



СОЕДИНИТЕЛИ ОБЩЕГО ПРИМЕНЕНИЯ

РУКОВОДСТВО ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ



СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЕРМОВВОДЫ СЕРИИ МК100	4
КОАКСИАЛЬНО-МИКРОПОЛОСКОВЫЕ ПЕРЕХОДЫ СЕРИЙ ПКМ2-20 И ПКМ2-40	10
КОАКСИАЛЬНО-МИКРОПОЛОСКОВЫЕ ПЕРЕХОДЫ СЕРИИ ПКМ2-06	15
КОАКСИАЛЬНО-МИКРОПОЛОСКОВЫЕ ПЕРЕХОДЫ СЕРИИ ПКМ2-18	17
КОАКСИАЛЬНО-МИКРОПОЛОСКОВЫЕ ПЕРЕХОДЫ СЕРИИ ПКМ2-26-16-0,38/1,27(БЛОЧНАЯ ВИЛКА SMD).....	19
КАБЕЛЬНЫЕ СОЕДИНИТЕЛИ.....	21
ЭКСПЛУАТАЦИЯ СОЕДИНИТЕЛЕЙ.....	27
ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА	28
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	31
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	33
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	34
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	36
ПРИЛОЖЕНИЕ Д.....	38



ВВЕДЕНИЕ

Данное руководство содержит информацию по использованию коаксиальных соединителей общего применения: коаксиально-микроразъемных переходов и кабельных соединителей.

Коаксиальный соединитель – электромеханический элемент СВЧ устройств, предназначенный для соединения линий передачи радиочастотных модулей, блоков и комплексов. Соединители различаются по типу. Тип соединителя – это конструкция соединителя, которая точно определена для механической и электрической совместимости, а так же для обеспечения повторяемости соединения. Каждый тип соединителя имеет определенные размеры и допуски, связанные с сечением коаксиального тракта. Сечение коаксиального тракта – это соотношение диаметров проводников коаксиальной линии передачи. Все соединители имеют центральный проводник и внешний проводник. Центральные проводники бывают с гнездовыми или штыревыми контактами. Как правило, внешние проводники – это корпуса соединителей. У соединителей есть опорная плоскость – это плоскость контакта внешних проводников этих соединителей (рисунок 1).

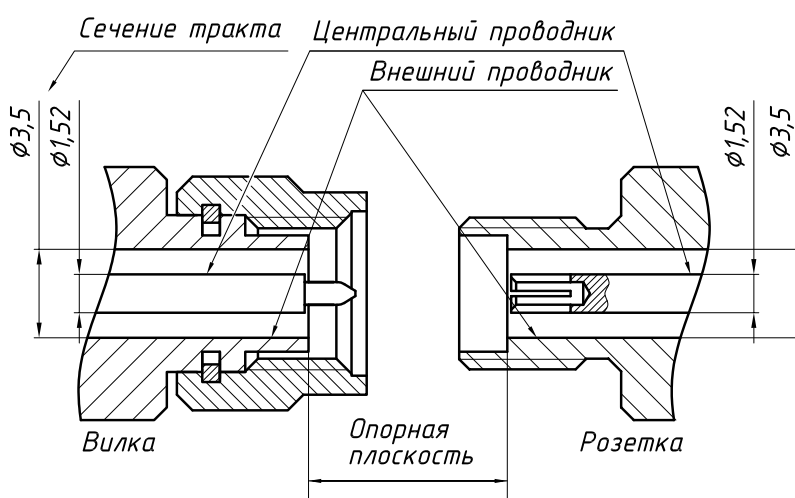


Рис. 1. Соединитель тип IX, вар. 3 в разрезе

Для того чтобы различать соединители между собой по типу и конструкции, в НПФ «Микран» введена классификация условных обозначений, представленная ниже в таблице.

Условное обозначение	Тип соединителя	Условное обозначение	Конструкция соединителей
03	Тип IX, вариант 3, вилка	М	Резьбовой с метрической резьбой М6х0,75 на вкручиваемой в блок части
03P	Тип IX, вариант 3, розетка	Д	Резьбовой с дюймовой резьбой 1/4"-36UNS на вкручиваемой в блок части
13	Тип 3,5 мм, вилка	Ф	Фланцевый с четырьмя крепёжными отверстиями на фланце
13P	Тип 3,5 мм, розетка	Ф2	Фланцевый с двумя крепёжными отверстиями на фланце
14	Тип 2,92 мм (соединитель К), вилка	БР	Безрезьбовой (только для ПКМ2-18)
14P	Тип 2,92 мм (соединитель К), розетка	А	Переход первого сорта (только для ПКМ2-18)
05	Тип 2,4 мм, вилка	В	Переход второго сорта (только для ПКМ2-18)
05P	Тип 2,4 мм, розетка		
16	SMP, вилка		
16P	SMP, розетка		
01P	Тип III, розетка		
02P	Тип IX, вариант 1, розетка		
12P	Тип SMA, розетка		

В дальнейшем в тексте будут использоваться следующие сокращения:

гермоввод – герметичный ввод СВЧ;

КМПП – коаксиально-микроразъемный переход;

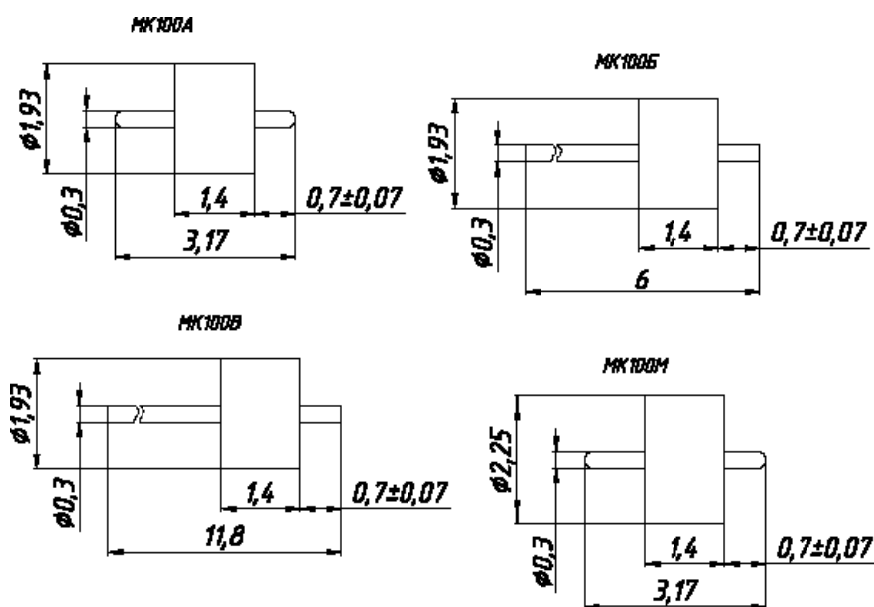
КСВН – коэффициент стоячей волны по напряжению.

ГЕРМОВВОДЫ СЕРИИ МК100



Гермовводы предназначены для ввода-вывода сигналов в модули и блоки СВЧ. Конструктивно они представляют собой внешний проводник (корпус) и центральный проводник (штырь), герметично спаянные между собой изолятором. В качестве изолятора обычно используют стекло с низкой диэлектрической проницаемостью. Металлические проводники изготавливают из ковара, согласованного по коэффициенту термического расширения со стеклом, и покрывают материалом высокой проводимости (золотом). Гермовводы могут иметь разную длину центрального проводника. Гермовводы серии МК100А являются полными конструктивными аналогами гермовводов К100 фирмы «Анритсу».

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование характеристики	Значения	
	МК100А, МК100Б, МК100В	МК100М
Диапазон рабочих частот, ГГц	0 – 40*	
Волновое сопротивление, Ом	50 ± 5	50 ± 1
КСВН, не более	1,3	1,15
Вносимые потери, дБ, не более	0,5	
Герметичность, м ³ ·Па/с (см ³ /с)	от $1,3 \cdot 10^{-11}$ до $1,3 \cdot 10^{-9}$ (от 10^{-10} до 10^{-8})	
Максимальный пропускаемый ток, А (максимальное рабочее напряжение, В)	0,5 (100)	
Переходное сопротивление контактов, Ом, не более	0,01	
Сопротивление изоляции при испытательном напряжении 500 В, в нормальных климатических условиях, МОм, не менее	5000	

ПРИМЕЧАНИЕ:

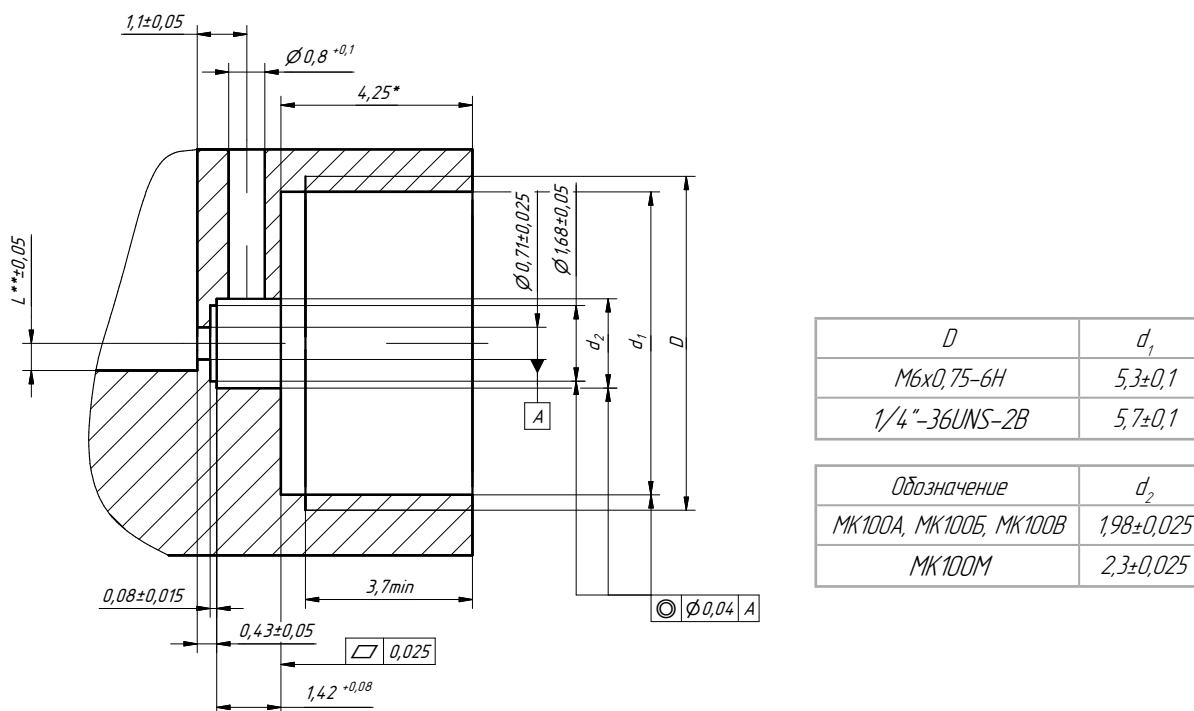
* Гермоввод работоспособен до 50 ГГц, однако, его характеристики по отражению в диапазоне частот свыше 40 ГГц не регламентируются (см. Приложение В).

МАТЕРИАЛЫ, ИСПОЛЗУЕМЫЕ ДЛЯ МОНТАЖА

- 1) Припой ПОС 61 ГОСТ 21931-76.
 - 2) Флюс 135-GL Kester Co.
- Допускается применять аналогичные материалы.

МОНТАЖ ГЕРМОВОДА ДЛЯ УСТРОЙСТВ, ИСПОЛЬЗУЮЩИХ БЛОЧНЫЙ РЕЗЬБОВОЙ КОРПУС КМПП

Рекомендуемое установочное отверстие при применении гермоввода с блочным резьбовым соединителем показано на рисунке 2.



* Размер для справок.

** Размер L соответствует сумме толщины подложки устройства, половины диаметра штыря гермоввода и толщины припоя (типичное значение 0,05 мм).

Рис. 2. Размеры установочного отверстия для блочных резьбовых соединителей с гермовводом

Необходимо соблюдать соосность отверстий диаметром $(1,68 \pm 0,05)$ мм, диаметром d_2 и диаметром d_1 относительно отверстия диаметром $(0,71 \pm 0,025)$ мм. От соосности этих отверстий зависит качество КМПП. Резьбу М6х0,75-6Н используют КМПП с резьбовым корпусом с метрической резьбой, а 1/4"-36UNS-2B – с дюймовой. Отверстие диаметром $(1,68 \pm 0,05)$ мм и глубиной $(0,08 \pm 0,015)$ мм является компенсационной проточкой, улучшающей КСВН устройства на высоких частотах рабочего диапазона.

Вариант установки гермоввода с применением блочных резьбовых соединителей приведен на рисунке 3. Установка гермоввода в СВЧ модуль должна производиться пайкой. При установке гермоввода в блок не допускается попадание припоя на изолятор или центральный проводник. Соединение гермоввода с КМПП – цанговое, соединение с микрополосковой линией осуществляется пайкой либо перемычкой из фольги.

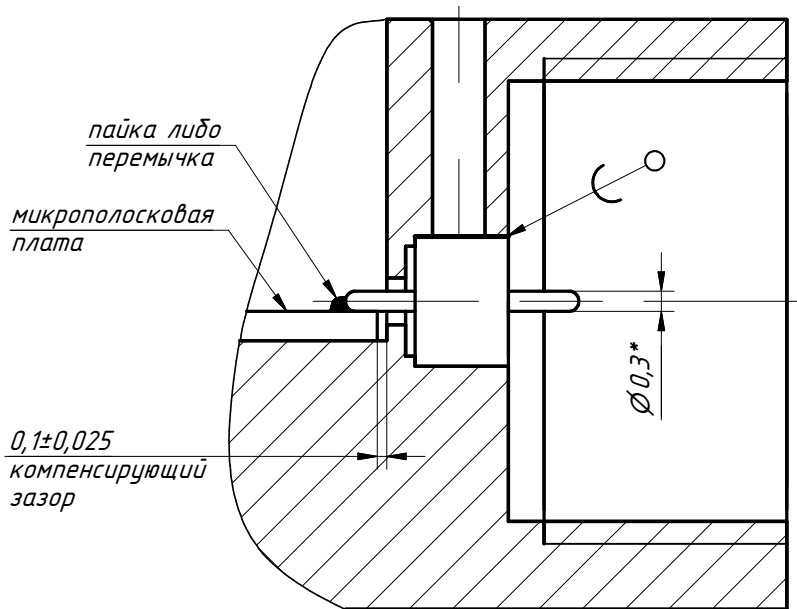


Рис. 3. Вариант установки гермоввода с применением блочных резьбовых соединителей

Для монтажа гермоввода, используемого совместно с блочными резьбовыми КМПП, применяется приспособление, изображенное на рисунке 4.

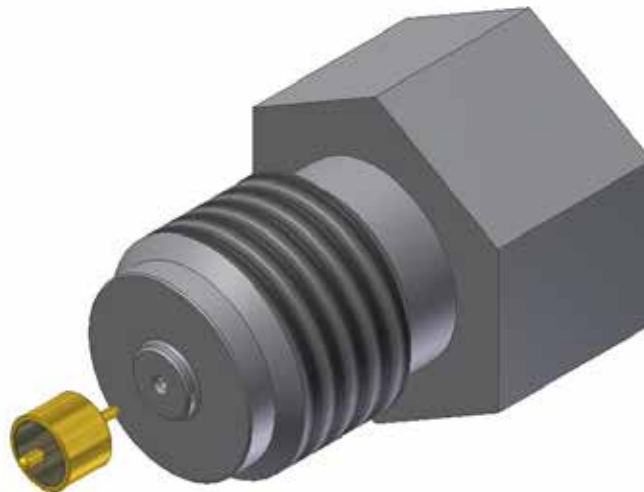


Рис. 4. Приспособление для пайки гермоввода для устройств, использующих блочный резьбовой корпус КМПП (ЖНКЮ.713723.003)

Приведенные ниже инструкции по монтажу применимы только к гермовводам МК100А и МК100М.

Последовательность монтажа:

- 1) установите гермоввод длинным концом внутрь приспособления ЖНКЮ.713723.003;
- 2) вкрутите приспособление в установочное отверстие до упора;
- 3) разогрейте подогревающую плитку до температуры $+195 \pm 5$ °С;
- 4) внесите флюс 135-GL Kester Co, затем припой ПОС 61 ГОСТ 21931-76 в отверстие для подачи припоя в конструкции (количество припоя зависит от глубины загрузочного отверстия, ориентировочная длина прутка припоя диаметром 0,5 мм для отверстия глубиной 7 мм составляет $15 \pm 0,5$ мм);
- 5) положите конструкцию на печь и удерживайте в течение 20 секунд после того, как припой расплавится;
- 6) снимите конструкцию с печи и оставьте на теплоизоляционной поверхности при комнатной температуре для охлаждения. Во избежание растрескивания стекла не допускается форсированное охлаждение;

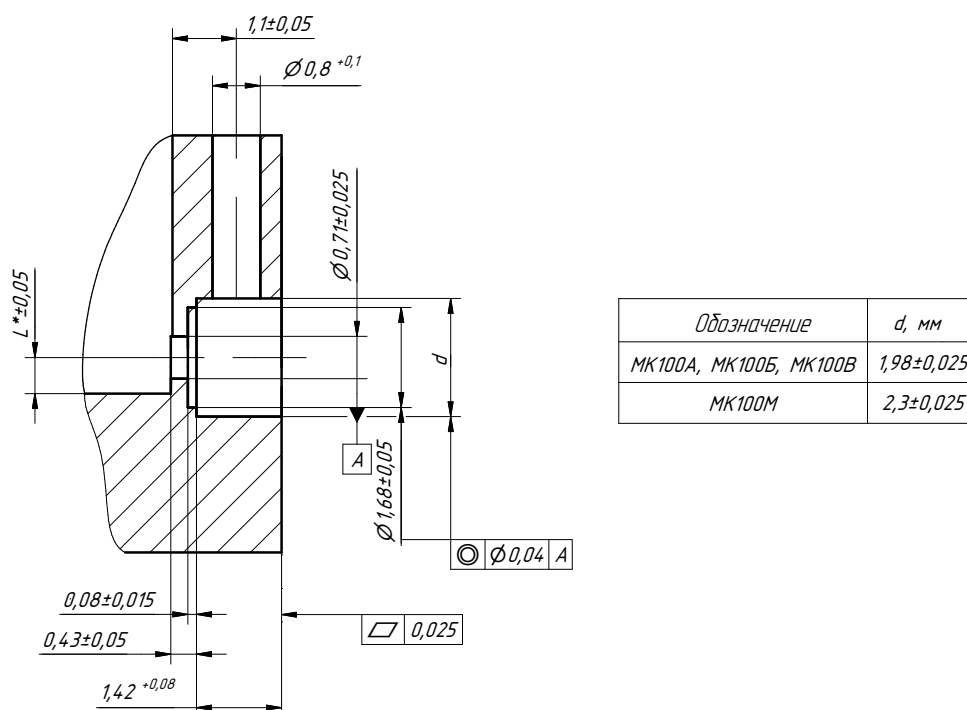


- 7) открутите приспособление и очистите блок от флюса. Рекомендуемая процедура отмытки блока: замочить на 1 час в ацетоне, отмыть в ультразвуковой ванне 15 минут, промыть деионизованной водой 5 минут, поместить в сушильную печь на 1 час при температуре +130 °С;
- 8) соедините центральный проводник гермоввода с микрополосковой линией при помощи пайки либо при помощи перемычки из фольги.

При монтаже МК100Б и МК100В можно использовать вышеприведенную инструкцию. При этом необходимо гермоввод помещать коротким концом внутрь приспособления для монтажа.

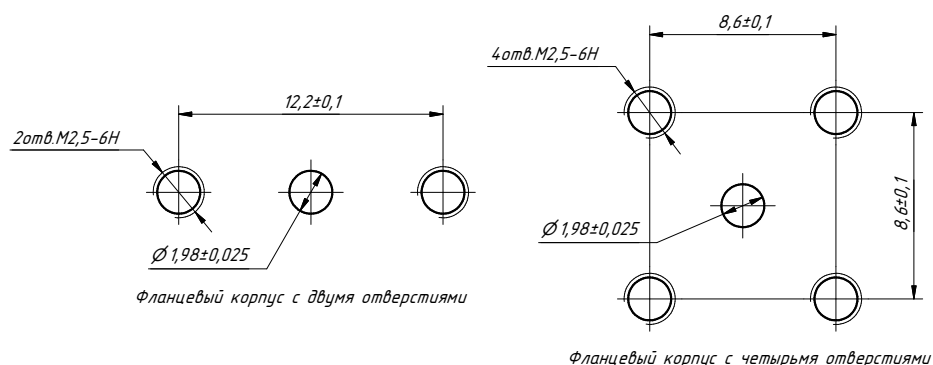
МОНТАЖ ГЕРМОВВОДА ДЛЯ УСТРОЙСТВ, ИСПОЛЬЗУЮЩИХ ФЛАНЦЕВЫЙ КОРПУС КМПП

Рекомендуемое установочное отверстие при применении гермоввода с фланцевым корпусом КМПП показано на рисунке 5а. Вариант установки гермоввода с применением блочных фланцевых соединителей показан на рисунке б. Установка гермоввода в СВЧ модуль должна производиться пайкой. При установке гермоввода в блок СВЧ не допускается попадание припоя на изолятор или центральный проводник. Соединение гермоввода с КМПП – цанговое, соединение с микрополосковой линией осуществляется пайкой либо перемычкой из фольги.



* Размер L соответствует сумме толщины подложки устройства, половины диаметра штыря гермоввода и толщины припоя (типичное значение 0,05 мм)

а)



б)

Рис. 5. Размеры установочного (а) и крепежных отверстий (б) для фланцевых блочных соединителей

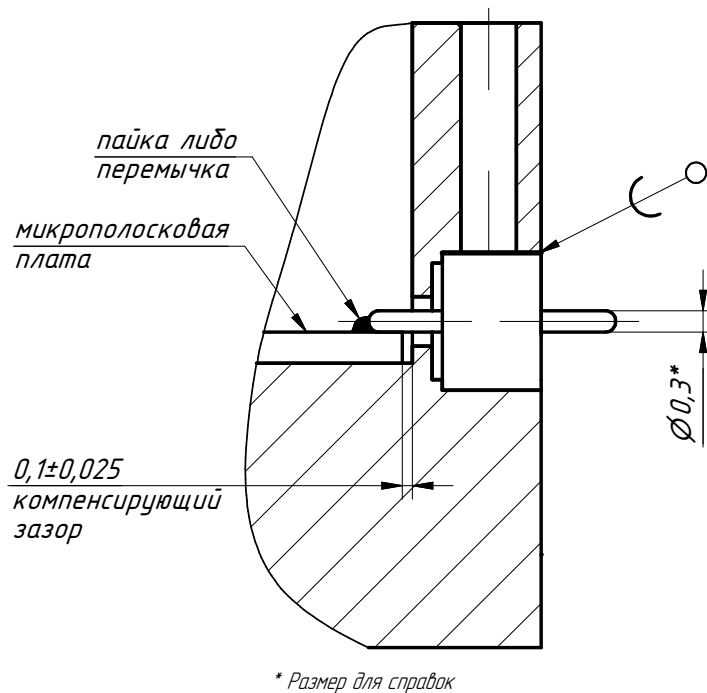


Рис. 6. Вариант установки гермоввода с применением блочных фланцевых соединителей

Для монтажа гермоввода, используемого совместно с фланцевыми КМПП, применяется приспособление, изображенное на рисунке 7.



Рис. 7. Приспособление для пайки гермоввода для устройств, использующих фланцевый корпус КМПП с двумя крепежными отверстиями (ЖНКЮ.713424.001)

Приведенные ниже инструкции по монтажу применимы только к гермовводам МК100А и МК100М.

Последовательность монтажа:

- 1) установите гермоввод длинным концом внутрь приспособления ЖНКЮ.731424.001;
- 2) равномерно притяните винтами фланец приспособления к корпусу устройства, не допуская чрезмерной затяжки, иначе возможно повреждение гермоввода (для устройств, которые будут использовать фланцевый КМПП с четырьмя установочными отверстиями, приспособление будет притягиваться винтами по диагонали);
- 3) разогрейте подогревающую плитку до температуры $+195 \pm 5$ °С;
- 4) внесите флюс 135-GL Kester Co, затем припой ПОС 61 ГОСТ 21931-76 в отверстие для подачи припоя в конструкции (количество припоя зависит от глубины загрузочного отверстия, ориентировочная длина прутка припоя диаметром 0,5 мм для отверстия глубиной 7 мм составляет $15 \pm 0,5$ мм);
- 5) положите конструкцию на печь и удерживайте в течение 20 секунд после того, как припой расплавится;



б) снимите конструкцию с печи и оставьте на теплоизоляционной поверхности при комнатной температуре для охлаждения. Во избежание растрескивания стекла не допускается форсированное охлаждение;

7) открутите приспособление и очистите блок от флюса. Рекомендуемая процедура отмывки блока: замочить на 1 час в ацетоне, отмыть в ультразвуковой ванне 15 минут, промыть деионизированной водой 5 минут, поместить в сушильную печь на 1 час при температуре +130 °С;

8) соедините центральный проводник с микрополосковой линией при помощи пайки либо при помощи перемычки из фольги.

При монтаже МК100Б и МК100В можно использовать вышеприведенную инструкцию. При этом необходимо гермоввод помещать коротким концом внутрь приспособления для монтажа.

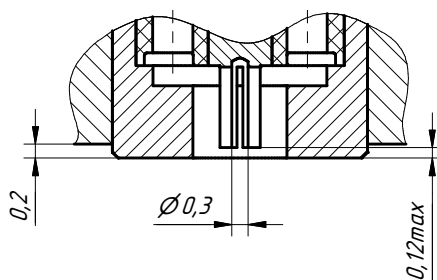
КОАКСИАЛЬНО-МИКРОПОЛОСКОВЫЕ ПЕРЕХОДЫ СЕРИЙ ПКМ2-20 И ПКМ2-40



Переходы коаксиально-микророскопические серий ПКМ2-20 и ПКМ2-40 предназначены для качественного соединения коаксиального тракта с платами СВЧ модулей. Способы монтажа переходов на СВЧ модуль – вкручиваемое по резьбе либо фланцевое соединение (доступны фланцы с двумя и четырьмя крепежными отверстиями). Преимущество переходов данных серий в том, что замену поврежденного перехода можно производить без вскрытия и распайки СВЧ модуля. Покрытие центрального проводника – износостойкое золото. Корпуса переходов изготовлены из нержавеющей стали. Диэлектрическая опора – упрочненный пластик. У всех изделий с приборной стороны – гнездо с диаметром отверстия 0,3 мм (рисунок 8). Примененные материалы и конструкция переходов обеспечивают малые потери, высокую стабильность параметров при минимум 2000 циклах присоединений в диапазоне рабочих температур от -60 °С до +110 °С. Экранное затухание составляет не менее 90 дБ.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

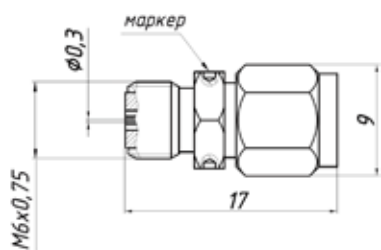
Условное обозначение	Соединитель	Диапазон рабочих частот, ГГц	КСВН, не более	Вносимые потери для пары, дБ, не более	Максимальный пропускаемый ток, А (максимальное рабочее напряжение, В)	Сопротивление изоляции при испытательном напряжении 500 В, в нормальных климатических условиях, МОм, не менее
ПКМ2-20-03	Тип IX вар. 3 (вилка) по ГОСТ РВ 51914-2002	0 – 32	1,25	0,7	0,5 (100)	5000
ПКМ2-20-13	Тип 3,5 мм (вилка) по ГОСТ РВ 51914-2002					
ПКМ2-20-03Р	Тип IX вар. 3 (розетка) по ГОСТ РВ 51914-2002					
ПКМ2-20-13Р	Тип 3,5 мм (розетка) по ГОСТ РВ 51914-2002					
ПКМ2-40-14	Тип 2,92 мм (вилка) по IEEE Std.287-2007	0 – 40				
ПКМ2-40-14Р	Тип 2,92 мм (розетка) по IEEE Std.287-2007					
ПКМ2-40-05	Тип 2,4 мм (вилка) по ГОСТ РВ 51914-2002					
ПКМ2-40-05Р	Тип 2,4 мм (розетка) по ГОСТ РВ 51914-2002					



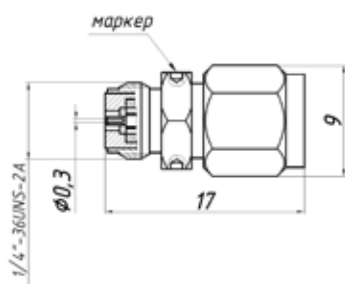
Размеры для справок.

Рис. 8. Вид гнезда с приборной стороны КМПП

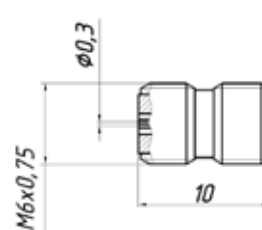
ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ



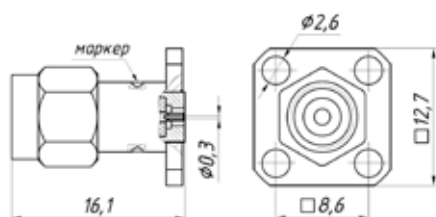
PKM2-20-03-0,3M
PKM2-20-13-0,3M



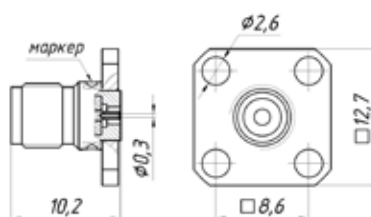
PKM2-20-03-0,3Д
PKM2-20-13-0,3Д



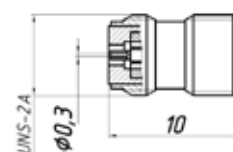
PKM2-20-03P-0,3M
PKM2-20-13P-0,3M



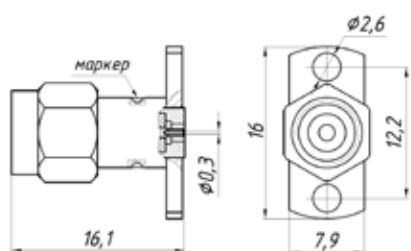
PKM2-20-03-0,3Ф
PKM2-20-13-0,3Ф



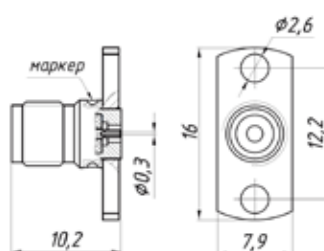
PKM2-20-03P-0,3Ф
PKM2-20-13P-0,3Ф



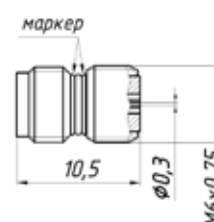
PKM2-20-03P-0,3Д
PKM2-20-13P-0,3Д



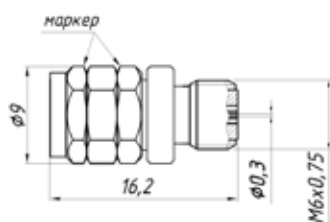
PKM2-20-03-0,3Ф2
PKM2-20-13-0,3Ф2



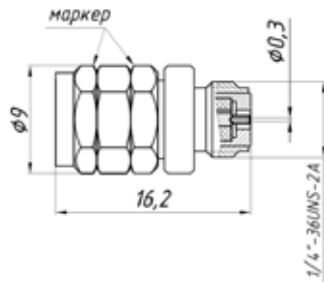
PKM2-20-03P-0,3Ф2
PKM2-20-13P-0,3Ф2



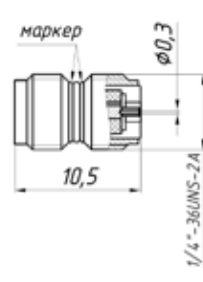
PKM2-40-14P-0,3M



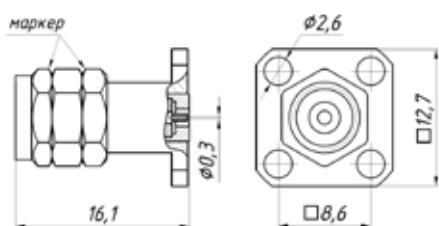
PKM2-40-14-0,3M



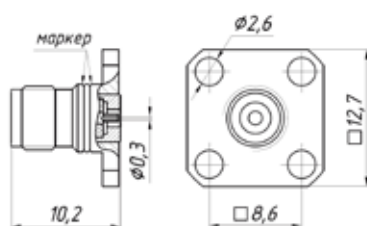
PKM2-40-14-0,3Д



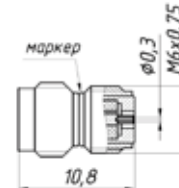
PKM2-40-14P-0,3Д



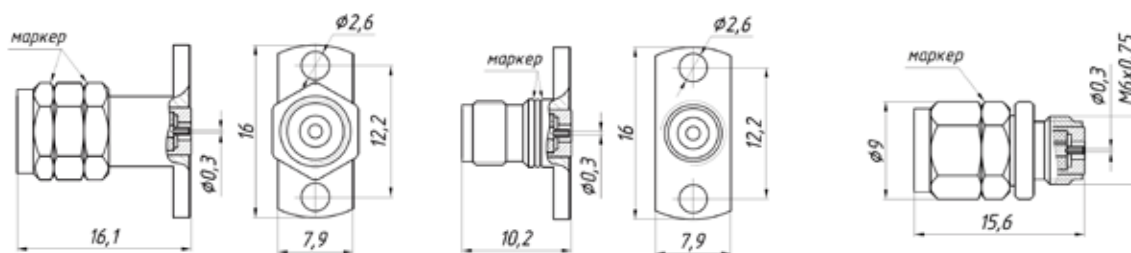
PKM2-40-14-0,3Ф



PKM2-40-14P-0,3Ф



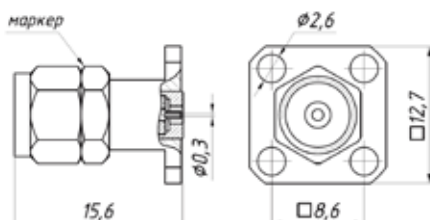
PKM2-40-05P-0,3M



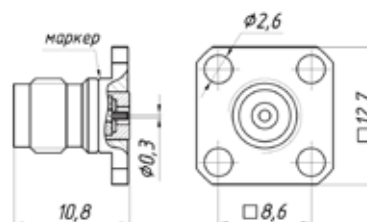
ПКМ2-40-14-0,3Ф2

ПКМ2-40-14Р-0,3Ф2

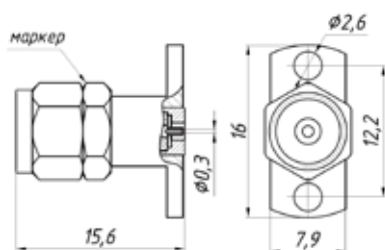
ПКМ2-40-05-0,3М



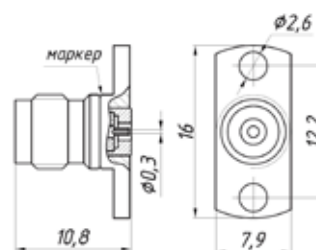
ПКМ2-40-05-0,3Ф



ПКМ2-40-05Р-0,3Ф



ПКМ2-40-05-0,3Ф2



ПКМ2-40-05Р-0,3Ф2

Для отличия соединителей КМПП применяется следующая маркировка:

- наличие точечного маркера на корпусе изделия соответствует резьбе 1/4"-36UNS-2A, 1/4"-36UNS-2B на подключаемой к устройствам части перехода; отсутствие маркера – резьбе М6х0,75-6Н, М6х0,75-6г на устройствах в тракте 3,5/1,52 мм;
- наличие одинарной кольцевой проточки на накидной гайке (вилка) или корпусе (розетка) соответствует изделиям в тракте 2,4/1,04 мм (резьба М7х0,75-6г, М7х0,75-6Н) на подключаемой к устройствам части перехода;
- наличие двойной кольцевой проточки на накидной гайке (вилка) или корпусе (розетка) соответствует изделиям в тракте 2,92/1,27 мм (резьба 1/4"-36UNS-2A, 1/4"-36UNS-2B) на подключаемой к устройствам части перехода.

МАТЕРИАЛЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ МОНТАЖА

При монтаже используется клей Loctite 243. Допускается применять аналогичный клей.

МОНТАЖ БЛОЧНЫХ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНИТЕЛЕЙ

Рекомендуемые установочные отверстия для применения резьбовых соединителей показаны на рисунке 2. На рисунках с 9 по 11 изображены приспособления для монтажа блочных резьбовых соединителей типа розетка. Приспособление состоит из центрирующей втулки 1, корпусной гайки 2 и оснастки для вкручивания корпуса 3.

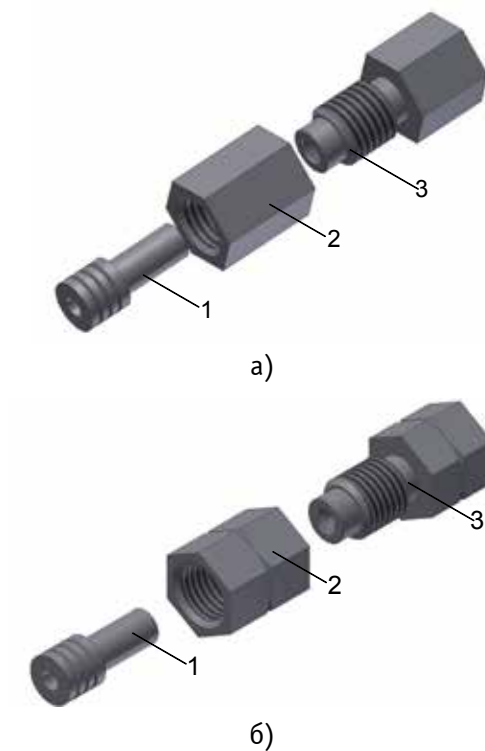


Рис. 9. Приспособление для монтажа блочных резьбовых соединителей типа розетка в тракте 3,5/1,52 мм в метрическом (ЖНКЮ.296371.030, рис. а) и дюймовом (ЖНКЮ.296371.030-01, рис. б) исполнениях

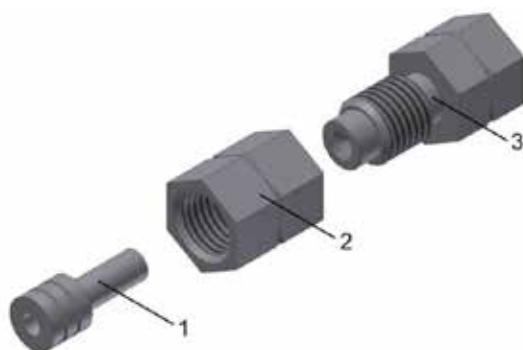


Рис. 10. Приспособление для монтажа блочных резьбовых соединителей типа розетка в тракте 2,92/1,27 мм (ЖНКЮ.296371.030-02)

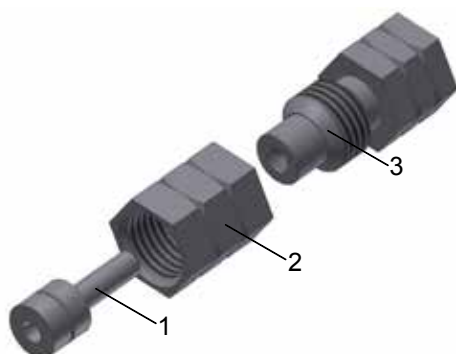


Рис. 11. Приспособление для монтажа блочных резьбовых соединителей типа розетка в тракте 2,4/1,042 мм (ЖНКЮ.296371.030-03)

Последовательность монтажа блочного резьбового соединителя типа розетка:

- 1) установите центрирующую втулку 3, как показано на рисунке 12а;
- 2) нанесите клей Loctite 243 на место резьбового соединения корпуса;
- 3) вкрутите корпус перехода 2 в корпус СВЧ модуля (примерно на 4 витка) до упора центрального проводника 1 в штырь гермоввода (рисунок 12б);
- 4) нажмите на центрирующую втулку 3 до упора в корпус перехода 2 (рисунок 12в) и докрутите вручную корпус перехода 2 в корпус СВЧ модуля до упора;



- 5) извлеките центрирующую втулку 3 и установите на корпус перехода 2 гайку 4, затем приспособление для установки вкручиваемого корпуса 5 согласно рисунку 13г и плотно стяните 4 и 5 (момент затягивания 2,5 Н·м);
- 6) затяните КМПП при помощи приспособления для установки вкручиваемого корпуса 5, момент затягивания 1,8 Н·м;
- 7) раскрутите гайку 4 и приспособление для установки вкручиваемого корпуса 5 и снимите их с корпуса КМПП.

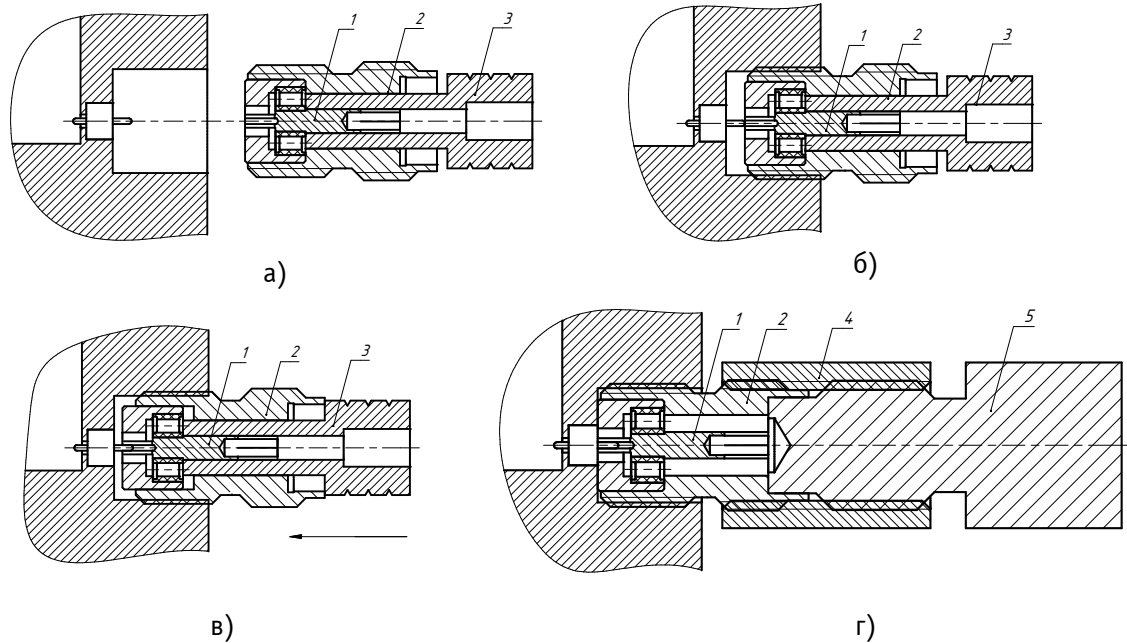


Рис. 12. Общий принцип монтажа блочных резьбовых соединителей типа розетка

МОНТАЖ БЛОЧНЫХ ФЛАНЦЕВЫХ СОЕДИНИТЕЛЕЙ

- Рекомендуемые установочные отверстия для фланцевых соединителей показаны на рисунке 5. Процессы монтажа блочных фланцевых соединителей типа вилка и типа розетка идентичны:
- 1) установите сборку центрального проводника 2 на штырь гермоввода 1 в соответствии с рисунком 13а;
 - 2) прикрутите корпус 3 к блоку СВЧ 4, используя винты с резьбой М2,5-6г в соответствии с рисунком 13б (на винты предварительно нанесите клей Loctite 243). Избегайте перекоса фланца. При установке фланца с четырьмя отверстиями закручивайте винты с последовательностью крест-накрест.

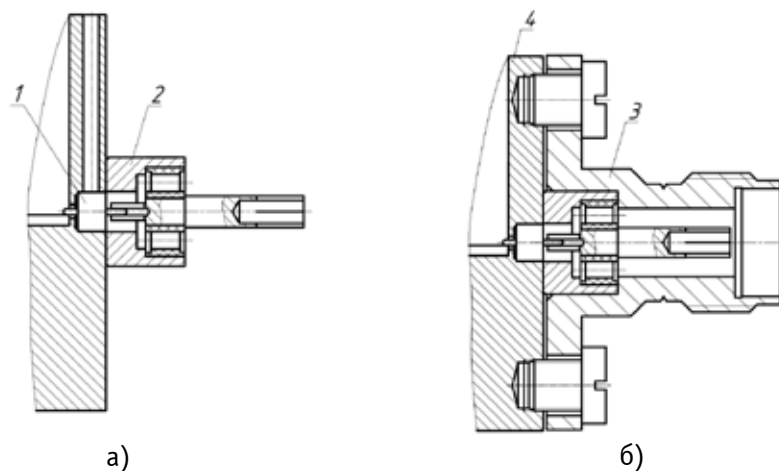


Рис. 13. Установка центрального проводника (а) и корпуса (б) фланцевого соединителя

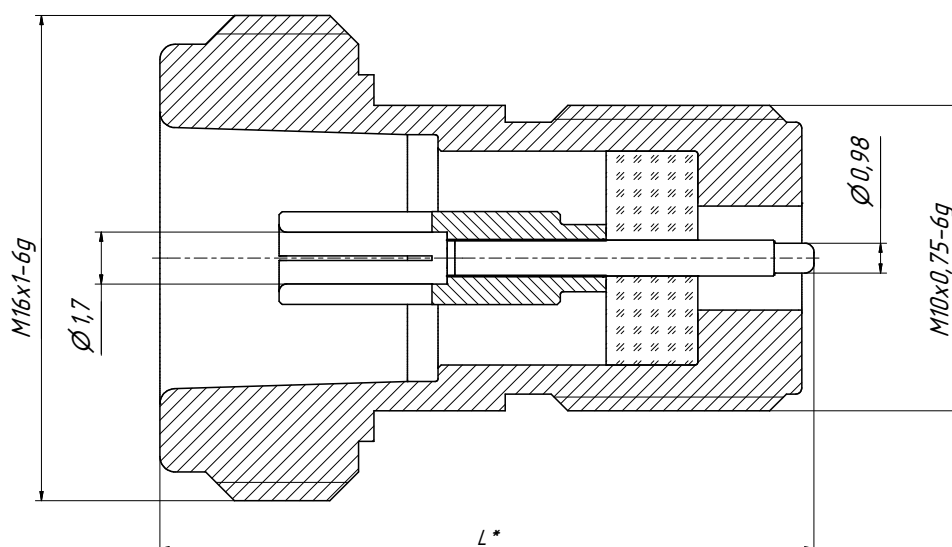


КОАКСИАЛЬНО-МИКРОПОЛОСКОВЫЕ ПЕРЕХОДЫ СЕРИИ ПКМ2-06



Герметичные коаксиально-микророскопические переходы серии ПКМ2-06 предназначены для ввода-вывода сигналов в СВЧ модули. Центральный проводник и корпус изготовлены из ковара, согласованного по коэффициенту термического расширения со стеклом, и покрыты износостойким золотом. В качестве изолятора в переходах данной серии используют стекло с низкой диэлектрической проницаемостью.

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ



*Размер L составляет $21,4 \pm 0,15$ мм для ПКМ2-06-01P-0,98/0,4-2 и $22,9 \pm 0,15$ мм для ПКМ2-06-01P-0,98/1,9-2.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование характеристики	Значения
Диапазон рабочих частот, ГГц	0 – 6
КСВН, не более	1,25
Вносимые потери, дБ, не более	1
Диапазон рабочих температур, °С	от -50 до +150
Герметичность, м ³ ·Па/с (см ³ /с)	от $1,3 \cdot 10^{-11}$ до $1,3 \cdot 10^{-9}$ (от 10^{-10} до 10^{-8})
Максимальный пропускаемый ток, А (максимальное рабочее напряжение, В)	1 (200)
Переходное сопротивление контактов, Ом, не более	0,01
Сопротивление изоляции при испытательном напряжении 500 В, в нормальных климатических условиях, МОм, не менее	1000



МОНТАЖ ПКМ2-06

Рекомендуемое установочное отверстие изображено на рисунке 14.

Монтаж:

- 1) вкрутите переход в установочное отверстие с резьбой M10x0,75-6H до упора в плату блока;
- 2) опаяйте корпус перехода с внешней стороны, как показано на рисунке 14, при этом должен формироваться цельный паяный шов;
- 3) соедините штырь с микрополосковой линией пайкой либо перемычкой из фольги.

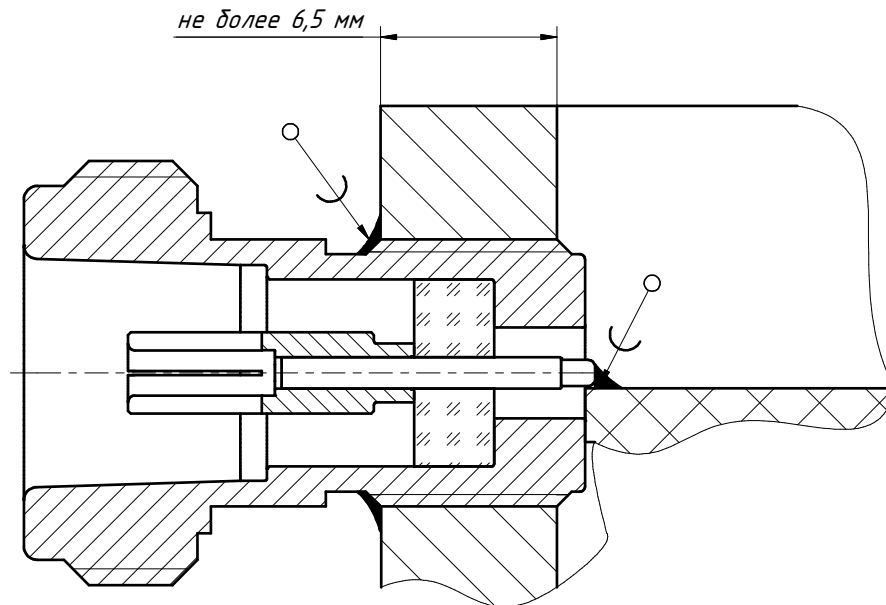


Рис. 14. Рекомендуемое установочное отверстие



КОАКСИАЛЬНО-МИКРОПОЛОСКОВЫЕ ПЕРЕХОДЫ СЕРИИ ПКМ2-18



Герметичные коаксиально-микророскопические переходы ПКМ2-18 являются аналогами СРГ-50-751-ФВ. Они предназначены для ввода и вывода сигналов в блоках СВЧ. Все переходы данной серии работают в диапазоне частот от 0 до 18 ГГц. Покрытие центрального проводника – износостойкое золото, внешнего проводника – золото либо олово-висмут. Резьба со стороны блока – М6х0,75; со стороны внешнего соединения – либо М6х0,75, либо 1/4"-36UNS-2А. Примененные материалы и конструкция переходов обеспечивают малые потери и отражение, высокую стабильность параметров в диапазоне рабочих температур от -60 °С до 100 °С.

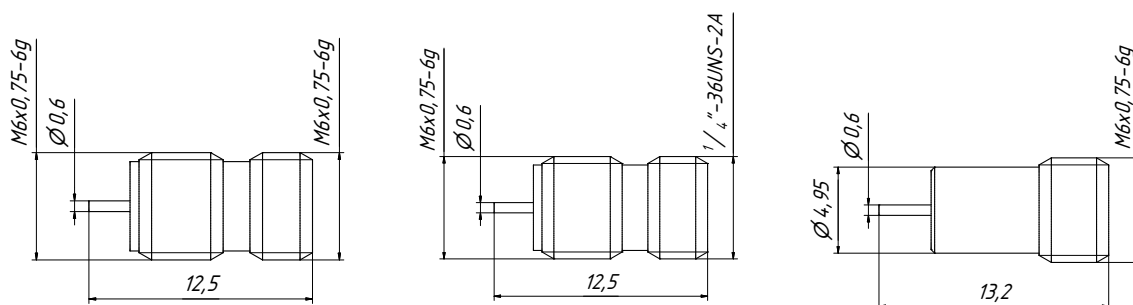
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

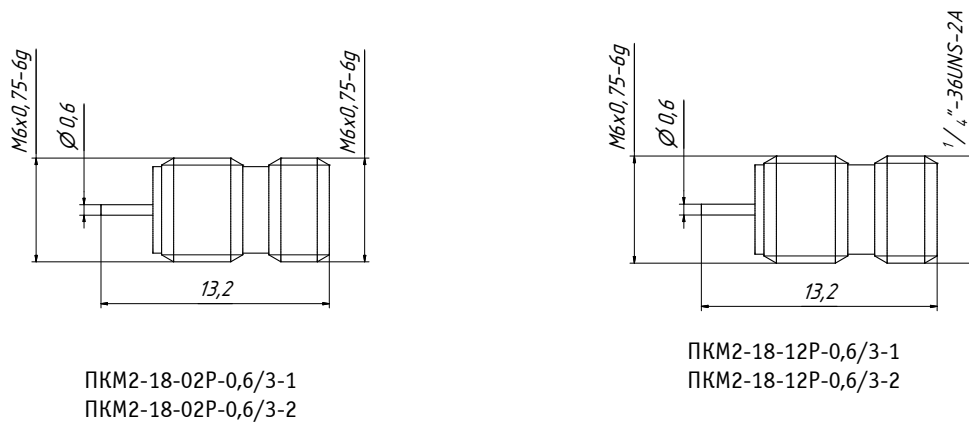
Условное обозначение	Соединитель	Покрытие	КСВН, не более	Вносимые потери для пары, дБ, не более	Герметичность, м ³ ·Па/с (см ³ /с)	Сопротивление изоляции, МОм, не менее	Максимальный ток, А, (максимальное рабочее напряжение, В)
ПКМ2-18-02Р-0,6/3-1	Тип IX, вар. 1 (розетка) по ГОСТ РВ 51914-2002	Олово-Висмут	1,22	1	от 1,3·10 ⁻¹¹ до 1,3·10 ⁻⁹ (от 10 ⁻¹⁰ до 10 ⁻⁸)	1000	1 (200)
ПКМ2-18-02Р-0,6/2,3-1							
ПКМ2-18-12Р-0,6/3-1	Тип SMA (розетка) по ГОСТ РВ 51914-2002	Олово-Висмут	1,22	1	от 1,3·10 ⁻¹¹ до 1,3·10 ⁻⁹ (от 10 ⁻¹⁰ до 10 ⁻⁸)	1000	1 (200)
ПКМ2-18-12Р-0,6/2,3-1							
ПКМ2-18-02Р-0,6/3-1-БР	Тип IX, вар. 1 (розетка) по ГОСТ РВ 51914-2002	Золото	1,4	1	от 1,3·10 ⁻¹¹ до 1,3·10 ⁻⁹ (от 10 ⁻¹⁰ до 10 ⁻⁸)	1000	1 (200)
ПКМ2-18-02Р-0,6/3-2							
ПКМ2-18-02Р-0,6/2,3-2	Тип IX, вар. 1 (розетка) по ГОСТ РВ 51914-2002	Золото	1,4	1	от 1,3·10 ⁻¹¹ до 1,3·10 ⁻⁹ (от 10 ⁻¹⁰ до 10 ⁻⁸)	1000	1 (200)
ПКМ2-18-12Р-0,6/3-2							
ПКМ2-18-12Р-0,6/2,3-2	Тип SMA (розетка) по ГОСТ РВ 51914-2002	Золото	1,4	1	от 1,3·10 ⁻¹¹ до 1,3·10 ⁻⁹ (от 10 ⁻¹⁰ до 10 ⁻⁸)	1000	1 (200)
ПКМ2-18-12Р-0,6/2,3-2							
ПКМ2-18-02Р-0,6/3-2-БР	Тип IX, вар. 1 (розетка) по ГОСТ РВ 51914-2002	Золото	1,4	1	от 1,3·10 ⁻¹¹ до 1,3·10 ⁻⁹ (от 10 ⁻¹⁰ до 10 ⁻⁸)	1000	1 (200)

ПРИМЕЧАНИЕ:

* Сорт перехода указывается в конце условного обозначения (смотрите информацию для заказа). Рекомендации по выбору сорта находится в Приложении Д.

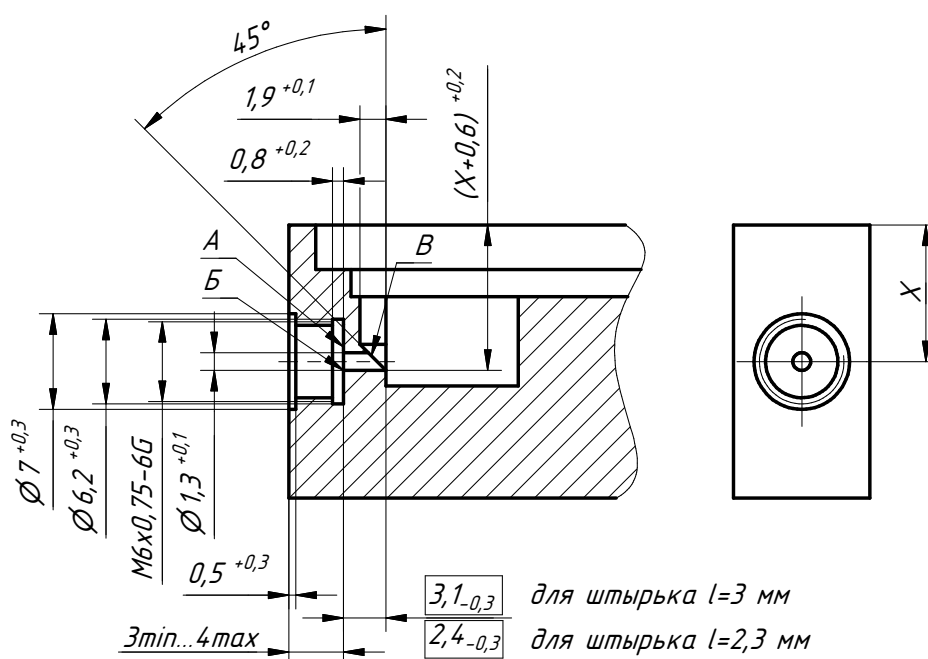
ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ





МОНТАЖ ГЕРМЕТИЧНЫХ КМПП ПКМ2-18

Рекомендуемое установочное отверстие изображено на рисунке 14.



Технические требования:

1. Не допускаются вмятины и заусенцы на поверхности А.
2. В отв. Ø 1,3^{+0,1} кромку Б не притуплять, кромку В допускается притупить радиусом или фаской не более 0,15 мм.

Рис. 15. Рекомендуемое установочное отверстие для герметичных КМПП ПКМ2-18

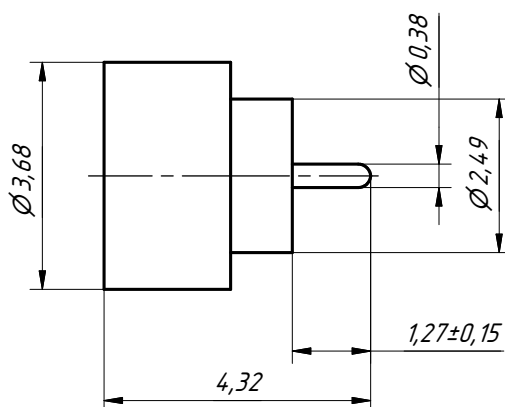


ГЕРМЕТИЧНЫЕ КОАКСИАЛЬНО-МИКРОПОЛОСКОВЫЕ ПЕРЕХОДЫ СЕРИИ ПКМ2-26-16-0,38/1,27 (БЛОЧНАЯ ВИЛКА «SMP»)



Герметичные переходы серии ПКМ2-26-16-0,38/1,27 предназначены для ввода-вывода сигналов в СВЧ-модули. Корпуса и центральные проводники переходов изготовлены из ковара, согласованного по коэффициенту термического расширения со стеклом, и покрыты износостойким золотом. В качестве изолятора в переходах этой серии используют стекло с низкой диэлектрической проницаемостью.

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование характеристики	Значение
Диапазон рабочих частот, ГГц	0 – 20*
Волновое сопротивление, Ом	50
Вносимые потери, дБ, не более	0,4
КСВН, не более	1,3
Диапазон рабочих температур, °С	от -60 до +150
Герметичность, м ³ ·Па/с (см ³ /с)	от 1,3·10 ⁻¹¹ до 1,3·10 ⁻⁹ (от 10 ⁻¹⁰ до 10 ⁻⁸)
Максимальный пропускаемый ток, А (Максимальное рабочее напряжение, В)	0,5 (100)
Переходное сопротивление контактов, Ом, не более	0,01
Сопротивление изоляции при испытательном напряжении 500 В, в нормальных климатических условиях, МОм, не менее	5000
Соединитель	SMP, по MIL-STD-348A Fig 326**

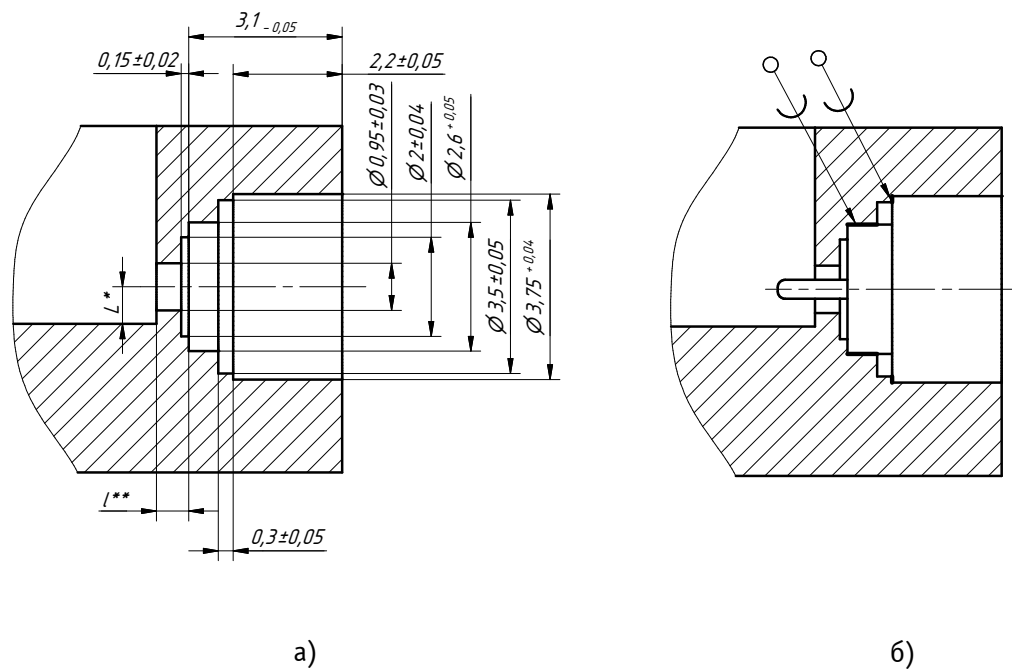
ПРИМЕЧАНИЕ:

* Переход работоспособен до 26,5 ГГц, но его КСВН свыше 20 ГГц не регламентируется.

** Используется тип включения full-detent (максимальное усилие удержания сочленённой пары розетка-вилка).



Рекомендуемое установочное отверстие и способ монтажа представлены на рисунке 16.



* Размер L соответствует сумме толщины подложки устройства, половины диаметра штыря гермоввода и толщины припоя (типичное значение $0,05$ мм).

** Размер l варьируется от $0,45$ до $0,65$ мм.

Рис. 16. Рекомендуемое установочное отверстие (а) и установка (б) КМПП ПКМ2-26-16-0,38/1,27



КАБЕЛЬНЫЕ СОЕДИНИТЕЛИ



Кабельные соединители в трактах 2,92/1,27 мм и 2,4/1,042 мм применяются совместно с полужестким радиочастотным кабелем РК50-1,5-22 и служат для соединения устройств СВЧ с соединителями в коаксиальном тракте 2,92/1,27 мм или 2,4/1,042 мм. Кабельный соединитель РК1-20-16P-2,1 (SMP) предназначен для соединения СВЧ устройств, имеющих блочные соединители SMP-вилка, и применяется совместно с формуемым вручную кабелем Sucoform_86.

Кабельные соединители в трактах 2,92/1,27 мм и 2,4/1,042 мм состоят из внешних проводников (корпусов), центральных проводников (штырей и гнезд), диэлектрических опор. Соединители типа вилка имеют гайку, а соединители типа розетка – внешнюю резьбу на корпусе. Покрытие центральных проводников – износостойкое золото. Корпуса соединителей изготовлены из нержавеющей стали. Диэлектрическая опора – упрочненный пластик.

Кабельная розетка РК1-20-16P-2,1 состоит из внешнего проводника (корпуса), центрального проводника (гнезда), диэлектрического изолятора и экранирующего кольца. Покрытие центрального проводника и корпуса – износостойкое золото. Изолятор – фторопласт.

Примененные материалы и конструкция кабельных соединителей обеспечивают малые потери и отражение, высокую стабильность параметров при минимум 2000 циклах сочленений для соединителей ВК1-40 (РК1-40) и при минимум 500 циклах сочленений для соединителей серии РК1-20 в диапазоне рабочих температур от -60 °С до +110 °С. При этом экранное затухание на частоте 3 ГГц для ВК1-40 (РК1-40) составляет не менее 100 дБ, а для РК1-20 – 70 дБ.

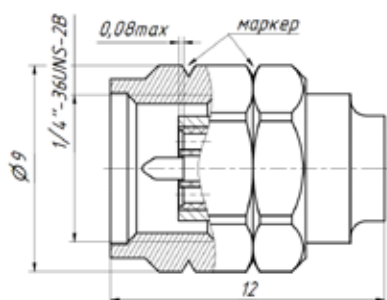
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Условное обозначение	Диапазон рабочих частот, ГГц	КСВН, не более	Вносимые потери для пары, дБ, не более	Сопротивление изоляции при испытательном напряжении 500 В, в нормальных климатических условиях, МОм, не менее
ВК1-40-14-2	0 – 40	1,25*	0,5*	5000
РК1-40-14P-2				
ВК1-40-05-2				
РК1-40-05P-2				
РК1-20-16P-2,1	0 – 20	1,2*	0,5*	

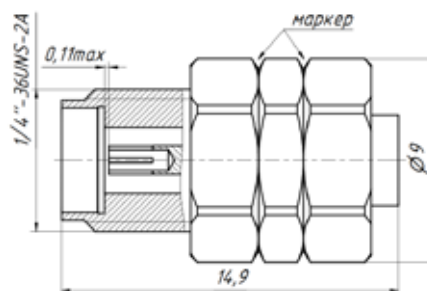
ПРИМЕЧАНИЕ:

*При соблюдении требований к монтажу, приведенных в данном руководстве.

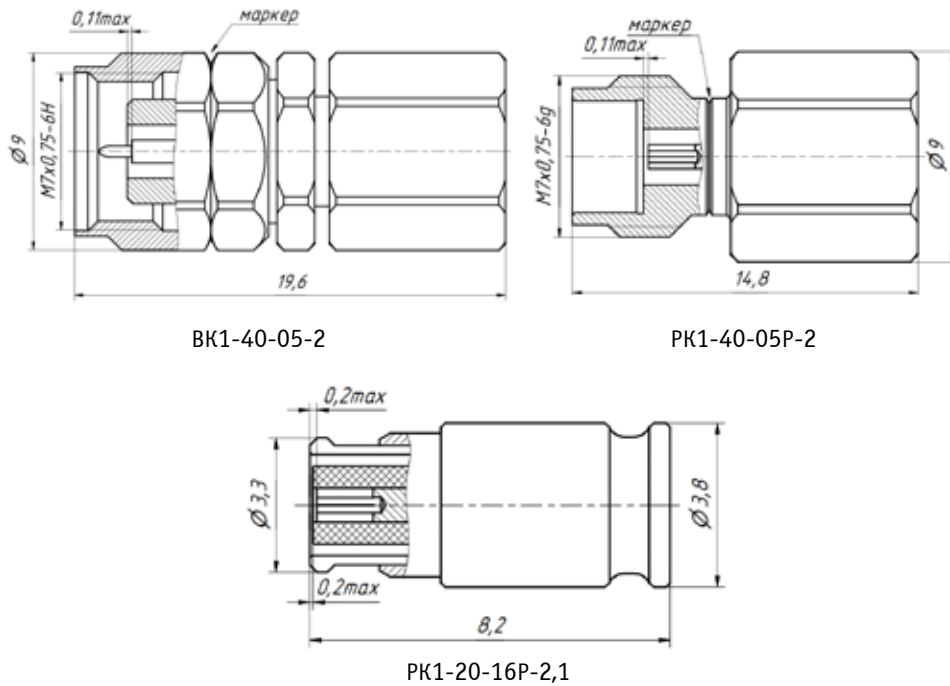
ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ



ВК1-40-14-2



РК1-40-14P-2



Для отличия кабельных соединителей в разных трактах применяется следующая маркировка:

- наличие одинарной кольцевой проточки на накидной гайке (вилка) или корпусе (розетка) соответствует изделиям в тракте 2,4/1,04 мм (резьба M7x0,75-6g, M7x0,75-6H) на подключаемой к устройствам части перехода;
- наличие двойной кольцевой проточки на накидной гайке (вилка) или корпусе (розетка) соответствует изделиям в тракте 2,92/1,27 мм (резьба 1/4"-36UNS-2A, 1/4"-36UNS-2B) на подключаемой к устройствам части перехода.

МАТЕРИАЛЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ МОНТАЖА

- 1) Припой ПОС 61 ГОСТ 21931-76.
- 2) Флюс 135-GL Kester Co.
- 3) Клей Loctite 243.

Допускается применять аналогичные материалы.

Перед тем, как монтировать кабельные соединители, необходимо разделить кабель (рисунок 17).

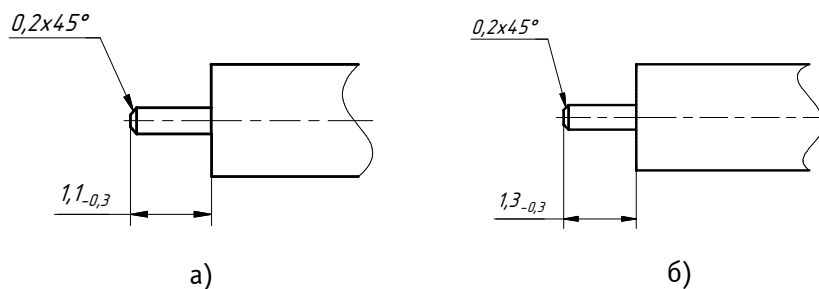


Рис. 17. Разделка кабеля PK50-1,5-22 (а) и Sucoform_86 (б)

После удаления внешнего проводника кабеля, для термостабилизации изолятора кабеля необходимо провести термообработку заготовки на длине от 2 до 3 см с каждого конца кабеля при температуре +250 °C от 20 до 25 секунд. Излишки изолятора удалить.

МОНТАЖ BK1-40-14-2

- 1) Выполните пайку штыря на жилу кабеля (рисунок 18). Для того, чтобы обеспечить хорошие параметры кабельной сборки, необходимо точно выдержать размер $0,06_{-0,02}$ мм.

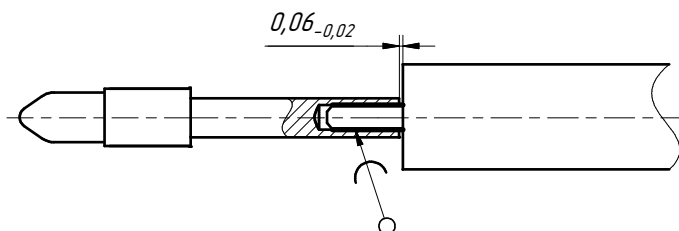


Рис. 18. Пайка штыря на жилу кабеля

2) Произведите пайку корпуса 1 на кабель 2, как показано на рисунке 19. При монтаже должен формироваться цельный паяный шов. Не допускается попадание припоя на центральный проводник и изолятор кабеля при установке корпуса соединителя.

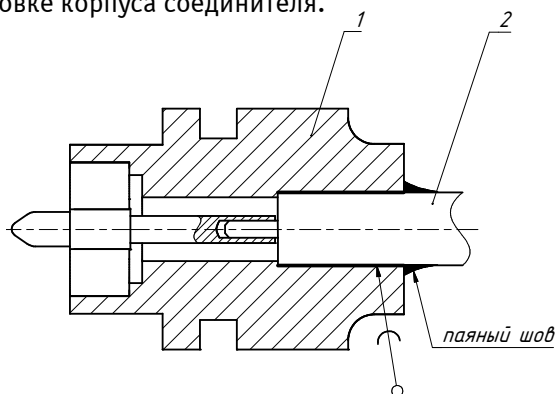


Рис. 19. Монтаж кабеля к корпусу кабельного соединителя

3) Запрессуйте диэлектрическую опору 3 заподлицо с поверхностью корпуса 1 (рисунок 20).

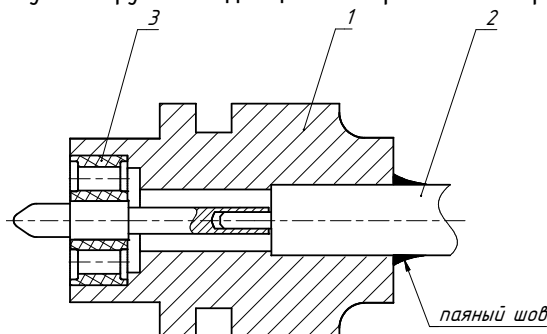


Рис. 20. Запрессовка диэлектрической опоры в кабельный соединитель

Для этого можно использовать приспособление ЖНКЮ.296361.014-01, изображенное на рисунке 21.

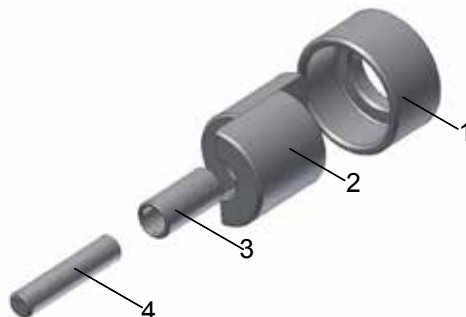
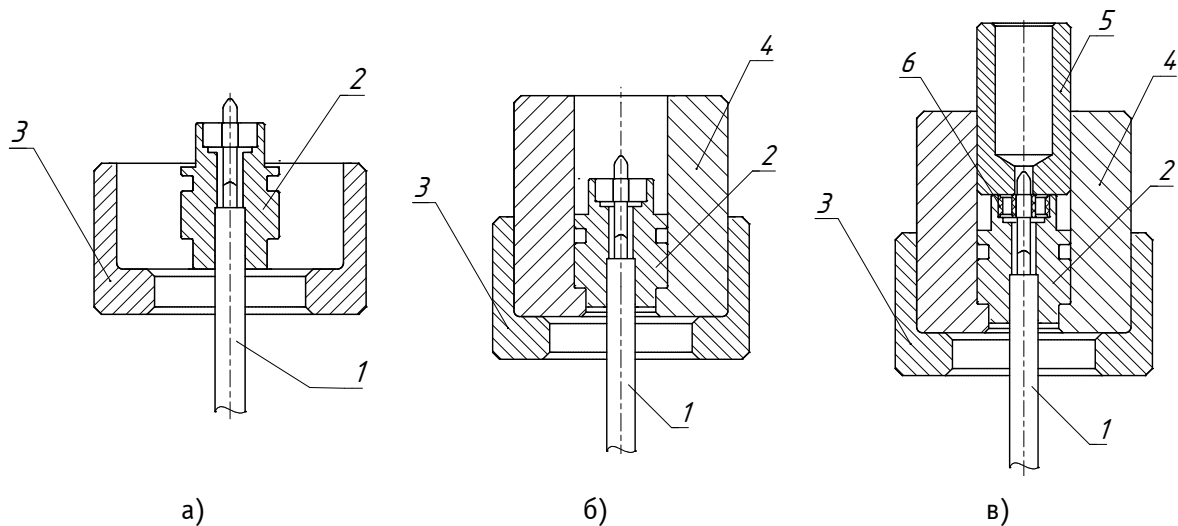


Рис. 21. Приспособление для запрессовки диэлектрической опоры в кабельный соединитель ЖНКЮ.296361.014-01:

1 – основание, 2 – сегменты, 3 – втулка, 4 – стержень

Порядок запрессовки при помощи приспособления ЖНКЮ.296361.014-01:

- проденьте кабель 1 сквозь основание 3 (рисунок 22а);
- установите сегменты 4 в основание 3, как показано на рисунке 22б;
- установите диэлектрическую опору 6 и запрессуйте ее с помощью стрежня 5, как показано на рисунке 22в.



1 – кабель, 2 – кабельный соединитель, 3 – основание, 4 – сегменты, 5 – втулка, 6 – диэлектрическая опора.

Рис. 22. Монтаж диэлектрической опоры в кабельный соединитель

4) Установите стопорное кольцо 4 на корпус 1 и наденьте накидную гайку 5, сжав кольцо 4 (рисунок 23).

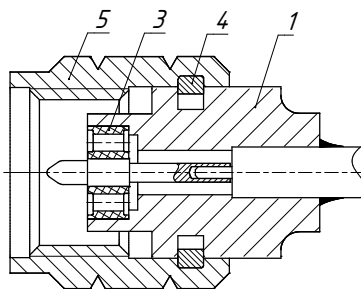


Рис. 23. Установка накидной гайки на корпус кабельного соединителя

МОНТАЖ РК1-40-14Р-2

1) Снимите стягивающую гайку 1 с корпуса 2 (рисунок 24); снимите корпус 2 с корпуса 3.

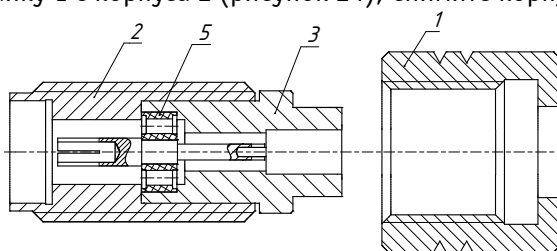


Рис. 24. Кабельный соединитель РК1-40-14Р-2 с отсоединенной стягивающей гайкой

2) Наденьте стягивающую гайку 1 на кабель 4 (рисунок 25). Произведите пайку корпуса 3 на кабель 4. При монтаже должен формироваться цельный паяный шов. Не допускается попадание припоя на центральный проводник и изолятор кабеля при установке корпуса соединителя.

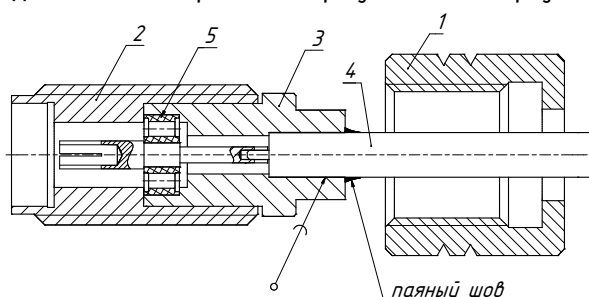


Рис. 25. Монтаж кабеля к корпусу соединителя



3) Наденьте корпус 2 на корпус 3 (рисунок 25). Плотно скрутите корпус кабельного соединителя 2 со стягивающей гайкой 1 (предварительно нанесите клей Loctite 243 на место резьбового соединения корпуса со стороны стягивающей гайки 1). Для установки стягивающей гайки можно использовать приспособление для монтажа блочных резьбовых соединителей типа розетка ЖНКЮ.296371.030-02. Для этого:

- установите на корпус соединителя 2 гайку 5, затем приспособление для установки вкручиваемого корпуса 6, согласно рисунку 26, и плотно стяните 5 и 6 (момент затягивания 2,5 Н·м);
- плотно скрутите корпус соединителя 2 со стягивающей гайкой 1 при помощи приспособления для установки вкручиваемого корпуса 6;
- раскрутите гайку 5 и приспособление для установки вкручиваемого корпуса 6 и снимите их с корпуса соединителя 2.

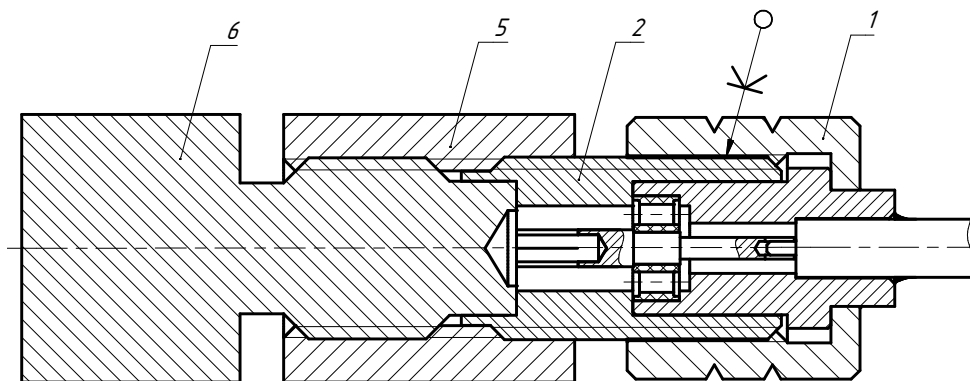


Рис. 26. Монтаж соединителя с использованием приспособления ЖНКЮ.296371.030-02

МОНТАЖ ВК1-40-05-2 И РК1-40-05Р-2

Монтаж ВК1-40-05-2 и РК1-40-05Р-2 идентичен.

1) Снимите стягивающую гайку 1 с корпуса 2, как показано на рисунке 27, достаньте втулку 3.

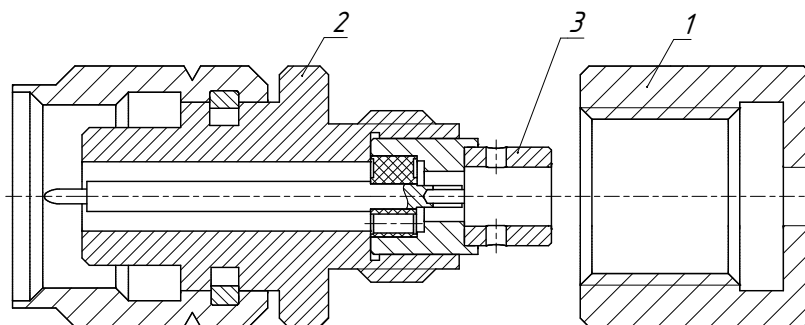


Рис. 27. Кабельный соединитель ВК1-40-05-2 с отсоединенной стягивающей гайкой

2) Наденьте стягивающую гайку 1 на кабель 4, выполните монтаж втулки 3 на кабель 4, в соответствии с рисунком 28.

**НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ВЫСТУПАНИЕ ВНЕШНЕГО ПРОВОДНИКА И ИЗОЛЯТОРА КАБЕЛЯ ЗА ТОРЕЦ А ВТУЛКИ 3.
НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ПОПАДАНИЕ ПРИПОЯ НА ИЗОЛЯТОР И ЦЕНТРАЛЬНУЮ ЖИЛУ КАБЕЛЯ ПРИ УСТАНОВКЕ ВТУЛКИ.**

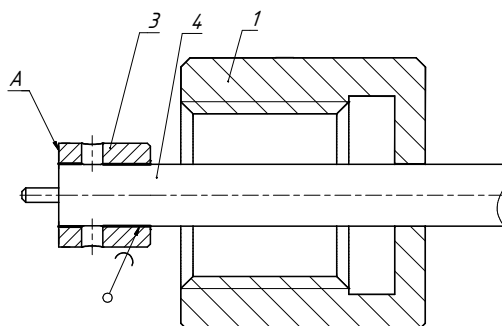


Рис. 28. Установка стягивающей гайки и втулки на кабель



3) Вставьте втулку 3 во втулку 5, нанесите клей Loctite 243 на место резьбового соединения стягивающей гайки 1 и корпуса 2, плотно скрутите стягивающую гайку 1 с корпусом 2 согласно рисунку 29 (момент затягивания 2,5 Н·м).

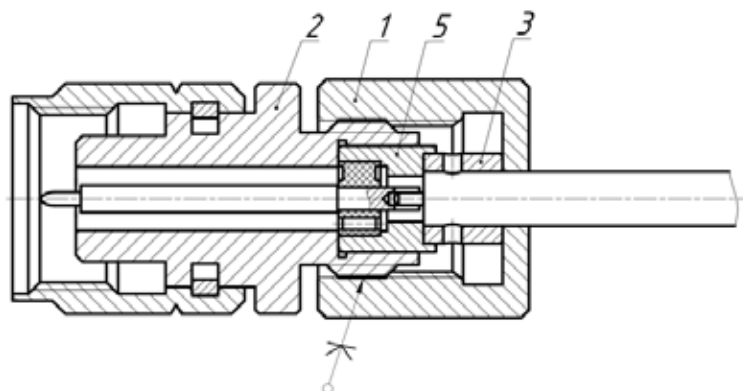


Рис. 29. Сборка кабельного соединителя

МОНТАЖ РК1-20-16Р-2,1

1) Произведите пайку гнезда кабельного соединителя на жилу кабеля (рисунок 30а). Для того, чтобы обеспечить хорошие параметры кабельной сборки, необходимо точно выдержать размер $0,2_{-0,05}$ мм.

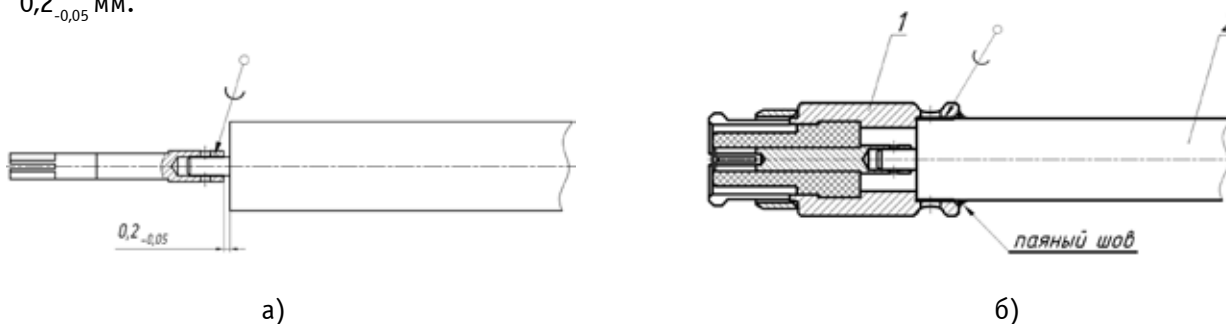


Рис. 30. Пайка гнезда на жилу (а) и установка корпуса на кабель (б)

2) Произведите пайку корпуса 1 на кабель 2, в соответствии с рисунком 30б: наденьте соединитель 1 на кабель 2 и опаяйте по контуру. Не допускается попадание припоя на центральный проводник и изолятор кабеля при установке соединителя.



ЭКСПЛУАТАЦИЯ СОЕДИНИТЕЛЕЙ

Для предотвращения поломки соединителей, перед подключением необходимо проверять присоединительные размеры специальными измерителями (подробнее смотрите в приложении Б). Подключение коаксиальных соединителей к измерителям осуществляется при помощи поддерживающего и тарированного ключей. Тарированными ключами рекомендуется пользоваться для повышения повторяемости параметров, а для предотвращения поломки в процессе подключения – поддерживающими ключами. ЗАО «НПФ «Микран» предлагает полную линейку измерителей присоединительных размеров, тарированных и поддерживающих ключей (рисунок 31).



Рис. 31. Набор измерителей присоединительных размеров (а), поддерживающие (б) и тарированные ключи (в)

При хранении и транспортировке соединителей необходимо пользоваться защитными колпачками, которые защищают от загрязнения и повреждений. В период эксплуатации соединители необходимо чистить. Не допускается производить чистку соединителей металлическими предметами, так как можно повредить соединитель. Чистку необходимо производить только ватным тампоном (вата, намотанная на зубочистку), смоченным спиртом. Запрещено чистить соединители сильными растворителями, например, ацетоном, так как можно повредить пластиковую диэлектрическую опору. Чистке подвергаются контактные поверхности А и резьбы внешних проводников, показанные стрелками на рисунке 32.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЧИСТИТЬ ВАТНЫМ ТАМПОНОМ ГНЕЗДОВЫЕ КОНТАКТЫ ЦЕНТРАЛЬНЫХ ПРОВОДНИКОВ, ТАК КАК ЧАСТИЦЫ ВАТЫ МОГУТ ЗАСТРЕВАТЬ МЕЖДУ ЕГО ЛАМЕЛЯМИ. ЧИСТКУ ГНЕЗДОВЫХ КОНТАКТОВ ПРОИЗВОДИТЬ ТОЛЬКО ПРОДУВКОЙ СЖАТЫМ ВОЗДУХОМ.

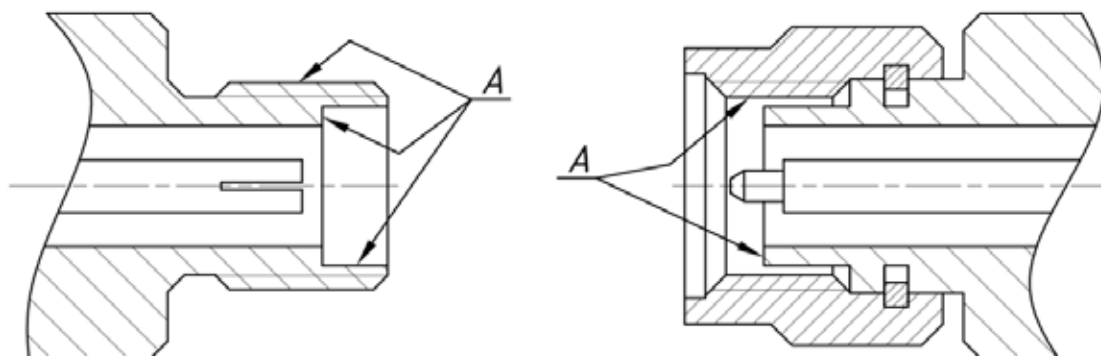


Рис. 32. Чистка изделий на примере соединителя типа IX, вар. 3



ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

Ниже представлены примеры заказов, все сокращения и классификация представлены во введении.

ГЕРМОВВОДЫ СЕРИИ МК100

Гермовводы данной серии различаются по длине центрального проводника (МК100А и МК100М – 3,17 мм, МК100Б – 6 мм, МК100В – 11 мм) и внешнему диаметру (МК100А, МК100Б и МК100В – 1,93 мм, МК100М – 2,25 мм).

КОАКСИАЛЬНО-МИКРОПОЛОСКОВЫЕ ПЕРЕХОДЫ СЕРИИ ПКМ2-20 И ПКМ2-40



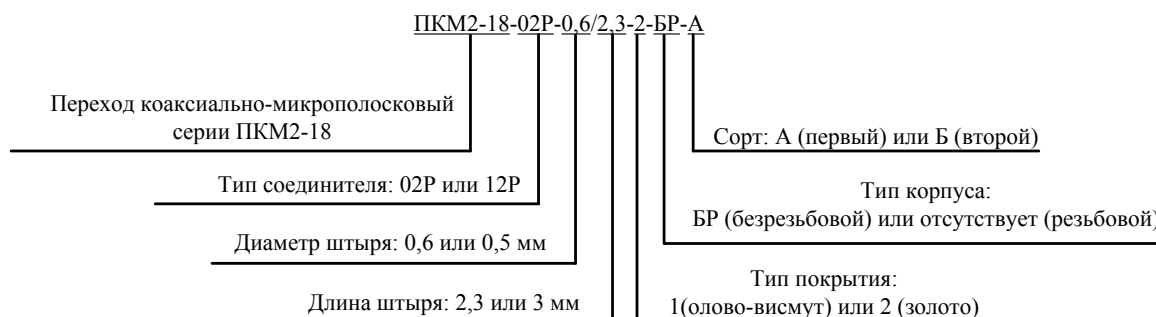
***ПРИМЕЧАНИЕ:**

- М – резьбовой с метрической резьбой М6х0,75 на вкручиваемой в блок части;
- Д – резьбовой с дюймовой резьбой 1/4"-36UNS на вкручиваемой в блок части;
- Ф – фланцевый с четырьмя крепежными отверстиями на фланце;
- Ф2 – фланцевый с двумя крепежными отверстиями на фланце.

Например:

ПКМ2-40-14Р-0,3Ф: переход коаксиально-микрорословый; соединитель 2,92 мм, розетка; диаметр гнезда с приборной стороны 0,3 мм; конструкция – фланец с четырьмя крепежными отверстиями.
ПКМ2-20-03-0,3Д: переход коаксиально-микрорословый; соединитель тип IX вариант 3, вилка; диаметр гнезда с приборной стороны 0,3 мм; конструкция – резьбовой соединитель с дюймовой резьбой 1/4"-36UNS для вкручивания в СВЧ-блок.

ГЕРМЕТИЧНЫЕ КОАКСИАЛЬНО-МИКРОПОЛОСКОВЫЕ ПЕРЕХОДЫ СЕРИИ ПКМ2-18

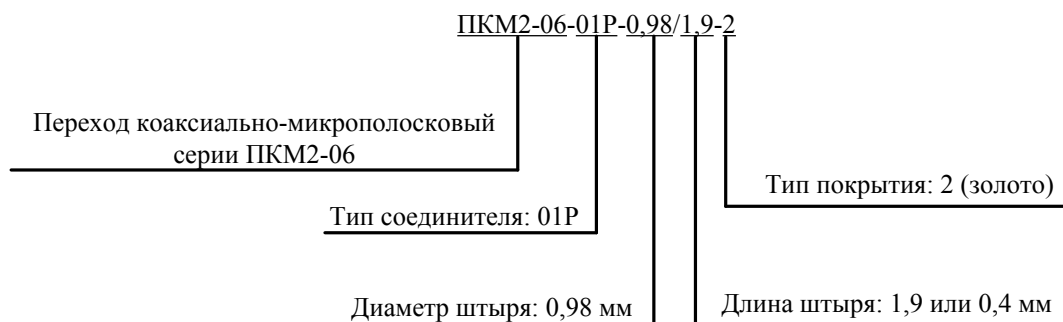


Например:

ПКМ2-18-12Р-0,6/2,3-1-А: переход коаксиально-микрорословый; соединитель SMA, розетка; диаметр штыря с приборной стороны 0,5 мм; длина штыря с приборной стороны 2,3 мм; покрытие олово-висмут, первый сорт; конструкция соединителя – резьбовой.
ПКМ2-18-02Р-0,5/3-2-БР-Б: переход коаксиально-микрорословый; соединитель тип IX вариант 1, розетка; диаметр штыря с приборной стороны 0,5 мм; длина штыря с приборной стороны 3 мм; покрытие – золото, переход второго сорта; конструкция соединителя – безрезьбовой.



ГЕРМЕТИЧНЫЕ КОАКСИАЛЬНО-МИКРОПОЛОСКОВЫЕ ПЕРЕХОДЫ СЕРИИ ПКМ2-06



Например:

ПКМ2-06-01P-0,98/0,4-2: переход коаксиально-микрорословый; соединитель тип III, розетка; диаметр штыря 0,98 мм, длина – 0,4; покрытие – золото.

КАБЕЛЬНЫЕ СОЕДИНИТЕЛИ

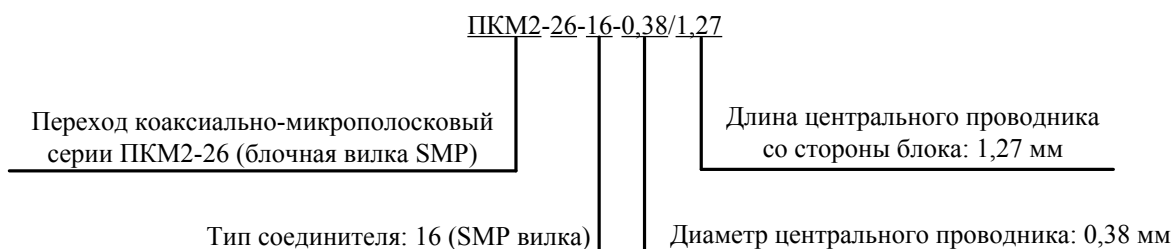


Например:

ВК1-40-14-2: вилка кабельная; рабочий диапазон частот от 0 до 40 ГГц; соединитель 2,92 мм, вилка; диаметр внешнего проводника кабеля 2 мм.

РК1-20-16P-2,1: розетка кабельная; рабочий диапазон частот от 0 до 20 ГГц; соединитель SMP, розетка; диаметр внешнего проводника кабеля 2,1 мм.

ГЕРМЕТИЧНЫЕ КОАКСИАЛЬНО-МИКРОПОЛОСКОВЫЕ ПЕРЕХОДЫ СЕРИИ ПКМ2-26-16-0,38/1,27



Например:

ПКМ2-26-16-0,38/1,27: переход коаксиально-микрорословый; рабочий диапазон от 0 до 20 ГГц; соединитель SMP, вилка; диаметр центрального проводника 0,38 мм; длина центрального проводника со стороны блока 1,27 мм.



ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ МОНТАЖА

Все оснастки с десятичными номерами сведены в таблицу для заказа приспособлений для монтажа. Также для заказа доступно приспособление для запрессовки диэлектрической опоры в кабельный разъем ВК1-40-14-2 (ЖНКЮ.296361.014-01).

Коаксиальный тракт	Приспособление для монтажа блочных резьбовых КМПП	Приспособления для пайки герметичного ввода СВЧ серии МК100
3,5/1,52	ЖНКЮ.296371.030 (метрическая резьба) ЖНКЮ.296371.030-01 (дюймовая резьба)	ЖНКЮ.713424.001 (для устройств, использующих фланцевый корпус КМПП)
2,92/1,27	ЖНКЮ.296371.030-02	ЖНКЮ.713723.003 (для устройств, использующих блочный резьбовой корпус КМПП)
2,4/1,042	ЖНКЮ.296371.030-03	



ПРИЛОЖЕНИЕ А МЕХАНИЧЕСКАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ

В связи с широким использованием в нашей стране зарубежной СВЧ аппаратуры существует проблема соединения отечественной и импортной аппаратуры, работающей в одном коаксиальном тракте. Отличие отечественных соединителей от зарубежных аналогов заключается в использовании различных типов резьбы в элементах соединения внешних проводников и различных диаметрах контактов центральных проводников.

Проблема совместимости резьбы заключается в том, что, например, внешний диаметр метрической резьбы М6х0,75 равен 6 мм, а у дюймовой резьбы 1/4"-36UNS – 6,35 мм, поэтому метрический соединитель типа вилка невозможно накрутить на дюймовый соединитель типа розетка. Подобная ситуация возникает с резьбами М16х1 и 5/8"-24UNEF: внешний диаметр резьбы М16х1 – 16 мм, а внешний диаметр резьбы 5/8"-24UNEF – 15,87 мм, поэтому дюймовый соединитель типа вилка невозможно накрутить на метрический соединитель типа розетка. Для этого в НПФ «Микран» разработана линейка переходов, сочетающих в себе как метрические, так и дюймовые соединители. Более подробная информация представлена на сайте www.micran.ru, а так же в нашем каталоге «Аксессуары СВЧ тракта».

Так же существует возможность соединить метрический и дюймовый соединители в следующих комбинациях: тип N розетка с типом III вилка; тип SMA вилка с типом 3,5 розетка или с типом IX (варианты 1 и 3) розетка; тип K вилка с типом IX (варианты 1 и 3) розетка. Дополнительно при этом необходимо учитывать разницу в шаге резьбы. Эта разница не заметна (не происходит заклинивания) при условии, что длины резьбы не превышают 3 – 4 витка. При таких соединениях не будет качественного электрического контакта внешних проводников и может произойти механическое повреждение контактов центральных проводников. Категорически не рекомендуется соединять в таких комбинациях устройства с соединителями приборного и метрологического класса. Ниже в таблице приведены аналоги зарубежных и отечественных соединителей.

Сечение тракта D/d, мм	Тип отечественного соединителя по ГОСТ РВ 51914-2002	Тип зарубежного соединителя	Тип резьбы отечественных соединителей	Тип резьбы зарубежных соединителей	Частота применения, ГГц	Ресурс соединителя
7/3,04	Тип III	N	M16x1	5/8"-24UNEF	до 18	5000
4,1/1,27	Тип IX, вариант 1	SMA	M6x0,75	1/4"-36UNS	до 18	1000
3,5/1,52	Тип IX, вариант 3	3,5 мм	M6x0,75	1/4"-36UNS	до 32	3000
2,92/1,27	отсутствует	2,92 мм	-	1/4"-36UNS	до 40	3000
2,4/1,042	Тип I	2,4 мм	M7x0,75	M7x0,75	до 50	2000

Различие диаметров центральных проводников

Тип соединителя	Диаметр штыря ЦП у соединителя вилка, мм (d, рисунок 33)	Диаметр отверстия в гнездовом контакте у соединителя розетка, мм (D, рисунок 33)
Тип III ¹	1,70 _{-0,025}	1,675 ⁴
N ²	1,651 ± 0,013	1,6 ⁵
Тип IX, вариант 1 ¹	0,90 _{-0,025}	0,875 ⁶
SMA ³	0,94 _{-0,04}	0,90 ⁷
Тип IX, вариант 3 ¹	0,90 _{-0,025}	0,875 ⁶
3,5 мм ²	0,927 ± 0,008	0,90 ⁷
2,92 мм ²	0,914 ± 0,008	0,90 ⁷

¹Размеры указаны по ГОСТ РВ 51914-2002.

²Размеры указаны по IEEE Std 287-2007.

³Размеры указаны по MIL-STD-348A.

⁴Гнездовой контакт должен обеспечивать соединение со штырем диаметром от 1,675 до 1,7 мм.

⁵Гнездовой контакт должен обеспечивать соединение со штырем диаметром от 1,6 до 1,676 мм.

⁶Гнездовой контакт должен обеспечивать соединение со штырем диаметром от 0,875 до 0,9 мм.

⁷Гнездовой контакт должен обеспечивать соединение со штырем диаметром от 0,9 до 0,94 мм.

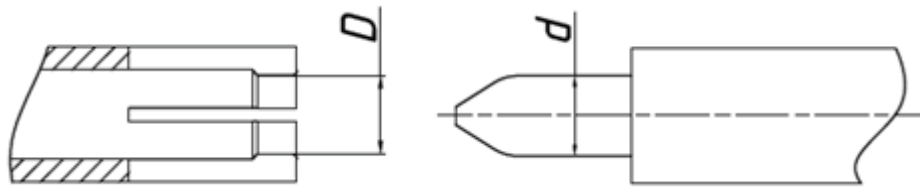


Рис. 33. Соотношение диаметров вилки и розетки

Разница диаметров может показаться несущественной, но если не учесть это различие, то можно вывести из строя соединитель, установленный на дорогом оборудовании. При подключении не соответствующих друг другу контактов происходит соединение с повышенными усилиями включения и выключения, что может привести к преждевременному стиранию покрытия штыревого контакта, к поломке ламелей гнездовых контактов, к смещению центральных проводников вдоль оси и к повреждению электрических опор. Как видно из приведенной выше таблицы, диаметр отверстия в гнездовых контактах четко не регламентируется. Одним из важных параметров соединителей является ресурс. Этот параметр измеряется количеством соединений/рассоединений, в течение которых сохраняются электрические и механические характеристики соединителя. При правильном хранении и эксплуатации ресурс соединителя обусловлен конструкцией соединителя и механическими параметрами материалов и покрытий, использованных при его изготовлении. Во время эксплуатации максимальному износу подвержены штыревой контакт соединителей вилка и гнездовой контакт соединителей розетка. Для повышения ресурса соединителей подбирается форма контактов, обеспечивающая минимальные усилия включения и выключения.

Ресурс соединителя увеличивается при использовании таких материалов как:

- закаленная бериллиевая бронза, из которой изготавливают центральные проводники;
- немагнитная нержавеющая сталь, из которой изготавливают внешние проводники и гайки;
- износостойкое покрытие, предотвращающее стирание контактных элементов.

Для повышения ресурса применяют следующие конструктивные решения:

- гнезда с четырьмя и более ламелями для снижения контактного давления и увеличения площади контакта;
- щеточные контакты для повышения гибкости ламелей и концентрирования контакта;
- неразрезные гнезда и подпружиненный контактирующий элемент, который спрятан в трубку центрального проводника;
- центральные проводники с центрующими ловителями и оптимальными формами для снижения сил включения и выключения.

ВНИМАНИЕ! УКАЗАННЫЕ ВЫШЕ РЕСУРСЫ СОЕДИНИТЕЛЕЙ УМЕНЬШАЮТСЯ В НЕСКОЛЬКО РАЗ ПРИ НЕПРАВИЛЬНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ, ХРАНЕНИИ И ОБСЛУЖИВАНИИ!



ПРИЛОЖЕНИЕ Б

ВЛИЯНИЕ ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫХ РАЗМЕРОВ НА ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Каждый соединитель имеет свой тип, который точно определен размерами и допусками. Присоединительный размер – это рецессия центрального проводника относительно опорной плоскости внешнего проводника. Рецессию центрального проводника необходимо контролировать перед каждым подключением. Недопустимый случай для подключения соединителей – наличие протрузии центрального проводника относительно опорной плоскости внешнего проводника. На рисунке 34а показана рецессия центрального проводника, на рисунке 34б протрузия центрального проводника.

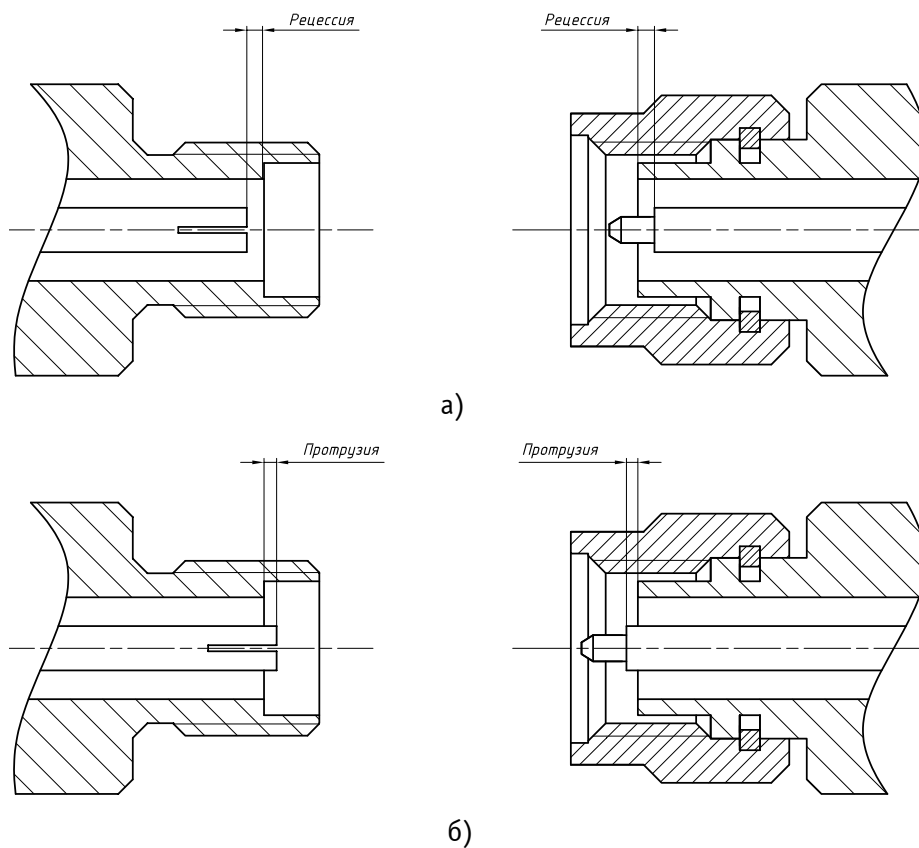


Рис. 34. Наличие рецессии (а) и протрузии (б) у соединителей

Рецессия центрального проводника является результатом конечных допусков, используемых при изготовлении соединителей.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СОЕДИНИТЕЛЯ СИЛЬНО УХУДШАЮТСЯ, ЕСЛИ ВЕЛИЧИНА РЕЦЕССИИ СЛИШКОМ ВЕЛИКА.

Для разных классов соединителей требования к значению рецессии разные. Например, для соединителя общего применения этот параметр ограничен, как правило, 100 мкм, для соединителя приборного класса – в 50 мкм, а для соединителя метрологического класса – в 13 мкм. Рассматриваемые в этом документе устройства имеют соединители общего применения.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ПКМ2-40-05 СОВМЕСТНО С МК100А В ДИАПАЗОНЕ ЧАСТОТ ОТ 0 ДО 50 ГГц

Заявленный диапазон рабочих частот коаксиально-микрополоскового перехода ПКМ2-40-05 в тракте 2,4/1,042 мм составляет от 0 до 40 ГГц. Связано это с тем, что переходы используются совместно с гермовводом МК100А, частотный диапазон которого от 0 до 40 ГГц. Ниже приводятся экспериментальные результаты использования ПКМ2-40-05 совместно с МК100А на частотах до 50 ГГц. Для проверки работоспособности используется сборка, схематично представленная на рисунке 35.

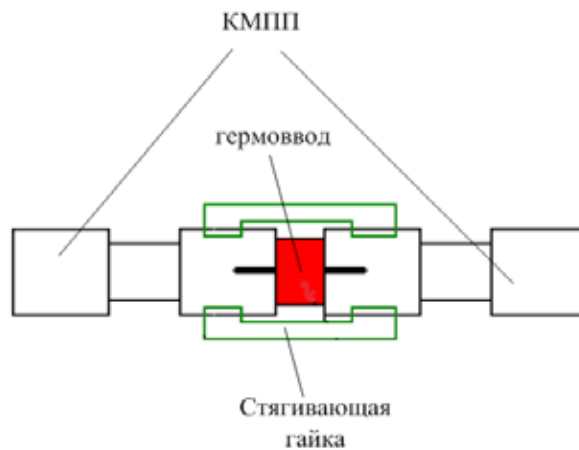
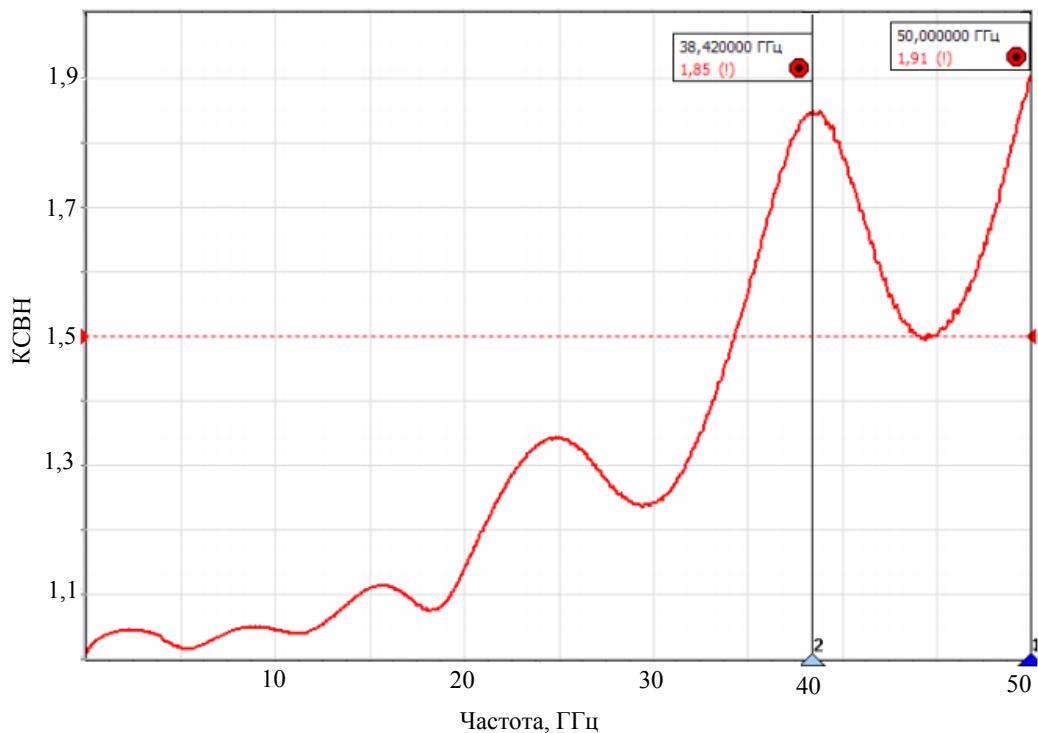
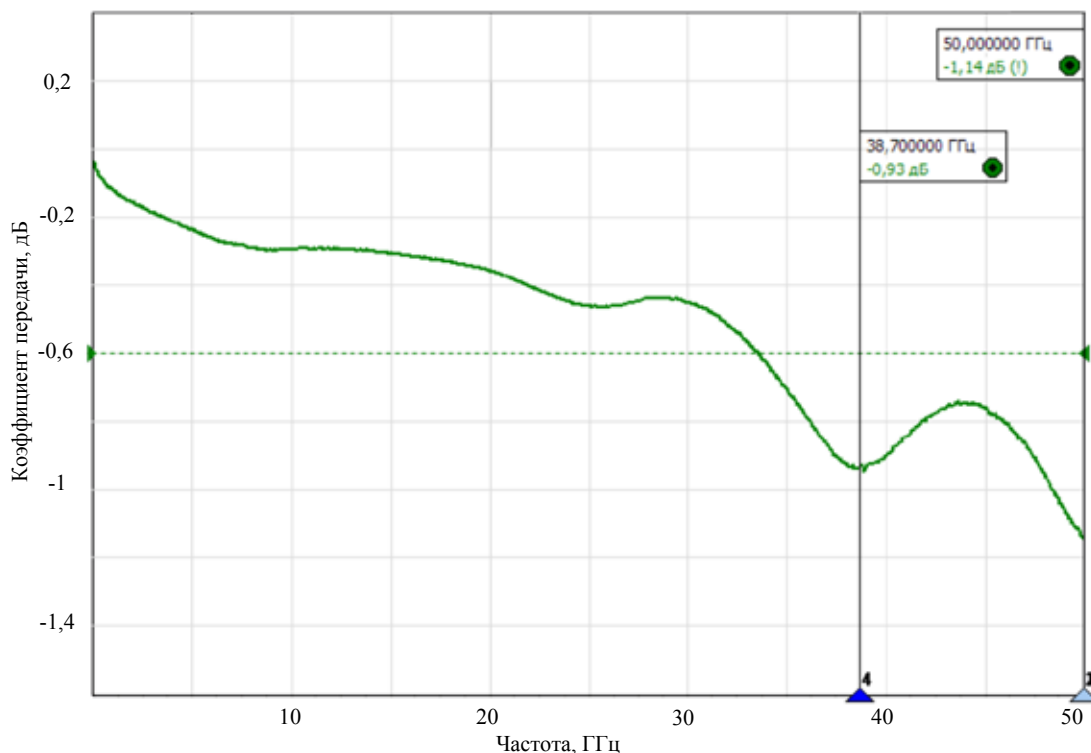


Рис. 35. Схемное представление экспериментальной сборки

КСВН и потери такой системы приведены на рисунках 36а и 36б соответственно.



а)



б)

Рис. 36. Частотные характеристики экспериментальной сборки: КСВН (а) и коэффициент передачи (б)

Из рисунка 36 можно заметить отсутствие резонансов во всем частотном диапазоне. Это делает возможным совместное применение ПКМ2-40-05 с МК100А выше 40 ГГц. Поскольку в экспериментальной сборке присутствуют 3 компонента, то в первом приближении общий КСВН равен произведению КСВН ее составляющих:

$$КСВН_o = КСВН_n^2 \cdot КСВН_r \quad (1)$$

где о – общий, п – переход (КМПП), г – гермоввод.

На практике разработчиков интересует выражение $КСВН_n \cdot КСВН_r$, потому что в блок эти изделия устанавливаются совместно именно в такой последовательности. Соответственно, это выражение будет иметь вид:

$$КСВН_n \cdot КСВН_r = КСВН_o / КСВН_n \quad (2)$$

Характеристика КСВН двух соединенных КМПП без гермоввода представлена на рисунке 37.

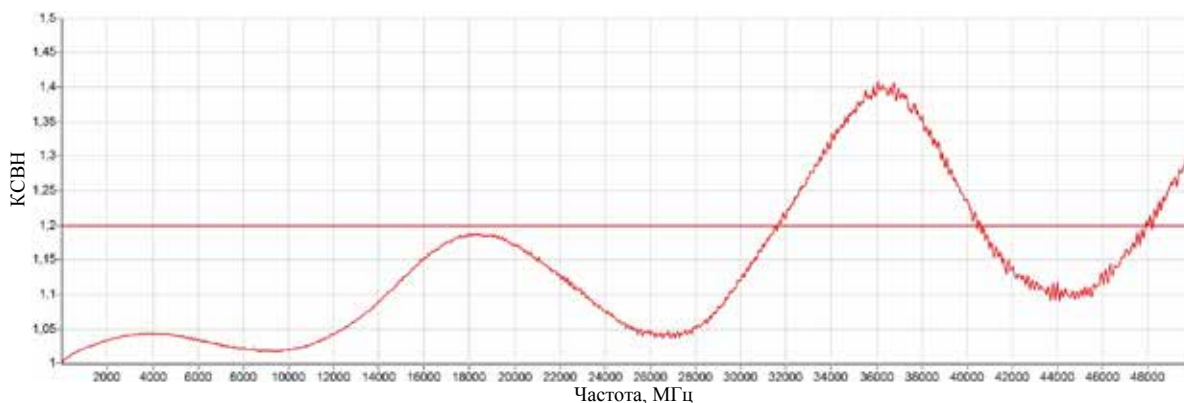


Рис. 37. КСВН системы ПКМ2-40-05Р+ ПКМ2-40-05Р (центральные проводники соединены проволокой, без гермоввода)

Из рисунка 37 можно сделать оценку, что КСВН одиночного разъема на частоте 36 ГГц составляет квадратный корень из 1,36, или 1,16. Тогда по формуле 2 сборка из гермоввода и КМПП будет иметь результирующий КСВН 1,6 до 50 ГГц. В заключении следует отметить, что за счет наличия компенсационной геометрии в корпусе блока реальный КСВН системы КМПП + гермоввод будет ниже этого значения.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО МОНТАЖУ ГЕРМОВВОДА МК100 В СВЧ БЛОКИ

В первой главе руководства кратко описывается монтаж гермовводов серии МК100. Ниже на конкретном примере мы рассмотрим некоторые особенности установки гермоввода в СВЧ блок и соединения его с микрополосковой платой. Существует несколько способов соединения штыря гермоввода с микрополосковой линией, мы рассмотрим только те, которые, по нашему мнению, являются самыми удачными.

Первый способ, который был нами рассмотрен, это соединение штыря гермоввода с микрополосковой линией при помощи фольги (рисунок 38а). Основным достоинством такого соединения является хорошая механическая развязка. Устройства, в которых применяется такой способ соединения, достаточно устойчивы к механическим и термическим воздействиям. Основным недостатком данного соединения является большая индуктивность, которая зависит от геометрических размеров фольги и материала. Избыточная индуктивность приводит к увеличению реактивной части волнового сопротивления и, как следствие, к значительному ухудшению общего уровня КСВН устройства.

Вторым способом соединения штыря гермоввода с микрополосковой линией является соединение токопроводящим клеем или припоем (рисунок 38б). Основным достоинством такого соединения является хороший электрический контакт между штырем и линией, а также небольшое количество клея (или припоя), необходимое для соединения. Благодаря этому данное соединение лишено основного недостатка соединения фольгой – большой индуктивности. К недостаткам соединения токопроводящим клеем или припоем можно отнести очень плохую механическую развязку. При чрезмерном давлении на разъем есть большая вероятность повреждения контакта, повреждения микрополосковой платы или нестабильной работы устройства. Кроме того, из-за разности температурного коэффициента линейного расширения клея или припоя и материалов блока, возможен выход из строя контакта при изменениях температуры блока.

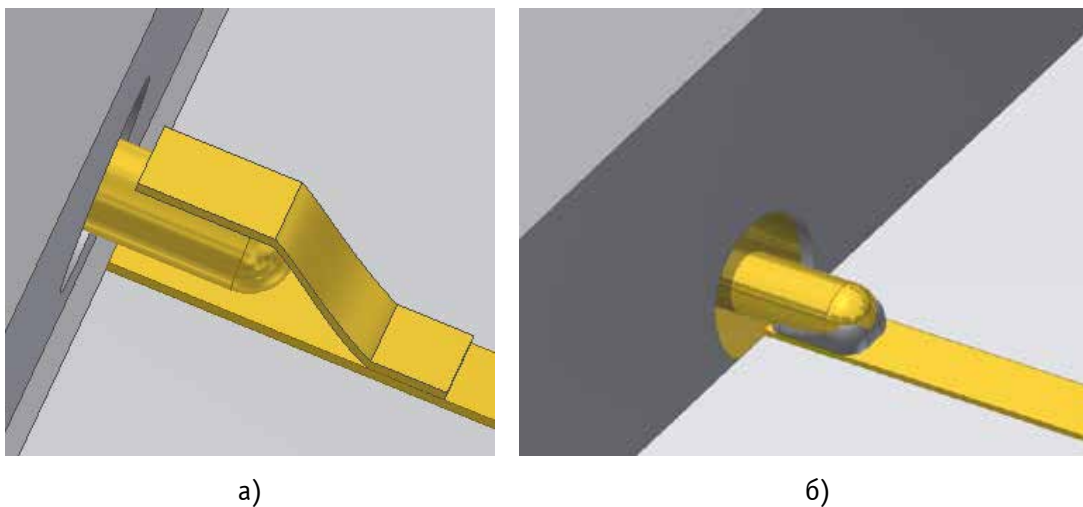


Рис. 38. Способы соединения гермоввода с микрополосковой линией

Рассмотрим на практике устройство, представляющее собой двухпортовый СВЧ блок, в котором установлена микрополосковая плата, соединенная с коаксиально-микрополосковым переходом ПКМ2-40-14-0,3М в составе с гермовводом МК100. В первом случае соединение штыря гермоввода с микрополосковой линией реализовано при помощи разварки фольгой. А во втором случае соединение осуществлялось при помощи токопроводящего клея. Сравнительный график КСВН при использовании токопроводящего клея и фольги приведен на рисунке 39.

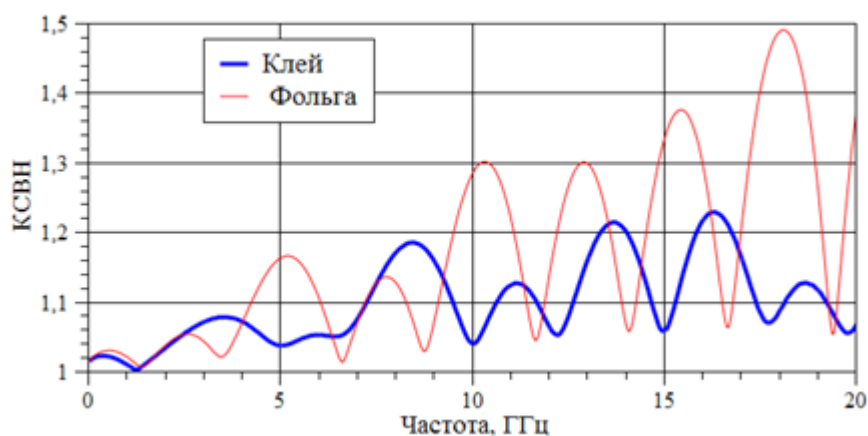


Рис. 39. Сравнение КСВН устройства с наличием клея и фольги на месте соединения штыря гермоввода и токопроводящего клея

В зависимости от того, какие требования к своему блоку предъявляет разработчик, можно использовать разные типы соединения штыря гермоввода с микрополосковой линией. Если предъявляются жесткие требования к механической и термической развязкам, то необходимо использовать соединение при помощи фольги. Если необходимо добиться хорошего уровня КСВН, то лучше использовать соединение токопроводящим клеем или припоем. Для достижения компромисса между механической, термической развязкой и КСВН, можно использовать для соединения металлическую сеточку. Это, своего рода, перфорированная фольга, но имеющая меньшую индуктивность. Если предпочтение отдано соединению при помощи клея, старайтесь использовать оптимальное количество. Важно понимать, что избыточное количество клея ухудшает КСВН устройства за счет создания дополнительной неоднородности. В тоже время, если клея будет слишком мало, то это приведет к некачественному электрическому контакту, что также повлечет за собой ухудшение КСВН, возможность поломки контакта и нестабильную работу устройства в целом. Оптимальным является случай, показанный на рисунке 38б: клей не охватывает штырь полностью, тем не менее, его количества достаточно, чтобы создать хороший электрический контакт. Не менее важным является расположение микрополосковой платы в корпусе СВЧ блока и ее положение относительно штыря гермоввода. По возможности, уменьшайте расстояние между платой и штырем гермоввода. Лучшим вариантом будет тот, где штырь располагается непосредственно на линии. Кроме того, есть рекомендованное расстояние между торцом платы и стенкой корпуса, равное $0,1 \pm 0,025$ мм, которое необходимо соблюдать, чтобы достичь низкого уровня КСВН.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ СОРТА ПКМ2-18

Коаксиально-микрорословковые переходы ПКМ2-18 делятся на два сорта. К первому сорту относятся переходы с максимально допустимым уровнем КСВН до 1,22; ко второму – до 1,4. Разбраковка переходов на сорта происходит на этапе выходного контроля. В силу различных факторов (различие деталей в партии в пределах допуска на размеры, различия в процессе сборки и спекания) часть переходов демонстрирует худшие электрические характеристики.

Низкий уровень КСВН (менее 1,12 в диапазоне от 0 до 15 ГГц, и менее 1,22 в диапазоне от 15 до 18 ГГц) позволяет использовать переходы первого сорта во всех без исключения применениях во всем их рабочем диапазоне частот (рисунок 40).

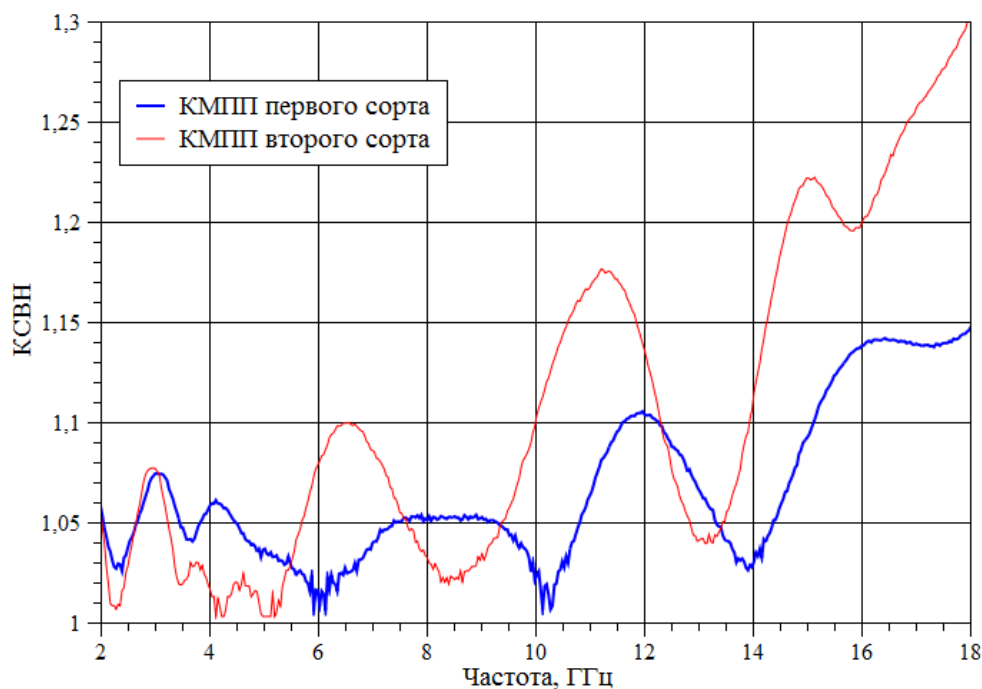


Рис. 40. Типичная зависимость КСВН от частоты ПКМ2-18

НА РИСУНКЕ НЕ УКАЗЫВАЕТСЯ ДИАПАЗОН ОТ 0 ДО 2 ГГц, ЧТО СВЯЗАНО С МЕТОДИКОЙ ИЗМЕРЕНИЯ КСВН С ПОМОЩЬЮ СОГЛАСОВАННОЙ НАГРУЗКИ С ПОДВИЖНЫМ ПОГЛОТИТЕЛЕМ, КОТОРАЯ НЕ РАБОТАЕТ В ДИАПАЗОНЕ ДО 2 ГГц. АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ ПОКАЗАЛИ, ЧТО В ЭТОМ ДИАПАЗОНЕ КСВН ПЕРЕХОДОВ ПЕРВОГО И ВТОРОГО СОРТА НЕ ОТЛИЧАЮТСЯ И НЕ ПРЕВЫШАЮТ 1,1.

Из рисунка 40 видно, что переходы ПКМ2-18 второго сорта можно применять в блоках, работающих вплоть до 12 ГГц. Повышение уровня КСВН выше 1,22 происходит на частотах от 15 до 18 ГГц. Таким образом, можно сделать рекомендацию по выбору сорта разъема: если проектируемый частотный диапазон блока с ПКМ в составе достигает 18 ГГц, рекомендуется использовать переход первого сорта. Если работа планируется в L-, S-, C-диапазонах, используйте переход второго сорта. В изделиях, работающих в X-диапазоне лучше использовать переход второго сорта, но при повышенных требованиях к КСВН блока лучше использовать переходы первого сорта.

Для получения актуальной информации
об условиях поставки обращайтесь
по указанным телефонам и адресам.

НПФ «Микран» оставляет за собой право
коррекции обнаруженных ошибок,
изменения информации, содержащейся в каталоге,
без предварительного уведомления.



ЗАО «Научно-производственная фирма «Микран»
Ул. Вершинина, д. 47, г. Томск, 634045, Россия
Телефон: +7 (3822) 42-18-77, 90-00-34. Факс: +7 (3822) 42-36-15
e-mail: pribor@micran.ru www.micran.ru

Представительство ЗАО «НПФ «Микран»
Электрический переулок, дом 3/10 строение 3, Москва, 123557
Телефон: +7 (495) 660-3-650. Факс +7(499) 253-07-35
e-mail: msk@micran.ru