на задней панели прибора.
- 4. Выберите пункт HF Rejection/Фильтр для включения или выключения функции подавления высоких частот.

Подавление высоких частот можно использовать для фильтрации высокочастотных факторов при измерении низкочастотных сигналов, повышая точность измерений. При измерении низкочастотных сигналов с частотой менее 1 кГц включите подавление высоких частот, чтобы отфильтровать высокочастотные шумовые помехи; отключите подавление высоких частот при измерении высокочастотных сигналов с частотой более 1 кГц.

5. Частотомер позволяет выполнять измерение частоты, периода или коэффициента заполнения.

10 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Следующие инструкции предназначаются только для квалифицированного персонала. С целью избежание поражения электрическим током, не следует производить никаких операций, отличающихся от указанных в настоящем руководстве по эксплуатации. Все операции по техническому обслуживанию должен выполнять персонал, обладающий надлежащей квалификацией без отступления от требований и рекомендаций.

Чистка и уход за поверхностью

Для чистки прибора используйте мягкую ткань, смоченную в мыльном растворе. Не распыляйте чистящее средство непосредственно на прибор, так как раствор может проникнуть вовнутрь и вызвать, таким образом, повреждение.

Не используйте химикаты (едкие и агрессивные вещества), содержащие бензин, бензол, толуол, ксилол, ацетон или аналогичные растворители.

Запрещается использовать для чистки абразивные вещества.

11 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Изготовитель гарантирует соответствие параметров прибора данным, изложенным в разделе «Технические характеристики» при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации, технического обслуживания и хранения, указанных в настоящем Руководстве.

Средний срок службы не менее – 5 лет.

Изготовитель:

«Fujian Lilliput Optoelectronics Technology Co., Ltd.», Китай Адрес: The Mansion of Optoelectronics No 19, Heming Road, Lantian Industrial Zone Zhangzhou 363005 China Тел.: +86 596 213 0430 Факс: +86 596 210 9272 Web-caйт: www. http://owontme.com

Представитель в России:

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

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