

Улучшение параметров микрокоаксиальных разъемов

Сергей ВЕРЕЩАГИН
connector@macrogroup.ru

В статье кратко описывается способ улучшения параметров микрокоаксиальных разъемов, предложенный компанией I-PEX. Он заключается во введении дополнительной платы paddle card, которая позволяет увеличить рабочую полосу частот, а также уменьшить вариативность характеристического импеданса и снизить потери.

Передача высокочастотных и высокоскоростных сигналов с крутыми фронтами порождает немало проблем при разработке топологии печатных плат и пойдет речь в нашей короткой статье — мы рассмотрим пример передачи данных от микросхемы ASIC порту ввода/вывода платы.

На рис. 1 показаны два способа передачи микросхемой высокочастотного сигнала разъему. Традиционный способ передачи сигнала с помощью проводников печатной платы представлен на рис. 1а. Однако на платах с высокой плотностью компонентов такой способ может оказаться неоптимальным из-за увеличения длины полупроводника и наличия переходных отверстий. Последние вызывают изменения импеданса линии и искажения сигнала.

Альтернативный вариант представлен на рис. 1б. В этом случае сигнал передается напрямую посредством перемычки микро-

коаксиального кабеля. Он имеет очень хорошие параметры и сохраняет их при изгибах. Этот кабель также удобен при прокладке жгутов внутри блока. Как показано на рис. 1б, использование коаксиального кабеля уменьшает длину линии передачи, а также, что немаловажно, позволяет отказаться от переходных отверстий. Учитывая, что кабельный разъем может устанавливаться под радиатором, он должен быть низкопрофильным.

Существующие микрокоаксиальные разъемы неплохо работают в диапазоне до 10–13 ГГц. К сожалению, при частоте близкой к 17 ГГц возникает резонанс, что может привести к искажению сигнала. На рис. 2 показаны перекрестные помехи на ближнем (NEXT) и дальнем концах линии (FEXT), а также отмечены резонансные пики.

Параметры резонанса зависят от длины тракта проходящих по земле обратных токов: чем он больше, тем ниже резонансная частота, и наоборот, — с уменьшением

этой длины резонансная частота возрастает. На рис. 3 показан разрез стандартного микрокоаксиального соединителя. Его структура не позволяет точно сформировать требуемый тракт заземляющего тока и, следовательно, изменить резонансную частоту разъема.

Проблема решается с помощью так называемой добавочной платы paddle card (FPC), которая позволяет сформировать тракт заземления и протекания обратного тока. Карта FPC сопрягается с землей разъема и формирует тракт обратного тока по земляной шине. На рис. 4а показан внешний вид обычного микрокоаксиального жгута, а на рис. 4б — жгут с платой paddle.

На рис. 5 показано соединение вилки и розетки с платой paddle. Напомним, преимущество платы paddle в том, что она позволяет сформировать требуемый путь обратного тока, благодаря чему обеспечивается регулирование частотной характеристики не только разъема, но и всего контура передачи сигнала.

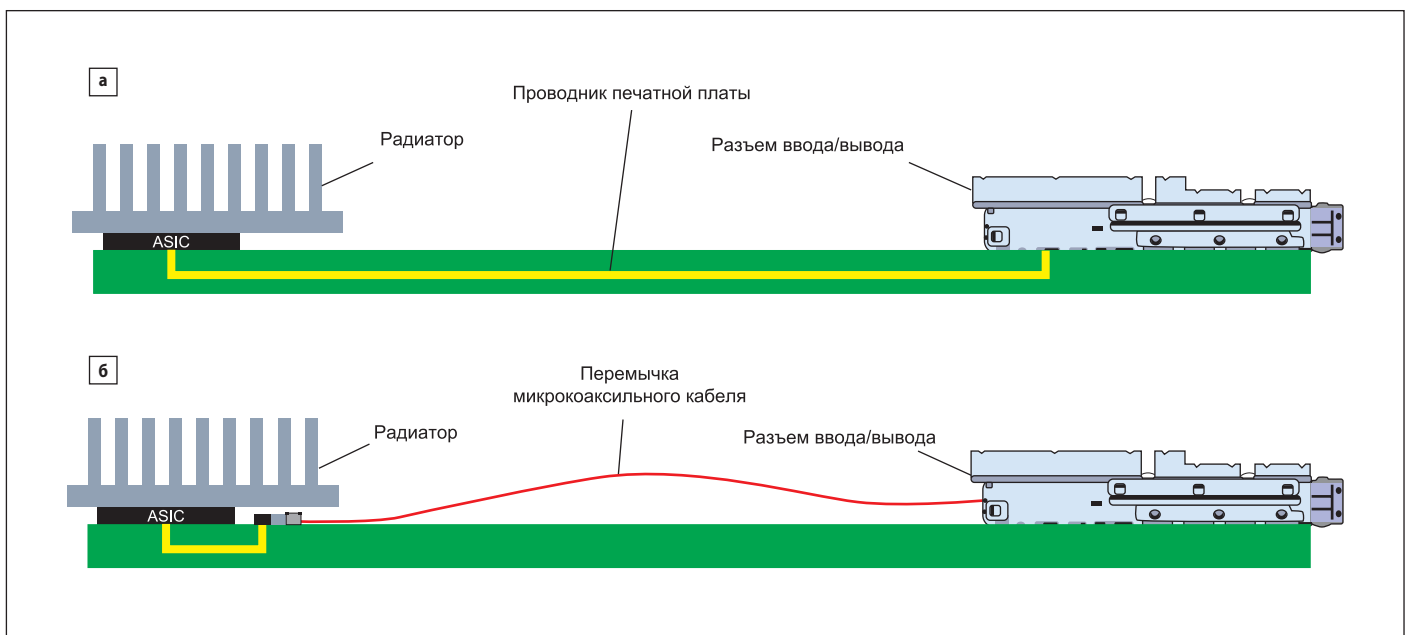


Рис. 1. Передача высокочастотного сигнала от микросхемы к разъему с помощью: а) проводников печатной платы; б) через кабельную перемычку

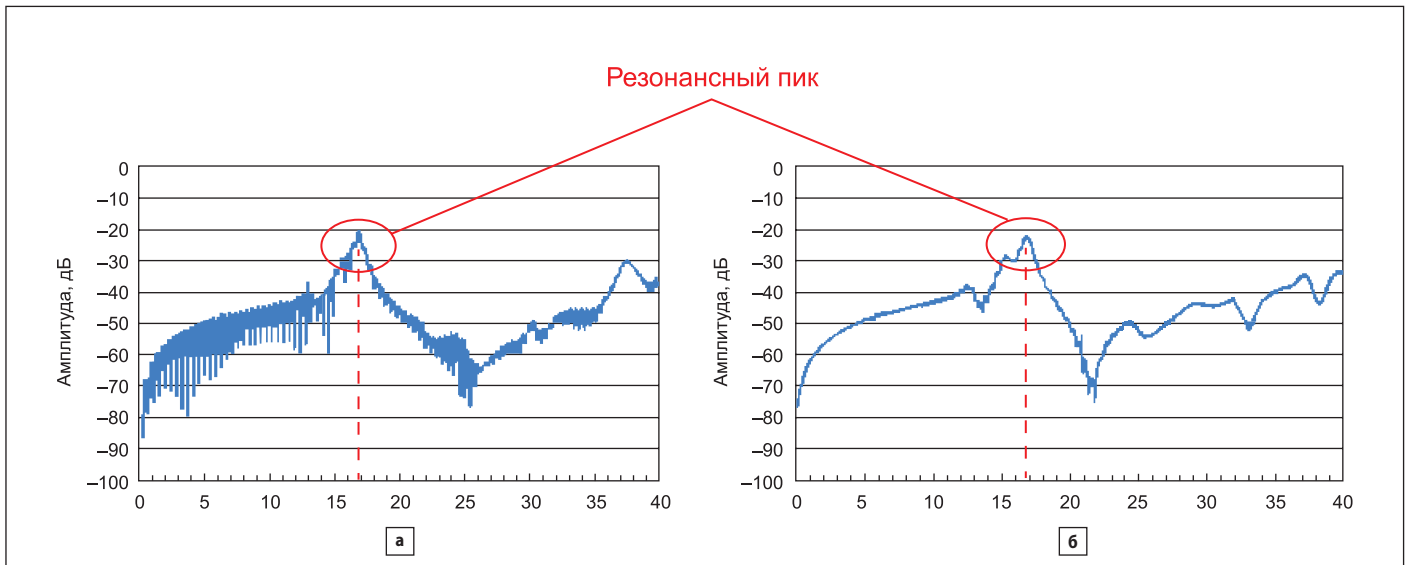


Рис. 2. Перекрестные помехи на а) ближнем конце (NEXT); б) дальнем конце (FEXT)

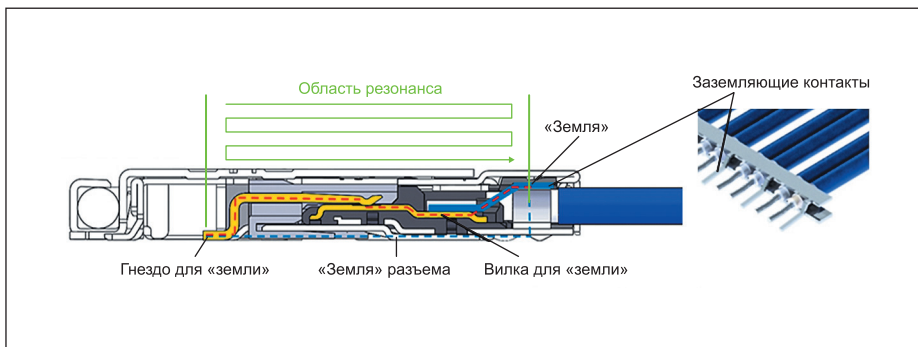


Рис. 3. Стандартный микрокоаксиальный соединитель

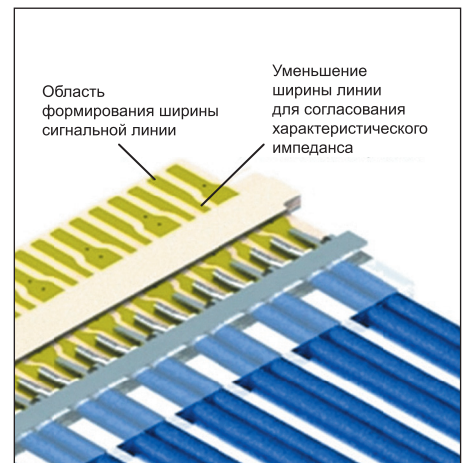


Рис. 6. Подключения микрокоаксиального кабеля к дополнительной плате paddle

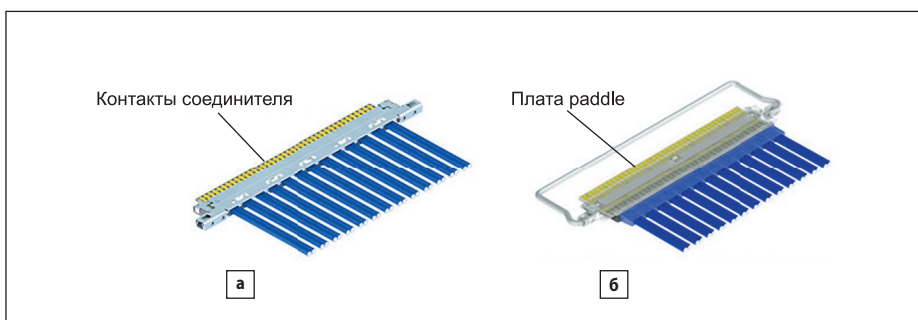


Рис. 4. а) внешний вид стандартного микрокоаксиального жгута; б) микрокоаксиальный жгут с платой paddle

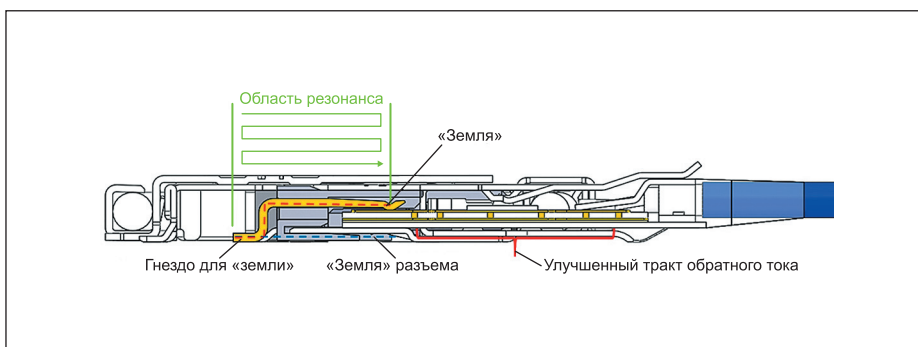


Рис. 5. Соединение вилки и розетки с использованием платы paddle

ла. Кроме того, плата paddle позволяет выбрать нужную ширину сигнальной линии, улучшив согласование сигнала.

На рис. 6 показано подключение микрокоаксиального кабеля к дополнительной плате paddle. Соединение платы и кабеля производится пайкой. На участках платы, где пайка не применяется, клеммы сужаются для получения требуемого для согласования характеристического импеданса.

Симулирование показало, что параметры разъема после введения платы paddle улучшились. Характеристический импеданс разъемов без платы находится в пределах 73–94 Ом. У разъемов с дополнительной платой диапазон изменения этого параметра уменьшился до 84–93 Ом, что соответствует типовым требованиям к импедансу 85–100 Ом. Увеличилась и полоса рабочей частоты до 25 ГГц благодаря сдвигу резонансной частоты с 17 до 33 ГГц. Кроме того, снизились вносимые и возвратные потери в полосе рабочей частоты.