

# Тренинг

## «Типичные конструкторские ошибки при проектировании печатных плат»

### Цель тренинга

Курс тренинга основан на многолетних наблюдениях технологов поверхностного монтажа за прогрессом конструирования печатных плат для автоматизированной сборки. В результате наблюдений и анализа брака дефектов после автоматизированных процессов было замечено, что возникшие дефекты вызваны нарушениями в конструировании печатных плат, имеют значимые конструкторские ошибки. Анализ ошибок показал, что это связано недостатком у конструкторов глубоких знаний в технологии поверхностного монтажа автоматизированной сборки.

В рамках курса рассматриваются основные ошибки конструирования, последствия ошибок конструирования и пути выхода из создавшейся ситуации. Цель тренинга – помочь конструкторам печатных плат подготовить проекты к автоматизированным процессам производства - монтажу, отмывке, контролю, нанесению влагозащитных покрытий без ошибок. Технологом курс будет полезен для проведения технологического контроля конструкторской документации и DFM-анализа.

### Участники

Тренинг будет полезен:

- Руководителям соответствующих подразделений;
- Технологам и инженерам участков;
- Операторам, наладчикам и программистам технологического оборудования;
- Руководителям, инженерам и сотрудникам начинающих компаний;
- Сотрудникам компаний, планирующих переоснащение производства.

### Продолжительность

Продолжительность тренинга – **2 дня**

### Место проведения тренинга:

- г. Москва, Огородный проезд, д. 16/1, стр. 4;
- г. Санкт-Петербург, ул. Большая Монетная, 16, корп. 45;
- На предприятии Заказчика (по согласованию).

### Требования к участникам

Специальной предварительной подготовки не требуется.

### Содержание

- Введение;
- Выбор материала печатной платы. Базовые правила выбора материала Свинец/бессвинец, clean/no clean;
- Реперные знаки - необходимость реперных знаков на плате;
- Контактные площадки и переходные отверстия. (Стратегия выбора контактных площадок. Типичные виды контактных площадок);
- Размещение и ориентация компонентов;
- Расстояние между компонентами;
- Разделение контактных площадок и полигонов (термобарьер);
- Шелкография и идентификаторы компонентов;
- Условные обозначения компонентов;
- Паяльная маска;
- Основные требования к зазору для паяльной маски;
- Ориентация BGA;

- Тестовые площадки;
- Расстояние между тестовыми площадками;
- Тестовые площадки для плат SMT;
- Панелирование;
- Процесс депанелизации;
- Документация;
- Расчет экономического эффекта при переходе от монтажа в отверстие к поверхностному монтажу.

#### **Материалы тренинга**

Каждый участник получит брошюру со слайдами презентации, в которой можно оставлять свои заметки. После завершения программы материалы останутся у участника тренинга. В конце тренинга все участники пройдут тестирование, по результатам которого будут выданы сертификаты об успешном прохождении программы курса.

Формат тренинга предполагает живое общение между тренером и участниками. Участники могут продемонстрировать проекты своих изделий для анализа дефектов, возможных сложностей в технологии сборки и прочих вопросов в процессе тренинга.

#### **С вопросами по тренингу, расписанию занятий и заявками на участие обращайтесь:**

Координатор тренингов Гараева Виктория  
e-mail: GaraevaVS@dipaul.ru  
тел.: +7 (812) 702-12-66 (доб. 2043)  
+7 (906) 266-17-22