

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО



Руководитель ГЦИ СИ,  
заместитель генерального директора  
«ВНИИФТРИ»

М.В. Балаханов  
2007 г.

<b>Генераторы сигналов произвольной формы AWG7102, AWG7051, AWG7052, AWG7101, AWG5002, AWG5004, AWG5012, AWG5014</b>	Внесен в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер <u>35604-07</u> Взамен № _____
--	---

Выпускаются по технической документации компании "Tektronix, Inc." (США).

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Генераторы сигналов произвольной формы третьего поколения AWG7102, AWG7051, AWG7052, AWG7101, AWG5002, AWG5004, AWG5012, AWG5014 (далее - генераторы) предназначены для генерации сигналов сложной формы, а также широкополосных ВЧ сигналов.

Основными областями применения генераторов являются радиоэлектроника при проверке характеристик и отладке сложных электронных устройств, техника связи, цифровая техника, полупроводниковая промышленность.

## ОПИСАНИЕ

Каждый генератор выполнен в виде моноблока и является многофункциональным средством измерений.

Функционирование генераторов основано на операционной системе Windows XP, поэтому они легки в управлении, позволяют соединяться с различными периферийными устройствами. Приборы снабжены интуитивным графическим пользовательским интерфейсом с встроенной онлайн-помощью, которая выдает подробную информацию по всем характеристикам прибора и правильному управлению генератором. Имеется два способа управления операционным меню: 1) через органы управления передней панели, клавиатуру и мышь, 2) через органы управления передней панели и сенсорный экран. На экране генератора можно одновременно открывать четыре окна: окно последовательности волн, окно формы сигнала, окно установок и окно перечня форм сигнала. Форму сигнала можно выбрать из имеющихся в перечне или создать новую.

На передней панели генераторов находится цветной жидкокристаллический XGA дисплей шириной 264 мм с высокой разрешающей способностью, клавиши меню, выходные разъемы SMA и BNC типов, цифровая клавиатура и вращающаяся ручка общих настроек для

задания параметров сигнала, кнопки выбора каналов, включения питания, сенсорного экрана и запуска генератора.

На задней панели расположены разъемы для входа внешнего синхронизирующего сигнала и выхода опорного сигнала 10 МГц, параллельный порт для подключения принтера, дисковод CD-RW/DVD для сохранения данных, разъемы USB (4 штуки) для подключения мыши, клавиатуры и др., GPIB для дистанционного управления и Ethernet для подключения к сети.

Генераторы снабжены системой автоматической защиты от перегрева.

По устойчивости к климатическим и механическим воздействиям генераторы соответствуют 3 группе ГОСТ 22261-94.

#### Основные технические характеристики

Модель	AWG7102	AWG7101	AWG7052	AWG7051
<b>Произвольные формы сигналов</b>				
Длительность формы сигнала (размер памяти)	32400000 или 64800000 точек (опция 01)			
Число форм сигнала	до 16000			
<b>Тактовый генератор</b>				
Максимальная частота дискретизации, цикл/с	$10^{10}$ ( $2 \cdot 10^{10}$ в режиме уплотнения)	$10^{10}$	$5 \cdot 10^9$	
Разрешение по частоте	8 бит			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности тактовой частоты	$\pm(1 \cdot 10^{-6} + \text{старение})$ , старение: $\pm 1 \cdot 10^{-6}/\text{Год}$			
Фазовый шум тактового генератора	Менее -90 дВс/Гц при отстройке 100 кГц, где дВс – децибел по отношению к сигналу на несущей частоте (здесь и далее)			
<b>Управление сдвигом между выходами</b>				
Диапазон	от -100 пс до 100 пс	-	от -100 пс до 100 пс	-
Разрешение	1 пс	-	1 пс	-
<b>Основной выход сигнала произвольной формы</b>				
Разрешение ЦАП	10 бит (не маркерный выход) или 8 бит (2 маркерных канала)			
<i>Стандартный выходной сигнал (с 50 Ом)</i>				
Количество выходов	2	1	2	1
Тип выхода	Дифференциальный			
Тип соединителя	SMA			
Выходной импеданс	50 Ом			
Амплитуда выходного сигнала	от 50 мВ до 2,0 В (размах)			
Разрешение по амплитуде	1 мВ			

Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки амплитуды	$\pm(0,03X + 2)$ мВ, X – здесь и далее значение установленной амплитуды или иной величины в мВ	
Постоянное смещение напряжения		
Диапазон	от -0,5 В до +0,5 В	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности	$\pm(0,02X \pm 10)$ мВ при минимальной амплитуде	
Характеристики синусоидального сигнала	Тактовая частота 10 ГГц, 32 точки формы сигнала, частота сигнала 312,5 МГц, амплитуда 1,0 В	Тактовая частота 10 ГГц, 32 точки формы сигнала, частота сигнала 156,25 МГц, амплитуда 1,0 В
Гармонические искажения	Не более -35 dBc	Не более -40 dBc
Негармонические искажения	Не более -50 dBc (в диапазоне от 0 до 5 ГГц)	Не более -50 dBc (в диапазоне от 0 до 2,5 ГГц)
Фазовый шум, не более	-90 dBc/Гц при отстройке 10 кГц (тактовая частота 10 ГГц, амплитуда 1,0 В, смещение 0 В, частота сигнала 312,5 МГц)	-90 dBc/Гц при отстройке 10 кГц (тактовая частота 5 ГГц, амплитуда 1,0 В, смещение 0 В, частота сигнала 156 МГц)
<b>Опция 02: широкополосный выход</b>		
Тип выхода	Дифференциальный	
Выходной импеданс	50 Ом	
Тип соединителя	SMA	
Амплитуда сигнала	от 500 мВ до 1,0 В (размах)	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки амплитуды	$\pm(0,02X + 2)$ мВ)	
Ширина полосы (-3 дБ)	5,8 ГГц	
Характеристики синусоидального сигнала	Тактовая частота 10 ГГц, 32 точки формы сигнала, частота сигнала 312,5 МГц, амплитуда 1,0 В	Тактовая частота 10 ГГц, 32 точки формы сигнала, частота сигнала 156,25 МГц, амплитуда 1,0 В
Гармонические искажения	Не более -42 dBc	Не более -45 dBc
Негармонические искажения	Не более -50 dBc (в диапазоне от 0 до 5 ГГц)	Не более -50 dBc (в диапазоне от 0 до 2,5 ГГц)
Фазовый шум, не более	-90 dBc/Гц при отстройке 10 кГц (тактовая частота 10 ГГц, амплитуда 1,0 В, смещение 0 В, частота сигнала 312,5 МГц)	-90 dBc/Гц при отстройке 10 кГц (тактовая частота 5 ГГц, амплитуда 1,0 В, смещение 0 В, частота сигнала 156 МГц)
<b>Опция 06: широкополосный выход в режиме уплотнения</b>	AWG7102	
Установка нуля	"on" или "off"	

Амплитуда , В (размах)	Уст. нуля "on": от 0,25 до 0,5; уст. Нуля "off": от 0,5 до 1,0			
Пределы допускаемой погрешности установки амплитуды	$\pm(0,15X + 2)$ мВ			
Ширина полосы (-3 дБ)	5,8 ГГц			
Характеристики синусоидального сигнала	Частота дискретизации 20 ГГц, 32 точки формы сигнала, частота сигнала 625 МГц			
Гармонические искажения	Уст. нуля "on": не более -40 dBc (амплитуда сигнала 0,5 В); уст. нуля "off": не более -40 dBc (амплитуда сигнала 1,0 В)			
Негармонический паразитный сигнал	От 0 до 5 ГГц, уст. нуля "on": не более -45 dBc (амплитуда сигнала 0,5 В); уст. нуля "off": не более -45 dBc (амплитуда 1,0 В)			
Уровень фазового шума при отстройке 10 кГц, не более	-85 dBc/Гц (частота дискретизации 20 ГГц, частота сигнала 625 МГц)			
<b>Дополнительные выходы</b>				
<i>Маркерный выход</i>				
Количество выходов	4 (по 2 на канал)	2	4 (по 2 на канал)	2
Тип выхода	Дифференциальный			
Выходной импеданс	50 Ом			
Тип соединителя	SMA			
Выходное окно	От -1,4 В до 1,4 В			
Амплитуда сигнала	от 0,5 В до 1,4 В (размах)			
Разрешение	10 мВ			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности амплитуды	$\pm(0,1X + 50)$ мВ			
<i>Управление задержкой между маркерами</i>				
Диапазон	От 0 до 300 пс			
Разрешение	1 пс			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки задержки	$\pm(0,05X + 50)$ пс			
<i>Выход опорного сигнала 10 МГц</i>				
Амплитуда сигнала	1,2 В (размах) на 50 Ом			
Импеданс	50 Ом, закрытый			
Тип соединителя	BNC			
<i>Выходы постоянного тока и напряжения</i>				
Количество выходов	4			
Диапазон напряжения	От -3,0 до +5,0 В			

Разрешение	10 мВ			
Максимальный ток	±30 мА			
<b>Модель</b>	AWG5014	AWG5012	AWG5004	AWG5002
<b>Произвольные формы сигналов</b>				
Максимальная длительность формы сигнала (размер памяти)	16200000 или 32400000 точек (опция 01)			
Число форм сигнала	до 16000			
<b>Тактовый генератор</b>				
Частота дискретизации, цикл/с	От 10 МГц до 1,2 ГГц		От 10 МГц до 600 МГц	
<b>Управление сдвигом между выходами</b>				
Диапазон	От -5 нс до +5 нс			
Разрешение	5 пс			
<b>Основной выход сигнала произвольной формы</b>				
Разрешение ЦАП	14 бит			
Количество выходов	4	2	4	2
Тип соединителя	BNC			
Амплитуда выходного сигнала	от 20 мВ до 4,5 В (размах)			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности	±(0,02X + 2) мВ			
Диапазон изменения смещения	От -2,25 В до +2,25 В			
<b>Характеристики синусоидального сигнала</b>	Тактовая частота 1,2 ГГц, 32 точки формы сигнала, частота сигнала 37,5 МГц; тактовая частота 600 МГц, 32 точки формы сигнала, частота сигнала 18,75 МГц			
Гармонические искажения	Не более -40 dBc		Не более -46 dBc	
Негармонические искажения	Не более -60 dBc в полосе частот от 0 до 600 МГц			
Уровень фазового шума	Не более -85 при отстройке 10 кГц и амплитуде 2,0 В			
<b>Дополнительные выходы</b>				
<i>Маркерный выходной сигнал</i>				
Число выходов	8 (2 на канал)	4 (2 на канал)	8 (2 на канал)	4 (2 на канал)
Тип соединителя	BNC			
Амплитуда	От 0,1 В до 3,7 В (размах)			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности амплит.	±(0,1X + 120) мВ			
Время подъема/спада	300 пс (от 20 % до 80 %)			
Управление сдвигом между маркерами	От 0 до 1000 пс			
<b>Выходы постоянного напряжения</b>	4 управляемых независимо выхода			
Уровень (на 50 Ом)	От 0,1 В до 3,7 В			
<b>Выход цифровых данных</b>				
Тип соединителя	SMB (задняя панель)			

Рабочие условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды	от 10 °С до 40 °С
- относительная влажность	до 80 % при 30 °С
- напряжение и частота питания	от 100 до 240 В, от 47 до 63 Гц
- потребляемая мощность	не более 450 Вт
Габаритные размеры, не более, мм	
длина (глубина)	500
ширина	465
высота	245
Масса, не более, кг	19 (19,5 для AWG5000)

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на руководство по эксплуатации. Способ нанесения - типографский или с помощью штампа.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Генератор сигналов произвольной формы AWG7102 (AWG7051, AWG7052, AWG7101, AWG5002, AWG5004, AWG5012, AWG5014)	1 шт.
Компакт-диск с программным обеспечением и документацией	1 шт.
USB мышь	1 шт.
Компактная USB клавиатура	1 шт.
Оконечная нагрузка 50 Ом (SMA)	3 шт.
Сумка для инструмента	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Методика поверки	1 экз.

### ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом "Генераторы сигналов произвольной формы AWG7102, AWG7051, AWG7052, AWG7101, AWG5002, AWG5004, AWG5012, AWG5014. Методика поверки", утвержденным ФГУП «ВНИИФТРИ» 31 июля 2007 г.

Основное поверочное оборудование:

- мультиметр Agilent 3458A (погрешность измерения напряжения  $\pm 0,02$  %);
- частотомер ЧЗ-66 (диапазон от 10 Гц до 37,5 ГГц, погрешность измерений частоты  $1,5 \cdot 10^{-7}$  при времени счета 1 с);
- анализатор спектра С4-85 (диапазон частот от 100 Гц до 22 ГГц, погрешность измерения уровня  $\pm 0,5$  дБ, погрешность измерения частоты  $\pm 10^{-7}$ );
- осциллограф стробоскопический К2-75 (ширина полосы пропускания 25 ГГц).

Межповерочный интервал – полтора года.

### НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 22261-94. «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

Техническая документация компании "Tektronix, Inc." (США).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип генераторов сигналов сложной формы AWG7102, AWG7051, AWG7052, AWG7101, AWG5002, AWG5004, AWG5012, AWG5014 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

**ИЗГОТОВИТЕЛЬ:** Компания "Tektronix, Inc." (США)  
Адрес: P.O. Box 500  
Beaverton, Oregon 97077-0001, USA  
тел. 503 627-7111

От компании Tektronix, Inc.  
Senior EMC Engineer



Charles Tohlen