

РАЗВОДКА ВЫСОКОСКОРОСТНЫХ РАЗЪЕМОВ **Физические характеристики и оптимальная разводка**

Высокоскоростные разъемы играют важную роль в передаче дифференциальных сигналов при скорости 3,125 Гб/с и выше. Физические характеристики этих разъемов оказывают непосредственное влияние на способ разводки соединительной платы (так называемой кросс-платы). Понимание того, каким образом способ разводки определяется типом высокоскоростного разъема, может упростить выбор типа разъема и распределение шин сигналов.

При монтаже высокоскоростных разъемов чаще всего используется запрессовка их штыреобразных выводов в металлизированные отверстия платы. Длина выводов разъемов и каналов соответствующих отверстий определяют толщину и максимальное количество слоев металлизации печатной платы. В сложных кросс-платах отношение длины отверстия к толщине платы может превышать предельно допустимое для плат с гальваническим покрытием (около 8 мм или 0.315 дюйма). Большая длина каналов металлизированных отверстий в толстых печатных платах может приводить к появлению нежелательных элементов в соединениях.

Высокоскоростные разъемы отличаются специализированными выводами для получения необходимого импеданса, имеют прямые или угловые формы выводов с прямоугольными или смещенными полями выводов и обеспечивают передачу от двух до шести пар дифференциальных сигналов в одном ряду. Для получения оптимальных электрических характеристик соединений с высокоскоростными разъемами требуются относительно широкие проводники. Горизонтальный шаг выводов с вычетом диаметра контактной площадки определяет максимальную ширину прохода для разводки проводников дифференциальной пары между выводами. Вертикальный шаг с вычетом диаметра контактной площадки определяет потенциально возможную плотность горизонтальной разводки в поле выводов разъема.

Взаимная ориентация каждого дифференциального сигнального вывода — важная физическая характеристика, поэтому ей стоит уделить внимание. Дифференциальные сигналы, подходящие к выводам, ориентированным под прямым углом к корпусу углового разъема, создают временную задержку между положительным и отрицательным сигналами пары, проходящими через разъем. Размеры зазоров при разводке сигнальных шин в поле выводов разъема должны быть установлены согласно спецификации.

Первое, что должно привлечь к себе внимание, — местоположение поля выводов разъема на печатной плате. Это верно даже тогда, когда используются предварительная коррекция сигнала и временное частотно-зависимое выравнивание. Ниже приведены важные компромиссы для принятия решения о местоположении разъема:

- Диаметр сверловки металлизированного отверстия и контактной площадки, с учетом точности натяга в процессе запрессовки - Максимальная толщина платы
- Требуемая форма и размер области заливки под контактной площадкой для обеспечения необходимого импеданса - Размер области заливки под разъемом
- Максимальная ширина проводников - Плотность монтажа и требуемая область разводки
- Количество сигнальных слоев для обеспечения полной разводки разъема - Глубина, высота и ширина разъема
- Горизонтальные проходы в поле выводов - Горизонтальная и вертикальная разводка в области разъема и сложность разводки в поле выводов
- Параллельная ориентация трасс дифференциальных пар в поле выводов разъема - Угловая ориентация трасс дифференциальных пар у выводов
- Применение плат с малым количеством слоев для устранения нежелательных элементов в соединениях - Встречное рассверливание для удаления нежелательных элементов.

Некоторую сложность представляет разводка сигнальных пар в поле выводов разъема, парные выводы которых ориентированы параллельно к его корпусу. В каком-то одном, определенном слое разводка легче осуществляется, когда парные выводы ориентированы под прямым углом к корпусу разъема (рис. 1).

Временная задержка между положительным и отрицательным дифференциальными сигналами может получиться при использовании угловых разъемов для подключения к кросс-плате. Эта задержка компенсируется изменением полярности дифференциального сигнала в кросс-плате (рис. 2). Такой подход к коррекции задержки может быть использован во многих случаях при разводке дифференциальных сигналов, относящихся к локальным и системным соединениям.

