Генераторы сигналов произвольной формы серии AWG7000

Краткое руководство по эксплуатации



www.tektronix.com 071–2275–00

© Tektronix. Все права защищены. Лицензированные программные продукты являются собственностью компании Tektronix, ее филиалов или ее поставщиков и защищены национальным законодательством по авторскому праву и международными соглашениями.

Изделия компании Tektronix защищены патентами и патентными заявками в США и других странах. Приведенные в данном руководстве сведения заменяют любые ранее опубликованные. Права на изменение спецификаций и цен сохранены.

TEKTRONIX и TEK являются зарегистрированными товарными знаками Tektronix, Inc.

Как связаться с компанией Tektronix

Tektronix, Inc. 14200 SW Karl Braun Drive P.O. Box 500 Beaverton, OR 97077 USA

Сведения о продуктах, продажах, услугах и технической поддержке.

- В странах Северной Америки звоните по телефону 1–800–833–9200.
- В других странах мира см. сведения о контактах для соответствующих регионов на веб–узле www.tektronix.com.

Гарантия 2

Компания Tektronix гарантирует отсутствие в данном изделии дефектов в материалах и изготовлении в течение 1 (одного) года со дня приобретения. Если в течение гарантийного срока в таком изделии будут обнаружены дефекты, компания Tektronix, по своему выбору, либо устранит неисправность в дефектном изделии без дополнительной оплаты за материалы и потраченное на ремонт рабочее время, либо произведет замену неисправного изделия на исправное. Компоненты, модули и заменяемые изделия, используемые компанией Tektronix для работ, выполняемых по гарантии, могут быть как новые, так и восстановленные с такими же эксплуатационными характеристиками, как у новых. Все замененные части, модули и изделия становятся собственностью компании Tektronix.

Для реализации права на обслуживание в соответствии с данной гарантией необходимо до истечения гарантийного срока уведомить компанию Tektronix об обнаружении дефекта и выполнить необходимые для проведения гарантийного обслуживания действия. Ответственность за упаковку и доставку неисправного изделия в центр гарантийного обслуживания компании Tektronix, а также предоплата транспортных услуг возлагается на владельца. Компания Tektronix оплачивает обратную доставку исправного изделия заказчику только в пределах страны, в которой расположен центр гарантийного обслуживания, в которой расположен центр гарантийного обслуживания. Доставка исправного изделия по любому другому адресу должна быть оплачена владельцем изделия, включая все расходы по транспортировке, пошлины, налоги и любые другие расходы.

Данная гарантия не распространяется на случаи, когда дефект, отказ в работе или повреждение изделия вызваны неправильной эксплуатацией, хранением или обслуживанием изделия. Компания Tektronix не обязана по данному гарантийному обязательству: а) исправлять повреждения, вызванные действиями любых лиц (кроме инженеров Tektronix) по установке, ремонту или обслуживанию изделия; б) исправлять повреждения, вызванные неправильным использованием изделия или подключением его к несовместимому оборудованию; в) исправлять повреждения или неполадки, вызванные использованием материалов, не рекомендованных Tektronix, а также г) обслуживать изделие, подвергшееся модификации или интегрированное в иное оборудование таким образом, что эти действия увеличили время или сложность обслуживания изделия.

ДАННАЯ ГАРАНТИЯ ПРЕДОСТАВЛЯЕТСЯ ТЕКТRONIX НА ДАННОЕ ИЗДЕЛИЕ НА УСЛОВИЯХ ЗАМЕНЫ ЛЮБЫХ ДРУГИХ ГАРАНТИЙ, ДАННЫХ ЯВНО ИЛИ ПОДРАЗУМЕВАВШИХСЯ. КОМПАНИЯ ТЕКТRONIX И ЕЕ ПОСТАВЩИКИ ОТКАЗЫВАЮТСЯ ОТ ЛЮБЫХ ДРУГИХ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫХ ГАРАНТИЙ ТОВАРНОСТИ ИЛИ ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ДРУГИХ ЦЕЛЕЙ. ОТВЕТСТВЕННОСТЬ КОМПАНИИ ТЕКТRONIX ПО ДАННОМУ ГАРАНТИЙНОМУ ОБЯЗАТЕЛЬСТВУ ОГРАНИЧИВАЕТСЯ ТОЛЬКО РЕМОНТОМ ИЛИ ЗАМЕНОЙ ДЕФЕКТНЫХ ИЗДЕЛИЙ ЗАКАЗЧИКАМ. КОМПАНИЯ ТЕКТRONIX И ЕЕ ПОСТАВЩИКИ НЕ НЕСУТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА КОСВЕННЫЙ, СПЕЦИФИЧЕСКИЙ ИЛИ КАКОЙ–ЛИБО ОПОСРЕДОВАННЫЙ УЩЕРБ ДАЖЕ В ТОМ СЛУЧАЕ, ЕСЛИ ПРЕДСТАВИТЕЛИ КОМПАНИИ ТЕКТRONIX БЫЛИ ЗАРАНЕЕ УВЕДОМЛЕНЫ О ВОЗМОЖНОСТИ ТАКОГО УЩЕРБА.

Оглавление

Общие правила техники безопасности	iii
Условия окружающей среды	. v
Предисловие Основные характеристики Документация Условные обозначения, используемые в данном руководстве	vii vii viii viii
Подготовка прибора к работе Стандартные принадлежности Эксплуатационные требования Включение прибора	. 1 . 2 . 3 . 3 . 4 . 5 . 6 . 7 . 8 . 9 . 10
Передняя панель	13
Задняя панель	14
Панель управления Блокировка и разблокировка элементов управления передней панели Интерфейс с сенсорным экраном. Интерфейс с сенсорным экраном. Изменение настроек элемента управления. Изменение настроек элемента управления. Запуск элемента управления состоянием и включение или выключение выходного сигнала. Сигнала.	15 17 17 18 19
Интерфейс и экран дисплея . Экранный интерфейс. Основные этапы использования генератора сигналов произвольной формы Доступ к меню и окнам элементов управления. Отображение или скрытие окон с элементами управления. Отображение или скрытие окон с элементами управления. Отрока состояния. Окно Waveform List (список форм сигналов) Окно Sequence (последовательность). Окно Sequence (последовательность). Окно Settings (настройки) Настройка по умолчанию Настройки прибора, устанавливающиеся при включении питания.	20 20 21 23 24 25 26 27 28 29 36 37
Использование меню File (файл) Сохранение параметров настройки прибора Восстановление параметров настройки прибора Импорт данных сигнала Экспорт данных сигнала	39 40 41 42 46
Использование меню Edit (правка) Создание стандартного сигнала. Использование команд Cut (вырезать), Сору (копировать), Paste (вставить) и Delete (удалить) (окно Waveform (форма сигнала)). Определение последовательности	47 49 52 54

Изменение последовательности	56
и Insert Waveform (вставить сигнал)	57
(вставить–заменить)	58 59 59
Использование меню View (представление) Использование диалогового окна Go To (перейти к) Использование диалогового окна Display Properties (свойства экрана) Использование функции Zoom (масштаб)	65 66 67 69
Использование меню Settings (настройки)Связь каналов	70 71
Использование меню Tools (сервис) Математические сигналы Вариант нормировки	72 72 73
Использование меню System (система) Настройка сдвига канала Использование диалогового окна Force Jump To	74 74
(быстрый принудительный переход к) Настройка параметров GPIB и локальной сети Настройка пользовательских параметров Установка опций	75 76 77 78
Учебные пособия Создание и изменение стандартного сигнала Изменение последовательности	79 79 81
Технические характеристики Электрические характеристики Механические (физические) параметры Условия окружающей среды Сертификация и соответствие стандартам	83 84 94 94 95
Предметный указатель	99

Общие правила техники безопасности

Во избежание травм, а также повреждений данного изделия и подключаемого к нему оборудования необходимо соблюдать следующие правила техники безопасности. Используйте изделие в строгом соответствии с инструкциями, чтобы исключить фактор риска.

Процедуры по обслуживанию устройства могут выполняться только квалифицированным персоналом.

Пожарная безопасность и предотвращение травм

Используйте соответствующий кабель питания. Подключение к электросети должно выполняться только кабелем, разрешенным к использованию с данным изделием и сертифицированным для страны, в которой будет производиться его эксплуатация.

Заземляйте прибор. Прибор заземляется через провод защитного заземления шнура питания. Во избежание поражения электрическим током соответствующий контакт кабеля питания должен быть заземлен. Проверьте наличие защитного заземления, прежде чем выполнять подсоединение к выходам и входам прибора.

Проверяйте допустимые номиналы для всех разъемов. Во избежание воспламенения или поражения электрическим током проверьте все допустимые номиналы и маркировку на приборе. Перед подсоединением прибора просмотрите дополнительные сведения по номинальным ограничениям, содержащиеся в руководстве к прибору.

Отключение питания. Отключение питания обеспечивается отсоединением кабеля питания от силовой сети.

Не используйте прибор с открытым корпусом. Использование прибора со снятым кожухом или защитными панелями не допускается.

Не пользуйтесь неисправным прибором. Если имеется подозрение, что прибор поврежден, передайте его для осмотра специалисту по техническому обслуживанию.

Избегайте прикосновений к оголенным участкам цепи. Не прикасайтесь к неизолированным соединениям и компонентам, находящимся под напряжением.

Не пользуйтесь прибором в условиях повышенной влажности.

Не пользуйтесь прибором во взрывоопасных средах.

Не допускайте попадания влаги и загрязнений на поверхность прибора.

Обеспечьте надлежащую вентиляцию. Дополнительные сведения по обеспечению надлежащей вентиляции при установке изделия содержатся в руководстве.

Условные обозначения в данном руководстве.

Ниже приводится список условных обозначений, используемых в данном руководстве.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Предупреждения о действиях и условиях, представляющих угрозу для жизни или способных нанести вред здоровью.

ОСТОРОЖНО! Предостережения о действиях и условиях, способных привести к повреждению данного прибора или другого оборудования.

Символы и условные обозначения в данном руководстве

Ниже приводится список возможных обозначений на изделии.

- Обозначение DANGER (Опасно!) указывает на непосредственную опасность получения травмы.
- Обозначение WARNING (Внимание!) указывает на возможность получения травмы при отсутствии непосредственной опасности.
- Обозначение CAUTION (Осторожно!) указывает на возможность повреждения данного изделия и другого имущества.

Ниже приводится список символов на изделии.









Клемма

«Земля»





ОСТОРОЖНО! ВНИМАНИЕ! См. руководство

Высокое напряжение

Защитное заземление Клемма (земля)

Заземление корпуса

Режим ожидания

Условия окружающей среды

В этом разделе содержатся сведения о влиянии на прибор условий окружающей среды.

Утилизация прибора по окончании срока службы

При утилизации прибора и его компонентов необходимо выполнять следующие требования.

Утилизация оборудования. Для производства этого прибора потребовалось извлечение и использование природных ресурсов. Прибор может содержать вещества, опасные для окружающей среды и здоровья людей в случае неправильной утилизации прибора. Во избежание утечки подобных веществ в окружающую среду и для сокращения расхода природных ресурсов рекомендуется утилизировать данный прибор таким образом, чтобы обеспечить максимально полное повторное использование материалов.



Символ, изображенный слева, означает, что данный прибор соответствует требованиям Европейского Союза согласно Директиве 2002/96/ЕС об утилизации электрического и электронного оборудования (WEEE). Сведения об условиях утилизации см. в разделе технической поддержки веб-узла Tektronix (www.tektronix.com).

Уведомление об использовании ртути. В приборе используется лампа подсветки жидкокристаллического экрана, содержащая ртуть. Утилизация может регламентироваться законами об охране окружающей среды. За сведениями об утилизации и повторном использовании материалов обращайтесь в местные юридические органы; в США обратитесь в организацию Electronics Industries Alliance (www.eiae.org).

Ограничение распространения опасных веществ

Прибор относится к контрольно–измерительному оборудованию и не подпадает под действие директивы 2002/95/EC RoHS. В приборе содержатся свинец, кадмий, ртуть и соединения шестивалентного хрома.

Предисловие

В этом руководстве описана установка приборов серии AWG7000. Из этого руководства можно почерпнуть основные сведения и описание основных возможностей. За более подробной информацией обратитесь к интерактивной справке по вашему прибору. В данном руководстве описываются следующие приборы:

- AWG7101
- AWG7102
- AWG7051
- AWG7052

Основные характеристики

Ниже в таблице и в списке описываются основные характеристики приборов серии AWG7000.

Модель	AWG7101	AWG7102	AWG7051	AWG7052
Максимальная частота дискретизации	10 Гвыб./с	10 Гвыб./с (20 Гвыб./с с чередованием)	5 Гвыб./с	•
Разрешение цифро–аналогового преобразования	8 или 10 бит (по в	ыбору)		
Длина памяти	От 32 400 000 до 6	От 32 400 000 до 64 800 000 (функция 01)		
Аналоговый выход	1	2	1	2
Максимальная амплитуда и полоса пропускания аналогового сигнала	2 В _{размах} , 750 МГц (прямой выход: выключен) 1 В _{размах} , 3,5 ГГц (прямой выход: включен) 1 В _{размах} , 5,8 ГГц (функция 02 или функция 06)			
Выход маркировочного сигнала	2	4 (2/канал)	2	4 (2/канал)

- Операционная система Windows XP Professional
- Длина памяти до 64 800 000 (функция 01)
- Расширенная полоса пропускания выходного аналогового сигнала
- Чередование и расширенная полоса пропускания выходного аналогового сигнала (функция 06), только для AWG7102
- Большой (264,2 мм) высокоразрешающий цветной дисплей XGA
- Интуитивно понятный графический интерфейс пользователя со встроенной интерактивной справкой
- Жесткий диск 80 ГБ

- CD-RW/DVD
- Поддерживается интерфейс USB 2.0
- Сетевая плата (1000/100/10 Base-T)
- Интерфейс пользователя на сенсорном экране

Документация

Дополнительную информацию можно почерпнуть из различных источников. Для поиска дополнительной информации об этом продукте ознакомьтесь со следующей таблицей.

Тема	Документы
Установка и работа (обзоры)	Для получения общей информации о работе вашего прибора ознакомьтесь с инструкцией «Краткое руководство пользователя генераторов сигналов произвольной формы».
Подробные сведения об эксплуатации, справка по интерфейсу пользователя	Сведения практически о всех элементах управления и элементах на экране см. в интерактивной справке, доступ к которой осуществляется из меню Help (справка). В интерактивной справке содержатся подробные инструкции по использованию функций прибора. (См. стр. 10, «Работа с интерактивной справкой».)
Программные команды	Доступ к интерактивному руководству программиста возможен из меню Help (справка). Руководство программиста включает синтаксис команд дистанционного управления.
Технические характеристики и процедуры проверки эксплуатационных параметров	Ознакомьтесь с техническими характеристиками и процедурой проверки эксплуатационных параметров в файле Technical Reference (Технический справочник пользователя). Файл Technical Reference (Технический справочник пользователя) в формате PDF имеется на компакт–диске с документацией.

Условные обозначения, используемые в данном руководстве

В данном руководстве используются следующие обозначения.



Подготовка прибора к работе

Распакуйте прибор и проверьте его комплектность по списку стандартных принадлежностей. Перечень рекомендуемых принадлежностей и опций прибора приведен в интерактивной справке. Новейшую информацию можно найти на веб–узле компании Tektronix (www.tektronix.com).

Стандартные принадлежности

Принадлежности	Номер по каталогу Tektronix
Краткое руководство пользователя генераторов сигналов произвольной формы серии AWG7000	
На английском языке (опция L0)	071–1851–xx
На японском языке (опция L5)	071–1852–xx
DVD-диск восстановления операционной системы	020–2762–xx
Компакт–диск с программным обеспечением прибора	020–2763–xx
Компакт-диск с документацией	063–3994–xx
Интерактивная справка пользователя (компонент прикладного программного обеспечения)	
Интерактивная справка по программированию (компонент прикладного программного обеспечения)	
1 клавиатура, совместимая с Windows	119–7083–00
1 мышь, совместимая с Windows	119–7054–00
2 пера	119–6107–00
Набор проводов для выхода постоянного тока	012–1697–00
Защитная передняя крышка	200-4963-00
Сумка для принадлежностей	016–1441–01
Контакт SMA 50 Ом, вилка, от 0 до 18 ГГц, 3 для каждого канала	015–1022–01
Шнур питания — один из следующих:	
Северная Америка (опция А0)	161–0104–00
Европа (опция А1)	161–0104–06
Великобритания (опция А2)	161–0104–07
Австралия (опция АЗ)	161–0104–14
Швейцария (опция А5)	161–0167–00
Япония (опция А6)	161-A005-00
Китай (опция А10)	161-0306-00
Индия (опция А11)	161-0324-00
Без шнура питания и адаптера переменного тока (опция А99)	

Эксплуатационные требования

- Установите прибор на тележке или на стойке, соблюдая требования к зазорам.
 - Сверху: 20 мм
 - Слева и справа: 150 мм
 - Снизу: 20 мм
 - Сзади: 75 мм
- Перед использованием прибора убедитесь, что температура окружающей среды находится в пределах от 10 до 40 °C.



ОСТОРОЖНО! Для обеспечения надлежащего охлаждения не загораживайте боковые панели прибора.

Требования к источнику питания

Напряжение и частота источника	От 100 до 240 В переменного тока, от 47 до 63 Гц
Потребляемая мощность	Менее 450 Вт

Чистка

 \wedge

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Во избежание травм перед выполнением любой из следующих процедур следует выключить питание прибора и отключить его от сети.

Периодичность проверки генератора сигналов произвольной формы определяется условиями эксплуатации прибора. Чтобы очистить поверхность прибора, выполните следующие действия.

- 1. Удалите пыль с поверхности прибора при помощи неворсистой ткани. Будьте осторожны, чтобы не поцарапать экран на передней панели.
- **2.** Для чистки инструмента пользуйтесь мягкой влажной тканью. Для более эффективной очистки подходит 75-процентный водный раствор изопропилового спирта.



ОСТОРОЖНО! Чтобы избежать повреждения поверхности генератора сигналов произвольной формы, не следует использовать для очистки абразивные или химические вещества.

Включение прибора

- Подсоедините шнур питания от сети переменного тока к соответствующему разъему на задней панели прибора.
- **2.** Для включения питания прибора пользуйтесь кнопкой питания на передней панели.



Ð

F

EOG

Выключение прибора

 Для запуска процесса завершения работы прибора пользуйтесь кнопкой питания на передней панели.

Подождите около 30 секунд до выключения питания прибора.

 Чтобы полностью отключить питание прибора, выполните процедуру завершения работы, описанную выше, и отсоедините шнур питания от прибора.



Правила работы с интерфейсом Windows

Поскольку в приборе используется интерфейс Microsoft Windows, вы получаете доступ к операционной системе Windows. Настольный компьютер Windows можно использовать для загрузки и запуска других приложений на основе Windows, таких как Microsoft Excel, WordPad и Paint.

Вам предоставляется доступ к интерфейсу Windows, однако не следует вносить в операционную систему изменения, которые могут вызвать неполадки или неудобство при работе с прибором. Далее приведены некоторые правила работы.

- Будьте внимательны при внесении изменений на панели управления. Не следует изменять незнакомые элементы управления.
- Не следует удалять или изменять системные шрифты. Изменение или удаление шрифтов может повлиять на качество отображения.
- Избегайте изменения свойств экрана системы, таких как фон, оформление, эффекты и настройки. Такие изменения могут повлиять на возможность использования прибора и сенсорного экрана.
- Не следует вносить изменения в содержимое папки Windows и папки Program Files\Tektronix\AWG\System.
- Не вносите изменения в параметры настройки BIOS. Изменение параметров BIOS может отразиться на всех аспектах работы прибора.

Если вы полагаете, что интерфейс Windows может вызывать неполадки в работе прибора, обратитесь за помощью в местный центр технической поддержки Tektronix.

Подключение к компьютерной сети

Чтобы обеспечить возможность печати, предоставления общего доступа к файлам, доступа в Интернет и выполнения других коммуникационных функций, можно подключить прибор к компьютерной сети. Для настройки сетевой конфигурации прибора проконсультируйтесь со своим сетевым администратором и воспользуйтесь стандартными служебными программами Windows.

Для настройки универсальной интерфейсной шины (GPIB) или локальной сети используется диалоговое окно GPIB/LAN Configuration (настройка универсальной интерфейсной шины или локальной сети) из меню System (система). См. стр. 76.

Управление прибором с помощью удаленного ПК

Для управления генератора сигналов произвольной формы через локальную сеть со своего компьютера можно использовать функцию дистанционного управления рабочим столом Windows. Если компьютер оснащен более крупным экраном, можно легко изменять сигналы с помощью клавиатуры и мыши. Кроме того, можно использовать программное обеспечение независимых поставщиков, установленное на вашем ПК, для создания осциллограмм и их импорта через сеть.

Автономный режим

Автономный режим — функция, которую можно использовать для запуска приложения прибора на своем ПК. Установите приложение на свой ПК; использовать сам прибор не требуется. Можно создавать и изменять файлы параметров настройки прибора. Созданные файлы параметров настройки можно впоследствии использовать в генератора сигналов произвольной формы.

- Для установки приложения прибора серии AWG7000 на компьютер используется поставляемый компакт-диск с программным обеспечением.
- Перед использованием автономного режима необходимо настроить конфигурацию прибора.

В меню «Пуск» операционной системы Windows выберите Все программы > Tektronix > AWG > Config Utility (служебная программа настройки). Откроется окно Configuration Utility (служебная программа настройки).

- 3. Выберите тип прибора.
- 4. Выберите вариант поставки прибора.
- 5. Нажмите кнопку ОК.

Запустите приложение прибора из меню «Пуск». Изменения, внесенные с помощью служебной программы настройки, будут отражены в приложении.



Configuration Utility	<
Instrument: • 3	
Option:	
Standard 01	
06 01,06	
Definition of Option:	
01 Memory Expansion to 64 M 02 Extended analog output bandwidth 06 Interleave and Extended analog output bandwidt	h
5	
OK Cancel Help	

Проверка прибора

Для проверки функциональных возможностей прибора предоставляется два вида диагностики:

- Самопроверка при включении питания. Каждый раз при включении питания прибора автоматически выполняется внутренняя диагностика.
- Запуск диагностики из меню System (система). Процесс внутренней диагностики можно запустить с помощью меню System (система). Выполните следующие процедуры:
- Выберите в строке меню System (система) > Diagnostics... (диагностика...).

Откроется диалоговое окно Diagnostics (диагностика).

	Sys	tem	Help
		Run	
		Sto	p
		Cha	nnel Skew
		For	ce Jump To
		GPI	B/LAN Configuration
		Cali	bration
		- Diag	gnostics
		Ser	vice Mode
		Pre	ferences
		Opt	ion Installation

2. Проверьте, что флажок Loop (цикл) не установлен.

Если установлен флажок Loop (цикл), процедура диагностики будет выполняться до тех пор, пока она не будет остановлена вручную.

3. Если щелкнуть Select All (выбрать все), выполняются все пункты диагностики.

Можно выполнить все пункты или только выбранные.

4. Для запуска процедуры диагностики нажмите кнопку Execute (выполнить).

Убедитесь, что прибор успешно прошел все тесты. Если диагностика свидетельствует о неполадках, обратитесь в местное представительство компании Tektronix.

Diagnostics		
ltem	Status (Error C	odes)
Front Panel	Pass	
Register Read Back	Pass	
Ch 1 Waveform Memory	Pass	
Ch 2 Waveform Memory Clock	Pass	
🗹 Register Read Back	Pass	
PLL Lock	Pass	
Output 1		
Register Read Back	Pass	
Analog Level	Pass	
Marker Level	Pass	
Output 2 Register Read Back	Pace	
	Pace	
Marker Lev 3	Pass	
	Configuration	Result
		Pass Count
(4)	🗩 Loop	0
		E the Line Point
Execute Stop 2	Loop until Fail	0
		Close Help

Автокалибровка

При автокалибровке используются встроенные процедуры калибровки, позволяющие проверить электрические характеристики, например уровень аналогового сигнала и уровень маркировочного сигнала, а затем при необходимости настраиваются внутренние постоянные калибровки.

ПРИМЕЧАНИЕ. Перед выполнением этой процедуры включите прибор и дайте ему прогреться в течение 20 минут.

- Проверьте отсутствие выходного сигнала индикатор кнопки Run (пуск) на передней панели должен быть выключен.
- Для выполнения процедуры калибровки выберите в строке меню System (система) > Calibration... (калибровка...).

Откроется диалоговое окно Calibration (калибровка).

- 3. Выберите Execute (выполнить).
- Появится всплывающее сообщение с запросом отключить все кабели от выходных разъемов.
- 5. Отключите кабели, а затем выберите **ОК**. Дождитесь завершения процесса калибровки.

Для всех пунктов калибровки индикатор состояния должен показывать Pass (норм.). Если диагностика свидетельствует о неполадках, обратитесь в местное представительство компании Tektronix.







ПРИМЕЧАНИЕ. Самокалибровка не должна выполняться, пока прибор не достиг надлежащей температуры. Эксплуатационные требования см. на стр. 2.

ПРИМЕЧАНИЕ. Для обеспечения точности уровня выходного аналогового и маркировочного сигналов следует выполнять самокалибровку один раз в месяц. Невыполнение этого требования может привести к тому, что гарантированные уровни точности выходного аналогового и маркировочного сигналов не будут достигнуты.

Предотвращение повреждений прибора

Защита от перегрева

Внутренняя температура прибора отслеживается, для защиты прибора от повреждения в результате перегрева применяются следующие меры:

- Если внутренняя температура прибора достигает первого порогового уровня, появляется сообщение с предупреждением.
- Если внутренняя температура прибора достигает второго порогового уровня, прибор выключается.

Если появилось сообщение с предупреждением или прибор выключился, проверьте следующие условия (эксплуатационные требования см. на стр. 2):

- Не выполнено требование к температуре окружающей среды.
- Не выполнено требование к зазорам для охлаждения.
- Вентилятор прибора работает неправильно.

Выходные разъемы

На передней панели генератора сигналов произвольной формы имеются как выходные, так и входные разъемы. Не прикладывайте внешнее напряжение к выходным разъемам.



ОСТОРОЖНО! Всегда выключайте выходы сигнала при подсоединении кабелей к выходным разъемам и отсоединении кабелей от выходных разъемов. Подсоединение проверяемого устройства в момент, когда выходы сигнала прибора находятся во включенном состоянии, может привести к повреждению прибора или проверяемого устройства.

Работа с интерактивной справкой

В генератора сигналов произвольной формы предоставляется два вида интерактивной справки:

- Интерактивная справка пользователя в ней приведены подробные сведения обо всех функциях прибора.
- Интерактивная справка по программированию в ней приведены сведения о командах дистанционного управления.

Для доступа к справочной системе выберите **Help** (справка) в строке меню.

- Для доступа к интерактивной справке пользователя выберите Help (справка) > Help Topic... (раздел справки...).
- Для доступа к контекстной справке в текущей версии программного обеспечения выберите Help (справка) > Help on Window... (справка по окну) или нажмите клавишу F1.
- Для доступа к интерактивной справке по программированию выберите Help (справка) > Help on Remote Commands... (справка по командам дистанционного управления).
- 4. Для доступа к сведениям о технических характеристиках и к проверке эксплуатационных параметров выберите Specifications (технические характеристики), чтобы открыть справочное руководство по техническим характеристикам в формате PDF.
- 5. В большинстве диалоговых окон имеется кнопка **Help** (справка). Нажмите эту кнопку для получения контекстно–зависимых сведений о диалоговом окне. Откроется окно справочной системы с описанием диалогового окна, отображаемого в данный момент.





Советы

Для отображения интерактивной справки пользователя можно выбрать английский или японский язык. По умолчанию выбран английский язык. Для смены языка используется меню System (система) > диалоговое окно Preferences (параметры). См. стр. 77.

ПРИМЕЧАНИЕ. При первом открытии интерактивной справки пользователя на японском языке отображается всплывающее сообщение с запросом установить пакет поддержки японского языка. Щелкните **Install (**установить), чтобы установить пакет поддержки японского языка.

• Интерактивная справка по программированию отображается только на английском языке.

Передняя панель

Ниже на рисунке показана передняя панель AWG7102 с опцией 06:



Разъемы передней панели

Разъем		Описание		
1.	Выход с чередованием сигналов	Эти разъемы имеются только в приборе AWG7102 с опцией 06. Разъемы с чередованием сигналов обеспечивают подачу аналоговых сигналов в диапазоне от 10 до 20 Гвыб./с. Тип разъема: SMA		
2.	Аналоговый выход	Эти разъемы обеспечивают подачу аналоговых сигналов. Тип разъема: SMA		
3.	Выход маркировочного сигнала	Эти разъемы обеспечивают подачу маркировочных сигналов. Тип разъема: SMA		
4.	Вход сигнала синхронизации	На этот разъем подается внешний сигнал синхронизации. Тип разъема: BNC		
5.	Ввод событий	На этот разъем подается внешний сигнал события. Тип разъема: BNC		
6.	Разъем USB	На передней панели имеются два разъема USB. Подсоедините USB–устройство.		
7.	Выход постоянного тока	Этот разъем подводит четыре канала напряжения постоянного тока. Тип разъема: 2 х 4 ножек контакта, шаг 2,54 мм (гнездо)		

 \wedge

ОСТОРОЖНО! Всегда выключайте выходы сигнала при подсоединении кабелей к выходным разъемам и отсоединении кабелей от выходных разъемов. Подсоединение проверяемого устройства в момент, когда выходы сигнала прибора находятся во включенном состоянии, может привести к повреждению прибора или проверяемого устройства.

Задняя панель



Разъемы на задней панели

Разъем	Описание
 Вход внешнего тактового сигнала 	Входной разъем для входа сигнала внешней синхронизации Тип разъема: SMA
 Вход опорного тактового сигнала 	Входной разъем для внешнего опорного тактового сигнала Тип разъема: BNC
 Выход опорного сигнала 10 МГц 	Выходной разъем для опорного тактового сигнала 10 МГц Тип разъема: BNC
4. GPIB	Используйте разъем GPIB для подсоединения прибора к контроллеру GPIB для выполнения GPIB–операции.
5. LAN	Используйте разъем RJ-45 для подсоединения прибора к сети.
6. Параллельный порт	Используйте параллельный порт (Centronics) для подключения принтера или другого устройства.
7. USB	Используйте разъемы USB для подсоединения к прибору мыши и клавиатуры USB или других USB–устройств.
8. Video	Используйте порт Video для подсоединения монитора с целью расширения возможностей рабочего стола.
9. COM1	Используйте последовательный порт СОМ1 для подсоединения к другим устройствам через последовательный порт.
10. Разъем PS-2	Используйте разъемы PS–2 для подсоединения к прибору клавиатуры или мыши PS–2.
11. Съемный жесткий диск	Съемный жесткий диск для безопасного хранения данных
12. Этот разъем не поставляе	тся.

Панель управления



Кнопка Run (пуск). Кнопка Run (пуск) используется для начала и прекращения генерации сигнала. При генерации сигнала загорается СИД. Чтобы подать сигнал на выходные разъемы, следует нажать кнопку All Outputs On/Off (все выходы — включить–выключить) или кнопку включения выхода канала.

Кнопка Touch Screen Off (выключение сенсорного экрана). Когда сенсорный экран находится в состоянии On (включен), для управления экранным интерфейсом можно воспользоваться пальцем или экранным пером. При отключении интерфейса сенсорного экрана светится СИД.

Кнопка File Open/Save (открыть файл или сохранить файл). При нажатии кнопка Open (открыть) или Save (сохранить) на экране отображается диалоговое окно. С помощью этого диалогового окна можно загрузить или сохранить файл настройки (*.AWG).

Кнопка Factory Default (заводские настройки по умолчанию). При нажатии этой кнопки загружаются указанные настройки по умолчанию. Для получения дополнительной информации о настройках по умолчанию см. стр. 36.

Кнопка Timing — Sampling Rate (временные параметры — частота дискретизации). При нажатии этой кнопки в окне Settings (настройки) выбирается параметр частоты дискретизации. Кнопка Sampling Rate (частота дискретизации) общая для всех каналов. Для ознакомления с окном Settings (настройки) см. стр. 29.

Выбор канала. Эти кнопки используются для выбора канала, с которым необходимо взаимодействовать. При нажатии на передней панели кнопки выбора канала в окне Settings (настройки) будет активизирована страница выбранного канала.

Включение выхода канала. Эти кнопки используются для включения или отключения выхода канала. Если выход находится в состоянии On (включен), то включается СИД.

ОСТОРОЖНО! Не подсоединяйте испытуемое устройство к сигнальным выходным разъемам на передней панели, когда включены сигнальные выходы прибора.

Не включайте и не выключайте питание испытуемого прибора, когда включены сигнальные выходы Генератор сигналов произвольной формы.

Кнопка All Outputs On/Off (все выходы — включить-выключить). Если включены один или несколько выходов, то все они могут быть отключены нажатием кнопки All Outputs On/Off (все выходы — включить-выключить). Если все выходы отключены, то все они могут быть включены нажатием кнопки All Outputs On/Off (все выходы — включить-выключить).

Кнопка Amplitude (амплитуда). При нажатии этой кнопки в окне Settings (настройки) выбирается параметр амплитуды для соответствующего канала. Кнопка Amplitude (амплитуда) действует независимо для каждого канала.

Кнопка Offset (смещение). При нажатии этой кнопки в окне Settings (настройки) выбирается параметр смещения для соответствующего канала. Кнопка Offset (смещение) действует независимо для каждого канала.

Кнопки Marker 1 и Marker 2 — High/Low (маркер — верхний/нижний). При нажатии одной из этих кнопок в окне Settings (настройки) выбирается параметр Marker High (маркер верхний) или Marker Low (маркер — нижний) для соответствующего канала. Кнопки Marker High (маркер — верхний) и Marker Low (маркер — нижний) действуют независимо для каждого канала.

Кнопка Force Trigger (принудительный запуск). При нажатии этой кнопки прибор генерирует внутренний сигнал синхронизации.

Кнопка Force Event (принудительное событие). При нажатии этой кнопки прибор генерирует внутренний сигнал события.

Ручка общего назначения. Ручка используется для увеличения или уменьшения установленного значения или для выбора пункта во всплывающем меню, в раскрывающемся меню или диалоговом окне. Чтобы увеличить значение, поверните ручку по часовой стрелке, а чтобы уменьшить — против часовой стрелки.

Кнопки со стрелками для выбора цифр. Кнопки со стрелками для выбора цифр используются для перемещения нижней полосы (курсора) к полю, содержащему число, которое можно изменить. После указания разряда с помощью ручки можно изменить цифру.

Цифровая клавиатура. Для завершения ввода с помощью цифровой клавиатуры используются кнопки с приставками для единиц (T/p, G/n, M/µ и k/m). Единицы измерения можно задавать нажатием одной из этих кнопок с приставками, не нажимая при этом кнопку Enter (ввод).

Если нажать кнопки приставок к единицам для частоты, то единицы интерпретируются как T (тера–), G (гига–), M (мега–) или k (кило–). Если нажать эти кнопки для времени, то единицы интерпретируются как р (пико–), n (нано–), μ (микро–) или m (милли–).

Блокировка и разблокировка элементов управления передней панели

Когда Генератор сигналов произвольной формы управляется дистанционно через разъем GPIB или Ethernet, удаленный пользователь может заблокировать переднюю панель. Когда передняя панель заблокирована, все клавиши и кнопки отключены, за исключением выключателя питания. Мышью или клавиатурой пользоваться невозможно. Однако операции Windows доступны, даже если заблокирована передняя панель прибора.

Чтобы разблокировать элементы управления передней панели, воспользуйтесь командой дистанционного управления или дважды нажмите на передней панели кнопку **Cancel** (отмена). При выходе из приложения состояние блокировки снимается. При перезапуске приложения элементы управления передней панели разблокируются.

Интерфейс с сенсорным экраном

Генератор сигналов произвольной формы предлагает два метода выбора пунктов меню:

- Элементы управления передней панели, клавиатура и мышь (клавиатура и мышь это стандартные принадлежности)
- Элементы управления передней панели и интерфейс сенсорного экрана
- Нажатием кнопки Touch Screen (сенсорный экран) на передней панели можно включить или выключить интерфейс сенсорного экрана.



Чтобы отключить сенсорный экран, нажмите на передней панели кнопку Touch Screen (сенсорный экран). Когда сенсорный экран находится в состоянии Off (выключен), светится СИД. С помощью мыши или клавиатуры, по–прежнему, можно иметь доступ к экранному меню.

ПРИМЕЧАНИЕ. Необходимо настроить сенсорный экран, когда происходит одно из следующий событий:

- Восстановлена операционная система
- Заменен жесткий диск
- Сенсорный экран не реагирует должным образом

Чтобы настроить сенсорный экран, запустите программу сенсорного экрана с помощью ярлыка на рабочем столе Windows.

Изменение настроек элемента управления

При настройке прибора может потребоваться настройка числового параметра, например уровня амплитуды или сдвига. Чтобы установить эти параметры в экранном окне, коснитесь или щелкните параметр, чтобы выбрать его. После выбора параметра ему назначается ручка общего назначения.

Можно использовать ручку общего назначения для изменения параметров, хотя доступны следующие методы.

 У некоторых параметров имеются кнопки увеличения или уменьшения. Эти кнопки также называются счетчиками. Для изменения до следующего доступного значения коснитесь или щелкните кнопки–счетчики.

Для перемещения нижней полосы (курсора) к полю, содержащему число, которое можно изменить, используйте кнопки со стрелками для выбора цифр (см. стр. 16).

2. Для некоторых параметров выводится всплывающая цифровая панель или клавиатура, которую можно использовать для ввода нового значения.

Чтобы отобразить цифровую панель (или клавиатуру), коснитесь или щелкните значок цифровой панели (или клавиатуры).





Совет

 Всплывающая клавиатура или цифровая панель также называется программной клавиатурой и программной цифровой панелью, соответственно.

Запуск элемента управления состоянием и включение или выключение выходного сигнала

Чтобы запустить и остановить генерацию сигнала для Генератор сигналов произвольной формы, выполните следующие действия.

 Используйте на передней панели кнопку Run (пуск), чтобы запустить или остановить генерацию сигнала.

> Включение или выключение генерации сигнала называется управлением состоянием запуска.

При генерации сигнала загорается СИД.

- Чтобы подать сигнал на выходные разъемы, следует нажать на передней панели кнопку All Outputs On/Off (все выходы включить-выключить) или кнопку On (включить) выхода канала.
- 3. Кроме того, для включения выхода сигнала можно использовать вкладку Ch n (канал) в окне Settings (настройки). Для ознакомления с окном Settings (настройки) см. стр. 29.





Советы

- Выход каждого канала можно включать или выключать независимо.
- Выход аналогового сигнала и выход маркера включаются или выключаются одновременно.

Интерфейс и экран дисплея

Экранный интерфейс предоставляет доступ к полному комплекту функций прибора. Этот пользовательский интерфейс основан на операционной системе Windows.

Экранный интерфейс



Строка меню. Строка меню предоставляет доступ ко всем функциям прибора. При выборе пункта меню прибор выводит на экран соответствующее окно с элементами управления (диалоговое окно) или выбор пункта меню немедленно запускает действие.

Строка состояния. В строке состояния, расположенной под строкой меню, отображается информация о приборе, например частота дискретизации, состояние режима запуска или состояние выходного сигнала.

Окно Waveform List (список форм сигналов). В этом окне приведены формы сигналов, заданные пользователем, и заранее заданные формы сигналов.

Окно Sequence (последовательность). В этом окне в основном представляется информация о последовательности выходных сигналов.

Окно Waveform (форма сигнала). В этом окне отображается форма сигнала, которая выбрана в окне Waveform List (список форм сигналов) или в окне Sequence (последовательность).

Окно Settings (настройки). Это окно предоставляет быстрый доступ к настройкам параметров.

Ярлык окна. Щелкните эти ярлыки, чтобы включить или отключить отображение соответствующих окон.

Строка команды дистанционного управления. В этой области экрана отображается команда дистанционного управления, соответствующая текущей работе прибора.

Основные этапы использования генератора сигналов произвольной формы

2

После включения питания прибора используйте меню приложений или окна с элементами управления, чтобы создать и изменить форму сигнала. Для получения информации о доступе к меню и окнам с элементами управления см. стр. 23. Чтобы вывести форму сигнала или последовательность, выполните следующие действия:

- Чтобы создать новую форму сигнала, выберите последовательно Edit > Standard Waveform... (правка > стандартная кривая). Созданная кривая отображается в окне Waveform List (список форм сигналов).
- Чтобы использовать существующую форму сигнала, выберите File > Open File... (файл > открыть файл), затем выберите форму сигнала в окне Waveform List (список форм сигналов).
- Подтвердите режим запуска. Убедитесь, что на вкладке Run Mode (режим запуска) в окне Settings (настройки) выбран нужный режим запуска.
- 4. Чтобы сгенерировать сигнал, нажмите на передней панели кнопку Run (пуск) или кнопку Run (пуск) в строке состояния.
- Чтобы установить выход канала в состояние On (включен), используйте один из следующих методов:
 - Кнопка On (включен) выхода канала или кнопка All Outputs On/Off (все выходы включить-выключить)
 - Кнопка Output On (выход включить) на странице Ch (канал) в окне Settings (настройки)



	File	Edit	View	Settings	Тос	ls S
		Factory	Ctrl	+N		
	Open File			Ctrl+0		
		Save F	ile		Ctrl	+S
		Save F	ile As		F	12







Советы

- Генератор сигналов произвольной формы поддерживает четыре типа режима Run (пуск). Когда для режима Run (пуск) выбрано значение Continuous (непрерывный), Triggered (синхронизированный) или Gated (стробированный), это состояние называется режимом с пропуском.
- В режиме с пропуском для каждого канала можно выбрать одну форму сигнала в качестве выходного сигнала.

Доступ к меню и окнам элементов управления

Для доступа к меню и окнам элементов управления можно использовать следующие способы:

 В строке меню щелкните Settings (настройки), затем выберите команду.

Выбранный в окне Settings (настройки) пункт станет активным.

2. Для быстрого перехода к меню настроек можно использовать окно Settings (настройки).

Если щелкнуть вкладку, например Ch 1 (канал 1) или Timing (временные параметры) в окне Settings (настройки), то откроется соответствующая страница, которую можно использовать для выбора настроек прибора.

3. На передней панели можно быстро перейти к параметрам для частоты дискретизации, уровня амплитуды, уровня смещения и уровня маркера.

Если нажать одну из этих кнопок, в окне Settings (настройки) будет выбран соответствующий параметр.

 Для быстрого перехода к соответствующим командам меню можно щелкнуть правой кнопкой мыши.

Например, чтобы отобразить соответствующие команды меню Edit (правка), щелкните правой кнопкой мыши в окне Waveform List (список форм сигналов).









Отображение или скрытие окон с элементами управления

По умолчанию Генератор сигналов произвольной формы отображает четыре окна с элементами управления. С помощью ярлыка окна можно быстро скрыть или отобразить каждое окно.

 По умолчанию четыре окна отображаются, если в режиме Run (пуск) выбран вариант Sequence (последовательность).



- 2. Щелкните ярлык Waveform List (список форм сигналов).
- 3. Окно Waveform List (список форм сигналов) будет скрыто.


Строка состояния

Строка состояния имеет две функции. В ней отображается текущее состояние прибора, например Sampling Rate (частота дискретизации), Run State (состояние запуска) и Run Mode (режим запуска). В ней также имеются кнопки действия, например Force Trigger (принудительный запуск), Force Event (принудительное событие), All Outputs On/Off (все выходы — включить–выключить) и Run (пуск).

Отображение состояния прибора		ия	Используйте эти кнопки, чтобы выполнить действие		
Sampling Rate: 10.000 000 GS/s	Status: Running	Run Mode: Continuous	Force Force Trigger Event	All Outputs On/Off	
1	2	3	4 5	6	7

1.	Sampling Rate (частота дискретизации)	Отображается текущее значение частоты дискретизации.
2.	Состояние запуска	Отображается текущее состояние прибора (запущен или остановлен).
3.	Run Mode (режим запуска)	Отображается текущий режим Run Mode (режим запуска) (см. стр. 33).
4.	Кнопка Force Trigger (принудительный запуск)	Выполняет ту же функцию, что и кнопка Force Trigger (принудительный запуск) на передней панели.
5.	Кнопка Force Event (принудительное событие)	Выполняет ту же функцию, что и кнопка Force Event (принудительное событие) на передней панели.
6.	Кнопка All Outputs On/Off (все выходы — включить–выключить)	Выполняет ту же функцию, что и кнопка All Outputs On/Off (все выходы — включить–выключить) на передней панели.
7.	Кнопка Run (пуск)	Выполняет ту же функцию, что и кнопка Run (пуск) на передней панели.

Окно Waveform List (список форм сигналов)

В окне Waveform List (список форм сигналов) приведен перечень форм сигналов, которые сохранены в файлах настройки (*.AWG). В приборе представлены два типа перечней форм сигналов (предварительно заданные и задаваемые пользователем).

- Чтобы выбрать заранее заданную форму сигнала, щелкните вкладку Predefined (предварительно заданные).
- У предварительно заданных форм сигналов слева от имени формы сигнала имеется значок звездочки (*).

Примечание. Предварительно заданные формы сигналов невозможно изменять, удалять или переименовывать.

- 3. Чтобы выбрать форму сигнала, заданную пользователем, щелкните вкладку User Defined (заданная пользователем).
- 4. Можно сортировать список форм сигналов по именам, длине или дате.
- 5. Длина каждого сигнала отображается в виде трехразрядной цифры в окне Waveform List (список форм сигналов).
- Если необходимо узнать точную длину сигнала, выберите форму сигнала, затем щелкните правой кнопкой мыши, чтобы вывести на экран всплывающее меню. Чтобы вывести на экран диалоговое окно Waveform Properties (свойства сигнала), выберите пункт Waveform Properties... (свойства сигнала). С помощью этого диалогового окна можно подтвердить длину сигнала.

1	WaveformList	1	×
	User Defined	redefined	
	Waveform Nam	ne Length	Date
	•*DC	1.00 k	-
	*Ramp10	10	-
	*Ramp100	100	-
(2)	*Ramp1000	1.00 k	-
$\overline{}$	*Sine10	10	-
	*Sine100	100	-
	*Sine1000	1.00 k	-

	Waveform List)	X
	User Defined Pro	edefined	
	Waveform Name	Length	Date
	× AWG510B	2.00 k	2006/4/21 8:
	× AWG710B	2.00 k	2006/4/21 8:
4	dc_minus	1.00 k	2006/6/6 11:
	dc_plus	1.00 k	2006/6/6 11:
	dc_zero	1.00 k	2006/6/6 11:
	marker_h 5	1.00 k	2006/6/6 11:
	marker_low	1.00 k	2006/6/6 11:
	¥ sine_32	🦲 1.02 k	2006/6/6 11:
	sine_mk1_mk2	1.00 k	2006/6/6 11:
	square1	1.00 k	2006/6/6 11:
	<		>

Waveform Properties	×
Waveform Length :	
● 1 024 Points	
Data Ty	
Real Integer	
OK Cancel Help	

- Если в этом окне щелкнуть правой кнопкой мыши, на экране появится всплывающее меню.
 Можно получить доступ к командам редактирования, например к командам Delete (удалить),
 Сору (копировать) и Paste (вставить).
- При создании формы сигнала невозможно использовать такое же имя, как у предварительно заданной формы сигнала.

Окно Sequence (последовательность)

Когда окно Sequence (последовательность) выбрано в режиме Run Mode (режим запуска), в этом окне отображается информация о состоянии параметров последовательности. Для получения информации о режиме Run Mode (режим запуска) см. стр. 33.

 Это пример экрана с окном Sequence (последовательность). Формат экрана — значок.

Если поместить курсор мыши над ячейкой последовательности, появится подсказка, показывающая имя и длину сигнала.

2. Это пример табличного формата.



- Если щелкнуть ячейку в окне Sequence (последовательность), то в окне Waveform (форма сигнала) отобразится выбранная форма сигнала. Цвет фона выбранной ячейки изменится.
- Для применения существующей формы сигнала к последовательности имеются следующие методы:
 - Перетащите форму сигнала из окна Waveform List (список форм сигналов) в ячейку окна Sequence (последовательность).
 - После выбора ячейки в окне Sequence (последовательность) воспользуйтесь командами Set Waveform... (задать форму сигнала) или Insert Waveform... (вставить форму сигнала) меню Edit (правка).
- Когда в режиме Run (пуск) выбраны параметры Continuous (непрерывный), Triggered (синхронизированный) или Gated (стробированный), окно Sequence (последовательность) становится скрытым.
- В окне Sequence (последовательность) используются следующие значки:

Значки на экране	Описание
	Ждать сигнал синхронизации
C ²⁶	Повторение. (В данном примере счетчик повторений установлен на 26.)
8	Повторение (неопределенно долгое)

Значки на экране	Описание
E26	Быстрый переход к событию. (В данном примере в качестве цели быстрого перехода выбран порядковый номер 26.)
I[▶]26	Переход. (в данном примере в качестве цели перехода выбран порядковый номер 26.)

Окно Waveform (форма сигнала)

Выбранный в окне Sequence (последовательность) элемент или выбранная на странице Ch n окна Settings (настройки) форма сигнала отображаются в окне Waveform (форма сигнала).

- Это пример формата графического отображения. На экране отображаются данные и маркеры аналогового сигнала для каналов Ch1 и Ch 2.
- Между двумя курсорами данные сигнала можно изменять.
- **3.** Это пример формата табличного отображения.



Waveform				0					X
Ch 1: 0.834 V	Ch 2:	0.108 V	<u>ΔC:</u> 2	3 °	I Pos:	33 Pts C2 Pos:	<u>3</u> 9 P	ts 🗧	
	Points	Data		M1	M2	Data	M1	H2	^
		-0.9746093	1	1		-0.4138201	1	1	-
		-0.9874718	1	1		-0.4275878	1	1	
	33	-1.000108	1	1		-0.4410081	1	1	
		-1.012511	1	1		-0.4540467	1	1	
		-1.024675	0	0		-0.4666699	0	0	
		-1.036595	0	0		-0.4788446	0	0	
		-1.048265	0	0		-0.4905387	0	0	
	38	-1.059679	0	0		-0.5017208	0	0	
2 🕨	39	-1.07083	1	1		-0.5123604	1	1	
	40	-1.081715	1	1		-0.5224282	1	1	
	41	-1.092327	1	1		-0.531896	1	1	
	42	-1.102661	1	1		-0.5407369	1	1	~
	1								

- Формат отображения окна Sequence (последовательность) или окна Waveform (форма сигнала) можно изменять, используя для этого меню View (вид) > диалоговое окно Display Properties (свойства экрана). Кроме того, можно перейти в диалоговое окно Display Properties (свойства экрана), щелкнув в окне правой кнопкой мыши.
- Можно выбрать отображаемые в окне Waveform (форма сигнала) пункты меню только аналоговые данные, только данные маркера или данные аналогового сигнала и данные маркера.
- Для удаления данных формы сигнала из окна Waveform (форма сигнала) выберите в строке меню Edit > Clear (правка > очистить).
- С помощью диалогового окна Display Properties (свойства экрана) можно выбрать следующие единицы измерения по вертикали и горизонтали.
 - Единицы измерения по вертикали напряжение или нормализованное значение
 - Единицы измерения по горизонтали точки или время

Окно Settings (настройки)

Для быстрого перехода к параметрам Level (Ch1, Ch2) (уровень — канал Ch1, Ch2), Timing (временные параметры), Run Mode (режим запуска), Trigger (синхронизация), Event (событие) или DC Output (выход постоянного тока) используйте окно Settings (настройки). Кроме того, для выбора часто используемых параметров, таких как амплитуда, смещение, верхний или нижний маркер или частота дискретизации, можно использовать кнопки передней панели. Для получения дополнительной информации о доступных меню см. стр. 23.

Страница канала (Ch n)

- Чтобы включить выход канала, щелкните кнопку Output On (выход – включить).
- Можно установить параметры для амплитуды, смещения, фильтра и маркера.
- При выборе разрешения DAC Res 10 бит выходы маркера будут отключены.
- Выберите включение или отключение параметра Direct Output (прямой выход).
- 5. Когда прибор работает в режиме с пропуском, можно выбрать выходные данные сигнала, используя поле Output Waveform (выходной сигнал). Щелкните список форм сигналов, чтобы вывести на экран диалоговое окно Waveform List (список форм сигналов).
- Когда прибор работает в режиме с пропуском, можно установить фазовый сдвиг или задержку для каждого аналогового выходного сигнала.

- В каждом канале имеется независимый элемент управления включением–отключением выхода. Когда состоянием выхода канала Ch n является On (включен), включены оба выхода: и аналоговый выход и выход маркера.
- Когда параметр Direct Output (прямой выход) включен, становятся активными настройки фильтра и смещения. Изменится диапазон значений полосы пропускания аналогового сигнала.
- В моделях прибора с опцией 02 (расширенная полоса пропускания выходного аналогового сигнала) и с опцией 06 (чередование и широкополосный прямой выход) отсутствуют управляющие настройки для параметров Filter (фильтр), Offset (смещение) и Direct Output (прямой выход).





• Для получения информации о вращении сигнала см. стр. 70.

Страница Timing (временные параметры)

- 1. Устанавливает частоту дискретизации.
- 2. Когда для режима Run (пуск) выбран вариант, отличный от варианта Sequence (последовательность), можно установить значение параметра Repetition Rate (частота повторения).
- Можно выбрать Clock Source (источник тактовых сигналов) (Internal (внутренний) или External (внешний)).
 - Если установлен переключатель
 External (внешний), то используется тактовый сигнал с входа внешнего осциллятора.
 - Если установлен переключатель Internal (внутренний), то тактовый сигнал генерируется в самом приборе.
- 4. Параметр Divider Rate (частота делителя) можно устанавливать, когда для параметра Clock Source (источник тактовых сигналов) установлен переключатель **External** (внешний).
- Можно выбрать Reference Source (источник опорных сигналов) (Internal (внутренний) или External (внешний)).

Параметр Reference Source (источник опорных сигналов) можно выбирать только в том случае, когда для параметра Clock Source (источник тактовых сигналов) установлен переключатель **Internal** (внутренний).

6. Можно выбрать External Reference Туре (тип внешнего опорного сигнала) (Variable (переменный) или Fixed (фиксированный)).

Этот параметр можно выбирать только в том случае, когда для параметра Clock Source (источник тактовых сигналов) установлен переключатель Internal (внутренний), а для параметра Reference Source (источник опорных сигналов) установлен переключатель External (внешний).



Советы

- Значение Sampling Rate (частота дискретизации) можно установить, когда выбран внутренний источник тактовых сигналов и выполняется одно из следующих условий:
 - В качестве источника опорных сигналов выбран Internal (внутренний).
 - В качестве источника опорных сигналов выбран External (внешний), а в качестве типа внешнего источника опорных сигналов выбран Fixed (фиксированный).
- Генератор сигналов произвольной формы в качестве источника внешних опорных сигналов Fixed (фиксированный) принимает сигналы с частотой 10, 20 или 100 МГц.
- Можно установить значение параметра Multiplier Rate (частота умножителя), когда переключатель параметра Clock Source (источник тактовых сигналов) установлен на значение Internal (внутренний), переключатель параметра Reference Source (источник опорного сигнала) на значение External (внешний), а переключатель параметра External Reference Type (тип внешнего опорного сигнала) установлен на значение Variable (переменный).
- См. интерактивную справку для диапазона каждого параметра на странице Timing (временные параметры).

Чередование

Модель AWG7102 с опцией 06 предлагает возможность использования режима чередования. Прибор может чередовать два канала, чтобы достичь более высоких значений частоты дискретизации и больших значений длины сигнала.

- Чтобы активизировать режим Interleave (чередование), выберите страницу Ch1 окна Settings (настройки), а затем установите флажок Interleave (чередование).
- При установке флажка Interleave (чередование) вкладка Ch2 (канал 2) становится серой. Невозможно получить доступ к параметрам канала Ch2.
- При установке флажка Interleave (чередование) можно установить или снять флажок Zeroing (установка нуля).

Полоса пропускания становится шире, но диапазон амплитуд при установке флажка Zeroing (установка нуля) изменяется. По умолчанию флажок Zeroing (установка нуля) снят.



Ch 1	Ch 2	Timing	Run Mode	Trigger
Output		Outpu	ıt Waveform	
On		📲 *Sine	1000	
Amplitu 0.5	ide 00 Vpp	ion	rleave Zeroing	هليهم
a aver	nin Rotat	iuii		

- При включенном выходе включение и выключение режима Interleave (чередование) приведет к выключению выхода.
- В приведенной ниже таблице приведены сведения об увеличении максимальной частоты дискретизации и длины сигнала при работе в режиме с чередованием.

Тип прибора и опция	Чередование	Частота дискретизации	Длина сигнала
AWG7102 с опцией 01, с опцией 06	включено	От 10 до 20 Гвыб./с	От 1 до 129 600 000 точек
	выключено	От 10 Мвыб./с до 10 Гвыб./с	От 1 до 64 800 000 точек
AWG7102 с опцией 06	включено	От 10 до 20 Гвыб./с	От 1 до 64 800 000 точек
	выключено	От 10 Мвыб./с до 10 Гвыб./с	От 1 до 32 400 000 точек
АWG7101/AWG7102 с опцией 01	Не используется	От 10 Мвыб./с до 10 Гвыб./с	От 1 до 64 800 000 точек
AWG7101	Не используется	От 10 Мвыб./с до 10 Гвыб./с	От 1 до 32 400 000 точек
AWG7051 с опцией 01	Не используется	От 10 Мвыб./с до 5 Гвыб./с	От 1 до 64 800 000 точек
AWG7051/AWG7052	Не используется	От 10 Мвыб./с до 5 Гвыб./с	От 1 до 32 400 000 точек

Страница Run Mode (режим запуска)

- 1. Выберите режим Run (пуск).
- В режиме Triggered (синхронизированный) или Gated (стробированный) можно выбирать выходное значение, пока прибор находится в состоянии ожидания синхронизации.
 - First (первый) устанавливает выходной уровень на первое значение сигнала
 - Last (последний) устанавливает выходной уровень на последнее значение сигнала



- Генератор сигналов произвольной формы поддерживает следующие четыре режима запуска:
 - Continuous (непрерывный) на выходе непрерывный сигнал.
 - Triggered (синхронизированный) сигнал на выходе появляется один раз, когда прибор получает синхронизирующий сигнал. После подачи сигнала на выход прибор будет ждать следующего синхронизирующего сигнала.
 - Gated (стробированный) сигнал подается на выход только после подтверждения стробирующего сигнала. Непрерывный сигнал продолжает подаваться на выход до тех пор, пока стробирующий сигнал остается подтвержденным.
 - Sequence (последовательность) на выход могут подаваться несколько сигналов в порядке, заданном в последовательности.

Страница Trigger (синхронизация)

- Можно выбрать Trigger Source (источник сигналов синхронизации) (Internal (внутренний) или External (внешний)). Значением по умолчанию является External (внешний).
- 2. Если выбран переключатель External (внешний), можно установить значения параметров Level (уровень), Slope (крутизна) и Impedance (импеданс).
 - Level (уровень) устанавливает уровень внешней синхронизации.
 - Slope (крутизна) определяет, будет ли прибор искать точку синхронизации на нарастающем фронте или на нисходящем фронте сигнала.
 - Impedance (импеданс) задает значение импеданса внешней синхронизации (1 кОм или 50 Ом).
- Если установлен переключатель Internal (внутренний), то можно установить интервал внутренней синхронизации.

- Параметры синхронизации управляют выходными сигналами прибора. Невозможно установить параметры синхронизации, если на странице Run Mode (режим запуска) установлен переключатель Continuous (непрерывный).
- Синхронизацией также можно управлять, нажав на передней панели кнопку Force Trigger (принудительный запуск).



Страница Event (событие)

Страницу Event (событие) можно использовать, когда для режима Run (пуск) установлен переключатель Sequence (последовательность).

- 1. Устанавливает пороговый уровень входного сигнала внешнего события.
- Выбирает полярность входного сигнала внешнего события (Positive (положительная) или Negative (отрицательная)).
 - Positive (положительная) происходит быстрый переход, когда прибор получает положительный импульс.
 - Negative (отрицательная) происходит быстрый переход, когда прибор получает отрицательный импульс.
- Устанавливает временные параметры быстрого перехода (Async (асинхронный) или Sync (синхронный)).
 - Async (асинхронный) быстрый переход будет выполнен немедленно.
 - Sync (синхронный) быстрый переход произойдет после генерации сигнала.
- Задает значение импеданса входного сигнала события (1 кОм или 50 Ом).

- Функция Event Jump (быстрый переход к событию) может изменить порядок последовательности, используя сигнал события.
- Временные параметры быстрого перехода применяются как функции Event Jump (быстрый переход к событию) и Force Jump (быстрый принудительный переход). Для получения информации о быстром переходе в последовательности см. стр. 75.
- Кроме того, можно использовать кнопку передней панели Force Event (принудительное событие), чтобы сгенерировать внутренний сигнал события.



Страница DC Output (выход постоянного тока)

 В Генератор сигналов произвольной формы имеется четыре линии выхода постоянного тока.

Уровень каждого выхода можно устанавливать независимо.

2. Состояние выхода (включен или выключен) является общим для всех каналов выхода постоянного тока.



Настройка по умолчанию

Нажмите на передней панели кнопку **Factory Default** (заводские настройки по умолчанию), чтобы загрузить значения заводских настроек по умолчанию.

- 1. Чтобы быстро вернуться к значениям заводских настроек по умолчанию, нажмите на передней панели кнопку Factory Default (заводские настройки по умолчанию).
- 2. При изменении настроек прибора появляется диалоговое окно подтверждения. Чтобы открыть диалоговое окно и сохранить настройки, щелкните Yes (да).
- Значения заводских настроек по умолчанию можно также загрузить из меню File (файл).





Настройки прибора, устанавливающиеся при включении питания

Можно выбрать настройки прибора, которые устанавливаются при включении прибора.

Выберите **System** > **Preferences...** (система > параметры), чтобы отобразить на экране диалоговое окно Preferences (параметры). Можно выбрать следующие настройки при включении питания:

- Кнопка Factory Default (заводские настройки по умолчанию) — значения заводских настроек по умолчанию всегда восстанавливаются, когда включается питание прибора.
- Last Used File (последний использовавшийся файл) восстанавливает настройки, которые были сохранены или загружались последний раз.
- User Default File (пользовательский файл по умолчанию) — указанный файл настройки всегда восстанавливается при включении питания прибора.
- Чтобы выбрать файл настройки, щелкните значок для вывода на экран диалогового окна.

Этот значок становится активным при выборе переключателя User Default File (пользовательский файл по умолчанию).



Использование меню File (файл)

Меню File (файл) используется для выполнения основных операций с файлами, таких как сохранение или восстановление параметров настройки прибора и импорт или экспорт данных сигнала. Кроме того, меню File (файл) можно использовать для выполнения таких стандартных операций Windows, как загрузка недавно использовавшихся файлов настройки.

В меню File (файл) содержатся следующие пункты. Подробное описание каждой команды меню см. в интерактивной справочной системе прибора.

- Восстановление заводских параметров настройки. См. стр. 36.
- **2.** Открытие диалогового окна для загрузки параметров настройки прибора.
- Сохранение (перезапись) параметров настройки прибора.
- Сохранение параметров настройки прибора с назначением нового имени файла настройки.
- 5. Эти команды используются для импорта данных сигнала.
- Экспорт данных сигнала в файл для использования в других приложениях.
- Здесь отображается список недавно использовавшихся файлов настройки.
- 8. Закрытие приложения.
- Закрытие приложения и завершение работы прибора.

Совет

Для завершения работы прибора можно также нажать кнопку питания на передней панели (переключатель On/Standby (включение/ожидание)) во время работы приложения. При нажатии кнопки питания появляется диалоговое окно с запросом о сохранении текущих параметров настройки. Если выбрать Yes (да), текущие параметры настройки сохраняются и начинается процесс завершения работы прибора.



Сохранение параметров настройки прибора

Чтобы сохранить параметры настройки прибора, выполните следующие действия:

- Выберите File (файл) > Save File (сохранить файл), чтобы перезаписать текущие параметры настройки прибора, обновив файл настройки.
- Чтобы сохранить текущие параметры настройки в новом файле, выберите File (файл) > Save File As... (сохранить файл как) или нажмите на передней панели кнопку Save (сохранить).
- **3.** Выберите местоположение для сохранения параметров настройки.
- Введите имя файла или используйте имя, заданное по умолчанию.
- 5. Нажмите кнопку Save (сохранить).





- Если в файле настройки содержатся сигналы в формате Integer (целые числа), размер файла сокращается. Дополнительные сведения о формате данных сигнала — Real (вещественные числа) или Integer (целые числа) — см. в интерактивной справке.
- Чтобы изменить формат сигнала в окне Waveform (форма сигнала), Waveform List (список форм сигналов) или Settings (настройки), можно использовать диалоговое окно Waveform Properties (свойства сигнала). См. стр. 64.

Восстановление параметров настройки прибора

Параметры настройки прибора можно восстановить из меню **File** (файл) или из проводника Windows.

 Выберите File (файл) > Open File... (открыть файл), чтобы открыть диалоговое окно Open File (открыть файл).

Это диалоговое окно можно также открыть, нажав на передней панели кнопку **File** — **Ореп** (файл — открыть).

- 2. Выберите файл настройки.
- 3. Нажмите кнопку Open (открыть).

	File	Edit	View	Settings	Tools
		Factory	y Default	Setup	Ctrl+N
1)		Open F	ile		Ctrl+O
-		Save F	ile		Ctrl+S
		Save F	ile As		F12



Советы

- В Генератор сигналов произвольной формы используется файл настройки с расширением .AWG. По умолчанию в окне Open File (открыть файл) отображаются только файлы с расширением .AWG.
- После восстановления настройка используется прибором, пока не будет выполнена команда Save File (сохранить файл) или Save File As... (сохранить файл как). Если после изменения параметров прибора выбрать команду Save File (сохранить файл), файл настройки прибора будет автоматически перезаписан.
- При восстановлении файла настройки состояние выходов, включая выход сигнала постоянного тока, меняется на Off (выкл.).

ПРИМЕЧАНИЕ. Файлы настройки приборов серии AWG5000 и серии AWG7000 совместимы. Однако если значения параметров в файле настройки прибора находятся вне рабочего диапазона, появится сообщение с предупреждением. В таком случае для параметров, значения которых выходят за пределы рабочего диапазона, будут установлены значения по умолчанию.

Импорт данных сигнала

Благодаря функциям импорта данных можно использовать данные сигнала, созданные вне Генератор сигналов произвольной формы. С помощью импорта данных можно создать новый сигнал или заменить данные имеющегося сигнала.

Генератор сигналов произвольной формы поддерживает следующие форматы файлов:

- Файл *.AWG, созданный прибором Tektronix серии AWG5000 или серии AWG7000.
- Следующие форматы файлов, созданные Генератор сигналов произвольной формы Tektronix, например серии AWG400/500/600/700:
 - *.PAT;
 - *.SEQ;
 - *.WFM.
- Файл *.TFW, созданный генератором сигналов произвольной формы серии Tektronix AFG3000.
- Файл *.DTG, созданный генератором сигналов синхронизации серии Tektronix DTG5000.
- Файл *.WFM или *.ISF, созданный осциллографом серии Tektronix TDS/DPO.
- Текстовый файл (*.ТХТ).

Дополнительные сведения об импорте файлов см. в интерактивной справочной системе.

- Чтобы открыть диалоговое окно Import from File (импорт из файла), выберите File (файл) > Import from File... (импорт из файла).
- 2. Выберите формат файла для импорта.
- Нажмите кнопку OK. Появится диалоговое окно File Import (импорт файла), аналогичное представленному при описании шага 4.

File	Edit	View	Settin	igs	Tools
	Factory	y Default	Setup	(Ctrl+N
	Open F	ile		0	Ctrl+O
	Save F	ile			Ctrl+S
	Save F	ile As			F12
	Import	from File	e 🗸		



- 4. Выберите файл для импорта.
- **5.** Выберите операцию импорта в группе Operation (операция).
 - Set to (установить для) Выберите канал и порядковый номер. Импортированные данные сигнала будут назначены указанному положению.
 - Insert before (вставить перед) Импортированные данные сигнала будут вставлены перед указанной ячейкой последовательности. Когда режим последовательности не используется, этот параметр отключен.
 - Create Only (только создать)
 Импортированные сигналы будут добавлены в окно Waveform List (список форм сигналов).
 - Overwrite (перезаписать)
 Указанные данные сигнала перезаписываются.
- Если в импортированных данных сигнала содержатся сведения о частоте дискретизации, амплитуде или смещении, можно выбрать для сигнала атрибут в группе Change H/W Setup (изменить настройку оборудования).

Например, если установить флажок Sampling Rate (частота дискретизации), частота дискретизации будет изменена с целью воспроизведения такого же сигнала, какой описывается импортированными данными.

7. Нажмите кнопку Open (открыть).

Если импортируемый файл имеет формат *.AWG, *.DTG или *.TXT, отображается соответствующее диалоговое окно.

Если формат импортируемого файла отличен от *.AWG, *.DTG или *.TXT, выполняется импорт выбранного файла и имя сигнала отображается в окне Waveform List (список форм сигналов).

File Import		? 🛛
Look in:	🔁 AWG 🕑 🧿) 📂 🛄 -
My Recent Documents Desktop My Documents	AWG_Files Ver2 Waveforms 2CH1005EQ.awg Sequence-1.awg Sequence-3.awg Sequence-4.awg Setup5.awg	
My Computer		7
5 1y Network	Filename: Sequence-1.awg 6	Open Cancel
Operation Set to Insert before Create only Overwrite	Index No 1 v at Ch 1 Amplitude,	/ Setup Rate /Offset

 Если файл имеет формат Tektronix серии AWG5000 или серии AWG7000, отображается диалоговое окно AWG File Import (импорт файла генератора сигналов произвольной формы).

Выберите сигнал для импорта.

9. Нажмите кнопку OK. Выполняется импорт выбранного сигнала.

Можно выбрать несколько сигналов.

- 10. Если формат файла Tektronix DTG5000, отображается диалоговое окно DTG File Import (импорт файла генератора сигналов синхронизации).
- Назначьте каждый бит импортированных блочных данных DTG5000 (биты генератора сигналов синхронизации) битам генератора сигналов произвольной формы.

	Waveform Name	Length	Date
ſ	dc_minus	1.00 k	2006/08/21 18:00
Ш	dc_plus	1.00 k	2006/08/21 17:59
Ш	dc_zero	1.00 k	2006/08/21 18:14
IJ	marker_hi	1.00 k	2006/08/21 18:39
N	marker_low	1.00 k	2006/08/21 18:39
Ш	sin_32	1.02 k	2006/08/21 18:36
Ш	sine_mk1_mk2	1.00 k	2006/08/21 18:37
IL	square1	1.00 k	2006/08/21 18:38
	(9)		

8



12. Если выбран текстовый файл, отображается диалоговое окно Text File Import (импорт текстового файла).

Выберите формат файла в группе Format (формат).

- **13.** Выберите вариант нормировки в группе Normalize (нормировка).
 - None (нет) Данные сигнала не нормированы.
 - Fit to DAC Range, Preserve Offset (подобрать под диапазон ЦАП, сохранить смещение) Данные сигнала масштабируются относительно нуля (0).
 - Fit to Full DAC Range (подобрать под полный диапазон ЦАП)
 Минимальному значению ставится в соответствие –1,0, максимальному значению — +1,0 в нормированном сигнале.
- 14. Это диалоговое окно отображается при выполнении импорта, если сигналы с такими именами уже существуют. Выберите Yes (да) или Yes to All (да для всех), если требуется заменить сигналы.

	Text File Import 🛛 🗙	
12	-Format	
	⊙ Analog	
	 Digital 8 bits 	
	O Digital 10 bits	
13	-• Normalize	
•	⊙ None	
	○ Fit to DAC-range, preserve offset	
	 Fit to full DAC range 	
	OK Cancel Help	

Confirm Waveform Replace	
Current Setup already contains a Waveform named 'Sample-1'.	
Would you like to replace the existing waveform	
Waveform Length 960 Points modified: Saturday, Jun 24, 2006, 4:25:44 PM	
with this one ?	
Waveform Length 960 Points modified: Saturday, Jun 24, 2006, 4:25:45 PM	
(14) Yes No (Help

- При создании нового сигнала имя импортированного файла будет именем созданного сигнала.
- При использовании функции импорта файла существующий сигнал меняется таким образом, чтобы его длина была равна длине сигнала из импортированного файла.

Экспорт данных сигнала

В Генератор сигналов произвольной формы предоставляется возможность экспортировать данные сигнала в текстовый файл для использования в других приложениях.

1

 Выберите данные сигнала для экспорта. Можно выбрать сигнал в окне Waveform List (список форм сигналов).

V	Waveform List		
	User Defined Pre	defined	
	Waveform Name	Length	Date
	dc_minus	1.00 k	2006/6/9 17:47
	dc_plus	1.00 k	2006/6/9 17:47
	dc_zero	1.00 k	2006/6/9 17:47
	marker_hi	1.00 k	2006/6/9 17:47
	marker_low	1.00 k	2006/6/9 17:47
)	sine_32	1.02 k	2006/6/9 17:47
	sine_mk1_mk2	1.00 k	2006/6/9 17:47
	square1	1.00 k	2006/6/9 17:47

 Чтобы открыть диалоговое окно Export (экспорт), выберите File (файл) > Export Waveform to File... (экспортировать сигнал в файл).

> Выберите папку для сохранения данных сигнала в поле Save (сохранить).

- **3.** Отображается имя сигнала, выбранного в окне Waveform List (список форм сигналов).
- Нажмите кнопку Save (сохранить). Выбранные данные сигнала можно экспортировать в текстовый файл с расширением .txt.



- Можно выбрать для экспорта один из следующих форматов:
 - текстовый файл (*.txt);
 - текстовый файл цифровой 8-разрядный (*.txt);
 - текстовый файл цифровой 10-разрядный (*.txt).
- В режиме последовательности это диалоговое окно можно также открыть из всплывающего меню, которое появляется, если щелкнуть ячейку правой кнопкой мыши.

Использование меню Edit (правка)

Меню Edit (правка) используется для создания нового сигнала или изменения существующего.

 Выберите Undo (отменить), чтобы отменить последний процесс.

Команда Undo (отменить) не применяется к положению курсора, функциям масштабирования и прокрутки.

- 2. Выберите **Redo** (повторить), чтобы повторить последний процесс.
- 3. Открывает диалоговое окно Standard Waveform (стандартные сигналы).
- 4. Открывает диалоговое окно Sequence Control Parameters (параметры управления последовательностью).
- Открывает диалоговое окно Cut (вырезать) или Delete (удалить).

В последовательности при выборе команды Cut (вырезать) или Delete (удалить) сразу выполняется соответствующее действие.

- 6. Выберите Delete All... (удалить все), чтобы удалить все данные сигнала в файле настройки.
- 7. Команда Clear (очистить) позволяет удалить содержимое выбранных элементов в окне Sequence (последовательность). Оставшиеся элементы не сдвигаются.

В окне Waveform (форма сигнала) при выборе команды **Clear** (очистить) удаляются выделенные данные сигнала.



8. Открывает диалоговое окно Сору (копировать).

В последовательности при выборе команды Сору (копировать) сразу выполняется соответствующее действие.

- 9. Выберите Paste (вставить), чтобы скопировать содержимое буфера обмена.
- **10.** Открывает различные диалоговые окна, относящиеся к изменению сигнала.
- 11. Открывает подменю, связанное с маркерами.
- 12. Открывает диалоговое окно Waveform Properties (свойства сигнала).

Создание стандартного сигнала

С помощью диалогового окна стандартного сигнала можно создать новый сигнал.

- Выберите Edit (правка) > Standard Waveform... (стандартный сигнал), чтобы открыть диалоговое окно Standard Waveform (стандартный сигнал).
- Для выбора типа сигнала используется поле Function (функция). Можно выбрать один из следующих сигналов: Sine (синусоидальный), Triangle (треугольный), Square (прямоугольный), Ramp (пилообразный), Gaussian Noise (гауссовый шум) и DC (постоянный ток).
- Для настройки параметров Frequency (частота), Waveform Length (длина сигнала) и Cycle (цикл) используется группа Timing (временные параметры).
- В группе Sampling Rate (частота дискретизации) выберите Auto (автоматическая) или No Change (без изменений).
 - Auto (автоматическая)
 Для частоты дискретизации и длины сигнала автоматически устанавливаются подходящие значения.
 - No Change (без изменений)

Частота дискретизации не меняется. Можно выбрать любые два из следующих параметров: частота, длина сигнала и цикл. Третий параметр будет рассчитан автоматически.

 Сигнал отображается на экране Preview (предварительный просмотр).



- Группа Level (уровень) используется для настройки параметров Amplitude/Offset (амплитуда/смещение) или High/Low (верхний/нижний).
- 7. В группе Option (вариант) можно задать параметры амплитуды и смещения. Эта группа элементов управления отображается, если в качестве единиц измерения по вертикали задано Voltage (напряжение).

Если в качестве единиц измерения по вертикали задано Normalized Value (нормированное значение), эта группа отключена. Сведения о настройке единиц измерения по вертикали см. на стр. 67.

(

- 8. Выберите действие по изменению в группе Operation (операция).
 - Set to (установить для)
 Задается канал и порядковый номер.
 Созданный сигнал назначается указанной позиции.
 - Insert before (вставить перед)

Созданный сигнал вставляется перед указанной ячейкой последовательности. При выполнении этой команды остальные данные сдвигаются. Когда режим последовательности не используется, этот параметр отключен.

	Level
	Amplitude / Offset
0	
	Amplitude : 1.000 Vpp
_	Offset : 0 V
7)-	Option
	O Use specified amplitude and offset to calculate data.
	 Create data with DAC full scale value. Specified amplitude and offset are directly applied to H/W setup.
8	Operation
-	⊙ Set to ——————————————————————————————————
	O Insert before Target Waveform Name
	Create only
	O Overwrite
	Waveform Name:
	Untitled20
	Execute Close Help
	9

- Сreate Only (только создать) Новый сигнал создается, но не загружается. Введите имя сигнала в поле Waveform Name (имя сигнала). Созданный сигнал отображается в окне Waveform List (список форм сигналов).
- Overwrite (перезаписать) Указанные данные сигнала перезаписываются. При выборе Overwrite (перезаписать) загружаемый в данный момент сигнал отображается в поле Target Waveform Name (имя целевого сигнала). Поле Waveform Name (имя сигнала) отключено.
- 9. Щелкните Execute (выполнить), чтобы создать сигнал.

Использование команд Cut (вырезать), Copy (копировать), Paste (вставить) и Delete (удалить) (окно Waveform (форма сигнала))

Выделенную область можно вырезать или скопировать во внутренний буфер обмена прибора. Вырезанные или скопированные данные можно вставить в указанное положение в режиме Graphic (график) или Table (таблица). При выполнении этих операций обычно указываются элементы и диапазон.

- Для вырезания или копирования можно выбрать элементы из следующего списка:
 - All (все) вырезать или копировать все элементы;
 - Ch n Analog data (аналоговые данные в канале n);
 - Ch n Marker 1 data/Marker 2 data (данные маркера 1 или 2 в канале n).
- Для вырезания или копирования можно указать диапазон из следующего списка:
 - All (весь) вырезать или копировать все данные.
 - Between Cursors (между курсорами) вырезать или копировать область между двумя курсорами.
 - Selected (выделенный, только в режиме таблицы) выделите область для вырезания или копирования, перетаскивая мышь, в режиме таблицы. В этом случае в диалоговом окне Cut (вырезать) в поле Range (диапазон) автоматически выбирается Selected (выделенный).

ПРИМЕЧАНИЕ. Внутренний буфер обмена относится к программному обеспечению прибора. Он отличается от буфера обмена Windows. Передавать данные в буфер обмена прибора из других приложений, например Microsoft Excel, невозможно. Передача данных из других приложений осуществляется с помощью функций импорта и экспорта.

Пример вырезания (окно форма сигнала)

Операцию вырезания можно выполнять в окне формы сигнала и в режиме графика, и в режиме таблицы.

1. Выделите элементы, которые требуется вырезать.



- 2. Укажите диапазон с помощью курсоров.
- Выберите Edit (правка) > Cut... (вырезать), чтобы открыть диалоговое окно Cut (вырезать). Можно также выбрать команду Cut (вырезать) в контекстном меню, которое отображается, если щелкнуть правой кнопкой мыши в окне формы сигнала.

Если требуется изменить параметры Item (элемент) или Range (диапазон), используйте это диалоговое окно.

- 4. Нажмите кнопку ОК.
- 5. Выделенный фрагмент сигнала вырезается. Сигнал сдвигается, и будет использоваться значение по умолчанию.

ПРИМЕЧАНИЕ. При вырезании или удалении части элементов длина сигнала не сокращается. Данные сдвигаются. Фрагмент, расположенный после сдвинутой области, заполняется с использованием значения по умолчанию.





- Операция удаления аналогична операции вырезания за исключением того, что при удалении содержимое внутреннего буфера обмена не меняется.
- Если все элементы вырезаны или удалены, длина сигнала сокращается.

Определение последовательности

Иногда требуется создать файлы продолжительных сигналов для проведения полного тестирования проверяемого устройства. Если фрагменты сигналов повторяются, функция создания последовательности сигналов позволяет сэкономить много времени и сил, затрачиваемых на программирование сигнала (задача, требующая интенсивного использования памяти).

Синтезатор последовательностей в основном используется для выполнения следующих двух задач:

- вывод сигналов, более длительных, чем позволяет память прибора;
- быстрое изменение выводимого сигнала (при использовании автоматического испытательного оборудования).
- Для определения последовательности выберите Edit (правка) > Sequence Control Parameters... (параметры управления последовательностью), чтобы открыть диалоговое окно.
- Если установлен флажок Wait Trigger (ждать сигнал синхронизации), синтезатор последовательностей начнет генерировать сигнал по сигналу запуска.
- Сигнал может повторяться, если для каждого элемента последовательности указаны параметры Repeat (повторение) и Count (число повторений).
- Параметр Event Jump To (быстрый переход по событию) используется для изменения последовательности по внешнему событию.

Сведения о поддерживаемых сигналах событий см. в советах, приведенных ниже.





5. Если для каждого элемента последовательности указать Go To (перейти к), синтезатор последовательностей будет переходить к указанному элементу сразу после генерации сигнала, заданного в элементе последовательности.

Если элемент Go To (перейти к) не указан, выполняется переход к следующему элементу.

Советы

- Если в качестве режима выполнения выбрано Sequence (последовательность), выполняется определение последовательности. Определение последовательности состоит из ряда элементов последовательности. Каждый элемент последовательности содержит следующие сведения:
 - ссылки на сигнал для каждого канала;
 - параметры управления последовательностью (Wait (ждать), Repeat (повторение), Event Jump To (быстрый переход по событию) и Go To (перейти к)).
- Элементы последовательности выполняются по очереди от первого (номер элемента = 1) до последнего. Если для элемента задан параметр Jump To (быстрый переход) или Go To (перейти к), синтезатор последовательностей следует этому определению.
- В качестве события поддерживаются следующие сигналы:
 - сигнал, поданный на разъем Event Input (вход событий) на передней панели;
 - нажатие кнопки Force Event (принудительное событие) на передней панели;
 - команда дистанционного управления.

ПРИМЕЧАНИЕ. В Генератор сигналов произвольной формы имеется два режима работы синтезатора последовательностей для выполнения созданной последовательности: режим аппаратного синтеза последовательности и режим программного синтеза последовательности. Подробные сведения о различиях между режимами аппаратного синтеза и программного синтеза последовательности см. в интерактивной справке.

Изменение последовательности

Для изменения последовательности используются следующие команды:

Clear (очистить). Команда Clear (очистить) позволяет удалить содержимое выделенных элементов. Невыделенные элементы не сдвигаются. Можно очистить несколько элементов, не являющихся соседними.

Сору (копировать), Paste-Insert (вставить-добавить) и Paste-Replace

(вставить-заменить). Можно скопировать или вставить данные на один или несколько соседних элементов. Данные из буфера обмена могут быть вставлены (с добавлением или заменой) в указанную точку последовательности. Если выполняется команда Paste-Insert (вставить-добавить), имеющиеся данные сдвигаются.

Пример использования команды Cut (вырезать), окно Sequence (последовательность)

Можно вырезать или удалить один или несколько последовательно расположенных элементов.

 Выделите элементы для вырезания. В этом примере вырезается элемент номер 2.

ПРИМЕЧАНИЕ. Можно вырезать и удалять части элемента.

- Выберите в меню Edit (правка) или в контекстном меню команду Cut (вырезать).
- **3.** Выполняется вырезание, оставшиеся данные последовательности сдвигаются.

ПРИМЕЧАНИЕ. Вырезанные данные помещаются в буфер. Удаленные данные убираются из последовательности и не могут быть восстановлены.



Совет

 Дополнительные сведения о командах изменения последовательности см. в интерактивной справке.

Использование команд Set Waveform (задать сигнал) и Insert Waveform (вставить сигнал)

Можно вставить или заменить сигнал в окне последовательности.

- Set Waveform (задать сигнал) используется, чтобы назначить или заменить выбранный сигнал в указанном положении в окне последовательности.
- Insert Waveform (вставить сигнал) используется, чтобы вставить выбранный сигнал в указанное положение в окне последовательности.
- Щелкните правой кнопкой мыши ячейку в окне последовательности, для которой требуется задать или вставить сигнал. В контекстном меню выберите Set Waveform... (задать сигнал) или Insert Waveform... (вставить сигнал).

Эти функции доступны также в меню Edit (правка).

- Выберите в списке сигнал, который требуется задать или вставить.
- **3.** Нажмите кнопку **ОК**, чтобы задать или вставить сигнал.



	Set Waveform	
	User Defined Predef	ined
	Waveform Name Ler	ngth Date
	AWG510B 2.	.00 k 2006/5/12 1
	XAWG710B 2.	.00 k 2006/4/21
	dc_minus 1.	.00 k 2006/6/10 1
	dc_plus 1.	.00 k 2006/6/10 1
	dc_zero 1.	.00 k 2006/6/10 1
	marker_hi 1.	.00 k 2006/6/10 1
≻ (.00 k 2006/6/10 1
	sine_32 1.	.02 k 2006/6/10 1
	sinemk1_mk2 1.	.00 k 2006/6/10 1
	[×] Sine2 2.	45 k 2006/6/10 1
	[×] Sine4 2.	.05 k 2006/6/10
	square1 1.	.00 k 2006/6/10 1
	∑Triangle2 2.	.83 k 2006/6/10 1
_		
2		
J		>
	<u> </u>	

Совет

Сигнал можно выбрать в окне Waveform List (список форм сигналов) и перетащить в окно Sequence (последовательность). Это более удобный способ задания сигнала в окне Sequence (последовательность) или вставки сигнала в это окно.

Использование команд Paste–Insert (вставить–добавить) и Paste–Replace (вставить–заменить)

Сору

-Item

Range

Selected

3

Можно вставить данные сигнала из буфера обмена в окно формы сигнала или в окно последовательности с добавлением или заменой. В следующем примере описывается выполнение операции Paste–Insert (вставить–добавить) в окне формы сигнала.

- 1. Выберите сигнал Ch 2 (К 2).
- 2. С помощью курсоров выделите диапазон копирования.



- Выберите Edit (правка) > Сору... (копировать), чтобы открыть диалоговое окно, а затем укажите параметры копирования — Item (элемент) и Range (диапазон).
- 4. Нажмите кнопку ОК.
- 5. Выберите сигнал Ch 1 (К 1).
- 6. Укажите положение для вставки данных сигнала.
- Выберите Edit (правка) > Paste–Insert (вставить–добавить), чтобы вставить скопированные

вставить скопированные данные в указанное положение в сигнале Ch 1 (K 1).





Советы

- При выполнении команды Paste–Insert (вставить–добавить) имеющиеся данные сдвигаются.
- При выполнении команды Paste-Replace (вставить-заменить) имеющиеся данные не сдвигаются.

Использование команды Rename (переименовать)

Можно изменить имя сигнала в окне Waveform List (список форм сигналов).

- Выберите сигнал в окне Waveform List (список форм сигналов), а затем выберите Edit (правка) > Rename... (переименовать) в строке меню, чтобы открыть диалоговое окно Rename (переименовать).
- 2. Отображается имя сигнала.
- **3.** Введите новое имя сигнала в поле То (в).

	ename	×
2	Change Waveform Name Rename: sample1 2	
3	• To : Intitled	
	<u>O</u> K <u>O</u> ancel <u>H</u> elp	

Использование других команд меню Edit (правка)

Scale (масштаб). С помощью команды Scale... (масштаб) из меню Edit (правка) можно выполнить масштабирование указанного диапазона аналоговых данных.

 Можно задать начало отсчета шкалы по вертикали 	Scale 🛛 🗙
и коэффициент масштабирования. Коэффициент масштабирования не имеет единиц измерения.	Vertical Scale 0rigin : □0,000 000 V ÷
 Сведения о параметрах Item (элемент) и Range (диапазон) см. на стр. 52. 	Scale : 2.00
	2 Selected
	All Between Cursors <u>QK Cancel H</u> elp

Offset (смещение). К указанному диапазону аналоговых данных можно добавлять константы с помощью команды **Offset...** (смещение) из меню Edit (правка).

- Чтобы задать смещение, можно использовать напряжение или нормированное значение.
- 2. Сведения о параметрах Item (элемент) и Range (диапазон) см. на стр. 52.



Invert (инверсия). Значения в указанном диапазоне можно инвертировать с помощью команды **Invert...** (инверсия) из меню Edit (правка).

1. Сведения о параметрах Item (элемент) и Range (диапазон) см. на стр. 52.

Для аналоговых данных положительные значения станут отрицательными. Для данных маркера нижний уровень (0) станет верхним (1).


Horizontal Shift/Rotate (сдвиг/поворот по горизонтали). Данные сигнала в указанном диапазоне можно сдвинуть или повернуть по горизонтали с помощью команды Shift/Rotate... (сдвиг/поворот) из меню Edit (правка).

 Выберите режим — Shift (сдвиг) или Rotate (повор 	OT).
Можно задать величину сдвига или поворота (вре или точки).	ЭМЯ O.000 Value
 Для дробного сдвига или поворота можно выбрать линейную (Linear) или квадратичную (Quadratic) интерполяцию. 	2 Interpolation © Linear © Quadratic
 Сведения о параметрах (элемент) и Range (диапа см. на стр. 52. 	tem a3OH) 3 Range O All Between Cursors QK Cancel Help

Советы

- Поворот по горизонтали используется для проверки, плавно ли связаны данные сигнала между окончанием первого сигнала и началом второго. Это особенно удобно, когда сигнал циклически используется синтезатором последовательностей.
- Операции сдвига и поворота по горизонтали применяются к аналоговым данным и к маркерам.

Set High/Low (задать верхний/нижний предел). Можно задать диапазон маркировочных данных в качестве верхнего или нижнего предела с помощью команды **Set High/Low...** (задать верхний/нижний предел) из меню Edit (правка) > Marker/Digital (маркировочный/цифровой).

- **1.** Выберите High (верхний) или Low (нижний).
- 2. Сведения о параметрах Item (элемент) и Range (диапазон) см. на стр. 52.



PRBS (псевдослучайная битовая последовательность). Указанный диапазон данных сигнала можно заменить моделью псевдослучайной битовой последовательности с помощью команды **PRBS...** (псевдослучайная двоичная последовательность) из меню Edit (правка) > Marker/Digital (маркировочный/цифровой).

- Выберите модель псевдослучайной битовой последовательности.
- **2.** Выберите значение Mark Density (плотность меток).
- 3. Для параметра Invert (инверсия) можно задать значение On (вкл.) или Off (выкл.).
- 4. Сведения о параметрах Item (элемент) и Range (диапазон) см. на стр. 52.



Set Pattern (задать модель). С помощью команды Set Pattern... (задать модель) из меню Edit (правка) > Marker/Digital (маркировочный/цифровой) указанную область маркировочных данных можно заполнить с использованием выбранной цифровой модели.

 Можно непосредственно ввести модель или загрузить текстовый файл с внутреннего жесткого диска или внешнего запоминающего устройства.

Максимальная длина битовой модели — 1000.

2. Сведения о параметрах Item (элемент) и Range (диапазон) см. на стр. 52.

Если для команды Set Pattern (задать модель) указано несколько элементов, для заполнения всех элементов будут использованы одинаковые данные.

	Set Pattern 🔀
1)-	Pattern
	Total Points: 19
	Cursor Position: 0
	[ltem
	⊙ All Markers
	◯ Selected
2-	<u> </u>
	Range
	⊙ All
	 Between Cursors
	<u> </u>

Clock Pattern (модель тактового сигнала). С помощью команды **Clock Pattern...** (модель тактового сигнала) из меню Edit (правка) > Marker/Digital (маркировочный/цифровой) указанную область маркировочных данных можно заполнить, используя модель тактового сигнала 1010.



Binary Counter (двоичный счетчик). С помощью команды **Binary Counter...** (двоичный счетчик) из меню Edit (правка) > Marker/Digital (маркировочный/цифровой) указанную область маркировочных данных можно заполнить с использованием модели двоичного счетчика.

 Предоставляется возможность выбрать направление (суммирующий счётчик или обратный счётчик).

Суммирующий счетчик начинается с 0, а обратный — с 1.

2. Сведения о параметрах Item (элемент) и Range (диапазон) см. на стр. 52.



Waveform Properties (свойства сигнала). В диалоговом окне Waveform Properties (свойства сигнала) можно уточнить или изменить свойства данных сигнала.

 Выберите сигнал в окне Waveform List (список форм сигналов), а затем выберите Edit (правка) > Waveform Properties... (свойства сигнала) в строке меню, чтобы открыть диалоговое окно.

Это диалоговое окно можно также открыть из контекстного меню, которое отображается, если щелкнуть правой кнопкой мыши в окне Waveform List (список форм сигналов).

- 2. Можно подтвердить или изменить длину сигнала.
- Можно подтвердить или изменить тип данных сигнала (вещественный или целый).



Использование меню View (представление)

Меню **View** (представление) используется для управления выводом информации на экран Генератор сигналов произвольной формы. Предусмотрены следующие варианты:

- 1. Открывает диалоговое окно Go To... (перейти к).
- Можно выбрать одну из этих функций масштабирования. См. стр. 69.
- Установите соответствующие флажки для отображения этих окон управления и строки состояния.
- 4. Открывает диалоговое окно Display Properties (свойства экрана).
- Установите этот флажок для отображения командной строки дистанционного управления. См. стр. 20.



Использование диалогового окна Go To (перейти к)

Это диалоговое окно используется для того, чтобы перейти к указанному положению в последовательности или задать порядковый номер для перехода.

 Выберите View (представление) > Go To... (перейти к) в окне последовательности, чтобы открыть диалоговое окно Go To (перейти к).

Выберите положение, к которому требуется перейти, или введите порядковый номер в поле Value (значение).

Невозможно указать положение для перехода, используя параметр времени.

- Нажмите кнопку OK.
 Изображение на экране будет сдвинуто к указанному положению.
- Выберите View (представление) > Go To... (перейти к) в окне формы сигнала, чтобы открыть диалоговое окно Go To (перейти к).

Выберите положение, к которому требуется перейти, или введите значение в точках или в единицах времени в поле Value (значение).

 Нажмите кнопку OK. Изображение на экране будет сдвинуто к указанному положению.

Совет

 Диалоговое окно Go To (перейти к) можно также использовать в окне Waveform List (список форм сигналов).





Использование диалогового окна Display Properties (свойства экрана)

Вид окон изменения сигнала или последовательности Генератор сигналов произвольной формы можно настроить.

1. Выберите View

(представление) > Display Properties... (свойства экрана), чтобы открыть диалоговое окно Display Properties (свойства экрана).

Щелкните вкладку Waveform Window (окно форм сигнала).

- Можно выбрать формат отображения окна сигнала — Graphic (график) или Table (таблица).
- 3. Когда выбран вариант Overlay (наложение), на экране могут с наложением отображаться аналоговые данные из нескольких каналов.
- Когда выбран формат Graphic (график), можно включать и отключать отображение масштабной сетки (Grid).
- 5. Когда выбран формат Table (таблица), можно выбрать один из следующих форматов отображения таблицы:
 - Binary (двоичный);
 - Нех (шестнадцатеричный);
 - Voltage (напряжение);
 - Normalized Value (нормированное значение).
- Можно выбрать отображаемые элементы для каждого канала в окне формы сигнала.



- **7.** Можно выбрать единицы измерения по вертикали.
- 8. Можно выбрать единицы измерения по горизонтали.

Параметры единиц измерения по горизонтали и по вертикали являются общими для всех каналов.

- 9. Щелкните вкладку Sequence Window (окно последовательности).
- 10.Выберите формат отображения окна последовательности Graphic (график) или Table (таблица). Формат отображения является общим для всех каналов.
- 11.Если выбран вариант Graphic (график), можно выбрать формат отображения — Thumbnail (эскиз) или Waveform Name (имя сигнала).

Display Properties
Waveform Window Sequence Window 9
• Graphic O Table
OK Cancel Help

Совет

Если для разрешения ЦАП канала установлено значение 10 битов, отображение маркировочных данных канала невозможно. Сведения об установке разрешения ЦАП см. на стр. 29.

1

Использование функции Zoom (масштаб)

Функция Zoom (масштаб) используется для увеличения или уменьшения масштаба отображаемого сигнала. Предусмотрены следующие варианты:

1. Zoom In (увеличение)

Команда **Zoom In** (увеличение) используется для увеличения масштаба сигнала по горизонтали и по вертикали одновременно.

- 2. Horizontal Zoom In (увеличение по горизонтали) Команда Horizontal Zoom In (увеличение по горизонтали) используется для увеличения масштаба сигнала по горизонтали.
- 3. Vertical Zoom In (увеличение по вертикали)

Команда Vertical Zoom In (увеличение по вертикали) используется для увеличения масштаба сигнала по вертикали.

При увеличении масштаба по вертикали можно выбрать определение шкалы по вертикали. Для этого используется диалоговое окно Preferences (параметры). См. стр. 77.

4. Zoom Out (уменьшение)

Команда **Zoom Out** (уменьшение) используется для возврата к предыдущему коэффициенту масштабирования. Команду Zoom Out (уменьшение) можно использовать только после того, как масштаб отображения сигнала был увеличен.

5. Fit to Window (по размеру окна) Команда Fit to Window (по размеру окна) используется для настройки отображения сигнала в соответствии с размером окна и восстановления состояния сигнала после первой операции увеличения. Команду Fit to Window (по размеру окна) можно использовать только после того, как масштаб отображения сигнала был увеличен.



Использование меню Settings (настройки)

Меню Settings (настройки) используется для управления элементами экрана в окне Settings (настройки).

- Щелкните одну из следующих команд, чтобы активизировать соответствующую страницу окна Settings (настройки).
- Эти элементы меню позволяют выбрать параметры амплитуды аналогового сигнала и параметры маркера.
- 3. Выберите единицы измерения для поворота сигнала. Для ввода параметров можно использовать страницу Channel (канал) окна Settings (настройки).
- **4.** Открывает диалоговое окно Coupling (связь).
- 5. Если выбран вариант Analog (Marker) Amplitude/Offset (амплитуда/сдвиг аналогового (маркировочного) сигнала), на странице Channel (канал) окна Settings (настройки) отображаются параметры амплитуды и сдвига.
- 6. Если выбран вариант Analog (Marker) High/Low (верхний/нижний уровень аналогового (маркировочного) сигнала), на странице Channel (канал) в окне Settings (настройки) отображаются параметры верхнего и нижнего уровней аналогового (маркировочного) сигнала.



Советы

- Значение параметра Waveform Rotation (поворот сигнала) может быть установлено независимо для каждого канала.
 - Analog Phase (фаза аналогового сигнала) этот параметр может быть задан в градусах (°).
 - Analog Delay (запаздывание аналогового сигнала) этот параметр может быть задан в единицах времени или в точках.
- Значение параметра Waveform Rotation (поворот сигнала) не влияет на отображение окна форм сигнала.

Связь каналов

Можно изменять значения параметров одновременно для нескольких каналов. Эта функция называется связью каналов.

 Выберите Settings (настройки) > Coupling... (связь), чтобы открыть диалоговое окно Coupling (связь).

Это диалоговое окно можно также открыть из контекстного меню, которое отображается по щелчку правой кнопкой мыши на странице Channel (канал) в окне Settings (настройки).

Выберите Ch 1 -> Ch 2 (К 1 - К 2), а затем нажмите кнопку OK.

Ch 1 -> Ch 2 (К 1 — К 2) означает связь каналов Ch 1 (К 1) и Ch 2 (К 2).

Связь каналов не распространяется на следующие параметры:

- сдвиг канала;
- выходной сигнал;
- сигнал последовательности;
- поворот сигнала;
- запаздывание маркеров;
- параметры, не связанные с выходным сигналом, например включение или отключения отображения маркеров.

 Settings
 Tools
 System
 Help

 Analog High/Low
 Waveform Rotation
 Marker Amplitude/Offset

 Marker Amplitude/Offset
 Marker High/Low

 Coupling...

Coupling	×
2 O Off	
• Ch1 → Ch2	
<u> </u>]

ПРИМЕЧАНИЕ. Если используется одноканальная модель прибора, функция связи каналов не поддерживается.

Использование меню Tools (сервис)

Меню Tools (сервис) используется для выполнения математических операций и выбора параметров нормировки.

Математические сигналы

Диалоговое окно Math (математика) используется для выполнения математических операций с редактируемым сигналом. Аналоговые данные двух сигналов можно складывать, вычитать и умножать. Данные созданного сигнала можно добавлять в список форм сигналов.

- Выберите Tools (сервис) > Math... (математика), чтобы открыть диалоговое окно Math (математика).
- 2. Можно ввести имя сигнала в поле New Waveform (новый сигнал).
- Выберите сигнал из списка сигналов. Щелкните значок, чтобы открыть диалоговое окно Waveform List (список форм сигналов).
- 4. Выберите математический оператор.
- 5. Выберите разрешение.
- 6. Если установлен флажок Update Image (обновить изображение), результаты вычислений будут отражены на графике.
- 7. Нажмите кнопку **ОК**, чтобы добавить новый сигнал в окно Waveform List (список форм сигналов).





Советы

- Новый сигнал будет создан как результат математического действия над сигналами.
 Маркировочные данные первого сигнала будут скопированы в новый сигнал.
- Математическая операция выполняется со всеми данными аналоговых сигналов.
- Если сигналы имеют разную длину, длина результирующего сигнала будет равна длине более короткого сигнала. Для расчетов используется начало более длинного сигнала.

Вариант нормировки

Для нормированных аналоговых данных можно выбрать параметры нормировки. Нормировка выполняется для всех данных аналогового сигнала.

Выберите один из следующих вариантов в меню Tools (сервис):

- 1. Fit to DAC Range, Preserve Offset (подобрать под диапазон ЦАП, сохранить смещение) Данные сигнала масштабируются относительно нуля (0).
- Fit to Full DAC Range (подобрать под полный диапазон ЦАП) Минимальному значению ставится в соответствие –1,0, максимальному значению — +1,0 в нормированном сигнале.



Использование меню System (система)

В меню System (система) предоставляется доступ к функциям настройки прибора, таким как функции управления генерацией сигналов, функции калибровки и диагностики прибора. С помощью меню System (система) можно также задать пользовательские параметры, например параметры включения питания или яркость жидкокристаллического дисплея.

- Для управления началом и остановкой генерации сигналов выберите System (система) > Run (выполнение) или Stop (стоп). Сведения о состоянии выполнения см. на стр. 19.
- Щелкните одну из этих команд, чтобы открыть соответствующее диалоговое окно.

	Sys	stem Help
1)-	Run Stop
		Channel Skew
		Force Jump To
		GPIB/LAN Configuration
2		Calibration
-		Diagnostics
		Service Mode
		Preferences
		Option Installation

Совет

Выбор команды Run (выполнение) в меню System (система) аналогичен нажатию кнопки Run (выполнение) на передней панели или кнопки Run (выполнение) в строке состояния.

Настройка сдвига канала

Параметр сдвига канала позволяет настроить сдвиг (запаздывание) выходного сигнала каждого канала.

Выберите **System** (система) > **Channel Skew...** (сдвиг канала), чтобы открыть диалоговое окно Channel Skew (сдвиг канала).

- Можно независимо настроить сдвиг для каждого канала. Эти параметры настройки относятся к выходным аналоговым данным и к маркировочным данным.
- При настройке сдвига вид диалогового окна обновляется.



ПРИМЕЧАНИЕ. Если используется одноканальная модель прибора, функция сдвига канала не поддерживается.

Использование диалогового окна Force Jump To (быстрый принудительный переход к)

Функция быстрого принудительного перехода позволяет перейти к выбранному положению. Эта функция используется в режиме последовательности.

- Выберите System (система) > Force Jump To... (быстрый принудительный переход к), чтобы открыть диалоговое окно Force Jump To (быстрый принудительный переход к).
- **2.** Укажите положение для перехода или выберите порядковый номер.
- 3. Когда для перехода выбран вариант Index No (порядковый номер), введите порядковый номер в поле Value (значение).
- Нажмите кнопку Jump Now (перейти сейчас), чтобы изменить выходной сигнал в соответствии с указанным положением перехода.
- 5. Нажмите кнопку Close (закрыть), чтобы закрыть диалоговое окно.





Советы

- В Генератор сигналов произвольной формы имеется функция быстрого перехода по событию, которая позволяет менять последовательность с использованием сигнала события. Параметры функции быстрого перехода по событию настраиваются на странице Event (событие) в окне Settings (настройки). Сведения о странице Event (событие) см. на стр. 35.
- Для указания положения быстрого перехода по событию используется диалоговое окно Sequence Control Parameters (параметры управления последовательностью) из меню Edit (правка). Сведения об этом диалоговом окне см. на стр. 54.
- Функция Force Jump (быстрый принудительный переход) аналогична функции Event Jump (быстрый переход по событию). В случае быстрого принудительного перехода необходимо явно указать положение перехода, используя диалоговое окно Force Jump To (быстрый принудительный переход к).
- Функция быстрого принудительного перехода работает независимо от функции перехода по событию. Быстрый принудительный переход может выполняться независимо от параметров перехода по событию.

Настройка параметров GPIВ и локальной сети

1

2

Выберите **System** (система) > **GPIB/LAN Configuration** (конфигурация GPIB и локальной сети), чтобы открыть диалоговое окно GPIB/LAN Configuration (конфигурация GPIB и локальной сети).

- 1. Настройте параметры связи с прибором через шину GPIB:
 - Talk/Listen

 (прием/передача) этот режим выбирается для дистанционного управления прибором с внешнего локального компьютера.
 - Off Bus (автономно) этот режим выбирается для отсоединения прибора от шины GPIB.
- Прибор поддерживает следующие два вида подключений по локальной сети:
 - VXI–11;
 - Raw Socket.

Совет

- Подключение через шину GPIB или локальную сеть не может использоваться для выполнения следующих операций:
 - изменение сигнала;
 - изменение размера или имени сигнала;
 - преобразование сигнала в другой формат;
 - импорт данных сигнала из файла настройки серии AWG5000 и серии AWG7000 (*.AWG);
 - импорт файла Tektronix DTG5000 (*.DTG);
 - импорт SEQ-файла Tektronix AWG400/500/600/700;
 - экспорт файла.

GPIB/LAN Configuration
• GPIB
⊙ Talk / Listen
Address : 1
O Off Bus
✓XI-11 Server (LAN)
 ● Start
⊖ Stop
Raw Socket (LAN)
O On Port Number : 4 000
⊙ Off
<u> </u>

Настройка пользовательских параметров

Выберите **System** (система) > **Preferences...** (параметры), чтобы открыть диалоговое окно Preferences (параметры).

- Startup (запуск) выберите параметры включения питания. См. стр. 37.
- LCD Brightness (яркость ЖК–экрана) — установите яркость ЖК–экрана.
- Remote Command Log (журнал команд дистанционного управления) — можно записывать последовательность GPIB-команд, использованных для управления прибором.
- Fit to Window Based On (подбор по размеру окна на основе) — выберите параметры масштаба по вертикали, которые будут применяться при использовании функции масштабирования.
 - H/W Output Range (диапазон выходного сигнала оборудования).
 Масштаб по вертикали настраивается на основе

ограничений, действующих для оборудования прибора.

- Waveform Data (данные сигнала).
 Масштаб по вертикали настраивается на основе данных сигнала.
- 5. Hold (фиксация) выберите, какой параметр сохраняется при изменении эффективной длины сигнала.
 - Sampling Rate (частота дискретизации).
 - Repetition Rate (частота повторов).
- User Online Help Language (язык интерактивной справки пользователя) — выберите язык, на котором будет отображаться интерактивная справка пользователя.



Установка опций

Диалоговое окно Option Installation (установка опций) используется для установки обновлений прибора, приобретенных у компании Tektronix. Чтобы ознакомиться с самым свежим списком обновлений, посетите веб–узел www.tektronix.com или обратитесь в местное представительство компании Tektronix.

- Выберите System (система) > Option Installation... (установка опций), чтобы открыть диалоговое окно установки опций.
- 2. Нажмите кнопку Continue (продолжить), чтобы открыть второе диалоговое окно.

Введите ключ установки опции, предоставленный Tektronix, и следуйте инструкциям на экране для установки опции.



ПРИМЕЧАНИЕ. После ввода ключа опции необходимо перезагрузить приложение прибора, чтобы активизировать опцию.

0.500 V

Учебные пособия

Примеры, приведенные в этом разделе, иллюстрируют использование генератора сигналов произвольной формы для решения типичных задач. В этих примерах используется двухканальная модель.

Edit

View

Settings

File

Cycles

Создание и изменение стандартного сигнала

- Загрузите стандартные настройки.
- 2. Выберите переключатель Continuous (непрерывный) на странице «Run Mode» (режим работы) в окне «Settings» (настройки).
- Используйте диалоговое окно «Standard Waveform» (стандартный сигнал) для создания прямоугольного сигнала, представленного ниже:
 - Waveform Length (длина сигнала): 960 точек
 - Cycles (циклов): 5
 - Amplitude (амплитуда): 1,0 В_{размах}
 - Offset (смещение): 0,5 В
- 4. Назначьте сигнал, созданный на шаге 3, каналу 1 (Ch 1).
- 5. Дайте сигналу имя «Ch1–Square» (К1–прямоугольный).
- Используйте диалоговое окно «Standard Waveform» (стандартный сигнал) для создания синусоидального сигнала, представленного ниже:



5

Offset :

Tools

Operation			
⊙ Set to	-Index No 1 🗸 at	Ch 1 🗸	
	Target Waveform	<u>∕•</u>	
🔘 Create only	4		
◯ 0 verwrite	F		
Waveform Name:	0		
Ch1-Square 🖌		1	
Function		Level	
Ay Sine 🔍	~	💽 Amplitude	/ Offset
Timing		🚫 High / Lov	v
Waveform Length	1 024	Amplitude :	1.000 Vpp
Cueles	3	Offset :	-0.500 V
Cycles V	2		L

тьзуйте диалоговое окно

- Waveform Length (длина сигнала): 1024 точки
- Cycles (циклов): 3
- Amplitude (амплитуда): 1,0 В_{размах}
- Offset (смещение): –0,5 В
- 7. Назначьте сигнал, созданный на шаге 6, каналу 2 (Ch 2).
- 8. Дайте сигналу имя «Ch2–Sine» (К2–синусоидальный).
- Чтобы изменить данные аналоговой осциллограммы, скройте данные маркеров Ch 1 (К 1) и Ch 2 (К 2) с помощью диалогового окна «Display Properties» (свойства экрана).
- 10.Удалите точки с конца осциллограммы К 2, чтобы ее продолжительность стала такой же, как у осциллограммы К 1.

Задайте диапазон с помощью курсоров.

11.Осциллограммы К 1 и К 2 имеют одинаковую продолжительность. Теперь можно вывести сигнал.

12.Сохраните настройки.







	<u>F</u> ile	<u>E</u> dit	<u>V</u> iew	<u>S</u> ettings	<u>T</u> ools	S <u>v</u> ste
		Factory	Defaul	t Setup	Ctr	I+N
		Open F	ile		Ctr	I+O
		Save Fi	ile		Ctr	I+S
	/	Save File As		I	F12	
1	2					

Изменение последовательности

File

Edit

View

Settings

Tools

- Загрузите стандартные настройки.
- 2. Выберите Последовательность на странице «Run Mode» (режим работы) в окне «Settings» (настройки).
- В окне Waveform List (список форм сигналов) на странице Predefined (предварительно определенные) выберите *Sine960 (синусоидальный960) и задайте этот сигнал для первой ячейки последовательности К 1.

Инструкции по назначению существующего сигнала ячейке последовательности см. на стр. 27.

- В окне Waveform List (список форм сигналов) на странице Predefined (предварительно определенные) выберите *Triangle960 (треугольный960) и задайте этот сигнал для второй ячейки последовательности К 1.
- Создайте синусоидальный сигнал со следующими параметрами и назначьте его третьей ячейке последовательности К 1.
 - Waveform Length (длина сигнала): 960 точек
 - Cycles (циклов): 5
 - Amplitude (амплитуда): 1,0 В_{размах}
 - Offset (смещение): 0,0 В
 - Waveform Name (имя сигнала): Sine–1 (синусоидальный–1)







- Выберите первый элемент в окне «Sequence» (последовательность).
 Выбранная ячейка выделяется.
- 7. Для 1-го элемента установите флажок Wait Trigger (ждать сигнал синхронизации) в диалоговом окне Sequence Control Parameters (параметры управления последовательностью). При этом генерация первого элемента последовательности начнется только после поступления сигнала синхронизации.
- Для 2–го элемента установите для параметра Repeat Count (счетчик повторений) значение
 Это означает, что второй элемент последовательности будет повторяться пять раз.
- Для 3-го элемента установите для параметра Go To (перейти к) значение 1. Это означает, что после генерации третьего элемента последовательность будет продолжаться с 1-го элемента.

10. Нажмите кнопку **Run** (пуск) для проверки, что оследовательность генерируется правильно. При переходе прибора в состояние выполнения будет активизировано окно анимации рядом с кнопкой «Run» (пуск).

На этом снимке экрана показано, что в окне «Sequence» (последовательность) выбран режим «Table» (таблица).



Sequence Control Parameter:	s 🛛 🕅
Item ✓ Wait Trigger ✓ Repeat	
🔿 Infinite 💿 Count :	1

Sequence Contr	ol Paramete	rs	×
ltem ☐ Wait Trigger ✔ Repeat		8	
🔘 Infinite	💿 Count :		



	Run Mode: Sequence	Force Trigger Force	Event All Outputs		Run
uence				10	
Total Tim	e: Os	Currer	nt: 3	ning:	0
Index No	CH 1 Waveform	CH 2 Waveform	Wait Repeat	Event Jump To	Go To
1	*Sine960	Empty	On		
2	*Triangle960	Empty	5		
3	Sine-1	Empty			ľ.
4					
5					
6					

Технические характеристики

В этом разделе представлены технические характеристики генераторов сигналов произвольной формы серии AFG3000Генераторы сигналов произвольной формы серии AWG7000. Все характеристики гарантируются, если они не помечены как «типичные». Типичные характеристики приводятся для удобства, но их значения могут отличаться от указанных. Технические характеристики, которые помечены символом ✓, проверены в разделе «Performance Verification» (Проверки производительности) в файле Technical Reference (Технический справочник пользователя). Файл Technical Reference (Технический справочник пользователя). Файл Technical Reference (Технический справочник пользователя).

Все характеристики относятся к генератору сигналов произвольной формы, если не оговорено обратное. Эти технические характеристики действительны при соблюдении трех условий:

- Генератор сигналов произвольной формы должен быть откалиброван или настроен при температуре окружающей среды между +20 °С и +30 °С.
- Генератор сигналов произвольной формы должен проработать непрерывно в течение 20 (двадцати) минут в указанном диапазоне температур.
- Прибор должен эксплуатироваться в условиях, когда температура окружающего воздуха, высота над уровнем моря и относительная влажность находятся в пределах, описанных в данных технических характеристиках.

Электрические характеристики

Характеристики	Описание
Непрерывный режим	Сигнал произвольной формы непрерывно подается на выход.
Режим Triggered (с синхронизацией)	Сигнал произвольной формы выводится только один раз, когда подается сигнал синхронизации. После подачи сигнала на выход прибор ожидает следующего сигнала синхронизации.
Режим со стробированием	Сигнал произвольной формы подается на выход только после подтверждения стробирующего сигнала. Сигнал продолжает подаваться на выход пока стробирующий сигнал остается подтвержденным. При неподтверждении стробирующего сигнала подача сигнала на выход прекращается немедленно.
Режим запуска последовательности	На выход подается последовательность сигналов произвольной формы.

Таблица 1: Режим работы

Таблица 2: Сигнал произвольной формы

Характеристики	Описание
Продолжительность сигнала	
Без опции 01	От 1 до 32 400 000 точек (чередование отключено) От 1 до 64 800 000 точек (чередование включено)
С опцией 01	От 1 до 64 800 000 точек (чередование отключено) От 1 до 129 600 000 точек (чередование включено)
Неоднородность формы сигнала	1 точка

Таблица 2: Сигнал произвольной формы (прод.)

Характеристики	Описание
Разрешение ЦАП	10 или 8 бит по выбору (при выборе 10–битного режима DAC выход
	маркировочного сигнала отключается).
Количество сигналов	От 1 до 16 000 сигналов
Длина последовательности	От 1 до 4 000 шагов
Элементы управления	Доступны следующие элементы управления Repeat count (счетчик
последовательностью	повторений), Wait-for-Trigger (ждать сигнал синхронизации),
	Go–to–N (переход к N) и Jump (быстрый переход).
Счетчик повторений	От 1 до 65 536 или неопределенное количество (все каналы
	обрабатывают одну и ту же последовательность)
Синхронизация быстрого перехода	Синхронная или асинхронная, по выбору

Таблица 3: Генератор тактовых импульсов

Характеристики	Описание
Элемент управления частотой	
дискретизации	
Диапазон	
АWG7101 и AWG7102	От 10,0000 Мвыб./с до 10,0000 Гвыб./с (чередование отключено)
AWG7102 с опцией 06	От 10,0000 до 20,0000 Гвыб./с (чередование включено)
AWG7051 и AWG7052	От 10,0000 Мвыб/с до 5,0000 Гвыб/с
Разрешение	8 разрядов
 Погрешность внутренней тактовой 	В пределах ±(1 промиле + потеря качества от времени)
частоты	
Погрешность внутренней тактовой	Потеря качества от времени: в пределах ±1 промиле/год
частоты, типичное значение	
Погрешность опорного генератора	В пределах ±(1 промиле + потеря качества от времени)
Погрешность опорного генератора,	Потеря качества от времени: в пределах ±1 промиле/год
типичное значение	

Таблица 4: Генератор импульсов синхронизации

Характеристики	Описание
Частота синхронизации	
Диапазон	1,0 мкс до 10,0 с
Разрешение	3 разряда и 0,1 мкс, минимум
Погрешность	Такая же, как у генератора опорных сигналов

Таблица 5: Элементы управления сдвигом между каналами (только для двухканальных моделей)

Характеристики	Описание
Элемент управления сдвигом	
Диапазон	От –100 до +100 пс
Разрешение	1 пс
Погрешность определения сдвига	±(10 % от значения параметра +10 нс)

Таблица 6: Аналоговый выход

Характеристики	Описание
Тип разъема	SMA
Тип выхода	Инверсный выход (+) и (–)
Полное выходное сопротивление	50 Ом
Элементы управления амплитудой	
Диапазон	
Обычный режим	От 50 мВ до 2,0 В размах
Режим прямого	От 50 мВ до 1,0 В размах
цифро-аналогового	
преобразования	
Разрешение	1 мВ
Элементы управления смещением	
Диапазон	
Обычный режим	От –0,5 до +0,5 В
Режим прямого	Не задан
цифро-аналогового	
Преобразования	1 MB
	В пределах ±(2 % от значения амплитуды +10 мВ) при
• Погрешность омещения	минимальной амплитуде
Полоса пропускания, типичное	
значение	
Обычный режим	750 МГц, при –3 дБ
Режим прямого	3,5 ГГц, при –3 дБ
цифро-аналогового	
преобразования	
Время нарастания или спада,	
типичное значение	
Обычный режим	<u>350 пс (от 20 до 80 %), когда амплитуда = 2,0 В_{размах}, смещение=0 В</u>
Режим прямого	75 пс (от 20 до 80 %), когда амплитуда = 1,0 В _{размах} = 0 В
преобразования	
Выброс, типичное значение	<10 %, когла амплитула = 1.0 Вресцех
Фильтр пропускания низких частот	
Обычный режим	 50 МГц. 200 МГц. проходной (тип — фильтр Бесселя)
Режим прямого	Не задан
цифро–аналогового	
преобразования	
Задержка от маркера, типичное	9,7 нс: фильтр низких частот = 50 МГц
значение	3,9 нс: фильтр низких частот = 200 МГц
	2,1 нс: фильтр низких частот = проходной
	о, в но. режим прямого цифро-аналогового преооразования (когда амплитула = 1.0 В смещение – 0.8)
Слвиг межлу (+) и (-) выхолными	<20 пс (режим прямого цифро-аналогового преобразования)
сигналами, типичное значение	

Таблица 6: Аналоговый выход (прод.)

Характеристики	Описание
Кнопка включения-выключения	Выходное реле доступно для каждого канала. Кнопка является общей для инверсного выхода.
✓Гармоническое искажение	Амплитуда = 1,0 В _{размах} , смещение = 0 В, разрешение ЦАП = 8 бит, измерения выполнялись по 32 точкам сигнала синусоидальной формы
AWG710х Обычный режим	<–35 dBc, когда частота тактовых импульсов = 10 Гвыб./с, а частота сигнала = 312,5 МГц
AWG710х Режим прямого цифро–аналогового преобразования	<–42 dBc, когда частота тактовых импульсов = 10 Гвыб./с, а частота сигнала = 312,5 МГц
AWG705х Обычный режим	<-40 dBc, когда частота тактовых импульсов = 5 Гвыб./с, а частота сигнала = 156 МГц
AWG705х Режим прямого цифро–аналогового преобразования	<-40 dBc, когда частота тактовых импульсов = 5 Гвыб./с, а частота сигнала = 156 МГц
✓Негармонические паразитные сигналы	Амплитуда = 1,0 В _{размах} , смещение = 0 В, измерения выполнялись по 32 точкам сигнала синусоидальной формы
АWG7101 и AWG7102	<–50 dBc, от постоянной составляющей до 5 ГГц, когда частота тактовых импульсов = 10 Гвыб./с, а частота сигнала = 312,5 МГц
АWG7051 и AWG7052	<-50 dBc, от постоянной составляющей до 2,5 ГГц, когда частота тактовых импульсов = 5 Гвыб./с, а частота сигнала = 156 МГц
SFDR (динамический диапазон, свободный от паразитных выбросов), типичное значение	Обычный выходной режим, амплитуда = 1,0 В _{размах} , смещение=0 В, разрешение ЦАП = 10 бит
АWG7101 и AWG7102	45 дБ, когда частота тактовых импульсов = 10 Гвыб./с, а частота сигнала=312,5 МГц
АWG7051 и AWG7052	51 dBc, когда частота тактовых импульсов = 5 Гвыб./с, а частота сигнала = 156 МГц
✔Фазовый шум	Обычный выходной режим, амплитуда = 1,0 В _{размах} , смещение=0 В, разрешение ЦАП=8 бит
АWG7101 и AWG7102	<–90 dBc/Гц при смещении 10 кГц, когда частота тактовых импульсов = 10 Гвыб/с, а частота сигнала = 312,5 МГц
АWG7051 и AWG7052	<–90 dBc/Гц при смещении 10 кГц, когда частота тактовых импульсов = 5 Гвыб/с, а частота сигнала = 156 МГц
Случайное дрожание фазы в последовательности тактовых импульсов, типичное значение	В последовательности тактовых импульсов 0101, амплитуда = 1,0 В _{размах} , смещение = 0 В
Обычный режим	1,6 пс
Режим прямого цифро–аналогового прообразорация	0,9 пс
последовательности, типичное значение	В, измеренное с частотой появления ошибочных битов = 1е–12
Обычный режим	50 пс _{размах} на частоте 500 Мвыб./с
Режим прямого цифро– аналогового преобразования	30 пс _{размах} от 1 до 6 Гвыб./с

Таблица 7: Аналоговый выход (с опцией 02 и опцией 06)

Характеристики	Описание
Тип разъема	SMA
Тип выхода	Инверсный выход (+) и (–)
Полное выходное сопротивление	50°
Элементы управления амплитудой	
Диапазон	От 0,5 до 1,0 В размах
Разрешение	1 мВ
✓Погрешность амплитуды	В пределах ±(2 % от значения амплитуды + 2 мВ) при смещении = 0 В
 Погрешность смещения 	В пределах ±10 мВ
постоянной составляющей	
Полоса пропускания, типичное	5,8 ГГц, при –3 дБ
значение	
Время нарастания или спада,	45 пс (от 20 до 80 %), когда амплитуда = 1,0 В _{размах} = 0 В
ТИПИЧНОЕ ЗНАЧЕНИЕ	
	$\pm 3\%$, когда амплитуда = 1,0 В _{размах}
задержка от маркера, типичное	
	02 но когда амплитида – 10 В
	1.0 HC KOLDA AMILIATIVITA – $1.0 B$
	-20 nc
сигналами. типичное значение	
Кнопка включения-выключения	Выходное реле доступно для каждого канала. Кнопка является
	общей для инверсного выхода.
 Гармоническое искажение 	Амплитуда = 1,0 В _{размах} , измерения выполнялись по 32 точкам
	сигнала синусоидальной формы
AWG7101 и AWG7102	<-42 дБ, когда частота тактовых импульсов = 10 Гвыб./с, а частота
	сигнала = 312,5 МГц
AWG7051 и AWG7052	<-45 dBc, когда частота тактовых импульсов = 5 Гвыб./с, а частота силистра 450 МГи
Петармонические паразитные сигналы	Амплитуда = 1,0 В _{размах} , измерения выполнялись по 52 точкам
AWG7101 M AWG7102	сигнала сипуссидальной формы
	тактовых импульсов = 10 Гвыб./с, а частота сигнала = 312,5 МГц
АWG7051 и AWG7052	<-50 dBc, от постоянной составляющей до 2,5 ГГц, когда частота
	тактовых импульсов = 5 Гвыб./с, а частота сигнала = 156 МГц
SFDR (динамический диапазон,	Амплитуда = 1,0 В _{размах} , разрешение ЦАП = 10 бит
свободный от паразитных	
выбросов), типичное значение	
АWG7101 и AWG7102	44 дБ, когда частота тактовых импульсов = 10 Гвыб./с, а частота
АМС705Т И АМС7052	48 GB, когда частота тактовых импульсов = 5 г выс./с, а частота
✓Фазовый шум	
	сигнала синусоидальной формы
АWG7101 и AWG7102	<-90 dBc/Гц при смещении 10 кГц. когда частота тактовых
	импульсов = 10 Гвыб/с, а частота сигнала = 312,5 МГц

Таблица 7: Аналоговый выход (с опцией 02 и опцией 06) (прод.)

Характеристики	Описание
АWG7051 и AWG7052	<–90 dBc/Гц при смещении 10 кГц, когда частота тактовых импульсов = 5 Гвыб/с, а частота сигнала = 156 МГц
Случайное дрожание фазы	0,9 пс среднеквадратическое значение, в последовательности
в последовательности тактовых	тактовых импульсов 0101, амплитуда = 1,0 В _{размах}
импульсов, типичное значение	
Общее дрожание фазы в случайной	20 пс _{размах} от 2 Гвыб./с до 10 Гвыб./с, последовательность PN15,
последовательности, типичное	амплитуда –1,0 В _{размах} , измеренная с частотой появления
значение	ошибочных битов = 1 е–12.

Таблица 8: Аналоговый выход (AWG7102 с опцией 06)

Характеристики	Описание
Тип разъема	SMA
Тип выхода	Инверсный выход (+) и (–)
Полное выходное сопротивление	50 Ом
Элементы управления амплитудой	
Диапазон	
Установка нуля: включена	От 0,25 до 0,5 В размах
Установка нуля: выключена	От 0,5 до 1,0 В размах
Разрешение	1 мВ
Погрешность амплитуды, типичное значение	В пределах ±(8 % от значения амплитуды + 2 мВ) при смещении = 0 В
 Погрешность смещения постоянной составляющей 	В пределах ±10 мВ
Полоса пропускания, типичное значение	5,8 ГГц при –3 дБ, когда амплитуда = 0,5 В _{размах} , установка нуля = On (включена)
Время нарастания или спада, типичное значение	45 пс (от 20 до 80 %), когда амплитуда = 0,5 В _{размах} , установка нуля = On (включена)
Задержка от маркера, типичное значение	1,0 нс, когда амплитуда = 0,5 В _{размах} , установка нуля = On (включена)
Сдвиг между (+) и (–) выходными сигналами, типичное значение	<20 пс
Кнопка включения-выключения	Выходное реле доступно для каждого канала. Кнопка является общей для инверсного выхода.
Гармоническое искажение,	Измерения выполнены по 32 точкам сигнала синусоидальной
	ϕ ормы $< 40 dB_0$ когдо эмеритура – 0.5 B тактор и имение и – 20
	<-40 dbc, когда амплитуда = 0,5 в _{размах} , тактовые импульсы = 20 Гвыб./с, сигнал = 625 МГц
Установка нуля: выключена	<–40 dBc, когда амплитуда = 1,0 В _{размах} , тактовые импульсы = 20 Гвыб./с, сигнал = 625 МГц
Негармонические паразитные	Измерения выполнены по 32 точкам сигнала синусоидальной
сигналы, типичное значение	формы
Установка нуля: включена	<-40 dBc, от постоянной составляющей до 5 ГГц, когда амплитуда = 0,5 В _{размах} , тактовые импульсы = 20 Гвыб./с, сигнал = 625 МГц

Таблица 8: Аналоговый выход (AWG7102 с опцией 06) (прод.)

Характеристики	Описание
Установка нуля: выключена	<-40 dBc, от постоянной составляющей до 5 ГГц, когда амплитуда = 1,0
	В _{размах} , тактовые импульсы = 20 Гвыб./с, сигнал = 625 МГц
SFDR (динамический диапазон,	Тактовые импульсы = 20 Гвыб./с, сигнал = 2,5 ГГц
свободный от паразитных	
выбросов), типичное значение	
Установка нуля: включена	30 дБ, когда амплитуда = 0,5 В _{размах}
Установка нуля: выключена	40 дБ, когда амплитуда = 1,0 В _{размах}
✔ Фазовый шум	Измерения выполнены по 32 точкам сигнала синусоидальной
	формы
Установка нуля: включена	<–85 dBc/Гц на частоте 10 кГц, когда амплитуда = 0,5 В _{размах} ,
	тактовые импульсы = 20 Гвыб./с, сигнал = 625 МГц
Установка нуля: выключена	<–85 dBc/Гц на частоте 10 кГц, когда амплитуда = 1,0 В _{размах} ,
	тактовые импульсы = 20 Гвыб./с, сигнал = 625 МГц

Таблица 9: Выход маркировочного сигнала

Характеристики	Описание
Тип разъема	SMA
Количество выходов	Функции Marker 1 и Marker 2 доступны в каждом канале.
Типы выходов	Инверсный выход (+) и (–)
Полное выходное сопротивление	50 Ом
Элементы управления уровнем	
Окно напряжения	От –1,4 до +1,4 В на нагрузке 50 Ом
Амплитуда	От 0,5 В _{размах} до 1,4 В _{размах} на нагрузке 50 Ом
Разрешение	0,01 B
Погрешность уровня	±(10 % от значения +50 мВ) на нагрузке 50 Ом
Выходной ток	±28 мА, максимальное значение
Элемент управления переменной задержкой	Доступно при использовании функций Marker 1 и Marker 2
Диапазон	От 0 до 300 пс
Разрешение	1 пс
 Погрешность переменной задержки 	±(5 % от значения параметра +50 нс)
Время нарастания или спада, типичное значение	45 пс (от 20 до 80 % от размаха), когда верхнее значение = 1,0 В, нижнее значение = 0 В
Случайное дрожание фазы в последовательности тактовых импульсов, типичное значение	1 пс среднеквадратическое значение (последовательность тактовых импульсов 0101), когда верхнее значение = 1,0 В, нижнее значение = 0 В
Общее дрожание фазы в случайной последовательности, типичное значение	30 пс _{размах} (с последовательностью PN15, когда верхнее значение = 1,0 В, нижнее значение = 0 В, измеренное с частотой появления ошибочных битов = 1е–12)
Сдвиг между (+) и (–) выходными сигналами, типичное значение	<13 пс
Сдвиг между выходами Marker 1 и Marker 2, типичное значение	<30 пс

Таблица 10: Входной сигнал синхронизации	і и стро	обирующий	импульс
--	----------	-----------	---------

Характеристики	Описание
Тип разъема	BNC
Входное сопротивление	1 кОм или 50 Ом , по выбору
Полярность	Положительная или отрицательная, по выбору
Диапазон входных напряжений	
При выборе сопротивления 1 кОм	От –10 до 10 В
При выборе сопротивления 50 Ом	<5 В, среднеквадратическое значение
Элемент управления порогом	
Уровень	От –5 до 5,0 В
Разрешение	0,1 B
Погрешность, типичное значение	±(5 % от значений + 0,1 В)
Размах входного напряжения	0,5 В _{размах} , минимальное значение
Минимальная длительность	
импульса	
Режим синхронизации	20 нс
Режим стробирования	1024 * период выборки + 10 нс
Задержка синхронизации для	128 * период выборки +250 нс
аналогового выхода, типичное	
значение	
Отключение удержания	832 * период выборки –100 нс
синхронизации, типичное значение	
Задержка стробирования для	640 * период выборки +260 нс
аналогового выхода, типичное	
значение	
Дрожание синхронизирующего	Знс
импульса, стандартное значение	

Таблица 11: Ввод событий

Характеристики	Описание
Тип разъема	BNC
Входное сопротивление	1 кОм или 50 Ом , по выбору
Полярность	Положительная или отрицательная, по выбору
Диапазон входных напряжений	
При выборе сопротивления 1 кОм	От –10 до 10 В
При выборе сопротивления 50 Ом	<5 В, среднеквадратическое значение
Элемент управления порогом	
Уровень	От –5 до 5,0 В
Разрешение	0,1 B
Погрешность, типичное значение	±(5 % от значений + 0,1 В)
Размах входного напряжения	0,5 В _{размах} , минимальное значение
Минимальная длительность	20 нс
импульса	

Таблица 11: Ввод событий (прод.)

Характеристики	Описание
Задержка для аналогового выхода,	1024 * период выборки +280 нс
типичное значение	
Время отключения удержания,	900 * период выборки + 10 нс
типичное значение	

Таблица 12: Вход опорного тактового сигнала

Характеристики	Описание
Тип разъема	BNC
Входное сопротивление	50 Ом (связь по переменному току)
Размах входного напряжения	От 0,2 мВ _{размах} до 3 В _{размах}
Частота входного сигнала	10 МГц, 20 МГц и 100 МГц в пределах ±0,1 %
в постоянном режиме	
Диапазон частот входного сигнала в	От 5 до 800 МГц
переменном режиме	Допустимый дрейф частоты при запуске ±0,1 %
Частота умножителя в переменном	
режиме	
AWG710х без чередования	От 1 до 2 000
AWG7102 с чередованием	От 2 до 4 000
AWG705x	От 1 до 1 000

Таблица 13: Вход осциллятора (сигнал внешней синхронизации)

Характеристики	Описание
Тип разъема	SMA
Входное сопротивление	50 Ом (связь по переменному току)
Диапазон частот	От 5,0 до 10,0 ГГц
Размах входного напряжения	От +5 дБм до +11 дБм
Делитель	
AWG710x	1/1, 1/2, 1/4, 1/8, ,1/256
AWG705x	1/2, 1/4, 1/8, ,1/256

Таблица 14: Выход постоянного тока

Характеристики	Описание
Тип разъема	2 х 4 ножек контакта, шаг 2,54 мм (гнездо)
Количество выходов	4
Элемент управления выходным	
напряжением	
Диапазон	От –3,0 до +5,0 В
Разрешение	10 мВ
Элемент управления	Независимый для каждого выхода

Таблица 14: Выход постоянного тока (прод.)

Характеристики	Описание
 Погрешность выходного 	±(3 % от значения + 80 мВ) на нагрузке High–Z
напряжения	
Выходной ток	±100 мА, максимальное значение
Выходной импеданс, типичное	1 Ом
значение	

Таблица 15: Выход опорного сигнала 10 МГц

Характеристики	Описание
Тип разъема	BNC
Полное выходное сопротивление	50 Ом (связь по переменному току)
Амплитуда, типичное значение	1,2 В _{размах} на нагрузке 50 Ом 2,4 В _{размах} на нагрузке 1 МОм

Таблица 16: Порт TekLink

Характеристики	Описание
Тип разъема	40-контактный
Функция	Для использования в будущих версиях

Таблица 17: Модуль центрального процессора (ЦП) и периферийные устройства

Характеристики	Описание
Центральный процессор	Процессор Celeron D
Модуль памяти	512 MБ DDR2–SDRAM
Жесткий диск	Более 80 ГБ
Дисковод оптических дисков	Дисковод CD–RW/DVD
Порт USB 2.0	6 (2— на передней панели, 4— на задней)
Порт локальной сети	1000/100/10 BASE-T
Видеовыход	D–sub, 15–контактный
GPIB–порт	Стандартный интерфейс IEEE 488.2, 24-контактный
Порт клавиатуры	Совместимый с PS–2, mini–DIN, 6–контактный
Порт мыши	Совместимый с PS–2, mini–DIN, 6–контактный
Последовательный порт	RS–232C, D–sub, 9–контактный
Параллельный порт	D–sub, 25–контактный
Аудиоразъемы	Линейный выход, линейный вход, микрофонный вход, гнездо
	стереосигнала
Тактовый импульс в реальном	Срок службы >3 года (CR2032: Li 3 В 220 мА–ч)
масштабе времени	

Таблица 18: Экран

Характеристики	Описание
Размер	210 Х 158 мм
Разрешение	1 024 Х 768 пикселов
Сенсорный экран	Встроенный сенсорный экран

Таблица 19: Источник питания

Характеристики	Описание
Напряжение и частота источника	
питания	
Номинальное напряжение	От 100 до 240 В переменного тока
Диапазон напряжения	От 90 до 250 В переменного тока
Диапазон частот	От 47 Гц до 63 Гц
Потребляемая мощность	450 Вт
Пусковой ток	30 А, пиковое значение (25 JC) для 5 циклов, после отключения
	питания прибора на время не менее 30 секунд.

Механические (физические) параметры

Характеристики	Описание	Описание		
Масса нетто				
Без упаковки	Приблизительно 19 кг	Приблизительно 19 кг		
Без упаковки	Приблизительно 28 кг	Приблизительно 28 кг		
Размеры				
Высота	245 мм			
Ширина	465 мм			
Длина	500 мм			

Таблица 20: Сигнал произвольной формы

Условия окружающей среды

Таблица 21: Условия окружающей среды

Характеристики	Описание		
Температура			
В рабочем состоянии	0 °С до +40 °С		
При хранении	–20 °С до +60 °С		
Относительная влажность			
В рабочем состоянии	От 5 до 80 % (без конденсации паров) Максимальная температура увлажненной колбы 29 °C		
При хранении	От 5 до 90 % (без конденсации паров) Максимальная температура увлажненной колбы 29 °C		
Высота над уровнем моря			
В рабочем состоянии	До 3 000 м Максимальная рабочая температура понижается на 1 °C на каждые 300 м выше уровня 1,5 км		
При хранении	До 12 000 м		
Динамические характеристики			
Вибрация			
В рабочем состоянии	2,65 м/с ² среднеквадратическое значение (0,27 G среднеквадратическое значение), от 5 до 500 Гц, 10 мин, по трем осям		
При хранении	22,3 м/с ² среднеквадратическое значение (2,28 G среднеквадратическое значение), от 5 до 500 Гц, 10 мин, по трем осям		
Удары			
При хранении	294 м/с ² (30 g), полусинусоидальный импульс, продолжительность 11 мс		
Требования к электропитанию			
Рассеиваемая мощность	560 Вт (600 ВА, максимальное значение)		
Пусковой ток	30 А, пиковое значение (25 °C) для 5 циклов, после отключения питания прибора на время не менее 30 секунд.		

Таблица 21: Условия окружающей среды (прод.)

Характеристики	Описание
Пространство для охлаждения	
Свободное пространство	2 см
сверху и снизу	
Свободное пространство с	15 см
боков	
Свободное пространство сзади	7,5 см

Сертификация и соответствие стандартам

Категория	Стандарты или описание			
Уведомление о соответствии стандартам ЕС — электромагнитная совместимость (ЭМС)	Соответствует требованиям директивы 89.336/EEC по электромагнитной совместимости. Проверено на соответствие требованиям перечисленных ниже стандартов (как указано в документе Official Journal of the European Communities).			
	EN61326. Требования по электромагнитной совместимости (ЭМС) электрооборудования класса А для измерений, контроля и использования в лабораториях. ^{1,2}			
	 IEC 61000–4–2 Устойчивость к электростатическим разрядам (критерий эффективности В) IEC 61000–4–3 Устойчивость к радиочастотным электромагнитным полям (критерий эффективности А) IEC 61000–4–4 Устойчивость к быстрым переходным процессам и всплескам напряжения (критерий эффективности В) IEC 61000–4–5 Устойчивость к скачкам напряжения в сети питания (критерий эффективности В) IEC 61000–4–6 Устойчивость к наведенным радиочастотным помехам (критерий эффективности А) IEC 61000–4–11Устойчивость к динамическим изменениям напряжения электропитания (критерий эффективности В) 			
	EN 61000–3–2. Гармонические излучения сети переменного тока			
	EN 61000–3–3. Флуктуация напряжения и фликкер–шум			
Уведомление о соответствии стандартам Австралии и Новой Зеландии — электромагнитная совместимость	Соответствует требованиям следующих стандартов для радиокоммуникаций согласно поправке об электромагнитной совместимости к закону о радиосвязи (Radiocommunications Act): AS/NZS 2064.1/2. Промышленное, научное и медицинское оборудование: 1992			

Таблица 22: Сертификация и соответствие стандартам (прод.)

Категория	Стандарты или описание			
Уведомление о соответствии стандартам ЕС —	Проверено на соответствие приведенной ниже спецификации, как указано в официальном журнале Европейских сообществ:			
низковольтное оборудование	Директива по низковольтному оборудованию 73/23/EEC с поправкой 93/68/EEC			
	EN 610)10–1:2001	Требования по безопасности электрооборудования для измерений, управления и лабораторного использования.	
Номенклатура разрешенного в США тестового оборудования для применения в лабораториях	UL61010–01:2004, 2 изданиеСтандарт на электрическое измерительное и испытательное оборудование.			
Сертификат для Канады	CAN/C No. 61(SA C22.2)10–1:2004	Требования по безопасности электрооборудования для проведения измерений, управления и лабораторного использования. Часть 1.	
Соответствие дополнительным требованиям	IEC 61	010–1:2001	Требования по безопасности электрооборудования для проведения измерений, управления и лабораторного использования.	
Безопасность	Соответствует требованиям следующих стандартов и правил по безопасности:			
	UL 61010–1		Стандарт для измерительного и испытательного оборудования.	
	CAN/CSA C22.2 No.61010-1-04		Требования по безопасности электрооборудования для проведения измерений, управления и лабораторного использования.	
	EN 61010–1:2001		Требования по безопасности электрооборудования для проведения измерений, управления и лабораторного использования.	
Категория установки (перенапряжения)	Подключаемые к прибору устройства могут принадлежать различным категориям установки (перенапряжения). Существуют следующие категории установки.			
	САТ III Распределительная сеть (обычно стационарное оборудо Оборудование на этом уровнеобычно устанавливается стационарно в производственных помещениях.		ная сеть (обычно стационарное оборудование). в этом уровнеобычно устанавливается оизводственных помещениях.	
	САТ II Локальные источник К этому оборудован переносное оборудо используются шнурь		ники напряжения (розетки на стене). анию относятся электроприборы, удование и т.п.Для подключения обычно уры.	
	CAT I	САТ I Электронное оборудование, питающееся от вторичного источника (на уровне сигнала) или от батареи.		
Категория	Стандарты или описание			
---------------------------------	---	--		
Категория перенапряжения	Категория перенапряжения II (в соответствии с определением стандарта IEC 61010–1)			
Описания степени загрязнения	Степень загрязнения, фиксируемого вблизи прибора и внутри него. Обычно считается, что параметры среды внутри прибора те же, что и снаружи. Прибор должен использоваться только в среде, параметры которой подходят для его эксплуатации.			
	Степень загрязнения 1	Загрязнение отсутствует или загрязнение только сухими токонепроводящими материалами. Приборы данной категории обычно эксплуатируются в герметичном, или устанавливаются в помещениях с особо чистой атмосферой.		
	Степень загрязнения 2	Обычно встречается загрязнение только сухими токонепроводящими материалами. Иногда может наблюдаться временная проводимость, вызванная конденсацией. Такие условия типичны для жилого или рабочего помещения. Временная конденсация происходит только в тех случаях, когда прибор не работает.		
	Степень загрязнения 3	Загрязнение токопроводящими материалами или сухими токонепроводящими материалами, которые становятся токопроводящими из–за конденсации. Это характерно для закрытых помещений, в которых не ведется контроль температуры и влажности. Место защищено от прямых солнечных лучей, дождя и ветра.		
Степень загрязнения	Степень загрязнения 2 (в соответствии с определениями стандарта IEC 61010–1). Примечание. Прибор предназначен только для использования в помещении.			
Тип оборудования	Испытательное и измерительное оборудование			
Класс безопасности	Класс 1 — заземленный прибор			

Таблица 22: Сертификация и соответствие стандартам (прод.)

1. При подключении оборудования к тестируемому объекту могут появиться излучения, превышающие уровни, установленные данными стандартами.

2. Соответствие перечисленным стандартам гарантируется только при использовании высококачественных экранированных кабелей. Оплетка таких кабелей обычно состоит из фольги и плетения. На обоих концах кабеля имеются защищенные разъемы с низким импедансом.

Предметный указатель

A-Z

All Outputs On/Off (все выходы включить-выключить). кнопка передняя панель 16 19 строка состояния 25 Amplitude (амплитуда), кнопка передняя панель 16 Analog Delay (запаздывание аналогового сигнала) поворот сигнала 70 Analog Phase (dasa аналогового сигнала) поворот сигнала 70 Binary Counter (двоичный счетчик) Edit (правка), меню 64 Channel Skew (сдвиг канала) System (система), меню 74 Clear (очистить) Edit (правка), меню 47 Sequence (последовательность), окно 56 Waveform (форма сигнала), окно 28 Clock Pattern (модель тактового сигнала) Edit (правка), меню 63 Configuration Utility (служебная программа настройки), диалоговое окно 6 Continuous (непрерывный) режим Run (пуск) 33 Cut (вырезать), пример Sequence (последовательность), окно 56 DC Output (выход постоянного тока), страница Settings (настройки), окно 36 Direct Output (прямой выход), окно Settings (настройки) 29 **Display Properties (свойства** экрана), диалоговое окно 28 67 Divider Rate (частота делителя) 30 Edit (правка), меню обзор 47

Event (событие), страница Settings (настройки), окно 35 Event Input (вход событий), разъем передняя панель 55 Event Jump (быстрый переход по событию) 75 Event Jump To (быстрый переход по событию) параметр управления последовательностью 54 Factory Default (заводские настройки по умолчанию) Startup (запуск), параметр 37 Factory Default (заводские настройки по умолчанию), кнопка передняя панель 15 File (файл), меню обзор 39 File Open/Save (открыть файл или сохранить файл), кнопка передняя панель 15 Force Event (принудительное событие), кнопка передняя панель 16 55 строка состояния 25 Force Jump To (быстрый принудительный переход к) System (система), меню 75 Force Trigger (принудительный запуск), кнопка передняя панель 16 строка состояния 25 Gated (стробированный) режим Run (пуск) 33 Go To (перейти к) View (представление), меню 66 параметр управления последовательностью 55 **GPIB**, разъем передняя панель 14 **GPIB/LAN** Configuration (конфигурация GPIB и локальной сети) System (система), меню 76 Hold (фиксация) Preferences (параметры), диалоговое окно 77

Insert Waveform (вставить сигнал) Edit (правка), меню 57 Invert (инверсия) Edit (правка), меню 60 Item (элемент), меню Edit (правка) 52 LAN, разъем передняя панель 14 Last Used File (последний использовавшийся файл) Startup (запуск), параметр 37 LCD Brightness (яркость ЖК-экрана) Preferences (параметры), диалоговое окно 77 Marker High/Low (маркер верхний/нижний), кнопка передняя панель 16 Math (математика) Tools (сервис), меню 72 Multiplier Rate (частота умножителя) 31 Normalize (нормировать) Tools (сервис), меню 73 Offset (смещение) Edit (правка), меню 60 Offset (смещение), кнопка передняя панель 16 **Option Installation (установка** опций) System (система), меню 78 Paste-Insert (вставить-добавить) Edit (правка), меню 58 Paste-Replace (вставить-заменить) Edit (правка), меню 58 PRBS (псевдослучайная битовая последовательность) Edit (правка), меню 62 Preferences (параметры), диалоговое окно 11 77 Range (диапазон), меню Edit (правка) 52 Remote Command Log (журнал команд дистанционного управления) Preferences (параметры), диалоговое окно 77

Rename (переименовать) Edit (правка), меню 59 Repeat (повторение) параметр управления последовательностью 54 Repetition Rate (частота повторения) 30 Run (пуск), кнопка передняя панель 15 19 строка состояния 25 Run Mode (режим запуска), страница Settings (настройки), окно 33 Sampling Rate (частота дискретизации), кнопка передняя панель 15 Scale (масштаб) Edit (правка), меню 59 Sequence (последовательность) режим Run (пуск) 33 Sequence (последовательность), окно 27 экранный интерфейс 20 Sequence Control Parameters (параметры управления последовательностью), диалоговое окно 54 Set High/Low (задать верхний/нижний предел) Edit (правка), меню 62 Set Pattern (задать модель) Edit (правка), меню 63 Set Waveform (задать сигнал) Edit (правка), меню 57 Settings (настройки), меню обзор 70 Settings (настройки), окно 29 экранный интерфейс 20 Shift/Rotate (сдвиг/поворот) Edit (правка), меню 61 System (система), меню обзор 74 Timing (временные параметры), страница Settings (настройки), окно 30 Tools (сервис), меню 72 Touch Screen Off (выключение сенсорного экрана), кнопка передняя панель 15

Trigger (синхронизация), страница Settings (настройки), окно 34 Triggered (синхронизированный) режим Run (пуск) 33 User Default File (пользовательский файл по умолчанию) Startup (запуск), параметр 37 View (представление), меню обзор 65 Wait Trigger (ждать сигнал синхронизации) параметр управления последовательностью 54 Waveform (форма сигнала), окно 28 экранный интерфейс 20 Waveform List (список форм сигналов), окно 26 экранный интерфейс 20 Waveform Properties (свойства сигнала) Edit (правка), меню 64 подтверждение длины сигнала 26 Waveform Rotation (поворот сигнала) Settings (настройки), меню 70 Zoom (масштаб) 69

Α

автокалибровка 8 автономный режим 6 аппаратный синтезатор последовательностей 55

Б

блокировка или разблокировка элементы управления передней панели 17

В

включение или выключение выходного сигнала 19 восстановление параметров настройки прибора 41 вращение сигнала Settings (настройки), окно 29 всплывающая цифровая панель 18 вход внешнего тактового сигнала задняя панель 14 вход опорного тактового сигнала задняя панель 14 входной разъем сигнала синхронизации передняя панель 13 вырезание, пример окно формы сигнала 52 выход опорного сигнала 10 ΜГц задняя панель 14 выходной разъем аналогового сигнала передняя панель 13 выходной разъем маркировочного сигнала Front panel 13 выходной разъем постоянного тока передняя панель 13 выходной разъем с чередованием сигналов передняя панель 13

Γ

генератор сигналов произвольной формы основные этапы 21

Д

данные сигнала импорт 42 экспорт 46 диагностика 7 документация viii доступ к меню 23 доступ к окнам элементов управления 23

3

задняя панель 14 запуск элемента управления состоянием 19 значки Sequence (последовательность), окно 27

И

изменение последовательности учебные пособия 81 импорт данных сигнала 42 текстовый формат файлов 45 формат файла генератора сигналов синхронизации 44 формат файлов генератора сигналов произвольной формы 44 интерактивная справка 10 интерактивная справка по программированию 10 интерактивная справка пользователя 10 источник питания 2

К

калибровка 8 кнопка включения выхода канала передняя панель 16 кнопка выбора канала передняя панель 15 кнопки со стрелками для выбора цифр передняя панель 16 компьютерная сеть, подключение 5

Η

настройка по умолчанию 36 настройки элемента управления изменение 18 настройки, устанавливающиеся при включении питания 37

0

общие правила безопасности іі окна с элементами управления отображение или скрытие 24

Π

панель управления 15 первоначальная проверка 7 перегрев, защита 9 передняя панель 13 подсказка 27 пользовательские параметры System (система), меню 77 последовательность Edit (правка), меню 54 изменение 56 предварительно заданные формы сигналов Waveform List (список форм сигналов), окно 26 принадлежности 1 программная клавиатура 18 программная цифровая панель 18 программный синтезатор последовательностей 55 Ρ

разрешение DAC Res, окно Settings (настройки) 29 разъем USB задняя панель 14 передняя панель 13 разъем для ввода событий передняя панель 13 режим с пропуском 22 ручка общего назначения передняя панель 16

С

самопроверка при включении питания 7 связь каналов Settings (настройки), меню 71 сенсорный экран 17 настройка 17 сохранение параметров настройки прибора 40 стандартный режим тема экранного отображения 20 стандартный сигнал Edit (правка), меню 49 учебные пособия 79 стандартные принадлежности 1 страница канала Settings (настройки), окно 29 строка команды дистанционного управления экранный интерфейс 20

строка меню экранный интерфейс 20

строка состояния 25 экранный интерфейс 20 счетчики 18

Т

технические характеристики, меню Help (справка). 10

У

удаленный ПК управление прибором 5 учебные пособия последовательность 81 стандартный сигнал 79

Φ

формат данных сигнала свойства сигнала 64 сохранение параметров настройки прибора 40 формы сигналов, заданные пользователем Waveform List (список форм сигналов), окно 26

Ц

цифровая клавиатура передняя панель 16

Ч

чередование 31 чистка 2

Э

экранный интерфейс 20 эксплуатационные требования 2 экспорт данных сигнала 46 элемент последовательности 55 элементы управления передней панели блокировка или разблокировка 17

Я

язык справки Preferences (параметры), диалоговое окно 77 ярлык окна экранный интерфейс 20