

## Словарь терминологии ЭМС

Electromagnetic	Электромагнитный
Electromagnetic compatibility (EMC)	Электромагнитная совместимость (ЭМС)
Enclosure	Корпус
Excitation	Воздействие
Radioelectronic	Радиоэлектронный
Simulation	Моделирование

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Кечиев Л.Н.* Информационное обеспечение и состояние образования в области ЭМС // Технологии ЭМС. – 2016. – №1(56). – С. 3–12.
2. *Газизов Т.Р.* Магистерская программа ТУСУРа «Электромагнитная совместимость радиоэлектронной аппаратуры» / Т.Р. Газизов, С.П. Куксенко, А.М. Заболоцкий, М.Е. Комнатнов, В.К. Салов // Технологии ЭМС. – 2016. – №1(56). – С. 24–33.
3. *Газизов Т.Р.* Подготовка высококвалифицированных кадров квалификации «магистр» в области электромагнитной совместимости для АО «НПП «Полюс» // 22-я Междунар. науч.-практ. конф. «Природные и интеллектуальные ресурсы Сибири (СИБРЕСУРС-22–2016)». – Томск. – 2016. – С. 98–102.
4. *Paul C.R.* Introduction to Electromagnetic Compatibility // John Wiley & Sons, Inc. – New York, 1992. 765 p.
5. *Зуева М.А.* Подготовка к преподаванию на английском языке дисциплин магистерских программ по электромагнитной совместимости// М.А. Зуева, Т.Р. Газизов // Матер. Междунар. науч.-метод. конф. «Современное образование: развитие технологий и содержания высшего профессионального образования как условие повышения качества подготовки выпускников», Томск, 26–27 января 2017. – Томск, 2007. – С. 263–264.

### УЛУЧШЕННАЯ КОНСТРУКЦИЯ ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЫ МОДУЛЯ ЗАЩИТЫ СЕТИ ETHERNET 10/100 BASE-T

*В.В. Кропотов, магистрант каф. ТУ;*

*О.М. Кузнецова-Таджибаева, вед. инж.-констр. АО «НПП Полюс»,  
к.т.н.; Т.Т. Газизов, с.н.с., НИЛ «БЭМС РЭС» ТУСУРа, к.т.н.*

Массовое использование сети Ethernet, особенно в условиях электромагнитных помех, делает актуальной защиту оборудования Ethernet. Известен семикаскадный модальный фильтр (МФ) для защиты порта Ethernet 10/100 Base-T от опасных импульсных сигналов [1, 2]. Каждый каскад МФ состоит из трех в поперечном сечении одинаковых и прямоугольных проводников на диэлектрической подложке,

причем первый и третий проводники расположены на одной её стороне, а второй – между ними по центру на обратной. Ширина проводников 0,3 мм, толщина проводников 0,1 мм, расстояние между первым и третьим проводниками 0,4 мм, диэлектрическая подложка сделана из стеклотекстолита толщиной 0,3 мм, третий проводник разделен на 7 отрезков с длинами: 306, 420, 300, 140, 77, 38 и 19 мм соответственно. Один из концов каждого из отрезков третьего проводника соединен со вторым проводником сквозным металлизированным отверстием. Однако печатная плата (ПП) этого МФ имеет ряд недостатков.

Цель работы – разработка конструкции улучшенной ПП модуля защиты сети Ethernet 10/100 Base-T.

При разработке использовалась система Altium Designer. Разработанная ПП существенно отличается от предыдущего варианта. Так, добавлены дополнительные сквозные металлизированные отверстия между отдельными МФ для увеличения развязки между ними и в местах крепления соединителей 8P8C для улучшения земли (рис. 1).

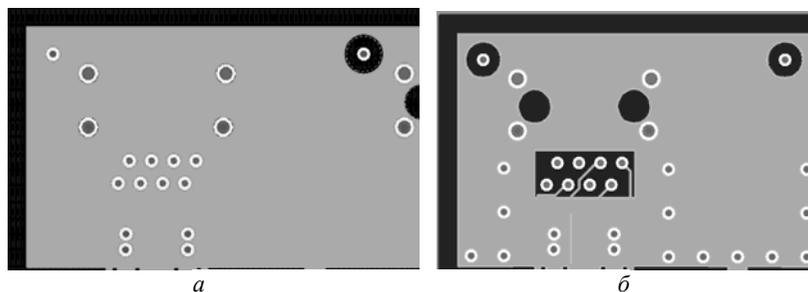


Рис. 1. Фрагменты ПП: предыдущей (а) и новой, с дополнительными металлизированными отверстиями (б)

Изменена длина витков в каждом каскаде семикаскадного МФ для выравнивания длины витков, уменьшающие излучаемые эмиссии (рис. 2). Также изменены металлизированные слои на верхнем и нижнем слоях ПП (рис. 3) и местоположение отверстий для крепления ПП в корпусе модуля защиты.

Таким образом, разработана ПП с семикаскадными МФ в Altium Designer (рис. 4, а), которая была изготовлена в АО НПЦ «Полус» (г. Томск) (рис. 4, б). Параметры ПП: ширина – 208 мм, длина – 425 мм, количество каналов – 12.

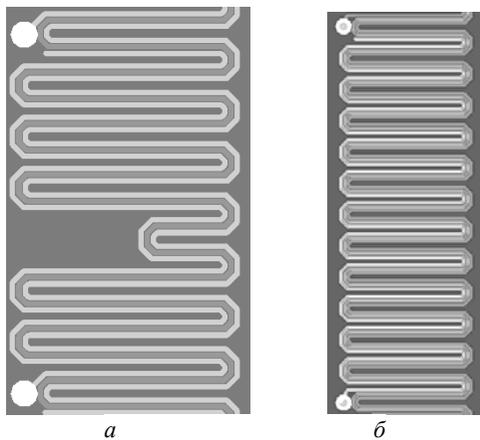


Рис. 2. Структура проводников предыдущей (а) и новой (б) версии каскадов МФ

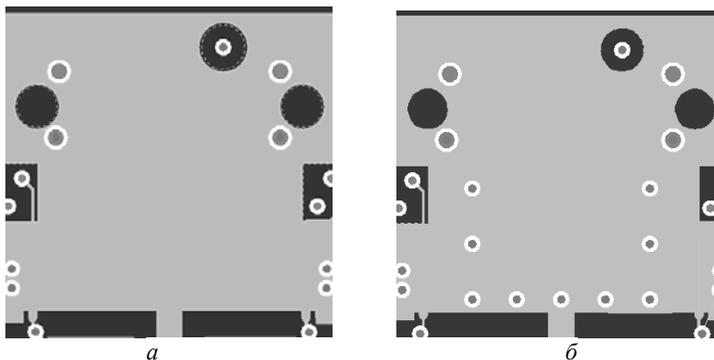


Рис. 3. Вид металлизированного слоя на предыдущей (а) и новой (б) ППИ

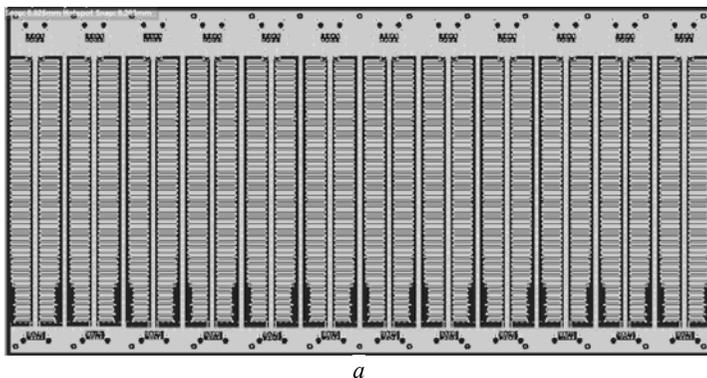
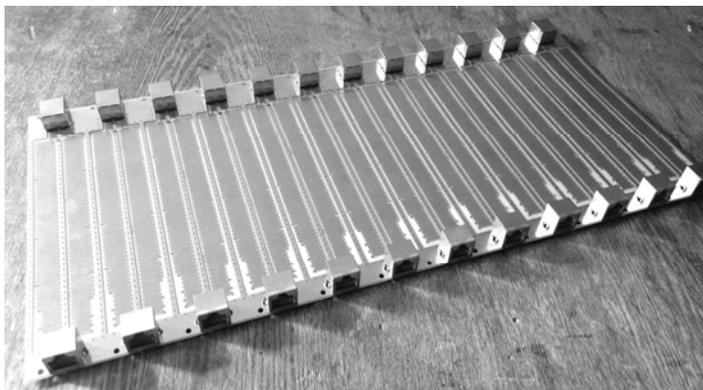


Рис. 4 (начало)



б

Рис. 4 (окончание). Фотошаблон (а) и внешний вид (б) разработанной ПП

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кропотов В.В., Газизов Т.Т. Конструктив блока модальных фильтров для сети Ethernet 100 Base-T // Научная сессия ТУСУР–2016: матер. междунар. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Томск, 25–27 мая 2016 г.: в 6 ч. – Томск: В-Спектр, 2015. – Ч. 2. – С. 310–313.

2. Кропотов В.В., Куксенко С.П. Блок модальных фильтров для сети Ethernet 100 Base-T // Электронные средства и системы управления: матер. докл. XI Междунар. науч.-практ. конф. (25–27 ноября 2015 г.): в 2 ч. – Ч. 2. – Томск: В-Спектр, 2015. – С. 36–39.

#### ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ АЛГОРИТМА МНОГОКРАТНОГО ВЫЧИСЛЕНИЯ ЕМКОСТНОЙ МАТРИЦЫ ПОЛОСКОВЫХ СТРУКТУР НА ОСНОВЕ БЛОЧНОГО LU-РАЗЛОЖЕНИЯ

*К.А. Лемешко, магистрант; Р.Р. Ахунов, аспирант;*

*М.С. Танаева, О.К. Шпякина, студентки*

*Научный руководитель С.П. Куксенко, доцент каф. ТУ, к.т.н.*

*Томск, ТУСУР, каф. ТУ, [ksu\\_gutnik@mail.ru](mailto:ksu_gutnik@mail.ru)*

Использование полосковых структур позволяет разрабатывать более совершенную радиоэлектронную аппаратуру (РЭА) различного назначения, а анализ связей в них важен для обеспечения электромагнитной совместимости (ЭМС). Для уменьшения финансовых и временных затрат широко используется имитационное моделирование. При этом основные вычислительные затраты приходятся на решение