

Шурыгин Е.И.

Научный руководитель: к.т.н., доцент каф. радиотехники Якименко К.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: shurygin-egor@mail.ru

Исследование смесителя радиосигналов AD831

Смеситель радиосигналов — функциональный узел, предназначенный для объединения двух или более радиочастотных сигналов и формирования выходного сигнала, являющегося обычно суммой или разностью входных сигналов. Смеситель, как правило, используется для преобразования вверх или вниз по частоте модулированного РЧ сигнала и называется в этом случае преобразователем сигнала.

Целью данной работы является экспериментальное исследование основных характеристик микросхемы смесителя AD831. Данная микросхема производится фирмой Analog Devices [1].

Внешний вид микросхемы представлен на рисунке 1. Структурная схема смесителя представлена на рисунке 2.

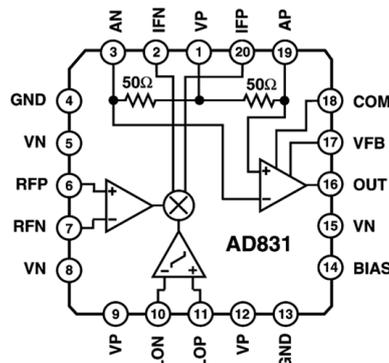


Рисунок 1 — Внешний вид смесителя AD831

Рисунок 2 — Структурная схема смесителя AD831

Основные характеристики данной микросхемы:

- Двойная балансировка
- Низкие искажения. Точка пересечения с характеристикой интермодуляционных искажений третьего порядка (IP3): +24 дБм; точка компрессии по уровню 1 дБ: +10 дБм;
- Ширина полосы:
 - входные каскады сигналов ВЧ и гетеродина: 500 МГц;
 - дифференциальный выход тока тракта ПЧ: 250 МГц;
 - несимметричный выход напряжения тракта ПЧ: более 200 МГц;
- Малая требуемая мощность входного сигнала гетеродина: -10 дБм;
- Однополярное или биполярное питание: 5 В.
- Связь по постоянному току при работе от биполярного питания

Нижняя граница диапазона рабочих частот отсутствует — компонент работает на частотах вплоть до нуля.

На микросхему были поданы сигналы с генераторов фирмы Rohde&Schwarz HMF2550 и NM8134-3 [2] с частотами $f_1 = 9$ МГц и $f_2 = 6$ МГц. В результате на выходе смесителя получился сложный сигнал с комбинационными составляющими с частотами $f_1 + f_2 = 15$ МГц; $f_1 - f_2 = 3$ МГц.

Подключили выход микросхемы к анализатору спектра. Спектр выходного сигнала представлен на рис. 3. Осциллограмма выходного сигнала смесителя представлена на рис. 4.

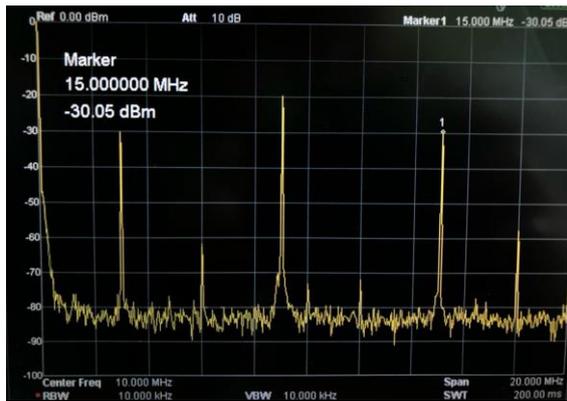


Рисунок 3 – Спектр выходного сигнала.

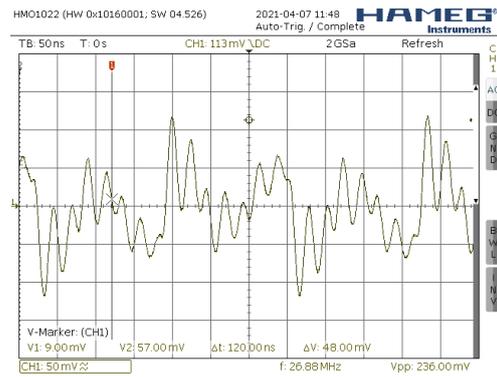


Рисунок 4 – Осциллограмма выходного сигнала.

Спектр сигнала суммарной частоты в широком (1 МГц) и узком (100 кГц) диапазонах представлен на рис. 5 и рис. 6 соответственно.

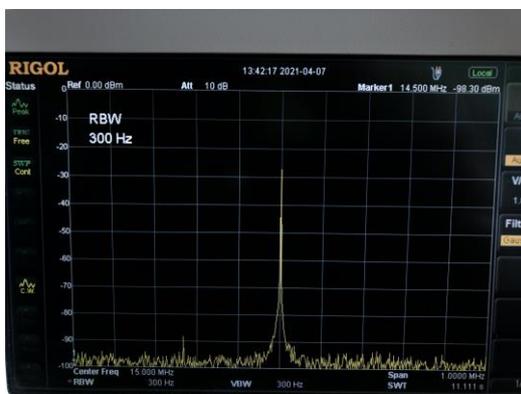


Рисунок 5 – Спектр сигнала суммарной частоты в широком диапазоне частот

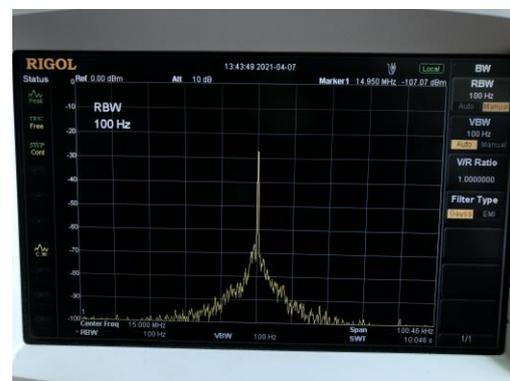


Рисунок 6 – Спектр сигнала суммарной частоты в узком диапазоне частот

По результатам исследования видно, что в спектре смешанного сигнала присутствуют интермодуляционные составляющие. Амплитуда входных сигналов составляет -20 дБм, амплитуда сигналов с разностной и суммарной частотами составляет -30 дБм.

Литература

1. Сайт фирмы Analog Devices [Электронный ресурс]. URL: <https://www.analog.com> (Дата обращения 09.04.2021)
2. Сайт фирмы Rohde&Schwarz [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rohde-schwarz.com> (Дата обращения 09.04.2021)