

НОВЫЕ СВЧ-КОМПОНЕНТЫ ANALOG DEVICES

NEW MICROWAVE COMPONENTS OF ANALOG DEVICES

В статье приведена краткая информация о новых СВЧ компонентах – аналоговом переключателе ADH232S, с рабочим диапазоном частот 15 ГГц, и генераторе, управляемом напряжением ADF5901, для работы в диапазоне 24 ГГц.

В. Макаренко

Abstract - The article presents a summary of new microwave components – analog switch ADH232S, with an operating range of frequencies of 15 GHz, and the voltage controlled oscillator (VCO) ADF5901, for operation in the 24 GHz range.

V. Makarenko

Один из ведущих мировых производителей интегральных схем, компания Analog Devices, продолжает расширять ассортимент своей продукции. Особенно интенсивно ведутся разработки ВЧ- и СВЧ-компонентов, предназначенных для работы в диапазонах частот выше 5 ГГц. В 2015 г. освоен выпуск 10 новых высокочастотных компонентов. Среди них генераторы, управляемые напряжением (ГУН), усилители мощности для работы в диапазоне до 40 ГГц, управляемые напряжением и кодом аттенюаторы, двухканальные широкополосные эквалайзеры и фазовращатели [1]. Рассмотрим кратко характеристики некоторых из них.

АНАЛОГОВЫЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ADH232S

Аналоговый переключатель ADH232S предназначен для применения в военных и космических разработках, приемопередатчиках, радарх и контрольно-испытательном оборудовании [2].

ИМС ADH232S представляет собой широкополосный неотражающий однополюсный двухпозиционный переключатель с высоким переходным затуханием, предназначенный для коммутации сигналов в диапазоне частот от постоянного тока до 15 ГГц. Переключатель обеспечивает затухание >57 дБ на частоте сигнала 3 ГГц, и более 40 дБ – на частоте 15 ГГц. В ADH232S используется взаимодополняющая отрицательное управляющее напряжение логика с диапазоном $U_{упр} = -5...0$ В (не требуется источник напряжения смещения). Структура переключателя приведена на рис. 1.

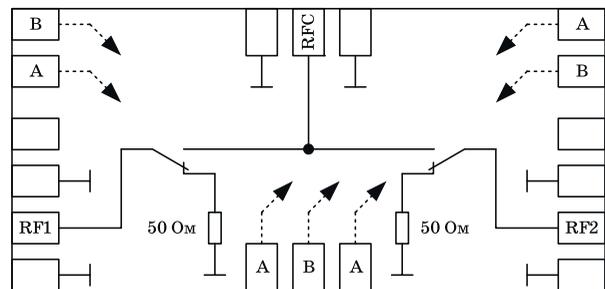


Рис. 1. Структура переключателя ADH232S

Для управления переключателем достаточно подать сигнал управления на один из входов А и один из входов В. Состояние переключателя в зависимости от значения сигналов управления приведено в таблице.

Состояние переключателя в зависимости от значения сигналов управления

Значение сигналов управления		Схема коммутации сигнала	
A	B	RFC→RF1	RFC→RF2
High	Low	вкл.	выкл.
Low	High	выкл.	вкл.

Основные параметры ADH232S:

- мощность входного ВЧ-сигнала в диапазоне частот 0.5...15 ГГц не более +30 дБм (при температуре окружающей среды 50 °С)
- мощность входного сигнала в точке компрессии входного сигнала 1 дБ не менее 21 дБм
- переходное затухание в полосе пропускания 0...6 ГГц не менее 50 дБ, в полосе 0...10 ГГц

не менее 45 дБ и в полосе до 15 ГГц не менее 40 дБ

- вносимое затухание не более 1.6 дБ (в полосе 0...6 ГГц) и не более 2.9 дБ (в полосе 0...15 ГГц)
- напряжение управления на входах А и В от -7.5 до +1 В постоянного тока
- температура канала не более 150 °С
- тепловое сопротивление 92 °С/Вт
- диапазон рабочих температур -40...80 °С
- чувствительность к электростатическому разряду соответствует классу 1А.

ГЕНЕРАТОР, УПРАВЛЯЕМЫЙ НАПРЯЖЕНИЕМ, ADF5901

Генератор, управляемый напряжением (ГУН), предназначен для применения в автомобильных и промышленных радарх, в микроволновых радарных датчиках [3].

Функциональная схема ГУН приведена на рис. 2.

Основные технические характеристики ADF5901:

- диапазон рабочих частот 24...24.25 ГГц
- двухканальный усилитель мощности (УМ) с выходной мощностью 8 дБм с несимметричными выходами
- программируемая мощность выходного

сигнала

- спектральная плотность фазового шума -88 дБн/Гц в полосе 100 кГц, -108 дБн/Гц в полосе 1 МГц и -128 дБн/Гц в полосе 10 МГц
- диапазон частот входного сигнала 260 МГц
- делитель частоты выходного сигнала (частотного дискриминатора)
- делитель частоты входного сигнала
- выходной буферный усилитель ГУН
- вспомогательный 8-разрядный АЦП
- наличие температурного датчика
- 4-проводной последовательный периферийный интерфейс (SPI)
- напряжение питания 3.3 В
- мощность, потребляемая от источника питания, не более 560 мВт.

Наличие двух делителей частоты ÷2 позволяет формировать на выходе сигналы с частотой 12 и 6 МГц. Переключение частоты выходного сигнала на выходе AUX осуществляется с помощью второго мультиплексора MUX2. С помощью первого мультиплексора можно подключить к выходу MUXOUT либо сигнал с частотой f_{out}/N , либо REF_{IN}/R. Коэффициенты деления счетчиков программируются через интерфейс SPI.

Выходная частота ГУН может быть рассчитана по формуле

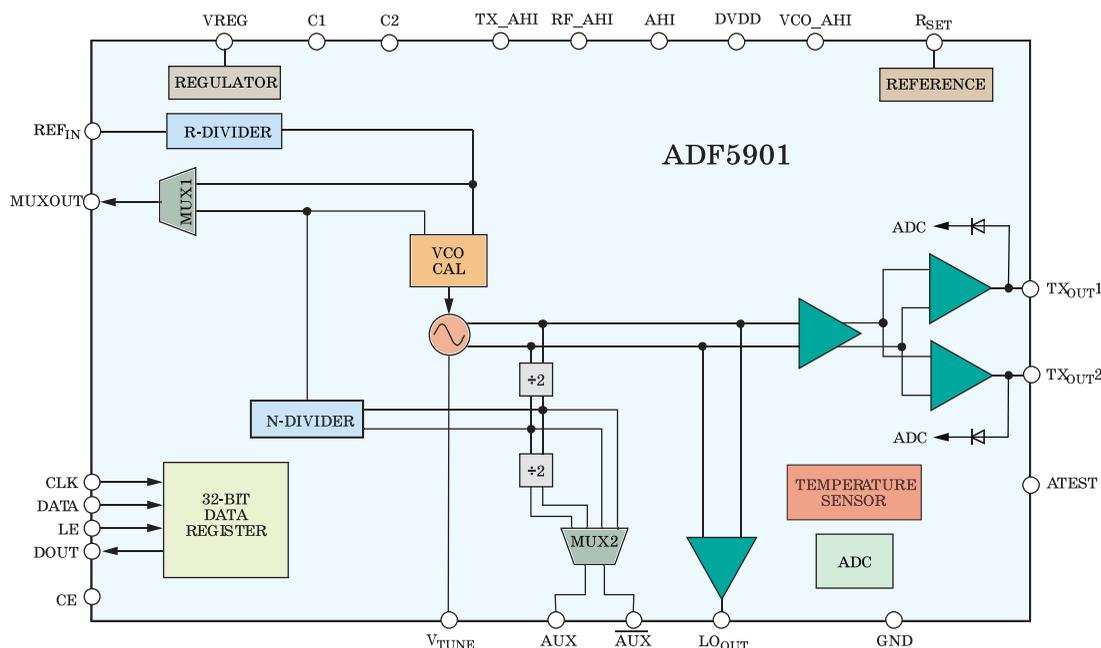


Рис. 2. Функциональная схема ИМС ГУН ADF5901

$$RF_{OUT} = f_{REF} \times (INT + (FRAC/2^{25})) \times 2,$$

где f_{REF} – внутренняя опорная частота, INT – коэффициент деления счетчика N (рис. 3), который программируется в диапазоне от 75 до 4095, $FRAC$ – числитель дробного коэффициента деления, знаменатель которого может изменяться в диапазоне от 0 до $2^{25}-1$.

Внутренняя опорная частота определяется из соотношения

$$f_{REF} = REF_{IN} \times ((1 + D)/(R \times (1 + T))),$$

где REF_{IN} – частота сигнала на входе внешнего источника опорной частоты (рис. 4), D – значение коэффициента умножителя частоты на 2 (0 или 1), R – предустановленный коэффициент деления пятиразрядного счетчика (от 1 до 32), T – значение коэффициента делителя частоты на 2 (0 или 1).

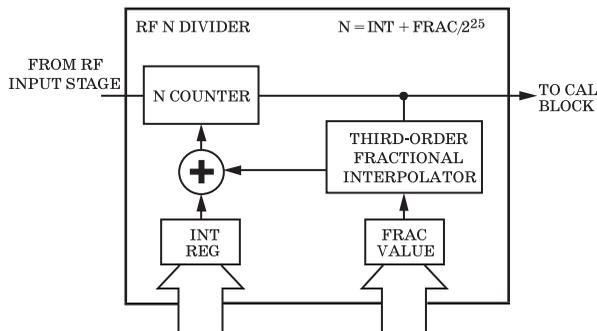


Рис. 3. Функциональная схема делителя частоты N

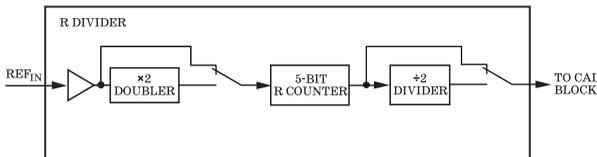


Рис. 4. Функциональная схема делителя частоты R

На рис. 5 приведены зависимости частоты ГУН от напряжения управления при различных значениях температуры.

На рис. 6 приведена зависимость фазового

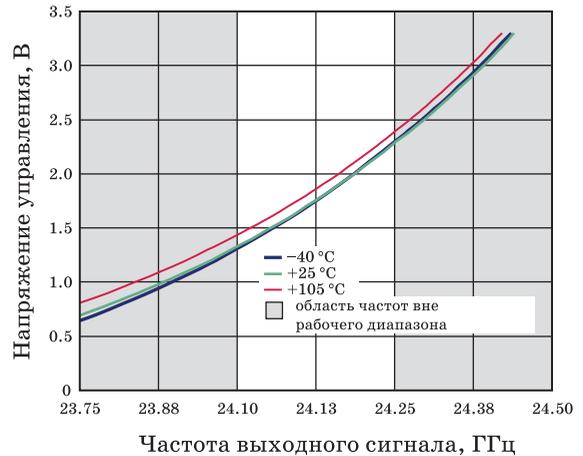


Рис. 5. Зависимость частоты ГУН от напряжения управления

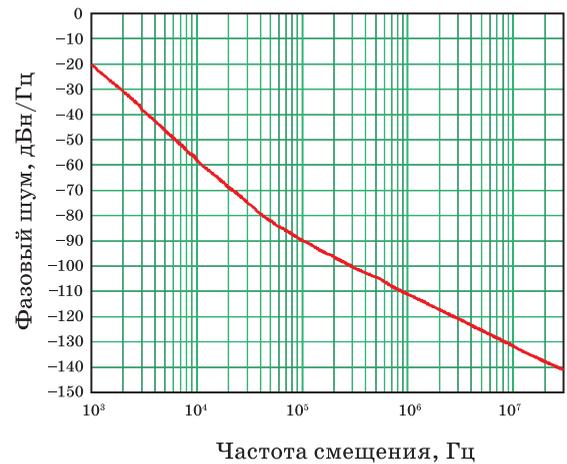


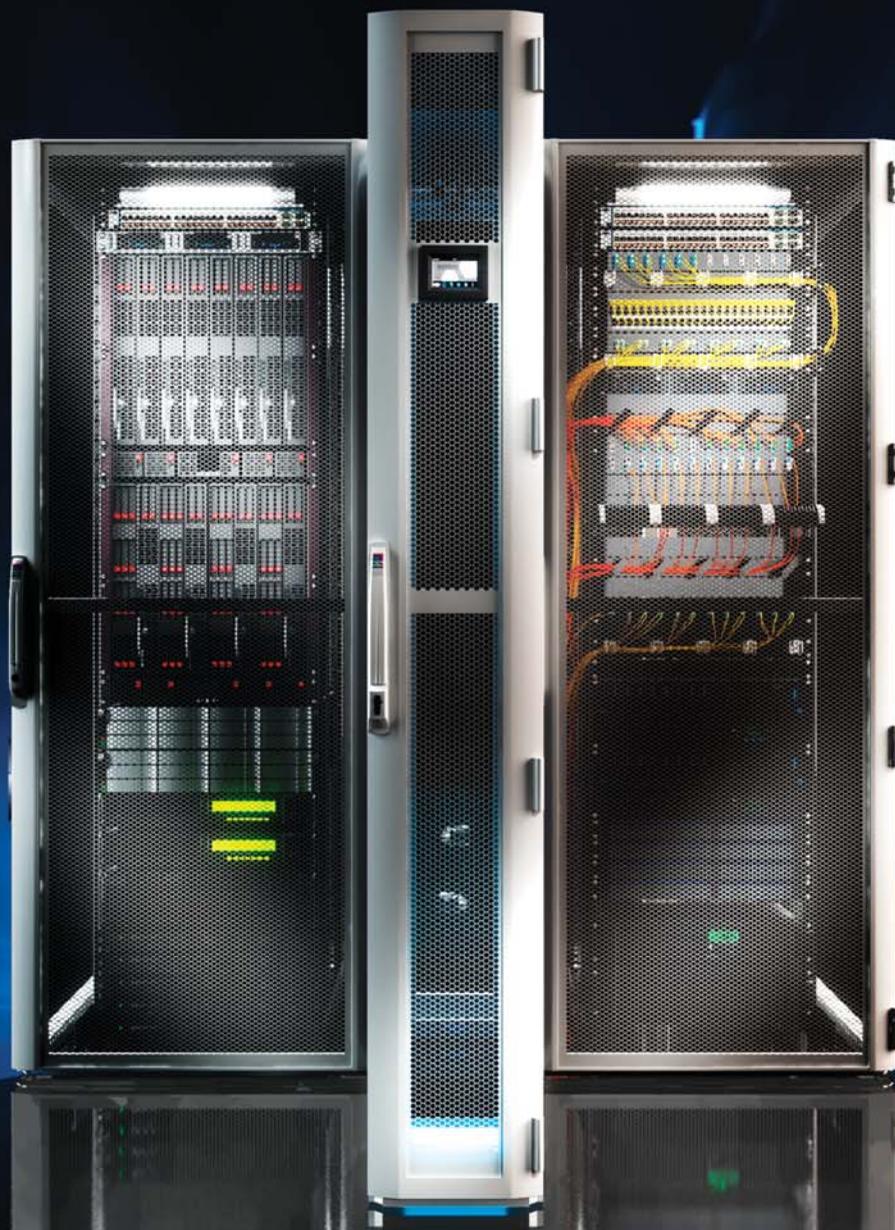
Рис. 6. Зависимость уровня фазового шума от частоты смещения

шума от частоты смещения относительно центральной частоты ГУН.

Более подробную информацию об этих и других новых СВЧ-компонентах можно найти на сайте компании Analog Devices.

ЛИТЕРАТУРА

1. <http://www.analog.com/ru/products/landing-pages/new-products-listing.html>.
2. <http://www.analog.com/media/en/technical-documentation/data-sheets/ADH232S.pdf>.
3. <http://www.analog.com/media/en/technical-documentation/data-sheets/ADF5901.pdf>.



**Телекоммуникационные шкафы TS IT
теперь соответствуют классу защиты
от воздействия окружающей среды IP55**

тел.: (044) 220-0101, (057) 719-6718, (0562) 319-128, (032) 245-5478, (048) 734-1954
info@vdmals.ua, www.vdmals.ua

VD MAIS – официальный дистрибьютор компании Rittal в Украине

тел.: (044) 220-0101, (057) 719-6718, (0562) 319-128, (032) 245-5478, (048) 734-1954
info@vdmals.ua, www.vdmals.ua



www.rittal.com