

## **ИССЛЕДОВАНИЕ И АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ**

**В.Е.Фартушная**

**Научный руководитель – Кузнецова Ольга Валерьевна, к.т.н.**

*федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики» (Университет ИТМО), г. Санкт-Петербург*

Соответствие устройства требованиям электромагнитной совместимости (ЭМС) проверяется в специализированных лабораториях при соответствующих испытаниях. Вероятность успешного прохождения испытания на электромагнитную совместимость зависит от многих факторов, например, подбора компонентов и их режима работы или расположения печатных проводников.

Ошибки, допущенные при проектировании, приводят к генерации шумов и помех, которые очень сложно погасить через подбор различных фильтров. Поэтому главная задача разработчика – минимизировать возможность возникновения шумов и помех через правильный подбор компонентов и расположение печатных проводников.

Целью данной работы является исследование и анализ возможных проблем и приводящих к ним ошибок, связанных с ЭМС, при проектировании печатных плат.

На данный момент существует множество руководств по соблюдению норм ЭМС при проектировании печатных плат. Кроме того, инструкции могут поступать из внешних источников, таких как директивные органы, поставщики комплектующих и клиенты. Однако чем больше инструкций и требований имеется, тем сложнее выполнить их все. Правила должны оцениваться индивидуально, чтобы определить, применимы ли они к текущему проекту или нет, а также назначить приоритет их выполнения.

Среди всех рекомендаций можно выделить четыре главных правила по ЭМС, основанные на общих особенностях изделий электроники. Во многих случаях, дизайнеры печатных плат преднамеренно нарушают одно из этих правил в попытках выполнить более важные.

1. Минимизируйте путь сигнального тока;
2. Не расчленяйте полигон возвратного сигнала;
3. Не располагайте высокоскоростные схемы между разъемами;
4. Контролируйте переходное время управляющего сигнала.

В ходе работы был выполнен обзор правил электромагнитной совместимости при проектировании печатных плат. Изучены ситуации, приводящие к генерации шумов и помех и способы их устранения. В дальнейшей работе планируется изучить работу различных систем фильтров для гашения электромагнитных помех.

### **Список литературы**

1. Романова Е.Б., Кузнецова О.В., Кузнецов А.Ю. Основы конструирования электронных средств: практикум. – СПб: Университет ИТМО, 2017. – 53 с
2. Харлов Н.Н. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2007. – 207 с.
3. Dr. Hubing T. Designing for EMC: The TOP 4 GUIDELINES / Dr. Todd Hubing, Dr. Tom Van Doren // Printed Circuit Design & Manufacture.- 2003.- USA

Автор

\_\_\_\_\_ / Фартушная В.Е.

Научный руководитель

\_\_\_\_\_ / Кузнецова О.В.

Декан ФБИТ

\_\_\_\_\_ / Заколдаев Д.А.