

В ЖИВОМ ЖУРНАЛЕ В ИНТЕРНЕТЕ

Пример: [Блоги](#)

Забыли имя

пользователя?

Искать!

user

Вход

Созд

3

ать

апом

аккау

нить

нт

OpenID

В ФОКУСЕ

СОЗДАТЬ АККАУНТ

НАПИСАТЬ В ЖУРНАЛ

ПОИСК

МАГАЗИН

Мобильный ЖЖ

Мобильные настройки

Вся статистика ЖЖ



Пишет graycatt ([graycatt](#))

@ [2008-02-16](#) 17:19:00



Метки данной записи: [antenna](#), [nogifroggy](#), [splitter](#), [wi-fi](#)

Wi-Fi antenna splitter "NogiFroggy"

Антенный сплиттер "NogiFroggy" предназначен для подключения двух антенн к одной точке доступа Wi-Fi. Основные требования к устройству: максимальный коэффициент передачи от входа к каждому из выходов, от выходов ко входу, плюс максимальное переходное затухание между выходами. Также нужно обеспечить согласование каждого порта сплиттера на 50 Ом.

По результатам [обсуждения темы](#) на форуме electronix.ru пришли к выводу, что оба сплиттера, упомянутых [на сайте](#), "неправильные". У них у обоих серьезные недостатки: совсем несогласованные "выходы" (ответвления), и крайне малая развязка между ответвлениями (*что и отмечено в оригинальной [статье о "ромбике"](#)*). Кажущееся их "преимущество" по отношению, например, к ["штанам" на печатной плате](#) вследствие отсутствия резистора оборачивается повышенными потерями из-за несогласованности и сильного взаимодействия выходов.

Я поставил себе задачу: спроектировать (смоделировать в HFSS) и сделать "правильный" сплиттер. Это будет "делитель Вилкинсона" ([Wilkinson splitter](#)) или, в советской терминологии, "кольцевой делитель" (русские online-описания нашел в [методичках](#)). Характеризуется хорошим согласованием всех трех портов, хорошим разделением выходных каналов (до десятков дБ), малыми потерями (в пределе: -3дБ от входа к каждому выходу, -3 дБ от каждого выхода ко входу).

В качестве наиболее стабильного, предсказуемого и доступного в любительских условиях диэлектрика использован **воздух** ;-). Т.е. это микрополосок из тонкой (0.1 ... 0.5мм) меди или латуни над проводящей "плитой". Преимущества такого подхода - малая чувствительность параметров к толщине материала, и возможность легко реализовать любое заданное волновое сопротивление просто варьируя ширину проводника.

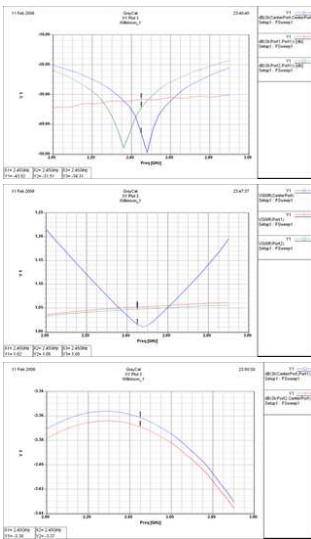
Забегая вперед, скажу, что такой подход хотя и дает хорошие результаты, но очень уж трудоемок. Подгонка проводника под размеры, выставление его по высоте занимают очень много времени. Следующий вариант попробую сделать в виде печатного проводника на фольгированном стеклотекстолите, но располагать опять-таки проводящим слоем к основанию, чтобы свести к минимуму влияние параметров стеклотекстолита. Но это в будущем, а пока...

В пакете электромагнитного моделирования HFSS после многих попыток намоделировал следующую структуру:



устранения влияния поля в области перехода "разъем-полосок" на сам сплиттер, и во-вторых, для "разнесения" выходов на расстояние, достаточное для монтажа разъемов.

Результаты моделирования:

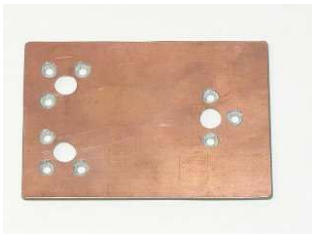


Затухания: синяя линия - "возвратное" по входу (т.е. коэффициент отражения), красная - "возвратные" по выходам, зеленая - переходное затухание между выходами. Как видим, все они в рабочей полосе частот не превышают -30дБ.

КСВ по входу (синяя линия) и выходам. Не превышают 1.06 в рабочей полосе.

Коэффициенты передачи от входа к выходам и наоборот. Не хуже 3.4 дБ.

Итак, приступаем к сборке.

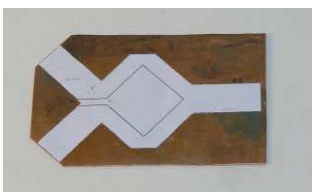


Из куска стеклотекстолита толщиной 2мм размерами примерно 95мм x 60мм готовим "базовую плату": сверлим отверстия диаметром 7мм под BNC-разъемы, плюс вокруг каждого еще по 3 штуки диаметром по 3мм крепежных (с зенковкой). Разумеется, для других типов разъемов отверстия будут другими, важно, чтобы центры выводов были на тех же местах. Кроме того, из 4-х крепежных отверстий разъема используем только 3, чтобы не было нарушений проводящего слоя платы непосредственно под полоском. Диаметр центральных отверстий нужно выбирать равным диаметру края разъема, и после сверления раззенковать так, чтобы разъем

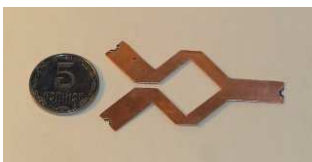
плотно входил туда. Еще нужно просверлить отверстие диаметром около 2.5мм под пластиковый разделитель.



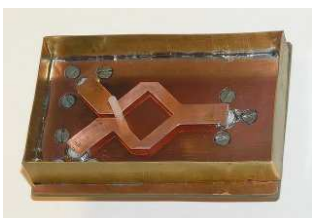
Залуживаем края разъемов и края металлизации платы у отверстий. Вставляем, закрепляем разъемы и пропаиваем переход от корпуса разъема к проводящему слою платы. Кроме того, необходимо залудить периметр пайки боковых стенок по размерам 93мм x 55мм. Все, с основанием пока порядок.



Для проводника берем медную или латунную жечь 0.1мм...0.5мм толщиной. Я взял медь примерно 0.2мм, наклеил (промазав "Моментом" по всей площади) отпечатанный контур полосков, и под линейку скальпелем прорезал линии с большим усилием. Как я уже упоминал, весьма мутное занятие, потребовавшее вдобавок долгой обработки надфилем для придания точных размеров. Зато в итоге получаются натуральные "лягушачьи лапки" ;).



На тех торцах проводника, к которым будет паяться центральный проводник разъемов, проделал надфилем полукруглые выемки около 0.8мм глубиной - через них потом удобнее будет паять. Края зачистил наждачкой, плоскости затер резинкой. Выравнивал проводник после всех издевательств с помощью тисков, обернув губки бумагой.



Все, можно откусить и подпилить надфилем центральные проводники разъемов под высоту 2мм, залудить торцы, положить на них проводник и припаять по трем точкам. Из полиэтиленового изолятора диаметром 3мм от коаксиального кабеля я сделал разделитель, вставил его "заточенный" под 2.5мм конец в отверстие в плате, и вдавил в него разогретые края проводника. Высоту проводника над плитой - 2мм - выставлял подгибками, подкладывая шайбу из того же стеклотекстолита



проводника над плитой - 2мм - выставлял подгибками, подкладывая шайбу из того же стеклотекстолита

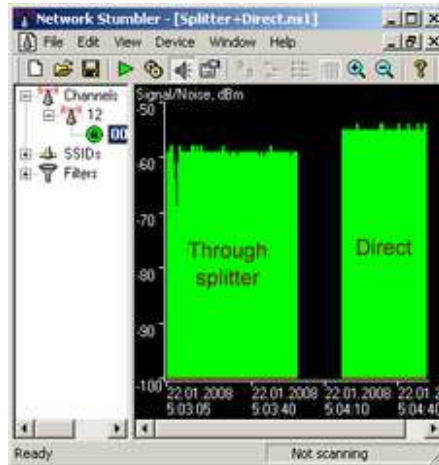
стеклотекстолита.



Теперь нужно между ветвями делителя впаять 100-омный резистор. Лучше сделать его из нескольких параллельных, например, 2x200 Ом или 3x300. Естественно, чем короче выводы - тем лучше, поэтому нужно использовать SMD компоненты. Далее можно припаять к основанию боковые стенки из полосы шириной 15мм, и приступить к тестированию :) (наличие крышки почти не влияет на результаты).



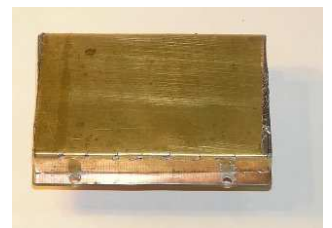
Вот что показал нам NetStumbler на карточке DLink DWL-G650+ при подключении антенны к "точке" DI-524 через сплиттер и "напрямую" (когда вместо сплиттера - "бочонок" BNC-BNC):



Усредненные результаты NetStumbler-а таковы: через сплиттер сигнал/шум получается 44дБ, напрямую - 47дБ. Как видим, разница составляет около 3дБ, что соответствует расчетам :) .



Сейчас этот сплиттер успешно "трудится", раздает интернет с DI-524 на удаленную (240м) точку через панельную антенну, а также по квартире через секторную (аналог ANT24-1200). Учитывая, что сама "точка" DI-524 весьма слабая даже после [доработки](#) , сигнал довольно слабый, но стабильный.



На моей [страничке](#) даются модель в HFSS и PDF-файл с чертежами проводника и основания.

Как я уже говорил, в будущем я планирую сделать более технологичную версию, с не худшими параметрами. Ну а пока - успехов в повторении этого варианта!

[РЕКЛАМА](#)

[Настроить](#)

[\(Добавить комментарий\)](#)

Мини-карта:

[Управление аккаунтом](#) [Улучшить аккаунт](#) [Магазин](#)
[ЖЖ](#) [Загрузки](#) [Поддержка и справка](#) [Запишитесь](#)
[в добровольцы](#) [Отзывы и обратная связь](#)
[Ещё... \(полная карта\)](#)

[Ознакомьтесь с сайтом](#) [Условия обслуживания](#)
[Положение о конфиденциальности](#) [Реклама](#)
[Настройки просмотра](#) [Завести бесплатный журнал](#)
[\(блог\)](#)