

Низкопрофильные коаксиальные кабельные соединители Murata

Ёшихиро ОСАКИ (Yoshihiro OSAKI)
Перевод: Евгений КАРТАШЕВ

Коаксиальные кабельные коннекторы для поверхностного монтажа Murata предназначены для применения в малогабаритных мобильных терминалах (станциях радиосвязи с подвижными объектами) и аппаратуре беспроводной связи. Подобного рода аппаратура содержит миниатюрные печатные платы, коммутационные элементы и антенну. Разъемы коаксиальных кабелей предназначены для осуществления электрических соединений данных элементов между собой и передачи сигналов. В то же время компоненты схемы должны работать независимо для повышения производительности и улучшения ремонтопригодности системы.

К функциональным требованиям, предъявляемым к коаксиальным соединителям, относятся: эффективная передача высокочастотных сигналов, простота сочленения и высокая надежность при многократной коммутации.

Рынок станций мобильной радиосвязи и аппаратуры беспроводной связи растет очень быстро, для совершенствования подобных устройств требуются малогабаритные, низкопрофильные и дешевые комплектующие. Стараясь удовлетворить требования рынка, компания Murata Manufacturing Co., Ltd. предлагает коаксиальные соединители с самым низким на рынке профилем. Размеры новых коннекторов типа HSC меньше, чем у самых маленьких соединителей предыдущего поколения GSC, также разработанных Murata.

Соединители HSC

Первые коаксиальные соединители, предназначенные для поверхностного монтажа, были предложены для широкого применения компанией Murata. Используя прежние разработки и различные технологии компьютерного анализа (например трехмерный метод конечных элементов FEM) и высокочастотное схемное моделирование, компания спроектировала коннекторы HSC, уделяя основное внимание снижению размеров, улучшению технических характеристик, а также удобству и простоте использования.



На рис. 1 показан эскизный чертеж соединителя HSC и его размеры. Коннектор состоит из гнезда, установленного на печатной плате, и кабельной вилки.

Низкопрофильный дизайн

На рис. 2 показан внешний вид разъема HSC в полностью подключенном состоянии. Когда гнездо HSC подсоединено к ответной части, высота соединителя составляет всего 1,2 мм или менее, что на 40% меньше, чем установочная высота (2 мм) коннектора GSC.

Миниатюризация

Размер гнезда для подключения нового разъема составляет $2,0 \times 2,0 \times 0,6$ мм. При установке на печатную плату коннектор HSC занимает на плате на 56% меньше места, чем GSC, что позволяет существенно повысить плотность монтажа.

Высокочастотные характеристики

Технологии, отработанные при проектировании коннекторов предыдущих поколений, позволяют фирме оптимизировать электрические параметры соединителя и уменьшить его габариты, доведя площадь до 2 мм^2 при высоте 1,2 мм в соединенном состоянии. Диапазон рабочих частот новых соединителей — от постоянного тока до 6 ГГц, при этом значение КСВН (коэффициента стоячей волны по напряжению) не превышает 1,3 в диапазоне от DC-сигнала до 3 ГГц и составляет 1,45 и менее на частотах 3–6 ГГц.

Оптимальная конструкция

Оригинальный дизайн HSC-коннектора позволяет ему обеспечивать высокую стабильность сочленения и надежную фиксацию, эквивалентную высоким показателям GSC. Благодаря оптимизации формы сопрягающихся элементов новый соединитель сохраняет свойства после 30 циклов сочленения,

что является рекордным показателем для smd-соединителей такого класса.

Автоматизированный монтаж

Гнездо разъема HSC имеет форму безвыводной чип-структуры. Это позволяет умень-

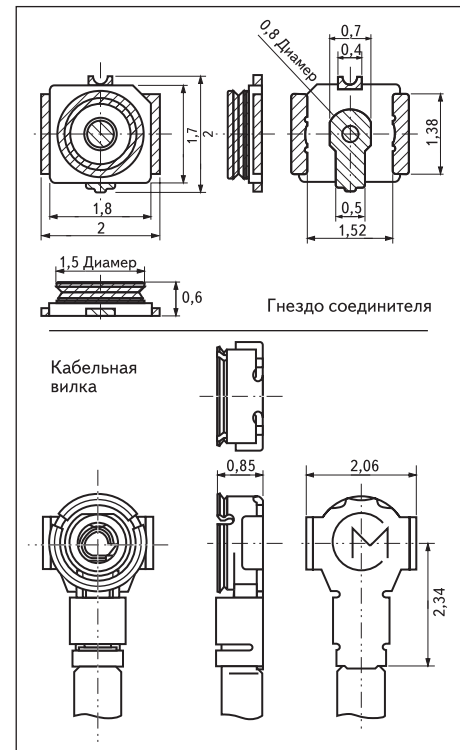


Рис. 1. Эскизный чертеж коннектора HSC

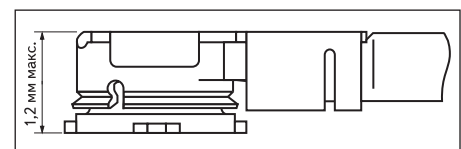


Рис. 2. Коннектор в установленном состоянии

шить размеры монтажного пространства и обеспечивает хорошую пригодность новых соединителей для автоматизированного монтажа. Количество элементов в монтажной ленте составляет 4000 шт. или 10 000 шт. на катушку, чипы HSC могут монтироваться на печатную плату методом пайки оплавлением (пайка с предварительно нанесенным дозированным припоем).

Другие особенности

Разъемы серии HSC разработаны для подключения сверхтонких, гибких высокочастотных кабелей с внешним диаметром 0,81 мм. Они позволяют обеспечить эластичное и надежное подключение и повысить плотность монтажа.

Технологии проектирования

Розеточная часть соединителя

Гнездо HSC состоит из трех частей: внутреннего терминала, имеющего форму вывода контактирующего элемента, цилиндрического внешнего терминала, окружающего внутренний соединитель, и полимерного кожуха, предназначенного для защиты внутреннего и внешнего вывода. Murata использует медные сплавы для изготовления обоих терминалов, что позволяет свести к минимуму ухудшение свойств контактной пары и обеспечить стабильность размеров элементов соединителей даже после многократных циклов сочленения.

Поверхности внутреннего и внешнего терминалов покрываются золотом и серебром, соответственно. Это необходимо для снижения величины контактного сопротивления и улучшения смачиваемости припоя. Для изготовления кожуха Murata использует термостойкий конструкционный пластик, обладающей высокой степенью сопротивления деформации и большой температурой плавления, что необходимо для сохранения формы и свойств изолятора во время пайки. Кроме того, этот материал имеет хорошие частотные характеристики и обеспечивает высокую точность соблюдения размеров при литье под давлением.

Кабельная вилка

Кабельный разъем состоит из четырех частей: внутреннего терминала, имеющего форму контактного гнезда, внешнего терминала,

являющегося соединительной секцией, муфты для подключения кабеля и изолятора.

Применение медного сплава для терминалов позволяет свести к минимуму износ контактной пары, кроме того, данный материал имеет высокую технологичность. Как и в предыдущем случае, для покрытия терминалов используется золото и серебро, это необходимо для предотвращения электрохимических связей между различными материалами. Для изготовления изоляционного кожуха также используется конструкционный пластик благодаря хорошим механическим и частотным характеристикам.

Дизайн конструкции

Внутренний терминал кабельного разъема имеет форму контактного гнезда, что обеспечивает его совместимость с гиперболической структурой пружины, подобно тому как это сделано в GSC-коннекторе. Такая конструкция обеспечивает хорошее согласование с HSC-соединителем, она предпочтительнее используемой ранее консольной схемы, более чувствительной к отклонениям формы сопрягающегося контакта. Использование подобного конструктива позволяет обеспечивать стабильный контакт и согласованное контактное усилие при соединении внутреннего терминала кабельной вилки и центрального вывода гнезда HSC.

Коннектор HSC имеет конфигурацию соединения, аналогичную GSC, в котором кабельный разъем является розеткой, а само гнездо — вилкой. В отличие от GSC разъемы HSC имеют специальные прорези (для повышения эластичности сопрягающихся секций), расположенные в аксиальном направлении и по окружности. Круговые прорези оказались необходимы, поскольку из-за низкопрофильной конструкции разъема потребовалось укоротить осевые разрезки, в результате чего даже небольшое смещение внешнего терминала, происходящее при монтаже, может деформировать кожух. Щели, расположенные по окружности, удерживают смещение внешнего вывода в пределах пластической деформации и предотвращают уменьшение усилия зацепления при многократных сочленениях.

Вспомогательные устройства

Поскольку кабельный разъем миниатюрно-го коннектора плохо предназначен для «руч-

ной» перекоммутации, для работы с ним необходимо использовать специальный инструмент (рис. 3). Отключение кабельного соединения может быть осуществлено вручную без применения специальных приспособлений.

Существует адаптер, позволяющий осуществлять соединение между HSC- и SMA-коннекторами. Выпускается адаптер-переходник для подключения разъема HSC к основным измерительным приборам при проведении различного рода измерений. Для удобства пользователей он предлагается в двух модификациях, которые можно использовать независимо для проведения ручных или автоматизированных измерений (рис. 4).

Перспективы на будущее

Промышленные эксперты отмечают, что рынок мобильных терминалов и многофункциональных беспроводных средств связи непрерывно растет. Ожидается, что будет неуклонно увеличиваться и спрос на коаксиальные кабельные коннекторы, возрастать требования к их миниатюризации и снижению стоимости. Компания Murata Manufacturing намерена расширить производство данных соединителей и совершенствовать их конструкцию в соответствии с требованиями рынка.

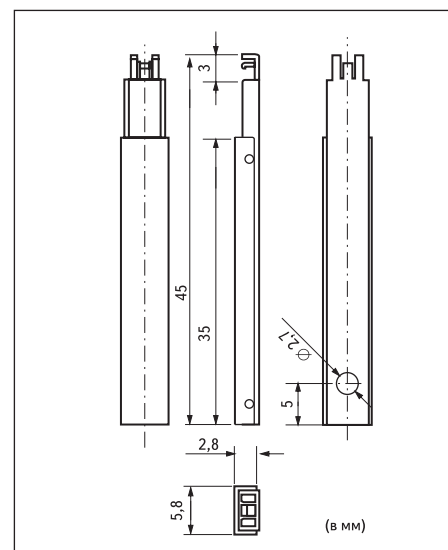


Рис. 3. Специальное приспособление для подключения и отключения кабельной вилки

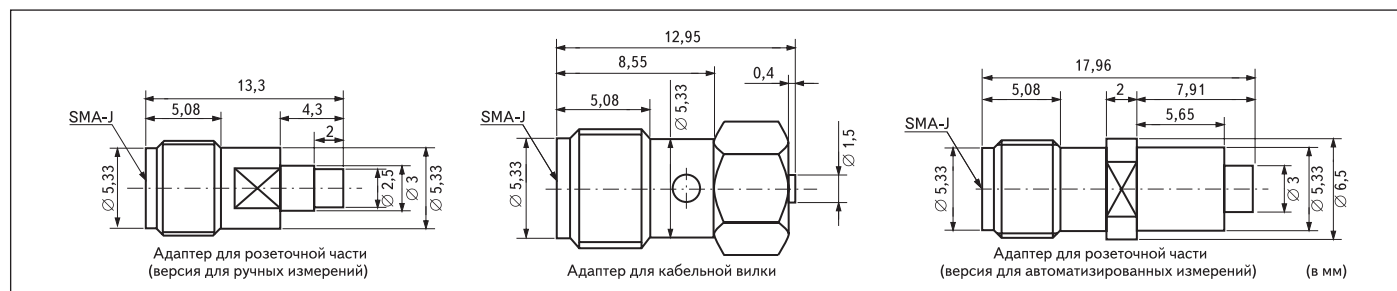


Рис. 4. Адаптер-переходник