

**Руководство пользователя RIGOL**

Номер публикации DG1-070615

Июнь 2007

Генератор сигналов задаваемой/произвольной  
формы серии DG1000

© Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Все права защищены

---

- Copyright © **RIGOL TECHNOLOGIES, INC.** 2007 Все права защищены.
- Продукция RIGOL защищена патентным законодательством в КНР и за ее пределами.
- Информация в этой публикации замещает все предшествующие материалы по этой теме.
- RIGOL Technologies, Inc. оставляет за собой единоличное право редактировать частично или полностью технические характеристики и ценовую политику.

**Примечание:** RIGOL является зарегистрированной торговой маркой компании **RIGOL TECHNOLOGIES, INC.**

## Техника безопасности

Перед использованием прибора ознакомьтесь с мерами предосторожности в целях обеспечения собственной безопасности, избежания повреждений прибора, либо приборов, подключенных к нему.

Во избежание потенциальных опасностей, используйте прибор по назначению, следуя инструкциям данного руководства пользователя.

Прибор должен обслуживаться только квалифицированным персоналом.

### **Во избежание пожара и травм.**

**Используйте соответствующий шнур питания.** Следует использовать только специально предназначенный шнур питания.

### **Тщательно подсоединяйте и отсоединяйте дополнительные принадлежности.**

Не подсоединяйте и не отсоединяйте измерительные щупы, если они подключены к источнику напряжения.

**Заземляйте прибор.** Данный генератор заземлен через защитный провод заземления шнура питания. Во избежание электрического шока заземляющий провод должен быть соединен с землей. Перед подключением разъемов входа и выхода убедитесь в том, что прибор правильно заземлен.

**Правильно подсоединяйте измерительные щупы.** Зажимы заземления измерительных щупов находятся под тем же напряжением, что и зажимы заземления прибора. Не подключайте зажимы заземления к источникам высокого напряжения.

**Ознакомьтесь с допустимыми значениями параметров для всех разъемов.** Во избежание пожара и электрического шока, ознакомьтесь со всеми отметками о допустимых значениях параметров на разъемах. Следуйте инструкциям и информации о номинальных значениях параметров, указанных в руководстве пользователя, перед подключением нового оборудования к прибору.

**Не используйте прибор без корпуса.** Не используйте генератор, если он не закрыт

корпусом.

**Используйте соответствующий предохранитель.** Используйте для этого прибора плавкие предохранители требуемого типа и номинала.

**Избегайте взаимодействия со схемами и проводами.** Не дотрагивайтесь оголенных проводов или компонентов прибора, когда они подключены к источнику питания.

**Не используйте прибор в неисправном состоянии.** При обнаружении неполадок следует обращаться к квалифицированным специалистам перед дальнейшим использованием прибора.

**Обеспечьте надлежащую вентиляцию**

**Не используйте прибор при повышенной влажности**

**Не используйте в потенциально взрывоопасной среде**

**Сохраняйте поверхности прибора чистыми и сухими**

**Требования по технике безопасности удовлетворяют предельным значениям А стандарта EN 61326: 1997+A1+A2+A3, но не соответствует предельным значениям В.**

## Термины и знаки безопасности

**Термины данного руководства.** В данном руководстве могут встречаться следующие знаки:



**ОСТОРОЖНО:** Условия или действия, которые могут стать причиной травмы или легального исхода.



**ВНИМАНИЕ:** Условия или действия, которые могут стать причиной повреждения генератора или другого оборудования.

**Термины на приборе:** На приборе могут встречаться следующие термины:

**DANGER** указывает на опасность получения травмы.

**WARNING** указывает на возможную опасность получения травмы.

**CAUTION** указывает на опасность повреждения генератора или другого оборудования.

**Символы на приборе:** На приборе могут встречаться следующие символы:



Высокое  
напряжение



Обратитесь к  
инструкциям



Вывод  
защитного  
заземления



Вывод,  
соединенный с  
корпусом или  
шасси прибора



Тестовый  
вывод  
заземления

## Внешний вид генератора Rigol DG1000

Настоящее руководство описывает принципы использования следующих четырёх типов генераторов сигналов заданной/произвольной формы серии DG1000:

DG1021, DG1011,

- Использование технологии DDS предоставляет возможность получения точного, стабильного выводимого сигнала с низким уровнем помех.
- 10 стандартных форм сигнала: синусоидальный, прямоугольный (меандр), пилообразный, импульсный, шумовой, синхросигнал, экспоненциальное возрастание, экспоненциальное понижение, кардиотонический и напряжение постоянного тока.
- Частота дискретизации в 100 Мвыборков/с делает возможной изменение формы задаваемого сигнала с разрешением по вертикали в 14 бит по шкале 512К.
- Характеристики частот:
  - Синусоидальная/ Прямоугольная: 1 МГц – 20 МГц
  - Пилообразная: 1 МГц – 5 МГц
  - Белый шум: диапазон частот 20 МГц (-3дБ)
  - Сигналы произвольной формы: 1 МГц – 5 МГц
- Диапазон амплитуд от 1-10 мВ<sub>пик-пик</sub>.
- Развитая функция модулирования, различные методы модуляции: AM, FM, PM и FSK.
- Свипирование частоты по линейному и логарифмическому закону.
- Широкие возможности ввода/вывода: внешний источник модуляции, внешний эталонный (опорный) входной сигнал частотой 10 МГц, внешний источник запускающего сигнала, сигнальный выход, синхронный вывод цифрового сигнала, внутренний эталонный (опорный) выходной сигнал частотой 10 МГц.
- Поддержка дисковых накопителей USB. Возможность хранения и чтения параметров конфигурации сигнала или изменяемого произвольного сигнала с устройств USB. Также возможно обновление системы с устройства USB.
- Удалённый контроль осуществляется через локальную сеть.
- Стандартные интерфейсы: USB Host & Device, RS-232, GPIB.
- Графический дисплей, показывающий настройки сигнала напрямую.
- Многоязычный пользовательский интерфейс.
- Встроенная служба поддержки на английском и китайском языках.

- Поддержка ввода на китайском и английском языках.





---

## **Принадлежности для генераторов сигналов специальной/произвольной формы серии DG1000:**

### **Стандартные принадлежности:**

- Шнур питания в соответствии со стандартами страны назначения.
- Кабель USB.
- Программное обеспечение для редактирования сигналов произвольной формы Ultrawave, совместимое с операционными системами WIN98/2000/XP.
- Руководство пользователя.
- Карточка сервисной службы.

### **Дополнительные принадлежности:**

- Кабель BNC.

### **Примечание:**

**Приведённые здесь характеристики даны для модели DG1041A. Если вам требуются точные данные о других моделях, обратитесь к главе 6 в Приложении А.**

## Содержание

Техника безопасности ..... Ошибка! Закладка не определена.  
 Краткое описание генератора Rigol DG1000... Ошибка! Закладка не определена.

### *ГЛАВА 1 : ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.*

Общий осмотр..... Ошибка! Закладка не определена.  
 Регулировка ручки-держателя..... Ошибка! Закладка не определена.  
 Передняя/Задняя панель..... Ошибка! Закладка не определена.  
 Пользовательский интерфейс DG1000..... Ошибка! Закладка не определена.  
 Установка формы сигнала..... Ошибка! Закладка не определена.  
 Установка режимов Модуляция/Свиппирование /Пакетный Ошибка! Закладка не определена.  
 Установка режимов Запуск/Выход ..... Ошибка! Закладка не определена.  
 Использование цифрового ввода..... Ошибка! Закладка не определена.  
 Использование функций Сохранение/Утилиты/Помощь .... Ошибка! Закладка не определена.

### *ГЛАВА 2 : УПРАВЛЕНИЕ ГЕНЕРАТОРОМ..... ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.*

Режимы отображения Меню/Графика..... Ошибка! Закладка не определена.  
 Установка синусоидальной формы сигнала.... Ошибка! Закладка не определена.  
 Установка квадратной формы сигнала ..... Ошибка! Закладка не определена.  
 Установка пилообразной формы сигнала..... Ошибка! Закладка не определена.  
 Установка импульсной формы сигнала..... Ошибка! Закладка не определена.  
 Установка шумовой формы сигнала..... Ошибка! Закладка не определена.  
 Установка сигналов произвольной формы ..... Ошибка! Закладка не определена.  
 Генерация модулированных сигналов ..... Ошибка! Закладка не определена.  
 Генерация свип-сигналов ..... Ошибка! Закладка не определена.  
 Генерация пакетных сигналов..... Ошибка! Закладка не определена.  
 Сохранение и Загрузка ..... Ошибка! Закладка не определена.  
 Использование функции Утилиты ..... Ошибка! Закладка не определена.  
 Использование встроенной Помощи..... Ошибка! Закладка не определена.

### *ГЛАВА 3 : ПРИЛОЖЕНИЕ И ПРИМЕРЫ..... ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.*

Пример 1: Генерация синусоидальной волны . Ошибка! Закладка не определена.  
 Пример 2: Генерация прямоугольной волны... Ошибка! Закладка не определена.  
 Пример 3: Генерация пилообразной волны..... Ошибка! Закладка не определена.

- Пример 4: Генерация импульсной волны..... Ошибка! Закладка не определена.  
Пример 5: Генерация шумовой волны ..... Ошибка! Закладка не определена.  
Пример 6: Генерация произвольной волны.... Ошибка! Закладка не определена.  
Пример 7: Генерация произвольной волны.... Ошибка! Закладка не определена.  
Пример 8: Генерация АМ волны..... Ошибка! Закладка не определена.  
Пример 9: Генерация FSK волны (частотная манипуляция)Ошибка! Закладка не определена.  
Пример 10: Генерация линейного свип-сигналаОшибка! Закладка не определена.  
Пример 11: Генерация пакетного сигнала..... Ошибка! Закладка не определена.

**ГЛАВА 4 : ПОДСКАЗКИ И УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДКООШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.**

- Подсказки..... Ошибка! Закладка не определена.  
Устранение неполадок..... Ошибка! Закладка не определена.

**ГЛАВА 5 : ПОДДЕРЖКА И ОБСЛУЖИВАНИЕ. ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.**

**ГЛАВА 6 : ПРИЛОЖЕНИЕ..... 1**

- Приложение А: Технические характеристики..... 1  
Приложение В: Дополнительные принадлежности к DG1000Ошибка! Закладка не определена.  
Приложение С: Рекомендации по уходу и чисткеОшибка! Закладка не определена.



## Приступая к работе

В этой главе изложены следующие темы:

- Общий осмотр
- Регулировка ручки-держателя
- Передняя/задняя панели
- Установка формы волны
- Установка модуляции/сви핑ования/пакетной передачи
- Установка запуска/выхода
- Использование цифрового ввода
- Использование функций сохранения/утилиты/помощь

## Общий осмотр

Приступая к работе с новым генератором заданных/произвольных сигналов серии DG3000, выполните следующие действия по осмотру прибора.

### 1. Осмотрите упаковку для перевозки на предмет повреждений.

Поврежденную упаковку и амортизационные материалы сохраните до полной проверки содержимого на предмет целостности, механической и электрической проверки прибора.

### 2. Проверьте дополнительные принадлежности.

Список дополнительных принадлежностей к прибору приведен в начале настоящего руководства в главе «Дополнительные принадлежности».

В случае если часть принадлежностей отсутствует или повреждена, сообщите об этом торговому представителю компании **RIGOL**.

### 3. Осмотрите прибор.

В случае если обнаружены механические повреждения, дефекты, прибор не функционирует в нормальном режиме или не проходит эксплуатационные тесты, сообщите об этом торговому представителю компании **RIGOL**.

Если упаковка повреждена или амортизационные материалы имеют признаки сильного давления, сообщите об этом перевозчику и торговому представителю компании **RIGOL**. Сохраните упаковочные материалы для инспекции перевозчиком.

Представительство компании **RIGOL** проведет ремонт или замену по своему усмотрению, не ожидая урегулирования претензии.

## Регулировка ручки-держателя

Для регулировки ручки-держателя генератора сигналов заданных/произвольных форм серии DG3000, возьмите ручку с двух сторон и потяните в стороны и наружу. Проверните ручку до нужного положения. На рисунках 1-1, 1-2, 1-3 показаны возможные позиции ручки.

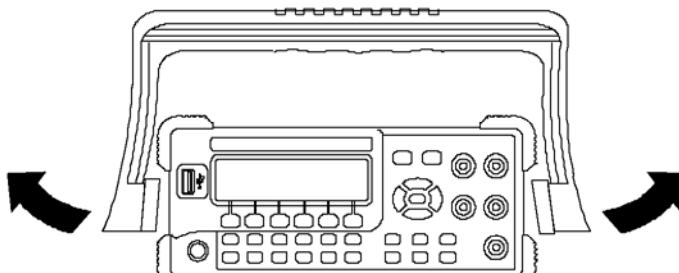


Рисунок 1-1 Регулировка ручки

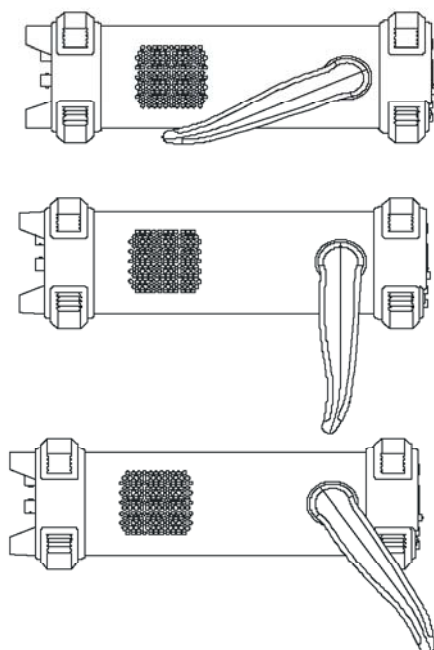


Рисунок 1-2

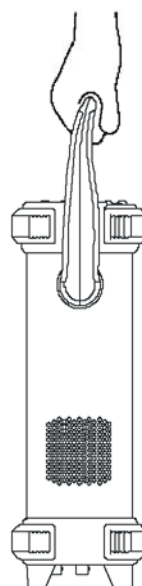


Рисунок 1-3

## Передняя и задняя панели

Получив генератор сигналов специальной/произвольной формы серии DG1000, прежде всего, изучите способ управления передней и задней панелями. Данная глава даёт краткое описание способов управления и функций передней и задней панелей прибора.

### Внешний вид передней панели

Генератор сигналов специальной/произвольной формы серии DG1000 оснащён очень простой передней панелью. Обратитесь к рис. 1-4 и 1-5. Передняя панель оснащена ручкой настройки, кнопками функций и меню. Шесть серых кнопок под экраном – это кнопки меню, при помощи которых производится выбор различных опций текущего меню. Остальные кнопки передней панели – кнопки функций, позволяющие входить в меню различных функций или вызывать различные приложения напрямую.

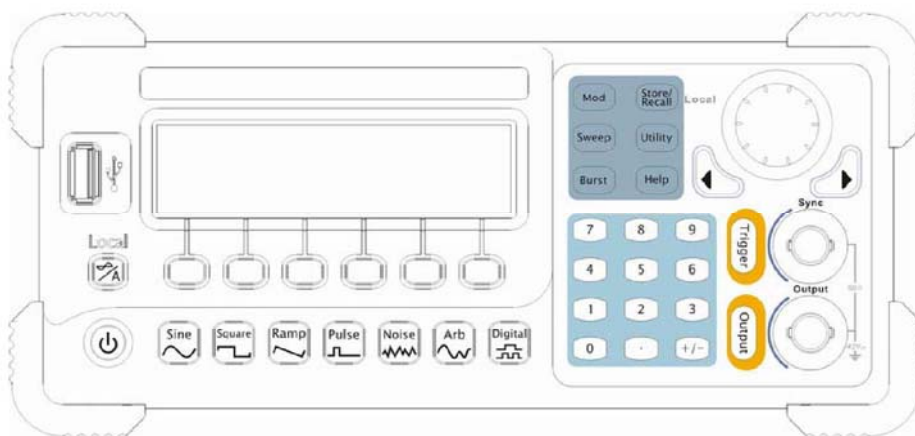


Рис. 1-4

Генератор сигналов специальной/произвольной формы серии DG1000, передняя панель



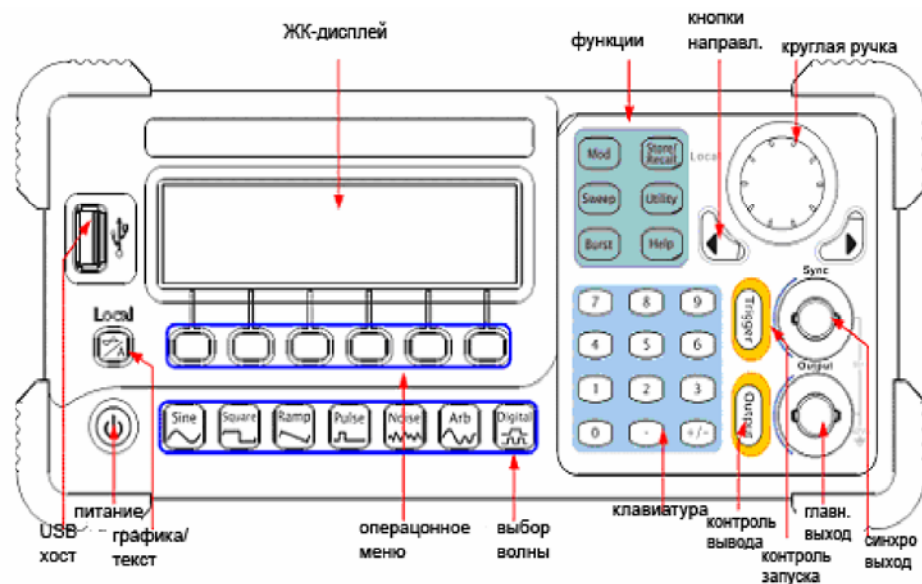


Рис. 1-5

Инструкция по управлению передней панелью генератора сигналов специальной/произвольной формы серии DG1000

### Описание задней панели

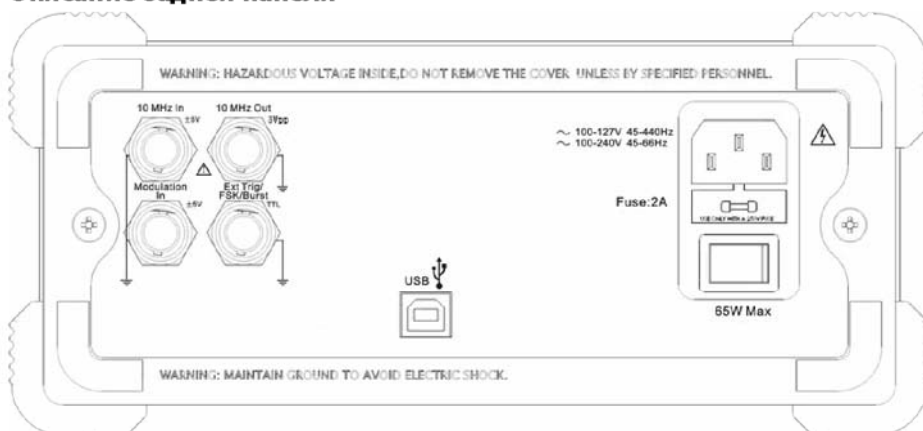


Рисунок 1-6

Генератор сигналов задаваемой/произвольной формы серии DG1000

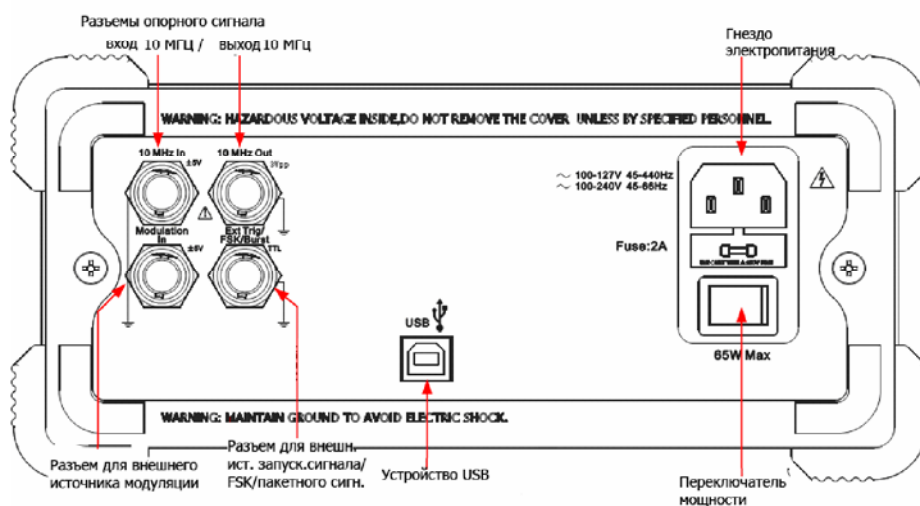



Рисунок 1-7

Инструкция к использованию задней панели генератора сигналов задаваемой/произвольной формы серии DG1000

# Пользовательский интерфейс генератора DG1000

Генератор сигналов специальной/произвольной формы серии DG1000 оснащён двумя режимами отображения: режим меню и графический режим. При работе в режиме меню дисплей делится на 4 части: область состояний, иконка формы сигнала, операционное меню и индикатор параметров. Обратитесь к рис. 1-8. При работе дисплея в графическом режиме отображается текущая форма сигнала в виде графика. Дисплей при этом так же разделён на 4 части: область состояний, область отображения параметров, область отображения кнопок меню и отображения формы сигнала. Обратитесь к рис. 1-9. Операционное меню отображается внизу дисплея при каждом нажатии на кнопку управления меню. Переключение между режимами отображения происходит путём нажатия на кнопку .

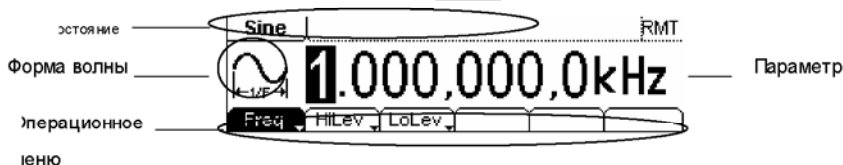


Рис. 1—8

Работа дисплея в режиме меню

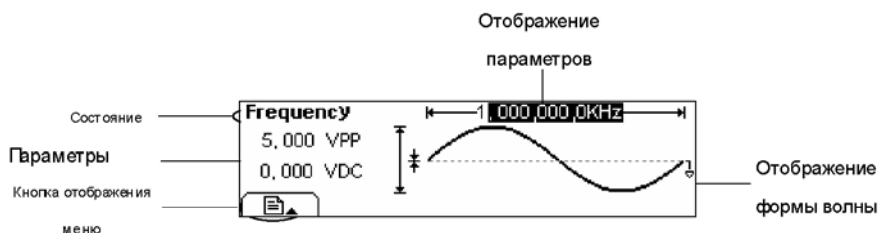


Рис. 1—9

Работа дисплея в графическом режиме

## Примечание:

Обозначения кнопок в настоящем руководстве полностью соответствуют обозначениям на панелях. Обратите внимание: обозначения функциональных кнопок операционной панели заключены в прямоугольные рамки (пример: Sine), что соответствует расположенной на передней панели прозрачной функциональной кнопке с надписью «Sine» («синусоида»), в то время как кнопки меню в настоящем руководстве

обозначаются затенёнными словами (пример: **Frequency**), что означает опцию «Частота» из меню **Sine**.

## Установка формы сигнала

В левой части операционной панели располагается набор кнопок с изображениями форм сигнала, см. рис. 1-10. Ниже описан набор операций, необходимых для ознакомления с принципами настройки форм волн сигнала. Инструкции по настройке форм волн сигналов заложены в режим меню дисплея.



Рис. 1–10

Кнопки выбора формы волны сигнала

1. Нажмите кнопку **Sine**, и область иконки перейдёт в режим отображения синусоидной формы волны с надписью «Sine» в области состояния. Генератор серии DG1000 способен генерировать синусоидальные сигналы в диапазоне частот от 1 МГц до 40 МГц. После установки частоты/периода (**Frequency/Period**), амплитуды/верхнего уровня (**Amplitude/High Level**), сдвига частоты/нижнего уровня (**Offset/Low level**) прибор будет генерировать сигнал волны синусоидной формы с различными параметрами.

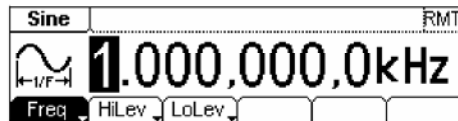


Рис. 1–11

Работа дисплея в режиме меню для синусоидальных волн

Как показано на рис. 1-11, начальные настройки сигнала установлены на значения: частоты – 1 кГц, амплитуды – 5.0 В<sub>пик-пик</sub> и смещения частоты – 0 В<sub>пост. тока</sub>.

2. После нажатия кнопки **Square** иконка в области отображения формы волны сигнала сменится на квадратную, а в области состояний появится надпись «Square» («прямоугольный»). Генератор серии DG1000 способен генерировать волны прямоугольной формы в диапазоне частот от 1 МГц до 40 МГц с различными коэффициентами заполнения периода. Установите значения частоты/периода

(Frequency/Period), амплитуды/верхнего уровня (Amplitude/High Level), сдвига частоты/нижнего уровня (Offset/Low level) и коэффициента заполнения периода (Duty Cycle), и прибор начнёт генерировать волны прямоугольной формы с различными параметрами.

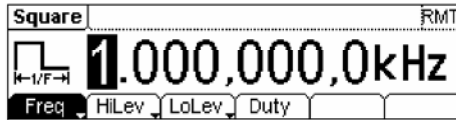


Рис. 1 – 12

Работа дисплея в режиме меню для волн прямоугольной формы

Как показано на рис. 1-12, начальные параметры сигнала установлены на значения: частоты – 1 кГц, амплитуды – 5.0 В<sub>пик-пик</sub>, сдвига частоты – 0 В<sub>пост.тока</sub> и коэффициента заполнения периода – 50%.

- После нажатия кнопки **Ramp** иконка в области отображения формы волны сигнала сменится на пилообразную, а в области состояний появится надпись «Ramp» («пила»). Генератор серии DG1000 способен генерировать пилообразные волны различной симметрии в диапазоне частот от 1 МГц до 400 кГц. Установите значения частоты/периода (Frequency/Period), амплитуды/верхнего уровня (Amplitude/High Level), сдвига частоты/нижнего уровня (Offset/Low level) и симметрии для генерации пилообразного сигнала.

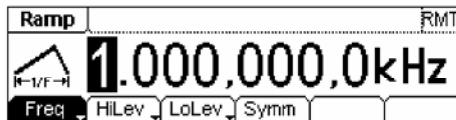


Рис. 1 – 13

Работа дисплея в режиме меню для волн пилообразной формы

Как показано на рис. 1-13, начальные параметры сигнала установлены на значениях: частоты – 1 кГц, амплитуды – 5.0 В<sub>пик-пик</sub>, сдвига частоты – 0 В<sub>пост.тока</sub> и симметрии – 50%.

- После нажатия кнопки **Pulse** иконка в области отображения формы волны сигнала сменится на импульсную, а в области состояний появится надпись «Pulse» («импульс»). Генератор серии DG1000 способен генерировать импульсные волны в диапазоне частот от 500 мГц до 16 МГц с различной длительностью фронта и среза. Установите значения частоты/периода (Frequency/Period), амплитуды/верхнего уровня (Amplitude/High Level), сдвига частоты/нижнего уровня (Offset/Low level), ширина импульса (Pulse Width) и

длительность фронта (Edge Time) для генерации импульсного сигнала с различными параметрами.

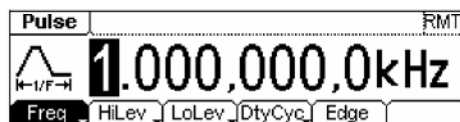


Рис. 1 – 14

Работа дисплея в режиме меню для импульсного сигнала

Как показано на рис. 1-14, начальные параметры сигнала установлены на значения: частоты – 1 кГц, амплитуды – 5.0 В<sub>пик-пик</sub>, сдвига частоты – 0 В<sub>пост.тока</sub>, фронта импульса 200 мкс и времени нарастания – 50 нс.

- После нажатия кнопки **Noise** иконка в области отображения формы волны сигнала сменится на соответствующую шумовому сигналу, а в области состояний появится надпись «Noise» («шум»). Генератор серии DG1000 способен генерировать шумовые волны в диапазоне частот до 10 МГц. Установите значения частоты/периода (Frequency/Period), амплитуды/верхнего уровня (Amplitude/High Level), сдвига частоты/нижнего уровня (Offset/Low level) для генерации шумового сигнала с различными параметрами.



Рис. 1 – 15

Работа дисплея в режиме меню для шумового сигнала

Как показано на рис. 1-15, начальные параметры сигнала установлены на значения: амплитуды – 5.0 В<sub>пик-пик</sub> и сдвига частоты – 0 В<sub>пост.тока</sub>.

- После нажатия кнопки **Arb** иконка в области отображения формы волны сигнала сменится на соответствующую произвольному сигналу, а в области состояний появится надпись «Arb». Генератор серии DG1000 способен генерировать произвольные волны в диапазоне частот до 8 МГц длительностью записи 512 К точек. Установите значения частоты/периода (Frequency/Period), амплитуды/верхнего уровня (Amplitude/High Level), сдвига частоты/нижнего уровня (Offset/Low level) для генерации произвольных волн с различными параметрами.

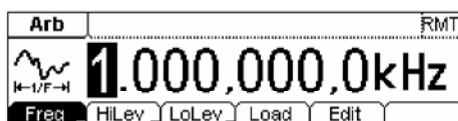


Рис. 1–16

Работа дисплея в режиме меню для волн произвольной формы

Как показано на рис. 1-15, начальные параметры для сигнала экспоненциального возрастания установлены на значения: частоты – 1 кГц, амплитуды – 5.0 В<sub>пик-пик</sub> и смещения – 0 В<sub>пост.тока</sub>.

## Установка модуляции/сви́пирования/пакетной передачи

Как показано на рис. 1-17, на передней панели расположены 3 кнопки, использующиеся для переключения между функциями и настроек модуляции, сви́пирования и пакетной передачи. Приведённые ниже инструкции помогут ознакомиться со способами настройки этих функций.



Рис. 1-17

Кнопки модуляции/сви́пирования/пакетной передачи

1. Нажатие кнопки **Mod** переключает генератор в режим генерирования модулированных волн. Параметры этих волн задаются с помощью кнопок меню. Модулированные волны могут быть изменены при помощи изменения таких параметров как тип, внутренняя/внешняя модуляция, глубина, частота, форма волны и др. Генераторы серии DG1000 могут модулировать волны методами амплитудной (AM), частотной (FM), фазовой (PM), широтно-импульсной (PWM) модуляций и частотной манипуляции (FSK). Синусоидальная, прямоугольная, пилообразная и произвольная формы волны могут быть подвержены модуляции (импульсные и шумовые волны, а также сигнал постоянного тока не подвергаются модуляции).

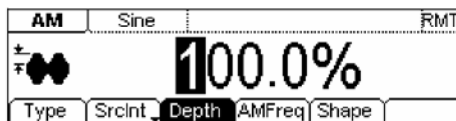


Рис. 1-18

Модулированная волна на дисплее, работающем в режиме меню

1. Нажмите кнопку **Sweep**, пользователь имеет возможность сви́пировать



синусоидальный, прямоугольный, пилообразный и произвольный сигналы (импульсный, шумовой и сигнал постоянного тока не могут быть свипированы).

В режиме свипирования генератор серии DG3000 генерирует сигналы с различными частотами.

Генератор серии DG1000 в режиме свипирования генерирует сигналы различной частоты.



Рис. 1-19

Свипированная волна на дисплее, работающем в режиме меню

- Нажмите кнопку **Burst**, прибор позволяет использовать в качестве сигнала заполнения при пакетной передаче синусоидальный, прямоугольный, пилообразный, импульсный и произвольный сигналы (шумовой сигнал используется только в стробированном пакете).

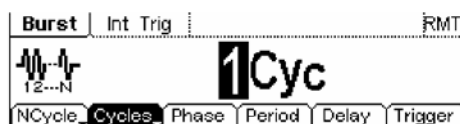


Рис. 1-20

Стробированный сигнал на дисплее, работающем в режиме меню

### Объяснение термина

**Пакетная передача:** Генерация сигналов с установленным количеством периодов.

Пакет может длиться заданное количество циклов (пакет N-циклов) и контролироваться внешним сигналом (стробированный пакет). Сигналы заполнения могут иметь любую форму, кроме шумовой, последняя используется только в стробированном пакете.

## Установка запуска/выхода

Как показано на рис. 1-21, на правой стороне передней панели имеются две кнопки, используемые для установки настроек запуска и выхода. Приведённые ниже инструкции помогут ознакомиться с функциями этих кнопок.



Рис. 1-21

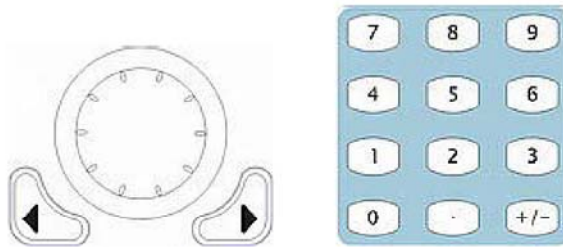
### Кнопки запуска/выхода

1. Нажатие кнопки «запуск» (**Trigger**) позволит выбрать внутренний, внешний или ручной запуск, при этом ручной запуск может быть использован только в режиме свипирования и передачи пакетов из N периодов волны.
  - Значением настройки запуска по умолчанию является «внутренний» запуск. В режиме внутреннего запуска, при выборе свипирования или пакетной передачи, генератор будет последовательно производить пакетные сигналы. Если во время работы генератора в таком режиме нажать кнопку **Trigger**, произойдёт переключение запуска из «автоматического» в «ручной» режим запуска.
  - Когда генератор использует внешний источник запуска в режиме свипирования или пакетной передачи для последовательной генерации сигнала, нажатие кнопки **Trigger** не приведёт к изменению режима работы, а на дисплее появится надпись «The instrument has already been triggered» («Прибор уже запущен»).
  - При каждом нажатии на кнопку **Trigger** происходит включение «ручного» запуска для свипирования или генерации пакетной передачи. Повторное нажатие кнопки будет вызывать повторный запуск генератора.
2. Нажатие кнопки **Output** активирует/деактивирует выходной сигнал.

При выводе сообщения о перегрузке следует отключить внешнее оборудование от терминалов выхода и нажать кнопку **Output** для повторной активации терминала выхода.

## Использование цифрового ввода

Как показано на рис. 1-22, на операционной панели прибора имеется ещё две группы кнопок: круглая ручка с кнопками направлений и цифровая клавиатура. Приведённые ниже инструкции помогут ознакомиться с функциями цифрового ввода.



(1) Кнопки направлений и круглая ручка

(2) Клавиатура

Рис. 1-22

Цифровой ввод с передней панели

1. Используйте кнопки направлений для перемещения курсора влево/вправо. Поворотом круглой ручки по часовой стрелке измените значение выбранного разряда в сторону увеличения
2. Используйте клавиатуру для установки значений тех параметров волн, которые могут быть изменены напрямую.

## Использование функций сохранения/ утилиты/ помощи

Как показано на рис. 1-23, на операционной панели находятся 3 кнопки, используемые для вызова функций сохранения/загрузки, запуска утилит и справочной службы. Приведённые ниже инструкции помогут ознакомиться с этими функциями.



Рис. 1-23

Кнопки сохранения/повторного вызова, запуска утилит и справочной службы

1. Кнопка **Store/Recall** используется для сохранения данных и конфигурационной информации волн сигналов.
2. Кнопка **Utility** используется для установки дополнительных функций системы, изменения параметров конфигурации выхода, настроек интерфейса, информации о настройках системы, а также для проведения самодиагностики прибора и загрузки информации о калибровке.
3. Кнопка **Help** служит для вызова справки.

### **Инструкция:**


#### **Для вызова справки...**

... относительно любой кнопки на передней панели прибора следует нажать на эту кнопку и удерживать её нажатой в течение одной секунды, после чего на дисплее появится сообщение справки.

## Chapter 1 : Работа с генератором

Пользователь уже имеет общее представление о генераторе серии DG3000, об устройстве передней/задней панели и функциональных клавишах. Пользователь также знаком с порядком настройки генератора для индивидуальной работы и генерации сигналов заданной/произвольной формы. В случае если Вы еще не ознакомились с этими операциями, рекомендуем прочитать главу 1: «Приступая к работе». В настоящей главе изложены перечисленные ниже темы.


В настоящей главе изложены следующие темы:

- Режимы меню/графический (  / A )
- Установка синусоидальной формы сигнала (  )
- Установка прямоугольной формы сигнала (  )
- Установка пилообразной формы сигнала (  )
- Установка импульсной формы сигнала (  )
- Установка шумовой формы сигнала (  )
- Установка сигнала произвольной формы (  )
- Выдача модулированного сигнала (  )
- Генерация свип-сигнала (  )
- Генерация пакетного сигнала (  )
- Запуск (  )
- Сохранить/Восстановить (  )
- Настройка утилит (  )
- Помощь (  )

**Рекомендуем внимательно изучить данную главу с целью полного ознакомления с широкими возможностями настройки различных форм сигналов с помощью генератора серии DG1000.**

## Режимы меню/графический

### Активация графического режима

Нажмите кнопку  / **A** для перевода дисплея в графический режим работы. Название выбранного в данный момент параметра отображается в левом верхнем углу экрана, а его значение показано в негативной окраске (см. рис. 2-1).

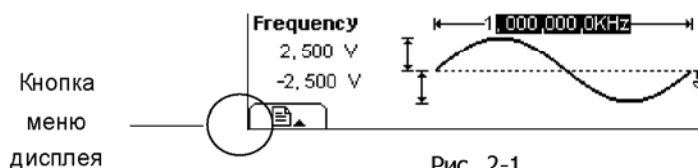


Рис. 2-1

Дисплей в графическом режиме

### Выбор желаемого параметра

Для выбора отдельного параметра нажмите любую кнопку меню, и операционное меню возникнет на экране дисплея. Для установки параметра нажмите соответствующую кнопку. Например, для установки частоты следует нажать кнопку меню и выбрать раздел **Freq**. Перемещение между разрядами настраиваемых параметров производится с помощью кнопок направлений, а изменение значений разрядов осуществляется либо с помощью круглой ручки, либо с помощью клавиатуры (см. рис. 2-2). В графическом режиме переключение между параметрами происходит после второго нажатия на кнопку, например, **Amp/HiLev**.

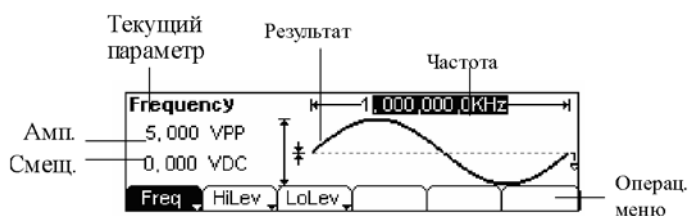



Рис. 2-2

Установка параметров сигнала в графическом режиме работы дисплея

### Выход из графического режима

Для выхода из графического режима работы дисплея нажмите кнопку  / A, после чего произойдёт переключение дисплея в режим меню.

## Установка синусоидальной формы сигнала

Нажмите кнопку **Sine** для вызова меню установки синусоидальной формы сигнала. В левом верхнем углу экрана будет отображено название выбранной формы сигнала (см. рис. 2-3). Параметры генерируемых сигналов задаются с помощью меню установки синусоидальной формы сигнала.

Параметры сигналов-синусов следующие: частота/период, амплитуда/верхний уровень, смещение/ нижний уровень. При изменении этих параметров генерируются различные сигналы синусоидальной формы. Значения параметров в области отображения формы волны тождественны значениям в области отображения параметров. На рис. 2-4 показано, как с помощью кнопки **Freq** выбрать параметр частоты. Пользователь может установить значение частоты, выбрав эту вкладку с помощью кнопок направления и круглой ручки или с помощью клавиатуры.

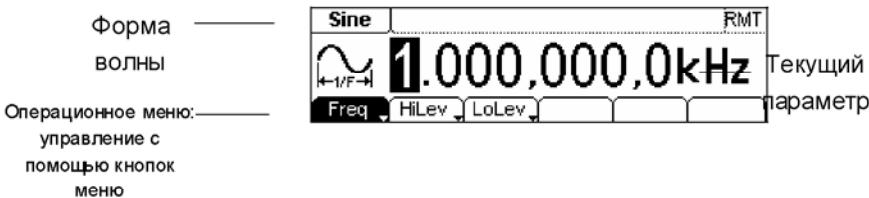


Рис. 2-3

Внешний вид меню настройки параметров синусоидального сигнала

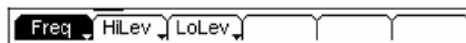


Рис. 2-4

Операционное меню

Таблица 2–1 Меню синусоидального сигнала

Меню параметров	Настройки	Пояснения
Freq Period (частота, период)		Установка частоты или периода сигнала; текущий параметр изменится путем секундного нажатия кнопки.
Ampl High level (амплитуда, верхн. уровень)		Установка амплитуды или верхнего уровня сигнала; текущий параметр изменится путем секундного нажатия кнопки
Offset Low Level (смещение, нижн. уровень)		Установка смещения и нижнего уровня сигнала; текущий параметр изменится путем секундного нажатия кнопки

## Установка генерируемой частоты/периода

(1). Нажмите **Sine** → **Freq/Period** → **Freq** для установки частоты сигнала.

Значение частоты, отображаемое на экране при работе с данным параметром, является значением по умолчанию, либо ранее использовавшимся значением. При настройке параметра, если значение частоты подходит для вновь генерируемой волны, текущее значение будет установлено автоматически. Для переключения на параметр **Period** - установка периода сигнала, - нажмите **Freq/Period** еще раз (текущий параметр отображается в инверсном цвете).

(2). Ввод необходимого значения частоты.

Используйте клавиатуру для прямого ввода значения частоты, нажмите соответствующую кнопку для выбора единицы измерения параметра. Также можно воспользоваться кнопками направления для выбора разряда, который нужно изменить, после чего установить необходимое значение при помощи круглой ручки.

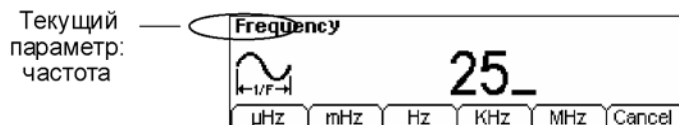


Рис. 2-5



## Установка частоты

**Инструкция:**

При использовании клавиатуры для ввода цифр используйте кнопку направления «влево» для перемещения курсора назад с целью удаления или изменения значения предыдущего разряда, осуществляемого при помощи круглой ручки.

## Установка генерируемой амплитуды

(1). Нажмите **Sine** → **Ampl/HiLev** → **Ampl** для установки амплитуды сигнала.

Значение амплитуды, отображаемое на экране при работе с данным параметром, является значением по умолчанию, либо ранее использовавшимся значением. При настройке параметра, если значение амплитуды подходит для вновь генерируемой волны, текущее значение будет установлено автоматически. Для установки амплитуды сигнала по верхнему или нижнему уровню, нажмите **Ampl/High Level** или **Offset/Low level** еще раз, с целью переключения на параметр **High Level** – верхний уровень, или **Low Level** – нижний уровень (текущий параметр отображается в инверсном цвете).

(2). Ввод необходимого значения амплитуды.

Используйте клавиатуру или круглую ручку для ввода необходимого значения, выберите единицу измерения путем нажатием соответствующей кнопки.

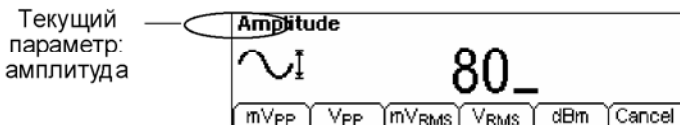


Рис. 2-6

## Установка амплитуды

**Установка смещения постоянной составляющей**

(1). Нажмите **Sine** → **Offset/LoLev** → **Offset** для установки смещения.

Значение смещения, отображаемое на экране при работе с данным параметром, является значением по умолчанию, либо ранее использовавшимся значением. При настройке параметра, если значение смещения подходит для вновь генерируемой волны, текущее значение будет установлено автоматически.

(2). Ввод необходимого значения смещения.

Используйте клавиатуру или круглую ручку для ввода необходимого значения, выберите единицу измерения путем нажатием соответствующей кнопки.

Текущий  
параметр:  
смещение



Рис. 2-7

## Установка смещения

Волна сигнала показана на рис. 2-8 в графическом режиме.

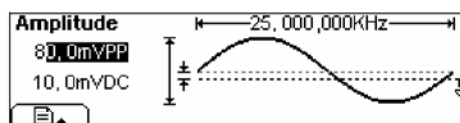


Рис. 2-8

Параметры сигнала в графическом режиме дисплея

**Примечание:** настройки смещения для всех видов волн аналогичны настройкам смещения для синусоидальной волны, поэтому в последующих

частях настоящего руководства данная тема освещаться не будет.

## Установка прямоугольной формы сигнала

Нажмите кнопку **Square** для вызова меню установки прямоугольной формы сигнала в нормальном режиме. В левом верхнем углу экрана будет отображено название выбранной формы сигнала (см. рис. 2-9). Установите параметры прямоугольной волны с помощью операционного меню.

Параметры прямоугольных сигналов следующие: частота/период, амплитуда/верхний уровень, смещение/нижний уровень и коэффициент заполнения периода (см. рис. 2-10). В операционном меню выберите вкладку **Duty**, после чего значение этого параметра будет отображено в инверсном цвете, что означает готовность к редактированию.



Рис. 2-9

Внешний вид меню настройки параметров прямоугольного сигнала



Рис. 2-10

Операционное меню

Таблица 2—2 Меню прямоугольного сигнала

Меню параметров	Настройки	Пояснения
Freq Period (частота, период)		Установка частоты или периода сигнала; текущий параметр изменятся путем секундного нажатия кнопки.
Ampl High level (амплитуда, верхн. уровень)		Установка амплитуды или верхнего уровня сигнала; текущий параметр изменятся путем секундного нажатия кнопки
Offset Low Level (смещение, нижн. уровень)		Установка смещения и нижнего уровня сигнала; текущий параметр изменятся путем секундного нажатия кнопки
Duty (коэффициент)		Установка коэф. запл. периода для прямоугольных сигналов

**Объяснение термина:**

**Кэф. заполн. периода:** Процентная доля верхнего уровня в длительности периода сигнала.

Примечание: для частоты	Значение коэф.
менее 25МГц:	от 20% до 80%
от 25МГц до 50МГц (включ.):	от 40% до 60%
более 50МГц:	50%

## Установка коэффициента заполнения периода

(1). Нажмите **Square** → **Duty** и установите коэффициент заполнения периода.

Значение коэффициента заполнения периода, отображаемое на экране при работе с данным параметром, является значением по умолчанию, либо ранее использовавшимся значением. При настройке параметра, если значение коэффициента заполнения подходит для вновь генерируемой волны, текущее значение будет установлено автоматически.

(2). Ввод необходимого значения коэффициента заполнения.

Используйте клавиатуру или круглую ручку для ввода необходимого значения, выберите единицу измерения путем нажатия соответствующей кнопки. Генератор незамедлительно изменит сигнал.

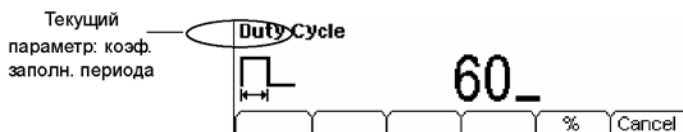


Рис. 2-11

## Установка коэффициента заполнения периода

Волна сигнала показана на рис. 2-12 в графическом режиме.

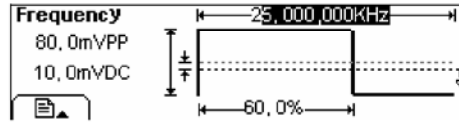


Рис. 2-12

Параметр формы волны в графическом режиме

## Установка пилообразной формы сигналов

Нажмите | Ramp | для вызова меню установки пилообразной формы сигнала; внешний вид этого меню показан на рис. 2-13. Задайте параметры пилообразного сигнала с помощью операционного меню.

Параметры пилообразных сигналов следующие: частота/период, амплитуда/верхний уровень, смещение/нижний уровень и симметрия (см. рис. 2-14). В операционном меню выберите вкладку **Symm**, после чего значение этого параметра будет отображено в инверсном цвете, что означает готовность к редактированию.

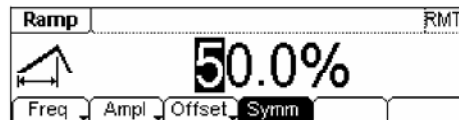


Рис. 2-13

Внешний вид меню настройки параметров пилообразного сигнала



Рис. 2-14

Операционное меню

Таблица 2—3 Меню пилообразного сигнала

Меню параметров	Настройки	Пояснения
Freq Period (частота, период)		Установка частоты или периода сигнала; текущий параметр изменится путем секундного нажатия кнопки.
Ampl High level (амплитуда, верхн. уровень)		Установка амплитуды или верхнего уровня сигнала; текущий параметр изменится путем секундного нажатия кнопки
Offset Low Level (смещение, нижн. уровень)		Установка смещения и нижнего уровня сигнала; текущий параметр изменится путем секундного нажатия кнопки
Symmetry (симметрия)		Установка симметрии для пилообразных сигналов

### Объяснение термина:

**Симметрия:** Процентная доля периода нарастания импульса в длительности периода сигнала.

**Диапазон ввода:** 0~100%

## Установка симметрии

(1). Нажмите  →  для установки симметрии.

Значение симметрии, отображаемое на экране при работе с данным параметром, является значением по умолчанию, либо ранее использовавшимся значением. При настройке параметра, если значение симметрии подходит для вновь генерируемой волны, текущее значение будет установлено автоматически.

(2). Ввод необходимого значения симметрии.

Используйте клавиатуру или круглую ручку для ввода необходимого значения, выберите единицу измерения путем нажатием соответствующей кнопки. Генератор незамедлительно изменит сигнал.

Текущий  
параметр:  
симметрия

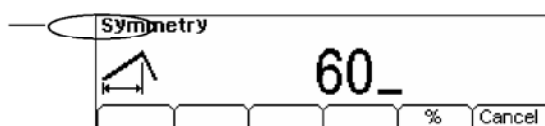


Рис. 2-15

### Установка симметрии

Волна сигнала показана на рис. 2-16 в графическом режиме.

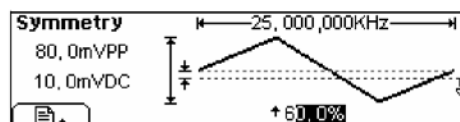


Рис. 2-16

### Параметры волны сигнала в графическом режиме

## Установка импульсной формы сигналов

Нажмите кнопку **Pulse**, и в нижней части экрана появится операционное меню, как на рис. 2-17. С помощью операционного меню задайте параметры импульсного сигнала. Параметры импульсных сигналов следующие: частота/период, амплитуда/верхний уровень, смещение/ нижний уровень, ширина импульса и длительность фронта (см. рис. 2-18). В операционном меню выберите вкладку **Width**, после чего значение этого параметра будет отображено в инверсном цвете, что означает готовность к редактированию.



Рис. 2-17

Внешний вид меню настройки параметров импульсного сигнала



Рис. 2-18

## Операционное меню

Таблица 2—4 Меню импульсного сигнала

Меню параметров	Настройки	Пояснения
Freq Period (частота, период)		Установка частоты или периода сигнала; текущий параметр изменится путем секундного нажатия кнопки.
Ampl High level (амплитуда, верхн. уровень)		Установка амплитуды или верхнего уровня сигнала; текущий параметр изменится путем секундного нажатия кнопки
Offset Low Level (смещение, нижн. уровень)		Установка смещения и нижнего уровня сигнала; текущий параметр изменится путем секундного нажатия кнопки
Pulse width (ширина импульса)		Установка ширины импульса
Edge time (длит. фронта)		Установка длительности фронта

**Объяснение термина:**

**Ширина импульса:** Промежуток времени в пределах от 50% нарастающего фронта до 50% спада.

**Длительность фронта:**

Промежуток времени в пределах от 10% до 90% нарастающего фронта называется временем нарастания.

Промежуток времени в пределах от 10% до 90% спада называется временем спада.

Время нарастания и время спада вместе называются длительностью фронта.

**Установка ширины импульса**

(1). Нажмите  →  для установки ширины импульса.

Значение ширины импульса, отображаемое на экране при работе с данным параметром, является значением по умолчанию, либо ранее использовавшимся значением. При настройке параметра, если значение ширины импульса подходит для вновь генерируемой волны, текущее значение будет установлено автоматически.

(2). Ввод необходимого значения ширины импульса.



Используйте клавиатуру или круглую ручку для ввода необходимого значения, выберите единицу измерения путем нажатием соответствующей кнопки. Генератор незамедлительно изменит сигнал.

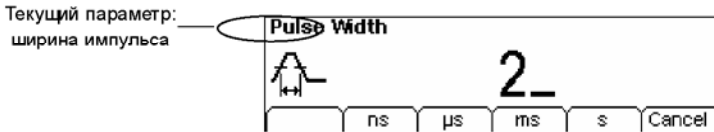


Рис. 2-19

Установка ширины импульса

## Установка длительности фронта

(1). Нажмите **Pulse** → **Edge** для установки длительности фронта.

Значение длительности фронта, отображаемое на экране при работе с данным параметром, является значением по умолчанию, либо ранее использовавшимся значением. При настройке параметра, если значение длительности фронта подходит для вновь генерируемой волны, текущее значение будет установлено автоматически.

(2). Ввод необходимого значения длительности фронта

Используйте клавиатуру или круглую ручку для ввода необходимого значения, выберите единицу измерения путем нажатием соответствующей кнопки. Генератор незамедлительно изменит сигнал.

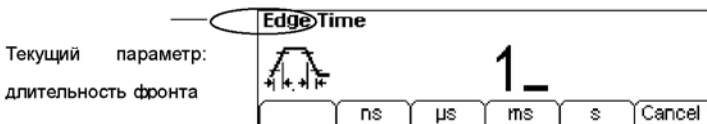


Рис. 2-20

Установка длительности фронта

Волна сигнала показана на рис. 2-21 в графическом режиме.

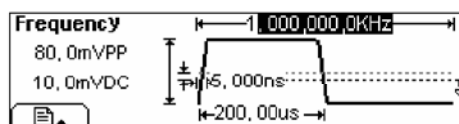


Рис. 2-21

### Параметры волны сигнала в графическом режиме

#### Инструкция:

Значение по умолчанию для длительности фронта и спада установлено одинаковым.

## Установка шумовой формы сигналов

Нажмите Noise, и в нижней части экрана появится операционное меню, как на рис. 2-22. С помощью операционного меню задайте параметры импульсного сигнала. Параметры шумовых сигналов следующие: амплитуда/верхний уровень и смещение/нижний уровень (см. рис. 2-23). Выберите в операционном меню Ampl, после чего значение этого параметра будет отображено в инверсном цвете, что означает готовность к редактированию. Для настройки шумового сигнала можно выбрать только регулирование амплитуды, а не частоты и периода.



Рис. 2-22

Внешний вид меню настройки параметров шумового сигнала

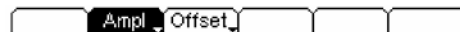


Рис. 2-23

Операционное меню

Таблица 2–5 Меню шумового сигнала

Меню параметров	Настройки	Пояснения
Ampl High level (амплитуда, верхн. уровень)	/	Установка амплитуды или верхнего уровня сигнала; текущий параметр изменится путем секундного нажатия кнопки
Offset Low Level (смещение, нижн. уровень)	/	Установка смещения и нижнего уровня сигнала; текущий параметр изменится путем секундного нажатия кнопки

Волна сигнала показана на рис. 2-24 в графическом режиме.

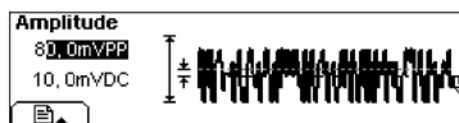


Рис. 2-24

Параметры волны сигнала в графическом режиме

## Установка сигнала произвольной формы

Нажмите **Arb**, и в нижней части экрана появится операционное меню, как на рис. 2-25. С помощью операционного меню задайте параметры сигнала произвольной формы. Сигналы произвольной формы подразделяются на два типа: встроенные в систему формы произвольных волн, и формы волны, устанавливаемые пользователем. Параметры импульсных сигналов следующие: частота/период, амплитуда/верхний уровень, смещение/ нижний уровень (см. рис. 2-26). Значения параметров в области отображения формы волны тождественны значениям в области отображения параметров. Выберите в операционном меню **Freq**, после чего значение этого параметра будет отображено в инверсном цвете, что означает готовность к редактированию.



Рис. 2-25

Внешний вид меню настройки параметров произвольного сигнала



Рис. 2-26

Операционное меню

Таблица 2—6 Меню произвольного сигнала

Меню параметров	Настрой ки	Пояснения
Freq Period (частота, период)		Установка частоты или периода сигнала; текущий параметр изменятся путем секундного нажатия кнопки.
Ampl High level (амплитуда, верхн. уровень)		Установка амплитуды или верхнего уровня сигнала; текущий параметр изменятся путем секундного нажатия кнопки
Offset Low Level (смещение, нижн. уровень)		Установка смещения и нижнего уровня сигнала; текущий параметр изменятся путем секундного нажатия кнопки
Sel Wform (выбор формы волны)		Выбор и генерация встроенных волн
Edit Wform (изменение формы волны)		Создание и изменение произвольной формы волны

## Выбор встроенной произвольной волны

Генератор дает возможность работать с пятью встроенными формами произвольной волны, а также с волнами, форму которых устанавливает пользователь. Для выбора одной из форм волн, следуйте указанным ниже инструкциям:

Нажмите **Arb** → **Load** для входа в меню, описанное ниже.



Рис. 2-27

### Инструкции:

1. Если в энергонезависимой памяти нет записей, меню **Stored** и **Delete** будут скрыты.
2. Если в энергозависимой памяти нет записей, меню **Volatile** будет скрыто.

Операционное меню

Таблица 2—7 Меню выбора встроенных произвольных волн.

Меню параметров	Настройки	Пояснения
Built-in (встроенные)		Выбор 1 из 5 встроенных произвольных волн (см. таблицу 2-8).
Stored Wform (сохраненные волны)		Выбор одной из форм волн, сохраненных в энергонезависимой памяти.
Volatile Wform (несохраняемые волны)		Выбор одной из форм волн, сохраненных в энергозависимой памяти. При создании новой формы волны, одна из предыдущих будет удалена.
DELETE Wform (удалить волну)		Удаление одной из форм волн, сохраненных в энергонезависимой памяти. 5 встроенных произв. волны не могут быть удалены из системы.
↩		Отмена текущей операции, возврат в предыдущий уровень меню (функция клавиши одинакова на всех уровнях меню и в дальнейшем не поясняется).

### 1. Выбор встроенной произвольной волны

Нажмите **Arb** → **Load** → **BuiltIn** для входа в меню, описанное ниже.

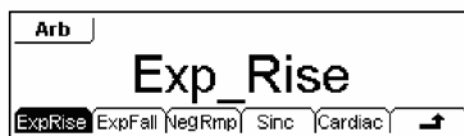


Рис. 2-28

Операционное меню

Таблица 2—8(1) Меню встроенных произвольных волн

Меню параметров	Настройки	Пояснения
ExpRise (экспон. подъем)		Выбор встроенной экспоненциально нарастающей волны.
ExpFall (экспон. понижение)		Выбор встроенной экспоненциально ниспадающей волны.
NegRamp (отриц. пилообразн.)		Выбор встроенной пилообразной волны с отрицательным уклоном.
Sinc		Выбор встроенной волны Sinc. $Sinc = \text{Sin}(x)/x$
Кардиотоническая		Выбор встроенной кардиотонической волны.
↩		Отмена

Волна сигнала показана на рис. 2-29 в графическом режиме.

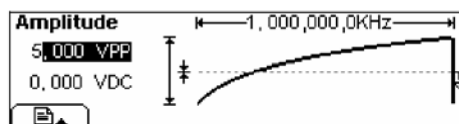


Рис. 2-29

Параметры волны сигнала в графическом режиме (экспоненциально возрастающая волна)

## 2. Загрузка сохраненной формы волны

Нажмите **Arb** → **Load** → **Stored** для входа в меню, описанное ниже. Выберите документ с нужной формой волны (название выбранного документа, содержащего параметры конфигурации формы волны, будет выделено инверсным цветом) и нажмите **Recall**, чтобы загрузить форму волны из этого документа.



Рис. 2-30

Операционное меню

Таблица 2—9 Меню сохраненных форм волн

Меню параметров	Настройки	Пояснения
Disk (Диск)	Локальный (C:)	Выбор пути к файлу системных настроек
	Диск USB (A:) (Когда USB диск подключен)	
Type (тип)	State (состояние)	Настройки генератора
	Data (данные)	Файл конфигурации сигнала произвольной формы волны
	All (все)	Все типы документации
Recall (Вывод)		Загрузка конфигурации сигнала или информации о настройках системы, сохранённых в памяти
Store (Сохранение)		Сохранение настроек волны в указанное место (см. таблицу 2-24)
Remove (Удаление)		Удаление настроек волны, сохранённых в памяти

**Инструкция:**

Если в ячейках памяти нет записей, меню **Arb1**, **Arb2**, **Arb3** и **Arb4** будет скрыто (правило действует на всех уровнях меню и в дальнейшем не поясняется).

**3. Удаление волн**

Нажмите **Arb** → **Load** → **Store** для входа в следующее меню. Выберите название формы волны, которая должна быть удалена (название выбранного документа, содержащего параметры конфигурации удаляемой формы волны, будет выделено инверсным цветом), после чего нажмите на **Remove**, чтобы удалить.



Рис. 2–31  
Операционное меню

Таблица 2–10 Меню удаления волн

Меню параметров	Настройки	Пояснения
Disk (Диск)	Локальный (C:) Диск USB (A:) (Когда USB диск подключен)	Выбор пути к файлу системных настроек
Type (тип)	State (состояние)	Настройки генератора
	Data (данные)	Файл конфигурации сигнала произвольной формы волны
	All (все)	Все типы документации
Recall (Вывод)		Загрузка конфигурации сигнала или информации о настройках системы, сохранённых в памяти
Store (Сохранение)		Сохранение настроек волны в указанное место (см. таблицу 2-24)
Remove (Удаление)		Удаление настроек волны, сохранённых в памяти

## Изменение формы произвольной волны

Генератор позволяет пользователю изменять форму произвольной волны, задавая исходные точки и получая, таким образом, новые формы произвольной волны. Порядок работы описан ниже:

Нажмите **Arb** → **Edit** для входа в следующее меню.



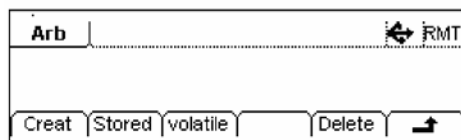


Рис. 2-32

## Операционное меню

Таблица 2—11 Меню редактирования форм волн

Меню параметров	Настройки	Пояснения
Create (создание новой)	/	Создать новую форму волны и удалить одну из форм волны в энергозависимой памяти.
Edit (изменение сохраненной)	/	Изменить форму волны, сохраненной в энергонезависимой памяти.
Volatile (изм.энергозавис.памяти)	/	Изменить форму волны, сохраненной в энергозависимой памяти.
DELETE (удаление)	/	Удалить одну из форм волны, сохраненных в энергонезависимой памяти. 5 встроенных произвольных волн не могут быть удалены.

**Инструкции:**

1. Если в энергонезависимой памяти нет записей, меню **Stored** и **Delete** будут скрыты.
2. Если в энергозависимой памяти нет записей, меню **Volatile** будет скрыто.

**1. Создание новой формы волны**

Нажмите **Arb** → **Edit** → **Creat** для установки значения всех параметров новой формы волны. Внешний вид этого меню показан на рис. 2-33, пояснения к меню – в таблице 2-12.



Рис. 2—33

Внешний вид меню настройки параметров новой формы произвольной волны



Рис. 2—34

Операционное меню

Таблицы 2—12 Установка параметров новой формы волны

Меню параметров	Настройки	Пояснения
Period (период цикла)		Установка длительности цикла
LevelHi (верх. предел)		Установка верхнего предела (в вольтах)
LevelLo (ниж. предел)		Установка нижнего предела (в вольтах)
Interp On/ Off (исх. точки)		Установка кол-ва исходных точек при определении начальных условий для формы волны.
Points (точки)		Установка количества исходных точек
EditPt (изменение)		Запуск программы редактирования формы волны

### Установка количества точек

Нажмите **Points** для установки количества исходных точек.

При создании новой формы волны, редактор форм волны сначала создает волну с двумя исходными точками. Редактор форм волны автоматически соединяет последнюю точку с уровнем напряжения точки №1 для создания непрерывной волны. Возможно создание волны с максимальным разрешением 512X1024.

По умолчанию, точка №1 является верхним пределом, зафиксирована на 0 сек, точка №2 является нижним пределом, зафиксирована на половине длительности цикла.

## Установка интерполяции

Нажмите **Interp** для выбора включения интерполяции. При нажатии **Interpolation On** точки будут соединены прямыми; в противном случае напряжение между двумя последовательными точками не изменится, и волна будет сформирована как волна с пошаговым повышением.

## Изменение точек волны

Нажмите **Arb** → **Edit** → **Creat** → **EditPt**, с помощью этой функции форма волны может быть задана путем установки времени и напряжения для каждой точки. Меню выглядит следующим образом:

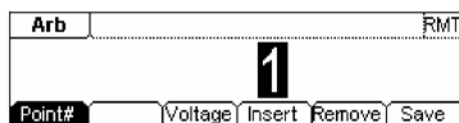


Рис. 2–35  
Операционное меню

Таблица 2–13(1) Меню параметров для изменения формы волны

Меню параметров	Настройки	Пояснения
Point# (№ точки)		Выбор изменяемой точки
Voltage (напряжение)		Установка напряжения для выбранной точки
Time (время)		Установка времени для выбранной точки
Insert (вставка)		Вставка точки между выбранными точками. Используйте параметры «Time» (время) и «Voltage» (напряжение) для задания новой точки.
Remove (удалить)		Удалить текущую точку
Save (Сохранить)		Сохранить созданную форму волны в энергонезависимой памяти. См. таблицу 2-14 для получения подробной информации о каталоге хранения

**Инструкция:**

Время последней заданной точки должно быть меньше, чем длительность цикла формы волны.

**Сохранение формы волны в энергонезависимой памяти**

Нажмите **Arb** → **Edit** → **Creat** → **EditPt** → **Save** для входа в следующее меню. Выберите документ для сохранения в нём параметров формы волны (он будет выделен на экране путём отображения в инверсном цвете), затем нажмите **Save** для завершения процесса сохранения.

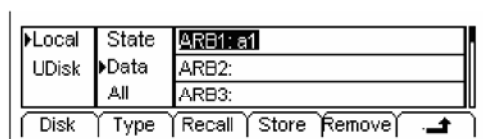


Рис. 2 – 36

Операционное меню

Таблица 2 – 14 Меню сохранения новой волны

Меню параметров	Настройки	Пояснения
Disk (диск)	Локальный (C:)	Выбор пути к файлу системных настроек
	Диск USB (A:) (Когда USB диск подключен)	
Type (тип)	State (состояние)	Настройки генератора
	Data (данные)	Файл конфигурации сигнала произвольной формы волны
	All (все)	Все типы документации
Recall (вызов)		Загрузка конфигурации сигнала или информации о настройках системы, сохранённых в памяти
Store (сохранение)		Сохранение настроек волны в указанное место (см. таблицу 2-24)
Remove (удаление)		Удаление настроек волны, сохранённых в памяти

### Инструкция

#### Сохранение произвольной волны:

Каждая ячейка энергонезависимой памяти может хранить лишь одну форму волны. При создании новой волны сохранённая там ранее форма будет удалена.

- ✧ Для форм волны с длиной записи менее 128К будет использована одна ячейка памяти.
- ✧ Для форм волны с длиной записи до 256К будут использованы две последовательно связанные ячейки памяти.
- ✧ Для форм волны с длиной записи от 256К до 512К будут использованы все четыре ячейки.

Волна сигнала показана на рис. 2-37 в графическом режиме.

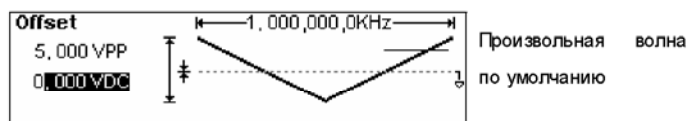


Рис. 2-37

Параметры волны сигнала в графическом режиме

## 2. Изменение сохраненной формы волны

Нажмите **Arb** → **Edit** → **Store** для входа в следующее меню. Выберите документ с параметрами формы волны (он будет выделен на экране путём отображения в инверсном цвете), затем нажмите **Recall** для вызова и редактирования формы волны, сохранённой в энергозависимой памяти.



Рис. 2-38

Операционное меню

Таблица 2–15 Меню изменения сохраненной формы волны

Меню параметров	Настройки	Пояснения
Disk (диск)	Локальный (C:)	Выбор пути к файлу системных настроек
	Диск USB (A:) (Когда USB диск подключен)	
Type (тип)	State (состояние)	Настройки генератора
	Data (данные)	Файл конфигурации сигнала произвольной формы волны
	All (все)	Все типы документации
Recall (вызов)		Загрузка конфигурации сигнала или информации о настройках системы, сохранённых в памяти

Store (сохранение)		Сохранение настроек волны в указанное место (см. таблицу 2-24)
Remove (удаление)		Удаление настроек волны, сохранённых в памяти

### 3. Удаление формы волны

Нажмите **Arb** → **Edit** → **Delete** для удаления формы волны. Выберите документ с параметрами формы волны (он будет выделен на экране путём отображения в инверсном цвете), затем нажмите **Remove**, чтобы удалить его.

## Генерация модулированных сигналов

Используйте кнопку **Mod** для генерации модулированных сигналов. Генератор серии DG1000 позволяет генерировать сигналы, модулированные следующими методами: AM (AM, амплитудная модуляция), FM (ЧМ, частотная модуляция), FSK (частотная манипуляция), PM (ФМ, фазовая модуляция) и PWM (ШИМ, широтно-импульсная модуляция). Параметры модуляции различаются в зависимости от типа модуляции. При амплитудной модуляции пользователь может настроить источник запуска сигнала (внутренний/внешний), глубину, модулирующую частоту, модулирующий сигнал и форму несущей волны; при частотной модуляции пользователь может настроить источник запуска сигнала (внутренний/внешний), девиацию частоты, модулирующий сигнал и форму несущей волны; при частотной манипуляции пользователь может настроить источник запуска сигнала (внутренний/внешний), диапазон частот, внутреннюю частоту, модулирующий сигнал и форму несущей волны; при фазовой модуляции пользователь может настроить источник запуска сигнала (внутренний/внешний), девиацию фазы, модулирующую частоту, модулирующий сигнал и форму несущей волны, и т.д.

В руководстве описано, как настроить выше перечисленные параметры, описание составлено по типам модуляций.



Рис. 2-39

Внешний вид меню параметров модулированных волн

## AM

Модулированный сигнал состоит из двух частей: модулирующий сигнал и форма несущей волны. При амплитудной модуляции амплитуда несущего сигнала изменяется с мгновенным напряжением модулирующего сигнала. Параметры для AM модуляции описаны в таблице 2-16.

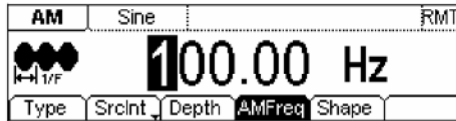


Рис. 2-40

Внешний вид меню параметров амплитудно-модулированных волн

Нажмите **Mod** → **Type** → **AM** для входа в следующее меню.



Рис. 2—41

Операционное меню

Таблица 2—16 Установка параметров амплитудной модуляции

Меню параметра	Настройки	Пояснения
Type (тип)	AM	Амплитудная модуляция
SrcInt (внут. источник)	Internal (внутренний)	Внутренний источник запуска
SrcExt (внеш. источник)	External (внешний)	Внешний источник запуска. Используйте соединитель [Modulation In] на задней панели прибора
Depth (глубина)		Установка диапазона амплитуды
AMFreq (частота)		Установка частоты модулирующего сигнала. Диапазон частот: 2 мГц ~20 кГц (только для внутреннего источника)
Waveform (форма волны)	Sine (синус) Square (меандр) Triangle (треугольная) UpRampDnRampNoise (пила) Arb (произвольная)	Выбор модулирующего сигнала. Для изменения параметров несущей волны нажмите <b>Sine</b> , <b>Square</b> и т.д.

©



Волна сигнала показана на рис. 2-42 в графическом режиме.

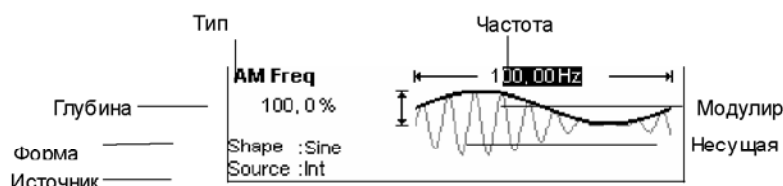


Рис. 2-42

Параметры волны сигнала в графическом режиме

### Объяснение термина

#### Глубина модуляции

Диапазон амплитуды (также называемый «коэффициент модуляции»). Глубина модуляции варьируется от 1% до 120%.

- ✦ При 0% модуляции амплитуда генерируемой волны равна половине амплитуды, установленной пользователем.
- ✦ При 100% модуляции амплитуда генерируемой волны равна амплитуде, установленной пользователем.
- ✦ При модуляции более 100% генерация на выходе не более 10 В<sub>пик-пик</sub>. При использовании внешнего источника запуска глубина амплитудной модуляции контролируется уровнем напряжения коннектора, присоединенного к разъему [Modulation In]. +5 В соответствует установленной на данный момент глубине.

## FM

Модулированный сигнал состоит из двух частей: модулирующего сигнала и несущей волны. При частотной модуляции частота несущего сигнала изменяется с мгновенным напряжением модулирующего сигнала. Меню параметров частотной модуляции показано на рисунке 2-43.



Рис. 2-43

Внешний вид меню параметров частотно-модулированных волн

Нажмите **Mod** → **Type** → **FM** для входа в следующее меню.



Рис. 2-44  
Операционное меню

Таблица 2–17 Установка параметров частотной модуляции

Меню параметров	Настройки	Пояснения
Type (тип)	FM	Частотная модуляция
SrcInt (внут. источник) SrcExt (внеш. источник)	Internal (внутренний)	Выбор внутреннего источника
	External (внешний)	Внешний источник запуска. Используйте соединитель [Modulation In] на задней панели прибора
Deviat. (девиация)		Установка девиации частоты между модулирующим сигналом и несущей.
FMFreq (частота)		Установка частоты модулирующего сигнала. Диапазон частот: 2 МГц ~ 20 кГц (только для внутреннего источника)
Shape (форма волны)	Sine (синус) Square (меандр) Triangle (треугольная) UpRampDnRampNoise (пила) Arb (произвольная)	Выбор модулирующего сигнала. Для изменения параметров несущей волны нажмите <b>Sine</b> , <b>Square</b> и т.д.

Волна сигнала показана на рис. 2-45 в графическом режиме.

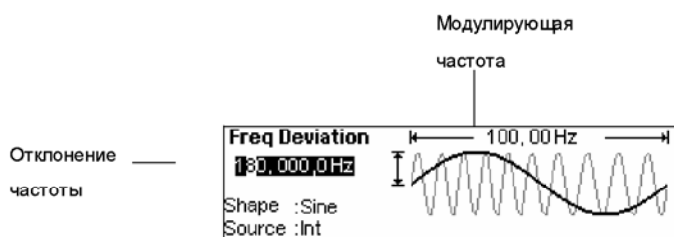


Рис. 2-45

Параметры волны сигнала в графическом режиме

**Объяснение термина****Девияция частоты**

- ✧ Значение девиации должно быть равно или меньше значения частоты несущей волны.
- ✧ Сумма значений девиации и частоты несущей волны должна быть равна или меньше максимальной частоты выбранной функции плюс 100 кГц.
- ✧ При использовании внешнего источника запуска девиация контролируется уровнем напряжения коннектора  $\pm 5$  В, присоединенного к разъему [Modulation In] на задней панели прибора. +5 В соответствует установленной на данный момент девиации, -5 В для отрицательной девиации.

**FSK**

Частотная манипуляция представляет собой метод модуляции, при котором генерируемая частота переключается между двумя заданными частотами (частота несущей волны и скачковая частота). Скорость, с которой генерируемая частота переключается между частотой несущей волны и скачковой частотой, называется частотой манипуляции. Переключающая частота задается внутренним генератором частот, либо уровнем напряжения сигнала, задаваемым коннектором Trig In, расположенным на задней панели прибора:

- При выборе внутренней модуляции частота, с которой генерируемая частота переключается между частотой несущей волны и скачковой частотой, определяется частотой манипуляции (FSK rate).
- При выборе внешней модуляции и игнорировании частоты манипуляции (FSK rate) генерируемая частота будет определяться уровнем напряжения, подаваемого через коннектор [Trig In] на задней панели прибора. При высоком напряжении будет происходить генерация несущей частоты, а при низком - скачковой.



Рис. 2-46

Внешний вид меню параметров волн частотной манипуляции

Нажмите Mod → Type → FSK для входа в следующее меню:



Рис. 2—47  
Операционное меню

Таблица 2—18 Установка параметров частотной манипуляции

Меню параметров	Настройки	Пояснения
Type (тип)	FSK	Частотная манипуляция
SrcInt (внут. источник) SrcExt (внеш. источник)	Internal (внутренний)	Внутренний источник запуска
	External (внешний)	Внешний источник запуска. Используйте соединитель [Modulation In] на задней панели прибора
HopFreq (частота)		Установка диапазона скачковой частоты : 1 мкГц~8 МГц
FSK Rate (частота FSK)		Установка скорости, с которой генерируемая частота переключается между частотой несущей волны и скачковой частотой. (только для внутренней модуляции): 2 мГц~1 МГц

Волна сигнала показана на рис. 2-48 в графическом режиме.

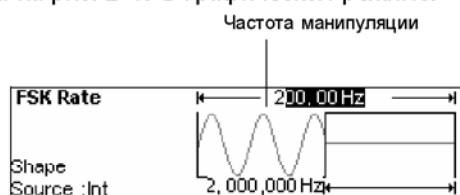


Рис. 2-48

Параметры волны сигнала в графическом режиме

## PM

Модулированный сигнал состоит из двух частей: модулирующий сигнал и форма несущей волны. При PM модуляции фаза несущего сигнала изменяется с мгновенным напряжением модулирующего сигнала. Меню параметров PM модуляции показано на рисунке 2-49.



Рис. 2-49

Внешний вид меню параметров фазово-модулированных волн

Нажмите **Mod** → **Type** → **PM** для входа в следующее меню:



Рис. 2—50

Операционное меню

Таблица 2—19 Установка параметров фазовой модуляции

Меню параметров	Настройки	Пояснения
Type (тип)	PM	Фазовая модуляция
SrcInt (внут. источник)	Internal (внутренний)	Внутренний источник запуска
SrcExt (внеш. источник)	External (внешний)	Внешний источник запуска. Используйте соединитель [Modulation In] на задней панели прибора
Deviat. (девиация)		Установка девиации фазы между модулирующим сигналом и несущей волной, диапазон от 0° до 360°
Freq (частота)		Установка частоты модулирующего сигнала. Диапазон частот: 2 мГц~20 кГц (только для внутр. источника)
Shape (форма волны)	Sine (синус) Square (меандр) Triangle (треугольная) UpRampDnRamp Noise (пила) Arb (произвольная)	Выбор модулирующего сигнала. Для изменения параметров несущей волны нажмите <b>Sine</b> , <b>Square</b> и т.д.

In the Graph Mode, Волна сигнала показана на рис. 2-51.

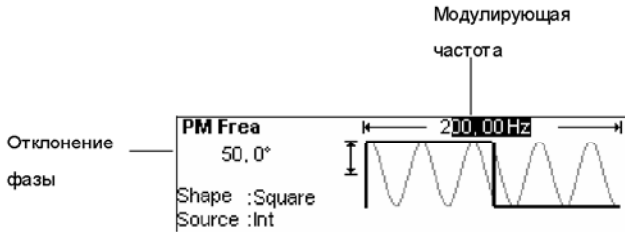


Рис. 2-51

Параметры волны сигнала в графическом режиме

## PWM

Модулированный сигнал состоит из двух частей: модулирующий сигнал и форма несущей волны. При широтно-импульсной модуляции ширина несущего сигнала (импульса) изменяется с мгновенным напряжением модулирующего сигнала. Меню параметров широтно-импульсной модуляции показано на рисунке 2-38.

Широтно-импульсная может быть использована только для импульсной модуляции; нажмите **Mod** для входа в меню модуляции, при выборе типа модуляции экранная клавиша **PWM** может быть скрыта, она отобразится при нажатии **Mod** в меню импульсного сигнала **Pulse**.

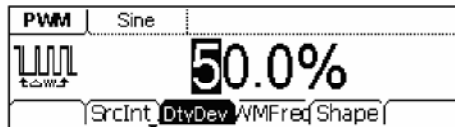


Рис. 2-52

Внешний вид меню параметров широтно-импульсно-модулированных волн

Функция широтно-импульсной модуляции доступна только для модуляции импульсных сигналов. При установке прибора на генерирование волн других форм через раздел **Mod** опция широтно-импульсной модуляции в экранном меню **PWM** не будет представлена среди доступных режимов модуляции, так как её выбор возможен только через раздел установки импульсного сигнала путём единичного нажатия кнопки **Mod**.

Нажмите **Pulse**, затем нажмите **Mod** для входа в следующее меню:



Рис. 2-53  
Операционное меню

Таблица 2—20 Установка параметров широтно-импульсной модуляции

Меню параметров	Настройки	Пояснения
SrcInt (внут. источник) SrcExt (внеш. источник)	Internal (внутренний)	Внутренний источник запуска
	External (внешний)	Внешний источник запуска. Используйте соединитель [Modulation In] на задней панели прибора
DtyDev (девиация)		Установка значения смещения широтно-импульсной модуляции.
PwMFreq		Установка частоты модулирующего сигнала. Диапазон частот: 2 мГц ~ 20 кГц (только для внутр. источника)
Shape (форма волны)	Sine (синус) Square (меандр) Triangle (треугольная) UpRampDnRampNoise (пила) Arb (произвольная)	Выбор модулирующего сигнала. Для изменения параметров несущей волны нажмите <b>Sine</b> , <b>Square</b> и т.д.

Switch the mode of displaying the figure, and observe the wave parameters shows in the figure below.

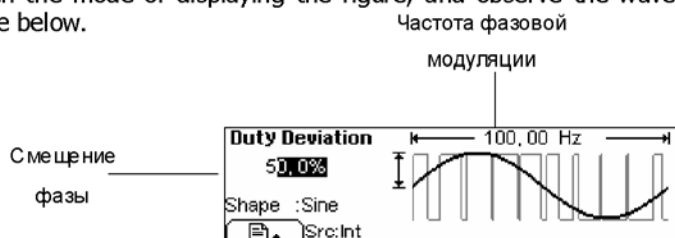


Рис. 2-54  
Параметры волны сигнала в графическом режиме

**Примечание:**

Максимальное значение из множества значений смещения широтно-импульсной модуляции является одним из значений минимума (*duty*,  $1-duty$ ).



## Генерация свип-сигналов

В режиме свипирования частоты, генератор функции «шагает» от начальной частоты до конечной частоты с заданной пользователем частотой свипирования. Свипирование может быть сгенерировано синусоидальным, прямоугольным, пилообразным, или произвольным сигналом (недопустимо использование импульсной, шумовой формы сигнала, и сигнала постоянного тока).



Рис. 2—55

Внешний вид меню параметров свипирования волн

Нажмите **Sweep** для входа в меню. Установите параметры сигнала, используя меню, изображённое на рис. 2-56.



Рис. 2—56

Операционное меню

Таблица 2—21 Настройка свипирования сигнала

Меню параметров	Настройки	Пояснения
Linear (линейное) Log (логарифмическое)		Установка свип-сигнала с линейным заполнением развёртки Установка свип-сигнала с логарифмическим заполнением развёртки
Start (начальная) Center (центральная)		Установка начальной частоты свипирования Установка центральной частоты свипирования
Stop (конечная) Span (диапазон частот)		Установка конечной частоты свипирования. Установка диапазона частот свипирования.
Time (период свипирования)		Установка времени свипирования, за которое частота меняется от начальной величины до конечной.
Mark on (маркировка вкл.) Mark off (маркировка выкл.)		Включение/выключение маркирующей частоты, используется в синхронной генерации сигналов
Trigger (запуск)	Source (источник)	Int (внут.): Выбор внутреннего источника запуска Ext (внеш.): Выбор внешнего источника запуска. Используйте соединитель [Modulation In] на задней панели прибора Manual (ручной): Выбор внешнего источника запуска, установка времени начала и конца вручную
	TrigOut (фаза пуска)	 : Запуск сигнала на восходящем фронте  : Запуск сигнала на ниспадающем фронте Off (выкл.): Отключение настроек запуска
		Завершение настройки

## Настройки частоты свипирования

Используйте кнопки **Start** и **Stop** или **Center** и **Span** для установки диапазона частот. Нажмите кнопку повторно для переключения между режимами.

- Для свипирования по нарастанию установите значение начальной частоты меньшим, чем значение конечной частоты, или положительный интервал частот.
- Для свипирования по убыванию установите значение начальной частоты большим, чем значение конечной частоты, или отрицательный интервал частот.

## Включение/выключение маркировки

Выберите маркировку частоты, и частота сигнала на коннекторе [Sync] изменится в соответствии с выбранным значением. При начале свипирования мощность на коннекторе [Sync] изменится на высокую. При выключении маркировки синхросигнал изменится на низкий в середине свипирования; в противном случае синхросигнал меняется на низкий при достижении установленного маркера. Значение маркирующей частоты должно находиться между значениями начальной и конечной частот.

Если синхросигнал выключен (Sync Off в меню **Utility**), то будет отключена и функция маркировки сигнала.

Волна сигнала показана на рис. 2-57 в графическом режиме.

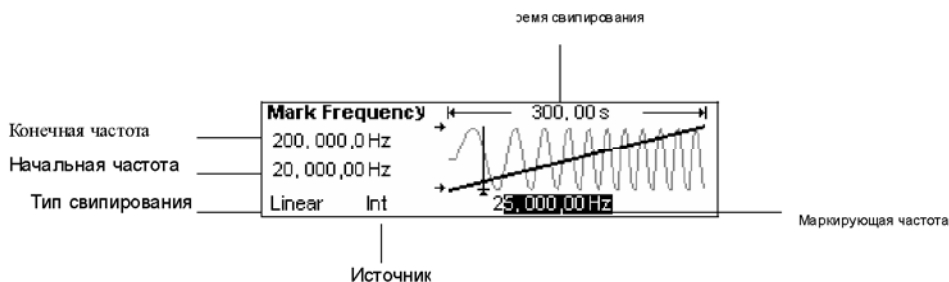


Рис. 2-57

Параметры волны сигнала в графическом режиме

## Генерация пакетных сигналов

Функция генерации пакетных сигналов позволяет генерировать различные сигналы в виде пакета, который может длиться заданное количество циклов сигнала (пакет с количеством циклов сигнала равным N (N-Cycle Burst)), или контролироваться внешним сигналом (стробированный пакет (Gated Burst)), есть возможность использования любой формы сигнала, кроме шумовой, при этом последняя может быть использована только в стробированном пакете.

Нажмите **Burst** для входа в меню. Установите параметры сигнала, используя меню, изображённое на рис. 2-58.

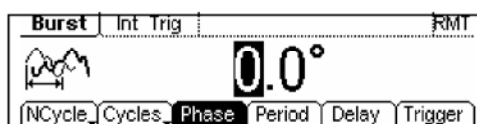


Рис. 2—58

Внешний вид меню параметров свипирования волн

## Установка типа пакета с количеством циклов сигнала, равным N

Нажмите **Burst** → **N Cycle** для входа в следующее меню:

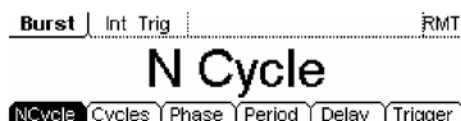




Рис. 2—59

Операционное меню

Таблица 2–22 Установка параметров пакета N-циклов

Меню параметров	Настройки	Пояснения
N-Cycle (N-цикл.) Gated (стробир.)		Использование режима пакета N-циклов. Использование режима пакета стробированного типа
Cycles (циклы) Infinite (бесконеч.)		Установка количества пакетов в N-цикле Установка количества пакетов в N-цикле для бесконечности
Phase (фаза)		Установка начальной фазы пакета
Period (период)		Установка периода пакета
Delay (задержка)		Установка задержки передачи
Ttrigger (запуск)	Source (источник)	Int: Choose Internal Source Ext: Choose External Source, use the [Modulation In] connector in the rear panel Manual: Choose External Source, set the start and stop time by hand
	TrigOut (фаза пуска)	 : Запуск сигнала на восходящем фронте  : Запуск сигнала на ниспадающем фронте Off (выкл.): Отключение настроек запуска
		Завершение настройки

### Пакет с количеством циклов сигнала, равным N / стробированный

Пакет с количеством циклов сигнала, равным N, имеет заданное количество циклов сигнала, каждый пакет активируется событием запуска. Запуск стробированного пакета контролируется внешним сигналом.

### Количество циклов

Установка количества циклов сигнала в пакете с количеством циклов сигнала равным N (от 1 до 500,000 или неограниченное).

При выборе неограниченного числа циклов, генерация волны не будет остановлена до события запуска (нажатие кнопки Trigger).

- При необходимости длительность периода будет возрастать в соответствии с количеством циклов сигнала.
- Для частоты выше 25 МГц, разрешены пакеты только с неограниченным количеством циклов.
- Для пакетов с неограниченным количеством циклов необходимо использование ручного или внешнего источника запуска для начала генерации пакета.

### Начальная фаза

Задайте начальную и конечную фазы сигнала. Фаза может быть задана в пределе от  $-360^\circ$  до  $+360^\circ$ , по умолчанию значению фазы установлено на  $0^\circ$ . Для сигнала произвольной формы,  $0^\circ$  является первой точкой волны.

### Период пакета

Установка промежутка времени между пакетом N-циклов и следующим пакетом. При необходимости период пакета будет возрастать в соответствии с количеством циклов в пакете.

Период пакета > период X кол-во пакетов

### Задержка

Установка временной задержки между нажатием кнопки запуска и началом генерации пакета N-циклов. Минимальная задержка является функцией определенной длительности пакета, и ее значение всегда должно быть больше 0.

Волна сигнала показана на рис. 2-60 в графическом режиме.

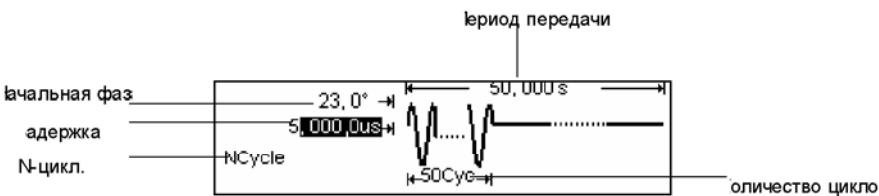


Рис. 2-60

Параметры волны сигнала в графическом режиме

## Установка стробированного типа пакета

Нажмите **Burst** → **Gated**, для входа в следующее меню:



Рис. 2–61

Операционное меню

Таблица 2–23 Установка параметров стробированного пакета

Меню параметров	Настройки	Пояснения
N-Cycle (N-цикл.) Gated (стробир.)		Использование режима пакета N-циклов. Использование режима пакета стробированного типа
Polarity (полярность)	Pos (положительная) Neg (отрицательная)	Установка полярности стробированного пакета
Phase (фаза)		Установка начальной фазы пакета

Волна сигнала показана на рис. 2-62 в графическом режиме.

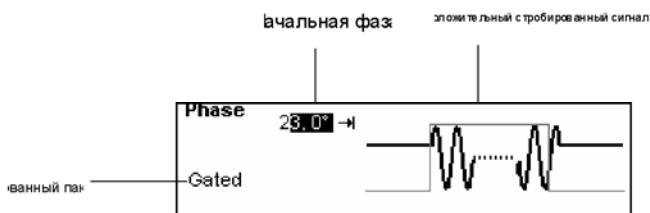


Рис. 2-62

Параметры волны сигнала в графическом режиме

## Сохранение и загрузка

Нажмите кнопку **Store/Recall** для входа в следующее меню. Генератор позволяет пользователю сохранить файлы с настройками параметров сигнала (State) или данными (Data) как в памяти генератора, так и на диске USB. Файлы настроек параметров сигнала и файлы данных можно редактировать и удалять. Имя файла может быть китайским или английским.



Рис. 2 – 63

Внешний вид меню сохранения и загрузки



Рис. 2 – 64

Операционное меню

Таблица 2 – 24 Меню сохранения и загрузки

Меню параметров	Настройки	Пояснения
Disk (диск)	Локальный (C:)	Выбор пути к файлу системных настроек
	Диск USB (A:) (Когда USB диск подключен)	
Type (тип)	State (состояние)	Настройки генератора
	Data (данные)	Файл конфигурации сигнала произвольной формы волны
	All (все)	Все типы документации
Recall (вызов)		Загрузка конфигурации сигнала или информации о настройках системы, сохранённых в памяти
Store (сохранение)		Сохранение настроек волны в указанное место (см. таблицу 2-24)
Remove (удаление)		Удаление настроек волны, сохранённых в памяти



## О диске

Используйте кнопку **Disk** для переключения между Local (C:) и U Disk (A:) (когда U Disk подсоединён).

## Сохранение файлов с настройками параметров сигнала

Пользователь может сохранить файл с настройками параметров сигнала в любой из четырех ячеек энергонезависимой памяти. В ячейке памяти сохраняются настройки параметров сигнала (включая произвольные сигналы), такие как частота, амплитуда, смещение постоянной составляющей, коэффициент заполнения периода, симметрия и другие использовавшиеся при настройке параметры.

Для сохранения настроек параметров сигнала выполните следующие действия:

- (1). Выберите тип сохраняемого файла

Нажмите **Store/Recall** → **Type** → **State** и выберите для сохранения тип файла State (сохранение настроек сигнала).

- (2). Выберите размещение файла.

На диске Local(C:) имеются четыре ячейки STATE1, STATE2, STATE3 и STATE4, ячейка выбирается путем вращения круглой ручки.

- (3). Присвойте имя и сохраните под ним.

Нажмите кнопку **Save**, введите имя файла. Нажмите **Store** для завершения.

## Сохранение файлов с данными

Пользователь может сохранить файл данными в любой из четырех ячеек энергонезависимой памяти. В случае, если выбранная ячейка памяти уже содержит файл, он будет заменен новым файлом. Для сохранения файла с данными выполните следующие действия:

- (1). Выберите тип сохраняемого файла

Нажмите **Store/Recall** → **Type** → **data**, и выберите для сохранения тип файла Data (сохранение данных).

(2). Выберите размещение файла.

На диске Local(C:) имеются четыре ячейки ARB1, ARB2, ARB3 и ARB4, ячейка выбирается путем вращения круглой ручки

(3). Присвойте имя и сохраните

Нажмите кнопку **Save**, введите имя файла. Нажмите **End/Store** для завершения.

## Передача данных между DG3000 и DS1000

Ранее упоминалось о наличии у генератора серии DG3000 интерфейса USB Host. Ниже приводится описание, как с помощью этот интерфейса соединить DG1000 с DS1000 (цифровой осциллограф DS1000) для передачи данных без дефектов. Шаг первый: соедините DG3000 с DS1000, и запросите данные.

Шаг второй: через интерфейс USB Host DG1000 подсоедините устройство USB DS1000. Посмотрите запрошенную форму волны. Выполните следующие действия:

### Просмотр запрошенной формы волны.

Нажмите кнопку **Store/Recall** для входа в следующее меню.

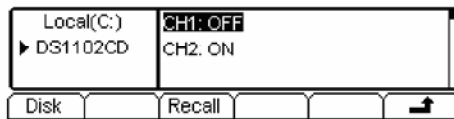


Рис. 2—65

Операционное меню

С помощью круглой ручки выберите «Ch2: On»



Рис. 2—66

Выбор канала

Следующие действия позволяют пользователю считать информацию, запрошенную DS1000.

Нажмите **Recall**, DG1000 загрузит данные о форме волны, запрошенные DS1000, в энергозависимую память.

## Экспорт данных о форме волны

Нажмите **Arb** → **Load** → **Volatile** для загрузки информации о считанной волне.



Рис. 2–67  
Операционное меню

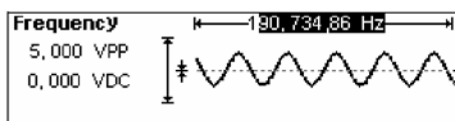


Рис. 2–68  
Загрузка формы волны

**Примечания:** Частота, отображенная на дисплее DG1000, может отличаться от действительной. Это связано с тем, что за период волны принимается 512К точек. Для получения реального периода полученной волны умножьте значение частоты, отображенное на дисплее, на количество реальных периодов в мнимом периоде.

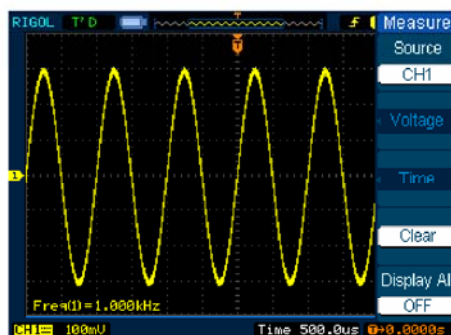


Рис. 2–69  
Отображение волны на дисплее DS1000

На приведённом выше рисунке представлена волна в том виде, как она отображается на дисплее DS1000 после проведения вышеописанной процедуры. Обращаем внимание пользователя на то, что отображенная на осциллографе частота является действительной.

## Использование запоминающего устройства USB


Как показано на рисунке 2–70, память разделена на внутреннюю память, диск Local(C:), и память запоминающего устройства USB, диск (A:). На левой стороне передней панели находится интерфейс USB Host. При подключении запоминающего устройства USB, в меню будет отображена строка «Mobile Disk (A:)» (съёмный диск). В противном случае, данные по умолчанию сохраняются на диск внутренней памяти Local (C:).



Рис. 2–70

### Использование запоминающего устройства USB

#### (1). Подключение съёмного диска

Вставьте съёмный диск в USB порт на передней панели, и на дисплее появится знак «».

#### (2). Выбор съёмного диска

Нажмите **Disk**, с помощью кнопок направления «вверх» и «вниз», выберите «U Disk (A:)». С помощью кнопки **Type** выберите тип файла («data») и нажмите **Store**, после чего следует ввести имя файла и нажать **Store** снова для завершения операции сохранения.

#### (3). Извлечение съёмного диска

Извлеките съёмный диск из USB порта. Система оповестит пользователя «The Mobile Disk is removed» (съёмный диск извлечен), значок съёмного диска исчезнет с экрана.

## Сохранение файла

Нажмите **Store/Recall** → **Store** для входа в следующее меню. Введите нужное имя файла в поле «File Name» (имя файла). На рисунке ниже

представлена виртуальная клавиатура для введения имени файла. Используйте кнопки «вверх» и «вниз» и круглую ручку для выбора нужного символа; с помощью кнопок «вправо» и «влево» можно редактировать имя файла.



Рис. 2–71

Внешний вид меню сохранения файла

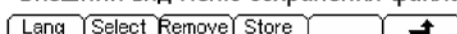


Рис. 2–72

Операционное меню

Таблица 2–25 Меню сохранения файла

Меню параметров	Настройки	Пояснения
Lang (язык)	EN	Английский ввод
	CN	Китайский ввод
Select (выбор)		Выбор текущего символа
Remove (выбор)		Удаление выбранного символа
Store (сохранение)		Сохранение файл под выбранным именем
↕		Отмена текущей операции

## 1. Английский ввод

На рис. 2–73 представлен внешний вид меню английского ввода. Для сохранения файла выполните следующие действия:



Рис. 2—73

## Внешний вид меню английского ввода

- (1). Нажмите **Lang** → **EN** для входа в меню английского ввода.
- (2). Введите имя файла «NewFile».

Используйте круглую ручку для перемещения курсора по горизонтали и выбора нужного символа, после чего нажимайте **Select**. Повторяйте действия до полного ввода необходимых символов. Используйте **+/-** для выбора заглавных и строчных символов.

- (3). Редактирование имени файла

В случае если был введен неверный символ, переместите курсор на этот символ и нажмите кнопку **Delete** для удаления, после чего выберите новый символ.

- (4). Нажмите **Store** для завершения операции и сохранения имени файла.

## 2. Китайский ввод

На рис. 2-74 представлен внешний вид меню китайского ввода. Для сохранения файла выполните следующие действия:



Рис. 2—74

## Внешний вид меню китайского ввода

- (1). Нажмите **Lang** → **CN** для входа в меню китайского ввода.
- (2). Нажмите **+/-**, выберите ввод прописных букв и китайский ввод.
- (3). Введите имя файла: «新文件»

Используйте круглую ручку для установки горизонтального положения курсора, с помощью кнопок «вверх» и «вниз» установите вертикальное положение. Выберите символ «q» и нажмите **Select**. Повторите действия для ввода всех нужных символов. В меню ввода выберите требуемый иероглиф с помощью кнопки переключения страниц и кнопок клавиатуры 1~9.

(4). Редактирование имени файла

В случае если был введен неверный символ, переместите курсор на этот символ и нажмите кнопку **Delete** для удаления. Введите новое имя файла.

(5). Нажмите **Store** для завершения и сохранения имени файла.

## Настройка утилит

Используя функцию **Utility**, пользователь имеет возможность настроить различные рабочие характеристики генератора, такие как: DC вкл/выкл (постоянный ток), Sync вкл/выкл (синхросигнал), выходные параметры, параметры подключения, настройки системы и функцию тестирования. Переключатель постоянного тока позволяет выбрать генерацию сигнала постоянного тока, либо генерацию произвольного сигнала. Переключатель Sync позволяет выбрать/не выбирать использование синхросигнала. В разделе настроек выходных параметров пользователь имеет возможность настроить такие показатели как выходная нагрузка/импеданс, регулировка усилителя/аттенюатора, прямой/обратный вывод и фаза. Раздел настроек интерфейса предлагает выбор возможности сохранения и загрузки установок конфигурационных параметров через GPIB (IEEE-488), LAN, RS232 и USB. Настройки системы включают в себя настройки языка, дисплея, звуков, защитной экранной заставки, формата чисел, конфигурации электропитания и настроек, используемых по умолчанию. Функция тестирования позволяет проводить самотестирование и калибровку. Нажмите кнопку **Utility**, для входа в меню утилит. Разделы меню утилит перечислены в таблице 2 – 26.

DC Off. **Sync** Off. Output | I/O | System | Test/Cal

Рис. 2 – 75

Операционное меню

Таблица 2–26 Настройка утилит

Меню параметров	Настройка	Пояснения
DC On (пост. ток вкл.)	On (вкл.)	Установка генерации сигнала постоянного тока
DC Off (пост. ток выкл.)	Off (выкл.)	Установка генерации произвольного сигнала
Sync On (синхросигнал вкл.)	On (вкл.)	Включение синхросигнала на коннекторе [Sync] на передней панели
Sync Off (синхросигнал выкл.)	Off (выкл.)	Выключение синхросигнала на коннекторе [Sync] на передней панели
Output (параметры выхода)		Установка выходных параметров (таблица 2–27)
I/O (вход/выход)		Установка параметров входа/выхода (таблица 2–28)
System (настройка системы)		Установка конфигурации системы (таблица 2–33)
Test/Cal (тест/калибровка)		Тестирование и калибровка прибора (таблица 2–37)

## Инструкция

### Настройка переключателя синхросигнала:

При сравнительно низкой амплитуде выключение синхросигнала может уменьшить погрешность при выводе. Текущая установка сохранена в энергонезависимой памяти.

Если синхросигнал уже выключен, также должен быть выключен сигнал маркера в режиме свипирования.

## Установка генерации сигнала постоянного тока

Нажмите **Utility** → **DC On/Off** → **DC On** для входа в следующее меню.



Рис. 2–76



## Внешний вид меню установки постоянного тока

**Смещение постоянной составляющей**

Установите смещение постоянной составляющей.

**Для переключения в режим генерации произвольного сигнала**

- (1). Нажмите **Utility** → **DC On/Off** → **DC Off** для выхода из режима генерации сигнала постоянного тока и возвращения в режим генерации произвольного сигнала.
- (2). Нажмите любую экранную клавишу и режим генерации волн меняется на режим генерации произвольного сигнала. Генерация сигнала постоянного тока отключается автоматически.

Волна сигнала показана на рис. 2-77 в графическом режиме.

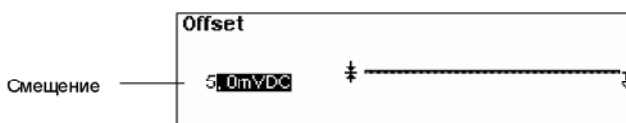


Рис. 2-77

Параметры волны сигнала в графическом режиме

**Настройки синхросигнала**

Генератор предоставляет возможность синхронизации сигнала с помощью коннектора [Sync] на передней панели. Все стандартные функции вывода (за исключением генерации сигнала постоянного тока и шумового сигнала) имеют соответствующие синхросигналы. Они могут быть отключены для некоторых приложений синхронизации, если использование синхросигнала не требуется.

- По умолчанию синхросигнал должен быть подключен к коннектору [Sync] (включен). При выключении синхросигнала выходное напряжение

коннектора [Sync] низкое.

- В режиме инверсии форма волны, относящаяся к синхросигналу, не инверсируется.
- Установка маркировки в режиме свипирования отключит синхросигнал. Поэтому, при включении маркировки частоты (включение режима свипирования) синхросигнал будет игнорирован.
- Для синусоидальной, прямоугольной, импульсной формы сигнала синхросигнал представляет собой меандр с коэффициентом заполнения периода 50%. При положительном выводе синхросигнал будет TTL высокий (в сравнении с напряжением 0 В или смещением постоянного тока); при отрицательном выводе синхросигнал будет TTL низкий (в сравнении с напряжением 0 В или смещением постоянного тока).
- Для прямоугольной формы сигнала синхросигнал представляет собой меандр с тем же значением коэффициента заполнения периода, которое имеет выводимый сигнал прямоугольной формы. При положительном выводе синхросигнал будет TTL высокий (в сравнении с напряжением 0 В или смещением постоянного тока); при отрицательном выводе синхросигнал будет TTL низкий (в сравнении с напряжением 0 В или смещением постоянного тока).
- Для произвольного сигнала синхросигнал представляет собой меандр с коэффициентом заполнения периода 50%. В момент вывода первой точки генерируемой волны синхросигнал будет TTL высокий.
- Для внутренней модуляции AM, FM и PM опорным для синхросигнала является модулирующий сигнал (а не несущий). Синхросигнал в этом случае меандр с коэффициентом заполнения периода 50%. В первой половине периода модуляции синхросигнал TTL высокий. Для внешней модуляции опорным для синхросигнала является несущий сигнал (а не модулирующий). Синхросигнал также меандр с коэффициентом заполнения периода 50%.
- Для частотной манипуляции (FSK) опорным уровнем для синхросигнала является скачковая частота. Синхросигнал в этом случае меандр с коэффициентом заполнения периода 50%. Для скачковой частоты в точке скачка синхросигнал TTL высокий.
- Для свипирования, при котором отключается функция маркировки, синхросигнал является меандром с коэффициентом заполнения периода 50%. При начале свипирования, синхросигнал TTL высокий, в середине свипирования меняется на TTL низкий. Частота синхросигнала равна определенному периоду свипирования. Для свипирования, при котором

функция маркировки включается, синхросигнал ТТЛ высокий в начале свипирования и меняется на ТТЛ низкий на частоте маркера.

- Для пакетного сигнала в начале генерации пакета синхросигнал ТТЛ высокий. В определенной точке, по завершении генерации заданного числа пакетов, синхросигнал меняется на ТТЛ низкий (если сигнал имеет относительную начальную фазу, возможны пересечения). Для пакетного сигнала с неограниченным числом циклов синхросигнал является таким же, как и для непрерывного сигнала.
- Для стробированного пакетного сигнала с внешним запуском синхросигнал следует за сигналом внешнего запуска. Обращаем внимание пользователя на то, что сигнал не изменится на ТТЛ низкий до окончания последнего периода (если сигнал имеет относительную начальную фазу, возможны пересечения).

## Настройка параметров выхода

Нажмите **Utility** → **Output** для входа в следующее меню.



Рис. 2—78

Операционное меню

Таблица 2—27 Меню настройки параметров выхода

Меню параметров	Настройки	Пояснения
Load (нагрузка) High Z (высокое сопротивление)		Установка выходной нагрузки на коннекторе <b>Output</b> . Установка выходной нагрузки на коннекторе <b>Output</b> как High-Z (высокоимпедансное сопротивление).
Range (регулятор)	Auto (авто)	Автоматическая настройка усилителя/аттенюатора.
	Hold (отключение)	Отключение автоматической настройки.
Normal (прямой) Invert (обратный)		Прямой вывод. Обратный вывод.
Adjust Phase (регулировка фазы)		Установка смещения фазы генерируемых сигналов.

**Инструкция****Отключение автоматической регулировки усилителя/аттенюатора**

Выберите **Hold**, для отключения автоматической регулировки усилителя/аттенюатора. Это поможет уменьшить джиттер, вызванный включением аттенюатора. Однако, это может иметь влияние на точность и разрешение (верность оригинального сигнала).

**1. Установка выходной нагрузки**

Коннектор [Output], расположенный на передней панели генератора, имеет импеданс 50 Ом. Если действительная нагрузка не соответствует установленной, отображаемые на дисплее амплитуда и смещение будут неправильными. Эта функция используется для согласования значений отображенного напряжения и требуемого.

Действия по установке нагрузки:

- (1). Нажмите **Utility** → **Output** → **Load** для входа в следующее меню.

Значение нагрузки, указанное в правом углу, является значением по умолчанию при включении питания или предустановленным значением нагрузки. Если текущее значение действительно для выхода, оно и будет использовано.

- (2). Ввод необходимого значения нагрузки.

Используйте клавиатуру или круглую ручку для ввода необходимого значения, выберите единицу измерения, Ом или кОм ( $\Omega$ ,  $K\Omega$ ), путем нажатием соответствующей кнопки.

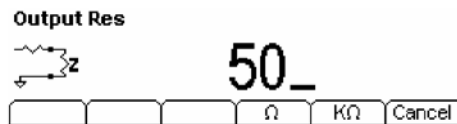


Рис. 2—79

Установка выходной нагрузки

**Инструкция**

Генератор серии DG3000 имеет фиксированный импеданс 50 Ом. В независимости от установленных пользователем параметров, если действительная нагрузка отличается от установленной, отображаемое

сопротивление не будет совпадать с действительным.

## 2. Установка обратных сигналов

Нажмите **Utility** → **Output** → **Inverse** для установки генерации обратных сигналов.

Если сигнал обращен (инвертирован), значение смещения не изменяется. Обратный сигнал будет отображен в графическом режиме.

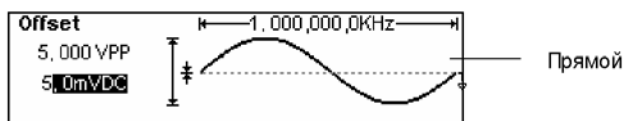


Рис. 2—80

Прямой сигнал

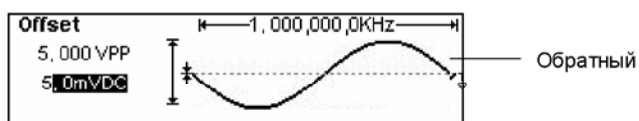


Рис. 2—81

Обратный сигнал

## 3. Регулировка фазы

Нажмите **Utility** → **Output** → **Phase** для входа в следующее меню.

Установите градусы единицей измерения фазы.

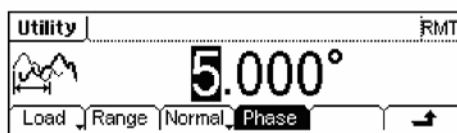


Рис. 2—82

Установка фазы

## Установка входа/выхода

Нажмите **Utility** → **I/O** для установки входа/выхода (см. рис. 2-83).

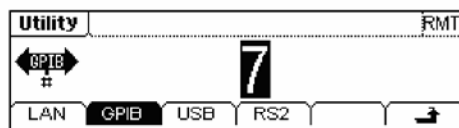


Рис. 2–83  
Операционное меню

Таблица 2–29 Меню установки входа/выхода

Меню параметров	Настройки	Пояснения
GPIB Address (адрес GPIB)		Установка адреса GPIB.
LAN (локальная сеть)		Установка параметров конфигурации LAN (локальной сети).
RS232		Установка интерфейса RS232.
USB		USB ID=usb0::2391::1031::MY44005582::INSTK

Установить адрес GPIB, любое число от 0 до 30. По умолчанию установлено «7». Адрес сохранен в энергонезависимой памяти и будет показан при включении питания.

Функция ввода/вывода предлагает сохранение и загрузку конфигурационных параметров интерфейсов GPIB (IEEE-488), RS232 или LAN, которые используются для удаленного контроля. Интерфейсы GPIB и RS232 не могут быть использованы совместно.

## 1. Установка LAN

Функция позволяет сохранять и загружать данные о конфигурации локальной сети, необходимые для удаленного контроля интерфейса LAN. Пользователь может задать IP адрес, настройки DNS, а также проверить текущую конфигурацию локальной сети.

Нажмите **Utility** → **I/O** → **LAN** для входа в следующее меню.

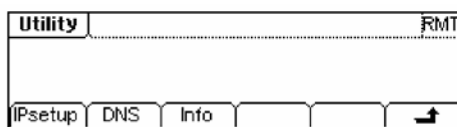


Рис. 2–84  
Операционное меню

Таблица 2–29 Меню настройки LAN

Меню параметров	Настройки	Пояснения
IP Setup (установка IP адреса)	/	Установка соответствующего параметра для IP.
DNS Setup (установка DNS)	/	Установка соответствующего параметра для NDS.
Info (текущая информация)	/	Информация о текущих настройках главного устройства.

### Установка IP

Нажмите **Utility** → **I/O** → **LAN** → **IPSetup** для входа в следующее меню.



Рис. 2–85  
Операционное меню

Таблица 2–30 IP Setup Menu

Меню параметров	Настройки	Пояснения
DHCP On/Off	On (вкл.)	Включить настройки DHCP, распределить IP адреса динамически.
	Off (выкл.)	Выключить настройки DHCP, распределить IP адреса вручную.
IP Address (адрес IP)		Установить адрес IP.
IP Mask (маска IP)		Установить маску IP.
Gateway (шлюз)		Установить шлюз.

### Инструкция

#### Включить DHCP:

Нажмите **DHCP** → **On**, для динамического распределения IP адресов. В это время будут скрыты меню IPAddr, IP Mask and Gate way.

### DNS

Нажмите | Utility | → I/O → LAN → DNS для входа в следующее меню.



Рис. 2–86  
Операционное меню

Таблица 2–32 Меню настройки DNS

Меню параметров	Настройки	Пояснения
Host (главное устройство)		Установка имени главного устройства.
Domain (домен)		Установка домена.
Server (сервер)		Установка адреса сервера.



## Хост

Установите имя главного устройства (хоста), состоящее из букв, цифр и тире (« – »). Проконсультируйтесь с администратором сети для получения необходимой информации о способе выбора имени главного устройства. Используйте клавиатуру и круглую ручку для ввода необходимого символа (для ввода цифр используется только клавиатура). Имя хоста будет сохранено в энергонезависимой памяти.

## Домен

Установите доменное имя, состоящее из букв, цифр, тире (« – ») и точки («.»). Проконсультируйтесь с администратором сети для получения необходимой информации о способе выбора доменного имени. Используйте клавиатуру и круглую ручку для ввода необходимого символа (для ввода цифр используется только клавиатура). Доменное имя будет сохранено в энергонезависимой памяти.

## Info

Нажмите **Utility** → **I/O** → **LAN** → **Info** для вывода на дисплей текущих настроек LAN, как показано ниже.

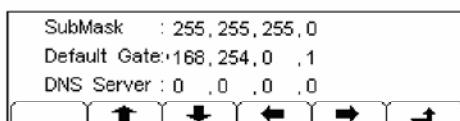


Рис. 2–87

Информация о текущей конфигурации

### Инструкция

При включенном DHCP для использования DNS адреса, предлагаемого сервером DHCP, значение адреса сервера должно быть установлено как «0.0.0.0».

## 2. Установка RS232

Выберите RS232 I/O (ввод/вывод). Убедитесь, что скорость передачи данных,

контроль по чётности и настройки обмена сигналами совпадают с соответствующими значениям на используемом компьютере. Убедитесь в правильности подключения кабеля RS232. Текущие настройки ввода/вывода сохраняются в энергонезависимой памяти и отображаются при включении питания.

Нажмите **Utility** → **I/O** → **RS232** для входа в следующее меню.

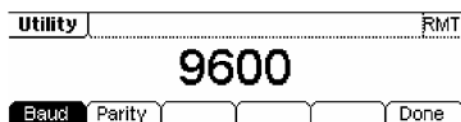


Рис. 2–88

Операционное меню

Таблица 2–33 Настройка ввода/вывода RS232

Меню параметров	Настройки	Пояснения
Baud (скорость передачи в бодах)		Установка скорости передачи для RS232.
Parity (контроль по четности в битах)		Установка контроля по чётности для RS232 и число бит.

### Скорость передачи в бодах

Установка скорости передачи порта RS232. Убедитесь в том, что скорость порта совпадает с соответствующим значением на используемом компьютере. Доступные для выбора скорости: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 и 115200 бод. По умолчанию установлена скорость 9600 бод. Текущие настройки сохраняются в энергонезависимой памяти.

### Контроль по чётности/число бит

Установка контроля по чётности для RS232. Убедитесь в том, что контроль по чётности совпадает с соответствующим значением на используемом компьютере. Доступны для выбора: контроль по нечётности/ 7 бит, контроль по чётности/ 7 бит и без контроля по чётности/ 8 бит. Значение по умолчанию без контроля по чётности/ 8 бит. Текущие настройки сохраняются в энергонезависимой памяти.

### 3. GPIB

Для установки адреса интерфейса GPIB доступны значения 0~30, значением по умолчанию является «7».

Нажмите **Utility** → **I/O** → **GPIB** для входа в следующее меню.

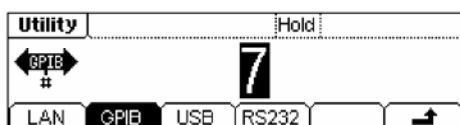


Рис. 2-89

Меню настройки адреса GPIB

### Настройки системы

Нажмите **Utility** → **System** для входа в следующее меню.



Рис. 2—90

Операционное меню

Таблица 2—33 Меню настройки системы

Меню параметров	Настройки	Пояснения
Lang (язык)		Установка языка.
Display (управление дисплеем)		Установка параметров дисплея.
Beep (звук)	On (вкл.)	Включить звук.
	Off (выкл.)	Выключить звук.
Svr on/off (экранная заставка)	On (вкл.)	Включить экранную заставку. Заставка автоматически включается при бездействии системы более 3 минут. Нажмите любую кнопку для возобновления работы.
	Off (выкл.)	Выключить экранную заставку.
Format (формат данных)		Установка формата чисел
Setting (настройки)	PowOn (включение)	PowOn (включение): Возврат всех настроек к значениям по умолчанию при включении питания. Latest (последние): Возврат всех настроек к последним использовавшимся значениям при включении питания.
	Default (сделать по умолчанию) Timer (выбор часов)	Сделать текущие установки установками по умолчанию.  Выбор часов: внутренние/внешние

### Ключевые моменты:

#### Включение

Выберите конфигурационные параметры при включении прибора.

Доступны для выбора: установки по умолчанию и последние использовавшиеся. Выбранные настройки будут действительны в течение всего сеанса работы с прибором.

#### Звук

Включение и выключение звука в случае возникновения ошибки с передней

панели или через удаленный интерфейс. Включение и выключение звука, производимого кнопками или круглой ручкой. Текущие настройки сохраняются в энергонезависимой памяти.

## 1. Настройка формата чисел

Нажмите **Utility** → **System** → **Format** для входа в следующее меню.

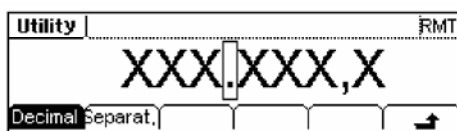


Рис. 2—91

Установка формата чисел

Таблица 2—34 Установка формата чисел

Меню параметров	Настройки	Пояснения
Decimal (разделитель целой и дробной частей)	•	Использование точки как разделителя целой и дробной частей.
	,	Использование запятой как разделителя целой и дробной частей.
Separat. (разделитель групп разрядов)	No (выкл.)	Не использовать разделитель.
	Space (пробел)	Использовать пробел как разделитель.
	On (вкл.)	Использовать разделитель.

В соответствии с выбранным вариантом использования разделителя целой и дробной частей и разделителя групп разрядов формат числа может выглядеть следующим образом:

(1). «•» в качестве разделителя целой и дробной частей; нажмите **Separat.** →

**On**. Пример:

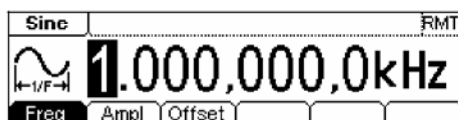


Рис. 2—92

## Внешний вид меню установки формата чисел

- (2). «**٫**» в качестве разделителя целой и дробной частей; нажмите **Separat.** →

**On** . Пример:

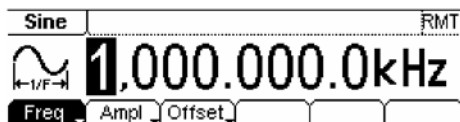


Рис. 2—93

## Внешний вид меню установки формата чисел

- (3). «**•**» в качестве разделителя целой и дробной частей; нажмите **Separat.** →

**No** . Пример:

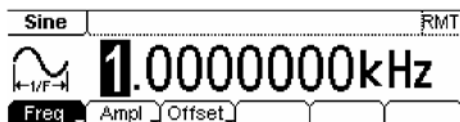


Рис. 2—94

## Внешний вид меню установки формата чисел

- (4). «**٫**» в качестве разделителя целой и дробной частей; нажмите **Separat.** →

**No** . Пример:

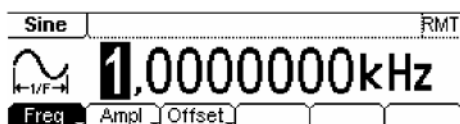


Рис. 2—95

Set the data format

- (5). «**•**» в качестве разделителя целой и дробной частей; нажмите **Separat.** →

**Space** . Пример:

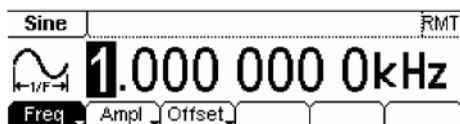


Рис. 2–96

Внешний вид меню установки формата чисел

- (6). «**?**» в качестве разделителя целой и дробной частей; нажмите **Separat.** → **Space**. Пример:

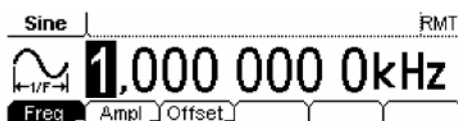


Рис. 2–97

Внешний вид меню установки формата чисел

## 2. Настройка языка

Генератор серии DG1000 предлагает два языка интерфейса: английский и китайский.

Для настройки нажмите **Utility**, затем **Lang** для выбора языка.

Нажмите **Utility** → **System** → **Lang** для изменения языка интерфейса.



Рис. 2–98

Меню настроек языка

## 3. Возврат настроек к значениям по умолчанию

Нажмите **Utility** → **System** → **Setting** → **Default** для возврата системы к исходным настройкам. В системе установлены следующие настройки по умолчанию:

Таблица 2–35 Настройки исходных параметров

<b>Вывод</b>	<b>По умолчанию</b>
форма волны	Синус
частота	1 кГц
амплитуда/смещение единица измерения	5 $V_{\text{пик-пик}} / 0,000 V_{\text{пост. тока}}$ $V_{\text{пик-пик}}$
выход	высокоомное напряжение
автонастройка	вкл.

<b>Модуляция</b>	<b>По умолчанию</b>
несущий сигнал	Синус, 1 кГц
модулирующий сигнал	Синус, 100 Гц
глубина модуляции	100%
девиация фазы	100 Гц
скачковая частота FSK	100 Гц
частота FSK	10 Гц
состояние модуляции	выкл.

<b>Сви́пирование</b>	<b>По умолчанию</b>
начальная/конечная частота	100 Гц/1 кГц
период	1 с
режим	линейный
состояние	выкл.

<b>Пакетный сигнал</b>	<b>По умолчанию</b>
частота	1 кГц
число циклов	1 цикл
период	10 мс
фаза	0°



состояние	выкл.
-----------	-------

<b>Система</b>	<b>По умолчанию</b>
Перезагрузка при аварийном выключении питания	*Отключена
дисплей	вкл.
Очередь ошибок	Стирание ошибок
Сохранение состояния и произвольного сигнала	Без изменений
состояние вывода	выкл.

<b>Запуск</b>	<b>По умолчанию</b>
источник	внутренний

<b>Конфигурация вода/вывода</b>	<b>По умолчанию</b>
*GPIB адрес	*1
*ввод/вывод	*GPIB (IEEE—488)
*скорость передачи	*9600 бод
*без контроля по четности	*(8 бит)
*обмен сигналами	*DTR

<b>Калибровка</b>	<b>По умолчанию</b>
состояние	закодировано

**Параметры, помеченные звездочкой (\*), сохранены в энергонезависимой памяти.**

#### **4. Настройки дисплея**

Нажмите **Utility** → **System** → **Display** для входа в следующее меню.



Рис. 2–99  
Операционное меню

Таблица 2–36 Установка параметров дисплея

Меню параметров	Настройки	Пояснения
Contra (контрастность)		Установка параметров контрастности.
Light (яркость)		Установка параметров яркости.
Invert (инверсия)		Инверсия цветов дисплея.

## Тестирование

Нажмите **Utility** → **Test/Cal** для входа в следующее меню.



Рис. 2–100  
Меню тестирования



Рис. 2–101  
Операционное меню

Таблица 2–37 Меню настроек тестирования

Меню параметров	Настройки	Пояснения
Test (самодиагностика)		Произвести самодиагностику.
Info (информация о калибровке)		Показать информацию о количестве калибровок и др.
PassWd (защитный код)		Ввести защитный код для калибровки.
Cal (калибровка)		Провести калибровку.
SecOn (защита вкл.)	On (вкл.)	Включить защиту, запретить другим пользователям производить калибровку.
SecOff (защита выкл.)	Off (выкл.)	Выключить защиту, разрешить другим пользователям производить калибровку.

## Test

Нажмите **Utility** → **Test/Cal** → **Test** для проведения самодиагностики. При включении в сеть питания система производит самодиагностику автоматически. Этот ограниченный тест проверяет работу прибора в обычном режиме. Для проведения общего теста требуется 15 секунд. После успешного завершения тестирования пользователь может начинать работу с прибором. При успешном завершении общего тестирования на дисплее появится сообщение «Self-Test Passed» (самодиагностика проведена); при сбое тестирования появится сообщение об ошибке тестирования.

### 1. Информация о калибровке

Предоставляется информация о количестве калибровок и версии. Обращаем внимание пользователя на то, что калибровка прибора производится перед выпуском с завода. При включении прибора исходное значение числа калибровок 0. Информация о версии обновляется, данные о последней версии можно узнать на сайте компании: [www.rigol.com](http://www.rigol.com).

### 2. Защитный код

Функция предназначена для предотвращения несанкционированной или случайной калибровки. Прибор имеет заводской защитный код, перед калибровкой пользователю необходимо снять защиту.

Нажмите **Utility** → **Test/Cal** → **PassWd** и введите правильный пароль. Система оповестит: «The System is now unsecured» («Система не защищена»). На экране появится вкладка меню **SecOn**, как на рисунке рис. 2–102. Защитный код по умолчанию «12345». Он сохранен в энергонезависимой памяти и не изменяется при выключении прибора.



Рис. 2–102  
Операционное меню

## Использование встроенной системы помощи

Для каждой кнопки передней панели существует возможность получения справки через встроенную систему помощи.

Нажмите **Help** для входа в следующее меню:

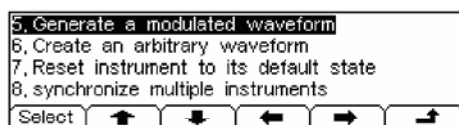


Рис. 2-103  
Меню помощи



Рис. 2–104  
Операционное меню

Таблица 2–38 Меню помощи

Меню параметров	Настройки	Пояснения
Выбор		Выбор раздела и чтение содержимого
↑		Страница вверх
↓		Страница вниз
→		Установка курсора в положение выбора ниже по тексту
←		Установка курсора в положение выбора выше по тексту
↵		Выход из меню помощи

### 1. Просмотр последнего отображённого сообщения

Просмотр последнего отображённого сообщения.

### 2. Просмотр очереди ошибок удалённых команд

Просмотр очереди ошибок удалённых команд при удалённом управлении прибором.

### 3. Вызов справки о любой кнопке

Для вызова контекстной справки о любой кнопке передней панели или любой опции меню нажмите на эту кнопку и удерживайте её некоторое время.

### 4. Генерация постоянного тока заданного напряжения

- Нажмите **Utility** и выберите **DC On**.
- Нажмите **Offset**, после чего введите необходимый уровень напряжения.
- Выберите **DC On/Off** → **DC Off** или нажмите любую кнопку функции для возврата в режим генерации сигналов.

### 5. Генерация модулированных сигналов

- Задайте параметры несущей волны путём выбора формы волны, частоты, амплитуды и проч. Импульсный сигнал может быть модулирован только методом широтно-импульсной модуляции, а шумовой сигнал и сигнал

постоянного тока модулированы быть не могут.

- (2). Задайте параметры модулирующего сигнала нажатием кнопки **Mod**.
- (3). Для изменения параметров несущего сигнала нажмите подсвеченную кнопку функции (**Sine**, **Square** и проч.).
- (4). Для отключения модуляции нажмите подключенную кнопку **Mod**.

## 6. Создание произвольной волны

- (1). Нажмите **Arb** и выберите «Create New» («создать новую»).
- (2). Введите требуемое значение периода, предела напряжения и количества исходных точек, после чего нажмите «Edit Points» для определения параметров первых двух исходных точек.
- (3). Поверните круглую ручку для выбора редактируемой исходной точки и используйте вкладки **Time** («время») и **Voltage** («напряжение») для установки значений в точках. Нажмите **Insert Point** для добавления исходных точек.
- (4). Редактор формы волны соединяет последнюю исходную точку с напряжением в исходной точке №1 для создания последовательной волны. Следует обратить внимание на то, чтобы значение времени в последней исходной точке не было больше значения всего периода.
- (5). Нажмите **End/Store** для сохранения формы волны и выхода из редактора формы волны.

## 7. Сброс всех значений прибора на значения по умолчанию

- (1). Нажмите **Utility** для входа в меню утилит.
- (2). Выберите **System** → **Setting**;
- (3). Выберите **Default** для установки всех значений прибора на значения по умолчанию.

## **8. Синхронизация нескольких приборов**

При помощи внешнего генератора входящих/выходящих сигналов соедините прибор с другими приборами для осуществления синхронного управления.

## **9. Служба технической поддержки компании Rigol**

Для получения технической поддержки обратитесь в местный центр технической поддержки компании **RIGOL** либо посетите веб-сайт:  
[www.rigol.com](http://www.rigol.com)

За более подробной информацией обратитесь к главе 5.





## Chapter 2 : Применение и примеры

С целью содействия скорейшему овладению навыками работы с генераторами сигналов заданной/произвольной формы, здесь будут приведены некоторые примеры в деталях. Все приведённые примеры используют настройки прибора по умолчанию.

### Пример 1: Генерирование синусоидального сигнала

Как задать генерирование синусоидального сигнала с частотой 20 кГц, амплитудой 2,5 мВ<sub>пик-пик</sub> и смещением 0 В<sub>пост.тока</sub>.

#### Последовательность действий:

1. Установка частоты.

(1). Нажмите кнопку **Sine** → **Freq/Period** и выберите вкладку **Freq**, которая будет отображена в инверсном цвете

(2). Введите «20» с клавиатуры и задайте единицу измерения «кГц». Частота установлена на 20 кГц.

2. Установка амплитуды.

(1). Нажмите кнопку **Ampl/ HiLev** и выберите вкладку **Ampl**, которая будет отображена в инверсном цвете.

(2). Введите «2.5» с клавиатуры и задайте единицу измерения «мВ<sub>пик-пик</sub>». Значение амплитуды установлено на 2.5 мВ<sub>пик-пик</sub>.

3. Установка смещения.

(1). Нажмите кнопку **Offset /LoLev** и выберите вкладку **Offset**, которая будет отображена в инверсном цвете.

(2). Введите «0» с клавиатуры и задайте единицу измерения «В<sub>пост.тока</sub>». Значение смещения установлено на 0 В<sub>пост.тока</sub>.

После того как будут установлены частота, амплитуда и смещение, меню генератора при работе в режиме генерации таких сигналов будет выглядеть, показано на рис. 3-1

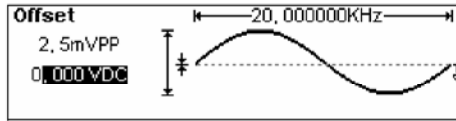


Рис. 3-1

Пример генерации синусоидального сигнала

## Пример 2: Генерирование прямоугольной волны

Как задать генерирование прямоугольной волны с частотой 1 МГц, амплитудой 2,0 мВ<sub>пик-пик</sub>, смещением 0 В<sub>пост.тока</sub> и коэффициентом заполнения 30%.

### Последовательность действий:

1. Установка частоты.

(1). Нажмите кнопку **Square** → **Freq/Period** и выберите вкладку **Freq**, которая будет отображена в инверсном цвете.

(2). Введите «1» с клавиатуры и задайте единицу измерения «МГц». Значение частоты установлено на 1 МГц.

2. Установка амплитуды.

(1). Нажмите кнопку **Ampl/ HiLev** и выберите вкладку **Ampl**, которая будет отображена в инверсном цвете.

(2). Введите «2» с клавиатуры и задайте единицу измерения «В<sub>пик-пик</sub>». Значение амплитуды установлено на 2 В<sub>пик-пик</sub>.

3. Установка смещения.

(1). Нажмите кнопку **Offset /LoLev** и выберите вкладку **Offset**, которая будет отображена в инверсном цвете.

(2). Введите «10» с клавиатуры и задайте единицу измерения «мВ<sub>пост.тока</sub>». Значение смещения установлено на 10 мВ<sub>пост.тока</sub>.

4. Установка коэффициента заполнения.

(1). Нажмите кнопку **Duty**, которая будет отображена в инверсном цвете.

(2). Введите «30» с клавиатуры и задайте единицу измерения «%». Значение коэффициента заполнения периода установлено на 30%.

После того как будут установлены частота, амплитуда, смещение и коэффициент заполнения, меню генератора при работе в режиме генерации таких сигналов будет выглядеть, как показано на рис. 3-2.

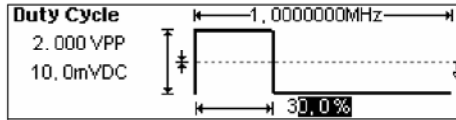


Рис. 3-2

Пример генерации прямоугольного сигнала

### Пример 3: Генерирование пилообразной волны

Как задать генерирование пилообразной волны с периодом 10 мс, амплитудой 100 мВ<sub>пик-пик</sub>, смещением 20 мВ<sub>пост.тока</sub> и симметрией 30%.

#### Последовательность действий:

1. Установка периода.

- (1). Нажмите кнопку **Ramp** → **Freq/Period** и выберите вкладку **Period**, которая будет отображена в инверсном цвете.
- (2). Введите «10» с клавиатуры и задайте единицу измерения «с». Значение частоты установлено на 10 мс.

2. Установка амплитуды.

- (1). Нажмите кнопку **Ampl/ HiLev** и выберите вкладку **Ampl**, которая будет отображена в инверсном цвете.
- (2). Введите «100» с клавиатуры и задайте единицу измерения «мВ<sub>пик-пик</sub>». Значение амплитуды установлено на 100 мВ<sub>пик-пик</sub>.

3. Установка смещения.

- (1). Нажмите кнопку **Offset /LoLev** и выберите вкладку **Offset**, которая будет отображена в инверсном цвете.
- (2). Введите «20» с клавиатуры и задайте единицу измерения «мВ<sub>пост.тока</sub>». Значение смещения установлено на 20 мВ<sub>пост.тока</sub>.

4. Установка симметрии.

- (1). Нажмите кнопку **Symmetry**, которая будет отображена в инверсном цвете.

(2). Введите «80» с клавиатуры и задайте единицу измерения «%». Значение симметрии установлено на 80%.

После того как будут установлены частота, амплитуда, смещение и симметрия, меню генератора при работе в режиме генерации таких сигналов будет выглядеть, как показано на рис. 3-3.

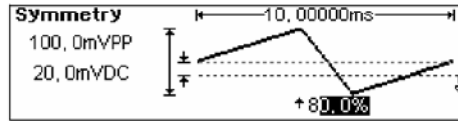


Рис. 3-3

Пример генерации пилообразного сигнала

## Пример 4: Генерирование импульсной волны

Как задать генерирование импульсной волны частотой 5 кГц, верхним уровнем 50 мВ, нижним уровнем -5 мВ, шириной пультса 20 мкс и длительностью фронта 10 нс.

### Последовательность действий:

1. Установка частоты.

(1). Нажмите кнопку **Pulse** → **Freq/Period** и выберите вкладку **Freq**, которая будет отображена в инверсном цвете

(2). Введите «5» с клавиатуры и задайте единицу измерения «кГц». Значение частоты установлено на 5 кГц.

2. Установка верхнего уровня.

(1). Нажмите кнопку **Ampl/ HiLev** и выберите вкладку **HiLev**, которая будет отображена в инверсном цвете.

(2). Введите «50» с клавиатуры и задайте единицу измерения «mV». Значение верхнего уровня установлено на 50 мВ.

3. Установка нижнего уровня.

(1). Нажмите кнопку **Offset/ LoLev** и выберите вкладку **LoLev**, которая будет отображена в инверсном цвете.

(2). Введите «-5» с клавиатуры и задайте единицу измерения «mV». Значение нижнего уровня установлено на -5 мВ.

#### 4. Установка ширины импульса.

- (1). Нажмите кнопку **DtyCyc/Width** и выберите вкладку **Width**, которая будет отображена в инверсном цвете.
- (2). Введите «20» с клавиатуры и задайте единицу измерения «мкс». Значение ширины фронта установлено на 20 мкс.

#### 5. Установка длительности фронта.

- (1). Нажмите кнопку **Edge**, которая будет отображена в инверсном цвете.
- (2). Введите «10» с клавиатуры и задайте единицу измерения «нс». Значение времени нарастания установлено на 10 нс.

После того как частота, верхний уровень, нижний уровень, ширина фронта и время нарастания, меню генератора при работе в режиме генерации таких сигналов будет выглядеть, как показано на рис. 3-4

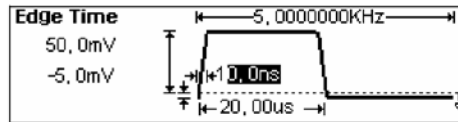


Рис. 3-4

Пример генерации импульсного сигнала

## Пример 5: Генерирование шумовой волны

Как сгенерировать шумовой сигнал с амплитудой 30 мВ<sub>пик-пик</sub> и смещением 10 мВ<sub>пост.тока</sub>.

### Последовательность действий:

#### 1. Установка амплитуды.

- (1). Нажмите кнопку **Ampl/ HiLev** и выберите вкладку **Ampl**, которая будет отображена в инверсном цвете.
- (2). Введите «30» с клавиатуры и задайте единицу измерения «мВ<sub>пик-пик</sub>». Значение амплитуды установлено на 30 мВ<sub>пик-пик</sub>.

#### 2. Установка смещения.

- (1). Нажмите кнопку **Offset /LoLev** и выберите вкладку **Offset**, которая будет отображена в инверсном цвете.
- (2). Введите «10» с клавиатуры и задайте единицу измерения «мВ<sub>пост.тока</sub>». Значение смещения установлено на 10 мВ<sub>пост.тока</sub>.

После того как будут установлены амплитуда и смещение, меню генератора при работе в режиме генерации таких сигналов будет выглядеть, как показано на рис. 3-5.



Рис. 3-5

Пример генерации шумового сигнала

## Пример 6: Генерирование произвольной волны

Как сгенерировать сигнал произвольной волны (Sinc) с частотой 8 МГц, амплитудой 5 В<sub>перем.ток</sub> и смещением 0 В<sub>пост.ток</sub>.

### Последовательность действий:

1. Установка типа произвольной волны.

- (1). Нажмите кнопку **Arb** → **Load**, чтобы выбрать одну из предустановленных форм волны сигнала.
- (2). Нажмите кнопку **BuiltIn** → **Sinc**, выберите одну из пяти предустановленных произвольных форм волны. Выберите Sinc и нажмите на любую кнопку для возврата в меню настроек произвольных волн **Arb**.

2. Установка частоты.

- (1). Нажмите кнопку **Pulse** → **Freq/Period** и выберите вкладку **Freq**, которая будет отображена в инверсном цвете.
- (2). Введите «8» с клавиатуры и задайте единицу измерения «МГц». Значение частоты установлено на 8 МГц.

3. Установка амплитуды.

- (1). Нажмите кнопку **Ampl/ HiLev** и выберите вкладку **Ampl**, которая будет отображена в инверсном цвете
- (2). Введите «5» с клавиатуры и задайте единицу измерения «В (ср.кв.знач.)». Значение амплитуды установлено на 5 В (ср.кв.знач.).

#### 4. Установка смещения.

- (1). Нажмите кнопку **Offset /LoLev** и выберите вкладку **Offset**, которая будет отображена в инверсном цвете
- (2). Введите «0» с клавиатуры и задайте единицу измерения «В<sub>пост.тока</sub>». Значение смещения установлено на 0 В<sub>пост.тока</sub>.

После того как будут установлены тип произвольной формы волны, частота, амплитуда и смещение, меню генератора при работе в режиме генерации таких сигналов будет выглядеть, как показано на рис. 3-6

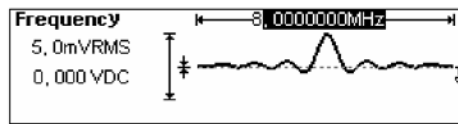


Рис. 3-6

Пример генерации синхросигнала

Теперь указатель выбранной формы волны направлен на кнопку **Arb**. Эта форма волны выбирается при первом нажатии данной кнопки. Для подтверждения выбора нажмите кнопку **Arb**.

### Пример 7: Генерирование произвольной волны

Как сгенерировать сигнал произвольной формы волны, подобной изображённой на рисунке ниже (произвольная форма волны на основе пилообразной).

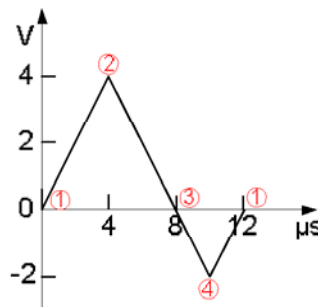


Рис. 3-7

## Пример генерации сигнала произвольной формы волны

### Последовательность действий:

1. Создание новой формы волны:

Нажмите кнопку **Arb** → **Edit** → **Creat**, чтобы активировать функцию редактирования формы волны. Форма волны задаётся настройкой времени и напряжения в точках.

2. Установка периода.

(1). Нажмите кнопку **Period**, которая будет отображена в инверсном цвете.

(2). Введите «12» с клавиатуры и задайте единицу измерения «мкс». Значение периода установлено на 12 мкс.

3. Установка предела напряжения.

(1). Нажмите кнопку **Level Hi**, введите «4» с клавиатуры и задайте единицу измерения «V». Значение верхнего уровня установлено на 4 V.

(2). Нажмите кнопку **LevelLo**, введите «-2» с клавиатуры и задайте единицу измерения «V». Значение нижнего уровня установлено на -2 V.

4. Задайте количество контрольных точек.

Задайте количество исходных точек «4».

5. Выберите метод интерполяции.

Нажмите кнопку **Interp.** → **Interpation On**, чтобы выполнить линейное соединение между точками.

6. Изменение параметров контрольных точек произвольной волны.

Измените напряжение и время для каждой точки, чтобы задать форму волны. Вставьте или удалите точки, если требуется.

Нажмите кнопку **Points**, после чего используйте круглую ручку или клавиатуру для перехода между контрольными точками. Напряжение и время в контрольных точках описаны в приведённой ниже таблице 3-1.

Таблица 3-1. Установка времени и напряжения контрольных точек

Точка	Время	Напряжение
-------	-------	------------



1	0 с	0 В
2	4 мкс	4 В
3	8 мкс	0 В
4	10 мкс	-2 В

## 7. Сохранение параметров волны.

Нажмите кнопку **Save**, чтобы начать сохранение настроек формы волны в один из 4-х разделов энергонезависимой памяти.

Нажмите кнопку **Store**, чтобы начать сохранение в энергозависимой памяти прибора.

Только одна форма волны, заданная пользователем, может быть сохранена. При сохранении новой формы волны ранее сохранённая будет удалена.

Выполните описанную выше последовательность действий, чтобы начать генерацию сигналов с произвольной формой волны, пример которой показан на рис. 3—8.

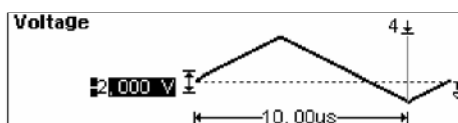


Рис. 3—8

Пример генерации пилообразного сигнала определённой пользователем формы

## Пример 8: Генерирование амплитудно-модулированной волны

Как генерировать сигнал амплитудно-модулированной волны глубиной 70%, с несущей волной синусоидальной формы частотой 2.5 кГц, частотой 150 Гц и модулирующим сигналом синусоидальной формы.

### Последовательность действий:

1. Выбор несущего сигнала:

Нажмите кнопку **Sine** и выберите синусоидальную волну в качестве несущей. Источником сигнала по умолчанию является внутренний источник.

## 2. Установка частоты, амплитуды и смещения.

(1). Нажмите кнопку **Period/Freq** и выберите вкладку **Freq**, которая будет отображена в инверсном цвете. Введите «2.5» с клавиатуры и задайте единицу измерения «кГц». Значение частоты установлено на 2.5 кГц.

(2). Нажмите кнопку **Ampl/HiLev** и выберите вкладку **Ampl**, которая будет отображена в инверсном цвете. Введите «2» с клавиатуры и задайте единицу измерения « $V_{\text{пик-пик}}$ ». Значение амплитуды установлено на  $2 V_{\text{пик-пик}}$ .

(3). Нажмите кнопку **Offset/LoLev** и выберите вкладку **Offset**, которая будет отображена в инверсном цвете. Введите «0» с клавиатуры и задайте единицу измерения « $V_{\text{пост.тока}}$ ». Значение смещения установлено на  $0 V_{\text{пост.тока}}$ .

## 3. Выбор амплитудной модуляции как метода модуляции.

Нажмите кнопку **Mod** → **Type** → **AM**. При этом в левом верхнем углу экрана должна будет отобразиться отметка «AM».

## 4. Установка глубины модуляции.

Нажмите кнопку **Depth**, введите «70» с клавиатуры и задайте единицу измерения «%». Значение глубины модуляции установлено на 70%.

## 5. Установка частоты амплитудной модуляции.

Нажмите кнопку **Freq**, введите «150» с клавиатуры и задайте единицу измерения «Гц». Значение частоты амплитудной модуляции установлено на 150 Гц.

## 6. Выбор модулирующего сигнала.

Нажмите кнопку **Shape** → **Sine**, чтобы выбрать синусоидальную волну как волну модулирующего сигнала.

При этом в области состояний в левом верхнем углу экрана должна будет отобразиться отметка «Sine».

Теперь прибор производит амплитудно-модулированный сигнал с заданной формой волны. Волна сигнала показана на рис. 3-9.

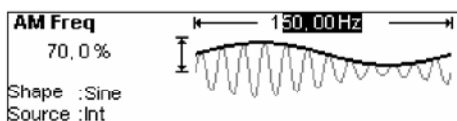


Рис. 3—9

Пример генерации сигнала амплитудной модуляции

7. Выключение функции модуляции.

Нажмите светящуюся кнопку **Mod** для выключения функции модуляции.

## Пример 9: Генерирование сигнала частотной манипуляции

Как генерировать сигнал, изменённый способом частотной манипуляции с внутренней частотой манипуляции 200Гц, синусоидальной волной с частотой в 10 кГц в качестве несущей и синусоидальной волной в качестве модулирующей с частотой 150 Гц.

### Последовательность действий:

1. Выбор несущего сигнала:

Нажмите кнопку **Sine** и выберите синусоидальную волну в качестве несущей. Источником сигнала по умолчанию является внешний источник.

2. Установка частоты, амплитуды и смещения.

(1) Нажмите кнопку **Period/Freq** и выберите вкладку **Freq**, которая будет отображена в инверсном цвете. Введите «10» с клавиатуры и задайте единицу измерения «кГц». Значение частоты установлено на 10 кГц.

(2) Нажмите кнопку **Ampl/HiLev** и выберите вкладку **Ampl**, которая будет отображена в инверсном цвете. Введите «2» с клавиатуры и задайте единицу измерения «В<sub>пик-пик</sub>». Значение амплитуды установлено на 2 В<sub>пик-пик</sub>.

(3) Нажмите кнопку **Offset/LoLev** и выберите вкладку **Offset**, которая будет отображена в инверсном цвете. Введите «0» с клавиатуры и задайте единицу измерения «В<sub>пост.тока</sub>». Значение смещения установлено на 0 В<sub>пост.тока</sub>.

3. Выбор частотной манипуляции как типа модуляции.

Нажмите кнопку **Mod** → **Type** → **FSK**, выберите частотную манипуляцию («FSK»). При этом в левом верхнем углу экрана должна будет отобразиться отметка «FSK».

#### 4. Установка частоты FSK.

Нажмите кнопку **FSKRate**, введите «200» с клавиатуры и задайте единицу измерения «Гц». Значение частоты FSK установлено на 200 Гц.

#### 5. Установка скачковой частоты.

Нажмите кнопку **HopFreq**, введите «800» с клавиатуры и задайте единицу измерения «Гц». Значение скачковой частоты установлено на 800 Гц.

Теперь прибор генерирует сигнал частотной манипуляции с заданной формой волны. Волна сигнала показана на рис. 3-10.

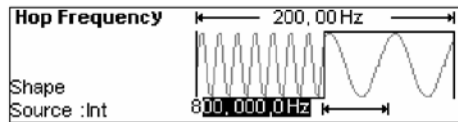


Рис. 3—10

Пример генерации сигнала частотной манипуляции

#### 6. Выключение функции модуляции.

Нажмите светящуюся кнопку **Mod** для выключения функции модуляции.

## Пример 10: Генерирование широтно-импульсно-модулированной волны

Как генерировать сигнал с формой волны, модулированной методом широтно-импульсной модуляции с частотой 150 Гц, смещением 25%, импульсной волной с частотой 1 кГц, смещением 25% и длительностью фронта 9 нс в качестве несомой волны.

#### Последовательность действий:

1. Выбор формы несущей волны.

Нажмите кнопку **Pulse** и выберите импульсную волну в качестве несомой волны.

Источником сигнала по умолчанию является внутренний источник.

## 2. Установка частоты, амплитуды и смещения несомой волны.

- (1) Нажмите кнопку **Freq/Period** и выберите вкладку **Freq**, которая будет отображена в инверсном цвете, после чего введите «1» с клавиатуры и в качестве единицы измерения выберите «кГц». Значение частоты установлено на 1 кГц.
- (2) Нажмите кнопку **Ampl/HiLe** и выберите вкладку **Ampl**, которая будет отображена в инверсном цвете, после чего введите «5» с клавиатуры и в качестве единицы измерения выберите «В<sub>пик-пик</sub>». Значение амплитуды установлено на 5 В<sub>пик-пик</sub>.
- (3) Нажмите кнопку **Offset/Lolev** и выберите вкладку **Offset**, которая будет отображена в инверсном цвете, после чего введите «0» с клавиатуры и в качестве единицы измерения выберите «В<sub>пост.тока</sub>». Значение смещения установлено на 0 В<sub>пост.тока</sub>.

После того как будут заданы все необходимые параметры, на дисплее в графическом режиме будет отображена форма волны заданного сигнала.

## 3. Выбор PWM как типа модуляции.

Нажмите кнопку **Mod** в разделе настроек импульсного сигнала и выберите PWM.

## 4. Установка коэффициента заполнения периода и смещения.

Нажмите кнопку **duty**, введите «25» с клавиатуры и в качестве единицы измерения выберите «%». Значение смещения коэффициента заполнения периода установлено на 25%.

## 5. Установка частоты модуляции.

Нажмите кнопку **Freq**, введите «150» с клавиатуры и в качестве единицы измерения выберите «Гц». Значение частоты модуляции установлено на 150Гц.

## 6. Выбор типа модулирующей волны

Нажмите кнопку **Shape** → **Sine** и выберите синусоидальную волну в качестве модулирующей волны.

Теперь прибор генерирует сигналы PWM согласно заданным настройкам с формой волны, изображённой на рис. 3-11.

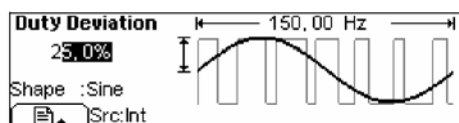


Рис. 3-11

Пример генерации сигнала широтно-импульсной модуляции

## 7. Выключение функции модуляции.

Нажмите кнопку **Mod** для выключения функции модуляции.

## Пример 11: Генерирование линейно-свиписированной волны

Как генерировать свиписированную синусоидальную волну в диапазоне частот 100 Гц-10 кГц с внутренним источником запуска, линейным свиписированием и значением периода свиписирования, равным 1 секунде.

### Последовательность действий:

1. Выбор функции свиписирования.

(1). Нажмите кнопку **Sine** и выберите синусоидальную волну для свиписирования и внутренний источник запуска.

2. Установка частоты, амплитуды и смещения.

(1) Нажмите кнопку **Period/Freq** и выберите вкладку **Freq**, которая будет отображена в инверсном цвете. Введите «5» с клавиатуры и задайте единицу измерения «кГц». Значение частоты установлено на 5 кГц.

(2) Нажмите кнопку **Ampl/HiLev** и выберите вкладку **Ampl**, которая будет отображена в инверсном цвете. Введите «2» с клавиатуры и задайте единицу измерения «В<sub>пик-пик</sub>». Значение амплитуды установлено на 2 В<sub>пик-пик</sub>.

(3) Нажмите кнопку **Offset/LoLev** и выберите вкладку **Offset**, которая будет отображена в инверсном цвете. Введите «0» с клавиатуры и задайте единицу измерения «В<sub>пост.тока</sub>». Значение смещения установлено на 0 В<sub>пост.тока</sub>.

Вы можете увидеть все параметры заданного сигнала на дисплее в графическом режиме.

### 3. Установка режима свипирования.

Нажмите кнопку **Mod** → **Linear/Log** и выберите «Linear» («линейный»). При этом в левом верхнем углу экрана должна будет отобразиться отметка «Linear».

### 4. Установка периода свипирования.

Нажмите кнопку **Time**, введите «1» с клавиатуры и в качестве единицы измерения выберите «с». Значение времени свипирования установлено на 1 с.

### 5. Установка начальной частоты.

Нажмите кнопку **Start**, введите «100» с клавиатуры и в качестве единицы измерения выберите «Гц». Значение частоты установлено на 100 Гц.

### 6. Установка конечной частоты.

Нажмите кнопку **Stop**, введите «10» с клавиатуры и в качестве единицы измерения

выберите «кГц». Значение конечной частоты установлено на 10 кГц.

Теперь прибор производит линейно-свирированный сигнал с частотой, растущей от 100 Гц до 10 кГц. Волна сигнала показана на рис. 3-12.

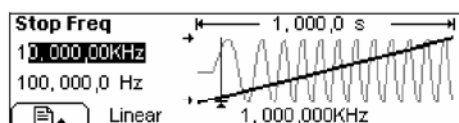


Рис. 3—12

Пример генерации линейно-свирированного сигнала

### Инструкция

В случае необходимости можно задать пределы частот, обозначив значение центральной частоты и частотный диапазон. Этот способ близок способу установки начальной и конечной частот, но использование значения центральной частоты делает настройки более гибкими. Например, можно задать такую же форму волны путём установки значения центральной частоты на уровне 5,050 кГц и диапазона в 9,900 кГц.

## Пример 12: Генерирование пакетного сигнала

Как генерировать пакетную передачу с количеством циклов, равным 3, периодом 10 мс. Обратите внимание: для такого сигнала существуют неизменяемые настройки: внутренний источник запуска и фаза 0°.

### Последовательность действий:

1. Выбор пакетной передачи:

Нажмите кнопку **Square** и выберите прямоугольный сигнал как форму волны сигнала.



Источником сигнала по умолчанию является внутренний источник.

## 2. Установка частоты, амплитуды и смещения несомой волны.

(1) Нажмите кнопку **Period/Freq** и выберите вкладку **Freq**, которая будет отображена в инверсном цвете. Введите «5» с клавиатуры и задайте единицу измерения «кГц». Значение частоты установлено на 5 кГц.

(2) Нажмите кнопку **Ampl/HiLev** и выберите вкладку **Ampl**, которая будет отображена в инверсном цвете. Введите «5» с клавиатуры и задайте единицу измерения « $V_{\text{пик-пик}}$ ». Значение амплитуды установлено на  $5 V_{\text{пик-пик}}$ .

(3) Нажмите кнопку **Offset/LoLev** и выберите вкладку **Offset**, которая будет отображена в инверсном цвете. Введите «0» с клавиатуры и задайте единицу измерения « $V_{\text{пост.тока}}$ ». Значение смещения установлено на  $0 V_{\text{пост.тока}}$ .

Вы можете увидеть все параметры заданного сигнала на дисплее в графическом режиме.

## 3. Установка режима свипирования.

Нажмите кнопку **Burst** → **NCycle** и выберите N-Cycle Mode («режим передачи пакетов из N периодов волны»). При этом в левом верхнем углу экрана должна будет отобразиться отметка «N Cycle».

## 4. Установка периода пакетной передачи.

Нажмите кнопку **Period**, введите «10» с клавиатуры и в качестве единицы измерения выберите «мс». Значение периода установлено на 10 мс (пожалуйста, обратите внимание на иконку).

## 5. Установка начальной фазы.

Нажмите кнопку **Phase**, введите «0» с клавиатуры и в качестве единицы измерения выберите «°». Значение начальной фазы установлено на 0°.

6. Установка количества циклов пакетирования.

Нажмите кнопку **Cycles**, введите «3» с клавиатуры и в качестве единицы измерения выберите «Су». Значение количества циклов для пакетирования установлено на 3.

7. Установка задержки.

Нажмите кнопку **Delay**, введите «200» с клавиатуры и в качестве единицы измерения выберите «мкс». Значение задержки пакетной передачи установлено на 200 мкс.

Теперь прибор производит сигнал пакетной передачи с заданным количеством периодов, равным 3, и значением периода, равным 10 мс. Волна сигнала показана на рис. 3-13.

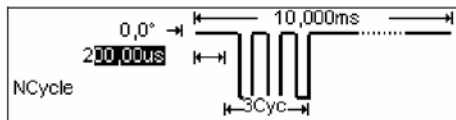


Рис. 3—13

Пример генерации сигнала пакетной передачи

## Подсказки и устранение неполадок

### Подсказки

#### Основные подсказки

**Need Help? Press and hold down any key.**

**Нуждаетесь в помощи? Нажмите и удерживайте любую кнопку.**

Подсказка 1. Пока прибор включен, вы можете получить помощь описанным выше методом.

**Settings are restored from last power-down.**

**Установочные параметры восстановлены с последнего сеанса.**

Подсказка 2. Извещает пользователя о том, что все установочные параметры восстановлены и прибор готов к нормальной работе.

**Selected interface is USB, no USB device detected!**

**Выбран USB-вход, новых устройств USB не обнаружено!**

Подсказка 3. Когда прибор включен, это сообщение извещает о том, что работает текущее устройство ввода/вывода – USB, и новых устройств USB не обнаружено.

**No Changes.**

**Изменений нет.**

Это сообщение появляется, когда параметры сигнала были изменены, но пользователь вышел из операции.

**Selected arb is ExpRise / ExpFall / NegRamp / Sinc / Cardiac.**

**Выбрана произвольная форма сигнала одного из типов: экспоненциально нарастающая / экспоненциально спадающая / пилообразная / синусоидальная / кардиосигнал.**

Сообщение информирует пользователя о том, что выбрана произвольная форма сигнала.

Для изменения нажмите кнопку **Sel Wform**.

**Please Wait..**

**Пожалуйста, подождите...**

Для сохранения или восстановления данных требуется время, и данное сообщение просит пользователя подождать.

**First, set the all over waveform parameters.**

**Сначала установите основные параметры сигнала.**

Информирует пользователя о том, что сначала необходимо установить основные параметры сигнала, а затем второстепенные.

**Edit the existing waveform parameters.****Редактирование установленных параметров сигнала.**

Операция редактирования сигнала. Сообщение предупреждает пользователя о том, что данная операция может внести изменения в текущие параметры сигнала.

**The selected arbitrary waveform is Volatile.****Выбранная форма сигнала является временной.**

Сообщает пользователю о том, что выбранная форма сигнала является временной.

**Restore all instrument settings to factory defaults?****Восстановить значения параметров по умолчанию?**

При желании пользователя восстановить параметры прибора по умолчанию система выводит сообщение о подтверждении операции для предотвращения случайного нажатия.

**All settings are restored to factory defaults.****Значения параметров по умолчанию восстановлены.**

Это сообщение информирует пользователя о том, что все значения параметров по умолчанию восстановлены.

**Storing waveform, please wait...****Идет сохранение формы сигнала, пожалуйста, подождите...**

Сообщает пользователю о том, что идет процесс сохранения.

**Waveform has been stored, as required.****Форма сигнала сохранена, как требовалось.**

Сохранение формы сигнала в указанное место по запросу пользователя. Сообщение выводится после завершения сохранения.

**Performing Self-Test, Please wait...****Выполнение самотестирования, пожалуйста, подождите...**

Когда идет процесс выполнения самотестирования, выводится сообщение с просьбой подождать некоторое время для завершения операции.

**Self-Test Passed.****Самодиагностика завершена.**

По окончании самотестирования пользователю сообщается результат. Сообщение выводится после завершения самотестирования.

**The Code is right. The Secure is closed. The instrument now is UNSECURED.****Верный пароль. Защита отключена. На данный момент прибор находится в НЕЗАЩИЩЁННОМ состоянии.**

Сообщает пользователю о том, что введенный пароль является верным, и пользователь

может калибровать прибор. Прибор находится в незащищенном состоянии.

**Instrument triggered.****Прибор запущен.**

Ручной ждущий режим активирован, производится ожидание пакетного режима или свипирования.

**Selected modulating arb is \*\*:****Выбрана модулирующая произвольная волна \*\*:**

Сообщает пользователю о выбранной модулирующей волне.

**Calibration Count=0, Reversion=04040109:****Номер калибровки =0, Реверсия =04040109:**

Информирует пользователя о времени и версии калибровки. Перед отправкой прибор уже калиброван. При включении нового прибора, установленное по умолчанию время калибровки = 0. Последние версии вы можете найти на сайте компании: [www.rigol.com](http://www.rigol.com).

**Calibrating, please wait...****Идет процесс калибровки, пожалуйста, подождите...**

Программа калибровки сообщает пользователю о необходимости подождать, пока идет подготовка прибора к калибровке.

**File doesn't exist!****Файл не существует!**

При удалении файла, выводится сообщение о том, что файл больше не существует.

**Complete. Waveform data have been changed.****Завершено. Данные сигнала изменены.**

Сообщает пользователю о том, что файл был восстановлен и параметры сигнала выведены на экран.

**Complete. Arb Waveform data have been changed:****Завершено. Данные сигнала произвольной формы изменены:**

Сообщает пользователю о том, что файл был восстановлен и параметры сигнала произвольной формы выведены на экран.

**Please select type.****Пожалуйста, выберите тип.**

Информирование пользователя о необходимости выбрать тип сохраняемого файла.

**Insufficient space. Fail to save.****Не достаточно места для сохранения. Сбой сохранения.**

Если сохраняется файл большого размера, а на энергонезависимой памяти не хватает свободного места, то новый файл не будет сохранен. Сообщение информирует пользователя о том, что операция сохранения не выполнена.

**Fail to read file.****Не удалось открыть файл.**

Если в выбранном пользователем месте нет файла для открытия, то выводится сообщение о том, что операция по открытию файла не выполнена.

**Please select a valid File.**

**Пожалуйста, выберите допустимый файл.**

Сообщение выводится, когда в указанном месте нет файлов для восстановления или удаления.

**No Arbitrary waveform in buffer.**

**Нет произвольной волны в буфере.**

Если в буфере не записано произвольных волн, а пользователь пытается сохранить конфигурацию произвольной волны в память прибора или на диск USB, появится это сообщение.

**State extension ".rsf"; data extension ".rdf".**

**Расширение файла конфигурации прибора – «.rsf»; расширение файла конфигурации данных – «.rdf».**

Данное сообщение появляется при входе в меню **Store/Recall** (сохранения/вызова) данных.

**Delete the file?**

**Удалить файл?**

Подтверждение удаления для предотвращения случайного нажатия.

**Cover the file?**

**Заменить файл?**

Если пользователь хочет сохранить новый файл вместо уже имеющегося, выводится сообщения о подтверждении операции. Если пользователь продолжит, то старый файл будет закрыт. Нажмите "Yes" для продолжения, нажмите "Cancel" для выбора другого места.

**Detect a mobile disk.**

**Обнаружен съемный диск.**

Диск USB успешно установлен, и в системе обнаружено съемное устройство.

**Mobile disk is moved.**

**Съемный диск извлечен.**

Съемный диск был извлечен.

**Can't Write this File to system.**

**Невозможно записать файл в систему.**

Сообщение выводится, когда невозможно выполнить запись меню или программ в систему с USB диска.

**File is too big.**

**Файл слишком большой.**

Если меню или программа слишком большие для записи в систему с диска, то выводится

сообщение, информирующее пользователя о переполнении.

**Invalid File, Fail to update.**

**Поврежденный файл обновления.**

Если при обновлении системы с диска USB обнаруживается то, что файл обновления поврежден, выводится сообщение, информирующее пользователя о том, что обновления системы не может быть выполнено.

**Updating is completed. Restart the instrument.**

**Обновление завершено. Перезапустите прибор.**

Сообщение выводится после того как обновление с диска USB успешно завершено. Настройки прибора обновлены. Это сообщает пользователю о том, что если технические проблемы возникают после обновления, следует обращаться в службу поддержки RIGOL.

**Invalid code.**

**Неверный код.**

Сообщение выводится, когда при обновлении системы введен неверный пароль.

**Valid code. System update is permitted.**

**Верный код. Обновление системы разрешено.**

Сообщение выводится, когда при обновлении системы введен верный пароль.

**Wave file will cover.**

**Файл будет заменён.**

Если сохраняемая произвольная волна больше 128К, другое место будет использовано для сохранения волны.

**Mobile disk installation is error!**

**Ошибка при установке со съемного диска!**

Система не может распознать файл установки на съемном диске.

## Сообщения об ошибке

**Incorrect secure code, please try again.**

**Неверный пароль, пожалуйста, попробуйте еще раз.**

Перед проведением калибровки прибора пользователю необходимо ввести защитный код. Если введен неверный пароль, выводится сообщение с просьбой попробовать еще раз.

**Please first complete step\*\***

**Пожалуйста, начните с шага\*\***

Если пользователь желает выбрать процедуру калибровки, система сообщает пользователю о том, что следует начать с шага\*\*.

**Select units to enter value or press CANCEL.**

**Выберете единицы ввода значений или нажмите ОТМЕНА.**

При введении параметров выводится сообщение с просьбой выбрать единицы измерения для завершения изменения параметров; или же нажмите кнопку ОТМЕНА для завершения текущей операции.

**Trigger ignored.****Игнорирование источника запуска.**

Если были получены группы команд GET или \* Trigger, система будет игнорировать группированные команды GET, чтобы обезопасить правильный источник.

**Instrument is in remote mode. Press Local.****Прибор находится в удаленном режиме. Нажмите кнопку Local.**

Если прибор находится в удаленном режиме, передняя панель будет пуста. Для активации передней панели нажмите кнопку Local (или Burst) с целью переключения прибора в локальный режим.

**Initial # of points upper limit=524, 288.****Максимальное количество исходных точек = 524.288.**

Максимальное количество исходных точек = 524.288. Если заданная форма волны имеет больше чем 524.288 т., система регулирует количество до 524.288 точек автоматически.

## Конфликтные установки

**Turned off infinite burst.****Отключенный стробированный сигнал.**

Генерация стробированных пакетов возможна только при запуске от внешнего источника или вручную. Максимальное количество циклов пакетного режима = 1.000.000.

**Trigger source changes to Ext/Manual.****Переключение режимов внешний/ ручной.**

Генерация стробированных пакетов возможна при выборе внешнего или ручного источника запуска.

**Burst period increased to fit entire burst.****Длительность пакета увеличена в соответствии с периодом пакета.**

Длительность пакета не может достигнуть максимума, генератор увеличивает длительность пакета, обеспечивая прохождение пакета с определенным числом циклов или частотой волны.

**Burst count reduced. \*****Сокращение количества циклов в пакете.**

Если длительность пакета достигла максимума, количество циклов в пакете сокращается, обеспечивая требуемую частоту волны.



**Trigger delay reduced to fit entire burst.**

**Задержка запуска сокращена для заполнения всего периода пакетного сигнала.**

Задержка запуска будет сокращена для заполнения текущего размера периода пакета и количества циклов. Задержка запуска – это время между моментом получения сигнала к запуску и моментом начала пакетной передачи.

**Sorry, unable to N-cycle burst with noise.**

**Извините, невозможно использовать шумовой сигнал в пакете N-цикла.**

Шумовой сигнал не может быть использован только в стробированном пакете.

**Triggered burst not available for noise.**

**Шумовой сигнал недоступен в пакетном режиме.**

Шумовой сигнал не может быть использован только в стробированном пакете **Trigger ignored -OUTPUT is off.**

**Сигнал к запуску игнорирован – вывод отключен.**

При отключении Вывода сигнала, сигнал к запуску отключается автоматически.

**Коннектор внешнего запуска используется для частотной манипуляции.**

Если задействована частотная манипуляция с внешним источником запуска, вывод запуска ("Trigger Output") невозможен.

**Коннектор выходного пускателя используется механизмом генерации пакетного сигнала.**

Если задействована генерация пакетного сигнала и выбран внешний источник запуска, вывод запуска ("Trigger Output") невозможен.

**Frequency is set maximum for Arb.**

**Установлена максимальная частота для волны произвольной формы.**

Максимальная частота для волны произвольной формы 25 МГц. Если установленная частота превышает допустимое значение, система отрегулирует частоту до 25 МГц автоматически.

**Frequency is set maximum for Pulse.**

**Установлена максимальная частота для импульсной волны.**

Максимальная частота для импульсной волны 50 МГц. Если установленная частота превышает допустимое значение, система отрегулирует частоту до 50 МГц автоматически.

**Frequency is set maximum for ramp.**

**Установлена максимальная частота для пилообразной волны.**

Максимальная частота для пилообразной волны 1 МГц. Если установленная частота превышает допустимое значение, система отрегулирует частоту до 1 МГц автоматически.

**Frequency is set maximum for Burst.**

**Установлена максимальная частота пакетного режима.**

Для внутреннего пакетного режима минимальная частота 2 МГц, а максимальная 16 МГц. Генератор отрегулирует частоту для совместимости с текущей заданной частотой автоматически.

**Frequency is set minimum for Burst.****Установлена минимальная частота для пакетного режима.**

Для внутреннего пакетного режима минимальная частота 2 МГц, а максимальная 16 МГц. Генератор отрегулирует частоту совместимости с текущей заданной частотой автоматически.

**Frequency is set minimum for FM.****Установлена минимальная частота для FM модуляции.**

Когда FM модуляция активирована, минимальная несущая выходная частота 5 Гц. Генератор отрегулирует частоту совместимости с текущей заданной частотой автоматически.

**Sorry, unable to modulate Pulses.****Извините, невозможно модулировать импульсный сигнал.**

Шумовой, импульсный сигналы и сигнал постоянного тока не могут быть модулированы методами AM, FM, PM, FSK или PWM.

**Sorry, unable to modulate Noise.****Извините, невозможно модулировать шумовой сигнал.**

Шумовой, импульсный сигналы и сигнал постоянного тока не могут быть модулированы методами AM, FM, PM, FSK или PWM.

**Sorry, unable to modulate DC.****Извините, невозможно модулировать сигнал постоянного тока.**

Шумовой, импульсный сигналы и сигнал постоянного тока не могут быть модулированы методами AM, FM, PM, FSK или PWM.

**Sorry, unable to sweep Pulses.****Извините, невозможно свипирование импульсного сигнала.**

Шумовой, импульсный сигналы и сигнал постоянного тока не могут быть использованы для генерации свип-сигналов.

**Sorry, unable to sweep Noise.****Извините, невозможно свипирование шумового сигнала.**

Шумовой, импульсный сигналы и сигнал постоянного тока не могут быть использованы для генерации свип-сигналов.

**Sorry, unable to sweep DC.****Извините, невозможно свипирование сигнала постоянного тока.**

Шумовой, импульсный сигналы и сигнал постоянного тока не могут быть использованы для генерации свип-сигналов.

**Modulation has been turned off to allow Pulse.****Модуляция отключена для разрешения импульсного сигнала.**

Шумовой, импульсный сигналы и сигнал постоянного тока не используются для генерации модулированных волн, поэтому модуляция отключена для разрешения импульсного сигнала.

**Modulation has been turned off to allow Noise.****Модуляция отключена для разрешения шумового сигнала.**

Шумовой, импульсный сигналы и сигнал постоянного тока не используются для генерации модулированных волн, поэтому модуляция отключена для разрешения шумового сигнала.

**Modulation has been turned off to allow DC.****Модуляция отключена для разрешения сигнала постоянного тока.**

Шумовой, импульсный сигналы и сигнал постоянного тока не используются для генерации модулированных волн, поэтому модуляция отключена для разрешения сигнала постоянного тока.

**Sweep has been turned off to allow Pulse.****Свипирование отключено для разрешения импульсного сигнала.**

Шумовой, импульсный сигналы и сигнал постоянного тока не используются для свипирования, поэтому свипирование отключено для разрешения импульсного сигнала.

**Sweep has been turned off to allow Noise.****Свипирование отключено для разрешения шумового сигнала.**

Шумовой, импульсный сигналы и сигнал постоянного тока не используются для свипирования, поэтому свипирование отключено для разрешения шумового сигнала.

**Sweep has been turned off to allow DC.****Свипирование отключено для разрешения сигнала постоянного тока.**

Шумовой, импульсный сигналы и сигнал постоянного тока не используются для свипирования, поэтому свипирование отключено для разрешения сигнала постоянного тока.

**Manual Trigger only for Sweep, N-Cycle Burst.****Ручной источник запуска только для свипирования и пакета с количеством циклов сигнала равным N.**

Ручной источник запуска может использоваться только для свипирования и пакета с количеством циклов сигнала равным N.

**Trigger Source has been changed to Manual.****Источник запуска изменен на ручной.**

При активации кнопки Trigger, источник запуска изменен с внутреннего на ручной.

**Pulse width was reduced by period.****Ширина импульса снижена периодом.**

Для импульсной волны генератор настраивает параметры сигнала автоматически для соответствия импульсу, в следующей последовательности: длительность фронта – ширина импульса - период. В данном случае генератор сокращает ширину импульса в соответствии с периодом. Длительность фронта установлена на минимальное значение.

**Edge Time was reduced by period.**

**Длительность фронта снижена периодом.**

Для импульсной волны генератор настраивает параметры сигнала автоматически для соответствия импульсу, в следующей последовательности: длительность фронта – ширина импульса - период. В данном случае, генератор снижает длительность фронта в соответствии с периодом.

**Amplitude is set to limit.**

**Установка предела амплитуды.**

Например: если прямоугольная волна с амплитудой 5 В (ср.кв.знач.) присоединена к сопротивлению 50 Ом и преобразована в синусоидальную волну, генератор изменит амплитуду до 3, 536 В (ср.кв.знач.) автоматически.

**Offset has changed due to Amplitude.**

**Смещение изменено соответственно амплитуде.**

В функции напряжения постоянного тока, уровень напряжения регулируется через изменение смещения, и текущая амплитуда не учитывается. При переходе к другим функциям, генератор изменяет напряжение смещения относительно текущих установок амплитуды.

**Deviation has been changed due to carrier frequency.**

**Девияция изменена соответственно частоте несущей волны.**

Частота несущей волны всегда должна быть выше или равна девииции частоты. Если частота несущей установлена ниже девииции частоты, когда активирована частотная модуляция, генератор изменяет значение девииции частоты до допустимого значения текущей частоты несущей волны автоматически.

**Duty cycle is limited at a higher frequency.**

**Коэффициент заполнения периода ограничен наивысшей частотой.**

Если установлена прямоугольная форма волны с частотой, значение которой не допускает текущий коэффициент заполнения периода, то значение коэффициента заполнения периода регулируется до допустимого частотой автоматически. Например, если коэффициент заполнения периода 70%, а частота 60 МГц, то коэффициент заполнения периода меняется до 50%.

Для частоты ниже 25 МГц, коэффициент заполнения периода равен от 20% до 80%.

Для частоты от 25 МГц до 50 МГц, коэффициент заполнения периода равен от 40% до 60%.

Для частоты выше 50 МГц, коэффициент заполнения периода равен 50%.

**Other parameters were modified.****Другие параметры были изменены.**

Для импульсного сигнала генератор настроит следующие параметры автоматически, в приведённом ниже порядке: длительность фронта – ширина импульса – период.

**Burst type has been changed to N-Cycle.****Пакетный режим изменен на пакет N-циклов.**

Когда источник запуска изменен с внешнего/ручного на внутренний, пакетный режим должен быть изменен на пакет N-циклов.

**Sorry, unable to burst DC.****Извините, невозможно использовать пакетный режим для сигнала постоянного тока.**

Генератор не может использовать напряжение постоянного тока для генерации пакетного сигнала.

**Burst has been turned off to allow DC.****Пакетный режим отключен для разрешения сигнала постоянного тока.**

Генератор не может использовать сигнал постоянного тока для генерации пакетного сигнала. Пакетный режим отключен.

**Превышение лимита****Sine Wave frequency upper limit = 120 МГц****Синусоидальная волна: верхний предел частоты = 120 МГц**

Верхний предел частоты синусоидальной волны = 120 МГц. Если заданная частота выше 120 МГц, система регулирует частоту до 120 МГц автоматически.

**Sine Wave frequency lower limit = 1  $\mu$ Hz****Синусоидальная волна: нижний предел частоты = 1 мкГц**

Нижний предел частоты синусоидальной волны = 1 мкГц. Если заданная частота ниже 1 мкГц, система регулирует частоту до 1 мкГц автоматически.

**Square Wave frequency upper limit = 120 МГц****Прямоугольная волна: верхний предел частоты = 120 МГц**

Верхний предел частоты прямоугольной волны = 120 МГц. Если заданная частота выше 120 МГц, система регулирует частоту до 120 МГц автоматически.

**Square Wave frequency lower limit = 1  $\mu$ Hz****Прямоугольная волна: нижний предел частоты = 1 мкГц**

Нижний предел частоты прямоугольной волны = 1 мкГц. Если заданная частота ниже 1 мкГц, система регулирует частоту до 1 мкГц автоматически.

**Ramp Wave frequency upper limit = 1 МГц****Пилообразная волна: верхний предел частоты = 1 МГц**

Верхний предел частоты пилообразной волны = 1 МГц. Если заданная частота выше 1 МГц, система регулирует частоту до 1 МГц автоматически.

**Ramp Wave frequency lower limit = 1μHz**

**Пилообразная волна: нижний предел частоты = 1мкГц**

Нижний предел частоты пилообразной волны = 1мкГц. Если заданная частота ниже 1 мкГц, система регулирует частоту до 1 мкГц автоматически.

**Pulse Wave frequency upper limit = 50 МГц**

**Импульсная волна: верхний предел частоты = 50МГц**

Верхний предел частоты импульсной волны = 50 МГц. Если заданная частота выше 50МГц, система регулирует частоту до 50 МГц автоматически.

**Pulse Wave frequency lower limit = 1μHz**

**Импульсная волна: нижний предел частоты = 1мкГц**

Нижний предел частоты импульсной волны = 1 мкГц. Если заданная частота ниже 1 мкГц, система регулирует частоту до 1 мкГц автоматически.

**Arb Wave frequency upper limit = 25 МГц**

**Произвольная волна: верхний предел частоты = 25 МГц**

Верхний предел частоты произвольной волны = 25 МГц. Если заданная частота выше 25 МГц, система регулирует частоту до 25 МГц автоматически.

**Arb Wave frequency lower limit = 1μHz**

**Произвольная волна: нижний предел частоты =1мкГц**

Нижний предел частоты произвольной волны =1мкГц. Если заданная частота ниже 1мкГц, система регулирует частоту до 1мкГц автоматически.

**Sine Wave period upper limit= 1 Ms**

**Синусоидальная волна: верхняя граница периода = 1Мс**

Верхняя граница периода синусоидальной волны = 1 Мс. Если заданный период выше 1Мс, система регулирует период до 1 Мс автоматически.

**Sine Wave period lower limit = 8, 33 ns**

**Синусоидальная волна: нижняя граница периода = 8, 33 нс**

Нижняя граница периода синусоидальной волны = 8, 33 нс. Если указанный период ниже 8, 33 нс, система регулирует период до 8, 33 нс автоматически.

**Square Wave period upper limit = 1 Ms**

**Прямоугольная волна: верхняя граница периода = 1 Мс**

Верхняя граница периода прямоугольной волны = 1 Мс. Если заданный период выше 1 Мс, система регулирует период до 1 Мс автоматически.

**Square Wave period lower limit = 8, 33 ns**

**Прямоугольная волна: нижняя граница периода = 8, 33 нс**

Нижняя граница периода прямоугольной волны = 8, 33 нс. Если указанный период ниже 8, 33 нс, система регулирует период до 8, 33 нс автоматически.

**Ramp Wave period upper limit = 1 Ms .**

**Пилообразная волна: верхняя граница периода = 1 Mc .**

Верхняя граница периода пилообразной волны = 1 Mc. Если заданный период выше 1Mc, система регулирует период до 1 Mc автоматически.

**Ramp Wave period lower limit = 1µs .**

**Пилообразная волна: нижняя граница периода = 1 мкс .**

Нижняя граница периода пилообразной волны = 1 мкс. Если указанный период ниже 1 мкс, система регулирует период до 1 мкс автоматически.

**Pulse Wave period upper limit = 2 Ks .**

**Импульсная волна: верхняя граница периода = 2Kc .**

Верхняя граница периода импульсной волны = 2 Kc. Если заданный период выше 2 Kc, система регулирует период до 2 Kc автоматически.

**Pulse Wave period lower limit = 20 ns .**

**Импульсная волна: нижняя граница периода = 20 нс .**

Нижняя граница периода импульсной волны = 20 нс. Если указанный период ниже 20 нс, система регулирует период до 20 нс автоматически.

**Arb Wave period upper limit = 1 Ms .**

**Произвольная волна: верхняя граница периода = 1Mc**

Верхняя граница периода произвольной волны = 1 Mc. Если заданный период выше 1 Mc, система регулирует период до 1 Mc автоматически.

**Arb Wave period lower limit = 40 us .**

**Произвольная волна: нижняя граница периода = 40 мкс**

Нижняя граница периода произвольной волны = 40 мкс. Если указанный период ниже 40 мкс, система регулирует период до 40 мкс автоматически.

**Amplitude upper limit = \*\***

**Максимальная амплитуда = \*\***

Различные типы волн имеют различные максимальные границы амплитуды; максимальная амплитуда может быть различной у схожих типов, если различна нагрузка.

**Amplitude lower limit= \*\***

**Минимальная амплитуда = \*\***

Различные типы волн имеют различные минимальные границы амплитуды; минимальная амплитуда может быть различной у схожих типов, если различна нагрузка.

**High level upper limit = \*\***

**Верхний уровень, предел = \*\***

Различные типы волн имеют различный верхний уровень; верхний уровень может быть различным у схожих типов, если различна нагрузка.

**Low level lower negative limit=\*\***

**Минимальный отрицательный уровень = \*\***

Различные типы волн имеют различный нижний уровень; нижний уровень может быть различным у схожих типов, если различна нагрузка.

**High level must be greater than Low level.****Верхний уровень должен быть выше, чем нижний уровень.**

Верхний уровень должен быть выше, чем нижний уровень. Если верхний уровень установлен ниже, чем нижний уровень, генератор установит нижний уровень на 1 мВ меньше, чем верхний уровень, автоматически.

**Duty Cycle upper/lower limit = \*\*****Коэффициент заполнения периода верхняя/нижняя граница = \*\***

В прямоугольном типе волны различные частотные границы соответствуют различным пределам коэффициента заполнения периода.

Для частоты ниже 25 МГц, предел от 20% до 80%;

Для частоты от 25 до 50 МГц, предел от 40% до 60%;

Для частоты выше 50 МГц, Коэффициент заполнения периода 50%;

**Symmetry upper limit = 100, 0%.****Симметрия, верхняя граница = 100%.**

Для пилообразного типа волны верхняя граница симметрии = 100%. Если заданная симметрия выше 100%, система регулирует до 100% автоматически.

**Symmetry lower negative limit = 0, 0%.****Симметрия, нижняя граница = 0, 0%.**

Для пилообразного типа волны нижняя граница симметрии = 0, 0%. Если заданная симметрия ниже 0, 0%, система регулирует до 0, 0% автоматически.

**Pulse Width is limited by Period.****Ширина импульса ограничена периодом.**

Ширина импульса должна быть меньше, чем разница периода и длительности фронта.

Ширина импульса < период – 1, 6 x длительность фронта.

**Edge Time is limited by Period****Длительность фронта ограничена периодом**

Установленная длительность фронта должна быть в заданном периоде. Генератор регулирует длительность фронта в соответствии с периодом. Длительность фронта < 0, 625 x ширина импульса.

**Pulse width lower limit = 10ns.****Нижняя граница длительности импульса = 10нс .**

Для импульсного типа волны нижняя граница длительности импульса = 10 нс. Если заданная длительность импульса ниже 10 нс, система регулирует до 10 нс автоматически.

**Edge Time lower limit = 5 ns.**



**Нижняя граница длительности фронта = 5 нс.**

Для импульсного типа волны нижняя граница длительности фронта = 5нс. Если заданная длительность фронта ниже 5 нс, система регулирует до 5 нс автоматически.

**Offset upper limit= \*\*****Смещение верхний предел = \*\***

Различные типы волн имеют различные верхние границы смещения; границы смещения могут быть различны у схожих типов, если различна нагрузка.

**Offset lower negative limit = \*\*****Смещение нижний отрицательный предел = \*\***

Различные типы волн имеют различные границы смещения; границы смещения могут быть различны у схожих типов, если различна нагрузка.

**Initial # of points upper limit = 524.288.****Максимальное количество исходных точек = 524,288.**

Максимальное количество исходных точек = 524.288. Если заданная форма волны имеет больше чем 524.288 т., система регулирует количество до 524.288 точек автоматически.

**Initial # of points lower limit=2.****Минимальное количество исходных точек = 2**

Установленное по умолчанию минимальное количество исходных точек = 2. если заданное число точек меньше 2, система регулирует до 2 точек автоматически.

**Point # lower limit=1.****Минимальный номер точки = 1.**

Когда пользователь редактирует точку, если введенный номер меньше 1, система просит начать с точки #1.

**Currently on the last defined point.****Определение последней точки.**

Когда пользователь редактирует последнюю точку, выводится данное сообщение.

**Deviation cannot exceed Carrier Frequency.****Девияция не может превышать частоту несущей волны.**

Частота несущей волны всегда должна быть выше или равна девииции частоты.

**Frequency Deviation lower limit = 5.0 HZ.****Минимальная девияция частоты = 5, 0 Гц.**

Минимальная девияция частоты = 5, 0 Гц. Если заданная девииция частоты ниже 5, 0 Гц, система отрегулирует до 5, 0 Гц автоматически.

**FM Frequency upper limit = 20 kHz****Максимальная FM частота = 20 кГц**

Максимальная FM частота = 20 кГц. Если заданная частота FM выше 20 кГц, система отрегулирует до 20 кГц автоматически.

**FM Frequency lower limit = 2 mHz**

**Минимальная FM частота = 2 МГц**

Минимальная FM частота = 2 МГц. Если заданная частота FM выше 2 МГц, система отрегулирует до 2 МГц автоматически.

**Deviation plus Carrier cannot exceed maximum.****Сумма девиация и частоты несущей волны не могут превышать максимума.**

Сумма частоты несущей волны и девиации частоты должна быть меньше или равна выбранной частоте +100 кГц.

**AM Depth upper limit = 120.0%.****Максимальная глубина амплитудной модуляции = 120, 0%.**

Максимальная глубина амплитудной модуляции = 120, 0%. Если заданная глубина амплитудной модуляции выше 120, 0%, система отрегулирует до 120, 0% автоматически.

**AM Depth lower limit = 0.0%.****Минимальная глубина амплитудной модуляции = 0, 0%.**

Минимальная глубина амплитудной модуляции = 0, 0%. Если заданная глубина амплитудной модуляции ниже 0, 0%, система отрегулирует до 0, 0% автоматически.

**AM Frequency upper limit = 20 kHz****Максимальная частота амплитудной модуляции = 20 кГц.**

Максимальная частота амплитудной модуляции = 20 кГц. Если заданная частота выше 20 кГц, система отрегулирует до 20 кГц автоматически.

**AM Frequency lower limit = 2 mHz****Минимальная частота амплитудной модуляции = 2 МГц.**

Минимальная частота амплитудной модуляции = 2 МГц. Если заданная частота ниже 2 МГц, система отрегулирует до 2 МГц автоматически.

**Hop Frequency upper limit = \*\*****Максимальный скачок частоты = \*\***

Различные исходные типы волн имеют различный максимальный скачок частоты. Если несущей является прямоугольная или синусоидальная волна, то макс. скачок частоты = 120 МГц; если несущей является пилообразная волна, то макс. скачок частоты = 1 МГц; если несущей является произвольная волна, то макс. скачок частоты = 25 МГц.

**Hop Frequency lower limit = 1 μHz****Минимальный скачок частоты = 1 мкГц**

Минимальный скачок частоты = 1 мкГц. Если заданный скачок частоты ниже 1 мкГц, система регулирует до 1 мкГц автоматически.

**FSK Rate upper limit = 1 МГц****Максимальное значение частоты FSK = 1 МГц**

Максимальное значение FSK частоты = 1 МГц. Если заданное значение выше 1 МГц, система регулирует до 1 МГц автоматически.

**FSK Rate lower limit = 2 mHz****Минимальное значение частоты FSK = 2 мГц**

Минимальное значение FSK частоты = 2 мГц. Если заданное значение частоты ниже 2 мГц, система регулирует до 2 мГц автоматически.

**Phase deviation upper limit = 360°****Максимальная фазовая девиация = 360°**

Максимальная фазовая девиация = 360°. Если заданная фазовая девиация выше 360°, система отрегулирует до 360° автоматически.

**Phase deviation lower limit = 0°****Минимальная фазовая девиация = 0°**

Минимальная фазовая девиация = 0°. Если заданная фазовая девиация ниже 0°, система отрегулирует до 0° автоматически.

**PM Frequency upper limit = 20 kHz****Максимальная частота модуляции PM = 20 кГц**

Максимальная частота модуляции PM = 20 кГц. Если заданная частота выше 20 кГц, система отрегулирует до 20 кГц автоматически.

**PM Frequency lower limit = 2 mHz****Минимальная частота модуляции PM = 2 мГц.**

Минимальная частота модуляции PM = 2 мГц. Если заданная частота ниже 2 мГц, система отрегулирует до 2 мГц автоматически.

**Start Frequency upper limit = \*\*****Максимальная начальная частота = \*\***

Различные исходные типы волн имеют различную максимальную начальную частоту. Если несущей является прямоугольная или синусоидальная волна, то макс. начальная частота = 120 МГц; если несущей является пилообразная волна, то макс. начальная частота = 1 МГц; если несущей является произвольная волна, то макс. начальная частота = 25 МГц.

**Start Frequency lower limit = 1 μHz****Минимальная начальная частота = 1 мкГц**

Минимальная начальная частота = 1 мкГц. Если заданная начальная частота ниже 1 мкГц, система регулирует до 1 мкГц автоматически.

**Stop Frequency upper limit = \*\*****Максимальная конечная частота = \*\***

Различные исходные типы волн имеют различную максимальную конечную частоту. Если несущей является прямоугольная или синусоидальная волна, то макс. конечная частота = 120 МГц; если несущей является пилообразная волна, то макс. конечная частота = 1 МГц; Если несущей является произвольная волна, то макс. конечная частота = 25 МГц.

**Stop Frequency lower limit = 1  $\mu$ Hz****Минимальная конечная частота = 1 мкГц**

Минимальная конечная частота = 1 мкГц. Если заданная конечная частота ниже 1 мкГц, система регулирует до 1 мкГц автоматически.

**Center Frequency upper limit = \*\*****Максимальная центральная частота = \*\***

Различные исходные типы волн имеют различную максимальную центральную частоту. Если несущей является прямоугольная или синусоидальная волна, то макс. центральная частота = 120 МГц; если несущей является пилообразная волна, то макс. центральная частота = 1 МГц; если несущей является произвольная волна, то макс. центральная частота = 25 МГц.

**Center Frequency lower limit = 1  $\mu$ Hz****Минимальная центральная частота = 1 мкГц**

Минимальная центральная частота = 1 мкГц. Если заданная центральная частота ниже 1 мкГц, система регулирует до 1 мкГц автоматически.

**Frequency span upper limit = \*\*****Максимальный частотный диапазон = \*\***

С различными исходными типами волн и центральными частотами максимальный частотный диапазон может быть различен. Если несущей является прямоугольная или синусоидальная волна, то макс. частотный диапазон = 119,999998 МГц; если несущей является пилообразная волна, то макс. частотный диапазон = 999,99999 кГц; если несущей является произвольная волна, то макс. частотный диапазон = 24.999.998 МГц.

**Frequency span lower limit = \*\*****Минимальный частотный диапазон = \*\***

С различными исходными типами волн и центральными частотами минимальный частотный диапазон может быть различен. Если несущей является прямоугольная или синусоидальная волна, то мин. частотный диапазон = -119,999998 МГц; если несущей является пилообразная волна, то мин. частотный диапазон = -999,99999 кГц; если несущей является произвольная волна, то мин. частотный диапазон = -24,999998 МГц.

**Sweep Time upper limit = 500.00s****Максимальное время развертки = 500,00 с**

Максимальное время развертки = 500,00 с. Если заданное время развертки выше 500,00 с, система регулирует до 500,00 с автоматически.

**Sweep Time lower limit = 1.0ms****Минимальное время развертки = 1,0 мс**

Минимальное время развертки = 1,0 мс. Если заданное время развертки ниже 1,0 мс, система регулирует до 1,0 мс автоматически.

**Marker is between Start and Stop Frequency.**

**Маркер находится между начальной и конечной частотой.**

Маркер частоты должен находиться между начальной и конечной частотой свипирования; маркер частоты должен быть подстроен по диапазон.

**Phase upper limit= +360.0°****Верхний предел значения фазы = +360,0°**

Верхний предел фазы = +360, 0°. Если заданная фаза больше 360, 0°, система регулирует до 360, 0° автоматически.

**Phase lower negative limit= -360.0°****Нижний предел значения фазы = -360,0°**

Нижний предел фазы = -360, 0°. Если заданная фаза ниже -360, 0°, система регулирует до -360, 0° автоматически.

**# of Cycles upper limit = 1,000,000 Cycle****Максимальное количество циклов = 1.000.000**

Максимальное количество циклов = 1.000.000. Если заданное число циклов больше 1.000.000, система регулирует до 1.000.000 автоматически.

**# of Cycles lower limit = 1 Cycle****Минимальное количество циклов = 1**

Минимальное количество циклов = 1. Если заданное число циклов меньше 1, система регулирует до 1 автоматически.

**Trigger Period upper limit = 500.00 s****Максимальный период ожидания = 500,00 с**

Максимальный период ожидания = 500, 00 с. Если заданный период ожидания выше 500, 00 с, система регулирует до 500, 00 с автоматически.

**Trigger Period lower limit = 1.0 μs****Минимальный период ожидания = 1,0 мкс**

Минимальный период ожидания = 1, 0 мкс. Если заданный период ожидания ниже 1, 0 мкс, система регулирует до 1, 0 мкс автоматически.

**Delay upper limit = 85.0 s****Максимальная задержка = 85,0 с**

Максимальная задержка ожидания = 85, 0 с. Если заданная задержка выше 85, 0 с, система регулирует до 85, 0с автоматически.

**Delay lower limit = 0.0000s****Минимальная задержка = 0,0000 с**

Минимальная задержка ожидания = 0, 0000 с. Если заданная задержка ниже 0, 0000 с, система регулирует до 0, 0000 с автоматически.

**Phase Deviation Upper Limit= 360°:****Максимальная фазовая девиация = 360°:**

Максимальная фазовая девиация равна 360°. Если заданная фазовая девиация выше

360°, система регулирует до 360° автоматически.

**Phase Deviation Lower Limit= 0°:**

**Минимальная фазовая девиация = 0°:**

Минимальная фазовая девиация равна 0°. Если заданная фазовая девиация ниже 0°, система регулирует до 0° автоматически.

**Phase Lower Limit = 0°.**

**Нижний предел фазы = 0°**

Нижний предел фазы = 0.0°. Если заданная фаза ниже 0.0°, система регулирует до 0.0° автоматически.

**Load Impedance upper limit = 10 kΩ**

**Максимальное входное сопротивление нагрузки = 10 kΩ**

Максимальное входное сопротивление нагрузки = 10 kΩ. Если заданное входное сопротивление нагрузки выше 10 kΩ, система регулирует до 10kΩ автоматически.

**Load Impedance lower limit = 1 Ω**

**Минимальное входное сопротивление нагрузки = 1 Ω**

Минимальное входное сопротивление нагрузки = 1 Ω. Если заданное входное сопротивление нагрузки ниже 1 Ω, система регулирует до 1 Ω автоматически.

**Start Phase upper limit = 360.0 Degree**

**Максимальная стартовая фаза = 360.0°**

Максимальная стартовая фаза = 360.0°. Если заданная стартовая фаза выше 360.0°, система регулирует до 360.0° автоматически.

**Start Phase lower limit = -360.0 Degree.**

**Минимальная стартовая фаза = -360, 0°.**

Минимальная стартовая фаза = -360, 0°. Если заданная стартовая фаза ниже -360, 0°, система регулирует до -360, 0° автоматически.

**(\*\* - данным знаком обозначены параметры, содержание которых различно относительно установок)**

## Устранение неполадок

**1. Если экран не работает, даже если генератор включен, пожалуйста, проделайте следующие шаги:**

2. Проверьте, правильно ли подключено питание;
3. Проверьте, включен ли переключатель;

4. Перезагрузите прибор после выполнения описанных выше шагов;
5. Если прибор не работает корректно, обратитесь в службу поддержки **RIGOL**.

**2. Если установочные параметры введены верно, но генерация волны не происходит, пожалуйста проделайте следующие шаги:**

1. Проверьте, правильно ли подключен сигнальный провод к терминалу вывода;
2. Проверьте, работает ли корректно BNS-коннектор;
3. Проверьте, нажата ли кнопка **Output**;
4. В меню **Power On** выберите установку **Last**, после того как все описанные выше шаги были выполнены. Перезапустите прибор.

**3. Если USB диск не может быть обнаружен, пожалуйста, проделайте следующие шаги:**

1. Проверьте, может ли USB диск работать правильно;
2. Убедитесь, что используете USB диск флэш типа. Переносной жесткий диск не может быть использован для данного прибора;
3. Перезагрузите прибор и снова подключите USB диск;
4. Если прибор не работает корректно, обратитесь в нашу сервисную службу **RIGOL**.

## Сервис и поддержка

### **Гарантия** (Генератор сигналов задаваемой/произвольной формы серии DG3000)

RIGOL гарантирует отсутствие дефектов материалов и качества изготовления у произведенного и продаваемого компанией продукта в течение 3-х лет с момента получения прибора от авторизованного дистрибьютора Rigol. В случае обнаружения дефектов и неисправностей в течение указанного периода, Rigol проведет ремонт или замену оборудования, как описано в полном гарантийном обязательстве.

Для организации сервисного и гарантийного обслуживания свяжитесь с ближайшим офисом продаж компании Rigol.

Rigol не берет на себя других гарантийных обязательств, кроме перечисленных в настоящей статье и полном гарантийном талоне. Гарантийные обязательства включают в себя, но не ограничиваются неявными гарантийными обязательствами в отношении поставляемого товара.

Rigol не несет ответственности в случаях нецелевого использования прибора, повлекшее за собой повреждения



# Глава 1: Приложение

## Приложение А: Технические характеристики

Все технические характеристики применимы к генератору сигналов задаваемой/произвольной формы серии DG1000 за исключением специально оговоренных случаев. Для соответствия техническим характеристикам должны выполняться 2 условия:

- Прибор должен быть предварительно прогрет в течение не менее 30 мин. в пределах рабочей температуры.
- В случае превышения установленной рабочей температуры на 5 °С, вы должны выполнить операцию "Self-Cal" через функцию меню Утилиты.

Все технические характеристики гарантированно соответствуют данной спецификации, за исключением случаев, помеченных как «типовое значение».

### Технические характеристики

<b>Частотные характеристики ( DG1021 )</b>	
Формы сигнала	синус, прямоугольный, пилообразный, треугольный, импульсный, шумовой, постоянного тока, произвольный
Синусоидальный	1 мГц - 20 МГц
Прямоугольный	1 мГц - 5 МГц
Импульсный	500 мГц - 3 МГц
Пилообразный	1 мГц - 150 кГц
Белый шум	полоса частот 5 МГц (-3 дБ)
Разрешение	1 мГц
Погрешность	в течение 90 дней: $10 \times 10^{-6}$ в течение 1 года: $20 \times 10^{-6}$ , 18°C - 28°C
Температурный коэф.	$< 2 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$

### Частотные характеристики ( DG1011 )

Формы сигнала	синус, прямоугольный, пилообразный, треугольный, импульсный, шумовой, постоянного тока, произвольный
Синусоидальный	1 мГц - 15 МГц
Прямоугольный	1 мГц - 5 МГц
Импульсный	500 мГц - 3 МГц
Пилообразный	1 мГц - 150 кГц
Белый шум	полоса частот 5 МГц (-3 дБ)
Разрешение	1 мГц
Погрешность	в течение 90 дней: $10 \times 10^{-6}$ в течение 1 года: $20 \times 10^{-6}$ , 18°C - 28°C
Температурный коэф.	$< 2 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$

#### Чистота спектра синусоидального сигнала

Гармонические искажения		вых.напр.	вых.напр.
		$< 1 \text{ В (размах)}$	$> 1 \text{ В (размах)}$
	0 - 20 кГц	-70 дБс	-70 дБс
	20 кГц - 100 кГц	-65 дБс	-60 дБс
	100 кГц - 1 МГц	-50 дБс	-45 дБс
	1 МГц - 10 МГц	-40 дБс	-35 дБс
Суммарные гармонические искажения	0 - 20 кГц	0.04%	
Случайные (негармонические) искажения	0 - 1 МГц	$< -70 \text{ дБс}$	
	1 МГц - 10 МГц	$< -70 \text{ дБс} + 6 \text{ дБс/октава}$	
Фазовый шум	$-115 \text{ дБс / Гц}$ , при сдвиге 10 кГц (типовое значение)		

#### Характеристики прямоугольной волны

Время фронта/среза	$< 8 \text{ нс (10\% - 90\%)}$
Выброс	$< 2\%$
Коэффициент заполнения периода	20% - 80% (- 10 МГц)

<b>Характеристики пилообразной волны</b>	
Линейность	< 0.1% макс. значения
Симметрия	0% - 100%
Асимметрия (менее 50% коэф.заполн.)	1% периода + 5нс
Джиггер	300 пс + $100 \times 10^{-6}$ от периода

<b>Характеристики импульсной волны</b>	
Ширина импульса	2000 с макс. период; 8 нс мин. период; разрешение 1 нс
Регулировка длительн. фронта	5 нс – 1 мс
Выброс	< 2%
Джиггер	300 пс + $0.1 \times 10^{-6}$ от периода

<b>Характеристики произвольной волны</b>	
Диапазон частот	1 мкГц - 3 МГц
Длительность записи	2 – 4К точек
Разрешение по амплитуде	14 бит (включая знак)
Частота дискретизации	100 Мвыборок/с
Мин. длительность фронта	35 нс
Джиггер (RMS)	6 нс + $30 \times 10^{-6}$ от периода
Объем энергонезав. памяти	4 формы сигнала

<b>Характеристики производительности</b>	
Амплитуда, пределы выходного напряжения	10 мВ (размах) - 10 В (размах) (50 Ом) 20 мВ (размах) - 20 В (размах) (High Z (высокое сопротивление) )
Амп. погрешность	$\pm 1\%$ установ. знач. $\pm 1$ мВ (размах)

(1 кГц)	
Амп. неравномерность (по отношению к уровню на 1 кГц, синус)	< 10 МГц      0.1 дБ ( $\pm 1\%$ ) 10 МГц - 20 МГц 0.15 дБ ( $\pm 1.5\%$ )

<b>Сдвиг постоянной составляющей</b>	
Смещение (пик. знач. перем. сост + пост. сост.)	$\pm 5$ В (50 Ом) $\pm 10$ В (High Z)
Погрешность	$\pm 2\%$ установ. знач. $\pm 2$ мВ $\pm 0.5\%$ амп. знач.

<b>Характеристики выхода</b>	
Импеданс	50 Ом (типичное значение)
Защита	от короткого замыкания; реле перегрузки автоматически отключает главный выход
<b>Амплитудная модуляция (АМ)</b>	
Форма несущей	синус, прямоугольная, пилообразная, произвольная
Источник сигнала	внутренний/внешний
Модулирующий сигнал	синус, прямоугольный, пилообразный, шумовой, произвольный (2 мГц – 20 кГц)
Глубина	0% - 120%
<b>Частотная модуляция (FM)</b>	
Форма несущей	синус, прямоугольная, пилообразная, произвольная
Источник сигнала	внутренний/внешний
Модулирующий сигнал	синус, прямоугольный, пилообразный, шумовой, произвольный (2 мГц – 20 кГц)
Частотная девиация	0 - 5 МГц
<b>Фазовая модуляция (PM)</b>	
Форма несущей	синус, прямоугольная, пилообразная, произвольная
Источник сигнала	внутренний/внешний
Модулирующий	синус, прямоугольный, пилообразный, шумовой,

сигнал	произвольный (2 мГц – 20кГц)
Фазовая девиация	0 - 360°
<b>Частотная манипуляция (FSK)</b>	
Форма несущей	импульсная
Источник сигнала	внутренний/внешний
Модулирующий сигнал	прямоугольный, с коэф. заполнения 50% (2 мГц – 50 кГц)
<b>Сви́пирование</b>	
Форма несущей	синус, прямоугольная, пилообразная, произвольная
Вид развертки	линейный или логарифмический
Направл. развертки	вверх или вниз
Время развертки	1 мс - 500 с ± 0.1%
Источник сигнала	внутренний/ внешний/ручной
Маркер	Срез синхросигнала (частотно программируемый)
<b>Пакетный режим</b>	
Форма несущей	синус, прямоугольная, пилообразная, импульсная, шумовая, произвольная
Типы	с количеством циклов сигнала равным N (1 -50 000 циклов) , неограниченный, стробированный
Начальная фаза	-360° - +360°
Внутренний период следования	1 мкс – 500 с ± 1%
Ист. стробирования	внешний запуск
Запуск	внутренний/ внешний/ручной

<b>Разъемы задней панели</b>	
Вход внешн. сигнала ампл. модуляции	± 5 В (пик) для 100% модуляции входной импеданс 5 кОм
Внешн. запуск	ТТЛ-совместимый

<b>Вход сигнала запуска</b>	
Уровень сигнала	ТТЛ-совместимый
Перепад запуска	фронт или срез (по выбору)

Ширина импульса	> 100 нс
Входной импеданс	> 10 кОм, связь по постоянному току
Линейная развертка	< 500 мкс (типичное значение)
Запаздывание запуска в пакетном режиме	< 500 нс (типичное значение)

<b>Выход сигнала запуска</b>	
Уровень	TTL-совместимый вход - > 1 кОм
Ширина импульса	> 400 нс (типичное значение)
Выходной импеданс	50 Ом, (типичное значение)
Максимальная частота	1 МГц

**Общие характеристики**

<b>Дисплей</b>	
Тип	Черно-белый LCD экран
Разрешение	256 x 64
Градации серого	4 уровня градации серого
Контраст (тип. знач.)	150:1
Яркость (тип. знач.)	300 нит

<b>Питание</b>	
Сеть питания	100 ~ 240 ВА, 45 ~ 440 Гц
Потр. мощность	менее 40 В
Предохранитель	2 А, 250 В

<b>Условия эксплуатации</b>	
Пределы температуры	рабочей: 10□~+40□
	хранения: -20□~+60□
Охлаждение	обязательное принудительное охлаждение
Пределы влажности	ниже +35□: ≤90% относит. влажности
	+35□~+40□: ≤60% относит. влажности
Пределы высоты	рабочей: не выше 2 00 0м
	хранения: не выше 15 00 0м

<b>Характеристики прибора</b>		
Габариты	ширина	232 мм
	высота	108 мм
	глубина	288 мм
Масса	без упаковки	2,65 кг
	с упаковкой	4 кг

<b>IP защита</b>	
IP2X	

<b>Периодичность калибровки</b>
---------------------------------

1 год
-------

## Контакты RIGOL

В случае возникновения проблем и вопросов в ходе работы с прибором свяжитесь с компанией Rigol Technologies, Inc. или местным дистрибьютором.

Китайский офис (для звонков внутри Китая)

Tel: (8610)80706688

Fax: (8610)80720067

9:00 –17:00 понедельник - пятница

Адрес электронной почты:

**support@rigol.com**

Почтовый адрес:

**RIGOL Technologies, Inc.**

КНР, г.Пекин, р-н Чанпин, уезд Шахэ, п. Цайхэ, д. 156

(156# CaiHe Village, ShaHe Town, ChangPing, Beijing, China)

почтовый индекс: 102206

За рубежом: свяжитесь с местным дистрибьютором или офисом продаж **RIGOL**.

Список центров глобальной сети поддержки на сайте: [www.rigol.com](http://www.rigol.com)



---

## **Приложение В: Принадлежности к генераторам серии DG3000**

### **Стандартные принадлежности:**

- Шнур питания в соответствии со стандартами страны назначения.
- Руководство пользователя.
- Карточка сервисной службы.

### **Опциональные принадлежности:**

- Кабель BNC.

Все принадлежности (стандартные и опциональные) приобретаются у местного представителя RIGOL.

## Приложение С: Общий уход и очистка

### Общий уход

Не храните и не оставляйте прибор в местах, где LCD-дисплей может подвергаться длительному воздействию прямых солнечных лучей.



---

**Осторожно:** Во избежание повреждений прибора и зажимов не подвергайте прибор воздействию аэрозолей, жидкостей и растворителей.

---

### Очистка

Периодически, в зависимости от условий эксплуатации, проверяйте состояние прибора и зажимов; выполните следующие действия для очистки внешних поверхностей прибора:

1. Удалите поверхностную пыль с помощью неволокнистой ткани. Постарайтесь не оцарапать пластиковый фильтр дисплея.
2. Используйте мягкую ткань, смоченную в воде, для очистки прибора. Отключите прибор от сети питания. Во избежание повреждений поверхностей прибора или зажимов не используйте абразивные и химические очистители.



---

**Предупреждение:** Перед очисткой прибора убедитесь в том, что прибор сухой, чтобы избежать короткого замыкания и телесных повреждений.

---

**Генераторы сигналов специальной  
и произвольной формы серий  
DG1000, DG2000 и DG3000**

**Методика поверки**

Москва  
2007 г.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Раздел</b>	<b>стр.</b>
Введение	3
1. Операции поверки	3
2. Средства поверки	3
3. Требования безопасности	4
4. Условия проведения поверки	4
5. Подготовка к поверке	4
6. Проведение поверки	4
7. Оформление результатов поверки	7

## Введение

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичных и периодических поверок генераторов сигналов специальной и произвольной формы серий DG1000, DG2000 и DG3000, выпускаемых по технической документации фирмы «RIGOL Technologies, Inc.», КНР.

Генераторы сигналов специальной и произвольной формы серий DG1000, DG2000 и DG3000 (далее - генераторы) предназначены для генерирования сигналов 10 стандартных форм: синус, прямоугольник, треугольник, импульс, шум, экспоненциальные нарастание и спад, кардиограмма, постоянный уровень с амплитудной, фазовой и частотной модуляцией, сигналов с формой волны, синтезированной пользователем.

Основная область применения генераторов: исследования и настройка радиотехнических и электротехнических устройств в лабораторных условиях.

Наряду с указанными далее средствами измерений и методикой поверки, могут применяться другие, равноценные средства и методики.

Межповерочный интервал – 1 год.

## 1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При первичной и периодической поверке генераторов выполняются операции, указанные в таблице 1.

1.2 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций поверка прекращается и прибор бракуется.

Таблица 1. Операции поверки

Наименование операции	пункт методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	6.1	+	+
Опробование	6.2	+	+
Определение погрешности установки частоты	6.3	+	+
Определение погрешности установки уровня сигнала синусоидальной формы частоты 1 кГц	6.4	+	+
Определение не равномерности АЧХ сигнала синусоидальной формы	6.5	+	+
Определение погрешности установки постоянного смещения	6.6	+	+
Определение относительного уровня гармоник сигнала синусоидальной формы	6.7	+	+
Определение длительностей фронта и среза меандра и сигнала прямоугольной формы	6.8	+	+

## 2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны применяться средства измерений, перечисленные в таблице 2.

Таблица 2. Средства поверки.

Наименование воспроизводимой/измеряемой величины	Требуемый диапазон	Требуемый класс точности, погрешность	Рекомендуемый тип
Напряжение переменного тока	0...300 В 0...200 МГц (5нс...5с)/дел.	$\delta_U = \pm 4\%$ ; ( $K_{\text{отклонения}}$ ) $\delta_t = \pm 0,05\%$ ( $K_{\text{развертки}}$ ) Фронт <2,1 нс	Осциллограф цифровой Tektronix TDS2024
Напряжение переменного тока	10 мВ-100 В 20 Гц-1000 МГц	$\pm [0,2+(0,08/U_x)]\%$	Вольтметр переменного тока ВЗ-49
Напряжение переменного тока (селективно)	0...-125дБ (1мкВ-1,78В) 1 кГц– 30 МГц полоса пропускания 1/20/120кГц	$\pm 1,5$ дБ	Вольтметр селективный SMV 11
Напряжение постоянного тока	1 мВ – 1000 В	$\pm 0,005\%$	Мультиметр Agilent 34401 А
Напряжение переменного тока	1 мВ ... 1000 В	$\pm 0,09\%$ на 1 кГц	
Частота	0,1 Гц...1500 МГц	$\pm 5 \times 10^{-7} \pm 1$ ед. счёта	Частотомер ЧЗ-63/1
Импеданс	50±0,05 Ом		Нагрузка коаксиал./ Э9-159
Нелинейные искажения (Кг)	10 Гц – 120 Гц 0,003 - 30 %	$\pm(0,06 \times K_g + 0,05)\%$ при Кг до 30 %	Измеритель нелинейных искажений СК6-13
Температура	0 ... 50° С	$\pm 1^\circ$ С	Термометр лаборат. ТЛ-4
Давление	80 ... 106 кПа	$\pm 200$ Па	Барометр-анероид БАММ-1
Влажность	10 ... 100 %	$\pm 1\%$	Психрометр аспирац. М-34

#### Примечания:

1. Вместо средств поверки, указанных в таблице 2 разрешается применять другие аналогичные средства измерений, обеспечивающие измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.

2. Все средства измерений должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о поверке.

### 3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

К проведению поверки допускаются лица, изучившие инструкцию по эксплуатации генераторов и прошедшие проверку знаний правил техники безопасности и эксплуатации электроустановок напряжением до 1 кВ.

### 4. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

Поверка производится при нормальных условиях по ГОСТ 15150:

- температура (20 ± 5) °С;
- влажность (65 ± 15) %;
- атмосферное давление (100 ± 4) кПа или (750 ± 30) мм. рт. ст.

### 5. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

#### 5.1. Подготовительные работы

Перед поверкой должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

1. Проверены документы, подтверждающие электрическую безопасность.
2. Поверены и подготовлены к работе согласно их руководствам по эксплуатации используемые при поверке средства измерений.

3. Проведены технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.2.007.0-75.

## 5.2 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие проверяемого генератора следующим требованиям:

1. Комплектность должна соответствовать руководству по эксплуатации.
2. Все органы управления и коммутации должны действовать плавно и обеспечивать надежность фиксации во всех позициях. Указатель позиции должен совпадать с соответствующими надписями на лицевой панели.
3. Не должно быть механических повреждений корпуса, лицевой панели, органов управления. Все надписи на панелях должны быть четкими и ясными.
4. Все разъемы, клеммы и измерительные провода не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

При наличии дефектов проверяемый генератор бракуется и направляется в ремонт.

## 6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

Основные технические характеристики генераторов приведены в таблицах, помещённых в приложении 1.

### 6.2 Опробование

Опробование проводят прямым измерением амплитуды и частоты сигналов синусоидальной, прямоугольной и треугольной формы на выходе генератора.

Основной выход генератора подключают к входу осциллографа через нагрузку 50 Ом. На осциллографе устанавливают коэффициент отклонения 2 В/дел, коэффициент развертки 500 мкс/дел. На генераторе последовательно устанавливают сигналы синусоидальной, прямоугольной и треугольной формы амплитудой 10 В, частотой 1 кГц. Измеряют амплитуду и период сигналов по экрану осциллографа.

На экране осциллографа должны наблюдаться сигналы синусоидальной, прямоугольной и треугольной формы без видимых искажений, размах амплитуды сигналов должен составлять 5 делений шкалы осциллографа по вертикали, а период 2 деления по горизонтали.

Визуально по осциллографу проверяют функционирование генератора с несущим синусоидальным сигналом частотой 100 кГц в режимах модуляции внутренним источником синусоидального сигнала частотой 5 Гц с амплитудной модуляцией глубиной до 100 % и частотной модуляцией с девиацией до 100 %.

При невыполнении перечисленных функций генератор бракуется и подлежит ремонту.

### 6.3 Определение абсолютной погрешности установки частоты

Проводят методом прямых измерений с помощью частотомера.

Основной выход генератора подключают к входу А частотомера. На частотомере устанавливают: измерение по входу А и входное сопротивление частотомера 50 Ом.

Для определения погрешности в области низких частот устанавливают режим измерения периода и измеряют период  $T_{ч}$  меандра частотой 0,1 Гц с амплитудой 1 В. Значение частоты  $f_{д}$  находят по формуле (1):

$$f_{д} = 1/T_{ч}, \text{ и записывают в таблицу 3.}$$

Для определения погрешности на других частотах устанавливают режим измерения частоты и измеряют частоту в режиме генерации синусоидального сигнала с амплитудой 1 В на частотах, указанных во втором столбце таблицы 3.

Таблица 3. Определение абсолютной погрешности установки частоты

Модели	F	F <sub>д</sub>
Все модели	0,1 Гц	
	100 кГц	
DG1011	15 МГц	
DG1021	20 МГц	
DG2000	40 МГц	
DG3000	120 МГц	

Показания частотомера F<sub>д</sub> записывают в таблицу 10.3. Абсолютную погрешность установки частоты определяют по формуле:

$$\Delta_F = F - F_d \quad (2)$$

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если относительные погрешности установки частоты не превышают  $20 \times 10^{-6}$ .

#### 6.4 Погрешность установки уровня синусоидального сигнала на частоте 1 кГц

Определяют прямыми измерениями мультиметром.

Основной выход генератора через тройник подключают к входу мультиметра и нагрузке коаксиальной. На генераторе устанавливают синусоидальный сигнал частотой 1 кГц, среднеквадратические значения напряжения U в соответствии с таблицей 4. На мультиметре устанавливают режим измерения напряжения переменного тока, автоматический выбор пределов измерения, снимают показания мультиметра U<sub>д</sub>.

Таблица 4. Погрешность установки уровня сигнала синусоидальной формы

Модели	U <sub>p</sub> (размах), В	U (среднеквадр.), В	U <sub>д</sub> (среднеквадр.), В
Все модели	10	3,536	
	8	2,8284	
	5	1,768	
	3	1,0608	
	2	0,7071	
	1	0,3536	
	0,5	0,1768	
	0,25	0,0884	
	0,1	0,03536	

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если абсолютная погрешность установки опорного уровня сигнала синусоидальной формы не превышает ( $\pm 1\%$  установленного значения  $U_0 \pm 1$  мВ).

#### 6.5 Неравномерность АЧХ сигнала синусоидальной формы

Определяют прямыми измерениями широкополосным вольтметром (ВЗ-49). Измерения проводят на частотах, указанных во втором столбце таблицы 5.



Основной выход генератора через тройник подключают к входу мультиметра и нагрузке коаксиальной. На генераторе устанавливают сигнал синусоидальной формы, частотой 1 кГц с среднеквадратическим значением напряжения  $U_0 = 1$  В. Фиксируют показания вольтметра, затем измеряют выходные напряжения генератора  $U_f$  при установке их значений 1 В на частотах, указанных в таблице 5. Неравномерность АЧХ рассчитывают по формуле 3:

$$\Delta_{\text{АЧХ}} = \frac{U_f - U_0}{U_0} \times 100 \% \quad (3)$$

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если неравномерность не превышает значений, указанных в 3 столбце таблицы 5.

Таблица 5. Допустимые неравномерности по отношению к 1 кГц, %

Серия	Частота, МГц	Неравномерность, %
DG1000	< 10	± 1
	10–20	± 1.5
DG2000	< 10	± 1
	10–25	± 1.5
	25–40	± 4.0
DG3000	< 60	± 1
	60–100	± 1.5
	100–120	± 4.0

#### 6.6 Определение абсолютной погрешности установки постоянного смещения

Определяют прямыми измерениями мультиметром.

Основной выход генератора подключают к входу мультиметра через нагрузку 50 Ом. На мультиметре устанавливают режим измерения напряжения постоянного тока и автоматический выбор пределов измерения.

Устанавливают нулевое значение амплитуды генерируемого сигнала и значения постоянного смещения  $U_-$ , согласно первому и третьему столбцам таблицы 6. Снимают показания мультиметра  $U_{\text{д}}$ .

Таблица 6. Погрешности установки постоянного смещения

$U_-$	$U_{\text{д}}$	$U_-$	$U_{\text{д}}$
5 В		-1 мВ	
3 В		-3 мВ	
1 В		-10 мВ	
300 мВ		-30 мВ	
100 мВ		-100 мВ	
30 мВ		-300 мВ	
10 мВ		-1 В	
3 мВ		-3 В	
1 мВ		-5 В	

Абсолютную погрешность установки постоянного смещения определяют по формуле 4:

$$\Delta_{U_-} = U_- - U_{\text{д}} \quad (4)$$

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если абсолютная погрешность установки постоянного смещения не превышает  $\pm 2\%$  установленного значения  $U_{\pm} \pm 2$  мВ.

## 6.7 Определение относительного уровня гармоник сигнала синусоидальной формы.

Результаты измерений уровня гармоник сводят в таблицу следующей формы:

Таблица 7. Уровень гармоник сигнала синусоидальной формы

Модели	F	Kг	U <sub>(2)</sub> , дБн	U <sub>(3)</sub> , дБн
Все модели	20 Гц	0,04%	Не измеряются	Не измеряются
	1 кГц			
	10 кГц			
	20 кГц	Не измеряются		
	500 кГц			
	1 МГц			
	5 МГц			
10 МГц				

На генераторе устанавливают напряжение сигнала синусоидальной формы с амплитудой 1 В, последовательно одной из частот, указанных в таблице 7.

В диапазоне 20 Гц-20 кГц коэффициент гармоник Kг измеряют измерителем нелинейных искажений, подключаемым к выходу генератора через нагрузку 50 Ом.

В диапазоне частот 0,5...10 МГц селективным вольтметром, подключаемым к основному выходу генератора через нагрузку 50 Ом, производят измерения уровня второй и третьей гармоники. Полосу пропускания устанавливают шириной 1 кГц.

На вольтметре устанавливают частоту второй гармоники и считывают показания U(2), затем устанавливают частоту третьей гармоники и считывают U(3).

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если:

- значения коэффициента гармоник в диапазоне частот от 20 Гц до 20 кГц не превышают 0,04%;
- уровни второй и третьей гармоники меньше уровня первой гармоники в диапазоне частот 0,1 -1 МГц не более 5,6 мВ (-45 дБс) и в диапазоне частот 1 -10 МГц не более 17,8 мВ (-35 дБс).

## 6.8 Определение длительностей фронта и среза сигнала прямоугольной формы

Определение длительностей фронта и среза сигнала прямоугольной формы и сигнала типа меандр осуществляют с помощью осциллографа. Сигнал амплитудой 2 В с основного выхода генератора подается через нагрузку 50 Ом на вход осциллографа. Параметры сигнала прямоугольной формы определяют на сигнала вида меандр.

Коэффициент отклонения осциллографа устанавливается 0,5 В/дел. При измерении фронта запуск осциллографа осуществляют по фронту импульса (Edge ↑), при измерении среза – по срезу (Edge ↓). Длительность фронта и среза определяют в режиме автоматических измерений осциллографом временных параметров. Измерения проводятся на сигналах прямоугольной формы частоты 1 кГц и 5 МГц.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если длительность фронта и среза между уровнями 10 % и 90 % не превышает 8 нс.

## 7. Оформление результатов поверки

При положительных результатах первичной поверки на корпус генератора наносится поверительная наклейка, в руководстве по эксплуатации производится запись о годности к применению и (или) выдается свидетельство о поверке.

При отрицательных результатах поверки генератор не допускается к дальнейшему применению, в паспорт вносится запись о непригодности его к эксплуатации, клеймо предыдущей поверки гасится, свидетельство о поверке аннулируется и выдается извещение о непригодности.