

# Руководство пользователя

## Agilent Technologies Генераторы сигналов N5181A/82A MXG

Данное руководство предназначено для следующих моделей генераторов сигналов:

**Аналоговый генератор сигналов MXG N5181A**

**Векторный генератор сигналов MXG N5182A**

Вследствие постоянного повышения качества наших продуктов путем обновления микропрограммного обеспечения и оборудования внешний вид и работа генератора сигналов может отличаться от описанных в данном руководстве. Для получения самой последней информации о продукте рекомендуется использовать последнее издание данного руководства. Сравните дату печати данного руководства (указана в нижней части страницы) с датой последнего издания, которое можно загрузить на веб-сайте по адресу:

<http://www.agilent.com/find/mxg>



**Agilent Technologies**

**Обозначение изготовителя: N5180–90022**

**Отпечатано в США**

**Сентябрь 2006 г.**

© Agilent Technologies, Inc., 2006.

## Предупреждение

Приведенная в данном документе информация предоставляется на условии “как есть” и может быть изменена без уведомления в следующих редакциях.

В дальнейшем, в максимальных пределах, разрешенных применимыми правовыми нормами, компания Agilent отказывается от всех явных и подразумеваемых гарантий относительно данного руководства и любой приведенной в нем информации, включая, но не ограничиваясь подразумеваемой гарантией высоких коммерческих качеств и пригодности к конкретным целям. Компания Agilent не несет ответственности за ошибки в данном документе, а также за случайный или преднамеренный ущерб, полученный в связи с доставкой, исполнением или использованием данного документа или любого продукта компании Agilent, к которому относится данный документ. Если компания Agilent и Пользователь имеют письменное соглашение, содержащее условия, которые противоречат данным условиям, приоритет имеют условия в таком соглашении.

**1 Обзор генератора сигналов**

Функции генератора сигналов .....	2
Обзор лицевой панели .....	3
1. Главный порт USB .....	3
2. Экран .....	3
3. Программные кнопки .....	3
4. Цифровая клавиатура .....	3
5. Кнопки со стрелками и кнопка Select .....	3
6. Page Up .....	4
7. MENUS .....	4
8. Trigger .....	4
9. Local Cancel/(Esc) .....	4
10. Help .....	4
11. Preset и User Preset .....	4
12. RF Output .....	5
13. RF On/Off и индикатор .....	5
14. Mod On/Off и индикатор .....	5
15. Page Down .....	5
16. I Input (только векторные модели) .....	5
17. Q Input (только векторные модели) .....	5
18. Ручка .....	6
19. Incr Set .....	6
20. Return .....	6
21. More и индикатор .....	6
22. Переключатель питания и индикаторы .....	6
Экран лицевой панели .....	7
1. Область активной функции .....	7
2. Область частоты .....	7
3. Индикаторы .....	7
4. Область амплитуды .....	8
5. Область сообщений об ошибках .....	8
6. Область текста .....	8
7. Область меток программных кнопок .....	8
Обзор задней панели .....	9
1. Разъем питания .....	9
2. SWEEP OUT .....	9
3. AM .....	9
4. FM .....	9
5. PULSE .....	10
6. TRIG IN .....	10
7. TRIG OUT .....	10

---

## Содержание

8. REF IN	10
9. 10 MHz OUT	10
10. GPIB	10
11. LAN	11
12. Порт USB для устройств	11
EXT CLOCK	12
EVENT 1	12
PAT TRIG IN	12
DIGITAL BUS I/O	12
AUX I/O	13
<b>2 Настройка параметров и включение опций</b>	
Параметры пользователя	16
Параметры экрана	16
Включение и предустановленные параметры	17
Разрешение ручки на лицевой панели	17
Установка времени и даты	18
Обновление микропрограммного обеспечения	18
Параметры дистанционного управления	19
Настройка интерфейса GPIB	19
Настройка интерфейса ЛВС	20
Включение служб ЛВС: обозреватель, сокет и VXI-11	20
Включение опции	21
Просмотр опций и лицензий	21
<b>3 Базовые операции</b>	
Предварительная настройка параметров генератора сигналов	23
Просмотр описаний кнопок	23
Ввод и редактирование чисел и текста	24
Ввод чисел и перемещение курсора	24
Ввод букв	24
Пример: работа с редактором таблицы	25
Установка частоты и мощности (амплитуды)	26
Пример: установка параметров вывода непрерывного сигнала 700 МГц, -20 дБм	26
Настройка выхода свипированного сигнала	27
Пошаговое свипирование	28
List Sweep	29
Пример: использование однократного свипирования	32
Пример: управление свипированием в ручном режиме	33
Маршрутизация сигналов	33

Модуляция несущего сигнала . . . . .	34
Пример . . . . .	34
Просмотр, сохранение и вызов данных . . . . .	35
Просмотр сохраненного файла . . . . .	36
Сохранение и вызов данных . . . . .	37
Работа с файлами состояния прибора . . . . .	38
Выбор внутренних или внешних носителей . . . . .	41
Чтение сообщений об ошибке . . . . .	42
Формат сообщения об ошибке . . . . .	42
<b>4 Обеспечение максимальной производительности</b>	
Использование пользовательской коррекции неравномерности . . . . .	44
Базовая процедура . . . . .	44
Пример: набор коррекции неравномерности от 500 МГц до 1 ГГц с 10 значениями коррекции . . . . .	45
Вызов и применение пользовательского набора корректировки неравномерности . . . . .	46
Использование рабочих режимов без установки уровня . . . . .	47
Отключение режима ALC (автоматическое регулирование уровня) . . . . .	47
Режим поиска мощности . . . . .	48
Использование выходного смещения, опорного значения и множителя . . . . .	49
Установка выходного смещения . . . . .	49
Установка опорного выходного сигнала . . . . .	50
Установка множителя частоты . . . . .	51
<b>5 Использование аналоговой модуляции (только при наличии опции UNT)</b>	
Основная процедура . . . . .	54
Использование внешнего источника модуляции . . . . .	55
Удаление смещения постоянного тока . . . . .	55
<b>6 Использование импульсной модуляции (опция UNU)</b>	
Характеристики импульса . . . . .	59
Основная процедура . . . . .	61
Пример . . . . .	61
<b>7 Основные цифровые операции (опция BBG не установлена)</b>	
I/Q-модуляция . . . . .	64
Настройка входов лицевой панели . . . . .	65
<b>8 Основные цифровые операции (опция 651/652/654)</b>	
Основные сведения о файлах сигналов . . . . .	68

## Содержание

Память генератора сигналов	68
Устройство воспроизведения сигналов сдвоенного генератора произвольных сигналов (ARB)	68
Хранение, загрузка и воспроизведение сегмента сигнала	70
Сохранение/переименование сегмента сигнала в энергонезависимую память (внутренний или внешний носитель)	70
Загрузка сегмента сигнала в носитель ВВГ (энергозависимая память)	71
Воспроизведение сегмента сигнала	71
Настройка смещения частоты основной полосы частот	72
Последовательности сигналов	74
Создание последовательности	75
Просмотр содержимого последовательности	76
Редактирование последовательности	76
Воспроизведение последовательности	77
Сохранение параметров сигнала	78
Просмотр и изменение информации заголовка	79
Просмотр и редактирование заголовка без выбора сигнала	81
Использование маркеров сигналов	82
Основные сведения о маркерах сигналов	83
Доступ к утилитах маркеров	87
Просмотр маркеров сегмента сигнала	88
Удаление точек с маркерами из сегмента сигнала	88
Установка точек с маркерами в сегменте сигнала	89
Просмотр импульса маркера	92
Использование функции маркера гашения ВЧ	93
Установка полярности маркера	94
Управление маркерами в последовательности сигналов	95
Использование выходного сигнала EVENT в качестве запускающего сигнала прибора	97
Запуск сигнала	98
Тип запускающего сигнала	99
Источник запуска	100
Пример: запуск по сегментам	101
Пример: управляемый запуск	102
Пример: внешний запуск	104
Обрезка сигнала	105
Формирование всплесков мощности	106
Вызов восстановления спектра всплесками	108
Уменьшение отношения мощности всплесков к средней мощности с помощью обрезки	109
Настройка параметров круговой обрезки	112
Настройка параметров прямоугольной обрезки	113
Масштабирование сигнала	114
Возникновение ошибок выхода за пределы диапазона ЦАП	116

Устранение ошибок превышения диапазона ЦАП с помощью масштабирования . . . . .	117
Настройка масштабирования сигнала при выполнении . . . . .	118
Настройка масштабирования сигнала . . . . .	119
I/Q–модуляция . . . . .	121
Использование выходов I/Q задней панели . . . . .	122
Настройка входов лицевой панели . . . . .	124
Настройки каналов I/Q . . . . .	125
Калибровка I/Q . . . . .	127
<b>9 Добавление к сигналу шума в реальном времени (опция 403)</b>	
Добавление шума в реальном времени к сигналу двоянного ARB . . . . .	130
Использование аддитивного белого гауссова шума (AWGN) для основной полосы частот для сигналов I/Q в реальном времени . . . . .	132
<b>10 Работа в безопасной среде</b>	
Описание типов памяти . . . . .	134
Удаление данных из памяти (только опция 006) . . . . .	136
Erase All (Удалить все) . . . . .	136
Erase and Overwrite All (Удалить и перезаписать все) . . . . .	137
Erase and Sanitize All (Удалить и очистить все) . . . . .	137
Secure Mode (Безопасный режим) . . . . .	137
Обеспечение безопасности неисправного прибора . . . . .	138
Использование функции безопасного экрана (только опция 006) . . . . .	139
<b>11 Устранение неполадок</b>	
Экран . . . . .	142
На экране слишком темное изображение для чтения . . . . .	142
Генератор сигналов заблокирован . . . . .	142
Выход ВЧ . . . . .	143
Отсутствует сигнал на выходе ВЧ . . . . .	143
Блок питания не работает . . . . .	143
На выходе ВЧ отсутствует модуляция . . . . .	143
Слишком низкая мощность выхода ВЧ . . . . .	143
Искажение . . . . .	143
При работе с анализатором спектра происходит потеря сигнала . . . . .	144
При работе со смесителем происходит потеря сигнала . . . . .	144
Свиппирование . . . . .	146

---

## Содержание

Невозможно выключить свипирование . . . . .	146
Свипирование перестало выполняться . . . . .	146
Неправильное время выдержки для свипирования по списку . . . . .	146
В вызванном регистре отсутствует информация о свипировании . . . . .	147
При свипировании по списку или пошаговом свипировании не изменяется амплитуда. . . . .	147
Хранение данных на внутреннем носителе . . . . .	147
Состояние прибора сохранено, но регистр пустой или содержит неправильное состояние . . . . .	147
Хранение данных на внешнем носителе. . . . .	147
Прибор обнаруживает внешний носитель, но не отображает файлы . . . . .	147
Предустановленные параметры . . . . .	147
Генератор сигналов не отвечает . . . . .	147
Нажатие кнопки Preset приводит к выбору пользовательских предустановленных параметров . . . . .	147
Сообщения об ошибках . . . . .	148
Типы сообщений об ошибках . . . . .	148
Файл сообщения об ошибке. . . . .	148
Тесты с помощью лицевой панели . . . . .	149
Самопроверка . . . . .	149
Лицензии . . . . .	150
Лицензия по времени не работает . . . . .	150
Не удастся загрузить лицензию по времени . . . . .	150
Обращение в компанию Agilent Technologies. . . . .	151
Возврат генератора сигналов Agilent . . . . .	151



# Обзор документации

## Руководство по установке (Installation Guide)

- Информация о безопасности
- Получение прибора
- Требования к окружающей среде и электричеству
- Базовая настройка
- Принадлежности
- Проверка работы
- Информация о соответствии нормам

## Руководство пользователя (User's Guide)

- Обзор прибора
- Управление с помощью лицевой панели
- Безопасность
- Основные сведения об устранении неполадок

## Руководство по программированию (Programming Guide)

- Дистанционное управление
- Регистры состояний
- Создание и загрузка файлов

## Справочное руководство по SCPI (SCPI Reference)

- Базовые сведения об интерфейсе SCPI
- Описание команд
- Совместимость команд программирования

## Руководство по обслуживанию (Service Guide)

- Устранение неполадок
- Замена узлов
- Сменные компоненты
- Процедуры после ремонта
- Информация о безопасности и соответствии нормам

## Справка по кнопкам<sup>a</sup>

- Описание функций кнопок
- Связанные команды SCPI

<sup>a</sup>Нажмите кнопку **Help** (Справка), а затем кнопку, для которой требуется просмотреть справку.



---

# 1 Обзор генератора сигналов

- [Функции генератора сигналов](#) на стр. 2
- [Обзор лицевой панели](#) на стр. 3
- [Экран лицевой панели](#) на стр. 7
- [Обзор задней панели](#) на стр. 9

## Функции генератора сигналов

- N5181A, аналоговые модели: от 250 кГц до 1, 3 или 6 ГГц.  
N5182A, векторные модели: от 250 кГц до 3 или 6 ГГц.
- Электронный аттенюатор.
- Свипирование (пошаговое или по списку) частоты, мощности или частоты и мощности.  
Векторные модели могут включать сигналы со свипированием по списку.
- Пользовательская коррекция неравномерности.
- Автоматическое управление уровнем (ALC); калибровка мощности.
- Генератор опорной частоты 10 МГц с внешним выходом.
- Гибкий входной эталонный сигнал, 1–50 МГц (опция 1ER).
- Интерфейсы GPIB, USB 2.0 и 100Base-T для ЛВС.
- Аналоговая модуляция: АМ, ЧМ и ФМ (опция UNT).
- Внешние входы АМ, ЧМ и ФМ (опция UNT).
- Импульсная модуляция (опция UNU).
- Драйвер SCPI и IVI-COM.
- Совместимость с кодом 8648/ESG.
- Совместимость со стандартом LXI Class C.
- Внешние аналоговые I/Q-входы (векторные модели).
- Аналоговые дифференциальные I/Q-выходы (векторные модели, опция 1EL).
- Воспроизведение произвольного I/Q-сигнала до 125 Мвыб/с (векторные модели, опция 654).
- При использовании ПО Signal Studio векторные модели могут генерировать сигналы 802.11 WLAN, W-CDMA, cdma2000, 1xEV-DO, GSM, EDGE и другие.

Для получения дополнительной информации об аппаратном, микропрограммном и программном обеспечении, а также вариантах документации см. документы, прилагаемые к генератору сигналов и доступные на веб-сайте Agilent Technologies.

1. Перейдите на веб-сайт: <http://www.agilent.com/find/mxg>
2. Выберите необходимый номер модели.
3. В списке опций и цен щелкните **price list** (прейскурант).

## Обзор лицевой панели



### 1. Главный порт USB

Разъем	Тип А
Протокол USB	2.0

К этому разъему универсальной последовательной шины (USB) можно подключить USB-накопитель для передачи данных. USB-устройство можно подключать и отключать без завершения работы и перезапуска генератора сигналов. Прибор также имеет разъем USB на задней панели (см. [стр. 11](#)), который используется для дистанционного управления.

### 2. Экран

ЖК-экран предоставляет информацию о текущей функции. На нем могут отображаться индикаторы состояния, параметры частоты и амплитуды, а также сообщения об ошибках. С правой стороны экрана расположены метки программных кнопок. См. также “Экран лицевой панели” на [стр. 7](#).

### 3. Программные кнопки

Программная кнопка активирует функцию, обозначенную меткой слева от кнопки.

### 4. Цифровая клавиатура

Цифровая клавиатура содержит кнопки с цифрами от 0 до 9, кнопку десятичной точки, кнопку знака минус и кнопку возврата. См. “[Ввод и редактирование чисел и текста](#)” на [стр. 24](#).

### 5. Кнопки со стрелками и кнопка Select

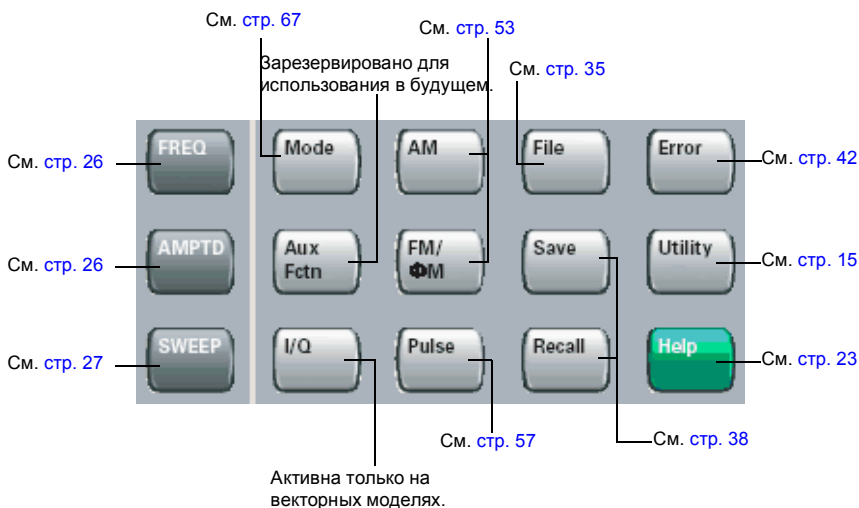
Кнопка **Select** и кнопки со стрелками позволяют выбирать элементы для редактирования на экране генератора сигналов. См. “[Ввод и редактирование чисел и текста](#)” на [стр. 24](#).

## 6. Page Up

При редактировании таблицы используйте эту кнопку для отображения предыдущей страницы. См. [“Пример: работа с редактором таблицы”](#) на стр. 25. Когда текст не помещается на одной странице в области отображения, используйте эту кнопку и кнопку [Page Down](#) (стр. 5) для прокрутки текста.

## 7. MENUS

Эти кнопки открывают меню программных кнопок, которые позволяют настраивать функции прибора и просматривать информацию.



## 8. Trigger

Когда выбран режим запуска **Trigger Key** (Кнопка запуска), эта кнопка выполняет событие запуска для таких функций, как пошаговое свипирование или свипирование по списку.

## 9. Local Cancel/(Esc)

Эта кнопка отключает дистанционное управление и переводит генератор сигналов в режим управления с помощью лицевой панели, отменяет выбор функции и прерывает длительные операции (например, калибровку IQ).

## 10. Help

Используется для отображения описания любой кнопки. См. [“Просмотр описаний кнопок”](#) на стр. 23.

## 11. Preset и User Preset

Эти кнопки устанавливают определенное состояние генератора сигналов (заводское или настроенное пользователем). См. [“Предварительная настройка параметров генератора сигналов”](#) на стр. 23.

## 12. RF Output

<b>Разъем</b>	Стандартный:	гнездовой, тип N
	Опция IEM:	гнездовой, тип N, на задней панели
	Импеданс:	50Ω
<b>Уровни потерь</b>	50 В постоянного тока, макс. 2 Вт мощности ВЧ	

## 13. RF On/Off и индикатор

Эта кнопка переключает рабочее состояние ВЧ–сигнала на выходном разьеме ВЧ (RF OUTPUT). Индикатор RF On/Off светится, когда включен ВЧ–выход.

## 14. Mod On/Off и индикатор

Эта кнопка включает или отключает модуляцию выходного несущего сигнала по активному формату модуляции. Эта кнопка не настраивает и не активирует формат (см. “[Модуляция несущего сигнала](#)” на стр. 34).

Индикатор MOD ON/OFF светится, когда включена модуляция выходного сигнала.

## 15. Page Down

При редактировании таблицы используйте эту кнопку для отображения следующей страницы. См. “[Пример: работа с редактором таблицы](#)” на стр. 25. Когда текст не помещается на одной странице в области отображения, используйте эту кнопку и кнопку [Page Up](#) (стр. 4) для прокрутки текста.

## 16. I Input (только векторные модели)

<b>Разъем</b>	Тип: гнездовой, BNC	Импеданс: 50Ω
<b>Сигнал</b>	Внешний аналоговый, синфазный компонент I/Q–модуляции.	
	Уровень сигнала: $\sqrt{I^2+Q^2} = 0,5 V_{\text{rms}}$ для калиброванного уровня выхода.	
<b>Уровни потерь</b>	1 V <sub>rms</sub>	

См. также “[I/Q–модуляция](#)” на стр. 121.

## 17. Q Input (только векторные модели)

<b>Разъем</b>	Тип: гнездовой, BNC	Импеданс: 50Ω
<b>Сигнал</b>	Внешний аналоговый, квадратурный компонент I/Q–модуляции.	
	Уровень сигнала: $\sqrt{I^2+Q^2} = 0,5 V_{\text{rms}}$ для калиброванного уровня выхода.	
<b>Уровни потерь</b>	1 V <sub>rms</sub>	

См. также “[I/Q–модуляция](#)” на стр. 121.

## 18. Ручка

При повороте ручки увеличивается или уменьшается числовое значение или выделяется следующая цифра, символ или элемент в списке. См. также [“Разрешение ручки на лицевой панели”](#) на стр. 17.

## 19. Incr Set

Эта кнопка позволяет установить значение шага активной функции. Значение шага также влияет на степень изменения значения активной функции при повороте ручки в соответствии с ее текущим коэффициентом (см. [“Разрешение ручки на лицевой панели”](#) на стр. 17).

## 20. Return

Эта кнопка позволяет возвращаться к предыдущему окну. В меню, содержащем несколько уровней, кнопка **Return** обеспечивает возврат к предыдущей странице меню.

## 21. More и индикатор

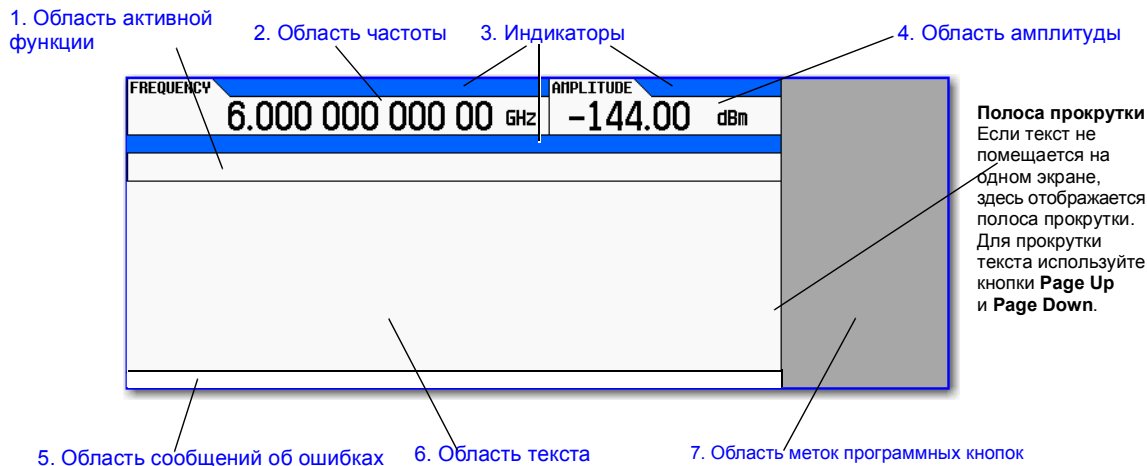
Если меню содержит большее количество меток для программных клавиш, чем помещается на экране, то светится индикатор More и под метками отображается сообщение More (Больше). Для отображения следующей группы меток нажмите кнопку **More**.

## 22. Переключатель питания и индикаторы

Этот переключатель используется для выбора режима ожидания или режима включения. Когда переключатель находится в положении режима ожидания, светится желтый индикатор и все функции генератора сигналов неактивны. В этом режиме генератор сигналов подключен к электрической сети и его внутренние схемы потребляют небольшое количество энергии. Когда переключатель находится во включенном положении, светится зеленый индикатор и функции генератора сигналов активны.



## Экран лицевой панели



### 1. Область активной функции

В этой области отображается информация об активной функции. Например, если активной функцией является частота, будет показано текущее значение частоты. Если для активной функции настроено значение шага, это значение также будет показано.

### 2. Область частоты

В этой области отображается текущее значение частоты.

### 3. Индикаторы

Индикаторы показывают состояние некоторых функций генератора сигналов и сообщают об ошибках. Одно место в области индикаторов может использоваться для разных индикаторов. В этом случае функции, индикаторы которых отображаются в одном и том же месте, не могут быть включены одновременно.

Индикатор	Значение
FM	Включена фазовая модуляция. При включении частотной модуляции вместо индикатора FM будет отображаться индикатор FM.
ARB	Включен генератор сигнала произвольной формы (ARB).
ALC OFF	Схема автоматического управления уровнем (ALC) отключена. Индикатор UNLEVEL отображается в этом месте, если функция ALC включена и не может обеспечить уровень выходного сигнала.
AM	Включена амплитудная модуляция.
ARMED	Включено свипирование, и генератор сигнала ожидает события для запуска свипирования.
ATTNHOLD	Включена функция удерживания аттенюатора. Когда эта функция включена, удерживается текущее значение аттенюатора.
DETHTR	Нагреватель детектора ALC не достиг необходимой температуры. Для использования ALC нагреватель должен достигнуть определенной температуры.
AWGN	Включен аддитивный белый гауссов шум для основной полосы частот для сигналов I/Q в реальном времени.

Индикатор	Значение
DIGBUS	Используется цифровая шина.
ERR	В очередь ошибок помещено сообщение об ошибке. Этот индикатор будет отображаться до тех пор, пока не будут просмотрены все сообщения об ошибках или не будет очищена очередь ошибок (см. <a href="#">“Чтение сообщений об ошибке”</a> на стр. 42).
EXTREF	Используется внешняя эталонная частота.
FM	Включена частотная модуляция. При включении фазовой модуляции вместо индикатора FM будет отображаться индикатор ФМ.
I/Q	Включена векторная I/Q-модуляция.
L	Генератор сигналов находится в режиме приемника и получает информацию или команды через интерфейс GPIB, USB или VXI-11/Sockets (ЛВС).
MULT	Установлен множитель частоты (см. <a href="#">“Установка множителя частоты”</a> на стр. 51).
OFFS	Установлено выходное смещение (см. <a href="#">“Установка выходного смещения”</a> на стр. 49).
PULSE	Включена импульсная модуляция.
R	Управление генератором сигналов осуществляется дистанционно через интерфейс GPIB, USB или VXI-11/Sockets (ЛВС).
REF	Установлен эталонный выходной сигнал (см. <a href="#">“Установка опорного выходного сигнала”</a> на стр. 50).
S	Генератор сигналов сгенерировал запрос на обслуживание (SRQ) через интерфейс GPIB, USB или VXI-11/Sockets (ЛВС).
SWEEP	Генератор сигналов выполняет свипирование в режиме свипирования по списку или пошагового свипирования.
SWMAN	Генератор сигналов находится в режиме ручного свипирования.
T	Генератор сигналов находится в режиме передатчика и передает информацию через интерфейс GPIB, USB или VXI-11/Sockets (ЛВС).
UNLEVEL	Генератор сигналов не может обеспечить правильный уровень выходного сигнала. Это не означает, что в работе прибора возникли неполадки. Такая ситуация может возникнуть при нормальной работе прибора. Другой индикатор, ALC OFF, отображается в этом же месте, когда схема ALC отключена (см. ALC OFF выше).
UNLOCK	Какой-либо из циклов блокирования фазы не может обеспечить блокирование фазы. Чтобы определить незаблокированный цикл, просмотрите сообщения об ошибках (см. <a href="#">“Чтение сообщений об ошибке”</a> на стр. 42).
WINIT	Генератор сигналов ожидает, когда оператор запустит один цикл свипирования.

## 4. Область амплитуды

В этой области отображается текущее значение выходной мощности.

## 5. Область сообщений об ошибках

В этой области отображаются сокращенные сообщения об ошибках. Если имеется несколько сообщений об ошибках, будет показано только самое последнее сообщение. См. [“Чтение сообщений об ошибке”](#) на стр. 42.

## 6. Область текста

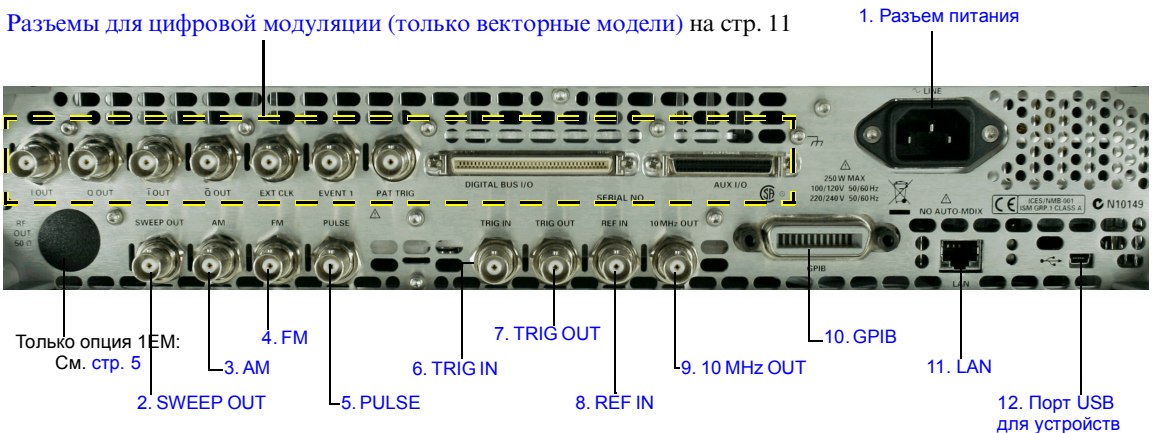
В этой области отображается информация о состоянии генератора сигналов, например, информация о состоянии модуляции, и другие сведения, такие как списки свипирования и каталоги файлов. В этой области также можно выполнять различные действия, например, управлять информацией (вводить информацию, а также просматривать и удалять файлы).

## 7. Область меток программных кнопок

В этой области отображаются метки, которые обозначают функции программных кнопок, расположенных справа от экрана. Метки программных кнопок изменяются в зависимости от выбранной функции.

## Обзор задней панели

Разъемы для цифровой модуляции (только векторные модели) на стр. 11



### 1. Разъем питания

К разъему питания подключается трехконтактный кабель питания, прилагаемый к генератору сигналов. Информацию о требованиях к сети электрического тока и кабелю питания см. в *Руководстве по установке*.

### 2. SWEEP OUT

**Разъем** Гнездовой, BNC Импеданс  $<1\Omega$   
Может обеспечивать  $2\text{ к}\Omega$ .

**Сигнал** Напряжение: от 0 до +10 В, независимо от ширины свипирования  
В режиме свипирования: начало свипирования = 0 В; конец свипирования = +10 В  
В режиме непрерывного сигнала: нет сигнала

Этот разъем предназначен для различных целей. Информацию о маршрутизации сигнала см. на стр. 33 и 57.

### 3. AM

**Разъем** Гнездовой, BNC Номинальный импеданс  $50\Omega$

**Сигнал** Внешний сигнал  $\pm 1\text{ V}_p$ , который производит указанную глубину.

**Уровни потерь**  $5\text{ V}_{\text{rms}}$  и  $10\text{ V}_p$

### 4. FM

**Разъем** Гнездовой, BNC Номинальный импеданс  $50\Omega$

**Сигнал** Внешний сигнал  $\pm 1\text{ V}_p$ , который производит указанное отклонение

**Уровни потерь**  $5\text{ V}_{\text{rms}}$  и  $10\text{ V}_p$

## 5. PULSE

**Разъем** Гнездовой, BNC Номинальный импеданс 50Ω

**Сигнал** Внешний сигнал: +1 В = вкл.; 0 В = выкл.

**Уровни потерь** 5 V<sub>rms</sub> и 10 V<sub>p</sub>

## 6. TRIG IN

**Разъем** Гнездовой, BNC Высокоомный импеданс (High Z)

**Сигнал** Внешний сигнал TTL или CMOS для операций запуска, такой как "точка–точка" в режиме ручного свипирования или свип–сигнал НЧ в режиме внешнего свипирования. Запуск может выполняться на положительном или отрицательном перепаде.

**Уровни потерь** ≤ -0,5 В и ≥ +5,5 В

## 7. TRIG OUT

**Разъем** Гнездовой, BNC Номинальный импеданс 50Ω

**Сигнал** TTL–сигнал высокого уровня в начале удерживания последовательности или при ожидании запуска в режиме ручного свипирования. Сигнал имеет низкий уровень после завершения удерживания или получения элемента запуска. Может быть установлена обратная логическая полярность.

Этот разъем предназначен для различных целей. Информацию о маршрутизации сигнала см. на стр. [33](#) и [57](#).

## 8. REF IN

**Разъем** Гнездовой, BNC Номинальный импеданс 50Ω

**Сигнал** Внешний сигнал от -3,5 до +20 дБм от опорного сигнала по времени в пределах ±1 ppm.

В стандартном заводском режиме генератор сигналов может распознать допустимый опорный сигнал на этом разъеме и автоматически переключиться с внутреннего на внешний опорный сигнал. См.

[“Предварительная настройка параметров генератора сигналов” на стр. 23](#). При наличии опции IER (гибкий входной опорный сигнал) необходимо явно указать генератору сигналов необходимую частоту внешнего опорного сигнала. Эту информацию можно ввести с помощью лицевой панели или через интерфейс дистанционного управления.

## 9. 10 MHz OUT

**Разъем** Гнездовой, BNC Номинальный импеданс 50Ω

**Сигнал** Номинальный уровень сигнала более 4 дБм.

## 10. GPIB

Этот разъем обеспечивает обмен данными с совместимыми устройствами, такими как внешние контроллеры, и является одним из трех разъемов для дистанционного управления (см. также [11. LAN](#) и [12. Порт USB для устройств](#)).

## 11. LAN

С помощью этого разъема генератор сигналов можно подключить к локальной сети, что позволяет дистанционно программировать генератор сигналов с компьютера, подключенного к локальной сети. Интерфейс локальной сети совместим со стандартом LXI Class C, он не поддерживает Auto-MDIX. Генератор сигналов можно подключить одним кабелем длиной не более 100 метров (100Base-T). Дополнительную информацию о локальной сети см. в *Руководстве по программированию*.

## 12. Порт USB для устройств

**Разъем** Mini-B  
**Протокол USB** Версия 2.0

К этому разъему универсальной последовательной шины (USB) подключается ПК для дистанционного управления генератором сигналов.

### Разъемы для цифровой модуляции (только векторные модели)

#### I OUT, Q OUT, $\bar{I}$ OUT, $\bar{Q}$ OUT

**Разъем** Гнездовой, BNC Импеданс: 50Ω  
Связь по постоянному току

#### Сигнал

I OUT Аналоговый, синфазный компонент I/Q-модуляции с внутреннего генератора основной полосы частот.  
Q OUT Аналоговый, квадратурный компонент I/Q-модуляции с внутреннего генератора основной полосы частот.  
 $\bar{I}$  OUT Используется совместно с разъемом I OUT для создания сбалансированного сигнала возбуждения основной полосы частот.  
 $\bar{Q}$  OUT Используется совместно с разъемом Q OUT для создания сбалансированного сигнала возбуждения основной полосы частот.

**Уровни потерь** > 1 V<sub>rms</sub> **Смещение постоянного тока** Обычно <10 мВ

#### Уровни выходного сигнала при нагрузке 50Ω

- 0,5 V<sub>pk</sub>, обычно, соответствует длине одной единицы I/Q-вектора
- 0,69 V<sub>pk</sub> (2,84 дБ), обычно, максимальный амплитудный коэффициент для пиков для π/4 DQPSK, альфа = 0,5
- 0,71 V<sub>pk</sub> (3,08 дБ), обычно, максимальный амплитудный коэффициент для пиков для π/4 DQPSK, альфа = 0,35
- Обычно максимум 1V<sub>p-p</sub>

<sup>a</sup>Сбалансированные сигналы — это сигналы, которые находятся в двух различных проводниках, являются симметричными относительно земли и имеют противоположную полярность (180 градусов не в фазе).

## EXT CLOCK

<b>Разъем</b>	Гнездовой, BNC	Номинальный импеданс 50Ω
<b>Сигнал</b>	Внешний разрядный синхронизирующий сигнал TTL или CMOS, в котором нарастающий перепад совпадает с началом разряда данных. Спадающий перепад используется для синхронизации внешних сигналов. Этот сигнал используется для цифровой модуляции.	
<b>Уровни потерь</b>	> +8 и < -4 В	<b>Максимальная тактовая частота 50 МГц</b>

## EVENT 1

<b>Разъем</b>	Гнездовой, BNC	Импеданс: номинальный 50Ω
<b>Сигнал</b>	Импульс, который может использоваться для запуска модели данных, кадра или канального интервала. Настройка на ± один канальный интервал; разрешение = один бит <b>Маркеры</b> Каждая точка произвольного сигнала имеет связанное условие включения/выключения маркера. Уровень маркера 1 = +3,3 В, CMOS, высокий (выбрана положительная полярность); -3,3 В, CMOS, низкий (выбрана отрицательная полярность). Выход сигнала на этом разъеме выполняется при включении маркера 1 для произвольного сигнала (см. <a href="#">“Использование маркеров сигналов” на стр. 82</a> ).	
<b>Уровни потерь</b>	>+8 и <-4 В	

## PAT TRIG IN

<b>Разъем</b>	гнездовой, BNC	Импеданс: номинальный 50Ω
<b>Сигнал</b>	Запуск при перепаде с низкого TTL/CMOS на высокий TTL/CMOS или с высокого TTL/CMOS на низкий TTL/CMOS. Входной сигнал на этот разъем запускает внутренний генератор цифровой модуляции для вывода одного сигнала определенной формы или останавливает и синхронизирует форму непрерывного сигнала. Для синхронизации запуска с синхронизирующим сигналом перепад фиксируется, а затем выполняется его выборка при спадающем перепаде внутреннего синхронизирующего сигнала. Это внешний сигнал запуска для всех запусков генератора сигналов произвольной формы. <b>Минимальная длительность входного импульса запуска</b> (высокий или низкий) = 100 нс <b>Минимальная задержка запуска</b> (перепад запуска к первому разряду кадра) = от 1,5 до 2,5 периодов разряда синхронизации	
<b>Уровни потерь</b>	> +8 и < -4 В	

## DIGITAL BUS I/O

Это специальная шина, используемая программным обеспечением создания сигналов Agilent Technologies. Этот разъем не предназначен для использования при обычных операциях. Сигналы возникают только при установке программного обеспечения создания сигналов (информацию см. по адресу: <http://www.agilent.com/find/signalcreation>).

## AUX I/O



Контакт 1 = событие 1  
Контакт 2 = событие 2  
Контакт 3 = событие 3  
Контакт 4 = событие 4  
Контакт 5 = выход синхроимпулса отсчета  
Контакт 6 = вход запуска формы 2  
Контакты 7–25 = зарезервированы\*  
Контакты 26–50 = заземление

\*Возможности,  
доступные в будущем

### События 1, 2, 3 и 4 (контакты 1 – 4)

Импульс, который может использоваться для запуска модели данных, кадра или канального интервала.  
Настройка на  $\pm$  один канальный интервал; разрешение = один бит

### Маркеры

Каждая точка произвольного сигнала имеет связанное условие включения/выключения маркера.

Уровень маркера = +3,3 В, CMOS, высокий (выбрана положительная полярность); –3,3 В, CMOS, низкий (выбрана отрицательная полярность).

Выход на этих контактах происходит при включении соответствующего маркера для произвольного сигнала (см. ["Использование маркеров сигналов"](#) на стр. 82).

### Выход синхроимпулса отсчета (контакт 5)

Этот выход используется с внутренним генератором основной полосы частот. Этот контакт передает синхронизирующий сигнал CMOS для синхронизации последовательных данных.

Уровни потерь: > +5,5 и < –0,5 В.

### Вход запуска формы 2 (контакт 6)

Запуск при перепаде с низкого TTL/CMOS на высокий TTL/CMOS или с высокого TTL/CMOS на низкий TTL/CMOS.

Входной сигнал на этот разъем запускает внутренний генератор цифровой модуляции для вывода одного сигнала определенной формы или останавливает и синхронизирует форму непрерывного сигнала.

Для синхронизации запуска с синхронизирующим сигналом перепад фиксируется, а затем выполняется его выборка при спадающем перепаде внутреннего синхронизирующего сигнала.

Это внешний сигнал запуска для всех запусков генератора сигналов произвольной формы. Минимальная длительность импульса = 100 нс. Уровни потерь: > +5,5 и < –0,5 В.





## 2 Настройка параметров и включение опций

Меню Utility (Службные) позволяет настраивать параметры пользователя и дистанционного управления, а также обеспечивает доступ к меню, в которых можно включать опции прибора.



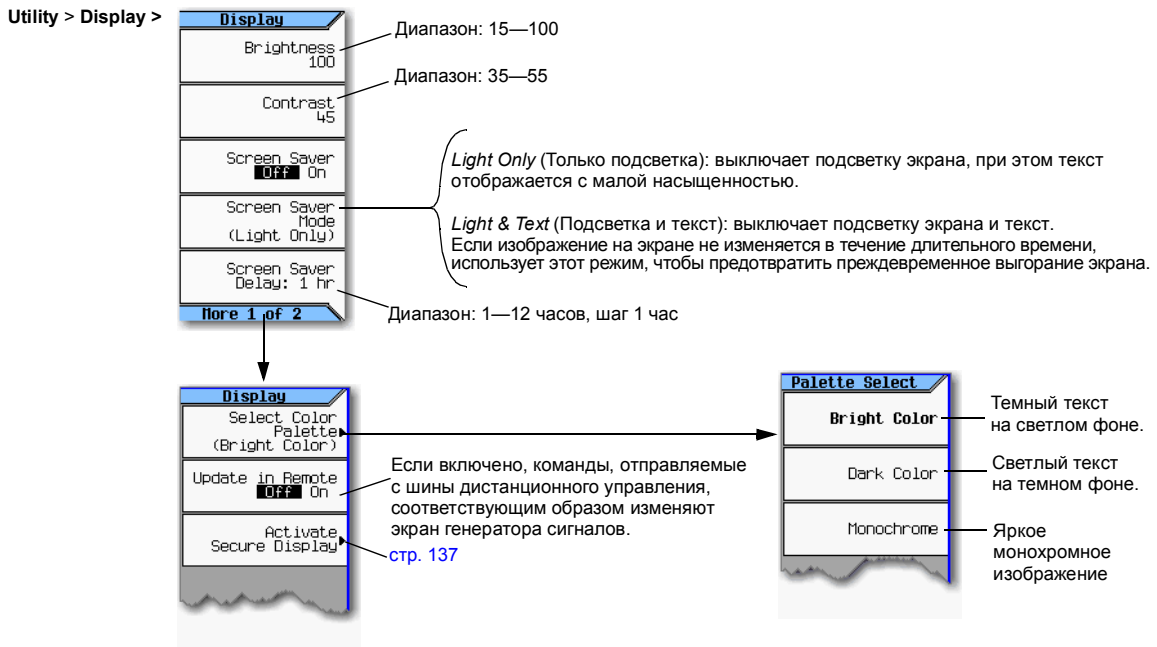
## Параметры пользователя

В меню Utility (Служебные) можно настроить следующие параметры пользователя:

- [Параметры экрана](#), ниже
- [Включение и предустановленные параметры](#) на стр. 17
- [Разрешение ручки на лицевой панели](#) на стр. 17

## Параметры экрана

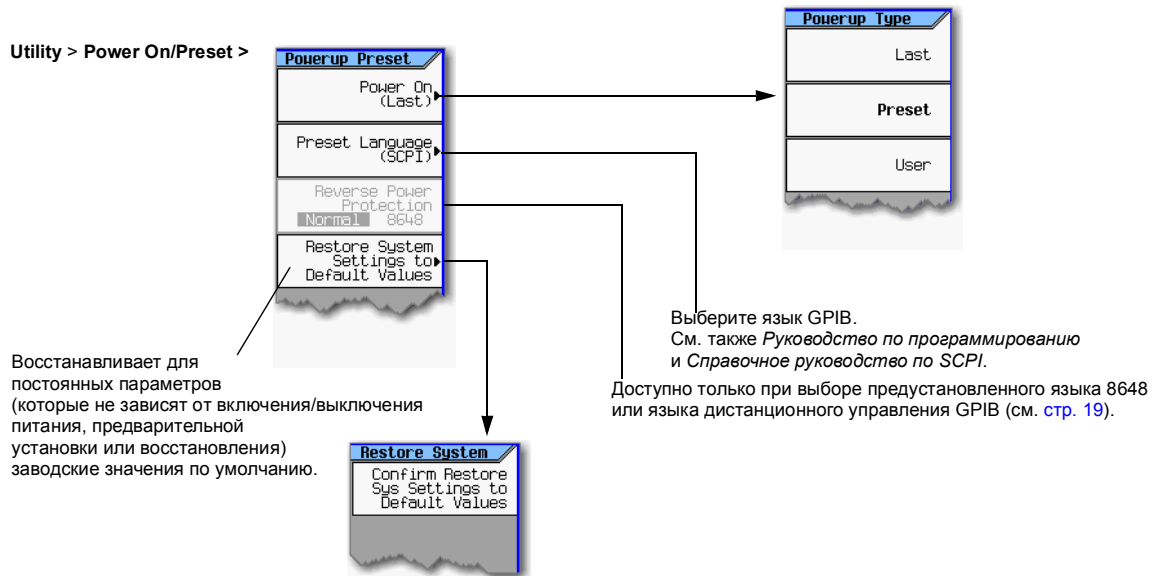
См. также [Использование функции безопасного экрана \(только опция 006\)](#) на стр. 139



Для получения информации о каждой кнопке воспользуйтесь справкой кнопки, как описано на [стр. 23](#).

**ПРИМЕЧАНИЕ** При установке минимальных значений яркости и контрастности экран может быть слишком темным и на нем могут быть не видны программные кнопки. В этом случае найдите программные кнопки яркости и контрастности с помощью приведенного выше рисунка и настройте их значения таким образом, чтобы было хорошо видно изображение на экране.

## Включение и предустановленные параметры



### Примечание

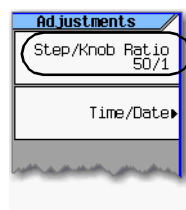
Для определения предустановленных параметров настройте прибор необходимым образом и нажмите **User Preset** (Предустановленные параметры пользователя) > **Save User Preset** (Сохранить предустановленные параметры пользователя).

## Разрешение ручки на лицевой панели



— Включает настройку значения шага текущей функции.

Utility >  
Instrument Adjustments >



Значение шага и отношение шаг/ручка определяют, насколько каждый поворот ручки изменяет значение активной функции.

Например, если значение шага активной функции составляет 10 дБ, а отношение шаг/ручка — от 50 до 1, каждый поворот ручки изменяет активную функцию на 0,2 дБ (1/50 от 10 дБ).

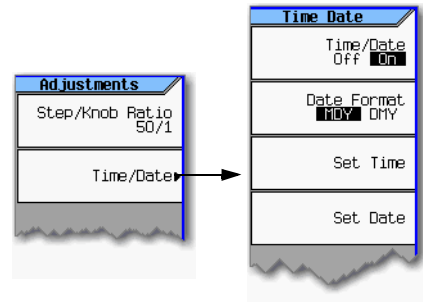
Для настройки необходимой степени поворота ручки измените значение шага, отношение шаг/ручка или оба параметра.

Для получения информации о каждой кнопке воспользуйтесь справкой кнопки, как описано на [стр. 23](#).

## Установка времени и даты

**ВНИМАНИЕ** Изменение времени и даты может отрицательно повлиять на способность генератора сигналов использовать ограниченные по времени лицензии, даже если такие лицензии не установлены при изменении данных параметров.

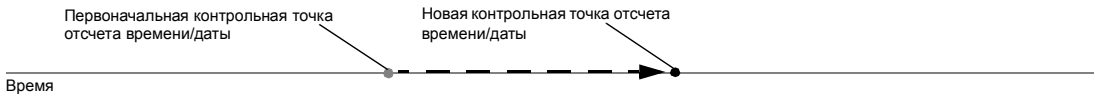
Utility >  
Instrument Adjustments >



Микропрограммное обеспечение генератора сигналов отслеживает время/дату и использует *последние* значения времени и даты, установленные в качестве контрольной точки отсчета времени/даты.

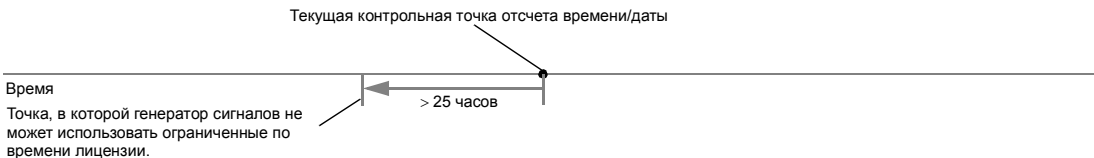
### Установка более позднего времени и даты

Обратите внимание, что при установке более позднего времени или даты сокращается срок действия установленных лицензий, ограниченных по времени, а также *удаляется контрольная точка отсчета времени/даты генератора сигналов*. При установке времени или даты позднее текущей точки отсчета генератора сигналов эта дата становится новой контрольной точкой отсчета. Если затем установить более раннюю дату, может возникнуть угроза, описанная в следующем разделе.



### Установка более раннего времени и даты

При настройке более раннего времени генератор сигналов отмечает, что время было изменено от контрольной точки на более раннее. При установке времени, которое приблизительно на 25 часов раньше текущего, генератор сигналов не может использовать ограниченные по времени лицензии, даже если при изменении времени лицензии не были установлены. В этом случае для использования ограниченных по времени лицензий на генераторе сигналов установите дату, которая раньше контрольной точки не более, чем на 25 часов, или любую дату позже контрольной точки.



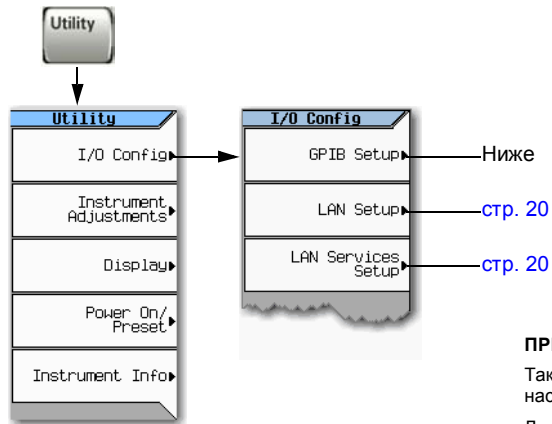
Если требуется установить более раннюю дату с разницей более 25 часов (например, когда по ошибке установлено более позднее время) и при этом необходимо использовать ограниченные по времени лицензии, обратитесь за помощью в компанию Agilent Technologies (см. [стр. 151](#)).

## Обновление микропрограммного обеспечения

Для получения информации о выпуске нового микропрограммного обеспечения посетите веб-сайт по адресу: <http://www.agilent.com/find/upgradeassistant>.

## Параметры дистанционного управления

Для получения информации о дистанционном управлении генератором сигналов см. *Руководство по программированию*.



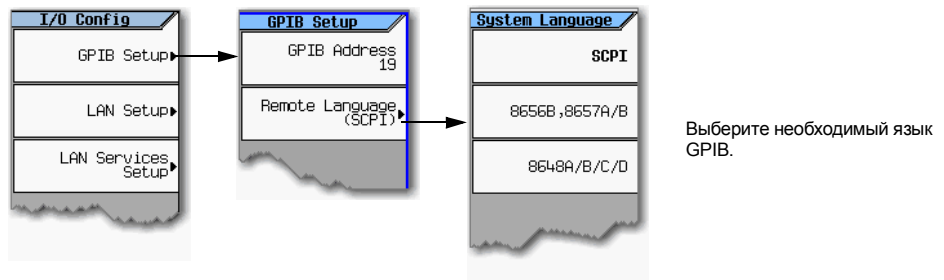
### ПРИМЕЧАНИЯ

Также доступен порт USB. Он не указан в меню, т.к. его не требуется настраивать.

Для получения информации о дистанционном управлении прибором см. *Руководство по программированию*.

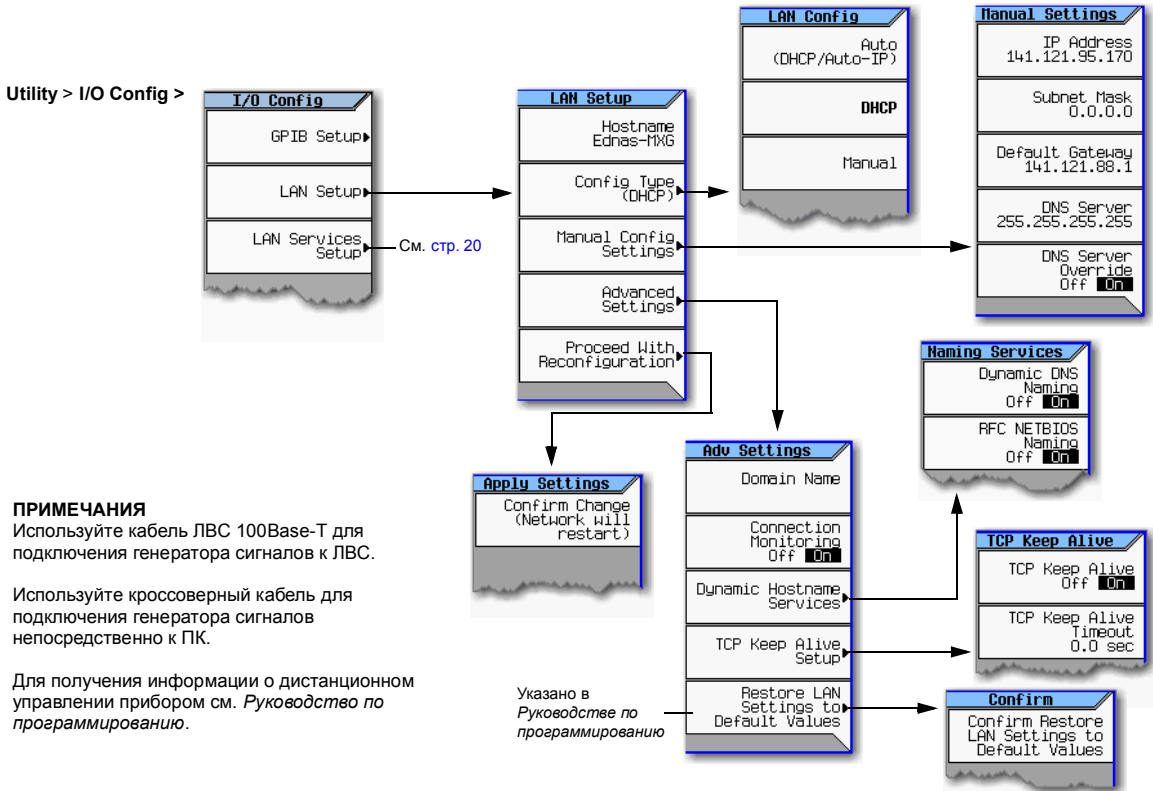
## Настройка интерфейса GPIB

Utility > I/O Config >

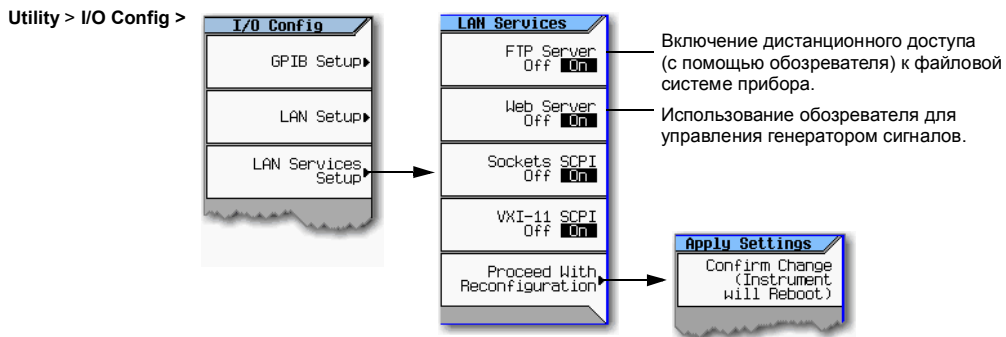


Для получения информации о каждой кнопке воспользуйтесь справкой кнопки, как описано на [стр. 23](#).

## Настройка интерфейса ЛВС



## Включение служб ЛВС: обозреватель, сокет и VXI-11



Для получения информации о каждой кнопке воспользуйтесь справкой кнопки, как описано на [стр. 23](#).

## Включение опции

Существует два способа включения опции:

- Используйте служебную программу License Manager:
  1. Загрузите программное обеспечение с веб-сайта по адресу: [www.agilent.com/find/LicenseManager](http://www.agilent.com/find/LicenseManager)
  2. Запустите программу и следуйте инструкциям.
- Используйте команды интерфейса SCPI, указанные в *Руководстве по программированию*.

## Просмотр опций и лицензий

Utility >  
Instrument Info >

**Instrument Info**

- Diagnostic Info
- Options Info
- Self Test
- Installed Board Info
- Front Panel Tests

**Options Info**

- Instrument Options
- Auxiliary Software Options
- Waveform Licenses

**Aux Software Licenses**

Лицензии на служебное ПО показаны здесь.

**Waveform Licenses**

Wave ID	Days Left	Description
Лицензии на сигналы из некоторых приложений Signal Studio показаны здесь.		

Опции прибора показаны здесь. Пометка означает, что опция включена.

**FREQUENCY** 6.000 000 000 00 GHz **AMPLITUDE** 30.00 dBm **Inst Options**

Instrument Option	Expiration	Description
003	permanent	✓ Digital Output
004	permanent	✓ Digital Input
006	permanent	✓ Instrument security
019	permanent	✓ Increase baseband generator memory to 64MS
1E1	permanent	✓ Differential IQ outputs
1E1	permanent	✓ Move RF output to rear panel
1E0	permanent	✓ Low Power (<-110 dBm)
1E1	permanent	✓ Flexible reference input (1-50 MHz)
403	permanent	✓ Calibrated AWGN
506	permanent	✓ 6 GHz frequency range

\*\*\* PROTO CODE \*\* NOT FOR CUSTOMER USE \*\*\* 04/10/2006 13:11

Для получения информации о каждой кнопке воспользуйтесь справкой кнопки, как описано на [стр. 23](#).

Настройка параметров и включение опций  
Включение опции



---

## 3 Базовые операции

В данной главе описываются основные операции, доступные на лицевой панели прибора. Информацию о дистанционном управлении см. в *Руководстве по программированию*.

- [Предварительная настройка параметров генератора сигналов](#), ниже
- [Просмотр описаний кнопок](#), ниже
- [Ввод и редактирование чисел и текста](#) на стр. 24
- [Установка частоты и мощности \(амплитуды\)](#) на стр. 26
- [Настройка выхода свипированного сигнала](#) на стр. 27
- [Модуляция несущего сигнала](#) на стр. 34
- [Просмотр, сохранение и вызов данных](#) на стр. 35
- [Чтение сообщений об ошибке](#) на стр. 42

### Предварительная настройка параметров генератора сигналов



Чтобы вернуть генератор сигналов в определенное состояние, нажмите кнопку **Preset** (Предустановленные параметры) или **User Preset** (Предустановленные параметры пользователя).



*Preset* (Предустановленные параметры) — это параметры, установленные производителем; *User Preset* (Предустановленные параметры пользователя) — это параметры, установленные пользователем\* (см. также [стр. 17](#)).

Чтобы восстановить постоянные параметры (параметры, не зависящие от предустановленных параметров, пользовательских параметров или перезапуска), нажмите: **Utility** (Служебные) > **Power On/Presets** (Включение/Предустановленные параметры) > **Restore System Defaults** (Восстановить системные параметры по умолчанию).

\*Можно создать несколько наборов предустановленных параметров пользователя, назначая каждому сохраняемому файлу отдельное имя (см. [Рис. 3-6 на стр. 40](#)).

### Просмотр описаний кнопок



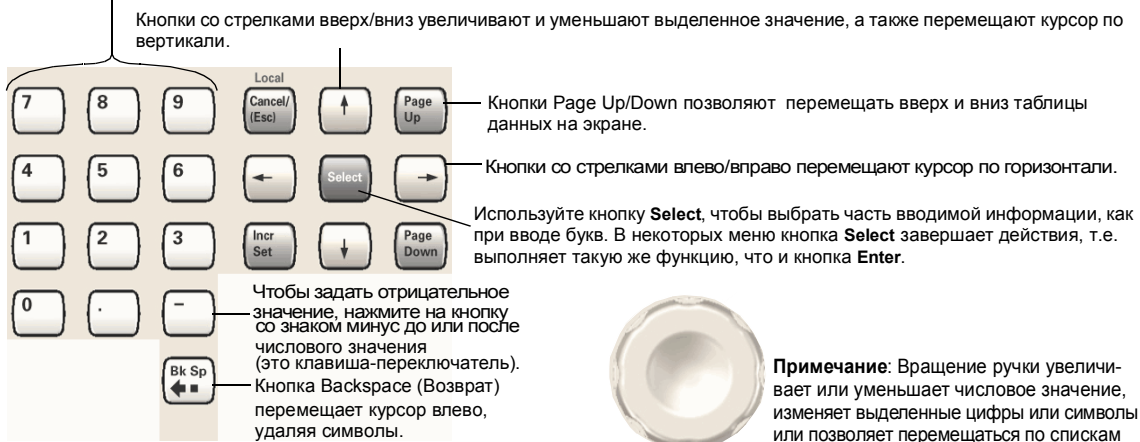
Кнопка **Help** (Справка) позволяет посмотреть описание любой кнопки прибора или программной кнопки. Чтобы посмотреть текст справки:

1. Нажмите **Help** (Справка).
2. Нажмите нужную кнопку.  
Появится текст справки, при этом обычная функция кнопки не выполняется.

## Ввод и редактирование чисел и текста

### Ввод чисел и перемещение курсора

Чтобы ввести число, используйте цифровую клавиатуру и кнопку десятичной точки.



**Примечание:** Вращение ручки увеличивает или уменьшает числовое значение, изменяет выделенные цифры или символы или позволяет перемещаться по спискам или пунктам в строке.

Для получения информации о каждой кнопке см. [стр. 23](#).

См. также [Разрешение ручки на лицевой панели](#) на [стр. 19](#).

### Ввод букв

**Примечание.** Размер имени файла ограничен 25 символами.

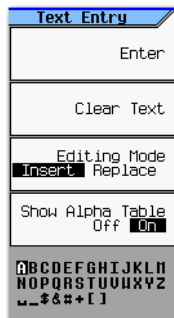
Программные кнопки для ввода данных доступны в различных меню. Если их значение непонятно из контекста, для просмотра информации можно воспользоваться кнопкой, вызывающей справку (как описано на [стр. 23](#)). Для получения справки по таблице используйте следующую от таблицы с буквами программную кнопку.

При выборе данных, допускающих использование букв, отображается одно из меню, показанных справа.

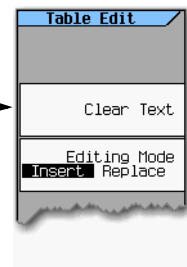
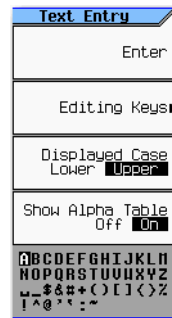
Чтобы выделить нужную букву, воспользуйтесь стрелками или ручкой, затем нажмите кнопку **Select** (или программную кнопку рядом с таблицей букв). Чтобы исправить ошибку, воспользуйтесь кнопкой **Bk Sp** (Возврат) или **Clear Text** (Удалить текст).

Чтобы ввести запись, нажмите кнопку **Enter** (Ввод).

Для шестнадцатеричных знаков открывается дополнительный набор знаков. Меню с буквами содержит только буквы от A до F (для ввода других значений используйте цифровую клавиатуру).



чтобы перемещать курсор между активными значениями, а не между буквами в таблице, необходимо отключить таблицу с буквами.



Добавление/редактирование заметок к сохраненным файлам состояния прибора (см. [стр. 38](#)).

## Пример: работа с редактором таблицы

Редактор таблицы упрощает настройку конфигурации. Следующая процедура демонстрирует основные способы работы с таблицей в режиме List Mode Values (Значения режима списка).

1. Выполните предварительную настройку генератора сигналов. Нажмите **Preset**.
2. Включите режим редактирования таблицы. Нажмите **Sweep** (Сви핑ование) > **More** > (Больше) **Configure List Sweep** (Настроить сви핑ование по списку).

На экране генератора сигналов появится редактор таблицы, как показано на рисунке ниже.

**Область текущей функции**  
Отображает параметр при редактировании.

**Курсор**  
Выделение обозначает, что параметр выбран. Чтобы сделать данный параметр активным (редактируемым), нажмите **Select** или просто введите нужное значение.

FREQUENCY		AMPLITUDE		List Table	
6.000 000 000 00 GHz		-144.00 dBm		Insert Row	
				Delete Row	
List Mode Values (1/1)					
	Frequency	Power	Waveform	Pulse	
1	1.000000000000 GHz	-135.00	WFM1:RAMP_TEST_WFM	2.000 ms	
2	4.000000000000 GHz	-135.00	(только на	2.000 ms	
3					
Insert Item					
Delete Item					
Goto Row					
More 1 of 2					

**Название режима редактирования**

**Текущая страница / общее количество страниц**

**Пункты в таблице**  
Пункты в таблице также называются полями данных.

**Программные кнопки редактирования таблицы**  
Используются для загрузки, управления и сохранения значений в таблице. Для получения информации о каждой кнопке воспользуйтесь справкой. Нажмите кнопку **Help** и необходимую кнопку. **More** (Больше).

Указывает на то, что доступно другое меню, чтобы отобразить это меню, нажмите кнопку **More** (Больше).

3. Выделите необходимый пункт: для перемещения курсора нажмите стрелку или покрутите ручку.
4. (Необязательно) Отобразите выбранный параметр в области текущей функции. Нажмите **Select**.
5. Измените значение:
  - Если значение показано в области текущей функции, можно воспользоваться ручкой, стрелками или цифровой клавиатурой, чтобы изменить значение.
  - Если значение не показано в области текущей функции, воспользуйтесь цифровой клавиатурой, чтобы изменить необходимое значение (это значение затем появится в области текущей функции).
6. Введите данные:
  - Если функция доступна, выберите необходимые единицы.
  - Если единицы не отображаются на экране, нажмите **Enter** (Ввод) (если доступно) или **Select** (Выбор).

В таблице появится измененный пункт.

## Установка частоты и мощности (амплитуды)

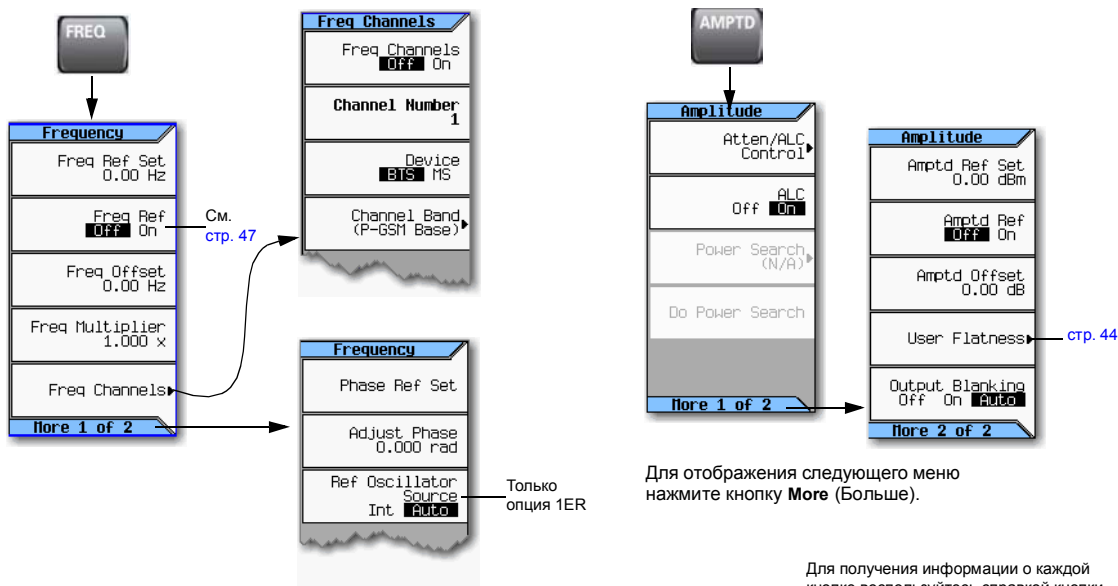


Рис. 3–1 Программные кнопки частоты и амплитуды

### Пример: установка параметров вывода непрерывного сигнала 700 МГц, –20 дБм

1. Выполните предварительную настройку генератора сигналов.  
На экране генератора сигналов отображается максимально возможная частота и минимальный уровень мощности (Изображения областей на дисплее лицевой панели приведены на [стр. 7](#)).
2. Установите частоту 700 МГц. Нажмите **Freq** (Частота) > **700** > **MHz** (МГц).  
На экране генератора сигналов отобразится 700 МГц в области **FREQUENCY** (Частота) и в области текущей записи.
3. Установите амплитуду –20 дБм. Нажмите **Amptd** (Амплитуда) > **–20** > **dBm** (дБм).  
На экране появится измененное значение –20 dBm в области **AMPLITUDE**, а значение амплитуды станет текущей записью. Амплитуда будет являться текущей функцией до тех пор, пока не будет нажата другая кнопка.
4. Включите выход ВЧ–сигнала. Нажмите **RF On/Off** (Вкл./Выкл. ВЧ).  
Индикатор выхода ВЧ–сигнала начнет светиться, а в разьеме выхода ВЧ–сигнала будет генерироваться непрерывно–волновой сигнал с характеристиками 700 МГц, –20 дБм.

## Настройка выхода свипированного сигнала

Генератор сигналов может выполнять свипирование с изменением набора точек частоты и амплитуды двумя способами:

**Пошаговое свипирование** (стр. 28) обеспечивает линейное или логарифмическое движение от одной выбранной частоты или амплитуды (или той и другой) к другой с остановками в линейно или логарифмически расставленных точках (шагах) в течение всего свипирования. Свипирование может выполняться вверх, вниз или вручную.

**Свипирование по списку** (стр. 29) позволяет задавать значения частоты и амплитуды через неравные интервалы в нелинейном восходящем, нисходящем или произвольном порядке. Свипирование по списку позволяет также скопировать текущие значения пошагового свипирования, включить в процесс сигнал произвольной формы (в векторном приборе) и сохранить данные в каталоге (стр. 37).

Во время частотного свипирования частота непрерывного сигнала (CW) не отображается на экране; для амплитудного свипирования не отображается амплитуда; для частотного и амплитудного свипирования не отображается ни амплитуда, ни частота.

Выбранный тип свипирования определяет отображаемый параметр.

Индикатор процесса: очень быстрые циклы свипирования могут осуществляться в произвольном или обратном порядке.

См. стр. 28

См. стр. 29

См. стр. 33

См. стр. 33

Свипирование без ожидания запуска в каждой точке. Запуск в точке останавливается на время выдержки, предшествующее первому свипированию.

Запуск с помощью дистанционного управления.

Подача сигнала TTL/CMOS на разъем Trigger In.

Периодическое осуществление запуска на какой-либо выбранный источник. Использование запуска по таймеру во время однократного свипирования ведет к задержке перед первым свипированием.

Доступен в режиме Sweep Type (Тип свипирования) = List (По списку)

Down (Вниз) выполняет свипирование от конечного к начальному значению частоты/ амплитуды.  
Up (Вверх) выполнять свипирование от начального к конечному значению частоты/ амплитуды.

Для получения информации о каждой кнопке воспользуйтесь справкой кнопкой, как описано на стр. 23.

Рис. 3–2 Программные кнопки свипирования

## Пошаговое свипирование

Пошаговое свипирование обеспечивает линейное или логарифмическое движение от одной выбранной частоты и/или амплитуды к другой с остановками в линейно или логарифмически расставленных точках (шагах) в течение всего свипирования. Свипирование может производиться вверх, вниз или вручную.

Для получения информации о каждой кнопке воспользуйтесь справкой кнопки, как описано на [стр. 23](#).



### Пример: настройка непрерывного, линейного, пошагового свипирования

**Выход:** Сигнал, непрерывно качающийся от 500 до 600 МГц и от -20 до 0 дБм, с временем выдержки 500 мс в каждой из 6 точек с одинаковым интервалом.

1. Выполните предварительную настройку прибора и откройте меню Sweep/List (Свипирование/список). Нажмите **Preset** (Предустановленные параметры) > **SWEEP** (Свипирование).

По умолчанию повторяемость свипирования является непрерывной, а пошаговый интервал — линейным, поэтому не требуется устанавливать данные параметры.

2. Откройте меню пошагового свипирования. Нажмите **Configure Step Sweep**.
3. Установите следующие параметры:

Начальное значение частоты 500 МГц: Нажмите **Freq Start** (Начальное значение частоты) > **500** > **MHz** (МГц)

Конечное значение частоты 600 МГц: Нажмите **Freq Stop** (Конечное значение частоты) > **600** > **MHz** (МГц).

Амплитуда в начале свипирования -20 дБм: Нажмите **Amptd Start** (Начальное значение амплитуды) > **-20** > **dBm** (дБм).

Амплитуда в конце свипирования 0 дБм: Нажмите **Amptd Stop** (Конечное значение амплитуды) > **0** > **dBm** (дБм).

6 точек свипирования: Нажмите **# Points** (Количество точек) > **6** > **Enter** (Ввод)

Время выдержки в каждой точке 500 миллисекунд: Нажмите **More** (Больше) > **Step Dwell** (Время выдержки) > **500** > **msec** (мс)

4. Свипирование частоты и амплитуды. Нажмите **Return** (Возврат) > **Return** (Возврат) > **Sweep** (Свипирование) > **Freq Off On** (Вкл./Выкл. частоты) > **Amptd Off On** (Вкл./Выкл. амплитуды).

Начнется непрерывное свипирование от начальных значений частоты/амплитуды к конечным значениям частоты/амплитуды. Отображается индикатор SWEEP, а области частоты и амплитуды непрерывной волны на экране пусты (это означает, что данные параметры используются для свипирования), индикатор процесса показывает, что выполняется свипирование.

5. Включите выход ВЧ-сигнала. Нажмите **RF On/Off** (Вкл./Выкл. ВЧ).

Индикатор ВЧ-сигнала начнет светиться, непрерывное свипирование будет выполняться на выходном разъеме.

## List Sweep

Сви́пирование по списку позволяет задавать значения частоты и амплитуды через неравные интервалы в нелинейном восходящем, нисходящем или произвольном порядке. Сви́пирование по списку позволяет также скопировать текущие значения пошагового сви́пирования, включить в процесс сигнал (в векторном приборе) и сохранить данные в каталоге (стр. 37). При этом можно изменить время выдержки в каждой точке.

Для получения информации о каждой кнопке воспользуйтесь справкой кнопки, как описано на стр. 23.

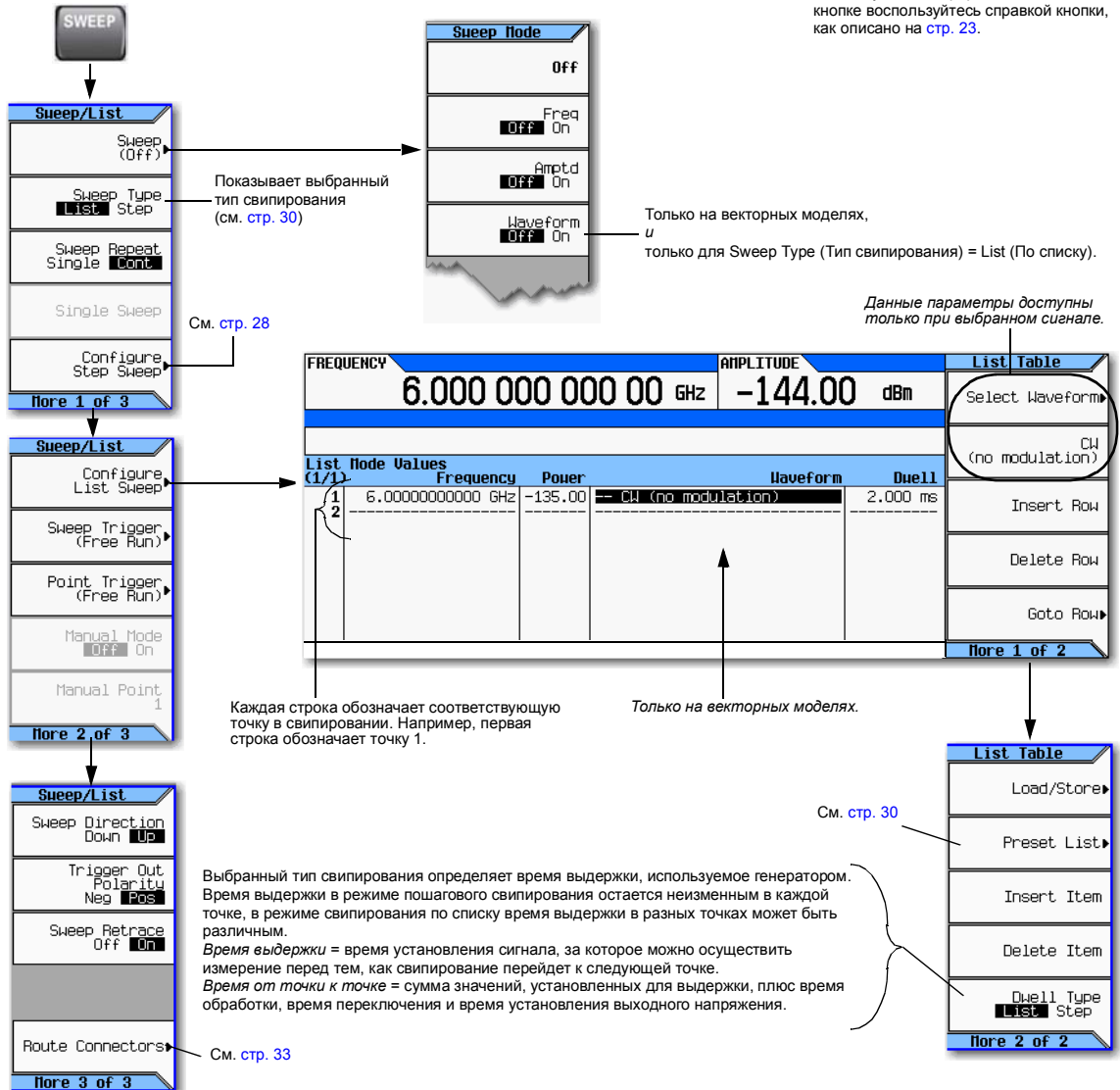
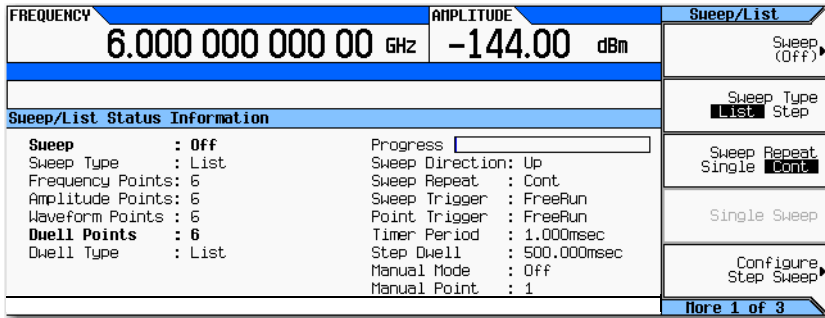


Рис. 3–3 Программные кнопки конфигурации и отображение сви́пирования по списку

**Пример: настройка свипирования по списку с использованием данных пошагового свипирования**

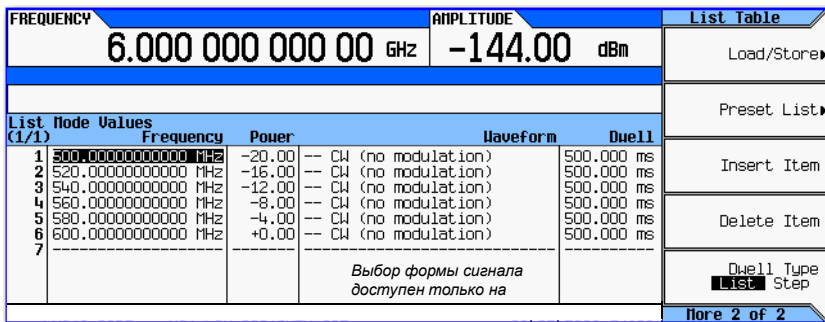
1. Установите необходимые параметры пошагового свипирования, но не включайте сам процесс. В данном примере используются параметры свипирования, описанного на [стр. 28](#).
2. В меню SWEEP (Свипирование) измените тип свипирования на свипирование по списку. Нажмите **SWEEP** (Свипирование) > **Sweep Type List Step** (Тип свипирования по списку/пошаговое), выберите пошаговое.

На экране появятся параметры свипирования по списку, как показано ниже.



3. Откройте меню свипирования по списку. Нажмите **More** (Больше) > **Configure List Sweep** (Настроить свипирование по списку).
4. Удалите из меню все ранее установленные значения и загрузите в список точки, установленные в пошаговом свипировании. Нажмите **More** (Больше) > **Preset List** (Установка параметров списка) > **Preset with Step Sweep** (Установка из пошагового свипирования) > **Confirm Preset** (Подтверждение установки).

На экране появятся значения, загруженные из пошагового свипирования, как показано ниже.



**Векторные модели:**

Установка новых параметров списка вызывает очистку всех ранее выбранных параметров сигнала.

Информацию о выборе сигнала свипирования по списку см. в [Пример: редактирование точек свипирования по списку](#) на [стр. 31](#).

5. Включите свипирование частоты и амплитуды. Нажмите **SWEEP** (Свипирование) > **Sweep** (Свипирование) > **Freq Off On** (Вкл./Выкл. частоту) > **Amptd Off On** (Вкл./Выкл. амплитуду).

Установка свипирования включает функцию свипирования, начинается непрерывное свипирование. На экране появляется индикатор SWEEP, а индикатор процесса показывает выполнение свипирования.

6. Включите выход ВЧ-сигнала, если он еще не включен. Нажмите **RF On/Off** (Вкл./Выкл. ВЧ). Индикатор ВЧ-сигнала начнет светиться, и непрерывное свипирование будет выполняться на выходном разьеме ВЧ.



**Пример: редактирование точек свипирования по списку**

Если не известно, как работать с редактором таблицы, см. [стр. 25](#).

1. Установите необходимые параметры для свипирования по списку. В данном примере используются параметры свипирования из предыдущего примера.
2. Если свипирование включено, выключите его. Редактирование параметров при включенном свипировании может привести к ошибке.
3. Установите свипирование по списку. Нажмите **SWEEP > Sweep Type List Step** и выберите List.
4. В режиме свипирования по списку измените время выдержки для точки 1 (ряд 1), установите 100 мс:
  - a. Нажмите **More (Больше) > Configure List Sweep** (Настроить свипирование по списку).
  - b. Выделите время выдержки для точки 1.
  - c. Нажмите **100 > msec** (мс).

После этого будет выделен следующий пункт в таблице (значение частоты в шаге 2).

5. Измените значение выбранной частоты, установите 445 МГц. Нажмите **445 > MHz** (МГц).
6. Добавьте новую точку между точками 4 и 5. Выделите любое значение в строке 4 и нажмите **Insert Row**.  
Данное действие приводит к созданию копии четвертой строки под строкой 4, образуя тем самым точку 5, нумерация последующих строк изменяется соответствующим образом.
7. Сместите значения частоты вниз на один ряд, начиная с точки 5. Выделите значение в строке 5, затем нажмите **More (Больше) > Insert Item** (Вставить пункт).  
Данное действие приводит к смещению изначальных значений частоты для строк 5 и 6, а также к созданию нового значения для строки 8, которая содержит только значение частоты (значения мощности и времени выдержки не смещаются).
8. Измените значение частоты в строке 5, которое по-прежнему остается текущим, установите 590 МГц. Нажмите **590 > MHz** (МГц). Теперь текущим параметром является мощность в строке 5.
9. Вставьте новое значение мощности (–2,5 дБм) в точке 5, и сместите на одну строку вниз исходные значения мощности точек 5 и 6. Нажмите **Insert Item** (Вставить пункт) > **–2,5 > dBm** (дБм).
10. Чтобы завершить ввод значения для точки 8, вставьте копию значения времени выдержки в точке 7, сместив копию существующего значения вниз. Выделите время выдержки в строке 7 и нажмите **Insert Item**.
11. Если используется аналоговый прибор, переходите к шагу 14. Если используется векторный прибор, переходите к следующему шагу 12.
12. Выберите сигнал в точке 2.
  - a. Выделите значение сигнала в точке 2 и нажмите **More (Больше) > Select Waveform** (Выбрать сигнал). На экране генератора сигналов отобразятся доступные сигналы, как показано в примере ниже.

FREQUENCY	AMPLITUDE	Arb Waveform
6.000 000 000 00 GHz	–144.00 dBm	Select Waveform (*NONE*)
		Display Waveform And Markers
		Waveform Segments
		CH (no modulation)

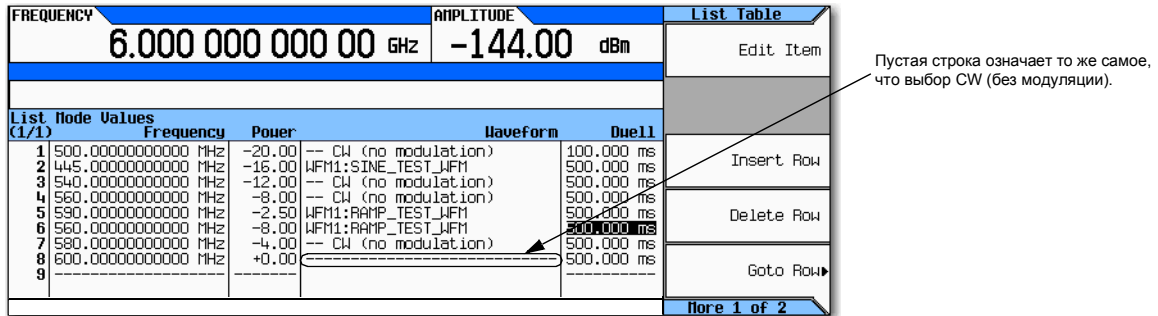
Select (1/1)	Segment On Bkg Media	Points	Sequence On Int Media	Segs
	RAMP_TEST_WFM	200	A	4
	SINE_TEST_WFM	200		

Выберите сигнал

или

отмените модуляцию.

- b. Выделите необходимый сигнал (в данном примере SINE\_TEST) и нажмите кнопку **Select** или программную кнопку **Select Waveform** (Выбрать сигнал).
13. При необходимости повторите шаг 12 в остальных точках, для которых необходимо выбрать сигнал. Рисунок ниже содержит пример экрана в этой процедуре.



14. Включите свипирование:  
Нажмите **Return** (Возврат) > **Return** (Возврат) > **Return** (Возврат) > **Sweep** (Свипирование) > **Freq Off On** (Вкл./Выкл. частоту) > **Ampltd Off On** (Вкл./Выкл. амплитуду) > **Waveform Off On** (Вкл./Выкл. сигнал).
15. Включите выход ВЧ–сигнала, если он еще не включен.  
Нажмите **RF On/Off**. (Вкл./Выкл. ВЧ).

На экране появится индикатор SWEEP, а индикатор процесса будет показывать выполнение свипирования.

### Пример: использование однократного свипирования

- Установите пошаговое свипирование (стр. 28) или свипирование по списку (стр. 30).
- В меню List/Sweep (Список/Свипирование) установите повторяемость свипирования на однократное. Нажмите **Sweep Repeat Single Cont** (Повторяемость свипирования/Однократное/Непрерывное) и выберите Single (Однократное).

Свипирование не начнется, пока не будет запущено пользователем.

Обратите внимание, что на экране появится индикатор WINIT, означающий, что свипирование находится в режиме ожидания запуска.

- Включите выход ВЧ–сигнала, если он еще не включен. Нажмите **RF On/Off** (Вкл./Выкл. ВЧ).
- Запустите свипирование. Нажмите **Single Sweep** (Однократное свипирование).

На разьеме выхода ВЧ–сигнала будет выполнено однократное свипирование.

На экране появится индикатор SWEEP вместо индикатора WINIT, а индикатор процесса будет показывать выполнение свипирования.

После завершения однократного свипирования индикатор процесса исчезает, и появляется индикатор WINIT вместо индикатора SWEEP.

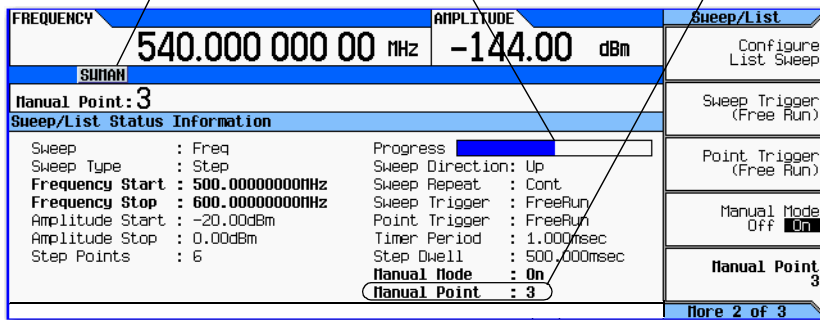
### Пример: управление свипированием в ручном режиме

1. Установите пошаговое свипирование (стр. 28) или свипирование по списку (стр. 30).
2. В меню Sweep/List (Свипирование/список), выберите параметр для свипирования. Нажмите **Sweep** (Свипирование) > *параметр*.
3. Выберите ручной режим. Нажмите **Return** (Возврат) > **More** (Больше) > **Manual Mode Off On** (Вкл./Выкл. ручной режим).
4. Включите выход ВЧ–сигнала, если он еще не включен. Нажмите **RF On/Off** (Вкл./Выкл. ВЧ).
5. Выберите точку для выхода. Нажмите **Manual Point** (Точка вручную) > *номер* > **Enter** (Ввод).
6. Для перемещения от одной точки к другой используйте кнопки со стрелками или ручку.

Индикатор SWMAN указывает на то, что выбран ручной режим свипирования.

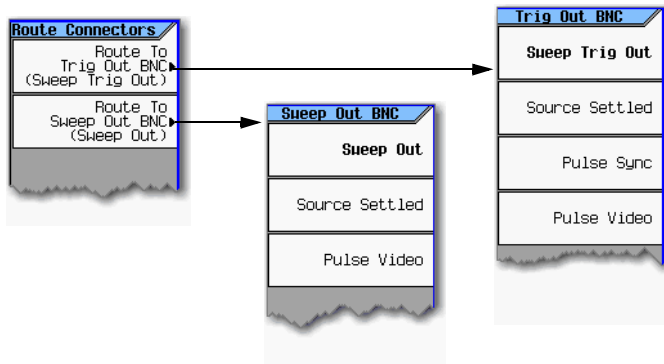
При выборе точек вручную, индикатор процесса отображает движение и остановку в выбранной точке.

Параметры выбранной точки свипирования определяют сигнал, подающийся на разъем выхода ВЧ-сигнала.



### Маршрутизация сигналов

Sweep > More > More > Route Connectors >



Выберите сигнал, который требуется направить на каждый выходной разъем.

Для получения информации о каждой кнопке воспользуйтесь справкой кнопки, как описано на стр. 23.

## Модуляция несущего сигнала

Для модулирования несущего сигнала требуются:

- текущий формат модуляции,  
*и*
- активированная модуляция выхода ВЧ–сигнала.

### Пример

1. Выполните предварительную настройку генератора сигналов.
2. Включите АМ–модуляцию. Нажмите **AM > AM Off On** ( Вкл./Выкл. АМ) (для этого требуется опция UNT).

Можно включить формат модуляции до или после установки параметров сигнала.

Формат модуляции генерирует, но не модулирует несущий сигнал.

При генерации сигнала отображается индикатор имени формата, указывающий на активное состояние формата модуляции.

3. Активируйте модуляцию выхода ВЧ–сигнала. Нажимайте кнопку **Mod On/Off** (Вкл./Выкл. модуляцию) до тех пор, пока индикатор не начнет светиться.

Если модуляция запускается без текущего формата модуляции, несущий сигнал не модулируется до тех пор, пока не будет включен формат модуляции.

Индикатор указывает на активное состояние АМ-модуляции.

The screenshot shows the signal generator's control panel. At the top, the **FREQUENCY** is set to 6.000 000 000 00 GHz and **AMPLITUDE** is -144.00 dBm. The **AM** section shows the format is set to **AM On**. Below this is a table of modulation parameters:

Modulation Status Information						
Mod	State	Depth/Dev	Source	Rate	Waveform	
AM	Mod Off	0.1%	Internal	400.0Hz	Sine	
FM	Off	1.0000kHz	Internal	400.0Hz	Sine	
PM	Off	0.000rad	Internal	400.0Hz	Sine	
Pulse	Off	1.00us	Internal	2.00us	Free-Run	
Burst	Off		Int			
I/Q	Off		Internal			

On the right side, there are controls for **AM Type** (set to LTM EXP), **AM Depth** (0.1%), **AM Source** (Internal), and **AM Rate** (400.0 Hz). A **Mod On/Off** button is shown with a glowing green indicator light. Arrows point from the text labels to the 'AM On' indicator and the glowing light on the button.

**ПРИМЕЧАНИЕ** Для выключения модуляции нажмите и удерживайте кнопку **Mod On/Off** (Вкл./Выкл. модуляцию) до тех пор, пока индикатор не перестанет светиться. Когда кнопка **Mod On/Off** (Вкл./Выкл. модуляцию) выключена, модуляции несущего сигнала не происходит даже при наличии текущего формата модуляции.

4. Для подачи измененного несущего сигнала на разъем выхода ВЧ–сигнала нажмите и удерживайте кнопку **RF On/Off** (Вкл./Выкл. ВЧ–сигнал), пока не начнет светиться индикатор.

**См. также:** “Использование аналоговой модуляции (только при наличии опции UNT)” на стр. 53  
“Использование импульсной модуляции (опция UNU)” на стр. 57 “I/Q–модуляция” на стр. 121

## Просмотр, сохранение и вызов данных

Генератор сигналов позволяет хранить данные и файлы, а также просматривать файлы в каталоге. В файловом каталоге (см. [Рисунок 3–4](#)) можно удалять, копировать и переименовывать сохраненные файлы.

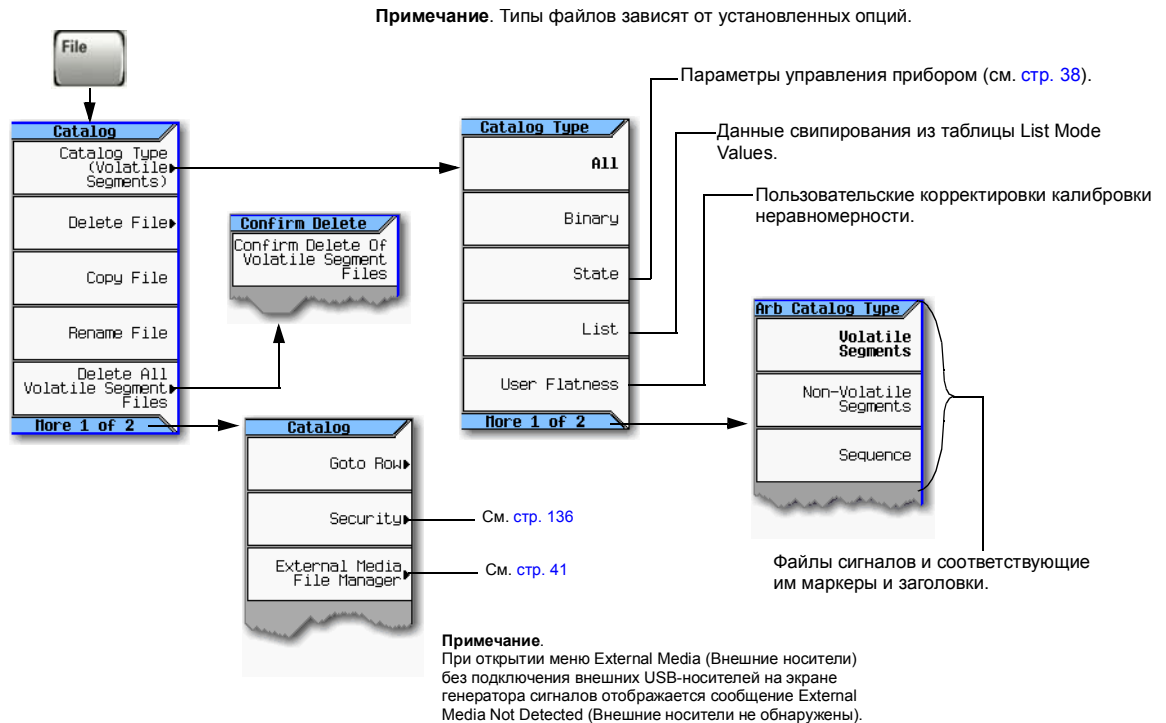
- [Просмотр сохраненного файла](#) на стр. 36
- [Сохранение и вызов данных](#) на стр. 37

См. также:

[Работа с файлами состояния прибора](#) на стр. 38

[Выбор внутренних или внешних носителей](#) на стр. 41

[Хранение, загрузка и воспроизведение сегмента сигнала](#) на стр. 70.



Для получения информации о каждой кнопке воспользуйтесь справкой кнопки, как описано на [стр. 23](#).

Рис. 3–4 Программные кнопки для работы с файлами

## Просмотр сохраненного файла

### Файлы, хранящиеся в памяти генератора сигналов

1. Нажмите **File** (Файл) > **Catalog Type** (Тип каталога) > *необходимый каталог*.

Файлы в каталоге расположены в алфавитном порядке. Информация о файле содержит:

- имя файла;
- тип;
- размер файла;
- дата и время изменения файла.

### Файлы, хранящиеся на внешних носителях

1. Подключите внешний носитель.

На приборе отобразится каталог External Media.

2. Выделите каталог USER и нажмите **Select** (Выбрать).

Каталоги на внешних носителях отображаются в алфавитном порядке, как показано на следующем рисунке.

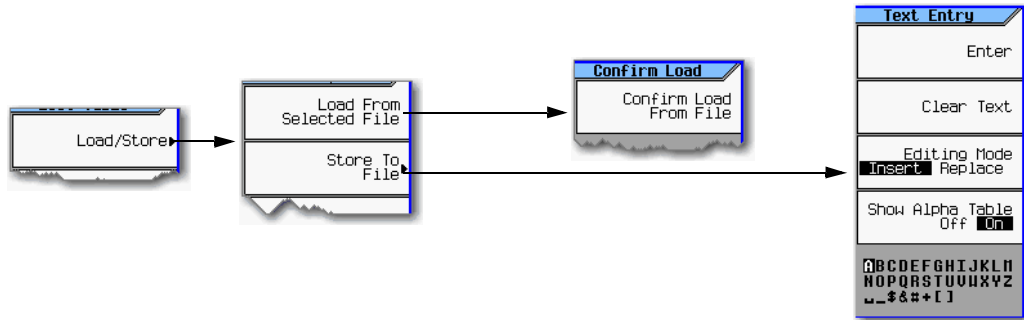
Используйте кнопки **Page Up** и **Page Down** для просмотра содержания каталога пользователя.

FREQUENCY	AMPLITUDE	External Media
6.000 000 000 00 GHz	-144.00 dBm	Storage Type Int Ext <b>Auto</b>
External Media File Manager		120MB Free
Path: /USER		Use Current Directory As Default Path
<b>File Name</b>	<b>Size</b>	<b>Modified</b>
BIT/	<DIR>	09/26/05 08:58
STATE/	<DIR>	09/28/05 13:42
WAVEFORM/	<DIR>	09/28/05 13:42
0_00.STATE	155 B	04/12/06 09:38
0_01.STATE	155 B	04/12/06 09:38
0_02.STATE	155 B	04/12/06 09:38
LAST.LIST	69 B	04/12/06 09:38
LAST.USERFLAT	160 B	04/12/06 09:38
PERSISTENT.STATE	1.05kB	04/12/06 09:38
		Go To Default Path
		Up Directory
		Delete File or Directory
		Page 1 of 2

## Сохранение и вызов данных

Способ сохранения и вызова данных зависит от типа данных.

- Файл состояния прибора содержит параметры прибора. Для файлов такого типа используйте кнопки **Save** (Сохранить) и **Recall** (Вызвать), показанные на [Рис. 3–5 на стр. 38](#).
- Для файлов другого типа используйте программные кнопки **Load/Store** (Загрузить/Сохранить) (указанные ниже), которые доступны в меню, используемом для создания файла.



Для получения информации о каждой кнопке воспользуйтесь справкой кнопки, как описано на [стр. 23](#).

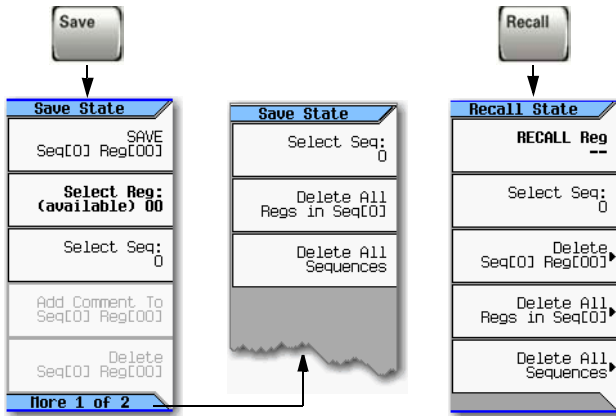
Используйте данное меню для ввода имени файла, как указано на [стр. 24](#).

---

**ПРИМЕЧАНИЕ** Размер имени файла ограничен 25 символами.

---

## Работа с файлами состояния прибора



Для получения информации о каждой кнопке воспользуйтесь справкой кнопки, как описано на [стр. 23](#).

Параметры (состояния) прибора сохраняются в памяти параметров прибора, которая разделена на 10 последовательностей (от 0 до 9), каждая из которых состоит из 100 регистров (от 00 до 99).

Программные кнопки Delete (Удалить) в меню **Save** (Сохранить) и **Recall** (Вызвать) позволяют удалять содержимое определенного регистра или содержимое всех последовательностей каталога файлов состояния прибора.

Генератор сигналов всегда запрашивает подтверждение удаления.

Рис. 3–5 Программные кнопки сохранения и вызова

Файл состояния *не* содержит следующую информацию:

Уровень безопасности системы	Частота в режиме по списку	Имя хоста	Язык дистанционного управления	ЧМ–девиация
Отображение уровня безопасности системы	Мощность в режиме по списку	IP–адрес	Сервер FTP	ИМ–девиация
Состояние уровня безопасности системы	Выдержка в режиме по списку	Маска подсети	Ручной DHCP	MAC
Веб–сервер (HTTP)	Последовательность в режиме по списку	Адрес шлюза по умолчанию	VXI–11 SCPI	Корректировка мощности пользователя
Разъемы SCPI (TELNET)	Вкл./Выкл. состояние экрана	Файлы ARB	Файлы списка	Данные калибровки I/Q

### Пример: сохранение состояния прибора

- Настройте генератор сигналов и задайте следующие параметры:
  - Частота: 800 МГц
  - Амплитуда: 0 дБм
  - ВЧ: вкл.
- (Необязательно, только для векторных моделей) Свяжите файл сигнала с данными параметрами:
  - Нажмите **Mode** (Режим) > **Dual ARB** (Сдвоенный ARB) > **Select Waveform** (Выбрать сигнал).
  - Выделите необходимый файл и нажмите **Select Waveform** (Выбрать сигнал). Если файла нет в списке, необходимо сначала скопировать его с внутреннего или внешнего носителя на носитель BBG, см. [стр. 71](#).
- Выберите необходимую последовательность в памяти (для данного примера – 1). Нажмите **Save** (Сохранить) > **Select Seq** (Выбрать последовательность) > **1** > **Enter** (Ввод).
- Выберите необходимый регистр (для данного примера – 01). Нажмите **Select Reg** (Выбрать регистр) > **1** > **Save Reg** (Сохранить регистр).

Если сигнал выбран, вместе с сохранением состояния прибора также сохраняется *имя* файла сигнала.



5. Добавьте комментарий к регистру 01 последовательности 1.

Нажмите **Add Comment to Seq[1] Reg[01]** (Добавить комментарий к регистру 01 последовательности 1), введите комментарий и нажмите **Enter** (Ввод). Комментарий отображается в списке Saved States (Сохраненные состояния) при нажатии **Recall** (Вызвать). Если состояние прибора содержит связанный сигнал, указание имени сигнала в комментарии позволяет легче определить, к какому сигналу относится данное состояние прибора.

#### Пример: вызов состояния прибора

1. Выполните предварительную настройку генератора сигналов.
2. Нажмите **Recall** (Вызвать).

Программная кнопка **Select Seq** (Выбрать последовательность) вызывает последнюю по времени использования последовательность, а на экран выводится перечень всех состояний, сохраненных в регистрах данной последовательности. **RECALL Reg** (Вызвать регистр) является активной командой.

3. Выберите необходимое состояние прибора.

Если необходимое состояние отображено в выбранной на данный момент последовательности, нажмите *необходимый номер* > **Enter** (Ввод).

В противном случае нажмите **Select Seq** (Выбрать последовательность) > *необходимый номер* > **Enter** (Ввод) > **RECALL Reg** (Вызвать регистр) > *необходимый номер* > **Enter** (Ввод).

#### Пример: вызов файла состояния прибора и файла сигнала

1. Откройте необходимое состояния прибора (см. предыдущий пример).
2. Просмотрите имя файл сигнала, вызванного вместе с состоянием прибора. Нажмите **Mode** (Режим) > **Dual ARB** (Сдвоенный ARB).

Имя отображается в качестве выбранного сигнала. При вызове состояния прибора открывается только *имя*. Данная функция не восстанавливает удаленный файл и не загружает на носитель BBG файл, хранящийся на внутреннем или внешнем носителе.

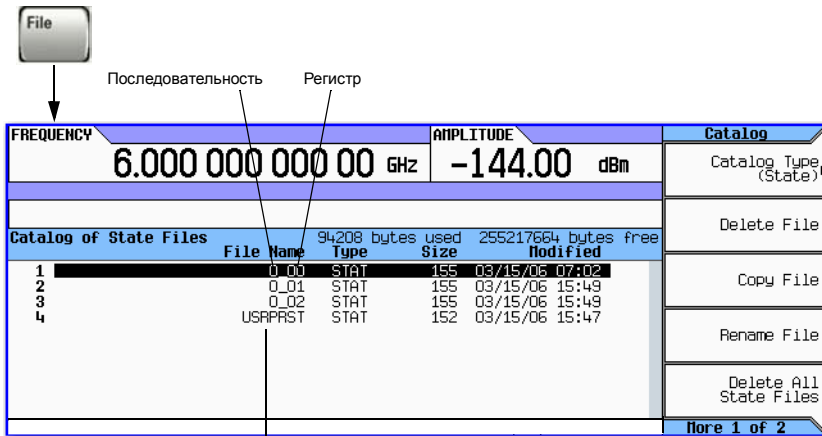
3. Убедитесь, что необходимый файл сигнала существует и хранится на носителе BBG (стр. 71). Если файл сигнала не хранится на носителе BBG, выполнение следующего действия вызовет ошибку.
4. Включите файл сигнала. Нажмите **Mode** (Режим) > **Dual ARB** (Сдвоенный ARB) > **ARB Off On** (Выкл./Вкл. ARB).

#### Пример: вызов состояния прибора и связанного файла списка

Вызов состояния прибора открывает только параметры свипирования по списку. Данная функция не открывает значения частоты и/или амплитуды. Поскольку файл списка загружается из файлового каталога, при сохранении файла списка необходимо всегда назначать ему описательное имя (до 25 символов).

1. Откройте необходимое состояния прибора (см. предыдущий пример).
2. Откройте необходимый файл списка.
  - a. Нажмите **Sweep** (Сви́пирование) > **More** (Больше) > **Configure List Sweep** (Настроить сви́пирование по списку) > **More** (Больше) > **Load/Store** (Загрузить/Сохранить).
  - b. Выделите необходимый файл и нажмите **Load From Selected File** (Загрузить из выбранного файла) > **Confirm Load From File** (Подтвердить загрузку из файла).

### Перемещение или копирование сохраненного состояния прибора



Имя файла состояния по умолчанию, созданное пользователем, представляет собой адрес ячейки памяти.

Для перемещения файла присвойте ему новый номер последовательности и регистра.

Нельзя присвоить файлу имя существующего файла.

**Внимание**  
В случае присвоения файлу состояния имени, отличного от действительного имени последовательности/регистра, файл не будет отображен в меню **Save (Сохранить)** или **Recall (Вызвать)**.

#### Информация о предустановленных параметрах пользователя

В случае переименования данного файла генератор сигналов не сможет распознавать его как информацию о параметрах пользователя.

#### Определение параметров пользователя

Выполните необходимые настройки прибора, затем нажмите **User (Пользователь) > Save User Preset** (Сохранить предустановленные параметры пользователя).

#### Создание предустановленных параметров нескольких пользователей.

Создайте несколько наборов параметров под разными именами и назначьте одному из них имя USRPRST. Для использования другого файла переименуйте текущий файл USRPRST, затем присвойте необходимому файлу имя USRPRST.

#### Примечание

Для определения параметров пользователя выполните необходимые настройки прибора и нажмите **User (Пользователь) > Save User Preset** (Сохранить предустановленные параметры пользователя).

### Рисунок 3–6 Каталог файлов состояния прибора

Для изменения комментария к сохраненному состоянию прибора:

1. Нажмите **Save** (Сохранить).
2. Выделите необходимый регистр.
3. Нажмите **Edit Comment In Seq[n] Reg [nn]** (Редактировать комментарий в Seq[n] Reg [nn]).
4. Нажмите **Re-SAVE Seq[n] Reg[nn]** (Повторно сохранить Seq[n] Reg [nn]).

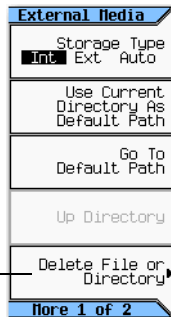
Это позволит заменить старый комментарий ранее сохраненного состояния прибора на новый комментарий.

## Выбор внутренних или внешних носителей

В меню внешних носителей (указанном ниже) выберите необходимый способ сохранения.

File > More >

External Media File Manager >



Хранение файлов в энергонезависимой памяти

Int = Внутренний

Ext = Внешний, если карта памяти не подключена, хранение файлов в энергонезависимой памяти невозможно.

Auto = При наличии используется внешний источник, в других случаях используется внутренний.

Количество символов файла (включая расширение)

Внутренние носители: 25 символов

Внешние носители: 39 символов

### Тип файла

Список  
Состояние  
Сигнал  
Пользовательская  
неравномерность  
Предустановленные  
параметры  
пользователя  
Лицензия

### Расширение

.list  
.state  
.waveform  
.uflat  
.  
uprst  
.lic

### Сохранить из

Меню свипирования  
Меню сохранения  
Меню режима  
Меню амплитуды  
.  
Меню предустановленных параметров пользователя  
Лицензия

### При нажатии кнопки Select (Выбрать) для выделенного файла...

Загружается список и начинается свипирование  
Загружаются параметры состояния прибора  
Загружается и воспроизводится сигнал  
Загружается и применяется пользовательская неравномерность  
Загружаются и применяются предустановленные параметры пользователя  
Устанавливается приобретенная лицензия

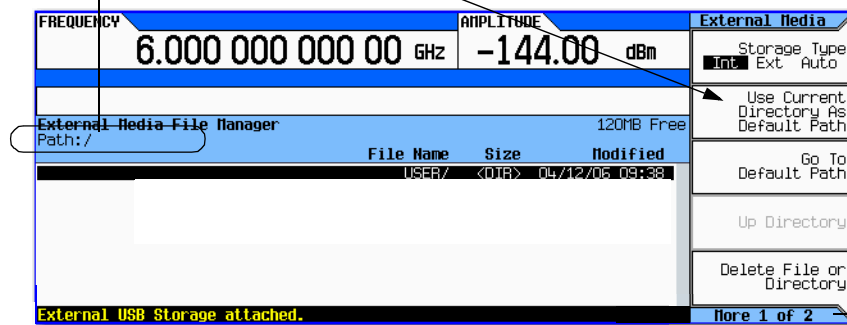
## Использование внешних носителей

При подключении носителей к разъему USB на лицевой панели генератор сигнала отображает меню, показанное на рисунке ниже, а также выводит сообщение External USB Storage attached (Внешний USB-носитель подключен). При отключении USB-носителя на экран выводится сообщение External USB Storage detached (Внешний USB-носитель отключен). При открытии меню External Media (Внешние носители) без подключения внешних USB-носителей на экране генератора сигналов отображается сообщение External Media Not Detected (Внешние носители не обнаружены).

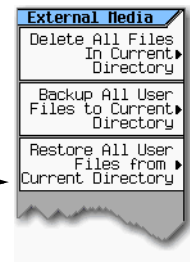
Для установки каталога, используемого генератором сигналов на внешних носителях:

1. Подведите курсор к каталогу. Каталог отобразится в пути.

2. Нажмите данную программную кнопку.



Для управления каталогом используйте кнопку Select (Выбрать) и программную кнопку Up Directory (Каталог вверх).



Для команд удаления, резервного копирования и восстановления требуется подтверждение.

Генератор сигналов не форматирует внешние носители, не создает каталоги и не изменяет разрешения для файлов. Для выполнения этих операций используйте компьютер.

## Чтение сообщений об ошибке

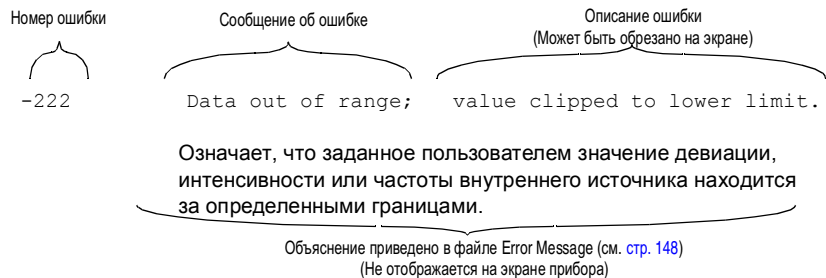
При возникновении ошибки генератор сигналов выводит сообщение об ошибке как в очередь ошибок на экране лицевой панели, так и в очередь ошибок интерфейса SCPI (интерфейс дистанционного управления). Просмотр и управление этими очередями ошибок осуществляются отдельно друг от друга, для получения информации об очереди ошибок интерфейса SCPI см. *Руководство по программированию*.

Характеристика	Очередь ошибок на экране лицевой панели
Емкость (кол-во ошибок)	30
Действия при переполнении	Удаление самой старой ошибки при появлении новой.
Просмотр записей	Нажмите: <b>Error</b> (Ошибка) > <b>View Next ( Previous) Error Page</b> (Просмотреть следующую (предыдущую) страницу ошибок)
Очистка очереди	Нажмите: <b>Error</b> (Ошибка) > <b>Clear Error Queue(s)</b> (Очистить очередь(и) ошибок)
Неисправленные ошибки <sup>a</sup>	Сообщения о данных ошибках выводятся повторно после очистки очереди.
Отсутствие ошибок	При отсутствии записей в очереди ошибок (в случае прочтения всех ошибок или очистки очереди) в очереди выводится следующее сообщение: No Error Message(s) in Queue 0 of 0 (В очереди нет сообщений об ошибках: 0 из 0)

<sup>a</sup>Ошибки, которые должны быть исправлены. Например, разблокировка.

### Формат сообщения об ошибке

Сообщения об ошибках в очереди ошибок на экране лицевой панели выводятся под определенными номерами ("1 из N-количества").



Индикатор указывает на непрочитанное сообщение.

new указывает на сообщение, появившееся после последнего просмотра сообщений.

Номер сообщения и подробное описание.

Mod	State	Depth/Dev	Source	Rate	Wavefo
AM	Off	0.1%	Internal	400.0Hz	Sine
FM	On	1.000kHz	Internal	400.0Hz	Sine
PM	Off	0.000rad	Internal	400.0Hz	Sine
Pulse	Off	2.00us	Internal	4.00us	Sine
Burst	Off		Int		
I/Q	Off		Internal		

**ERROR: -221, Settings conflict**

2.000 000 000 00 GHz -144.00 dBm

Error Queue

-221, Settings conflict; Enabled modulation source conflicts with previously enabled modulation source. Previous modulation 1 of 1 disabled.

\*\*\* PRGTO CODE \*\*\* NOT FOR CUSTOMER USE \*\*\* 04/05/2005 10:12

---

## 4 Обеспечение максимальной производительности

Перед использованием этой информации необходимо ознакомиться с базовыми процедурами работы с генератором сигналов. Если не известно, как использовать различные функции, например, как настраивать уровень мощности и частоты, ознакомьтесь с информацией, которую содержит [Глава 3, “Базовые операции,”](#) на стр. 23.

- [Использование пользовательской коррекции неравномерности](#) на стр. 44
- [Использование рабочих режимов без установки уровня](#) на стр. 47
- [Использование выходного смещения, опорного значения и множителя](#) на стр. 49

## Использование пользовательской коррекции неравномерности

Пользовательская коррекция неравномерности позволяет отрегулировать амплитуду выхода ВЧ-сигнала до 1601 линейно или произвольно расставленной последовательной частотной точки, чтобы компенсировать внешние потери в кабелях, выключателях и других устройствах.

Можно создать и сохранить индивидуальные пользовательские таблицы коррекции неравномерности, которые позволяют в дальнейшем повторно вызывать различные наборы корректировок для разных тестовых настроек и частотных диапазонов. См. [стр. 46](#).

Для получения информации о каждой кнопке воспользуйтесь справкой кнопки, как описано на [стр. 23](#).

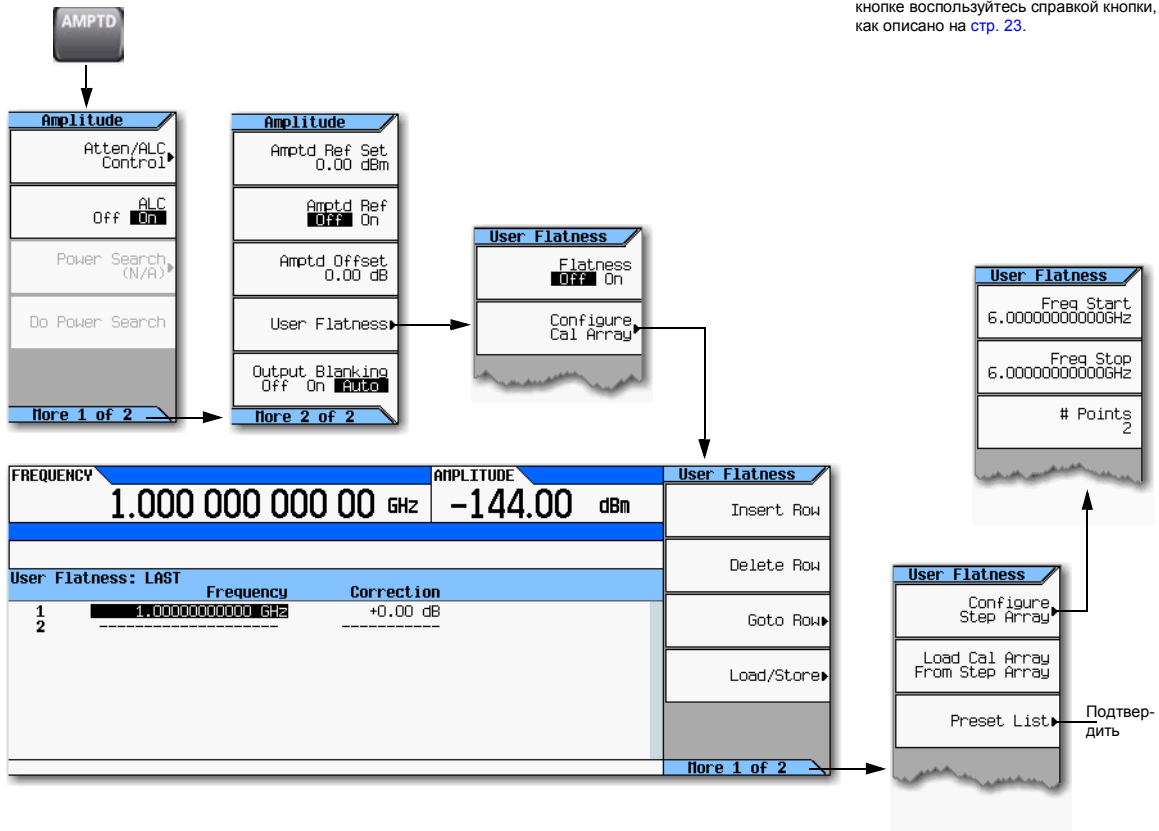


Рис. 4–1 Кнопки пользовательской коррекции неравномерности

### Базовая процедура

1. Создайте пользовательский набор коррекции неравномерности. Введите значения пользовательской коррекции неравномерности.
2. При необходимости сохраните данные пользовательской коррекции неравномерности.
3. Примените пользовательскую коррекцию неравномерности к выходу ВЧ-сигнала.

## Пример: набор коррекции неравномерности от 500 МГц до 1 ГГц с 10 значениями коррекции

### Создание пользовательского набора неравномерности

1. Настройте конфигурацию генератора сигналов.
  - a. Выполните предварительную настройку генератора сигналов.
  - b. Включите режим редактирования таблицы User Flatness (Пользовательская неравномерность) и настройте калибровочный набор. Нажмите **Amptd** (Амплитуда) > **More** (Больше) > **User Flatness** > **Configure Cal Array** (Настроить калибровочный набор) > **More** (Больше) > **Preset List** (Список предустановленных параметров) > **Confirm Preset** (Подтвердить предустановленные параметры).
  - c. В меню Step Array (Шаговый набор) введите необходимые скорректированные частоты:  
Нажмите **Configure Step Array** (Настроить шаговый набор) >  
**Freq Start** (Начальное значение частоты) > **500** > **MHz** (МГц) >  
**Freq Stop** (Конечное значение частоты) > **1** > **GHz** (ГГц) >  
**# of Points** (Количество точек) > **10** > **Enter** (Ввод)
  - d. Добавьте шаговый набор, конфигурация которого была установлена в предыдущем шаге, к пользовательскому набору корректировок неравномерности.  
Нажмите **Return** (Возврат) > **Load Cal Array From Step Array** (Загрузить калибровочный набор из шагового набора) > **Confirm Load From Step Data** (Подтвердить загрузку из шаговых данных).
  - e. Установите амплитуду выхода 0 дБм.
  - f. Включите выход ВЧ–сигнала.
2. Подсоедините к выходу ВЧ–сигнала измеритель мощности, и вручную введите значения коррекции.
  - a. Откройте режим редактирования таблицы User Flatness (Пользовательская неравномерность) и выделите частотное значение в строке 1:  
Нажмите **More**(Больше) > **User Flatness** (Пользовательская неравномерность) > **Configure Cal Array** (Настроить калибровочный набор).  
Выход ВЧ–сигнала меняется в соответствии со значением частоты строки в таблице, в которой находится курсор.
  - b. Отметьте значение, полученное измерителем мощности.
  - c. Вычтите полученное значение от 0 дБм.
  - d. Выделите значение корректировки в строке 1.
  - e. Нажмите **Select** (Выбрать) > *разница, вычисленная в шаге c* > **Enter** (Ввод).  
Генератор сигналов настроит амплитуду выхода на основе введенного значения корректировки.
  - f. Если измеритель мощности не распознает 0 дБм, настройте значение в шаге e так, чтобы измеритель мог его зафиксировать.
  - g. Выделите значение корректировки в следующей строке.
  - h. Повторите шаги от b до g для этой и остальных строк.

Будет показан заголовок пользовательского набора корректировки неравномерности User Flatness: без имени, указывая, что текущие данные для пользовательского набора корректировки неравномерности не были сохранены в каталог.

### Необязательно: сохранение данных пользовательской корректировки неравномерности

1. Нажмите **Load/Store** (Загрузить/Сохранить) > **Store to File** (Сохранить в файл).
2. Введите имя файла (например, FLATCAL1) и нажмите **Enter** (Ввод).

Файл с пользовательским набором коррекции неравномерности будет сохранен в файловом каталоге с именем UFLT. Любой файл пользовательской корректировки неравномерности можно вызвать, загрузить в набор корректировки и применить к выходу ВЧ–сигнала для достижения тех или иных требований неравномерности.

3. Нажмите **Return** (Возврат).

Это позволяет применить коррекцию неравномерности к выходу ВЧ–сигнала.

- Нажмите **Return** (Возврат) > **Flatness Off On** (Вкл./Выкл. неравномерность).

В зоне AMPLITUDE на дисплее появляется индикатор UF (индикатор ультразвуковой частоты) и данные корректировки применяются к выходу ВЧ–сигнала.

### Вызов и применение пользовательского набора корректировки неравномерности

Данный пример предполагает, что пользовательский набор корректировки неравномерности уже был создан и сохранен. В противном случае см. [Пример: набор коррекции неравномерности от 500 МГц до 1 ГГц с 10 значениями коррекции](#) на стр. 45.

1. Выполните предварительные настройки генератора сигналов.
2. Вызовите нужный файл пользовательской корректировки неравномерности.
  - a. Нажмите **AMPTD** (Амплитуда) > **More** (Больше) > **User Flatness** (Пользовательская неравномерность) > **Configure Cal Array** (Настроить калибровочный набор) > **More** (Больше) > **Preset List** (Список предустановленных параметров) > **Confirm Preset** (Подтвердить предустановленные параметры).
  - b. Нажмите **More** (Больше) > **Load/Store** (Загрузить/Сохранить).
  - c. Выделите нужный файл.
  - d. Настройте пользовательский набор корректировки неравномерности в соответствии с данными в выбранном файле.  
Нажмите **Load From Selected File** (Загрузить из выбранного файла) > **Confirm Load From File** (Подтвердить загрузку из файла).  
Будет показан заголовок пользовательского набора корректировки неравномерности **User Flatness** (Пользовательская неравномерность): *имя файла*.
3. Примените данные для корректировки в наборе к выходу ВЧ–сигнала. Нажмите **Return** (Возврат) > **Flatness Off On** (Вкл./Выкл. неравномерность).



## Использование рабочих режимов без установки уровня

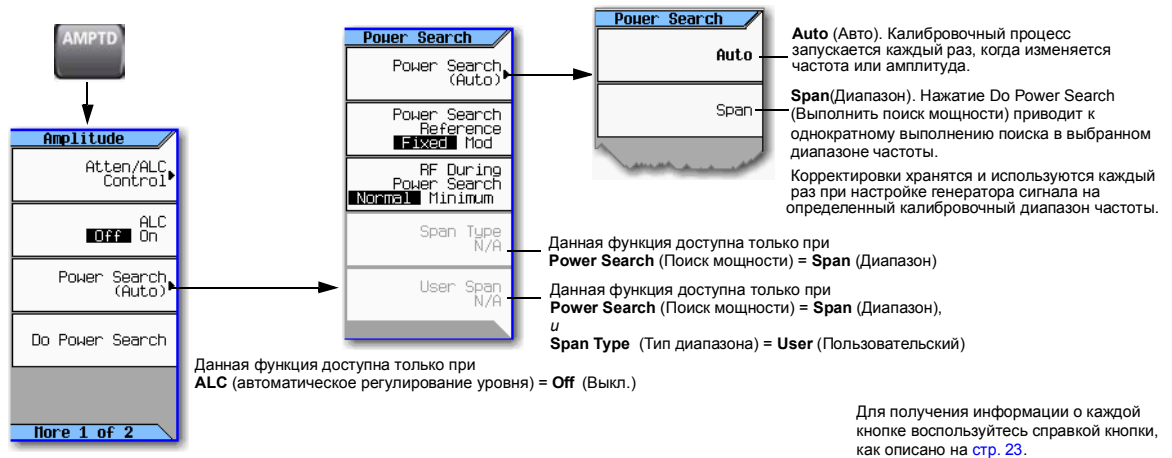


Рис. 4–2 Кнопки поиска мощности и выключения ALC

### Отключение режима ALC (автоматическое регулирование уровня)

Отключение режима ALC (автоматическое регулирование уровня) выключает данную схему генератора сигналов, что позволяет измерить выход в определенной точке в тестовых настройках и настроить необходимый уровень мощности в этой точке. Выключение ALC необходимо, когда модуляция состоит из очень коротких импульсов, которые меньше длины импульсов, заложенных для ALC, или когда модуляция состоит из небольших изменений амплитуды, которые исчезли бы после автоматического регулирования.

1. Выполните предварительную настройку генератора сигналов.
2. Установите необходимую частоту.
3. Установите необходимую амплитуду.
4. Подсоедините измеритель мощности в точке, в которой требуется создать определенный уровень мощности.
5. Включите выход ВЧ–сигнала.
6. Выключите автоматическое регулирование уровня генератора сигналов. Нажмите **AMPTD** (Амплитуда) > **ALC Off On** (Вкл./Выкл. автоматическое регулирование уровня), выберите **Off** (Выкл.).
7. Отрегулируйте амплитуду так, чтобы измеритель мощности уловил нужный уровень.

## Режим поиска мощности

См. Рис. 4–2 на стр. 47 При поиске мощности запускается процесс, который временно активирует ALC, производит калибровку текущего выхода ВЧ–сигнала, а затем отключает схему ALC.

---

**ПРИМЕЧАНИЕ** Для выполнения процесса поиска мощности ВЧ–сигнал должен быть включен, а автоматическое регулирование уровня — выключено.

---

### Пример: автоматический поиск мощности

1. Выполните предварительную настройку генератора сигналов.
2. Установите необходимую частоту.
3. Установите необходимую амплитуду.
4. Включите выход ВЧ–сигнала.
5. Выключите автоматическое регулирование уровня генератора сигналов.

Нажмите **AMP TD** (Амплитуда) > **ALC Off On** (Вкл./Выкл. автоматическое регулирование уровня), выберите Off (Выкл.).

Выключение автоматического регулирования уровня генератора сигналов является значительным изменением и автоматически запускает поиск мощности.

Когда включен режим Auto (Авто), поиск мощности запускается каждый раз при изменении значимых параметров. Функция Do Power Search (Выполнить поиск мощности) позволяет выполнить поиск мощности для компенсации других изменений, таких как тепловой дрейф или изменение во внешнем входе.

## Использование выходного смещения, опорного значения и множителя

### Установка выходного смещения

Используя выходное смещение, генератор сигналов может производить частоту или амплитуду, которая смещена (положительно или отрицательно) *относительно* заданного значения.

Выход ВЧ-сигнала = заданное значение – значение смещения

Отображаемое значение = выходная частота + значение смещения

Чтобы настроить смещение:

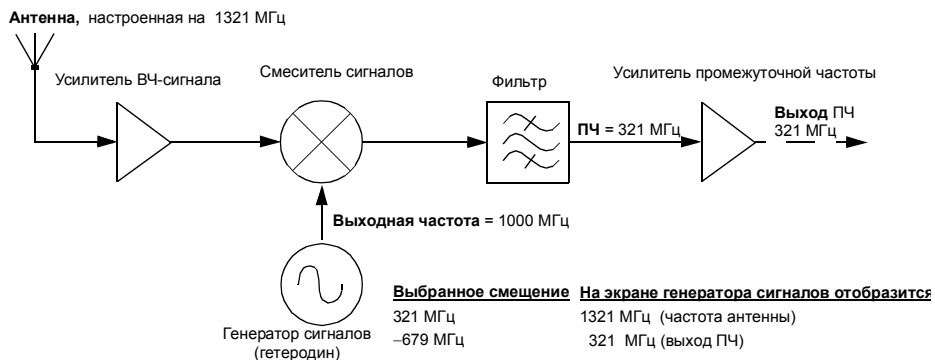
- **Частота.** Нажмите **Freq** (Частота) > **Freq Offset** (Смещение частоты) > *значение смещения* > *единица частоты*.
- **Амплитуда.** Нажмите **Amptd** (Амплитуда) > **More** (Больше) > **Amptd Offset** (Смещение амплитуды) > *значение смещения* > **dB** (дБ).



### Примеры

Параметр	Пример 1	Пример 2	Пример 3	Комментарии
Заданное (и отображаемое) значение:	300 МГц	300 МГц	2 ГГц	Заданное значение должно быть положительным.
Смещение:	50 МГц	-50 МГц	-1 ГГц	Заданное значение может быть положительным или отрицательным.
Выходная частота:	250 МГц	350 МГц	3 ГГц	Генератор сигналов выдаст предупреждение, если выходная частота или амплитуда находится вне диапазона.

Применяя генератор сигналов в качестве гетеродина, можно использовать смещение для отображения нужной частоты, как показано ниже:



## Установка опорного выходного сигнала

Используя опорный выходной сигнал, генератор сигналов может производить частоту или амплитуду, которая смещена (положительно или отрицательно) *на* заданное значение *относительно* выбранного опорного значения.

Выход ВЧ–сигнала = опорное значение + заданное значение

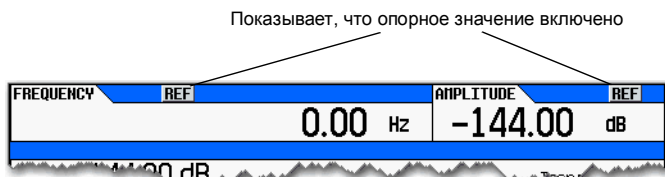
Чтобы задать значение опорного сигнала:

1. Установите нужную частоту или амплитуду в качестве уровня выходного опорного сигнала.
2. **Частота.** Нажмите **Frequency** (Частота) > **Freq Ref Set** (Установка опорного сигнала частоты). На экране появится значение частоты 0,00 Гц, указывая на то, что это "исходный уровень" частоты выхода ВЧ–сигнала. Все заданные частоты будут рассматриваться в соотношении с этой опорной частотой.

**Амплитуда.** Нажмите **Amptd** (Амплитуда) > **More** (Больше) > **Amptd Ref Set** (Установка опорного сигнала амплитуды).

На экране появится значение амплитуды 0,00 дБ, указывая на то, что это "исходный уровень" амплитуды выхода ВЧ–сигнала.

Все заданные амплитуды будут рассматриваться в соотношении с этой опорной амплитудой.



## Примеры

Параметр	Пример 1	Пример 2	Пример 3	Комментарии
Опорное значение:	50 МГц	50 МГц	2 ГГц	Заданное опорное значение должно быть положительным.
Заданное (и отображаемое) значение:	2 МГц	-2 МГц	-1 ГГц	Заданное значение может быть положительным или отрицательным.
Выходная частота:	52 МГц	48 МГц	1 ГГц	Генератор сигналов выдаст предупреждение, если выходная частота или амплитуда находится вне диапазона.

Чтобы установить новые опорные значения для частоты или амплитуды, выключите опорное значение амплитуды и следуйте приведенным выше рекомендациям.

## Установка множителя частоты

Используя множитель частоты, генератор сигналов может отображать частоту, кратную (положительно или отрицательно) выходному значению.

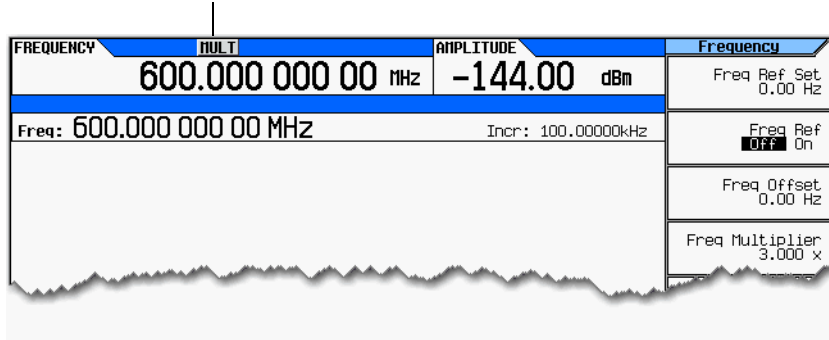
Отображаемое значение = значение множителя × выходная частота

Выходная частота = отображаемое значение ÷ значение множителя

Чтобы задать значение множителя частоты:

1. Нажмите **Frequency** (Частота) > **Freq Multiplier** (Множитель частоты) > *значение множителя* > **X**.
2. Задайте нужную частоту.  
На дисплее появится значение выходной частоты, кратное значению множителя.

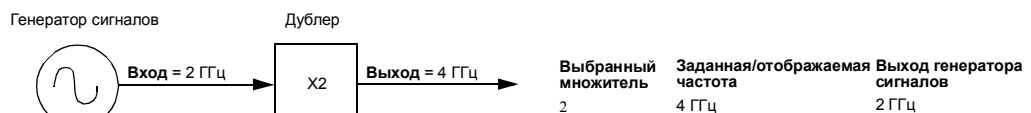
Показывает, что множитель частоты включен



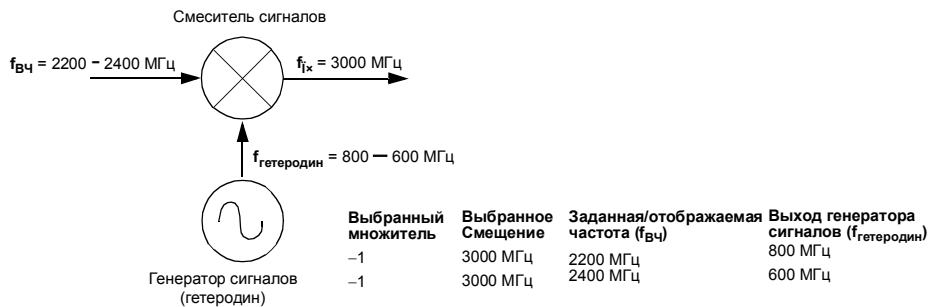
## Примеры

Параметр	Пример 1	Пример 2	Пример 3	Комментарии
Множитель частоты:	3	-3	4	Значение множителя может быть положительным или отрицательным.
Заданное (и отображаемое) значение:	600 МГц	-600 МГц	8 ГГц	
Выходная частота:	200 МГц	200 МГц	2 ГГц	Генератор сигналов выдаст предупреждение, если выходная частота находится вне диапазона.

Используя генератор сигналов для ввода в систему, можно установить множитель частоты так, чтобы генератор сигналов отображал выход системы, как показано ниже, с помощью дублера.



Когда измерения смешиваются, множитель частоты и смещение частоты часто используются вместе. Ниже приведен пример с повышающим преобразователем, где множитель установлен на  $-1$ , а смещение — на 3 ГГц. Таким образом, генератор сигналов отображает  $f_{вч}$ .



## 5 Использование аналоговой модуляции (только при наличии опции UNT)

Перед использованием этой информации необходимо ознакомиться с базовыми процедурами работы с генератором сигналов. Если не известно, как использовать различные функции, например, как настраивать уровень мощности и частоты, ознакомьтесь с информацией, которую содержит Глава 3, “Базовые операции,” на стр. 23.

- Основная процедура на стр. 54
- Использование внешнего источника модуляции на стр. 55
- Удаление смещения постоянного тока на стр. 55

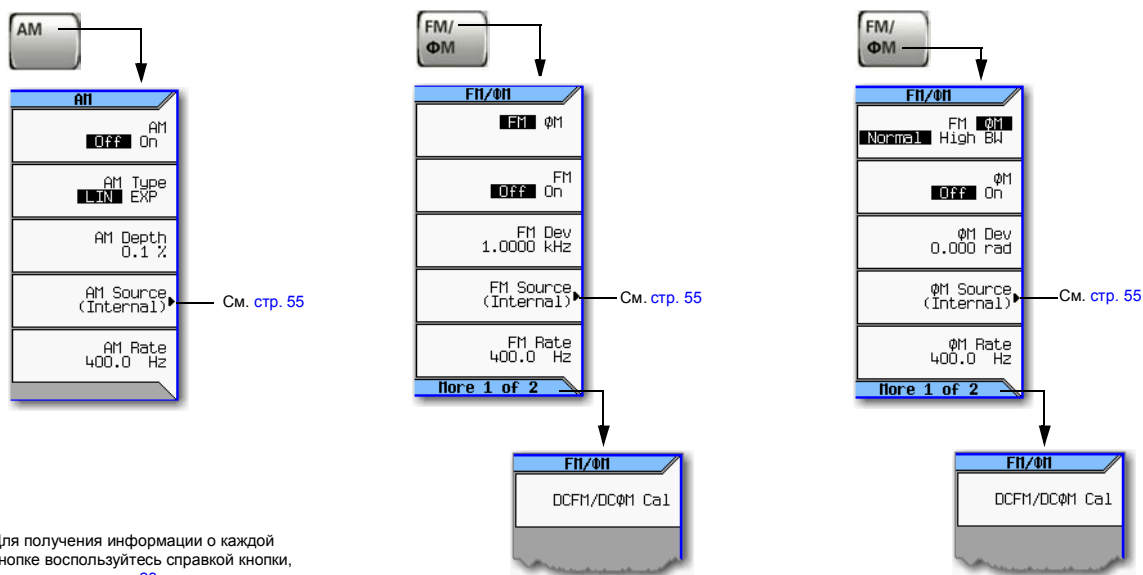


Рис. 5–1 Программные кнопки аналоговой модуляции

## Основная процедура

1. Выполните предварительную настройку генератора сигналов.
2. Установите частоту несущего сигнала (ВЧ).
3. Установите амплитуду ВЧ.
4. Настройте параметры модуляции:

АМ	ЧМ	ФМ
<p>а. Нажмите <b>АМ</b></p> <p>б. Установите тип АМ (линейная или экспоненциальная): Нажмите <b>АМ Type</b> (Тип АМ) для выделения необходимого типа</p> <p>в. Установите глубину: <b>АМ Depth</b> (Глубина АМ) &gt; значение &gt; %</p> <p>г. Установите частоту: <b>АМ Rate</b> (Частота АМ) &gt; значение &gt; единица измерения частоты</p>	<p>а. Нажмите <b>FM/ФМ</b> (ЧМ/ФМ)</p> <p>б. Установите девиацию: <b>FM Dev</b> (Девиация ЧМ) &gt; значение &gt; единица измерения частоты</p> <p>в. Установите частоту: <b>FM Rate</b> (Частота ЧМ) &gt; значение &gt; единица измерения частоты</p>	<p>а. Нажмите <b>FM/ФМ</b> (ЧМ/ФМ) &gt; <b>FM ФМ</b> (ЧМ/ФМ)</p> <p>б. Установите полосу частот (стандартную или высокую): <b>FM ФМ</b> (ЧМ/ФМ) для выделения необходимого типа</p> <p>в. Установите девиацию: <b>FM Dev</b> (Девиация ЧМ) &gt; значение &gt; <b>pi rad</b> (пи рад)</p> <p>г. Установите частоту: <b>FM Rate</b> (Частота ЧМ) &gt; значение &gt; единица измерения частоты</p>

5. Включите модуляцию:

АМ	ЧМ	ФМ
<p>Для программной кнопки <b>AM Off On</b> (Вкл./Выкл. АМ) установите значение On (Вкл.)</p>	<p>Для программной кнопки <b>FM Off On</b> (Вкл./Выкл. ЧМ) установите значение On (Вкл.)</p>	<p>Для программной кнопки <b>FM Off On</b> (Вкл./Выкл. ФМ) установите значение On (Вкл.)</p>

На экране отобразится соответствующий индикатор модуляции, информирующий о том, что модуляция включена.

6. Включите ВЧ–выход.

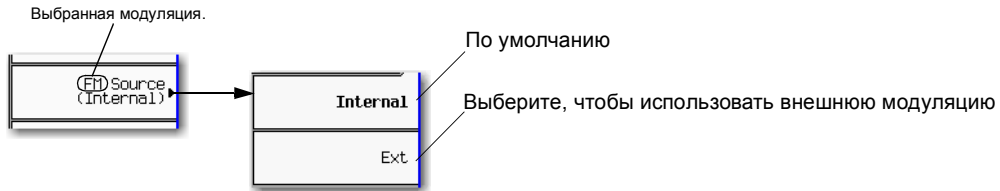
Индикатор ВЧ–выхода будет светиться, информируя о передаче сигнала из разъема ВЧ–выхода.

Если модуляция выполняется неправильно, см. “На выходе ВЧ отсутствует модуляция” на стр. 143.

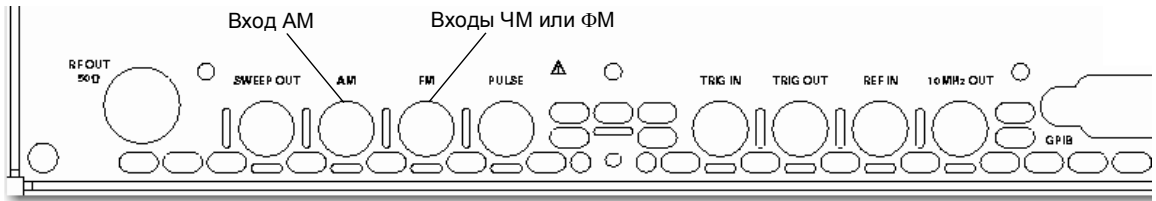
См. также “Модуляция несущего сигнала” на стр. 34.



## Использование внешнего источника модуляции



Входы на задней панели описаны на [стр. 9](#)



## Удаление смещения постоянного тока

Для удаления смещения во внешнем сигнале ЧМ или ФМ выполните калибровку DCFM или калибровку DCФМ.

**ПРИМЕЧАНИЕ** Можно выполнить калибровку для внутренних сигналов генератора, однако, смещение постоянной составляющей обычно не характерно для внутренних сигналов генератора.

1. Установите и включите необходимую модуляцию.
2. Нажмите **FM/ФМ** (ЧМ/ФМ) > **More** (Больше) > **DCFМ/DCФМ Cal** (Калибровка DCFM/DCФМ).

При выполнении калибровки с использованием сигнала постоянного тока удаляется любое смещение, вызываемое сигналом постоянного тока, а применяемый уровень постоянного тока становится новой нулевой точкой отсчета. При отключении сигнала постоянного тока еще раз выполните калибровку, чтобы установить несущую на правильную нулевую точку отсчета.

Использование аналоговой модуляции (только при наличии опции UNT)  
Использование внешнего источника модуляции

---

## 6 Использование импульсной модуляции (опция UNU)

Перед использованием этой информации необходимо ознакомиться с базовыми процедурами работы с генератором сигналов. Если не известно, как использовать различные функции, например, как настраивать уровень мощности и частоты, ознакомьтесь с информацией, которую содержит [Глава 3, “Базовые операции,”](#) на стр. 23.

- [Характеристики импульса](#) на стр. 59
- [Основная процедура](#) на стр. 61
- [Пример](#) на стр. 61

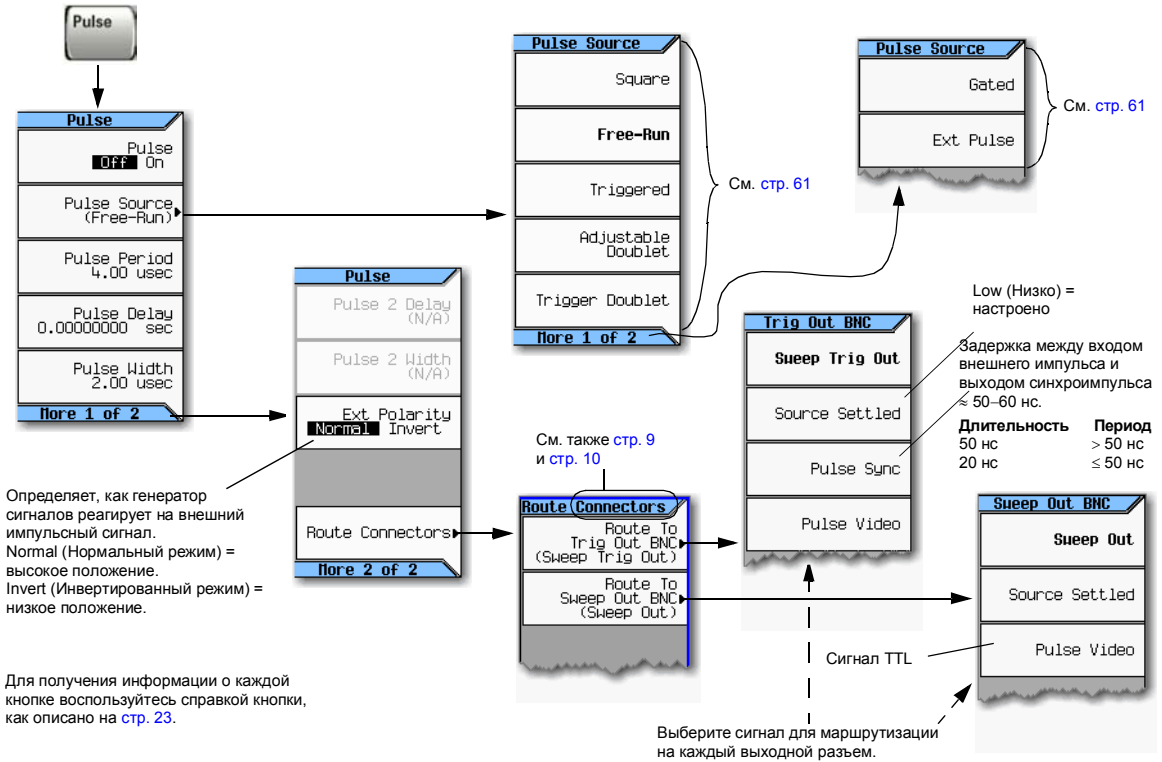


Рис. 6—1 Программные кнопки импульсной модуляции

## Характеристики импульса

**ПРИМЕЧАНИЕ** При использовании очень коротких импульсов, длительность которых ниже допустимой длительности функции автоматического регулирования сигналов (ALC) генератора сигналов, или выровненных импульсов с необычно длинным коэффициентом последовательности может быть полезно отключить функцию ALC (см. [стр. 47](#)).

Источник импульсов	Тип	Период <sup>a</sup>	Длительность и задержка <sup>a</sup>	Использует событие запуска <sup>b</sup>
<b>Квадратурный сигнал</b>	Внутренняя свободная последовательность импульсов с коэффициентом последовательности 50 %.	Определяется указанной пользователем скоростью.	—	—
<b>Свободный сигнал</b> (по умолчанию)	Внутренняя свободная последовательность импульсов	Определяется пользователем	Определяется пользователем	—
<b>Сигнал запуска</b>	Внутренняя последовательность импульсов	—	Определяется пользователем	✓
<b>Настраиваемый дуплет</b>	Две внутренние последовательности импульсов для каждого события запуска.	—	Определяется пользователем: Первый импульс отсчитывается в отношении к нарастающему перепаду сигнала запуска. Второй импульс отсчитывается в отношении к нарастающему перепаду первого импульса. См. <a href="#">Рис. на стр. 60</a>	✓
<b>Дуплет запуска</b>	Две внутренние последовательности импульсов для каждого события запуска.	—	Первый импульс следует за сигналом запуска. Второй импульс определяется пользователем. См. <a href="#">Рис. на стр. 60</a>	✓
<b>Управляемый</b>	Внутренняя последовательность управляемых импульсов	—	Определяется пользователем	✓
<b>Внешний сигнал</b>	Внешний импульсный сигнал на разъеме Pulse на задней панели	—	—	—

<sup>a</sup>Все задержки, длительности и периоды имеют разрешение 10 нс.

<sup>b</sup>Сигнал на импульсном разъеме на задней панели должен удерживаться в высоком положении минимум в течении 20 нс, чтобы запустить внутренний импульс.

Входы на задней панели описаны на [стр. 9](#)

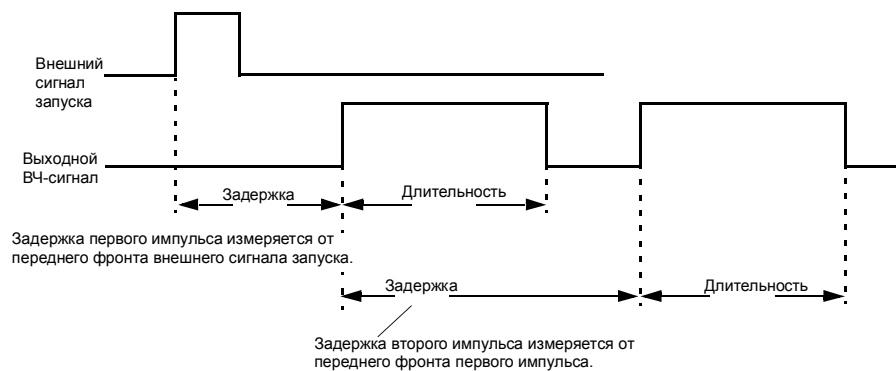
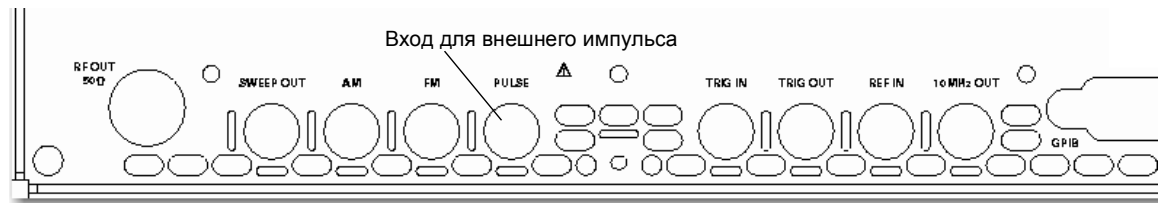


Рисунок 6–2 Настраиваемый дуплет

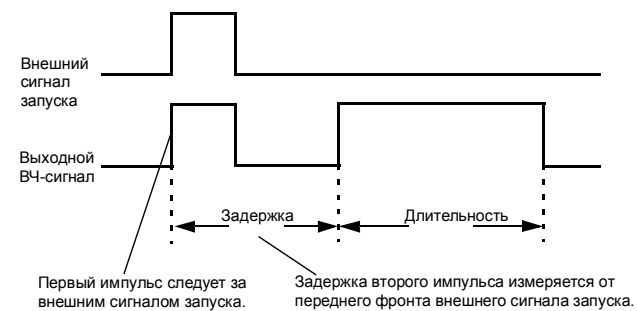


Рисунок 6–3 Дуплет запуска

## Основная процедура

1. Выполните предварительную настройку генератора сигналов.
2. Установите частоту несущего сигнала (ВЧ).
3. Установите амплитуду ВЧ.
4. Настройте параметры модуляции:
  - a. Установите источник импульсов. Нажмите **Pulse** (Импульс) > **Pulse Source** (Источник импульсов) > *выбор*
  - b. Установите параметры для выбранного источника импульсов:

Квадратурный сигнал	Свободный сигнал (по умолчанию)	Сигнал запуска	Настраиваемый дуплет	Дуплет запуска	Управляемый	Внешний сигнал
Частота импульса	—	—	—	—	—	—
—	Период импульса	—	—	—	Период импульса	—
—	Задержка импульса	Задержка импульса	Задержка импульса	Задержка импульса	—	—
—	Длительность импульса	Длительность импульса	Длительность импульса	Длительность импульса	Длительность импульса	—
—	—	—	Задержка импульса 2	—	—	—
—	—	—	Длительность импульса 2	—	—	—

5. Включите модуляцию. Нажмите кнопку **Pulse Off On** (Вкл./Выкл. импульсы) и выберите On (Вкл.). Будет отображаться индикатор PULSE, сигнализирующий о включении модуляции.
6. Включите модуляцию выходного сигнала из генератора сигналов. Нажмите кнопку **RF On Off** на лицевой панели.

Индикатор ВЧ–выхода будет светиться, информируя о передаче сигнала из разъема ВЧ–выхода.

См. также [“Модуляция несущего сигнала” на стр. 34.](#)

## Пример

В следующем примере используется заводское значение источника импульсов и задержки.

**Выход:** несущий сигнал 2 ГГц, 0 дБм, модулируемый с импульсом 24 мс с периодом 100 мс.

1. Выполните предварительную настройку генератора сигналов.
2. Установите частоту 2 ГГц.
3. Установите амплитуду 0 дБм.
4. Установите период импульса 100 микросекунды. Нажмите **Pulse** (Импульс) > **Pulse Period** (Период импульса) > **100 > usec** (мксек).

5. Установите длительность импульса 24 микросекунды. Нажмите **Pulse** (Импульс) > **Pulse Width** (Длительность импульса) > **24** > **usec** (мксек).

6. Включите импульсную модуляцию и ВЧ-выход.

Будет отображаться индикатор PULSE и светиться индикатор ВЧ-выхода.

Если модуляция выполняется неправильно, см. “На выходе ВЧ отсутствует модуляция” на стр. 143.



---

## 7 Основные цифровые операции (опция VBG не установлена)

Перед использованием этой информации необходимо ознакомиться с базовыми процедурами работы с генератором сигналов. Если не известно, как использовать различные функции, например, как настраивать уровень мощности и частоты, ознакомьтесь с информацией, которую содержит [Глава 3, “Базовые операции,”](#) на стр. 23.

См. также: “Добавление шума в реальном времени к сигналу сдвоенного ARB” на стр. 130

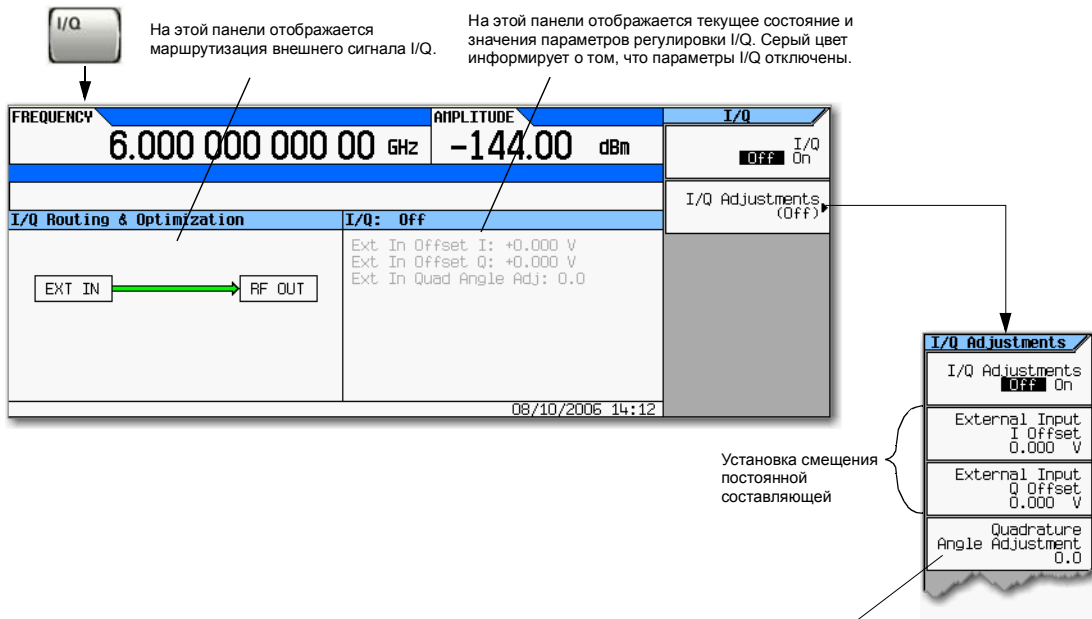
## I/Q-модуляция

Следующие факторы влияют на величину вектора ошибок:

- Разница амплитуды, фазы и задержки между каналами I и Q.
- Смещения постоянной составляющей.

Меню каналов I/Q позволяет настраивать параметры для компенсации разницы между сигналами I и Q или добавления искажений.

См. также “Модуляция несущего сигнала” на стр. 34.



Для получения информации о каждой кнопке воспользуйтесь справкой кнопки, как описано на стр. 23.

Смещение фазы сигнала Q по отношению к фазе сигнала I. Кнопка регулировки квадратуры калибруется в градусах. Данная регулировка не калибруется.

Рис. 7-1 Экран I/Q и программные кнопки

В следующей таблице указаны наиболее распространенные варианты использования регулировок.

Таблица 7—Использование регулировок I/Q

Регулировка I/Q	Эффект	Искажение
Смещение	Проникание несущей	Смещение постоянной составляющей
Угол квадратуры	Ошибка EVM	Сдвиг фазы
	Изображения I/Q	Задержка распространения сигналов I/Q

### Настройка входов лицевой панели

Генератор сигналов Agilent MXG принимает внешние аналоговые сигналы I и Q через входы на лицевой панели I и Q для модуляции на несущую.

1. Подключите кабели сигналов I и Q к разъемам на лицевой панели.
  - a. Подключите кабель аналогового сигнала I к входу I на лицевой панели генератора сигналов.
  - b. Подключите кабель аналогового сигнала Q к входу Q на лицевой панели генератора сигналов.
2. Включите модулятор I/Q: Нажмите **I/Q Off On** (Вкл./Выкл. I/Q) и выберите **On** (Вкл.).
3. Настройте параметры выходного ВЧ-сигнала:
  - a. Установите частоту несущего сигнала.
  - b. Установите амплитуду несущего сигнала.
  - c. Включите выход ВЧ-сигнала.
4. При необходимости выполните регулировку сигналов I/Q (стр. 64).

Основные цифровые операции (опция BBG не установлена)  
I/Q-модуляция

---

## 8 Основные цифровые операции (опция 651/652/654)

Перед использованием этой информации необходимо ознакомиться с базовыми процедурами работы с генератором сигналов. Если не известно, как использовать различные функции, например, как настраивать уровень мощности и частоты, ознакомьтесь с информацией, которую содержит [Глава 3, “Базовые операции,”](#) на стр. 23.

Функции, описанные в этой главе, доступны только для генераторов векторных сигналов (опция 651, 652 или 654).

- [Основные сведения о файлах сигналов](#) на стр. 68
- [Хранение, загрузка и воспроизведение сегмента сигнала](#) на стр. 70
- [Настройка смещения частоты основной полосы частот](#) на стр. 72
- [Последовательности сигналов](#) на стр. 74
- [Сохранение параметров сигнала](#) на стр. 78
- [Использование маркеров сигналов](#) на стр. 82
- [Запуск сигнала](#) на стр. 98
- [Обрезка сигнала](#) на стр. 105
- [Масштабирование сигнала](#) на стр. 114
- [I/Q-модуляция](#) на стр. 121

См. также: [“Добавление шума в реальном времени к сигналу сдвоенного ARB”](#) на стр. 130

## Основные сведения о файлах сигналов

Существует два типа файлов сигнала:

- *Сегмент* — это файл сигнала, который загружается с генератора сигналов.  
Информацию о создании и загрузке файлов сигналов см. в разделе *Руководство по программированию*.
- *Последовательность* — это файл, создаваемый в генераторе сигналов, который содержит указатели на один или несколько файлов сигналов (сегменты, другие последовательности или оба эти варианта).  
Информацию о создании последовательностей см. на [стр. 74](#).

## Память генератора сигналов

Генератор сигналов имеет два типа памяти:

- *Энергозависимая* память, носитель генератора основной полосы частот (BBG), в котором воспроизводятся или редактируются файлы сигналов.
- *Энергонезависимая* память, внутренний (int) или внешний (USB) носитель, в котором сохраняются файлы сигналов.

## Устройство воспроизведения сигналов сдвоенного генератора произвольных сигналов (ARB)

Устройство воспроизведения сигналов сдвоенного ARB позволяет воспроизводить, переименовывать, удалять, сохранять и загружать файлы сигналов, а также создавать последовательности сигналов. Устройство воспроизведения сигналов сдвоенного ARB также предоставляет возможности маркировки ([стр. 82](#)), запуска ([стр. 98](#)), обрезки ([стр. 105](#)) и масштабирования ([стр. 114](#)).

Большая часть процедур, описанных в этом разделе, начинается в меню Dual ARB (Сдвоенный ARB), показанном ниже.

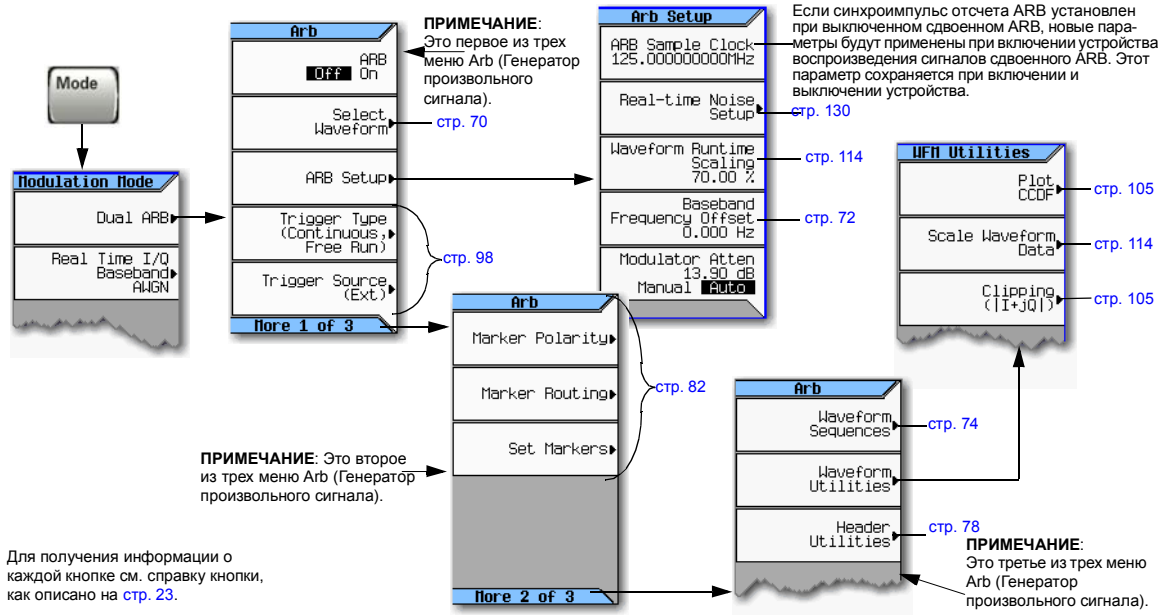


Рис. 8–1 Программные кнопки сдвоенного генератора ARB

## Хранение, загрузка и воспроизведение сегмента сигнала

См. также [Просмотр, сохранение и вызов данных на стр. 35](#).

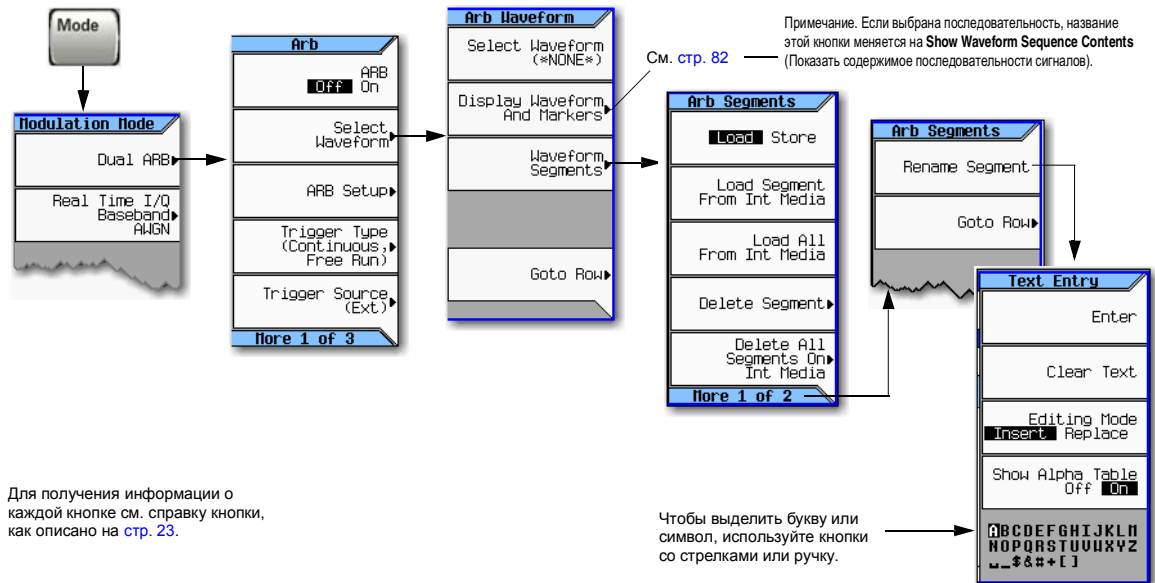


Рис. 8–2 Программные кнопки сегментов сигналов

### Сохранение/переименование сегмента сигнала в энергонезависимую память (внутренний или внешний носитель)

Для сохранения или копирования файла из памяти BBG на текущий выбранный носитель выполните следующие шаги ([стр. 41](#)). Если сегмент сигнала не загружен, см. раздел *Руководство по программированию* или используйте один из сегментов, поставляемых производителем.

1. Нажмите **Mode** (Режим) > **Dual ARB** (Сдвоенный ARB) > **Select Waveform** (Выбрать сигнал) > **Waveform Segments** (Сегменты сигнала).
2. В столбце **Segment On BBG Media** (Сегмент на носителе BBG) выделите любой сегмент сигнала.
3. Нажмите **Load Store** (Загрузить сохраненный), чтобы выделить **Store** (Сохранение).
4. Выделите сегмент сигнала, который необходимо сохранить.
5. Можно переименовать сегмент.

Если копия этого сегмента на текущем выбранном носителе уже существует, и вы не хотите ее перезаписывать, переименуйте сегмент сигнала перед сохранением:

- a. Нажмите **More** (Больше) > **Rename Segment** > (Переименовать сегмент) **Clear Text** (Очистить текст).
  - b. Введите название сегмента сигнала.
  - c. Нажмите **Enter** > (Ввод) **More** (Больше).
  - d. Выделите сегмент сигнала, который был переименован.
6. Нажмите **Store Segment to currently selected Media** (Сохранить сегмент на текущий выбранный носитель).



- Повторите шаги с **Шаг 4** по **Шаг 6** для всех сегментов, которые необходимо сохранить.

Чтобы сохранить *все* сегменты с носителя BBG на текущий выбранный носитель, нажмите **Store All to currently selected Media** (Сохранить все на текущий выбранный носитель).

## Загрузка сегмента сигнала в носитель BBG (энергозависимая память)

Сегменты сигналов необходимо переместить на носитель BBG перед воспроизведением, редактированием или включением в последовательность. При включении, выключении или перезагрузке генератора сигналов файлы удаляются с носителя BBG.

---

**ПРИМЕЧАНИЕ** При каждом включении прибора в носителе BBG автоматически создаются два сегмента, поставляемых производителем: RAMP\_TEST\_WFM и SINE\_TEST\_WFM.

---

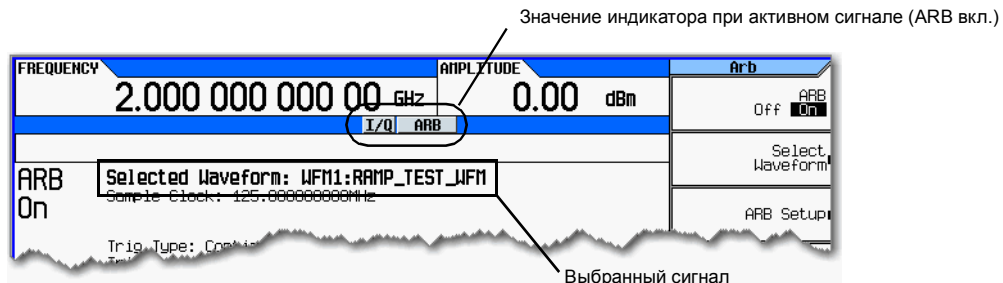
- Нажмите **Mode** (Режим) > **Dual ARB** (Сдвоенный ARB) > **Select Waveform** (Выбрать сигнал) > **Waveform Segments** (Сегменты сигнала).
- Нажмите **Load Store** (Загрузить сохраненный), чтобы выделить Load (Загрузка).
- Выделите сегмент сигнала, который необходимо загрузить.
- Если копия этого сегмента на текущем выбранном носителе уже существует, и вы не хотите ее перезаписывать, переименуйте сегмент сигнала перед загрузкой (см. процедуру, описанную выше):
- Нажмите **Load Segment From currently selected Media** (Загрузить сегмент с текущего выбранного носителя).

Чтобы загрузить *все* файлы с текущего выбранного носителя на носитель BBG, нажмите **Load All From currently selected Media** (Загрузить все с текущего выбранного носителя).

## Воспроизведение сегмента сигнала

- Нажмите **Mode** (Режим) > **Dual ARB** (Сдвоенный ARB) > **Select Waveform** (Выбрать сигнал).
- В столбце Segment On BBG Media выделите сегмент сигнала для воспроизведения.
- Нажмите **Select Waveform** > (Выбрать сигнал) **ARB Off On** (Вкл./Выкл. ARB) для выбора On (Вкл.).

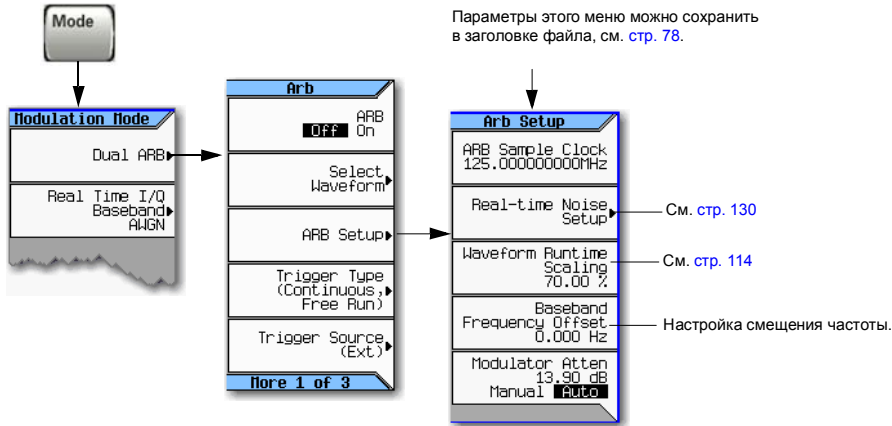
Будет выполнено воспроизведение выбранного сегмента сигнала. При генерировании сегмента сигнала включаются индикаторы I/Q и ARB, и сигнал модулирует несущий ВЧ-сигнал.



- Настройте параметры выходного ВЧ-сигнала:
  - Установите частоту несущего ВЧ-сигнала.
  - Установите амплитуду выходного ВЧ-сигнала.
  - Включите ВЧ-выход.

Теперь сегмент сигнала доступен на разъеме RF OUTPUT (выход ВЧ) генератора сигналов.

## Настройка смещения частоты основной полосы частот



Для получения информации о каждой кнопке см. справку кнопки, как описано на [стр. 23](#).

Рис. 8–3 Программная кнопка смещения частоты основной полосы частот

Смещение частоты основной полосы частот позволяет выполнить сдвиг частоты основной полосы частот до  $\pm 50$  МГц в пределах полосы частот сигнала 100 МГц BVB, в зависимости от варианта основной полосы частот генератора сигналов. Обычно функция смещения используется в следующих случаях:

- Смещение несущего сигнала с любого соединительного кабеля гетеродина (выступ несущего сигнала на несущей частоте).
- Суммирование сигнала основной полосы частот с внешних входов I и Q для создания сигнала на нескольких несущих частотах.
- Использование сигналов I/Q генератора сигналов в качестве сигналов промежуточной частоты.

**ПРИМЕЧАНИЕ** Изменение смещения частоты основной полосы частот может привести к превышению диапазона цифро–аналогового преобразователя (ЦАП), при этом генерируется ошибка 628, превышение диапазона ЦАП генератора основной полосы частот. В этом случае уменьшите значение масштаба сигнала при выполнении ([стр. 114](#)).

Значение смещения частоты основной полосы частот является параметром заголовка файла ([стр. 78](#)), поэтому это значение можно сохранить вместе с сигналом. При выборе сигнала с сохраненным значением смещения частоты генератор сигналов изменяет текущее значение в соответствии с сохраненным значением заголовка файла. Если для текущего сигнала отсутствует сохраненное значение смещения частоты основной полосы частот, генератор сигналов использует последнее установленное значение смещения частоты.

Можно также использовать функцию Save (Сохранить) ([стр. 35](#)), чтобы сохранить это значение в составе конфигурации генератора сигналов. При восстановлении конфигурации, сохраненной с помощью функции Save (Сохранить), значение смещения частоты устанавливается в соответствии с текущим значением параметра прибора, а значение, сохраненное в заголовке файла, игнорируется.

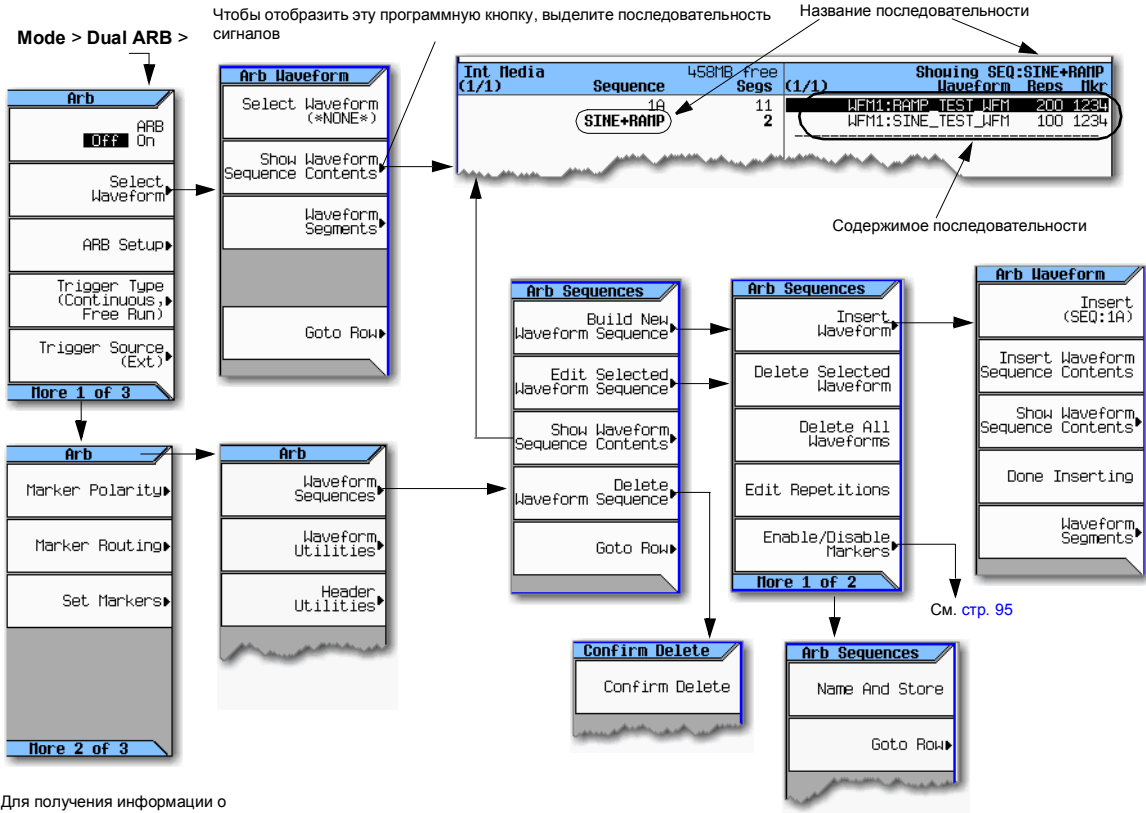
Выполните следующие действия, чтобы выполнить смещение несущего сигнала с несущего соединительного кабеля/соединительного кабеля гетеродина. В этом примере используется поставляемый производителем сигнал SINE\_TEST\_WFM. Чтобы просмотреть результат для этого примера, подключите RF OUTPUT (Выход ВЧ) генератора сигналов ко входу анализатора спектра.

1. Выберите и воспроизведите сигнал.
  - a. Нажмите **Mode** (Режим) > **Dual ARB** (Сдвоенный ARB) > **Select Waveform** (Выбрать сигнал).
  - b. В столбце Segment On BBG Media (Сегмент на носителе BBG) выберите SINE\_TEST\_WFM.
  - c. Нажмите **Select Waveform** (Выбрать сигнал).
2. Сгенерируйте сигнал: Нажмите **ARB Off On** (Выкл./Вкл. ARB) для выбора On (Вкл.).
3. Подготовьте несущий сигнал:
  - a. Установите для несущего сигнала частоту 1 ГГц.
  - b. Установите амплитуду 0 дБм.
  - c. Включите RF OUTPUT (Выход ВЧ).
4. Нажмите **ARB Setup** (Настройка ARB) > **Baseband Frequency Offset** (Смещение частоты основной полосы частот) > **20 MHz** (20 ГГц).

Будет выполнено смещение модулируемого ВЧ-сигнала с несущей частоты до 20 МГц, как показано на следующих рисунках.



## Последовательности сигналов



Для получения информации о каждой кнопке см. справку кнопки, как описано на стр. 23.

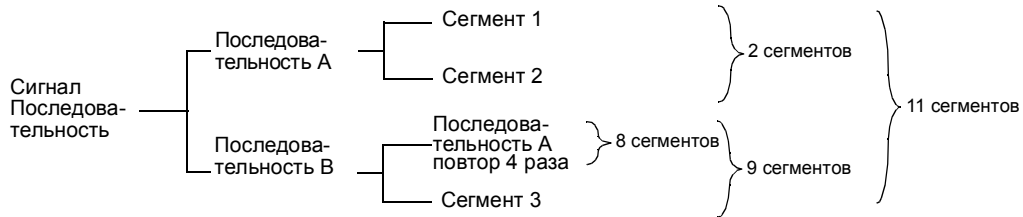
Рис. 8–4 Программные кнопки последовательности сигналов

Последовательность сигналов — это файл, который содержит указатели на один или несколько сегментов сигнала, другие последовательности сигналов или оба эти варианта. Это позволяет генератору сигналов воспроизводить несколько сегментов сигналов или других последовательностей или оба эти варианта без остановки воспроизведения сигнала только для выбора другого сигнала.

Сегменты, на которые указывает последовательность сигналов, *не* сохраняются автоматически при сохранении последовательности. Необходимо также сохранить отдельные сегменты, в противном случае они будут потеряны при выключении или перезагрузке генератора сигналов. Если сегменты расположены на внутреннем/внешнем носителе, необходимо загрузить их в носитель BFG перед выбором последовательности сигналов. При попытке воспроизвести последовательность без загрузки сегментов в носитель BFG генератор сигналов выдает сообщение: ERROR: 629, File format invalid. Если это произошло и сегменты не сохранены на внутреннем/внешнем носителе, необходимо повторно создать сегменты, используя имена файлов, на которые указывает последовательность, перед ее воспроизведением.

## Создание последовательности

Последовательность сигналов может содержать до 1024 сегментов. В нее могут входить сегменты и другие последовательности (вложенные последовательности). Генератор сигналов позволяет установить количество повторов сегментов и вложенных последовательностей во время воспроизведения. Однако повтор сегмента отличается от повтора вложенной последовательности. Сегмент можно повторить до 65535 раз, но вне зависимости от количества повторов сегмента он рассматривается как один сегмент. Однако каждый повтор вложенной последовательности считается дополнительным сегментом.



Максимальное количество повторов вложенной последовательности зависит от количества сегментов в ней и оставшегося количества сегментов (1024). Например, для последовательности, содержащей 24 сегмента и одну вложенную последовательность с 4 сегментами, вложенная последовательность ограничена 250 повторами:

$$24 + (4 \times 250) = 1024 \text{ максимальное количество сегментов в каждой последовательности}$$

Несмотря на ограничение на максимальное количество повторов вложенной последовательности, каждый сегмент вложенной последовательности можно повторить до 65535 раз.

### Пример

Выполните следующую процедуру, чтобы создать и сохранить последовательность сигналов с помощью одного повтора каждого из двух различных сегментов.

*Условие:* Сегменты сигнала хранятся в носителе BBG (энергозависимая память). Информацию о загрузке сегментов сигналов в носитель BBG см. [стр. 71](#).

1. Выберите первый сегмент:
  - a. Нажмите **Mode** (Режим) > **Dual ARB** (Сдвоенный ARB) > **More** (Больше) > **More** > (Больше) **Waveform Sequences** (Последовательности сигналов) > **Build New Waveform Sequence** > (Новая последовательность сигналов) **Insert Waveform** (Вставить сигнал).
  - b. Выделите необходимый сегмент сигнала и нажмите **Insert** (Вставить).
2. Выберите второй сегмент:
  - a. Выделите необходимый сегмент сигнала и нажмите **Insert** (Вставить).
  - b. Нажмите **Done Inserting** (Вставка завершена)
3. Укажите имя последовательности сигнала и сохраните ее в каталог файлов Seq :
  - a. Нажмите **More** (Больше) > **Name and Store** (Назвать и сохранить).
  - b. Введите имя файла и нажмите **Enter** (Ввод).

См. также “[Просмотр содержимого последовательности](#)” на [стр. 76](#) и “[Установка точек с маркерами в сегменте сигнала](#)” на [стр. 89](#).

## Просмотр содержимого последовательности

Существует два способа просмотра содержимого последовательности сигналов: с помощью программной кнопки **Waveform Sequences** (Последовательности сигнала) или программной кнопки **Select Waveform** (Выбрать сигнал):

### Программная кнопка Waveform Sequences (Последовательности сигналов)

1. Нажмите **Mode > Dual ARB > More > More > Waveform Sequences**.
2. Выделите необходимую последовательность.
3. Нажмите **Show Waveform Sequence Contents** (Показать содержимое последовательности сигналов).

### Программная кнопка Select Waveform (Выбрать сигнал)

1. Нажмите **Mode (Режим) > Dual ARB (Сдвоенный ARB) > Select Waveform (Выбрать сигнал)**.
2. В столбце *Sequence On* (Последовательность на) выделите необходимую последовательность сигналов.
3. Нажмите **Show Waveform Sequence Contents** (Показать содержимое последовательности сигналов).

## Редактирование последовательности

При редактировании последовательности сигнала можно выполнять следующие действия:

- Изменять количество повторов воспроизведения каждого сегмента или вложенной последовательности.
- Удалять из последовательности сегменты или вложенные последовательности.
- Добавлять к последовательности сегменты или вложенные последовательности.
- Включать и выключать маркеры (описано на [стр. 95](#)).
- Сохранять изменения для текущей последовательности сигналов или для новой последовательности. При выходе из меню редактирования последовательности до сохранения изменений все изменения будут потеряны. Последовательности сохраняются в каталог файлов *Seq*.

---

**ВНИМАНИЕ** При редактировании и повторном сохранении сегмента последовательности последовательность не выполняет автоматическое обновление среднееквдратического значения в своем заголовке. Необходимо выбрать и обновить информацию заголовка последовательности ([стр. 78](#)).

---

Выполните следующие действия для редактирования последовательности, содержащей два различных сегмента, таким образом, чтобы первый сегмент повторялся 100 раз, а второй — 200 раз, а затем сохраните изменения.

*Условие:* Последовательность сигналов, содержащая два различных сегмента, уже создана и сохранена (см. предыдущий пример на [стр. 75](#)).

1. Выберите последовательность:  
Нажмите **Mode > (Режим) Dual ARB > (Сдвоенный ARB) More > (Больше) More (Больше) > Waveform Sequences** (Последовательности сигналов) > *выделите необходимую последовательность* > **Edit Selected Waveform Sequence** (Редактировать выбранную последовательность сигналов).
2. Измените первый сегмент таким образом, чтобы он повторялся 100 раз:  
Выделите первый сегмент и нажмите **Edit Repetitions** (Редактировать число повторов) > **100 > Enter** (Ввод).  
Курсор переместится к следующему сегменту.
3. Измените количество повторов для выбранного элемента на 200: Нажмите **Edit Repetitions > 200 > Enter**.
4. Сохраните изменения, выполненные на предыдущих шагах:  
Нажмите **More (Больше) > Name and Store** (Назвать и сохранить) > **Enter** (Ввод).

Чтобы сохранить изменения как *новую* последовательность:

- Нажмите **More** (Больше) > **Name and Store** (Назвать и сохранить) > **Clear Text** (Очистить текст).
- Введите имя файла (например, SINE100+RMP200).
- Нажмите **Enter** (Ввод).

Измененная последовательность будет сохранена как новая последовательность сигналов.

## Воспроизведение последовательности

Если последовательность сигналов еще не создана, см. “Создание последовательности” на стр. 75.

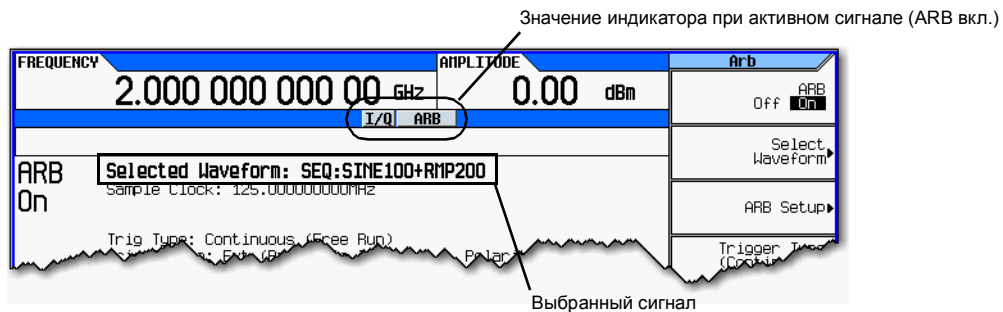
---

**ПРИМЕЧАНИЕ** Для воспроизведения сегмента последовательности отдельно или в составе последовательности сигналов сегмент должен находиться на носителе BBG. См. также “Загрузка сегмента сигнала в носитель BBG (энергозависимая память)” на стр. 71.

---

- Выберите последовательность сигналов:
  - Нажмите **Mode** (Режим) > **Dual ARB** (Сдвоенный ARB) > **Select Waveform** (Выбрать сигнал).
  - Выберите последовательность сигналов (в этом примере SINE100+RMP200) в столбце Sequence On (Последовательность на).
  - Нажмите **Select Waveform** (Выбрать сигнал).

На экране будет показан текущий выбранный сигнал (например, Selected Waveform (Выбранный сигнал) : SEQ:SINE100+RMP200).



- Сгенерируйте сигнал:

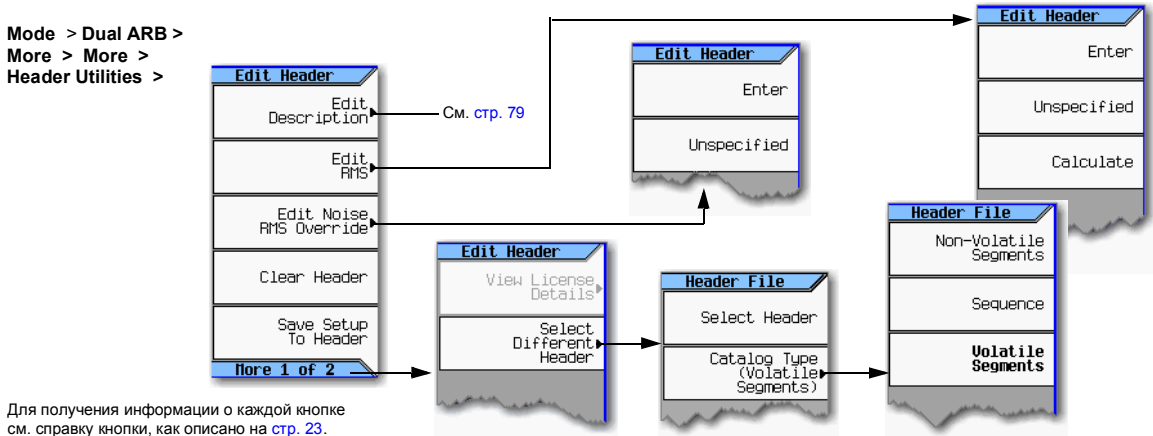
Нажмите **ARB Off On** (Выкл./Вкл. ARB) для выбора On (Вкл.).

Будет выполнено воспроизведение выбранной последовательности сигналов. При генерировании последовательности сигналов включаются индикаторы I/Q и ARB, и сигнал модулирует несущий ВЧ-сигнал.
- Настройте параметры выходного ВЧ-сигнала:
  - Установите частоту несущего ВЧ-сигнала.
  - Установите амплитуду выходного ВЧ-сигнала.
  - Включите ВЧ-выход.

Теперь последовательность сигналов доступна на разъеме RF OUTPUT (выход ВЧ) генератора сигналов.

## Сохранение параметров сигнала

В этом разделе описывается, как редактировать и сохранять заголовок файла. При загрузке только файла сигнала (данные I/Q, которые генератор сигналов воспринимает как сегмент сигнала) генератор сигналов автоматически генерирует заголовок файла и файл маркеров с именем, совпадающим с именем файла сигнала. Вначале в заголовке файла отсутствуют сохраненные значения параметров генератора сигналов, и файл маркеров содержит нули. Для данного сигнала можно сохранить значения параметров генератора сигналов и параметры в заголовке файла и параметры маркеров в файле маркеров (стр. 82). При загрузке сохраненного файла сигнала в носитель BVG заголовок файла и параметры файла маркеров автоматически применяются к генератору сигналов таким образом, что при каждом воспроизведении файла сигнала применяются одинаковые параметры устройства воспроизведения сигналов двойного ARB.



Для получения информации о каждой кнопке см. справку кнопки, как описано на стр. 23.

Рис. 8–5 Программные кнопки утилит заголовка

При создании последовательности сигналов (как описано на стр. 75) генератор сигналов автоматически создает заголовок последовательности сигналов, который имеет приоритет перед заголовками отдельных сегментов сигналов. При воспроизведении последовательности сигналов заголовки сегментов игнорируются, за исключением случаев проверки того, что все необходимые параметры установлены. При сохранении последовательности сигналов также сохраняется ее заголовок файла.

Некоторые текущие значения параметров генератора сигналов, показанные в заголовке файла, отображаются как часть меток программных кнопок, другие отображаются в сводке двойного ARB, в примере ниже.

Сводка ARB, параметры заголовка файла

Все параметры этого меню можно сохранить в заголовке файла.

Метка программной заголовка файла параметр

Метки программных заголовка файла параметры



## Просмотр и изменение информации заголовка

В следующем примере используется поставляемый производителем файл сигнала RAMP\_TEST\_WFM.

1. В носителе BBG выберите сигнал RAMP\_TEST\_WFM:
  - a. Нажмите **Mode** (Режим) > **Dual ARB** (Сдвоенный ARB) > **Select Waveform** (Выбрать сигнал).
  - b. В столбце *Segment On* (Сегмент на) выделите сигнал RAMP\_TEST\_WFM.
  - c. Нажмите **Select Waveform** (Выбрать сигнал).

2. Откройте меню **Header Utilities** (Утилиты заголовка):

Нажмите **More** (Больше) > **More** (Больше) > **Header Utilities** (Утилиты заголовка)

На рисунке [Рисунок](#) показан заголовок файла, установленный по умолчанию для поставляемого производителем сигнала RAMP\_TEST\_WFM. В столбце *Header Field* (Поле заголовка) перечислены параметры заголовка файла. Для их просмотра можно использовать кнопку **Page Down**.

В столбце *Saved Header Settings* (Сохраненные параметры заголовка) показано, что значение большинства параметров *Unspecified* (Не установлено). Это означает, что для этого отдельного параметра отсутствуют сохраненные значения.

В столбце *Current Inst. Settings* (Текущие параметры прибора) показаны текущие значения параметров генератора сигналов. В данном примере это параметры, которые будут сохранены в заголовке файла.

**ПРИМЕЧАНИЕ** Если в заголовке файла значение параметра не установлено, генератор сигналов использует текущее значение для этого параметра при выборе и воспроизведении сигнала.

Mode > Dual ARB > More > More > Header Utilities>

Header Field	Saved Header Settings	Current Inst. Settings
Description		
Sample Rate	Unspecified	125.00000000MHz
Runtime Scaling	70.00 %	70.00 %
RMS	0.814852207	N/A
Marker 1 Polarity	Unspecified	Pos
Marker 2 Polarity	Unspecified	Pos
Marker 3 Polarity	Unspecified	Pos
Marker 4 Polarity	Unspecified	Pos
ALC Hold Routing	Unspecified	None

Имя файла сигнала.

Описание может содержать до 32 символов.

Возврат сохраненных параметров заголовка к значениям, установленным по умолчанию

Значения параметров заголовка, установленные по умолчанию

Текущие значения параметров генератора сигналов

Рис. 8–6 Пример заголовка файла

3. Сохраните информацию в столбце *Current Inst. Settings* (Текущие параметры прибора) в заголовок файла:

Нажмите **Save Setup To Header** (Сохранить конфигурацию в заголовок).

Теперь в столбцах *Saved Header Settings* (Сохраненные параметры заголовка) и *Current Inst. Settings* (Текущие параметры прибора) отображаются одинаковые значения. В столбце *Saved Header Settings* (Сохраненные параметры заголовка) перечислены значения параметров, сохраненные в заголовке файла.

4. Редактирование и обновление параметров

a. Вернитесь в меню ARB Setup (Настройка ARB):

Нажмите **Return** (Возврат) > **More** (Больше) > **ARB Setup** (Настройка ARB).

Из этого меню можно получить доступ к некоторым значениям параметров генератора сигналов, которые сохранены в заголовке файла. На рисунке **Рис. 8–1 на стр. 69** показаны программные кнопки настройки ARB, используемые в следующей процедуре.

b. Установите для синхроимпульса отсчета ARB значение 5 МГц:

Нажмите **ARB Sample Clock** (Синхроимпульс отсчета ARB) > **5** > **MHz** (МГц).

c. Установите масштаб сигнала при выполнении на 60%:

Нажмите **Waveform Runtime Scaling** (Масштабирование сигнала при выполнении) > **60** > **%**.

d. Вернитесь в меню Header Utilities (Утилиты заголовка):

Нажмите **Return** (Возврат) > **More** (Больше) > **More** (Больше) > **Header Utilities** (Утилиты заголовка).

Как показано на следующем рисунке, столбец *Current Inst. Settings* (Текущие параметры прибора) теперь отражает изменения текущей конфигурации генератора сигналов, но *сохраненные* значения заголовка не изменены.

Header Field	Saved Header Settings	Current Inst. Settings
Description		
Sample Rate	125.0000000 MHz	5.000000000MHz
Runtime Scaling	70.00 %	60.00 %
RMS	0.814852207	N/A
Marker 1 Polarity	Pos	Pos
Marker 2 Polarity	Pos	Pos
Marker 3 Polarity	Pos	Pos
Marker 4 Polarity	Pos	Pos
ALC Hold Routing	None	None

Отличие значений между двумя столбцами

e. Сохраните текущие значения параметров в заголовок файла:

Нажмите программную кнопку **Save Setup To Header** (Сохранить конфигурацию в заголовок).

Значения параметров из столбца *Current Inst. Settings* (Текущие параметры прибора) теперь отображаются в столбце *Saved Header Settings* (Сохраненные параметры заголовка). Новые текущие значения параметров прибора будут сохранены в заголовок файла.

При изменении значения любого из параметров генератора сигналов, перечисленных в заголовке файла, после выбора файла сигнала измененное значение параметра(ов) отображается в столбце *Current Inst. Settings* (Текущие параметры прибора) заголовка файла и используется вместо сохраненных значений параметров заголовка. Чтобы повторно применить сохраненные значения параметров заголовка, снова выберите сигнал для воспроизведения.

## Просмотр и редактирование заголовка без выбора сигнала

Как описано на [стр. 79](#), можно просматривать и редактировать информацию заголовка сигнала после выбора сигнала. Можно также редактировать информацию заголовка сигнала без выбора сигнала или редактировать информацию для сигнала, отличного от текущего выбранного.

1. Откройте меню утилит заголовка файла:

Нажмите **Mode** (Режим) > **Dual ARB** (Сдвоенный ARB) > **More** (Больше) > **More** (Больше) > **Header Utilities** (Утилиты заголовка) > **More** (Больше) > **Select Different Header** (Выбрать другой заголовок).

Генератор сигналов отображает алфавитный список файлов сигналов на последнем выбранном носителе. На следующем рисунке показан пример поставляемых производителем сигналов на носителе BBG.

**Type** (Тип):  
WFM1 = сегмент в энергозависимой памяти  
NVWFM = сегмент в энергонезависимой памяти  
SEQ = последовательность

The screenshot shows the main interface with the following elements:

- FREQUENCY:** 6.000 000 000 00 GHz
- AMPLITUDE:** -144.00 dBm
- Header File:** Select Header
- Active Catalog:** Catalog of Volatile Segment Files (Un/BBG Media)
- Table of Segments:**

File Name	Type	Size	4kB used	1020kB free	Modified
RAMP_TEST_WFM1	WFM1	800	--/--/--	--:--	
SINE_TEST_WFM1	WFM1	800	--/--/--	--:--	
- Active Carrier:** Un/BBG Media
- Header File Selection Menu:**
  - Non-Volatile Segments
  - Sequence
  - Volatile Segments

Annotations in the image point to these specific areas with labels: "Активный каталог", "Активный каталог сигналов", "Активный носитель", "Сегменты сигналов, хранящиеся на внутреннем или внешнем носителе", "Последовательности сигналов, хранящиеся на внутреннем или внешнем носителе", and "Сегменты сигналов, хранящиеся на носителе BBG".

Для получения информации о каждой кнопке см. справку кнопки, как описано на [стр. 23](#).

2. Если необходимый каталог не показан, выберите его.
3. Выделите необходимый файл сигнала и нажмите **Select Header** (Выбрать заголовок).

Генератор сигналов отображает заголовок файла для выбранного файла сигнала.

4. Чтобы редактировать заголовок, нажмите **More** (Больше) и выполните действие, описанное в [Шаг 4 на стр. 80](#) (раздел [Просмотр и изменение информации заголовка](#)).

## Использование маркеров сигналов

Генератор сигналов предоставляет четыре маркера сигналов для пометки отдельных точек в *сегменте* сигнала. Когда генератор сигналов обнаруживает включенный маркер, дополнительный сигнал направляется на выходной разъем для событий на задней панели, соответствующий номеру маркера.

- Событие 1 доступно на разъеме EVENT 1 BNC (см. [стр. 12](#)) и на контакте разъема AUXILIARY I/O (см. [стр. 13](#)).
- События от 2 до 4 доступны на контактах разъема AUXILIARY I/O (см. [стр. 13](#)).

Можно использовать дополнительный выходной сигнал для синхронизации другого прибора с сигналом или использовать его в качестве сигнала запуска для запуска измерения в заданной точке сигнала.

Можно также настроить параметры маркеров для запуска удерживания ALC или гашения ВЧ (которое включает удерживание ALC). Подробную информацию см. в [“Использование маркеров сигналов” на стр. 82](#).

При загрузке файла сигнала, с которым не связан файл маркеров, генератор сигналов создает файл маркеров, не содержащий ни одной точки с маркером. Поставляемые производителем сегменты содержат точку с маркером в первом отсчете для всех четырех маркеров.

В следующих процедурах описано использование маркеров при работе с устройством воспроизведения сигналов сдвоенного ARB. В этих процедурах также описано два типа точек: *точка с маркером* и *точка выборки*. Точка с маркером — это точка сигнала, в которой установлен данный маркер. Можно установить один или несколько точек с маркерами для каждого маркера. *Точка выборки* — это одна из множества точек, составляющих сигнал.

При работе с маркерами сигналов используются три основных действия:

[“Удаление точек с маркерами из сегмента сигнала” на стр. 88](#)

[“Установка точек с маркерами в сегменте сигнала” на стр. 89](#)

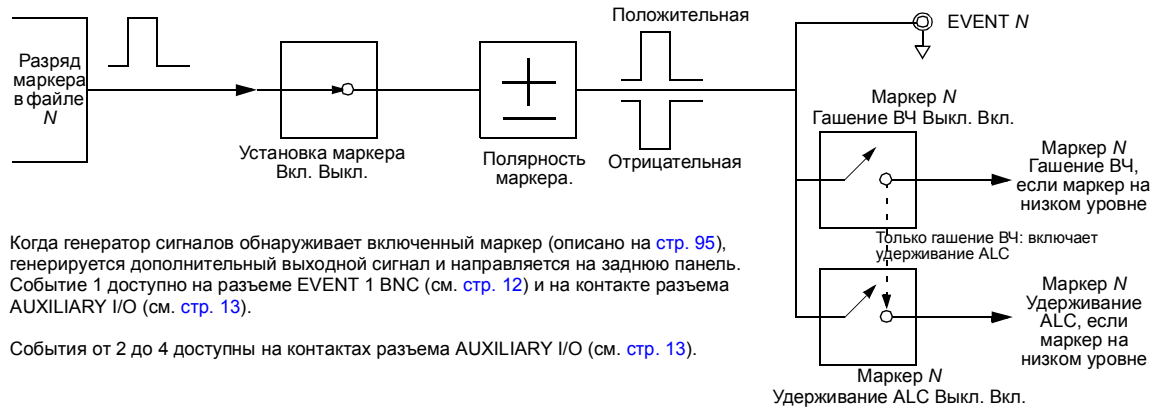
[“Управление маркерами в последовательности сигналов” на стр. 95](#)

В этом разделе также приведена следующая информация:

- [“Основные сведения о маркерах сигналов” на стр. 83](#)
- [“Доступ к утилитах маркеров” на стр. 87](#)
- [“Просмотр маркеров сегмента сигнала” на стр. 88](#)
- [“Просмотр импульса маркера” на стр. 92](#)
- [“Использование функции маркера гашения ВЧ” на стр. 93](#)
- [“Установка полярности маркера” на стр. 94](#)

## Основные сведения о маркерах сигналов

Сдвоенный ARB генератора сигналов предоставляет четыре маркера сигналов для пометки отдельных точек в сегменте сигнала. Можно установить полярность каждого маркера и точки с маркерами (на одной точке выборки или в пределах диапазона точек выборки). Каждый маркер также может выполнять удержание ALC или гашение ВЧ с удерживанием ALC.



### Реакция на сигнал маркера

Генератор сигналов выравнивает сигналы маркеров с сигналами I и Q генератора основной полосы частот. Однако некоторые параметры выходного канала ВЧ, такие как амплитуда, фильтры и т.д., могут создавать задержки между выходным сигналом EVENT маркера и модулируемым выходом ВЧ. При использовании выходного сигнала EVENT маркера проверьте сигналы (связанные с маркером для модулируемой ВЧ) на наличие любых задержек, при необходимости выключите точки с маркерами, включающие задержки ([стр. 125](#)) или выполните оба эти действия.

### Генерирование файла маркеров

При загрузке файла сигнала (как описано в *Руководстве по программированию*), с которым не связан файл маркеров, генератор сигналов автоматически создает файл маркеров, но *не* помещает в него точек с маркерами.

### Требования при редактировании точек с маркерами

Перед изменением точек с маркерами сигнала сегмент должен быть расположен на носителе BVBG (см. “Загрузка сегмента сигнала в носитель BVBG (энергозависимая память)” на [стр. 71](#)).

### Сохранение параметров полярности и маршрутизации маркеров

Параметры полярности и маршрутизации маркера сохраняются до их изменения, настройки генератора сигналов или включения и выключения питания. Чтобы убедиться, что сигнал использует правильные параметры при воспроизведении, установите полярность или маршрутизацию маркера (гашение ВЧ и удержание ALC) и сохраните информацию в заголовке файла ([стр. 78](#)).

**ПРИМЕЧАНИЕ** Если используется сигнал, который не имеет параметров маршрутизации и полярности маркера в заголовке файла, и при предыдущем воспроизведении сигнала использовалось гашение ВЧ, убедитесь, что для параметра гашение ВЧ установлено значение **None** (Нет). Если этого не сделать, возможно отсутствие выходного ВЧ-сигнала или искажение сигнала.

### Функция маркера удерживания ALC

Можно установить функцию маркера (называемую **Marker Routing** (Маршрутизация маркера) на метке программной кнопки) перед установкой точек с маркерами или после этого (стр. 89). Установка функции маркера перед установкой точек с маркерами может привести к всплескам мощности или к потере мощности на выходе ВЧ.

Используйте функцию удерживания ALC непосредственно, если сигнал содержит периоды отсутствия сигнала, пилообразные всплески или если необходимо избежать повышения динамического диапазона при гашении ВЧ (стр. 93).

Функция маркера удерживания ALC удерживает схему ALC на *среднем* значении точек выборки, установленных маркером(ми). Для положительной и отрицательной полярностей маркера ALC выбирает выходной сигнал ВЧ (несущий сигнал и любой модулируемый), когда сигнал маркера становится высоким:

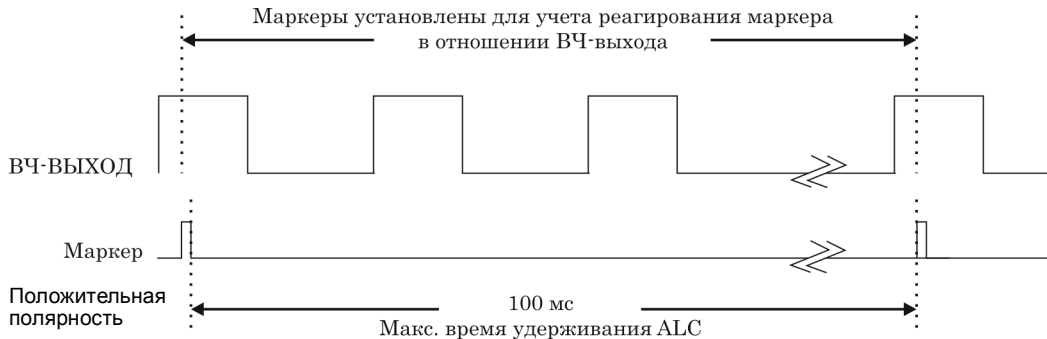
Положительный: Сигнал выбирается при включении точек с маркерами.

Отрицательная Сигнал выбирается при выключении точек с маркерами.

---

**ПРИМЕЧАНИЕ** Не используйте удерживание ALC дольше 100 мс, так как это может влиять на выходную амплитуду сигнала. Информацию об использовании более длительных интервалов см. в “Режим поиска мощности” на стр. 48.

---



---

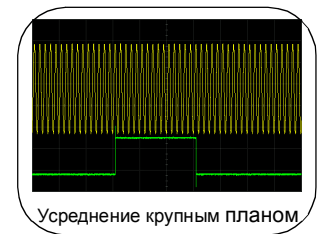
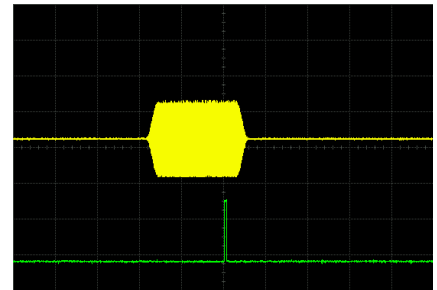
**ВНИМАНИЕ** Неправильная выборка ALC может привести к непредвиденному невыровненному состоянию, которое может вызвать выброс на выходе ВЧ и привести к повреждению тестируемого устройства или подключенного прибора. Чтобы предотвратить данную ситуацию, убедитесь, что установлены маркеры, позволяющие ALC пропускать выборку амплитуды, которая рассчитана на более высокие уровни мощности, встречающиеся в сигнале.

---

### Пример правильного использования

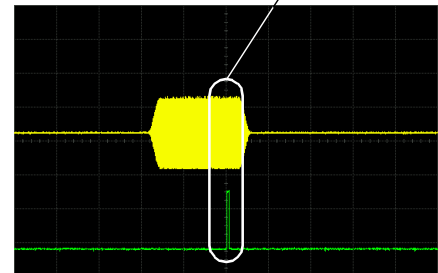
Сигнал: 1022 точки  
Диапазон маркера: 95-97  
Полярность маркера: положительная

В этом примере показан маркер, установленный для выборки области сигнала с максимальной амплитудой. Обратите внимание, что маркер установлен перед областью сигнала с минимальной амплитудой. Благодаря этому учитывается любая разница между маркером и сигналом.



ALC выполняет выборку сигнала, когда сигнал маркера становится высоким, и использует среднее значение сигнала для установки схемы ALC.

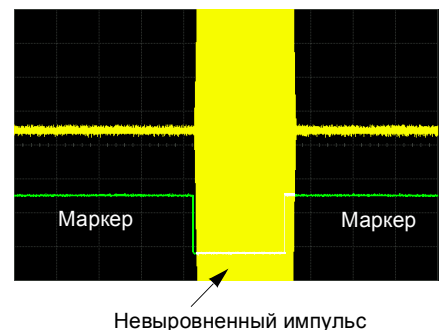
В данном примере ALC выполняет выборку при *включении* точек с маркерами (положительная полярность).



### Пример неправильного использования

Сигнал: 1022 точки  
Диапазон маркера: 110-1022  
Полярность маркера: положительная

В этом примере показан маркер, установленный для выборки нижней части того же сигнала, который настраивает схему модулирования ALC для этого уровня. Обычно это приводит к невыровненному состоянию для генератора сигналов, когда он обнаруживает высокую амплитуду импульса.



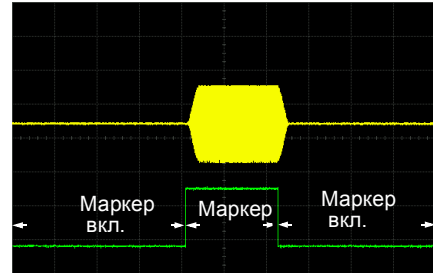
### Пример неправильного использования

Сигнал: 1022 точки

Диапазон маркера: 110-1022

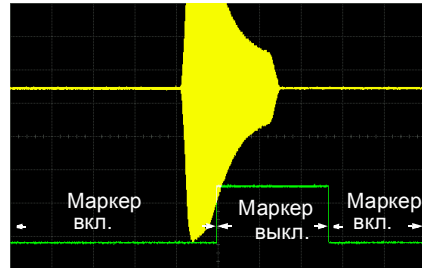
Полярность маркера: отрицательная

На этом рисунке показано, что маркер с отрицательной полярностью переходит на низкий уровень в точках *включения* маркера. Сигнал маркера переходит на высокий уровень в точках *выключения*. ALC выполняет выборку сигнала в точках *выключения* маркера.



Диапазон выборки начинается в первой точке сигнала

Выполнение выборки во время включения и выключения настраивает схему модулирования на неправильную работу для высоких уровней сигнала. Обратите внимание на повышенную амплитуду в начале импульса.

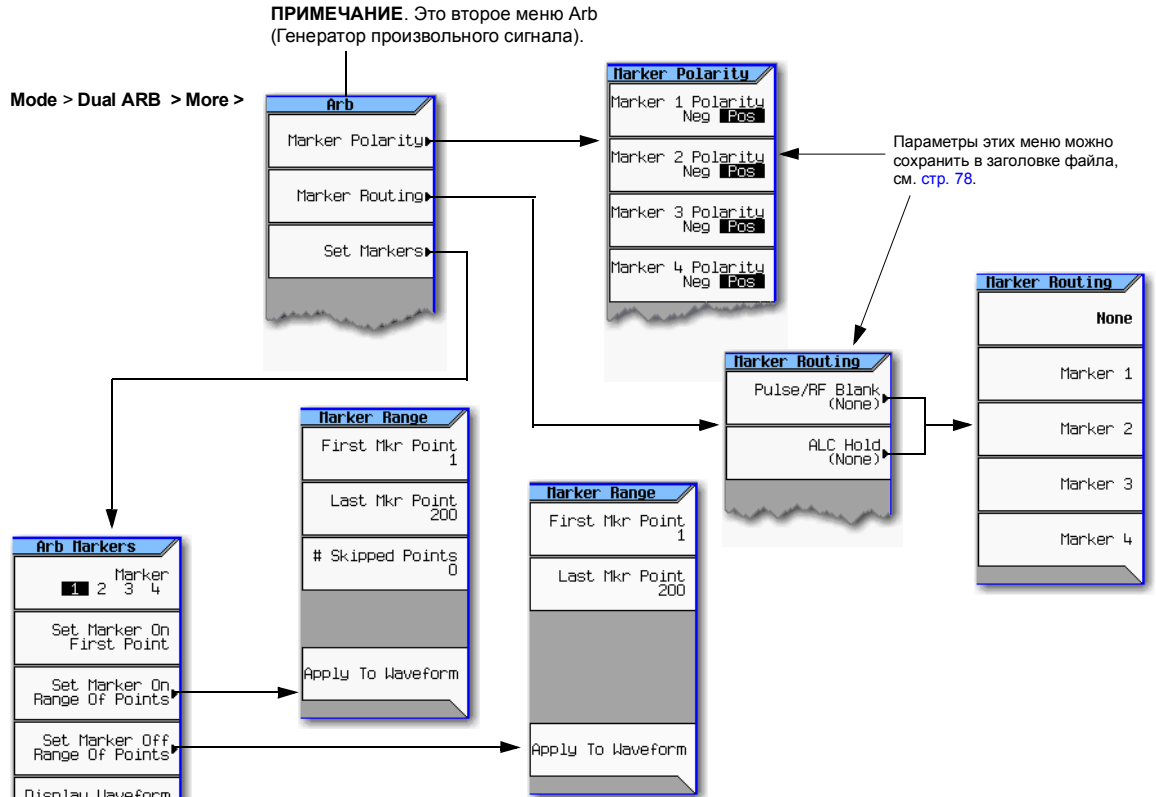


Отрицательный диапазон установлен между сигналом и временем выключения



## Доступ к утилитам маркеров

Для получения информации о каждой кнопке см. справку кнопки, как описано на [стр. 23](#).



На экране ниже показаны компоненты сигнала I и Q и точки с маркерами, установленные для поставляемого производителем сегмента.

The screenshot shows the instrument's display with the following information:

- FREQUENCY:** 6.000 000 000 00 GHz
- AMPLITUDE:** -144.00 dBm
- Marker Display:** First Sample Point
- Arb Waveform And Markers:** IFF1:RAMP\_TEST\_UFF1
- Sample Point:** 28
- Date/Time:** 05/02/2006 10:18

Точки с маркерами в первой точке выборки

Первая точка выборки, показанная на экране

Эти программные кнопки изменяют диапазон точек выборки сигнала, показанных на экране маркеров.

Каждое нажатие программной кнопки изменяет диапазон выборки примерно в два раза.

## Просмотр маркеров сегмента сигнала

Маркеры применяются к сегментам сигналов. Выполните следующие действия, чтобы просмотреть маркеры, установленные для сегмента (в этом примере используется поставляемый производителем сегмент SINE\_TEST\_WFM).

1. Во втором меню Arb (Генератор произвольного сигнала) (стр. 87) нажмите **Set Markers**.
2. Выделите необходимый сегмент сигнала (в этом примере SINE\_TEST\_WFM).
3. Нажмите **Display Waveform and Markers** (Показать сигнал и маркеры) > **Zoom in Max** (Увеличить максимально). Максимальный диапазон увеличения составляет 28 точек.

Поэкспериментируйте с функциями масштабирования, чтобы увидеть, как они влияют на отображение маркеров.

На экране может быть показано максимум 460 точек. Для сигналов с диапазоном точек выборки более 460 точек позиции маркеров могут не отображаться.

## Удаление точек с маркерами из сегмента сигнала

При установке точек с маркерами они не заменяют уже существующие точки, а устанавливаются *дополнительно* к существующим точкам. Так как маркеры суммируются, перед установкой точек просмотрите сегмент (стр. 88) и удалите все нежелательные точки. Если все маркеры удалены, уровень выходного сигнала для события равен 0 В. Для удаления точек с маркерами из сегмента он должен быть расположен на носителе BBG (стр. 71).

### Удаление всех точек с маркерами

1. Во втором меню Arb (Генератор произвольного сигнала) (стр. 87) нажмите **Set Markers** (Установить маркеры).
2. Выделите необходимый сегмент сигнала (в этом примере SINE\_TEST\_WFM).
3. Выберите необходимый номер маркера. Нажмите **Marker 1 2 3 4** (Маркер 1 2 3 4).
4. Для выбранного номера маркера удалите все точки с маркерами в выбранном сегменте:
  - a. Нажмите **Set Marker Off Range of Points** (Выключить маркеры для диапазона точек).  
Обратите внимание, что программные кнопки для первой и последней точек с маркерами соответствуют длине сигнала. Поставляемый производителем сигнал (SINE\_TEST\_WFM) содержит 200 отсчетов. Для удаления всех установленных точек с маркерами диапазон должен быть равен длине сигнала.
  - b. Нажмите **Apply To Waveform** > (Применить к сигналу) **Return** (Возврат)
5. Повторите действие **Шаг 3** для любых оставшихся точек с маркерами, которые необходимо удалить из других маркеров.

### Удаление диапазона точек с маркерами

В следующем примере используется сигнал, содержащий точки с маркерами (Marker 1 (Маркер 1)), установленные между точками от 10–20. Это упрощает просмотр точек, на которые влияет маркер. Этот подход применяется и существующим точкам, установленным вне диапазона, и к отдельной точке (стр. 89).

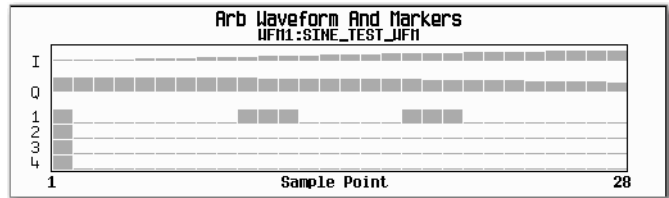
1. Во втором меню Arb (Генератор произвольного сигнала) (стр. 87) нажмите **Set Markers** (Установить маркеры), а затем выберите Marker 1 (Маркер 1).
2. Укажите первую точку выборки, которую необходимо выключить (для этого примера 13):  
Нажмите **Set Marker Off Range Of Points** (Выключить маркеры для диапазона точек) > **First Mkr Point** > 13 > **Enter**.

- Установите для последней в диапазоне точки с маркером, которую необходимо выключить, значение, меньшее или равное количеству точек в сигнале *и* большее или равное значению, установленному на [Шаг 2](#) (для этого примера 17):

Нажмите **Last Mkr Point** (Последняя точка с маркером) > **17** > **Enter** (Ввод) > **Apply To Waveform** (Применить к сигналу) > **Return** (Возврат).

Эта процедура выключает все точки с маркерами для активного маркера в пределах диапазона, установленного на [Шаги 2 и 3](#), как показано справа.

Информацию о просмотре маркеров см. на [стр. 88](#).



#### Удаление отдельной точки с маркером

Выполните действия, описанные в [“Удаление диапазона точек с маркерами”](#) на [стр. 88](#), но установите для первой и последней точек с маркерами значение точки, которую необходимо очистить. Например, если необходимо удалить маркер в точке 5, установите для первой и последней точек значение 5.

#### Установка точек с маркерами в сегменте сигнала

Для установки точек с маркерами в сегменте он должен быть расположен на носителе BBG ([стр. 71](#)).

При установке точек с маркерами они не заменяют уже существующие точки, а устанавливаются *дополнительно* к существующим точкам. Так как маркеры суммируются, перед установкой точек с маркерами в сегменте просмотрите его ([стр. 88](#)) и удалите все нежелательные точки ([стр. 88](#)).

#### Размещение маркера в пределах диапазона точек

- Во втором меню Arb (Генератор произвольного сигнала) ([стр. 87](#)) нажмите **Set Markers** (Установить маркеры).
- Выделите необходимый сегмент сигнала.
- Выберите необходимый номер маркера: Нажмите **Marker 1 2 3 4** (Маркер 1 2 3 4)
- Укажите первую точку выборки в диапазоне (для этого примера 10):

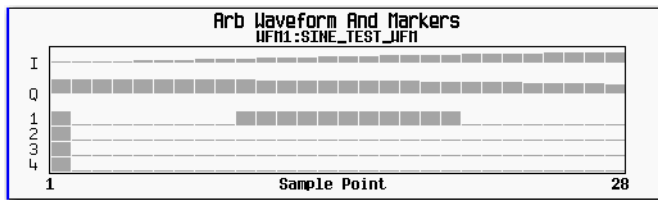
Нажмите **Set Marker On Range Of Points** (Включить маркеры для диапазона точек) > **First Mkr Point** (Первая точка с маркером) > **10** > **Enter** (Ввод).

- Установите для последней в диапазоне точки с маркером значение, меньшее или равное количеству точек в сигнале *и* большее или равное значению, установленному для первой точки с маркером (для этого примера 20):

Нажмите **Last Mkr Point** (Последняя точка с маркером) > **20** > **Enter** (Ввод).

- Нажмите **Apply To Waveform** (Применить к сигналу) > **Return** (Возврат).

Будет установлен диапазон точек с маркерами сигнала. Сигнал маркера начинается в точке выборки 10 и заканчивается в точке выборки 20, как показано на следующем рисунке.



Информацию о просмотре маркеров см. на [стр. 88](#)

### Размещение маркера в отдельной точке

#### В первой точке

1. Во втором меню Arb (Генератор произвольного сигнала) (стр. 87) нажмите **Set Markers** (Установить маркеры).
2. Выделите необходимый сегмент сигнала.
3. Выберите необходимый номер маркера:  
Нажмите **Marker 1 2 3 4** (Маркер 1 2 3 4).
4. Нажмите **Set Marker On First Point** (Включить маркеры в первой точке).

Будет установлен маркер в первой точке сегмента для номера маркера, выбранного на [Шаг 3](#).

#### В любой точке

Выполните действия, описанные в “Размещение маркера в пределах диапазона точек” на стр. 89, но установите для первой и последней точек с маркерами значение точки, которую необходимо установить. Например, если необходимо установить маркер в точке 5, установите для первой и последней точек значение 5.

### Размещение периодически повторяющихся маркеров

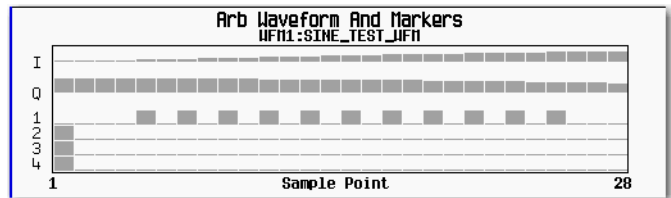
В следующем примере маркеры устанавливаются в пределах диапазона точек и указывается промежуток (пропущенные точки) между маркерами. Необходимо установить интервал *перед* применением параметров маркера. Пропущенные точки невозможно применить для установленного ранее диапазона точек.

1. Удалите все существующие точки с маркерами (стр. 83).
2. Во втором меню Arb (Генератор произвольного сигнала) (стр. 87) нажмите **Set Markers**.
3. Выделите необходимый сегмент сигнала.
4. Выберите необходимый номер маркера: Нажмите **Marker 1 2 3 4** (Маркер 1 2 3 4).
5. Укажите первую точку выборки в диапазоне (для этого примера 5): Нажмите **Set Marker On Range Of Points** (Включить маркеры для диапазона точек) > **First Mkr Point** (Первая точка с маркером) > **5** > **Enter** (Ввод).
6. Установите последнюю точку с маркером в диапазоне. (Значение последней точки с маркером в диапазоне всегда должно быть меньше или равно количеству точек в сигнале и больше или равно значению первой точки с маркером, в этом примере 25): Нажмите **Last Mkr Point** > **25** > **Enter** (Ввод).
7. Введите количество точек выборки, которые необходимо пропускать (в этом примере 1):  
Нажмите **# Skipped Points** (Пропущенные точки) > **1** > **Enter** (Ввод).
8. Нажмите **Apply To Waveform** (Применить к сигналу) > **Return** (Возврат).

В результате маркер устанавливается в каждой второй точке (одна точка выборки пропускается) в пределах диапазона точек с маркерами, как показано справа.

Информацию о просмотре маркеров см. на [стр. 88](#).

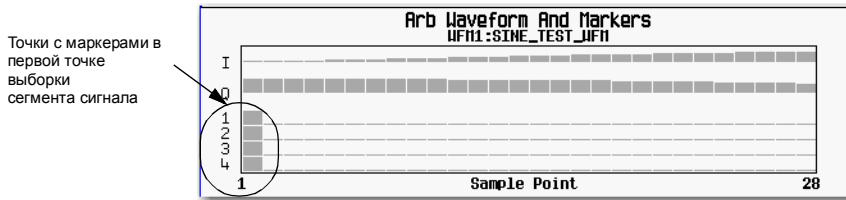
Одной из возможностей функции пропускания точек является создание синхронизирующего сигнала, такого как выход EVENT.



## Просмотр импульса маркера

При воспроизведении сигнала (стр. 77) можно обнаружить установленный и включенный импульс маркера на соответствующем номеру маркера контакте разъема для событий/разъема Aux I/O на задней панели. В этом примере описано, как посмотреть импульс маркера, сгенерированный сегментом сигнала, который содержит по крайней мере один набор точек с маркерами (стр. 89). Процесс аналогичен процессу для последовательности сигналов.

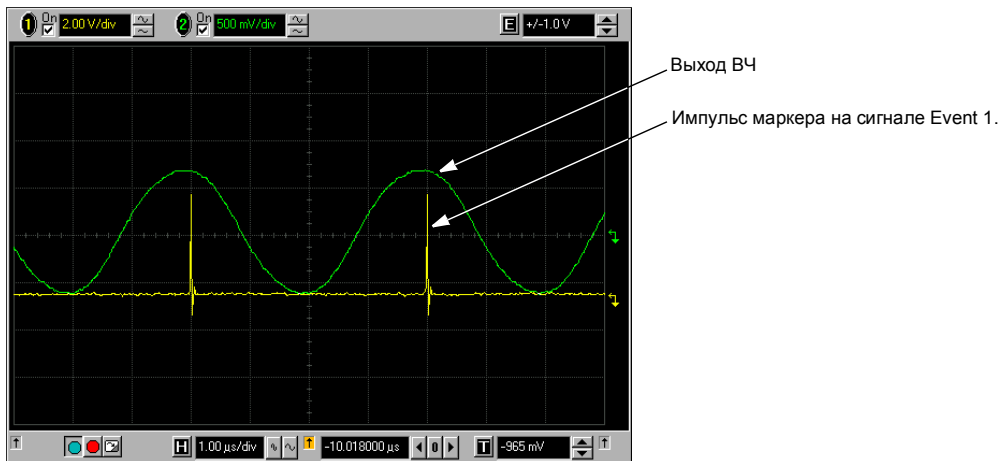
В этом примере используется поставляемый производителем сегмент SINE\_TEST\_WFM в устройстве воспроизведения сигналов сдвоенного ARB. Поставляемые производителем сегменты содержат точку с маркером в первой точке отсчета для всех четырех маркеров, как показано ниже.



Информацию о просмотре маркеров см. на стр. 88

1. В первом меню Arb (Генератор произвольного сигнала) (стр. 69) нажмите **Select Waveform**.
2. Выделите сегмент SINE\_TEST\_WFM и нажмите **Select Waveform** (Выбрать сигнал).
3. Нажмите **ARB Off On** (Выкл./Вкл. ARB) для выбора On (Вкл.).
4. Подключите выход Q OUT на задней панели Agilent MXG к входному каналу 1 осциллоскопа.
5. Подключите выход EVENT 1 на задней панели генератора сигналов к входному каналу 2 осциллоскопа.

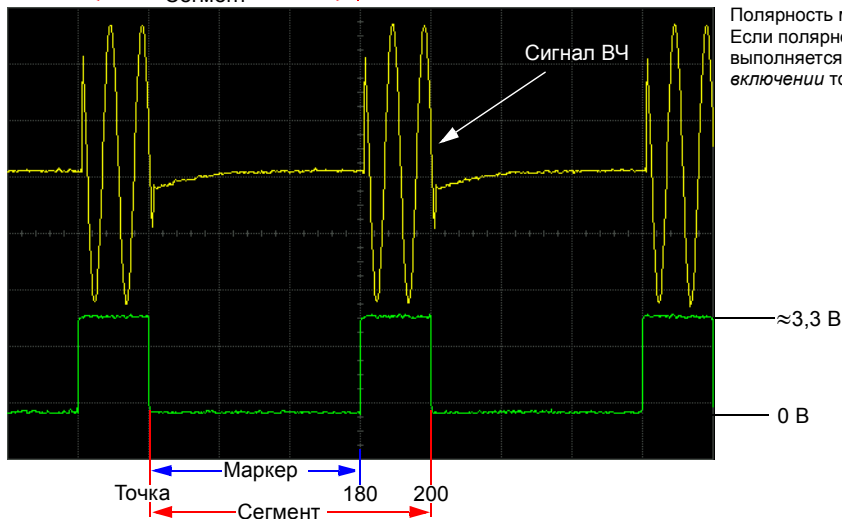
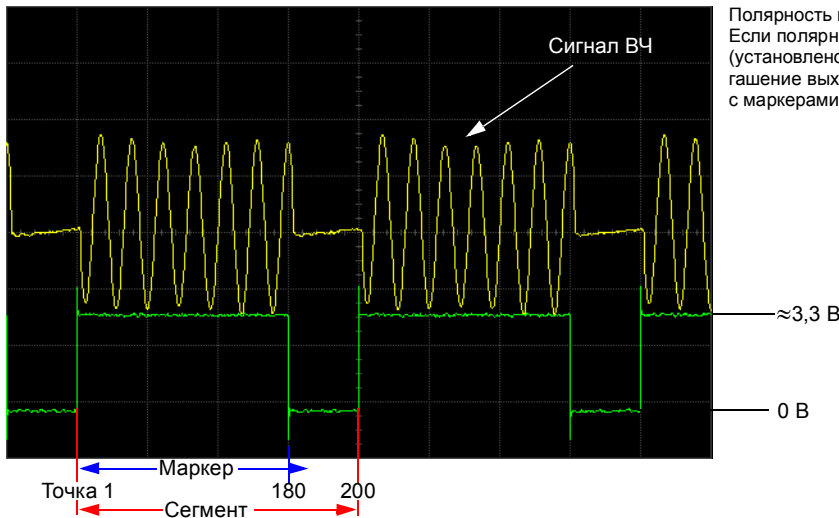
При наличии маркера 1 Agilent MXG выдает сигнал через EVENT 1, как показано в следующем примере.



## Использование функции маркера гашения ВЧ

Хотя можно установить функцию маркера (называемую **Marker Routing** на метке программной кнопки во втором меню Arb) перед установкой точек с маркерами или после этого (стр. 89), установка функции маркера перед установкой точек с маркерами может изменить выход ВЧ. Гашение ВЧ включает удержание ALC (описано на стр. 84, обратите внимание на предупреждение **ВНИМАНИЕ**, относящееся к неравномерной мощности). Генератор сигналов выполняет гашение выхода ВЧ, когда сигнал маркера переходит на низкий уровень. Этот пример является продолжением предыдущего — [Просмотр импульса маркера](#).

1. Используя поставляемый производителем сегмент SINE\_TEST\_WFM, установите Marker 1 (Маркер 1) для диапазона точек 1–180 (стр. 89).
2. В меню программных кнопок **Marker Routing** установите гашение ВЧ для Marker 1. Во втором меню Arb (стр. 87) нажмите **Marker Routing > Pulse/RF Blank** (Импульс/Гашение ВЧ) > **Marker 1** (Маркер 1).



## Установка полярности маркера

Установка отрицательной полярности маркера инвертирует сигнал маркера.

1. Во втором меню Arb (Генератор произвольного сигнала) ([стр. 87](#)) нажмите **Marker Polarity** (Полярность маркера).
2. Для каждого маркера установите необходимую полярность маркера.
  - По умолчанию установлена положительная полярность маркера.
  - Полярность каждого маркера устанавливается индивидуально.

См. также “[Сохранение параметров полярности и маршрутизации маркеров](#)” на [стр. 83](#).

Как показано на [стр. 93](#):

Положительная полярность. Точки *включения* маркера на высоком уровне ( $\approx 3,3$  В).

Отрицательная полярность. Точки *выключения* маркера на низком уровне (0 В).

Гашение ВЧ всегда выполняется в нижней части сигнала независимо от параметров полярности.



## Управление маркерами в последовательности сигналов

В сегменте сигнала точка с включенным маркером генерирует дополнительный выходной сигнал, который передается на соответствующий номеру маркера выход EVENT на задней панели (описано в “Обзор задней панели” на стр. 9). Для последовательности сигналов маркеры включаются и выключаются или выключаются для сегментов последовательно. Это позволяет выводить маркеры лишь для некоторых сегментов последовательности, а не для всех. Пока не будут изменены параметры маркеров в последовательности или пока не произойдет выключение и включение питания, параметры маркеров для последнего измененного сегмента последовательности применяются ко всем сегментам в следующей создаваемой последовательности. Информацию о создании последовательностей сигналов см. на “Создание последовательности” на стр. 75.

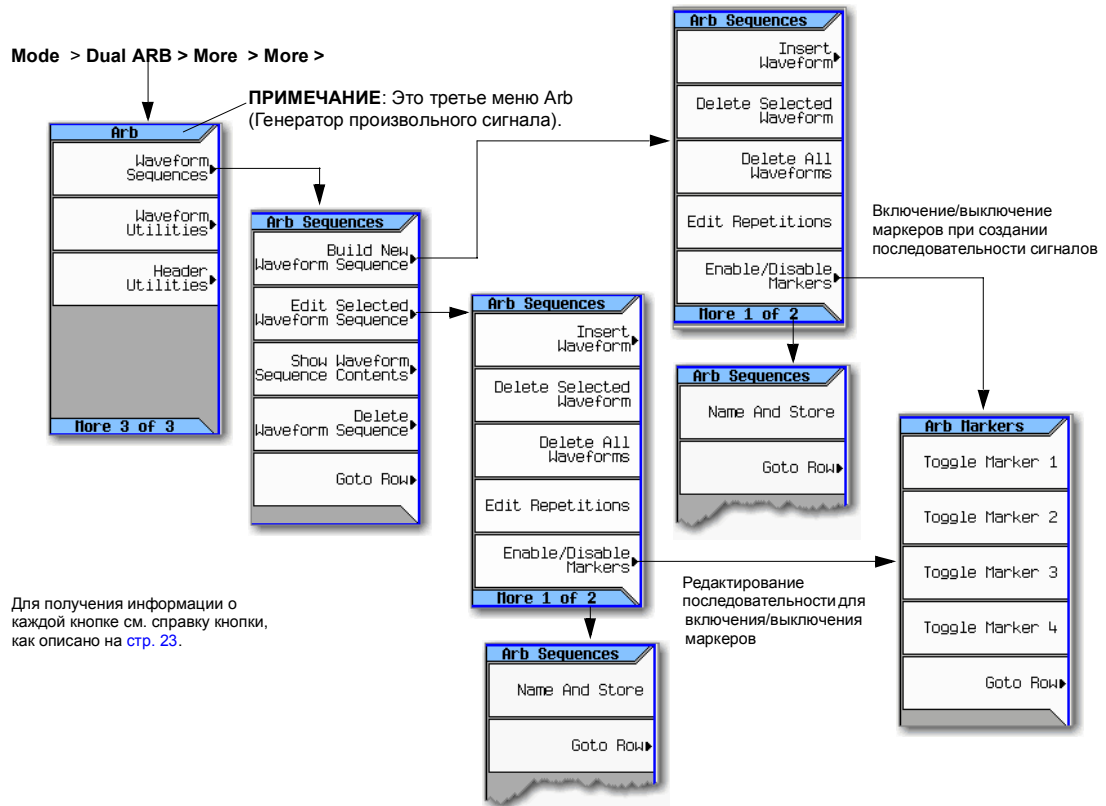


Рис. 8–7 Меню последовательностей сигналов для включения/выключения маркеров сегментов

### Включение и выключение маркеров в последовательности сигналов

Выберите сегменты сигнала в последовательности сигналов для включения или выключения маркеров каждого сегмента по отдельности. Можно включать или выключать маркеры во время создания последовательности или после создания и сохранения последовательности. Если последовательность уже сохранена, необходимо снова сохранить ее после выполнения любых изменений. Включение маркера, который не имеет точек с маркерами, не влияет на дополнительные выходы. Информацию об установке точек с маркерами в сегмент см. в “Установка точек с маркерами в сегменте сигнала” на стр. 89. В этом примере предполагается, что последовательность сигналов существует.

1. Убедитесь, что все сегменты сигнала для последовательности расположены в носителе BBG (см. стр. 71).
2. В третьем меню Arb (Генератор произвольного сигнала) нажмите **Waveform Sequences** (Последовательности сигналов).
3. Выделите необходимую последовательность сигналов.
4. Нажмите **Edit Selected Waveform Sequence** (Редактировать выбранную последовательность сигналов) > **Enable/Disable Markers** (Включить/выключить маркеры).
5. Переключите маркеры:
  - a. Выделите первый сегмент сигнала.
  - b. Нажмите **Toggle Marker 1** (Переключить маркер 1), **Toggle Marker 2** (Переключить маркер 2), **Toggle Marker 3** (Переключить маркер 3) и **Toggle Marker 4**. (Переключить маркер 4).  
Значение в столбце **Mkr** (см. рисунок ниже) показывает, что маркер включен для этого сегмента. Отсутствие элементов в этом столбце означает, что все маркеры выключены для этого сегмента.
  - c. По очереди выделите все оставшиеся сегменты и повторите Шаг b.
6. Нажмите **Return** (Возврат) > **More** (Больше) > **Name and Store** (Назвать и сохранить).
7. Переименуйте последовательность, используя кнопки ввода текста (см. стр. 70) или просто нажмите **Enter** (Ввод), чтобы сохранить последовательность с существующим именем.

Маркеры включаются или выключаются для выделенных элементов, и изменения сохраняются в файле последовательности.

На следующих рисунках показана последовательность, созданная с помощью одного из поставляемых производителем сегментов сигналов. Поставляемый производителем сегмент имеет точку с маркером в первом отсчете для всех четырех маркеров. В этом примере маркер 1 включен для первого сегмента, маркер 2 включен для второго сегмента, а маркеры 3 и 4 включены для третьего сегмента.

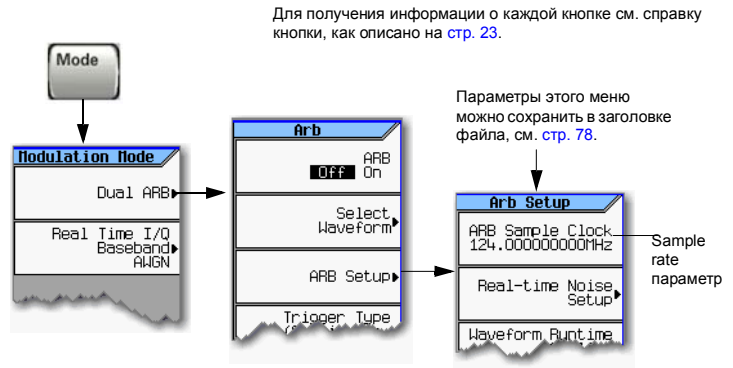
Segment On BBG Media (1/1)	Sequence On Int Media SEQ1	(UNSTORED) (1/1)	Waveform	Reps	UNTITLED Mkr
RAMP_TEST_WFM	SINE100+RNP200	WFM1:SINE_TEST_WFM	1	1	1
SINE_TEST_WFM		WFM1:SINE_TEST_WFM	1	2	2
		WFM1:SINE_TEST_WFM	1	3	3,4

Таблица отображает параметры сегментов сигнала. Столбец **Mkr** (в заголовке **UNTITLED Mkr**) показывает, какие маркеры включены для каждого сегмента. Для первого сегмента включен маркер 1, для второго — маркер 2, для третьего — маркеры 3 и 4.

Для каждого сегмента только маркеры, включенные для этого сегмента, производят дополнительный выходной сигнал на задней панели. В этом примере дополнительный сигнал маркера 1 появляется только для первого сегмента, так как он выключен для всех остальных сегментов. Дополнительный сигнал маркера 2 появляется только для второго сегмента, а дополнительные сигналы маркеров 3 и 4 появляются только для третьего сегмента.

## Использование выходного сигнала EVENT в качестве запускающего сигнала прибора

Одним из применений выходного сигнала EVENT (сигнала маркера) является запуск инструмента измерения. Можно установить маркеры для запуска измерения в начале сигнала, в любой отдельной точке сигнала или в нескольких точках сигнала. Чтобы оптимизировать использование сигнала EVENT для выполнения измерений, возможно, необходимо будет настроить частоту выборки. Расположение параметров частоты выборки показано на рисунке справа.



Выходной сигнал EVENT может отображать дрожание до  $\pm 4$  нс на нарастающем и спадающем перепаде. Дрожание можно уменьшить двумя способами.

**Метод 1:** Используйте синхроимпульс отсчета 125 МГц/N, где N — положительное целое число и 125 МГц/N может быть точно представлено на экране. Например: 125 МГц, 62,5 МГц, 31,25 МГц, 25 МГц и т.д.

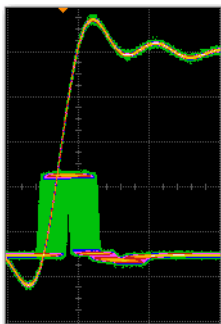
Если результат невозможно точно представить на экране, дрожание будет присутствовать.

Например:  $N = 6$  приведет к дрожанию, так как  $125 \text{ MHz} / 6 = 20,8\bar{3} \text{ MHz}$ , а это число будет округляться при отображении.

**Метод 2:** Выберите синхроимпульс отсчета и длину сигнала таким образом, чтобы маркеры были размещены через промежутки, кратные 8 нс. Например: Сигнал из 200 точек с маркером в первой точке и синхроимпульс отсчета, равный 50 МГц, приводят к появлению маркера каждые 4 мкс. Так как значение 4 мкс кратно 8 мкс, дрожание будет минимальным.

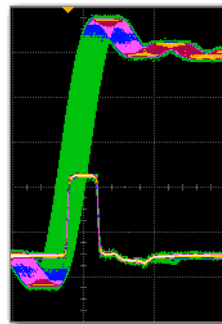
Если выходной сигнал EVENT отображает дрожание и при этом используется в качестве сигнала запуска измерения, это может привести к тому, что сигнал неправильно отображается с дрожанием. В этом случае можно установить для частоты выборки значение (см. выше), которое не приводит к появлению дрожания. Чтобы обеспечить целостность исходного сигнала при изменении частоты выборки, необходимо пересчитать значения отсчетов. На рисунках ниже показано дрожание сигнала маркера и его влияние на сигнал.

Выходной сигнал EVENT отображает дрожание из-за неоптимальной частоты выборки



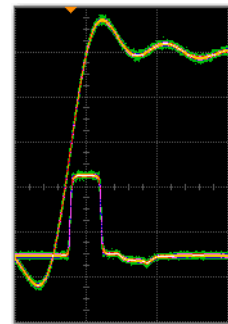
Осциллограф запускает сигнал

Сигнал отображается с дрожанием, если для его запуска использовался сигнал EVENT с дрожанием.



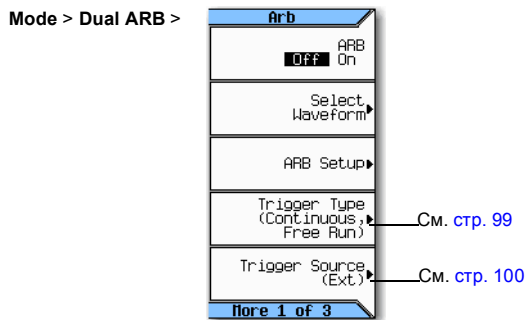
Осциллограф запускает сигнал EVENT

Дрожание устранено при использовании оптимальной частоты отсчета



Осциллограф запускает сигнал EVENT

## Запуск сигнала



Для получения информации о каждой кнопке см. справку кнопки, как описано на [стр. 23](#).

**Рис. 8–8** Программные кнопки запуска

Запускающие сигналы управляют передачей данных, контролируя, когда генератор сигналов передает модулируемый сигнал. Можно настроить параметры запуска таким образом, чтобы передача данных выполнялась один раз (режим Single (Однократный)), непрерывно (режим Continuous (Непрерывный)) или запускалась и останавливалась периодически (режимы Gated (Управляемый) и Segment Advance (По сегментам)).

Запускающий сигнал содержит положительное и отрицательное состояния. Для запуска можно использовать любое из них.

При начальном выборе режима запуска или при изменении одного режима запуска на другой возможно исчезновение несущего сигнала на выходе ВЧ до момента запуска модулируемого сигнала. Это происходит потому, что генератор сигналов обнуляет сигналы I и Q перед первым событием запуска. Чтобы обеспечить присутствие несущего сигнала на выходе ВЧ, создайте модель данных с начальными значениями напряжений I и Q, отличными от нуля.

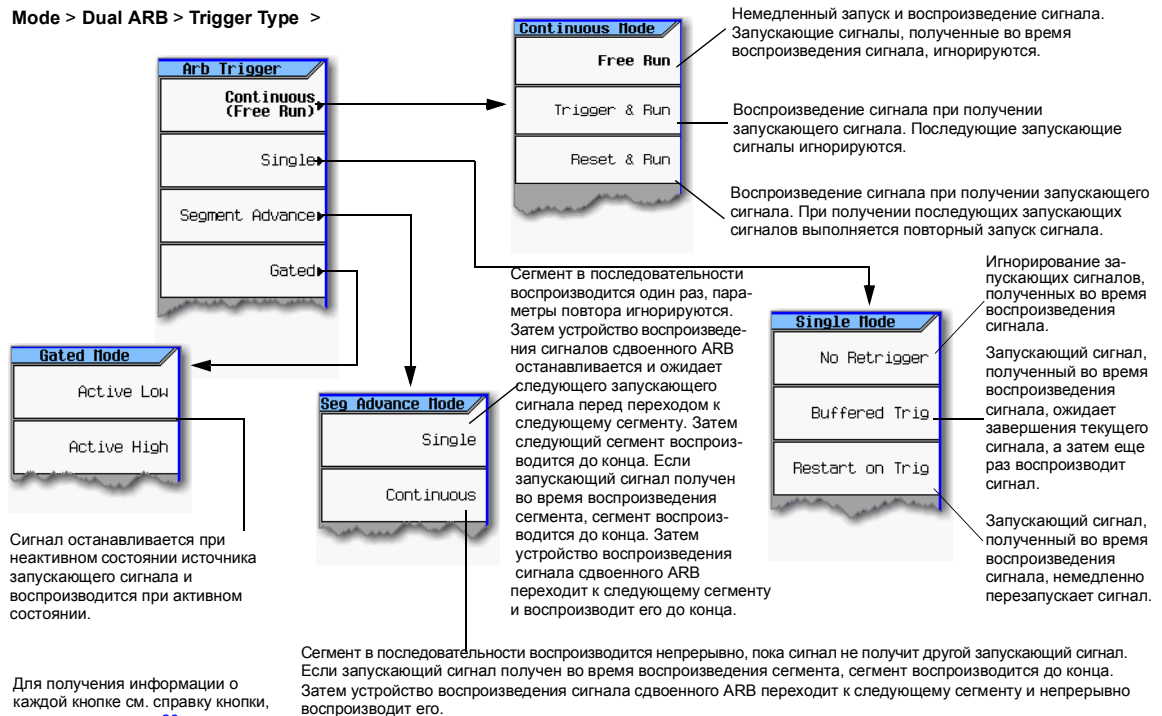
Настройка запускающего сигнала состоит из двух частей:

- *Тип* определяет характер изменения сигнала при воспроизведении (см. [Тип запускающего сигнала](#) на [стр. 99](#)).
- *Источник* определяет, каким образом генератор сигналов получает сигнал запуска, который запускает воспроизведение модулируемого сигнала (см. [Источник запуска](#) на [стр. 100](#)).

## Тип запускающего сигнала

Тип определяет режим запуска: каким образом воспроизводится сигнал при запуске.

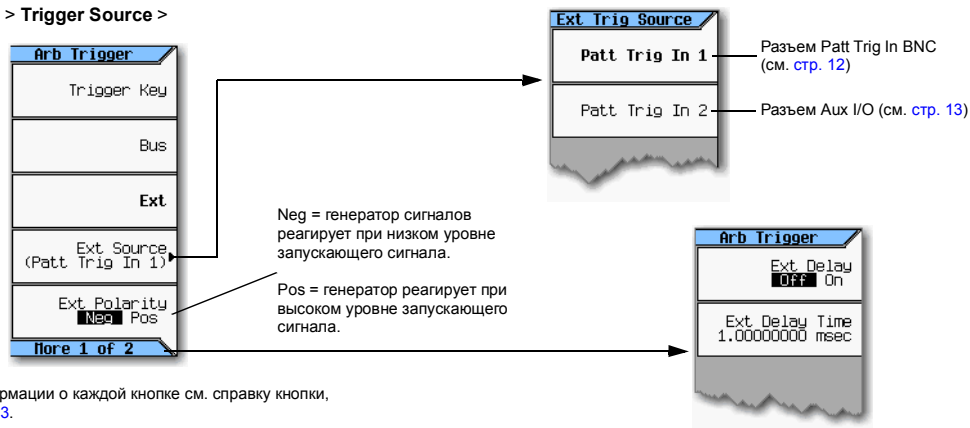
Mode > Dual ARB > Trigger Type >



- В режиме **Continuous** (Непрерывный) сигнал повторяется, пока он не будет выключен или пока не будет выбран другой сигнал, режим запуска или реакция (Free Run (Свободный запуск), Trigger & Run (Запуск и воспроизведение), Reset & Run (Перезапуск и воспроизведение)).
- В режиме **Single** (Однократный) сигнал воспроизводится один раз.
- В режиме **Segment Advance** (По сегментам) сегмент в последовательности воспроизводится, только если получен запускающий сигнал. *Источник запуска* управляет последовательным воспроизведением сегментов (см. [Пример: запуск по сегментам](#) на стр. 101). Запускающий сигнал, полученный во время циклического воспроизведения последнего сегмента, воспроизводит *первый* сегмент в последовательности.
- В режиме **Gated** (Управляемый) сигнал запускается при первом активном состоянии запуска, а затем периодически запускается и останавливается по внешнему стробирующему сигналу. См. [Пример: управляемый запуск](#) на стр. 102.

## Источник запуска

Mode > Dual ARB > Trigger Source >



Для получения информации о каждой кнопке см. справку кнопки, как описано на [стр. 23](#).

## Полярность внешнего запускающего сигнала

- В режимах Continuous (Непрерывный), Single (Однократный) и Segment Advance (По сегментам) используйте программную кнопку **Ext Polarity** (Полярность внешнего сигнала), чтобы установить полярность внешнего запускающего сигнала.
- В режиме Gated (Управляемый) полярность внешнего запускающего сигнала определяют программные кнопки **Active Low** (Активный низкий) и **Active High** (Активный высокий) ([стр. 99](#)).

## Пример: запуск по сегментам

Запуск по сегментам позволяет управлять воспроизведением сегментов в пределах последовательности сигналов. При этом типе запуска значение повторов игнорируется (стр. 76). Например, если для сегмента установлено значение повторов 50 и выбран режим запуска по сегментам Single (Однократный), сегмент воспроизводится только один раз. В следующем примере используется последовательность сигналов, состоящая из двух сегментов.

Если последовательность сигналов еще не создана и не сохранена, см. “Создание последовательности” на стр. 75.

1. Выполните предварительную настройку генератора сигналов.
2. Настройте параметры выходного ВЧ–сигнала:
  - Установите необходимую частоту.
  - Установите необходимую амплитуду.
  - Включите ВЧ–выход.
3. Выберите последовательность сигналов для воспроизведения:
  - a. Нажмите **Mode** (Режим) > **Dual ARB** (Сдвоенный ARB) > **Select Waveform** (Выбрать сигнал).
  - b. В столбце *Sequence On* (Последовательность на) выделите файл последовательности сигналов.
  - c. Нажмите **Select Waveform** (Выбрать сигнал).
4. Установите следующие параметры запуска:
  - Тип запускающего сигнала: непрерывный по сегментам  
Нажмите **Trigger Type** (Тип запуска) > **Segment Advance** (По сегментам) > **Continuous** (По сегментам).
  - Источник запуска: кнопка **Trigger**  
Нажмите **Trigger Source** (Источник запуска) > **Trigger Key** (Кнопка **Trigger**).
5. Сгенерируйте последовательность сигналов:  
Нажмите **ARB Off On** (Вкл./Выкл. ARB) и выберите **On** (Вкл.).
6. (Необязательно) Отобразите сигнал:  
Подключите RF OUTPUT (Выход ВЧ) генератора сигналов ко входу осциллографа и настройте параметры осциллографа для просмотра сигнала.
7. Запустите непрерывное воспроизведение первого сегмента сигнала:  
Нажмите кнопку **Trigger**.
8. Запустите второй сегмент:  
Нажмите кнопку **Trigger**.

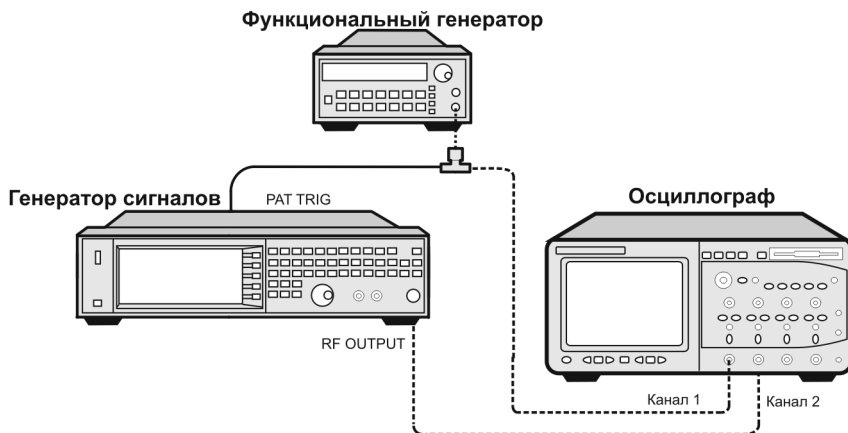
Нажатие кнопки **Trigger** приводит к остановке воспроизведения текущего сегмента и началу воспроизведения следующего сегмента.

Если воспроизводится последний сегмент в последовательности, нажатие кнопки **Trigger** приводит к началу воспроизведения *первогосегмента* в последовательности сигналов после завершения последнего сегмента.

## Пример: управляемый запуск

Управляемый запуск позволяет определить состояния включения и выключения модулируемого сигнала.

1. Подключите выход генератора функций к разъему PATT TRIG IN на задней панели генератора сигналов, как показано на следующем рисунке. Это подключение может применяться для всех способов внешнего запуска. Подключение дополнительного осциллографа позволяет оценить влияние запускающего сигнала на выход ВЧ.



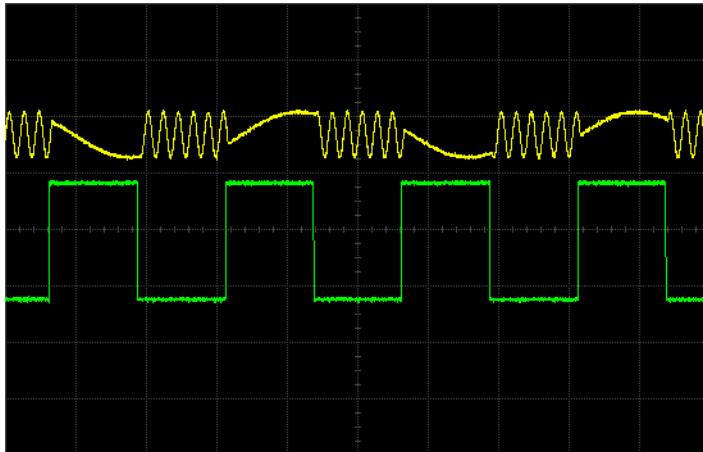
2. Выполните предварительную настройку генератора сигналов.
3. Настройте параметры выходного ВЧ–сигнала:
  - Установите необходимую частоту.
  - Установите необходимую амплитуду.
  - Включите ВЧ–выход.
4. Выберите сигнал для воспроизведения (последовательность или сегмент):
  - a. Нажмите **Mode** (Режим) > **Dual ARB** (Сдвоенный ARB) > **Select Waveform** (Выбрать сигнал).
  - b. В столбце **Segment On** (Сегмент на) или **Sequence On** (Последовательность на) выделите сигнал.
  - c. Нажмите **Select Waveform** (Выбрать сигнал).
5. Установите следующие параметры запуска:
  - Тип запускающего сигнала: Управляемый  
Нажмите **Trigger Type** > (Тип запуска) **Gated** (Управляемый).
  - Активное состояние: низкое  
Нажмите **Active Low** (Активный низкий).
  - Источник запуска: Внешний сигнал  
Нажмите **Trigger Source** > (Источник запуска) **Ext** (Внешний).
  - Входной разъем: Patt Trig In BNC на задней панели  
Нажмите **Ext Source** (Внешн. ист.) > **Patt Trig In 1** (Вход запуска формы 1).
6. Сгенерируйте сигнал. Нажмите **Return** (Возврат) > **ARB Off On** (Вкл./Выкл. ARB) и выберите **On** (Вкл.).



7. На генераторе функций настройте параметры сигнала TTL для внешнего управляемого запуска.
8. (Необязательно) Отобразите сигнал.

Настройте параметры осциллографа для отображения выхода генератора сигналов и внешнего запускающего сигнала. Будет показан сигнал, модулирующий выход в периоды *активности* управляющего сигнала (в этом примере низкий уровень).

На следующем рисунке показан вид экрана для этого примера.



## Пример: внешний запуск

Используйте следующий пример для настройки генератора сигналов для выдачи модулируемого сигнала ВЧ в течение 100 мс после изменения состояния TTL с низкого уровня на высокий, произошедшего на разъеме PATT TRIG IN на задней панели BNC.



1. Подключите генератор сигналов к генератору функций, как показано выше.
2. Настройте параметры выходного ВЧ-сигнала:
  - Установите необходимую частоту.
  - Установите необходимую амплитуду.
  - Включите ВЧ-выход.
3. Выберите сигнал для воспроизведения (последовательность или сегмент):
  - a. Нажмите **Mode** (Режим) > **Dual ARB** (Сдвоенный ARB) > **Select Waveform** (Выбрать сигнал).
  - b. В столбце **Segment On** (Сегмент на) или **Sequence On** (Последовательность на) выделите сигнал.
  - c. Нажмите **Select Waveform** (Выбрать сигнал).
4. Сгенерируйте сигнал:  
Нажмите **ARB Off On** (Вкл./Выкл. ARB) и выберите **On** (Вкл.).
5. Установите следующие параметры запуска сигнала:
  - a. Тип запускающего сигнала: однократный  
Нажмите **Trigger Type** (Тип запуска) > **Single** (Однократный) > **No Retrigger** (Без перезапуска)
  - b. Источник запуска: внешний  
Нажмите **Trigger Source** (Источник запуска) > **Ext** (Внешний).
  - c. Входной разъем: Patt Trig In BNC на задней панели  
Нажмите **Ext Source** (Внешн. ист.) > **Patt Trig In 1** (Вход запуска формы 1).
  - d. Полярность внешнего запускающего сигнала: положительная  
Нажмите **Ext Polarity** (Полярность внешнего сигнала) и выберите **Pos** (Полож.).
  - e. Внешняя задержка: 100 мс  
Нажмите **More** (Больше) > **Ext Delay** (Внешняя задержка) и выберите **On** (Вкл.).  
Нажмите **Ext Delay Time** (Длительность внешней задержки) > **100** > **msec** (мс).
6. Подготовьте генератор функций:
  - Сигнал: прямоугольное колебание 0,1 Гц
  - Уровень выхода: от 3,5 В до 5 В.

## Обрезка сигнала

Цифровые модулируемые сигналы с всплесками высокой мощности могут вызвать интермодуляционные искажения, приводящие к восстановлению спектра, что может влиять на сигналы в смежных полосах частот. Функция обрезки позволяет уменьшить всплески высокой мощности с помощью обрезки данных I и Q до выбранного процента от самого высокого всплеска, тем самым уменьшая восстановление спектра.

- [Формирование всплесков мощности](#) на стр. 106
- [Вызов восстановления спектра всплесками](#) на стр. 108
- [Уменьшение отношения мощности всплесков к средней мощности с помощью обрезки](#) на стр. 109
- [Настройка параметров круговой обрезки](#) на стр. 112
- [Настройка параметров прямоугольной обрезки](#) на стр. 113

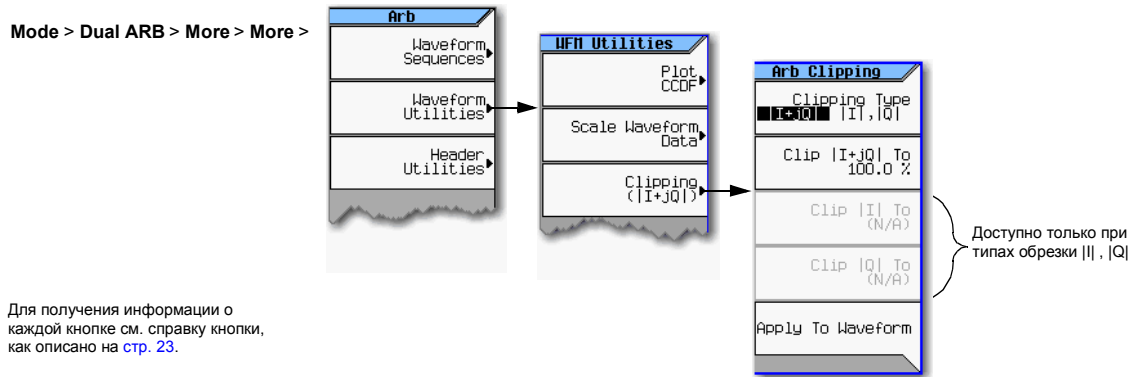


Рисунок 8–9 Программные кнопки обрезки

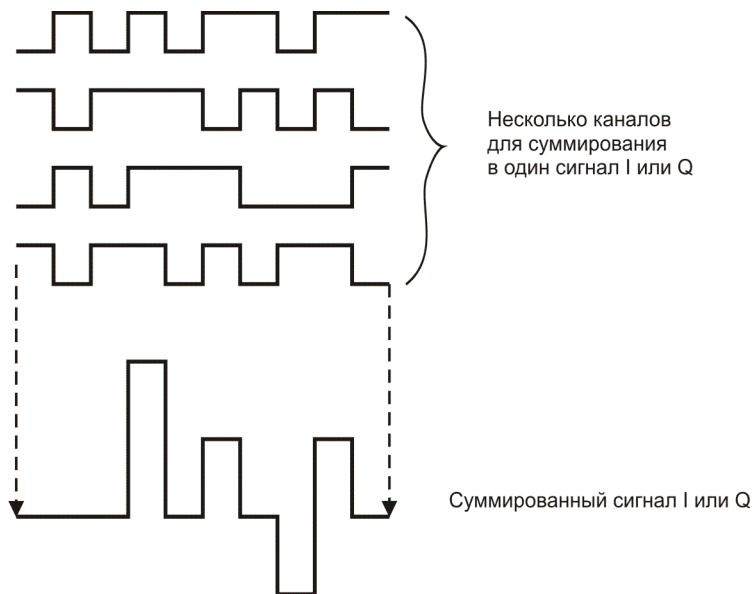
## Формирование всплесков мощности

Чтобы понять, каким образом обрезка уменьшает всплески высокой мощности, важно понять, как формируются всплески при создании сигнала.

### Суммирование нескольких каналов

Сигналы I/Q можно суммировать с нескольких каналов, как показано на следующем рисунке. Если в нескольких сигналах с отдельных каналов одновременно появляются биты с одинаковым состоянием (высоким или низким), в итоговом сигнале появляется необыкновенно высокий всплеск мощности (положительный или отрицательный).

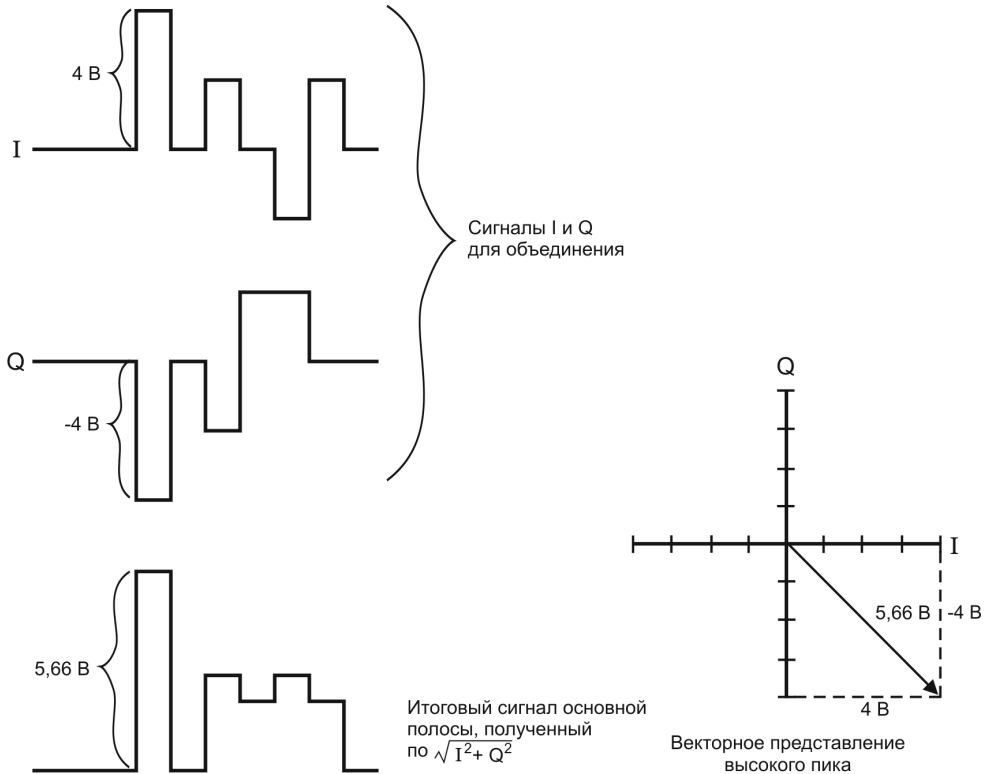
Так как высокие и низкие состояния битов в сигналах с каналов чередуются в случайном порядке и обычно приводят к эффекту отмены, всплески высокой мощности при суммировании нескольких каналов происходят редко.



### Комбинирование сигналов I и Q

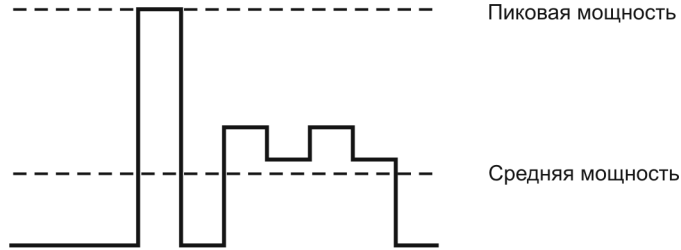
Если сигналы I и Q комбинируются в модуляторе I/Q для создания сигнала ВЧ, величина огибающей ВЧ равна  $\sqrt{I^2 + Q^2}$ , где возведение в квадрат значений I и Q всегда дает положительное значение.

Как показано на следующем рисунке, одновременные положительные и отрицательные всплески в сигналах I и Q не уравновешивают друг друга, а комбинируются и создают еще больший всплеск.

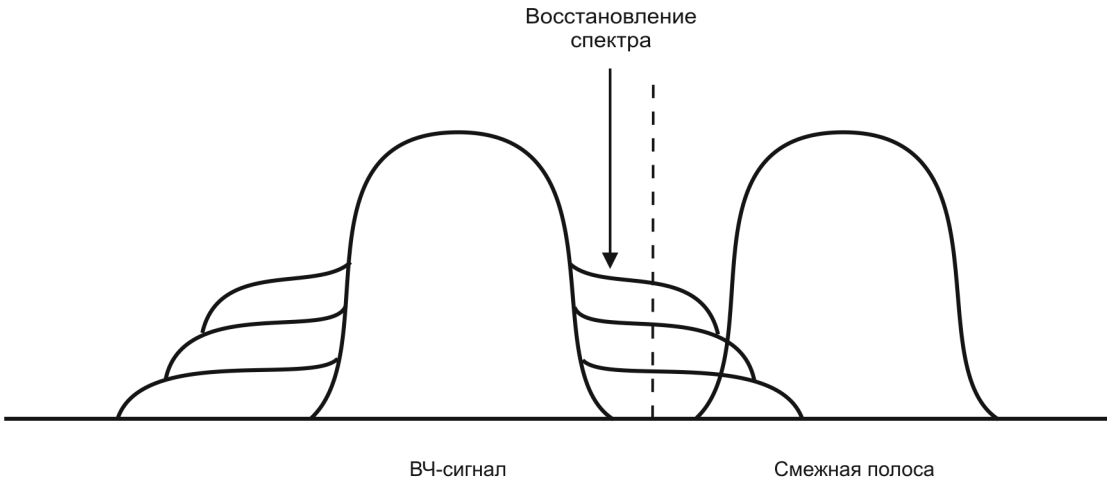


## Вызов восстановления спектра всплесками

В сигнале редкие всплески высокой мощности приводят к тому, что сигнал имеет высокое отношение мощности всплесков к средней мощности, как показано на следующем рисунке.



Так как коэффициент усиления усилителя мощности передатчика настроен для обеспечения определенной средней мощности, большие всплески могут привести к тому, что усилитель мощности перейдет к насыщению. Это вызывает интермодуляционные искажения, которые приводят к восстановлению спектра. Рекристаллизация спектра — это ряд частот, которые появляются по обеим сторонам несущей (подобно боковым полосам) и расходятся по смежным полосам частот (см. следующий рисунок). Обрезка обеспечивает решение этой проблемы, уменьшая отношение мощности всплесков к средней мощности.



## Уменьшение отношения мощности всплесков к средней мощности с помощью обрезки

Можно уменьшить отношение мощности всплесков к средней мощности и, следовательно, восстановлению спектра с помощью обрезки сигнала. Обрезка ограничивает всплески мощности с помощью обрезки данных I и Q до выбранного процента от самого высокого пика. Генератор сигналов обеспечивает два типа обрезки:

- *Круговая* обрезка применяется для композиции данных I/Q (данные I и Q обрезаются одинаково).

Как показано на [Рисунок 8–10](#), уровень обрезки остается постоянным для всех фаз вектора и в векторном представлении выглядит как круг.

- *Прямоугольная* обрезка применяется к данным I и Q независимо.

Как показано на [Рис. на стр. 110](#), уровень обрезки для I и Q отличается и в векторном представлении выглядит как прямоугольник.

Целью обоих типов обрезки круговой и прямоугольной, является обрезка сигнала до такого уровня, при котором уменьшается восстановление спектра, но *не* нарушается целостность сигнала. На двух дополнительных графиках интегральной функции распределения на [Рис. на стр. 111](#) показано уменьшение отношения средней мощности к мощности всплесков, которое происходит после применения круговой обрезки к сигналу.

Чем ниже значение обрезки, тем ниже пропускаемые всплески мощности (тем большая часть сигнала обрезается). Часто обрезку всплесков можно выполнить без значительного влияния на оставшуюся часть сигнала. В большинстве случаев данные, которые в другом случае могли бы быть потеряны в процессе обрезки, сохраняются благодаря функции коррекции ошибок, встроенной в системы кодирования. Однако при использовании избыточной обрезки потерянные данные восстановить невозможно. Поэкспериментируйте с параметрами обрезки, чтобы определить процент, который уменьшает восстановление спектра без потери необходимых данных.

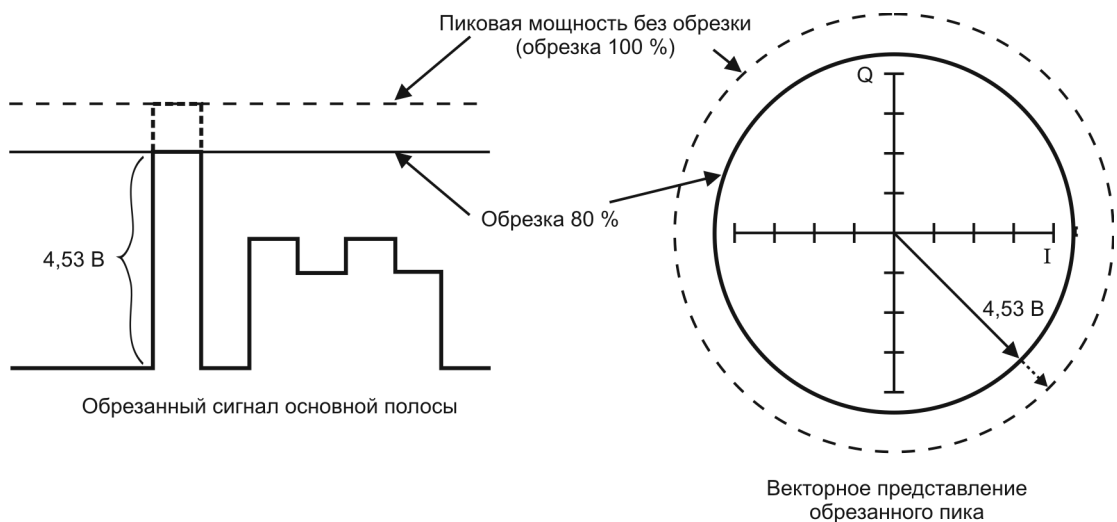
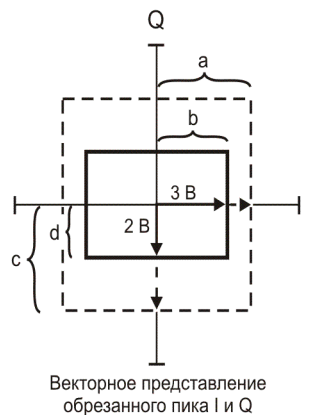
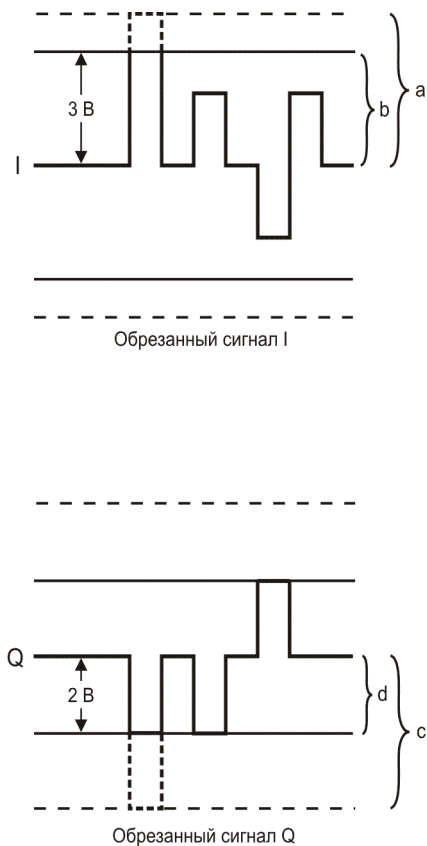


Рис. 8–10 Круговая обрезка



- a) Установлена обрезка  $|I|$  100 % (нет обрезки)
- b) Установлена обрезка  $|I|$  75 % самого крупного пика
- c) Установлена обрезка  $|Q|$  100 % (нет обрезки)
- d) Установлена обрезка  $|Q|$  50 % самого крупного пика

Рис. 8–11 Прямоугольная обрезка



Интегральная функция распределения

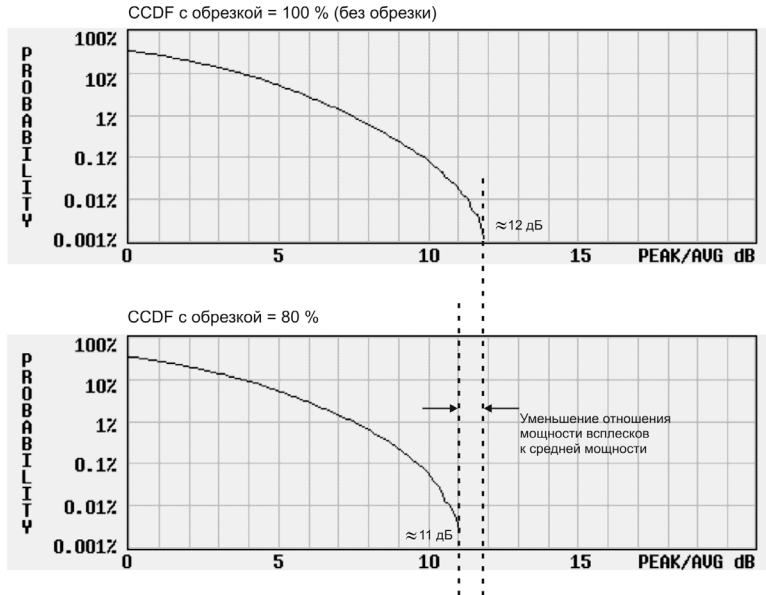


Рис. 8–12 Уменьшение отношения мощности всплесков к средней мощности

## Настройка параметров круговой обрезки

Используйте этот пример для настройки параметров круговой обрезки и просмотра ее влияния на отношение мощности всплесков к средней мощности сигнала. Круговая обрезка выполняет обрезку комбинированных данных I/Q (данные I и Q обрезаются одинаково). Дополнительную информацию о круговой обрезке см. в “Уменьшение отношения мощности всплесков к средней мощности с помощью обрезки” на стр. 109.

---

**ВНИМАНИЕ** Обрезка является необратимой и суммирующей операцией. Сохраните копию файла сигнала перед применением обрезки.

---

### Копирование файла сигнала

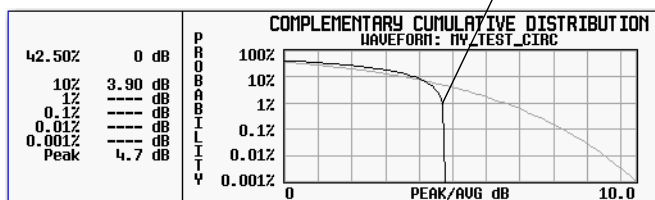
1. Отобразите файлы генератора сигналов: Нажмите **File** (Файл) > **Catalog Type** (Тип каталога) > **More** (Больше) > **Volatile Segments** (Сегменты в энергозависимой памяти).
2. Выберите сигнал RAMP\_TEST\_WFM.
3. Нажмите **Copy File** (Копировать файл).
4. Введите имя копии (в этом примере имя MY\_TEST\_CIRC) и нажмите **Enter** (Ввод).

### Применение круговой обрезки к скопированному файлу сигнала

1. Откройте меню DUAL ARB Waveform Utilities (Служебные для сигнала сдвоенного ARB): Нажмите **Mode** (Режим) > **Dual ARB** (Сдвоенный ARB) > **More** (Больше) > **More** > **Waveform Utilities** (Служебные для сигнала).
2. В списке файлов выделите скопированный файл (в этом примере MY\_TEST\_CIRC).
3. Создайте график CCDF: Нажмите **Plot CCDF** (График CCDF).

4. Оцените форму и положение графика сигнала (темная линия в примере справа).

Образец графика сигнала до обрезки



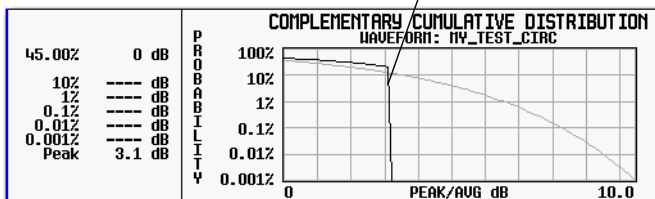
5. Включите круговую обрезку: Нажмите **Return** (Возврат) > **Clipping** (Обрезка) > **Clipping Type** (Тип обрезки) и выберите I+jQ.

6. Установите круговую обрезку на 80 %: Нажмите **Clip I+jQ To** (Обрезать I+jQ до) > **80** > %.

7. Примените обрезку до 80 % к данным I и Q. Нажмите **Apply to Waveform** (Применить к сигналу).

8. Создайте график CCDF (см. пример справа). Нажмите **Plot CCDF** (График CCDF).

Образец графика сигнала после прямоугольной обрезки



9. Оцените график сигнала после обрезки.

Обратите внимание на уменьшение отношения мощности всплесков к средней мощности по сравнению с предыдущим графиком.

## Настройка параметров прямоугольной обрезки

Используйте этот пример для настройки параметров обрезки. Прямоугольная обрезка выполняет обрезку данных I и Q независимо. Дополнительную информацию о прямоугольной обрезке см. в “Уменьшение отношения мощности всплесков к средней мощности с помощью обрезки” на стр. 109.

**ВНИМАНИЕ** Обрезка является необратимой и суммирующей операцией. Сохраните копию файла сигнала перед применением обрезки.

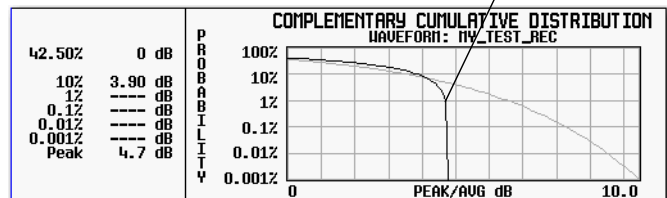
### Копирование файла сигнала

1. Отобразите файлы генератора сигналов. Нажмите **File** (Файл) > **Catalog Type** (Тип каталога) > **More** (Больше) > **Volatile Segments** (Сегменты в энергозависимой памяти).
2. Выберите сигнал RAMP\_TEST\_WFM.
3. Нажмите **Copy File** (Копировать файл).
4. Введите имя копии (в этом примере имя MY\_TEST\_REC) и нажмите **Enter** (Ввод).

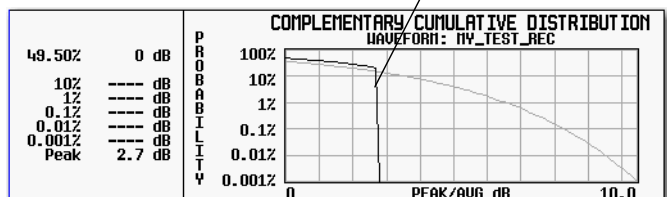
### Применение прямоугольной обрезки к скопированному файлу сигнала

1. Откройте меню DUAL ARB Waveform Utilities (Службные для сигнала сдвоенного ARB): Нажмите **Mode** (Больше) > **Dual ARB** (Сдвоенный ARB) > **More** (Больше) > **More** (Больше) > **Waveform Utilities** (Службные для сигнала).
2. В списке файлов выделите скопированный файл (в этом примере MY\_TEST\_REC).
3. Создайте график CCDF. Нажмите **Plot CCDF** (График CCDF).
4. Оцените форму и положение графика сигнала (темная линия в примере справа).
5. Включите прямоугольную обрезку: Нажмите **Return** (Возврат) > **Clipping** (Обрезка) > **Clipping Type** (Тип обрезки) и выберите III, IQI.
6. Установите для данных I значение обрезки 80 %. Нажмите **Clip III To** (Обрезать III до) > **80** > %.
7. Установите для данных Q значение обрезки 40%. Нажмите **Clip IQI To** (Обрезать IQI до) > **40** > %.
8. Примените прямоугольную обрезку к сигналу. Нажмите **Apply to Waveform** (Применить к сигналу).

Образец графика сигнала до обрезки



Образец графика сигнала после круговой обрезки



10. Оцените график сигнала после обрезки.

Обратите внимание на уменьшение отношения мощности всплесков к средней мощности по сравнению с предыдущим графиком.

## Масштабирование сигнала

В генераторе сигналов используется алгоритм интерполяции (выборка между точками данных I/Q) при воспроизведении сигнала. Для обычных сигналов эта интерполяция вызывает выбросы, что может привести к состоянию ошибки выхода за пределы диапазона ЦАП. В этой главе описывается, как возникают ошибки выхода за пределы диапазона ЦАП и как можно использовать масштабирование сигнала для предотвращения этих ошибок.

- [Возникновение ошибок выхода за пределы диапазона ЦАП](#) на стр. 116
- [Устранение ошибок превышения диапазона ЦАП с помощью масштабирования](#) на стр. 117
- Масштабирование сигнала генератора Agilent MXG на [стр. 118](#) и [стр. 119](#):
  - Масштабирование сигнала при выполнении для изменения масштаба воспроизводимого сигнала
  - Масштабирование сигнала с постоянным масштабом для текущего воспроизводимого сигнала или файла сигнала в носителе BCG, не воспроизводимого в данный момент.

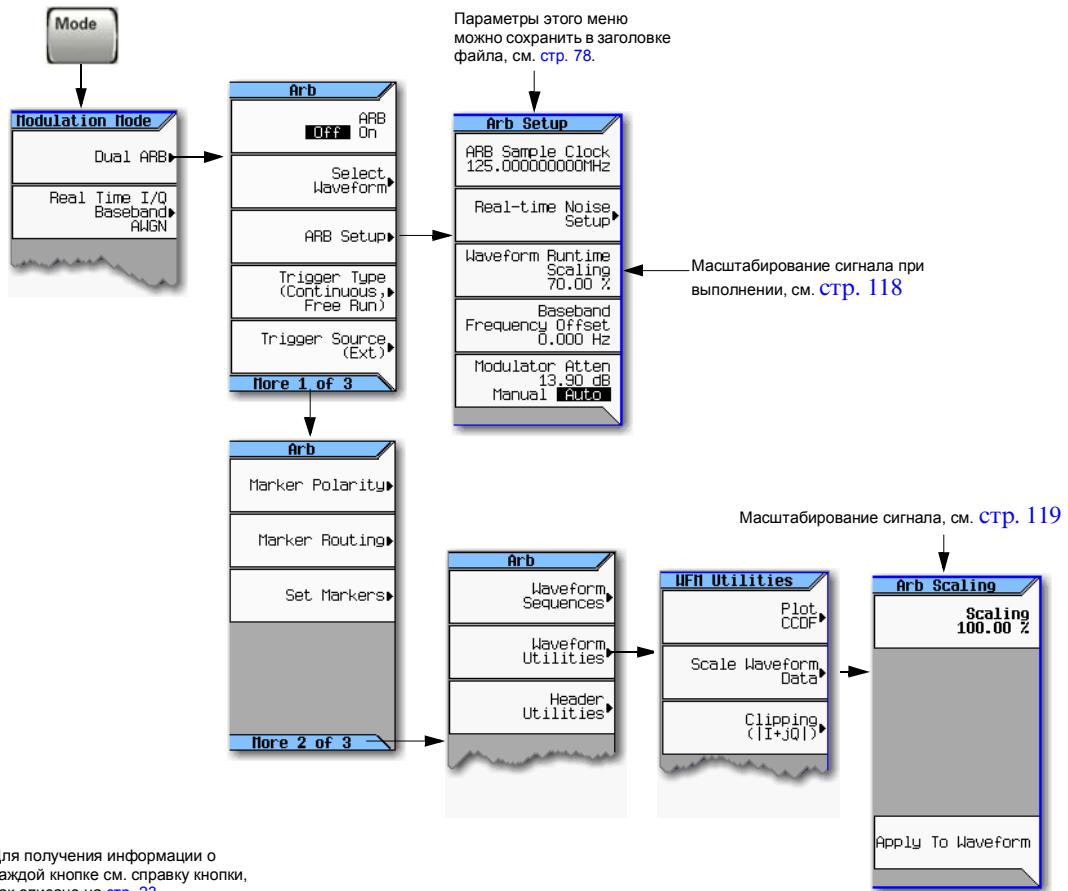
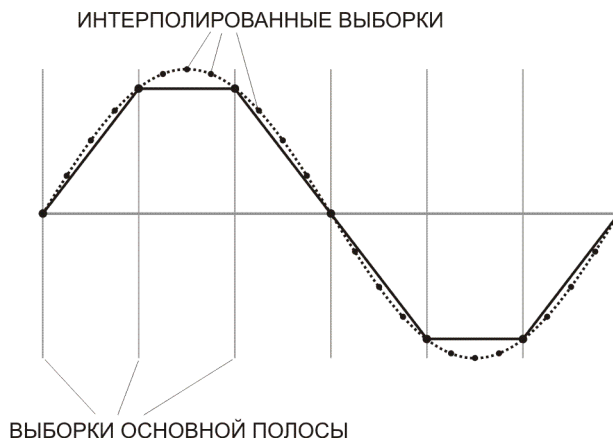


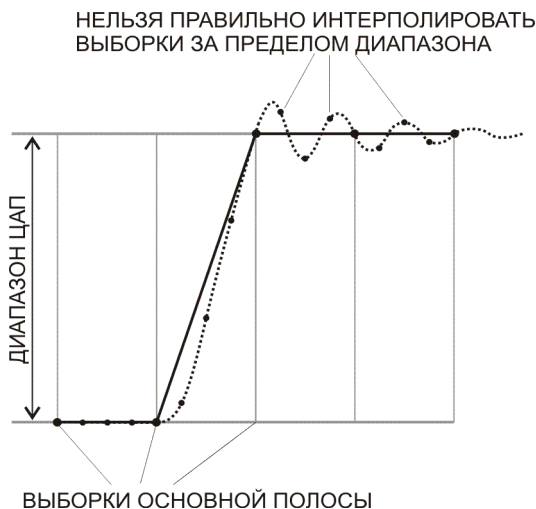
Рис. 8–13 Программные кнопки масштабирования

## Возникновение ошибок выхода за пределы диапазона ЦАП

В генераторе сигналов используется фильтр интерполяции при преобразовании цифровых сигналов основной полосы частот  $I$  и  $Q$  в аналоговые сигналы. Так как тактовая частота устройства интерполяции в четыре раза больше тактовой частоты основной полосы частот, устройство интерполяции вычисляет точки выборки между поступающими отсчетами основной полосы частот и сглаживает сигнал, как показано на рисунке справа.



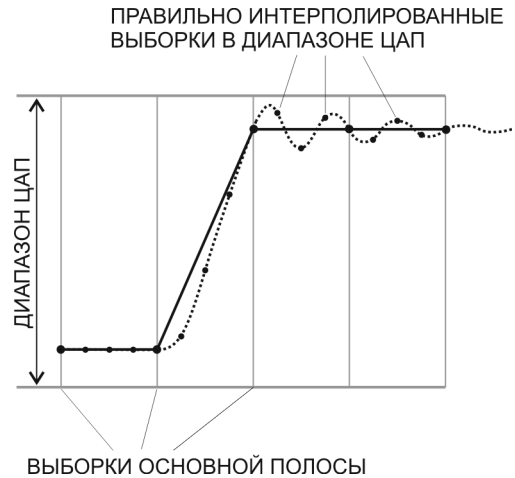
Фильтры интерполяции в ЦАП вызывают выброс за фронтом сигнала основной полосы частот. Если сигнал основной полосы частот имеет быстро нарастающий перепад, выброс за фронтом фильтра-интерполятора становится компонентом интерполированного сигнала основной полосы частот. Это вызывает волновой эффект или эффект "звона" на пике нарастающего перепада. Если эта волна превышает верхний предел диапазона ЦАП, интерpolator вычисляет ошибочные точки выборки и не может воспроизвести реальную форму волны (см. рисунок справа). В результате этого генератор сигналов сообщает об ошибке превышения диапазона ЦАП.



## Устранение ошибок превышения диапазона ЦАП с помощью масштабирования

При масштабировании уменьшается амплитуда сигнала основной полосы частот, но сохраняется его базовая форма и характеристики, такие как отношение мощности всплесков к средней мощности. Если масштабирование сигнала основной полосы частот с быстро нарастающим перепадом обеспечивает необходимый запас для выброса за фронтом фильтра интерполяции, фильтр–интерполятор может вычислить точки выборки, включающие волновой эффект и устраняющие ошибку превышения диапазона ЦАП (см. рисунок справа).

Несмотря на то, что при масштабировании сохраняется базовая форма сигнала, избыточное масштабирование может привести к нарушению целостности сигнала. Например, при слишком низком битовом разрешении сигнал будет поврежден шумом от квантования. Для обеспечения максимальной точности и оптимизации динамического диапазона выполняйте масштабирование сигнала только до такого уровня, который требуется для устранения ошибки превышения диапазона ЦАП. Оптимальная степень масштабирования отличается в зависимости от характеристик сигнала.



## Настройка масштабирования сигнала при выполнении

Функция масштабирования при выполнении масштабирует данные сигнала при воспроизведении и не влияет на сохраненные данные. Масштабирование при выполнении можно применить к сегменту или последовательности и установить значение масштабирования, когда генератор ARB включен или выключен. Такое масштабирование также может применяться для устранения ошибок превышения диапазона ЦАП. Регулировки масштабирования при выполнении не являются общими. Значение масштабирования применяется к оригинальной амплитуде файла сигнала. Значения масштабирования при выполнении можно сохранять двумя способами: с помощью функции сохранения (стр. 35) и путем сохранения значения в заголовке файла (стр. 79). При сохранении в заголовке файла значение сохраняется с файлом сигнала, а при сохранении с помощью команды сохранения — в качестве текущего значения прибора.

Ознакомьтесь со следующим примером для получения информации о масштабировании выбранного сигнала.

1. Выберите сигнал, для которого требуется применить масштабирование:
  - a. Нажмите **Mode** (Режим) > **Dual ARB** (Сдвоенный ARB) > **Select Waveform** (Выбрать сигнал).
  - b. Выделите необходимый сигнал (сегмент или последовательность).
  - c. Нажмите **Select Waveform** (Выбрать сигнал).
2. Воспроизведите выбранный сигнал: Нажмите **ARB Off On** (Вкл./Выкл. ARB) и выберите **On** (Вкл.).
3. Установите значение масштабирования сигнала при выполнении:
  - a. Нажмите **ARB Setup** (Настройка ARB) > **Waveform Runtime Scaling** (Масштабирование сигнала при выполнении).
  - b. Введите значение масштабирования.  
Генератор сигналов автоматически применит новое значение масштабирования к сигналу. Не существует значения, которое бы оптимально подходило для всех сигналов. Для обеспечения максимального динамического диапазона используйте самое высокое значение масштабирования, при котором не возникает ошибка превышения диапазона ЦАП.
  - c. Нажмите **Return** (Возврат).

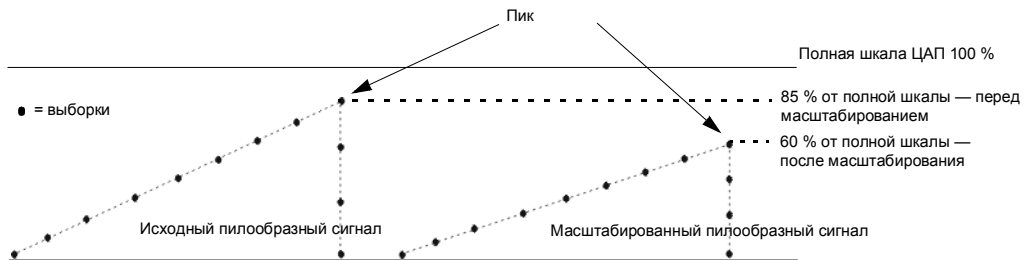


## Настройка масштабирования сигнала

Масштабирование сигнала отличается от масштабирования сигнала при выполнении тем, что оно изменяет данные сигнала и применяется только к сегментам сигнала, хранящимся на носителе ВВГ. Масштабирование можно изменять в большую или меньшую стороны путем изменения полного масштаба ЦАП в процентах (100 %). При изменении масштаба сигналов этим способом может понадобиться изменить значение масштабирования сигнала при выполнении для согласования с данным масштабом.

При масштабировании генератор сигналов изменяет значения выборки файла сигнала так, что они соответствуют необходимому значению масштаба. При запуске масштабирования генератор сигналов выполняет следующие действия:

- находит абсолютное значение пика файла сигнала
- определяет его текущее процентное значение от полного масштаба
- вычисляет коэффициент необходимого значения масштаба по отношению к определенному абсолютному значению пика
- умножает каждую выборку в файле сигнала на этот коэффициент



Масштабированное значение = коэффициент масштабирования × значение до масштабирования  
Коэффициент масштабирования = необходимое значение масштабирования / текущее значение масштабирования  
= 60 / 85  
= 0.70588

Каждая точка сигнала умножается на 0,70588 для достижения 60 % от амплитуды сигнала после масштабирования.

При масштабировании сигнала можно создать дробные данные или потерять данные. Дробные данные возникают почти каждый раз при уменьшении или увеличении значения масштабирования и вызывают ошибки квантирования. Ошибки квантирования более заметны при уменьшении масштаба, т. к. значение близко к порогу шума. Потеря данных происходит при округлении генератором сигналов дробных данных, а также, если значение масштаба является производным от двух в степени. Это означает, что изменение масштаба на половину (степень от двух:  $2^1 = 2$ ) приводит к потере одного разряда в каждой выборке сигналов. Изменения данных сигнала нельзя откорректировать, и они могут вызвать искажение сигнала. Рекомендуется всегда создавать копию исходного файла перед применением масштабирования.

Используйте следующие примеры для применения масштабирования сигнала к файлу сигнала. В данном примере используется заводской сигнал RAMP\_TEST\_WFM, однако, процедура является одинаковой для любых файлов сигналов.

### Копирование файла сигнала

1. Отобразите файлы сигналов на носителе BVG: Нажмите **File** (Файл) > **Catalog Type** (Тип каталога) > **More** (Больше) > **Volatile Segments** (Сегменты в энергозависимой памяти).
2. Выберите сигнал RAMP\_TEST\_WFM.
3. Нажмите **Copy File** (Копировать файл).
4. Введите имя копии (в этом примере имя MY\_TEST\_SCAL) и нажмите **Enter**.

### Применение масштабирования к скопированному файлу сигнала

---

**ВНИМАНИЕ** Этот тип масштабирования нельзя отменить. Данные, утерянные во время операции масштабирования, нельзя восстановить. Сохраните копию файла сигнала перед масштабированием.

---

1. Откройте меню DUAL ARB Waveform Utilities (Службные для сигнала сдвоенного ARB):  
Нажмите **Mode** (Больше) > **Dual ARB** (Сдвоенный ARB) > **More** (Больше) > **More** (Больше) > **Waveform Utilities** (Службные для сигнала).
2. В списке файлов сегментов носителя BVG выделите скопированный файл (в этом примере MY\_TEST\_SCAL).
3. Установите и примените значение масштабирования (в этом примере применяется масштабирование 70 %):  
Нажмите **Scale Waveform Data** (Масштабировать данные сигнала) > **Scaling** (Масштабирование) > **70** > % > **Apply to Waveform** (Применить к сигналу).

## I/Q-модуляция

Следующие факторы влияют на величину вектора ошибок:

- Разница амплитуды, фазы и задержки между каналами I и Q.
- Смещения постоянной составляющей.

Меню I/Q позволяет не только выбирать источник сигнала и выход I/Q, но также обеспечивает регулировку и калибровку для компенсации различий в сигналах I и Q.

См. также “Модуляция несущего сигнала” на стр. 34.

На этой панели отображаются текущие параметры маршрутизации сигнала I/Q и оптимизированный канал коррекции I/Q.

На этой панели отображается текущее состояние и значения параметров регулировки I/Q. Для перехода по этим параметрам используйте кнопки **Page Up** и **Page Down**. Серый цвет информирует об отключенной регулировке.

На этой панели отображаются текущие параметры маршрутизации сигнала I/Q и оптимизированный канал коррекции I/Q.

На этой панели отображается текущее состояние и значения параметров регулировки I/Q. Для перехода по этим параметрам используйте кнопки **Page Up** и **Page Down**. Серый цвет информирует об отключенной регулировке.

Эти значения используются на рисунке I/Q-маршрутизация и оптимизация.

Инвертирует *внутренне* сгенерированный Q-сигнал таким образом, что компонент I отстает от компонента Q на 90 градусов.

Используется только с внутренними форматами пакетной модуляции. Включает/выключает модулятор ВЧ-импульса.

Для получения информации о каждой кнопке см. справку кнопки, как описано на стр. 23.

Каждый канал требует различных оптимальных значений, вы выбираете канал, и уникальные оптимальные значения, требуемые для канала. Генератор сигналов применяет выбранные оптимальные значения к обоим каналам, которые искажают невыбранные каналы.

**I/Q**

**FREQUENCY** 6.000 000 000 00 GHz **AMPLITUDE** -144.00 dBm

**I/Q** OFF On

**I/Q Routing & Optimization** I/Q: Off

BB GEN → I/Q OUT  
EXT IN → RF OUT

Optimized Path

I Offset: +0.000 %  
Q Offset: +0.000 %  
Gain Balance: 0.00 dB  
Quad Angle Adj: 0.00 deg  
I/Q Skew: 0.000000000000 sec  
I/Q Delay: 0.000000000000 sec  
Ext In Offset I: +0.000 V  
Ext In Offset Q: +0.000 V  
Ext In Quad Angle Adj: 0.0

I/Q Source (Internal)

I/Q Connection Optimized Path (RF Output)

I/Q Adjustments (Off) — стр. 125

I/Q Calibration — стр. 127

I/Q Source: Internal, External, Sum

I/Q Optimization: RF Output, Ext I/Q Output

Int. Phase Polarity: Normal, Invert

Burst Envelope: Off, On

Рис. 8-14 Экран I/Q и программные кнопки

## Использование выходов I/Q задней панели

---

**ПРИМЕЧАНИЕ** Разъемы I/Q задней панели только выдают сигнал при использовании внутренних носителей BVB.

---

В дополнение к модуляции носителя, генератор сигналов также направляет внутренне сгенерированные I/Q-сигналы в разъемы I/Q задней панели. Данные сигналы на выходе после ЦАП, поэтому они в аналоговой форме. Можно использовать выходы I/Q-сигналов для:

- запускают этап передачи системы
- тестирования индивидуальных аналоговых I/Q-компонентов, таких как I/Q-модулятор.
- направляет I/Q-сигналы в другой генератор сигналов

Заводские настройки по умолчанию направляют внутренне сгенерированные I/Q-сигналы I/Q-модулятор и выходные разъемы I/Q задней панели. Однако, для оптимизации (применить коэффициент калибровки) сигналов задней панели необходимо выбрать внешний канал I/Q-выхода.

### Выберите и воспроизведите сигнал

1. Нажмите **Mode** (Режим) > **Dual ARB** (Сдвоенный ARB) > **Select Waveform** (Выбрать сигнал).
2. Выделите необходимый сигнал.
3. Нажмите **Select Waveform** (Выбрать сигнал) > **ARB Off On to On** (Вкл./Выкл. ARB) для выбора On (Вкл.).

### Оптимизировать канал сигнала

1. Соединяет кабели от разъемов I/Q задней панели с тестовым устройством или другим генератором сигналов.

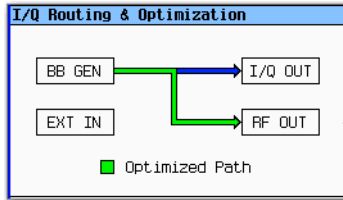
При включении генератора ARB генератор сигналов автоматически посылает I/Q-сигналы в разъемы I/Q задней панели.

Можно использовать I/Q сигналы задней панели в качестве входов I/Q для другого генератора сигналов. Для этого генератор MXG имеет разъемы лицевой панели, вход I и вход Q.

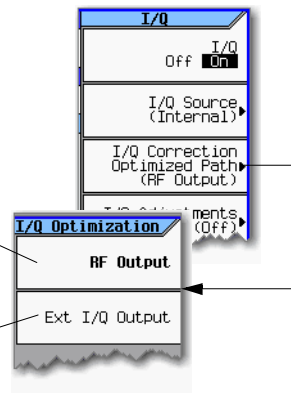
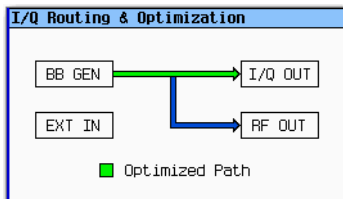
2. Нажмите **I/Q** (I/Q) > **I/Q Correction Optimized Path** (Оптимизированный путь I/Q-коррекции) > **Ext I/Q Output** (Внешний выход I/Q).

При оптимизации канала индикатор канала светится зеленым светом.

Заводская настройка по умолчанию—  
оптимизированный канал выхода ВЧ



Оптимизированный канал I/Q задней панели



## Настройка входов лицевой панели

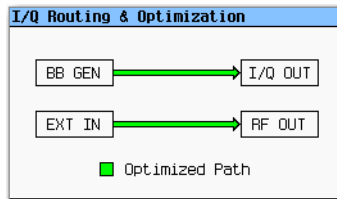
Посредством входов лицевой панели I Input и Q Input генератор сигналов поддерживает аналоговые сигналы I и Q внешнего происхождения для модуляции на несущую для модуляции в носителе. Можно использовать внешние сигналы в качестве источника модуляции или суммировать внешние сигналы с внутренним генератором сигналов основной полосы частот.

1. Подключите кабели сигналов I и Q к разъемам на лицевой панели.
  - a. Подключите кабель аналогового сигнала I к входу I на лицевой панели генератора сигналов.
  - b. Подключите кабель аналогового сигнала Q к входу Q на лицевой панели генератора сигналов.
2. Настройте генератор сигналов на распознавание сигналов входа лицевой панели:
  - **Для модуляции на носитель**

Нажмите **I/Q (I/Q) > I/Q Source (Источник I/Q) > Ext I/Q Output(Внешний выход I/Q)**.

Экран генератора сигналов—оба канала калиброваны если **I/Q Correction Optimized Path** (Оптимизированный канал I/Q-коррекции) настроен на **Ext I/Q Output** (Внешний выход I/Q) (см. [стр. 122](#)).

**ПРИМЕЧАНИЕ:** если оптимизированный канал настроен на ВЧ, *только* канал выхода ВЧ калиброван.

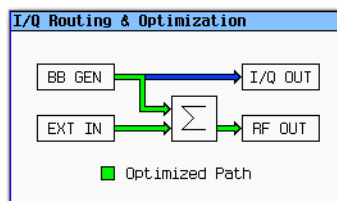


- **Для суммирования и модуляции на носитель**

Нажмите **I/Q (I/Q) > I/Q Source (Источник I/Q) > Sum(Суммировать)**.

Для выбора и воспроизведения сигнала для канала BB GEN(Генератора основной полосы частот), см. [стр. 71](#).

Экран генератора сигналов—оба канала калиброваны если **I/Q Correction Optimized Path** (Оптимизированный канал I/Q-коррекции) настроен на **RF Output** (Выход ВЧ) (см. [стр. 122](#)).



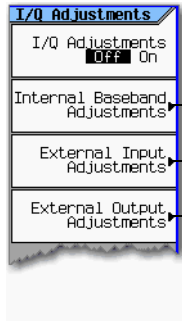
Обратите внимание, что внутренний генератор основной полосы частот BBG (BB GEN) направляет I/Q-сигналы в выходы I/Q задней панели.

3. При использовании только внешних I/Q-сигналов (без суммирования), включите I/Q-модулятор: Нажмите **I/Q Off On (Выкл./Вкл. I/Q)** и выберите On (вкл).
4. Настройте параметры выходного ВЧ-сигнала:
  - a. Задайте частоту несущего сигнала.
  - b. Задайте амплитуду несущего сигнала.
  - c. Включите выход ВЧ-сигнала.

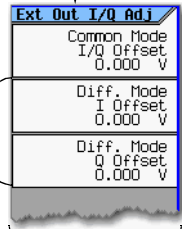
## Настройки каналов I/Q

Используйте программную кнопку I/Q Adjustments (Регулировки I/Q), чтобы компенсировать или добавить искажения I/Q-сигнала.

I/Q > I/Q Adjustments >



Доступно только с опцией 1EL



Смещения обычно используются для уменьшения утечки несущего сигнала или создания искажения, которое имитирует утечки несущего сигнала.

### Смещение I/Q общего режима

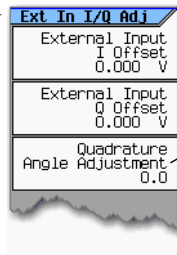
Данная команда настраивает смещение постоянной составляющей обоих I/Q сигналов.

### Искажение I различных режимов

Данная команда настраивает смещение I и I-bar сигналов выхода. I и I-bar не могут быть настроены независимо.

### Искажение Q различных режимов

Данная команда настраивает смещение I и I-bar сигналов выхода. I и I-bar не могут быть настроены независимо.



Использование сигналов I/Q генератора сигналов в качестве сигналов промежуточной частоты. Используйте это как внутреннее искажение или, чтобы компенсировать различия в потере сигналов, которые встречаются в связи с искажениями канала в кабелях внешних выходов I/Q.

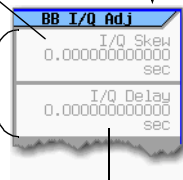
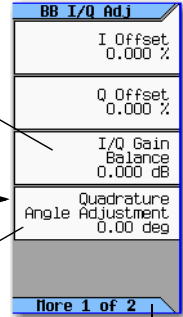
Смещение фазы сигнала Q по отношению к фазе сигнала I. Кнопка регулировки квадратуры основной полосы частот калибруется в градусах. Регулировка квадратуры внешнего входа не калибруется. Функция данной кнопки не является аналогичной функции кнопки I/Q Skew (Искажение I/Q).

**Skew (Искажение)** обычно используется для создания искажений или уменьшения ошибочных векторов на большие.

Предоставляет относительную задержку времени между I/Q сигналами. Различные каналы сигнала, по которым проходят I/Q сигналы, могут вызвать различия в задержках времени, который появится в виде ошибки амплитуды вектора ошибок в модулированных сигналах большой полосы пропускания.

Добавление одинаковой или противоположной задержки времени (искажения) в I/Q-сигналах во время генерации основной полосы частот удаляет ошибку задержки времени в сигналах, генерируемых во внутреннем генераторе основной полосы частот.

Доступно только при воспроизведении сигнала.



Изменяет абсолютную фазу обоих I/Q сигналов для условий запуска и маркеров.

Положительные значения добавляют задержку, а отрицательные — ускоряют сигналы. Это значение влияет на сигнал основной полосы частот, модулированный на ВЧ-сигнал, а также внешние выходные сигналы (I и Q). Это значение нельзя использовать для модуляции с постоянной огибающей. Кроме того, оно не влияет на внешние выходы I и Q.

Таблица 8—Использование регулировок I/Q

Регулировка I/Q	Эффект	Искажение
Смещение	Проникание несущей	Смещение постоянной составляющей
Угол квадратуры	Ошибка EVM	Сдвиг фазы
	Изображения I/Q	Задержка распространения сигналов I/Q
Сдвиг I/Q	Ошибка EVM	Сдвиг фазы высокой частоты выборки или задержка распространения сигналов I/Q
Баланс усиления I/Q	Разница амплитуд I/Q	Коэффициент усиления I/Q

Регулировка I/Q Delay (Задержка I/Q) не предназначена для добавления искажений. Она используется для компенсации задержки между выходными сигналами EVENT (маркерные сигналы) и выходным ВЧ–сигналом.



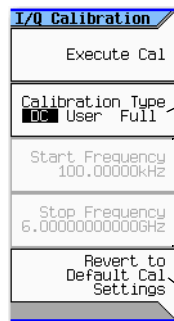
## Калибровка I/Q

Используйте калибровку I/Q для коррекции сигналов I и Q. Аспекты коррекции сигналов I и Q зависят от того, генерируется ли сигнал внутренне или внешне.

Коррекция	Внутренний I и Q	Внешний I и Q
Смещение	X	X
Баланс усиления	X	—
Квадратурная ошибка	X	X

При выполнении I/Q-калибровки получаемые данные калибровки имеют приоритет над заводскими данными калибровки. Процедура калибровки повышает производительность, которая может снижаться со временем или вследствие изменений температуры.

I/Q > I/Q Calibration >



Доступно только при Calibration type = User

Удаление всех сгенерированных пользователем данных калибровки и восстановление заводских данных калибровки.

Значение **DC** (Постоянный ток) оптимизирует производительность I/Q для текущих параметров прибора, при его выборе процедура обычно занимает несколько секунд. При изменении параметров прибора (кроме регулировок I/Q) после выполнения калибровки по переменному току данные калибровки удаляются и на генераторе сигналов восстанавливаются заводские данные калибровки.

Восстановление предустановленных параметров или перезапуск прибора аналогичен нажатию **Revert to Default Cal Setting** (Возврат к параметрам калибровки по умолчанию).

Значение **User** (Пользователь) позволяет быстро выполнить калибровку, когда полная калибровка не требуется. Можно ограничить калибровку, указав начальные и конечные частоты калибровки.

При ограничении калибровки диапазоном, который меньше полного диапазона частот прибора, для оставшейся части диапазона используются заводские данные калибровки.

Информация сохраняется при восстановлении предустановленных параметров и перезапуске.

При выборе **Full** (Полная) калибровка занимает 5 минут и измерения выполняются по всему диапазону частот генератора сигналов.

Информация сохраняется при восстановлении предустановленных параметров и перезапуске.

### Примечание

Для калибровки DC требуются следующие значения параметров:

- I/Q: On (Вкл.)
- Optimized Path (Оптимизированный путь): RF Output (Выход ВЧ)
- Source (Источник): Internal (Внутренний)

Для получения информации о каждой кнопке см. справку кнопки, как описано на [стр. 23](#).



---

## 9 Добавление к сигналу шума в реальном времени (опция 403)

Перед использованием этой информации необходимо ознакомиться с базовыми процедурами работы с генератором сигналов. Если не известно, как использовать различные функции, например, как настраивать уровень мощности и частоты, ознакомьтесь с информацией, которую содержит [Глава 3, “Базовые операции,”](#) на стр. 23.

Эта глава содержит примеры использования генератора сигнала аддитивного белого гауссова шума (AWGN). Эта функция доступна только в генераторах векторных сигналов с опцией 403.

- “Добавление шума в реальном времени к сигналу сдвоенного ARB” на стр. 130
- “Использование аддитивного белого гауссова шума (AWGN) для основной полосы частот для сигналов I/Q в реальном времени” на стр. 132

## Добавление шума в реальном времени к сигналу сдвоенного ARB

Генератор векторных сигналов с опцией 403 позволяет применять аддитивный гауссов шум (AWGN) к несущей в реальном времени, при этом в устройстве воспроизведения сигналов сдвоенного генератора сигналов произвольной формы (ARB) воспроизводится модулируемый сигнал.

Для получения информации о каждой кнопке воспользуйтесь справкой кнопки, как описано на [стр. 23](#).

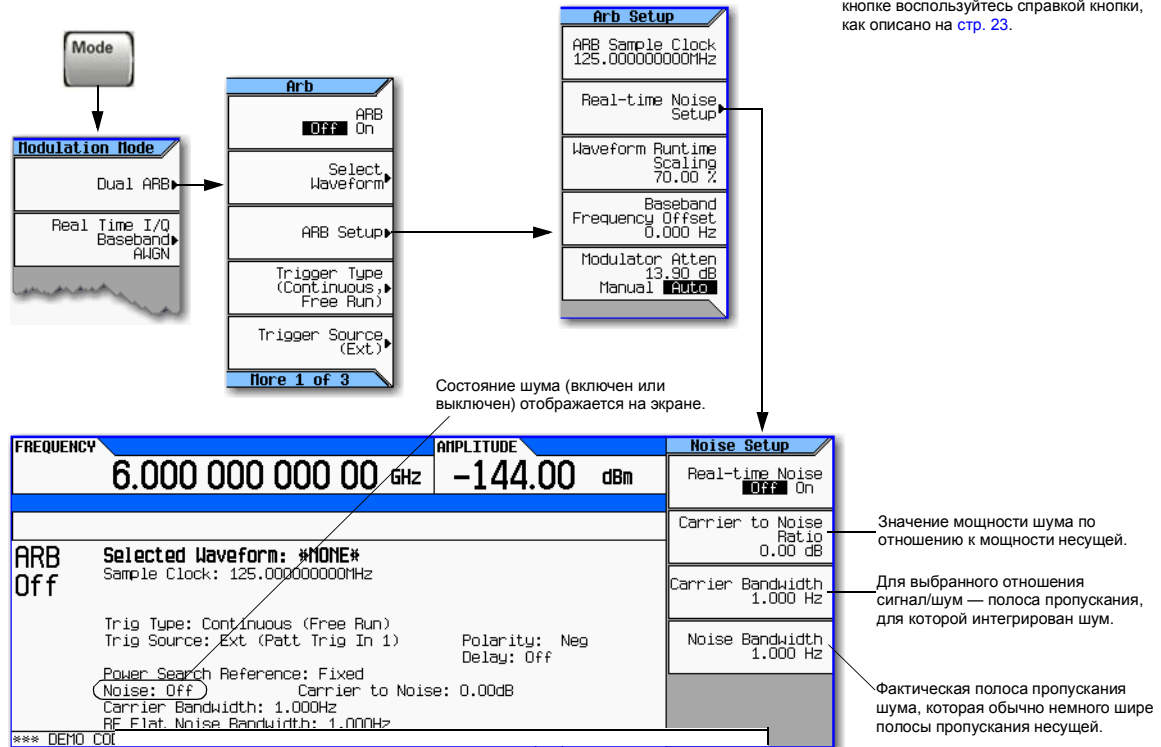


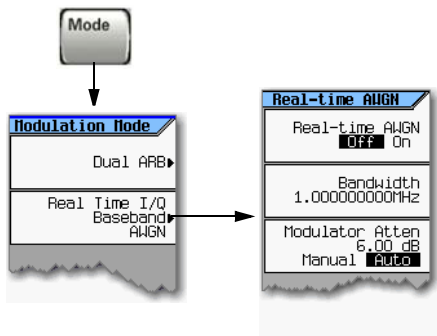
Рис. 9—1 Программные кнопки AWGN I/Q в реальном времени для основной полосы частот

Выполните следующие действия для модулирования несущей с параметрами 1 ГГц, –10 дБм с помощью поставляемого производителем сигнала SINE\_TEST\_WFM, а затем примените шум полосы пропускания 45 МГц с отношением сигнал/ шум 30 дБ на полосу пропускания несущей 40 МГц.

1. Выполните настройку генератора сигналов и установите следующие параметры:
  - Частота: 1 ГГц
  - Амплитуда: –10 дБм
  - ВЧ–выход: вкл.
2. Выберите поставляемый производителем сигнал SINE\_TEST\_WFM:
  - a. Нажмите **Mode** (Режим) > **Dual ARB** (Сдвоенный ARB) > **Select Waveform** (Выбрать сигнал).
  - b. Выделите SINE\_TEST\_WFM и нажмите **Select Waveform** (Выбрать сигнал).
3. Включите устройство воспроизведения сигнала сдвоенного генератора сигналов произвольной формы: нажмите **ARB Off On** (Вкл./Выкл. ARB) для отображения On (Вкл.).
4. Установите для синхроимпульса отсчета ARB значение 50 МГц: Нажмите **ARB Setup** (Конфигурация ARB) > **ARB Sample Clock** (Синхроимпульс отсчета ARB) > **50 > MHz** (МГц).
5. Нажмите **Real–time Noise Setup** (Настройка шума в реальном времени) и установите следующие параметры:
  - Отношение сигнал/шум: 30 дБ
  - Полоса пропускания несущей: 40 МГц
  - Полоса пропускания шума: 45 МГц
  - Шум в реальном времени: вкл.

Отображаемый уровень мощности генератора сигналов (–10 дБм) включает в себя мощность шума.

## Использование аддитивного белого гауссова шума (AWGN) для основной полосы частот для сигналов I/Q в реальном времени



Для получения информации о каждой кнопке воспользуйтесь справкой кнопки, как описано на [стр. 23](#).

Рис. 9–2 Программные кнопки AWGN I/Q в реальном времени для основной полосы частот

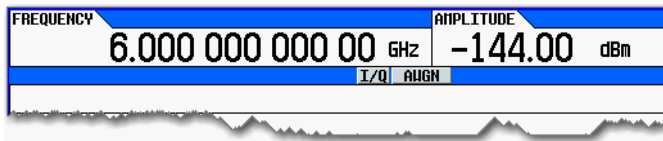
Выполните следующие действия для применения шума полосы пропускания 10 МГц для несущей 500 МГц, –10 дБм.

1. Настройте параметры шума:
  - a. Выполните предварительную настройку генератора сигналов.
  - b. Нажмите **Mode** (Режим) > **Real Time I/Q Baseband AWGN** (AWGN для основной полосы частот для сигналов I/Q в реальном времени)
  - c. Нажмите **Bandwidth** (Полоса пропускания) > **10** > **MHz** (МГц).

2. Сгенерируйте шум:

Нажмите **AWGN Off On** (Вкл./Выкл. AWGN), чтобы выделить **On** (Вкл.).

Во время генерирования отображаются индикаторы AWGN и I/Q (как показано справа). Теперь AWGN может модулировать несущую ВЧ.



3. Настройте параметры выходного ВЧ–сигнала:

- Частота: 500 МГц
- Амплитуда: –10 дБм
- ВЧ–выход: вкл.

Теперь несущая с аддитивным белым гауссовым шумом доступна на разъеме RF OUTPUT (ВЧ выход) генератора сигналов.

---

## 10 Работа в безопасной среде

- [Описание типов памяти](#) на стр. 134
- [Удаление данных из памяти \(только опция 006\)](#) на стр. 136
- [Использование функции безопасного экрана \(только опция 006\)](#) на стр. 139

## Описание типов памяти

Генератор сигналов имеет несколько типов памяти, каждый из которых используется для хранения данных определенного типа. Перед удалением секретных данных следует понять, как используется каждый тип памяти. В следующих таблицах описаны все типы памяти, используемые в базовом приборе и дополнительном генераторе основной полосы частот.

Таблица 10—Память базового прибора

Тип и объем памяти	Запись при нормальной работе	Сохранение данных при выключении	Назначение/содержимое	Способ ввода данных	Местонахождение в приборе и примечания
Основная память (ОЗУ) 32 Мб	Да	Нет	память микро-ПО нет данных пользователя	операционная система	плата ЦП
Основная память (флэш) 8 Мб	Да	Да	заводские данные калибровки/конфигурации <sup>a</sup> файловая система пользователя, в том числе калибровка равномерности, состояния прибора и списки свипирования	обновления микро-ПО и сохраненные пользователем данные <sup>a</sup>	плата ЦП (такая же микросхема, что и для памяти микро-ПО, но управление осуществляется отдельно)  Вследствие того, что данная память содержит 8 Мб данных пользователя (описано здесь) и 8 Мб памяти микро-ПО, полное удаление данных микросхемы не желательно. Области данных пользователя выборочно и полностью очищаются при выполнении функции <b>Erase and Sanitize</b> (Удалить и очистить).
Память микро-ПО (флэш) 8 Мб	Нет	Да	основной образ микро-ПО	заводские данные или обновление микро-ПО	плата ЦП (такая же микросхема, что и для флэш-памяти, но управление осуществляется отдельно)  При нормальной работе данные в этой памяти не могут быть перезаписаны. Они перезаписываются только при установке микро-ПО или обновлении.  Вследствие того, что данная память содержит 8 Мб данных пользователя и 8 Мб памяти микро-ПО (описано здесь), полное удаление данных микросхемы не желательно. Области данных пользователя выборочно и полностью очищаются при выполнении функции <b>Erase and Sanitize</b> (Удалить и очистить).
Загрузочная память (EEPROM) 8 Кб	Нет	Да	параметры загрузки ЦП нет данных пользователя	запрограммирована на заводе	плата ЦП  При нормальной работе данные в этой памяти не могут быть перезаписаны или удалены. Эти данные предназначены только для чтения и запрограммированы на заводе.
Данные калибровки (флэш) 256 Кб	Нет	Да	резервное копирование заводских данных калибровки/конфигурации нет данных пользователя	только на заводе или в центре обслуживания	плата ВЧ
Память экрана (ОЗУ) 160 Кб	Нет	Нет	буфер экрана	операционная система	плата ВЧ



Таблица 10–1Память базового прибора (Продолжение)

Тип и объем памяти	Запись при нормальной работе	Сохранение данных при выключении	Назначение/содержимое	Способ ввода данных	Местонахождение в приборе и примечания
Память лицевой панели (флэш) 32 Кб	Нет	Нет	микро-ПО контроллера клавиатуры лицевой панели нет данных пользователя	операционная система	плата лицевой панели

<sup>a</sup>Только аналоговые приборы

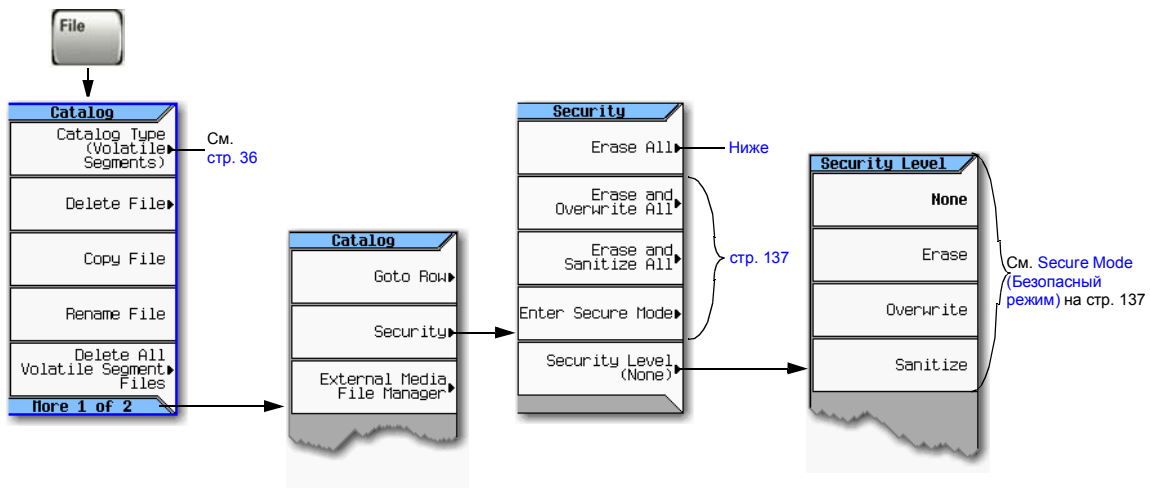
Таблица 10–2Память генератора основной полосы частот (опции 651, 652, 654)

Тип и объем памяти	Запись при нормальной работе	Сохранение данных при выключении	Назначение/содержимое	Способ ввода данных	Примечания
Память сигналов (ОЗУ) ≤ 320 Мб	Да	Нет	сигналы (в том числе данные заголовка и маркера)	нормальная работа пользователя	Данные пользователя полностью удаляются при выполнении функции <b>Erase and Sanitize</b> (Удалить и очистить).
Постоянная память (флэш) 512 Мб	Да	Да	все пользовательские данные		Данные пользователя полностью удаляются при выполнении функции <b>Erase and Sanitize</b> (Удалить и очистить).
Память данных калибровок и (флэш) 128 Кб	Нет	Да	нет данных пользователя		

## Удаление данных из памяти (только опция 006)

При перемещении генератора сигналов из безопасной среды существует несколько функций безопасности, которые можно использовать для удаления засекреченной конфиденциальной информации из прибора. Функции безопасности также имеют эквивалентные команды интерфейса SCPI для дистанционного управления (команды “System Subsystem (:SYSTem)”); см. *Справочное руководство по SCPI*

**ВНИМАНИЕ** Генератор сигналов имеет несколько типов памяти (информацию содержит [Таблица 10–1 на стр. 134](#) и [Таблица 10–2 на стр. 135](#)), каждый из которых используется для хранения данных определенного типа. Перед удалением секретных данных следует понять, как используется каждый тип памяти.



Для получения информации о каждой кнопке см. справку кнопки, как описано на [стр. 23](#).

### Erase All (Удалить все)

- Удаляет: Все файлы пользователя, пользовательские данные коррекции неравномерности, пользовательские данные калибровки I/Q
- Сбрасывает: Все редакторы таблиц, восстанавливает исходные заводские значения, данные пользователя становятся недоступны и невидимы.
- Не выполняет: Очистку памяти
- Время удаления: Обычно < 1 минута в зависимости от количества файлов.
- Запуск: Нажмите **File** (Файл) > **More** (Больше) > **Security** (Безопасность) > **Erase All** (Удалить все) > **Confirm Erase** (Подтвердить удаление).

**ПРИМЕЧАНИЕ** Данная команда отличается от команды **File** (Файл) > **Delete All Files** (Удалить все файлы), которая обеспечивает удаление всех файлов пользователя, но не удаляет значения редакторов таблиц.

## Erase and Overwrite All (Удалить и перезаписать все)

Данная команда выполняет такие же действия, что и команда Erase All (Удалить все), а также очищает и перезаписывает различные типы памяти в соответствии со стандартами Министерства обороны США:

**Флэш-память ЦП** Перезаписывает все адресные местонахождения произвольными символами и очищает все флэш-блоки. Данная команда выполняет такую же функцию, что и удаление данных микросхемы. Системные файлы восстанавливаются после удаления.

**Запуск:** Нажмите **File** (Файл) > **More** (Больше) > **Security** (Безопасность) > **Erase and Overwrite All** (Удалить и перезаписать все) > **Confirm Erase** (Подтвердить удаление)

## Erase and Sanitize All (Удалить и очистить все)

Данная команда выполняет такие же действия, что и команда Erase and Overwrite (Удалить и перезаписать), а также другие действия по перезаписи. После выполнения этой функции необходимо вручную выполнить дополнительные действия, описанные ниже, для обеспечения соответствия стандартам Министерства обороны США.

**Флэш-память ЦП** Перезаписывает все адресные местонахождения произвольными символами и очищает все флэш-блоки. Данная команда выполняет такую же функцию, что и удаление данных микросхемы. Системные файлы восстанавливаются после удаления.

**Постоянная память ВВГ (флэш)** *(только векторные приборы)* Перезаписывает все адресные местонахождения произвольными символами и очищает все флэш-блоки. Данная команда выполняет такую же функцию, что и удаление данных микросхемы. Системные файлы восстанавливаются после удаления.

**Запуск:** Нажмите **File** (Файл) > **More** (Больше) > **Security** (Безопасности) > **Erase and Sanitize All** (Удалить и очистить все) > **Confirm Sanitize** (Подтвердить очистку)

## Secure Mode (Безопасный режим)

---

**ВНИМАНИЕ** После включения безопасного режима (с помощью команды **Confirm** (Подтвердить)) нельзя отключить или понизить уровень безопасности; действия удаления для этого уровня безопасности выполняются при следующем включении прибора. После включения безопасного режима можно только повышать уровень безопасности до следующего перезапуска прибора. Например, можно изменить **Erase** (Удалить) на **Overwrite** (Перезаписать), но не наоборот.

После перезапуска выбранный уровень безопасности не изменяется, но режим безопасности отключается.

---

Режим безопасности автоматически применяет действие, выбранное для параметра **Security Level** (Уровень безопасности), при перезапуске прибора.

**Установка уровня.** Нажмите **File** (Файл) > **More** (Больше) > **Security** (Безопасность) > **Security Level** (Уровень безопасности) и выберите одно из следующих значений:

- **None** (Нет) = заводское значение, информация пользователя не удаляется
- **Erase** (Удалить) = Удалить все
- **Overwrite** (Перезаписать) = Удалить и перезаписать все
- **Sanitize** (Очистить) = Erase and Sanitize All (Удалить и очистить все)

Активация: Нажмите **File** (Файл) > **More** (Больше) > **Security** (Безопасность) > **Enter Secure Mode** (Ввод режима безопасности) > **Confirm** (Подтвердить)  
Программная кнопка изменится на **Secure Mode Activated** (Режим безопасности активирован).

## Обеспечение безопасности неисправного прибора

Если прибор неисправен и невозможно использовать функции обеспечения безопасности, необходимо извлечь из него плату процессора, а для векторных приборов также микросхему памяти A4. После извлечения этих узлов выполните одно из следующих действий:

- Выбросьте плату (или платы) и отправьте прибор в ремонтный центр. Новая плата (или платы) будут установлены, прибор будет отремонтирован и откалиброван. Если для прибора действует гарантия, новые платы будут предоставлены бесплатно.
- При наличии другого исправного прибора установите плату (или платы) в этот прибор и очистите память. Затем установите плату (или платы) обратно в неисправный прибор и отправьте его в ремонтный центр для ремонта и калибровки. Если установлено, что одна или несколько плат неисправны, а прибор исправен, выбросьте неисправную плату и укажите в заказе на ремонт, что плата является причиной проблем с прибором. Если для прибора действует гарантия, новые платы будут предоставлены бесплатно.

Инструкции по извлечению и замене плат см. в *Руководстве по обслуживанию*.

## Использование функции безопасного экрана (только опция 006)

Данная функция предотвращает чтение данных с экрана прибора и изменение текущей конфигурации с лицевой панели несанкционированными сотрудниками. При включении этой функции на экране отображается только следующее сообщение и кнопки на лицевой панели не действуют.

Чтобы включить экран и кнопки на лицевой панели, выключите и снова включите прибор.

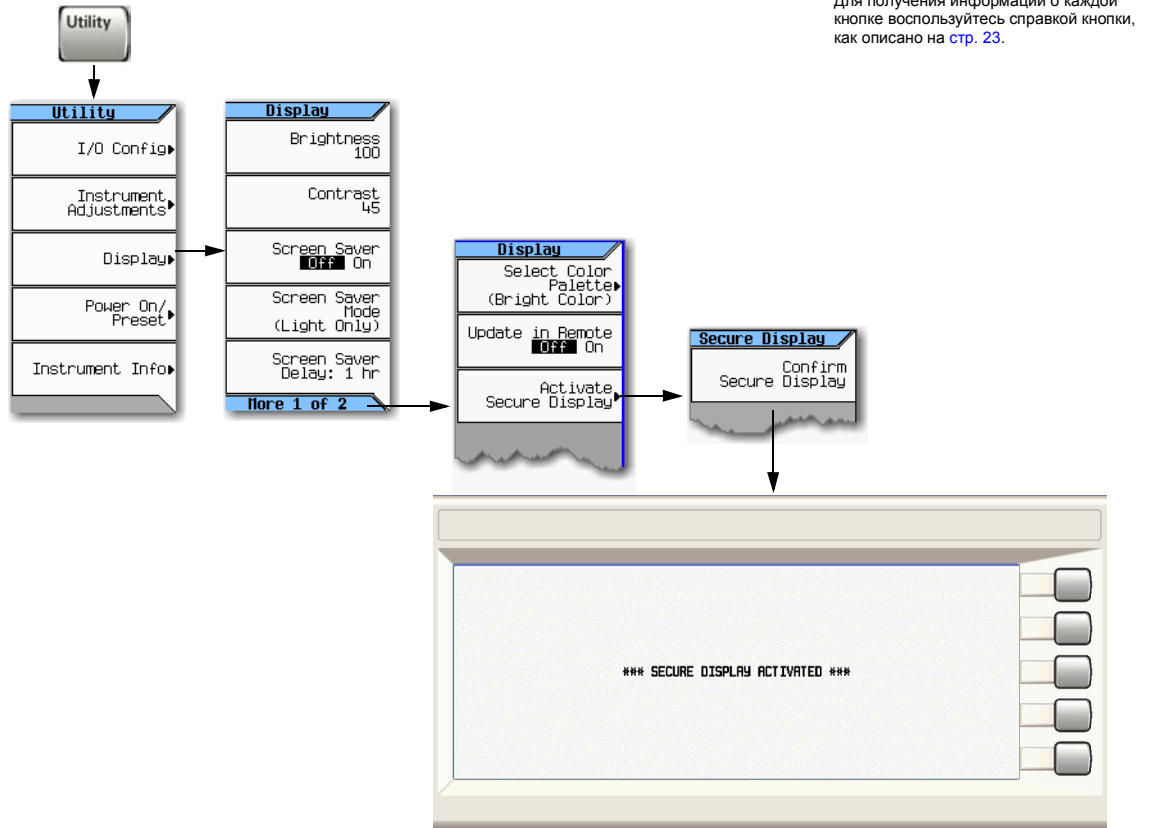


Рис. 10–1 Программные кнопки безопасного экрана

Работа в безопасной среде  
Использование функции безопасного экрана (только опция 006)

---

# 11 Устранение неполадок

- [Экран](#) на стр. 142
- [Генератор сигналов заблокирован](#) на стр. 142
- [Выход ВЧ](#) на стр. 143
  - [Отсутствует сигнал на выходе ВЧ](#)
  - [Блок питания не работает](#)
  - [На выходе ВЧ отсутствует модуляция](#)
  - [Слишком низкая мощность выхода ВЧ](#)
  - [Искажение](#)
  - [При работе с анализатором спектра происходит потеря сигнала](#)
  - [При работе со смесителем происходит потеря сигнала](#) на стр. 144
- [Свипирование](#) на стр. 146
  - [Невозможно выключить свипирование](#)
  - [Свипирование перестало выполняться](#)
  - [Неправильное время выдержки для свипирования по списку](#)
  - [В вызванном регистре отсутствует информация о свипировании](#)
  - [При свипировании по списку или пошаговом свипировании не изменяется амплитуда](#) на стр. 147
- [Хранение данных на внутреннем носителе](#) на стр. 147
  - [Состояние прибора сохранено, но регистр пустой или содержит неправильное состояние](#)
- [Хранение данных на внешнем носителе](#) на стр. 147
  - [Прибор обнаруживает внешний носитель, но не отображает файлы](#)
- [Предустановленные параметры](#) на стр. 147
  - [Генератор сигналов не отвечает](#)
  - [Нажатие кнопки Preset приводит к выбору пользовательских предустановленных параметров](#)
- [Сообщения об ошибках](#) на стр. 148
- [Тесты с помощью лицевой панели](#) на стр. 149
- [Самопроверка](#) на стр. 149
- [Лицензии](#) на стр. 150
- [Обращение в компанию Agilent Technologies](#) на стр. 151
  - [Возврат генератора сигналов Agilent](#)

## Экран

### На экране слишком темное изображение для чтения

Возможно, для яркости и контрастности установлены минимальные значения. Используйте рисунок в разделе “[Параметры экрана](#)” на стр. 16, чтобы найти программные кнопки яркости и контрастности и установить их значения для удобного просмотра.

### Генератор сигналов заблокирован

- Убедитесь, что для генератора сигналов не установлен режим дистанционного управления (на экране отображается индикатор  $\mathbb{R}$ ). Чтобы выйти из режима дистанционного управления и разблокировать лицевую панель, нажмите **Local Cancel**(Esc).
- Убедитесь, что генератор сигналов не заблокирован локально. При локальной блокировке невозможно использовать лицевую панель. Информацию о локальной блокировке см. в *Руководстве по программированию*.
- Если на экране генератора сигналов отображается индикатор выполнения, значит, выполняется определенная операция.
- Выполните предварительную настройку генератора сигналов.
- Выключите питание генератора сигналов и включите снова.



## Выход ВЧ

### Отсутствует сигнал на выходе ВЧ

- Проверьте индикатор RF ON/OFF (показанный на [стр. 3](#)). Если он выключен, нажмите RF On/Off (Вкл./Выкл. ВЧ), чтобы включить выход.
- Убедитесь, что амплитуда установлена в пределах диапазона генератора сигналов.
- Если прибор воспроизводит сигнал, убедитесь, что установлены правильные параметры полярности и маршрутизации маркеров (см. раздел “[Сохранение параметров полярности и маршрутизации маркеров](#)” на [стр. 83](#)).

### Блок питания не работает

Если блок питания не работает, его необходимо отремонтировать или заменить. Если нет возможности выполнить обслуживание прибора, отправьте генератор сигналов в сервисный центр Agilent для ремонта (см. [стр. 151](#)).

### На выходе ВЧ отсутствует модуляция

Проверьте индикатор Mod On/Off и программную кнопку *<modulation>* Off On (Вкл. Выкл. модуляцию) и убедитесь, что они светятся. См. также [стр. 34](#).

При использовании цифровой модуляции генератора векторных сигналов убедитесь, что внутренний модулятор I/Q включен (отображается индикатор I/Q).

Если используется внешний источник модуляции, убедитесь, что он включен и параметры его работы установлены в указанных пределах диапазона генератора сигналов.

### Слишком низкая мощность выхода ВЧ

- Если в области экрана AMPLITUDE отображается индикатор OFFS, удалите смещение.  
Нажмите **Amptd** (Амплитуда) > **More (1 of 2)** (Больше (1 из 2)) > **Amptd Offset** (Смещение амплитуды) > **0** > **dB** (дБ). См. также “[Установка выходного смещения](#)” на [стр. 49](#).
- Если в области экрана AMPLITUDE отображается индикатор REF, отключите эталонный режим.
  1. Нажмите **Amptd** > **More** > **Amptd Ref Off On** (Вкл. Выкл. эталонную амплитуду) и выберите *Off* (Выкл.).
  2. Переключите выходную мощность на необходимый уровень.См. также “[Установка опорного выходного сигнала](#)” на [стр. 50](#).
- Если генератор сигналов используется с внешним смесителем, см. [стр. 144](#).
- Если генератор сигналов используется с анализатором спектра, см. [стр. 144](#).
- Если включена импульсная модуляция, выключите ALC (автоматическое регулирование уровня) и убедитесь, что ширина импульса находится в пределах допустимых значений.

### Искажение

При редактировании и повторном сохранении сегмента последовательности сигналов последовательность не выполняет автоматическое обновление среднеекватрического значения в своем заголовке. Это может вызвать искажение выходного сигнала. Отобразите информацию заголовка последовательности и пересчитайте среднеекватрическое значение (см. [стр. 78](#)).

## При работе с анализатором спектра происходит потеря сигнала

Влияние обратной мощности может вызвать неполадки с выходом ВЧ при использовании генератора сигналов с анализатором спектра, для которого не выполнен предварительный выбор. Используйте режим работы без установки уровня (описание приведено на [стр. 47](#)).

Анализатор спектра может иметь соединительный кабель гетеродина +5 дБм для входного порта ВЧ на некоторых частотах. Если разница частот между соединительным кабелем гетеродина и несущей ВЧ меньше, чем полоса пропускания схемы ALC, обратная мощность гетеродина может изменить амплитуду выхода ВЧ генератора сигналов. Уровень нерекомендуемой АМ равен разности частот соединительного кабеля гетеродина анализатора спектра и несущей ВЧ генератора сигналов.

Проблемы с обратной мощностью можно устранить, используя один из режимов работы без установки уровня.

См.

- “Отключение режима ALC (автоматическое регулирование уровня)” на [стр. 47](#)
- и
- “Режим поиска мощности” на [стр. 48](#)

## При работе со смесителем происходит потеря сигнала

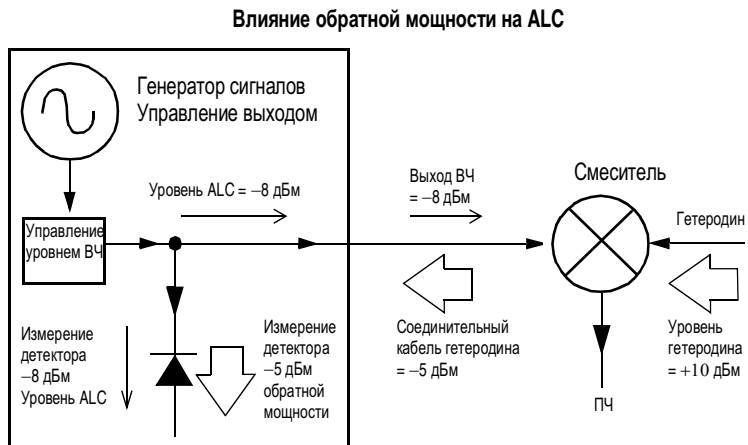
Для устранения потери сигнала на выходе ВЧ генератора сигналов при выполнении двояких операций низкой амплитуды со смесителем добавьте затухание и увеличьте амплитуду выхода ВЧ.

На рисунке справа показана конфигурация, в которой генератор сигналов обеспечивает сигнал с низкой амплитудой для смесителя.

Выход ВЧ генератора сигналов с внутренним выравниванием (и уровень ALC) равен -8 дБм. Смеситель управляется гетеродином +10 дБм и имеет изоляцию гетеродин-ВЧ 15 дБ. Соединительный кабель гетеродина с конечной мощностью -5 дБм входит через разъем выхода ВЧ генератора сигналов и выходит на внутренний детектор.

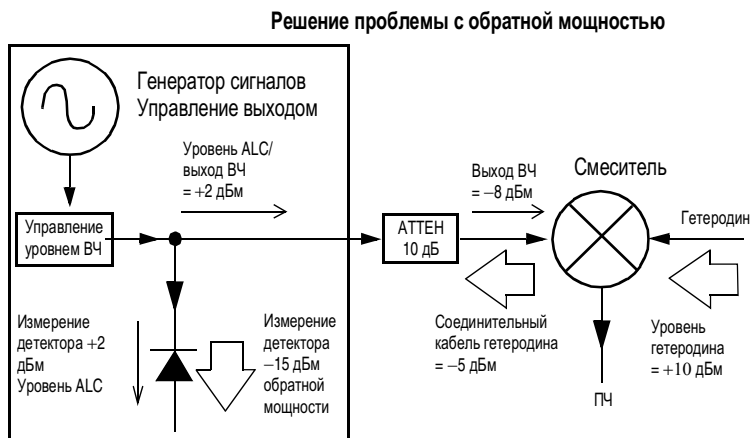
В зависимости от частоты

энергия большинства соединительных кабелей гетеродина может поступать в детектор. Так как реакция детектора на полную входную мощность не зависит от частоты, эта избыточная энергия вызывает уменьшение выхода ВЧ устройством автоматического регулирования уровня. В этом примере обратная мощность детектора фактически больше, чем уровень автоматического регулирования, что может привести к потере сигнала на выходе ВЧ.



На рисунке справа показано решение — простая конфигурация с дополнительным аттенюатором 10 дБ, подключенным между выходом ВЧ генератора сигналов и входом смесителя. Уровень автоматического регулирования генератора сигналов повышается до +2 дБм и передается через аттенюатор 10 дБ, чтобы на входе в смеситель была достигнута необходимая амплитуда -8 дБм.

По сравнению с исходной конфигурацией уровень автоматического регулирования выше на 10 дБ, при этом аттенюатор уменьшает пропускную способность соединительного кабеля гетеродина (и выхода ВЧ генератора сигналов) на 10 дБ. При использовании конфигурации с аттенюацией детектор принимает желательный сигнал +2 дБм, а не нежелательный сигнал соединительного кабеля гетеродина -15 дБм. Эта разница в 17 дБ между желательной и нежелательной энергией приводит к сдвигу до 0,1 дБ на уровне выхода ВЧ генератора сигналов.



## Свипирование

### Невозможно выключить свипирование

Нажмите **Sweep** (Свипирование) > **Sweep** (Свипирование) > **Off** (Выкл.).

### Свипирование перестало выполняться

Текущее состояние свипирования отображается в виде затененного прямоугольника в индикаторе выполнения (см. “[Настройка выхода свипированного сигнала](#)” на стр. 27). Если свипирование отображается как остановленное, выполните следующее.

1. Включите свипирование с помощью одного из следующих способов:
  - Sweep** (Свипирование) > **Sweep** (Свипирование) > **Freq** (Частота)
  - Sweep** (Свипирование) > **Sweep** (Свипирование) > **Ampltd** (Амплитуда)
  - Sweep** (Свипирование) > **Sweep** (Свипирование) > **Waveform** (Сигнал) (только для векторных приборов)
2. Если установлен однократный режим свипирования, нажмите программную кнопку **Single Sweep** (Однократное свипирование).
3. Если для сигнала запуска свипирования (обозначенного программной кнопкой **Sweep Trigger** (Запуск свипирования)) *не* установлен режим Free Run (Свободный запуск), установите данный режим и определите, не блокируется ли свипирование отсутствующим сигналом запуска.
4. Если для запуска по точке (обозначенного программной кнопкой **Point Trigger** (Запуск по точке)) *не* установлен режим Free Run (Свободный запуск), установите данный режим и определите, не блокируется ли свипирование точкой запуска.
5. Установите время выдержки одну секунду, чтобы определить, не было ли установлено слишком медленное или слишком быстрое для обнаружения значение.
6. Убедитесь, что установлено минимум два параметра в пошаговом свипировании или свипировании по списку.

### Неправильное время выдержки для свипирования по списку

1. Нажмите Sweep (Свипирование) > More (Больше) > Configure List Sweep (Настроить свипирование по списку).
2. Убедитесь, что значения выдержки свипирования являются точными.
3. Если установлены неправильные значения выдержки, измените их.  
Если установлены правильные значения выдержки, перейдите к следующему шагу.
4. Нажмите **More** (Больше) и убедитесь, что программная кнопка **Dwell Type List Step** (Тип свипирования по списку/пошаговое) установлена на значение List (Список).

Если выбрано значение Step (Пошаговое), генератор сигналов свипирует пункты списка с использованием времени выдержки, которое больше подходит для шагового свипирования, а не для свипирования по списку.

См. также “[Настройка выхода свипированного сигнала](#)” на стр. 27.

## **В вызванном регистре отсутствует информация о свипировании**

Информация о свипировании по списку не сохранена в качестве части состояния прибора в регистре состояния прибора. Для генератора сигналов доступно только текущее свипирование по списку. Данные о свипировании по списку можно сохранить в каталоге прибора (см. [“Сохранение и вызов данных” на стр. 37](#)).

## **При свипировании по списку или пошаговом свипировании не изменяется амплитуда**

Убедитесь, что тип свипирования установлен на амплитуду (Amptd), если тип свипирования установлен на частоту (Freq) или сигнал, амплитуда не изменяется

## **Хранение данных на внутреннем носителе**

### **Состояние прибора сохранено, но регистр пустой или содержит неправильное состояние**

Если введенный номер регистра пуст или содержит неправильное состояние прибора, вызовите регистр 99. Если выбран регистр с номером больше 99, генератор сигналов автоматически сохранит состояние прибора в регистр 99.

См. также [“Работа с файлами состояния прибора” на стр. 38](#).

## **Хранение данных на внешнем носителе**

### **Прибор обнаруживает внешний носитель, но не отображает файлы**

Если внешний носитель работает на других приборах или компьютерах, то он может быть не совместим с генератором сигналов. Используйте другой USB-накопитель. Информацию о совместимых носителях см. в документации для генератора сигналов.

## **Предустановленные параметры**

### **Генератор сигналов не отвечает**

Если генератор сигналов не отвечает на включение предустановленные параметров, прибор может находиться в режиме дистанционного управления, в котором клавиатура заблокирована.

Чтобы выйти из удаленного режима и разблокировать кнопки предустановленных параметров, нажмите **Local Cancel/(Esc)**.

### **Нажатие кнопки Preset приводит к выбору пользовательских предустановленных параметров**

Такая ситуация вызвана использованием обратно совместимой команды интерфейса SCPI. Для возврата генератора сигналов к нормальному состоянию отправьте команду :SYST:PRESet:TYPE NORM.

Информацию о командах интерфейса SCPI SG-1364/U см. в *Справочном руководстве по командам SCPI*.

## Сообщения об ошибках

### Типы сообщений об ошибках

События не генерируют более одного типа ошибки. Например, событие, которое сгенерировало ошибку запроса, не генерирует ошибку, связанную с устройством, ошибку выполнения или команды.

**Ошибки запроса (от –499 до –400)** указывают на то, что контроллер очереди на выход прибора обнаружил проблему с протоколом обмена сообщениями, описанном в IEEE 488.2, глава 6. Ошибки этого класса устанавливают разряд ошибки запроса (разряд 2) в регистре состояния события (IEEE 488.2, раздел 11.5.1). Эти ошибки соответствуют ошибкам протокола обмена сообщениями, описанном в IEEE 488.2, 6.5. В этом случае:

- Предпринята попытка чтения данных из очереди на выход, в то время как ни один выход не действовал и не был отложен; или
- Данные в очереди на выход были потеряны.

**Ошибки, связанные с устройством (от –399 до –300, от 201 до 703 и от 800 до 810)** указывают на то, что работа устройства завершена неправильно, возможно, вследствие ненормального состояния оборудования или микропрограммного обеспечения. Эти коды используются для ошибок ответа самопроверки. Ошибки этого класса устанавливают разряд ошибки, связанной с устройством (разряд 3) в регистре состояния события (IEEE 488.2, раздел 11.5.1).

Строка `<error_message>` для *положительной* ошибки не определена интерфейсом планирования логических цепочек (SCPI). Положительная ошибка отображает, что прибор определил ошибку в системе GPIB, в микропрограммном обеспечении или оборудовании прибора при передаче блока данных или калибровке.

**Ошибки выполнения (от –299 до –200)** указывают на то, что ошибка была обнаружена в блоке управления прибором. Ошибки этого класса устанавливают разряд ошибки выполнения (разряд 4) в регистре состояния события (IEEE 488.2, раздел 11.5.1). В этом случае:

- Элемент `<PROGRAM DATA>`, следующий за заголовком, оценен устройством как вне потока входа или иным образом несовместим с возможностями прибора; или
- Допустимое сообщение программы не могло быть выполнено из-за состояния устройства.

Об ошибках выполнения сообщается *после* завершения операций округления и выражения значения. Например, об округлении числового элемента данных не сообщается как об ошибке.

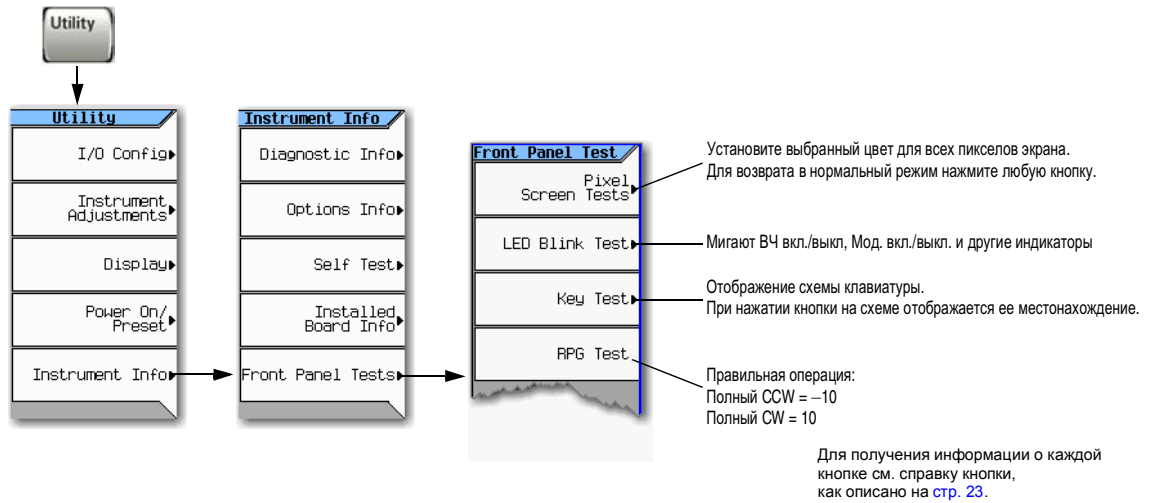
**Ошибки команды (от –199 до –100)** указывают на то, что синтаксический анализатор прибора обнаружил ошибку синтаксиса IEEE 488.2. Ошибки этого класса устанавливают разряд ошибки команды (разряд 5) в регистре состояния события (IEEE 488.2, раздел 11.5.1). В этом случае:

- Синтаксическим анализатором была обнаружена ошибка синтаксиса IEEE 488.2 (получено сообщение об управлении с устройства, которое нарушает стандарт IEEE 488.2. Возможные нарушения включают в себя элемент данных, который нарушает форматы прослушивания или, тип которого недопустим для устройства); или
- Получен заголовок, который невозможно распознать. К ним относятся неправильные заголовки устройства и неправильные или обычные неосуществимые команды IEEE 488.2.

### Файл сообщения об ошибке

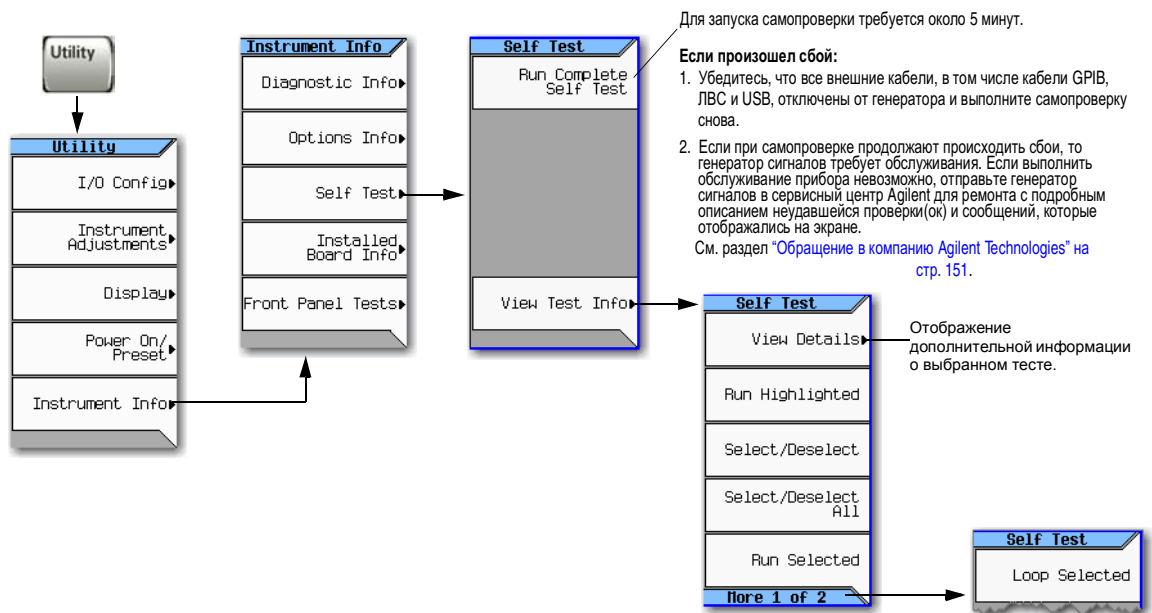
Полный список сообщений об ошибках приведен на диске CD-ROM, прилагаемом к прибору. Чтобы в дальнейшем понять значение ошибки, объяснение включено в каждый файл сообщения об ошибке. Сообщения об ошибках указаны в числовой последовательности. При наличии нескольких списков для одной и той же ошибки сообщения перечислены в алфавитном порядке.

## Тесты с помощью лицевой панели



## Самопроверка

Самопроверка — последовательность внутренних тестов для проверки различных функций генератора сигналов.



## Лицензии

### Лицензия по времени не работает

- Время или дата прибора были переустановлены на более поздние, что вызвало истечение срока действия лицензии.
- Время или дата прибора могли быть изменены более чем на 25 часов назад, что вызвало игнорирование прибором лицензии по времени.

Дополнительную информацию и сведения о мерах предосторожности при установке времени см. на [стр. 18](#).

### Не удается загрузить лицензию по времени

Время или дата прибора могли быть изменены более чем на 25 часов назад, что вызвало игнорирование прибором лицензии по времени.

Дополнительную информацию и сведения о мерах предосторожности при установке времени см. на [стр. 18](#).



## Обращение в компанию Agilent Technologies

- Помощь при выполнении проверки и измерений, а также информация о местонахождении представительства Agilent:  
<http://www.agilent.com/find/assist>
- Аксессуары и документация: <http://www.agilent.com/find/mxg>
- Выпуски нового микропрограммного обеспечения: <http://www.agilent.com/find/upgradeassistant>.

Если нет доступа к Интернету, свяжитесь с инженером по эксплуатации.

---

**ПРИМЕЧАНИЕ** При переписке или телефонном разговоре указывайте номер модели и полный серийный номер прибора. С помощью этой информации представитель Agilent может определить, действует ли гарантия на прибор.

---

## Возврат генератора сигналов Agilent

Чтобы вернуть прибор в компанию Agilent Technologies для обслуживания, выполните следующие действия.

1. Соберите как можно больше информации, относящейся к проблеме с генератором сигналов.
2. Позвоните по номеру телефона, указанному в Интернете (<http://www.agilent.com/find/assist>) для данного региона. Если нет доступа к Интернету, свяжитесь с инженером по эксплуатации Agilent.  
После обмена информацией о генераторе сигналов и его состоянии будет получено сообщение о том, куда доставить генератор сигналов для ремонта.
3. Отправляйте генератор сигналов, если возможно, только в оригинальной заводской упаковке или используйте такую же упаковку, чтобы надежно защитить генератор сигналов.

[Устранение неполадок](#)  
[Обращение в компанию Agilent Technologies](#)

## Глоссарий

### А

**Активная запись** Выбранная и, следовательно, доступная для редактирования запись или параметр.

### В

**Внутр. носитель** Внутренний носитель. Энергонезависимая память генератора сигналов, в которой хранятся файлы сигналов.

**Время покоя** При шаговом свипировании (см. [стр. 28](#)) время, в течение которого сигнал установлен и можно выполнять измерения до того, как сигнал переместится к следующей точке.

**Время от точки до точки** При шаговом свипировании (см. [стр. 28](#)) сумма времени покоя, времени обработки, времени переключения и времени установления.

### К

**Кнопка** Кнопка на корпусе прибора, для которой указано название.

**Контрольная точка времени/даты** Самые последние время и дата, установленные на генераторе сигналов (см. [стр. 18](#)).

### Л

**ЛВС** Локальная вычислительная сеть.

### О

**Ограничитель** Индикатор единицы измерения (например, Гц или дБм), завершающий ввод информации. Например, при вводе 100 Гц ограничителем является *Гц*.

### П

**Постоянные параметры (состояния)** Параметры,

не зависящие от предустановленных параметров, пользовательских параметров и включения/выключения прибора.

**Программная кнопка** Кнопка, расположенная рядом с экраном прибора, которая выполняет функцию, показанную рядом с ней на экране.

**ПЧ** Промежуточная частота

### Р

**Разъем BNC** Штыковой разъем Нэйла–Консельмана. Тип ВЧ–разъема, используемого для терминции коаксиального кабеля.

**Разъем типа N ВЧ**–разъем с резьбой, используемый для подключения коаксиальных кабелей.

### С

**Сигнал/шум** Отношение несущей к шуму

### А

**ARB** Генератор сигналов произвольной формы

**AWG** Генератор сигналов произвольной формы. Аддитивный белый гауссов шум.

### В

**BVG** Носитель основной полосы частот генератора. Энергозависимая память, в которой воспроизводятся и хранятся файлы сигналов.

### С

**CW** Непрерывный сигнал. По часовой стрелке.

**CCW** Против часовой стрелки

### D

**DHSP** Динамический протокол связи с главным узлом.

## **E**

**EVM** Величина вектора ошибки; значение разницы вектора между идеальным опорным сигналом и измеренным сигналом в определенный момент.

## **G**

**GPiB** Интерфейсная шина общего назначения. 8-разрядная параллельная шина, которая обычно используется в контрольно-измерительных приборах.

## **I**

**IP** Протокол Интернета. Сетевой уровень пакета протоколов TCP/IP, который широко используется в сетях Ethernet.

## **L**

**LO** Гетеродин

**LXI** Расширение ЛВС для контрольно-измерительных приборов. Платформа для контрольно-измерительных приборов, разработанная на основе отраслевого стандарта Ethernet для обеспечения модульности, гибкости и эффективности систем малого и среднего размера. См. также информацию по адресу: <http://www.lxistandard.org>

## **R**

**RMS** Среднеквадратическое значение. Эффективное значение изменяющегося сигнала (эквивалентное напряжение постоянного тока, необходимое для эквивалентного нагревания резистора). Для синусоиды  $RMS = 0,707 \times$  пиковое значение.

## **T**

**TCP** Протокол управления передачей. Наиболее распространенный протокол транспортного уровня, используемый в сетях Ethernet и в Интернете.

## **U**

**USB** Универсальная последовательная шина. См. также информацию по адресу: <http://www.lxistandard.org>

## Символы

- # points, программная кнопка, 28
- # Skipped Points, программная кнопка, 87
- ФМ
  - индикатор, 7
  - кнопка, 53
  - программные кнопки, 53, 55
  - смещение постоянной составляющей, удаление, 55

## Цифры

- 10 MHz OUT, разъем, 10
- 100Base-T, 20
- 628, ошибка, 72
- 8648A/B/C/D, программная кнопка, 19
- 8656B,8657A/B, программная кнопка, 19

## А

- Activate Secure Display, программная кнопка, 16
- Active High, программная кнопка, 99
- Active Low, программная кнопка, 99
- Add Comment To, программная кнопка, 38
- Adjust Phase, программная кнопка, 26
- Adjustable doublet, 58
- Advanced Settings, программная кнопка, 20
- ALC
  - OFF, индикатор, 7
  - отключение режима, 47
  - программные кнопки, 26, 87
  - удерживание, 83, 84
- AMPTD, кнопка, 26
- Amptd, программные кнопки, 26–29
- Apply To Waveform, программная кнопка, 87
- ARB
  - обрезка сигналов, 105
  - определение, 153
  - программные кнопки, 68, 97, 130
  - устройство воспроизведения, двоянный, 68
- ARMED, индикатор, 7
- ATTEN HOLD, индикатор, 7
- Atten/ALC Control, программная кнопка, 26
- Auto (DHCP/Auto-IP), 20
- Auto, программная кнопка, 47
- AUX I/O, разъем, 13
- Auxiliary Software Options, программная кнопка, 21
- AWGN
  - воспроизведение сигналов двоянного генератора ARB, 130
  - добавление, 129
  - индикатор, 7
  - определение, 153
  - программные кнопки, 132

## В

- Backup All User Files to Current Directory, программная

- кнопка, 41
- Bandwidth Полоса пропускания, программная кнопка, 132
- Baseband Frequency Offset, программная кнопка, 72
- BB GEN, 124
- BBG, 124
- Binary, 35
- Bk Sp, кнопка, 24
- Bright Color, программная кнопка, 16
- Brightness, 16
- Buffered Trig, программная кнопка, 99
- Build New Waveform Sequence, программная кнопка, 74, 95
- Burst Envelope, программная кнопка, 121
- Bus, 27

## С

- Calculate, 78
- Calibration Type, программная кнопка, 127
- Cancel, кнопка, 4
- Carrier Bandwidth, программные кнопки, 130
- Carrier to Noise, программная кнопка, 130
- Catalog Type, 35, 78
- Channel Band, 26
- Channel Number, программная кнопка, 26
- Clear Error Queue(s), программная кнопка, 42
- Clear Header, 78
- Clear Text, программная кнопка, 24
- Config Type, 20
- Configure, программная кнопка
  - Cal Array, 44
  - List Sweep, 27, 29
  - Step Sweep, 27, 28
- Connection Monitoring, программная кнопка, 20
- Continuous, программная кнопка, 99
- Contrast, 16
- Copy File, 35
- CW, программная кнопка, 29

## D

- Dark Color, программная кнопка, 16
- DCFMФ/DCfM Cal, программная кнопка, 53
- Default Gateway, программная кнопка, 20
- Delete Row, программная кнопка, 29
- Delete, программные кнопки
  - All, 35
  - All Files In Current Directory, 41
  - All Regs in Seq, 38
  - All Segments On Int Media, 70
  - All Sequences, 38
  - All Waveforms, 74
  - All Waveforms, программная кнопка, 95
  - File, 35
  - File or Directory, 36, 41
  - Item, 25, 29
  - Row, 25
  - Selected Waveform, 74, 95

# Предметный указатель

Seq Reg, 38  
Waveform Sequence, 95  
DETHTR, индикатор, 7  
Device, 26  
DHCP, 20, 153  
Diff Mode, программные кнопки, 125  
DIGBUS, индикатор, 8  
Display Waveform And Markers, программные кнопки, 87  
Display, программная кнопка, 15  
Displayed Case, программная кнопка, 24  
DNS Server Override, программная кнопка, 30  
DNS Server, программная кнопка, 20  
Domain Name, программная кнопка, 20  
Dual ARB  
    программные кнопки, 69  
    устройство воспроизведения, 68  
Dual ARB, программная кнопка, 130  
Dwell Type, программная кнопка, 29  
Dynamic DNS Naming, программная кнопка, 20  
Dynamic Hostname Services, программная кнопка, 20

## E

Edit, программные кнопки  
    Noise RMS Override, 78  
    Repetitions, 95  
    RMS, 78  
    Selected Waveform Sequence, 74, 95  
Editing Keys, программная кнопка, 24  
Editing Mode, программная кнопка, 24  
EEPROM, 134  
Enable/Disable Markers, программная кнопка, 74, 95  
ERR, индикатор, 8  
Error, кнопка, 42  
Esc, кнопка, 4  
EVENT  
    выходы, 82  
    дрожание выхода, 97  
    разъем, AUX I/O, 13  
    разъем, BNC, 12, 82  
EVM, 154  
Execute Cal, программная кнопка, 127  
EXT CLOCK, разъем, 12  
EXT REF, индикатор, 7, 8  
Ext, программные кнопки  
    Delay Time, 100  
    Ext, 27  
    I/Q Output, 121, 122, 123  
    Pulse, 58  
    Source, 100  
External  
    Media File Manager, 35  
External Media Not Detected, сообщение, 41  
External, программные кнопки  
    External Signal, 121  
    Input, 125

Input I Offset, 64  
Input Q Offset, 64  
Output, 125

## F

File, кнопка, 35, 40  
First Mkr Point, программная кнопка, 87  
First Sample Point, программная кнопка, 87  
Free Run, программная кнопка, 99  
FREQ, кнопка, 26  
Freq, программные кнопки, 26–29, 44  
FTP Server, программная кнопка, 20  
FTP-сервер, 20

## G

Gated, 58, 99  
Go To Default Path, программная кнопка, 36, 41  
Goto Row, 25, 29, 35  
 GPIB  
    настройка, 19  
    определение, 154  
    разъем, 10  
GPIB Address, программная кнопка, 19  
GPIB Setup, программная кнопка, 19

## H

Help, кнопка, 4, 23  
Hostname, 20

## I

I Offset, программная кнопка, 125  
I OUT, разъем, 11  
I/O Config, программная кнопка, 15  
I/Q  
    входы на лицевой панели, использование, 65, 124  
    использование, разъемы на задней панели, 11  
    канал сигнала, оптимизация, 122  
    модуляция, 121  
    оптимизация, 122  
    параметры, 125  
    программные кнопки, 64, 121–127  
    разъемы на задней панели, использование, 122  
    сигнал, выравнивание, 83  
    сигналы, обрезка, 105  
I/Q-модуляция, 64  
Import Waveform, программная кнопка, 95  
Incr Set, кнопка, 6  
Insert, программные кнопки  
    Insert, 74  
    Item, 25, 29  
    Row, 25, 29  
    Waveform Sequence Contents, 74  
    Сигнал, 74  
Instrument, программные кнопки

Adjustments, 15  
 Info, 15  
 Options, 21  
 Int Phase Polarity, программная кнопка, 121  
 Internal Baseband Adjustments, программная кнопка, 125  
 IP  
   Address, программная кнопка, 20  
   автоматический, 20  
   адрес, параметры, 20  
   определение, 154  
 I–разъем, 5

**L**

L, индикатор, 8  
 Last, программная кнопка, 17  
 List, 35  
 LO, 154  
 Load, программные кнопки  
   All From Int Media, 70  
   Cal Array From Step Array, 44  
   From Selected File, 37  
   Load/Store, 29, 37  
   Segment From Int Media, 70  
   Store, 70  
 Local, кнопка, 4  
 LXI, 154

**M**

Manual, программная кнопка  
   Config Settings, 20  
   Manual, 20  
 Manual, программные кнопки  
   Mode, 27  
   Point, 27  
 Marker, программные кнопки, 87  
 MENUS, кнопки, 4  
 Mod On/Off, кнопка, 5, 34  
 Mode, кнопка, 69, 130, 132  
 Modulator Atten (Аттенюатор модуляции), программная кнопка, 132  
 Monochrome, программная кнопка, 16  
 MULT, индикатор, 8

**N**

Name And Store, 95  
 No Retrigger, программная кнопка, 99  
 Noise, программные кнопки, 130  
 Non–Volatile Segments, программная кнопка, 35, 78

**O**

OFFS, индикатор, 8  
 Options Info, программная кнопка, 21  
 Output Blanking, программная кнопка, 26

**P**

Page Up, кнопка, 4  
 Patt Trig In, программные кнопки, 100  
 PATT TRIG IN, разъем, 12  
 Phase Ref Set, 26  
 Plot CDDF, программная кнопка, 115  
 Point Trigger, программная кнопка, 27  
 Power  
   On, 17  
   On/Preset, 15  
 Power, программные кнопки  
   Search, 47  
 Preset, программные кнопки  
   Language, 17  
   List, 29, 44  
   Preset, 17  
 Proceed With Reconfiguration, программная кнопка, 20  
 Pulse, кнопка, 58  
 Pulse, программные кнопки, 33, 58  
 Pulse/RF Blank, программная кнопка, 87

**Q**

Q Offset, программная кнопка, 125  
 Quadrature Angle Adjustment, программная кнопка, 64, 125  
 Q–разъем, 5

**R**

R, индикатор, 8  
 Real Time I/Q Baseband AWGN, программные кнопки, 132  
 Real–time Noise, программные кнопки, 130  
 Recall, кнопка, 38  
 REF IN, разъем, 10  
 Ref Oscillator Source, 26  
 REF, индикатор, 8  
 Remote Language, программная кнопка, 19  
 Rename File, 35  
 Rename Segment, программная кнопка, 70  
 Reset & Run, программная кнопка, 99  
 Restart on Trig, программная кнопка, 99  
 Restore, программные кнопки  
   All User Files from Current Directory, 41  
   LAN Settings to Default Values, 20  
   System Settings to Default Values, 17  
 Return, кнопка, 6  
 Reverse Power Protection, 17  
 Revert to Default Cal Settings, программная кнопка, 127  
 RF During Power Search, программная кнопка, 47  
 RF Output, программная кнопка, 121, 122, 123  
 RFC NETBIOS Naming, программная кнопка, 20  
 RMS, 154  
 Route Connectors, программная кнопка, 27  
 Route To, программные кнопки, 33, 58

# Предметный указатель

## S

S, индикатор, 8  
Sample Rate, программная кнопка, 97  
SAVE Seq Reg, программная кнопка, 38  
Save Setup To Header, 78  
Save, кнопка, 38  
Scale Waveform Data, программная кнопка, 115  
Scaling, программные кнопки, 115  
SCPI  
    включение, 20  
    программная кнопка, 19  
    справочные материалы, ix  
Screen Saver, 16  
Security, 35  
Segment Advance, программная кнопка, 99  
Select, кнопка, 24  
Select, программные кнопки  
    Color Palette, 16  
    Different Header, 78, 81  
    Header, 78  
    Reg, 38  
    Seq, 38  
    Сигнал, 29  
Sequence, программная кнопка, 35, 78  
Set Marker, программные кнопки, 87  
Show, программные кнопки  
    Alpha Table, 24  
    Waveform Sequence, 74  
    Waveform Sequence Contents, 74, 95  
Signal Studio, 2  
Single Sweep, программная кнопка, 27  
Single, программная кнопка, 99  
Sockets SCPI, программная кнопка, 20  
Source Settled, программная кнопка, 33, 58  
Span Type, программная кнопка, 47  
Span, программная кнопка, 47  
Square, программная кнопка, 58  
State, 35  
Step Array, 44  
Step Dwell, программная кнопка, 28  
Step Spacing, программная кнопка, 28  
Step/Knob Ratio, программная кнопка, 17  
Storage Type, программная кнопка, 36, 41  
Store To File, программная кнопка, 37  
Subnet Mask, программная кнопка, 20  
Sum, программная кнопка, 121  
SWEEP, кнопка, 27  
Sweep, программные кнопки, 27–33, 58  
SWMAN, индикатор, 8

## T

T, индикатор, 8  
TCP, 154  
TCP Keep Alive, программные кнопки, 20  
Time/Date, программная кнопка, 18

Timer Trigger, программная кнопка, 27  
Toggle, программные кнопки, 95  
Trig  
    In, разъем, 10  
    Out, разъем, 10  
    выходной разъем, 33  
    выходной сигнал, 33  
Trigger, программные кнопки  
    & Run, 99  
    Key, 27  
    Out Polarity, 27  
    Source, 98  
    дуплет, 58  
    сигнал запуска, 58  
    Тип, 98  
Triggered, программная кнопка, 58

## U

UNLEVEL, индикатор, 8  
UNLOCK, индикатор, 8  
Unspecified, 78  
Up Directory, программная кнопка, 36  
Update in Remote, программная кнопка, 16  
USB  
    главный разъем, 3  
    определение, 154  
    подключение носителей, 41  
    порт для устройств, 11  
    устранение неполадок, 147  
Use Current Directory As Default Path, программная кнопка, 41  
User, программные кнопки  
    Current Directory As Default Path, 36  
    Flatness, 26, 35  
    Flatness Correction, 44  
    Span, 47  
    User, 17  
Utility, кнопка, 15

## V

View Next Error Page, программная кнопка, 42  
View Previous Error Page, программная кнопка, 42  
Volatile Segments, программная кнопка, 35, 78  
VXI–11, включение, 20  
VXT–11 SCPI, программная кнопка, 20

## W

Waveform, программные кнопки  
    Licenses, 21  
    Segments, 70  
    Sequences, 74, 95  
    Масштабирование при выполнении, 115  
    Сигнал, 27, 29  
    Утилиты, 115  
Web Server, программная кнопка, 20



WINT, индикатор, 8

## Z

Zoom, программные кнопки, 87

## A

автоматический IP-адрес, 20  
 аддитивный белый гауссов шум. См. AWGN  
 адрес, GPIB, 19  
 адреса URL, 2, 18, 21  
 активная функция  
 запись, 153  
 область ввода, 7

## AM

внешний источник, 55  
 индикатор, 7  
 кнопка, 53  
 программные кнопки, 53  
 разъем, 9  
 амплитуда  
 кнопка, 26  
 модуляция, 53  
 область отображения, 8  
 опорный выходной сигнал, 50  
 параметр, 26  
 программные кнопки, 26–29  
 смещения, 49  
 устранение неполадок при свипировании, 147  
 анализатор спектра, устранение потери сигнала, 144  
 аналоговая модуляция, 53

## Б

безопасность, 133  
 безопасный  
 программная кнопка, 35  
 режим, 137  
 экран, 139  
 блокировка, устранение неполадок, 142

## В

веб-сервер, 20  
 векторная операция, 67  
 включение/выключение, 6  
 внешний  
 I/Q-сигналы, 124  
 запуск, 104  
 источник запуска, 102, 104  
 источник модуляции, 55  
 носители, 41, 147  
 внутренние носители, 41  
 волна, 116  
 восстановление спектра, 108  
 восстановление, спектр, 108  
 время выдержки, 29

время от точки до точки, 153

время покоя, 153

время, установка, 18

## ВЧ

выход  
 разъем, 5  
 установка параметров, 26  
 устранение неполадок, 143  
 кнопка, 5  
 пустой  
 параметры, сохранение, 83  
 функция маркера, 93  
 выброс за фронтом, 116  
 выдержка, устранение неполадок, 146  
 вызов регистра, устранение неполадок, 147  
 выход непрерывного сигнала, 26  
 выход свипированного сигнала, 27  
 выход, свипированный, 27

## Г

Гауссов шум. См. AWGN  
 глоссарий, 153

## Д

данные  
 калибровка, 134  
 кнопки ввода, 24  
 очистка, 136  
 последовательные, синхронизация, 13  
 удаление, 136  
 файлы, 35–38  
 хранение  
 использование, 35  
 комментарии, добавление и редактирование, 39  
 тип, 41  
 устранение неполадок, 147  
 данные калибровки, 134  
 дата, установка, 18  
 документация, ix  
 дрожание на выходе EVENT, 97  
 дуплет, запуска, 60  
 дуплет, настраиваемый, 60  
 дуплетные программные кнопки, 58

## Ж

желтый индикатор, 6

## З

заводские параметры по умолчанию, восстановление, 17, 127  
 заголовки файлов  
 пример, 79  
 просмотр другого файла, 81  
 редактирование, 79

# Предметный указатель

создание, 78  
загрузочная память, 134  
задержка распространения сигнала, 65  
задержка, I/Q, 125  
задняя панель  
    выходы I/Q, 122  
запись, активная, 153  
запуск  
    выполнение, 4  
    кнопка, 4  
    по сегментам, 99  
    программные кнопки, 98  
    разъемы, 10  
    сигналы, 98  
    управляемый, 99, 102  
звон, 116  
зеленый индикатор, 6  
Значения свипирования по списку, 30

## И

изображения, 65  
импульс  
    видеосигнал, 33  
    индикатор, 8  
    короткий, 47  
    маркер, просмотр, 92  
    модуляция, 57  
    разъем, 10  
    сигнал синхронизации, 33  
    характеристики, 59  
имя хоста, параметры, 20  
индикатор дистанционного управления, 8  
индикаторы, 6, 7  
    лицевая панель, 6  
    модуляция, 34  
    проверка  
        мерцания, 149  
интерфейс  
    GPIB, 19  
    ЛВС, 20  
информация, удаление из памяти, 136  
искажение, I/Q, 125  
искажение, устранение неполадок, 143  
искажения, 65

## К

кабели, кроссоверный, 20  
кабели, ЛВС 100Base-T, 20  
калибровка, I/Q, 127  
каталог файлов. См. хранение данных  
каталог, файлы состояния, 40  
кнопка возврата, 24  
кнопки  
    См. специальные кнопки  
    включить справку, 23

лицевая панель, 3  
обзор, 3  
определение, 153  
отключение, 139  
проверка, 149  
цифровая клавиатура, 3  
кнопки ввода цифр, 24  
кнопки со стрелками, 24  
комментарии, добавление и редактирование (состояние прибора), 39  
контрастность, 16  
контрольная точка времени/даты, 18  
коррекция неравномерности. См. пользовательская  
коррекция неравномерности  
кроссоверный кабель, 20  
круговая обрезка, 109, 110, 112  
курсор, 25

## Л

### ЛВС

    Services Setup, программная кнопка, 19  
    Setup, программная кнопка, 19  
    настройка, 20  
    разъем, 11  
линейное свипирование, 28  
лицевая панель  
    входные устройства I/Q, использование, 65  
    обзор, 3  
    отключение кнопок, 139  
    проверка, 149  
    разрешение ручки, 17  
    экран, 7  
лицензии  
    Signal Studio, 21  
    диспетчер, 21  
    ограниченные по времени, 18  
    просмотр, 21  
    сигнал, 21  
    служебное ПО, 21  
    устранение неполадок, 150  
лицензии по времени, устранение неполадок, 150  
логарифмическое свипирование, 28

## М

маркеры  
    сигнал, выравнивание, 83  
маркеры, сигнал, ??-97  
маршрутизация  
    I/Q, 64, 121  
маркер  
    гашение ВЧ, 93  
    сохранение параметров, 83  
    удерживание ALC, 84  
масштабирование при выполнении, 118  
микро-ПО

обновление, 18  
 память, 134  
 микропрограммное обеспечение, обновление, 151  
 множитель, использование, 51  
 модуляция  
   I/Q, 64, 121  
   АМ, 53  
   внешний источник, использование, 55  
   генерирование, 34  
   импульс, 57  
   индикаторы, 8  
   несущий сигнал, 34  
   устранение неполадок, 143  
   фазовая, 53  
   ЧМ, 53  
 монохромный экран, параметры, 16  
 мощность, 109  
   измеритель, 44, 45  
   параметр, 26  
   питание, устранение неполадок, 143  
   поиск, 48  
   программные кнопки, 26–29, 47  
   устранение неполадок, 143

## Н

набор            корректировок           (пользовательская  
 неравномерность), 45  
   *См. также* пользовательская коррекция  
                 неравномерности  
 настройка квадратуры, 125  
 настройки по умолчанию  
   система, восстановление, 23  
 настройки, I/Q, 125  
 несущая  
   модулирование, 34  
   отношение сигнал/шум, 130  
   полоса пропускания, 130  
   установка параметров, 26  
 носители  
   BBG, 153  
   USB, 41, 147  
   карты памяти, 41  
   очистка, 136  
   типы, 68, 134  
   хранение, 41  
 носители BBG, 68, 71, 153  
 нс, 153

## О

обзор задней панели, 9  
 обзор, генератор сигналов, 1  
 область текста (на экране), 8  
 обрезка  
   круговая, 109, 110, 112  
   программные кнопки, 105

прямоугольная, 110, 113  
 обслуживание  
   индикатор запроса, 8  
   представительства Agilent, 151  
   содержимое руководства, ix  
 ограниченные по времени лицензии, предупреждения, 18  
 ОЗУ, 134, 135  
 операции, базовые, 23  
 операция без установки уровня, 47  
 опорный выходной сигнал, использование, 50  
 оптимизация, I/Q, 64, 121  
 опции  
   включение, 21  
   ресурсы, 2  
 основная операция *См.* базовые операции  
 основная память, 134  
 основная полоса частот, 13  
   аддитивный белый гауссов шум I/Q в реальном  
     времени, 130, 132  
   выравнивание сигналов, 83  
   выходные разъемы I/Q, 11  
   индикатор шума, 7  
   настройка квадратуры, 125  
   обрезка, 105  
   память, 68, 134  
   программная кнопка, 72  
   смещение частоты, настройка, 72  
   суммирование сигналов, 124  
   шум, 129  
 отношение мощности всплесков к средней мощности,  
 уменьшение, 109  
 очередь, ошибка, 42  
 ошибка EVM, 65  
 ошибка выхода за пределы диапазона ЦАП, 72, 116  
 ошибки  
   выход за пределы диапазона ЦАП, 72, 116

## П

палитра цветов, экран, 16  
 память, 134  
   удаление данных, 136  
 память данных калибровки, 135  
 память лицевой панели, 135  
 память экрана, 134  
 память. *См.* носители  
 параметры  
   I/Q, 65  
   включение, 15  
   восстановление, 23  
   дистанционное управление, 19  
   заводские параметры по умолчанию, восстановление, 20  
   квадратура, 125  
   настройка, 15  
   по умолчанию, восстановление, 20, 127  
   постоянные, 153

# Предметный указатель

сохранения сигналов, 78  
переключатель питания, 6  
питание  
включение, параметры, 17  
переключатель, 6  
программные кнопки, 15, 17  
разъем, 9  
поиск, мощность, 48  
покой, время, 153  
полярность, внешний запускающий сигнал, 100  
пользователь  
коррекция неравномерности, 44  
предварительная настройка, 23  
предустановленные параметры, устранение неполадок, 147  
содержимое документации, ix  
файлы, резервное копирование и восстановление, 35  
последовательности  
воспроизведение, 77  
заголовки файлов, 78  
редактирование, 76  
сигнал, 74  
управление маркерами, 95  
последовательные данные  
синхронизация, 13  
постоянная память, 135  
постоянные параметры  
восстановление значений по умолчанию, 17  
определение, 153  
постоянные состояния, 153  
пошаговое свипирование  
интервалы, 28  
использование, 28  
устранение неполадок, 146  
предварительная настройка  
использование, 23  
предустановленные параметры  
параметры, 17  
расположение кнопки, 4  
устранение неполадок, 147  
пример непрерывного свипирования по списку, 32  
проверка  
RPG, 149  
лицевая панель, 149  
пиксели, 149  
проверка; самостоятельная, 149  
программные кнопки  
включить справку, 23  
область меток, 8  
расположение, 3  
программные кнопки ввода текста, 70  
программные кнопки заголовка, 78  
продажи, представительства Agilent, 151  
производительность, обеспечение, 43  
проникание, 65

против часовой стрелки, 153  
проход несущей, 65  
прямоугольная обрезка, 110, 113

## Р

разъем питания, 9  
разъемы  
внешний источник запуска, 102, 104  
задняя панель, 9  
лицевая панель, 3  
маршрутизация сигналов, 33  
регулировка уровня, отключение, 47  
редактор таблицы, 25  
режим  
ожидания (желтый), 6  
приемника, индикатор, 8  
редактирования, таблица, 25  
режим передатчика, индикатор, 8  
руководство по программированию, ix  
руководство по установке, ix  
ручка, 6, 17, 24  
ручное управление, свипирование, 33

## С

самопроверка, 149  
свипирование  
Out, разъем, 9  
выходной разъем, 33  
выходной сигнал, 33  
индикатор, 8  
информация о состоянии списка, 30  
кнопка, 27  
линейное, 28  
логарифмическое, 28  
параметры списка, 30  
пошаговое, 28  
программные кнопки, 27–33, 58  
ручное управление, 33  
сигнал, включение, 31  
устранение неполадок, 146  
свипирование по списку  
информация о состоянии, 30  
использование, 29  
параметры, 30  
сигнал, 31  
устранение неполадок, 146, 147  
сдвиг фазы, 65  
сегменты  
заголовки файлов, 78  
загрузка, 71  
программные кнопки, 70  
хранение, загрузка и воспроизведение, 70  
секретность. См. безопасность  
сервер, включение, 20  
сигнал, настроенный на источнике, 33

## сигналы

- заголовки файлов, 78
- запуск, 98
- лицензия, 21
- маркеры, 82, 83
- масштабирование, 114
- обзор, 68
- обрезка, 105
- память, 135
- последовательность, 74
- программные кнопки сегментов, 70
- сви핑ования, 31
- сохранение состояния прибора, 38
- хранение, загрузка и воспроизведение, 70
- синхроимпульс отсчета, 13
- синхронизация, импульс отсчета, 13
- следующий, сегмент, 101
- смеситель, устранение потери сигнала, 144
- смещение постоянной составляющей, 65
- смещения, 65
  - I/Q, 125
  - выход, использование, 49
  - частота основной полосы частот, 72
- сокет, включение, 20
- сообщения об ошибках, 42
  - область отображения, 8
  - типы, 148
  - файл, 148
  - формат сообщения, 42
- сообщения, ошибка, 148
- состояние прибора
  - регистр. См. хранение данных
  - связывание с сигналом, 38
  - файлы, 38, 40
- справочные материалы, ix

## T

- текущая
  - область функции, 25

## У

- угол, квадратура, 65
- управление, дистанционное, 19
- управляемый запуск, 99, 102
- устранение неполадок, 141

## Ф

- фактор полосы пропускания шума, 130
- файлы. См. данные
- флэш-память, 134
- функции, 2

## Ц

- цифровая клавиатура, 3

цифровая операция, 67

цифровая шина, 12

## Ч

### частота

- кнопка, 5, 6, 26
- множитель, 51
- модуляция, 53
- область отображения, 7
- опорный выходной сигнал, 50
- параметр, 26
- программные кнопки, 26, 26–29
- смещение, основная полоса частот, 72
- смещения, 49
- смещения, настройка, 72

### ЧМ

- внешний источник, 55
- индикатор, 8
- кнопка, 53
- программные кнопки, 53
- разъем, 9
- смещение постоянной составляющей, удаление, 55

## Ш

шаговый набор (пользовательская неравномерность), 45

*См. также* пользовательская коррекция  
неравномерности

шум, 129

шум в реальном времени, 130

## Э

### экран

- безопасный, 139
- метки программных кнопок, 8
- обзор, 3, 7
- область сообщений об ошибках, 8
- область текста, 8
- параметры, 16
- проверка, 149
- пустой, 139
- устранение неполадок, 142
- экран, память, 134
- экранная заставка, 16
- энергозависимая память, 68, 71
- энергонезависимая память, 68

## Я

- яркость, 16

