Серия MDG70000

Генераторы сигналов произвольной формы

Краткое руководство пользователя

Номер публикации
QGB13100-1110-RUS

Гарантия и декларация

Авторское право

© 2022 Harbin Nuoxin Gongda Measurement and Control Technology Co., Ltd. Все права защищены.

Информация о товарных знаках

NOSEAN является торговой маркой Harbin Nuoxin Gongda Measurement and Control Technology Co., Ltd.

Версия программного обеспечения

Обновление программного обеспечения может изменить или добавить функции продукта. Пожалуйста, **свяжитесь с торговым представителем в вашем регионе для обновления программного обеспечения.**

Уведомления

- Продукция NOSEAN защищена патентами КНР и зарубежными патентами, выданными и находящимися на рассмотрении.
- NOSEAN оставляет за собой право модифицировать или изменять части или все спецификации и ценовую политику по собственному усмотрению компании.
- Информация, содержащаяся в данной публикации, заменяет все ранее опубликованные материалы.
- Информация, содержащаяся в данной публикации, может быть изменена без предварительного уведомления.
- NOSEAN не несет ответственности за случайные или косвенные убытки, связанные с предоставлением, использованием или исполнением данного руководства, а также любой содержащейся в нем информации.
- Любая часть этого документа запрещена к копированию, ксерокопированию или перекомпоновке без предварительного письменного разрешения NOSEAN.

Сертификация продукции

NOSEAN гарантирует, что этот продукт соответствует национальным и промышленным стандартам Китая, а также стандартам ISO9001:2015 и ISO14001:2015. В настоящее время проводится сертификация на соответствие другим международным стандартам.

Свяжитесь с нами

Если у вас возникнут какие-либо проблемы или требования при использовании наших продуктов или данного руководства, пожалуйста, свяжитесь с торговым представителем в вашем регионе.

1. Требования безопасности

1.1. Общие сведения по технике безопасности

Пожалуйста, внимательно ознакомьтесь со следующими мерами предосторожности перед вводом прибора в эксплуатацию, чтобы избежать травм или повреждений прибора и любого продукта, связанного с ним. Во избежание потенциальных опасностей следуйте инструкциям, приведенным в данном руководстве, чтобы правильно использовать прибор.

1. Используйте только специализированный шнур питания, предназначенный для прибора и разрешенный к применению в стране назначения.
2. Убедитесь, что прибор надежно заземлен
3. Соблюдайте требуемые параметры для входов и выходов прибора
4. Используйте надлежащую защиту от перенапряжения
5. Не загораживаете вентиляционные отверстия прибора
6. Закрывайте выходные разъемы заглушками, если они не используются
7. Используйте соответствующие предохранители
8. Избегайте контакта с оголенными участками проводов или тестируемых устройств.
9. Не используйте прибор, если есть сомнения в его исправности.
10. Обеспечьте вентиляцию прибора
11. Не работайте в условиях повышенной влажности
12. Не работайте во взрывоопасной среде
13. Сохраняйте прибор в чистоте
14. Избегайте электростатического разряда
15. Переносите с осторожностью
16. Используйте выходные разъёмы типа SMA правильно.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Оборудование, отвечающее требованиям класса А, может не обеспечивать надлежащую защиту от радиочастотных помех в жилых помещениях.

1.2. Указания и символы безопасности

Указания по технике безопасности в данном руководстве:

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Указывает на потенциальную опасность, которую необходимо избегать во избежание получения серьезных травм или смерти.

ОСТОРОЖНО

Указывает на потенциальную опасность, которую необходимо избегать во избежание повреждения прибора или потери важных данных.

Символы безопасности на изделии:

- **ОПАСНОСТЬ**
  Обращает внимание на операцию, которая при неправильном выполнении может немедленно привести к травме или опасности.
- **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**
  Обращает внимание на операцию, которая при неправильном выполнении, может привести к потенциальной травме или опасности.
- **ВНИМАНИЕ**
  Обращает внимание на операцию, которая при неправильном выполнении может привести к повреждению изделия или устройств, подключенных к нему.

Символы безопасности на изделии:

Опасное напряжение

Предупреждение безопасности

Подключение защитного заземления

Корпусное заземление

Тестовое заземление

1.3. Категория измерения

Категория измерения

Этот прибор может выполнять измерения в категории I.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Этот прибор можно использовать только для измерений в пределах указанных для него категорий измерений.

Определения категорий измерений

- **Категория измерений I** предназначена для измерений, выполняемых в цепях, не подключенных напрямую к сети переменного тока. Примерами могут служить измерения в цепях, не являющихся производными от сети питания переменного тока, и в специально защищенных (внутренних) цепях, производных от сети. В последнем случае переходные напряжения являются переменными. Таким образом, вы должны знать устойчивость оборудования к переходным процессам.

- **Категория измерений II** предназначена для измерений, выполняемых в цепях, непосредственно подключенных к низковольтной установке. Примерами могут служить измерения на бытовой технике, портативных инструментах и аналогичном оборудовании.

- **Категория измерений III** для измерений, выполняемых в зданиях. Примерами являются измерения на распределительных щитах, автоматических выключателях, проводке (включая кабели, шинопроводы, распределительные коробки, выключатели и штепсельные розетки) в стационарной установке, а также на оборудовании промышленного назначения. Например, стационарных двигателях с постоянным подключением к стационарной установке.
- **Категория измерений IV** для измерений, выполняемых у источника низковольтной установки. Примерами являются счетчики электроэнергии и измерения на первичных устройствах защиты от перегрузки по току и устройствах контроля пульсаций.

1.4. Требования к вентиляции

В этом приборе используется вентилятор для принудительного охлаждения. Пожалуйста, убедитесь, что зоны впуска и выпуска воздуха свободны от препятствий. При использовании прибора на столе или в стойке обеспечьте зазор не менее 10 см с боков, над и позади прибора для достаточной вентиляции.

ВНИМАНИЕ

Недостаточная вентиляция может привести к повышению температуры в приборе, что приведет к его повреждению. Поэтому, пожалуйста, держите прибор хорошо проветриваемым и регулярно проверяйте воздуховыпускное отверстие и вентилятор.

1.5. Рабочая среда

Температура:

При эксплуатации: от 0°C до +50°C

При хранении: от -30°C до +70°C

Влажность:

- **При эксплуатации:**
  Ниже +30°C: относительная влажность ≤90% (без конденсации)
  От +30°C до +40°C: относительная влажность ≤75% (без конденсации)
  От +40°C до +50°C: относительная влажность ≤45% (без конденсации)
- **При хранении:**
  Ниже +65°C: относительная влажность ≤90% (без конденсации)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Во избежание короткого замыкания внутри прибора или поражения электрическим током никогда не используйте прибор во влажной среде.

Высота

- **При эксплуатации:** менее 3 км
- **При хранении**: менее 15 км

Степень защиты от поражения электрическим током

Электростатический разряд ±8 кВ

Категория установки (перенапряжения)

Этот продукт питается от сети переменного тока, соответствующей категории (перенапряжения) II.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Убедитесь, что прибор защищён от повышенного напряжения (например, вызванного ударом молнии). В противном случае оператор может подвергнуться опасности поражения электрическим током.

Определения категорий установки (перенапряжения)

Категория установки (перенапряжения) I относится к уровню сигнала, на измерительных клеммах оборудования, подключенных к нагрузке. Для таких случаев принимаются меры предосторожности для ограничения переходного напряжения до низкого уровня.

Категория установки (перенапряжения) II относится к локальному уровню распределения электроэнергии и применима к оборудованию, подключенному к линии питания переменного тока.

Степень загрязнения

Степень загрязнения 2

Определение степени загрязнения

- **Степень загрязнения 1:** загрязнение отсутствует или происходит только сухое, непроводящее загрязнение. Загрязнение не оказывает никакого влияния. Например, чистое помещение или кондиционированная офисная среда.
- **Степень загрязнения 2:** обычно происходит только непроводящее загрязнение. Следует ожидать временной проводимости, вызванной конденсацией. Например, микроклимат в помещении.
- **Степень загрязнения 3:** возникает токопроводящее загрязнение или сухое непроводящее загрязнение, которое становится проводящим из-за конденсации. Обычно в промышленной среде или на строительных площадках (суровые условия).
- **Степень загрязнения 4:** Загрязнение создает постоянную проводимость, вызванную токопроводящей пылью, дождем или снегом. Например, открытые площадки.

Класс безопасности

Класс 1 – Заземленный продукт

1.6. Уход и чистка

Уход

Не храните и не оставляйте прибор в местах, где он может подвергаться воздействию прямых солнечных лучей в течение длительного периода времени.

Чистка

Регулярно очищайте прибор в соответствии с условиями его эксплуатации.

1. Отключите прибор от всех источников питания.
2. Очистите внешние поверхности инструмента мягкой тканью, смоченной мягким моющим средством или водой. Избегайте попадания воды или других предметов в корпус через отверстия для отвода тепла. При очистке ЖК-дисплея следите за тем, чтобы не поцарапать его.

ВНИМАНИЕ

Во избежание повреждения прибора не подвергайте его воздействию едких жидкостей.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Во избежание короткого замыкания, вызванного попаданием влаги или травмами, перед подключением прибора к источнику питания убедитесь, что он полностью высох.

1.7. Охрана окружающей среды

Следующий символ указывает на то, что этот продукт соответствует Директиве WEEE 2002/96/EC.

Оборудование может содержать вещества, которые могут нанести вред окружающей среде или здоровью человека. Чтобы избежать выброса таких веществ в окружающую среду и избежать вреда здоровью человека, мы рекомендуем утилизировать этот продукт надлежащим образом, чтобы обеспечить повторное использование или надлежащую переработку большинства материалов. Пожалуйста, свяжитесь с местными властями для получения информации об утилизации или переработке.

1.8. Берегите руки!

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При открытии или закрытии основного экрана следите за тем, чтобы пальцы рук не попали в область между экраном и корпусом прибора во избежание защемления.

2. Обзор документа

СОВЕТ

Чтобы получить последнюю версию этого руководства, свяжитесь с торговым представителем в вашем регионе.

Номер публикации

QGB13100-1110-RUS

Соглашения о форматах в данном руководстве:

1. **Ключ**

   Клавиша на передней панели обозначается значком клавиши меню. Например, Default указывает клавишу «По умолчанию».

2. **Меню**

   Пункт меню обозначается форматом «Название меню (полужирный) + фоновая заливка» в руководстве, например, **Setup**.

3. **Порядок работы**

   Следующий шаг операции обозначается в руководстве символом «**>**». Например, **>** **Storage** означает, что сначала надо кликнуть мышью или коснуться значка , а затем щелкнуть или коснуться **Storage**.

Условные обозначения в данном руководстве

Генератор сигналов произвольной формы (AWG) серии MDG70000 включает в себя следующие модели. Если не указано иное, в данном руководстве MDG70004 используется в качестве примера, чтобы проиллюстрировать функции и методы работы MDG70000 серии.

Модель	Количество каналов	Максимальная выходная частота
MDG70004	4	5 ГГц

3. Общий осмотр

1. **Осмотрите упаковку**
   Если упаковка была повреждена, не выбрасывайте поврежденную упаковку или амортизирующие материалы до тех пор, пока посылка не будет проверена на комплектность и не пройдет как электрические, так и механические испытания.

   Грузоотправитель или перевозчик несет ответственность за повреждения, возникшие в результате транспортировки.

2. **Осмотрите прибор**

   В случае каких-либо механических повреждений, недостающих деталей или непрохождения электрических и механических испытаний обратитесь к торговому представителю NOSEAN.

3. **Проверьте аксессуары**

   Пожалуйста, проверьте аксессуары в соответствии с упаковочными листами. Если аксессуары повреждены или не в комплекте, обратитесь к торговому представителю NOSEAN.

Рекомендуемый интервал калибровки

Производитель рекомендует калибровать прибор каждые 12 месяцев.

4. Обзор продукта

Серия MDG70000 — это генераторы сигналов произвольной формы (AWG), обеспечивающие превосходную производительность с частотой дискретизации до 12 Гвыб/с, аналоговой полосой пропускания 5 ГГц, разрешением по вертикали 16 бит и глубиной памяти сигналов 1,5 миллиарда точек. Динамический диапазон без паразитных составляющих (SFDR) -70 дБн, позволяет обеспечить четкий и чистый сигнал на выходах прибора.

Ознакомиться с передней и задней панелью прибора, а так же интерфейсом пользователя можно на рисунках *4.1*, *4.2* и *4.3* .

4.1. Обзор передней панели

Рисунок 4.1. Передняя панель

1. Порты USB Host
2. Активный ёмкостный экран высокого разрешения с регулировкой угла наклона
3. Вспомогательный ЖК-экран с отображением маркировки прибора
4. Клавиша активации регулировки угла наклона основного экрана
5. Клавиша Старт/Стоп (RUN/STOP)
6. Клавиша сброса к настройкам по умолчанию (Default)
7. Клавиша импорта/экспорта данных. (Import/Export)
8. Клавиша быстрого сохранения снимка экрана (Screen Capture)
9. Клавиша возврата к локальному управлению прибором (Local)
10. Ручка регулировки интервала запуска/наклона экрана
11. Кнопка отключения активного экрана (Touch Lock)
12. Ручка выбора частоты дискретизации
13. Дополнительный экран с виртуальными кнопками управления и меню
14. Ручки установки смещения
15. Кнопки включения/выключения каналов
16. Ручки установки амплитуды
17. Разъемы канала 4 (CH4)
18. Разъемы канала 3 (CH3)
19. Разъемы канала 2 (CH2)
20. Разъемы канала 1 (CH1)
21. Клавиша включения питания

4.2. Обзор задней панели

Рисунок 4.2 Задняя панель

1. Выходы Маркеров 1 и 2 для каналов CH1 – CH4
2. Выход опорного генератора 10 МГц
3. Вход внешнего опорного сигнала
4. Входы интерфейса перескока по шаблону
5. Разъем USB Device
6. Разъемы USB Host
7. Разъем LAN
8. Разъем HDMI
9. Разъем подключение кабеля питания
10. Предохранитель
11. Клавиша включения питания
12. Вход тактового синхросигнала
13. Выход тактового синхросигнала
14. Выход сигнала синхронизации
15. Вход сигнала калибровки
16. Выход сигнала калибровки
17. Входы 2 модулирующего сигнала (I и Q)
18. Входы 1 модулирующего сигнала (I и Q)
19. Входы запуска A/B
20. Интерфейс управления входами/выходами синхронизации
21. Разъем SFP+ (не используется)

4.3. Обзор интерфейса пользователя

Рисунок 4.3. Интерфейс пользователя

1. Вкладка меню настройки последовательностей
2. Вкладка меню настройки модуляции
3. Иконка навигации по меню
4. Ярлыки каналов
5. Ярлык настройки такового сигнала
6. Ярлык настройки частоты дискретизации
7. Ярлык настройки системы запуска
8. Индикация синхронизации между каналами
9. Область уведомлений
10. Кнопка включения/выключения всех каналов
11. Кнопка включения режима генератора сигналов стандартных функций (AFG)
12. Кнопка включения режима генератора сигналов произвольной формы (AWG)
13. Кнопка захвата (Capture)
14. Кнопка импорта/экспорта
15. Окно отображения параметров канала
16. Метки состояния каналов
17. Кнопки принудительного запуска
18. Вкладка меню управления проектами
19. Вкладка меню управления каналами
20. Вкладка меню управления формами сигнала

5. Подготовка к работе

5.1. Подключение к источнику питания

Используйте шнур питания, входящий в комплект поставки, для подключения генератора к источнику питания переменного тока, как показано на *рисунке 5.1* . Требование к сети питания: напряжение от 100 В до 240 В, частота от 45 Гц до 440 Гц. Максимальная входная мощность не более 500 Вт. Блок питания генератора автоматически определяет параметры сети питания. Установка эти параметров вручную не предусмотрена.

Рисунок 5.1 Подключение к источнику питания

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Во избежание поражения электрическим током убедитесь, что прибор правильно заземлен.

5.2. Проверка при включении

После подключения прибора к источнику питания нажмите кнопку включения питания в левом нижнем углу передней панели, чтобы включить прибор. В процессе запуска прибор выполняет серию тестов самодиагностики. После их выполнения отобразится основной рабочий экран.

- **Перезагрузка**: кликните по иконке навигации по меню в левом нижнем углу экрана. Кликните по иконке **Restart** («Перезагрузить»). На экране появится сообщение «Are you sure to reboot?» (Вы уверены, что хотите перезапустить прибор?). Нажмите кнопку **OK**, для выполнения перезапуска.

- **Завершение работы:** кликните по иконке навигации по меню в левом нижнем углу экрана. Кликните по иконке **Shutdown** («Завершение работы»). На экране появится сообщение «Are you sure to shutdown?» (Вы уверены, что хотите завершить работу прибора?). Нажмите кнопку **OK**, чтобы выключить прибор. Вы также можете нажать кнопку питания в левом нижнем углу прибора для выключения.

5.3. Установка системного языка

Генератор поддерживает отображение интерфейса на нескольких языках. Вы можете установить язык системы, используя следующую последовательность действий: **> Utility > Setup > Language**.

6. Использование встроенной справочной системы

Справочная система этого прибора предоставляет инструкции для всех функциональных клавиш на передней панели и соответствующие им клавиши меню. Нажмите > **Help** , чтобы войти в систему «Справка». Вы можете получить справочную информацию, нажав на ссылку нужного элемента.

7. Установка параметров

Управление генератором можно осуществлять как с помощью ручек передней панели, так и используя активный ёмкостный экран прибора. Распространенные методы настройки параметров следующие:

- **Метод 1**: Некоторые параметры можно регулировать, вращая ручки на передней панели.
- **Метод 2**: Кликните или коснитесь поля ввода требуемого параметра, после чего отобразится виртуальная клавиатура. Завершите настройку введя требуемые параметры.

Ввод значений

При установке или изменении параметра введите соответствующее значение с помощью клавиатуры, как показано на *рисунке 7.1* .

Рисунок 7.1 Цифровая клавиатура

Кликните или коснитесь значения или единицы измерения на цифровой клавиатуре, чтобы осуществить ввод. После того, как вы введете все значения и выберете нужные единицы измерения, цифровая клавиатура автоматически выключается. Это означает, что настройка параметров завершена. Кроме того, после того, как вы ввели значения, вы также можете нажать **«OK»**, чтобы подтвердить ввод и закрыть цифровую клавиатуру. На цифровой клавиатуре можно выполнять следующие операции:

- Удалить введенное значение параметра;
- Установить максимальное или минимальное значение параметра;
- Задать для параметра значение по умолчанию.
- Очистить поле ввода параметра.

8. Замена предохранителя

При замене предохранителя, используйте только рекомендованный тип (250 В переменного тока, T3.15 A; 5,2 мм×20 мм) и выполните следующие операции (как показано на *рисунке 8.1*):

1. Выключите прибор, отключите питание и отсоедините шнур питания.
2. С помощью небольшой прямой шлицевой отвертки подденьте держатель предохранителя.
3. Выньте держатель предохранителя.
4. Замените старый предохранитель новым.
5. Установите держатель предохранителя обратно.

Рисунок 8.1. Замена предохранителя

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Во избежание поражения электрическим током убедитесь, что прибор выключен, источник питания отключен, а используемый предохранитель соответствует требуемому номиналу.

9. Дистанционное управление

Дистанционное управление генератором осуществляется следующими тремя способами:

- **Программирование**

  Пользователи могут самостоятельно программировать прибор и управлять им с помощью команд SCPI (стандартные команды для программируемых приборов). Подробные сведения о командах и программировании SCPI см. ***в Руководстве по программированию***.

- **Программное обеспечение для ПК**

  Пользователи могут использовать программное обеспечение для ПК для отправки команд удаленного управления прибором. Рекомендуется использовать совместимое ПО RIGOL Ultra Sigma. Скачать программное обеспечение можно с сайта *http://www.rigol.com*.
  Порядок работы:

  - Подключите генератор к ПК.
  - Запустите ПО Ultra Sigma и найдите подключённый прибор.
  - Откройте панель управления для отправки команд SCPI.

- **Веб-контроль**

  Этот инструмент поддерживает удаленное управление через веб браузер ПК. Подключите прибор к локальной сети, после чего введите IP-адрес прибора в адресную строку браузера компьютера. Отобразится веб-интерфейс управления. Кликните по кнопке Web Control, чтобы отрыть интерфейс управления прибором. С помощью данного метода можно осуществлять управление генератором с различных устройств, таких как ПК, мобильный телефон, планшетный компьютер и др. При первом входе в Web Control необходимо будет ввести имя пользователя — «admin» и пароль — «rigol».

Генератор может быть подключен к ПК через интерфейсы USB и LAN для осуществления дистанционного управления через ПК. Дистанционное управление может быть реализовано с помощью команд SCPI (стандартные команды для программируемых приборов).

ВНИМАНИЕ

Осуществляйте подключение генератора к ПК когда прибор выключен, чтобы не повредить порты коммуникационных интерфейсов.

10. Дополнительная информация о продукте

1. Получение информации об устройстве:

Выполните следующую последовательность действий:

> Utility > About для получения информации об приборе, такой как модель, серийный номер, номер версии встроенного ПО и номер версии оборудования.

Вы также можете кликнуть в области уведомлений в правом нижнем углу экрана и получить информацию, щелкнув или коснувшись **«About»** во появившемся окне **«Utility»**.

2. Просмотр информации об установленных опциях и их установка

В меню **«Utility»** кликните **«Option»,** чтобы просмотреть статус всех опций прибора.

Для получения дополнительной информации, пожалуйста, обратитесь к соответствующим руководствам:

- *MDG70000 Руководство пользователя:* знакомит с функциями прибора и методами работы, дистанционного управления, возможными неисправностями и решениями проблем при использовании прибора, техническими характеристиками и информацией для заказа.
- *MDG70000 Руководство по программированию:* содержит подробное описание команд SCPI и примеры программирования.
- *MDG70000 Техническое описание:* содержит основные технические характеристики прибора.

NOSEAN является торговой маркой **Harbin Nuoxin Gongda Measurement and Control Technology Co., Ltd.** Информация о продукте в этом документе может обновляться без предварительного уведомления. Для получения актуальной информации, пожалуйста, свяжитесь с местным торговым представителем NOSEAN.