

ОСОБЕННОСТИ МИКРОВОЛНОВЫХ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ ВОЛНОВОДНОГО ТРОЙНИКА

Горбенко Е.А.

Научный руководитель – д.ф.м.н., проф. Бондаренко И.Н.
Харьковский национальный университет радиоэлектроники
(61166, Харьков, пр. Науки, 14, каф. Микроэлектроники, электронных
приборов и устройств, тел. (057) 702-13-62),

E-mail: d_meda@nure.ua

The given work raises the number of questions, such as implementation of pulse shaping on the basis of resonator drives involves solving a number of problems related to the provision of fast switching microwave energy from a high-Q resonator drive to the load. Operation of the transmission lines for large values of the output signal amplitude. Adjustment of highly stable pump generator in the process of accumulation and radiation of the microwave energy and other.

Наиболее проработанным способом, переключения энергии из резонаторного накопителя в нагрузку с экспериментальной точки зрения, является использование коммутирующих устройств на основе волноводных тройников. В этом случае энергия из резонатора выводится за счет быстрого изменения связи с выходной нагрузкой. К симметричным плечам тройника подключаются резонатор и короткозамыкатель с плазменным или электронным разрядником, а к третьему плечу – нагрузка.

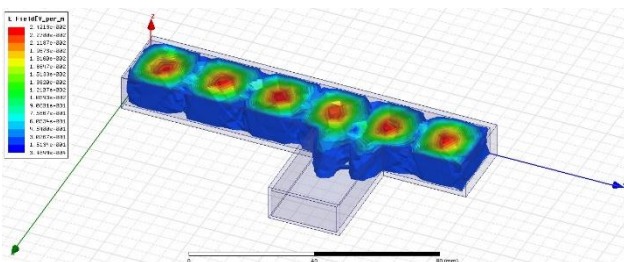


Рисунок 1. – Структура поля в накопительном режиме

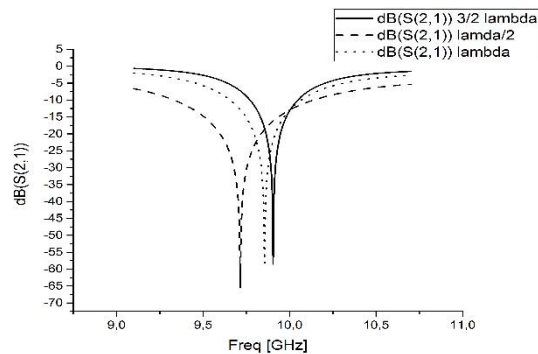


Рисунок 2. – Зависимости S_{21} от частоты при размещении замыкающих заглушек на расстояниях кратных $\lambda_B/2$.

На рис. 1 видно, что при размещении замыкающих заглушек на расстоянии кратном $\lambda_B/2$ происходит накачка энергии в объеме тройника. Развязка с плечом тройника, подсоединенном к нагрузке, может достигать величины ~ 65 дБ. Это справедливо для узкой полосы частот. Изменение частоты всего на 5 МГц может привести к ухудшению развязки на 20 дБ. Таким образом, учитывая этот фактор, необходимо выполнять ряд требований к микроволновым переключателям, а именно: к точности

установки замыкающей перемычки, нестабильности генератора и добротности накопительного резонатора.

При размещении замыкающей заглушки на расстоянии кратном $\lambda_B/4$ происходит передача энергии из тройника в нагрузку (рис. 3). Существует риск обрезки спектра узкополосного сигнала, накачивающего энергию, вследствие ограничения ширины рабочей полосы частот в зависимости от расположения замыкающих заглушек (как видно на рисунке 4).

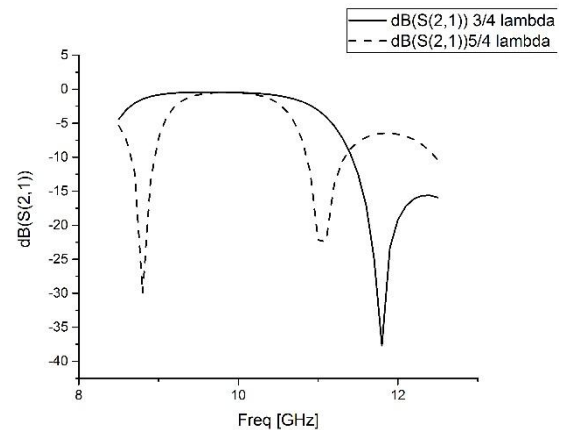
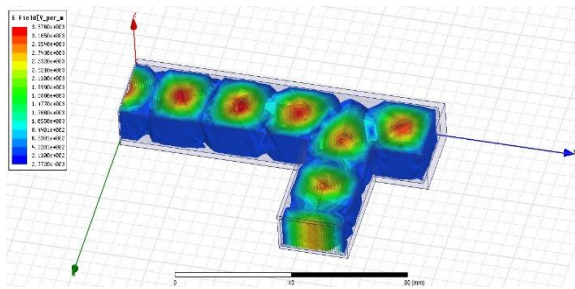


Рисунок 3. – Структура поля в режиме передачи энергии в нагрузку

Рисунок 4. – Зависимости S_{21} от частоты при размещении замыкающих заглушек на расстояниях кратных $\lambda_B/4$

На практике осуществить быстрое перекрытие всего поперечного сечения волновода затруднительно, поэтому для такой задачи могут использоваться полупроводниковые переключающие элементы или, при большой мощности сигнала – газовые и электроннолучевые разрядники, размещаемые в центральной части волновода. Для эффективной работы разрядников, при малом диаметре плазменного или электронного столба необходимо обеспечить его высокую проводимость. При использовании микроволнового переключателя возникает ряд требований к установке: высокая точность позиционирования элементов тройника, высокая проводимость управляемого регулирующего элемента и малые потери, вносимые им в режиме накопления.

Список литературы :

1. Бондаренко, И.Н. Генерация мощных СВЧ импульсов с помощью устройств на основе сверхпроводящих резонаторов / И.Н. Бондаренко // Радиотехника. Всеукр. межвед. научн.-техн. сб. – 2003. – Вып.135. – С. 32–37.
2. Диденко А.Н. СВЧ энергетика: теория и практика / А.Н. Диденко; Отв. ред. Я.Б. Данилевич – М.: Наука, 2003. – 446 с.