

Функциональный генератор и генератор сигналов произвольной формы UTG9000C-II



СОДЕРЖАНИЕ

Заголовок	Страница
Введение.....	1
ГЛАВА 1. Информация по безопасности.....	2
1.1. Термины и символы безопасности.....	2
1.2. Общие правила безопасности.....	2
ГЛАВА 2. Ознакомление с прибором UTG9000C-II.....	2
2.1. Ключевые особенности.....	2
2.2. Характеристики выходного сигнала.....	2
2.3. Панели и кнопки управления.....	3
2.3.1. Передняя панель.....	3
2.3.2. Задняя панель.....	3
2.3.3. Функциональный интерфейс.....	3
ГЛАВА 3. Быстрое начало работы.....	3
3.1. Общая проверка.....	3
3.1.1. Проверка на повреждения при транспортировке.....	4
3.1.2. Проверка принадлежности.....	4
3.1.3. Проверка прибора.....	4
3.2. Регулировка ручки для переноски.....	4
3.3. Генерация базовых типов сигналов.....	4
3.3.1. Настройка частоты сигнала.....	4
3.3.2. Настройка амплитуды сигнала.....	4
3.3.3. Настройка напряжения смещения.....	4
3.3.4. Настройка фазы сигнала.....	4
3.3.5. Настройка коэффициента заполнения прямоугольного сигнала.....	4
3.3.6. Настройка коэффициента заполнения пилообразного сигнала.....	4
3.3.7. Настройка уровня постоянного напряжения.....	4
3.3.8. Настройка шумового сигнала.....	4
3.4. Системные настройки.....	4
3.4.1. Настройка выходного импеданса.....	4
3.4.2. Яркость экрана.....	4
3.4.3. Звуковые сигналы кнопок.....	5
3.4.4. Заводские настройки.....	5
3.5. Измерение частоты.....	5
ГЛАВА 4. Применения повышенной сложности.....	5
4.1. Генерация модулированных сигналов.....	5
4.1.1. Амплитудная модуляция (AM).....	5
4.1.2. Частотная модуляция (FM).....	7
4.2. Генерация сигналов со свипированием частоты.....	8
4.2.1. Выбор функции свипирования частоты.....	8
4.2.2. Начальная и конечная частоты свипирования.....	9
4.2.3. Режим свипирования.....	9
4.2.4. Время свипирования.....	9
4.2.5. Источник пускового сигнала.....	9
4.2.6. Подробный пример применения.....	9
4.3. Генерация сигналов произвольной формы.....	10
4.3.1. Включение функции генерации произвольных сигналов.....	10
4.3.2. Выбор сигнала произвольной формы.....	10
4.4. Выход усилителя мощности.....	30
ГЛАВА 5. Поиск и устранение неисправностей.....	10
5.1. Отсутствие изображения на дисплее (чистый экран).....	10
5.2. Отсутствие сигнала на выходе генератора.....	10

ГЛАВА 6. Сервисное обслуживание и техническая поддержка.....	10
6.1. Гарантийные обязательства.....	10
6.2. Как с нами связаться.....	10
Приложение А. Заводские настройки.....	11
Приложение Б. Технические характеристики.....	11
Приложение В. Перечень принадлежностей.....	12
Приложение Г. Уход и обслуживание.....	12

Введение

Уважаемый пользователь!

Благодарим Вас за приобретение принципиально нового прибора компании UNI-T. В целях правильной и безопасной эксплуатации прибора, прежде чем приступить к работе с ним, внимательно прочтите данную инструкцию по эксплуатации, обратив особое внимание на разделы, касающиеся вопросов безопасности. После прочтения инструкции рекомендуется хранить в легкодоступном месте, желательно вместе с прибором для обращения к ней в будущем.

Информация об авторских правах

- UNI-TREND TECHNOLOGY (CHINA) CO., LTD., все права защищены.
- Продукция UNI-T защищены патентным правом Китая и других стран, включая выданные и ожидающие выдачи патенты.
- UNI-T сохраняет за собой право на любые изменения технических характеристик производимых изделий и цен на них.
- UNI-T является зарегистрированной торговой маркой компании UNI-TREND TECHNOLOGY (CHINA) CO., LTD.
- Если первоначальный покупатель продает или передает изделие UNI-T третьей стороне в течение трех лет с момента первоначальной покупки, гарантийный срок отсчитывается со дня первоначальной покупки у UNI-T или авторизованного дистрибьютора UNI-T. Эта гарантия не распространяется на принадлежности, предохранители и т.д.
- Если доказано, что в изделии возникла неисправность в гарантийный период, UNI-T оставляет за собой право или выполнить ремонт неисправного изделия, не взимая плату за сменные части и работу, либо обменять неисправное изделие на эквивалентное работоспособное изделие (по выбору UNI-T). Сменные части, модули и изделия могут быть полностью новыми или иметь те же характеристики, что и полностью новые изделия. Все замененные детали, модули и изделия переходят в собственность компании UNI-T.

Термин «покупатель» относится к физическому лицу или субъекту права, вписанному в гарантийный талон. Чтобы получить сервисное обслуживание в соответствии с гарантийными обязательствами, «покупатель» должен уведомить компанию UNI-T о неисправности до истечения гарантийного срока и выполнить соответствующие действия для передачи изделия в сервисную службу. Покупатель несет ответственность за упаковку и доставку неисправного изделия в сервисный центр, назначенный компанией UNI-T, оплатить транспортировку и предоставить копию квитанции о покупке изделия. Если изделие направляется в сервисный центр UNI-T внутри страны, компания UNI-T оплатит доставку изделия покупателю. Если изделие отправляется в другую страну, оплата транспортировки, налогов, таможенных сборов и прочие расходы возлагаются на покупателя.

- Настоящая гарантия не покрывает никакие дефекты, неисправности и повреждения, связанные с нормативным износом компонентов, а также вызванные неправильным использованием, неправильным обслуживанием изделия или отсутствием обслуживания. В рамках данной гарантии компания UNI-T не будет иметь обязательств по выполнению обслуживания изделия, связанного с:

- любыми неисправностями, вызванными попытками монтажа, ремонта или технического обслуживания изделия людьми, не являющимися представителями компании UNI-T;
- любыми неисправностями, вызванными неправильным использованием или подключением несовместимого оборудования;
- любыми повреждениями или неисправностями, вызванными использованием источников питания, поставленными не компанией UNI-T;
- обслуживанием изделия, которое было модифицировано или интегрировано с другими изделиями в случае, если эффект от

этой модификации или интеграции усложняет или увеличивает время или трудоемкость сервисного обслуживания.

- Данные гарантийные обязательства составлены компанией UNI-T для этого изделия и используются для замещения любых других прямых или косвенных гарантий продавца. Компания UNI-T и ее дистрибьюторы не предоставляют никаких подразумеваемых гарантий товарного качества или применимости. При нарушении данной гарантии, компания UNI-T несет ответственность за ремонт или замену неисправных изделий – это единственное средство правовой защиты, доступное покупателю. Независимо от того, поставлены ли в известность компания UNI-T и ее дистрибьюторы о возможности возникновения любого косвенного, специального, преднамеренного или сопутствующего ущерба, компания UNI-T и ее дистрибьюторы не несут ответственности за любой подобный ущерб.

ГЛАВА 1. Информация по безопасности

Термины и символы безопасности

Предупреждающие надписи в инструкции: в данной инструкции вы можете увидеть следующие термины:

Внимание! указывает на условия, которые могут представлять угрозу пользователю.

Предупреждение: указывает на условия, которые могут представлять угрозу прибору или другому имуществу.

Предупреждающие надписи на приборе: на приборе могут присутствовать следующие надписи:

Danger («Опасность!»): выполнение данной операции может привести к получению травм и угрозе жизни и здоровью.

Warning («Осторожно!»): выполнение данной операции может представлять опасность.

Note («Замечание») выполнение данной операции может привести к повреждению прибора или другого имущества

Символы на приборе: на приборе могут присутствовать следующие символы:

	Переменный ток
	Вывод заземления для измерений
	Вывод заземления корпуса
	Опасно! Высокое напряжение
	Внимание! Обратитесь к инструкции
	Вывод защитного провода заземления
	Знак сертификации Европейского союза
	Знак сертификации Австралии
	Содержит одно или более из шести опасных веществ в концентрации, превышающей предельную допустимую, и Срок экологически безопасного использования (EUPP) 40
	ETL – знак сертификации США
	Маркировка о переработке по директиве WEEE

Общие правила безопасности

Генератор разработан и произведен в строгом соответствии с требованиями стандартов безопасности для электронных измерительных приборов IEC61010-1. Он также соответствует стандартам безопасности изоляции по категории перенапряжения CAT0 и уровню загрязнения 2.

Перед началом работы внимательно прочтите приведенные ниже правила безопасной работы:

- Во избежание поражения электрическим током и пожара используйте только шнур питания и адаптер, предназначенные для данного прибора и сертифицированные для использования в вашей стране.
- Данный прибор заземляется защитным проводом заземления шнура питания. Во избежание поражения электрическим то-

ком провод заземления должен быть подключен к земле перед началом работы с прибором. Пожалуйста, удостоверьтесь, что прибор правильно заземлен, перед подсоединением к любому входному или выходному гнезду кроме гнезда для шнура питания.

- Во избежание получения травм или повреждения прибора только персонал, обладающий соответствующей квалификацией, может выполнять обслуживание прибора.
- Во избежание возгорания или поражения электрическим током проверьте все предельные допустимые значения и маркировку на приборе. Запрещается работать с прибором за пределами указанных значений.
- Перед началом использования проверяйте принадлежности прибора на наличие механических повреждений. При обнаружении каких-либо повреждений заменяйте принадлежность.
- Используйте только принадлежности, поставленные вместе с прибором.
- Не подсоединяйте металлические объекты ко входным и выходным разъемам прибора.
- При возникновении сомнений в правильной работе прибора передайте его на осмотр квалифицированным специалистам.
- Не работайте с прибором, когда его корпус открыт.
- Не работайте с прибором во влажных местах.
- Держите поверхность прибора чистой и сухой.

ГЛАВА 2. Ознакомление с прибором UTG9000C-II

В генераторах функциональных и произвольных сигналов серии UTG9000C-II используется технология прямого цифрового синтеза (Direct Digital Synthesis – DDS), которая обеспечивает генерацию точных и стабильных сигналов с разрешением до 1 мкГц. Этот высококачественный и многофункциональный тип генераторов функциональных и произвольных сигналов с выгодным соотношением цены и качества. Прямоугольный сигнал генерируется на высокой частоте и имеет очень короткие передний и задний фронты. Модель UTG9000C-II совмещает в себе превосходные технические характеристики, простую в использовании панель управления и дружелюбный графический дисплей, что повышает эффективность вашей работы и удовлетворяет ваши требования к измерениям и обучению.

2.1. Ключевые особенности

- Генерация синусоидального и импульсного сигналов с частотой до 5 МГц / 2 МГц и разрешением до 1 мкГц на полной полосе пропускания.
- Встроенный усилитель мощности с частотной полосой полной мощности до 200 кГц и максимальной выходной мощностью 4 В.
- Реализация прямого цифрового синтеза с частотой дискретизации до 125 Мвыб/с (125 МГц) и разрядностью (вертикальным разрешением) 14 бит.
- 6-разрядный прецизионный частотомер, совместимый с логическим TTL-сигналом.
- Возможность сохранения 20 произвольных сигналов в энергонезависимой памяти.
- Простые в использовании типы модуляции сигнала: амплитудная модуляция (AM), частотная модуляция (FM).
- Поддерживаются режимы свипирования частоты выходного сигнала.
- Высокоэффективное программное обеспечение, позволяющее работать с прибором с персонального компьютера.
- Ультра черный жидкокристаллический дисплей типа EBTN.
- Стандартный интерфейс настройки конфигурации: USB-устройство.
- Внутренняя/внешняя модуляция, внутренний/внешний запуск.

2.2. Характеристики выходного сигнала

Канал	СНА
Диапазон амплитуд	1 мВ – 10 В (50 Ом)
Форма сигнала	Синусоидальный, импульсный, пилообразный, произвольной формы, шумовой, постоянный уровень напряжения
Модуляция	Амплитудная модуляция (AM), частотная модуляция (FM)
Частотное свипирование	Линейное (Line), логарифмическое (Log)

2.3. Панели и кнопки управления

2.3.1. Передняя панель

Данный генератор оснащен удобной в работе передней панелью управления с наглядным и интуитивно понятным дизайном (см. Рисунок 2.1).



Рисунок 2-1

1. Экран дисплея

- жидкокристаллический дисплей типа EBTN

2. Кнопка включения/выключения прибора

- нажмите эту кнопку для включения или выключения генератора.

3. Вход сигнала модуляции/ вход частотомера/ выход синхросигнала

1) В режимах амплитудной модуляции (AM), фазовой модуляции (FM) и частотного свипирования, в случае выбора внешнего источника модуляции через это гнездо на генератор подается модулирующий сигнал.

2) Когда включена функция частотомера, через это гнездо подается измеряемый сигнал.

3) Когда отключены частотомер и функция модуляции (или применяется внутренний источник модуляции), через этот разъем выдается сигнал синхронизации.

4. Разъем выходного канала

- выходной разъем канала, выдающего сгенерированный сигнал

5. Меню параметров

- служит для настройки параметров сигнала.

6. Кнопки выбора формы сигнала

- служат для быстрого выбора формы сигнала.

7. Кнопки выбора единицы измерения

- служат для выбора соответствующей единицы измерения после входа в меню управления параметрами канала.

8. Кнопки управление синхронизацией / выходным каналом

- **[SYNC]** – кнопка генерации выходного синхросигнала; **[Output]** – кнопка включения выходного сигнала. Короткое нажатие кнопки **[Output]** служит для включения и выключения сигнала в выходном канале генератора. Длительное нажатие кнопки **[Output]** служит для включения выходного сигнала модуляции мощности, который выключается коротким нажатием на ту же кнопку.

Примечание: Разъем выходного канала оснащен защитой от перенапряжения, которая срабатывает, когда выполняется одно из следующих условия:

- установленное значение амплитуды > 625 мВ, входное напряжение > | 12,5 В |, частота < 10 кГц;

- установленное значение амплитуды ≤ 625 мВ, входное напряжение > | 2,5 В |, частота < 10 кГц.

Когда срабатывает защита от перенапряжения, в верхнем правом углу дисплея в течение 3 секунд мигает предупреждающий индикатор и раздается звуковой сигнал.

9. Частотомер и модуляция

[Count] – кнопка управления частотомером, а **[Mode]** – кнопка управления модуляцией.

10. Стрелочные кнопки

- служат для уменьшения или увеличения числовых значений, перемещения курсоров, переключения между формами сигнала, подтверждения и т.д.

11. Клавиатура цифрового ввода

служит для ввода значений параметров с использованием кнопок с цифрами 0 ~ 9, десятичной точкой "." и символьных кнопок "+/-", "<->".

12. Системные настройки

- кнопка вызова настроек системы.

2.3.2. Задняя панель



Рисунок 2-2

1. Интерфейс USB

- служит для подключения генератора к персональному компьютеру по интерфейсу USB.

2. Предохранитель

- если входной переменный ток превышает 2 А, предохранитель перегорает для защиты генератора.

3. Розетка для подключения кабеля питания от электросети переменного тока

- технические параметры электросети переменного тока для питания генератора: 100-240 В, 45-440 Гц. Характеристики плавкого предохранителя: 250 В / 2 А.

4. Разъем выхода усилителя мощности

- интерфейс встроенного усилителя мощности.

2.3.3. Функциональный интерфейс



Рисунок 2-3

1. STD: Сокращение от Standard («стандарт»), окно с информацией об основном сигнале. STD показывает тип несущего сигнала.

2. MOD: дисплей с информацией о модуляции. Окно MOD показывает тип модулирующего сигнала.

3. SYS: окно системных настроек. Символы 50Ω указывают на то, что выходной импеданс равен 50 Ом, символы \odot ||| показывают уровень яркости изображения на экране, символ \leftarrow информирует о том, что генератор подключен к компьютеру по интерфейсу USB, а символ \blacksquare показывает, что включено звуковое сопровождение нажатия кнопок.

4. Окно настройки частоты основного сигнала и показаний частотомера.

5. Окно настройки амплитуды основного сигнала и смещения по вертикали.

6. Окно настройки фазы и коэффициента заполнения основного сигнала.

7. Окно настройки режима и параметров модуляции.

ГЛАВА 3. Быстрое начало работы

3.1. Общая проверка

При получении нового генератора функциональных сигналов и сигналов произвольной формы рекомендуется провести проверку прибора по описанной ниже процедуре.

3.1.1. Проверка на повреждения при транспортировке

Если картон упаковки или защитные пенопластовые панели имеют серьезные повреждения, немедленно обратитесь к дистрибьютору или в местное представительство компании-производителя.

Если прибор получил повреждения при транспортировке, сохраните упаковку и проинформируйте транспортную компанию и дистрибьютора, чтобы дистрибьютор организовал ремонт или замену прибора.

3.1.2. Проверка принадлежностей

Принадлежности, поставляемые с моделью UTG9000C-II, включают: кабель для подключения к электросети; USB-кабель для передачи данных; BNC-кабель (1 м); инструкцию по эксплуатации; компакт-диск, гарантийный талон.

Если какая-либо из принадлежностей отсутствует или повреждена, свяжитесь с дистрибьютором или местным представительством производителя.

3.1.3. Осмотр прибора

Если вы обнаружили внешние повреждения генератора, или нарушения в нормальной работе или при прохождении тестов на качество работы, свяжитесь с дистрибьютором или местным представительством производителя.

3.2. Регулировка ручки для переноски

Генераторы сигналов произвольной формы серии UTG9000C-II, оснащены ручкой для переноски, которую можно легко отрегулировать. Чтобы отрегулировать ручку для переноски, возьмите ручку с двух сторон и потяните наружу, а затем поверните ручку в желаемое положение. Обратитесь к Рисунку 3-1:

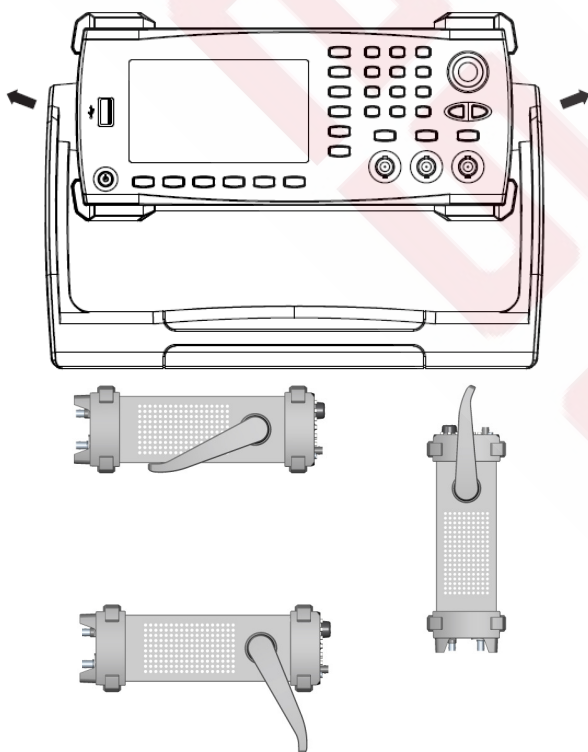


Рисунок 3-1. Регулировка ручки для переноски

3.3. Генерация базовых типов сигналов

3.3.1. Настройка частоты сигнала

При включении питания генератор по умолчанию настроен на генерацию синусоидального сигнала с размахом 100 мВ на частоте 1 кГц (при выходном сопротивлении 50 Ом). Чтобы изменить частоту на значение 2,5 МГц, выполните следующие действия:

Нажмите кнопку **[Freq]** и с помощью цифровой клавиатуры введите 2,5, а затем выберите единицу измерения МГц с помощью кнопки выбора единицы измерения **[MHz]**.

3.3.2. Настройка амплитуды сигнала

При включении питания генератор по умолчанию настроен на генерацию синусоидального сигнала с амплитудой (размахом) 100 мВ (при выходном сопротивлении 50 Ом). Чтобы установить амплитуду на значение 300 мВ, выполните следующие действия: Нажмите кнопку **[Ampl]** и с помощью цифровой клавиатуры введите 2,5, а затем выберите единицу измерения мВ с помощью кнопки выбора единицы измерения **[mV]**.

3.3.3. Настройка напряжения смещения (DC Offset)

При включении питания генератор по умолчанию настроен на генерацию синусоидального сигнала с нулевой постоянной составляющей (при выходном сопротивлении 50 Ом). Для того чтобы установить смещение постоянной составляющей -150 мВ, выполните следующие действия:

Нажмите кнопку **[Offset]** и с помощью цифровой клавиатуры введите 2,5, а затем выберите единицу измерения мВ с помощью кнопки выбора единицы измерения **[mV]**.

3.3.4. Настройка фазы сигнала

При включении питания генератор по умолчанию настроен на генерацию сигнала с фазой 0°. Для того чтобы установить значение фазы, равное 90°, выполните следующие действия:

Нажмите кнопку **[Phase]** и с помощью цифровой клавиатуры введите 90, а затем выберите единицу измерения «°» с помощью кнопки выбора единицы измерения **[deg]**.

3.3.5. Настройка коэффициента заполнения прямоугольного сигнала

При включении питания генерация прямоугольного сигнала (Pulse) по умолчанию настроена на частоту 1 кГц и коэффициент заполнения 50%. Для того чтобы установить коэффициент заполнения (ограниченный минимальной допустимой шириной импульса 80 нс) на значение 25%, выполните следующие действия:

Нажмите кнопки **[Pulse]** → **[Duty]** и с помощью цифровой клавиатуры введите 25, а затем выберите единицу измерения % с помощью кнопки выбора единицы измерения **[%]**.

3.3.6. Настройка коэффициента заполнения пилообразного сигнала

При включении питания генерация пилообразного сигнала (Ramp) по умолчанию настроена на частоту 1 кГц и коэффициент заполнения 50%. Для того чтобы установить коэффициент заполнения (ограниченный минимальной допустимой шириной импульса 80 нс) на значение 25%, выполните следующие действия:

Нажмите кнопки **[Pulse]** → **[Duty]** и с помощью цифровой клавиатуры введите 25, а затем выберите единицу измерения % с помощью кнопки выбора единицы измерения **[%]**.

3.3.7. Настройка уровня постоянного напряжения

При включении питания уровень постоянного напряжения (DC Voltage) равен 0 В. Для установки уровня постоянного напряжения 3 В выполните следующие действия:

Нажмите кнопку **[DC/Ext]** и с помощью цифровой клавиатуры введите 3, а затем выберите единицу измерения В с помощью кнопки выбора единицы измерения **[V]**.

3.3.8. Настройка шумового сигнала

Стандартный квазигауссов шум, генерируемый прибором, по умолчанию имеет амплитуду 100 мВ (mVpp) и смещение постоянной составляющей 0 В. Чтобы установить для стандартного квазигауссова шума амплитуду 300 мВ (mVpp) и смещение постоянной составляющей 1 В, выполните следующие действия:

Нажмите кнопки **[Noise]** → **[Ampl]** и с помощью цифровой клавиатуры введите 300, а затем выберите единицу измерения мВ с помощью кнопки выбора единицы измерения **[mV]**. Затем нажмите кнопку **[Offset]** и с помощью цифровой клавиатуры введите 300, а затем выберите единицу измерения мВ с помощью кнопки выбора единицы измерения **[mV]**.

3.4. Системные настройки

Системные настройки используются для регулировки выходного импеданса, яркости изображения на экране, звуковых сигналов кнопок, а также для восстановления заводских настроек.

3.4.1. Настройка выходного импеданса

Нажмите кнопку **[System]**. В настройках доступны два значения импеданса: 50 (50 Ом) и HighZ (высокий импеданс). Переключайтесь между ними с помощью кнопок **[Left]** и **[Right]**.

3.4.2. Яркость экрана

Нажмите кнопку **[System]**, с помощью курсорных кнопок выберите опцию **[Brightness]**. Затем выберите требуемый уровень яркости экрана с помощью кнопок **[Left]** и **[Right]**.

3.4.3. Звуковые сигналы кнопок

Нажмите кнопку [System] и последовательными нажатиями на кнопку выберите опцию. Затем включите или выключите звуковые сигналы кнопок с помощью кнопок и.

3.4.4. Заводские настройки

Нажмите кнопку [System] и последовательными нажатиями на кнопку выберите опцию. Затем нажмите и в течение 3 секунд удерживайте кнопку [OK] для восстановления заводских настроек.

3.5. Измерение частоты

Генератор позволяет измерять частоту и коэффициент заполнения сигнала, совместимого с логическими TTL-уровнями. Диапазон измеряемых частот составляет от 100 мГц до 200 МГц. При использовании функции частотомера TTL-сигнал подается через входной разъем Input/CNT/Sync.

Нажмите кнопку [COUNT], и прибор измерит и отобразит значения частоты (frequency) и коэффициента заполнения (duty cycle) сигнала. Когда на вход прибора не подается сигнал, на дисплее отображаются результаты последнего измерения.

Отображаемые значения обновляются на дисплее, только когда на вход Input/CNT/Sync подается сигнал, совместимый с логическими TTL-уровнями.

ГЛАВА 4. Применения повышенной сложности

4.1. Генерация модулированных сигналов

Эта глава знакомит вас с функциями амплитудной (AM) и частотной (FM) модуляции. Нажмите кнопку [Mode] для входа в режим модуляции сигнала и повторно нажмите ее, чтобы выйти из этого режима.

4.1.1. Амплитудная модуляция (AM)

Выбор режима амплитудной модуляции

Нажмите кнопку [Mode] и переместите курсор на опцию AM с помощью кнопки, а затем нажмите кнопку [OK], чтобы включить функцию амплитудной модуляции. Когда включен режим модуляции, амплитудная модуляция выбирается по умолчанию. При этом прибор будет генерировать модулированный сигнал в соответствии с текущими настройками модулирующего и несущего сигналов.



Рисунок 4-1. Включение амплитудной модуляции (AM)

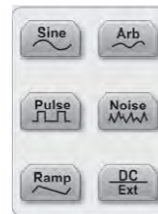
Выбор несущего сигнала

Форма несущего сигнала в режиме амплитудной модуляции может быть выбрана из следующих функций: синусоидальный, прямоугольный, пилообразный или произвольный сигнал. По умолчанию в качестве несущего устанавливается синусоидальный сигнал. После включения режима амплитудной модуляции нажмите кнопку [STD/MOD], чтобы перейти к выбору типа несущего сигнала (STD).



Рисунок 4-2. Настройка частоты несущего сигнала при амплитудной модуляции

Выберите форму несущего сигнала нажатием требуемой кнопки из показанной на рисунке области панели управления:



Настройка частоты несущего сигнала

Диапазоны частот несущего сигнала могут быть различными и зависят от типа выбранной функции. По умолчанию для всех функций устанавливается частота 1 кГц. Более подробная информация содержится в таблице 4-1:

Таблица 4-1:

Функции	Частота			
	UTG9002C-II		UTG9005C-II	
	минимальное значение	максимальное значение	минимальное значение	максимальное значение
Синус	1 мГц	2 МГц	1 мГц	5 МГц
Прямоугольный	1 мГц	2 МГц	1 мГц	5 МГц
Пилообразный	1 мГц	200 кГц	1 мГц	200 кГц
Произвольный	1 мГц	1 МГц	1 мГц	1 МГц

Для установки несущей частоты, когда выбрана опция настройки несущего сигнала STD, нажмите кнопку [Freq], введите требуемое значение частоты и выберите требуемую единицу измерения для завершения ввода.

Выбор источника модулирующего сигнала

Генератор UTG9000C-II позволяет выбрать внутренний или внешний источник модулирующего сигнала. При включенном режиме амплитудной модуляции по умолчанию установлен внутренний источник модулирующего сигнала. Чтобы переключиться на внешний источник модулирующего сигнала, нажмите кнопку [DC/Ext], когда включен режим настройки модулирующего сигнала MOD, и в верхней части дисплея появится индикатор «Ext». Для выхода из режима EXT просто нажмите кнопку выбора синусоидального, прямоугольного, произвольного или шумового сигнала.

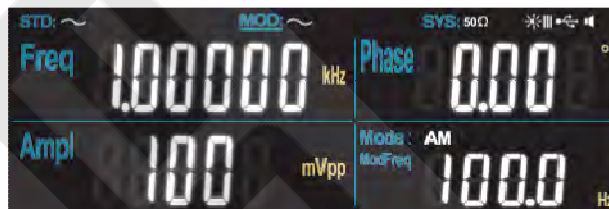


Рисунок 4-3. Выбор источника модулирующего сигнала при амплитудной модуляции

1) Внутренний источник

При выборе внутреннего источника модулирующий сигнал может быть следующих типов: синусоидальный, прямоугольный, произвольный, шумовой.

- Прямоугольный сигнал (Pulse) с коэффициентом заполнения 50%
- Сигнал произвольной формы (Arbitrary): когда в качестве модулирующего выбран сигнал произвольной формы, можно выбрать одну из 20 встроенных форм сигнала с помощью кнопок-стрелок или клавиатуры цифрового ввода.
- Шумовой сигнал (Noise): белый гауссов шум.

2) Внешний источник

При выборе внешнего источника модуляции форма и частота модулирующего сигнала скрыты из списка параметров, и несущая модулируется внешним сигналом. Глубина амплитудной модуляции управляется уровнем сигнала ± 5 В, поданного на входной разъем для внешнего сигнала аналоговой модуляции. Например, если глубина модуляции в списке параметров установлена на 100 %, то когда подается внешний модулирующий сигнал +5 В, амплитуда выходного амплитудно-модулированного сигнала примет максимальное значение. Если же уровень модулирующего сигнала составляет -5 В, выходной сигнал будет иметь минимальную амплитуду.

Установка частоты модулирующего сигнала

При выборе внутреннего источника модуляции установка частоты модулирующего сигнала доступна в диапазоне 2 мГц – 50 кГц. Частота модулирующего сигнала по умолчанию устанавливается равной 100 Гц. Когда включен режим амплитудной модуляции, и выбрана опция MOD, нажмите кнопку \leftarrow , чтобы переместить курсор к опции ModFreq и нажмите кнопку \boxed{OK} , а затем введите требуемое значение частоты, выберите единицу измерения и еще раз нажмите кнопку \boxed{OK} для подтверждения ввода.

Если выбран внешний источник сигнала, опции частоты и формы сигнала не отображаются в списке параметров. В этом случае несущая модулируется внешним сигналом.

Допустимый диапазон частот внешнего сигнала составляет 0 Гц ~ 20 кГц.

Установка глубины модуляции

Глубина модуляции выражается в процентах и представляет собой величину колебания амплитуды. Глубина амплитудной модуляции может быть выбрана в диапазоне от 0% до 120%, а по умолчанию равна 100%.

- Если глубина модуляции установлена на 0%, амплитуда выходного сигнала является постоянной величиной и равна половине установленного значения амплитуды несущего сигнала.
- Если глубина модуляции установлена на 100%, амплитуда несущего сигнала варьируется в соответствии с модулирующим сигналом.
- При глубине модуляции больше 100% размах сигнала на выходе генератора не превысит ± 5 В (при окончательном сопротивлении 50 Ом).

Для регулировки глубины модуляции, когда включен режим амплитудной модуляции, и выбрана опция MOD, нажмите кнопку \leftarrow , чтобы переместить курсор к опции A Dev и нажмите кнопку \boxed{OK} , а затем введите требуемое значение, выберите единицу измерения и еще раз нажмите кнопку \boxed{OK} для подтверждения ввода.

Если выбран внешний источник модуляции, амплитуда выходного сигнала также управляется уровнем сигнала ± 5 В, поданного на разъем для внешнего сигнала аналоговой модуляции (Input/CNT/Sync) на передней панели генератора. Например, если глубина модуляции в списке параметров установлена на 100 %, то когда подается внешний модулирующий сигнал +5 В, амплитуда выходного амплитудно-модулированного сигнала примет максимальное значение. Если же уровень модулирующего сигнала составляет -5 В, выходной сигнал будет иметь минимальную амплитуду.

Подробный пример применения

Прежде всего, необходимо включить режим амплитудной модуляции (AM) генератора. Для того, чтобы установить синусоидальный сигнал с частотой 200 Гц от внутреннего источника в качестве модулирующего, прямоугольный сигнал с амплитудой 200 мВ (mVpp), коэффициентом заполнения 45% и частотой 10 кГц в качестве несущего и глубину модуляции равной 80%, выполните следующие действия:

1) Включение функции амплитудной модуляции

Нажмите кнопку \boxed{Mode} и переместите курсор на опцию AM с помощью кнопки \leftarrow , а затем нажмите кнопку \boxed{OK} , чтобы включить функцию амплитудной модуляции.

2) Настройка параметров модулирующего сигнала

Выполнив шаг 1), нажмите кнопку \boxed{OK} и с помощью клавиатуры цифрового ввода введите значение 200 и затем выберите единицу измерения с помощью кнопки \boxed{UNIT} :



Рисунок 4-4. Настройка частоты модулирующего сигнала при амплитудной модуляции

3) Настройка параметров несущего сигнала

После включения режима амплитудной модуляции нажмите кнопку $\boxed{STD/MOD}$, чтобы перейти к выбору типа несущего сигнала

(STD), а затем нажмите кнопку \boxed{Pct} , чтобы выбрать прямоугольный сигнал в качестве несущего.

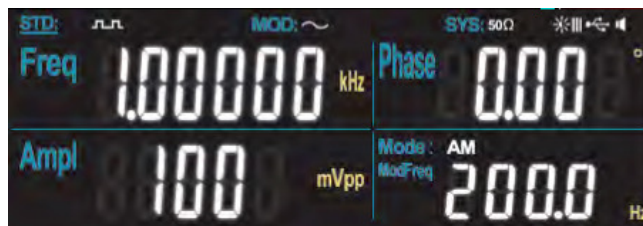


Рисунок 4-5. Выбор формы несущего сигнала при амплитудной модуляции

Нажмите кнопку \boxed{Freq} , чтобы настроить несущую частоту, с помощью клавиатуры цифрового ввода введите значение 10 и выберите требуемую единицу измерения с помощью кнопки \boxed{UNIT} .

Нажмите кнопку \boxed{Ampl} , чтобы настроить амплитуду несущего сигнала, с помощью клавиатуры цифрового ввода введите значение 200 и выберите требуемую единицу измерения с помощью кнопки \boxed{UNIT} .

Нажмите кнопку \boxed{Duty} , чтобы настроить коэффициент заполнения несущего сигнала, с помощью клавиатуры цифрового ввода введите значение 45 и выберите требуемую единицу измерения с помощью кнопки \boxed{UNIT} , как показано ниже:

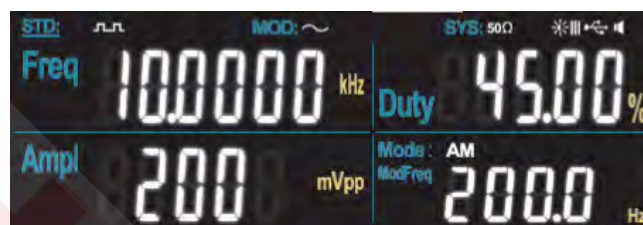


Рисунок 4-6. Настройка параметров несущего сигнала при амплитудной модуляции

4) Настройка глубины модуляции

Завершив установку параметров несущего сигнала, нажмите кнопку $\boxed{STD/MOD}$, и будет выбрана опция MOD, которая позволит настроить глубину модуляции. Нажмите кнопку \leftarrow , чтобы переместить курсор к опции A Dev и нажмите кнопку \boxed{OK} , а затем введите значение 80 и выберите единицу измерения с помощью кнопки \boxed{UNIT} :

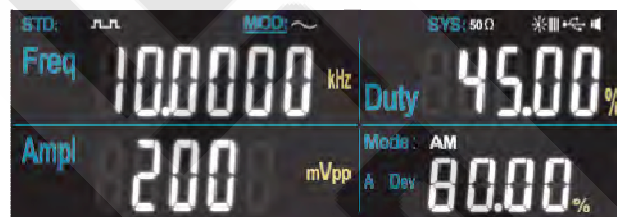


Рисунок 4-7. Настройка глубины модуляции при амплитудной модуляции

5) Включение генерации сигнала в выходном канале

Коротко нажмите кнопку \boxed{Output} , и если загорается подсветка, это показывает, что на выходной канал подается сигнал. Осциллограмма генерируемого сигнала с амплитудной модуляцией показана на рисунке:

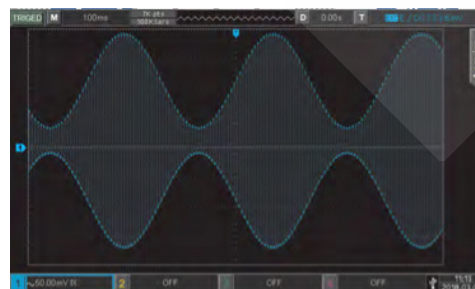


Рисунок 4-8. Генерируемый амплитудно-модулированный сигнал

4.1.2. Частотная модуляция (FM)

В режиме частотной модуляции модулированный сигнал складывается из несущего и модулирующего сигналов. Частота несущего сигнала варьируется модулирующим сигналом. Нажмите кнопку [Mode] и переместите курсор на опцию FM с помощью кнопки \leftarrow , а затем нажмите кнопку [OK], чтобы включить функцию частотной модуляции. При этом прибор будет генерировать модулированный сигнал в соответствии с текущими настройками модулирующего и несущего сигналов.

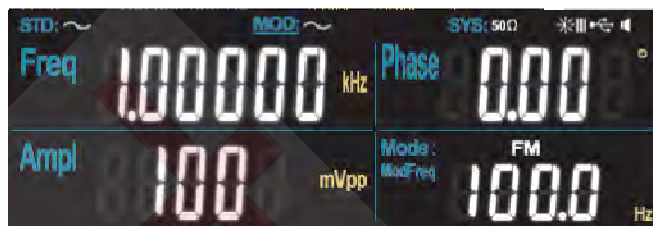


Рисунок 4-9. Включение частотной модуляции (FM)

Выбор несущего сигнала

Форма несущего сигнала в режиме частотной модуляции может быть выбрана из следующих функций: синусоидальный, прямоугольный, пилообразный или произвольный сигнал (за исключением постоянного уровня напряжения). По умолчанию в качестве несущего устанавливается синусоидальный сигнал. После включения режима амплитудной модуляции нажмите кнопку [STD/MOD], чтобы перейти к выбору типа несущего сигнала (STD).

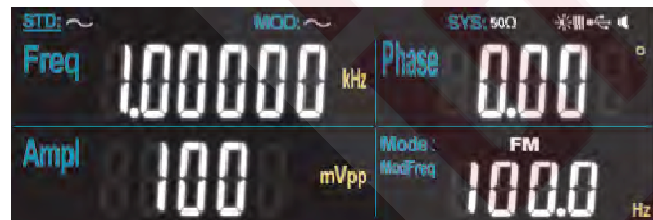
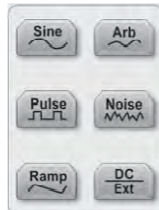


Рисунок 4-10. Настройка частоты несущего сигнала при частотной модуляции

Выберите форму несущего сигнала нажатием требуемой кнопки из показанной на рисунке области панели управления:



Настройка частоты несущего сигнала

Диапазоны частот несущего сигнала могут быть различным и зависят от типа выбранной функции. По умолчанию для всех функций устанавливается частота 1 кГц. Более подробная информация содержится в таблице 4-2:

Таблица 4-2

Функции	Частота			
	UTG9002C-II		UTG9005C-II	
	минимальное значение	максимальное значение	минимальное значение	максимальное значение
Синус	1 мГц	2 МГц	1 мГц	5 МГц
Прямоугольный	1 мГц	2 МГц	1 мГц	5 МГц
Пилообразный	1 мГц	200 кГц	1 мГц	200 кГц
Произвольный	1 мГц	12 МГц	1 мГц	1 МГц

Для установки несущей частоты, когда выбрана опция настройки несущего сигнала STD, нажмите кнопку [Freq], введите требуемое значение частоты и выберите требуемую единицу измерения для завершения настройки.

Выбор источника модулирующего сигнала

Генератор UTG9000C-II позволяет выбрать внутренний или внешний источник модулирующего сигнала. При включенном

режиме частотной модуляции по умолчанию устанавливается внутренний источник модулирующего сигнала. Чтобы переключиться на внешний источник модулирующего сигнала, нажмите кнопку [DC/Ext], когда включен режим настройки модулирующего сигнала MOD, и в верхней части дисплея появится индикатор «Ext». Для выхода из режима EXT просто нажмите кнопку выбора синусоидального, прямоугольного, произвольного или шумового сигнала.



Рисунок 4-11. Выбор источника модулирующего сигнала при частотной модуляции

1) Внутренний источник

При выборе внутреннего источника модулирующий сигнал может быть следующих типов: синусоидальный, прямоугольный, произвольный, шумовой.

2) Внешний источник

При выборе внешнего источника модуляции форма и частота модулирующего сигнала скрыты из списка параметров, и несущая модулируется внешним сигналом. Девияция частоты при частотной модуляции управляется уровнем сигнала ± 5 В, поданного на входной разъем для внешнего сигнала аналоговой модуляции. Когда значение модулирующего сигнала положительное, прибор генерирует частоту выше, чем основная частота несущего сигнала, и наоборот, если значение модулирующего сигнала отрицательное, частота генерируемого сигнала уменьшается. Уменьшение абсолютной величины внешнего сигнала приводит к уменьшению девииции частоты генерируемого сигнала. Например, если величина девииции частоты в списке параметров установлена на 1 кГц, то когда подается внешний модулирующий сигнал +5 В, частота выходного частотно-модулированного сигнала превысит несущую частоту на 1 кГц. Если же уровень модулирующего сигнала составляет -5 В, то частота выходного сигнала будет на 1 кГц ниже несущей частоты.

Установка частоты модулирующего сигнала

При выборе внутреннего источника модуляции установка частоты модулирующего сигнала доступна в диапазоне 2 мГц – 50 кГц. При включении режима частотной модуляции частота модулирующего сигнала по умолчанию устанавливается равной 100 Гц. Когда включен режим частотной модуляции, и выбрана опция MOD, нажмите кнопку \leftarrow , чтобы переместить курсор к опции ModFreq и нажмите кнопку [OK], а затем введите требуемое значение частоты, выберите единицу измерения и еще раз нажмите кнопку [OK] для подтверждения ввода.

Если выбран внешний источник сигнала, опции частоты и формы сигнала не отображаются в списке параметров. В этом случае несущая модулируется внешним сигналом с частотой в диапазоне 0 Гц ~ 20 кГц.

Установка девииции частоты

Девииция частоты представляет собой амплитуду варьирования частоты модулированного сигнала относительно несущей частоты. Максимальная девииция частоты в режиме частотной модуляции равна половине полосы пропускания прибора. По умолчанию она равна 1 кГц. Для изменения девииции частоты, когда включен режим частотной модуляции, и выбрана опция MOD, нажмите кнопку \leftarrow , чтобы переместить курсор к опции F Dev и нажмите кнопку [OK], а затем введите требуемое значение, выберите единицу измерения и еще раз нажмите кнопку [OK] для подтверждения ввода.

Девииция частоты всегда меньше или равна несущей частоте. При попытке установить значение девииции частоты, превышающее значение несущей частоты, девииция будет автоматически ограничена текущим значением несущей частоты.

- Сумма несущей частоты и девииции частоты всегда меньше или равна максимальной частоте несущего сигнала. При попытке установить недопустимое значение девииции частоты генератор автоматически ограничит ее максимальным допустимым значением частоты выбранного несущего сигнала.

Подробный пример применения

Прежде всего, необходимо включить режим частотной модуляции (FM) генератора. Для того, чтобы установить прямоугольный сигнал с частотой 2 кГц от внутреннего источника в качестве модулирующего, синусоидальный сигнал с амплитудой 100 мВ (mVpp) и частотой 10 кГц в качестве несущего и девиацию частоты 5 кГц выполните следующие действия:

1) Включение функции частотной модуляции (FM)

Нажмите кнопку **[Mode]** и переместите курсор на опцию AM с помощью кнопки **[>]**, а затем нажмите кнопку **[OK]**, чтобы включить функцию частотной модуляции.

2) Настройка формы и параметров модулирующего сигнала

Выполнив шаг 1), нажмите кнопку **[OK]** и с помощью клавиатуры цифрового ввода введите значение 2 и затем выберите единицу измерения с помощью кнопки **[UNIT]**:

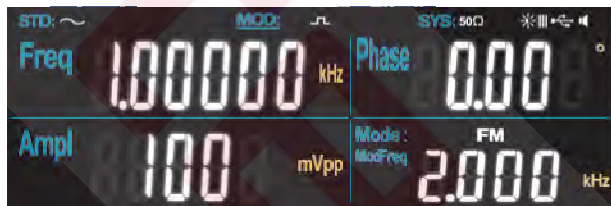


Рисунок 4-12. Настройка формы и частоты модулирующего сигнала при частотной модуляции

3) Настройка формы и параметров несущего сигнала

После включения режима амплитудной модуляции нажмите кнопку **[STD/MOD]**, чтобы перейти к выбору типа несущего сигнала (STD), а затем нажмите кнопку **[Sine]**, чтобы выбрать синусоидальный сигнал в качестве несущего (синусоидальный сигнал устанавливается как несущий и по умолчанию).



Рисунок 4-13. Выбор формы несущего сигнала при частотной модуляции

Нажмите кнопку **[Freq]**, чтобы настроить несущую частоту, с помощью клавиатуры цифрового ввода введите значение 10 и выберите требуемую единицу измерения с помощью кнопки **[UNIT]**. Нажмите кнопку **[Ampl]**, чтобы настроить амплитуду несущего сигнала, с помощью клавиатуры цифрового ввода введите значение 100 и выберите требуемую единицу измерения с помощью кнопки **[UNIT]**.

4) Настройка девиации частоты

Завершив установку параметров несущего сигнала, нажмите кнопку **[STD/MOD]**, и будет выбрана опция MOD, которая позволит настроить девиацию частоты. Нажмите кнопку **[>]**, чтобы переместить курсор к опции F Dev и нажмите кнопку **[OK]**, а затем введите значение 5 и выберите единицу измерения с помощью кнопки **[UNIT]**.



Рисунок 4-14. Настройка девиации частоты при частотной модуляции

5) Включение генерации сигнала в выходном канале

Коротко нажмите кнопку **[Output]**, и если загорается подсветка, это показывает, что на выходной канал подается сигнал. Осциллограмма генерируемого сигнала с частотной модуляцией показана на рисунке:

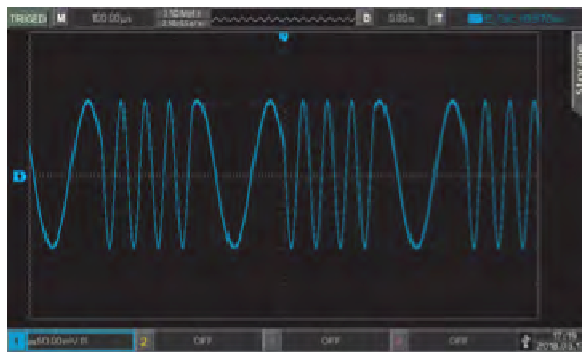


Рисунок 4-8. Генерируемый частотно-модулированный сигнал

4.2. Генерация сигналов со свипированием частоты

В режиме свипирования частоты в течении заданного временного интервала свипирования изменяет частоту генерируемого сигнала от начальной до конечной частоты с заданным шагом по линейному или логарифмическому закону. В этом режиме возможен выбор между внутренним и внешним запуском. Прибор позволяет свипировать частоту синусоидального, прямоугольного, пилообразного и произвольного (кроме постоянного уровня напряжения) сигналов.

4.2.1. Выбор функции свипирования частоты**1) Включение свипирования частоты**

Чтобы включить функцию свипирования частоты, нажмите кнопку **[Mode]** и переместите курсор на опцию **Log** (или **Line**) с помощью кнопки **[>]**, а затем нажмите кнопку **[OK]**, чтобы включить функцию амплитудной модуляции. Когда функция включена, генератор будет выдавать сигнал со свипированной частотой в соответствии с текущими настройками. Ниже показан интерфейс настроек в режиме логарифмического свипирования частоты:

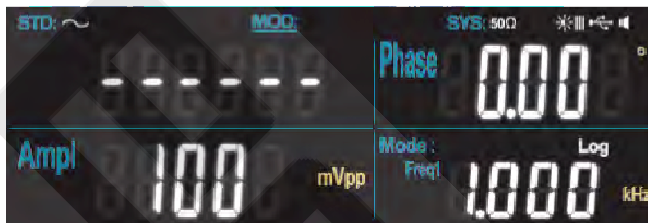


Рисунок 4-16. Настройка логарифмического свипирования частоты

2) Выбор формы свипируемого сигнала

Форма несущего сигнала в режиме свипирования частоты может быть выбрана из следующих функций: синусоидальный, прямоугольный, пилообразный или произвольный сигнал. По умолчанию в качестве несущего устанавливается синусоидальный сигнал. После включения режима амплитудной модуляции нажмите кнопку **[STD/MOD]**, чтобы перейти к выбору типа сигнала со свипированием частоты (STD).

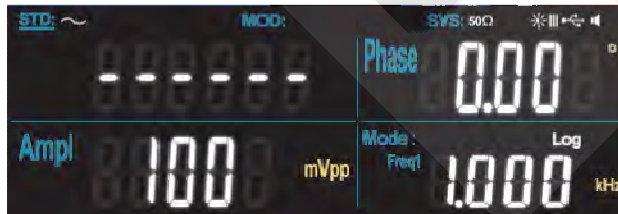
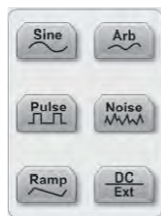


Рисунок 4-17. Настройка формы сигнала со свипированием частоты

Выберите форму сигнала для свипирования частоты нажатием требуемой кнопки из показанной на рисунке области панели управления:



4.2.2. Настройка начальной и конечной частоты свипирования

Начальная частота (Freq1) и конечная частота (Freq2) представляют собой нижний и верхний пределы интервала свипирования частоты. Максимальное допустимое значение частот Freq1 и Freq2 равно максимально допустимой частоте для выбранного типа несущего сигнала. Когда включен режим свипирования частоты, и выбрана опция **Log** (или **Line**), нажмите кнопку \leftarrow , чтобы переместить курсор к опции Freq1 или Freq2 и нажмите кнопку **OK**, а затем введите требуемое значение частоты, выберите единицу измерения и еще раз нажмите кнопку **OK** для подтверждения ввода.

- Если начальная частота меньше конечной частоты: генератор свипирует частоту вверх.
- Если начальная частота больше конечной частоты: генератор свипирует частоту вниз.
- Если начальная частота равна конечной частоте: генератор выдает сигнал на фиксированной частоте.

По умолчанию начальная частота устанавливается равной 1 кГц, а конечная частота – 1 МГц. Доступные для начальной и конечной частот диапазоны зависят от выбранной формы сигнала. Более подробная информация содержится в таблице 4-3:

Таблица 4-3

Функции	Частота			
	UTG9002C-II		UTG9005C-II	
	минимальное значение	максимальное значение	минимальное значение	максимальное значение
Синус	1 мГц	2 МГц	1 мГц	5 МГц
Прямоугольный	1 мГц	2 МГц	1 мГц	5 МГц
Пилообразный	1 мГц	200 кГц	1 мГц	200 кГц
Произвольный	1 мГц	1 МГц	1 мГц	1 МГц

4.2.3. Режим свипирования

Нажмите кнопку **Mode** и переместите курсор на опцию **Log** (логарифмическое свипирование частоты) или **Line** (линейное свипирование частоты) с помощью кнопки \leftarrow , а затем нажмите кнопку **OK**.

При линейном свипировании генератор варьирует частоту в линейной зависимости от времени.

При логарифмическом свипировании генератор варьирует частоту в логарифмической зависимости от времени.

4.2.4. Время свипирования

После включения функции свипирования частоты время свипирования (диапазон изменения 1 мс – 500 с) по умолчанию устанавливается на 1 с. Для его изменения переключите прибор в режим настройки модулирующего сигнала MOD, нажмите кнопку \leftarrow , чтобы переместить курсор к опции Time и нажмите кнопку **OK**. Затем введите требуемое значение, выберите единицу измерения и нажмите кнопку **OK** еще раз.



Рисунок 4-18. Настройка времени свипирования частоты

4.2.5. Выбор источника пускового сигнала

Генератор выполняет один цикл свипирования частоты после получения пускового сигнала, а затем ожидает следующего запуска. Для функции свипирования частоты доступны внутренний и внешний запуск. Источник пускового сигнала можно переключать с помощью кнопки **DC/Ext**, когда выбрана опция MOD.

1) Внутренний запуск: генератор будет свипировать частоту выходного сигнала непрерывно с частотой, определяемой временем свипирования.

2) Внешний запуск: генератор выполняет свипирование частоты по TTL-сигналу, поданному на вход внешней модуляции.

4.2.6. Подробный пример применения

Прежде всего, необходимо включить функцию свипирования частоты. Для того, чтобы установить прямоугольный сигнал с амплитудой 1 В (Vpp), коэффициентом заполнения 50% с частотой 1 кГц от внутреннего источника в качестве свипируемого сигнала, выбрать линейный режим свипирования, начальную частоту 1 кГц, конечную частоту 50 кГц, время свипирования 2 мс и запуск по внутреннему пусковому сигналу, выполните следующие действия:

1) Включение функции линейного свипирования частоты

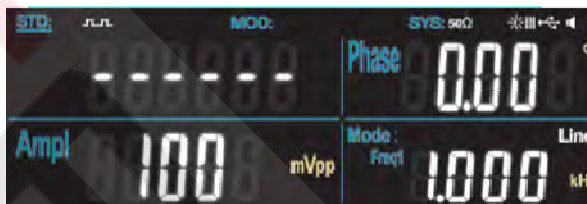
Чтобы включить функцию линейного свипирования частоты, нажмите кнопку **Mode** и переместите курсор на и переместите курсор на опцию **Log** с помощью кнопки \leftarrow , а затем нажмите кнопку **OK**.



Рисунок 4-19. Выбор линейного свипирования частоты

2) Выбор формы сигнала для свипирования частоты

Нажмите кнопку **STD/MOD**, чтобы перейти к настройке несущего сигнала (STD), а затем нажмите кнопку **Pulse**, чтобы выбрать прямоугольный сигнал в качестве несущего (синусоидальный сигнал устанавливается как несущий и по умолчанию).



4-20. Выбор линейного свипирования частоты

Нажмите кнопку **Ampl**, чтобы настроить амплитуду несущего сигнала, с помощью клавиатуры цифрового ввода введите значение 1 и выберите требуемую единицу измерения с помощью кнопки \leftarrow .

Нажмите кнопку **Duty**, чтобы настроить коэффициент заполнения несущего сигнала, с помощью клавиатуры цифрового ввода введите значение 50 и выберите требуемую единицу измерения с помощью кнопки \leftarrow (коэффициент заполнения 50% установлен и по умолчанию).

3) Настройка начальной и конечной частоты и времени свипирования

Нажмите кнопку **STD/MOD**, чтобы перейти к опции MOD, а затем настройте начальную и конечную частоту и время свипирования.

Нажмите кнопку \leftarrow , чтобы переместить курсор к опции Freq1 (начальная частота) и нажмите кнопку **OK**, а затем введите значение 1 и выберите единицу измерения с помощью кнопки \leftarrow . Начальная частота 1 кГц устанавливается и по умолчанию.

Нажмите кнопку \leftarrow , чтобы переместить курсор к опции Freq2 (конечная частота) и нажмите кнопку **OK**, а затем введите значение 50 и выберите единицу измерения с помощью кнопки \leftarrow .

Нажмите кнопку \leftarrow , чтобы переместить курсор к опции Time (время свипирования частоты) и нажмите кнопку **OK**, а затем введите значение 2 и выберите единицу измерения с помощью кнопки \leftarrow .

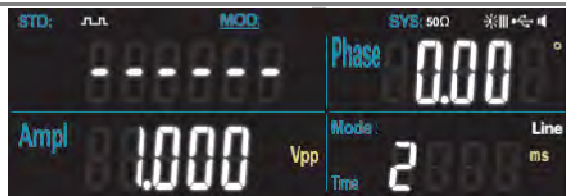


Рисунок 4-21. Настройка девиации частоты при частотной модуляции

4) Включение генерации сигнала в выходном канале

Коротко нажмите кнопку **Output**, и если загорается подсветка, это показывает, что на выходной канал подается сигнал. Осциллограмма генерируемого сигнала с частотной модуляцией показана на рисунке:

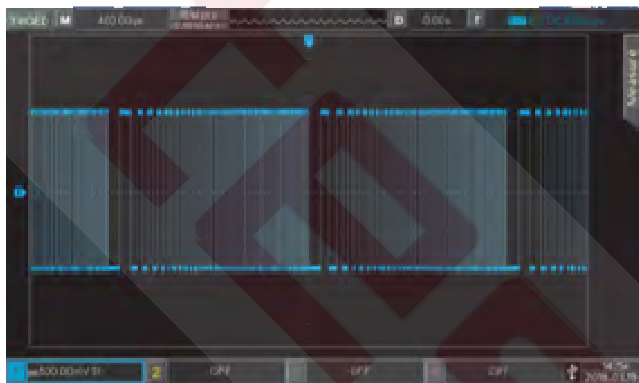


Рисунок 4-22. Генерируемый сигнал со свипированием частоты

4.3. Генерация сигналов произвольной формы

В постоянной памяти генератора серии UTG9000C-II содержится 20 типов форм сигналов. Информация о названиях каждого из них приведена в Таблице 4-4.

4.3.1. Включение функции генерации произвольных сигналов

Чтобы включить функцию генерации сигналов произвольной формы, нажмите кнопку **Arb**. После включения этой функции генератор будет выдавать сигнал произвольной формы в соответствии с текущими настройками.

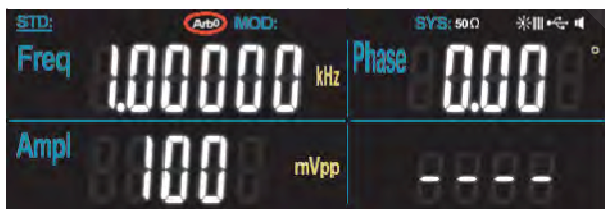


Рисунок 4-23. Включение амплитудной модуляции (AM)

Выбор сигнала произвольной формы

Выберите один из встроенных типов сигнала произвольной формы с помощью кнопок **▲** и **▼**.

Таблица 4-4. Перечень встроенных типов сигналов

Обозначение	Функция
Arb0	Up tri
Arb1	Логарифмическая (log)
Arb2	Модуль синуса (AbsSine)
Arb3	AmpALT
Arb4	AttALT
Arb5	Электроэнцефалограмма (EEG A)
Arb6	Кардиограмма (Cardiac)
Arb7	Гауссов моноимпульс (GaussianMonopulse)
Arb8	Функция Гаусса (GaussPulse)
Arb9	Электроэнцефалограмма (EEG A)
Arb10	Функция Лоренца (Lorentz)
Arb11	sin(x)/x (Sinc)
Arb12	SineVer

Arb13	Нарастающая и убывающая ступенчатая (StairUD)
Arb14	Трапециедальная (Trapezia)
Arb15	Пульсограмма (Pulseilogram)
Arb16	Голос (VOICE)
Arb17	StepResp
Arb18	TV
Arb19	Radar

4.4. Выход усилителя мощности

Встроенный усилитель мощности имеет полосу пропускания до 200 кГц, максимальную выходную мощность 4 В и скорость нарастания выходного напряжения более 18 В/мкс. Нажмите и некоторое время (около 3 с) удерживайте кнопку **Output**, при этом мигающий светодиод кнопки **Output**, показывает, что на выходе усилителя мощности есть сигнал. Выход усилителя мощности реализован через BNC-разъем, расположенный на задней панели (модель UTG9002C-II не имеет этой функции и выхода).

ГЛАВА 5. Поиск и устранение неисправностей

В этой главе приведен перечень неисправностей, которые могут возникнуть у генератора сигналов, и предложены решения по обнаружению причин этих неисправностей. При возникновении подобных ситуаций выполните шаги, указанные ниже. Если эти шаги не решат возникшую проблему, свяжитесь с дистрибьютором, который поставил вам этот генератор, или с местным представителем компании-производителя и предоставьте информацию о вашем приборе (для получения данных о приборе нажмите и удерживайте кнопку **System** в течение трех секунд).

5.1. Отсутствие изображения на дисплее (чистый экран)

На дисплее генератора отсутствует изображение даже после нажатия кнопки «On/Off».

- 1) Удостоверьтесь, что источник питания надежно подсоединен к генератору.
- 2) Перезапустите генератор.

5.2. Отсутствие сигнала на выходе генератора

Настройки корректны, но на выходе генератора отсутствует сигнал.

- 1) Удостоверьтесь, что BNC-кабель правильно подсоединен к выходному разъему генератора.
- 2) Удостоверьтесь, что кнопка **Output** нажата.

ГЛАВА 6. Сервисное обслуживание и техническая поддержка

6.1. Гарантийные обязательства

- Компания UNI-T (UNI-TREND TECHNOLOGY (CHINA) CO., LTD.) гарантирует, в изделиях, которые она производит и продает, не появятся дефекты материалов и нарушения процессов в течение 3 лет с даты поставки авторизованным дилером. Если доказано, что в изделии возникли дефекты в течение гарантийного срока, компания UNI-T произведет ремонт или замену в соответствии с положениями гарантийных обязательств.
- Для организации ремонта или запроса полного описания гарантийных обязательств обратитесь в ближайший центр продаж или сервисного обслуживания компании UNI-T.
- Помимо упомянутых выше и прочих применимых гарантийных обязательств, компания UNI-T не дает никаких прямых и косвенных гарантий, включая (но не ограничиваясь ими) любые косвенные гарантии, касающиеся реализуемости изделия и его применимости к решению специфических задач. В любом случае UNI-T не берет на себя ответственности за непрямо, оговоренный в договорных обязательствах и опосредованный ущерб.

6.2. Как с нами связаться

- Для приобретения нашей продукции обратитесь к местному дилеру или в центр продаж.
- Сервисная поддержка: многие изделия UNI-T обеспечены планом расширения гарантийного срока и периода калибровки. Обратитесь к местному дилеру или в центр продаж.
- Посетите наш вебсайт, на котором вы найдете более подробную информацию: <http://www.uni-trend.com>

Приложение А. Заводские настройки

Параметр	Заводские настройки
Параметры канала	
Current Carrier (несущий сигнал)	Sine (синусоидальный)
OutLoad (выходной импеданс)	50 Ом
SyncOut (синхровыход)	Off (выключен)
Channel Output (выходной сигнал)	Off (выключен)
Основной сигнал	
Frequency (частота)	1 кГц
Amplitude (амплитуда)	100 мВ (размах)
DC Offset (напряжение смещения)	0 мВ
Initial phase (начальная фаза)	0°
Pulse wave duty cycle (коэффициент заполнения прямоугольного сигнала)	50%
Ramp duty (симметрия пилообразного сигнала)	50%
Произвольный сигнал	
Built-in Arbitrary Waveform (встроенная форма сигнала)	Arb0
Амплитудная модуляция (AM)	
Modulation Source (источник модулирующего сигнала)	Internal (внутренний)
Modulation Shape (форма модулирующего сигнала)	Sine wave (синусоидальный сигнал)
Modulation Frequency (частота модулирующего сигнала)	100 Гц
Modulation Depth (глубина модуляции)	100%
Фазовая модуляция (PM)	
Modulation Source (источник модулирующего сигнала)	Internal (внутренний)
Modulation Shape (форма модулирующего сигнала)	Sine wave (синусоидальный сигнал)
Modulation Frequency (частота модулирующего сигнала)	100 Гц
Frequency Deviation (девиация частоты)	1 кГц
Сви́пирование частоты	
Start Frequency (начальная частота)	1 кГц
Stop Frequency (конечная частота)	1 МГц
Sweep Time (время сви́пирования)	1 с
Trigger Source (источник пускового сигнала)	Internal (внутренний)
Системные параметры	
Buzzer (звуковые сигналы)	On (включен)
Backlight (яркость подсветки)	III

Приложение Б. Технические характеристики

Модель	UTG9002C-II	UTG9005C-II
Число каналов	Один	Один
Максимальная частота	2 МГц	5 МГц
Частота выборки (семплирования)	125 МГц (мегавыборок/с)	125 МГц (мегавыборок/с)
Формы сигналов	Синусоидальный, прямоугольный, пилообразный, импульсный, шумовой, постоянное напряжение, произвольный	
Режимы работы	Стробирование сигнала, непрерывная генерация, модуляция, сви́пирование частоты	
Типы модуляции	амплитудная модуляция (AM), частотная модуляция (FM)	

Характеристики сигналов

Синусоидальный		
Частотный диапазон	1 мГц – 2 МГц	1 мГц – 5 МГц
Разрешение	1 мГц	
Точность	90 дней: ± 50 ppm, 1 год: ± 100 ppm (18-28°C)	
Нелинейное искажение	Условия тестирования: выходная мощность 0 дБм	

(типичные значения)	0-20 кГц	-55 дБн
	20 кГц – 1 МГц	-50 дБн
	1-5 МГц	-40 дБн
Полное нелинейное искажение (типичное значение)	0-20 кГц, 1 В <0,2%	
Прямоугольный сигнал		
Частотный диапазон	1 мГц – 2 МГц	1 мГц – 5 МГц
Разрешение	1 мГц	
Время нарастания/убывания фронтов	<50 нс (типичное для сигнала 1 кГц, 1 В)	
Выброс на фронте импульса (типичное значение)	<2%	
Коэффициент заполнения	0,01% - 99,99%	
Минимальная длительность импульса	≥ 80 нс	
Нестабильность (типичное значение)	1 нс + 100 ppm (10^{-4}) от периода	
Пилообразный сигнал		
Частотный диапазон	1 мГц – 200 кГц	
Разрешение	1 мГц	
Нелинейность	<3% от максимального уровня + 2 мВ (типичное значение для сигнала 1 кГц, 1 В, симметрия 50%)	
Симметрия	0,0-100,0%	
Минимальная длительность фронта	≥ 35 нс	
Смещение постоянной составляющей (DC)		
Диапазон (максимальное значение суммы переменной и постоянной составляющих)	± 5 В (50 Ом)	
	10 В (высокое сопротивление)	
Погрешность смещения	$\pm (1\% \text{ от смещения} + 0,5\% \text{ амплитуды} + 2 \text{ мВ})$	
Характеристики сигналов произвольной формы		
Частотный диапазон	1 мГц – 1 МГц	1 мГц – 1 МГц
Разрешение	1 мГц	
Вертикальное разрешение (разрядность)	14 бит (включая знак)	
Частота выборки	125 МГц (мегавыборок/с)	
Объем энергонезависимой памяти	20 встроенных форм сигналов	
Характеристики выходного сигнала		
Диапазон амплитуд	50 Ом: 1 мВ – 10 В (Vpp)	50 Ом: 1 мВ – 10 В (Vpp)
	Высокое сопротивление: 2 мВ – 20 В (Vpp)	Высокое сопротивление: 2 мВ – 20 В (Vpp)
Погрешность (для синусоидального сигнала 1 кГц)	$\pm (3\% \text{ установленного значения} + 2 \text{ мВ})$	
Неравномерность амплитудной характеристики	< 100 кГц: 0,1 дБ (для синусоидального сигнала с частотой 1 кГц, 1 В / 50 Ом)	
Характеристики выходного канала		
Импеданс	50 Ом (типичное значение)	
Защита	Защита от перегрузки по напряжению	
Характеристики усилителя мощности (имеется только в модели UTG9005C-II)		
Выходная мощность синусоидального сигнала (RL = 7,5 Ом)	Максимальное значение 4 В (типичное значение, при генерации синусоидального сигнала с частотой 100 кГц)	

Выходное напряжение	Синусоидальный, пилообразный сигналы: ≤ 100 кГц: 23 В ≤ 200 кГц: 15 В
	Прямоугольный сигнал: ≤ 50 кГц: 23 В ≤ 200 кГц: 15 В
Выходной ток	0,75 А (скв.) при генерации синусоидального сигнала с частотой 100 кГц, RL = 7,5 Ом)
Выходной импеданс	< 2 Ом
Полоса пропускания	200 кГц
Скорость нарастания выходного напряжения	18 В/мкс
Выброс на фронте импульса (типичное значение)	5% (при генерации прямоугольного сигнала с частотой 1 кГц, амплитудой 1 В, RL = 7,5 Ом)

Типы модуляции

Амплитудная модуляция (AM)	
Несущий сигнал	Синусоидальный, прямоугольный, пилообразный, произвольный
Источник модулирующего сигнала	Внутренний / внешний
Модулирующий сигнал	Синусоидальный, прямоугольный, шумовой, произвольный
Частота модуляции	2 мГц – 50 кГц
Глубина модуляции	0-120%

Частотная модуляция (FM)	
Несущий сигнал	Синусоидальный, прямоугольный, пилообразный, произвольный
Источник модулирующего сигнала	Внутренний / внешний
Модулирующий сигнал	Синусоидальный, прямоугольный, шумовой, произвольный
Частота модуляции	2 мГц – 50 кГц
Девияция частоты	1 мГц – 1 МГц 1 мГц – 2,5 МГц

Сви́пирование частоты	
Несущий сигнал	Синусоидальный, прямоугольный, пилообразный, произвольный
Режим сви́пирования	Линейный, логарифмический
Время сви́пирования	1 мс – 500 с ± 0,1%
Тип запуска	Внутренний / внешний

Генерация синхросигнала	
Уровень	TTL-совместимый сигнал
Частота	1 мГц – 1 МГц 1 мГц – 1 МГц
Выходной импеданс	50 Ом (типичное значение)
Развязка выхода	По постоянному току

Разъемы на задней панели	
Вход модулирующего сигнала	±5 В (пиковое)
	Входной импеданс до 10 кОм
Выход пускового сигнала	TTL-совместимый сигнал
Вход частотомера	TTL-совместимый

Частотомер	
Уровень входного сигнала	TTL-совместимый
Частотный диапазон входного сигнала	100 мГц – 100 МГц
Разрешение	6 бит/с
Развязка входа	По постоянному току

Общие характеристики

Дисплей	
Тип дисплея	цветной жидкокристаллический дисплей типа

EBTN	
Питание	
Напряжение питания	Переменное, 100–240 В, 45–440 Гц, категория перенапряжения CAT 0
Потребляемая мощность	до 35 В*А
Предохранитель	2А, уровень Т, 250 В
Условия окружающей среды	
Температура	Рабочая: 10°C – 40°C
	Нерабочая: -20°C – +60°C
Относительная влажность	<+35°C: ≤90%
	35-40°C: ≤60%
Высота	Рабочая: до 2000 м
	Нерабочая: до 15000 м
Механические характеристики	
Размер	265 мм x 110 мм x 320 мм
Масса	2,8 кг (без упаковки)
	3,1 кг (с упаковкой)

Приложение В. Перечень принадлежностей

Модель	UTG9000C-II
Стандартная комплектация	Кабель питания (соответствующий стандартам страны/региона поставки), 1 шт.
	USB-кабель, 1 шт.
	BNC-кабель (1 м), 1 шт. + красный и черный зажимы «крокодилы»
	Компакт-диск, 1 шт.

Приложение Г. Техническое обслуживание

Общий уход

- Не храните и не помещайте прибор в места, где его дисплей может оказаться под прямыми солнечными лучами на продолжительное время.
- Во избежание повреждений прибора или проводов не помещайте их в места с присутствием паров, жидкостей и растворителей.

Очистка

- Регулярно чистите прибор по мере необходимости.
- Перед очисткой отключайте питание прибора. Очищайте прибор отжатой влажной тканью. Не допускается попадание водяных капель с ткани на прибор. Для очистки от пыли и грязи рекомендуется использовать воду или мягкодействующее моющее средство. Не применяйте химических реагентов, содержащих бензол, толуол, диметилбензол, ацетон и другие агрессивные вещества.
- Будьте осторожны при очистке жидкокристаллического дисплея, чтобы не поцарапать его защитное покрытие.
- Не используйте абразивы и коррозионные агенты, которые могут повредить поверхность прибора.

Предупреждение: Во избежание короткого замыкания и получения травм, связанных с остатками воды, удостоверьтесь, что прибор совершенно сухой, перед тем как включать его.

UNI-T®

Uni-Trend Technology (China) Limited,

No 6, Gong Ye Bei 1st Road

Национальная зона развития высокотехнологичного производства Озеро Суншань (Songshan Lake),

г. Дунгуань (Dongguan city),

Провинция Гуандун (Guangdong), Китай

Тел.: (86-769) 8572 3888

<http://www.uni-trend.com>