

Яшина Н.А.

*Научный руководитель к.т.н., доцент каф. радиотехники Докторов А. Н.
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: Nata.yashina201@yandex.ru, doctorov_a_n@mail.ru*

Формирователь тактового сигнала цифрового вычислительного синтезатора на основе микросхемы ADCLK944

На данный момент цифровые вычислительные синтезаторы широко применяются в современных телекоммуникационных системах, контрольно-измерительной аппаратуре и радиолокационных станциях благодаря более высоким техническим характеристикам, чем у других типов синтезаторов частот. Цифровые вычислительные синтезаторы используют в качестве формирователей стабильных частот и сигналов различных радиотехнических устройств. Сигнал формируется из тактовых сигналов с использованием цифровой обработки [1, 2].

ADCLK944 – интегральная микросхема, реализующая сверхбыстрый буфер разветвления тактовых импульсов. Она разработана и производится компанией Analog Devices.[3] Для исследования свойств данной интегральной микросхемы компанией Analog Devices предлагается отладочный модуль ADCLK944 EBZ. Данная печатная плата предназначена для формирования высокочастотного тактового сигнала для применений в составе устройств, к которым предъявляются требования низких уровней фазовых шумов и низкого частотного отклонения передаваемого сигнала. Принципиальная схема отладочного модуля приведена на рис.1 [4].

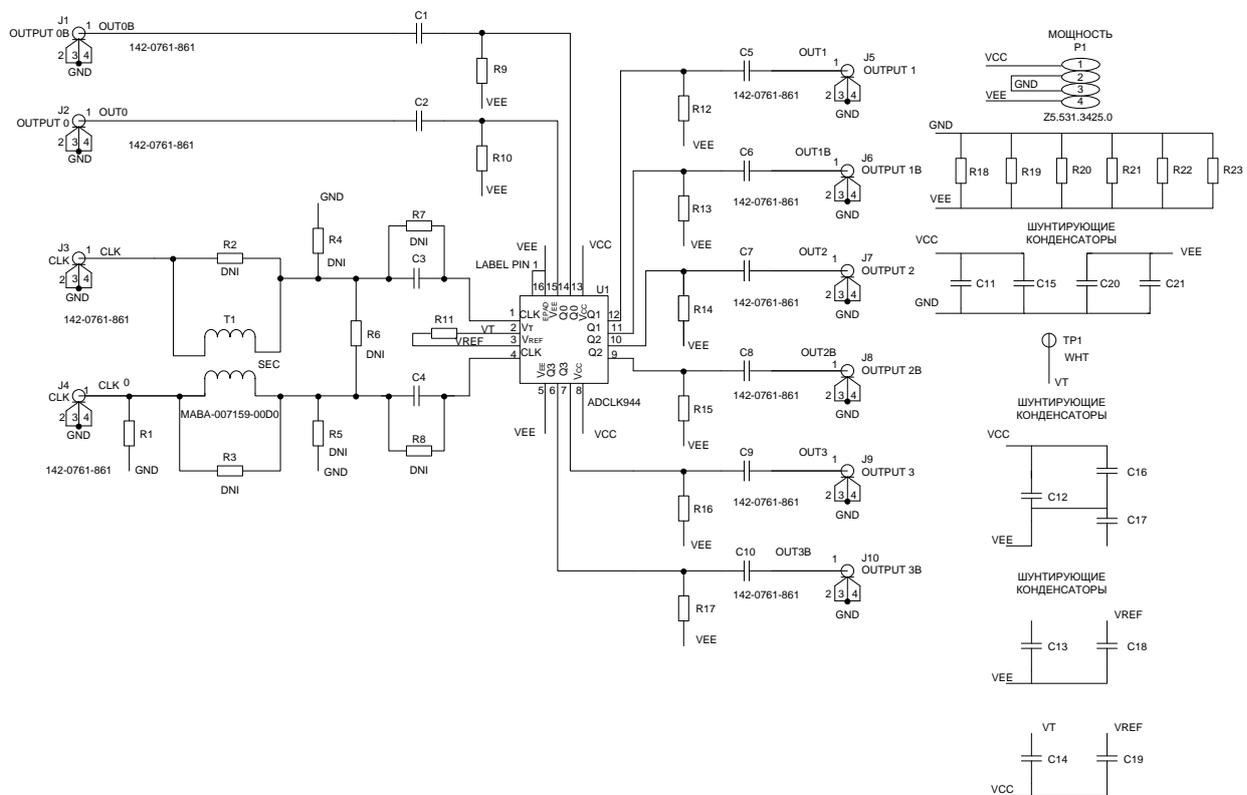


Рис.1 – Принципиальная схема отладочного модуля ADCLK944 EBZ

Данный формирователь используется для формирования симметричного тактового сигнала цифрового вычислительного синтезатора. Устройство имеет дифференциальный вход, оснащенный встроенными согласующими резисторами 100 Ом. Вход может принимать LVPECL 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. VREF - доступен для смещения входов со связью по переменному току. ADCLK944 оснащен четырьмя полноповоротными логическими схемами с эмиттерной связью (ECL) выходные драйверы. Для работы LVPECL (положительный ECL) смещения VCC к положительному источнику питания и VEE к земле.

ADCLK944 принимает вход дифференциального тактового сигнала и распределяет его по всем четырем выходам LVPECL. оснащенный дифференциальный, встроенные согласующие резисторы 100 Ом. Вход может принимать входы LVPECL, CML, 3,3 В CMOS со связью по постоянному току (несимметричный, только работа при 3,3 В) и 1,8 В CMOS, LVDS и LVPECL со связью по переменному току. Вывод VREF доступен для смещения входов, связанных по переменному току.

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 $V_{CC} - 2$ В. Выходы предназначены для наилучшего согласования с линией передачи.

В данной работе планируется разработка, сборка двухсторонней печатной платы, на которой планируется разместить элементы принципиальной схемы, показанной на рис.1. Внешние подключения высокочастотных сигналов планируется реализовать через коаксиальные разъемы типа SMA. Для наилучшей возможной производительности в целевом приложении необходимо обеспечить наименьшую индуктивность всех заземленных участков для коммутационных токов. Входной опорный сигнал от высокостабильного синусоидального источника подается на один из входов clk. Второй из входов clk подключается к земле через разделительный конденсатор. Для согласования волнового сопротивления входных линий применяется согласующий трансформатор T1 [5]. Предполагаются некоторые сложности с установкой микросхемы ADCLK944, поскольку корпус типа lfcsfp-wq-16 имеет малые размеры 3x3 мм.

Разрабатываемая печатная плата формирователя тактового симметричного сигнала ЦВС позволит провести экспериментальные исследования, как системы симметричного тактового сигнала, так и определение параметров цифровых вычислительных синтезаторов, использующих симметричный тактовый сигнал.

Литература

1. Kroupa, V.F. Direct Digital Frequency Synthesizers. / V.F. Kroupa – New York: John Wiley & Sons, Ltd, 1998. – 396 p.
2. Technical Tutorial on Digital Signal Synthesis. /Analog Devices, 1999, Inc., - 122 p.
3. Сайт компании Analog Devices, Inc., 2022. [Электронный ресурс] URL: <http://www.analog.com>
4. Оценочный модуль ADCLK944 eval board [Электронный ресурс] URL: <https://www.analog.com/ru/design-center/evaluation-hardware-and-software/evaluation-boards-kits/eval-adclk944.html>
5. Описание согласующего трансформатора MABA-007159-000000 [Электронный ресурс] URL: <https://cdn.macom.com/datasheets/MABA-007159-000000.pdf>