MICRONIX

Синтезатор произвольных функций
MFG206

Диапазон частот от 1 мГц до 20 МГц / 30 В пиковое напряжение (без нагрузки)
Высокая точность и стабильность частоты благодаря способу синтезирования
Формирование произвольной формы сигнала с помощью Windows 98/Me/2000/XP

Может выполнять две функции: синтезатора частот и генератора сигналов произвольной формы

■ Характеристики прибора MFG206

1. Диапазон частот от 1 миллигерца до 20 мегагерц / 30 В пиковое напряжение (без нагрузки)
2. Высокая точность и стабильность частоты благодаря способу синтезирования
3. Функция генератора сигналов произвольной формы (слова 10М/с, 12 бит, слова 128К)
4. Функции BURST/GATE (ПАКЕТ/ПОРОГ)
5. Две функции: линейная и логарифмическая развёртка
6. Широкая область применения благодаря функции VCF (регулировка частоты напряжением)
7. Кабель RS-232C (стандартная принадлежность) и GP-IB (дополнительная принадлежность)

Панель ЖК дисплея

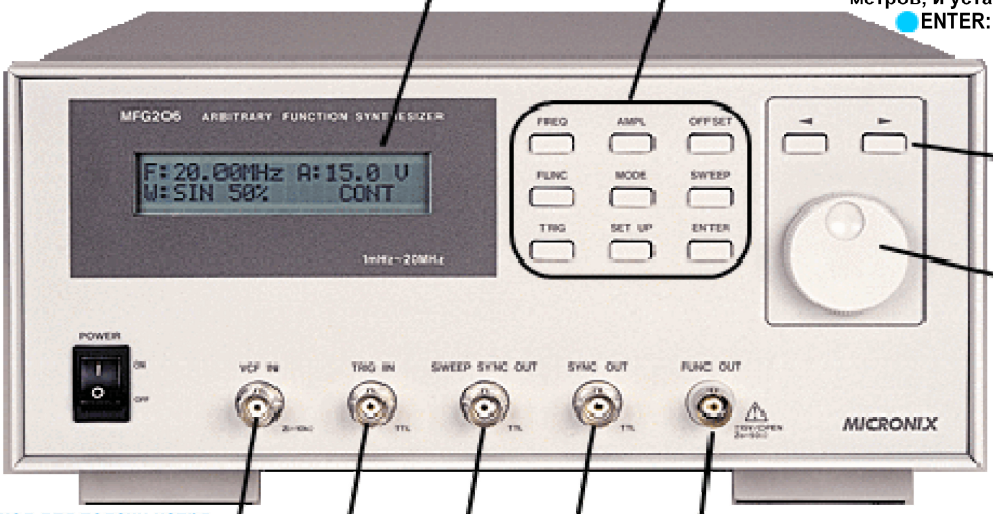
Информация об установках частоты, амплитуды, режима выхода, сдвига и т.д. отображаются на панели ЖК-дисплея 20 знаков x 2 столбца

ЧАСТОТА	АМПЛИТУДА
ФОРМА СИГНАЛА	РЕЖИМ ВЫХОДА

Кнопки выбора функций

Можно выбрать следующие функции

- FREQ: установка частоты
- AMPL: установка амплитуды
- OFFSET: установка сдвига
- FUNC: выбор формы выходного сигнала и коэффициента заполнения импульсов
- MODE: выбор режима ПАКЕТ или ПОРОГ
- SWEEP: выбор линейной/логарифмической развёртки и времени развёртки
- TRIG: установка условий запуска в режиме ПАКЕТ или ПОРОГ
- SET UP: сохранение и загрузка параметров, и установка условий связи
- ENTER: подтверждение выбранной установки



Кнопки перемещения

Перемещают курсор

Поворотная ручка

Устанавливает числовое значение

Вход для подачи напряжения для режима VCF (регулировка частоты напряжением)

Вход сигнала запуска для режима BURST/GATE (ПАКЕТ/ПОРОГ)

Соединитель выхода синхронизации для функции SWEEP (развёртка)

Соединитель выхода синхронизации для функции FUNC OUT (внешнее подключение)

Соединитель выхода формы сигнала

Соединитель для кабеля GP-ID (дополнительная принадлежность)

Соединитель RS-232C

Связь с персональным компьютером осуществляется через интерфейс RS-232C

Переключатель напряжения питания от сети переменного тока

Выбор диапазона напряжения 90 - 130 В и 180 - 150 В переменного тока

■ Простой и недорогой прибор с высокой точностью и стабильностью, имеющий двойную функцию

Синтезатор модели MFG206 – это генератор функций, оснащённый схемой PLL (фазовая автоподстройка частоты, ФАПЧ), которая генерирует частоты с высокой точностью и стабильностью. Синтезатор произвольных функций можно использовать в следующих областях: (1) В качестве синтезатора функций с синусоидальной, треугольной или прямоугольной формой сигнала в широком диапазоне частот от 1 мГц до 20 МГц, с высокой амплитудой сигнала (30 В без нагрузки). (2) Генератор сигналов произвольной формы, программируемый 12-битными и 128К словами, с максимальной частотой выборки 10 МГц.

Синтезатор модели MFG206, несмотря на свою простоту и невысокую стоимость, является высококачественным генератором функций, обеспечивающим высокоточный и стабильный сигнал, и его соотношение качество/цена способны удовлетворить потребителей, использующих его в самых разных областях применения.

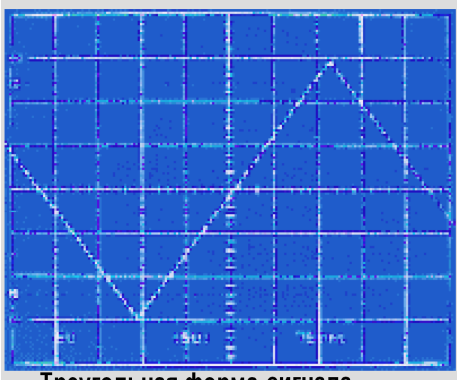
■ Функции блока синтезатора частот

■ Широкий диапазон частот: от 1 мГц до 20 МГц

Синтезатор может подавать на выход сигналы в диапазоне частот от 1 мГц (0,001 Гц) до 20 МГц. При этом верхняя частота для сигналов треугольной формы ограничена 10 МГц.

■ Большая амплитуда: 30 В (размах)

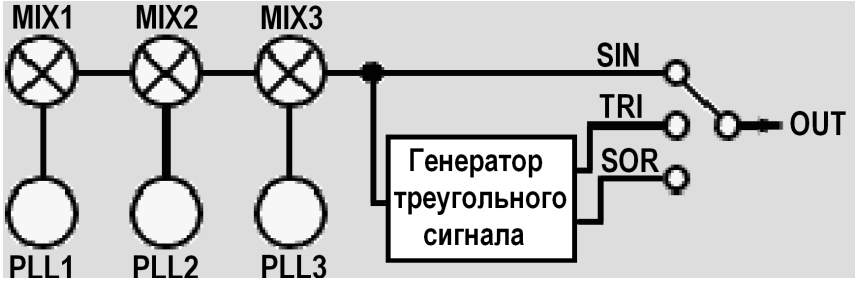
Синтезатор может подавать на выход сигналы с размахом амплитуды 30 В без нагрузки. Максимальный размах амплитуды составляет 15 В при подключении нагрузки 50 Ом.



Треугольная форма сигнала, амплитуда на выходе 30 В

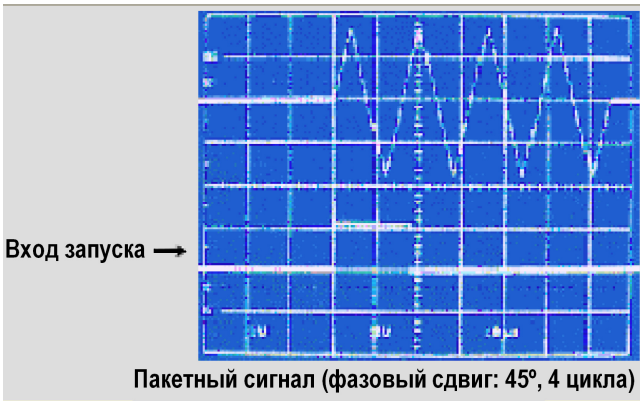
■ Способ синтезирования

Синтезатор генерирует синусоидальный сигнал с помощью трёх пар схем PLL (ФАПЧ) (PLL1, PLL2, и PLL3) и трёх смесителей частот (MIX1, MIX2, и MIX3). Сигналы треугольной и прямоугольной генерируются схемой ФАПЧ и формируются с помощью синусоидальной опорной частоты и генератора сигналов треугольной формы в качестве колебательного регулятора напряжения.
На выход сигналы любой формы выводятся с высокой стабильностью и с фазовой автоподстройкой частоты, которая обеспечивается высокоточным кварцевым генератором.



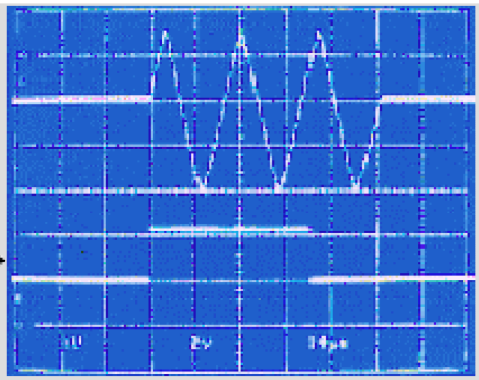
■ Функции “burst” и “gate” («пакет» и «порог»)

Кроме непрерывных сигналов, могут выводиться пакетные и пороговые сигналы.
(1) Burst («Пакет»)
Синтезатор может выводить сигнал заданной формы с определённым количеством циклов (от 1 до 4096) начиная с заданного фазового сдвига (от -90º до +90º с шагом в 1º). Формирование сигнала начинается при нарастании импульса на входе TRIG (запуск), либо при ручном запуске.
Пакетные сигналы могут выводиться в диапазоне частот от 0,100 Гц до 999,9 кГц.



Пакетный сигнал (фазовый сдвиг: 45º, 4 цикла)

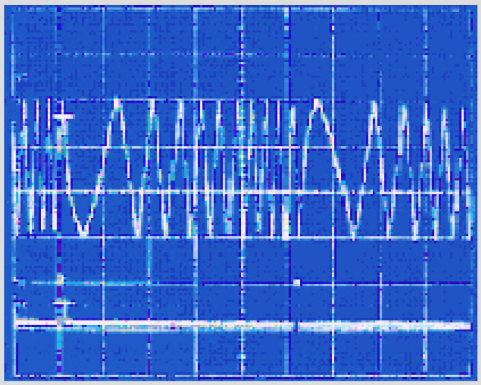
(2) Пороговый сигнал
Выводится сигнал с заданным фазовым сдвигом (от -90º до +90º с шагом в 1º) при достижении на входе TRIG (запуск) сигнала заданного высокого уровня. Сигнал на выходе прекращается с заданным фазовым сдвигом при достижении на входе TRIG (запуск) сигнала заданного низкого уровня.
Пороговые сигналы могут выводиться в диапазоне частот от 0,100 Гц до 999,9 кГц.



Пороговый сигнал (фазовый сдвиг: 0)

■ Развёртка

Развёртка может производиться в соотношении 1:100 при вводе начальной и конечной частоты. Время развёртки можно устанавливать в диапазоне от 0,01 до 10 секунд. Развёртка также может производиться как в линейном, так и в логарифмическом режиме. Кроме того, возможна синхронизация развёртки на выходе SWEEP SYNC. Это очень удобная функция. Один из четырёх частотных диапазонов развёртки (200 кГц–20 МГц, 10 кГц–1 МГц, 1 кГц–100 кГц, и 100 Гц–10 кГц) после установки начальной и конечной частоты, выбирается автоматически. При установке частот, выходящих за пределы диапазона, на дисплей выводится сообщение об ошибке.
Например: {Начальная частота: 20 кГц
Конечная частота: 2 МГц} → сообщение об ошибке



Форма сигнала развёртки

■ Вход VCF (регулировка частоты напряжением)

Выводится частота, пропорциональная напряжению, поданному на вход VCF. Динамический диапазон сигнала приблизительно 1:100. Возможны шесть частотных диапазонов развёртки (200 кГц–20 МГц, 10 кГц–1 МГц, 1 кГц–100 кГц, 100 Гц–10 кГц, 10 Гц–1 кГц, и 1 Гц–100 Гц).

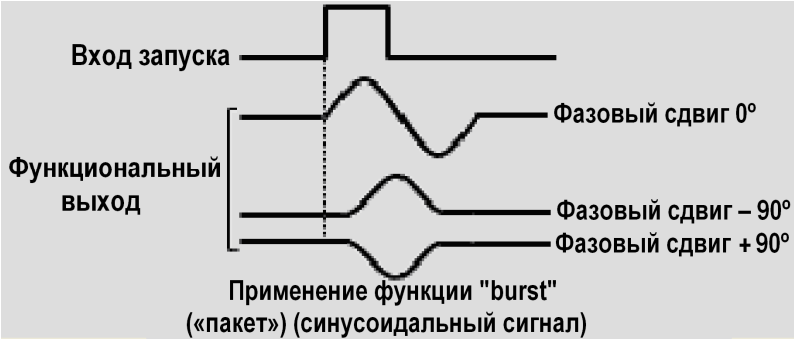
Например: 10 В →20 МГц 0,1 В → 200 кГц
(в диапазоне частот [200 кГц – 20 МГц])

■ Сохранение и загрузка установок

В памяти может храниться максимум 10 параметров. Сохранённые данные не удаляются даже при отключении прибора от сети, поскольку поддерживаются с помощью батареи.

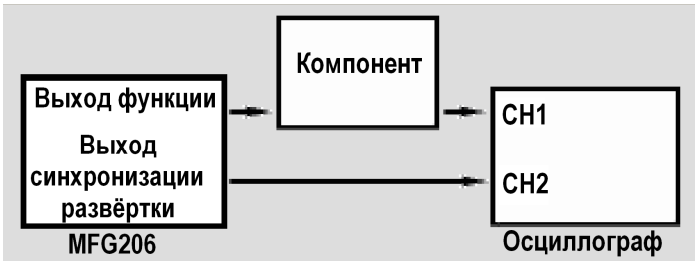
■ Применение функций синтезатора

(1) Применение функции “burst” («пакет») (Генератор для ультразвуковых установок)
Синтезатор может служить оптимальным генератором для ультразвуковых установок благодаря высокому напряжению выходного сигнала (30 В), и широкому выбору форм сигнала, которые создаются разнообразными фазовыми сдвигами и числом циклов. Сигналы можно получать с помощью импульсов, подаваемых на вход TRIG («Запуск»).



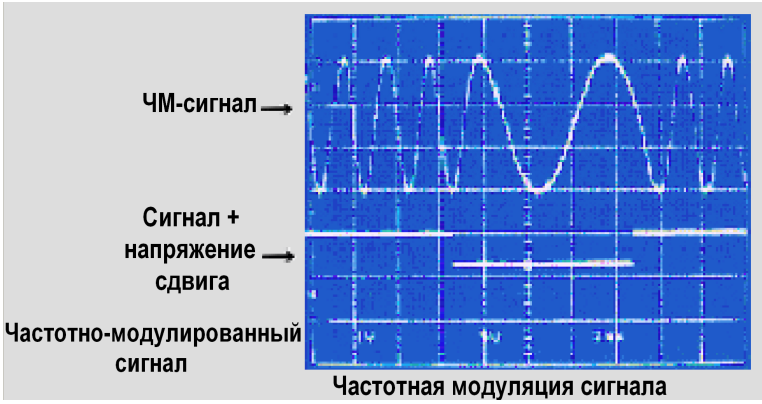
Применение функции "burst" («пакет») (синусоидальный сигнал)

(2) Применение функции “sweep” («развёртка») (Измерение частотных характеристик)
Подсоедините выход FUNC («функции») к входу фильтра, усилителя, или аналогичного компонента. Затем подсоедините выход компонента к входу CH1 осциллографа, и выход SWEEP SYNC («синхронизация развёртки») к входу CH2. Частоту развёртки можно изменять в 100 раз, как в линейном, так и в логарифмическом режиме.



Измерения частотных характеристик

(3) Применение функции “VCF” («регулировка частоты напряжением») (Частотный модулятор)
Подайте сигнал и напряжение сдвига на вход VCF. При добавлении установленного напряжения сдвига к несущей частоте, можно получить любой требуемый вид модуляции.

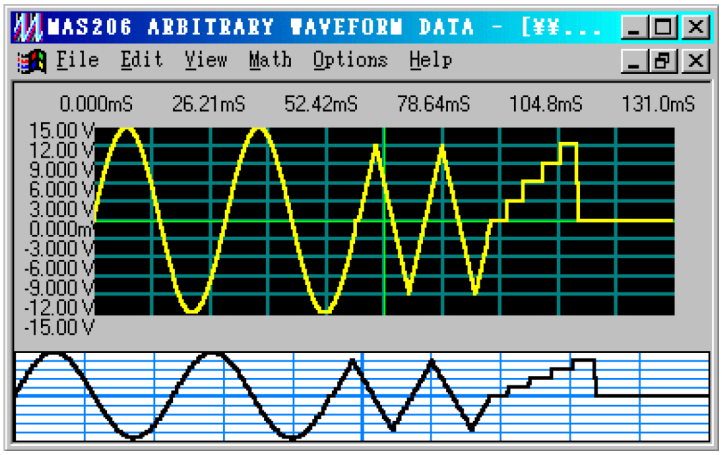


Частотная модуляция сигнала

■ Генератор сигналов произвольной формы

■ Общее устройство

Генератор сигналов произвольной формы создаёт и редактирует заданную форму сигнала с помощью ПК Windows98/Me/2000/XP (программное обеспечение для генерирования сигналов произвольной формы и кабель RS-232C являются стандартными принадлежностями). Затем созданная форма сигнала передаётся в синтезатор MFG206. Любой сигнал можно достаточно просто сформировать и отредактировать с помощью ОС Windows. Кроме того, эту функцию можно применять и в других областях, поскольку данные о форме сигнала имеют большую ёмкость и высокое разрешение (128K слова и 12 бит на слово), а максимальная частота выборки составляет 10 МГц.



Экранное изображение создания формы сигнала в системе Windows

■ Создание формы сигнала

(1) Ввод сигналов стандартной формы

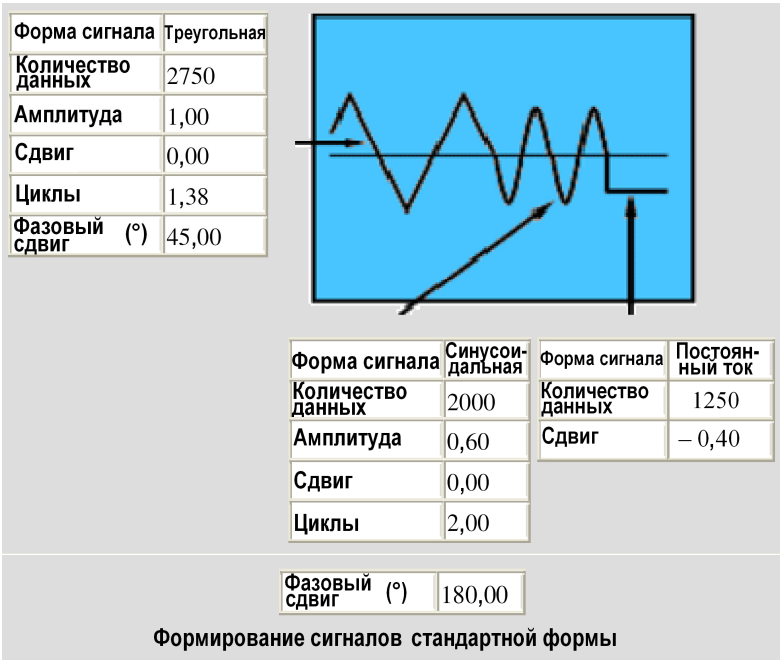
<Стандартная форма сигнала>

Синусоидальная, треугольная, прямоугольная, пилообразная формы, sin X/X, (1-ε^{-ax}), ε^{-ax}, белый шум, постоянный ток.

Имеется в наличии девять стандартных форм сигнала, указанных выше. Также возможно формирование сигналов специальной формы, поскольку для любой из указанных форм сигнала можно установить точные параметры.

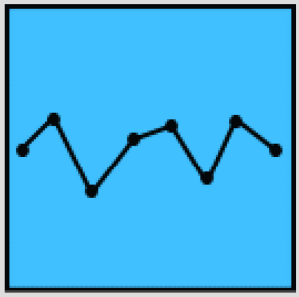
Параметр	Установочное значение	Вид формы сигнала
Количество данных	от 8 до 131072	Все формы сигнала
Амплитуда	от 0,001 до 1,00	Кроме постоянного тока
Сдвиг	от -1,00 до +1,00	Все формы сигнала
Циклы	от 1,00 до 100,00	Кроме белого шума и постоянного тока
Фазовый сдвиг (°)	от 0,00 до 360,00	Кроме белого шума и постоянного тока
Коэффициент заполнения (%)	от 0,00 до 100,00	Прямоугольная форма
Переход через ноль	от 0 до 100	sinX / X
Коэффициент демпфирования	от -15 до +15	(1-ε^{-ax}) and ε^{-ax}

* Кроме вводимых данных, на горизонтальной оси можно построить временную шкалу. По вертикальной оси можно построить график напряжения.



Формирование сигналов стандартной формы

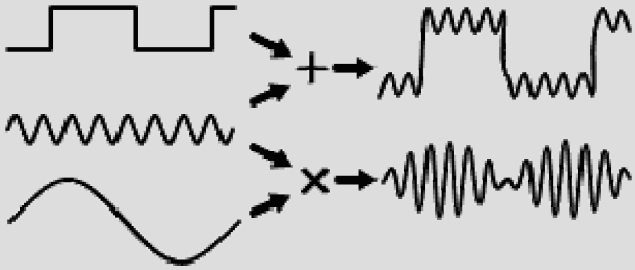
(2) «Линейный» ввод
Две заданные точки соединяются по прямой линии.



Формирование сигналов прямыми линиями

(3) Ввод по расчётам

■ Сложение (+)	Два сигнала заданной формы складываются
■ Вычитание (–)	Два сигнала заданной формы вычитаются
■ Умножение (x)	Два сигнала заданной формы умножаются



Формирование сигналов сложением или умножением двух форм

■ Ограничение	Значение, заданное по оси Y, ограничивается (клиппируется)
■ Абсолютное значение	Значение, заданное по оси X, переводится в абсолютное значение
■ Зеркальная форма	Данные могут переворачиваться относительно вертикальной или горизонтальной оси (сверху вниз, справа налево, и слева направо)
■ Сглаживание	Форма сигнала усредняется (по скользящему среднему)
■ Изменение размеров	Размер данных изменяется как по оси X и Y, так и по обеим осям
■ Сдвиг	По оси Y добавляется смещение

(4) Поточечный ввод
Требуемая форма сигнала задаётся множеством точек.

■ Редактирование формы сигнала

(1) Cut (вырезать)	Вырезается заданный диапазон
(2) Copy (копировать)	Копируется требуемый сигнал в заданном диапазоне
(3) Paste (вставить)	Вставляется отдельно заданная форма сигнала
(4) Undo (отмена)	Отменяется предыдущая операция

■ Редактирование файла

(1) New (новый)	Открывается новое окно для нового сигнала
(2) Open (открыть)	Открывается файл
(3) Close (закрыть)	Закрывается файл
(4) Save (сохранить)	Сохраняются данные, содержащиеся в окне создания формы сигнала
(5) Data import (импорт данных)	Считываются данные в формате ASCII
(6) Data export (экспорт данных)	Выводятся данные в формате ASCII
(7) Print (печать)	Форма сигнала выводится на печать
(8) Transmit (передать)	Данные о форме сигнала передаются в прибор MFG206

■ Технические характеристики

■ Синтезатор функций

Технические данные, приведенные ниже, обеспечиваются при коэффициенте заполнения 50 % и при отсутствии смещения по постоянному току (DC OFFSET: off).

Характеристики формы сигнала	
Тип сигнала	Синусоидальный, треугольный, прямоугольный сигнал, и постоянный ток
Синусоидальный	
Искажения	менее 1% на 1кГц
Треугольный	
Линейность	более 99% при амплитуде от 10 до 90% и диапазоне 1мГц – 9.999кГц
Прямоугольный	
Время нарастания / спада	менее 16нс при амплитуде от 10 до 90% на 1кГц
Симметричность	менее 1% на 1кГц
Выбросы	менее 5%
Постоянный ток	
Диапазон на выходе	От -15V до +15V без нагрузки
Разрешение по установке	знак + 3 разряда
Точность	менее (±5% от установки ±20мВ)
Временные характеристики	
Частоты на выходе	
Диапазон частот	От 1мГц до 20МГц (от 1мГц до 10МГц на треугольном сигнале)
Разрешение по установке	4 разряда
Погрешность	менее ±50 промилле (0 – 40℃)
Коэффициент заполнения	Параметр используется только для треугольного и прямоугольного сигналов
Разрешение по установке	5 – 95 % / 1% шаг (0,001Гц – 9,999кГц) 25 – 75 % / 1% шаг (10,00 to 999,9кГц) 50% (1,000 – 20,00МГц)
Погрешность	менее ±1% (0,001Гц – 9.999кГц) менее ±7% (10,00 – 999,9кГц)
Выходные характеристики	
Выходное сопротивление	50 Ом ±5%
Амплитуда	
Диапазон установок	300мВр-р – 30Вр-р (размах) без нагрузки
Разрешение по установке	3 разряда
Погрешность	менее (±5% от установки ±10мВ) на 1кГц
Неравномерность	менее ±3% (0,001 – 999,9Гц) менее ±3,5% (1,000 – 999,9кГц) менее ±5% (1,000 – 4,999МГц) менее +5% / -15% (синус, 5,000МГц – 20,00МГц) менее +5% / -25% (треугольник, 5,000МГц – 10,00МГц)
Сдвиг по постоянному току	
Выходной диапазон	0В ±15В без нагрузки, ограничивается диапазоном амплитуды
Разрешение по установке	знак +3 разряда
Погрешность	менее (±7% от установки ±20мВ)
Выходной режим	
Непрерывный	Выводится непрерывный сигнал
Пакетный	
Диапазон частот	0,100Гц – 999.9кГц
Частотная погрешность	менее (±10% от установки)
Интенсивность пакета	От постоянного тока до 500кГц
Диапазон количества циклов	От 1 до 4096 циклов

Диапазон фазового сдвига	От -90 град. до +90 град. / 1 град. шаг (0,100Гц – 9,999кГц) От -75 град. до +75 град. / 1 град. шаг (10,00 – 999, 9кГц)
Погрешность фазового сдвига	менее ±3 град. (0,100Гц – 1,000кГц)
Источник запуска	Внешний и ручной запуск
Пороговый	
Диапазон частот	0,100Гц – 999.9кГц
Частотная погрешность	менее (±10% от установки)
Интенсивность порога	От постоянного тока до 500кГц
Диапазон фазового сдвига	От -90 град. до +90 град. / 1 град. шаг (0,100Гц – 9,999кГц) От -75 град. до +75 град. / 1 град. шаг (10,00 – 999, 9кГц)
Погрешность фазового сдвига	менее ±3 град. (0,100Гц – 1,000кГц)
Источник запуска	Внешний запуск
Функция развёртки	
Вид формы сигнала	Синусоидальный
Ось времени развёртки	Линейная или логарифмическая
Диапазон времени развёртки	0,01 – 10,0 сек / 0,01сек шаг
Погрешность времени развёртки	менее (±10% от установки)
Диапазон начальной частоты	100,0Гц – 20,00МГц
Погрешность начальной частоты	менее (±5% от установки) в диапазоне частот развёртки 200кГц – 20МГц менее (±10% от установки ±0.05K [Гц]) (за исключением диапазона, указанного выше, K: значение максимальной частоты диапазона)
Диапазон конечной частоты	100,0Гц – 20,00МГц
Погрешность конечной частоты	менее (±5% от установки ±10 × (1+T) [кГц]) в диапазоне частот развёртки 200кГц – 20МГц менее (±10% от установки ±0.05K [Гц]) (за исключением диапазона, указанного выше, K: значение максимальной частоты диапазона)
Диапазоны частот развёртки	4 диапазона ([200кГц – 20МГц], [10 кГц – 1МГц], [1кГц – 100 кГц], [100Гц – 10 кГц])
Управляющий вход	
Вход запуска	
Входное сопротивление	10кОм ±5%
Пороговый уровень	Уровень ТТЛ
Минимальная ширина импульса	более 25нс
Входной разрушающий уровень	±20В (постоянный ток + пик переменного тока) максимум
Вход VCF (регулировка частоты напряжением)	
Входное сопротивление	10кОм ±5%
Диапазон частот	6 диапазонов ([200кГц – 20МГц], [10кГц – 1МГц], [1кГц – 100кГц], [100Гц – 10кГц], [10Гц – 1кГц], [1Гц – 100Гц])
Максимальная ширина полосы качания развёртки	Прибл. 1: 100 в диапазоне 0,1 – 10В на входе
Погрешность частоты	менее (±10% от установки ±0.05K [Гц]) (синусоидальный сигнал, K: значение максимальной частоты диапазона)
Входной разрушающий уровень	±20В (постоянный ток + пик переменного тока) максимум
Управляющий выход	
Выход SYNC (синхронизация)	
Форма сигнала	Прямоугольный сигнал
Выходной уровень	Уровень ТТЛ
Время нарастания / спада	менее 25нс
Выходное сопротивление	Приблизительно 100 Ом
Выход развёртки SYNC (синхронизация)	
Форма сигнала	Прямоугольный сигнал
Выходной уровень	Уровень ТТЛ
Время нарастания / спада	менее 25нс

Выходное сопротивление	Приблизительно 100 Ом

■ Генератор сигналов произвольной формы

Форма сигнала	
Форма сигнала	
Горизонтальная ось	От 8 до 131072 (128K) слов
Вертикальная ось	12 бит
Частота выборки	
Диапазон установок	100Гц – 10МГц / 4-разрядная установка
Погрешность	менее ±50 промилле (0 – 40℃)
Создание формы сигнала	
Стандартные формы сигнала	Синусоидальная, треугольная, прямоугольная, пилообразная формы, sin X/X, $(1-\varepsilon^{-ax})$, ε^{-ax}, белый шум, постоянный ток
Прямая линия	Соединяет две линии прямой
Расчётная	+, -, ×, ограничение, абсолютное значение, зеркальная форма, сглаживание, изменение размера, сдвиг
Поточечное введение	Введение каждой точки
Редактирование формы сигнала	Cut, Copy, Paste, Undo, Delete
Редактирование файла	New, Open, Close, Save, Save as, Data import, Data export, Print, Printer setup, Transmit, Exit

■ Другие характеристики

Узел дисплея	
Монитор	ЖК-дисплей (20 знаков × 2 столбца)
Содержание	Частота, амплитуда, форма сигнала, режим, и другая информация
Сохранение параметров	
Сохранение 10 позиций	Интерфейс
Интерфейс	
Вид связи	RS-232C (GP-IB – дополнительная принадлежность)
Скорость передачи в Бод	2,400 – 57,600
Команды	Запись и считывание параметров, запись формы сигнала
Общие характеристики	
Рабочая температура	0 – 40℃ (Гарантировано при 23 ± 5℃)
Рабочая влажность	менее 40℃ / 80%относительная влажность (Гарантировано при менее 28℃ / 80% относительная влажность)
Температура хранения	От -10 до +60℃ / менее 80% относительная влажность
Время разогрева	более 30 мин.
Источник питания	90 – 130В переменного тока / 180 – 250В переменного тока (выбирается переключателем на задней стенке)
Размеры	260 (Ш) × 115 (В) × 360 (Г) мм (без выступающих частей)
Вес	Приблизительно 4.1кг

Стандартные принадлежности	Руководство по эксплуатации (1 шт.), сетевой кабель (1 шт.), плавкий предохранитель (1 шт.), гибкий диск для генератора сигналов произвольной формы (1 шт.), кабель RS-232C (1 шт.)

Дополнительные принадлежности

MFG206-GPIB (плата GP-IB для прибора MFG206, опция изготовителя)
Кабель GP-IB, коаксиальный кабель BNC (1 м)