

РАЗРАБОТКА ВХОДНОЙ ЦЕПИ УСИЛИТЕЛЯ ДОГЕРТИ НА СВЧ

Прилипская А.С.

Научный руководитель: д-р техн. наук, проф. Крыжановский В.Г.

Донецкий национальный университет, Украина

E-mail: anna_prilipskaya@mail.ru

Аннотация — Представлена разработка усилителя по схеме Догерти, использующего в своем составе усилители классов E и B, для работы на частоте 800 МГц. Рассмотрена методика проектирования входной цепи такого усилителя, выбраны оптимальный коэффициент деления входного делителя мощности и длины регулирующих линий.

1. Введение

В связи с широким использованием усилителей мощности (УМ) Догерти [1] в современных системах связи и неиссякаемым интересом к таким УМ со стороны большого числа разработчиков, является целесообразной задача полного описания происходящих в них процессов. Особое внимание уделяется разработке выходной цепи [2], но и входную цепь нельзя оставлять без внимания, так как благодаря ей обеспечиваются основные фазовые соотношения.

В докладе приводится методика проектирования входной цепи усилителя Догерти, заключающаяся в нескольких этапах:

- разработка входного делителя мощности, включающая в себя выбор коэффициента деления и типа делителя;

- определение длин регулирующих линий, компенсирующих фазовые сдвиги в выходной цепи усилителя.

2. Основная часть

Представленный усилитель Догерти состоит из усилителей класса E и B, выполняющих роль главного и вспомогательного УМ соответственно, работающих на общую нагрузку. Экспериментальный макет показан на рис. 1.

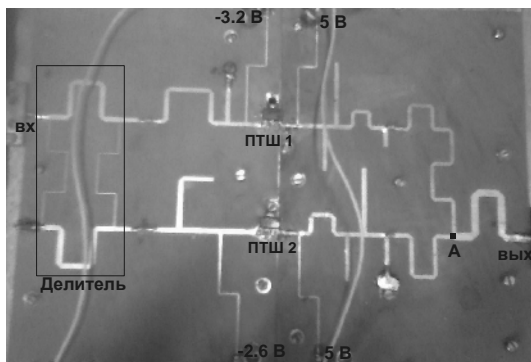


Рис. 1

Согласно основному принципу работы УМ Догерти вспомогательный усилитель должен включаться после главного. Это достигается выбором напряжения смещения усилителей и коэффициента деления входной мощности. Данное условие выполняется при подаче на вспомогательный усилитель мощность, в 4 раза меньшую, чем на главный УМ.

Отличительной чертой УМ Догерти является вариация нагрузки с помощью четвертьволнового инвертора импеданса, который объединяет выходы главного и вспомогательного усилителей и вносит 90° фазовый сдвиг в выходной ток ПТШ 1. В то же время, для корректной работы усилителя необходимо, чтобы в т. А (см. рис. 1) токи главного и вспомогательного УМ суммировались синфазно. Таким образом, следу-

ет организовать соответствующий фазовый сдвиг для входного сигнала. Простого добавления на вход вспомогательного усилителя четвертьволновой линии оказывается недостаточно. Необходимо принять во внимание, что транзисторы смещены по-разному, и учесть рассогласование в местах соединения делителя и согласующих цепей. Поэтому во входной цепи УМ Догерти перед главным и вспомогательным усилителями добавляются регулирующие линии, выбор длин которых помогает решить эту проблему и вместе с тем обеспечить минимальное отражение на входе.

На рис. 2 показаны экспериментальная зависимость КПД УМ Догерти от входной мощности и зависимость, полученная в результате моделирования.

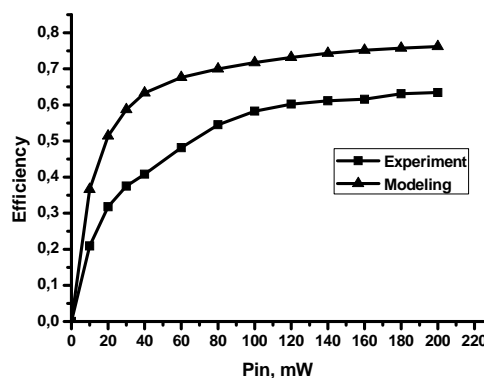


Рис. 2

3. Заключение

Таким образом, выбраны длины регулирующих линий с длинами 42 мм и 9 мм для главного и вспомогательного УМ соответственно; коэффициент деления мощности равный 4, что позволило реализовать корректную работу усилителя в целом. Экспериментально подтверждено сохранение достаточно высокого значения КПД (59 ... 64) % в диапазоне входной мощности (100 ... 200) мВт.

4. Список литературы

- [1] Cripps S.C. RF Power amplifiers for wireless communications / S.C. Cripps. — Norwood: Artech House, 1999. — 376 p.
- [2] Прилипская А.С. Выходная цепь СВЧ усилителя Догерти на ПТШ CLY5 / А.С. Прилипская, В.Г. Крыжановский // Мат. 21-й Междунар. Крымской конф. «СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии» (КрыМиКо'2011). — Севастополь: Вебер, 2011. — С. 145 — 146.

DESIGN OF THE MICROWAVE DOHERTY AMPLIFIER INPUT CIRCUIT

Prylpska G.S.

Scientific adviser: Krizhanovski V.G.
Donetsk National University, Ukraine

Abstract — The 800 MHz classes E-B Doherty amplifier was designed. Methodology for the input circuit implementation is considered; optimal input power ratio and offset lines lengths are chosen.