

Оглавление

Введение.....	3
1. Проблемы обеспечения точности совмещения слоев в многослойных печатных платах.....	5
2. Система управления точностью совмещения элементов многослойных печатных плат.....	18
2.1. Структура системы управления совмещаемостью элементов МПП.....	18
2.2. Измерение погрешностей совмещения.....	19
2.3. Анализ совмещаемости слоев МПП.....	25
2.3.1. Применение контрольных карт.....	25
2.3.2. Статистическое оценивание рассовмещения....	26
2.3.3. Визуализация рассовмещений.....	29
2.3.4. Моделирование погрешностей совмещения....	30
2.3.5. Алгоритм управления совмещаемостью слоев МПП на основе математической модели погрешностей совмещения.....	31
3. Анализ и моделирование точности совмещения слоев в производстве МПП.....	35
3.1. Структура регрессионной модели погрешностей совмещения.....	35
3.2. Линейные ММПС.....	36
3.3. Оценка влияния точности базирующих элементов на погрешности совмещения.....	42
3.4. Нелинейные ММПС.....	47
3.5. Представление ММПС в матричном виде.....	54
3.6. Идентификация и анализ источников погрешностей совмещения.....	56
3.6.1. Применение ММПС для контроля совмещаемости фотошаблонов.....	57
3.6.2. Выявление лимитирующих топологических погрешностей.....	60
4. Исследование электрических параметров мпп при уменьшении расстояний между токопроводящими элементами.....	63

4.1. Исследование ионной проводимости в материалах ПП	64
4.2. Исследование электрического сопротивления изоляции в уменьшающихся зазорах между проводниками.	68
5. Технологическое решение САПР печатных плат с целью повышения плотности межсоединений в ГМ-ПП.	75
5.1. Проектирование высокоплотных соединений	75
5.1.1. Анализ направлений увеличения плотности межсоединений	75
5.1.2. Основные проблемы на пути увеличения количества межсоединений	77
5.1.3. Влияние диаметра контактных площадок на площадь трассировки	80
5.1.4. Уменьшение ширины проводников и зазоров	83
5.1.5. Увеличение числа проводящих слоев	84
5.1.6. Метод комбинированных соединений	85
5.2. Техническое решение для увеличения степени интеграции топологии проводящего рисунка	87
Литература	94