

Докторов А.Н., Якименко К.А., Сочнева Н.А., Яшина Н.А.
 Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
 учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
 имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
 602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
 E-mail: doctorov_a_n@mail.ru, yakimenko.kirill@yandex.ru, Nata.yashina201@yandex.ru,

Формирователь тактового сигнала цифрового вычислительного синтезатора на основе микросхемы ADCLK944

На данный момент цифровые вычислительные синтезаторы наиболее востребованы благодаря более высоким техническим характеристикам. Цифровые вычислительные синтезаторы используют в качестве формирователей стабильных частот и сигналов различных радиотехнических устройств [1-4]. Поэтому к качеству тактового сигнала ЦВС имеются особые требования. Для построения сложных систем на основе ЦВС требуются такие устройства, как ADCLK – сверхбыстрый буфер разветвления тактовых импульсов, изготовленный компанией Analog Devices [5].

В данной работе разрабатывается печатная плата формирователя ADCLK944 для формирования симметричного тактового сигнала цифрового вычислительного синтезатора. Устройство имеет дифференциальный вход, оснащенный встроенными согласующими резисторами 100 Ом. Вход может принимать сигналы логики LVPECL [6] со связью по постоянному току, CML, CMOS 3,3 В (несимметричный), и входы 1,8 В CMOS, LVDS и LVPECL со связью по переменному току. Принципиальная схема устройства показана на рис. 1.

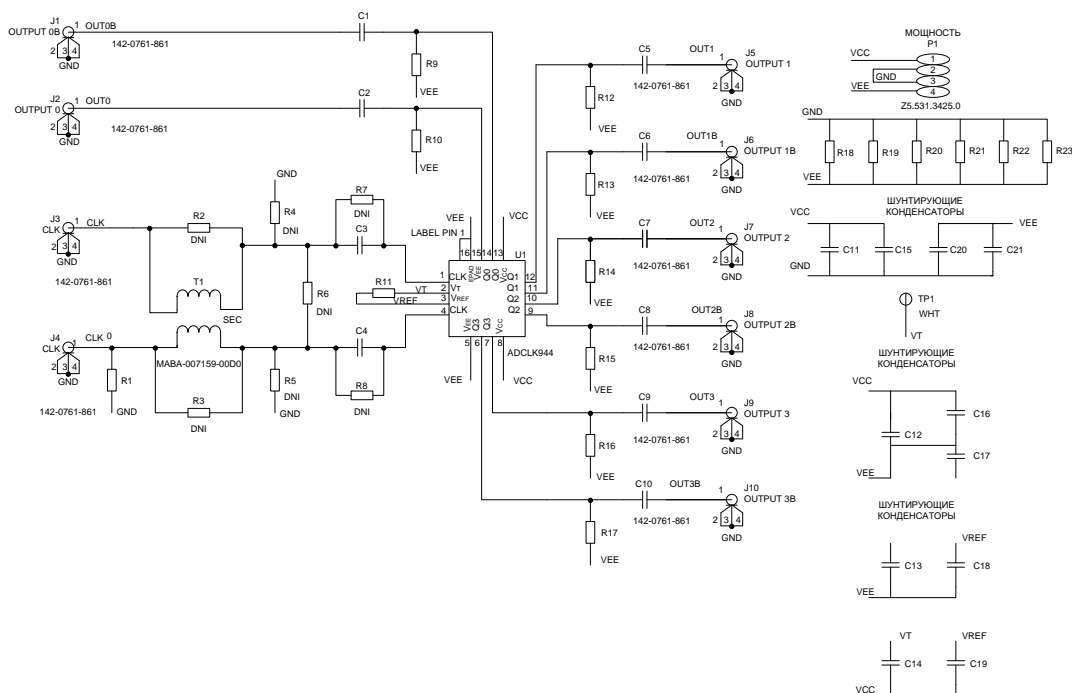


Рис. 1 Принципиальная схема формирователя тактовых сигналов на ADCLK944

Формирователь данного типа способен преобразовать несимметричный синусоидальный опорный сигнал в симметричный тактовый сигнал, представляющий собой противофазные периодические последовательности прямоугольных импульсов. Такой тип тактовых сигналов достаточно часто используется в экспериментальных измерениях характеристик и параметров цифровых вычислительных синтезаторов, работающих на методе прямого цифрового синтеза. Входной тактовый сигнал преобразуется и распределяется на четыре выхода, являющиеся также симметричными. ADCLK944 специально разработан для минимизации дополнительного случайного джиттера в широком диапазоне скоростей нарастания входного сигнала.. Выходы

LVPECL ADCLK944 предназначены для прямой передачи 800 мВ в кабель с сопротивлением 50 Ом или в микрополосковые/полосковые линии передачи с сопротивлением 50 Ом относительно напряжения VCC – 2 В. Выходы предназначены для наилучшего согласования с линией передачи.

В данной работе на основе полученных с помощью спектроанализатора RIGOL DSA1030A экспериментальных данных о выходном сигнале в частотной области с помощью обратного быстрого преобразования Фурье была рассчитана форма сигнала во временной области. Результаты расчетов показаны на рис.2.

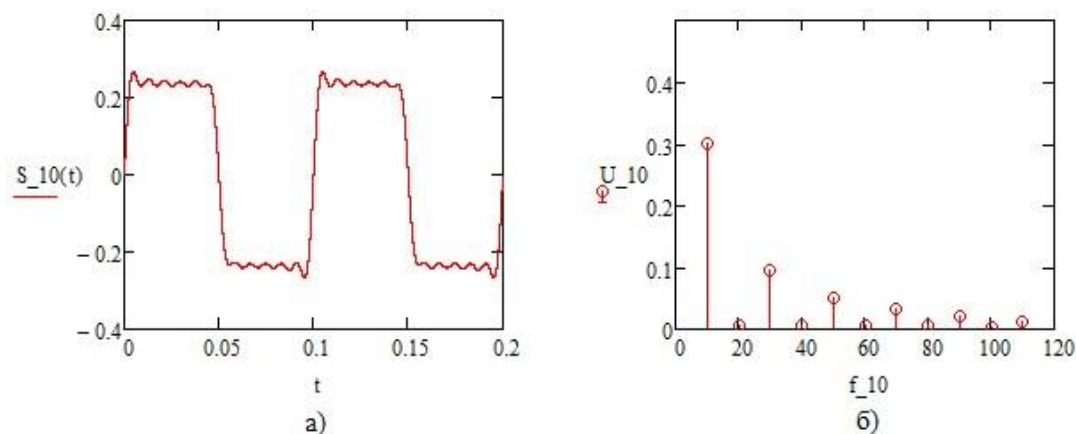


Рис. 2 - Осциллограмма выходного сигнала во временной области (а) и спектр сигнала (б) на частоте 10 МГц

Таким образом, изготовленный формирователь тактового сигнала на основе микросхемы ADCLK944 полностью работоспособен, что подтверждается экспериментальными измерениями.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 22-79-00149, <https://rscf.ru/project/22-79-00149/>

Литература

1. Romashov V.V., Khramov K.K., Doktorov A.N. “The Use of Images of DDS Fundamental Frequency for High-Frequency Signals Formation,” 2014 24th International Crimean Conference Microwave and Telecommunication Technology Conference Proceedings. 2014, pp. 310-311.
2. Kroupa, V.F. Direct Digital Frequency Synthesizers. / V.F. Kroupa – 1998. – John Wiley & Sons, Ltd. – 396 с.
3. Romashov V.V., Romashova L.V., Khramov K.K., Yakimenko K.A. “The Use of Images of DDS in the Hybrid Frequency Synthesizers,” 2014 24th International Crimean Conference Microwave and Telecommunication Technology Conference Proceedings. 2014, pp. 302-303.
4. Храмов К.К., Ромашов В.В. Сравнительный анализ режимов работы быстродействующих ЦАП // Радиотехнические и телекоммуникационные системы. 2018, № 4. С.44-54.
5. High Speed DAC [Электронный ресурс]: сайт компании Analog Devices, Inc., 2022. URL: <https://www.analog.com/ru/products/ad9164.html> (дата обращения: 30.12.2022).
6. LVPECL [Электронный ресурс]: сайт компании MICROCHIP, Inc., 2022 <https://www.microchip.com/content/dam/mchp/documents/OTH/ProductDocuments/SupportingCollateral/DifferentialClock.pdf> html (дата обращения: 30.12.2022).