

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ТОПОЛОГИЙ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Игольник А. А., Марков А. Н.

Петлицкая Т. В. – канд.техн.наук, доцент

В данной статье рассматриваются топологии печатных плат, основные требования для правильного размещения различных компонентов и разводки соединений. Описан порядок действий по размещению компонентов, приведены правила разводки, описаны требования для выполнения правильной трассировки.

Основой любого электронного устройства является печатная плата. Современный мир без электронных устройств невозможно представить. С годами размеры различных устройств изменяются, в большинстве случаев уменьшаются, что приводит к более грамотной и продуманной компоновки различных компонентов печатной платы.

При разработке различных электронных устройств основной частью которых является печатная плата с различными компонентами, возникает необходимость правильного проектирования расположения компонентов платы [1]. В следствии чего можно уберечься от нежелательных помех, обеспечить долговременную работу схемы.

Что же такое топология печатной платы? Топология печатных плат (ПП) представляет собой только рисунок соединительных проводов, размещенных в соответствующем слое платы. Такой рисунок можно создать после того, как намечены места размещения элементов схемы и, следовательно, известны координаты всех выводов каждого элемента. Однако рисунок самого элемента не является обязательным элементом топологии ПП.

Процесс проектирование топологии печатной платы представляет собой переход от электрической схемы к физической реализации. Таким образом можно сказать, что это переход «от теории к практике». В следствии чего на данном этапе становятся известны реальные сопротивления, ёмкость и индуктивность проводников и закладываются некоторые параметры устройства.

Разработка топологии ПП включает в себя два основных этапа: размещение элементов и разводка соединений.

Этап размещения (компоновки) элементов является самым сложным из-за большого количества различных требований. Компоновка элементов на печатной плате обычно придерживается следующего порядка действий: размещение компонентов, четко привязанных к механическому чертежу; размещение основных компонентов; размещение периферийных компонентов, связанных с основными; размещение оставшихся компонентов.

Компонентами, привязанными к механическому чертежу, как правило являются разъёмы и механические отверстия. Для более удобной и точной расстановки разъемов их необходимо передвигать с привязкой к «нулевой точке», которая у таких компонентов располагается по центру его первой ножки.

Для расстановки последующих компонентов в некоторых случаях удобно пользоваться группами. Компоненты объединяются в группы по типу, либо по усмотрению разработчика топологии. После объединения компонентов в группу появляется возможность, их перемещения, выделения, копирования, а также выполнения других действий быстро и точно. Так же такое объединение поможет с расстановкой компонентов при наличии на плате повторяющихся групп.

Процесс трассировки следует начинать с задания правил разводки. Правила включают в себя допустимые ширины дорожек на слоях платы, минимальные зазоры между дорожками и между компонентами, требования к полигонам, а также дополнительные требования по импедансу, диф. парам, длине сигналов, соответствие групп сигналов по длине и т.д [2].

Для выполнения правильной трассировки необходимо выполнить несколько основных операций:

- Переходные отверстия (via) должны располагаться по возможности в форме матрицы с минимальным расстоянием, обеспечивающим прохождение хотя бы одного сигнала между ними;

- Если трассировка проводится в смежных слоях, то необходимо соблюдать вертикальное направление сигналов в одном слое и горизонтальное — в другом, чтобы предотвратить возникновение явления перекрестных помех.

- Выведение переходных отверстий из ножек компонента должно идти прямо из ножки. Не допускается соединение соседних ножек перемычкой.

- Угол поворота трассы не должен превышать 90°.

Стабильная работа и функциональность устройства зависит от хорошей топологии платы, поэтому не стоит недооценивать этот этап разработки. Зная все особенности схемы и грамотно реализовав их на плате, можно избежать множества проблем, продлить «жизнь» устройства и удешевить производство.

Список использованных источников:

1. Lind, H. Raman spectroscopy of thin-film silicon on woven polyester / H. Lind, J. Wilson, R. Mather // Physica Status Solidi. A. – 2011. – Vol. 208, № 12. – P. 2765–2771.

2. Rùthers, B. Rechtstheorie: Begriff, Geltung und Anwendung des Rechts / B. Rùthers, Ch. Fischer. – 5. Aufl. – München : Beck, 2010. – 665 S.