

# СВЧ-СОЕДИНИТЕЛИ СЕРИИ SMP КОМПАНИИ RADIAL

Производители современной СВЧ-аппаратуры предъявляют все более жесткие требования к используемой элементной базе, которая должна характеризоваться высокими техническими параметрами, как электрическими, так и механическими, малыми габаритами и максимальной плотностью монтажа, высокой герметичностью соединений. Этим требованиям отвечают СВЧ-соединители серии SMP французской фирмы Radiall, специально разработанные для уменьшения размеров и увеличения плотности корпусного монтажа микросхем СВЧ-диапазона. Каковы особенности этих соединителей?

Отличительные особенности соединителей фирмы Radiall серии SMP – улучшенные рабочие параметры в диапазоне частот от 0 до 40 ГГц, герметичность соединений, обеспечение высоких характеристик изделий ВЧ- и СВЧ-диапазонов, работающих в условиях вибраций и ударных нагрузок. Область применения соединителей серии SMP – военное и телекоммуникационное оборудование с высокой плотностью размещения компонентов: фазированные антенные решетки и активные антенны, орбитальные спутниковые системы, бортовые, корабельные и наземные РЛС.

Соединители серии SMP имеют микроминиатюрную систему соединения с защелкой или без нее (скользящее соединение) (рис.1), обеспечивающую допуски на осевые и угловые смещения  $\pm 0,25$  мм. Вилки соединителей серии SMP могут быть трех разных диаметров (D), определяющих три разных значения усилий на соединение, на отсоединение и соответствующего ресурса изделия (табл.1).

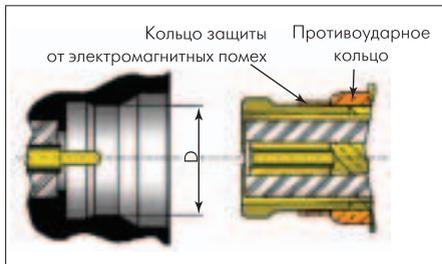


Рис.1. Система соединения соединителей SMP-серии компании Radiall

Таблица 1. Усилия соединения, отсоединения и ресурс соединителей серии SMP

Тип соединения	Усилие на соединении, $N_{\max}$	Усилие на отсоединении, $N_{\min}$	Число циклов соединения/отсоединения, мин.
С полной фиксации	68	22	100
С ограниченной фиксации	45	9	500
"Гладкое отверстие"	9	2,2	1000

Характеристики соединителей SMP-серии фирмы Radiall соответствуют требованиям военным стандартам США MIL-STD-348A и MIL-PRF-39012 и европейских стандартов DESC 94007/94008.

М.Сохатюк  
info@radiall.ru

Для серии SMP возможны два варианта соединений: непосредственное соединение вилка (прямая или угловая)–розетка (кожух)

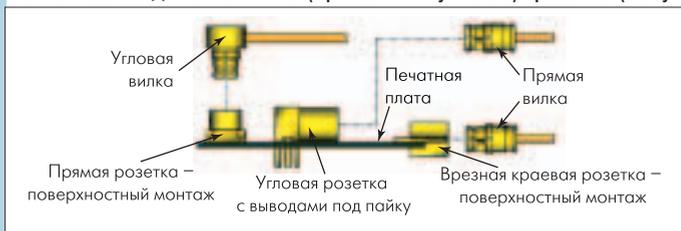


Рис.2. Варианты соединений кабель-плата

(рис.2,3) и с вставкой дополнительного адаптера (штепселя) (рис.4,5).

Розетки серии SMP для монтажа на печатную плату представлены различными модификациями: модели для поверхностного монтажа, для монтажа в отверстия и врезные краевые розетки (см.рис.2).

Соединители серии SMP – одно из лучших решений для монтажа микросхем СВЧ-диапазона внутри корпу-

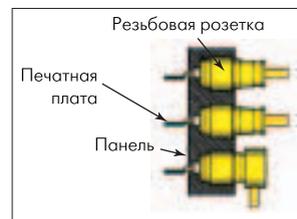


Рис.3.Соединение кабель-панель-плата

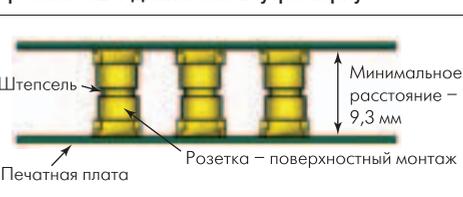


Рис.4.Соединение плата-плата

между осями ближайших панельных розеток) монтажа розеток на приборную панель – 4,8 мм. Благодаря малым габаритным размерам применение SMP-соединителей в межплатных соединениях обеспечивает минимальное расстояние плата-плата 8,3 мм (см.рис.4). Использование стандартного штепселя длиной 6,45 мм обеспечивает допуски на смещение  $\pm 0,25$  мм (см. рис.5). В случае применения более длинного (изготовленного по заказу) штепселя, несомненно, допуск больше.

Для соединений плата-плата и корпус-корпус используется внутрисерийный адаптер гнездо-гнездо-штепсель, соединяющий два кожуха или две розетки (штырь в соединении не участвует) (рис.6).

сов СВЧ-модулей и устройств с максимальной плотностью размещения соединителей. При этом минимально возможный шаг (т.е. расстояние

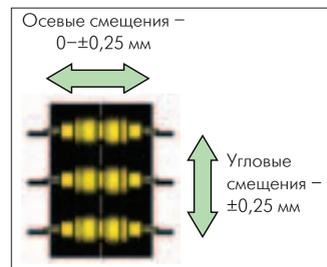
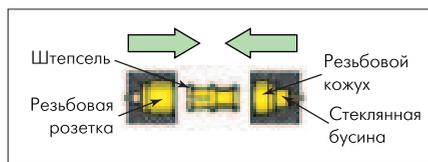


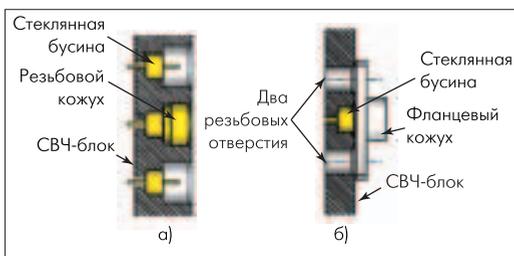
Рис.5. Пример соединения корпус-корпус

Для получения герметичности SMP-соединений не хуже  $10^{-8}$  атм.см<sup>3</sup>/с используется стеклянная бусина (см. рис.6 и 7), которая вплаивается в корпусную стенку. При необходимости получения герметичности соединения вместе с герметичными стеклянными бусинами применяются кожухи, не имеющие центрального контакта. Они обеспечивают внешний контакт, механическое центрирование и фиксацию соединения.



**Рис.6. Применение штепселя**

В заключение можно отметить, что соединители серии SMP имеют те же характеристики, что и соединители серии SMA 2,92



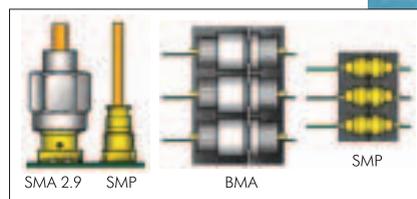
**Рис.7. Варианты герметичного крепления**

(частотный диапазон несколько шире: 0–46 ГГц) и BMA (те же допуски на смещение). При этом существенно меньшие габариты позволяют значительно уменьшить размеры соединения и повысить плотность монтажа (рис.8).

Соединители SMP-серии отличаются и высокими эксплуатационными характеристиками. Диапазон рабочих температур для со-

единителей на полужесткий кабель составляет 65–105°C, для розеток и кожухов 65–165°C.

Электрические характеристики соединителей SMP-серии приведены в табл.2.



**Рис.8. Сравнение размеров соединителей серии SMP с сериями SMA 2.92 и BMA**

**Таблица 2. Электрические характеристики соединителей серии SMP**

Параметр	Значение		
Сопротивление, Ом	50		
Диапазон частот, ГГц	DC–40		
Типичный КСВН:	DC–18 ГГц	18–26,5 ГГц	26,5–40 ГГц
прямые соединители	1,20	1,35	1,70
угловые соединители	1,20	1,35	–
адаптеры (переходы)	1,15	1,30	1,70
Вносимое затухание, дБ	0,12vF*		
Сопротивление изоляции, МОм	5000		
Максимально допустимое напряжение, $U_{\text{действ}}$ , В	335		
Напряжение пробоя диэлектрика, $U_{\text{действ}}$ , В	500		
ВЧ-потери, дБ в диапазоне			
DC–3 ГГц	-80		
3–26,5 ГГц	-65		

\* F – частота в гигагерцах

По материалам ООО "ОНЛАЙН Электроника"  
www.online-ic.com

## Мощные элементы индуктивности Остаются холодными и на высоких частотах

Фирма J.W. Miller Magnetics выпустила серию тороидальных сильноточных катушек индуктивности с малыми потерями, рассчитанных на высокие рабочие частоты.

В последние годы рабочая частота катушек индуктивности увеличилась со 100 до 500 кГц. На таких частотах потери сердечника, выполняемого из порошкового железа, приводят к нежелательному росту температуры, что в свою очередь ухудшает работу устройства, в котором используется катушка, а в ряде случаев может привести к его полному отказу. Новые изделия компании J.W. Miller позволяют решать эту проблему благодаря ограниченному нагреву сердечника.

Ключ к малым потерям сердечника – правильный подбор его материала. В катушках индуктивности серии 2X00LL фирмы используются сердечники марки Kool Mμ с распределенными воздушными зазорами, выполненные из порошка железистого сплава. Эти сердечники не содержат никель,

характеризуются близкой к нулю магнитострикцией, их магнитная индукция составляет 10500 Гс. Катушки индуктивности на основе подобного сердечника не приводят к перегреву конструкции и не вызывают потерь при работе на высоких частотах. По стоимости они сопоставимы с ферритовыми сердечниками с зазором.

Индуктивность катушек серии LL составляет 1–1000 мкГн при максимальном номинальном токе 34 А. Диапазон рабочих температур -55–125°C. Габариты – Ø0,86x0,45" (модель 2100LL), Ø1,1x0,55" (2200 LL) и Ø1,28x0,65" (2300 LL). Цена в зависимости от значения индуктивности и размера поставленной партии – 2,0–2,75 долларов.

Характерные области применения новых компонентов – импульсные источники питания, DC/DC-преобразователи, выходные дроссели, устройства компенсации коэффициента мощности, фильтры радиопомех и накопители энергии.

www.eeproductcenter.com

## Конденсатор большой емкости в малогабаритном корпусе

В результате почти четырехлетних работ фирма Murata Electronics выпустила конденсатор серии GRM18 емкостью 10 мкФ при напряжении 4 В, монтируемый в малогабаритный корпус 0603. Такое значение емкости достигнуто благодаря разработанной компанией технологии получения ультратонких диэлектрических пленок с высокой диэлектрической постоянной. Разработчикам удалось решить непростую задачу: уменьшить толщину пленки диэлектрика с 1,6–2,0 мкм, характерной для современных конденсаторов, до 1 мкм. Достоинство нового конденсатора – отсутствие свинца в выводах. Предназначен конденсатор для применения в устройствах, где малые габариты имеют перво-

степенное значение, в первую очередь для мобильных телефонов, цифровых аудиовидеоустройств и ПК. Поставки конденсатора начались в апреле 2004 года по цене 0,30 долларов.

Сейчас на фирме заканчивается разработка конденсатора серии GRM31 емкостью 100 мкФ при напряжении 6,3 В в корпусе 1206. Он предназначен для замены танталовых конденсаторов в ПК. Отдельным потребителям уже поставляются опытные образцы.

www.eeproductcenter.com/

showArticle.jhtml?articleID=23904990