

RIGOL

Руководство по эксплуатации

UGB06122-1210

Двухканальные генераторы сигналов задаваемой/произвольной формы серии DG1000

октябрь 2011

RIGOL Technologies, Inc.

Гарантии и обязательства

Авторское право

© 2008 RIGOL Technologies, Inc. Все авторские права защищены.

Информация о торговой марке

RIGOL – зарегистрированная торговая марка RIGOL Technologies, Inc.

Уведомления

- Продукция **RIGOL** защищена патентным законодательством в КНР и за ее пределами.
- Компания **RIGOL Technologies, Inc.** оставляет за собой право вносить поправки или изменять все характеристики полностью или их часть, определять ценовую политику.
- Информация этого издания заменяет все ранее опубликованные соответствующие материалы.
- **RIGOL** не несет ответственности за ущерб, прямо или косвенно связанный с предоставлением, использованием или исполнением этого руководства или любой содержащейся в нем информации.
- Копирование, фотографирование или изменение любой части этого документа запрещено без предварительного письменного разрешения компании **RIGOL**.

Сертификация продукции

RIGOL гарантирует соответствие этого изделия национальным и промышленным стандартам КНР. Проводится международная сертификация данной продукции (ISO и т.п.). Уже имеются сертификаты CE, GOST и TUV.

Информация для контакта

При появлении любых проблем или вопросов при использовании нашей продукции обратитесь в компанию **RIGOL Technologies, Inc.**, к региональному дистрибьютору или на веб-сайт: www.rigol.com

Меры предосторожности

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.

Остерегайтесь возгорания и травм.

Используйте соответствующий шнур питания. Используйте только шнур питания, предназначенный для данного прибора и страны его использования.

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

Учитывайте все предельные характеристики входов и выходов

Во избежание возгорания или электрошока перед подключением изучите все предельные характеристики и маркировки на приборе, для получения большей информации обратитесь к руководству по эксплуатации.

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

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 крышек корпуса

Не допускается использовать прибор без крышек или панелей корпуса.

Используйте надлежащий плавкий предохранитель

Используйте только предохранитель, тип и номинал которого удовлетворяют техническим требованиям данного прибора.

Остерегайтесь открытых разъемов и компонентов

Не допускается при включенном питании прибора касаться открытых разъемов и компонентов.

Не допускается эксплуатация прибора при сомнениях в его исправности

При появлении сомнения в исправности прибора перед его дальнейшей эксплуатацией необходимо выполнить его проверку квалифицированным обслуживающим персоналом. Любой ремонт, регулировка или особенно замена частей прибора должны выполняться уполномоченным **RIGOL** для этого персоналом.

Обеспечьте надлежащую вентиляцию

Не допускается использовать прибор при повышенной влажности

Не используйте в потенциально взрывоопасной среде

Сохраняйте поверхности прибора чистыми и сухими

Предупреждающие надписи и символы

Предупреждающие надписи в данном руководстве. В данном руководстве можно встретить следующие предупреждающие надписи:



ОСТОРОЖНО!

указывает на условия или действия, приводящие к травмам или даже летальному исходу.



ВНИМАНИЕ!

указывает на условия или действия, в результате которых может быть поврежден этот прибор или другое оборудование.

Предупреждающие надписи на приборе. На приборе можно встретить следующие предупреждающие надписи:

DANGER (ОПАСНО!) указывает на непосредственную опасность получения травмы.

WARNING (ОСТОРОЖНО!) указывает на потенциальную опасность получения травмы.

CAUTION (ВНИМАНИЕ!) указывает на потенциальную опасность повреждения прибора или другого оборудования.

Предупреждающие символы на приборе. На приборе можно встретить следующие предупреждающие символы:



**Опасное
напряжение**



**Обратитесь к
руководству
по
эксплуатации**



**Вывод
защитного
заземления**



**Вывод шасси
прибора**



**Вывод
заземления**

Краткий обзор серии

Двухканальные генераторы сигналов задаваемой/произвольной формы серии DG1000 **RIGOL** предлагают технологию DDS, обеспечивающую устойчивый, высокоточный, без искажений, чистый сигнал синуса, а также меандр с частотой до 5 МГц с малой длительностью фронта и среза. Комбинация превосходных возможностей системы, простота эксплуатации и разнообразие функций делает этот генератор прекрасным выбором для Вашей работы, как в настоящее время, так и в будущем.

Двухканальные генераторы сигналов задаваемой/произвольной формы серии DG1000 **RIGOL** имеют простую и понятную переднюю панель управления. Дружественное расположение органов управления на панели, разнообразие разъемов, понятный графический интерфейс, встроенная система подсказок и инструкций максимально упрощают процесс управления и значительно сокращают время на обучение оператора. Встроенные функции модуляции AM, FM, PM и FSK позволяют легко получать нужный модулированный сигнал без использования дополнительного источника модулирующего сигнала. Каждый прибор укомплектован USB-интерфейсом.

Основные особенности:

- Использование технологии DDS предоставляет возможность получения точного, стабильного выходного сигнала с низкими искажениями.
- Два выходных канала.
- Поддержка связи каналов, копирование установок канала.
- 5 основных форм сигналов, 48 встроенных видов сигналов для режима произвольной формы.
- Частотомер: 100 мГц~200 МГц (один канал).
- Частота дискретизации до 100 Мвыборок/с, редактирование сигнала для режима произвольной формы с разрешением 14 бит, 4 тысячи точек.
- Широкие возможности модуляции, различные методы модуляции: AM, FM, PM и FSK.
- Свип-генератор с линейной или логарифмической разверткой; режим генерации пачки.
- Широкие возможности ввода/вывода: вход внешнего модулирующего сигнала, вход сигнала опорной частоты 10 МГц, вход сигнала внешнего запуска, выходы генерируемого сигнала, выход сигнала синхронизации.

- Поддержка USB-флэш накопителей: возможность сохранения и загрузки настроек сигнала или отредактированного сигнала произвольной формы, а также возможность обновления прошивки системы.
- Стандартные интерфейсы: USB-хост, USB-прибор.
- Сопряжение с осциллографами серии DS1000 **RIGOL**.
- Графический интерфейс, непосредственно отображающий настройки сигнала.
- Многоязычный интерфейс оператора.
- Поддержка ввода на китайском и английском языке.

Соглашения в данном руководстве

Двухканальные генераторы сигналов задаваемой/произвольной формы серии DG1000 **RIGOL** представлены двумя моделями: DG1022 и DG1022A. Иллюстрации данного руководства отображают DG1022, но все функции и возможности DG1022A также описаны в данном руководстве.

Содержание

Гарантии и обязательства	1
Меры предосторожности	2
Предупреждающие надписи и символы	4
Краткий обзор серии	5
Соглашения в данном руководстве	6
Глава 1 Быстрое обучение	10
Общая проверка	11
Регулировка ручки-подставки	11
Передняя/задняя панель	12
Интерфейс дисплея	14
Выбор формы сигнала	15
Настройка выхода	18
Настройка модуляции/ свипирования/генерации пачки	19
Использование цифрового ввода	21
Использование функций сохранение/утилиты/помощь	22
Глава 2 Работа с генератором	23
Настройки основных форм сигнала	25
Настройки сигнала синусоидальной формы	25
Настройки сигнала прямоугольной формы	30
Настройки сигнала пилообразной формы	32
Настройки сигнала импульсной формы	34
Настройки сигнала шумовой формы	37
Настройки сигнала произвольной формы	38
Выбор сигнала произвольной формы	39
Выбор встроенного сигнала произвольной формы	40
Выбор сохраненного сигнала произвольной формы	41
Редактирование сигнала произвольной формы	42
Создание нового сигнала произвольной формы	43
Редактирование ранее сохраненной формы сигнала	46
Настройки модулированных сигналов	47
Настройки амплитудной модуляции AM	48
Настройки частотной модуляции FM	50
Настройки частотной манипуляции FSK	52
Настройки фазовой модуляции PM	54
Сигнал свип-генератора	55
Установки частот свип-генерации	55

Генерация пачки	57
Настройки генерации пачки с заданным числом циклов	57
Настройки генерации стробированной пачки	59
Сохранение и загрузка	60
Сохранение файлов с настройками параметров сигнала.....	60
Сохранение файлов с данными	61
Использование запоминающего устройства USB.....	61
Сохранение файла	62
Меню утилит	65
Включение/выключение выхода сигнала синхронизации.....	67
Базовые настройки выходных каналов CH1 и CH2	68
Настройки связи каналов CH1 и CH2	70
Настройки частотомера.....	71
Настройки системы	74
Использование встроенной системы помощи	83
Глава 3 Примеры применения.....	86
Одноканальный режим	87
Пример 1: Генерирование синусоидального сигнала	87
Пример 2: Генерирование прямоугольных импульсов.....	88
Пример 3: Генерирование пилообразного сигнала	89
Пример 4: Генерирование импульсного сигнала.....	90
Пример 5: Генерирование шумового сигнала	91
Пример 6: Генерирование сохраненного сигнала произвольной формы	92
Пример 7: Создание сигнала произвольной формы	93
Пример 8: Генерирование сигнала амплитудной модуляции.....	95
Пример 9: Генерирование сигнала частотной манипуляции	96
Пример 10: Свил-генерация с линейной разверткой.....	97
Пример 11: Генерирование пачки	99
Двухканальный режим.....	101
Пример установки связи каналов.....	103
Пример копирования настроек каналов	105
Пример использования частотомера	106
Глава 4 Диагностика и устранение неполадок	108
Системные сообщения	108
Общие сообщения.....	108
Сообщения об ошибке.....	114
Сообщение о перегрузке	119

Устранение неполадок	129
Глава 5 Технические данные	131
Глава 6 Приложения	139
Приложение А. Принадлежности и дополнительное оборудование	139
Приложение Б. Гарантийные обязательства	140
Приложение В. Общее обслуживание и чистка прибора	141

Глава 1 Быстрое обучение

В этой главе изложены следующие темы:

- Общая проверка
- Регулировка ручки-подставки
- Передняя/задняя панели
- Интерфейс дисплея
- Настройка формы сигнала
- Настройка выхода
- Настройка модуляции/сви핑ования/генерации пачки
- Использование цифрового ввода
- Использование функций: сохранение/утилиты/помощь

Общая проверка

Новый двухканальный генератор сигналов задаваемой/произвольной формы серии DG1000 необходимо проверить в следующей последовательности.

1. Проверьте отсутствие повреждения транспортной упаковки

Сохраните поврежденную упаковку или упаковочный материал до полной механической, электрической проверки и проверки соответствия комплекта поставки.

2. Проверьте принадлежности

Поставляемые с прибором принадлежности приведены в перечне "Приложение А. Принадлежности и дополнительное оборудование". При обнаружении недостачи комплекта поставки или повреждения, уведомьте об этом Вашего коммерческого представителя **RIGOL**.

3. Проверьте прибор

При обнаружении любого повреждения, дефекта или неполадок уведомьте об этом Вашего коммерческого представителя **RIGOL**.

Грузоотправитель или транспортная компания должны нести ответственность за повреждение прибора в результате транспортировке. Компания **RIGOL** не будет нести ответственность в части обслуживания/ремонта или замены такого прибора.

Регулировка ручки-подставки

Для регулировки ручки-подставки генератора возьмите ручку с двух сторон и потяните в стороны и наружу. Проверните ручку до нужного положения. На рисунках 1-1 и 1-2 показаны возможные позиции ручки.

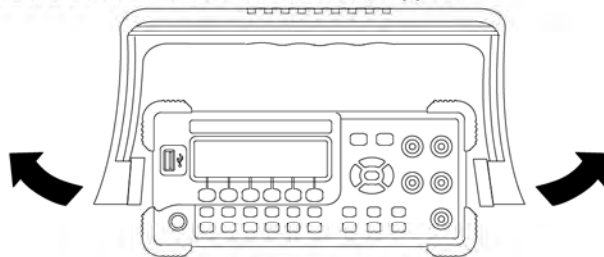


Рисунок 1-1 Регулировка ручки

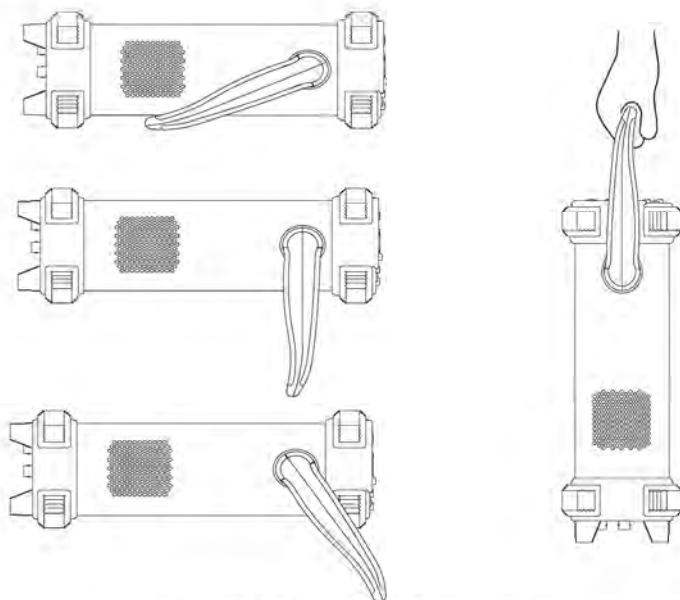


Рисунок 1-2 Возможные позиции ручки

Передняя/задняя панель

Получив двухканальный генератор сигналов задаваемой/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.

Передняя панель

Двухканальный генератор сигналов специальной/произвольной формы серии DG1000 имеет простую и понятную переднюю панель. Передняя панель оснащена ручкой настройки, кнопками функций, выбора формы сигнала 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 непосредственно.

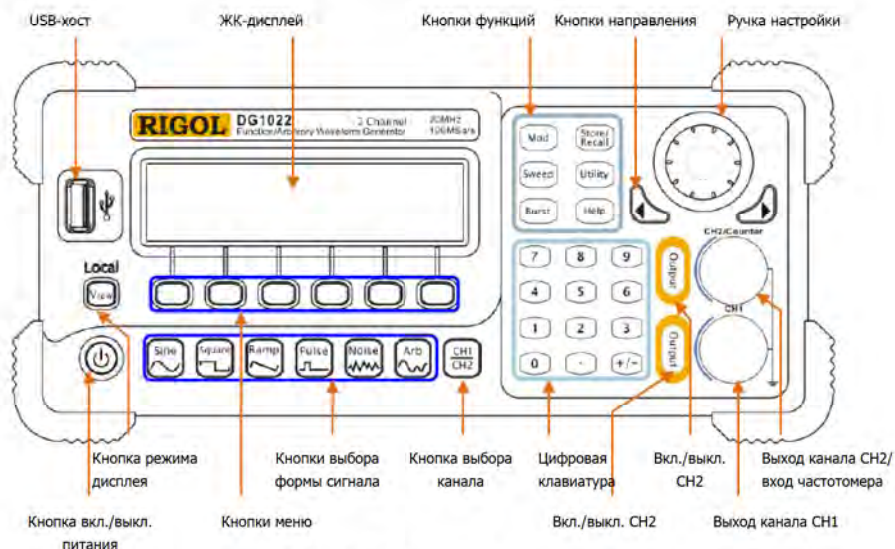


Рисунок 1-3 Передняя панель

Задняя панель

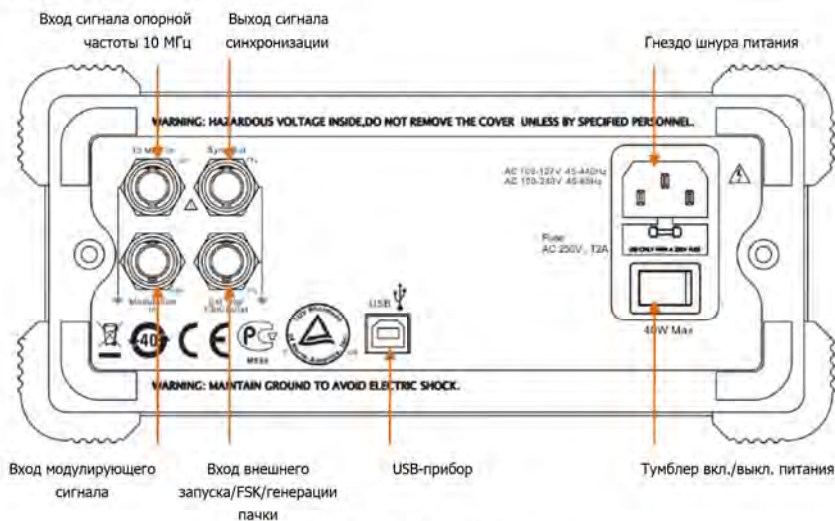


Рисунок 1-4 Задняя панель

Интерфейс дисплея

Генератор имеет три режима дисплея: режим меню (один или два канала) и графический режим (один канал). Переключение между режимами осуществляется с помощью кнопки **View**.

Выбор канала производится нажатием кнопки **CH1/CH2**.



Рисунок 1-5 Режим меню (один канал)

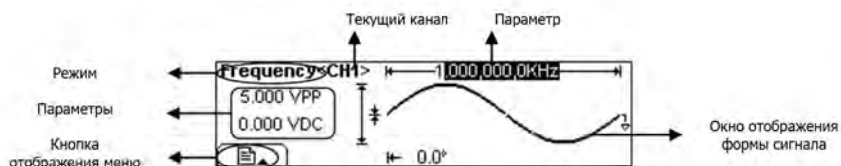


Рисунок 1-6 Графический режим (один канал)



Рисунок 1-7 Режим меню (два канала)

Замечание

Кнопки передней панели прибора в настоящем руководстве отображаются их реальным обозначением в рамке, например, **Sine**.

Кнопки меню отображаются их обозначением с фоновым выделением, например, **Freq**.

Выбор формы сигнала

В левой части панели управления располагается набор кнопок с изображениями форм сигнала, см. рис. 1-8. Ниже описан набор операций, необходимых для ознакомления с принципами настройки форм волн сигнала. Инструкции по настройке форм волн сигналов заложены в режим меню дисплея.



Выбор формы сигнала
Выбор канала Выбор режима дисплея
Рисунок 1-8 Кнопки функций

1. Нажмите кнопку **Sine**, и в зоне отображения текущего режима появится надпись «Sine». Установите нужную частоту/период (**Freq/Period**), амплитуду/верхний уровень (**Ampl/HiLev**), смещение/нижний уровень (**Offset/LoLev**) для получения сигнала синуса с требуемыми параметрами.

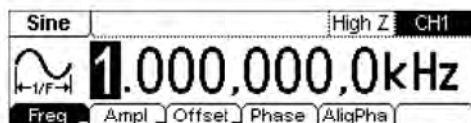


Рисунок 1-9 Работа дисплея в режиме меню для синусоидального сигнала

На рис. 1-9 показаны начальные настройки производителя: частота – 1 кГц, амплитуда – 5.0 В_{пик-пик} и смещение – 0 В_{пост.тока}, фаза – 0°.

2. Нажмите кнопку **Square**, и в зоне отображения текущего режима появится надпись «Square». Установите нужную частоту/период (**Freq/Period**), амплитуду/верхний уровень (**Ampl/HiLev**), смещение/нижний уровень (**Offset/LoLev**), коэффициент заполнения (**DtyCyc**) и фазу (**Phase**) для получения меандра с требуемыми параметрами.



Рисунок 1-10 Работа дисплея в режиме меню для меандра

На рис. 1-10 показаны начальные настройки производителя: частота – 1 кГц, амплитуда – 5.0 В_{пик-пик} и смещение – 0 В_{пост.тока}, коэффициент заполнения – 50 %, фаза – 0°.

- Нажмите кнопку **Ramp**, и в зоне отображения текущего режима появится надпись «Ramp». Установите нужную частоту/период (**Freq/Period**), амплитуду/верхний уровень (**Ampl/HiLev**), смещение/нижний уровень (**Offset/LoLev**), коэффициент симметрии (**Symm**) и фазу (**Phase**) для получения сигнала пилообразной формы с требуемыми параметрами.



Рисунок 1-11 Работа дисплея в режиме меню для сигнала пилообразной формы

На рис. 1-11 показаны начальные настройки производителя: частота – 1 кГц, амплитуда – 5.0 В_{пик-пик} и смещение – 0 В_{пост.тока}, коэффициент симметрии – 50 %, фаза – 0°.

- Нажмите кнопку **Pulse**, и в зоне отображения текущего режима появится надпись «Pulse». Установите нужную частоту/период (**Freq/Period**), амплитуду/верхний уровень (**Ampl/HiLev**), смещение/нижний уровень (**Offset/LoLev**), коэффициент заполнения (**DtyCyc**) и задержки (**Dela**) для получения импульсного сигнала с требуемыми параметрами.



Рисунок 1-12 Работа дисплея в режиме меню для импульсного сигнала

На рис. 1-12 показаны начальные настройки производителя: частота – 1 кГц, амплитуда – 5.0 В_{пик-пик} и смещение – 0 В_{пост.тока}, коэффициент заполнения – 50 %, длительность импульса – 500 мкс, задержка – 0 с.

- Нажмите кнопку **Noise**, и в зоне отображения текущего режима появится надпись «Noise». Установите нужную амплитуду/верхний уровень (**Ampl/HiLev**), смещение/нижний уровень (**Offset/LoLev**) для получения шумового сигнала с требуемыми параметрами.



Рисунок 1-13 Работа дисплея в режиме меню для шумового сигнала

На рис. 1-13 показаны начальные настройки производителя: амплитуда – 5.0 В_{пик-пик} и смещение – 0 В_{пост.тока}.

- Нажмите кнопку **Arb**, и в зоне отображения текущего режима появится надпись «Arb». Установите нужную частоту/период (**Freq/Period**), амплитуду/верхний уровень (**Ampl/HiLev**), смещение/нижний уровень (**Offset/LoLev**) и фазу (**Phase**) для получения сигнала произвольной формы с требуемыми параметрами.

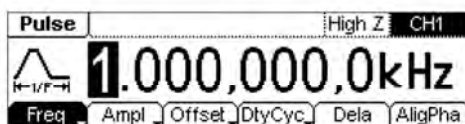


Рисунок 1-14 Работа дисплея в режиме меню для сигнала произвольной формы

На рис. 1-14 показаны начальные настройки производителя: частота – 1 кГц, амплитуда – 5.0 В_{пик-пик} и смещение – 0 В_{пост.тока}, фаза – 0°.

- Выберите нужный канал нажатием кнопки **CH1/CH2**. Изменение параметров производится для текущего канала.
- С помощью кнопки **View** выберите режим дисплея: режим меню (один или два канала) и графический режим (один канал). Если генератор находится в состоянии дистанционного управления, то нажатие этой кнопки возвращает прибор к управлению с его панели.

Настройка выхода

Справа на передней панели генератора имеется две кнопки управления выходами каналов **Output**. Приведённые ниже инструкции помогут ознакомиться с их использованием.

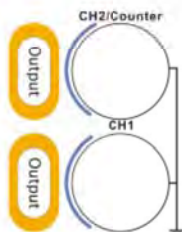


Рисунок 1-15 Разъемы выходов/вход частотомера и кнопки **Output**.



Рисунок 1-16 Отображение состояния выходов каналов

1. Управление выходами каналов

С помощью кнопок **Output** можно включить или отключить выход соответствующего канала CH1 или CH2.

2. Вход частотомера

При использовании режима частотомера выходной разъем канала CH2 используется как вход для измеряемого сигнала. При этом отключение выхода канала CH2 генератора производится автоматически.

Настройка модуляции/ сweepирования/генерации пачки

Справа на передней панели генератора имеется три кнопки, использующиеся для настройки модуляции, sweepирования и генерации пачки. Приведённые ниже инструкции помогут ознакомиться с их использованием.



Рисунок 1-17 Кнопки настройки модуляции, sweepирования и генерации пачки

Замечание: кнопки **Mod**, **Sweep** и **Burst** действуют только для канала CH1.

1. Нажатие кнопки **Mod** переключает генератор в режим генерирования модулированных волн. Параметры этих волн задаются с помощью кнопок меню. Модулированные сигнала могут быть изменены при помощи изменения таких параметров как тип, внутренняя/внешняя модуляция, глубина, частота, форма и др.

Генераторы серии DG1000 могут модулировать сигнала методами амплитудной (AM), частотной (FM), фазовой (PM) и частотной манипуляции (FSK). Синусоидальный, прямоугольный, пилообразный и произвольной формы сигналы могут быть модулированы (для импульсного и шумового сигнала, а также для сигнала постоянного тока модуляция недоступна).



Рисунок 1-18 Модулированный сигнал на дисплее, работающем в режиме меню

2. Нажатие кнопки **Sweep** включает режим sweep-генератора. Позволяя разворачивать синусоидальный, меандр, пилообразный сигналы и сигнал произвольной формы (режим sweep-генератора недоступен для импульсного,

шумового и сигнала постоянного тока).

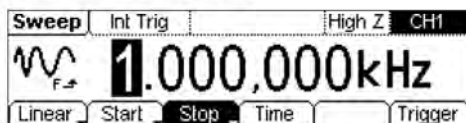


Рисунок 1-19 Сигнал свип-генератора на дисплее, работающем в режиме меню

- Нажмите кнопку **Burst** для включения режима генерации пачки. При этом могут быть использованы синусоидальный, меандр, прямоугольный, пилообразный, импульсный и произвольный сигналы и сигнал произвольной формы (шумовой сигнал может быть использован только в стробированной пачке).

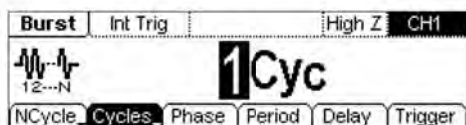


Рисунок 1-20 Режимы генерации пачки на дисплее, работающем в режиме меню

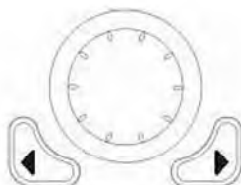
Объяснение термина

Пачка – генерация сигналов с заданным числом периодов.

Пачка может длиться заданное количество циклов (пакет **NCycle**) или контролироваться внешним сигналом (стробированный пакет). Сигналы заполнения могут иметь любую форму, кроме шумовой, последняя используется только в стробированном пакете.

Использование цифрового ввода

Как показано на рис. 1-21, на панели управления 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) Цифровая клавиатура

Рисунок 1-21 Цифровой ввод с передней панели

Кнопки направлений

Позволяют выбирать цифру в числовом значении, или положение файлов хранения настроек/ сигнала произвольной формы.

Круглая ручка

- Поворот этой ручки по часовой стрелке изменяет значение выбранного разряда в сторону увеличения, против часовой – в сторону уменьшения.
- Выбор типа встроенных форм сигнала, положения файлов хранения настроек/ сигнала произвольной формы или букв при вводе имени файла.

Цифровая клавиатура

Позволяет непосредственно вводить числовые значения для изменения параметров.

Использование функций сохранение/утилиты/помощь

Как показано на рис. 1-22, на панели управления имеются 3 кнопки, используемые для вызова функций сохранения/загрузки, запуска утилит и справочной службы. Приведённые ниже инструкции помогут ознакомиться с этими функциями.



Рисунок 1-23 Кнопки функций сохранение/утилиты/помощь

1. Кнопка **Store/Recall** используется для сохранения данных и настроек генератора.
2. Кнопка **Utility** используется для вызова дополнительных функций системы, изменения параметров настройки выхода, настроек интерфейса, информации о настройках системы, а также для проведения самодиагностики прибора и калибровки.
3. Кнопка **Help** служит для вызова справки.

Инструкция:

Для вызова справки нажмите и удерживайте в течение 2~3 секунд интересующую кнопку для вызова на экран соответствующего сообщения справки.

Глава 2 Работа с генератором

Приступая к изучению этой главы, следует иметь представление об устройстве передней/задней панели, о расположении и назначении всех элементов управления передней панели генератора серии DG1000.

В этой главе изложены следующие темы:

- Настройки основных форм сигнала
 - Настройки сигнала синусоидальной формы
 - Настройки сигнала прямоугольной формы
 - Настройки сигнала пилообразной формы
 - Настройки сигнала импульсной формы
 - Настройки сигнала шумовой формы
- Настройки сигнала произвольной формы
 - Выбор сигнала произвольной формы
 - Выбор встроенного сигнала произвольной формы
 - Выбор сохраненного сигнала произвольной формы
 - Редактирование сигнала произвольной формы
 - Создание нового сигнала произвольной формы
 - Редактирование ранее сохраненной формы сигнала
- Настройки модулированных сигналов
 - Настройки амплитудной модуляции AM
 - Настройки частотной модуляции FM
 - Настройки частотной манипуляции FSK
 - Настройки фазовой модуляции PM
- Сигнал свип-генератора
 - Установки частот свип-генерации
- Генерация пачки
 - Настройки генерации пачки с заданным числом циклов
 - Настройки генерации стробированной пачки
- Сохранение и загрузка
 - Сохранение файлов с настройками параметров сигнала
 - Сохранение файлов с данными
 - Использование запоминающего устройства USB
 - Сохранение файла

- Меню утилит
 - Включение/выключение выхода сигнала синхронизации
 - Базовые настройки выходных каналов CH1 и CH2
 - Настройки связи каналов CH1 и CH2
 - Настройки частотомера
 - Настройки системы
- Использование встроенной системы помощи

Настройки основных форм сигнала

Настройки сигнала синусоидальной формы

В режиме меню дисплея нажмите кнопку **Sine** для вызова меню настроек синусоидальной формы сигнала. В левом верхнем углу экрана будет отображено обозначение текущей формы сигнала. Параметры генерируемого синусоидального сигнала задаются с помощью меню настроек синусоидальной формы сигнала.

Параметры сигналов-синусов следующие: *частота/период, амплитуда/верхний уровень, смещение/нижний уровень и фаза*. При изменении этих параметров генерируются различные сигналы синусоидальной формы. На рис. 2-1 показано, как с помощью кнопки **Freq** выбрать параметр частоты, отображаемый в области параметров. Оператор может изменять значение частоты с помощью кнопок направления и круглой ручки или цифровой клавиатуры.

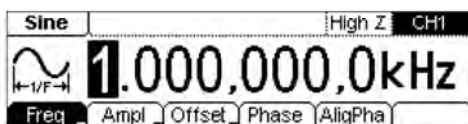


Рисунок 2-1 Интерфейс настроек сигнала синусоидальной формы.

Таблица 2-1 Меню синусоидального сигнала

Меню	Настройки	Комментарии
Freq/Period		Установка частоты или периода сигнала; текущий параметр изменится секундным нажатием кнопки.
Ampl/HiLev		Установка амплитуды или верхнего уровня сигнала; текущий параметр изменится секундным нажатием кнопки.
Offset/LoLev		Установка смещения и нижнего уровня сигнала; текущий параметр изменится секундным нажатием кнопки.
Phase		Установка начальной фазы сигнала

Замечание:

AlignPha не используется для настройки параметров формы сигнала в одноканальном режиме. Этот пункт меню используется только для выравнивания фазы сигналов в двухканальном режиме.

Установка частоты/периода выходного сигнала

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

Значение частоты, отображаемое на экране, либо непосредственно после включения прибора является значением по умолчанию, либо ранее использовавшимся значением. При настройке параметра, если значение частоты подходит для вновь генерируемого сигнала, текущее значение будет установлено автоматически.

Для установки периода сигнала переключение на параметр **Period** производится нажатием **Freq/Period** (текущий параметр отображается в инверсном цвете).

(2). Ввод нужного значения частоты.

Используйте кнопочную клавиатуру для непосредственного ввода значения, затем 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.

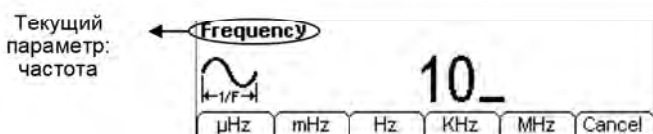


Рисунок 2-2 Установка частоты.

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.

- Используйте кнопки направления для выбора изменяемого разряда, а

круглую ручку для изменения значения разряда.

Установка амплитуды выходного сигнала

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

Значение амплитуды, отображаемое на экране, либо непосредственно после включения прибора является значением по умолчанию, либо ранее использовавшимся значением. При настройке параметра, если значение амплитуды подходит для вновь генерируемого сигнала, 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 нужного значения амплитуды.

Используйте кнопочную клавиатуру для непосредственного ввода значения, затем нажмите соответствующую кнопку для выбора единицы измерения параметра.

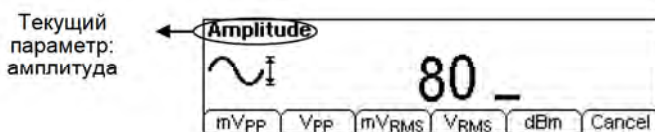


Рисунок 2-3 Установка амплитуды.

Замечание:

“dBm” появится только, когда импеданс продукции будет не “High Z”.

Установка смещения постоянной составляющей

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

Значение смещения, отображаемое на экране, либо непосредственно после включения прибора является значением по умолчанию, либо ранее

использовавшимся значением. При настройке параметра, если значение смещения подходит для вновь генерируемого сигнала, текущее значение будет установлено автоматически.

(2). Ввод нужного значения смещения.

Используйте кнопочную клавиатуру для непосредственного ввода значения, затем нажмите соответствующую кнопку для выбора единицы измерения параметра.



Рисунок 2-4 Установка смещения.

Установка начальной фазы выходного сигнала

(3). Нажмите **Sine** → **Phase** для установки начальной фазы сигнала.

Значение начальной фазы, отображаемое на экране, либо непосредственно после включения прибора является значением по умолчанию, либо ранее использовавшимся значением. При настройке параметра, если значение начальной фазы подходит для вновь генерируемого сигнала, текущее значение будет установлено автоматически.

(4). Ввод нужного значения начальной фазы.

Используйте кнопочную клавиатуру для непосредственного ввода значения, затем нажмите соответствующую кнопку для выбора единицы измерения параметра.

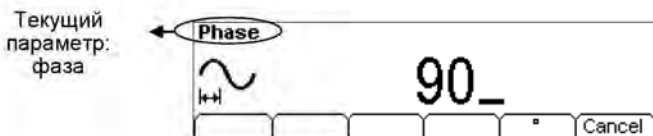


Рисунок 2-5 Установка начальной фазы.

Нажмите кнопку **View** при этом на дисплее генератора можно видеть следующее.

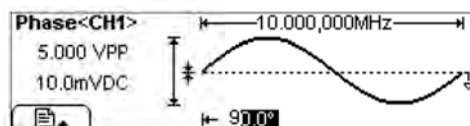


Рисунок 2-6 Параметры формы сигнала в графическом режиме дисплея.

Замечание:

Настройки параметров *частота, амплитуда, смещение и фаза* для любой формы сигнала выполняются также как и для синуса, таким образом, эта тема не будет затрагиваться далее.

Настройки сигнала прямоугольной формы

В режиме меню дисплея нажмите кнопку **Square** для вызова меню настроек прямоугольной формы сигнала. В левом верхнем углу экрана будет отображено обозначение текущей формы сигнала. Параметры генерируемого прямоугольного сигнала задаются с помощью меню настроек прямоугольной формы сигнала.

Параметры прямоугольных сигналов следующие: *частота/период, амплитуда/верхний уровень, смещение/нижний уровень, коэффициент заполнения периода и фаза* (см. рис. 2-7). В меню выберите вкладку **DtyCyc**, после чего значение этого параметра будет отображено в инверсном цвете, что означает готовность к редактированию.



Рисунок 2-7 Интерфейс настроек сигнала прямоугольной формы.

Таблица 2-2 Меню прямоугольной формы сигнала

Меню	Настройки	Комментарии
Freq/Period		Установка частоты или периода сигнала; текущий параметр изменится секундным нажатием кнопки.
Ampl/HiLev		Установка амплитуды или верхнего уровня сигнала; текущий параметр изменится секундным нажатием кнопки.
Offset/LoLev		Установка смещения и нижнего уровня сигнала; текущий параметр изменится секундным нажатием кнопки.
DtyCyc		Установка коэффициента заполнения периода
Phase		Установка начальной фазы сигнала

Объяснение термина

Коэффициент заполнения – отношение длительности импульса к периоду в процентах.

Частота	Коэффициент заполнения
до 3 МГц (включительно)	20-80 %
от 3 до 4 МГц (включительно)	40-60 %
от 4 до 5 МГц (включительно)	50 %

Установка коэффициента заполнения периода

(1). Нажмите **Square** → **DtyCyc** для установки коэффициента заполнения периода.

Значение коэффициента заполнения периода, отображаемое на экране, либо непосредственно после включения прибора является значением по умолчанию, либо ранее использовавшимся значением. При настройке параметра, если значение коэффициента заполнения периода подходит для вновь генерируемого сигнала, текущее значение будет установлено автоматически.

(2). Ввод нужного значения коэффициента заполнения периода.

Используйте кнопочную клавиатуру для непосредственного ввода значения, затем нажмите соответствующую кнопку для выбора единицы измерения параметра. Изменение вступит в силу немедленно.

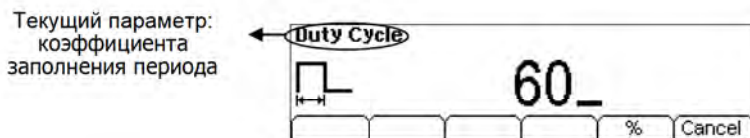


Рисунок 2-8 Установка коэффициента заполнения периода.

Нажмите кнопку **View** при этом на дисплее генератора можно видеть следующее.

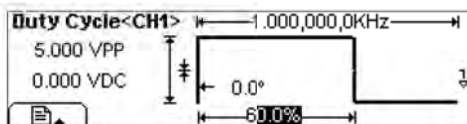


Рисунок 2-9 Параметры формы сигнала в графическом режиме дисплея.

Настройки сигнала пилообразной формы

В режиме меню дисплея нажмите кнопку **Ramp** для вызова меню настроек пилообразной формы сигнала. В левом верхнем углу экрана будет отображено обозначение текущей формы сигнала. Параметры генерируемого сигнала задаются с помощью меню настроек пилообразной формы сигнала.

Параметры пилообразной формы сигнала следующие: *частота/период, амплитуда/верхний уровень, смещение/нижний уровень, симметрия и фаза* (см. рис. 2-10). В меню выберите вкладку **Symm**, после чего значение этого параметра будет отображено в инверсном цвете, что означает готовность к редактированию.



Рисунок 2-10 Интерфейс настроек сигнала пилообразной формы.

Таблица 2-3 Меню пилообразной формы сигнала

Меню	Настройки	Комментарии
Freq/Period		Установка частоты или периода сигнала; текущий параметр изменится секундным нажатием кнопки.
Ampl/HiLev		Установка амплитуды или верхнего уровня сигнала; текущий параметр изменится секундным нажатием кнопки.
Offset/LoLev		Установка смещения и нижнего уровня сигнала; текущий параметр изменится секундным нажатием кнопки.
Symm		Установка коэффициента симметрии
Phase		Установка начальной фазы сигнала

Объяснение термина

Коэффициент симметрии – процентная доля периода нарастания импульса в длительности периода сигнала.

Диапазон ввода: 0~100 %

Установка коэффициента симметрии

(1). Нажмите **Ramp** → **Symm** для установки коэффициента симметрии.

Значение коэффициента симметрии, отображаемое на экране, либо непосредственно после включения прибора является значением по умолчанию, либо ранее использовавшимся значением. При настройке параметра, если значение коэффициента симметрии подходит для вновь генерируемого сигнала, текущее значение будет установлено автоматически.

(2). Ввод нужного значения коэффициента симметрии.

Используйте кнопочную клавиатуру для непосредственного ввода значения, затем нажмите соответствующую кнопку для выбора единицы измерения параметра. Изменение вступит в силу немедленно.

Текущий параметр:
коэффициента
симметрии

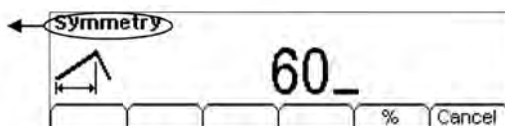


Рисунок 2-11 Установка коэффициента симметрии.

Нажмите кнопку **View** при этом на дисплее генератора можно видеть следующее.

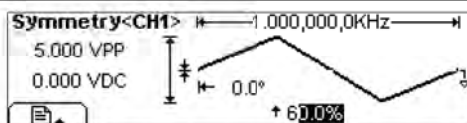


Рисунок 2-12 Параметры формы сигнала в графическом режиме дисплея.

Настройки сигнала импульсной формы

В режиме меню дисплея нажмите кнопку **Pulse** для вызова меню настроек импульсной формы сигнала. В левом верхнем углу экрана будет отображено обозначение текущей формы сигнала. Параметры генерируемого сигнала задаются с помощью меню настроек импульсной формы сигнала.

Параметры импульсной формы сигнала следующие: *частота/период, амплитуда/верхний уровень, смещение/нижний уровень, длительность импульса/коэффициент заполнения периода и задержка* (см. рис. 2-13). В меню выберите вкладку **Width**, после чего значение этого параметра будет отображено в инверсном цвете, что означает готовность к редактированию.



Рисунок 2-13 Интерфейс настроек сигнала импульсной формы.

Таблица 2-4 Меню импульсной формы сигнала

Меню	Настройки	Комментарии
Freq/Period		Установка частоты или периода сигнала; текущий параметр изменится секундным нажатием кнопки.
Ampl/HiLev		Установка амплитуды или верхнего уровня сигнала; текущий параметр изменится секундным нажатием кнопки.
Offset/LoLev		Установка смещения и нижнего уровня сигнала; текущий параметр изменится секундным нажатием кнопки.
Width/DtyCyc		Установка длительности импульса или коэффициента заполнения периода

Dela		Установка задержки
------	--	--------------------

Объяснение термина

Длительность импульса – время по уровню 50 % амплитуды импульса между его фронтом и срезом.

Установка длительности импульса

(1). Нажмите **Pulse** → **Width** для установки длительности импульса.

Значение длительности импульса, отображаемое на экране, либо непосредственно после включения прибора является значением по умолчанию, либо ранее использовавшимся значением. При настройке параметра, если значение длительности импульса подходит для вновь генерируемого сигнала, текущее значение будет установлено автоматически.

(2). Ввод нужного значения длительности импульса.

Используйте кнопочную клавиатуру для непосредственного ввода значения, затем нажмите соответствующую кнопку для выбора единицы измерения параметра. Изменение вступит в силу немедленно.

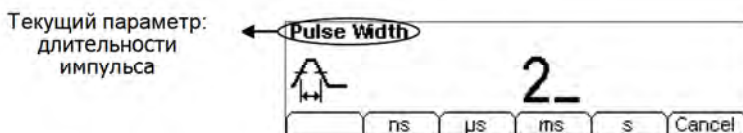


Рисунок 2-14 Установка длительности импульса.

Ключевые замечания:

- **Длительность импульса ограничена минимальным значением и периодом.**

Мин. длительность импульса = 20 нс

Длительность импульса ≥ Мин. длительность импульса

Длительность импульса ≤ Период – Мин. длительность импульса

● **Коэффициент заполнения ограничен минимальной длительностью импульса и периодом.**

Коэфф. заполнения $\geq 100 \times \text{Мин. длительность импульса} \div \text{Период}$

Коэфф. заполнения $\leq 100 \times (1 - \text{Мин. длительность импульса} \div \text{Период})$

● **Настройки длительность импульса и коэффициент заполнения эквивалентны.**

Изменение одного параметра вызовет соответственное изменение другого. Например, текущее значение периода 1 мс, длительности импульса 500 мкс и коэфф. заполнения 50 %. При установке длительности импульса 200 мкс коэфф. заполнения станет 20 %.

Установка длительности задержки

(1). Нажмите **Pulse** → **Dela** для установки длительности задержки.

Значение длительности задержки, отображаемое на экране, либо непосредственно после включения прибора является значением по умолчанию, либо ранее использовавшимся значением.

(2). Ввод нужного значения длительности задержки.

Используйте кнопочную клавиатуру для непосредственного ввода значения, затем нажмите соответствующую кнопку для выбора единицы измерения параметра. Изменение вступит в силу немедленно.

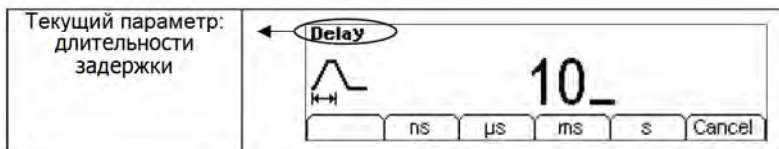


Рисунок 2-15 Установка длительности задержки.

Нажмите кнопку **View** при этом на дисплее генератора можно видеть следующее.

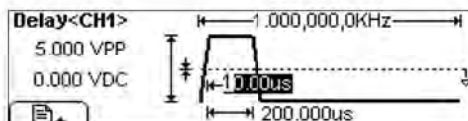


Рисунок 2-16 Параметры формы сигнала в графическом режиме дисплея.

Настройки сигнала шумовой формы

В режиме меню дисплея нажмите кнопку **Noise** для вызова меню настроек шумовой формы сигнала. Параметры генерируемого сигнала задаются с помощью меню настроек шумовой формы сигнала.

Параметры шумовой формы сигнала следующие: *амплитуда/верхний уровень, смещение/нижний уровень* (см. рис. 2-17). В меню выберите вкладку **Ampl**, после чего значение этого параметра будет отображено в инверсном цвете, что означает готовность к редактированию. Данный вид сигнала не имеет параметра частоты или периода.



Рисунок 2-17 Интерфейс настроек сигнала шумовой формы.

Таблица 2-4 Меню шумовой формы сигнала

Меню	Настройки	Комментарии
Ampl/HiLev		Установка амплитуды или верхнего уровня сигнала; текущий параметр изменится секундным нажатием кнопки.
Offset/LoLev		Установка смещения и нижнего уровня сигнала; текущий параметр изменится секундным нажатием кнопки.

Нажмите кнопку **View** при этом на дисплее генератора можно видеть следующее.

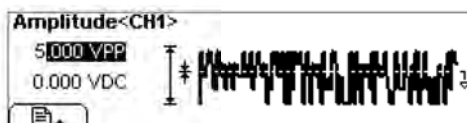


Рисунок 2-18 Параметры формы сигнала в графическом режиме дисплея.

Настройки сигнала произвольной формы

В режиме меню дисплея нажмите кнопку **Arb** для вызова меню настроек сигнала произвольной формы. Параметры генерируемого сигнала задаются с помощью меню настроек сигнала произвольной формы.

Сигналы произвольной формы подразделяются на два типа: встроенные в систему готовые варианты сигналов и формы сигнала, задаваемые пользователем.

Параметры сигнала произвольной формы следующие: *частота/период, амплитуда/верхний уровень, смещение/нижний уровень и фаза* (см. рис. 2-19). В меню выберите вкладку **Freq**, после чего значение этого параметра будет отображено в инверсном цвете, что означает готовность к редактированию.

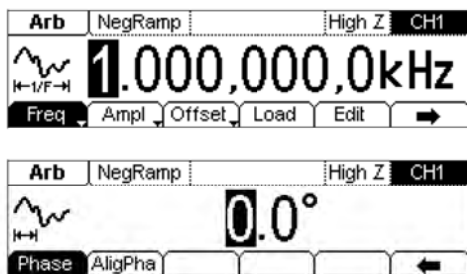


Рисунок 2-19 Интерфейс настроек сигнала произвольной формы.

Таблица 2-6 Меню сигнала произвольной формы

Меню	Настройки	Комментарии
Freq/Period		Установка частоты или периода сигнала; текущий параметр изменится секундным нажатием кнопки.
Ampl/HiLev		Установка амплитуды или верхнего уровня сигнала; текущий параметр изменится секундным нажатием кнопки.
Offset/LoLev		Установка смещения и нижнего уровня сигнала; текущий параметр изменится секундным нажатием кнопки.
Load		Выбор встроенных готовых сигналов
Edit		Создание и изменение сигнала произвольной формы
Phase		Установка начальной фазы сигнала

Выбор сигнала произвольной формы

В генераторе имеется 48 готовых встроенных сигналов произвольной формы и 10 ячеек энергонезависимой памяти для хранения задаваемых пользователем форм сигналов.

Нажмите **Arb** → **Load** для вызова показанного ниже интерфейса.

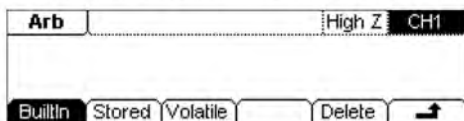


Рисунок 2-20 Интерфейс управления.

Таблица 2-7 Меню выбора сигнала произвольной формы

Меню	Настройки	Комментарии
BuiltIn		Выбор одной из 5 библиотек встроенного сигнала произвольной формы (см. таблицу 2-8).
Stored		Выбор одного из сигналов, хранимых в энергонезависимой памяти.
Volatile		Выбор сигнала, хранимого в энергозависимой памяти. При создании новой формы сигнала старый будет удален.
Delete		Удаление одного из сигналов, хранимых в энергонезависимой памяти. Удаление сигналов, хранимых в 5 библиотеках встроенных сигналов, невозможно.
↩		Прерывание текущей операции и возврат в предыдущее меню (функция одинакова на всех уровнях меню и в дальнейшем не поясняется).

Инструкции

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

Выбор встроенного сигнала произвольной формы

Нажмите **Arb** → **Load** → **BuiltIn** для вызова показанного ниже интерфейса.

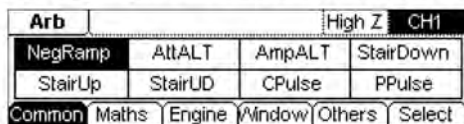


Рисунок 2-21 Интерфейс управления.

Таблица 2-8 Меню выбора встроенного сигнала произвольной формы

Меню	Настройки	Комментарии
Common	NegRamp, AttALT, AmpALT, StairDown, StairUp, StairUD, CPulse, PPulse, NPulse, Trapezia, RoundHalf, AbsSine, AbsSineHalf, SineTra, SineVer	Библиотека общих сигналов
Maths	ExpRise, ExpFall, Tan, Cot, Sqrt, X ² , Sinc, Gauss, HaverSine, Lorentz, Dirichlet, GaussPulse, Airy	Библиотека математических сигналов
Engine	Cardic, Quake, Gamma, Voice, TV, Combin, BandLimited, StepResp, Butterworth, Chebyshev1, Chebyshev2	Библиотека инженерных сигналов
Window	Boxcar, Barlett, Triang, Blackman, Hamming, Hanning, Kaiser	Библиотека сигналов функций окна БПФ
Others	RounsPM, DC	Библиотека прочих сигналов
Select		Подтверждение выбора сигнала

Как показано на следующем рисунке, нажмите **Math**, с помощью круглой ручки выберите функцию "ExpRise" и нажмите **Select**. Нажмите **View** чтобы увидеть форму сигнала.

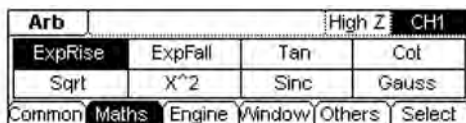


Рисунок 2-22 Выбор функции "ExpRise".

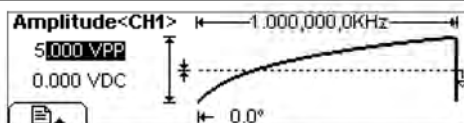


Рисунок 2-23 Параметры формы сигнала в графическом режиме дисплея.

Выбор сохраненного сигнала произвольной формы

Нажмите **Arb** → **Load** → **Stored** для вызова показанного ниже интерфейса. Выберите интересующий сигнал, отображается в инверсном цвете, и нажмите **Recall** для его загрузки из памяти.

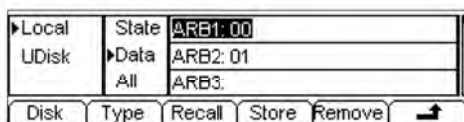


Рисунок 2-24 Интерфейс управления.

Таблица 2-9 Меню выбора сохраненного сигнала произвольной формы

Меню	Настройки	Комментарии
Disk	Local	Выбор пути к файлу системных настроек
	U Disk (если USB диск подключен)	
Type	State	Настройки генератора
	Data	Файл конфигурации сигнала произвольной формы сигнала
	All	Все типы документации
Recall		Загрузка конфигурации сигнала или информации о настройках в определенное место памяти
Store		Сохранение настроек в указанное место
Remove		Удаление любого файла, сохранённого в памяти

Редактирование сигнала произвольной формы

Генератор позволяет поточечное редактирование сигнала произвольной формы.

Нажмите **Arb** → **Edit** для вызова показанного ниже интерфейса.

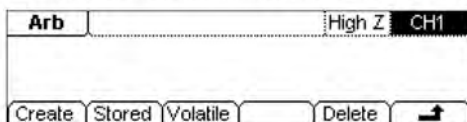


Рисунок 2-25 Интерфейс управления.

Таблица 2-10 Меню редактирования сигнала произвольной формы

Меню	Настройки	Комментарии
Create		Создать новую форму сигнала и удалить сигнал в энергозависимой памяти.
Edit		Изменить форму сигнала, сохраненную в энергонезависимой памяти.
Volatile		Изменить форму сигнала, сохраненную в энергозависимой памяти.
Delete		Удаление одного из сигналов, хранимых в энергонезависимой памяти. Удаление сигналов, хранимых в 5 библиотеках встроенных сигналов, невозможно.

Инструкции

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

Создание нового сигнала произвольной формы

Нажмите **Arb** → **Edit** → **Create** для установки всех параметров нового сигнала и вызова показанного ниже интерфейса.



Рисунок 2-26 Интерфейс создания нового сигнала произвольной формы.

Таблица 2-11 Меню создания нового сигнала произвольной формы

Меню	Настройки	Комментарии
Period		Установка периода
LevelHi		Установка верхнего предела (в вольтах)
LevelLo		Установка нижнего предела (в вольтах)
Interp On/Off		Включение или выключение линейной интерполяции между точками сигнала.
Points		Установка количества исходных точек
EditPt		Запуск программы редактирования формы сигнала

1. Установка количества точек

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

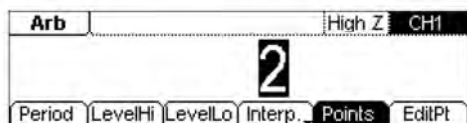


Рисунок 2-27 Установка количества редактируемых точек

- При создании новой формы сигнала, редактор форм сигнала сначала создает волну с двумя исходными точками. Редактор форм сигнала автоматически соединяет последнюю точку с уровнем напряжения точки №1 для создания непрерывного сигнала. Возможно создание сигнала с максимальным числом точек 4 тысячи.
- По умолчанию, точка №1 является верхним пределом, зафиксирована на 0 сек, точка №2 является нижним пределом, зафиксирована на половине длительности цикла.

2. Настройка интерполяции

Нажмите **Interp** для выбора включения интерполяции. При выборе **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.

3. Редактирование точек сигнала

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

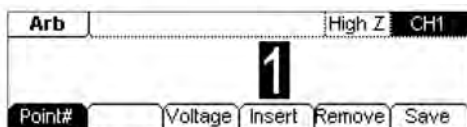


Рисунок 2-28 Интерфейс управления.

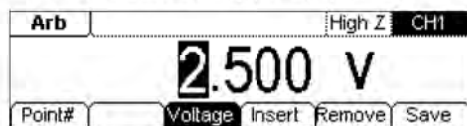


Рисунок 2-29 Редактирование напряжения.

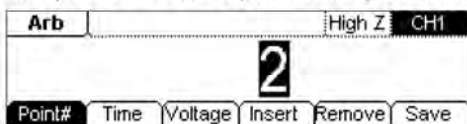



Рисунок 2-30 Редактирование второй точки.

Таблица 2-12 Меню редактирования сигнала произвольной формы

Меню	Настройки	Комментарии
Point#		Выбор изменяемой точки
Time		Установка времени для выбранной точки
Voltage		Установка напряжения для выбранной точки
Insert		Вставка точки между выбранными точками. Используйте параметры «Time» (время) и «Voltage» (напряжение) для задания новой точки.
Remove		Удалить текущую точку

Save		Сохранить созданную форму сигнала в энергонезависимой памяти.
------	---	---

Инструкция

Время для последней заданной точки должно быть меньше, чем период сигнала.

4. Сохранение формы сигнала в энергонезависимой памяти

Нажмите **Arb** → **Edit** → **Creat** → **EditPt** → **Save** для входа в следующее меню. Выберите место (ARB1~ARB10) для сохранения параметров формы сигнала (выделение на экране инверсией цвета), затем нажмите **Save** для завершения процесса сохранения.

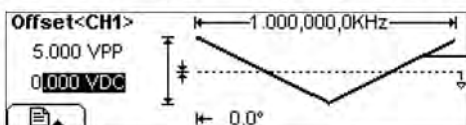


Рисунок 2-31 Интерфейс управления.

Инструкция

Каждая ячейка энергонезависимой памяти может хранить лишь одну форму сигнала. При сохранении нового сигнала сохранённая там ранее форма сигнала будет удалена.

После сохранения нажмите **Recall** для считывания формы сигнала из энергонезависимой памяти. Нажмите **View** чтобы увидеть форму редактированного сигнала (см. пример на следующем рисунке).



Произвольная волна по умолчанию

Рисунок 2-32 Форма сигнала в графическом режиме дисплея.

Редактирование ранее сохраненной формы сигнала

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

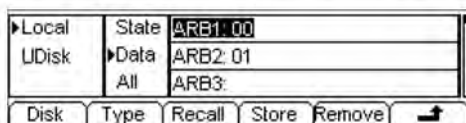


Рисунок 2-33 Выбор сигнала для редактирования.

Выберите нужный файл с параметрами формы волны (выделение на экране инверсией цвета), затем нажмите **Recall** для вызова формы сигнала в энергозависимую память для редактирования. Как показано на следующих рисунках оператор может изменять нужные параметры с последующим сохранением изменений.

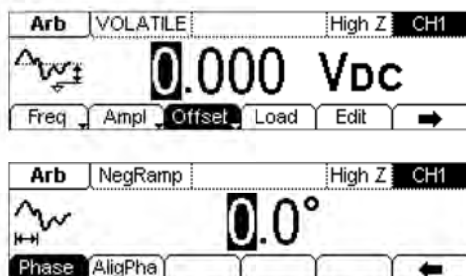


Рисунок 2-34 Редактирование параметров сигнала.

Настройки модулированных сигналов

Кнопка **Mod** позволяет получить модулированный сигнал. Генератор серии DG1000 позволяет генерировать сигналы, модулированные следующими методами: AM (АМ, амплитудная модуляция), FM (ЧМ, частотная модуляция), FSK (частотная манипуляция) и PM (ФМ, фазовая 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.
- При частотной модуляции пользователь может настроить источник запуска сигнала (внутренний/внешний), девиацию частоты, модулирующий сигнал и форму несущей.
- При частотной манипуляции пользователь может настроить источник запуска сигнала (внутренний/внешний), диапазон частот, внутреннюю частоту, модулирующий сигнал и форму несущей.
- При фазовой модуляции пользователь может настроить источник запуска сигнала (внутренний/внешний), девиацию фазы, модулирующую частоту, модулирующий сигнал и форму несущей.

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

Настройки амплитудной модуляции AM

Модулированный сигнал состоит из двух частей: модулирующий сигнал и несущей. При амплитудной модуляции амплитуда несущего сигнала изменяется с мгновенным напряжением модулирующего сигнала.

Форма несущей при амплитудной модуляции может быть выбрана с помощью кнопок передней панели: **Sine**, **Square**, **Ramp** и **Arb**.

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



Рисунок 2-35 Интерфейс параметров амплитудной модуляции.

Таблица 2-13 Меню настроек амплитудной модуляции

Меню	Настройки	Комментарии
Type	AM	Амплитудная модуляция
SrcInt	Depth	Установка диапазона амплитуды (0~120 %)
	AMFreq	Установка частоты модулирующего сигнала. Диапазон частот: 2 мГц ~20 кГц (только для внутреннего источника)
	Shape	Выбор формы внутреннего модулирующего сигнала: синус, прямоугольный, треугольный, нарастающая пила, спадающая пила, шумовой или произвольной формы.
SrcExt		Внешний источник модуляции. Модулирующий сигнал должен быть подан через разъем задней панели Modulation In

На следующем рисунке показана форма сигнала в графическом режиме дисплея.

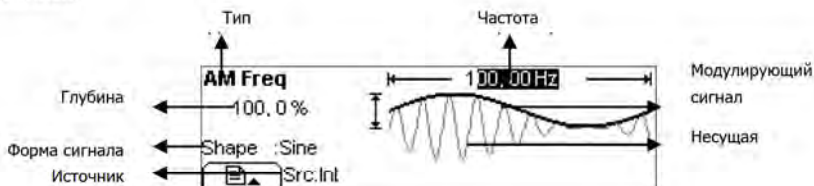


Рисунок 2-36 Форма сигнала в графическом режиме дисплея.

Объяснение термина**Глубина модуляции**

Диапазон амплитуды (также называемый «коэффициент модуляции»). Глубина модуляции варьируется от 0 до 120 %.

- При 0 % модуляции амплитуда генерируемого сигнала равна половине амплитуды, установленной пользователем.
- При 100 % модуляции амплитуда генерируемого сигнала равна амплитуде, установленной пользователем.
- При модуляции более 100 % генерация на выходе не более 20 В_{пик-пик}.
- При использовании внешнего источника глубина амплитудной модуляции контролируется уровнем напряжения сигнала, подаваемого на разъем [Modulation In]. +5 В соответствует 100 % глубины модуляции.

Настройки частотной модуляции FM

Модулированный сигнал состоит из двух частей: модулирующий сигнал и несущей. При частотной модуляции частота несущего сигнала изменяется с мгновенным напряжением модулирующего сигнала.

Форма несущей при частотной модуляции может быть выбрана с помощью кнопок передней панели: **Sine**, **Square**, **Ramp** и **Arb**.

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



Рисунок 2-37 Интерфейс параметров частотной модуляции.

Таблица 2-13 Меню настроек частотной модуляции

Меню	Настройки	Комментарии
Type	FM	Частотная модуляция
SrcInt	Deviat.	Установка девиации частоты между модулирующим сигналом и несущей.
	FMFreq	Установка частоты модулирующего сигнала. Диапазон частот: 2 мГц ~20 кГц
	Shape	Выбор формы внутреннего модулирующего сигнала: синус, прямоугольный, треугольный, нарастающая пила, спадающая пила, шумовой или произвольной формы.
SrcExt	Deviat.	Внешний источник модуляции. Модулирующий сигнал должен быть подан через разъем задней панели Modulation In. В этом случае необходимо выбрать только параметр Deviат.

На следующем рисунке показана форма сигнала в графическом режиме дисплея.

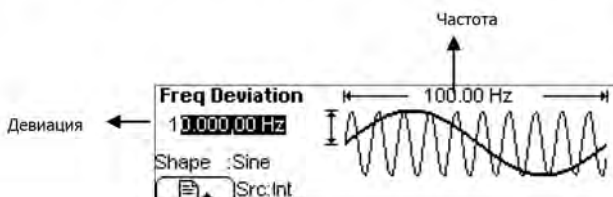


Рисунок 2-38 Форма сигнала в графическом режиме дисплея.

Объяснение термина**Девияция частоты**

- Значение девииации должно быть равно или меньше значения частоты несущей волны.
- Сумма значений девииации и частоты несущей волны должна быть равна или меньше максимальной частоты выбранной функции плюс 1 кГц.
- При использовании внешнего источника девииация контролируется уровнем напряжения сигнала (± 5 В), подаваемого на разъем [Modulation In]. +5 В соответствует установленной на данный момент девииации.

Настройки частотной манипуляции 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 и скачковой частотой, называется частотой манипуляции. Переключающая частота задается внутренним генератором частот, либо уровнем напряжения сигнала, подаваемого на разъем [Ext Trig/FSK/Burst], расположенный 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 на разъем [Ext Trig/FSK/Burst], расположенный на задней панели прибора. При низком напряжении будет происходить генерация несущей частоты, а при высоком - скачковой.

Форма несущей при частотной манипуляции может быть выбрана с помощью кнопок передней панели: **Sine**, **Square**, **Ramp** и **Arb**.

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



Рисунок 2-37 Интерфейс параметров частотной манипуляции.

Таблица 2-13 Меню настроек частотной манипуляции

Меню	Настройки	Комментарии
Type	FSK	Частотная манипуляция
SrcInt	HopFreq	Установка диапазона скачковой частоты
	FSK Rate	Установка скорости, с которой генерируемая частота переключается между частотой несущей волны и скачковой частотой: 2 МГц ~ 50 кГц.
SrcExt	HopFreq	Внешний источник модуляции. Модулирующий сигнал должен быть подан через разъем

		задней панели Ext Trig/FSK/Burst. В этом случае необходимо выбрать только параметр HopFreq.
--	--	---

Нажмите **View** для выбора графического режима дисплея, чтобы увидеть форму сигнала (см. следующий рис.).



Рисунок 2-40 Форма сигнала в графическом режиме дисплея.

Настройки фазовой модуляции PM

Модулированный сигнал состоит из двух частей: модулирующий сигнал и несущей. При фазовой модуляции фаза несущего сигнала изменяется с мгновенным напряжением модулирующего сигнала.

Форма несущей при фазовой модуляции может быть выбрана с помощью кнопок передней панели: **Sine**, **Square**, **Ramp** и **Arb**.

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



Рисунок 2-41 Интерфейс параметров фазовой модуляции.

Таблица 2-13 Меню настроек фазовой модуляции

Меню	Настройки	Комментарии
Type	PM	Фазовая модуляция
SrcInt	Deviat.	Установка девиации фазы между модулирующим сигналом и несущей (0~360°).
	PMFreq	Установка частоты модулирующего сигнала: 2 мГц~20 кГц
	Shape	Выбор формы внутреннего модулирующего сигнала: синус, прямоугольный, треугольный, нарастающая пила, спадающая пила, шумовой или произвольной формы.
SrcExt	Deviat.	Внешний источник модуляции. Модулирующий сигнал должен быть подан через разъем задней панели Modulation In. В этом случае необходимо выбрать только параметр Deviat.

Нажмите **View** для выбора графического режима дисплея, чтобы увидеть форму сигнала (см. следующий рис.).

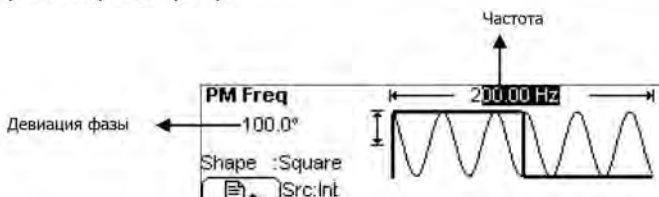


Рисунок 2-42 Форма сигнала в графическом режиме дисплея.

Сигнал свип-генератора

В режиме свип-генератора производится развертка от начальной частоты до конечной частоты с задаваемой скоростью. При этом в качестве формы сигнала может быть использована синусоидальный, прямоугольный, пилообразный или сигнал произвольной формы (недопустимо использование импульсной, шумовой формы сигнала и сигнала постоянного тока).

Нажмите **Sweep** для входа в меню (см. следующий рис.).



Рисунок 2-43 Интерфейс управления.

Таблица 2-17 Меню настроек свип-генератора

Меню	Настройки	Комментарии
Linear		Установка свип-сигнала с линейной развёрткой.
Log		Установка свип-сигнала с логарифмической разверткой.
Start		Установка начальной частоты свип-сигнала.
Center		Установка центральной частоты свип-сигнала.
Stop		Установка конечной частоты свип-сигнала.
Span		Установка диапазона частот свип-сигнала.
Time		Установка времени, за которое частота меняется от начальной величины до конечной.
Trigger	Source	Int: выбор внутреннего источника запуска Ext: выбор внешнего источника запуска, подаваемого через разъем задней панели Ext Trig/FSK/Burst. Manual: запуск вручную нажатием кнопки Manual
	TrigOut	↗: запуск сигнала по фронту. ↘: запуск сигнала по срезу. Off: отключение настроек запуска
	↕	Завершение настройки запуска

Установки частот свип-генерации

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

- Для свип-сигнала с увеличением частоты установите значение начальной

частоты меньше, чем значение конечной частоты, или положительный интервал частот.

- Для свип-сигнала со снижением частоты установите значение начальной частоты больше, чем значение конечной частоты, или отрицательный интервал частот.

Инструкция

При выборе большого диапазона частоты развертки свип-сигнала возможны флуктуации амплитуды..

Генерация пачки

Функция генерации пачки сигналов позволяет генерировать различные сигналы в виде пакета с заданным количеством циклов (пакет с количеством циклов сигнала равным N (N-Cycle Burst)), или контролироваться внешним сигналом (стробированный пакет (Gated Burst)), есть возможность использования любой формы сигнала (шумовой сигнал может быть использован только в стробированном пакете).

Нажмите **Burst** для входа в меню. Установите параметры сигнала, используя меню, изображённое на рис. 2-44.



Рисунок 2-44 Интерфейс настроек генерации пачки.

Настройки генерации пачки с заданным числом циклов

Нажмите **Burst** → **NCycle** для входа в следующее меню.

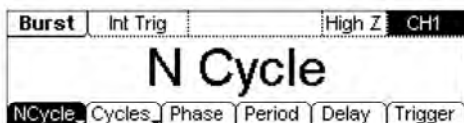





Рисунок 2-45 Интерфейс управления.

Таблица 2-18 Меню настроек генерации пачки с заданным числом циклов

Меню	Настройки	Комментарии
N-Cycle		Генерация пачки с заданным числом циклов.
Cycles		Установка числа циклов.
Infinite		Установка бесконечного числа циклов.
Phase		Установка начальной фазы пакета
Period		Установка периода пакета
Delay		Установка задержки передачи
Trigger	Source	Int: выбор внутреннего источника запуска Ext: выбор внешнего источника запуска, подаваемого

		Manual: запуск вручную нажатием кнопки Manual
	TrigOut	 : запуск сигнала по фронту.  : запуск сигнала по срезу. Off: отключение настроек запуска
		Завершение настройки запуска

1. Пакет с количеством циклов N / стробированный

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

2. Число циклов

Установка количества циклов сигнала в пакете с количеством циклов сигнала равным N (от 1 до 50'000 или бесконечное).

При выборе бесконечного числа циклов, генерация не будет остановлена.

- При необходимости длительность периода будет возрастать в соответствии с количеством циклов сигнала.
- Для пакетов с неограниченным количеством циклов необходимо использование ручного или внешнего источника запуска для начала генерации пакета. При ручном запуске нажатие кнопки **Manual** запускает генерацию, а повторное нажатие этой кнопки останавливает ее.

3. Начальная фаза

Задайте начальную и конечную фазы сигнала. Фаза может быть задана в диапазоне от -180° до $+180^\circ$, по умолчанию значению фазы установлено на 0° . Для сигнала произвольной формы, 0° является первой точкой формы сигнала.

4. 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 Число пакетов

5. 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 (или равен) 0 и меньше периода пакета.

Нажмите **View** для выбора графического режима дисплея, чтобы увидеть форму сигнала (см. следующий рис.).

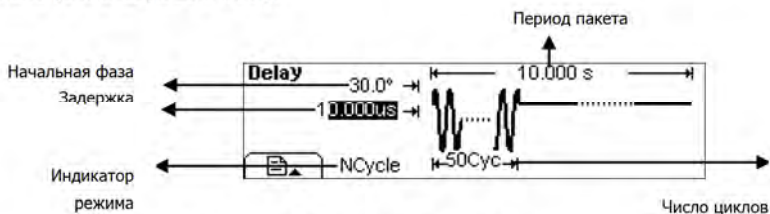


Рисунок 2-46 Форма сигнала в графическом режиме дисплея.

Настройки генерации стробированной пачки

Нажмите **Burst** → **Gated** для входа в следующее меню.



Рисунок 2-47 Интерфейс управления.

Таблица 2-19 Меню настроек генерации стробированной пачки

Меню	Настройки	Комментарии
Gated		Генерация стробированной пачки.
Polarity		Установка полярности стробированного пакета
Phase		Установка начальной фазы пакета

Нажмите **View** для выбора графического режима дисплея, чтобы увидеть форму сигнала (см. следующий рис.).

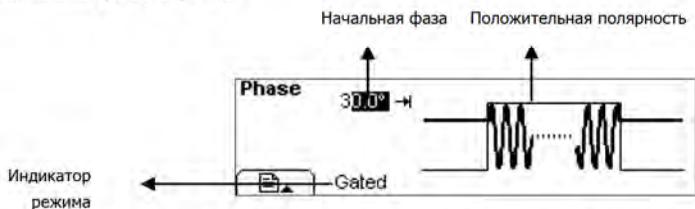


Рисунок 2-48 Форма сигнала в графическом режиме дисплея.

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.

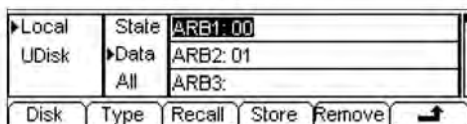


Рисунок 2-49 Интерфейс сохранения и загрузки.

Таблица 2-20 Меню сохранения и загрузки

Меню	Настройки	Комментарии
Disk	Local	
	U Disk (если USB диск подключен)	Выбор пути к файлу системных настроек
Type	State	Сохранение до 10 настроек
	Data	Сохранение до 10 форм сигналов
	All	Все типы документации
Recall		Загрузка конфигурации сигнала или информации о настройках в определенное место памяти
Store		Сохранение настроек в указанное место
Remove		Удаление любого файла, сохранённого в памяти

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** 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** 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.

Использование запоминающего устройства USB

Как показано на рисунке 2-50, память разделена на внутреннюю память, диск **Local**, и память запоминающего устройства **USB**, диск (**A:**). На левой стороне передней панели находится интерфейс **USB-хост**. При подключении запоминающего устройства **USB**, в меню будет отображена строка «**U Disk**» (съемный диск). В противном случае, данные по умолчанию сохраняются на диск внутренней памяти **Local**.

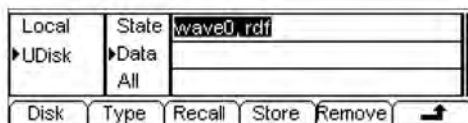


Рисунок 2-50 Использование запоминающего устройства **USB**.

- (1). Подключение съемного диска

Вставьте съемный диск в USB порт на передней панели, и на дисплее появится знак "🔌".

(2). Выбор съемного диска

Нажмите **Disk**, с помощью кнопок направления "вверх" и "вниз", выберите "U Disk". Выберите "Data" или "State" и нажмите **Store**, после чего следует ввести имя файла и нажать **Store** снова для завершения операции сохранения.

(3). Извлечение съемного диска

Извлеките съемный диск из USB порта. Значок "🔌" 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.



Рисунок 2-51 Интерфейс сохранения файла

Таблица 2-21 Меню сохранения файла

Меню	Настройки	Комментарии
Lang	EN	Английский ввод
	CN	Китайский ввод
Select		Выбор текущего символа
Remove		Удаление выбранного символа
Store		Сохранение файл под выбранным именем
↵		Отмена текущей операции

1. Английский ввод

На рис. 2-52 представлен внешний вид меню английского ввода. Для сохранения файла выполните следующие действия:

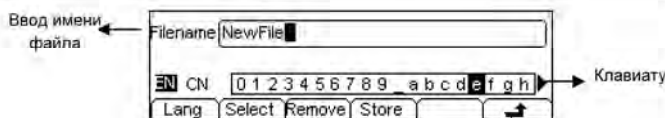


Рисунок 2-52 Внешний вид меню английского ввода

- (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 **Remove** для удаления, после чего выберите новый символ.

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

2. Китайский ввод

На рис. 2-53 представлен внешний вид меню китайского ввода. Для сохранения файла выполните следующие действия:



Рисунок 2-53 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 **Remove** для удаления. Введите новое имя файла.

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

Меню утилит

Меню, вызываемое нажатием **Utility**, предлагает пользователю различные сервисные функции и настройки генератора.

- Включение/выключение синхросигнала.
- Базовые настройки выходных каналов параметров позволяют изменять: выходной импеданс нагрузка/высокое сопротивление, нормальный/инверсия сигнала.
- Возможность установки связи выходных каналов по частоте или фазе.
- Возможность копирования настроек одного канала для другого.
- Функция частотомера позволяет измерять частоту внешнего сигнала.
- 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, состоящее из двух страниц.

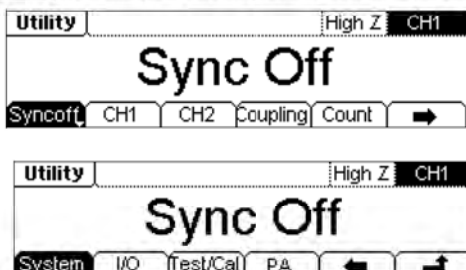


Рисунок 2-54 Меню утилит

Таблица 2-21 Меню сохранения файла

Меню	Настройки	Комментарии
Sync On Sync Off		Включение синхросигнала CH1 с выхода на SyncOut, расположенного на задней панели.
CH1		Базовые настройки канала CH1: импеданс, нормальный/инверсия
CH2		Базовые настройки канала CH2: импеданс, нормальный/инверсия
Coupling		Установка связи каналов и копирование настроек
Count		Функция частотомера, при одноканальном генераторе. Диапазон измерения 100 МГц~200 МГц
➔		Переход к следующей странице
System		Настройка системы
I/O		Просмотр информации USB
Test/Cal		Самопроверка и калибровка или просмотр информации о приборе
PA		Настройка усилителя мощности
⬅		Возврат к предыдущей странице
⬆		Отмена текущей операции

Инструкция

Настройка переключателя синхросигнала

При относительно низкой амплитуде выключение синхросигнала может уменьшить искажение выходного сигнала. Текущая установка сохранена в энергонезависимой памяти.

Включение/выключение выхода сигнала синхронизации

Генератор обеспечивает сигнал, синхронизирующий с выходным сигналом канала CH1, через разъем SyncOut, расположенный на задней панели прибор. У всех стандартных функций выходного сигнала (кроме постоянного тока и шумового сигнала) есть соответствующий синхронизирующий сигнал. Однако по ряду причин он может быть выключен на усмотрение оператора.

- По умолчанию синхронизирующий сигнал выключен; уровень напряжения на разъеме SyncOut – низкий.
- При включенной инверсии выходного сигнала, сигнал синхронизации не инвертируется.
- Если частота выходного сигнала стандартной функции (кроме постоянного тока и шумового сигнала) будет выше 2 МГц, то синхронизирующий сигнал автоматически будет выключен.
- Для форм выходного сигнала синус, прямоугольный, пилообразный или импульсный синхронизирующий сигнал представляет собой меандр. При положительном выходном сигнале высокий уровень ТТЛ – это напряжение 0 В или уровень постоянного смещения; при отрицательном выходном сигнале низкий уровень ТТЛ – это напряжение 0 В или уровень постоянного смещения.
- Для выходного сигнала произвольной формы синхронизирующий сигнал представляет собой меандр. Появление высокого уровня ТТЛ синхронизирующего сигнала совпадает с первой точкой произвольной формы сигнала.
- Для внутренней модуляции AM, FM и PM синхронизирующий сигнал связан с модулирующим сигналом, а не с сигналом несущей. Он представляет собой меандр, имеющий высокий уровень ТТЛ в первый полупериод модулирующего сигнала. Для внешней модуляции AM, FM и PM синхронизирующий сигнал связан с сигналом несущей, а не с модулирующим сигналом. Он также представляет собой меандр.
- Для манипуляции FSK синхронизирующий сигнал представляет собой меандр синфазный со скачковой частотой.
- Для генерации пачки синхронизирующий сигнал представляет собой прямоугольный импульс, высокий уровень ТТЛ которого появляется в момент появления пакета, а возврат к низкому уровню ТТЛ производится в момент окончания пакета (вне зависимости от формы сигнала в пачке). При бесконечной генерации пачек синхронизирующий сигнал также генерируется бесконечно.

- Для генерации стробированной пачки синхронизирующий сигнал следует внешнему пусковому сигналу. Но следует помнить, что возврат к низкому уровню ТТЛ производится только в момент окончания пакета (что зачастую не так важно).

Базовые настройки выходных каналов CH1 и CH2

Далее для примера приводится канал CH1, однако то же самое справедливо для канала CH2.

Нажмите **Utility** → **CH1** для входа в следующее меню.

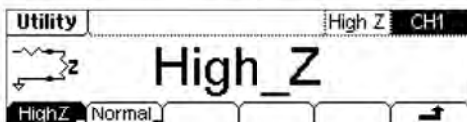


Рисунок 2-55 Интерфейс настройки выходного канала CH1

Таблица 2-23 Меню настройки выходных каналов

Меню	Настройки	Комментарии
Load High Z		Установка выходного импеданса нагрузки на выходе канала. Установка высокого выходного импеданса на выходе канала.
Normal Invert		Нормальный выходной сигнал Инвертированный выходной сигнал

1. Установка выходной нагрузки

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

Действия по установке нагрузки:

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

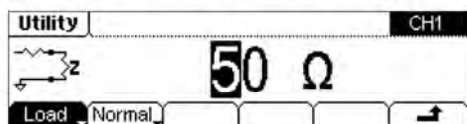


Рисунок 2-56 Интерфейс настройки выходной нагрузки

Значение нагрузки, указанное в правом углу, является значением по умолчанию при включении питания или предустановленным значением нагрузки. Если текущее значение подходит 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 (Ω , $K\Omega$), путем нажатием соответствующей кнопки.

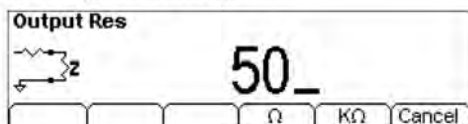


Рисунок 2-57 Изменение значения выходной нагрузки

2. Включение инверсии сигнала

Нажмите **Utility** → **Output** → **Inverse** для инверсии входного сигнала.

Если сигнал инвертирован, значение смещения не изменяется.

Инвертированный сигнал будет отображен в графическом режиме.

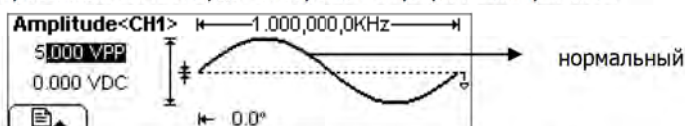


Рисунок 2-58 Выходной сигнал без инверсии

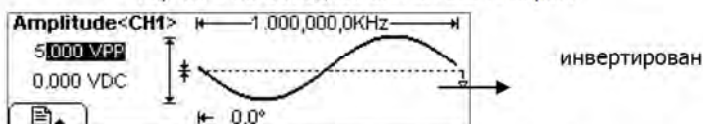


Рисунок 2-59 Выходной сигнал с инверсией

Настройки связи каналов CH1 и CH2

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



Рисунок 2-60 Интерфейс настройки связи каналов CH1 и CH2

Таблица 2-24 Меню настройки связи каналов CH1 и CH2

Меню	Настройки	Комментарии
Switch	Coupling On Coupling Off	Связь каналов CH1 и CH2 включена Связь каналов CH1 и CH2 выключена.
BaseCH	Channel_1 Channel_2	Выбор базового канала
FreDev PhaDev		Связь каналов по частоте Связь каналов по фазе
CopyCH	1→2 2→1	Копирование настроек из канала CH1 в канал CH2. Копирование настроек из канала CH2 в канал CH1.
↗		Сохранение настроек и выход.

Ключевые замечания:

1. Связь каналов

- (1). Связь каналов доступна только по частоте или по фазе. Как показано на следующем рисунке каналы связаны по фазе, а базовый канал CH1 маркируется на экране "*".

Индикатор базового канала

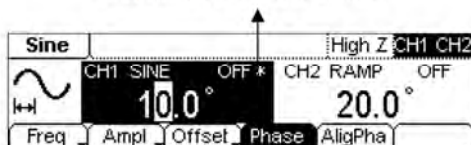


Рисунок 2-61 Связь каналов

- (2). Одновременно может быть установлена только связь по частоте или только по фазе.

2. Копирование настроек каналов

(1). Копирование настроек каналов возможно только при выключенной связи каналов.

(2). Копирование настроек имеет ограничения.

● Ограничение по частоте

У различных форм сигнал есть ограничения для верхний/нижней частот. Копирование любой частоты возможно только для одной формы сигнала в обоих каналах. Например, синус 5 МГц не может быть скопирован в канал с пилообразным импульсом (его верхний предел частоты составляет 150 кГц).

● Ограничение по амплитуде и выходному импедансу

Ограничение по амплитуде зависит от режима канала. Перед копированием следует установить вручную в каналах одинаковый импеданс. Для этого, например, в канале CH1, установите сначала высокое сопротивление, а затем нужное значение.

● Ограничение по инверсии

При включенной инверсии сдвиг фаз после копирования останется равным 180°.

Настройки частотомера

Частотомер может автоматически обнаружить сигнал с амплитудой от 200 мВ_{пик-пик} до 5 В_{пик-пик} и частотой от 100 мГц до 200 МГц.

Нажмите **Utility** → **Count** для вызова меню частотомером, показанное на следующем рисунке. Нажмите **Freq**, **Period**, **DutyCyc**, **PWidth/NWidth**, при этом прибор будет отображать частоту, период, коэфф. заполнения, длительность положительного и отрицательного импульсов.

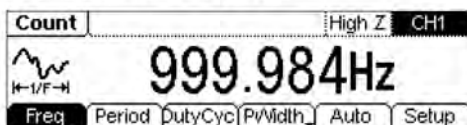


Рисунок 2-62 Интерфейс частотомера

Таблица 2-25 Меню настройки частотомера

Меню	Настройки	Комментарии
Freq		Отображение частоты измеряемого сигнала.
Period		Отображение периода измеряемого сигнала.
DutyCyc		Отображение коэфф. заполнения измеряемого сигнала.
PWidth		Отображение длительности положительного импульса.
NWidth		Отображение длительности отрицательного импульса.

RIGOL

Auto		Автоматическая настройка частотомера
Setup		Настройка частотомера вручную

Настройка частотомера вручную позволяет установить следующие параметры частотомера: связь входа (открытый (DC) или закрытый (AC)), чувствительность, уровень запуска, включить/выключить ФВЧ. Все эти установки могут влиять на результат измерения.

Инструкция

Данные на экране частотомера обновляются периодически. Если отключить внешний источник измеряемого сигнала, то на экране останется результат последнего измерения частоты.

Автоматическая настройка

Нажмите **Utility** → **Count** → **Auto** для автоматической настройки следующих параметров: связь входа, чувствительность, уровень запуска, ФВЧ для измеряемого сигнала.

Ручная настройка

Нажмите **Utility** → **Count** → **Setup** для ручной настройки.

1. Настройка связи входа

Нажмите **Utility** → **Count** → **Setup** → **AC/DC** для выбора типа связи.

Как показано на следующем рисунке текущее состояние кнопки **AC**. Нажмите на нее, изменится связь входа и появится кнопка **DC**.



Рисунок 2-63 Настройка связи входа

2. Настройка чувствительности

Нажмите **Utility** → **Count** → **Setup** → **Sens** для выбора чувствительности.

Нажмите нужную кнопку.



Рисунок 2-64 Настройка чувствительности

Рекомендации

- Для сигнала малой амплитуды используйте среднюю (Medium) или высокую (High) чувствительность.
- Для низкочастотного сигнала с большой амплитудой и медленным фронтом, низкая (Low) чувствительность – лучший выбор.

3. Настройка уровня запуска

Диапазон уровня (-3~+3 В) разделен на 1000 шагов (00.0~99.9), каждые "0.1" - это 6 мВ, т.е. дискретность установки уровня. Например, ввод "62.0" означает выбор уровня запуска: $-3 \text{ В} + (62.0 / 0.1) \times 6 \text{ мВ} = 0.72 \text{ В}$.

- (1). Нажмите **Utility** → **Count** → **Setup** → **TrigLev** для установки уровня запуска.

Значение уровня запуска, отображаемое на экране, либо непосредственно после включения прибора является значением по умолчанию, либо ранее использовавшимся значением. При настройке параметра, если значение уровня запуска подходит для вновь генерируемого сигнала, текущее значение будет установлено автоматически.

- (2). Ввод нужного значения уровня запуска.

С помощью круглой ручки измените значение, отображаемое на экране, изменение вступает в силу немедленно.



Рисунок 2-65 Настройка уровня запуска

Замечание:

При связи входа открытый вход (DC) возможна только ручная регулировка уровня запуска.

4. Включение/выключение ФВЧ

ФВЧ позволяет ограничить полосу сигнала в целях повышения точности измерения низкочастотного сигнала с малой амплитудой.

Нажмите **Utility** → **Count** → **Setup** → **HFR On/Off** для включения/выключения ФВЧ. Как показано на следующем рисунке текущее состояние кнопки **HFR Off**. Нажмите на нее, будет выключен ФВЧ и появится кнопка **HFR On**.



Рисунок 2-66 Настройка чувствительности

Рекомендации

- При измерении частоты ниже 1 кГц следует включать ФВЧ для ограничения полосы пропускания.
- При измерении частоты выше 1 кГц следует выключать ФВЧ.

Настройки системы

Нажмите **Utility** → **System** для вызова следующего интерфейса.



Рисунок 2-67 Меню управления

Таблица 2-26 Меню настройки системы

Меню	Настройки	Комментарии
Lang		Установка языка.
Display		Установка параметров дисплея.
Beep	On	Включить звук.
	Off	Выключить звук.
Svr on/off	On	Включить экранную заставку. Заставка автоматически включается при бездействии системы более 3 минут. Нажмите любую кнопку для возобновления работы.
	Off	Выключить экранную заставку.
Format		Установка формата чисел
Setting	PowOn	PowOn: Возврат всех настроек к значениям по умолчанию при включении питания. Latest: Возврат всех настроек к последним использовавшимся значениям при включении питания.
	Default	Сделать текущие установки установками по умолчанию.

	Timer	Выбор часов: внутренние/внешние
--	-------	---------------------------------

Ключевые замечания:**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 дистанционное управление.
- Включение и выключение звука, производимого кнопками или круглой ручкой.

1. Настройка языка

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

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



Рисунок 2-68 Меню настроек языка

2. Настройка дисплея

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

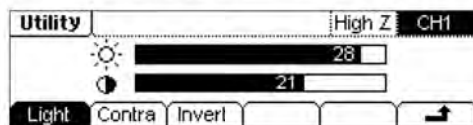


Рисунок 2-69 Меню настроек дисплея

Таблица 2-27 Установка параметров дисплея

Меню	Настройки	Комментарии
Light		Установка параметров яркости.

Contra		Установка параметров контрастности.
Invert		Инверсия цветов дисплея.

3. Настройка формата чисел

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

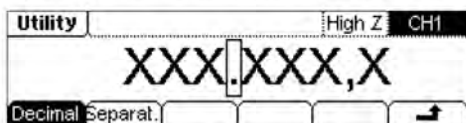


Рисунок 2-70 Установка формата чисел

Таблица 2-28 Установка формата чисел

Меню	Настройки	Комментарии
Decimal	.	Использование точки как разделителя целой и дробной частей.
	,	Использование запятой как разделителя целой и дробной частей.
Separat.	No	Не использовать разделитель.
	Space	Использовать пробел как разделитель.
	On	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:

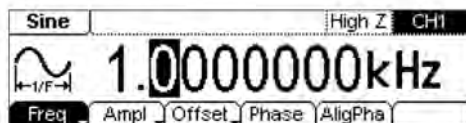


Рисунок 2-71 Внешний вид меню установки формата чисел

- (2). «,» в качестве разделителя целой и дробной частей;

нажмите **Separat.** → **On**. Пример:



Рисунок 2-72 Внешний вид меню установки формата чисел

- (3). «•» в качестве разделителя целой и дробной частей;
нажмите Separat. → No . Пример:

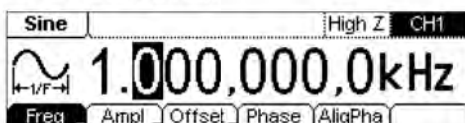


Рисунок 2-73 Внешний вид меню установки формата чисел

- (4). «.» в качестве разделителя целой и дробной частей;
нажмите Separat. → No . Пример:



Рисунок 2-74 Внешний вид меню установки формата чисел

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

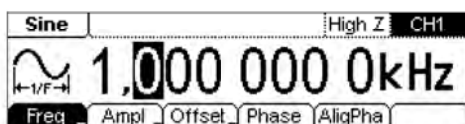


Рисунок 2-75 Внешний вид меню установки формата чисел

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

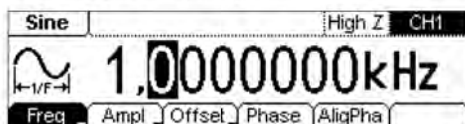


Рисунок 2-76 Внешний вид меню установки формата чисел

4. Возврат к настройкам по умолчанию

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

Таблица 2-29 Настройки по умолчанию

Вывод	По умолчанию	
	CH1	CH2
форма волны	Синус	Пила
частота	1 кГц	1.5 кГц
амплитуда/смещение	5 В _{пик-пик} /0,000 В _{пост. тока}	
единица измерения	В _{пик-пик}	
выход	высокоомное напряжение	
автонастройка	вкл.	

Модуляция (CH1)	По умолчанию
несущий сигнал	Синус, 1 кГц
модулирующий сигнал	Синус, 100 Гц
глубина модуляции	100%
девиация частоты	100 Гц
скачковая частота FSK	10 Гц
девиация фазы	100°
частота FSK	100 Гц
состояние модуляции	выкл.

Свип-генерация (CH1)	По умолчанию
начальная/конечная частота	100 Гц/1 кГц
период	1 с
режим	линейный
состояние	выкл.

Генерация пачки (CH1)	По умолчанию
частота	100 Гц
число циклов	1 цикл
период	10 мс

задержка	0 с
фаза	0°
состояние	выкл.

Частотомер	По умолчанию
связь входа	АС
чувствительность	High
уровень запуска	71.0 (1.26 В)
ФВЧ	выкл.

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

Запуск	По умолчанию
источник	внутренний

Калибровка	По умолчанию
состояние	закодировано

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

Тестирование

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



Рисунок 2-78 Меню тестирования

Таблица 2-30 Меню настроек тестирования

Меню	Настройки	Комментарии
Test		Произвести самодиагностику.
Info		Показать информацию о количестве калибровок и др.
PassWd		Ввести защитный код для калибровки.
Cal		Провести калибровку.
SecOn SececOff	On	Включить защиту, запретить другим пользователям производить калибровку.
	Off	Выключить защиту, разрешить другим пользователям производить калибровку.

1. Самодиагностика

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 3 секунды. 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.

2. Информация о приборе

Предоставляется информация о модели прибора, серийном номере и версии прошивки внутренней программы.

3. 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 **SecOff**, как на рисунке рис. 2-79.



Рисунок 2-79 Ввод защитного кода

4. Калибровка

Генератор был калиброван перед отправкой производителем. Самостоятельная калибровка не рекомендуется. Для выполнения калибровки генератора, пожалуйста, свяжитесь с **RIGOL**.

Настройки для внешнего усилителя

Усилитель мощности PA1011 (далее в тексте "PA") может управляться генератором и подключается к нему для усиления сигнала. Перед использованием PA, включите питание генератора и с помощью кабеля USB подключите усилитель к порту USB-хост генератора.

Нажмите **Utility** → **PA** для вызова следующего интерфейса.

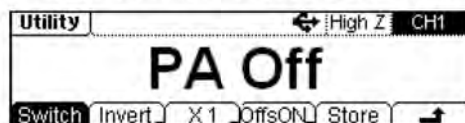


Рисунок 2-80 Меню настроек PA

Таблица 2-31 Меню настроек PA

Меню	Настройки	Комментарии
Switch		Включение и выключение PA
Normal Invert		Инверсия на выходе PA
X1 X10		Установка усиления для PA
OffsON OffsOff		Включение смещения для входа -12~+12 В
Store		Сохранение текущего состояния в его памяти

Замечание: за более подробной информацией обратитесь к руководству по эксплуатации PA1011.

Использование встроенной системы помощи

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

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

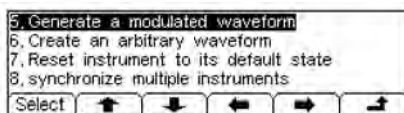


Рисунок 2-81 Меню помощи



Рисунок 2-82 Полное меню

Таблица 2-32 Меню помощи

Меню параметров	Настройки	Пояснения
Select		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 модулированных сигналов

- (1). 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**.

5. Создание произвольной волны

- (1). Нажмите **Arb** → **Edit** → **Create**.
- (2). Введите требуемое значение периода, предела напряжения и количества исходных точек, после чего нажмите «**Edit Pt**» 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** 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 **Store** для сохранения формы волны и выхода из редактора формы волны.

6. Генерация постоянного тока заданного напряжения

Нажмите **Arb** → **Load** → **BuiltIn** → **Others** → **"DC"** → **Select** и установите необходимый уровень напряжения для смещения

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. Служба технической поддержки компании RIGOL

Для получения технической поддержки обратитесь в местный центр технической поддержки компании **RIGOL**, либо посетите веб-сайт: www.rigolna.com

Глава 3 Примеры применения

С целью содействия скорейшему овладению навыками работы с двухканальными генераторами сигналов заданной/произвольной формы серии DG1000 здесь будут приведены некоторые примеры в деталях.

В этой главе изложены следующие темы:

- Одноканальный режим

Пример 1: Генерирование синусоидального сигнала

Пример 2: Генерирование прямоугольных импульсов

Пример 3: Генерирование пилообразного сигнала

Пример 4: Генерирование импульсного сигнала

Пример 5: Генерирование шумового сигнала

Пример 6: Генерирование сохраненного сигнала произвольной формы

Пример 7: Создание сигнала произвольной формы

Пример 8: Генерирование сигнала амплитудной модуляции

Пример 9: Генерирование сигнала частотной манипуляции

Пример 10: Свип-генерация с линейной разверткой

Пример 11: Генерирование пачки

- Двухканальный режим

- Пример установки связи каналов

- Пример копирования настроек каналов

- Пример использования частотомера

Одноканальный режим

Пример 1: Генерирование синусоидального сигнала

Как задать генерирование синусоидального сигнала с частотой 20 кГц, амплитудой 2,5 В_{пик-пик}, смещением 0 В_{пост.тока} и фазой 45°

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 «В_{пик-пик}». Значение амплитуды установлено на 2.5 В_{пик-пик}.

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_{пост.тока}». Значение смещения установлено на 0 В_{пост.тока}.

4. Установка фазы.

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

(2). Введите «45» с клавиатуры и задайте единицу измерения «°». Значение фазы установлено на 45°.

После того выполнения указанных выше шагов нажмите кнопку **View** при этом на дисплее генератора можно видеть следующее.

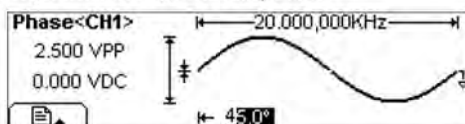


Рисунок 3-1 Пример генерации синусоидального сигнала

Пример 2: Генерирование прямоугольных импульсов

Как задать генерирование прямоугольные импульсы с частотой 1 МГц, амплитудой $2,0 V_{\text{СКЗ}}$, смещением $10 \text{ мВ}_{\text{пост.тока}}$, коэффициентом заполнения 30% и фазой 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 « $V_{\text{СКЗ}}$ ». Значение амплитуды установлено на $2 V_{\text{СКЗ}}$.

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 « $\text{мВ}_{\text{пост.тока}}$ ». Значение смещения установлено на $10 \text{ мВ}_{\text{пост.тока}}$.

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%.

5. Установка фазы.

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

(2). Введите «30» с клавиатуры и задайте единицу измерения « $^\circ$ ». Значение фазы установлено на 30° .

После того выполнения указанных выше шагов нажмите кнопку **View** при этом на дисплее генератора можно видеть следующее.

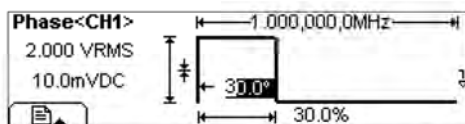


Рисунок 3-2 Пример генерации прямоугольных импульсов

Пример 3: Генерирование пилообразного сигнала

Как задать генерирование пилообразного сигнала с периодом 10 мс, амплитудой 100 мВ_{пик-пик}, смещением 20 мВ_{пост.тока} и симметрией 80 % и фазой 60°.

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 «мс». 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_{пик-пик}». Значение амплитуды установлено на 100 мВ_{пик-пик}.

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_{пост.тока}». Значение смещения установлено на 20 мВ_{пост.тока}.

4. Установка симметрии.

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

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

6. Установка фазы.

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

(2). Введите «60» с клавиатуры и задайте единицу измерения «°». Значение фазы установлено на 60°.

После того выполнения указанных выше шагов нажмите кнопку **View** при этом на дисплее генератора можно видеть следующее.

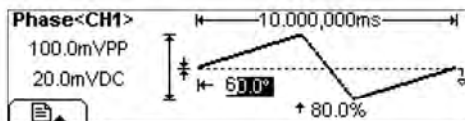


Рисунок 3-3 Пример генерации пилообразного сигнала

Пример 4: Генерирование импульсного сигнала

Как задать генерирование импульсного сигнала частотой 5 кГц, амплитудой 50 мВ_{пик-пик}, смещением 5 мВ_{пост.тока}, шириной пульса 20 мкс (коэфф. заполнения 50 %) и задержкой 200 мкс.

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 амплитуды.

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

(2). Введите «50» с клавиатуры и задайте единицу измерения «мВ_{пик-пик}». Значение амплитуды установлено на 50 мВ_{пик-пик}.

3. Установка смещения.

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

(2). Введите «5» с клавиатуры и задайте единицу измерения «мВ_{пост.тока}». Значение смещения установлено на 5 мВ_{пост.тока}.

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 задержки.

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

(2). Введите «200» с клавиатуры и задайте единицу измерения «мкс». Значение времени нарастания установлено на 200 мкс.

После того выполнения указанных выше шагов нажмите кнопку **View** при этом на дисплее генератора можно видеть следующее.

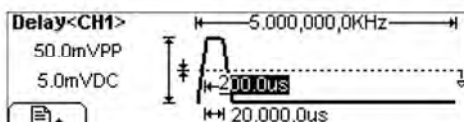


Рисунок 3-4 Пример генерации импульсного сигнала

Пример 5: Генерирование шумового сигнала

Как сгенерировать шумовой сигнал с амплитудой $30 \text{ мВ}_{\text{пик-пик}}$ и смещением $10 \text{ мВ}_{\text{пост.тока}}$.

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 « $\text{мВ}_{\text{пик-пик}}$ ». Значение амплитуды установлено на $30 \text{ мВ}_{\text{пик-пик}}$.

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 « $\text{мВ}_{\text{пост.тока}}$ ». Значение смещения установлено на $10 \text{ мВ}_{\text{пост.тока}}$.

После того выполнения указанных выше шагов нажмите кнопку **View** при этом на дисплее генератора можно видеть следующее.

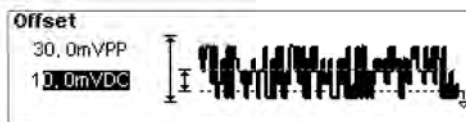


Рисунок 3-5 Пример генерации шумового сигнала

Пример 6: Генерирование сохраненного сигнала произвольной формы

Как сгенерировать сигнал произвольной формы (ExpRise) с частотой 2 МГц, амплитудой 5 В_{СКЗ}, смещением 10 мВ_{пост.тока} и фазой 60°.

Последовательность действий:

1. Установка типа сигнала произвольной формы.

- (1). Нажмите кнопку **Arb** → **Load**, чтобы выбрать одну из предустановленных форм сигнала.
- (2). Нажмите кнопку **BuiltIn** → **Maths**, выберите **ExpRise** и нажмите **Select** 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 «2» с клавиатуры и задайте единицу измерения «МГц». Значение частоты установлено на 2 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_{СКЗ}». Значение амплитуды установлено на 5 В_{СКЗ}.

4. 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 «В_{пост.тока}». Значение смещения установлено на 10 мВ_{пост.тока}.

5. Установка фазы.

- (1). Нажмите кнопку **Phase**, которая будет отображена в инверсном цвете.
- (2). Введите «60» с клавиатуры и задайте единицу измерения «°». Значение фазы установлено на 60°.

После того выполнения указанных выше шагов нажмите кнопку **View** при этом на дисплее генератора можно видеть следующее.

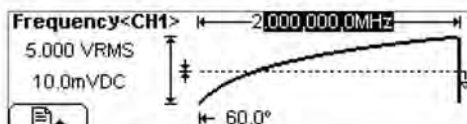


Рисунок 3-6 Пример генерации сигнала произвольной формы (ExpRise)

Пример 7: Создание сигнала произвольной формы

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

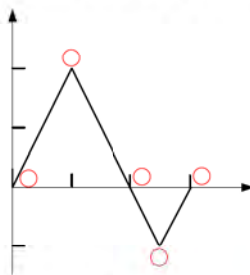


Рис. 3-7

Пример генерации сигнала произвольной формы

Последовательность действий:

1. Создание новой формы сигнала:

Нажмите кнопку **Arb** → **Edit** → **Creat**, чтобы активировать функцию редактирования формы сигнала. Форма сигнала 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 **LevelHi**, введите «4» с клавиатуры и задайте единицу измерения «V». Значение верхнего уровня установлено на 4 В.

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

4. Выберите метод интерполяции.

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

5. Задайте количество контрольных точек.

Задайте количество исходных точек «4».

6. Изменение параметров контрольных точек произвольной формы.

(1). Измените напряжение и время для каждой точки, чтобы задать форму сигнала. Вставьте или удалите точки, если требуется.

(2). 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 сигнала.

(1). Нажмите кнопку **Save**, чтобы начать сохранение настроек формы сигнала в один из 10 ячеек энергонезависимой памяти (ARB1~ARB10).

(2). Нажмите кнопку **Store**, введите имя файла и нажмите кнопку **Store**.

(2). Нажмите кнопку **Recall** для вызова сохраненной формы сигнала энергозависимой памяти прибора. Только одна форма сигнала, заданная пользователем, может быть сохранена. При сохранении новой формы сигнала ранее сохранённая будет удалена.

После того выполнения указанных выше шагов нажмите кнопку **View** при этом на дисплее генератора можно видеть следующее.

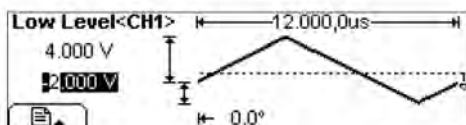


Рисунок 3-8 Пример генерации пилообразного сигнала определённой пользователем формы

Замечание: система соединит уровни напряжения последней и первой точек, таким образом, обеспечивая непрерывность сигнала.

Пример 8: Генерирование сигнала амплитудной модуляции

Как генерировать сигнал амплитудной модуляции глубиной 70 %, с несущей волной синусоидальной формы частотой 2.5 кГц, модулирующим сигналом синусоидальной формы частотой 150 Гц.

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 несущей.

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.

Для других параметров используйте значения по умолчанию, все параметры можно посмотреть в графическом режиме дисплея.

3. Выбор амплитудной модуляции.

Нажмите кнопку **Mod** → **Type** → **AM** → **↗**. При этом в левом верхнем углу экрана будет отображено «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 будет отображено «Sine».

После того выполнения указанных выше шагов нажмите кнопку **View** при этом на дисплее генератора можно видеть следующее.

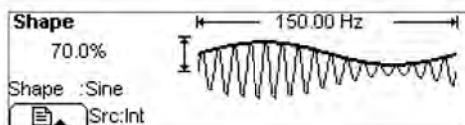


Рисунок 3-9 Пример генерации сигнала амплитудной модуляции

7. Выключение функции модуляции.

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

Пример 9: Генерирование сигнала частотной манипуляции

Как генерировать сигнал частотной манипуляции с внутренней частотой манипуляции 200 Гц, синусоидальной волной с частотой в 10 кГц в качестве несущей и синусоидой, в качестве модулирующей с частотой 800 Гц.

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 несущей.

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 2.5 кГц.

Для других параметров используйте значения по умолчанию, все параметры можно посмотреть в графическом режиме дисплея.

3. Выбор частотной манипуляции как типа модуляции.

Нажмите кнопку **Mod** → **Type** → **FSK**, выберите частотную манипуляцию («FSK»).

При этом в левом верхнем углу экрана будет отображено «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.

После того выполнения указанных выше шагов нажмите кнопку **View** при этом на дисплее генератора можно видеть следующее.

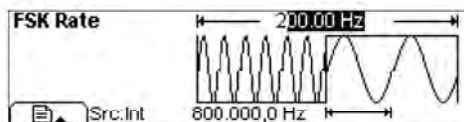


Рисунок 3-10 Пример генерации сигнала частотной манипуляции

6. Выключение функции модуляции.

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

Пример 10: Свип-генерация с линейной разверткой

Как получить свип-генерацию с линейной разверткой в диапазоне частот 100 Гц-10 кГц с внутренним источником запуска и периодом развертки 1 с.

Последовательность действий:

1. Выбор формы сигнала свип-генератора

Нажмите кнопку **Sine** и выберите синусоидальную волну в качестве формы сигнала.

Источником сигнала по умолчанию является внутренний источник.

2. Установка частоты, амплитуды и смещения.

Используйте значения по умолчанию, все параметры можно посмотреть в графическом режиме дисплея.

3. Установка режима свип-генератора.

Нажмите кнопку **Mod** → **Linear/Log** и выберите «Linear» («линейный»).

4. Установка периода развертки.

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 сигнал свип-генератора с частотой, растущей от 100 Гц до 10 кГц. Нажмите кнопку **View** при этом на дисплее генератора можно видеть следующее.

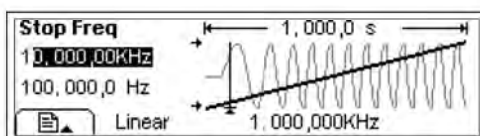


Рисунок 3-11 Пример свип-генерации с линейной разверткой

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 сигнала путём установки значения центральной частоты на уровне 5,050 кГц и диапазона в 9,900 кГц.

Пример 11: Генерирование пачки

Как генерировать пачку из 3 циклов, с периодом 10 мс, фазой 0° и задержкой 200 мкс.

Последовательность действий:

1. Выбор формы сигнала.

Нажмите кнопку **Square** и выберите прямоугольный сигнал. Источником сигнала по умолчанию является внутренний источник.

2. Установка частоты, амплитуды и смещения.

Используйте значения по умолчанию, все параметры можно посмотреть в графическом режиме дисплея.

3. Установка режима генерирования пачки.

Нажмите кнопку **Burst** → **NCycle** и выберите режим генерации пачки из N циклов.

4. Установка периода генерирования пачки.

Нажмите кнопку **Period**, введите «10» с клавиатуры и в качестве единицы измерения выберите «мс». Значение периода установлено на 10 мс.

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 в пачке.

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

7. Установка задержки.

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

Теперь прибор производит сигнал пачек с заданным количеством периодов, равным 3, и значением периода, равным 10 мс. Нажмите кнопку **View** при этом на дисплее генератора можно видеть следующее.

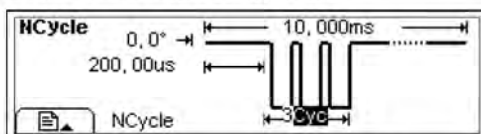


Рисунок 3-12 Пример генерации пачки

Двухканальный режим

Как получить одинаковый сигнал синуса в обоих каналах генератора CH1 и CH2, подключив генератор к осциллографу **RIGOL** и наблюдая форму выходного сигнала.

Последовательность действий:

1. С помощью кабелей BNC подключите выходы каналов CH1 и CH2 генератора к осциллографу и нажмите кнопки **Output**.
2. Аналогично "**Пример 1: Генерирование синусоидального сигнала**" установите параметры для обоих каналов, как показано на следующем рисунке.



Рисунок 3-13 Настройки одинакового сигнала синуса в обоих каналах генератора CH1 и CH2

3. Нажмите кнопку **AligPha**, отрегулируйте осциллограф, используя режимы X-T и X-Y, получите изображение сигналов, как показано на рис. 3-14 и 3-15.

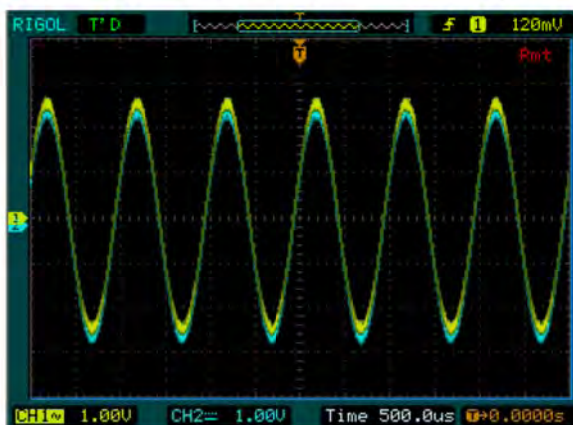


Рисунок 3-14 Проверка идентичности сигналов
Нет фазового сдвига, имеется полное наложение изображений сигналов



Рисунок 3-15 Проверка идентичности сигналов по Лиссажу

Нет фазового сдвига, фигура Лиссажу в виде прямой линии.

Теперь нажмите кнопки **Utility** → **Coupling** → **Switch** → “**Coupling On**” → **PhaDev**. С помощью цифровой клавиатуры введите «90» с клавиатуры и в качестве единицы измерения выберите «°». Нажмите кнопку **AligPha**, показанную на рис. 3-13, и наблюдайте на экране осциллографа следующую картину.

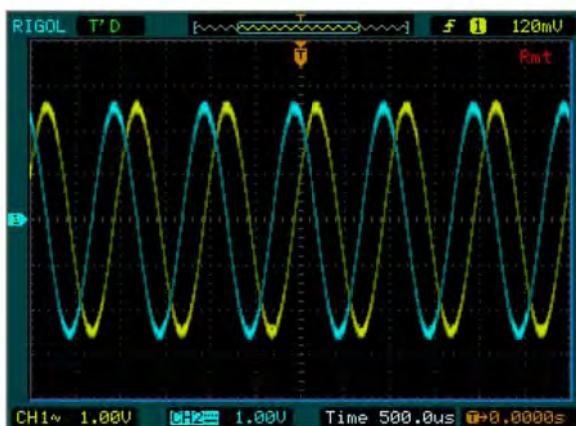


Рисунок 3-16 Сигналы каналов имеют сдвиг фазы 90°

Сдвиг фазы 90°, изображений сигналов не перекрывается.



Рисунок 3-17 Сигналы каналов имеют сдвиг фазы 90° (фигура Лиссажу)
Сдвиг фазы 90° , фигура Лиссажу в виде окружности.

Пример установки связи каналов

Выберите канал CH1 в качестве базового, установите сдвиг фаз 10° и получите изображение сигналов на экране осциллографа перед установкой связи каналов.

Последовательность действий:

1. Установите для канала CH1 следующие параметры: форма сигнала – синус, частота 1 кГц, амплитуда 5 В_{пик-пик}, смещением 0 В_{пост.тока} и фазой 0° .

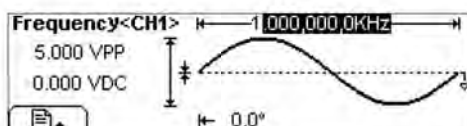


Рисунок 3-18 Настройки канала CH1

2. Установите для канала CH2 следующие параметры: форма сигнала – пилообразный, частота 1.5 кГц, амплитуда 5 В_{пик-пик}, смещением 0 В_{пост.тока} и фазой 0° .

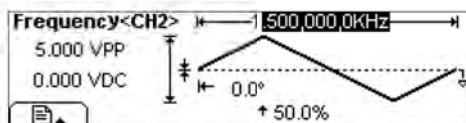


Рисунок 3-19 Настройки канала CH2

3. Нажмите кнопки **Utility** → **Coupling** → **Switch** → **"Coupling On"** для установки связи каналов.
4. Нажмите кнопки **BaseCH** → **"Channel_1"** для выбора базовым канала CH1.
5. Нажмите кнопку **PhaDev**. С помощью цифровой клавиатуры введите «10» с клавиатуры и в качестве единицы измерения выберите «°».
6. Нажмите кнопку **↵** для сохранения и выхода из меню связи каналов. С помощью кнопки **View** установите графический режим дисплея, чтобы визуально убедиться в изменение фазы канала CH2 до 10°.

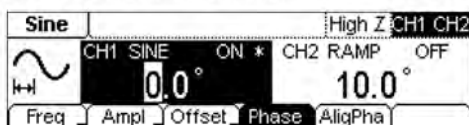


Рисунок 3-20 Интерфейс связи канала

7. Как показано на рисунке выше в зоне отображения параметров базового канала CH1 над пунктом меню **Phase** имеется символ "*", указывающий на изменение фазы канала CH2 в соответствии с каналом CH1.
8. Как показано на следующем рисунке при изменении фазы канала CH1 с помощью регулятора фазы канала CH2 будет изменяться автоматически, при этом разность фаз будет оставаться всегда 10°.



Рисунок 3-21 Пункт меню Phase связи каналов

9. Связь каналов по частоте устанавливается аналогичным образом.

Пример копирования настроек каналов

Скопируйте настройки канала CH1 для канала CH2.

Последовательность действий:

1. Установите для канала CH1 следующие параметры: форма сигнала – синус, частота 1 кГц, амплитуда 5 В_{пик-пик}, смещением 0 В_{пост.тока} и фазой 10°.

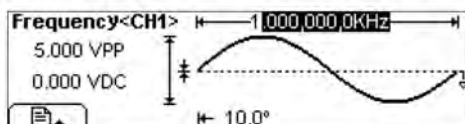


Рисунок 3-22 Настройки канала CH1

2. Установите для канала CH2 следующие параметры: форма сигнала – пилообразный, частота 1.5 кГц, амплитуда 5 В_{пик-пик}, смещением 0 В_{пост.тока} и фазой 0°.

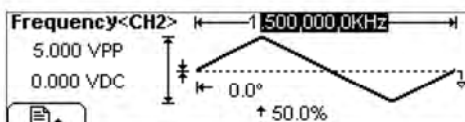


Рисунок 3-23 Настройки канала CH2

3. Нажмите кнопки **Utility** → **Coupling** → **Switch** → “**Coupling On**” → **CopyCH** → **1=2** → **Confirm** → **↕**. Настройки канала CH1 будут скопированы для канала CH2.

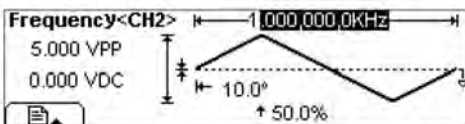


Рисунок 3-24 Настройки канала CH2 после копирования

Замечание: копирование ограничивается отображаемыми параметрами (подробнее см. в разделе “Копирование канала”).

Пример использования частотомера

Используйте частотомер для измерения выходного сигнала канала CH1.

Последовательность действий:

1. Нажмите кнопки **Utility** → **Count** для включения режима измерения частотомером. При этом выход канала CH2 будет автоматически отключен.
2. С помощью кабеля BNC подключите выход канала CH1 к входу частотомера (CH2) и нажмите кнопку **Output** канала CH1.
3. Настройки частотомера

(1). Автоматический режим измерения

Нажмите кнопку **Auto**, при этом режиме частотомер включает режим связи входа – закрытый вход (AC), автоматически настраивает уровень запуска и чувствительность для получения стабильного показания.

(2). Ручной режим измерения

- Настройка режима связи входа
Нажмите кнопки **Setup** → **AC/DC** → **AC** для включения режима связи входа – закрытый вход (AC).
- Настройка чувствительности
Нажмите кнопки **Setup** → **Sens** → **Medium**.
- Настройка уровня запуска
Нажмите кнопки **Setup** → **TrigLev** и с помощью кнопок направления и круглой ручки-регулятора установите уровень запуска "62.0", что соответствует 0.72 В.
- Настройка ФВЧ (включение/выключения)
С помощью кнопки **Setup** → **HFROn/Off** выберите "HFROff".

После выполнения настройки частотомер измерит согласно им сигнал. При необходимости повторите вышеописанные шаги до получения устойчивого показания.

4. Наблюдение результата

- (1). При настройках по умолчанию результатом измерения является значение частоты, как показано на следующем рисунке.

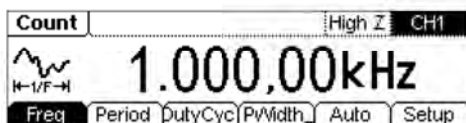


Рисунок 3-25 Отображение результата измерения частоты

- (2). Нажмите кнопку **Period** для отображения периода, как показано на следующем рисунке.

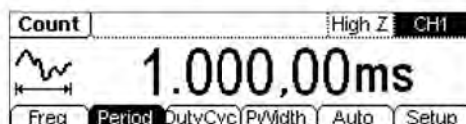


Рисунок 3-26 Отображение результата измерения периода

- (3). Нажмите кнопку **DutyCyc** для отображения коэффициента заполнения, как показано на следующем рисунке.

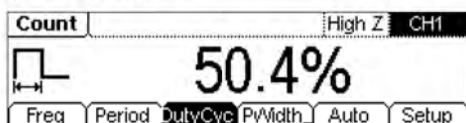


Рисунок 3-27 Отображение результата измерения коэффициента заполнения

- (4). Нажмите кнопку **PvWidth** для отображения длительности положительного импульса, как показано на следующем рисунке.

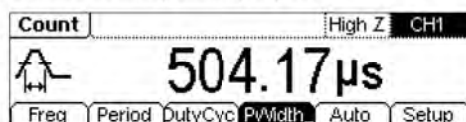


Рисунок 3-28 Отображение результата измерения длительности положительного импульса

- (5). Нажмите кнопку **NvWidth** для отображения длительности отрицательного импульса, как показано на следующем рисунке.



Рисунок 3-29 Отображение результата измерения длительности отрицательного импульса

Глава 4 Диагностика и устранение неполадок

В этой главе изложены следующие темы:

- Системные сообщения
 - Общие сообщения
 - Сообщения об ошибке
 - Сообщение о перегрузке
- Устранение неполадок

Системные сообщения

Общие сообщения

Need Help? Press and hold down any key.

Нуждается 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 самодиагностики, выводится сообщение с просьбой подождать некоторое время для завершения операции.

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

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

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.

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 формы в буфере.

Если в буфере не записано произвольных волн, а пользователь пытается сохранить конфигурацию произвольной формы 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 сигнала.

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 сигнала имеет больше чем 524.288 т., система регулирует количество до 524.288 точек автоматически.

Сообщения об ошибке

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 сигнала.

Burst count reduced. *

Сокращение количества циклов в пакете.

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

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 сигнала произвольной формы.

Максимальная частота для сигнала 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 формы.

Максимальная частота для импульсной формы 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 формы.

Максимальная частота для пилообразной формы 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 формы 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 формы 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.**

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

Duty cycle is limited at a higher frequency.**Коэффициент заполнения периода ограничен наивысшей частотой.**

Если установлена прямоугольная форма сигнала 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.

Сообщение о перегрузке

Sine Wave frequency upper limit = 120 МГц

Синусоидальная волна: верхний предел частоты = 120 МГц

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

Sine Wave frequency lower limit= 1 μ Hz

Синусоидальная волна: нижний предел частоты = 1 мкГц

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

Square Wave frequency lower limit = 1 μ Hz

Прямоугольная волна: нижний предел частоты = 1 мкГц

Нижний предел частоты прямоугольной формы = 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 формы = 1 МГц. Если заданная частота выше 1 МГц, система регулирует частоту до 1 МГц автоматически.

Ramp Wave frequency lower limit = 1 μHz

Пилообразная волна: нижний предел частоты = 1 мкГц

Нижний предел частоты пилообразной формы = 1 мкГц. 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 = 50 МГц

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

Pulse Wave frequency lower limit = 1 μHz

Импульсная волна: нижний предел частоты = 1 мкГц

Нижний предел частоты импульсной формы = 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 формы = 25 МГц. Если заданная частота выше 25 МГц, система регулирует частоту до 25 МГц автоматически.

Arb Wave frequency lower limit = 1 μHz

Произвольная волна: нижний предел частоты = 1 мкГц

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

Sine Wave period upper limit = 1 Ms

Синусоидальная волна: верхняя граница периода = 1 Мс

Верхняя граница периода синусоидальной формы = 1 Мс. Если заданный период выше 1 Мс, 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 формы = 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 формы = 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 формы = 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 Мс .**

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

Ramp Wave period lower limit = 1µs .**Пилообразная волна: нижняя граница периода = 1 мкс .**

Нижняя граница периода пилообразной формы = 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 = 2 Кс .**

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

Pulse Wave period lower limit = 20 ns .**Импульсная волна: нижняя граница периода = 20 нс .**

Нижняя граница периода импульсной формы = 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 = 1 Мс**

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

Arb Wave period lower limit = 40 us .**Произвольная волна: нижняя граница периода = 40 мкс**

Нижняя граница периода произвольной формы = 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 сигнала 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 сигнала 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 сигнала 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 сигнала 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 сигнала 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 сигнала 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.

Частота несущей всегда должна быть выше или равна девияции частоты.

Frequency Deviation lower limit = 5.0 HZ.

Минимальная девияция частоты = 5, 0 Гц.

Минимальная девияция частоты = 5, 0 Гц. Если заданная девияция 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 девияция и частоты несущей не могут превышать максимума.

Сумма частоты несущей и девияции 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 2мГц 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 μ Hz

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 μ 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 μ Hz**Минимальная центральная частота = 1 мкГц**

Минимальная центральная частота = 1 мкГц. Если заданная центральная частота ниже 1мкГц, 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 = 24.999.998МГц.

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 = $10\text{ k}\Omega$

Максимальное входное сопротивление нагрузки = $10\text{ k}\Omega$

Максимальное входное сопротивление нагрузки = $10\text{ k}\Omega$. Если заданное входное сопротивление нагрузки выше $10\text{ k}\Omega$, система регулирует до $10\text{ k}\Omega$ автоматически.

Load Impedance lower limit = $1\ \Omega$

Минимальное входное сопротивление нагрузки = $1\ \Omega$

Минимальное входное сопротивление нагрузки = $1\ \Omega$. Если заданное входное сопротивление нагрузки ниже $1\ \Omega$, система регулирует до $1\ \Omega$ 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 = $-360, 0^{\circ}$.

Минимальная стартовая фаза = $-360, 0^{\circ}$. Если заданная стартовая фаза ниже $-360, 0^{\circ}$, система регулирует до $-360, 0^{\circ}$ автоматически.

(- данным знаком обозначены параметры, содержание которых различно относительно установок)**

Устранение неполадок

1. Темный экран (нет изображения) после включения питания:

(1) Проверьте, правильно ли подключено питание.

- (2) Проверьте, включен ли выключатель питания.
- (3) Перезагрузите прибор после выполнения описанных выше шагов.
- (4) Если прибор не работает корректно, обратитесь в службу поддержки

RIGOL.

2. Настройки выполнены верно, но генерируемый сигнал отсутствует:

- (1) Проверьте, правильно ли подключен сигнальный провод к выходу генератора.
- (2) Проверьте BNS-разъем.
- (3) Проверьте, нажата ли кнопка **Output**.
- (4) В меню **PowOn** выберите установку **Latest**, после того как все описанные выше шаги были выполнены. Перезапустите прибор.

Глава 5 Технические данные

Все технические характеристики применимы к двухканальным генераторам сигналов задаваемой/произвольной формы серии DG1000 за исключением специально оговоренных случаев. Все характеристики, за исключением случаев, помеченных как «типовое», гарантируются при обязательном выполнении следующих условий:

- предварительный прогрев прибора в течение 30 минут в пределах указанной рабочей температуры (18~28 °C);
- выполнена процедура самокалибровки и температура после ее выполнения не изменялась больше 5 °C.

Технические характеристики

Частота		
Формы сигнала	синус, меандр, пилообразный, треугольный, импульсный, шумовой, произвольной формы	
	DG1022	DG1022A
Синус	1 мГц ~ 20 МГц	1 мГц ~ 25 МГц
Меандр	1 мГц ~ 5 МГц	1 мГц ~ 5 МГц
Пилообразный, треугольный	1 мГц ~ 150 кГц	1 мГц ~ 500 кГц
Импульсный	500 мГц ~ 3 МГц	500 мГц ~ 5 МГц
Шумовой	5 МГц (-3 дБ)	5 МГц (-3 дБ)
Произвольной формы	1 мГц ~ 5 МГц	1 мГц ~ 5 МГц
Разрешение	1 мГц	
Погрешность	$\pm 50 \text{ млн}^{-1}$ за 90 дней	
	$\pm 100 \text{ млн}^{-1}$ за 1 год	
	18 ~ 28 °C	
Температурный коэф.	< 5 $\text{млн}^{-1} / ^\circ\text{C}$	

Чистота спектра синусоидального сигнала				
Гармонические искажения	CH1		CH2	
	$\leq 1 \text{ В}$ (размах)	$> 1 \text{ В}$ (размах)	$\leq 1 \text{ В}$ (размах)	$> 1 \text{ В}$ (размах)
постоянный ток - 1 МГц	-45 дБн	-45 дБн	-45 дБн	-45 дБн
1 - 5 МГц	-45 дБн	-40 дБн	-45 дБн	-40 дБн

RIGOL

5 - 20 МГц	-45 дБн	-35 дБн	-45 дБн	-35 дБн
Суммарные гармонические искажения	постоянный ток - 20 кГц, 1 В (размах) < 0.2 %			
Случайные (негармонические) искажения	постоянный ток - 1 МГц < -70 дБн 1 МГц - 10 МГц < -70 дБн + 6 дБ/октава			
Фазовый шум	-108 дБн / Гц , при сдвиге 10 кГц (типовое)			

Меандр

Длительность фронта/среза	< 20 нс (10 – 90 %), (типовое, 1 кГц, 1 В (размах))		
Выброс	< 5% (типовое, 1 кГц 1Vpp)		
Коэффициент заполнения	1 мкГц - 3 МГц	20 – 80 %	
больше 3 до 4 МГц	40 – 60 %		
больше 4 до 5 МГц	50 %		
Асимметрия (коэфф. заполнения меньше 50 %)	1 % от периода + 20 нс (типовое, 1 кГц, 1 В (размах))		
Отклонение фазы	6 нс + 0.1 % от периода (типовое, 1 кГц, 1 В (размах))		

Пилообразный, треугольный импульс

Линейность	< 0.1% размаха (типовое, 1 кГц, 1 В (размах), симметрия 100 %)
Симметрия	0 – 100 %

Прямоугольный импульс

Длительность импульса	2000 с (макс. период); 8 нс (мин. период); разрешение 1 нс
Выброс	< 5 %
Отклонение фазы	6 нс + 100 млн ⁻¹ периода

Сигнал произвольной формы

	CH1	CH2
Длительность записи	4 тыс. точек	1 тыс. точек
Разрешение по амплитуде	14 бит (включая знак)	10 бит (включая знак)
Частота дискретизации	100 Мвыбор/с	

Мин. длительность фронта/среза (типичное)	35 нс
Отклонение фазы (среднеквадратическое, типичное)	6 нс + 30 млн ⁻¹
Объем энергонезав. памяти	10 форм сигнала

Выходы				
	DG1022		DG1022A	
	CH1	CH2	CH1	CH2
Амплитуда (50 Ом)	2 мВ _{размах} ~ 10 В _{размах}	2 мВ _{размах} ~ 3 В _{размах}	≤20 МГц: 2 мВ _{размах} ~ 10 В _{размах} ; >20 МГц: 2 мВ _{размах} ~ 5 В _{размах}	2 мВ _{размах} ~ 3 В _{размах}
Погрешность амплитуды (1 кГц, синус) ^[1]	±(2 % установ. знач. + 2 мВ _{размах})			
Неравномерность амплитуды (1 кГц, 5 В _{размах} , синус) ^[1]	<100 кГц 0.1 дБ		<100 кГц 0.1 дБ	
	100 кГц ~ 5 МГц 0.15 дБ		100 кГц ~ 5 МГц 0.15 дБ	
	5 МГц ~ 20 МГц 0.3 дБ		5 МГц ~ 25 МГц 0.3 дБ	

Постоянное смещение		
	CH1	CH2
Диапазон смещения	5 В (50 Ом) 10 В (высокое сопротивление)	1.5 В (50 Ом) 3 В (высокое сопротивление)
Погрешность	± (2% смещение + 2 мВ)	

Выход каналов		
	CH1	CH2
Импеданс	50 Ом (типичное)	50 Ом (типичное)
Защита ^[2]	от короткого замыкания; реле перегрузки	от короткого замыкания

	автоматически отключает выход канала	
--	--	--

Амплитудная модуляция (AM) (только CH1)		
Форма несущей	синус, меандр, пилообразная, произвольной формы (кроме постоянного тока (DC))	
Источник сигнала	внутренний/внешний	
Модулирующий сигнал	синус, меандр, нарастающая пилообразная, спадающая пилообразная, треугольная, шум, произвольной формы (2 МГц - 20 кГц)	
Глубина	0 ~ 120 %	
Частотная модуляция (FM) (только CH1)		
Форма несущей	синус, меандр, пилообразная, произвольной формы (кроме постоянного тока (DC))	
Источник сигнала	внутренний/внешний	
Модулирующий сигнал	синус, меандр, нарастающая пилообразная, спадающая пилообразная, треугольная, шум, произвольной формы (2 МГц - 20 кГц)	
Девияция частоты	DC ~ 10 МГц	
Фазовая модуляция (PM) (только CH1)		
Форма несущей	синус, меандр, пилообразная, произвольной формы (кроме постоянного тока (DC))	
Источник сигнала	внутренний/внешний	
Модулирующий сигнал	синус, меандр, нарастающая пилообразная, спадающая пилообразная, треугольная, шум, произвольной формы (2 МГц - 20 кГц)	
Девияция фазы	0 - 360°	
Частотная манипуляция (FSK) (только CH1)		
Форма несущей	синус, меандр, пилообразная, произвольной формы (кроме постоянного тока (DC))	
Источник сигнала	внутренний/внешний	
Модулирующий сигнал	меандр, коэфф. заполнения 50 % (2 МГц - 50 кГц)	

Свип-генератор (только CH1)		
Форма несущей	синус, меандр, пилообразная, произвольной	

	формы (кроме постоянного тока (DC))
Тип	линейная или логарифмическая развертка
Направление	вверх или вниз
Длительность развертки	от 1 мс до 500 с \pm 0.1 %
Источник	внутренний/внешний/ручной

Генерация пачки (только CH1)

Форма сигнала	синус, меандр, пилообразная, импульсная, шумовая, произвольной формы (кроме постоянного тока (DC))
Типы	с количеством циклов сигнала равным N (1 - 50'000 циклов), неограниченный, стробированный
Начальная фаза	от -180° до +180°
Внутренний период следования	от 1 мкс до 500 с \pm 0.1 %
Источник стробирования	внешний запуск
Источник запуска	внутренний/внешний/ручной

Разъемы задней панели^[3]

Вход внешн. модулирующего сигнала	\pm 5 В (размах) для 100 % модуляции входной импеданс 5 кОм
Вход внешн. запуска	TTL-совместимый

Вход сигнала запуска

Уровень сигнала	TTL-совместимый
Перепад запуска	фронт или срез (по выбору)
Длительность импульса	> 100 нс
Выходной импеданс	> 10 кОм, открытый вход (DC)
Запаздывание	свип-генератор: <500 мкс (типичное)
	генерация пачки: <500 нс (типичное)

Выход сигнала запуска

Уровень сигнала	TTL-совместимый, >1 кОм
Длительность импульса	> 400 нс (типичное)
Выходной импеданс	50 Ом (типичное)

Максимальная частота	1 МГц
----------------------	-------

Выход синхронизации (только CH1)	
Уровень сигнала	TTL-совместимый, >1 кОм
Длительность импульса	>50 нс (типовое)
Выходной импеданс	50 Ом (типовое)
Максимальная частота	2 МГц

Характеристики частотомера			
Функции измерения	частота, период, длительность положительного/отрицательного импульса, коэффициент заполнения		
Диапазон частот	единственный канал: 100 мГц ~ 200 МГц		
Разрешение для частоты	6 цифр/с		
Диапазон напряжения и чувствительность (немодулированный сигнал)			
Автоматический выбор	1 Гц ~ 200 МГц	200 мВ _{размах} ~ 5 В _{размах}	
Ручной выбор	DC	Диапазон смещения	±1.5 В _{постоянный ток}
		100 мГц~100 МГц	от 20 мВ _{размах} до ±5 В (постоянное + переменное)
		100 МГц~200 МГц	от 40 мВ _{размах} до ±5 В (постоянное + переменное)
	AC	1 Hz~100 МГц	от 50 мВ _{размах} до ±5 В _{размах}
		100 МГц~200 МГц	от 100 мВ _{размах} до ±5 В _{размах}
Измерение длительности импульса, коэффициента заполнения	1 Hz~10 МГц (100 мВ _{размах} ~ 10 В _{размах})		
	импеданс входа	1 МОм	
	режим связи	закрытый вход (AC), открытый вход (DC)	
	ФВЧ	фильтрация ВЧ шума, отключаемый	
	чувствительность	низкая, средняя, высокая	
Режим запуска	выбор уровня	вручную/автоматический	

	запуска	
	диапазон уровня запуска	$\pm 3 \text{ В (0.1 – 100 \%)}$
	разрешение	6 мВ

Замечания:

[1] При отклонении от указанного допускается незначительное отклонение характеристик.

[2] При нормальной температуре допускается короткое замыкание не дольше получаса.

● Выход CH1 имеет защиту от перенапряжения. При подключении к внешним цепям между напряжением $U_{\text{вых}}$ генератора и напряжением $U_{\text{вх}}$, поступающим от внешней цепи должны выполняться следующие соотношения:

при $U_{\text{вых}} \leq 1 \text{ В}$ (постоянный ток) диапазон защиты от $U_{\text{вх}} \pm 6.5 \text{ В}$;

при $U_{\text{вых}} > 1 \text{ В}$ диапазон защиты от $U_{\text{вх}} \pm 12.5 \text{ В}$,

где $U_{\text{вых}} = \text{амплитуда}/2 + |\text{смещение}|$, амплитуда и смещение – это параметры выходного сигнала генератора.

Генератор автоматически отключит выход, если $U_{\text{вх}}$ превысит указанные диапазоны.

● Напряжение, подаваемое на разъем CH2, должно быть в пределах $\pm 3 \text{ В}$.

[3] Внешнее входное напряжение должно быть в пределах $\pm 5 \text{ В}$, иначе генератор может быть поврежден.

Общетехнические характеристики

Дисплей	
Тип	монохромный, жидкокристаллический
Разрешение	256 (горизонталь) x 64 (вертикаль)
Градации серого	4 уровня градации
Контрастность (типовое)	150:1
Яркость (типовое)	300 нит

Питание	
Параметры сети	100 ~ 240 ВА, 45 ~ 440 Гц, КАТ. II
Потребляемая мощность	менее 40 Вт
Предохранитель	2 А, тип Т, 250 В

Условия внешней среды	
Диапазон температуры	эксплуатации: 10 ~ +40 °С
	без эксплуатации: -20 ~ +60 °С
Охлаждение	естественное
Диапазон отн. влажности	≤ 90 % до +35 °С
	≤ 60 %, +35 °С ~ +40 °С
Пределы высоты	эксплуатации: 3'000 м
	без эксплуатации: 15'000 м

Физические характеристики прибора		
Габариты	ширина	232 мм
	высота	108 мм
	глубина	288 мм
Масса	без упаковки	2.65 кг
	с упаковкой	4 кг

IP защита
IP2X

Интервал между калибровками
один год (рекомендуемый)

Глава 6 Приложения

Приложение А. Принадлежности и дополнительное оборудование

Стандартное оборудование

- Шнур питания, соответствующий стандарту страны эксплуатации прибора
- Руководство по быстрому вводу в эксплуатацию
- Диск CD (Руководство по эксплуатации)

-

Дополнительные принадлежности

- Кабель BNC
- Кабель BNC – зажимы "крокодил"
- Кабель USB
- Аттенюатор 40 дБ
- Усилитель мощности

-

Для приобретения любых принадлежностей (стандартных или дополнительных) обратитесь к региональному дистрибьютору **RIGOL**.

Приложение Б. Гарантийные обязательства

Компания **RIGOL** в течение гарантийного периода ручается за отсутствие дефектов изготовления или материалов у основной продукции и принадлежностей. Если будет доказано наличие дефектов в указанный период, компания **RIGOL** гарантирует бесплатную замену или ремонт дефектного изделия.

При необходимости ремонта обратитесь в ближайшее торговое или сервисное представительство компании **RIGOL**.

Компания **RIGOL** не берет на себя каких-либо гарантийных обязательств, кроме описанных в этой выдержке или в полном тексте гарантийного обязательства. Компания **RIGOL** не берет на себя каких-либо обязательств, связанных с товарным спросом или пригодностью изделий для специфических целей.

Ни в коем случае компания **RIGOL** не несет ответственность за косвенные, случайные или являющиеся результатом предыдущих убытки.

Приложение В. Общее обслуживание и чистка прибора

Общее обслуживание

Не храните и оставляйте прибор длительное время под воздействием прямых солнечных лучей.



ВНИМАНИЕ!

Во избежание повреждения не допускается воздействие на прибор едких жидкостей.

Чистка

Производите чистку прибора регулярно в зависимости от условий эксплуатации. Чистку внешней поверхности выполните следующим образом.

1. Отключите прибор от всех источников питания и сигналов.
2. Удалите пыль с поверхности прибора безворсовой тканью (допускается увлажнить ткань мягким моющим средством и водой). Остерегайтесь царапин прозрачного пластика покрытия дисплея.



ОСТОРОЖНО!

Во избежание электрошока в результате короткого замыкания убедитесь, что прибор полностью просох перед подключением его к источнику питания.
