

Инструкция по эксплуатации генераторов серии UTG2000A



Вступление

Спасибо за покупку продукта Unit! С целью использования этого прибора правильно и соответственно для наилучшей его производительности, пожалуйста, прочтите это руководство внимательно и сохраняйте его в дальнейшем. Все детали прибора проходят тестирование, экологическую экспертизу и испытание безопасности.

Пожалуйста, свяжитесь с нашим отделом продаж или станцией технического обслуживания, чтобы получить быстрое и эффективное послепродажное обслуживание, если имеются неполадки устройства.

UTG2000A Серия генератора сигналов произвольной формы применяет технику формирования сигнала методом прямого синтеза (DDS), который обеспечивает стабильный, высокоточный, чистый синусоидальный сигнал с низким уровнем искажений и способен генерировать точные и стабильные формы сигналов. Превосходные технические характеристики, простота в использовании панели управления и удобный графический дисплей все прекрасно сочетаются в UTG2000A модели, что позволяет получить работу быстрее и более эффективно, и это универсальное решение для ваших потребностей в настоящее время и в будущем. Встроенные функции модуляции AM, FM, PM и FSK позволяют генерировать модулированные сигналы без участия внешнего модулирующего источника.

Примечание:

Инструмент должен быть использован в указанных условиях, следующие: диапазон температур: 0°C~ 40°C, относительная влажность $\leq 80\%$ лучшие условия для эксплуатации: температура в помещении (25 °C или около того).

Правила безопасности:

- ★ Используйте розетку с заземлением при подключении прибора. Изделие заземляется через провод защитного заземления силового кабеля.
- ★ Устанавливайте новый предохранитель только после отключения питания прибора, предохранитель должен соответствовать указанному номинальному току в спецификации.
- ★ Корпус прибора не может быть открыт, за исключением случаев работ квалифицированными специалистами.
- ★ Используйте только кабель питания и адаптер питания, указанный для этого генератора и заверенный страной использования.
- ★ Используйте продукт, как указано, чтобы предотвратить любые потенциальные опасности, травмы или повреждения изделия или устройства, подключенного к устройству.
- ★ Во избежание пожара или поражения электрическим током, пожалуйста, проверьте все номинальные значения и маркировки на изделии, а также прочитайте инструкцию детально прежде, чем подключать прибор.
- ★ Не применять рабочее напряжение выше номинальных значений прибора

★ Пожалуйста, проверьте аксессуары на любые механические повреждения. Произведите замену, если какое-либо повреждение найдено.

★ Используйте только аксессуары, поставляемые для продукта, не используйте их, если какое-либо повреждение обнаружено.

★ Не подключайте никакие металлические предметы во входные или выходные разъемы прибора.

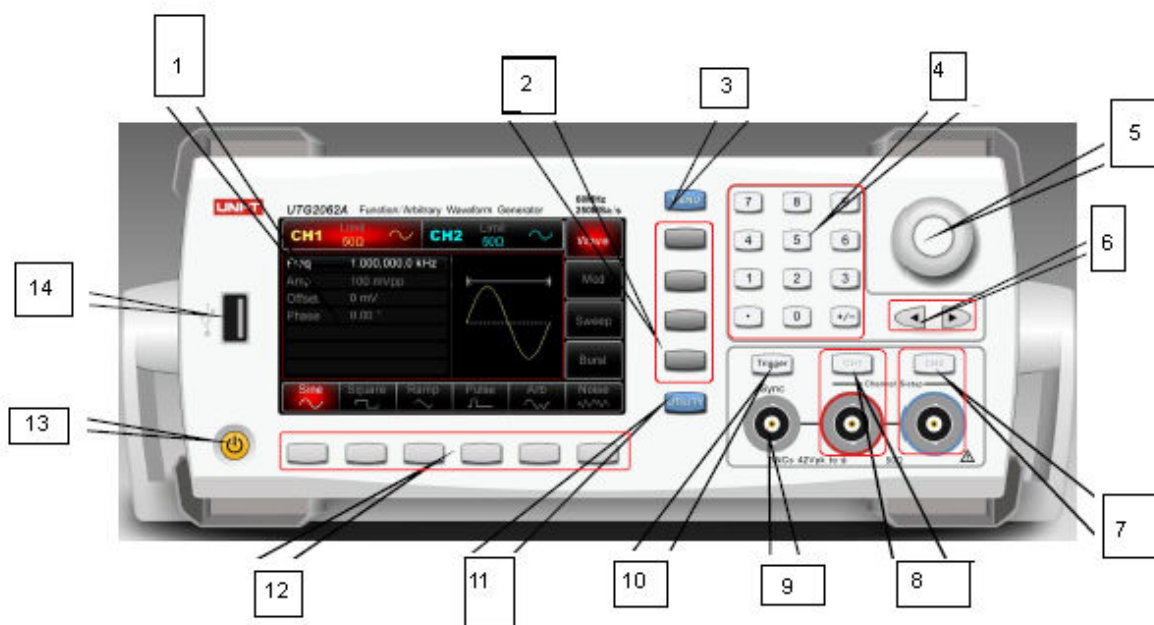
★ Пожалуйста, обратитесь к квалифицированному обслуживающему персоналу, если вы сомневаетесь, что прибор работает нормально.

★ Не работайте во влажной среде.

★ Не работайте рядом с горючей или взрывоопасной средой.

★ Держите поверхность изделия чистой и сухой.

Панель инструментов и меню



1) интерфейс дисплея

2) функциональные кнопки меню

3) кнопка Меню

4) цифровые кнопки

5) многофункциональный переключатель

6) кнопки со стрелками

7) CH2 контрольный/выходной разъем

- 8) CH1 контрольный/выходной разъем
- 9) разъем выходного синуса
- 10) кнопка ручного триггера
- 11) кнопка утилиты
- 12) операционные кнопки меню
- 13) кнопка включения/выключения
- 14) USB порт

USB-порт

Генератор поддерживает U флэш-диск в FAT16 и FAT32 форматах. Через этот USB-порт, генератор может считывать любые сохраненные формы сигналов с USB флэш-накопителя или сохранять текущие данные на флэш-накопитель.

Кнопка включения / выключения

Для включения / выключения генератора нажмите эту кнопку, кнопка загорится (оранжевый), теперь генератор получает доступ на включение питания интерфейса, а затем и функционального дисплея. Для того чтобы избежать каких-либо отключений, вызванных случайным нажатием на эту кнопку, она предназначена для нажатия и удерживания ее в течение 500 миллисекунд затем, чтобы выключить генератор. Подсветка кнопки и дисплей выключается одновременно после отключения питания. Примечание: Кнопка включения / выключения может быть использована только после того, как генератор был подключен к источнику питания, как правило, и его переключатель питания на задней панели установлен в положении "I". Для отключения источника питания переменного тока от генератора, необходимо установить переключатель в положение "O" или отключите кабель питания.

Интерфейс дисплея

Генератор предлагает 4.3-дюймовый с высоким разрешением TFT цветной дисплей и различии состояния выхода, меню и другие важные информации между CH1 и CH2, используя различные цвета, которые способствуют эффективной работе.

Операционные кнопки меню

Выберете или проверьте опцию, соответствующую каждой клавише (в нижней части экрана дисплея). Они могут работать с цифровой клавиатурой или многофункциональным поворотным переключателем или кнопками со стрелками для настройки параметров.

Кнопка меню

Нажмите на нее и появятся четыре функциональные метки: Wave, Mod, Sweep and Burst. Для того чтобы выбрать одну из них, нажмите функциональную клавишу меню, соответствующую каждой метке.

Функциональные кнопки меню

Выберите функцию, соответствующую кнопке (в правой части экрана дисплея).

Кнопка утилиты

При нажатии кнопки можно получить доступ к четырем функциональным меткам: **CH1 Setting**, **CH2Setting**, **I/O(orFreq Meter)** и **System**, выделенная метка (центральный фон в сером цвете и символы в чисто белом цвете) сопровождается суб-метками на нижней части экрана дисплея. Эти суб-метки могут помочь вам узнать больше, что выделенная метка означает. При нажатии на нижние функциональные клавиши, которые соответствуют суб-меткам, можно войти в конкретные настройки или информацию, например: для настройки каналов (например: установить выходное сопротивление в пределах 10м -10 КОм или высокий импеданс), чтобы указать предел напряжения или настроить синус на выходе, язык, параметры включения, подсветку, сохранение и возврат к данным, системную информацию, раздел справки, и т.д.

Цифровая клавиатура

Чтобы ввести значение параметра, используйте кнопки 0 ~ 9, десятичную точку ".", кнопки "+/-". Десятичная точка "." может использоваться для быстрого переключения между устройствами. Кнопки со стрелками помогут вернуться назад и очистить поле до начала текущего ввода.

Кнопка ручного триггера

Чтобы настроить ручной триггер, нажмите эту кнопку, подсветка кнопки мигает.

Разъем выходного синуса

Для вывода синхронных сигналов для всех стандартных функций (кроме постоянного тока и шума) в нормальном режиме.

Многофункциональный регулятор / поворотный переключатель

Для изменения номера (увеличение по часовой стрелке) или использовать в качестве кнопок со стрелками. При нажатии на ручку можно выбрать функции или подтвердить параметр, который был установлен.

Кнопки со стрелками

Для прокрутки или удаления цифры текущего ввода или перемещения курсора (вправо или влево) при работе с многофункциональным переключателем для настройки параметров.

CH1 управления / выходной разъем

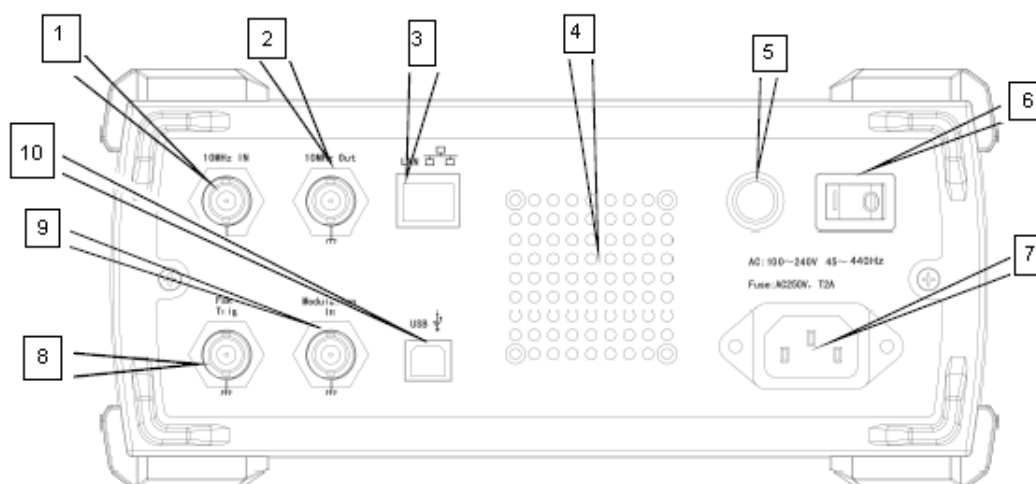
Для быстрого изменения текущего канала отображаемого на экране (если выделена метка CH1, CH1 выбран в данный момент и все отображаемые параметры для CH1). Если текущий канал CH1 (выделенная метка CH1), то вы можете нажать CH1 кнопку, чтобы

включить / выключить выход CH1, или нажмите кнопку утилиты, чтобы всплывал CH1 метка настроек и используйте кнопки настройки CH1. В этом статусе, кнопка CH1 горит, текущий режим вывода показывается справа от метки CH1 ("wave", "Mod", "Sweep", "Burst") и выходной канал CH1 включен. Соответственно также с выключением.

CH2 управления / выходной разъем

Для быстрого изменения текущего канала отображаемого на экране (если выделена метка CH2, CH2 выбран в данный момент и все отображаемые параметры для CH2). Если текущий канал CH1 (выделенная метка CH2), то вы можете нажать CH2 кнопку, чтобы включить / выключить выход CH2, или нажмите кнопку утилиты, чтобы всплывал CH1 метка настроек и используйте кнопки настройки CH1. В этом статусе, кнопка CH1 горит, текущий режим вывода показывается справа от метки CH1 ("wave", "Mod", "Sweep", "Burst") и выходной канал CH2 включен. Соответственно также с выключением.

Задняя панель



1 внешний 10МГц входной разъем

2 внутренний 10МГц выходной разъем

3 LAN разъем

4 вентиляция

5 предохранитель

6 переключатель питания

7 блок включения питания

8 внешний разъем цифровой модуляции или счетчика

9 внешний вход для аналоговой модуляции

10 USB разъем

Внешний входной разъем аналоговой модуляции

Для AM, FM, PM или ШИМ типа модуляции, терминал используется для входного сигнала при выборе внешнего источника. Глубина модуляции или значение отклонения (частота, фаза или рабочий цикл) будет находиться под контролем уровня $\pm 5V$ сигнала, присутствующего на этом входном терминале.

Внешний разъем цифровой модуляции или счетчика

Для ASK, FSK или PSK типа модуляции, этот разъем используется для входного сигнала при выборе внешнего источника. Выходная амплитуда, частота и фаза будут находиться под контролем уровня сигнала, присутствующего на этом разъеме. Для Sweep или Burst режимов, когда вы выбираете внешний источник, он используется для приема поляризованного TTL импульса, который может позволить Sweep или N-цикл Burst.

Разъем LAN

Для подключения генератора к локальной сети для дистанционного управления.

Разъем USB

Для подключения генератора к ПК с помощью кабеля USB. Вы можете контролировать свой генератор через ПК (например, он может быть использован для обновления системной программы генератора).

Внешний 10МГц входной разъем

Для ввода внешнего опорного сигнала 10МГц после того, как источник тактовых импульсов генератора устанавливается снаружи. Если вы хотите синхронизировать несколько UTG2000A Генераторов сигналов произвольной формы или синхронизации генератора и внешнего опорного сигнала 10 МГц, используйте этот внешний входной разъем.

Внутренний 10МГц выходной разъем

Для вывода опорного сигнала 10 МГц после того, как источник тактового генератора устанавливается внутри.

Вентиляция

Не закрывайте эти вентиляционные отверстия.

Блок питания

Технические параметры сети переменного тока для генератора: 100-240, 45 ~ 440Гц, мощность предохранителя: 250В, T2 А.

Интерфейс дисплея

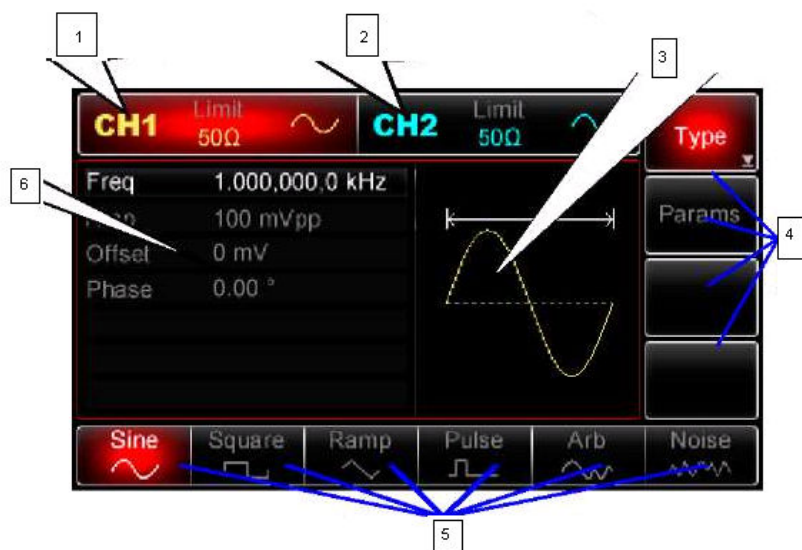


Рисунок 2-3


Детальное описание:

1- CH1 информация: Когда на дисплее будет выделен (центральная метка красного цвета), это указывает на то, что включена только информация о CH1 и параметры CH1 готовы к настройке. Нет установки для CH1, если информация CH1 не выделена. Для переключения на CH1 информации напрямую, нажмите кнопку **CH1**. На верхнем дисплее информации CH1, есть значок предела "Limit", который представляет собой предел амплитуды выходного сигнала, который является включенным в белом и выключенном в сером цвете. На нижнем дисплее значение импеданса, которому выходной терминал должен соответствовать (регулировать в пределах 10м ~ 10 КОм, или установить на высокий импеданс, который 500м по умолчанию).

2- CH2 информация: Когда на дисплее будет выделен (центральная метка красного цвета), это указывает на то, что включена только информация о CH2 и параметры CH2 готовы к настройке. Нет установки для CH2, если информация CH2 не выделена. Для переключения на CH1 информации напрямую, нажмите кнопку **CH1**. На верхнем дисплее информации CH2, есть значок предела "Limit", который представляет собой предел амплитуды выходного сигнала, который является включенным в белом и выключенном в сером цвете. На нижнем дисплее значение импеданса, которому выходной терминал должен соответствовать (регулировать в пределах 10м ~ 10 КОм, или установить на высокий импеданс, который 500м по умолчанию).

3- дисплей зоны сигнала: Для отображения графика формы сигнала с текущими настройками канала (вы можете определить, какой канал был выбран, путем проверки цвета или выделенного дисплея информации области CH1 / CH2, а параметры на левом дисплее экрана относятся к параметрам сигнала). Примечание: Форма сигнала на

отображается при настройке системы, поэтому зона графика формы сигнала смещена для списка параметров.

4- Метки на правом углу экрана: Метка была выбрана, если она будет выделена, а затем метки 6 программируемых клавиш на нижней части экрана будут отображать параметры, относящиеся к метке. Когда метка справа включает более шести вариантов (то есть более 6 суб-меток программируемых клавиш на нижней части экрана, значок  будет отображаться на нижнем углу метки), нажмите метку еще раз, чтобы получить доступ к следующему экрану, если вы хотите, чтобы иметь больше возможностей.

5- Метки программных клавиш: Для того чтобы указать текущие функции, которые соответствуют функциональному меню и функциональным клавишам меню на боковой и нижней части экрана. Подчеркнуто: Дисплей будет находиться в цвете, соответствующем текущему каналу или в системе серого цвета по центру и характеристики чисто белого цвета.

6 -Параметры волны: Все параметры, относящиеся к текущей форме волны, будут перечислены на экране. Если один из параметров станет белого цвета, это означает, что вы можете настроить параметры с помощью функциональных клавиш меню, цифровой клавиатуры, кнопок со стрелками и многофункциональной ручки. Если текущая характеристика имеет тот же цвет, что текущий канал (это белый при установке системы), это указывает, что параметр готов для редактирования с помощью кнопки со стрелкой или цифровой клавиатуры или многофункциональной ручки.

Быстрый старт

Проверка аксессуаров

Принадлежности, поставляемые с UTG2000A моделями, включают в себя: силовой кабель (применимо для страны / региона назначения); USB-кабель, 1 шт; BNC кабель (1м), 2 шт; руководство пользователя, 1 шт; CD-диск, 1 шт;

Регулировка ручки для переноски

Функции серии UTG2000A / Генератор сигналов произвольной формы разработаны с ручкой для переноски, которую можно отрегулировать свободно. Чтобы отрегулировать ручку для переноски, держите ручку с двух сторон и потяните наружу. Вы можете настроить ручку на месте по желанию. Пожалуйста, обратитесь к рисунку 3-1.

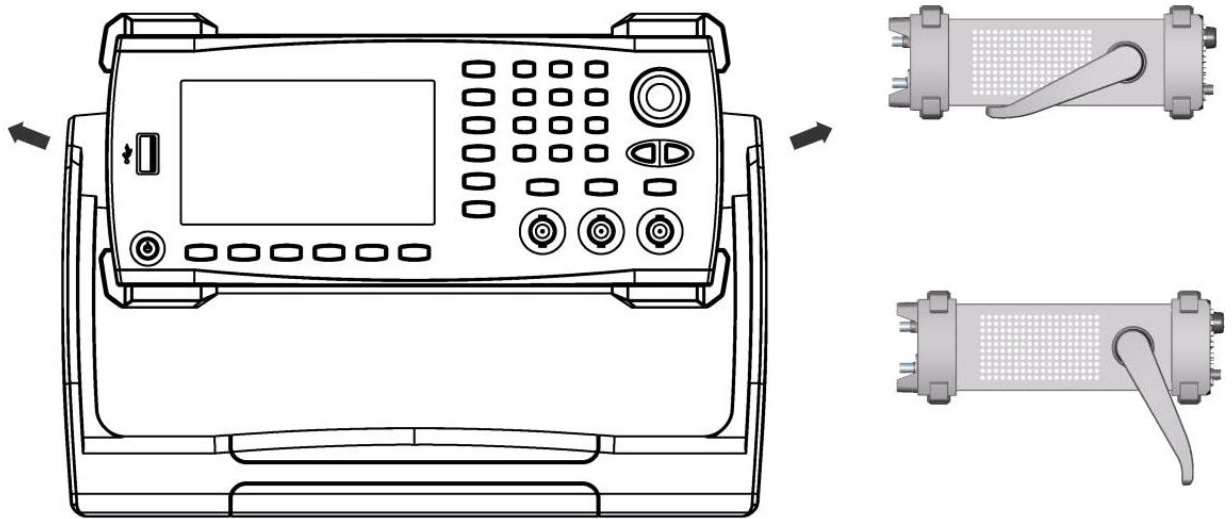
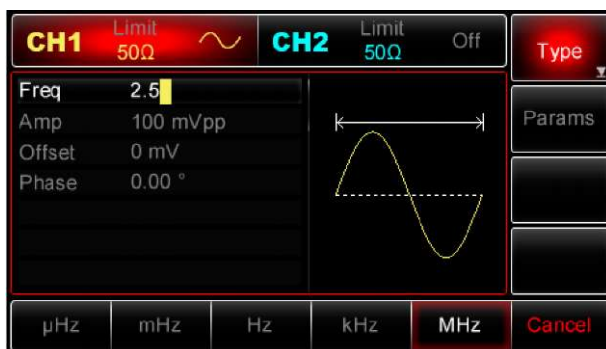


Рисунок 3-1

Установка выходной частоты

При включении питания, генератор настраивает синусоиду по умолчанию с 100 мВ пик-пик амплитудой на частоте 1 кГц (50 Ом). Чтобы изменить частоту до 2,5 МГц, выполните следующие действия, как показано ниже: 1. Нажмите кнопку [Menu-> Wave -> Params -> Freq] или функциональную клавишу (если Freq метка не выскочит на нижней части экрана после нажатия клавиши Params, пожалуйста, нажмите Params еще раз, чтобы получить доступ к следующему экрану). При изменении частоты, та же частота используется, если текущее значение частоты действительно для нового применения. Чтобы изменить период сигнала на данный момент, пожалуйста, нажмите клавишу Freq еще раз для переключения между Period и Freq метками.

2. Введите нужное число 2.5 с помощью цифровой клавиатуры



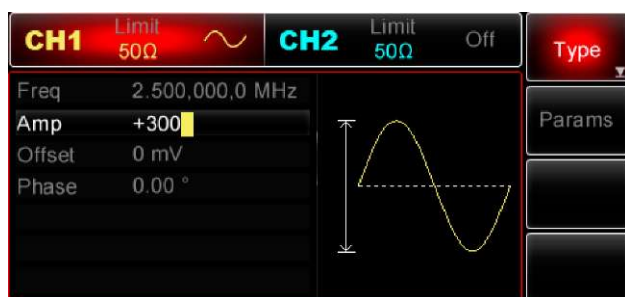
3. Выберите нужную единицу

Нажмите функциональную клавишу, соответствующую нужной единице. При выборе единицы, генератор выдает форму сигнала с отображаемой частотой (если выход был включен). В этом примере, нажмите функциональную клавишу MHz. Примечание: Вы также можете использовать многофункциональную ручку и кнопки со стрелками вместе, чтобы изменить частоту.

Установка амплитуды выходного сигнала

При включении питания, генератор настраивает синусоиду по умолчанию с 100 мВ пик-пик амплитудой на частоте 1 кГц (50 Ом). Для изменения амплитуды к 300 мВ пик-пик, выполните следующие действия, как показано ниже:

1. Нажмите [Menu -> Wave -> Params -> Amp] или функциональную клавишу (если Amp метка не выскочит на нижней части экрана после нажатия клавиши Params, пожалуйста, нажмите Params еще раз, чтобы получить доступ к следующему экрану). При изменении амплитуды, та же амплитуда используется, если текущее значение амплитуды действительно для нового приложения. Нажмите Amp функциональную клавишу еще раз, чтобы быстро получить доступ к различным единицам (Vpp, Vrms и dBm)
2. Введите нужную цифру 300 с помощью цифровых кнопок.



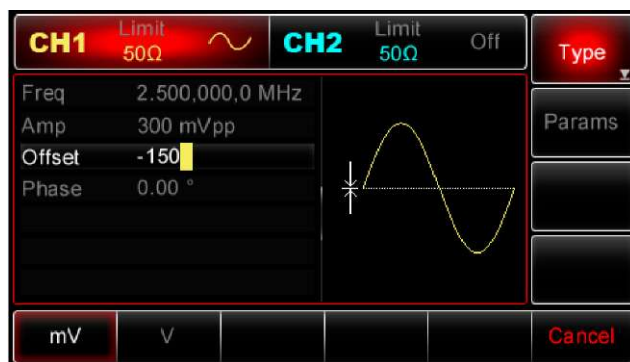
3. Выберите нужную единицу измерения.

Нажмите функциональную клавишу, соответствующую нужной единице. При выборе блока, генератор выдает форму сигнала с отображаемой амплитуды (если выход был включен). В этом примере, нажмите mVpp функциональную клавишу. Примечание: Вы также можете использовать многофункциональную ручку и кнопки со стрелками вместе, чтобы изменить амплитуду.

Установка смещения постоянной составляющей

При включении питания, генератор настраивает синусоида по умолчанию с 0В DC (в прекращении 50 Ом). Для того чтобы изменить смещение по постоянному току 150 мВ, выполните следующие действия, как показано ниже:

1. Нажмите Menu> Wave-> Params-> Offset кнопки или клавиша (если Offset метка не выскочит на нижней части экрана после нажатия клавиши Params, пожалуйста, нажмите Params еще раз, чтобы получить доступ к следующему экрану). При изменении смещения постоянного тока, в дальнейшем показывается тоже значения, пока вы не поменяете значения для другого применения. Повторное нажатие клавиши Offset и вы найдете оригинальную форму волны.
2. Введите нужное значение -150 мВ с помощью цифровой клавиатуры.



3. Выберите нужную единицу

Нажмите функциональную клавишу, соответствующую нужной единице. При выборе единицы генератор выдает сигнал с отображенным смещением по постоянному току (если выход был включен). В этом примере, нажмите клавишу mV.

Примечание: Вы также можете использовать многофункциональную ручку и кнопки со стрелками вместе, чтобы изменить смещение по постоянному току.

Установка прямоугольной формы сигнала

Коэффициент заполнения представляет собой период времени за один цикл, когда прямоугольная форма сигнала находится на максимальном уровне (предположим, что форма сигнала не инвертируется). Коэффициент заполнения сигнала прямоугольной формы при включении питания по умолчанию равен 50 %. Коэффициент заполнения ограничивается значением минимальной ширины импульса 20нс (или 40нс). Для того чтобы установить частоту до 1 кГц, амплитуда 1.5Vpp, смещение по постоянному току 0V и коэффициента заполнения устанавливается значение 70% для прямоугольного сигнала, выполните следующие действия, как показано ниже:

Нажмите кнопки Menu-Wave- Type- Square- Params. (Если иконка Type не выделена, нажмите функциональную клавишу Type еще раз для выбора). Для того чтобы настроить необходимые параметры, нажмите клавишу, соответствующую параметру, затем введите нужное значение и, наконец, выбрать нужную единицу.



Примечание: Можно также использовать многоцелевой поворотный переключатель вместе с кнопками со стрелками для изменения параметров.

Конфигурация импульсного сигнала

Ширина импульса представляет период времени, от 50% порога нарастающего фронта до 50% порога следующего заднему фронту (Предположим, что форма сигнала не инвертируется). Можно выполнить конфигурацию прибора для вывода импульсного сигнала с разной шириной импульса и временем фронта. При включении питания, рабочий цикл импульсного сигнала составляет 50% и роста / падения времени фронта 1 мс по умолчанию. Для того, чтобы установить период 2 мс, амплитуду 1.5Vpp, смещение по постоянному току 0В, (ограничен 20нс или 40нс минимальная ширина импульса) рабочий цикл до 25%, время по нарастающему фронту до 200мксек и время по убывающему фронту до 200мксек для импульсного сигнала, выполните следующие действия, как показано ниже:

Нажмите кнопки Menu-Wave- Type- Square- Params. (Если иконка Type не выделена, нажмите функциональную клавишу Type еще раз для выбора). Затем нажмите клавишу Freq, чтобы переключиться с частоты на период. Затем введите значение периода и выберите нужную единицу. Для того чтобы ввести значение рабочего цикла, вы можете нажать клавишу, соответствующую 25% в нижней части экрана, чтобы ввести число, или вы можете также ввести цифру 25 и нажать %, чтобы завершить ввод. Чтобы настроить время по убывающему фронту, нажмите Params клавишу еще раз или поверните многофункциональную ручку по часовой стрелке для доступа к следующему экрану, когда суб-метка будет под выбранным статусом, а затем нажмите клавишу TailEdge, введите нужное значение и выберите нужную единицу.

Примечание: Можно также использовать многоцелевой поворотный переключатель вместе с кнопками со стрелками для изменения параметров.

Настройка постоянного тока

На самом деле напряжение постоянного тока изменяется в зависимости от смещения постоянного тока, которое было установлено ранее. Таким образом, изменение смещения постоянного тока упоминалось ранее уже измененное значение напряжения постоянного тока по умолчанию (смещение по постоянному току). При включении питания, напряжение постоянного тока 0В. Для установки напряжения постоянного тока 3В, выполните следующие действия, как показано ниже:

1. Нажмите Menu -> Wave -> Type -> DC (Если метка Type не подсвечивается после нажатия Wave, нажмите клавишу Type дважды, в первый раз, чтобы выделить метку, второй раз, чтобы отобразить следующий экран суб-метки).
2. Введите цифру 3 с помощью цифровой клавиатуры.



3. Выберите нужную единицу

Нажмите функциональную клавишу соответствующую нужной единице. При выборе единицы, генератор выдает сигнал с отображенным смещением по постоянному току (если выход был включен). В этом примере, нажмите V функциональную клавишу. Примечание: Вы также можете использовать многофункциональную ручку и кнопки со стрелками вместе, чтобы изменить смещение по постоянному току.

Установка пилообразного сигнала

Симметрия представляет время на один цикл, в течение которого пилообразная волна нарастает (полярность сигнала не инвертирована), симметрия по умолчанию 100%. Чтобы настроить пилообразный сигнал с частотой 10 кГц, амплитудой до 2V, смещение по постоянному току 0В и рабочий цикл до 50%, выполните следующие шаги, как показано ниже:

Нажмите Menu-> Wave-> Type -> Ramp->Params (если Type метка не выделена, нажмите клавишу Type еще раз для выбора). Для того чтобы установить необходимые параметры, нажмите на соответствующую клавишу, а затем введите нужное значение и нужную единицу. При вводе значения симметрии, вы можете нажать функциональную клавишу, соответствующую метке 50% для прямого ввода или введите 50 и нажмите кнопку %, чтобы завершить ввод.

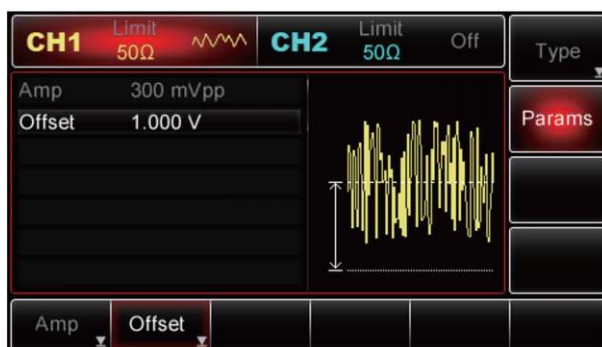


Примечание: Можно также использовать многоцелевой поворотный переключатель вместе с кнопками со стрелками для изменения параметров.

Установка шумовой формы сигнала

Стандартный гауссов шум для UTG2000A генератора имеет амплитуду 100mVpp и 0В DC смещение по умолчанию. По умолчанию шумовая форма сигнала также изменяется соответствующим образом, если функции амплитуда и смещение по постоянному току других форм сигналов были изменены. Только амплитуда и смещение по постоянному току доступны для редактирования шумовой формы сигнала. Для того чтобы установить стандартную амплитуду гауссов шума до 300mVpp и DC смещение 1В, выполните следующие действия, как показано ниже: Нажмите Menu-> Wave-> Type -> Noise->Params (если Type метка не выделена, нажмите клавишу Type еще раз для выбора). Для того

чтобы установить необходимые параметры, нажмите на соответствующую клавишу, а затем введите нужное значение и нужный блок.




Примечание: Можно также использовать многоцелевой поворотный переключатель вместе с кнопками со стрелками для изменения параметров.

Использование встроенной справочной системы

Встроенная справочная система предоставляет контекстную справку относительно любой кнопки на лицевой панели или программной кнопки меню. Список разделов справки также поможет выполнить несколько операций с использованием элементов управления лицевой панели.

1. Просмотр справочной информации для функциональной клавиши

Нажмите и удерживайте любую программную или физическую кнопку, например, Menu. Если сообщение слишком большое, чтобы отобразиться на дисплее полностью, нажмите программную кнопку со стрелкой  или используйте ручку, чтобы просмотреть оставшуюся информацию. Нажмите Enter, чтобы выйти из системы справки.

2. Просмотреть список разделов справки

Нажмите Utility ->System->System->Help, чтобы проверить список доступных разделов справки. Выберите "Получить помощь о любом ключе" ("Get HELP on any key"). Нажмите Enter функциональную клавишу для выхода.

3. Просмотр справочной информации для отображающихся сообщений

При превышении предельных значений или обнаружении недопустимой конфигурации прибор отображает сообщение. Встроенная справочная система предоставляет дополнительную информацию по самому последнему сообщению. Нажмите Utility ->System->System->Help Справка для просмотра доступных разделов справки. Затем выберите "Просмотреть последнее отображаемое сообщение" (View the last message displayed). Нажмите Return для выхода.

Заметка:

Все сообщения, контекстная справка и разделы справки доступны на английском, китайском, французском, немецком, японском, корейском и русском языках. Подписи программных кнопок меню и сообщения строк состояния не переведены. Чтобы выбрать необходимый язык, нажмите Utility ->System->Language, а затем нажмите клавишу со

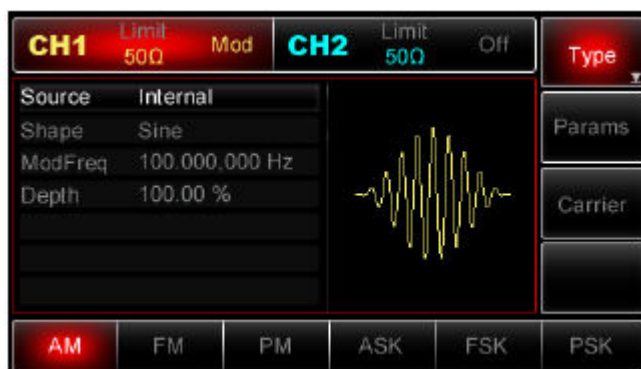
стрелкой, чтобы выбрать нужный язык (или поверните многофункциональную ручку для выбора).

Вывод модулированного сигнала

Модулированный сигнал состоит из сигнала несущей и модулирующего сигнала. При амплитудной модуляции амплитуда несущей отличается для каждого модулирующего сигнала. CH1 и CH2 генератора можно модулировать независимо друг от друга с типами модуляции применяемую такую же или разную.

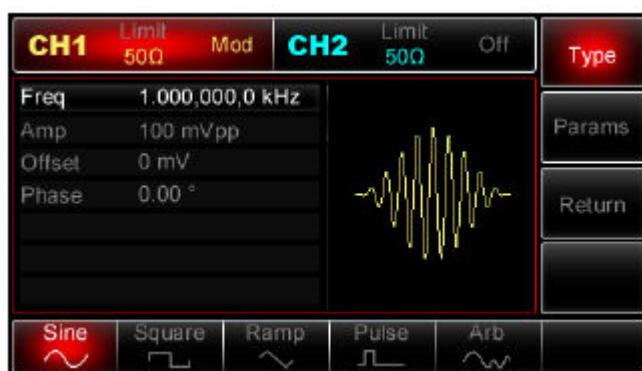
Выбор Амплитудной модуляции (АМ)

Нажмите Menu -> Mod -> Type -> AM, чтобы включить функцию АМ (Если Type метка не выделена, нажмите клавишу Type еще раз для выбора), с включенным режимом АМ, генератор будет выводить модулированный сигнал в соответствии с текущими параметрами модуляции сигнала и формы волны.



Выбор формы модулирующего сигнала

Форма несущей волны может быть: синусоида, прямоугольная, пилообразная, треугольная или произвольная (за исключением DC). Это синусоида по умолчанию. Когда модуляция АМ выбрана, нажмите кнопку Carrier для доступа к осциллограмме несущей, что выбрана.



Установка частоты несущей

Диапазоны частот несущей могут быть различным и зависят от различных функций, которые будут выбраны. По умолчанию частоты 1 кГц для всех функций. Обратитесь к следующей таблице для деталей:

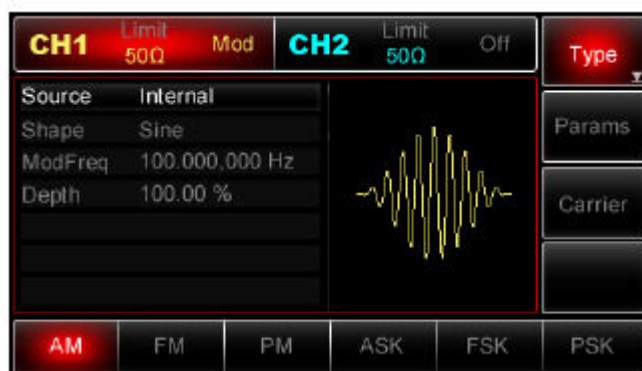
функции	частота			
	UTG2062A		UTG2025A	
	Мин. значение	Макс. значение	Мин. значение	Макс. значение
Sine (синус)	1мкГц	60МГц	1 мкГц	25 МГц

Square (квадрат)	1 мкГц	25 МГц	1 мкГц	5 МГц
Ramp (пилообразная)	1 мкГц	400 МГц	1 мкГц	400КГц
Pulse (импульсная)	500 мкГц	25 МГц	500 мкГц	5 МГц
Arbitrary (произвольная)	1 мкГц	12 МГц	1 мкГц	5 МГц

Для установки несущей частоты, пожалуйста, выберите форму сигнала несущей, а затем используйте многофункциональные ручки и кнопки со стрелками для настройки параметров или нажмите Params->Freq функциональные клавиши, введите требуемое значение частоты, выберите нужную единицу измерения для завершения ввода.

Выбор источника модуляции

UTG2000A Генератор может выбрать внутренний или внешний источник для модуляции. Если АМ включена, источник модуляции по умолчанию внутренний. Чтобы изменить параметр, включите интерфейс АМ, а затем поверните многофункциональную ручку или нажмите Params->Source-> Ext и Функциональные клавиши для выбора



1) Внутренний источник

При выборе внутреннего источника, модулирующий сигнал может быть: синус, квадрат, upramp, downramp, произвольная волна, шум. По умолчанию синус. Таким образом, после того, как АМ включена, форма модулирующего по умолчанию Синусоидальная волна. Чтобы изменить параметр, включите интерфейс АМ, а затем поверните многофункциональную ручку или нажмите Params-> Shape программные клавиши для выбора

- Создание сигнала прямоугольной формы с помощью рабочего цикла 50%
- UpRamp с симметрией 100%
- DnRamp с симметрией 0%
- Сигнал произвольной формы
- Шум: белый гауссовский

2) Внешний источник

При выборе внешнего источника для модуляции, форма и частота модуляции элементы сокрыты из списка параметров и несущая модулируется внешним сигналом. Коэффициент модуляции (АМ) управляется уровнем сигнала ± 5 В на разъеме Modulation In на задней панели. Пример для амплитудной модуляции: если коэффициент модуляции равен 100 % и уровень модулирующего сигнала +5В, вывод будет осуществляться с максимальной амплитудой. Когда уровень модулирующего сигнала -5В, вывод будет осуществляться с минимальной амплитудой.

Установка частоты модулирующего сигнала

Плавно частоту можно настроить при выборе внутреннего источника модуляции. Если АМ включена, модулирующая частота по умолчанию 100Гц. Для изменения частоты, переключитесь на интерфейс АМ, а затем с помощью ручки и многофункциональной кнопки со стрелками или нажмите params-> ModFreq функциональные клавиши для выбора между 2MHz ~ 50кГц. Если источник сигнала выбран внешний, формы сигнала и частота опции не отображаются в списке параметров. В этом случае несущая модулируется посредством внешнего сигнала на частоте 0 Гц ~ 20 кГц.

Установка коэффициента модуляции

Коэффициент модуляции выражается в процентах и представляет собой амплитудную вариацию. Коэффициент модуляции АМ может быть выбран от 0% ~ 120%, по умолчанию 100%.

Применение

Прежде всего необходимо включить режим АМ генератора. Для того, чтобы установить 200Гц синусоиды от внутреннего источника в качестве модулирующего сигнала, чтобы установить сигнал прямоугольной формы с 200mVpp амплитудой и 45% рабочий цикл при частоте 10 кГц в качестве несущей и коэффициентом модуляции 80%, пожалуйста, выполните шаги, как показано ниже:

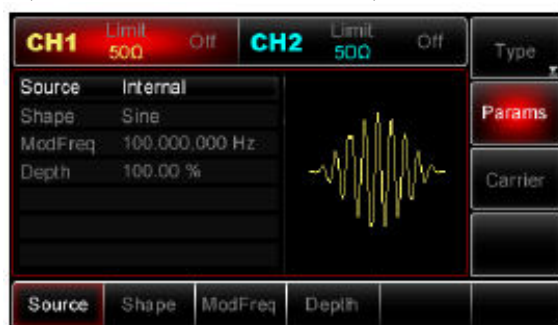
1) Включение АМ функцию

Нажмите Menu -> Mod -> Type ->АМ (Если Type метка не выделена, нажмите клавишу Type еще раз для выбора), чтобы включить функцию АМ.



2) Настройка параметров формы модулирующего сигнала

При включенной функции АМ используйте многофункциональную ручку и кнопки со стрелками, чтобы завершить установку. Или вы также можете нажать Params в интерфейсе АМ, что всплыло на дисплее, как показано ниже:

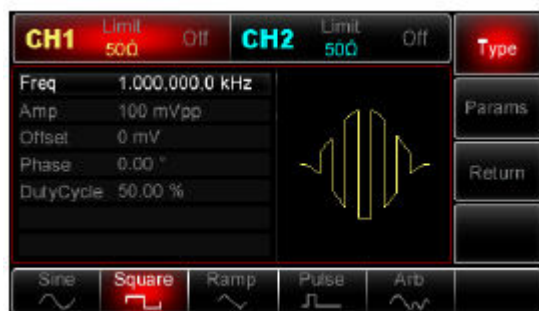


Для того чтобы задать нужный параметр, нажмите соответствующую функциональную клавишу, а затем введите требуемое значение и выберите единицу измерения в соответствии с требованиями.



3) Настройка параметров несущей

Нажмите Carrier—>Type—>Square (Если Type метка не выделена, нажмите клавишу Type еще раз для выбора), чтобы выбрать прямоугольную волну в качестве формы несущей.



Используйте многофункциональную ручку и кнопки со стрелками, чтобы завершить установку. Или вы также можете нажать Params в интерфейсе, что всплыло на дисплее, как показано ниже:



Для установки нужного параметра, нажмите соответствующую клавишу, а затем введите требуемое значение и выберите единицу измерения в соответствии с требованиями.



4) Установка коэффициента модуляции

По окончании установки несущей нажмите программную клавишу Return, чтобы вернуться к следующему интерфейсу, а затем установите коэффициент модуляции.



Используйте многофункциональную ручку и кнопки со стрелками, чтобы завершить установку. Или вы можете нажать Params -> Depth программируемых клавиш, цифру 80 с помощью цифровой клавиатуры и нажмите клавишу %, чтобы завершить установку.

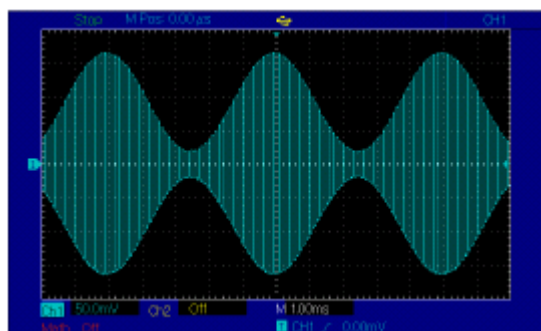


5) Включение выходного канала

Нажмите кнопку CH1 на передней панели для переключения на выход CH1 напрямую, или вы можете нажать кнопку Utility->CH1 для включения выхода. При включенном выходе CH1, кнопка CH1 горит, и значок "Off" в сером цвете и справа изменился значок CH1 на "Mod" в желтый цвет, что указывает на то, что выход CH1 был включен.



Вид AM модулированного сигнала с использованием осциллографа показан ниже:

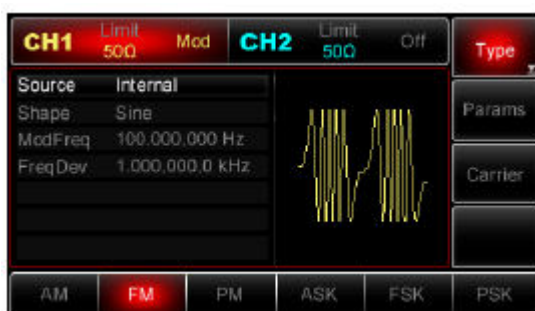


Частотная модуляция (FM)

В FM модулированный сигнал состоит из несущей и модулирующего сигнала. Несущая частота изменяется за счет изменяющейся амплитуды модулирующего сигнала. CH1 и CH2 генератора можно модулировать независимо друг от друга и типы модуляции применяются такие же или разные.

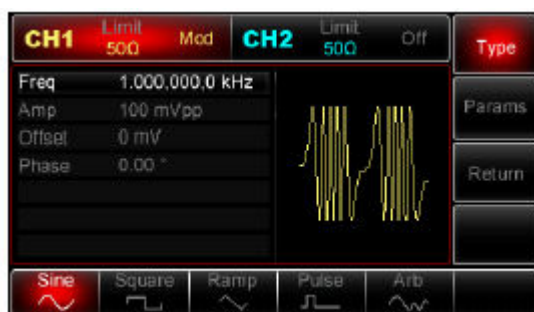
Выбор частотной модуляции (FM)

Нажмите Menu ->Mod->Type->FM, чтобы включить функцию FM (Если Type метка не выделена, нажмите клавишу Type еще раз для выбора). Если ЧМ уже включена, то генератор будет выводить модулированный сигнал в соответствии с текущими параметрами модулирования сигнала и несущей.



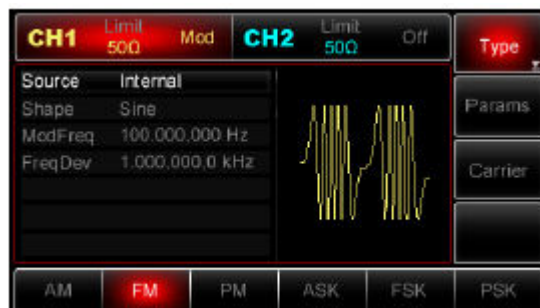
Выбор несущей

Форма несущей волны может быть: синусоида, меандр, пилообразная или произвольная (за исключением DC). Это синусоида по умолчанию. Когда FM выбрана, нажмите кнопку Carrier для доступа к осциллограмме несущей, что выбрана.



Выбор источника модуляции

UTG2000A Генератор может выбрать внутренний или внешний источник для модуляции. Если FM включена, источник модуляции по умолчанию внутренний. Чтобы изменить параметр, включите интерфейс FM, а затем поверните многофункциональную ручку или нажмите Params->Source->Ext и Функциональные клавиши для выбора



1) Внутренний источник

При выборе внутреннего источника, модулирующий сигнал может быть: синус, квадрат, upramp, downramp, произвольная волна, шум. По умолчанию синус. Таким образом, после того, как FM включена, форма модулирующего по умолчанию Синусоидальная волна. Чтобы изменить параметр, включите интерфейс FM, а затем поверните многофункциональную ручку или нажмите Params-> Shape программные клавиши для выбора

- Создание сигнала прямоугольной формы с помощью рабочего цикла 50%
- UpRamp с симметрией 100%
- DnRamp с симметрией 0%
- Сигнал произвольной формы
- Шум: белый гауссовский

2) Внешний источник

При выборе внешнего источника для модуляции, форма и частота модуляции элементы сокрыты из списка параметров и несущая модулируется внешним сигналом.

Девиация частоты (ЧМ) управляется уровнем сигнала ± 5 В на разьеме Modulation In на задней панели. Пример для амплитудной модуляции: если коэффициент модуляции равен 100 % и уровень модулирующего сигнала +5В, вывод будет осуществляться с максимальной амплитудой. Когда уровень модулирующего сигнала -5В, вывод будет осуществляться с минимальной амплитудой.

Установка частоты модулирующего сигнала

Плавно частоту можно настроить при выборе внутреннего источника модуляции. Если FM включена, модулирующая частота по умолчанию 100Гц. Для изменения частоты, переключитесь на интерфейсе FM, а затем с помощью ручки и многофункциональной кнопки со стрелками или нажмите Params-> ModFreq функциональные клавиши для выбора между 2MHz ~ 50кГц. Если источник сигнала выбран внешний, формы сигнала и частота опции не отображаются в списке параметров. В этом случае несущая модулируется посредством внешнего сигнала на частоте 0 Гц ~ 20 кГц.

Девияция частоты

Настройка девиации частоты представляет пиковые колебания частоты модулированного сигнала относительно частоты несущей. Девияция частоты может быть установлена от 1 мкГц до половины от максимального заданного значения частоты несущей. Значение по умолчанию составляет 1 кГц. Чтобы изменить девиацию частоты, включите интерфейс FM, используйте многофункциональные ручки и кнопки со стрелками вместе или нажмите Params-> FreqDev для настройки параметра.

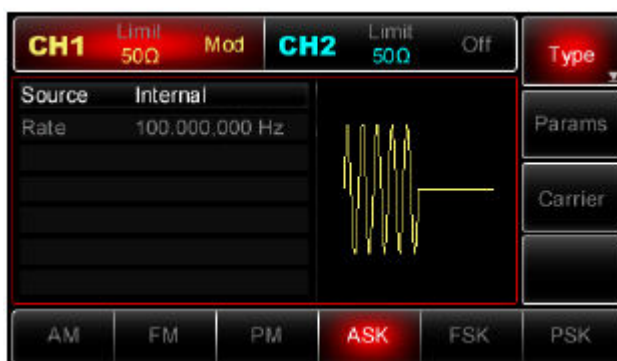
- Для FM несущая частота всегда должна быть больше или равна девиации частоты. При попытке установить значение девиации, превышающее значение несущей частоты, значение девиации будет автоматически приравнено к значению несущей частоты.
- Сумма несущей частоты и девиации не может превышать сумму выбранной максимальной частоты функции. При попытке установить недопустимое значение для девиации прибор автоматически отрегулирует это значение до максимально допустимого значения для имеющейся несущей частоты.

ASK модуляция

В ASK амплитудная вариация, применяемая на сигнал несущей, может отражать состояние цифрового сигнала "0" и "1". Высокое / низкое логическое состояние модулирующего сигнала контролирует вывод сигнала несущей в различных амплитудах. Каналы CH1 и CH2 генератора могут модулироваться независимо друг от друга и типов применяемой модуляции, могут иметь одну и ту же или разную.

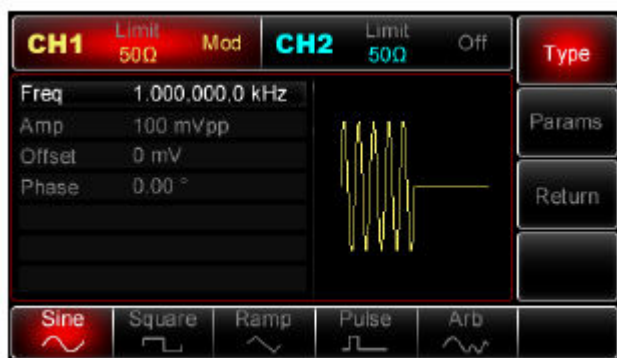
Выбор ASK модуляции (амплитудно-манипулированная модуляция)

Нажмите Menu ->Mod->Type-> ASK, чтобы включить функцию ASK (Если Type метка не выделена, нажмите клавишу Type еще раз для выбора). Если ASK уже включена, то генератор будет выводить модулированный сигнал в соответствии с текущими параметрами модулирования сигнала и несущей.



Выбор несущей

Форма несущей волны может быть: синусоида, меандр, пилообразная или произвольная (за исключением DC). Это синусоида по умолчанию. Когда ASK выбрана, нажмите кнопку Carrier для доступа к осциллограмме несущей, что выбрана.



Установка частоты несущей

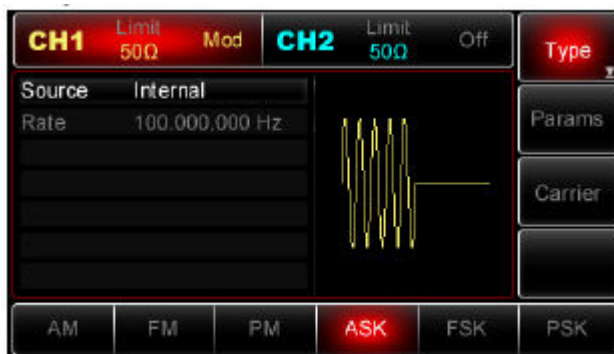
Диапазоны частот несущей могут быть различным и зависят от различных функций, которые будут выбраны. По умолчанию частоты 1 кГц для всех функций. Обратитесь к следующей таблице для деталей:

функции	частота		частота	
	Мин. значение	Макс. значение	Мин. значение	Макс. значение
Sine (синус)	1мкГц	60МГц	1 мкГц	25 МГц
Square (квадрат)	1 мкГц	25 МГц	1 мкГц	5 МГц
Ramp (пилообразная)	1 мкГц	400 МГц	1 мкГц	400КГц
Pulse (импульсная)	500 мкГц	25 МГц	500 мкГц	5 МГц
Arbitrary (произвольная)	1 мкГц	12 МГц	1 мкГц	5 МГц

Для установки несущей частоты, пожалуйста, выберите форму сигнала несущей, а затем используйте многофункциональные ручки и кнопки со стрелками для настройки параметров или нажмите Params->Freq функциональные клавиши, введите требуемое значение частоты, выберите нужную единицу измерения для завершения ввода.

Выбор источника модуляции

UTG2000A Генератор может выбрать внутренний или внешний источник для модуляции. Если ASK включена, источник модуляции по умолчанию внутренний. Чтобы изменить параметр, включите интерфейс ASK, а затем поверните многофункциональную ручку или нажмите Params->Source-> Ext и Функциональные клавиши для выбора



1) Внутренний источник

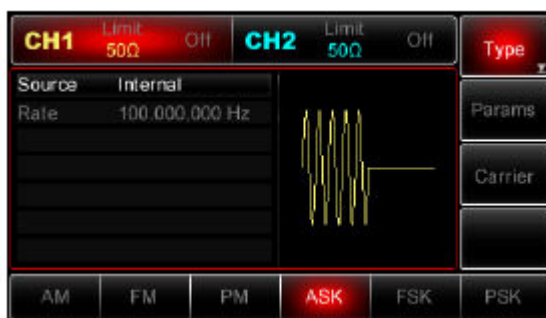
При выборе внутреннего источника модуляции, модулирующий сигнал является прямоугольным с 50% рабочего цикла. Вы можете изменить скорость ASK.

2) Внешний источник

При выборе внешнего источника модуляции, Опция Rate не отображается в списке параметров и несущая модулируется посредством внешнего сигнала. Амплитуда ASK управляет выходом логического уровня, присутствующего на внешней цифровой модуляции (FSK Trig) разъему на задней панели. Например, когда присутствует низкий внешний входной логический уровень, амплитуда выхода ASK устанавливается амплитудой сигнала несущей; когда присутствует высокий внешний входной логический уровень, ASK выходная амплитуда меньше, чем амплитуда сигнала несущей.

Настройка ASK Rate

Доступен для настройки при выборе внутреннего источника модуляции. Когда модуляция ASK включена, ASK Rate 100 Гц по умолчанию и доступен для установки в пределах 2MHz ~ 100 кГц. Чтобы изменить параметр, переключитесь на ASK интерфейс, а затем с помощью многофункциональных регуляторов и кнопок со стрелками, или нажмите Params ->Rate программные клавиши для выбора.

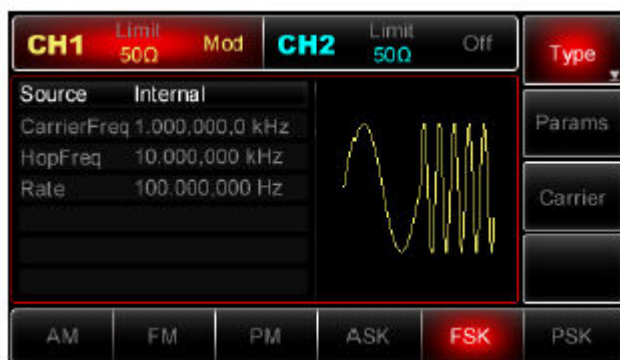


Частотная манипуляция (FSK)

Частотная манипуляция сходна с частотной модуляцией, но частота несущей переключается между двумя текущими значениями частоты несущей и скачка по частоте. Иногда скачок по частоте и частота несущей называют меткой и пробелом соответственно. Скорость переключения между этими значениями определяется внутренним таймером или сигналом на разъеме задней панели Ext Trig. Частота изменяется мгновенно и непрерывно при переходе по фазам. Каналы CH1 и CH2 генератора могут модулироваться независимо друг от друга и типов применяемой модуляции, могут иметь одну и ту же или разную.

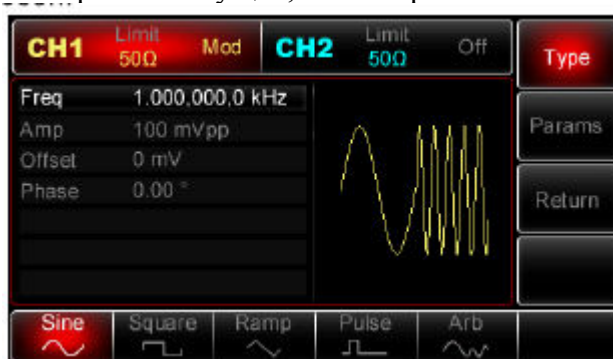
Выбор FSK

Нажмите Menu ->Mod->Type-> FSK, чтобы включить функцию FSK (Если Type метка не выделена, нажмите клавишу Type еще раз для выбора). Если модуляция FSK уже включена, то генератор будет выводить модулированный сигнал в соответствии с текущими параметрами модулирования сигнала и несущей.



Выбор несущей

Форма несущей волны может быть: синусоида, меандр, пилообразная или произвольная (за исключением DC). Это синусоида по умолчанию. Когда FSK выбрана, нажмите кнопку Carrier для доступа к осциллограмме несущей, что выбрана.



Установка частоты несущей

Диапазоны частот несущей могут быть различным и зависят от различных функций, которые будут выбраны. По умолчанию частоты 1 кГц для всех функций. Обратитесь к следующей таблице для деталей:

функции	частота			
	UTG2062A		UTG2025A	
	Мин. значение	Макс. значение	Мин. значение	Макс. значение
Sine (синус)	1 мкГц	60 МГц	1 мкГц	25 МГц
Square (квадрат)	1 мкГц	25 МГц	1 мкГц	5 МГц
Ramp (пилообразная)	1 мкГц	400 МГц	1 мкГц	400 КГц
Pulse (импульсная)	500 мкГц	25 МГц	500 мкГц	5 МГц
Arbitrary (произвольная)	1 мкГц	12 МГц	1 мкГц	5 МГц

Для установки несущей частоты, пожалуйста, выберите форму сигнала несущей, а затем используйте многофункциональные ручки и кнопки со стрелками для настройки параметров или нажмите Params->Freq функциональные клавиши, введите требуемое значение частоты, выберите нужную единицу измерения для завершения ввода.

Выбор источника модуляции

UTG2000A Генератор может выбрать внутренний или внешний источник для модуляции. Если FSK включена, источник модуляции по умолчанию внутренний. Чтобы изменить параметр, включите интерфейс FSK, а затем поверните многофункциональную ручку или нажмите Params->Source-> Ext и Функциональные клавиши для выбора

1) Внутренний источник

При выборе внутреннего источника модуляции, модулирующий сигнал является прямоугольным с 50% рабочего цикла. Вы можете изменить скорость FSK, с которой модулированный сигнал сдвигается между частотой несущей и частотой скачка.

2) Внешний источник

При выборе внешнего источника модуляции, Опция Rate не отображается в списке параметров и несущая модулируется посредством внешнего сигнала. Частота на выходе управляет выходом логического уровня, присутствующего на внешней цифровой модуляции (FSK Trig) разъему на задней панели. Например, когда присутствует низкий внешний входной логический уровень, частота на выходе – это частота несущей; когда присутствует высокий внешний входной логический уровень, частота скачка – это частота выхода.

Настройка частоты скачка

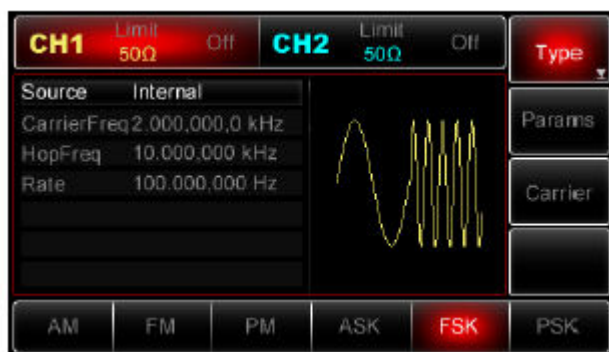
При включенном FSK, частота скачка составляет 10 кГц по умолчанию. Чтобы изменить параметр, включите интерфейс FSK, а затем использовать многофункциональные ручки и кнопки со стрелками или нажмите Params-► HopFreq для выбора.

Диапазоны частот скачка зависят от выбранной функции, пожалуйста, обратитесь к следующей таблице для деталей:

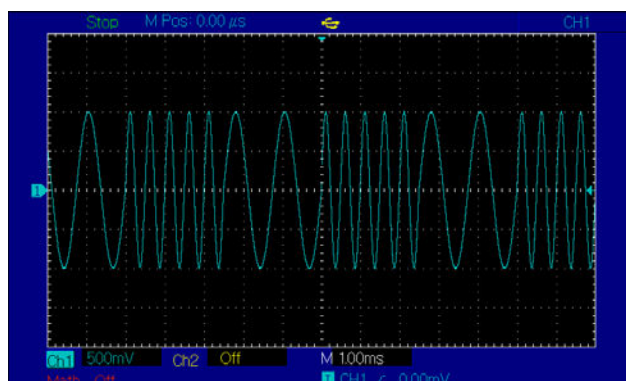
функции	частота			
	UTG2062A		UTG2025A	
	Мин. значение	Макс. значение	Мин. значение	Макс. значение
Sine (синус)	1 мкГц	60 МГц	1 мкГц	25 МГц
Square (квадрат)	1 мкГц	25 МГц	1 мкГц	5 МГц
Ramp (пилообразная)	1 мкГц	400 МГц	1 мкГц	400 КГц
Pulse (импульсная)	500 мкГц	25 МГц	500 мкГц	5 МГц
Arbitrary (произвольная)	1 мкГц	12 МГц	1 мкГц	5 МГц

Настройка FSK Rate

Доступен для настройки при выборе внутреннего источника модуляции. Когда модуляция FSK включена, FSK Rate 100 Гц по умолчанию и доступен для установки в пределах 2 MHz ~ 100 кГц. Чтобы изменить параметр, переключитесь на FSK интерфейс, а затем с помощью многофункциональных регуляторов и кнопок со стрелками, или нажмите Params ->Rate программные клавиши для выбора.



Вид FSK модулированных сигналов с использованием осциллографа показано ниже:

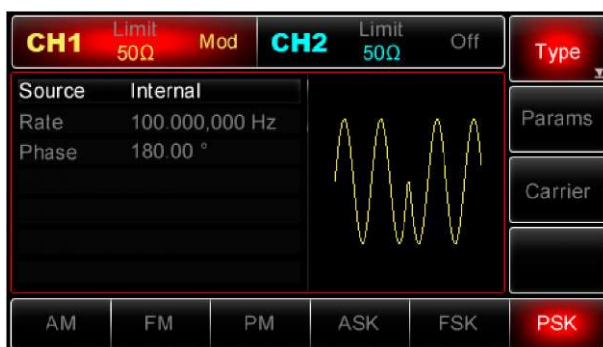


Фазовая модуляция PSK

В PSK можно настроить генератор для сдвига выходной фазы между значениями фаз (фазы несущей и фазы модулирования). Логический высокий / низкий уровень модуляции сигнала определяет выходную фазу - фазы несущей/ модулирования. Каналы CH1 и CH2 генератора могут модулироваться независимо друг от друга и типов применяемой модуляции, могут иметь одну и ту же или разную.

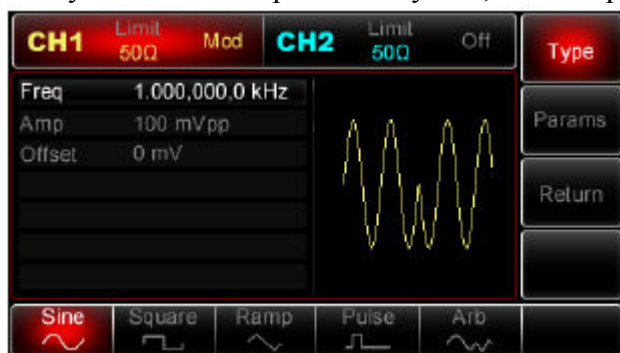
Выбор PSK

Нажмите Нажмите Menu ->Mod->Type-> PSK, чтобы включить функцию PSK (Если Type метка не выделена, нажмите клавишу Type еще раз для выбора), с включенной PSK модуляцией, генератор будет выводить модулированный сигнал в соответствии с фазой несущей (по умолчанию 0 и нерегулируемая) и фазы модуляции.



Выбор несущей

Форма несущей волны может быть: синусоида, меандр, пилообразная или произвольная (за исключением DC). Это синусоида по умолчанию. Когда PSK выбрана, нажмите кнопку Carrier для доступа к осциллограмме несущей, что выбрана.



Установка частоты несущей

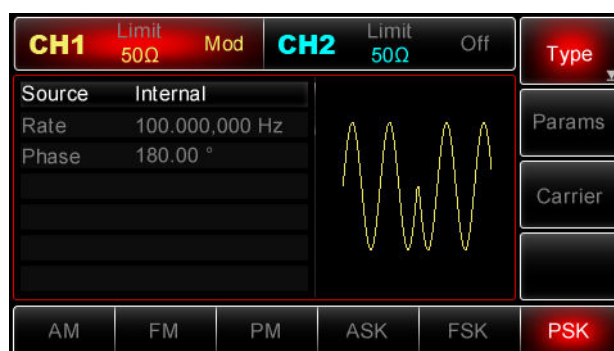
Диапазоны частот несущей могут быть различным и зависят от различных функций, которые будут выбраны. По умолчанию частоты 1 кГц для всех функций. Обратитесь к следующей таблице для деталей:

функции	частота			
	UTG2062A		UTG2025A	
	Мин. значение	Макс. значение	Мин. значение	Макс. значение
Sine (синус)	1 мкГц	60 МГц	1 мкГц	25 МГц
Square (квадрат)	1 мкГц	25 МГц	1 мкГц	5 МГц
Ramp (пилообразная)	1 мкГц	400 МГц	1 мкГц	400 КГц
Pulse (импульсная)	500 мкГц	25 МГц	500 мкГц	5 МГц
Arbitrary (произвольная)	1 мкГц	12 МГц	1 мкГц	5 МГц

Для установки несущей частоты, пожалуйста, выберите форму сигнала несущей, а затем используйте многофункциональные ручки и кнопки со стрелками для настройки параметров или нажмите Params->Freq функциональные клавиши, введите требуемое значение частоты, выберите нужную единицу измерения для завершения ввода.

Выбор источника модуляции

UTG2000A Генератор может выбрать внутренний или внешний источник для модуляции. Если PSK включена, источник модуляции по умолчанию внутренний. Чтобы изменить параметр, включите интерфейс PSK, а затем поверните многофункциональную ручку или нажмите Params->Source-> Ext и Функциональные клавиши для выбора



1) Внутренний источник

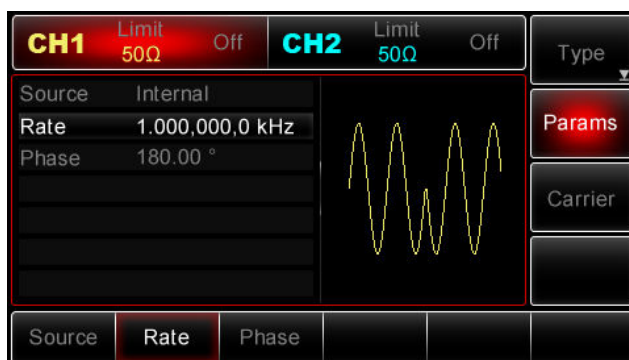
При выборе внутреннего источника модуляции, модулирующий сигнал является прямоугольным с 50% рабочего цикла. Вы можете изменить скорость PSK, чтобы определить частоту, при которой на выходе сдвигается между фазой несущей и фазой модулирования.

2) Внешний источник

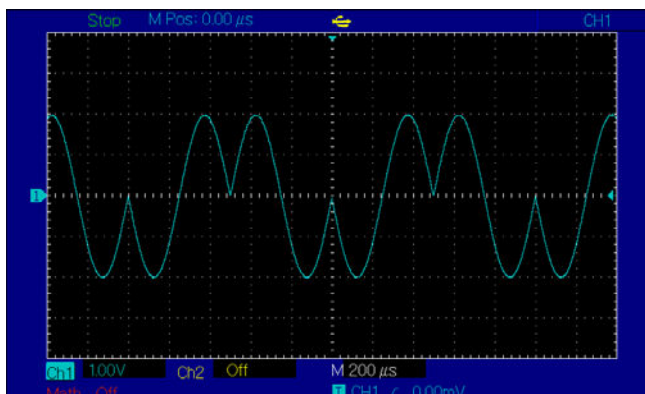
При выборе внешнего источника модуляции, Опция Rate не отображается в списке параметров и несущая модулируется посредством внешнего сигнала. Частота на выходе управляет выходом логического уровня, присутствующего на внешней цифровой модуляции (FSK Trig) разъему на задней панели. Например, когда присутствует низкий внешний входной логический уровень, фаза на выходе – это фаза несущей; когда присутствует высокий внешний входной логический уровень, фаза выхода – это фаза модулирования.

Установка модулируемой фазы

Модулированная фаза представляет изменение фазы сдвига сигнала от сигнала несущей. Она колеблется от $0^\circ \sim 360^\circ$ и по умолчанию 180° . Для изменения параметров, переключите интерфейс PSK, а затем использовать многофункциональные ручки и кнопки со стрелками или нажмите Params->Rate, чтобы завершить установку.



Вид PSK модулированных сигналов с использованием осциллографа показано ниже:

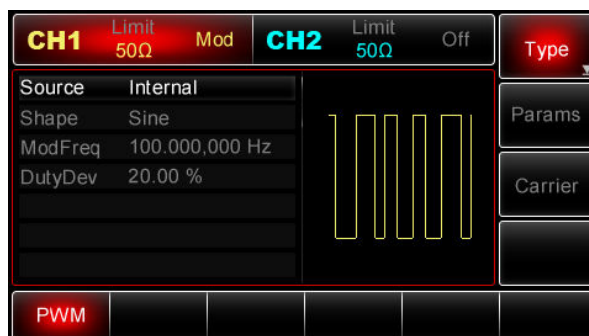


Широтно-импульсная модуляция (ШИМ)

Модулированный сигнал состоит из несущей и модулирующего сигнала. Ширина импульса несущей изменяется путем изменения амплитуды модуляции сигнала. Каналы CH1 и CH2 генератора могут модулироваться независимо друг от друга и типов применяемой модуляции, могут иметь одну и ту же или разную.

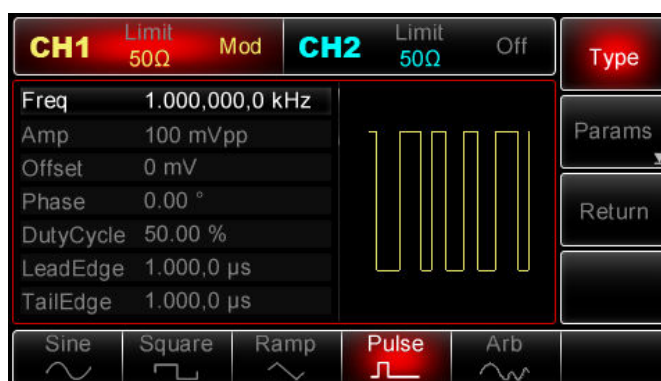
Выбор ШИМ

Нажмите Menu -> Mod->Type-> PWM, чтобы включить функцию PWM (Если Type метка не выделена, нажмите клавишу Type еще раз для выбора).

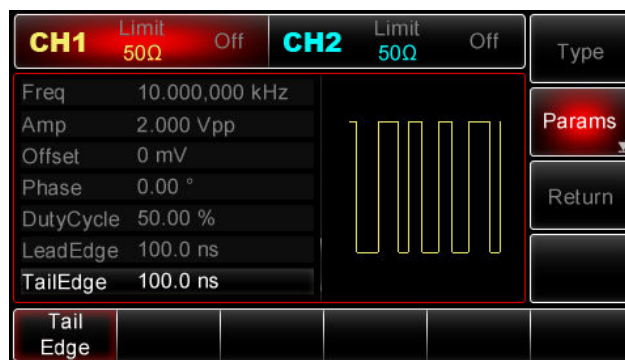


Форма сигнала несущей

ШИМ может выбрать только форму импульса. При выборе ШИМ, нажмите Carrier для доступа к интерфейсу выбора форм волны несущей, Pulse метка автоматически выбирается. ШИМ доступна только для импульсных сигналов, а длительность импульса изменяется в зависимости от сигнала модуляции. Величина, при которой изменяется длительность импульса, называется отклонением от длительности и может быть выражена в процентном отношении к периоду сигнала (т.е. рабочему циклу) или в единицах времени.



Рабочий цикл импульсного сигнала может быть установлен от 0,01% ~ 99,99% и по умолчанию на уровне 50%. Для настройки рабочего цикла несущей, нажмите функциональную клавишу Carrier, а затем использовать многофункциональные ручки и кнопки со стрелками, чтобы завершить установку или нажмите Params-» DutyCycle функциональные клавиши, а затем введите нужное значение, выберите нужную единицу, чтобы завершить установку.



Девиация ширины или коэффициента заполнения

Девиация ШИМ представляет пиковое колебание ширины модулированного импульсного сигнала. Ее можно задать в единицах измерения времени или в виде коэффициента заполнения.

Источник модуляции

С прибором можно использовать внутренний или внешний источник модуляции.

Модулирующий источник: внутренний (по умолчанию), второй канал или внешний.

При выборе модулирующего источника External отклонение будет контролироваться с помощью уровня сигнала $\pm 5\text{V}$ на разъеме задней панели Modulation In.

Вид ШИМ модулированных сигналов с использованием осциллографа показано ниже:

