Генераторы сигнала OWON серия XDG3000

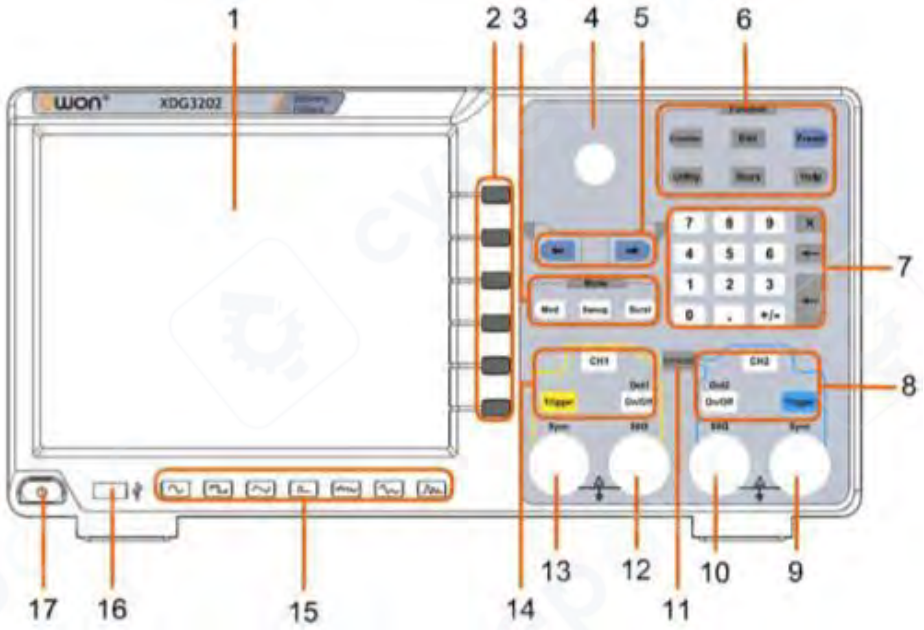
Руководство пользователя

Содержание

1 Быстрый старт 3
1.1 Передняя панель 3
1.2 Передняя панель 5
1.3 Включение питания 6
1.4 Пользовательский интерфейс 7
1.5 Использование встроенной справки 8
2 Работа с панелью управления 8
2.1 Настройка каналов 8
2.1.1 Выбор канала для конфигурации 8
2.1.2 Включение/выключение выхода канала 8
2.1.3 Копирование каналов 8
2.2 Настройка сигналов 8
2.2.1 Вывод синусоидального сигнала 9
2.2.2 Вывод прямоугольного сигнала 11
2.2.3 Вывод пилообразного сигнала 12
2.2.4 Вывод импульсного сигнала 13
2.2.5 Вывод шумового сигнала 15
2.2.6 Вывод произвольного сигнала 16
2.2.7 Вывод гармонических сигналов 23
2.3 Вывод развертки частоты (Sweep) 24
2.4 Вывод пакетного режима (Burst) 25
2.5 Частотомер 28

1 Быстрый старт

1.1 Передняя панель

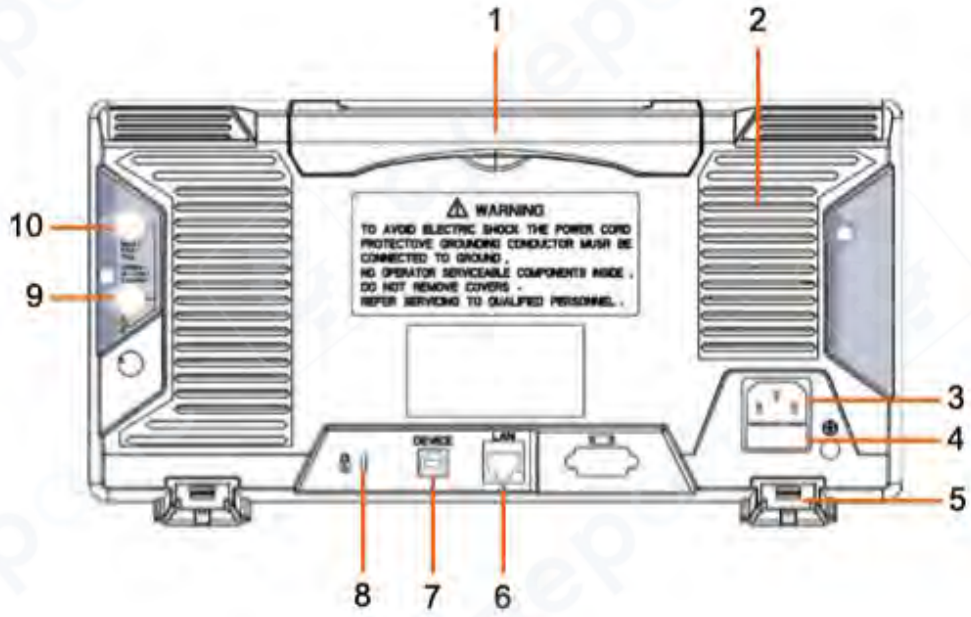


№	Элемент	Описание
1	Область дисплея	Отображение пользовательского интерфейса
2	Кнопки выбора меню	Включает 6 кнопок для выбора соответствующих программируемых клавиш меню
3	Область кнопок режимов	**Modulation** [Mod] (Модуляция): Вывод модулированного сигнала
		Sweep (Развертка): Сканирование синусоидального, прямоугольного, пилообразного или произвольного сигнала
		Burst (Пакетный режим): Пакет, который производит синусоидальный, прямоугольный, пилообразный, импульсный или произвольный сигнал
4	Ручка управления	Изменение текущего выбранного значения, также используется для выбора символов в экранной клавиатуре при вводе расположения файла или имени файла
5	Кнопки направления	Перемещение курсора выбранного параметра
6	Область функциональных кнопок	**Counter** (Частотомер): Вход в интерфейс частотомера
		Wave Edit [Edit] (Редактор сигналов): вход в интерфейс редактирования сигналов
		Preset (Предустановки): Вход в меню предустановок, установка параметров сброса или параметров включения; сохранение или чтение файлов настроек

		Utility (Утилиты): Настройка вспомогательных системных функций
		Store (Память): Сохранение/вызов данных произвольных сигналов
		Help (Справка): Для получения контекстной справки по любой кнопке передней панели или программируемой клавише меню, нажмите эту кнопку, а затем кнопку, для которой нужна справка
7	Цифровая клавиатура	Ввод параметров
8	Область кнопок CH2	**Кнопка CH2**: Вход в интерфейс сигналов и выбор канала CH2 (подсветка кнопки загорается). После выбора можно установить сигнал и параметры CH2
		Синяя кнопка Trigger: Кнопка ручного запуска CH2. В режиме развертки или пакетного режима, когда источник запуска выбран как "Manual" (Ручной), каждое нажатие этой кнопки инициирует запуск
		Кнопка On/Off: Включает или выключает выход канала CH2. При включенном выходе подсветка кнопки загорается
9	Разъем синхронизации CH2	Когда включена функция **Utility** → **CH1/2 Set** → **CH1 Sync**, этот разъем выводит синхросигнал, соответствующий текущей конфигурации CH2
10	Выходной разъем CH2	Выход сигнала CH2
11	Кнопка CH1⇌CH2	Отображение меню копирования каналов и меню синхронизации частоты, синхронизации амплитуды, выравнивания фаз и т.д.
12	Выходной разъем CH1	Выход сигнала CH1
13	Разъем синхронизации CH1	Когда включена функция **Utility** → **CH1/2 Set** → **CH1 Sync**, этот разъем выводит синхросигнал, соответствующий текущей конфигурации CH1
14	Область кнопок CH1	**Кнопка CH1**: Вход в интерфейс сигналов и выбор канала CH1 (подсветка кнопки загорается). После выбора можно установить сигнал и параметры CH1
		Желтая кнопка Trigger: Кнопка ручного запуска CH1. В режиме развертки или пакетного режима, когда источник запуска выбран как "Manual" (Ручной), каждое нажатие этой кнопки инициирует запуск
		Кнопка On/Off: Включает или выключает выход канала CH1. При включенном выходе подсветка кнопки загорается

15	Область выбора сигналов	Включает: синусоидальный прямоугольный пилообразный импульсный шумовой произвольный сигнал гармонические сигналы При выборе одного сигнала соответствующая подсветка загорается
16	USB интерфейс	Подключение к внешнему USB Host устройству, например, USB флеш-накопителю
17	Кнопка питания	Включение/выключение генератора сигналов

1.2 Передняя панель



№	Элемент	Описание
1	Выдвижная ручка	
2	Вентиляционные отверстия	
3	Разъем входа питания	Интерфейс входа питания переменного тока
4	Блок предохранителей	Место установки предохранителя
5	Опорная стойка	Наклон генератора сигналов для удобства работы
6	LAN интерфейс	Генератор сигналов подключается к локальной сети через этот интерфейс для дистанционного управления

7	USB Device интерфейс	Используется для подключения USB контроллера типа B. ПК может быть подключен для связи с генератором сигналов через программное обеспечение хост-компьютера
8	Отверстие для замка	Замок безопасности (приобретается отдельно) может использоваться для блокировки прибора в фиксированном положении для обеспечения безопасности прибора
9	Разъем 10MHz In/Out/Counter (Вход/выход опорной частоты/вход частотомера)	По умолчанию служит для приема входного сигнала частотомера. Используется для приема сигнала тактовой частоты 10 МГц, когда прибор настроен на внутренний источник тактовой частоты и **Utility** → **System** → **CLK output** включен; используется для приема внешнего сигнала тактовой частоты 10 МГц, когда прибор настроен на внешний источник тактовой частоты
10	Разъем Mod/FSK/Trig (модуляция/вход запуска)	При модуляции сигнала, выводе частотной развертки и пакетного режима, сигнал, поданный сюда, может использоваться как внешний источник
		Примечание: Если один канал включает AM, FM, PM, PWM или OSK, а другой канал включает ASK, FSK, PSK, развертку или пакетный режим, и оба канала настроены на внешний запуск, то канал, который устанавливает источник запуска, может быть установлен позже. С внешним запуском другой канал автоматически отменяет внешний запуск из-за различных типов внешних сигналов модуляции

1.3 Включение питания

(1) Подключите прибор к источнику питания переменного тока, используя шнур питания, поставляемый с аксессуарами

⚠ **Предупреждение:** Для предотвращения поражения электрическим током убедитесь, что прибор правильно заземлен.

(2) Нажмите кнопку питания на передней панели, и на экране отобразится экран загрузки.

1.4 Пользовательский интерфейс

1	Отображение имени и состояния канала
2	Текущий сигнал или текущий режим
3	Источник запуска
	Internal (Внутренний): внутренняя модуляция или внутренний источник запуска
	External (Внешний): внешняя модуляция или внешний источник запуска
	Manual (Ручной): ручной источник запуска
4	Нагрузка, High Z указывает высокое сопротивление
5	Этот значок горит при подключении к сети через LAN
6	Этот значок горит при подключении к USB Host через интерфейс USB DEVICE
7	Когда прибор обнаруживает USB флеш-накопитель, значок загорается
8	Имя текущего меню
9	Меню настроек текущего сигнала или режима
10	Краткая информация частотомера, отображает значение частоты, период и значение коэффициента заполнения
11	Отображение схемы текущего сигнала

12	Отображение текущей начальной фазы
13	Смещение/нижний уровень, в зависимости от выделенного пункта меню справа
14	Амплитуда/верхний уровень, в зависимости от выделенного пункта меню справа
15	Частота/период, в зависимости от выделенного пункта меню справа

1.5 Использование встроенной справки

(1) Для получения справки по любой кнопке передней панели или программируемой клавише меню сначала нажмите функциональную кнопку Help на передней панели, затем нажмите кнопку, для которой нужна справка.

(2) Нажмите функциональную клавишу Help еще раз для выхода из интерфейса справки.

2 Работа с панелью управления

2.1 Настройка каналов

2.1.1 Выбор канала для конфигурации

Перед настройкой параметров сигнала необходимо выбрать канал, который вы хотите настроить. Нажмите **CH1** или **CH2** для выбора соответствующего канала, и соответствующая область канала в пользовательском интерфейсе подсветится.

2.1.2 Включение/выключение выхода канала

Нажмите кнопку **CH1** **On/Off** или **CH2** **On/Off** на передней панели для включения/выключения выхода соответствующего канала. При включенном выходе подсветка кнопки загорается.

2.1.3 Копирование каналов

Копирование каналов

(1) Нажмите **CH1⇌CH2** на передней панели для отображения меню копирования.

(2) Выберите программируемую клавишу **CH2 to CH1** или **CH1 to CH2** для копирования канала.

2.2 Настройка сигналов

Можно настраивать и выводить синусоидальные, прямоугольные, пилообразные, импульсные, шумовые, произвольные или гармонические сигналы.

Нажмите кнопку выбора сигнала на передней панели прибора: синусоидальный , прямоугольный , пилообразный , импульсный , шумовой , произвольный , гармонический , и войдите в соответствующий интерфейс настройки сигнала. Сигналы и параметры, которые можно установить различаются.

Примечание: Следующая настройка сигналов использует канал CH1 в качестве примера. Если необходимо настроить канал CH2, обратитесь к конкретным операциям канала CH1.

2.2.1 Вывод синусоидального сигнала

Нажмите кнопку синусоидального сигнала , на экране отобразится пользовательский интерфейс сигнала. В правой части экрана, можно установить параметры выходного сигнала.

Меню синусоидального сигнала включает: частота/период, амплитуда/верхний уровень, смещение/нижний уровень и начальная фаза. Меню может управляться кнопками выбора меню справа.

Пользовательский интерфейс синусоидального сигнала

Установка частоты/периода

Нажмите **CH1**, все текущие выбранные пункты меню CH1 подсвечиваются

Нажмите программируемую клавишу **Frequency/Period** [Частота/Период], текущий выбранный пункт меню подсвечивается, и соответствующий элемент параметра отображается в parameter 1 [параметре 1]. Нажмите программируемую клавишу **Frequency/Period** еще раз для переключения между частотой и периодом.

Существует два способа изменения значения выбранного параметра:

Поверните ручку для увеличения или уменьшения значения в позиции курсора. Нажмите клавиши со стрелками ←/→ для перемещения курсора влево или вправо.

Нажмите клавишу на **цифровой клавиатуре**, на экране появится поле ввода данных, введите желаемое значение. Нажмите программируемую клавишу **X** для удаления последней

цифры, нажмите программируемую клавишу ← для отмены ввода, и нажмите программируемую клавишу **Enter** для указания ввода единицы по умолчанию. Нажмите программируемые клавиши **MHz**, **kHz**, **Hz**, **mHz** для выбора единицы параметра. Нажмите программируемую клавишу **Cancel** для отмены текущего значения входного параметра.

Использование цифровой клавиатуры для установки частоты

Установка амплитуды

Нажмите программируемую клавишу **Amplitude/High Level** [Амплитуда/Верхний уровень] для подтверждения того, что пункт меню Amplitude выделен; если нет, нажмите кнопку **Ampl/High** для переключения на **Amplitude**. В parameter 2 рисунка выше значение параметра амплитуды отображается как мигающий курсор. Используйте **ручку** или **цифровую клавиатуру** для установки желаемого значения.

Установка смещения

Нажмите программируемую клавишу **Offset/Low Level** [Смещение/Нижний уровень] для подтверждения того, что пункт меню Offset выделен; если нет, нажмите клавишу **Offset/Low level** для переключения на Offset. В **parameter 3** рисунка выше значение параметра смещения отображается как мигающий курсор. Используйте **ручку** или **цифровую клавиатуру** для установки желаемого значения.

Установка верхнего уровня

Нажмите кнопку **Amplitude/High level** для подтверждения того, что пункт меню "High level" выделен; если нет, нажмите кнопку **Ampl/High level** для переключения на "High level". В

parameter 2 рисунка выше значение параметра верхнего уровня отображается как мигающий курсор. Используйте **ручку** или **цифровую клавиатуру** для установки желаемого значения.

Установка нижнего уровня

Нажмите кнопку **Off/Low level** для подтверждения того, что пункт меню "Low level" выделен; если нет, нажмите кнопку **Offset/Low level** для переключения на "Low level". В parameter 3 рисунка выше значение параметра нижнего уровня отображается как мигающий курсор. Используйте **ручку** или **цифровую клавиатуру** для установки желаемого значения.

Установка начальной фазы

Нажмите программируемую клавишу **Start Phase** [Начальная фаза] для подтверждения того, что пункт меню **Start Phase** выделен; если нет, нажмите клавишу **Start Phase**. В parameter 4 рисунка выше значение параметра начальной фазы отображается как мигающий курсор. Используйте **ручку** или **цифровую клавиатуру** для установки желаемого значения.

2.2.2 Вывод прямоугольного сигнала

Нажмите кнопку прямоугольного сигнала , на экране отобразится пользовательский интерфейс прямоугольного сигнала. Управляя меню прямоугольного сигнала в правой части экрана, можно установить параметры выходного сигнала прямоугольного сигнала.

Меню прямоугольного сигнала включает: частота/период, амплитуда/верхний уровень, смещение/нижний уровень, начальная фаза.

Для установки частоты/периода, амплитуды/верхнего уровня, смещения/нижнего уровня и начальной фазы, обратитесь к разделу «Вывод синусоидального сигнала».

Пользовательский интерфейс прямоугольного сигнала

2.2.3 Вывод пилообразного сигнала

Нажмите кнопку пилообразного сигнала , на экране отобразится пользовательский интерфейс пилообразного сигнала. Управляя меню пилообразного сигнала в правой части экрана, можно установить параметры выходного сигнала пилообразного сигнала.

Меню пилообразного сигнала включает: частота/период, амплитуда/верхний уровень, смещение/нижний уровень, симметрия.

Для установки частоты/периода, амплитуды/верхнего уровня, смещения/нижнего уровня и начальной фазы, обратитесь к разделу «Вывод синусоидального сигнала».

Пользовательский интерфейс пилообразного сигнала

Глоссарий

Симметрия: Устанавливает процент периода, в течение которого пилообразный сигнал нарастает.

Установка симметрии

(1) Нажмите программируемую клавишу **Symmetry** [Симметрия] для выбора пункта меню **Symmetry**. На рисунке параметр 1 показывает текущее значение симметрии;

(2) Используйте **ручку** для прямого изменения значения в **параметре 1**; или используйте цифровую клавиатуру для ввода значения, нажмите клавишу **%** или **Enter** для отображения симметричного значения ввода, нажмите программируемую клавишу **X** для удаления последней цифры, нажмите программируемую клавишу ← для отмены ввода, и нажмите программируемую клавишу **Enter** для указания ввода по умолчанию.

Установка симметрии пилообразного сигнала

2.2.4 Вывод импульсного сигнала

Нажмите кнопку импульсного сигнала , на экране отобразится пользовательский интерфейс. В правой части экрана, можно установить параметры выходного сигнала.

Меню импульсного сигнала включает: частота/период, амплитуда/верхний уровень, смещение/нижний уровень, начальная фаза, ширина импульса/коэффициент заполнения, время нарастания/время спада.

Для установки частоты/периода, амплитуды/верхнего уровня, смещения/нижнего уровня и начальной фазы, обратитесь к разделу "Вывод синусоидального сигнала".

Пользовательский интерфейс импульсного сигнала

Установка ширины импульса/коэффициента заполнения

Нажмите программируемую клавишу **Pulse Width/Duty Cycle** [Ширина импульса/Коэффициент заполнения] для выбора пункта меню **Pulse Width**. Как показано на рисунке ниже, параметр 1 отображает текущее значение ширины импульса. Нажмите кнопку **Pulse Width/Duty Cycle** для отображения коэффициента заполнения.

Установите значение параметра ширины импульса, используйте **ручку** для прямого изменения значения ширины импульса в параметре 1 рисунка ниже; или используйте **цифровую клавиатуру** для ввода значения, затем выберите желаемую единицу из правого меню, нажмите желаемую единицу (ks, s, ms, us, ns) или **Enter** для ввода значения; нажмите программируемую клавишу **X** для удаления последней цифры, нажмите программируемую клавишу ← для отмены ввода, и нажмите программируемую клавишу **Enter** для указания ввода по умолчанию.

Установите значение параметра коэффициента заполнения, используйте **ручку** для прямого изменения значения коэффициента заполнения; или используйте **цифровую клавиатуру** для ввода значения, затем нажмите **%** или **Enter** из правого меню для ввода требуемого значения; нажмите программируемую клавишу **X** для удаления последней цифры, нажмите программируемую клавишу ← для отмены ввода, нажмите программируемую клавишу **Enter** для указания ввода по умолчанию.

Установка ширины импульса

Установка времени нарастания/спада

Нажмите программируемую клавишу **Rise Time/Fall Time** [Время нарастания/Время спада] для выбора пункта меню "время нарастания/время спада", параметр 6 показывает текущее значение времени нарастания/спада; нажмите клавишу **Rise Time/Fall Time** для переключения между текущими отображаемыми значениями параметра.

Установите значение параметра времени нарастания/времени спада. Используйте **ручку** или используйте **цифровую клавиатуру** для ввода значения, затем выберите желаемую единицу из правого меню, нажмите желаемую единицу (ks, s, ms, us, ns) или **Enter** для ввода значения; нажмите программируемую клавишу **X** для удаления последней цифры, нажмите программируемую клавишу ← для отмены ввода, и нажмите программируемую клавишу **Enter** для указания ввода по умолчанию.

2.2.5 Вывод шумового сигнала

Шумовой сигнал, выводимый системой, представляет собой белый шум. Нажмите кнопку шумового сигнала , на экране отобразится пользовательский интерфейс. В правой части экрана, можно установить параметры выходного сигнала.

Шумовой сигнал не имеет параметров частоты и периода, полоса пропускания составляет 120 МГц гауссовского шума.

Меню шумовых сигналов включает: амплитуда/верхний уровень, смещение/нижний уровень.

Для установки амплитуды/верхнего уровня, смещения/нижнего уровня, обратитесь к разделу "Вывод синусоидального сигнала".

Пользовательский интерфейс шумового сигнала

2.2.6 Вывод произвольного сигнала

Нажмите кнопку произвольного сигнала , на экране отобразится пользовательский интерфейс. В правой части экрана, можно установить параметры выходного сигнала.

Меню произвольных сигналов включает: частота/период, амплитуда/верхний уровень, смещение/нижний уровень, начальная фаза, встроенный сигнал.

Для установки частоты/периода, амплитуды/верхнего уровня, смещения/нижнего уровня и начальной фазы, обратитесь к разделу "Вывод синусоидального сигнала".

Произвольные сигналы включают два типа произвольных сигналов: системные встроенные сигналы и пользовательские редактируемые сигналы.

Пользовательский интерфейс произвольного сигнала

Выбор встроенных сигналов

В систему встроено 152 типа сигналов, количество точек сигнала составляет 8192 точки, максимальная верхняя предельная частота составляет 15 МГц. Для выбора встроенного сигнала выполните следующие шаги:

(1) Нажмите кнопку произвольного сигнала , затем нажмите программируемую клавишу **Built-in Waveform**[Встроенный сигнал] для входа в меню выбора

(2) Выберите тип встроенного сигнала программируемыми клавишами **Common** [Общие], **Medical** [Медицинские], **Standard** [Стандартные], **Math** [Математические]

Нажмите **Next Menu** [Следующее меню] для выбора встроенного сигнала: **Trigonometric function**[Тригонометрическая функция], **Window function** [Оконная функция], **Engineering** [Инженерные], и **Segmentation modulation** [Сегментная модуляция].

Например, выберите **Math** [Математические] для входа в интерфейс, показанный ниже.

(3) Поверните ручку для выбора желаемого сигнала, например, выберите Airy. Нажмите программируемую клавишу OK для входа в функцию Airy.

Список встроенных сигналов:

Название	**Описание**
	Common [Общие]
DC	Постоянный ток
AbsSine	Абсолютный синус
AbsSineHalf	Абсолютный полусинус
AmpALT	Кривая колебания усиления
AttALT	Кривая колебания затухания
GaussPulse	Гауссов импульс
NegRamp	Отрицательный пилообразный сигнал
NPulse	Отрицательный импульс
PPulse	Положительный импульс
SineTra	Sine-Tra сигнал
SineVer	Sine-Ver сигнал
StairDn	Ступенчатый нисходящий
StairUP / UD	Ступенчатый восходящий/нисходящий
Trapezia	Трапецеидальный
	Medical [Медицинские]
Heart	Сердечный ритм

Cardiac	Кардиограмма
LFPulse	Сигнал низкочастотной импульсной электротерапии
Tens1	Сигнал нейроэлектрической стимулирующей терапии 1
Tens2	Сигнал нейроэлектрической стимулирующей терапии 2
Tens3	Сигнал нейроэлектрической стимулирующей терапии 3
EOG	Электроокулограмма
EEG	Электроэнцефалограмма
Pulseilogram	Обычная пульсовая кривая
ResSpeed	Обычная кривая скорости выдоха

Standard [Стандартные]

Ignition	Сигнал зажигания автомобильного двигателя внутреннего сгорания
TP2A	Автомобильные переходные процессы из-за индуктивности в проводке
ISP	Автомобильный пусковой профиль с колебаниями
VR	Профиль рабочего напряжения автомобиля при сбросе
TP1	Автомобильные переходные процессы из-за отключения питания
TP2B	Автомобильные переходные процессы из-за отключения пускового переключателя
P4	Профиль работы автомобиля во время запуска
TP5A	Автомобильные переходные процессы из-за отключения питания батареи
TP5B	Автомобильные переходные процессы из-за отключения питания батареи
SCR SCR	Карта температурного спекания
Surge	Сигнал скачка напряжения

Math [Математические]

Airy	Функция Эйри
Besselj	Функция Бесселя I типа
Bessely	Функция Бесселя II типа
Cauchy	Распределение Коши
X^3	Кубическая функция
Erf	Функция ошибок
Erfc	Дополнительная функция ошибок
ErfcInv	Обратная дополнительная функция ошибок

ErfInv	Обратная функция ошибок
Dirichlet	Функция Дирихле
ExpFall	Функция экспоненциального спада
ExpRise	Функция экспоненциального роста
Laguerre	Четыре полинома Лагерра
Laplace	Распределение Лапласа
Legend	Пять полиномов Лежандра
Gauss	Гауссово распределение, также известное как нормальное распределение
HaverSine	Полуположительная функция
Log	Логарифмическая функция по основанию 10
LogNormal	Логнормальное распределение
Lorentz	Функция Лоренца
Maxwell	Распределение Максвелла
Rayleigh	Распределение Рэлея
Versiera	Кривая язычка
Weibull	Распределение Вейбулла
Ln(x)	Натуральный логарифмический сигнал
X^2	Квадратичная функция
Round	Круглый сигнал
Chirp	Линейная частотная модуляция
Rhombus	Ромбовидный сигнал

Trigonometric function [Тригонометрическая функция]

CosH	Гиперболический косинус
Cot	Функция котангенса
CotH	Гиперболический котангенс
CotHCon	Вогнутый гиперболический котангенс
CotHPro	Выпуклый гиперболический котангенс
CscCon	Вогнутый косеканс
Csc	Косеканс
CscPro	Выпуклый косеканс
CscH	Гиперболический косеканс
CscHCon	Вогнутый гиперболический косеканс
CscHPro	Выпуклый гиперболический косеканс
RecipCon	Обратная функция вогнутости
RecipPro	Выпуклая обратная функция
SecCon	Вогнутый секанс

SecPro	Выпуклый секанс
SecH	Гиперболический секанс
Sinc	Функция Sinc
SinH	Гиперболический синус
Sqrt	Функция квадратного корня
Tan	Функция тангенса
TanH	Гиперболический тангенс
ACos	Обратная функция косинуса
ACosH	Обратная функция гиперболического косинуса
ACot	Обратная функция котангенса
ACotCon	Обратная функция котангенса
ACotPro	Выпуклая обратная функция котангенса
ACotH	Обратная функция гиперболического котангенса
ACotHCon	Обратная функция гиперболического котангенса
ACotHPro	Выпуклая обратная функция гиперболического котангенса
Acsc	Обратная функция косеканса
ACscCon	Вогнутая обратная функция косеканса
ACscPro	Выпуклая обратная функция косеканса
AcscH	Обратная функция гиперболического косеканса
ACscHCon	Обратная функция гиперболического котангенса
ACscHPro	Выпуклая обратная функция гиперболического косеканса
Asec	Обратная функция секанса
ASecCon	Обратная функция тангенса
ASecPro	Выпуклая функция арктангенса
ASecH	Обратная функция гиперболического секанса
ASin	Обратная функция синуса
ASinH	Обратная функция гиперболического синуса
ATan	Функция арктангенса
ATanH	Обратная функция гиперболического тангенса

Window Function [Оконная функция]

Bartlett	Окно Бартлетта
BarthannWin	Модифицированное окно Бартлетта
Blackman	Окно Блэкмана
BlackmanH	Окно BlackmanH
BohmanWin	Окно BohmanWin
Boxcar	Прямоугольное окно
ChebWin	Окно Чебышева

FlattopWin	Окно с плоской вершиной
Hamming	Окно Хэмминга
Hanning	Окно Ханнинга
Kaiser	Окно Кайзера
NuttallWin	Наименьшее четырехточечное окно Блэкмана-Харриса
ParzenWin	Окно Парзена
TaylorWin	Окно Тейлора
Triang	Треугольное окно, также называемое окном Фейера
TukeyWin	Окно Тьюки

Engineering Window [Инженерные окна]

Butterworth	Фильтр Баттерворта
Combin	Комбинированная функция
CPulse	C-импульсный сигнал
CWPulse	CW импульсный сигнал
RoundHalf	Полукруглый сигнал
BandLimited	Сигнал с ограниченной полосой
BlaseiWave	Кривая "время-скорость вибрации" взрывной вибрации
Chebyshev1	Фильтр Чебышева I типа
Chebyshev2	Фильтр Чебышева II типа
DampedOsc	Кривая "время-смещение" затухающих колебаний
DualTone	Двухтональный аудиосигнал
Gamma	Гамма-сигнал
GateVibar	Сигнал самовозбуждения затвора
LFMPulse	Chirp сигнал
MCNoise	Шум механического строительства
Discharge	Кривая разряда NiMH батареи
Quake	Сейсмическая волна
Radar	Радарный сигнал
Ripple	Пульсация
RoundsPM	RoundsPM сигнал
StepResp	Сигнал ступенчатого отклика
SwingOsc	Кривая "кинетическая энергия-время" колебательного движения
TV	ТВ сигнал
Voice	Голосовой сигнал

Segement Modulation [Сегментная модуляция]

AM	Синусоидальный сегментированный AM сигнал

FM	Синусоидальный сегментированный FM сигнал
PM	Синусоидальный сегментированный PM сигнал
PWM	Импульсный сегментированный PWM сигнал с широтно-импульсной модуляцией

2.2.7 Вывод гармонических сигналов

Нажмите кнопку гармонических сигналов для отображения пользовательского интерфейса. Вы можете установить параметры выходного сигнала гармонических сигналов, управляя меню гармонических сигналов в правой части экрана.

Меню гармонических сигналов включает: частота/период, амплитуда/верхний уровень, смещение/нижний уровень, начальная фаза, тип гармоник, порядок гармоник, порядковый номер, амплитуда гармоник, фаза гармоник.

Для установки частоты/периода, амплитуды/верхнего уровня, смещения/нижнего уровня и начальной фазы, обратитесь к разделу "Вывод синусоидального сигнала".

Обзор функции гармонических сигналов

Согласно теории преобразования Фурье, сигнал во временной области представляет собой суперпозицию серии синусоидальных волн, выраженную следующим уравнением:

$$f(t) = A_1 \sin(2\pi f_1 t + \phi_1) + A_2 \sin(2\pi f_2 t + \phi_2) + A_3 \sin(2\pi f_3 t + \phi_3) + ...$$

Обычно компонент частоты f_1 называется основной гармоникой, f_1 является основной частотой, A_1 - основной амплитудой, а ϕ_1 - основной фазой. Кроме того, частота каждого компонента обычно является целым кратным основной частоты, что называется гармоникой. Компонент, частота которого является нечетным кратным основной частоты, называется нечетной гармоникой, а компонент, частота которого является четным кратным основной частоты, называется четной гармоникой.

Данный источник сигналов может выводить до 16 порядков гармоник. После выбора CH1 или CH2 нажмите кнопку гармонических сигналов на передней панели для входа в меню настройки гармоник. Вы можете установить параметры основной гармоники, выбрать тип выходных гармоник, указать максимальное количество выходных гармоник, а также амплитуду и фазу каждой гармоники.

Выбор типа гармоник

Данный источник сигналов может выводить четные гармоники, нечетные гармоники, все гармоники или пользовательские гармоники. Войдите в меню настройки гармоник и нажмите программируемую клавишу **Harmonic Type** [Тип гармоник] для выбора желаемого типа гармоник.

Четные гармоники

Нажмите меню программируемой клавиши **Harmonic Type** [Тип гармоник] и прибор выводит основную и четные гармоники.

2.3 Вывод развертки частоты (Sweep)

В режиме развертки частота выводится от начальной частоты до конечной частоты согласно типу развертки, изменяя частоту в течение указанного времени развертки. Развертка может выполняться только с использованием синусоидальных, прямоугольных, пилообразных или произвольных сигналов.

Пользовательский интерфейс режима развертки

Шаги настройки режима развертки

(1) В интерфейсе синусоидального, прямоугольного, пилообразного или произвольного сигнала нажмите функциональную клавишу **Sweep** [Развертка] для входа в режим развертки.

(2) Нажмите , , , или для выбора сигнала развертки. Например, при выборе синусоидального сигнала нажмите для отображения сигнала развертки и параметров, и измените параметры. Подробности см. в разделе "Вывод синусоидального сигнала".

(3) Нажмите **Sweep Time** [Время развертки] для установки времени развертки, которое представляет собой количество секунд от начальной частоты до конечной частоты. Диапазон от 1 мс до 500 с.

(4) Нажмите программируемую клавишу **Linear Sweep/Logarithmic Scan** [Линейная развертка/Логарифмическая развертка] для переключения типа развертки. При выборе линейной развертки выходная частота изменяется линейно во время развертки; при выборе логарифмической развертки логарифм выходной частоты изменяется во время развертки.

(5) Нажмите программируемую клавишу **Start Frequency / Center Frequency** [Начальная частота / Центральная частота] для выбора начальной частоты или центральной частоты и установки соответствующего значения, как показано в Таблице ниже.

(6) Нажмите программируемую клавишу **End Frequency/Frequency Range** [Конечная частота/Диапазон частот] для выбора конечной частоты или диапазона частот и установки соответствующего значения. Подробности см. в Таблице ниже.

Тип сигнала	**Параметр**			
	Синусоидальный	**Прямоугольный**	**Пилообразный**	**Произвольный**
Минимальная начальная/конечная частота	1 мкГц			
Максимальная начальная/конечная частота	200 МГц	50 МГц	5 МГц	15 МГц (Встроенные сигналы) 50 МГц (Пользовательские сигналы)

(7) Нажмите программируемую клавишу **Trigger Source** [Источник запуска] для выбора источника запуска. **Internal** - внутренний источник сигнала; **External** - внешний источник разъема **Ext Trig/Burst/Fsk In** на задней панели. При внешнем источнике сигнала можно выбрать полярность как положительную/отрицательную (**Positive** : выбор для вывода сигнала запуска при нарастающем фронте; **Negative**: выбор для вывода сигнала запуска при спадающем фронте); **Manual** - выбор ручного запуска, каждое нажатие регулятора передней панели в интерфейсе развертки запускает одну развертку.

2.4 Вывод пакетного режима (Burst)

Нажмите функциональную клавишу **Burst** [Пакетный режим] для генерации пакетного выходного сигнала различных функций сигналов. Пакет может длиться определенное количество циклов сигнала (N-цикловые пакеты) или управляться внешним стробирующим сигналом (стробируемый пакет). Могут использоваться функции синусоидального, прямоугольного, пилообразного, импульсного или произвольного сигналов (эта функция недоступна для шумовых сигналов и гармоник).

Словарь терминов

Пакет (Burst): Набор импульсов, передаваемых вместе, называется "пакетом". В различных генераторах сигналов это обычно называется функцией BURST.

N-цикловый пакет: Содержит определенное количество циклов сигнала, каждый из которых инициируется событием запуска.

Стробируемый пакет: Использование внешних сигналов управления для контроля активности пакетных сигналов сигнала

Настройка N-циклового пакета

Пользовательский интерфейс N-циклового пакета

(1) В интерфейсе синусоидального, прямоугольного, пилообразного, импульсного или произвольного сигнала нажмите функциональную клавишу **Burst** [Пакетный режим].

(2) Нажмите , , или для выбора сигнала развертки. Например, при выборе синусоидального сигнала нажмите для отображения сигнала и параметров, и измените параметры. Подробности см. в разделе "Вывод синусоидального сигнала на стр. 9", затем нажмите кнопку для возврата в интерфейс пакетного режима.

Примечание: Перед настройкой параметров сигнала необходимо сначала выбрать канал, который вы хотите настроить. Нажмите CH1 или CH2 для выбора соответствующего канала, и соответствующая область канала в пользовательском интерфейсе будет подсвечена.

(3) Нажмите программируемую клавишу **N Cycle/Gate** [N циклов/Стробирование] для переключения в режим N циклов.

(4) Нажмите программируемую клавишу **Trigger Period** [Период запуска] для установки периода пакета, который может быть установлен от 10 нс до 500 с (Мин = Циклы × Период).

(5) Нажмите программируемую клавишу **Cycles/Infinite** [Циклы/Бесконечно] для установки количества циклов, которое является количеством циклов сигнала, выводимых для каждого N-циклового импульсного пакета. Диапазон от 1 до 50 000 циклов. При выборе **Infinite** [Бесконечно] выводится непрерывный сигнал до получения события запуска.

Примечание: В режиме пакетов верхний предел частоты несущей составляет половину максимальной частоты исходной несущей. Взяв синусоидальный сигнал в качестве примера,

максимальная частота несущей составляет 200 МГц. Нажмите кнопку для установки несущей на 200 МГц. Затем нажмите меню программируемой клавиши **Burst** [Пакетный режим], затем нажмите кнопку пакетного режима для отображения исходной частоты несущей до 100 МГц.

Предупреждение:

- При необходимости период пакета будет увеличен для размещения указанного количества циклов.
- Для пакетов с бесконечным счетом требуется внешний или ручной источник запуска для начала импульсного пакета (кроме внутреннего).

(6) Нажмите **Source** [Источник] для выбора источника. **Internal** [Внутренний] - внутренний источник сигнала; **External** [Внешний] - внешний источник разъема **Ext Trig/Burst/Fsk In** на задней панели. При внешнем источнике сигнала можно выбрать полярность как положительную/отрицательную (**Positive** [Положительная]: выбор сигнала запуска при нарастающем фронте; **Negative** [Отрицательная]: выбор для вывода сигнала запуска при спадающем фронте); **Manual** [Ручной] - выбор ручного запуска, в интерфейсе N-циклового пакета нажмите **Trigger** [Запуск] под текущим каналом передней панели для вывода пакета.

Настройка стробируемого пакета

Пользовательский интерфейс стробируемого пакета

(1) В интерфейсе синусоидального, прямоугольного, пилообразного, импульсного или произвольного сигнала нажмите функциональную клавишу **Burst** [Пакетный режим].

(2) Нажмите , , или для выбора сигнала развертки. Например, при выборе синусоидального сигнала нажмите для отображения сигнала и параметров, и измените параметры. Подробности см. в разделе "Вывод синусоидального сигнала на стр. 9".

Примечание: Перед настройкой параметров сигнала необходимо сначала выбрать канал, который вы хотите настроить. Нажмите CH1 или CH2 для выбора соответствующего канала, и соответствующая область канала в пользовательском интерфейсе будет подсвечена.

(3) Нажмите программируемую клавишу **N Cycle/Gate** [N циклов/Стробирование] для переключения в режим стробирования.

(4) Нажмите программируемую клавишу **Polarity** [Полярность] для выбора полярности стробирующего сигнала **Positive** [Положительная] или **Negative** [Отрицательная]. По умолчанию установлена положительная полярность. Полярность стробирования доступна только в режиме стробируемого пакета. Прибор выводит импульсный пакет, когда стробирующий сигнал на разъеме **[Ext Trig/Burst/Fsk In]** на задней панели находится в состоянии **High**[Высокий] или **Low** [Низкий].

2.5 Частотомер

Частотомер измеряет сигналы в диапазоне частот от 100 мГц до 200 МГц. Разъем **[10MHz In/Out/Counter]** на задней панели используется по умолчанию для приема входного сигнала частотомера. Частотомер работает с самого начала, если только разъем не настроен на внешний тактовый вход или тактовый выход.

(1) Нажмите функциональную клавишу **Counter** [Частотомер] на передней панели для входа в интерфейс частотомера.

(2) Подключите тестируемый сигнал к разъему **[10MHz In/Out/Counter]** на задней панели.

(3) Настройте частотомер:

- Нажмите программируемую клавишу **Coupling** [Связь] для переключения AC или DC для установки режима связи входного сигнала.
- Нажмите программируемую клавишу **Sensitivity** [Чувствительность] для переключения низкой, средней или высокой чувствительности.

Для сигналов малой амплитуды выбирается средняя или высокая чувствительность. Для низкочастотных сигналов большой амплитуды или сигналов с медленными фронтами нарастания выбирается низкая чувствительность, и результаты измерений будут более точными.

- Нажмите программируемую клавишу **HF Suppression** [Подавление ВЧ] для переключения ON или OFF режима подавления высоких частот.

Подавление высоких частот может использоваться для фильтрации высокочастотных компонентов при измерении низкочастотных сигналов, улучшая точность измерений. При измерении низкочастотных сигналов с частотой менее 1 кГц включите подавление высоких частот для фильтрации высокочастотных помех; отключайте подавление высоких частот при измерении высокочастотных сигналов с частотой более 1 кГц.

- Нажмите программируемую клавишу **Trigger Level** [Уровень запуска]. Поворачивайте **ручку** для изменения значения в текущей позиции курсора, нажимайте клавиши со стрелками для перемещения курсора влево или вправо; или используйте

цифровую клавиатуру для ввода значения, а затем выберите желаемую единицу измерения из правого меню. Диапазон уровня запуска составляет от -2,5 В до 2,5 В.

После завершения настройки частотомер будет измерять тестируемый сигнал при текущих настройках. Если показания нестабильны, повторите вышеуказанные настройки до получения стабильного отображения.

(4) На интерфейсе частотомера можно просматривать частоту, период, коэффициент заполнения, ширину положительного импульса и ширину отрицательного импульса.