

Генераторы сигналов специальной формы



AFG-74280



(внешний вид задней панели)

Генераторы сигналов специальной и произвольной формы AFG-74235, AFG-74260, AFG-74280, AFG-74210H, AFG-74225H Good Will Instrument Co., Ltd.

- Многофункциональные генераторы сигналов специальной и произвольной формы
- Число выходов (независимые): 2 канала
- **Режим ФГ**: функц. генератор сигналов (Sine, Square, Triangle, Pulse, Noise, Harmonic, ARB – 146 встроенных форм)
- **Режим СПФ**: генератор сигналов произвольной формы (Arbitrary)
- Диапазон частот (синус): 1 мГц...35/ 60/ 80/ 100/ 250 МГц (в зависимости от модификации)
- Разрешение по частоте 1 мГц (прямой цифровой синтез/ DDS)
- Погрешность установки частоты $\pm 2 \cdot 10^{-6}$
- Разрядность ЦАП: 16 бит
- Режим формирования сигналов произвольной формы (ARB)
- Макс. частота дискретизации: 500 МГц (1,25 ГГц для AFG-74225H)
- Длина памяти для формирования СПФ: 10М точек
- Функция HARMONIC: генерация выходного сигнала с заданными частотными компонентами (до 16-й гармоники)
- Внутренняя энергонезависимая память: 32 МБ (хранение данных)
- Формы сигнала: синусоидальный, прямоугольный, треугольник, пила, импульс, шум, 146 встроенных специальных форм (Arb)
- Режимы модуляции: AM/ ЧМ, ФМ, ЧМн, SUM, ШИМ, АМн, ФМн, DSB-AM, BPSK, QPSK, FSK, 3FSK, 4FSK, OSK и др.
- Функция генерации пакетов импульсов (Burst) и режим развертки (sweep)
- Встроенный частотомер: 0,1 Гц...200 МГц (7 разрядов)
- Редактирование СПФ без подключения к ПК (отображение формы, точка, линия, добавить, копировать, удалить, сохранить, загрузить)
- Цветной, сенсорный ЖК-дисплей: 20 см (TFT, 800 x480, MultiTouch)
- Интерфейсы: USB (host/ device), LAN
- Вход синхронизации и внешней модуляции/ выход ТТЛ
- Возможность сохранения и загрузки данных с USB-flash

Технические данные:

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ПАРАМЕТРЫ	AFG-74235	AFG-74260	AFG-74280	AFG-74210H	AFG-74225H
СПЕЦИФИКАЦИИ ВЫХОДОВ (КАН. 1, 2)	Число каналов	2				
ЧАСТОТНЫЙ ДИАПАЗОН/ FREQUENCY	Синусоидальная форма	35 МГц	60 МГц	80 МГц	100 МГц	250 МГц
	Прямоугольная форма	15 МГц	30 МГц			50 МГц
	Импульс	15 МГц	25 МГц			
	Треугольная форма, «пила»	3 МГц				5 МГц
	Шум (-3 дБ)	35 МГц	60 МГц	80 МГц	100 МГц	120 МГц
	Сигнал с гармониками (Harm.)	17,5 МГц	30 МГц	40 МГц	50 МГц	125 МГц
	Разрешение (10 разрядов)	1 мГц				
	Погреш. установки частоты	$2 \cdot 10^{-6}$				$1 \cdot 10^{-6}$
ПРОИЗВОЛЬНАЯ ФОРМА (ARB)	Частотный диапазон СПФ				30 МГц	
	Частота дискретизации	500 МГц				1,25 ГГц
	Разрешение ЦАП	16 бит				
	Длина сигнала (точек)	10 М				
	Время нараст./ спада	<8 нс				<5 нс
АМПЛИТУДА УВЫХ (УРОВЕНЬ) OUTPUT	Выходной уровень*	1 мВ...5В пик-пик (50 Ом) 2 мВ...10 В пик-пик (без нагр.)	1 мВ...2,5В пик-пик (50 Ом) 2 мВ...5 В пик-пик (без нагр.)		1 мВ...10 В пик-пик (50 Ом)* 2 мВ... 20 В пик-пик (без нагр.)* (в зав. от F вых)*	
	Разрешение	0,1 мВ или 4 разряда (1 мВп-п для амплитуды Uвых ≥ 1Вп-п)				
	Погрешность установки напряжения (на 50 Ом), (синус, 1 кГц, пост. смещ. 0В)	± (1% от Уст. зн. + 1 мВп-п), Увых > 10 мВп-п	± (1% от Уст. зн. + 1 мВп-п)			
	Неравномерность АЧХ (Синус, 1Вп-п, на 50 Ом)	≤60 МГц: ±0.3dB ≤100 МГц: ±0.5dB (оносит. f=100 кГц)			≤10 МГц: ±0.2dB ≤60 МГц: ±0.3dB ≤100 МГц: ±0.5dB ≤160 МГц: ±1dB ≤250 МГц: ±1.5dB (оносит. 1 кГц)	
	Выходной импеданс	50 Ом, высокоомный (high Z)				
ПОСТОЯННОЕ СМЕЩЕНИЕ/ DC Offset	Диапазон смещения	± (10 Вп-п – амплитуда Уп-п/ 2), (высокоомный выход/ High resistance)				
	Погрешность установки	± (1 % от Уст + 5 мВ + амплитуда Vpp * 0.5%)				
	Разрешение	0,1 мВп-п или 4 разряда/digits (для амплитуды > 1 Вп-п = 1 мВп-п)				
СИНУСОИДАЛЬНАЯ ФОРМА/ SINE (DC Offset = 0В)	Коэффициент гармоник	-65 дБн (0...1 МГц), -60 дБн (1... 10 МГц), -55 дБн (10...60 МГц), -50 дБн (60...100 МГц)			-65 дБн (0...1 МГц), -60 дБн (1... 10МГц), -50 дБн (10...120 МГц), -45 дБн (120...250 МГц)	
	Гармонические искажения	<0,05% (от 10 до 20 кГц, при 1 Вп-п)				
	Негармонич. составляющие (при уровне 0 дБм)	-70 дБн (≤ 10 МГц); -70 дБн + 6 дБ на октаву (>10 МГц)				
	Плотность фазовых шумов	<-110 дБн/Гц (при отстройке 10 кГц от Fнес 10 МГц, уровень 0дБм)				

ПРЯМОУГОЛЬНАЯ ФОРМА/ SQUARE	Время нарастания/ спада	< 8 нс				< 5 нс
	Выброс (на вершине)	< 3% (100 кГц/ 1 Вп-п)				
	Джиттер (1 Вп-п, на 50 Ом)	≤ 5 МГц: 2ppm +300 пс; >5 МГц: 300 пс				
	Скважность	50% (регулир. в диапазоне 0,01... 99,9% в зав. от установленной частоты)				
ПИЛА, ТРЕУГОЛЬНИК	Нелинейность формы	< 0,1% (1 кГц, 1 В п-п, симм. 50%)				
	Регулировка симметрии	0,0...100,0%				
ИМПУЛЬС	Длительность импульса	≥ 18 нс	≥ 12 нс			≥ 7 нс
	Период импульса	66,667 нс - 1000 Кс	40 нс -1000 Кс			20 нс -1000 Кс
	Коэффициент заполнения	0,1... 99,9% (в зав. от установленной частоты)				
	Выброс (на вершине)	< 3% (100 кГц/ 1 Вп-п)				
	Время нарастания/ спада	≥ 8 нс (в зав. от длит. импульса)				≥ 7 нс (в зав. от длит. импульса)
БЕЛЫЙ ШУМ (ГАУССОВСКИЙ)	Макс. полоса частот (-3дБ)	35 МГц	60 МГц	80 МГц	100 МГц	120 МГц
ГАРМОНИЧЕСКИЙ СИГНАЛ/ HARMONIC (до 16-й гармоники)	Макс. полоса частот	17,5 МГц	30 МГц	40 МГц	50 МГц	125 МГц
	Тип компоненты	Четная, нечетная, последовательно, пользовательский ряд (Odd, even, sequen, custom)				
	Настройка амплитуды	доступна установка амплитуды каждой гармоники				
	Настройка фазы	доступна установка фазы каждой гармоники				
АМ, ЧМ	Формы несущей (Fc)	Синус, прямоуг., треуг./ пила, произв.форма/Arb (кроме DC, длина 8192 точки)				
	Модулирующее колебание	Синус, прямоуг., треугольник/ пила, шум, произв.форма/Arb				
	Источник модуляции	Внутренний (Int)/ Внешний (Ext)				
	Частота модуляции	2 мГц...1 МГц (внутр ист.)				
	Коэффициент АМ	0%...120%				
	Частота девиации ЧМ	2 мГц ≤ Fсмещ. ≤ Fmin (Fc, Fc max)				
DSB-AM ¹ (double-sideband amplitude modulation)	Формы несущей (Fc)	Синус, прямоуг., треугольник/ пила				
	Модулирующее колебание	Синус, прямоуг., треугольник/ пила				
	Источник модуляции	Внутренний (Int)/ Внешний (Ext)				
	Частота модуляции	2 мГц...1 МГц (внутр ист.)				
	Коэффициент АМ	0%...100%				
ФМ (PM)	Формы несущей (Fc)	Синус, прямоуг., треуг./ пила, произв.форма/Arb (кроме DC, длина 8192 точки)				
	Модулирующее колебание	Синус, прямоуг., треугольник/ пила, шум, произв.форма/Arb				
	Источник модуляции	Внутренний (Int)/ Внешний (Ext)				
	Частота модуляции	2 мГц...1 МГц (внутр ист.)				
	Девиация	0...180°				
ШИМ (PSW)	Форма несущей (Fc)	Импульс				
	Модулирующее колебание	Синус, прямоуг., треуг./ пила, произв.форма/Arb (кроме DC, длина 8192 точки)				
	Источник	Внутренний (Int)/ Внешний (Ext)				
	Частота модуляции	2 мГц...1 МГц (внутр ист.)				
АМн (ASK)	Формы несущей (Fc)	Синус, прямоуг., треуг./ пила, произв.форма/Arb (длина 8192 точки)				
	Источник модуляции	Внутренний (Int)/ Внешний (Ext)				
	Модулир. колебание (внутр.)	Прямоуг. (скважность 50 %)				
	Частота модуляции	2 мГц...1 МГц				
ФМн (PSK, BPSK, QPSK)	Формы несущей (Fc)	Синус, прямоуг., треуг./ пила, произв.форма/Arb (длина 8192 точки)				
	Источник модуляции	Внутренний (Int)/ Внешний (Ext)				
	Модулир. колебание (внутр.)	Прямоуг. (скважность 50 %)				
	Частота модуляции	2 мГц...1 МГц				
ЧМн (FSK, 3FSK, 4FSK)	Формы несущей (Fc)	Синус, прямоуг., треуг./ пила, произв.форма/Arb (длина 8192 точки)				
	Источник модуляции	Внутренний (Int)/ Внешний (Ext)				
	Модулир. Колебание (внутр.)	Прямоуг. (скважность 50 %)				
	Частота модуляции	2 мГц...1 МГц				
OSK	Формы несущей (Fc)	Синусоидальный сигнал				
	Источник модуляции	Внутренний (Int)				
	Модулир. колебание (внутр.)	Прямоуг. (скважность 50 %)				
	Время осцилляции	8 нс...249,75 с				
	Частота модуляции	2 мГц...1 МГц				
SUM	Формы несущей (Fc)	Синус, прямоуг., треуг./ пила				
	Источник модуляции	Внутренний (Int)/ Внешний (Ext)				
	Модулир. колебание (внутр.)	Синус, прямоуг., треугольник/ пила, шум, произв.форма/Arb				
	Частота модуляции	2 мГц...1 МГц				
ГКЧ (SWEEP)	Глубина SUM модуляции	0%...100%				
	Виды сигналов (Fc)	Синус, прямоуг., треуг./ пила, произв.форма/Arb (длина 8192 точки)				
	Мин. частота развертки	1 мГц				
	Режим ГКЧ	Линейный, логарифмический, пошаговый (Step)				
	Направление качания	Нарастание / Спад (Up/ Down)				
	Диапазон частот	Как у основного сигнала (соотв. различных форм)				
ПАКЕТНЫЙ РЕЖИМ (BURST)	Цикл ГКЧ	1 мс...500 с (± 0,1%)				
	Источник запуска	Внутренний, внешний, ручной (manual)				
	Формы сигналов в пакете	Синус, прямоугольник, треуг./ пила, импульс, шум (кроме N-циклов), произв.форма/Arb (кроме DC, длина 8192 точки)				
	Диапазон частот	2 мГцМакс. частота/ 2				
	Число пакетов	1...1000000 циклов, бесконечно, по врем. интервалу (gate)				
	Источник запуска	Внутренний, внешний, ручной (manual)				
	Цикл пакета (тригг.)	20нс...500 с (Min = Число циклов * Период)				
ЧАСТОТОМЕР (COUNTER)	Период повторения	1 мс...500 с				
	Источник врем. интервала	внешний (ext trig)				
	Частотный диапазон	0,1 Гц...200 МГц (коннектор BNC/ 1 МОм)				
	Измерение параметров	частота, период, скважность %, длит. импульса (полож./ отриц.)				
	Разрешение индикатора	7 разрядов				
	Тип связи по входу	AC/ DC				
	Уровень запуска (trig level)	± 2,5 В				

	Диапазон пост. смещения	± 1,5 В
	Чувствительность	DC 100МГц... 100 МГц: 250 мВп-п - 5 Вп-п (AC+DC), 100 Гц... 200 МГц: 400 мВп-п - 5 Вп-п (AC+DC)
	Измерение длит. импульса, скважности %	AC 1Гц... 100 МГц: 250 мВп-п - 5 Вп-п, 100 Гц... 200 МГц: 400 мВп-п - 5 Вп-п
	Выбор чувствительности	высокий, средний и низкий уровень
10 MHz IN	Вход внеш. ОГ (Clock)	10 МГц, уровень: 1...3,3 В п-п; сопр. 50Ом (связь DC/ откр.), вр. захвата < 1 с
10 MHz OUT	Выход ОГ (Clock)	10 МГц, уровень: 1,2 В п-п; сопр. 50 Ом (связь DC/ откр.)
ОБЩИЕ ДАННЫЕ	Экран	Сенсорный, цветной ЖКИ (TFT), диагональ 20 см (800 x 480 точек)
	Интерфейсы	USB (2), LAN
	Напряжение питания	100...240 В (± 10 %), 50/ 60 Гц
	Потребляемая мощность	50 Вт
	Рабочие условия	Температура: 0...40 °С. Влажность: ≤ 80 %
	Условия хранения	Температура: -10...70 °С. Влажность: ≤ 70 %
	Габаритные размеры	340 × 177 × 90 мм
	Масса	2,5 кг

¹ - форма амплитудной модуляции (AM), при которой подавляется одна из боковых полос и несущая для сокращения требуемой полосы пропускания при сохранении того же уровня передачи информации. Процесс генерации **DSB-AM** заключается в умножении модулирующего сигнала на несущую волну, что приводит к генерации двух боковых полос с равной амплитудой, частотой и фазой. Верхняя и нижняя боковые полосы содержат одинаковую информацию, и их сумма равна модулирующему сигналу.

* **примечание:**

Диапазоны выходного уровня для AFG-74225H :

1мВп-п - 10Вп-п (≤ 40МГц, на 50Ω.	2мВп-п - 20 Вп-п без нагрузки/ open-circuit)
1мВп-п - 5Вп-п (≤ 80МГц, на 50Ω.	2мВп-п - 10 Вп-п без нагрузки/ open-circuit)
1мВп-п - 2.5Вп-п (≤ 120МГц, на 50Ω.	2мВп-п - 5 Вп-п без нагрузки/ open-circuit)
1мВп-п - 1Вп-п (≤ 250МГц, на 50Ω.	2мВп-п - 2 Вп-п без нагрузки/ open-circuit)

Выходы генераторов серии AFG-74000 (в отличие от MFG-72000) не являются гальванически изолированными (non-isolated channel).

Защита выхода (Output protection): предусмотрена схема защиты от короткого замыкания; при перегрузке функциональный выход генератора будет автоматически отключен.