

УДК 627

О.А. АЛЕНТЬЕВА

инженер-конструктор АО «Таганрогский НИИ Связи» (Россия, г. Таганрог)

А.Н. ЗИКИЙ

к.т.н., доцент ЮФУ, институт компьютерных технологий и информационной безопасности, кафедра информационной безопасности телекоммуникационных систем (Россия, г. Таганрог)

А.Н. МИШЕЧКА

студент 5 курса ЮФУ, институт компьютерных технологий и информационной безопасности, кафедра информационной безопасности телекоммуникационных систем (Россия, г. Таганрог)

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ УСИЛИТЕЛЯ МОЩНОСТИ НА МИКРОСХЕМЕ

В радиопередающей аппаратуре связи широко используются транзисторные и ламповые усилители мощности [1], [2]. Усилители мощности на микросхемах используются значительно реже [3]. Работа посвящена экспериментальному исследованию усилителя мощности (УМ) метрового диапазона на микросхеме 272УВ1В. Параметры этой микросхемы крайне лаконично описаны в справочнике [4]. Об уровне второй и третьей гармоники ничего не сообщается. Целью работы является исследование амплитудной и амплитудно-частотной характеристик (АЧХ), а также уровней второй и третьей гармоник.

- К усилителю предъявляются следующие требования:
- Диапазон рабочих частот 150 ± 5 МГц;
- Выходная мощность 1 Вт;
- Входное и выходное сопротивление 50 Ом;
- Питание 27 В.

Усилитель должен работать в классе С и не потреблять ток в режиме молчания.

Принципиальная схема усилителя мощности приведена на рисунке 1, а его фотография – на рисунке 2. Экспериментальное исследование усилителя мощности проводилось на измерительной установке, структурная схема которой показана на рисунке 3. В качестве источника сигнала используется генератор стандартных сигналов (ГСС) типа Е8267D. В качестве индикатора выходной мощности использован анализатор спектра 8564ЕС. Источником питания служил блок Б5-71.

В первом эксперименте проводилось измерение АЧХ УМ. При этом ГСС перестраивается в диапазоне частот от $f_{\min} = 126$ МГц до $f_{\max} = 194$ МГц с шагом $4 \dots 6$ МГц. Результаты первого эксперимента занесены в таблицу 2 и на рисунок 4.

Во втором эксперименте проводилось измерение амплитудной характеристики УМ на частоте 170 МГц. Результаты занесены в таблицу 1 и на рисунок 5.

В третьем эксперименте проводилось измерение уровней второй и третьей гармоник при частоте полезного сигнала 170 МГц. Результаты можно видеть в таблице 3 и на рисунке 6.

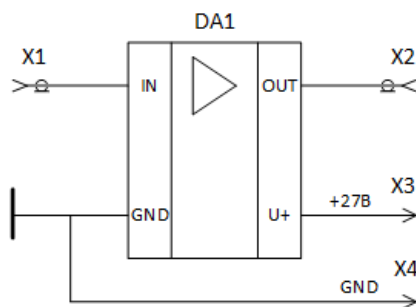


Рис. 1. Изменение относительной массы облепихи при конвективной сушке

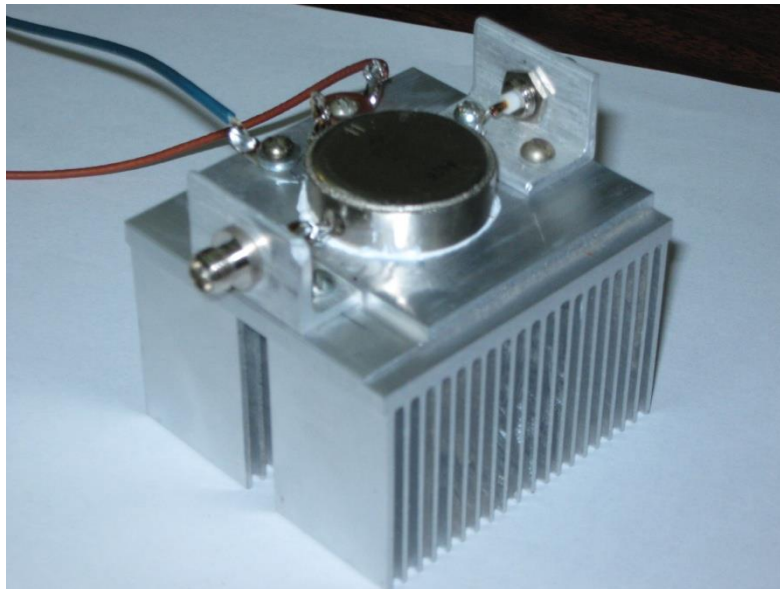


Рис. 2. Фотография макета на основе микросхемы

Таблица 1 – Амплитудная характеристика УМ

АХ $f=170$ МГц													
$P_{вх}$, дБм	5	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
$P_{вых}$, дБм	-15,17	-10,00	-9,5	-7,83	-2,33	7,5	17,00	21,17	24,00	25,83	27,17	28,33	28,33

Таблица 2 – АЧХ УМ

АЧХ при $P_{вх}=20$ дБм									
f , МГц	126	130	136	140	144	150	154	160	
$P_{вых}$, дБм	25	26,33	28	28,83	29,33	28,5	28,5	28,5	
f , МГц	164	170	174	180	184	190	194	-	
$P_{вых}$, дБм	28,5	28,17	27,67	26,17	24,67	22,17	19,83	-	

Таблица 3 – Зависимость мощности 2 и 3 гармоник от мощности входного сигнала

$P_{вх}$, дБм 170 МГц	0	5	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$P_{вых}$, дБм 340 МГц	-64	-54,5	-43,83	-40	-35	-19,5	-7,17	1,00	5,00	7,33	8,83	9,83	10,5
$P_{вых}$, дБм 510 МГц	-71	-56,97	-39,97	-36,63	-34	-33,5	-20,83	-16,17	-15,83	-17,00	-17,17	-12,83	-6,17

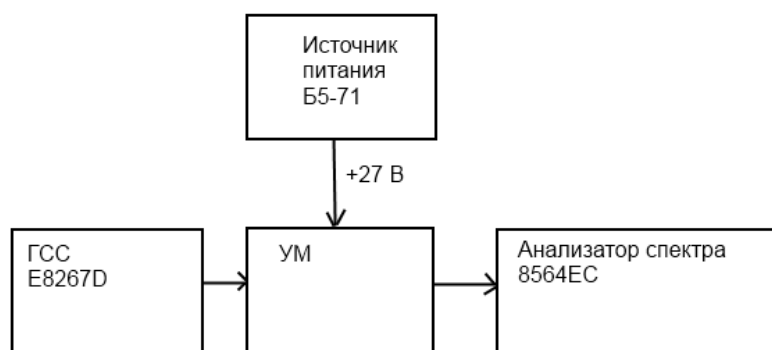


Рис. 3. Структурная схема измерительной установки

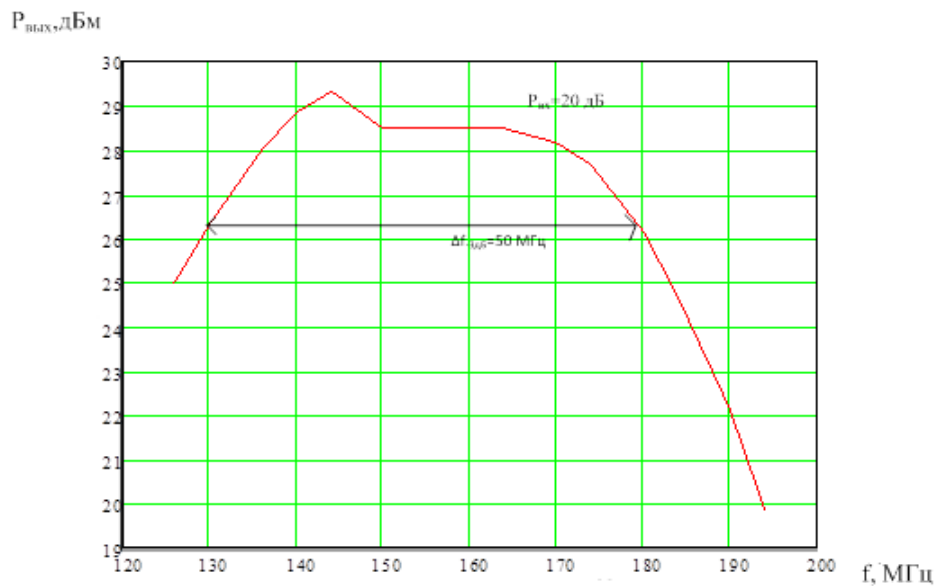


Рис. 4. АЧХ усилителя мощности

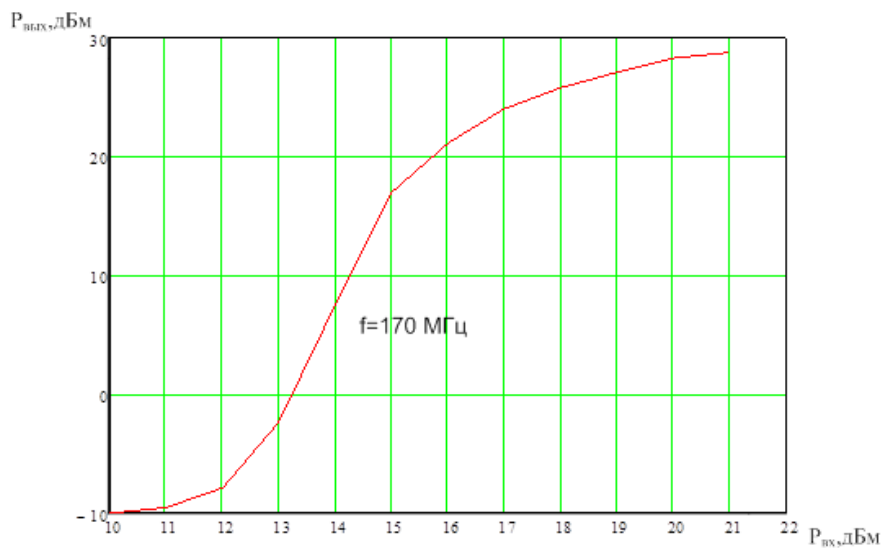


Рис. 5. Амплитудная характеристика усилителя мощности

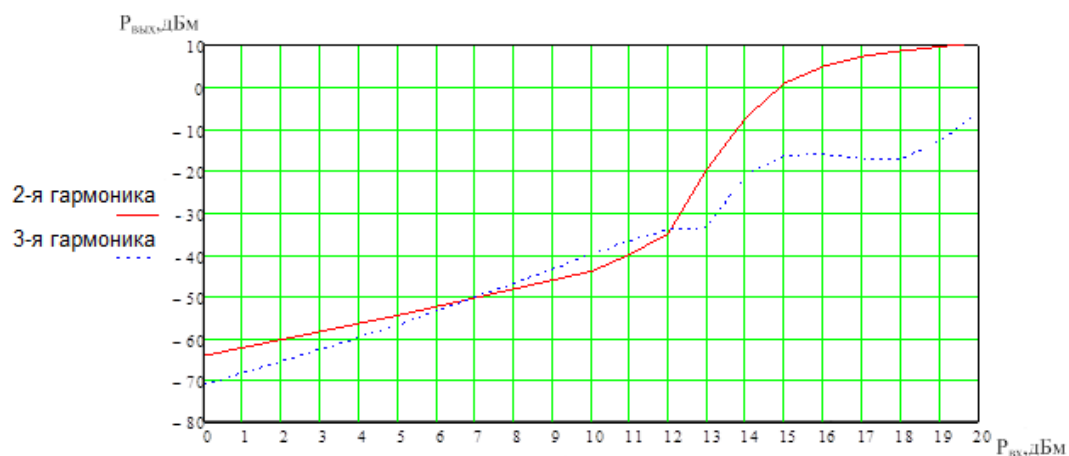


Рис. 6. Зависимость мощности второй и третьей гармоник от входной мощности

Таким образом, максимальная выходная мощность 30 дБм при $P_{вх}=20$ дБм, на частоте 145 МГц. Ширина полосы пропускания УМ на уровне минус 3 дБ от максимума равна 50 МГц. При мощности входного сигнала от 7 до 12 дБм третья гармоника выходного сигнала превышает вторую.

Список литературы

1. Титов А.А. Транзисторные усилители мощности МВ и ДМВ. Расчет, изготовление, настройка. – М.: Солон - Пресс, 2006. – 328с.
2. Кляровский В.А. Усилители мощности для любительских радиостанций. СПб, Наука и техника, 2008. – 256с.
3. Белов Л.А. Устройства формирования СВЧ сигналов и их компоненты. –М.: Издательский дом МЭИ, 2010. – 320с.
4. Нефедов А.В. Интегральные микросхемы и их зарубежные аналоги: Справочник. Том 3. Каталог. –М.: ИП РадиоСофт, 2000. – 576с.
5. Джуринский К.Б. Миниатюрные коаксиальные радиокомпоненты для микроэлектроники СВЧ. –М.: Техносфера, 2006. – 216с.

УДК 621.313

С.А. ПОПОВ

к.т.н., доцент кафедры электротехники и электрических машин (ЭТиЭМ),
Кубанский государственный технологический университет (Россия, г. Краснодар)

Н.В. ЛАДЕНКО

к.т.н., ст. преподаватель каф. ЭТиЭМ,
Кубанский государственный технологический университет (Россия, г. Краснодар)

П.Ю. ПОНОМАРЕВ

магистрант каф. ЭТиЭМ,
Кубанский государственный технологический университет (Россия, г. Краснодар)

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МАГНИТОПРОВОДОВ АКСИАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН

Современное производство электрических машин серийного изготовления (цилиндрической конструкции) характеризуется неизбежными потерями дорогостоящей электротехнической стали (около 50%), которая идет в общий свал металлических отходов, что не позволяет эффективно использовать ее в дальнейшем производстве магнитопроводов и отражается на себестоимости изготовления электрических машин. На рис.1 показаны пакеты магнитопроводов статоров и роторов электрических машин цилиндрической конструкции различных типов.

Переход от цилиндрической конструкции электрических машин к аксиальной позволит значительно снизить эти потери ввиду применения витого магнитопровода и уменьшить себестоимость изготовления.

Помимо этого аксиальные конструкции имеют дополнительные преимущества [1]: малые аксиальные размеры и удобство встраивания в производственное и бытовое оборудование, более высокие удельные показатели использования по сравнению с машинами традиционного исполнения. Однако аксиальные электрические машины имеют ряд недостатков, обусловленных особенностями конструкции, а именно:

- относительная сложность технологического процесса изготовления магнитопроводов;
- наличие нескомпенсированных электромагнитных сил взаимного притяжения магнитопроводов в машинах с однодисковым старом и ротором;
- снижение энергетических характеристик машины из-за неравномерного насыщения магнитопроводов статора и ротора.

Общим критерием при оценке последних двух недостатков можно считать распределение величины индукции магнитного поля вдоль радиуса магнитопроводов электрической машины. При этом оптимальные энергетические характеристики аксиальной машины можно получить только при равномерном распределении величины индукции магнитного поля вдоль радиуса электрической машины. Выполнение данного условия предложено в пат. РФ № 2475924 «Способ изготовления магнитопроводов аксиальных электрических машин» [7], где за счет применения диамаг-