

ПРИБОРЫ, ИЗГОТОВЛЕННЫЕ
В ЛАБОРАТОРИЯХ

УДК 621.3

ЧЕТЫРЕХКАНАЛЬНЫЙ DDS-СИНТЕЗАТОР
СИГНАЛОВ НА БАЗЕ AD9959

© 2019 г. М. А. Абрамов, Б. Д. Борисов, Н. А. Кузякин

Поступила в редакцию 04.06.2018 г.
После доработки 04.06.2018 г.
Принята к публикации 05.06.2018 г.

DOI: 10.1134/S0032816218060174

Разработан и создан многофункциональный синтезатор частот на базе AD9959. Устройство выполняет следующие функции: реализацию пилообразного, прямоугольного (в том числе меандр) или синусоидального законов изменения частоты, фазы или амплитуды; имитацию импульсной помехи скачкообразным изменением одной из этих характеристик; синусоидальную модуляцию сигнала одновременно по двум характеристикам – частоте и фазе или частоте и амплитуде; автономную (без персонального компьютера ПК) работу в режиме защиты от сбоев с автоматическим восстановлением заданных параметров при внезапных отключениях питания. Синтезатор предназначен для работы в составе систем оптического синтеза частот, лазерных спектрометров сверхвысокого разрешения, а также может использоваться в радиотехнических устройствах для синтеза частот с программируемой настройкой по заданным законам изменения параметров [1, 2].

Устройство состоит из управляющего модуля на ПК (рис. 1) и управляемой посредством USB-интерфейса платы на базе микроконтроллера ATmega128, опорного кварцевого генератора ГК163 с малыми фазовыми шумами (фирма БМГ-Плюс, Москва), 4-канального DDS-синтезатора AD9959 [3], четырех фильтров низкой частоты производства Mini-Circuits, четырех выходных

усилителя каждого канала на базе микросхемы AD8351. На четырех выходах микросхемы синтезатора включены LC-фильтры низкой частоты с частотой среза 160 МГц. После фильтрации синтезированный сигнал усиливается дифференциальным услителем AD8351 с высокочастотным трансформатором на выходе. Это обеспечивает низкое выходное сопротивление и гальваническую развязку подключенных нагрузок. Микроконтроллер осуществляет программирование режимов работы синтезатора в соответствии с командами ПК [4] по каналу USB.

Технические характеристики. Сигнал каждого канала определяется частотой в диапазоне от 50 кГц до 160 МГц с дискретностью 0.116 Гц, фазой – от 0 до 360° с дискретностью 0.022°, амплитудой – от 0 до 100% с дискретностью 0.1%; манипуляция (меандр) частоты в диапазоне от 50 кГц до 160 МГц с дискретностью от 100 мс; манипуляция фазы в диапазоне от 0 до 360° с дискретностью от 100 мкс; свип (линейное изменение) частоты в диапазоне от 50 кГц до 160 МГц с дискретностью от 8 нс; свип фазы в диапазоне от 0 до 360° с дискретностью от 100 мкс; синусоидальная модуляция частоты в диапазоне от 50 кГц до 160 МГц, частотой модуляции от 0.11 до 5555.56 Гц с дискретностью от 45 мкс; синусоидальная модуляция фазы в диапазоне от 0 до 360°, частотой модуляции от 0.11 до 7142.86 Гц и дискретностью от

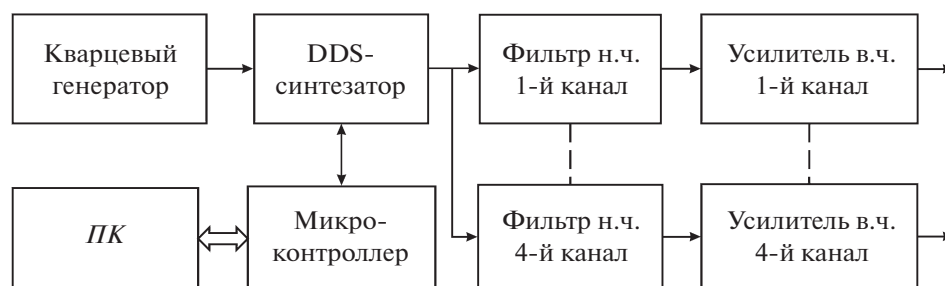


Рис. 1. Структурная схема синтезатора.

35 мкс; синусоидальная модуляция амплитуды в диапазоне от 0 до 100%, частотой модуляции от 0.11 до 2500 Гц с дискретностью от 100 мкс; режим автономной (без ПК) работы по ранее заданной программе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белов Л.А. Синтезаторы частот и сигналов. М.: САЙНС-ПРЕСС, 2002.
2. Габидуллин Д.Д., Гафиятуллин Н.М., Крылатых Н.А., Фаттахов Я.В. // ПТЭ. 2012. № 4. С. 49.
3. www.analog.com/media/cn/technical...data.../AD9959.pdf
4. Абрамов М.А., Кузякин Н.А. Свидетельство № 2015616056 о госрегистрации программы для ЭВМ // Оpubл. 20.06.2015.
Адрес для справок: Россия, 630090, Новосибирск, просп. Акад. Лаврентьева, 15Б, Институт лазерной физики СО РАН. Тел. (383)3307742. E-mail: borisov@laser.nsc.ru