

СВЧ-усилители фирмы Hittite

Евгений Хелемский, специалист службы технической поддержки НТЦ «Евроконтакт»
E-mail: info@eurocontact.kiev.ua

В данной статье описываются маломощные СВЧ-усилители, СВЧ-усилители средней и повышенной мощности компании Hittite Microwave. Даны их краткие характеристики и описания наиболее популярных на отечественном рынке представителей этих семейств.

Современная СВЧ-техника развивается высокими темпами, что обуславливает производителей СВЧ-элементов находить новые пути решения проблем, которые ставятся перед ними заказчиками. Ярким представителем и динамично развивающейся компанией по производству элементной базы СВЧ и ВЧ диапазона является Hittite Microwave Corporation. Инженеры Hittite Microwave Corporation отслеживают спрос и следят за необходимостью в разработке новых, улучшенных по техническим параметрам, компонентов. Продукция компании Hittite Microwave Corporation охватывает широкий спектр СВЧ-компонентов, включая усилители, аттенюаторы, смесители, модуляторы амплитуды и фазы, фазовращатели, умножители и делители частоты, ГУНЫ, переключатели, датчики, находящие применение в различных сферах техники: системах связи, радиолокации, навигации, телевидении.

Особый интерес у заказчиков вызывают усилители компании Hittite

Microwave Corporation, которые прекрасно зарекомендовали себя как на отечественном, так и на зарубежном рынках. Они предназначены для различных применений:

- в беспроводном и мобильном оборудовании (в том числе WLAN и Bluetooth);
- в станциях сотовой связи различных стандартов (GSM, CDMA, UMTS);
- в спутниковом радиовещании, радионавигационных приемниках.

Основными параметрами и характеристиками для разработчика являются коэффициент усиления, коэффициент шума, выходная мощность в точке 1 дБ компрессии, интермодуляционная составляющая третьего порядка на выходе, а также диапазон рабочих частот.

МАЛОМУЩАЩИЕ УСИЛИТЕЛИ (МШУ)

Среди СВЧ и ВЧ компонентов МШУ занимают одно из важнейших мест.

МШУ (LNA — Low Noise Amplifiers) предназначены для усиления слабых сигналов, которые поступают от антенн различных передающих устройств. Компания Hittite Microwave Corporation представляет линейку МШУ (около 40 позиций) перекрывающих диапазон от 3.3 ГГц до 36 ГГц, выполненных как в бескорпусном исполнении, так и предназначенных для поверхностного монтажа. Продукция компании Hittite Microwave Corporation соответствует стандарту RoHS (бессвинцовая технология производства компонентов). Большинство микросхем имеют RoHS-версию. Среди МШУ данного производителя особое внимание заслуживают следующие:

- **HMC310MS8G** (рис. 1), отличительной особенностью которого является наличие встроенного приемопередающего переключателя, и имеет:
 - рабочий диапазон 2.4–2.5 ГГц;
 - коэффициент усиления 13 дБ;
 - коэффициент шума 3 дБ;
 Он применяется в Bluetooth, WLAN, HomeRF.
- **HMC373LP3** (рис. 2), характеризуется низким значением коэффициента шума (меньше 1 дБ) и имеет:
 - рабочий диапазон 700–1000 МГц;
 - коэффициент усиления 14 дБ;
 - коэффициент шума 0.9 дБ.

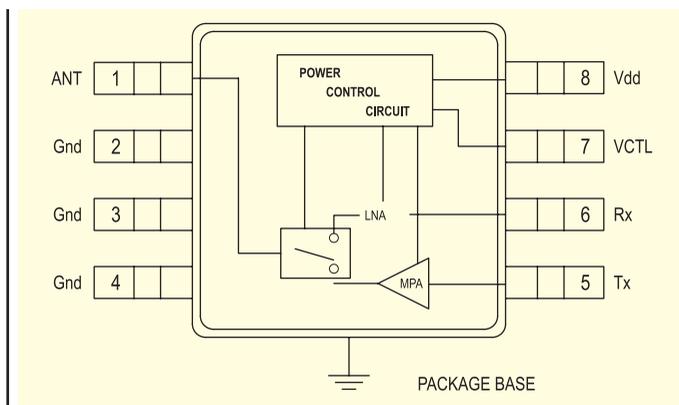


Рисунок 1 Блок-схема HMC310MS8G

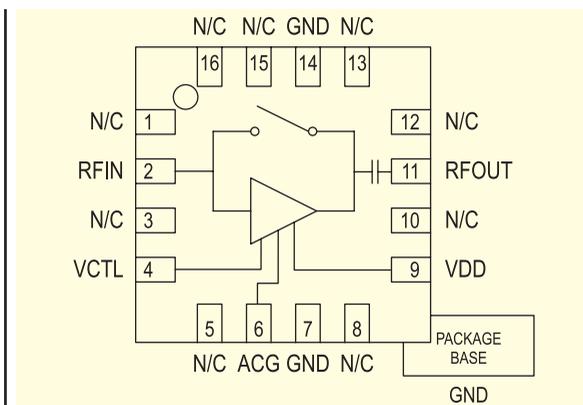


Рисунок 2 Блок-схема HMC373LP3

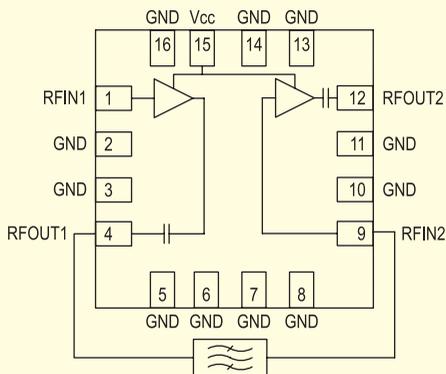


Рисунок 3 Блок-схема HMC548LP3

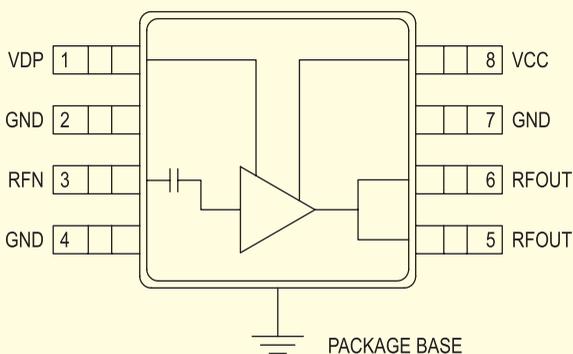


Рисунок 4 Блок-схема HMC327MS8G

Таблица 1. Малошумящие усилители

Наименование	Частотный диапазон (ГГц)	Кэф. усиления (дБ)	OIP3 (дБм)	Кэф. шума (дБ)	OP1dB (дБм)	Vcc@Icc	Тип корпуса
HMC356LP3	0.35–0.55	17	35	1	21	+5V@104mA	LP3
HMC373LP3	0.7–1	14	35	0.9	21	+5V@90mA	LP3
HMC548LP3	1.2–3.0	28	21	1.2	11	+5V@21mA	LP3
HMC605LP3	2.3–2.7	20	31	1.1	17	+5V@74mA	LP3
HMC310MS8G	2.4–2.5	13	10	3	5	+3V@24mA	MS8G
HMC516LC5	9–18	20	25	2	14	+3V@65mA	LC5
HMC490	12–17	26	35	2.2	26	+5V@200mA	Chip
HMC263	24–36	23	13	2.3	6	+3V@58mA	Chip

Примечание: OIP3 — интермодуляционная точка пересечения 3-го порядка (показатель интермодуляционных искажений); P1dB — выходная мощность в точке 1 дБ компрессии (выходная мощность линейного режима); Vcc@Icc — напряжение питания и ток потребления соответственно.

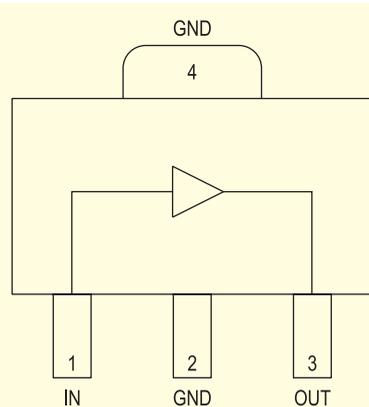


Рисунок 5 Блок-схема HMC454ST89

Применяется в приемной аппаратуре, работающей в стандартах GSM, GPRS, EDGE, CDMA, W-CDMA.

- **HMC548LP3** (рис. 3) имеет топологию, позволяющую конструктору установить полосовой фильтр между двумя усилительными каскадами, и имеет:
 - рабочий диапазон 1.2–3.0 ГГц;
 - коэффициент усиления 28 дБ;
 - коэффициент шума 1.2 дБ.

Применяется в антенных модулях GPS, аппаратуре спутниковой навигации и других областях.

Среди отечественных производителей приемопередающей аппаратуры особенно популярны МШУ компании Hittite Microwave Corporation, приведенные в табл. 1.

УСИЛИТЕЛИ СРЕДНЕЙ И ПОВЫШЕННОЙ МОЩНОСТИ

Компания Hittite Microwave Corporation предоставляет широкий выбор усилителей средней и повышенной мощности (**MPA** — Medium Power Amplifiers и **PA** — Power Amplifiers). Данная продукция широко используется в

радиоаппаратуре для улучшения качества обработки сигнала. Представленные MPA и PA перекрывают диапазон частот от 0.4 ГГц до 40 ГГц, что позволяет разработчику выбрать интересующий усилитель в заданном диапазоне и с заданными характеристиками. Компания Hittite Microwave Corporation анонсирует типовые схемы приемопередающей аппаратуры различного назначения с использованием усилителей собственного производства, а также других элементов Hittite Microwave Corporation.

Как и в МШУ, MPA и PA производятся в корпусном и бескорпусном исполнении, и также большинство соответствуют стандарту RoHS. Из представленных компаний Hittite Microwave Corporation следует выделить следующие виды усилителей данного типа:

- **HMC327MS8G** (рис. 4), имеющий высокий показатель по интермодуляционным искажениям при относительно низком показателе коэффициента шума. Он имеет:

Таблица 2. Усилители средней и повышенной мощности

Наименование	Частотный диапазон (ГГц)	Кэф. усиления (дБ)	OIP3 (дБм)	Кэф. шума (дБ)	OP1dB (дБм)	Vcc@Icc	Тип корпуса
HMC454ST89	0.4–2.5	12.5	42	6	27	+5V@150mA	ST89
HMC457QS16G	1.7–2.2	26	46	5.5	30.5	+5V@500mA	QS16G
HMC327MS8G	3–4	21	40	5	27	+5V@250mA	MS8G
HMC591	6–10	23	43	–	33	+7V@1340mA	Chip
HMC441LP3	6.5–13.5	14	29	4.5	18	+5V@150mA	LP3
HMC486LP5	7–9	22	40	7	32	+7V@1.3A	LP5
HMC487LP5	9–12	20	36	8	32	+7V@1.3A	LP5
HMC283	17–40	21	26	10	18	+3.5V@300mA	Chip

Примечание: OIP3 — интермодуляционная точка пересечения 3-го порядка (показатель интермодуляционных искажений); P1dB — выходная мощность в точке 1 дБ компрессии (выходная мощность линейного режима); Vcc@Icc — напряжение питания и ток потребления соответственно.

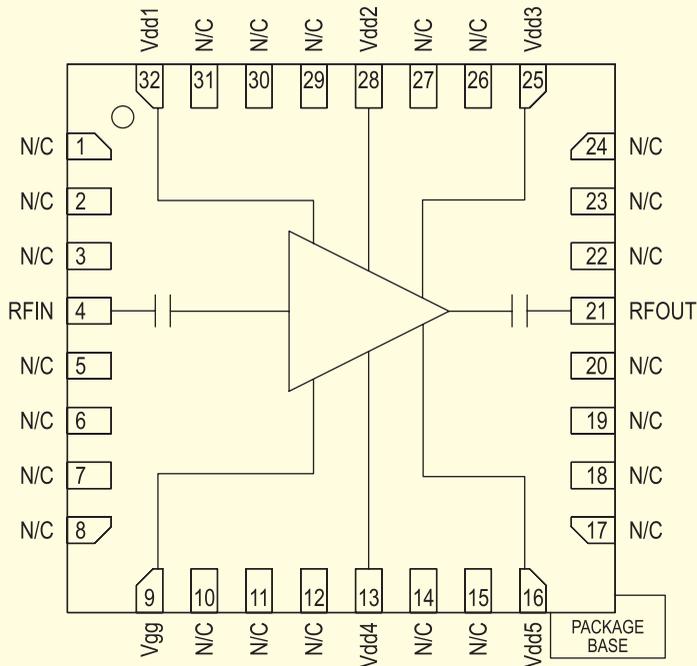


Рисунок 6 Блок-схема HMC486LP5

- рабочий диапазон 3–4 ГГц;
 - коэффициент усиления 21 дБ;
 - коэффициент шума 5 дБ.
- Основной сферой применения являются беспроводные локальные сети.
- **HMC454ST89** (рис. 5) обладает высоким показателем по интермодуляционным искажениям и имеет:
 - рабочий диапазон 400 – 2500 МГц;
 - коэффициент усиления 12,5 дБ;
 - коэффициент шума 6 дБ.
 Применяется в аппаратуре, работающей в стандартах GSM, GPRS, EDGE, CDMA, W-CDMA.
 - **HMC486LP5** (рис. 6), имеющий значение мощности до 2 Вт, а также:
 - рабочий диапазон: 7–8 ГГц;
 - коэффициент усиления 22 дБ;
 - коэффициент шума 7 дБ.
 Его сферой применения являются аппаратура радиодоступа типа «точка-точка» и «точка-многоточка», а также измерительная техника.
- На украинском рынке имеют популярность усилители, приведенные в табл. 2.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведя обзор усилителей компании Hittite Microwave Corporation, необходимо отметить, что представленные компоненты обладают оптимальными техническими показателями (продукция компании сертифицирована

ISO 9001:2000 и ISO/TS 16949:2002), и ничем не уступят аналогичным элементам известных производителей, таких как Sirenza Microdevices, M/A-COM, Mini-Circuits и др. Hittite Microwave Corporation — это сравнительно молодая, но быстро развивающаяся компания, которая прикладывает значительные усилия для обеспечения успешного продвижения в элиту мировых производителей СВЧ-компонентов. За короткое время она смогла достичь значительных высот, что является важным показателем для потребителя.

Поставки изделий осуществляются напрямую от компании Hittite Microwave Corporation. Специфика экспорта СВЧ изделий накладывает свой отпечаток на условия поставки. Например, часто приходится сталкиваться с так называемым вопросом «лицензирования». То есть получения официального разрешения на экспорт от комитета экспортного контроля американского правительства. НТЦ «Евроконтакт» успешно сотрудничает и организывает прямые поставки продукции компании Hittite Microwave Corporation уже на протяжении многих лет.

Более детальную информацию можно получить в НТЦ «Евроконтакт»:

**тел.: (044) 284-39-47, 289-73-22,
http://www.eurocontact.kiev.ua**

СПРАВКА О ПРОИЗВОДИТЕЛЕ

Основанная в 1985 году, **Hittite Microwave Corporation** разрабатывает высокопроизводительные интегральные схемы, модули и системы для радиочастотного и СВЧ диапазонов (до 110 ГГц). Накопленный опыт позволяет компании создавать как простейшие полупроводниковые устройства, так и готовые системы по аналоговым, цифровым и смешанным технологиям.

Изделия радиочастотного диапазона (RFIC) и монокристаллические СВЧ устройства (MMIC) разработаны с использованием арсенид-галлиевой (GaAs) и кремниевой технологий. В производстве также используются GaAs, GaN, InGaP/GaAs, InP, SOI, SiGe, CMOS и BiCMOS-технологии. Главными потребителями являются предприятия автомобильной, телекоммуникационной отраслей промышленности. В зависимости от диапазона они находят применения в следующих областях:

- радиочастотный диапазон (до 6 ГГц):
 - кабельное телевидение и кабельные модемы;
 - беспроводные телекоммуникации (WLAN);
 - GPS;
 - сотовая связь, GSM, 2.5G, 3G;
 - спутниковое вещание;
- микроволновый диапазон (от 6 до 20 ГГц):
 - измерительное оборудование;
 - VSAT;
 - спутниковая связь и телеметрия;
 - ближняя связь стандартов SDH/PDH;
- миллиметровый диапазон (от 20 до 110 ГГц):
 - SATCOM-терминалы;
 - дальняя связь стандартов SDH/PDH;
- оптический диапазон:
 - оптоволоконная связь.

Компания не зря занимает высокое положение среди всех производителей СВЧ-компонентов в мире. Это положение она закрепляет, в первую очередь, адекватным восприятием рынка и правильным направлением разработок. Главной оценкой своих достижений компания считает положительную характеристику изделий, полученную из уст потребителей.