

УДК 621.375.026

РАЗРАБОТКА ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ ЧАСТИ УСТРОЙСТВА УПРАВЛЕНИЯ
УДАЛЕННОЙ СВЧ АППАРАТУРОЙ ПО КОАКСИАЛЬНОЙ ЛИНИИ

А.В. КАРАСЬ

(Представлено: канд. техн. наук, доц. В.Ф. ЯНУШКЕВИЧ)

Представлена высокочастотная часть устройства управления удаленной СВЧ аппаратурой по коаксиальной линии. Данная схема способна компенсировать усилением затухание в коаксиальном кабеле и передавать данные по ней, способные управлять СВЧ конвертером либо активной антенной.

Для передачи сигнала и его преобразования используются следующие элементы, способные увеличить амплитуду передаваемого сигнала в режимах усиления 12, 16, 20 и 24 Дб, а также пропускать сигнал без преобразований в режиме «обход». Высокочастотная часть (ВЧ) часть электрической схемы показана на рисунке 1.

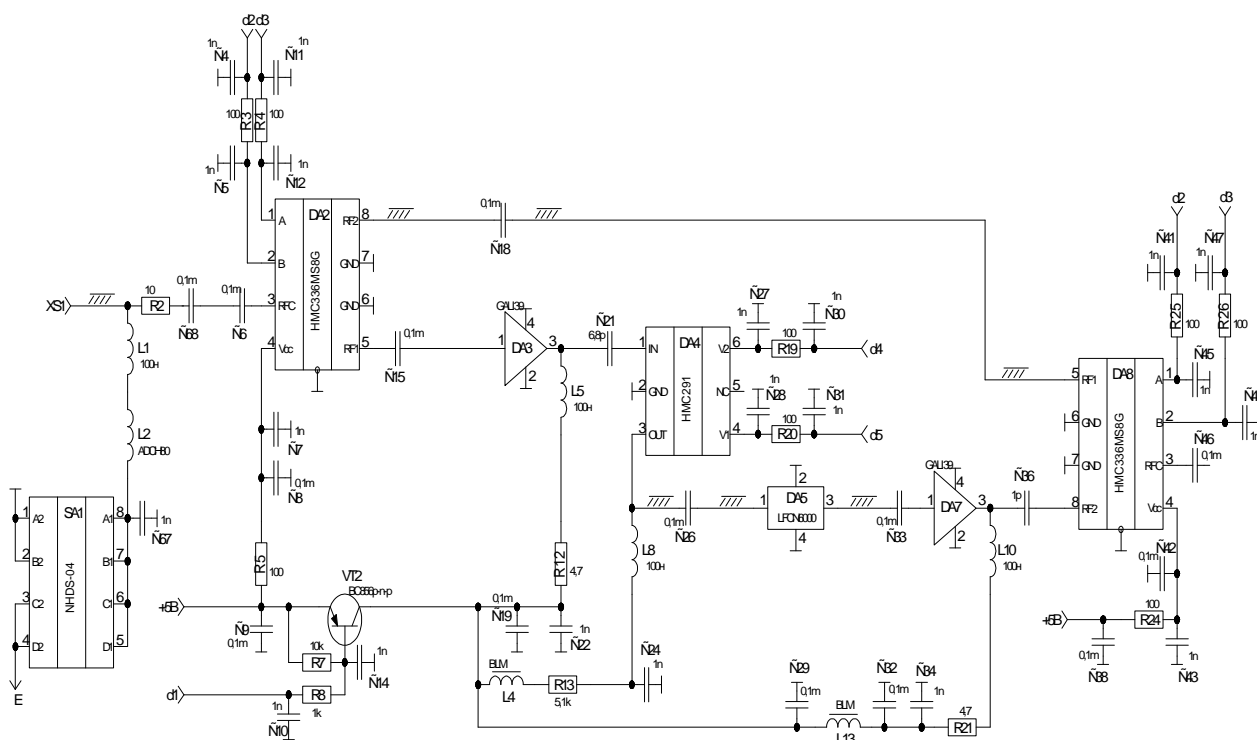


Рисунок 1. – Высокочастотная часть

Для усиления передаваемого по линии сигнала используются микросхемы DA3, DA7. Усилители включены постоянно, поэтому режимами усиления управляет аттенуатор, ослабляющий выходное значение усиления.

Переключатель NHDS-04 включает необходимую цепь, таким образом можно сделать XS1 и XS2 как входом, так и выходом. В качестве переключателя режимов «обход» и «усиление» был выбран коммутатор HMC336MS8G. Этот переключатель обеспечивают высокую изоляцию и маленькие потери. Предназначен для переключения 50 Ом линий. Схема обвязки изображена на рисунке 2.

Элементы обвязки жестко заданы даташитом [1]:

$$C1 - C3 = 100 \text{ пФ}, \quad (1)$$

$$C4 = 10 \text{ пФ}, \quad (2)$$

$$R1 - R2 = 100 \text{ Ом}. \quad (3)$$

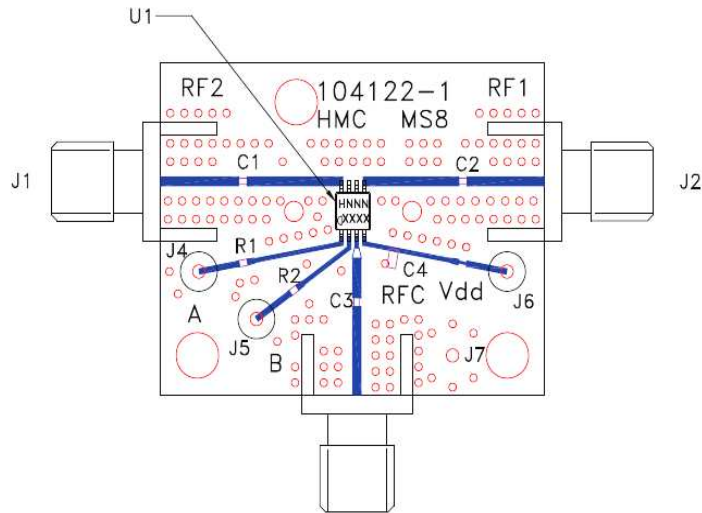


Рисунок 2. – Схема обвязки HMC336MS8G

Для усиления ВЧ-сигнала в схеме используется два операционных усилителя GALI39[2].
Схема обвязки изображена на рисунке 3.

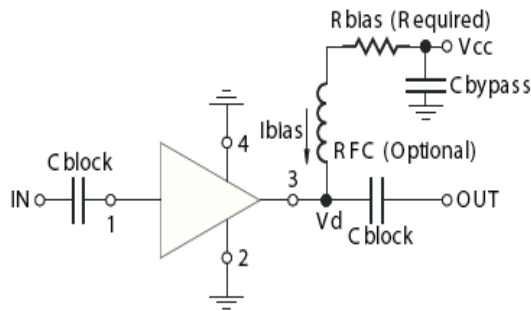


Рисунок 3. – Рекомендуемая схема обвязки GALI39

В качестве аттенюатора была выбрана микросхема HMC291, способная ослаблять сигнал до 12 Дб. Структурная схема изображена на рисунке 4.

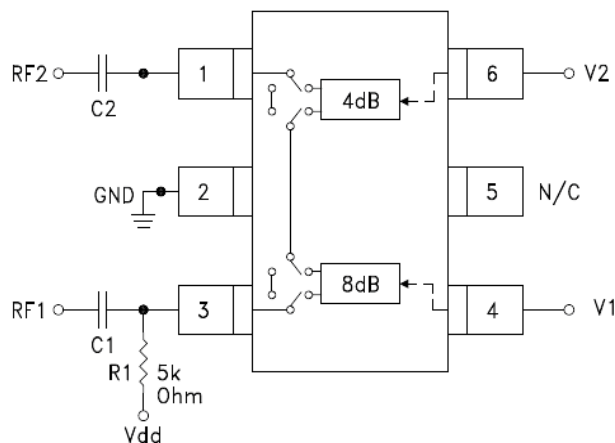


Рисунок 4. – Структурная схема HMC291

Конденсаторы C1 и C2 выбираются с тем условием, чтобы сигнал мог пройти с минимальными потерями. Даташит рекомендует емкости 100 ~ 300 пФ [3].

Таким образом, в схеме обвязки аттенюатора $C1 = C2 = 100$ пФ.

Во избежание наводок цепь должна быть сформирована, как показано на рисунке 5.

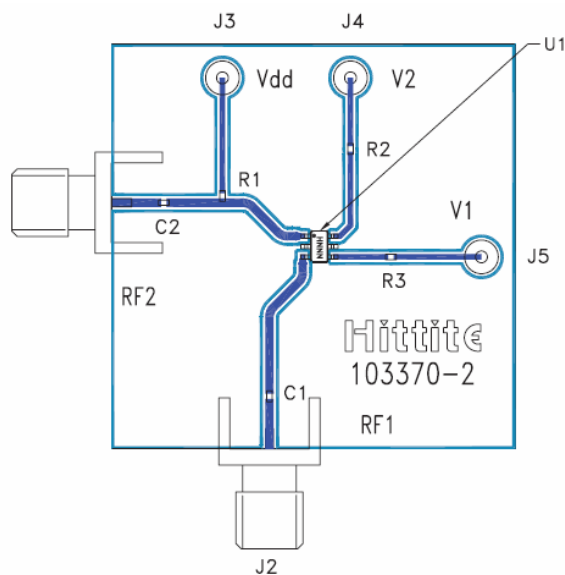


Рисунок 5. – Трассировка печатной платы элемента НМС291

Резисторы $R2$ и $R3$ используются для лучшей развязки сигналов RF от управляющих входов.
 $R2 = R3 = 100 \text{ Ом}$.

Сигнальные линии должны иметь 50 Ом импеданс, в то время как земельный вывод должен быть подключен непосредственно к земле. Достаточное количество переходных отверстий должны быть использованы для соединения слоев платы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Positive Control Switch [Электронный ресурс]: Datasheet / Hittite. – Режим доступа: http://www.hittite.com/content/documents/data_sheet/hmc336ms8g.pdf. – Дата доступа: 12.09.2016.
2. Monolithic Amplifier [Электронный ресурс]: Datasheet / Surface Mount. – Режим доступа: <http://www.minicircuits.com/pdfs/GALI-39+.pdf>. – Дата доступа: 12.09.2016
4. Attenuator [Электронный ресурс]: Datasheet / Hittite. – Режим доступа: http://www.hittite.com/content/documents/data_sheet/hmc291.pdf. – Дата доступа: 12.09.2016