



КОНТРОЛЬНО- ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ АППАРАТУРА

И ЭЛЕМЕНТЫ СВЧ-ТРАКТА

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72	Казань (843)206-01-48	Новокузнецк (3843)20-46-81	Смоленск (4812)29-41-54
Астана +7(7172)727-132	Калининград (4012)72-03-81	Новосибирск (383)227-86-73	Сочи (862)225-72-31
Астрахань (8512)99-46-04	Калуга (4842)92-23-67	Омск (3812)21-46-40	Ставрополь (8652)20-65-13
Барнаул (3852)73-04-60	Кемерово (3842)65-04-62	Орел (4862)44-53-42	Сургут (3462)77-98-35
Белгород (4722)40-23-64	Киров (8332)68-02-04	Оренбург (3532)37-68-04	Тверь (4822)63-31-35
Брянск (4832)59-03-52	Краснодар (861)203-40-90	Пенза (8412)22-31-16	Томск (3822)98-41-53
Владивосток (423)249-28-31	Красноярск (391)204-63-61	Пермь (342)205-81-47	Тула (4872)74-02-29
Волгоград (844)278-03-48	Курск (4712)77-13-04	Ростов-на-Дону (863)308-18-15	Тюмень (3452)66-21-18
Вологда (8172)26-41-59	Липецк (4742)52-20-81	Рязань (4912)46-61-64	Ульяновск (8422)24-23-59
Воронеж (473)204-51-73	Магнитогорск (3519)55-03-13	Самара (846)206-03-16	Уфа (347)229-48-12
Екатеринбург (343)384-55-89	Москва (495)268-04-70	Санкт-Петербург (812)309-46-40	Хабаровск (4212)92-98-04
Иваново (4932)77-34-06	Мурманск (8152)59-64-93	Саратов (845)249-38-78	Челябинск (351)202-03-61
Ижевск (3412)26-03-58	Набережные Челны (8552)20-53-41	Севастополь (8692)22-31-93	Череповец (8202)49-02-64
Иркутск (395) 279-98-46	Нижний Новгород (831)429-08-12	Симферополь (3652)67-13-56	Ярославль (4852)69-52-93

Киргизия (996)312-96-26-47

Казахстан (772)734-952-31

Таджикистан (992)427-82-92-69

Эл. почта: mfp@nt-rt.ru || Сайт: <http://micrannpf.nt-rt.ru/>

Введение

Контрольно-измерительные устройства компании «Микран», основанной в 1991 г. Виктором Яковлевичем Гюнтером, представлены практически во всех областях современных СВЧ-измерений. Талантливый коллектив и опора на собственный технологический и производственный потенциал позволяют по праву называть «Микран» одним из ведущих предприятий на отечественном рынке в области разработки и производства СВЧ-измерительной техники.

В данном каталоге представлена информация об информационно-измерительных системах разработки и производства НПФ «Микран».

В разделе **«1. Контрольно-измерительная аппаратура»** представлена вся линейка контрольно-измерительной аппаратуры (КИА) СВЧ до 50 ГГц НПФ «Микран». Сотрудниками департамента информационно-измерительных систем постоянно ведутся работы по расширению функциональных возможностей приборов как за счет конструктивных изменений, так и за счет новых программных опций. Модульная архитектура, обладающая высокой интегрируемостью и возможностью конфигурирования, превращает КИА производства НПФ «Микран» в оптимальное техническое решение Ваших задач.

В разделе **«2. Элементы СВЧ-тракта»** представлены прецизионные элементы и устройства СВЧ-тракта как в метрическом, так и в дюймовом исполнении.

В обозначениях большинства из СВЧ-элементов используются мнемонические сокращения для облегчения поиска и запоминания:

ПК – переходы коаксиальные

ПКП – переходы коаксиальные панельные

ПКМ – переходы коаксиально-микрополосковые

ПКН – переходы коаксиальные усиленного исполнения

ПКВ – переходы коаксиально-волноводные

НС – нагрузки согласованные

НР – нагрузки рассогласованные

НК – нагрузки короткого замыкания

НХ – нагрузки холостого хода

НКХ – нагрузки короткого замыкания - холостого хода (комбинированные)

ДМ – делители мощности

ДМС – делители мощности (сплиттеры)

НО – направленные ответвители

КС – кабельные сборки СВЧ

КСА – кабельные сборки армированные (с дополнительной защитой)

КСФ – кабельные сборки фазостабильные

НПК – наборы переходов коаксиальных

НКММ – наборы калибровочных мер

НКМВ – наборы калибровочных мер волноводных

КИПР – комплекты измерителей присоединительных размеров

КТ – ключи тарированные

КП – ключи поддерживающие

8 Анализаторы цепей скалярные серии P2M

Характерные особенности

- Широкий диапазон частот: от 10 МГц до 4/20/40 ГГц
- Широкий диапазон регулировки мощности выходного сигнала: от -90 дБм¹ до $+15$ дБм
- Высокая стабильность частоты и мощности выходного сигнала
- Возможность работы в нескольких коаксиальных трактах
- Одновременная работа с тремя измерительными каналами
- Возможность измерения модуля КП, КО и КСВН, группового времени задержки, динамических характеристик, параметров устройств с преобразованием по частоте, устройств в импульсном режиме, измерения с опорным каналом



Внесен в Госреестр СИ

Краткое описание

Анализаторы цепей скалярные серии P2M (далее — анализаторы P2M) предназначены для измерений модуля коэффициента передачи (КП), модуля коэффициента отражения (КО), коэффициента стоячей волны по напряжению (КСВН), мощности и для формирования непрерывных гармонических сигналов. Дополнительные режимы² работы анализатора P2M позволяют контролировать динамические характеристики, групповое время задержки, параметры устройств с преобразованием по частоте и параметры устройств в импульсном режиме.

Область применения анализаторов P2M — исследование, настройка, испытания, контроль при производстве ВЧ- и СВЧ-устройств, используемых в радиоэлектронике, связи, радиолокации, измерительной технике.

Принцип действия анализаторов P2M основан на выделении высокочастотных электромагнитных волн (падающей, прошедшей через исследуемое устройство и отраженной от его входов), преобразовании их в низкочастотные напряжения, пропорциональные мощности этих волн, измерении напряжений и расчете модуля КП, модуля КО и КСВН. Выделение и преобразование электромагнитных волн в низкочастотное напряжение производится с помощью детекторных головок и датчиков КСВ.

Серия анализаторов P2M включает в себя три типа анализаторов, различающихся по диапазону рабочих частот:

- P2M-04A: от 10 МГц до 4 ГГц;
- P2M-18A: от 10 МГц до 20 ГГц;
- P2M-40: от 10 МГц до 40 ГГц.

Управление анализатором P2M осуществляется с помощью внешнего персонального компьютера с установленным программным обеспечением «Graphit P2M», которое обрабатывает измеренные данные и обеспечивает отображение результатов измерений. Информационный обмен между анализатором P2M и персональным компьютером осуществляется по интерфейсу Ethernet.

Программный интерфейс анализаторов P2M совместим со стандартами IVI-COM и SCPI, что дает возможность управлять анализатором P2M с помощью стороннего программного обеспечения и интегрировать прибор в автоматизированные контрольно-измерительные комплексы.

Анализаторы P2M поставляются в нескольких модификациях, каждая из которых характеризуется определенным набором опций.

¹ С опцией «АТА/70»

² Погрешности измерений анализаторов P2M при работе в дополнительных режимах не нормируется

Функции и опции прибора

Тип выходного СВЧ-соединителя

Тип выходного СВЧ-соединителя генераторно-измерительного блока определяется опциями анализатора P2M:

- опция «01P» — соединитель тип III (розетка);
- опция «11P» — соединитель тип N (розетка);
- опция «03P» — соединитель тип IX, вар. 3 (розетка);
- опция «13P» — соединитель тип 3,5 мм (розетка);
- опция «05P» — соединитель тип 2,4 мм (розетка).

Расширенный динамический диапазон (опция «АТА/70»)

Опция «АТА/70» — аппаратная опция. На СВЧ-выходе анализатора устанавливается встроенный электро-механический ступенчатый аттенюатор 0...70 дБ с шагом 10 дБ для расширения диапазона регулировки уровня выходной мощности и диапазона измерения.

Синтезатор частот

Анализатор P2M может использоваться как синтезатор частот, формирующий стабилизированный по частоте и мощности непрерывный гармонический сигнал с низким уровнем фазовых шумов в широком диапазоне частот и мощностей в следующих режимах:

- фиксированная частота и мощность;
- сканирование по частоте с фиксированным шагом;
- сканирование по списку частот;
- сканирование по мощности с фиксированным шагом;
- сканирование по списку мощностей.

Кроме того, с помощью внешнего импульсного модулятора и синхрогенератора, встроенного в анализатор P2M, возможно формирование сигнала с импульсной модуляцией с длительностью импульса от 20 нс до 4 с, периодом от 30 нс до 4 с и длительностью фронта/среза огибающей радиоимпульса менее 10 нс. В качестве внешнего импульсного модулятора рекомендуется использовать импульсные модуляторы серии МИ1, более подробная информация по которым представлена в соответствующем разделе каталога «Контрольно-измерительная аппаратура».

Измерение мощности

Анализатор P2M может использоваться в качестве трехканального измерителя мощности.

Динамические измерения

В анализаторе P2M реализована функция измерения динамических характеристик — зависимости уровня мощности на выходе исследуемого устройства от уровня мощности на его входе.

Измерение устройств с преобразованием по частоте

Анализатор P2M позволяет выполнять измерение модуля КП устройств с преобразованием по частоте: конверторов, смесителей, умножителей и делителей частоты. Для измерения смесителей необходим внешний источник сигнала гетеродина, в качестве которого рекомендуется использовать второй анализатор P2M, синтезатор частот серии Г7М или портативный генератор сигналов серии PLG. Измерения смесителей могут выполняться с фиксированной частотой гетеродина или с синхронной перестройкой частоты гетеродина и сигнала.

Измерение группового времени задержки

В анализаторе P2M реализована функция измерения группового времени задержки, характеризующего линейность фазо-частотной характеристики исследуемого устройства. Используемая для определения группового времени задержки связь логарифма модуля амплитудно-частотной и фазо-частотной характеристики преобразованием Гильберта позволяет измерять групповое время задержки только для минимально фазовых цепей, «нули» и «полюса» которых лежат внутри единичного круга Z-плоскости.

Измерение параметров устройств в импульсном режиме

Анализатор P2M позволяет измерять модуль КП, модуль КО и КСВН в импульсном режиме. Минимальная длительность измеряемого радиоимпульса может меняться от 138 до 22 655 мкс в зависимости от степени усреднения. Вариант выборки импульса — точка в импульсе. В зависимости от типа исследуемого устройства возможно два варианта формирования импульсного сигнала:

- управление включением/выключением мощности исследуемого устройства;
- формирование импульсного модулированного зондирующего сигнала с помощью внешнего импульсного модулятора.

Источник модулирующего сигнала может быть как внутренним, так и внешним. В качестве внешнего импульсного модулятора рекомендуется использовать импульсные модуляторы серии МИ1, более подробная информация по которым представлена в соответствующем разделе каталога «Контрольно-измерительная аппаратура».

Измерение с опорным каналом

Измерения с опорным каналом позволяют улучшить качество измерений за счет отслеживания флуктуаций мощности, вызванных температурной нестабильностью мощности и рассогласованием измерительного тракта. Как правило, измерения с опорным каналом используются:

- при измерении КП устройств с малыми потерями, где флуктуации мощности на входе исследуемого устройства искажают результаты измерения;
- для компенсации температурных изменений коэффициента усиления внешнего усилителя, который может устанавливаться на выходе анализатора P2M для увеличения мощности зондирующего сигнала;
- при динамических измерениях для измерения зависимости коэффициента передачи исследуемого устройства от уровня мощности на его входе.

Изменение направления зондирования

Применение совместно с анализатором P2M внешних переключателей серии ПЭМ1, ПЭМ2 позволяет менять направление зондирования при измерении параметров двух- и трехпортовых устройств. Данная возможность уменьшает время выполнения измерений, исключая необходимость дополнительной пересборки схемы измерений, что особенно актуально при измерении параметров невзаимных устройств (вентилей, циркуляторов и т.д.). Более подробная информация по переключателям серии ПЭМ1, ПЭМ2 представлена в соответствующем разделе каталога «Контрольно-измерительная аппаратура».

Измерение в волноводном тракте¹

Использование дополнительных аксессуаров (коаксиально-волноводных переходов и волноводных направленных ответвителей) позволяет использовать анализаторы P2M для измерения параметров устройств в волноводном тракте.

Коррекция мощности

Функция коррекции мощности позволяет устанавливать заданный уровень мощности непосредственно на входе исследуемого устройства, компенсируя потери (или усиление), вносимые элементами СВЧ-тракта, соединяющими исследуемое устройство с СВЧ-выходом анализатора P2M.

Система синхронизации

Возможность стабилизации частоты выходного сигнала от внешнего опорного генератора частотой 1, 5, 10 МГц, возможность стабилизации частоты внешних устройств от сигнала 10 МГц внутреннего опорного генератора и гибкая система цифровой синхронизации анализатора P2M позволяют организовать взаимодействие анализатора P2M с внешними устройствами. Это позволяет использовать анализатор P2M в различных измерительных схемах без разработки дополнительного программного обеспечения, например:

- измерение параметров смесителей;
- измерение параметров устройств в импульсном режиме;
- импульсная модуляция в режиме синтезатора частот.

Программное обеспечение

Программное обеспечение «Программный комплекс P2M «Graphit P2M», используемое для управления анализаторами P2M, обладает следующими достоинствами:

- удобный пользовательский интерфейс;
- гибкая система создания отчетов;
- возможность сохранения/загрузки профилей для измерительных схем;
- редактор формул для выполнения сложных математических операций;
- неограниченное количество измерительных трасс и трасс памяти;
- настраиваемая система маркеров;
- поддержка режима скрытого отображения (опция «СРП»), которая позволяет защитить конфиденциальные данные о рабочих частотах исследуемых устройств путем скрытия отображаемой сетки частот.

¹ Погрешности измерения параметров в волноводном тракте не регламентированы.

Технические характеристики

	P2M-04A	P2M-18A	P2M-40
Диапазон рабочих частот	10 МГц ...4 ГГц	10 МГц ...20 ГГц*	10 МГц ...40 ГГц
Диапазон установки уровня мощности выходного сигнала, дБм: без опции «АТА/70» с опцией «АТА/70»	-20...+15 -90...+15	-20...+13 -90...+13	-20...+7 -90...+7
Диапазон измерения модуля коэффициента передачи, дБ: без опции «АТА/70» с опцией «АТА/70»	-70...+35 -70...+70	-65...+35 -65...+65	-60...+30 -60...+60
Диапазон измеряемой мощности, дБм	-55...+15	-55...+13	-55...+7
Погрешность установки уровня мощности выходного сигнала, дБ: -20...+15 (+13) дБм -20...+7 дБм -55...-20 дБм	± 1 — $\pm 1,5$		— $\pm 1,5$ $\pm 2,5$
Погрешность измерения модуля коэффициента передачи**, дБ	$\pm(0,02 \times A + 0,2)$		$\pm(0,02 \times A + 0,3)$
Погрешность измерения модуля коэффициента отражения**	$\pm(0,09 \times \Gamma^2 + 0,02)$		$\pm(0,014 \times \Gamma^2 + 0,04)$
Погрешность измерения КСВН*** при $K_{\text{сгу}} \leq 2,0$, %	$\pm(3 \times K_{\text{сгу}} + 1)$		$\pm(5 \times K_{\text{сгу}} + 3)$
Погрешность измерения мощности, дБ	± 1		$\pm 1,5$
Дискретность установки частоты выходного сигнала, Гц	1		
Относительная погрешность установки частоты при работе от внутреннего опорного генератора	$\pm 1 \times 10^{-6}$		
Дискретность установки мощности выходного сигнала, дБ	0,1		
Диапазон измерения модуля коэффициента отражения	0...1		
Диапазон измерения КСВН	1,02...5		

* Диапазон рабочих частот P2M-18A с опциями «01P», «11P» от 10 МГц до 18 ГГц.

** А, Г, $K_{\text{сгу}}$ — измеренные значения модуля коэффициента передачи, коэффициента отражения и КСВН соответственно.

*** При использовании измерительных аксессуаров до 20 ГГц погрешность составляет $\pm(3 \times K_{\text{сгу}} + 1)$ %, до 40 ГГц погрешность составляет $\pm(5 \times K_{\text{сгу}} + 1)$ %.

Измерительные аксессуары

Для работы в разных сечениях коаксиального тракта с метрической и дюймовой типами резьбы анализатор P2M может комплектоваться различными измерительными аксессуарами (головки детекторные, датчики КСВ, нагрузки комбинированные, кабели СВЧ, переходы коаксиальные), количество и типы которых определяются при заказе.

Головки детекторные серии Д42

Головки детекторные серии Д42 (далее — детекторы Д42) используются с анализаторами Р2М для измерения мощности и выделения электромагнитной волны, прошедшей через исследуемое устройство при измерении модуля коэффициента передачи. Детектор Д42 представляет собой широкополосный амплитудный детектор, построенный по двухдиодной схеме. СВЧ-соединители изготовлены из износостойких материалов, обеспечивающих ресурс не менее 3000 сочленений. Каждый детектор Д42 проходит индивидуальную калибровку при производстве, которая позволяет обеспечить высокую точность измерения абсолютного уровня мощности.



Технические характеристики

	Д42-18-01	Д42-18-11	Д42-20-03	Д42-20-13	Д42-50-05
Соединители	тип III (вилка)	тип N (вилка)	тип IX, вар. 3 (вилка)	тип 3,5 мм (вилка)	тип 2,4 мм (вилка)
Диапазон частот	10 МГц ...18 ГГц		10 МГц ...20 ГГц ¹		10 МГц ...40 ГГц
Диапазон измеряемой мощности, дБм ²	-55...+15		-55...+13		-55...+7
Неравномерность АЧХ ³	± 0,3 дБ до 12 ГГц ± 0,5 дБ до 18 ГГц		± 0,3 дБ до 12 ГГц ± 0,5 дБ до 20 ГГц		± 0,5 дБ до 20 ГГц ± 2,0 дБ до 40 ГГц
КСВН, не более	1,2				1,5
Волновое сопротивление, Ом	50				
Максимальная входная мощность, дБм	+23				

¹ Измерения до 18 ГГц регламентируются по ОТ на Р2М-18А.

² Диапазон измеряемой мощности, в комплекте с анализаторами Р2М.

³ Неравномерность без учета данных калибровки.

ПРИМЕЧАНИЕ

Полная информация по нагрузкам комбинированным, кабелям СВЧ и коаксиальным переходам представлена в разделе «2. Элементы СВЧ-тракта».

Датчики КСВ серии ДК1, ДК4

Датчики КСВ серии ДК1, ДК4 используются в анализаторах P2M для выделения электромагнитной волны, отраженной от порта исследуемого устройства при измерении модуля коэффициента отражения и КСВН. СВЧ-соединители датчиков КСВ изготовлены из износостойких материалов, обеспечивающих ресурс не менее 3000 сочленений.



Технические характеристики

	ДК1-04-01Р-01Р, ДК1-04-11Р-11Р	ДК4-18-01Р-01Р, ДК4-18-11Р-11Р	ДК4-20-03Р-03Р	ДК4-20-13Р-13Р	ДК4-50-05Р-05Р
Соединители	тип III (розетка)	тип N (розетка)	тип IX, вар. 3 (розетка)	тип 3,5 мм (розетка)	тип 2,4 мм (розетка)
Диапазон частот	10 МГц ...4 ГГц	10 МГц ...18 ГГц	10 МГц ...20 ГГц*		10 МГц ...40 ГГц
КСВН, не более	1,2	1,25	1,2		1,2 до 10 ГГц 1,5 до 40 ГГц
Направленность, дБ	32	35			35 до 10 ГГц 30 до 40 ГГц
Волновое сопротивление, Ом	50				
Максимальная входная мощность, дБм	+27				
Номинальное значение вносимых потерь, дБ	6				

* Измерения до 18 ГГц регламентируются по ОТ на P2M-18A.

Модуляторы импульсные серии МИ1

Характерные особенности

- Широкий диапазон частот от 10 МГц до 20 ГГц
- Высокое подавление мощности в паузе ≥ 70 дБ
- Время фронта/среза огибающей радиоимпульса < 10 нс
- Управление стандартными сигналами 5 В ТТЛ
- Возможность работы в нескольких коаксиальных трактах
- Оба порта модулятора могут выполнять функции как входа, так и выхода



Краткое описание

Модуляторы импульсные (МИ) предназначены для импульсной модуляции непрерывных гармонических сигналов. МИ могут использоваться в различных измерительных стендах и комплексах. Например, в качестве внешнего импульсного модулятора для скалярных и векторных анализаторов цепей серии Р2М, Р4М, работающих в режиме импульсных измерений, а также синтезаторов частот серии Г7М. Модуляторы импульсные серии МИ1 выпускаются в нескольких мо-

дификациях, отличающихся типом СВЧ-соединителей. Кроме того, в комплект поставки модулятора импульсного серии МИ1 входят блок питания и кабель ВНС (вилка-вилка) длиной 1,2 м для подключения модулятора к источнику модулирующего сигнала. Все это позволяет оптимальным образом организовать совместную работу МИ1 с анализаторами цепей серии Р2М, Р4М и синтезаторами частот серии Г7М.

Технические характеристики

	МИ1-18	МИ1-20
Диапазон рабочих частот	10 МГц ... 18 ГГц	10 МГц ... 20 ГГц
Подавление мощности в паузе, дБ	≥ 70	
Длительность фронта/среза огибающей радиоимпульса, нс	< 10	
Минимальная длительность импульса, нс	20	
Максимальная частота повторения импульсов, МГц	25	
Задержка между сигналом управления и радиоимпульсом, нс	≤ 20	
Вносимые потери, дБ	< 10	
КСВН	$< 2,5$	

Переключатели серии ПЭМ1, ПЭМ2

Характерные особенности

- Широкий диапазон частот от 0 до 20 ГГц
- Развязка между каналами до 90 дБ
- Возможность работы в нескольких коаксиальных трактах
- Управление и питание через интерфейс USB 2.0



Краткое описание

Переключатели серии ПЭМ1 и ПЭМ2 (далее переключатели) предназначены для коммутации СВЧ-сигнала с одного входа на два или три, в зависимости от модификации, выхода. При этом отключаемые выходы подключаются на внутреннюю согласованную нагрузку. Переключатели могут использоваться для коммутации СВЧ-сигналов в различных измерительных стендах и комплексах. Например, для переключения выходного сигнала анализатора P2M при изменении направления зондирования в схемах измерения параметров двух- и трехпортовых невзаимных устройств.

Каждый тип переключателей может поставляться в нескольких модификациях, отличающихся диапазоном частот, количеством выходов и типом соединителей по ГОСТ РВ51914-2002. Управление переключателями осуществляется с помощью персонального компьютера с установленным программным обеспечением «Micran RF Switch» по интерфейсу USB 2.0.

Имеется два типа переключателей:

- серия ПЭМ1 – электромеханические переключатели;
- серия ПЭМ2 – электронные переключатели.

Технические характеристики

	ПЭМ1-18	ПЭМ1-20	ПЭМ2-18	ПЭМ2-20
Диапазон рабочих частот, ГГц	0...18	0...20	2...18	2...20
Изоляция между портами, дБ	≥ 90		≥ 30	
Максимальный уровень входной мощности, дБм	+30		+20	
Вносимые потери, дБ	≤ 3		≤ 4	
Время переключения, мс	≤ 100			
КСВН:				
в положении на проход	≤ 1,5			
в положении на согласованную нагрузку	≤ 1,7			
Ресурс переключений	≥ 1 000 000			
Электропитание	от USB 2.0 порта ПК			
Потребляемый ток, мА	≤ 100			
Размер, мм	300×200×75			

Информация для заказа

Базовый комплект поставки

1) Генераторно-измерительный блок. 2) Датчик КСВ. 3) Детекторная головка. 4) Нагрузка комбинированная КЗ/ХХ. 5) Кабельная СВЧ-сборка. 6) Кабель Ethernet. 7) Кабель питания. 8) Программный комплекс Р2М «Graphit Р2М». 9) Эксплуатационная документация. 10) Транспортировочный кейс. 11) Свидетельство о поверке.

Модификации генераторно-измерительного блока

P2M-04A/1	Анализатор цепей скалярный, 0,01...4 ГГц с опцией «01Р»
P2M-04A/2	Анализатор цепей скалярный, 0,01...4 ГГц с опцией «11Р»
P2M-04A/3	Анализатор цепей скалярный, 0,01...4 ГГц с опциями «01Р», «АТА/70»
P2M-04A/4	Анализатор цепей скалярный, 0,01...4 ГГц с опциями «11Р», «АТА/70»
P2M-18A/1	Анализатор цепей скалярный, 0,01...18 ГГц с опцией «01Р»
P2M-18A/2	Анализатор цепей скалярный, 0,01...18 ГГц с опцией «11Р»
P2M-18A/3	Анализатор цепей скалярный, 0,01...20 ГГц с опцией «03Р»
P2M-18A/4	Анализатор цепей скалярный, 0,01...20 ГГц с опцией «13Р»
P2M-18A/5	Анализатор цепей скалярный, 0,01...18 ГГц с опциями «01Р», «АТА/70»
P2M-18A/6	Анализатор цепей скалярный, 0,01...18 ГГц с опциями «11Р», «АТА/70»
P2M-18A/7	Анализатор цепей скалярный, 0,01...20 ГГц с опциями «03Р», «АТА/70»
P2M-18A/8	Анализатор цепей скалярный, 0,01...20 ГГц с опциями «13Р», «АТА/70»
P2M-40/1	Анализатор цепей скалярный, 0,01...40 ГГц с опцией «05Р»
P2M-40/2	Анализатор цепей скалярный, 0,01...40 ГГц с опциями «05Р», «АТА/70»

Головки детекторные

Д42-18-01	Головка детекторная, тип III (вилка), 0,01...18 ГГц
Д42-18-11	Головка детекторная, тип N (вилка), 0,01...18 ГГц
Д42-20-03	Головка детекторная, тип IX, вар. 3 (вилка), 0,01...20 ГГц
Д42-20-13	Головка детекторная, тип 3,5 мм (вилка), 0,01...20 ГГц
Д42-50-05	Головка детекторная, тип 2,4 мм (вилка), 0,01...40 ГГц

Датчики КСВ

ДК1-04-01Р-01Р	Датчик КСВ, тип III (розетка), 0,01...4 ГГц
ДК1-04-11Р-11Р	Датчик КСВ, тип N (розетка), 0,01...4 ГГц
ДК4-18-01Р-01Р	Датчик КСВ, тип III (розетка), 0,01...18 ГГц
ДК4-18-11Р-11Р	Датчик КСВ, тип N (розетка), 0,01...18 ГГц
ДК4-20-03Р-03Р	Датчик КСВ, тип IX, вар. 3 (розетка), 0,01...20 ГГц
ДК4-20-13Р-13Р	Датчик КСВ, тип 3,5 мм (розетка), 0,01...20 ГГц
ДК4-50-05Р-05Р	Датчик КСВ, тип 2,4 мм (розетка), 0,01...40 ГГц

Нагрузки комбинированные

НКХ1-18-01	Нагрузка КЗ/ХХ комбинированная коаксиальная, тип III (вилка)
НКХ1-18-11	Нагрузка КЗ/ХХ комбинированная коаксиальная, тип N (вилка)
НКХ2-20-03	Нагрузка КЗ/ХХ комбинированная коаксиальная, тип IX, вар. 3 (вилка)
НКХ2-20-13	Нагрузка КЗ/ХХ комбинированная коаксиальная, тип 3,5 мм (вилка)
НКХ3-50-05	Нагрузка КЗ/ХХ комбинированная коаксиальная, тип 2,4 мм (вилка)

Кабели СВЧ

КСА18А-01-01-600	Кабель СВЧ до 18 ГГц, тип III (вилка) – тип III (вилка), 600 мм
КСА18А-11-11-600	Кабель СВЧ до 18 ГГц, тип N (вилка) – тип N (вилка), 600 мм
КСА20А-03-03-600	Кабель СВЧ до 20 ГГц, тип IX, вар. 3 (вилка) – тип IX, вар. 3 (вилка), 600 мм
КСА20А-13-13-600	Кабель СВЧ до 20 ГГц, тип 3,5 мм (вилка) – тип 3,5 мм (вилка), 600 мм
КСА40А-05-05-600	Кабель СВЧ до 40 ГГц, тип 2,4 мм (вилка) – тип 2,4 мм (вилка), 600 мм
КСА18А-01-01-1000	Кабель СВЧ до 18 ГГц, тип III (вилка) – тип III (вилка), 1 000 мм
КСА18А-11-11-1000	Кабель СВЧ до 18 ГГц, тип N (вилка) – тип N (вилка), 1 000 мм
КСА20А-03-03-1000	Кабель СВЧ до 20 ГГц, тип IX, вар. 3 (вилка) – тип IX, вар. 3 (вилка), 1 000 мм
КСА20А-13-13-1000	Кабель СВЧ до 20 ГГц, тип 3,5 мм (вилка) – тип 3,5 мм (вилка), 1 000 мм
КСА40А-05-05-1000	Кабель СВЧ до 40 ГГц, тип 2,4 мм (вилка) – тип 2,4 мм (вилка), 1 000 мм

Модуляторы импульсные	
МИ1-18-01-01	Модулятор импульсный 0,01...18 ГГц, тип III (вилка) – тип III (вилка)
МИ1-18-01-01P	Модулятор импульсный 0,01...18 ГГц, тип III (вилка) – тип III (розетка)
МИ1-18-01P-01P	Модулятор импульсный 0,01...18 ГГц, тип III (розетка) – тип III (розетка)
МИ1-18-11-11	Модулятор импульсный 0,01...18 ГГц, тип N (вилка) – тип N (вилка)
МИ1-18-11-11P	Модулятор импульсный 0,01...18 ГГц, тип N (вилка) – тип N (розетка)
МИ1-18-11P-11P	Модулятор импульсный 0,01...18 ГГц, тип N (розетка) – тип N (розетка)
МИ1-20-03-03	Модулятор импульсный 0,01...20 ГГц, тип IX (вилка) – тип IX (вилка)
МИ1-20-03-03P	Модулятор импульсный 0,01...20 ГГц, тип IX (вилка) – тип IX (розетка)
МИ1-20-03P-03P	Модулятор импульсный 0,01...20 ГГц, тип IX (розетка) – тип IX (розетка)
МИ1-20-13-13	Модулятор импульсный 0,01...20 ГГц, тип 3,5 мм (вилка) – тип 3,5 мм (вилка)
МИ1-20-13-13P	Модулятор импульсный 0,01...20 ГГц, тип 3,5 мм (вилка) – тип 3,5 мм (розетка)
МИ1-20-13P-13P	Модулятор импульсный 0,01...20 ГГц, тип 3,5 мм (розетка) – тип 3,5 мм (розетка)
Переключатели электромеханические	
ПЭМ1-18-2-01P	Переключатель электромеханический, 0...18 ГГц, на 2 положения, соединители тип III (розетка)
ПЭМ1-18-2-11P	Переключатель электромеханический, 0...18 ГГц, на 2 положения, соединители тип N (розетка)
ПЭМ1-18-3-01P	Переключатель электромеханический, 0...18 ГГц, на 3 положения, соединители тип III (розетка)
ПЭМ1-18-3-11P	Переключатель электромеханический, 0...18 ГГц, на 3 положения, соединители тип N (розетка)
ПЭМ1-20-2-03P	Переключатель электромеханический, 0...20 ГГц, на 2 положения, соединители тип IX, вар. 3 (розетка)
ПЭМ1-20-2-13P	Переключатель электромеханический, 0...20 ГГц, на 2 положения, соединители тип 3,5 мм (розетка)
ПЭМ1-20-3-03P	Переключатель электромеханический, 0...20 ГГц, на 3 положения, соединители тип IX, вар. 3 (розетка)
ПЭМ1-20-3-13P	Переключатель электромеханический, 0...20 ГГц, на 3 положения, соединители тип 3,5 мм (розетка)
Переключатели электронные	
ПЭМ2-18-2-01P	Переключатель электронный, 2...18 ГГц, на 2 положения, соединители тип III (розетка)
ПЭМ2-18-2-11P	Переключатель электронный, 2...18 ГГц, на 2 положения, соединители тип N (розетка)
ПЭМ2-18-3-01P	Переключатель электронный, 2...18 ГГц, на 3 положения, соединители тип III (розетка)
ПЭМ2-18-3-11P	Переключатель электронный, 2...18 ГГц, на 3 положения, соединители тип N (розетка)
ПЭМ2-20-2-03P	Переключатель электронный, 2...20 ГГц, на 2 положения, соединители тип IX, вар. 3 (розетка)
ПЭМ2-20-2-13P	Переключатель электронный, 2...20 ГГц, на 2 положения, соединители тип 3,5 мм (розетка)
ПЭМ2-20-3-03P	Переключатель электронный, 2...20 ГГц, на 3 положения, соединители тип IX, вар. 3 (розетка)
ПЭМ2-20-3-13P	Переключатель электронный, 2...20 ГГц, на 3 положения, соединители тип 3,5 мм (розетка)
Программные опции	
«СРП»	Режим скрытого отображения
Дополнительные аксессуары	
В комплект поставки по запросу могут быть включены НЧ удлинители, наборы нагрузок, ключи тарированные, аттенюаторы, устройство управления и отображения информации.	

Пример заказа

- Анализатор цепей скалярный P2M-18A/3 — 1 шт.
- Головка детекторная Д42-20-03 — 1 шт.
- Датчик КСВ ДК4-20-03P-03P — 1 шт.
- Нагрузка КЗ/ХХ комбинированная коаксиальная НКХ2-20-03 — 1 шт.
- Кабель СВЧ КСА20A-03-03-600 — 1 шт.
- Устройство управления и отображения информации ПКУ-11 — 1 шт.

Синтезаторы частот серии Г7М

Характерные особенности

- Широкий диапазон частот: от 10 кГц¹ до 4/20/40 ГГц
- Широкий диапазон регулировки мощности выходного сигнала: от -130/-90/-20 дБм до +15 дБм²
- Высокая стабильность частоты и мощности выходного сигнала
- Низкий уровень фазовых шумов -125 дБн/Гц на отстройке 10 кГц от несущей 1 ГГц
- Импульсная модуляция. Длительность фронта/среза импульса менее 10 нс, подавление в паузе > 70 дБ (опция «ИМА»)

Краткое описание

Назначение синтезаторов частот серии Г7М (далее — синтезаторы Г7М) — формирование непрерывных гармонических сигналов и сигналов с импульсной модуляцией. Область применения синтезаторов Г7М — исследование, настройка, испытания, контроль при производстве ВЧ- и СВЧ-устройств, используемых в радиоэлектронике, связи, радиолокации, измерительной технике. Принцип действия синтезаторов Г7М основан на комбинации прямого цифрового, косвенного с системой ФАПЧ и прямого аналогового методов синтеза частот.

Синтезаторы серии Г7М включают в себя три типа синтезаторов, различающихся по диапазону рабочих частот:

- Г7М-04: от 10 МГц до 4 ГГц;
- Г7М-20А: от 10 МГц до 20 ГГц;
- Г7М-40: от 10 МГц до 40 ГГц.

Управление синтезатором Г7М осуществляется с помощью внешнего персонального компьютера с установленным программным обеспечением «Программный комплекс Г7М». Информационный обмен между синтезатором Г7М и персональным компьютером осуществляется по интерфейсу Ethernet. Программный интерфейс синтезаторов Г7М совместим со стандартами IIVI-COM и SCPI, что дает возможность управлять синтезатором Г7М с помощью стороннего программного обеспечения. Синтезаторы Г7М поставляются в нескольких модификациях, каждая из которых характеризуется определенным набором опций.



Внесен в Госреестр СИ

Функции и опции прибора

Тип выходного СВЧ-соединителя

Тип выходного СВЧ-соединителя по ГОСТ РВ 51914-2002 генераторного блока определяется опциями синтезатора Г7М:

- опция «01P» — соединитель тип III (розетка);
- опция «11P» — соединитель тип N (розетка);
- опция «03P» — соединитель тип IX, вар. 3 (розетка);
- опция «13P» — соединитель тип 3,5 мм (розетка);
- опция «05P» — соединитель тип 2,4 мм (розетка).

Расширенный диапазон регулировки мощности (опция «АТА/70», опция «АТА/110»)

Опция «АТА/70» — аппаратная опция, которой могут оснащаться все модификации синтезаторов серии Г7М. На выход синтезатора устанавливается встроенный электромеханический ступенчатый аттенюатор 0...70 дБ с шагом 10 дБ для расширения нижней границы диапазона регулировки уровня выходной мощности до -90 дБм.

Опция «АТА/110» — аппаратная опция, которой могут оснащаться все модификации синтезаторов Г7М-04 и Г7М-20А. На выход синтезатора устанавливается встроенный электромеханический ступенчатый аттенюатор 0...110 дБ с шагом 10 дБ для расширения нижней границы диапазона регулировки уровня выходной мощности до -130 дБм.

¹ С опцией «НЧА», только для Г7М-04/20А.

² Для опций АТА70/АТА110/без опции.

Встроенный импульсный модулятор (опция «ИМА»)

Опция «ИМА» — аппаратная опция, которой могут оснащаться все модификации синтезаторов Г7М-04. Данная опция предоставляет возможность использования встроенного импульсного модулятора, работающего от внутреннего или внешнего источника модулирующих сигналов, для формирования сигналов с импульсной модуляцией из непрерывных гармонических сигналов.

Расширенный диапазон частот (опция «НЧА»³)

Опция «НЧА» — аппаратная опция, которой могут оснащаться все модификации синтезаторов Г7М-04 и Г7М-20А. Позволяет расширить диапазон рабочих частот за счет переноса нижней границы до 10 кГц.

Повышенная стабильность частоты (опция «ТГА»⁴)

Опция «ТГА» — аппаратная опция, которой могут оснащаться все модификации синтезаторов серии Г7М. Внутренний термокомпенсированный кварцевый опорный генератор заменен термостатированным кварцевым опорным генератором с частотой 10 МГц с повышенной кратковременной и долговременной стабильностью частоты. Термостатированный кварцевый генератор позволяет обеспечить относительную погрешность установки частоты, учитывающую точность калибровки, температурную нестабильность и долговременную нестабильность за 1 год в пределах $\pm 1 \times 10^{-7}$.

Встроенный генератор импульсов (опция «ГИП»)

Опция «ГИП» — программная опция. Встроенный генератор импульсов, формирующий периодические последовательности импульсов и пачки импульсов для управления внешним модулятором.

Режимы работы

Синтезатор Г7М способен работать в следующих основных режимах:

- фиксированная частота и мощность;
- сканирование по частоте с равномерным или логарифмическим шагом;
- сканирование по мощности с равномерным шагом;
- одновременное сканирование по частоте и мощности;
- сканирование по списку частот и мощностей.

Запуск сканирования по диапазону (списку) или перестройка на следующую точку диапазона (списка) может осуществляться непрерывно (автоматический режим), по внешнему синхросигналу (внешний режим) или команде пользователя (ручной режим).

Импульсная модуляция

Сигнал с импульсной модуляцией может формироваться в синтезаторах Г7М с помощью встроенного или внешнего импульсного модулятора. Возможность использования встроенного импульсного модулятора, работающего от внутреннего или внешнего источника модулирующих сигналов, доступна только в синтезаторах Г7М-04 с опцией «ИМА». Внешний импульсный модулятор может использоваться для импульсной модуляции в синтезаторах Г7М-20А и Г7М-40. Управление внешним импульсным модулятором может осуществляться от внутреннего или внешнего источника модулирующих сигналов. В качестве внутреннего источника модулирующих сигналов может использоваться внутренний синхрогенератор, позволяющий формировать периодическую последовательность импульсов, или внутренний генератор импульсов (программная опция «ГИП»), позволяющий формировать периодическую последовательность импульсов и пачки от 2 до 255 импульсов. В качестве внешнего импульсного модулятора, работающего до 20 ГГц, рекомендуется использовать импульсные модуляторы серии МИ1.

Система синхронизации

Возможность стабилизации частоты выходного сигнала от внешнего опорного генератора частотой 1, 5, 10 или 100 МГц, возможность стабилизации частоты внешних устройств от сигнала 10 МГц внутреннего опорного генератора и гибкая система цифровой синхронизации синтезаторов Г7М позволяют организовать взаимодействие синтезатора Г7М с внешними устройствами. Это позволяет использовать синтезатор Г7М в различных измерительных схемах без разработки дополнительного программного обеспечения, например:

- в качестве источника сигнала гетеродина при измерении параметров смесителей с помощью векторных анализаторов цепей серии Р4М или скалярных анализаторов цепей серии Р2М;
- в качестве источника второго сигнала при измерении интермодуляционных искажений с помощью векторных анализаторов цепей серии Р4М и анализаторов спектра серии СК4М.

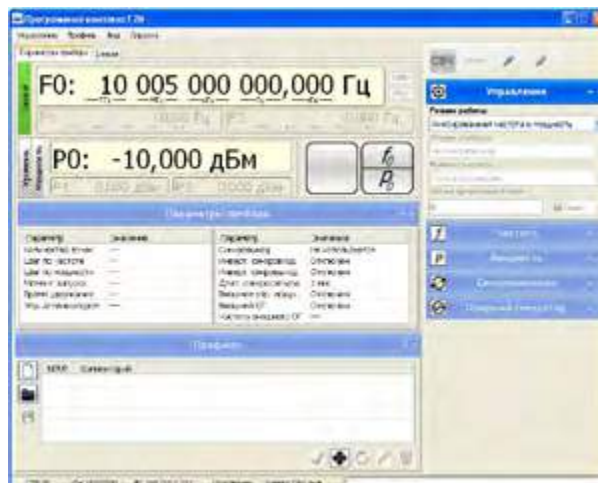
³ Опция «НЧА» относится к дополнительным, не сертифицированным опциям, и метрологические характеристики синтезаторов, оснащенных данной опцией, не нормируются в диапазоне частот ниже 10 МГц.

⁴ Опция «ТГА» не относится к сертифицированным опциям. При фактическом улучшении параметров стабильности частоты метрологические характеристики, касающиеся погрешности установки частоты синтезаторов Г7М с опцией «ТГА», будут нормироваться аналогично синтезаторам Г7М без опции «ТГА».

Программное обеспечение

Программное обеспечение «Программный комплекс Г7М», используемое для управления синтезаторами Г7М, обладает следующими достоинствами:

- удобный пользовательский интерфейс;
- возможность сохранения/загрузки профилей, списков частот/мощностей, и параметров пачек импульсов;
- поддержка режима скрытого отображения (опция «СРП»), которая позволяет защитить конфиденциальные данные о рабочих частотах исследуемых устройств путем скрытия отображаемой сетки частот.



Технические характеристики

	Г7М-04	Г7М-20А	Г7М-40
Диапазон рабочих частот: без опций с опцией «НЧА»	10 МГц ...4 ГГц 10 кГц ...4 ГГц	10 МГц ...20 ГГц 10 кГц ...20 ГГц	10 МГц ...40 ГГц —
Диапазон установки уровня мощности выходного сигнала, дБм: без опций с опцией «АТА/70» с опцией «АТА/110»	-20...+15 -90...+15 -130...+15	-20...+13 -90...+10 -130...+10	-20...+7 -90...+3 —
Погрешность установки уровня мощности выходного сигнала, дБ: от -20 до +15 (+13) дБм от -20 до +7 дБм от -90 до -20 дБм	± 1 — ± 1,5	± 1 — ± 1,5	— ± 1,5 ± 2,0
КСВН выхода СВЧ	< 2,0	< 1,7	< 2,0
Дискретность установки частоты выходного сигнала, Гц	1		
Относительная погрешность установки частоты при работе от внутреннего опорного генератора в течение одного года: без опции «ТГА» с опцией «ТГА»	± 1 × 10 ⁻⁶ ± 1 × 10 ⁻⁷		
Время установления нового значения частоты, мс	< 1		
Дискретность установки мощности выходного сигнала, дБ	0,1		
Время установления нового значения мощности, мкс	< 200		

Уровень гармонических составляющих, дБн, не более:	
от 10 кГц до 10 МГц	-30
от 10 до 125 МГц	-35
от 0,125 до 4 ГГц	-50
от 4 до 15 ГГц	-40
от 15 до 20 ГГц	-50
от 20 до 40 ГГц	-35
Уровень субгармонических составляющих, дБн, не более:	
от 10 кГц до 2 ГГц	—
от 2 до 15 ГГц	-50
от 15 до 40 ГГц	-40
Уровень негармонических составляющих, дБн, не более:	
от 10 кГц до 10 МГц	-60
от 10 до 125 МГц	-50
от 125 до 250 МГц	-80
от 250 до 500 МГц	-75
от 0,5 до 1 ГГц	-70
от 1 до 2 ГГц	-65
от 2 до 4 ГГц	-60
от 4 до 8 ГГц	-55
от 8 до 16 ГГц	-50
от 16 до 32 ГГц	-45
от 32 до 40 ГГц	-40
Встроенный импульсный модулятор (опция «ИМА»)	
Длительность фронта/среза огибающей радиоимпульса, нс	< 10
Минимальная длительность импульса, нс	20
Сжатие длительности радиоимпульса относительно длительности импульса модулирующего сигнала, нс	< 6
Подавление мощности в паузе, дБ	> 70
Внутренний генератор импульсов (опция «ИМА», опция «ГИП»)	
Длительность импульсов	20 нс ...3,99999998 с
Период повторения импульсов	40 нс ...4 с
Дискретность установки длительности и периода повторения импульсов, нс	10

Фазовый шум синтезаторов Г7М

Диапазон частот, ГГц	Уровень фазовых шумов, дБн/Гц, на отстройке					
	100 Гц	1 кГц	10 кГц	100 кГц	1 МГц	10 МГц
0,01...0,125	-100	-115	-120	-125	-135	-140
0,125...0,25	-95	-125	-130	-135	-135	-140
0,25...0,5	-90	-120	-130	-130	-130	-140
0,5...1	-85	-115	-120	-120	-125	-140
1...2	-80	-110	-115	-115	-120	-140
2...4	-75	-105	-110	-110	-115	-140
4...8	-70	-95	-105	-105	-105	-130
8...16	-65	-95	-100	-100	-100	-125
16...32	-60	-90	-95	-95	-95	-120
32...40	-55	-85	-90	-90	-90	-115

Информация для заказа

При заказе определяется тип и модификация синтезатора Г7М. Дополнительные и программные опции указываются через дефис. Дополнительные аксессуары: кабели СВЧ, модуляторы импульсные, переходы коаксиальные и прочие устройства заказываются отдельно.

Базовый комплект поставки

1) Синтезатор частот Г7М-04/20А/40. 2) Кабель Ethernet. 3) Кабель питания. 4) Программный комплекс Г7М. 5) Эксплуатационная документация. 6) Транспортировочный кейс. 7) Свидетельство о поверке.

Модификации

Г7М-04/1	Синтезатор частот, 0,01...4 ГГц с опцией «01Р»
Г7М-04/2	Синтезатор частот, 0,01...4 ГГц с опциями «01Р», «АТА/70»
Г7М-04/3	Синтезатор частот, 0,01...4 ГГц с опциями «01Р», «АТА/110»
Г7М-04/4	Синтезатор частот, 0,01...4 ГГц с опцией «11Р»
Г7М-04/5	Синтезатор частот, 0,01...4 ГГц с опциями «11Р», «АТА/70»
Г7М-04/6	Синтезатор частот, 0,01...4 ГГц с опциями «11Р», «АТА/110»
Г7М-04/7	Синтезатор частот, 0,01...4 ГГц с опциями «01Р», «ИМА»
Г7М-04/8	Синтезатор частот, 0,01...4 ГГц с опциями «11Р», «ИМА»
Г7М-04/9	Синтезатор частот, 0,01...4 ГГц с опциями «01Р», «АТА/70», «ИМА»
Г7М-04/10	Синтезатор частот, 0,01...4 ГГц с опциями «11Р», «АТА/70», «ИМА»
Г7М-04/11	Синтезатор частот, 0,01...4 ГГц с опциями «01Р», «АТА/110», «ИМА»
Г7М-04/12	Синтезатор частот, 0,01...4 ГГц с опциями «11Р», «АТА/110», «ИМА»
Г7М-20А/1	Синтезатор частот, 0,01...20 ГГц с опцией «03Р»
Г7М-20А/2	Синтезатор частот, 0,01...20 ГГц с опциями «03Р», «АТА/70»
Г7М-20А/3	Синтезатор частот, 0,01...20 ГГц с опциями «03Р», «АТА/110»
Г7М-20А/4	Синтезатор частот, 0,01...20 ГГц с опцией «13Р»
Г7М-20А/5	Синтезатор частот, 0,01...20 ГГц с опциями «13Р», «АТА/70»
Г7М-20А/6	Синтезатор частот, 0,01...20 ГГц с опциями «13Р», «АТА/110»
Г7М-40/1	Синтезатор частот, 0,01...40 ГГц
Г7М-40/2	Синтезатор частот, 0,01...40 ГГц с опцией «АТА/70»

Аппаратные опции

«НЧА»	Расширенный диапазон рабочих частот, 10 кГц ...4/20 ГГц
«ТГА»	Относительная погрешность установки частоты при работе от внутреннего опорного генератора в течение одного года, $\pm 1 \times 10^{-7}$

Программные опции

«ГИП»	Встроенный генератор импульсов
«СРП»	Режим скрытого отображения

Модуляторы импульсные

МИ1-18-01-01	Модулятор импульсный 0,01...18 ГГц, тип III (вилка) – тип III (вилка)
МИ1-18-01-01Р	Модулятор импульсный 0,01...18 ГГц, тип III (вилка) – тип III (розетка)
МИ1-18-01Р-01Р	Модулятор импульсный 0,01...18 ГГц, тип III (розетка) – тип III (розетка)
МИ1-18-11-11	Модулятор импульсный 0,01...18 ГГц, тип N (вилка) – тип N (вилка)
МИ1-18-11-11Р	Модулятор импульсный 0,01...18 ГГц, тип N (вилка) – тип N (розетка)
МИ1-18-11Р-11Р	Модулятор импульсный 0,01...18 ГГц, тип N (розетка) – тип N (розетка)
МИ1-20-03-03	Модулятор импульсный 0,01...20 ГГц, тип IX (вилка) – тип IX (вилка)
МИ1-20-03-03Р	Модулятор импульсный 0,01...20 ГГц, тип IX (вилка) – тип IX (розетка)
МИ1-20-03Р-03Р	Модулятор импульсный 0,01...20 ГГц, тип IX (розетка) – тип IX (розетка)
МИ1-20-13-13	Модулятор импульсный 0,01...20 ГГц, тип 3,5 мм (вилка) – тип 3,5 мм (вилка)
МИ1-20-13-13Р	Модулятор импульсный 0,01...20 ГГц, тип 3,5 мм (вилка) – тип 3,5 мм (розетка)
МИ1-20-13Р-13Р	Модулятор импульсный 0,01...20 ГГц, тип 3,5 мм (розетка) – тип 3,5 мм (розетка)

Дополнительные аксессуары

В комплект поставки по запросу могут быть включены кабельные сборки СВЧ¹, наборы переходов, аттенюаторы, устройство управления и отображения информации.

Пример заказа

- Синтезатор частот Г7М-04/3-НЧА-ТГА — 1 шт.
- Модулятор импульсный МИ1-18-01-01Р — 1 шт.
- Устройство управления и отображения информации ПКУ-11 — 1 шт.

¹ При составлении заказа возможно выбрать длину кабеля от 200 мм до 15 000 мм.

Векторный генератор сигналов Г7М-06 серии «Вега»

Характерные особенности

- Диапазон частот от 10 МГц до 6 ГГц
- Широкий диапазон регулировки мощности выходного сигнала от -90 дБм до +12 дБм
- Низкий уровень фазового шума -130 дБн/Гц на отстройке 20 кГц от несущей 1 ГГц
- Возможности аналоговой модуляции: АМ, ЧМ, ФМ, ИМ
- Возможности пользовательской цифровой модуляции
- Встроенный генератор модулирующих сигналов
- Полоса модулированного сигнала на ВЧ 100 МГц



Краткое описание

Генератор сигналов Г7М-06 предназначен для формирования непрерывных гармонических сигналов, а также сигналов с аналоговыми и цифровыми видами модуляции. Области применения генератора сигналов — исследование, настройка, контроль и испытание при производстве ВЧ- и СВЧ-устройств и оборудования, используемых в связи, радиолокации, приборостроении и измерительной технике. Управление генератором сигналов Г7М-06 осуществляется с внешнего персонального компьютера с установленным программным обеспечением «ВЕГА» через универсальные команды стандарта SCPI, что позволяет интегрировать прибор в автоматизированные контрольно-измерительные комплексы.

Основные возможности

Генератор сигналов может работать в режимах:

- непрерывной генерации гармонического сигнала с фиксированной частотой и мощностью;
- сканирования по частоте, мощности или произвольно заданному списку частот/мощностей;
- непрерывной генерации модулированного сигнала;
- непрерывной генерации модулирующих сигналов (I и Q).

Функции и опции прибора

Тип выходного СВЧ-соединителя

Тип выходного СВЧ-соединителя по ГОСТ РВ51914-2002 определяется опциями генератора сигналов Г7М-06:

- опция «01P» — соединитель тип III (розетка);
- опция «11P» — соединитель тип N (розетка).

Аналоговая модуляция

Г7М-06 позволяет формировать сигналы с амплитудной, частотной и фазовой модуляцией с использованием внутреннего генератора модулирующих сигналов стандартных форм («синус», «пила», «треугольник», «меандр», «шум»).

Импульсная модуляция

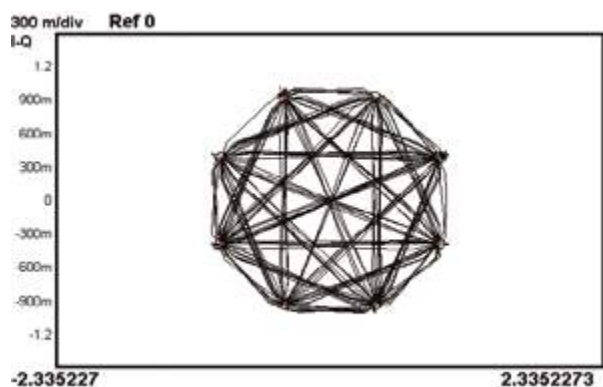
Сигнал с импульсной модуляцией может формироваться с помощью встроенного или внешнего импульсного модулятора. Управление встроенным или внешним импульсным модулятором может осуществляться от внутреннего генератора импульсов, позволяющего формировать периодическую последовательность импульсов и пакеты от 2 до 255 импульсов.

Цифровая модуляция

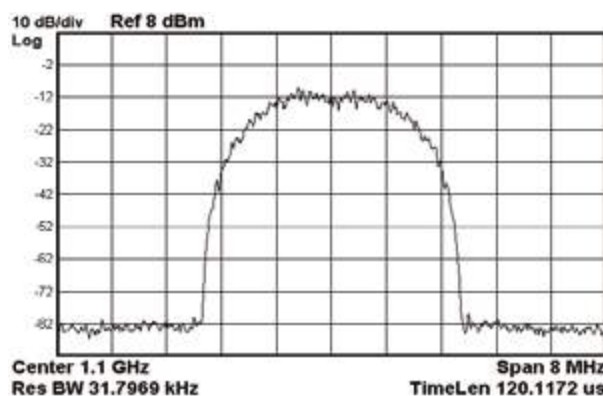
Генератор сигналов Г7М-06 позволяет использовать внутренний или внешний квадратурный модулятор для формирования модулированного сигнала. В качестве источника модулирующих сигналов внутреннего квадратурного модулятора может выступать встроенный или внешний генератор. Для этого на передней панели прибора предусмотрены I и Q входы модулирующих сигналов. Генератор сигналов Г7М-06 может выступать и в качестве источника модулирующих сигналов для внешнего квадратурного модулятора с использованием I и Q выходов на задней панели прибора.

Диаграмма созвездия и спектр сигнала на частоте 1,1 ГГц с модуляцией 8PSK, скоростью передачи данных 16 Мбит/с и фильтром Найквиста с β равным 0,9.

Диаграмма созвездия



Спектр



Встроенный генератор модулирующих сигналов (I и Q)

Двухканальный генератор используется в качестве внутреннего источника модулирующих сигналов и позволяет:

- воспроизводить предварительно рассчитанные и сохраненные сигналы из памяти с частотой дискретизации до 125 МГц;

- воспроизводить последовательности сигналов из памяти (объединение нескольких сегментов сигнала с заданным числом повторений);
- вносить коррекции и искажения в модулирующие сигналы;
- формировать маркеры событий (маркеры определяются пользователем в процессе создания сигналов).

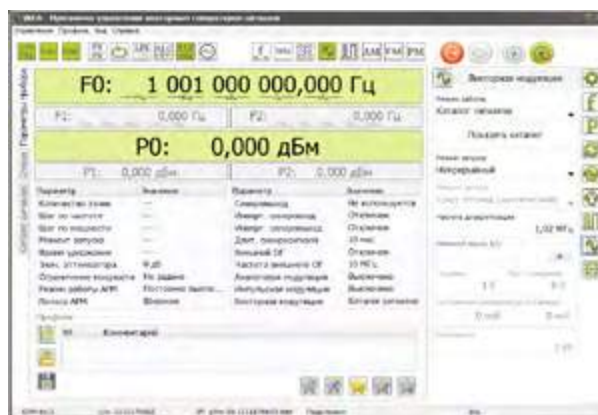
Система синхронизации

В генераторе сигналов Г7М-06 возможна стабилизация частоты выходного сигнала от внешнего опорного генератора частотой 10, 50 или 100 МГц, а также возможна стабилизация частоты внешних устройств от сигнала 10 МГц внутреннего опорного генератора. Гибкая система цифровой синхронизации обеспечивает совместную работу генератора сигналов с внешними устройствами, что позволяет использовать генератор сигналов Г7М-06 в различных измерительных комплексах без разработки дополнительного программного обеспечения.

Программное обеспечение

Программное обеспечение «ВЕГА», используемое для управления генератором сигналов Г7М-06, обладает следующими достоинствами:

- удобный пользовательский интерфейс;
- широкие возможности установки параметров сигнала;
- возможность сохранения и загрузки профилей;
- каталог форм сигналов с возможностью создания последовательностей форм сигналов;
- редактор списка сканирования с возможностью его сохранения и загрузки;
- редактор пачек радиоимпульсов.



Технические характеристики

Диапазон рабочих частот	10 МГц ...6 ГГц
Дискретность установки частоты выходного сигнала, Гц	0,1
Относительная погрешность установки частоты при работе от внутреннего опорного генератора	$\pm 1 \times 10^{-6}$
Время установления нового значения частоты, мс	< 2
Диапазон установки уровня мощности выходного сигнала, дБм	-90...+12
Дискретность установки мощности выходного сигнала, дБ	0,1
Относительный уровень спектральной плотности мощности фазового шума при отстройке на 20 кГц, дБн/Гц	
250 МГц	< -123
500 МГц	< -130
1 ГГц	< -130
2 ГГц	< -125
3 ГГц	< -120
4 ГГц	< -120
6 ГГц	< -115
Относительный уровень гармонических составляющих при мощности выходного сигнала 12 дБм, дБн	< -30
Относительный уровень негармонических составляющих, дБн	< -50
Модуляция СВЧ	
Частотная модуляция	
Девияция ЧМ, МГц	0...10
Дискретность установки девиации ЧМ, Гц	1
Фазовая модуляция	
Индекс ФМ, радиан	0...3,14
Дискретность установки индекса ФМ, радиан	0,01
Амплитудная модуляция	
Глубина АМ, %	0...100
Дискретность установки глубины АМ, %	0,1
Внутренний источник аналоговой модуляции (АМ, ЧМ, ФМ)	
Форма модулирующего сигнала	«синус», «пила», «треугольник», «мекандр», «шум»
Частота модулирующего сигнала	0,1 Гц ...10 МГц*
Дискретность установки частоты модулирующего сигнала, Гц	0,1
Импульсная модуляция (ИМ)	
Длительность фронта/среза огибающей радиоимпульса, нс	< 10
Минимальная длительность импульса, нс	20
Импульсный модулятор, дБ	> 50
Источник импульсной модуляции	внутренний или внешний
Внутренний генератор импульсов	
Длительность импульса	20 нс ...3,99999998 с
Период повторения импульса	40 нс ...4 с
Дискретность установки длительности и периода повторения импульсов, нс	10
Количество импульсов в пачке радиоимпульсов	до 255
Характеристики цифровой модуляции	
Источник модулирующих сигналов (I и Q)	внутренний, внешний, сумма
Внешний источник модулирующих сигналов	
Полоса сигнала на ВЧ (I+Q), МГц	до 200
Входное сопротивление, Ом	50
Допустимый уровень сигнала, В	0,5
Коррекция постоянного смещения, мВ	± 100 с шагом 0,1
Внутренний источник модулирующих сигналов	
Число каналов	2 (I и Q)
Разрешение ЦАП	16 бит
Частота дискретизации	100 Гц ...125 МГц
Шаг установки частоты дискретизации, Гц	0,1
Полоса сигнала на ВЧ (I+Q), МГц	100
Максимальный объем памяти на каждый канал	32×10^6 выборок

* 10 МГц для формы модулирующего сигнала «синус», для остальных — 1 МГц.

Последовательность форм сигналов

Максимальное число сегментов в последовательности	1 024
Максимальное число повторений одного сегмента	65 535

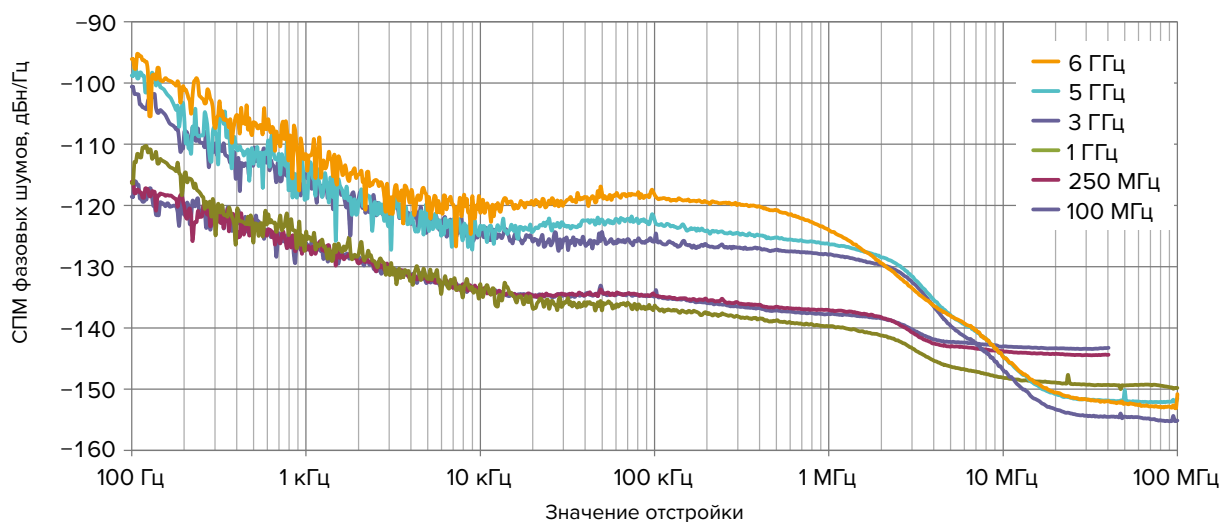
Настройки цифровой модуляции внутреннего генератора модулирующих сигналов

Баланс усиления, дБ	± 1 с шагом 0,001
Баланс фазы, °	± 10 с шагом 0,01
Постоянное смещение в I канале, %	± 20 с шагом 0,01
Постоянное смещение в Q канале, %	± 20 с шагом 0,01
Относительная задержка между I и Q каналами	± 400 нс с шагом 1 пс

Выход модулирующих сигналов (I и Q)

Размах выходного сигнала на нагрузку 50 Ом, В	до 1
Полоса, МГц	50
Постоянное смещение, В	± 1
Тип выходного сигнала	симметричный или несимметричный

Фазовый шум



Информация для заказа

Базовый комплект поставки

- 1) Генератор сигналов векторный Г7М-06. 2) Кабель Ethernet. 3) Кабель питания. 4) Программный комплекс «ВЕГА».
- 5) Транспортировочный кейс.

Модификации

Г7М-06/1	Генератор сигналов векторный, 0,01...6 ГГц с опцией «01Р»
Г7М-06/2	Генератор сигналов векторный, 0,01...6 ГГц с опцией «11Р»

Дополнительные аксессуары

В комплект поставки по запросу могут быть включены дополнительные коаксиальные переходы и кабельные сборки.

Пример заказа

- Генератор сигналов векторный Г7М-06/1 — 1 шт.
- Устройство управления и отображения информации ПКУ-11 — 1 шт.

Программное обеспечение Signal Lab



- Поддержка ASK, FSK, PSK и QAM видов модуляций.
- Поддержка стандарта 4G LTE.

Signal Lab – программное обеспечение, расширяющее возможности векторных генераторов серии «Вега» в области формирования сигналов с цифровыми видами модуляций и современных стандартов цифровой связи. Signal Lab позволяет сократить время на формирование испытательных сигналов, улучшить качество тестирования компонентов, передатчиков и приёмников. Мы непрерывно работаем над расширением функционала программного обеспечения Signal Lab, чтобы предоставить вам возможность использовать единое программное обеспечение для тестирования самых разных устройств.

Интуитивно понятный интерфейс

Мы расположили элементы с параметрами сигнала в последовательности выполняемых над ним операций. Пользователь сразу видит результат работы на графиках и может оценить сформированный сигнал. Доступно отображение сигналов во временной и частотной областях, а также на векторной диаграмме.

Signal Lab предлагает:

- формирование сигналов в соответствии с ASK, FSK, PSK и QAM видами модуляций (опция «GCDM»);
- формирование сигналов в соответствии со стандартом 4G LTE (опция «GLTE»);
- удобный пользовательский интерфейс с широким набором настроек;
- отображение графиков спектра сигнала, зависимости I и Q составляющих от времени, векторной диаграммы, распределение частотно-временного ресурса;
- просмотр и редактирование ранее созданных файлов;
- автоматическое добавление сформированных файлов в каталог программы управления векторным генератором сигналов «Вега»;
- гибкие настройки формирующего фильтра;
- создание пользовательских маркеров.

Технические характеристики

Опции

«GCDM»	Формирование сигналов стандартных видов цифровой модуляции
«LTE»	Формирование сигналов стандарта 4G LTE

Формирование сигналов стандартных видов цифровой модуляции (опция «GCDM»)

ASK / индекс модуляции	ASK, 2ASK, 4ASK, 8ASK / 0...100 % с шагом 0,1 %
FSK / девиация частоты	MSK, 2FSK, 4FSK, 8FSK, пользовательская / 10 Гц ... $3x f_{sym}$
PSK	BPSK, $\pi/2$ -DBPSK, QPSK, OQPSK, QPSK EDGE, QPSK $\pi/4$ offset, $\pi/4$ -DQPSK, $\pi/8$ -D8PSK, 8PSK, 8PSK EDGE, D8PSK, 16PSK
QAM	16QAM, 32QAM, 64QAM, 128QAM, 256QAM, 512QAM, 1024QAM, пользовательская
Тип формирующего фильтра	отсутствует, Найквиста, «корень из приподнятого косинуса», Гаусса, прямоугольный, ФНЧ, пользовательский
Тип кодирования	отсутствует, Грея, дифференциальное, дифференциальное + Грея, GSM, NADC, PDC, PHS, TETRA, TSTS
Предустановленные параметры	Bluetooth, DECT, GSM, NADC, PDC, PHS, TETRA, WCDMA 3GPP, Worldspace, TSTS
Источник данных	«все единицы», «все нули», ПСП (9, 11, 16, 20, 21), последовательность бит и файл с данными
Отображаемые графики	зависимость I и Q составляющих от времени, спектр сигнала, векторная диаграмма

Формирование сигналов стандарта 4G LTE (опция «LTE»)

Релиз стандарта LTE	9
Настраиваемые каналы:	
Нисходящий канал (DL)	P-SS; S-SS; RS; PDSCH; PDCCH; PBCH; PCFICH; PHICH
Восходящий канал (UL)	PUSCH; PUCCH; SRS; PRACH
Предустановленные тестовые модели E-UTRA (DL)	E-TM1.1; E-TM1.2; E-TM2.0; E-TM3.1; E-TM3.2; E-TM3.3
Число пользователей с уникальными параметрами	до 10
Режимы передачи данных	FDD, TDD
Ширина канала	1,4; 3; 5; 10; 15; 20 МГц
Отображаемые графики	зависимость I и Q составляющих от времени, спектр сигнала, распределение частотно-временного ресурса
Тип формирующего фильтра	отсутствует, Найквиста, «корень из приподнятого косинуса», Гаусса, прямоугольный, ФНЧ, пользовательский
Стандарты	ETSI TS 136 141 V9.10.0 (2012-07) ETSI TS 136 213 V9.3.0 (2010-10) ETSI TS 136 211 V9.1.0 (2010-04) ETSI TS 136 212 V9.4.0 (2011-10)

Анализаторы цепей векторные серии P4M

Характерные особенности

- Измерение S-параметров от 10 МГц до 20 ГГц
- Динамический диапазон более 100 дБ
- Измерения в импульсном режиме: «точка в импульсе», «профиль импульса»¹
- Измерение параметров частотно-преобразующих устройств с векторной калибровкой
- Измерение уровней гармоник и интермодуляционных составляющих
- Измерение коэффициента шума
- Возможность сканирования по частоте и/или по мощности зондирующего сигнала
- Анализ и фильтрация во временной области, математическое встраивание и исключение цепей
- Возможность проведения векторных калибровок для коаксиального, волноводного и микрополоскового трактов, поддержка электронного калибратора



Внесен в Госреестр СИ

Краткое описание

Векторные анализаторы цепей (ВАЦ) серии P4M предназначены для измерения S-параметров линейных одно- и двухпортовых устройств, различных характеристик электрических цепей. Область применения ВАЦ серии P4M – исследование, настройка, испытания, контроль и производство ВЧ- и СВЧ-устройств, используемых в радиоэлектронике, связи, радиолокации, измерительной технике. Принцип действия анализатора основан на раздельном измерении параметров падающей, отраженной и прошедшей через исследуемое устройство (ИУ) волны сигнала с применением направленных ответвителей. В состав прибора входят синтезированный источник зондирующего сигнала и приёмники отражённых и прошедших через ИУ сигналов. Управление ВАЦ P4M осуществляется с помощью внешнего персонального компьютера с установленным программным обеспечением «Graphit P4M». Информационный обмен между ВАЦ и персональным компьютером осуществляется по интерфейсу Ethernet. Многоканальная система синхронизации обеспечивает совместную работу P4M с другими приборами. Возможность управления P4M через команды SCPI позволяет интегрировать прибор в автоматизированные

контрольно-измерительные комплексы. Благодаря модульной архитектуре, обладающей высокой интегрируемостью и возможностью конфигурирования, анализаторы цепей серии P4M являются идеальным техническим решением для реализации сложных задач. В зависимости от состава используемых в приборе аппаратных опций, анализаторы разделяются на модификации. К выбранной модификации прибора могут добавляться любые программные, аппаратные и программно-аппаратные опции.

Функции и опции прибора

Количество портов и типы выходных СВЧ-соединителей (опция «20A»)

Опция «20A» — аппаратная опция. Определяет тип выходных соединителей. Двухпортовый измерительный блок с соединителями тип NMD 3,5 мм (вилка).

Измерения коэффициента шума (опция «ИКШ»)

Опция «ИКШ» — программно-аппаратная опция. Позволяет проводить измерения коэффициента шума с векторной коррекцией неполного согласования.

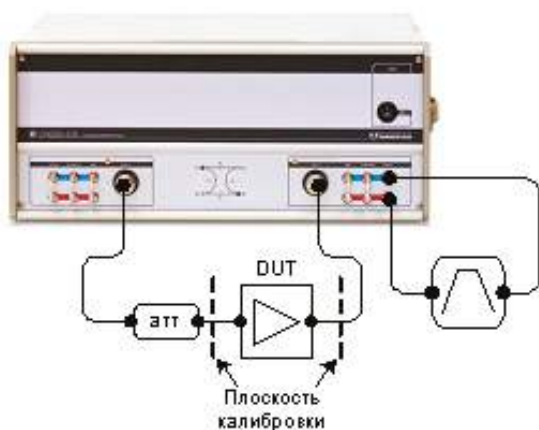
¹Погрешности измерений анализаторов P4M при работе в дополнительных режимах не нормируется.

вания между исследуемым устройством и входом приемника Р4М. При работе с данной опцией необходим генератор шума (приобретается отдельно) и внешние фильтры

Измерения проводятся штатным приемником Р4М, который дополнительно оснащается малошумящим предусилителем и набором переключателей, позволяющих конфигурировать измерительную схему в обход направленного ответвителя с целью увеличения чувствительности приемного тракта. Для измерения коэффициента шума используется метод «холодного» источника с применением векторной коррекции рас-согласования между ИУ и входом Р4М, что позволяет не применять генератор шума в измерительной схеме. Генератор шума необходим только при калибровке приемников. Рекомендуется использовать генераторы шума серии ГШМ2, более подробная информация о которых представлена в разделе «Контрольно-измерительная аппаратура СВЧ». Для калибровки прибора используется набор механических калибровочных мер (НКММ) или модуль электронного калибратора (Р4М-ЭК4).

Для устранения влияния нежелательного преобразования на третьей гармонике в смесителе, необходимо устанавливать дополнительный полосовой фильтр на вход измерительного приемника (поставляются отдельно). Рекомендуется включение дополнительного согласующего аттенюатора (например, аттенюатора серии Д2М подробно в разделе «Элементы СВЧ-тракта») на входе ИУ, чтобы исключить влияние входного импеданса на коэффициент шума.

Р4М-18, переключая схему с малошумящим усилителем, последовательно измеряет S-параметры и коэффициент шума.



Встроенный переключатель опорного приемника (опция «СПА»)

Опция «СПА» — аппаратная опция. В измеритель устанавливается переключатель, позволяющий управлять путем распространения сигнала первого опорного канала. Опция предназначена для реализации высокоточных измерений параметров устройств с преобразованием частоты.

Прямой доступ к генератору и приемнику (опция «ДПА»)

Опция «ДПА» — аппаратная опция. Анализатор комплектуется переключками для прямого доступа к генераторам и входам измерительных и опорных приемников с целью дополнительного ослабления или усиления сигналов.

Расширенный динамический диапазон (опция «ДМА»)

Опция «ДМА» — аппаратная опция. Дополнительно к опции «ДПА» устанавливаются четыре электромеханических аттенюатора для расширения диапазона регулировки уровня выходной мощности и обеспечения оптимального режима работы приемников.

Импульсные измерения (опция «ИИП»)

Опция «ИИП» — программная опция. Синхронизация процесса измерения параметров ИУ с сигналом управления внешним импульсным модулятором или коммутацией питания измеряемого устройства позволяет измерять параметры различных СВЧ-изделий, работающих в импульсном режиме. Минимальное время измерения S-параметров (соответственно и минимальная длительность радиоимпульса) составляет 40 нс. Сдвигая измерительное окно (с шагом ≥ 10 нс), измеряется профиль импульса.

Анализ и фильтрация во временной области (функция «ВОП»)

«ВОП» — программная функция. Дает возможность проводить анализ ИУ во временной области. Позволяет отображать прошедшие через ИУ или отраженные от него отклики вдоль оси времени или расстояния. Фильтрация во временной области позволяет подавить мешающие отклики, вызванные, например, перетражениями в оснастке. Функция доступна по умолчанию.

Измерение параметров смесителей с векторной калибровкой (требуется наличия опции «СПА»)

Раздельное управление частотами зондирующего сигнала и гетеродина приемников позволяет реализовать измерения устройств с переносом частоты при наличии внешнего генератора. Встроенный в анализатор переключатель (опция «СПА») подаёт на опорный приёмник сигналы зондирующей или преобразованной частоты.

Это позволяет после векторной калибровки измерять 5 комплексных параметров смесителя:

- коэффициент преобразования S_{21} (с отображением модуля, «фазы» и ГВЗ);
- коэффициенты отражения S_{11} ;
- коэффициенты отражения S_{22} ;
- изоляция S_{21} на частоте зондирования;
- изоляция S_{12} на преобразованной частоте.

Возможности программного обеспечения

Программное обеспечение «Graphit P4M», используемое для управления ВАЦ P4M, обладает следующими достоинствами:

- удобный пользовательский интерфейс;
- гибкая система создания отчетов;
- возможность сохранения/загрузки профилей для измерительных схем;
- редактор формул для выполнения сложных математических операций;
- неограниченное количество измерительных трасс и трасс памяти;
- настраиваемая система маркеров;
- Поддержка режима скрытого отображения (опция «СРП»), которая позволяет защитить конфиденциальные данные о рабочих частотах исследуемых устройств путем скрытия отображаемой сетки частот.

Технические характеристики

Диапазон рабочих частот

В коаксиальном тракте 7,0/3,04 мм	10 МГц ...18 ГГц
В коаксиальном тракте 3,5/1,52 мм	10 МГц ...20 ГГц
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты при работе от внутреннего опорного генератора в течение одного года	$\pm 2 \times 10^{-6}$

Диапазон установки уровня выходной мощности

Без опции «ДМА», дБм	-20...0
С опцией «ДМА», дБм	-90...0
Пределы допускаемой относительной погрешности установки уровня выходной мощности в диапазоне -20...0 дБм, дБ	± 2
Диапазон ослаблений аттенуаторов источника сигнала для опции «ДМА», дБ	0...70 с шагом 10
Диапазон ослаблений аттенуаторов приемника сигнала для опции «ДМА», дБ	0...30 с шагом 10
Диапазон измерений модуля коэффициента отражения (КО)	0...1

Диапазон измерений модуля коэффициента передачи (КП) в диапазоне частот от 125 до 18 000 (20 000) МГц

Без опции «ДМА», дБ	-90...+20
С опцией «ДМА», дБ	-90...+50
Уровень собственного шума приемников при полосе фильтра ПЧ 10 Гц в диапазоне частот 125...18 000 (20 000) МГц, дБм	≤ -100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения модуля коэффициента передачи, погрешности	$\pm(0,5...2,5)$ дБ в зависимости от частоты и модуля коэффициента передачи
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения фазы коэффициента передачи, погрешности	от 1,5° до 12° в зависимости от частоты и модуля коэффициента передачи
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения модуля коэффициента отражения, погрешности	$\pm(0,01...0,055)$ дБ в зависимости от частоты и модуля коэффициента отражения
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения фазы коэффициента отражения, погрешности	от 1,5° в зависимости от частоты и модуля коэффициента отражения

Наборы мер и модули автоматической калибровки

В программном обеспечении анализатора предусмотрены однопортовая, полная двухпортовая, однонаправленная двухпортовая калибровки, нормализация частотной характеристики тракта передачи или отражения. Калибровка анализатора может осуществляться с использованием наборов мер или с помощью модулей автоматической калибровки.

Модули автоматической калибровки серии Р4М-ЭК4

Модули автоматической калибровки Р4М-ЭК4 предназначены для автоматизации процесса калибровки векторных анализаторов цепей. Ключевой особенностью модуля Р4М-ЭК4 является интегральная схема электронно-переключаемых нагрузок производства НПФ «Микран». Для подключения к портам векторных анализаторов цепей модуль автоматической калибровки комплектуется дополнительными переходами с соединителями NMD с одной стороны, и стандартными соединителями в тракте 3,5/1,52 мм, либо 7,0/3,04 мм — с другой стороны.

По сравнению с набором калибровочных мер модуль автоматической калибровки имеет преимущество за счет удобства работы и высокой скорости калибровки при сравнимых показателях погрешности, меньше подвержен механическому износу и дольше сохраняет метрологические свойства.

Отличительные особенности Р4М-ЭК4:

- автоопределение подключения к портам ВАЦ (Патент № 2513647);
- специализированная GaAs МИС с постоянными фазовыми соотношениями между мерами во всем диапазоне частот (Свидетельство № 2016630144);
- устройство предлагается в различных соединительных трактах;
- управляется через интерфейс USB 2.0.

Применение модуля автоматической калибровки способствует:

- снижению трудоемкости и длительности процесса калибровки;
- уменьшению вероятности ошибок оператора;
- уменьшению износа калибровочных мер и кабельных сборок, портов анализатора.



Наборы мер

Наборы калибровочных мер предназначены для калибровки векторных анализаторов цепей в трактах 3,5/1,52 мм и 7,0/3,04 мм. Каждый набор содержит необходимый комплект нагрузок и переходов для калибровки. Также в состав наборов входят ключи тарированный, поддерживающий и переходы с усиленными соединителями типа NMD с одной стороны, и стандартными соединителями в тракте 3,5/1,52 мм, либо 7,0/3,04 мм — с другой стороны. О точности измерений комплексных S-параметров различных устройств при ВАЦ можно говорить только в сочетании с тем или иным набором калибровочных мер. Итоговая погрешность измерений будет определяться точностью описания мер, методом оценки их параметров за время эксплуатации, а также методом калибровки и нестабильностью ВАЦ. Подробнее в разделе ЭСТ.

Фазостабильные кабельные сборки

Для повышения фазовой стабильности кабельные СВЧ-сборки изготовлены со специальной защитой и соединителями усиленного типа NMD. Защита ограничивает минимальный радиус сгибания кабеля, защищает кабель от сдавливания, продольных нагрузок и поперечного скручивания, что повышает ресурс кабеля до нескольких сотен тысяч сгибаний со стабильной фазовой характеристикой.



Гайки NMD соединителей имеют две резьбы: внешнюю — увеличенную и внутреннюю — стандартную. С помощью внешней резьбы происходит соединение с розетками NMD, при этом получается стабильное коаксиальное соединение, а с помощью внутренней резьбы происходит соединение с обычными розетками в том же тракте.

Технические характеристики

Обозначение	Потери, дБ, не более	Длина, мм	Рабочая частота F, ГГц	КСВН, не более	Фазовая стабильность при изгибании, град. не более	Минимальный радиус сгибания, мм
КСФ26-13РН-13Н-700	2,2	700	0...20	1,3	± 6*	60
КСФ26-13РН-13Н-1000	2,8	1 000				
КСФ26-13РН-13Н-1500	3,2	1 500				

Информация для заказа

Базовый комплект поставки

1) Анализатор цепей векторный Р4М-18. 2) Фазостабильные кабельные сборки — 2шт. 3) Кабель Ethernet. 4) Кабель питания. 5) Ключ поддерживающий КП-3. 6) Ключ тарированный КТ-3. 7) Программный комплекс Р4М «Graphit Р4М». 8) Эксплуатационная документация. 9) Транспортировочный кейс.

Модификации генераторно-измерительного блока

Р4М-18/1	Анализатор цепей векторный, 0,01...20 ГГц с опцией «20А»
Р4М-18/2	Анализатор цепей векторный, 0,01...20 ГГц с опциями «20А», «ДПА»
Р4М-18/3	Анализатор цепей векторный, 0,01...20 ГГц с опциями «20А», «ДМА»
Р4М-18/3-ИКШ**	Анализатор цепей векторный, 0,01...20 ГГц с опциями «20А», «ДМА», «ИКШ»
Р4М-18/3-СПА	Анализатор цепей векторный, 0,01...20 ГГц с опциями «20А», «ДМА», «СПА»
Р4М-18/3-ИКШ-СПА	Анализатор цепей векторный, 0,01...20 ГГц с опциями «20А», «ДМА», «СПА», «ИКШ»
Р4М-18/4	Анализатор цепей векторный, 0,01...20 ГГц с опциями «20А», «ДПА», «СПА»

Программные опции

«СРП»	Режим скрытого отображения
«ВОП»	Анализ и фильтрация во временной области
«ИИП»	Измерение параметров устройств, работающих в импульсном режиме

Наборы калибровочных мер для векторных анализаторов цепей

НКММ-13-13Р	Набор калибровочных мер с соединителями тип 3,5 мм
НКММ-01-01Р	Набор калибровочных мер с соединителями тип III
НКММ-03-03Р	Набор калибровочных мер с соединителями тип IX, вар. 3
НКММ-11-11Р	Набор калибровочных мер с соединителями тип N

Кабели СВЧ фазостабильные в тракте 3,5/1,52 мм

КСФ26-13РН-13Н-700	Кабель СВЧ фазостабильный, соед. тип NMD 3,5 мм (розетка) – тип NMD 3,5 мм (вилка), 700 мм
КСФ26-13РН-13Н-1000	Кабель СВЧ фазостабильный, соед. тип NMD 3,5 мм (розетка) – тип NMD 3,5 мм (вилка), 1 000 мм
КСФ26-13РН-13Н-1500	Кабель СВЧ фазостабильный, соед. тип NMD 3,5 мм (розетка) – тип NMD 3,5 мм (вилка), 1 500 мм

* При обороте на 360° вокруг цилиндра диаметром 120 мм. ** Генератор шума и фильтры приобретаются отдельно.

Модули автоматической калибровки

R4M-ЭК4-18-01P-01	Модуль автоматической калибровки, тип III (розетка) – тип III (вилка)
R4M-ЭК4-18-01P-01P	Модуль автоматической калибровки, тип III (розетка) – тип III (розетка)
R4M-ЭК4-18-01-01	Модуль автоматической калибровки, тип III (вилка) – тип III (вилка)
R4M-ЭК4-18-11P-11	Модуль автоматической калибровки, тип N (розетка) – тип N (вилка)
R4M-ЭК4-18-11P-11P	Модуль автоматической калибровки, тип N (розетка) – тип N (розетка)
R4M-ЭК4-18-11-11	Модуль автоматической калибровки, тип N (вилка) – тип N (вилка)
R4M-ЭК4-20-13-13	Модуль автоматической калибровки, тип 3,5 мм (вилка) – тип 3,5 мм (вилка)
R4M-ЭК4-20-13P-13	Модуль автоматической калибровки, тип 3,5 мм (розетка) – тип 3,5 мм (вилка)
R4M-ЭК4-20-13P-13P	Модуль автоматической калибровки, тип 3,5 мм (розетка) – тип 3,5 мм (розетка)
R4M-ЭК4-20-03P-03P	Модуль автоматической калибровки, тип IX, вар. 3 (розетка) – тип IX, вар. 3 (розетка)
R4M-ЭК4-20-03-03	Модуль автоматической калибровки, тип IX, вар. 3 (вилка) – тип IX, вар. 3 (вилка)
R4M-ЭК4-20-03P-03	Модуль автоматической калибровки, тип IX, вар. 3 (розетка) – тип IX, вар. 3 (вилка)

Пример заказа

- Анализатор цепей векторный R4M-18/3-ИКШ-ВОП-ИМП — 1 шт.
- Набор калибровочных мер с соединителями тип 3,5 мм НКММ-13-13P — 1 шт.
- Кабель СВЧ фазостабильный КСФ26-13РН-13Н-700 — 2 шт.
- Устройство управления и отображения информации ПКУ-11 — 1 шт.

Анализаторы цепей векторные серии «Панорама»

Характерные особенности

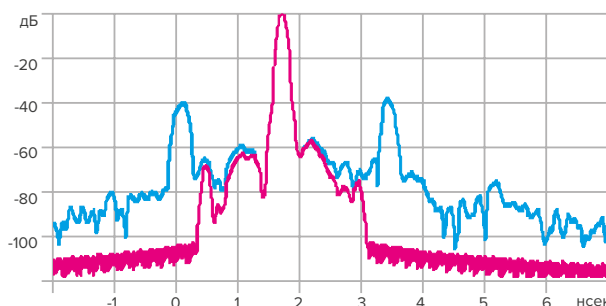
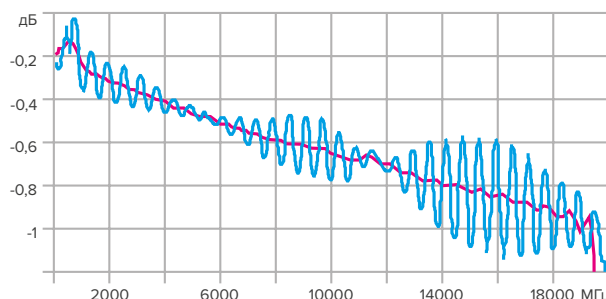
- Диапазон частот от 0,3/10 МГц до 13,5/26,5 ГГц¹
- Динамический диапазон более 135 дБ
- Широкий диапазон установки уровня выходной мощности от -50 дБм до +12/+15 дБм
- Низкая зашумленность трассы 0,002 дБ СКО при полосе фильтра ПЧ 1 кГц
- Измерения в волноводном тракте (TRL калибровка)



Внесен в Госреестр СИ

Краткое описание

Новое поколение векторных анализаторов цепей (ВАЦ) P4213 и P4226, построенных по принципу модульной архитектуры, обеспечивают высокий динамический диапазон и максимальную выходную мощность в своем классе, демонстрируя при этом высокую скорость работы и надежность. Использование новейших запатентованных программно-аппаратных решений дает возможность сочетать в одном приборе широкий спектр СВЧ-измерений и превращает ВАЦ компании «Микран» в идеальное техническое решение сложных задач как при разработке, так и при серийном производстве СВЧ-изделий. Области применения P4213/P4226 — исследование, настройка, испытание, контроль и производство ВЧ- и СВЧ-устройств, используемых в радиоэлектронике, связи, радиолокации, измерительной технике. Возможность управления ВАЦ через команды SCPI позволяет интегрировать прибор в автоматизированные контрольно-измерительные комплексы различной сложности.



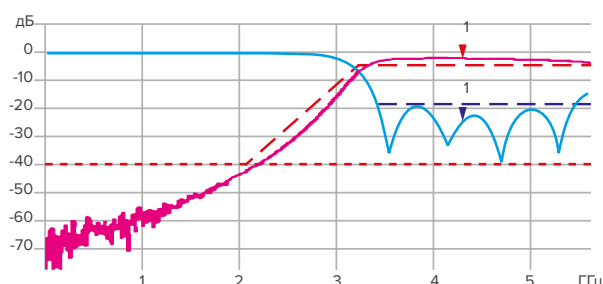
Возможности и применения

Анализ и фильтрация во временной области области (опция «ВОП»)

- Анализ во временной области позволяет наблюдать измеренные на ВАЦ частотные характеристики во временной области. Что позволяет отображать прошедшие через ИУ или отраженные от него, отклики вдоль оси времени или расстояния.
- Фильтрация во временной области позволяет подавить мешающие отклики, вызванные, например, переотражениями в оснастке, или выделить полезные отклики цепи, затем выполнить обратное преобразование в частотную область и получить свободную от помех измеряемую характеристику.

Построение ограничительных линий

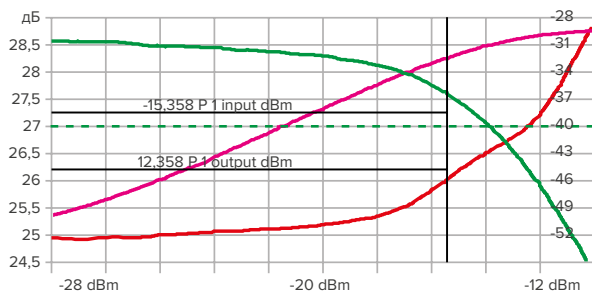
- Для анализа выхода измеряемых параметров за заданные пределы.
- Удобная возможность для отбраковки ИУ при серийном производстве.
- Задание ограничительных линий табличным способом или непосредственным рисованием на графике.



¹ Здесь и далее для P4213/P4226.

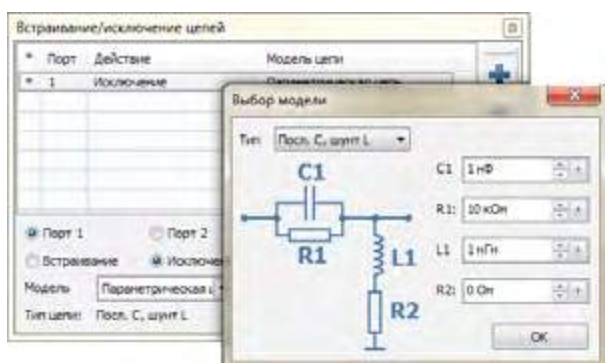
Сканирование по частоте и/или по мощности

- Непрерывное сканирование/Сканирование по списку.
- Возможность измерения компрессии коэффициента усиления, уровня выходной мощности в точке компрессии и амплитудно-фазовой конверсии.



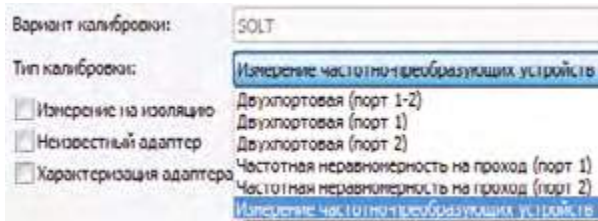
Встраивание/Исключение

- Встраивание/Исключение цепей для переноса плоскости калибровки, включая возможность параметрического описания цепей.



Расширенные возможности калибровки

- TRL/LRL/TRM/LRM калибровка для измерений на пластине.
- TRL/SOLT калибровка для измерения в волноводном тракте.
- Калибровка источника/приемника с использованием внешних измерителей мощности для тех измерений, где требуется анализ абсолютной мощности.
- SOLT, 1-портовая, 2-портовая калибровка частотной неравномерности.
- Использование автоматического электронного калибратора.
- Векторная калибровка для измерения параметров смесителей.
- Калибровка для измерения КШ с учетом неполного согласования в источнике.



Измерение параметров смесителей

- Коэффициент преобразования $|C_{21}|$, «фаза» C_{21} , групповая задержка.
- Согласование входа/выхода, измерение изоляции.
- Измерение скалярного коэффициента преобразования SC_{21} .
- Векторная калибровка.
- Калибровка мощности гетеродина.
- Интерактивный помощник при калибровке.

Высокая выходная мощность и широкий диапазон изменения выходной мощности

- Уровень выходной мощности от -90 дБм до +15 дБм со встроенным аттенуатором.
- Возможность измерения динамических характеристик усилителей.

Импульсные измерения (опция «ИИП»)

- Минимальное время измерения S-параметров (соответственно и минимальная длительность радиоимпульса) составляет 40 нс. Сдвигая измерительное окно (с шагом ≥ 10 нс), измеряется профиль импульса.
- Измерения в импульсном режиме: «точка в импульсе», «профиль импульса».

Смещение частоты приемника (опция «СЧП»)

- Управление частотой приемника независимо от частоты источника зондирующего сигнала. Опция позволяет проводить измерения на произвольной частоте при анализе усилителей, смесителей и устройств с преобразованием частоты.

Поддержка автоматических калибраторов

- Упрощает процесс калибровки.
- Широкий модельный ряд модулей автоматической калибровки собственной разработки с различными типами выходных соединителей.
- Автоматическое определение портов подключения.

Прямой доступ к генератору и приемнику на передней панели (опция «ДПА»)

- Возможность дополнительного ослабления, усиления или фильтрации сигналов источника или приемника.

Программное обеспечение

- Удобный интерфейс.
- Настраиваемая система маркеров.
- До 4 измерительных диаграмм.
- Неограниченное количество измерительных трасс и трасс памяти.
- Гибкая система создания отчетов.
- Редактор формул для выполнения сложных математических операций.
- Поддержка режима скрытого отображения (опция «СРП»), которая позволяет защитить конфиденциальные данные о рабочих частотах исследуемых устройств путем скрытия отображаемой сетки частот.

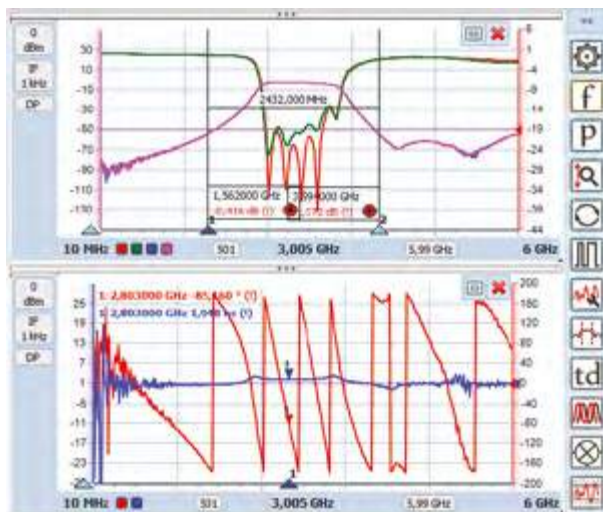
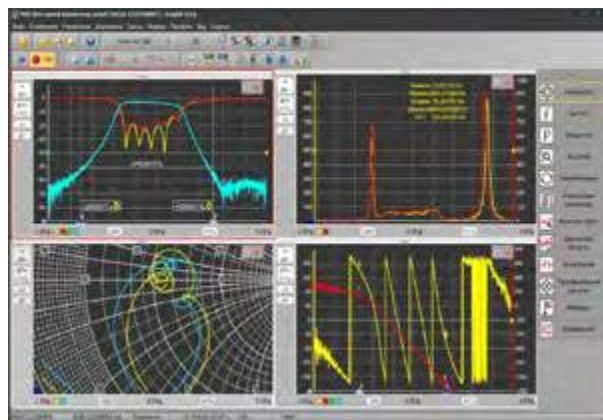
Документированный программный интерфейс, совместимый со стандартом SCPI, дает возможность пользователю управлять прибором с помощью стороннего программного обеспечения (LabVIEW, MS Excel и т.д.). Адаптивная система синхронизации позволяет обеспечить совместную работу ВАЦ с другими приборами в составе измерительных комплексов.

Встроенный переключатель опорного канала (опция «СПА»)

- Возможность измерения параметров преобразующих устройств с векторной калибровкой.

Конфигурирование портов

- Измерения в тракте с импедансом отличным от импеданса измерительного тракта.



Технические характеристики анализаторов P4213

Диапазон рабочих частот	300 кГц...13,5 ГГц
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты при работе от внутреннего опорного генератора в течение одного года	$\pm 2 \times 10^{-6}$
Диапазон установки уровня выходной мощности, дБм	
без опции «ДМА»	
300 кГц ...6 ГГц	-20...+10
6 ГГц ...13,5 ГГц	-25...+10
с опцией «ДМА»	-50...+10
Пределы допускаемой относительной погрешности установки уровня выходной мощности, дБ	
без опции «ДМА»	$\pm 1,0$
с опцией «ДМА»	$\pm 1,5$
Диапазон измерения входной мощности, дБм	
300 кГц ...10 МГц	-90...+10
10 МГц ...13,5 ГГц	-115...+10
Пределы абсолютной погрешности измерения уровня входной мощности, дБ	± 1
Диапазон ослаблений аттенюаторов приемника сигнала для измерителей с опцией «ДМА», дБ	0...70 с шагом 10 дБ
Уровень собственного шума приемников в диапазоне частот, дБм/Гц, не более	
300 кГц ...10 МГц	-100
10 МГц ...13,5 ГГц	-125
Диапазон измерений модуля коэффициента отражения	0...1
Диапазон измерений модуля коэффициента передачи, дБ	
300 кГц ... 10 МГц	-90...+30
10 МГц ...13,5 ГГц	-115...+30
Пределы допуск. абсолютной погрешности измерений модуля коэфф. отражения ΔS_{11} (ΔS_{22})	$\pm 0,01$
Пределы допуск. абсолютной погрешности измерений фазы коэфф. отраж. двухполюсников, градус	$\pm 1,7$
Пределы допуск. абсолютной погрешности измерений фазы коэфф. отраж. четырехполюсников, градус	$\pm 1,7$
Пределы допуск. абсолютной погрешности измерений модуля коэфф. передачи ΔS_{21} (ΔS_{12}), дБ	$\pm 0,175$
Пределы допуск. абсолютной погрешности измерений фазы коэфф. передачи, градус	$\pm 1,15$
Параметры измерительных портов нескорректированные, дБ, не более	
модуль коэффициента отражения в режиме источника сигнала	
10 МГц ...2 ГГц	-20
2 ГГц ... 13,5 ГГц	-12
модуль коэффициента отражения в режиме приемника сигнала в диапазоне частот	
10 МГц ...2 ГГц	-20
2 ГГц ...13,5 ГГц	-10
направленность	
10 МГц ...2 ГГц	-25
2 ГГц ...13,5 ГГц	-18
Поддерживаемые виды калибровки: SOLT, Adapter removal/insertion, ECal, TRL, Unknown thru, Waveguide, Power cal, Receiver cal, SMC	

Опции анализаторов P4213

Анализ и фильтрация во временной области
Встроенный аттенюатор (опция «ДМА»)
Измерение смесителей со скалярной калибровкой
Импульсные измерения
Динамические измерения
Прямой доступ к генератору и приемнику (опция «ДПА»)
Смещение частоты приемников
Встраивание/исключение цепей

Технические характеристики анализаторов P4226

Диапазон рабочих частот	10 МГц...26,5 ГГц
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты при работе от внутреннего опорного генератора в течение одного года	$\pm 2 \times 10^{-6}$
Диапазон установки уровня выходной мощности, дБм	
без опции «ДМА»	
10 МГц ...500 МГц	-20...+10
500 МГц ...13,25 ГГц	-20...+10
13,25 ГГц ...26,5 ГГц	-25...+10
с опцией «ДМА»	-50...+10
Пределы допускаемой относительной погрешности установки уровня выходной мощности, дБ	
без опции «ДМА»	$\pm 1,0$
с опцией «ДМА»	$\pm 1,5$
Диапазон измерения входной мощности, дБм	
10 МГц ...200 МГц	-70...+10
200 МГц ...500 МГц	-110...+10
500 МГц ...1 ГГц	-115...+10
1 ГГц ...13,25 ГГц	-117...+10
13,25 ГГц ...26,5 ГГц	-123...+10
Пределы абсолютной погрешности измерения уровня входной мощности, дБ	± 1
Диапазон ослаблений аттенуаторов приемника сигнала для измерителей с опцией «ДМА», дБ	0...70 с шагом 10 дБ
Уровень собственного шума приемников в диапазоне частот, дБм/Гц, не более	
10 МГц ...200 МГц	-80
200 МГц ...500 МГц	-120
500 МГц ...1 ГГц	-125
1 ГГц ...13,25 ГГц	-127
13,25 ГГц ...26,5 ГГц	-133
Диапазон измерений модуля коэффициента отражения	0...1
Диапазон измерения модуля коэффициента передачи без опции «ДМА», дБ	
10 МГц ...200 МГц	-80...+30
200 МГц ...500 МГц	-110...+30
500 МГц ...1 ГГц	-115...+30
1 ГГц ...13,25 ГГц	-120...+30
13,25 ГГц ...26,5 ГГц	-125...+30
Пределы допуск. абсолютной погрешности измерений модуля коэфф. отражения ΔS_{11} (ΔS_{22})	$\pm 0,01$
Пределы допуск. абсолютной погрешности измерений фазы коэфф. отражения двухполюсников, градус	$\pm 1,7$
Пределы допуск. абсолютной погрешности измерений фазы коэфф. отраж. четырехполюсников, градус	$\pm 1,7$
Пределы допуск. абсолютной погрешности измерений модуля коэфф. передачи ΔS_{21} (ΔS_{12}), дБ	$\pm 0,175$
Пределы допуск. абсолютной погрешности измерений фазы коэфф. передачи, градус	$\pm 1,15$
Параметры измерительных портов нескорректированные, дБ, не более	
модуль коэффициента отражения в режиме источника сигнала	
100 МГц ... 3 ГГц	-16
3 ГГц ... 12 ГГц	-14
12 ГГц ... 21 ГГц	-12
21 ГГц ... 26,5 ГГц	-10
модуль коэффициента отражения в режиме приемника сигнала в диапазоне частот	
100 МГц ...3 ГГц	-13
3 ГГц ... 12 ГГц	-12
12 ГГц ... 21 ГГц	-10
21 ГГц ... 26,5 ГГц	-9
направленность	
100 МГц ... 3 ГГц	-18
3 ГГц ... 13,25 ГГц	-20
13,25 ГГц ... 26,5 ГГц	-18

Поддерживаемые виды калибровки: SOLT, Adapter removal/insertion, ECal, TRL, Unknown thru, Waveguide, Power cal, Receiver cal, SMC, VMC

Опции анализаторов P4226

Анализ и фильтрация во временной области

Встроенный аттенюатор (опция «ДМА»)

Измерения коэффициента шума с помощью малошумящих приемников

Измерение смесителей со скалярной калибровкой

Измерение смесителей с векторной калибровкой

Импульсные измерения

Динамические измерения

Прямой доступ к генератору и приемнику (опция «ДПА»)

Смещение частоты приемников

Встраивание/исключение цепей

Прочие характеристики

Количество измерительных портов, шт.	2
Волновое сопротивление измерительных портов, Ом	50
Максимальная мощность входного сигнала на измерительных портах, дБм	27
Тип соединителей измерительных портов по ГОСТ РВ 51914-2002	
P4213/1, P4213/3, P4213/5	Тип III
P4213/2, P4213/4, P4213/6	Тип N
P4226	Тип NMD 3,5 мм*
Напряжение питания от сети переменного тока частотой 50 Гц, В	205...250
Потребляемая мощность P4213/P4226, Вт	< 120 / < 130
Время установления рабочего режима, ч	< 1
Время непрерывной работы, ч	> 16
Показатели надежности	
средний срок службы, лет	> 5
средняя наработка на отказ, ч	> 10 000
Степень защиты по ГОСТ 14254-96	IP 20
Рабочие условия эксплуатации	
температура окружающей среды, °C	+15...+35
относительная влажность воздуха, при 25 °C, %, не более	85
атмосферное давление, мм рт. ст.	537...800
Габаритные размеры, мм	385 × 340 × 155
Масса P4213/P4226, кг	< 11 / < 13

* Совместим с соединителем 3,5 мм (розетка) по ГОСТ РВ 51914-2002.

Информация для заказа

Модификации

P4213/1	Анализатор цепей векторный, 0,3 МГц ...13,5 ГГц, опция «О1Р»
P4213/2	Анализатор цепей векторный, 0,3 МГц ...13,5 ГГц, опция «11Р»
P4213/3	Анализатор цепей векторный, 0,3 МГц ...13,5 ГГц, опции «О1Р», «ДПА»
P4213/4	Анализатор цепей векторный, 0,3 МГц ...13,5 ГГц, опции «11Р», «ДПА»
P4213/5	Анализатор цепей векторный, 0,3 МГц ...13,5 ГГц, опции «О1Р», «ДМА»
P4213/6	Анализатор цепей векторный, 0,3 МГц ...13,5 ГГц, опции «11Р», «ДМА»
P4226/1	Анализатор цепей векторный, 10 МГц ...26,5 ГГц
P4226/2	Анализатор цепей векторный, 10 МГц ...26,5 ГГц, опция «ДПА»
P4226/3	Анализатор цепей векторный, 10 МГц ...26,5 ГГц, опция «ДМА»
P4226/4	Анализатор цепей векторный, 10 МГц ...26,5 ГГц, опции «ДПА», «СПА»
P4226/5	Анализатор цепей векторный, 10 МГц ... 26,5 ГГц, опции «ДМА», «СПА»

Программные опции

«СРП»	Режим скрытого отображения
«ВОП»	Анализ и фильтрация во временной области
«СЧП»	Смещение частоты приемника
«ИИП»	Измерение параметров устройств, работающих в импульсном режиме

Аппаратные опции

«ДПА»	Прямой доступ к генератору и приемнику
«О1Р»	Выходной соединитель, тип III (розетка)
«11Р»	Выходной соединитель, тип N (розетка)
«ДМА»	Расширенный динамический диапазон
«СПА»	Встроенный переключатель опорного приемника
P4М-ЭК4-18-01Р-01	Модуль автоматической калибровки, тип III (розетка) – тип III (вилка)
P4М-ЭК4-18-01Р-01Р	Модуль автоматической калибровки, тип III (розетка) – тип III (розетка)
P4М-ЭК4-18-01-01	Модуль автоматической калибровки, тип III (вилка) – тип III (вилка)
P4М-ЭК4-18-11Р-11	Модуль автоматической калибровки, тип N (розетка) – тип N (вилка)
P4М-ЭК4-18-11Р-11Р	Модуль автоматической калибровки, тип N (розетка) – тип N (розетка)
P4М-ЭК4-18А-01Р-01	Модуль автоматической калибровки для P4213, тип III (розетка)-тип III (вилка)
P4М-ЭК4-18А-01Р-01Р	Модуль автоматической калибровки для P4213, тип III (розетка)-тип III (розетка)
P4М-ЭК4-18А-01-01	Модуль автоматической калибровки для P4213, тип III (вилка)-тип III (вилка)
P4М-ЭК4-18А-11Р-11	Модуль автоматической калибровки для P4213, тип N (розетка)-тип N (вилка)
P4М-ЭК4-18А-11Р-11Р	Модуль автоматической калибровки для P4213, тип N (розетка)-тип N (розетка)
P4М-ЭК4-18А-11-11	Модуль автоматической калибровки для P4213, тип N (вилка)-тип N (вилка)
P4М-ЭК4-18-11-11	Модуль автоматической калибровки, тип N (вилка) – тип N (вилка)
P4М-ЭК4-20-13-13	Модуль автоматической калибровки, тип 3,5 мм (вилка) – тип 3,5 мм (вилка)
P4М-ЭК4-20-13Р-13	Модуль автоматической калибровки, тип 3,5 мм (розетка) – тип 3,5 мм (вилка)
P4М-ЭК4-20-13Р-13Р	Модуль автоматической калибровки, тип 3,5 мм (розетка) – тип 3,5 мм (розетка)
P4М-ЭК4-20-03Р-03Р	Модуль автоматической калибровки, тип IX, вар. 3 (розетка) – тип IX, вар. 3 (розетка)
P4М-ЭК4-20-03-03	Модуль автоматической калибровки, тип IX, вар. 3 (вилка) – тип IX, вар. 3 (вилка)
P4М-ЭК4-20-03Р-03	Модуль автоматической калибровки тип IX, вар. 3 (розетка) – тип IX, вар. 3 (вилка)

Наборы калибровочных мер для векторных анализаторов цепей

НКММ-13-13Р	Набор калибровочных мер с соединителями тип 3,5 мм
НКММ-01-01Р	Набор калибровочных мер с соединителями тип III
НКММ-01-01Р/А	Набор калибровочных мер с соединителями тип III (усеченная версия для P4213)
НКММ-11-11Р/А	Набор калибровочных мер с соединителями тип N (усеченная версия для P4213)
НКММ-03-03Р	Набор калибровочных мер с соединителями тип IX, вар. 3
НКММ-11-11Р	Набор калибровочных мер с соединителями тип N

Кабели СВЧ фазостабильные в тракте 3,5/1,52 мм

КСФ26-13РН-13Н-700	Кабель СВЧ фазостабильный, соед. тип NMD 3,5 мм (розетка) – тип NMD 3,5 мм (вилка), 700 мм
КСФ26-13РН-13Н-1000	Кабель СВЧ фазостабильный, соед. тип NMD 3,5 мм (розетка) – тип NMD 3,5 мм (вилка), 1 000 мм

Измерители коэффициента шума серии X5M

Характерные особенности

- Диапазон рабочих частот от 10 МГц до 4/20 ГГц
- Измерение коэффициента шума и коэффициента передачи
- Измерение параметров частотно-преобразующих устройств с фиксированным или перестраиваемым гетеродином
- Встроенный термостатированный преселектор
- Высокая скорость измерений
- Внешние конверторы позволяют расширить диапазон рабочих частот до 50 ГГц

Краткое описание

Измерители коэффициента шума (ИКШ) серии X5M предназначены для измерения коэффициента шума и коэффициента передачи приемно-усилительных устройств. Работа измерителя коэффициента шума серии X5M основана на сравнении шумов исследуемого объекта с шумами известной интенсивности, создаваемыми измерительным генератором шума (ГШ), характеризуемым избыточной относительной шумовой температурой (ИОШТ). Процессу измерения предшествует калибровка — процедура определения характеристик приемного тракта ИКШ, необходимая для точного расчета коэффициента усиления и коэффициента шума измеряемого устройства.

Серия измерителей коэффициента шума X5M включает в себя два типа приборов, различающихся по диапазону рабочих частот:

- X5M-04: от 10 МГц до 4 ГГц;
- X5M-18: от 50 МГц до 20 ГГц.

Управление X5M осуществляется с помощью внешнего персонального компьютера с установленным программным обеспечением «Graphit X5M». Информационный обмен между прибором и персональным компьютером осуществляется по интерфейсу Ethernet. Многоканальная система синхронизации обеспечивает совместную работу ИКШ серии X5M с другими приборами. Возможность управления X5M через команды SCPI позволяет интегрировать прибор в автоматизированные контрольно-измерительные комплексы. В зависимости от состава используемых в приборе аппаратных опций, анализаторы коэффициента шума разделяются на модификации. К выбранной модификации прибора могут добавляться аппаратные опции, что позволяет расширять функциональные возможности прибора.



Внесен в Госреестр СИ

Функции и опции прибора

Тип выходного СВЧ-соединителя

Тип входного СВЧ-соединителя измерительного блока определяется опциями ИКШ X5M:

- опция «11P» — соединитель тип N (розетка);
- опция «13N» — соединитель тип NMD 3,5 мм (вилка).

Встроенный управляемый аттенюатор (опция «АТА/70»)

Опция «АТА/70» — аппаратная опция. На вход прибора устанавливается электромеханический ступенчатый аттенюатор 0...70 дБ с шагом 10 дБ, что позволяет измерять параметры широкополосных усилителей и конверторов, имеющих большой коэффициент усиления.

Встроенный адаптер питания (опция «АПА»)

Опция «АПА» — аппаратная опция. На вход измерителя устанавливается адаптер питания, который позволяет подавать напряжение питания до ± 20 В, ток до 500 мА на исследуемые усилители и конверторы через коаксиальный соединитель входа ИКШ центральный проводник коаксиального тракта.

Возможности программного обеспечения

Программное обеспечение измерителя X5M «Graphit X5M», обладает следующими достоинствами:

- удобный пользовательский интерфейс;
- гибкая система создания отчетов;
- возможность градуировки ГШ по ИОШТ;
- возможность сохранения/загрузки профилей для измерительных схем;

- редактор формул для выполнения сложных математических операций;
- неограниченное количество трасс памяти.

Технические характеристики

Диапазон рабочих частот

Х5М-04	10 МГц ...4 ГГц
Х5М-18	
с опцией «11Р»	50 МГц ...18 ГГц
с опцией «13Н»	50 МГц ...20 ГГц
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты	$\pm 2 \times 10^{-5}$
Номинальные полосы пропускания по уровню -3 дБ	100 кГц, 300 кГц, 1 МГц, 3 МГц
Диапазон измерения коэффициента передачи, дБ	-20...30

Диапазон измерений коэффициента шума, дБ

при ИОШТ ГШ от 4 до 7 дБ	0...15
при ИОШТ ГШ от 12 до 17 дБ	0...24
при ИОШТ ГШ от 20 до 22 дБ	0...30

Собственный коэффициент шума, не более, дБ

	Гарантированное значение	Типичное значение
Х5М-04		
от 10 МГц до 4 ГГц	8	6
Х5М-18		
от 10 до 50 МГц	—	13
от 50 МГц до 3,2 ГГц	9	5
от 3,2 до 16 ГГц	8	5
от 16 до 18 ГГц	11	5
от 18 до 20 ГГц	14	6

Собственный коэффициент шума для опции «АТА/70» и/или «АПА», не более, дБ

Х5М-04		
от 10 МГц до 4 ГГц	10	7
Х5М-18		
от 50 МГц до 3,2 ГГц	10	6
от 3,2 до 16 ГГц	12	7
от 16 до 18 ГГц	12	7
от 18 до 20 ГГц	14	8

Пределы допускаемой абсолютной систематической погрешности измерений коэффициента шума, дБ	$\pm 0,1$
Погрешность градуировки ГШ по ИОШТ, дБ	$\pm 0,1$
Предел допускаемого среднего квадратического отклонения случайной погрешности измерений собственного коэффициента шума ¹ , дБ	0,06
Пределы допускаемой абсолютной систематической погрешности измерений коэффициента передачи, дБ	$\pm 0,15$
Предел допускаемого среднего квадратического отклонения случайной погрешности измерений коэффициента передачи ² , дБ	0,06
Диапазон ослаблений аттенюатора ВЧ с шагом 10 дБ для опции «АТА/70», дБ	0...70
Номинальное значение входного сопротивления, Ом	50
Максимальная рабочая мощность на входе «СВЧ» при аттенюаторе ВЧ 0 дБ, дБм	> -30

КСВН входа «СВЧ», не более

Х5М-04	1,8	1,5
Х5М-18		
от 10 до 50 МГц	2,8	2,0
от 50 МГц до 3,2 ГГц	1,8	1,4
от 3,2 до 16 ГГц	1,8	1,4
от 16 до 18 ГГц	2,0	1,3
от 18 до 20 ГГц	2,7	1,5

¹ При степени усреднения 18 и ширине полосы селективного фильтра 3 МГц.

² При степени усреднения 13 и ширине полосы селективного фильтра 3 МГц.

Информация для заказа

Базовый комплект поставки

Измеритель коэффициента шума.

Комплектация измерителя коэффициента шума

1) Измеритель коэффициента шума X5M-04/18. 2) Кабель Ethernet. 3) Кабель питания. 4) Программный комплекс X5M «Graphit X5M». 5) Эксплуатационная документация. 6) Транспортировочный кейс. 7) Свидетельство о поверке. 8) Кабель питания для генератора шума.

Модификации

X5M-04/1	Измеритель коэффициента шума, 0,01...4 ГГц с опцией «11P»
X5M-04/2	Измеритель коэффициента шума, 0,01...4 ГГц, с опцией «11P», «АТА»
X5M-04/3	Измеритель коэффициента шума, 0,01...4 ГГц, с опцией «11P», «АПА»
X5M-04/4	Измеритель коэффициента шума, 0,01...4 ГГц, с опциями «11P», «АПА», «АТА»
X5M-18/1	Измеритель коэффициента шума, 0,01...18 ГГц с опцией «11P»
X5M-18/2	Измеритель коэффициента шума, 0,01...18 ГГц с опциями «11P», «АТА/70»
X5M-18/3	Измеритель коэффициента шума, 0,01...18 ГГц с опциями «11P», «АПА»
X5M-18/4	Измеритель коэффициента шума, 0,01...18 ГГц с опциями «11P», «АПА», «АТА/70»
X5M-18/5	Измеритель коэффициента шума, 0,01...20 ГГц с опцией «13Н»
X5M-18/6	Измеритель коэффициента шума, 0,01...20 ГГц с опциями «13Н», «АТА/70»
X5M-18/7	Измеритель коэффициента шума, 0,01...20 ГГц с опциями «13Н», «АПА»
X5M-18/8	Измеритель коэффициента шума, 0,01...20 ГГц с опциями «13Н», «АПА», «АТА/70»

Пример заказа

- Измеритель коэффициента шума X5M-18/8 — 1 шт.
- Устройство управления и отображения информации ПКУ-11 — 1 шт.

Анализаторы спектра серии СК4М

Характерные особенности

- Диапазон рабочих частот от 100 Гц до 20/50 ГГц
- Уровень точки пересечения 3-го порядка $> +20$ дБм
- Низкие собственные шумы < -165 дБм/Гц
- Низкие фазовые шумы < -120 дБн/Гц на отстройке 100 кГц
- Встроенный опорный генератор с высокой точностью установки частоты $\pm 1 \times 10^{-7}$ Гц
- Селективные и БПФ фильтры от 1 Гц до 10 МГц
- Встроенный входной аттенюатор и термостатированный преселектор
- Встроенный отключаемый малошумящий усилитель диапазона частот 100 Гц ...3,2 ГГц



Внесен в Госреестр СИ

Краткое описание

Анализаторы спектра серии СК4М предназначены для измерения уровней и частот гармонических составляющих спектра периодических сигналов, а также спектральной плотности мощности стационарных случайных процессов. Применение линейного тракта с широким динамическим диапазоном, выполненного по супергетеродинной схеме с синтезированными гетеродинами, в сочетании с блоком цифровой обработки сигнала промежуточной частоты позволяет решать широкий круг задач, возникающих в исследованиях, при разработке, производстве и эксплуатации современных радиоэлектронных устройств.

Серия анализаторов спектра СК4М включает в себя два типа приборов, различающихся по диапазону рабочих частот:

- СК4М-18: от 100 Гц до 20 ГГц;
- СК4М-50: от 100 Гц до 50 ГГц.

Управление СК4М осуществляется с помощью внешнего персонального компьютера с установленным программным обеспечением «Graphit СК4М». Информационный обмен между прибором и персональным компьютером осуществляется по интерфейсу Ethernet. Многоканальная система синхронизации обеспечивает совместную работу анализатора с другими приборами. Возможность управления СК4М через команды SCPI позволяет интегрировать прибор в автоматизированные контрольно-измерительные комплексы. В зависимости от состава используемых в приборе ап-

паратных опций, анализаторы спектра разделяются на модификации. К выбранной модификации прибора могут добавляться опции, что позволяет расширять функциональные возможности прибора.

Функции и опции прибора

Тип входного СВЧ-соединителя

Тип входного СВЧ-соединителя измерительного блока определяется опциями анализатора спектра СК4М:

- опция «11P» — соединитель тип N (розетка);
- опция «13H» — соединитель тип NMD 3,5 мм (вилка);
- опция «05H» — соединитель тип NMD 2,4 мм (вилка). Доступна только для СК4М-50.

Встроенный отключаемый малошумящий усилитель (опция «МУА»)

Опция «МУА» — аппаратная опция. На вход прибора устанавливается отключаемый малошумящий усилитель, который улучшает чувствительность анализатора до уровня < -166 дБм/Гц. Кроме того, наличие этой опции расширяет возможности измерения коэффициента шума радиотехнических устройств.

Встроенный отключаемый адаптер питания (опция «АПА»)

Опция «АПА» — аппаратная опция. На вход анализатора устанавливается отключаемый адаптер питания, который позволяет подавать напряжение питания

до ± 20 В, ток до 500 мА на исследуемые усилители и конверторы через центральный проводник входного СВЧ-соединителя.

Встроенный отключаемый разделительный конденсатор (опция «РКА»)

Опция «РКА» — аппаратная опция. На вход анализатора устанавливается отключаемый разделительный конденсатор, который позволяет защитить входные цепи прибора от постоянного напряжения до 20 В, что упрощает работу при настройке активных СВЧ-устройств. Включение разделительного конденсатора повышает нижнюю рабочую частоту анализатора до 20 МГц.

Измерения коэффициента шума (опция «ИКШ»)

Опция «ИКШ» — программная опция. Позволяет проводить измерения коэффициента шума и коэффициента передачи устройств модуляционным методом. Для работы с данной опцией, необходим генератор шума (приобретается отдельно) и рекомендуется использовать опцию «МУА».

Измерения фазовых шумов (опция «ИФШ»)

Опция «ИФШ» — программная опция. Позволяет проводить измерения фазовых шумов источников гармонических сигналов.

Возможности программного обеспечения

Программное обеспечение анализатора СК4М «Graphit СК4М», обладает следующими достоинствами:

- удобный пользовательский интерфейс;
- гибкая система создания отчетов;
- возможность сохранения/загрузки профилей для измерительных схем;
- редактор формул для выполнения сложных математических операций;
- неограниченное количество измерительных трасс и трасс памяти;
- настраиваемая система маркеров;
- построение спектрограмм для отображения спектра во временной области;
- режим «Люминофор» для визуализации быстрых изменений спектра;
- режим «Тепловая карта» для оценки частоты появлений спектральных составляющих.

Технические характеристики

Диапазон рабочих частот

СК4М-18

с опцией «11Р»	100 Гц ... 18 ГГц
с опцией «13Н»	100 Гц ... 20 ГГц

СК4М-50

с опцией «05Н»	100 Гц ... 50 ГГц
Пределы допускаемой относительной погрешности частоты внутреннего опорного генератора за год	$\pm 1 \times 10^{-7}$

Уровень фазовых шумов, на частоте 1 ГГц при отстройке частоты, дБн/Гц

	Гарант. значение	Типичное значение
10 Гц	—	-60
100 Гц	—	-95
1 кГц	-110	-115
10 кГц	-115	-120
100 кГц	-120	-125
1 МГц	-135	-150
10 МГц	-145	-160

Остаточная ЧМ на частоте 1 ГГц, Гц/сек

< 1

Селективные фильтры

Полосы пропускания по уровню -3 дБ	от 1 Гц до 10^3 Гц с шагом 1; 2; 3; 5; 7, от 10^3 Гц до 10^7 Гц с шагом 1; 3, Специальные фильтры 140 Гц и 6 366 Гц	
------------------------------------	---	--

Пределы допускаемой абсолютной погрешности переключения ФПЧ относительно опорной полосы ФПЧ 3 МГц	Гарант. значение	Типичное значение
От 1 Гц до 10 МГц, дБ	$\pm 0,1$	$\pm 0,05$

Пределы допускаемой относительной погрешности установки полос фильтра ПЧ (ФПЧ) по уровню -3 дБ, %

от 1 Гц до 1 кГц	± 5	± 1
от 3 кГц до 300 кГц	± 10	± 6
от 1 до 3 МГц	± 15	± 12
10 МГц	—	± 15

Диапазон измерения уровней сигналов, дБм

-130...+30

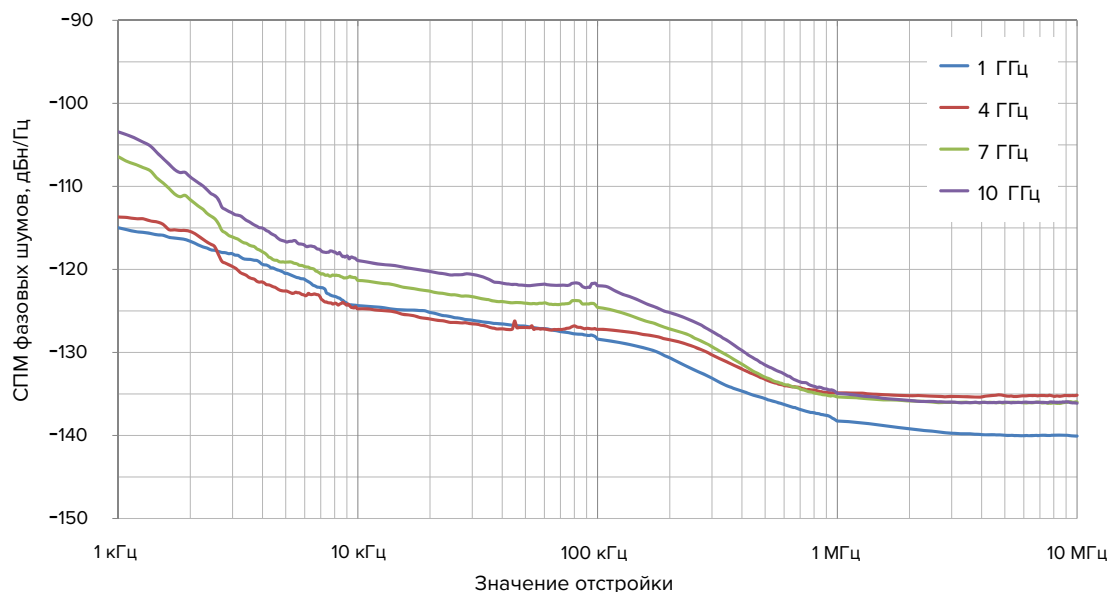
Максимальный уровень входного сигнала, дБм

постоянное напряжение, В	0 (± 20 при закрытом входе)
синусоидальный сигнал (вх. атт = 0 дБ), дБм	+20
синусоидальный сигнал (вх. атт > 10 дБ)	+30

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения мощности ¹ на частоте 100 МГц уровня –30 дБм, дБ	Гарант. значение	Типичное значение
	± 0,2	± 0,1
Погрешности измерения уровня из-за нелинейности шкалы на фиксированной частоте ² 100 МГц, дБ	± 0,1	± 0,02
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки опорного уровня на фиксированной частоте 100 МГц, дБ	± 0,2	± 0,1
Максимальная неравномерность относительной амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) относительно опорной частоты 100 МГц, при входном аттенуаторе 10 дБ, дБ		
от 100 Гц до 19 МГц	± 1	± 0,5
от 19 МГц до 3,2 ГГц	± 0,75	± 0,5
от 3,2 до 9 ГГц	± 1,5	± 1,0
от 9 до 20 ГГц	± 2,0	± 1,5
от 20 до 50 ГГц	—	± 2,5
Пределы допускаемой погрешности измерений уровня из-за переключения ослабления входного аттенуатора на фиксированной частоте 100 МГц, дБ	± 0,3	± 0,1
Средний уровень собственных шумов, приведенный к полосе 1 Гц, дБм		
Без опции «МУА»		
от 10 кГц до 20 МГц	–140	–155
от 20 МГц до 3,2 ГГц	–148	–153
от 3,2 до 9 ГГц	–138	–142
от 9 до 20 ГГц	–133	–138
от 20 до 26,5 ГГц	—	–130
от 26,5 до 40 ГГц	—	–125
от 40 до 44 ГГц	—	–125
от 44 до 50 ГГц	—	–125
С опцией «МУА»		
от 20 МГц до 3,2 ГГц	–164	–167
от 3,2 до 9 ГГц	–162	–166
от 9 до 20 ГГц	–160	–164
от 20 до 26,5 ГГц	—	–155
от 26,5 до 40 ГГц	—	–150
от 40 до 44 ГГц	—	–150
от 44 до 50 ГГц	—	–150
Интермодуляционные искажения третьего порядка, дБм		
Без опции «МУА»³		
от 20 МГц до 3,2 ГГц	15	20
от 3,2 до 20 ГГц	15	20
от 20 до 50 ГГц	—	20
С опцией «МУА»⁴		
от 20 МГц до 3,2 ГГц	–20	–10
от 3,2 до 20 ГГц	–20	–10
от 20 до 50 ГГц	—	–10
Уровень помех, обусловленный гармоническими искажениями второго порядка, дБм		
Без опции «МУА»⁵		
от 2 до 9 ГГц	90	100
от 10 до 25 ГГц	—	100
С опцией «МУА»⁶		
от 2 до 9 ГГц	–5	5
от 10 до 25 ГГц	—	5
Номинальное значение входного сопротивления, Ом	50	
КСВН входа в диапазоне частот от 10 МГц до 20 ГГц (вх. атт. = 10 дБ)	< 2,0	

¹ Для входного аттенуатора 10 дБ и фильтра ПЧ 10 кГц. — ² Для входного аттенуатора 10 дБ, при значении входного сигнала от 10 дБм до –90 дБм. — ³ Для двух сигналов с уровнем –10 дБм и разнесением по частоте более 5 кратной ширины полосы ФПЧ, при входном аттенуаторе 0 дБ. — ⁴ Для двух сигналов с уровнем –30 дБм и разнесением по частоте более 5 кратной ширины полосы ФПЧ, при входном аттенуаторе 0 дБ. — ⁵ Выражено в виде точки пересечения второго порядка (SHI), при входном аттенуаторе 0 дБ, при уровне сигнала на входе –10 дБм. — ⁶ Выражено в виде точки пересечения второго порядка (SHI), при входном аттенуаторе 0 дБ, при уровне сигнала на входе –50 дБм.

Фазовые шумы



Информация для заказа

Базовый комплект поставки

1) Анализатор спектра СК4М-18/50. 2) Кабель Ethernet. 3) Кабель питания. 4) Программный комплекс СК4М «Graphit СК4М». 5) Эксплуатационная документация. 6) Транспортировочный кейс.

Модификации

СК4М-18/1	Анализатор спектра, 100 Гц...18 ГГц с опцией «11Р»
СК4М-18/2	Анализатор спектра, 100 Гц...18 ГГц с опциями «11Р», «АПА»
СК4М-18/3	Анализатор спектра, 100 Гц...18 ГГц с опциями «11Р», «МУА»
СК4М-18/4	Анализатор спектра, 100 Гц...18 ГГц с опциями «11Р», «РКА»
СК4М-18/5	Анализатор спектра, 100 Гц...18 ГГц с опциями «11Р», «АПА», «МУА»
СК4М-18/6	Анализатор спектра, 100 Гц...18 ГГц с опциями «11Р», «МУА», «РКА»
СК4М-18/7	Анализатор спектра, 100 Гц...20 ГГц с опцией «13Н»
СК4М-18/8	Анализатор спектра, 100 Гц...20 ГГц с опциями «13Н», «АПА»
СК4М-18/9	Анализатор спектра, 100 Гц...20 ГГц с опциями «13Н», «МУА»
СК4М-18/10	Анализатор спектра, 100 Гц...20 ГГц с опциями «13Н», «РКА»
СК4М-18/11	Анализатор спектра, 100 Гц...20 ГГц с опциями «13Н», «АПА», «МУА»
СК4М-18/12	Анализатор спектра, 100 Гц...20 ГГц с опциями «13Н», «МУА», «РКА»
СК4М-50/1	Анализатор спектра, 100 Гц...50 ГГц с опцией «05Н»
СК4М-50/2	Анализатор спектра, 100 Гц...50 ГГц с опциями «05Н», «МУА»
СК4М-50/3	Анализатор спектра, 100 Гц...50 ГГц с опциями «05Н», «РКА»
СК4М-50/4	Анализатор спектра, 100 Гц...50 ГГц с опциями «05Н», «АПА»
СК4М-50/5	Анализатор спектра, 100 Гц...50 ГГц с опциями «05Н», «МУА», «РКА»
СК4М-50/6	Анализатор спектра, 100 Гц...50 ГГц с опциями «05Н», «МУА», «АПА»

Программные опции

«ИКШ» ¹	Измерение коэффициента шума и коэффициента передачи
«ИФШ»	Измерение фазового шума источников гармонических сигналов

¹ Генератор шума ГШМ2 приобретается и поверяется отдельно.

Пример заказа

- Анализатор спектра СК4М-18/12-ИКШ — 1 шт.
- Генератор шума ГШМ2-20В-13 — 1 шт.
- Устройство управления и отображения информации ПКУ-11 — 1 шт.

Генераторы шума серии ГШМ

Генераторы шума серии ГШМ предназначены для использования в качестве меры перепада спектральной плотности шумовой мощности в диапазоне частот от 0,01 до 20 ГГц при работе с измерителями коэффициента шума серии Х5М и анализаторами спектра серии СК4М с опцией ИКШ.

Источником шумового напряжения в ГШМ является бескорпусной лавинно-пролетный диод (ЛПД), установленный в модуль гибридной интегральной схемы, которая, в свою очередь, соединена с прецизионным СВЧ-переходом с помощью перехода-аттенюатора. Питание ЛПД осуществляется через встроенный стабилизатор тока, обеспечивающий стабильность уровня СПМШ вне зависимости от стабильности напряжения питания генератора шума.



Внесен в Госреестр СИ

Варианты исполнения

Модель	Типы выходных соединителей	Диапазон ИОШТ, дБ	КСВН выхода, не более	Диапазон частот, ГГц
ГШМ2-18А-01	тип III (вилка)	4...7	1,25	0,01...18
ГШМ2-18А-11	тип N (вилка)			
ГШМ2-18В-01	тип III (вилка)	13...16	1,45	
ГШМ2-18В-11	тип N (вилка)			
ГШМ2-20А-03	тип IX, вариант 3 (вилка)	4...7	1,25	0,01...20
ГШМ2-20А-13	тип 3,5 мм (вилка)			
ГШМ2-20В-03	тип IX, вариант 3 (вилка)	13...16	1,45	
ГШМ2-20В-13	тип 3,5 мм (вилка)			

Технические характеристики

Пределы допускаемой абсолютной погрешности определения действительных значений ИОШТ, дБ	$\pm 0,4$
Номинальное значение выходного сопротивления, Ом	50
Напряжение питания, В	$28 \pm 0,28$
Потребляемый ток, мА	< 35
Тип разъема питания	BNC (розетка)
Диапазон рабочих температур, °С	+15...+35
Габаритные размеры, не более, мм	140×30×25

Информация для заказа

1) Генератор шума ГШМ2-18А/18В/20А/20В. 2) Эксплуатационная документация.

Генераторы шума

ГШМ2-18А-01	Генератор шума, 0,01...18 ГГц, ENR 6дБ, тип III (вилка)
ГШМ2-18А-11	Генератор шума, 0,01...18 ГГц, ENR 6дБ, тип N (вилка)
ГШМ2-18В-01	Генератор шума, 0,01...18 ГГц, ENR 15дБ, тип III (вилка)
ГШМ2-18В-11	Генератор шума, 0,01...18 ГГц, ENR 15дБ, тип N (вилка)
ГШМ2-20А-03	Генератор шума, 0,01...20 ГГц, ENR 6дБ, тип IX, вар. 3 (вилка)
ГШМ2-20А-13	Генератор шума, 0,01...20 ГГц, ENR 6дБ, тип 3,5 мм (вилка)
ГШМ2-20В-03	Генератор шума, 0,01...20 ГГц, ENR 15дБ, тип IX, вар. 3 (вилка)
ГШМ2-20В-13	Генератор шума, 0,01...20 ГГц, ENR 15дБ, тип 3,5 мм (вилка)

Пример заказа

- Генератор шума ГШМ2-20В-13 — 1 шт.

Анализаторы источников сигнала ХК6М

- Полный набор измерений для оценки источников сигнала
- Измерение уровня фазовых шумов в режиме импульсных измерений
- Возможность измерения параметров ГУН
- Измерения переходных процессов



Анализатор источников сигнала ХК6М предназначен для измерения параметров источников сигнала, таких как: уровень собственных фазовых и амплитудных шумов, переходных процессов, регулировочных характеристик, а также фазового шума, вносимого цепями СВЧ.

ХК6М — двухканальная система с вычислением взаимной корреляции с двумя внутренними перестраиваемыми опорными источниками позволяет проводить измерения также с подключением внешних опорных источников. Это многофункциональное решение обеспечивает проведение всех необходимых измерений для оценки источников сигналов, таких как:

- кварцевые генераторы;
- синтезаторы частот;
- тактовые генераторы;
- стабилизированные и нестабилизированные ГУН с ДР;
- ПАВ-ГУН;
- ЖИГ-генераторы.

Благодаря своим инновационным техническим и программным решениям прибор позволяет проводить измерения в широкой полосе частот от НЧ до СВЧ.

Опции

- ПИУ — программный интерфейс управления GPIB, аппаратная.
- МША — малошумящий опорный генератор, аппаратная.
- ИМП — анализ радиосигналов с импульсной модуляцией, программная.
- АШП — измерение амплитудного шума, программная.
- ПИП — анализ последовательности радиоимпульсов, программная.
- ВФП — анализ вносимых фазовых шумов, программная.
- АПП — анализ переходных процессов, программная.
- АДП — анализ девиации Алана, программная.
- АГП — характеристика генераторов управляемых напряжением, программная.
- МСП — отображение спектра источников сигнала, программная.

Технические характеристики

Основные характеристики (внутренние опорные источники)

Параметры	Мин.	Макс.
Частотный диапазон		
ХК6М-07	1 МГц	7 ГГц
ХК6М-20	1 МГц	26 ГГц
ХК6М-40	1 МГц	40 ГГц
Диапазон уровня входной мощности, дБм		
до 1 ГГц	-25	+20
1...9 ГГц	-20	+20
9...18 ГГц	-15	+20
18...30 ГГц	-15	+23
30...35 ГГц	0	+23
35...40 ГГц	10	+23
Диапазон измеряемых отстроек		
частота несущей > 150 МГц	0,01 Гц	100 МГц
частота несущей < 150 МГц	0,01 Гц	25% от несущей
Количество точек на декаду (x1 / x2 / x4 / x8)	200	1600
Предельно допустимый уровень входной мощности, дБм		+26
Входное сопротивление, Ом		50
КСВН СВЧ-входа		2
Погрешность измерения ФШ, дБ		
отстройка < 10 Гц		± 4
отстройка 10 Гц...1 кГц		± 3
отстройка 1 кГц...100 МГц		± 2
Уровень ПСС, дБн		
внешние опорные источники		-85
внутренние опорные источники		-90
Запуск	одиночный, постоянный, ручной, программируемый	
Измеряемые параметры	Односторонняя СПМ ФШ, дБн/Гц	
	Побочные спектральные составляющие, дБн	
	СКО фазы, град, рад	
	Паразитная ФМ/ЧМ, рад, град, Гц	
Диапазон удержания захвата, ppm	Джиттер, с	
	± 1	
	± 10	
	> ± 1000	

Измерения с внешними опорными источниками

Параметр	Мин.	Тип.	Макс.
Диапазон уровня входной мощности, дБм	0	—	+23
Частотный диапазон			
ХК6М-07	1 МГц	—	7
ХК6М-20/40	5 МГц	—	18
Диапазон мощности на входах внешних опорных источников, дБм			
«НЧ» вход (< 1,3 ГГц)	+10	+15	+21
«ВЧ» вход (> 1,3 ГГц)	+13	+15	+21
Диапазон напряжения перестройки (определяется пользователем), В	-5	—	+20
Выходной ток источника управления, мА		20	

Измерение уровня фазовых шумов несущей с ИМ (опция ИМП)

Параметр	Мин.	Макс.
Частотный диапазон		
ХК6М-7	30 МГц	7 ГГц
ХК6М-20/40	30 МГц	18 ГГц
Диапазон входной мощности, дБм (мощность на входе не измеряется)	+5	+20
Входные параметры		
частота повторения импульсов	200 Гц	2 МГц
ширина импульса	200 нс	2 мс
коэффициент заполнения	0,2 %	60 %
Диапазон измеряемых отстроек	0,01 Гц	Частота повторения импульсов
Погрешность измерения, дБ		
< 10 Гц отстройка		± 4
< 1 кГц отстройка		± 3
> 1 кГц отстройка		± 2

Измерение вносимого фазового шума (опция ВФП)

Параметр	Мин.	Макс.
Частотный диапазон		
ХК6М-7	5 МГц	7 ГГц
ХК6М-20/40	5 МГц	18 ГГц
Диапазон входной мощности, дБм		
анализируемый сигнал	+3	+23
внешний опорный источник	+13	+20
Диапазон измеряемых отстроек	0,01 Гц	100 МГц
Погрешность измерения, дБ		
< 1 кГц отстройка	± 3	± 3
> 1 кГц	± 2	± 2
Измеряемые параметры	Односторонняя СПМ ФШ, дБн /Гц Побочные спектральные составляющие, дБн СКО фазы, град, рад Джиттер, с Паразитная ФМ/ЧМ, рад, град, Гц	

Анализ переходных процессов (опция АПП)

Параметр	Мин.	Макс.
Обрабатываемый диапазон частот		
Широкополосный режим (ШР)	5 МГц	100 МГц
диапазон 1	20 МГц	400 МГц
диапазон 2	80 МГц	1,6 ГГц
диапазон 3	320 МГц	3 ГГц
диапазон 4	1,3 ГГц	26 ГГц
диапазон 5	5,2 ГГц	макс. частота
диапазон 6		
Узкополосный режим (УР)	200 кГц, 1,25 МГц, 80 МГц на любой центральной частоте из рабочего диапазона	
Время наблюдения	10 мкс	1 мин
Временное разрешение	16 нс	50 мс
Запуск	одиночный, постоянный, видео ШР или УР, внешний	
Измеряемые параметры		
ШР	Частота	
УР	Частота, мощность, фаза	

Измерение фазового шума несущей в произвольной последовательности радиоимпульсов (опция ПИП)

Параметр	Мин.	Макс.
Частотный диапазон	5 МГц	Макс. частота
Время наблюдения (Т)	10 нс	1 мин
Диапазон измеряемых отстроек,	1/Т	30 МГц
Чувствительность (одноканальные измерения, $f = 1$ ГГц), дБн/Гц		
1 кГц		-120
10 кГц		-128
100 кГц		-131
1 МГц		-131
10 МГц		-147

Измерение амплитудного шума (опция АШП)

Параметр	Мин.	Макс.
Частотный диапазон	5 МГц	18 ГГц
Диапазон входной мощности, дБм		
5 МГц ... 10 ГГц	-20	+20
10 ГГц ... 18 ГГц	-10	+20
Диапазон измеряемых отстроек	0,1 Гц	40 МГц
Погрешность измерения, дБ		± 2
Чувствительность (1 ГГц, $P_{in} = -10...+20$ дБм), дБн/Гц		
1 Гц		-100
10 Гц		-115
100 Гц		-135
1 кГц		-145
10 кГц		-155
> 100 кГц		-160

Анализ спектра НЧ

Параметр	Мин.	Макс.
Входное постоянное напряжение (входное сопротивление 1 кОм), В	-12	+12
Частотный диапазон	1 Гц	100 МГц
Входное переменное напряжение, Впп		2
Уровень собственных шумов, приведенный к входу при 1 корреляции на частоте 10 кГц		< 1 нВ/Ц
Запуск	одиночный, постоянный, ручной, программируемый	
Входные соединители	2 BNC розетка (задняя панель), разделительный конденсатор	
Размерность	дБВ/Гц, дБм/Гц, нВ/√Гц	

Анализ девиации Алана (опция АДП)

Параметр	Мин.	Макс.
Время измерения	1 с	10 дней
ADEV чувствительность измерений при эквивалентной полосе 100 Гц		
$\tau = 1$ с		$5e^{-13}$
$\tau = 100$ с		$3e^{-14}$

Мониторинг спектра источника сигналов (опция МСП)

Параметр	Мин.	Макс.
Частотный диапазон		
ХК6М-7	10 МГц	7 ГГц
ХК6М-20	10 МГц	26 ГГц
ХК6М-40	10 МГц	40 ГГц
Полоса обзора	5 кГц	100 МГц
Полоса ПЧ	5,8 Гц	58 кГц
Погрешность измерений, дБ		
абсолютные		± 3
относительные		± 1
Уровень собственных шумов, дБм/Гц		
10 МГц ...4 ГГц		-130
4 ГГц ...18 ГГц		-120
18 ГГц ...40 ГГц		-100
Уровень ПСС при Pin = 0 дБм, дБн		
10 МГц ...4 ГГц		-70
4 ГГц ...18 ГГц		-60
18 ГГц ...40 ГГц		-55
Запуск	постоянный, ручной, программируемый	
Размерность	дБм, дБм/Гц, дБВ/Гц	

Измерение параметров ГУН (опция АГП)

Параметр	Мин.	Макс.
Параметры сканирования		
напряжение питания, В	0	15
напряжение управления, В	-5	20
Частотный диапазон	5 МГц	макс. частота
Погрешность измерения частоты	0,5 ppm	
Диапазон входной мощности, дБм	-5	+20
Погрешность измерения мощности, дБ	0,5	2
Потребляемый ток, мА	0	550
Погрешность измерения тока, %		1
Время установления точки, мс		20
Время измерения точки, мс	70 (включает крутизну, потребление, мощность, чувствительность к изменению питания)	
Измеряемые параметры	Частота, Гц Крутизна регулировочной характеристики, Гц/В Чувствительность частоты к изменению напряжения питания, Гц/В ВЧ мощность, дБм Потребляемый ток, мА Односторонняя СПМ ФШ или АШ, дБн /Гц	

Счетчик частоты

Параметр	Мин.	Макс.
Частотный диапазон	1 МГц	Макс. частота
Погрешность измерения		0,3 ppm

Измерение мощности

Параметр	Мин.	Макс.
Частотный диапазон		
ХК6М-7/20	5 МГц	Макс. частота
ХК6М-40	5 МГц	27 ГГц
Погрешность измерения при частоте < 27 ГГц, дБ	± 1	± 2,5
Диапазон измеряемой мощности, дБм	-10	+13
Размерность	мВт, дБм	

Источники напряжений управления и питания

Параметр	Мин.	Макс.
Источник напряжения управления	BNC выход на передней панели	
Напряжение, В	-5	+22
Ток нагрузки, мА	—	35
Шаг установки, мВ	1	
Погрешность установки, мВ	± 2	
Уровень собственных шумов при > 2 кГц, нВ/√Гц	< 2	
Источники питания	BNC выходы на задней панели	
Напряжение, В	0	15
Ток нагрузки на канал, мА	—	550
Шаг установки, мВ	10	
Погрешность установки, мВ	± 10	
Уровень собственных шумов при > 20 кГц, нВ/√Гц	< 10	
Выходное сопротивление, Ом	< 0,5	
Разрешение по току, мкА	100	

Время измерения фазового шума при 250 точках на декаду отстройки

Частотный диапазон	Время измерения на одну корреляцию (сек)
0,1 Гц ...100 МГц	80
1 Гц ...100 МГц	8
10 Гц ...100 МГц	0,8
100 Гц ...100 МГц	0,1
1 кГц ...100 МГц	0,01
10 кГц ...100 МГц	< 0,004

Чувствительность измерения абсолютного фазового шума

Внутренние опорные источники с опцией МША (мощность несущей ≥ 5 дБм, одна корреляция)

	Отстройка						
	1 Гц	10 Гц	100 Гц	1 кГц	10 кГц	100 кГц	1 МГц
10 МГц	-115	-140	-155	-165	-172	-175	-175
100 МГц	-95	-120	-135	-160	-172	-178	-178
1 ГГц	-75	-100	-115	-140	-155	-160	-160
3 ГГц	-65	-90	-105	-130	-145	-150	-155
10 ГГц	-55	-80	-95	-120	-135	-140	-145
25 ГГц	-45	-70	-85	-110	-130	-135	-140

ПРИМЕЧАНИЕ Увеличение количества корреляций в 10 раз, улучшает чувствительность на 5 дБ.

Внешние опорные источники (мощность несущей ≥ 5 дБм, одна корреляция)

Уровень собственных шумов ФД	Отстройка						
	1 Гц	10 Гц	100 Гц	1 кГц	10 кГц	100 кГц	1 МГц
10 МГц	-135	-150	-155	-170	-175	-175	-175
100 МГц	-120	-130	-140	-170	-178	-178	-178
1 ГГц	-100	-110	-125	-155	-170	-170	-170
3 ГГц	-95	-110	-125	-155	-170	-170	-170
10 ГГц	-90	-110	-120	-145	-155	-155	-155
18 ГГц	-85	-105	-115	-120	-140	-145	-145

Чувствительность измерения вносимого фазового шума

Одноканальные измерения

	Отстройка						
	1 Гц	10 Гц	100 Гц	1 кГц	10 кГц	100 кГц	1 МГц
$10 \text{ МГц} \leq f \leq 1 \text{ ГГц}$	-130	-140	-150	-160	-170	-170	-170
$1 \text{ ГГц} < f \leq 4 \text{ ГГц}$	-130	-140	-150	-160	-170	-170	-170
$4 \text{ ГГц} < f \leq 16 \text{ ГГц}$	-115	-125	-135	-145	-150	-155	-160
Условия измерения	мощность несущей ≥ 5 дБм; мощность на входе внешнего гетеродина ≥ 13 дБм						

Паразитная ЧМ при измерении переходных процессов в зав-ти от разрешения по времени

Широкополосный режим (5% видео полоса, типичное значение)

Разрешение по времени	16 нс	128 нс	500 нс	1 мкс	≥ 10 мкс
Полоса частот	Разрешение по частоте				
5...100 МГц	3 кГц	100 Гц	30 Гц	15 Гц	10 Гц
20...400 МГц	5 кГц	700 Гц	200 Гц	100 Гц	20 Гц
80...1600 МГц	10 кГц	1 кГц	200 Гц	100 Гц	50 Гц
320...3000 МГц	30 кГц	1,5 кГц	300 Гц	150 Гц	150 Гц
1,3...26 ГГц	100 кГц	6 кГц	2 кГц	1 кГц	1 кГц
5,2 ГГц...макс. частота	500 кГц	20 кГц	4 кГц	2 кГц	2 кГц

Узкополосный режим (80 МГц полоса обработки, 5% видео полоса, типичное значение)

Разрешение по времени	16 нс	128 нс	500 нс	1 мкс	10 мкс	≥ 20 мкс
Диапазон частот	Разрешение по частоте					
< 200 МГц	1,5 кГц	50 Гц	10 Гц	4 Гц	4 Гц	4 Гц
< 800 МГц	2,5 кГц	150 Гц	15 Гц	10 Гц	4 Гц	4 Гц
< 2 ГГц	2,5 кГц	500 Гц	20 Гц	10 Гц	4 Гц	4 Гц
< 20 ГГц	30 кГц	4 кГц	150 Гц	70 Гц	20 Гц	7 Гц
> 20 ГГц	50 кГц	4 кГц	400 Гц	150 Гц	50 Гц	15 Гц

Узкополосный режим (1,25 МГц полоса обработки, без видео фильтра, типичное значение)

Разрешение по времени	256 нс	500 нс	1 мкс	10 мкс	≥ 20 мкс
Диапазон частот	Разрешение по частоте				
$< 200 \text{ МГц}$	60 Гц	30 Гц	15 Гц	1,5 Гц	0,5 Гц
$< 800 \text{ МГц}$	70 Гц	30 Гц	15 Гц	1,5 Гц	1,5 Гц
$< 2 \text{ ГГц}$	100 Гц	40 Гц	15 Гц	3 Гц	1,5 Гц
$< 20 \text{ ГГц}$	1 кГц	300 Гц	150 Гц	30 Гц	15 Гц
$> 20 \text{ ГГц}$	3 кГц	1 кГц	400 Гц	60 Гц	30 Гц

Узкополосный режим (200 кГц полоса обработки, без видео фильтра, типичное значение)

Разрешение по времени	1 мкс	10 мкс	≥20 мкс
Диапазон частот	Разрешение по частоте		
< 200 МГц	1 Гц	0,5 Гц	0,3 Гц
< 800 МГц	1,5 Гц	0,5 Гц	0,3 Гц
< 2 ГГц	3 Гц	1 Гц	0,4 Гц
< 20 ГГц	20 Гц	10 Гц	3 Гц
> 20 ГГц	50 Гц	20 Гц	10 Гц

Измерители мощности серии МЗМ

Характерные особенности

- Диапазон рабочих частот от 10 МГц до 18 ГГц
- Динамический диапазон от -60 до +20 дБм
- До 16 часов автономной работы от встроенного аккумулятора



Внесен в Госреестр СИ

Краткое описание

Измеритель мощности МЗМ-18 предназначен для измерения мощности непрерывных гармонических сигналов СВЧ. В качестве преобразующего элемента применена диодная детекторная секция, позволяющая проводить измерения в широких динамическом и частотном диапазонах. Область применения измерителей мощности МЗМ — производство, настройка и испытания оборудования и СВЧ-узлов, используемых в радиоэлектронике, связи, приборостроении и измерительной технике, как в лабораторных, так и в полевых условиях.

Основные возможности

- измерение мощности непрерывно генерируемых СВЧ-колебаний в диапазоне частот от 0,01 до 18 ГГц;
- режимы абсолютного и относительного измерения мощности;
- отображение результатов в линейной и логарифмической шкалах;
- протоколирование результатов измерений;
- коррекция результатов измерений с учетом коэффициента передачи внешних устройств;
- функция звукового оповещения о выходе измеряемой величины за пределы заданного диапазона.

Технические характеристики

Параметр	Гарантированное значение	Типичное значение
Диапазон рабочих частот	10 МГц ... 18 ГГц	
Диапазон измерений мощности	-40...+10 дБм (0,1 мкВт ... 10 мВт)	-60...+20 дБм (1 нВт ... 100 мВт)
Пределы допускаемой основной погрешности измерений	± 20,0 %	± 8,0 %
	± 0,8 дБм	± 0,33 дБм
КСВН входа		
от 10 МГц до 12 ГГц	1,4	1,2
от 12 до 18 ГГц	1,5	
Волновое сопротивление, Ом	50	
Тип СВЧ-соединителя по ГОСТ РВ 51914	тип III (вилка)	
Продолжительность непрерывной работы от аккумулятора, часов		
с подсветкой	> 8	
без подсветки экрана	> 16	
Время заряда, часов		
от зарядного устройства	< 3	
от USB-порта	< 8	
Условия эксплуатации		
температура окружающей среды, °С	+5...+40	
относительная влажность воздуха при 30 °С, %	< 90	
атмосферное давление, мм. рт. ст.	537...800	
Габаритные размеры, мм	177×48×32,5	
Масса, кг	0.35	

Информация для заказа

Базовый комплект поставки

1) Измеритель мощности МЗМ-18. 2) Кабель USB. 3) Зарядное устройство. 4) Эксплуатационная документация. 5) Транспортный кейс.

Модификации

МЗМ-18	Измеритель мощности, 10 МГц ...18 ГГц, соединитель тип III (вилка)
МЗМ-18-11*	Измеритель мощности, 10 МГц ...18 ГГц, соединитель тип N (вилка)

Дополнительные аксессуары

В комплект поставки по запросу могут быть включены кабельные сборки СВЧ, наборы переходов, аттенюаторы.

* Несертифицированная модификация.

Пример заказа

- МЗМ-18 — 1 шт.

Генераторы сигналов серии PLG

Характерные особенности

- Диапазон рабочих частот от 25 МГц до 6/12/20 ГГц
- Полный набор функций полноразмерных лабораторных генераторов
- Возможность аналоговой модуляции: АМ, ЧМ, ФМ, ИМ
- Диапазон мощностей от -40 до +10 дБм
- Компактный и легкий
- Питание и управление через USB 2.0 или USB 3.0



Краткое описание

Генератор сигналов PLG предназначен для генерирования гармонических сигналов, перестраиваемых по частоте в диапазоне от 25 МГц до 6/12/20 ГГц (с шагом 1 Гц) и мощности в диапазоне от -40 дБм до +10 дБм (с шагом 1 дБ) с возможностью аналоговой модуляции (АМ, ЧМ, ФМ, ИМ). Питание и управление прибором осуществляется исключительно через кабель шины USB 2.0 или 3.0.

Областью применения PLG являются исследование, настройка, испытания, контроль при производстве ВЧ- и СВЧ-устройств, используемых в радиоэлектронике, связи, радиолокации, измерительной технике.

Основные возможности

- Непрерывная генерация гармонического сигнала с фиксированной частотой и мощностью и шаговым изменением указанных параметров.
- Сканирование по частоте, мощности или произвольно заданному списку частот/мощностей с задаваемыми источниками синхросигнала.
- Непрерывная генерация гармонического сигнала, модулированного по амплитуде, частоте или фазе с внешним или внутренним источником модулирующего сигнала.
- Непрерывная генерация низкочастотного сигнала стандартной формы («синус», «пила», «треугольник», «прямоугольник», «шум») с фиксированной частотой и амплитудой и шаговым изменением указанных параметров.

- Управление PLG через команды SCPI позволяет интегрировать прибор в автоматизированные контрольно-измерительные комплексы различной сложности.

Программное обеспечение

- Удобный пользовательский интерфейс.
- Редактор списка сканирования с возможностью загрузки/сохранения списка в формате .csv.
- Сохранение/загрузка профилей для измерительных схем.

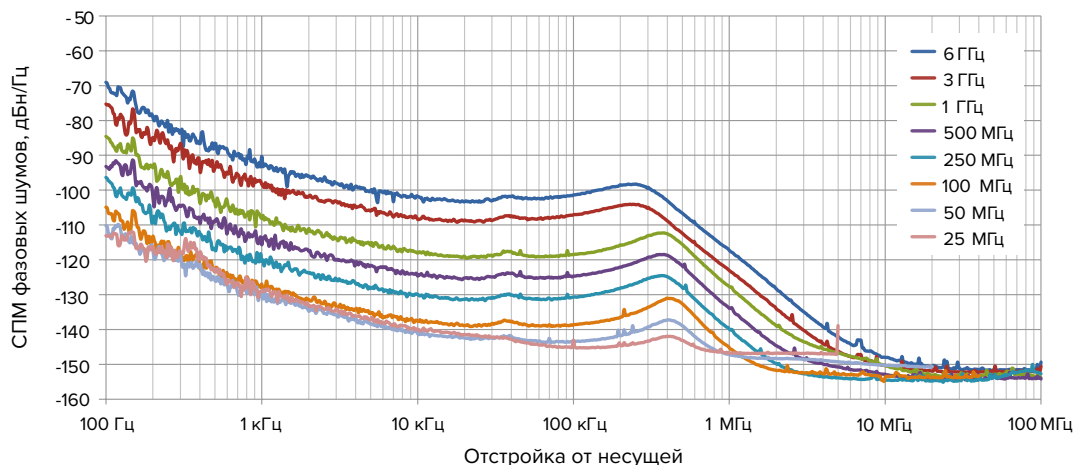


Технические характеристики

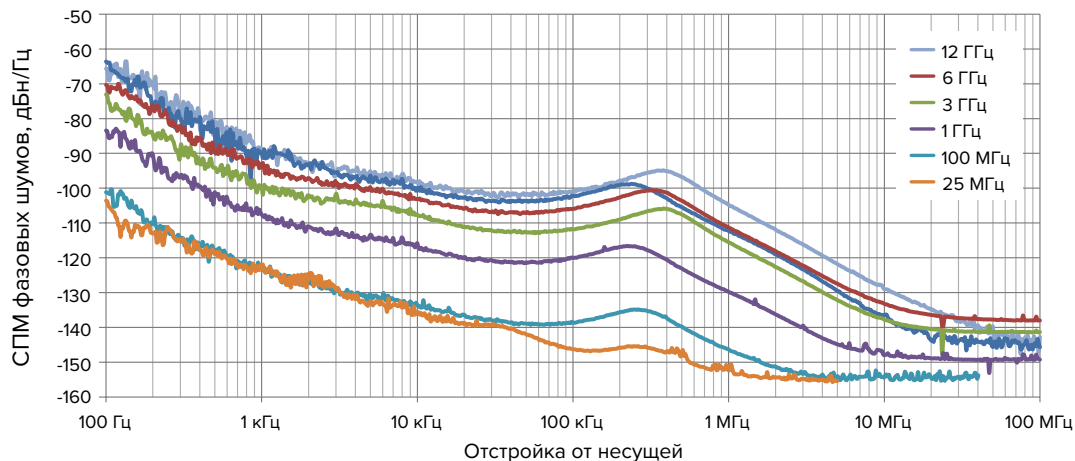
	PLG06	PLG12	PLG20
Диапазон рабочих частот	25 МГц ...6 ГГц	25 МГц ...12 ГГц	25 МГц ...20 ГГц
Дискретность установки частоты выходного сигнала	1 Гц		
Диапазон установки уровня мощности выходного сигнала	-40...+10 дБм		
Дискретность установки мощности выходного сигнала	1 дБ		
Погрешность установки уровня мощности выходного сигнала	± 1 дБ	± 2 дБ	± 2 дБ
Относительный уровень спектральной плотности мощности фазового шума сигнала СВЧ 1 ГГц на отстройке			
1 кГц	-108 дБн/Гц	-105 дБн/Гц	-108 дБн/Гц
10 кГц	-117 дБн/Гц	-113 дБн/Гц	-117 дБн/Гц
100 кГц	-115 дБн/Гц	-112 дБн/Гц	-113 дБн/Гц
1 МГц	-128 дБн/Гц	-128 дБн/Гц	-128 дБн/Гц
10 МГц	-150 дБн/Гц	-150 дБн/Гц	-148 дБн/Гц
Относительный уровень негармонических спектральных составляющих	< -60 дБн		
Относительный уровень гармонических составляющих, макс.	-20 дБн		
Уровень субгармоник	нет	-50 дБн	-50 дБн в диапазоне 5...20 ГГц
Модуляция СВЧ			
Типы модуляции сигнала СВЧ	АМ, ЧМ, ФМ, ИМ внутренний или внешний источник		
Диапазон частот АМ, ЧМ, ФМ	0 (100 Гц для ЧМ) ...100 кГц		
Форма модулирующего сигнала	Определяется внешним источником или встроенным низкочастотным генератором		
Глубина АМ	0...96 %	0...70 %	
Индекс ФМ	0...1 рад на частоте 1 ГГц пропорционально масштабируется на другую частоту несущей		
Девияция ЧМ	0...100 Гц на частоте 1 ГГц пропорционально масштабируется на другую частоту несущей		
Период повторения импульсов при ИМ	при внутреннем источнике 2 мкс ...32 мс при внешнем источнике, не менее 100 нс		
Длительность импульса при ИМ	при внутреннем источнике 1 мкс ...32 мс при внешнем источнике, не менее 40 нс		
Подавление в паузе при ИМ	не менее 50 дБ		
Длительность фронта/среза огибающей радиоимпульса при ИМ	< 10 нс		
Низкочастотный выход			
Форма сигнала встроенного низкочастотного генератора	«Синус», «пила», «треугольник», «прямоугольник», «импульс», «шум», постоянный ток		
Диапазон выходных частот низкочастотного генератора	0...500 кГц (1 МГц для синуса)		
Дискретность установки частоты выходного низкочастотного сигнала	1,5 Гц		
Диапазон амплитуд сигнала низкочастотного генератора	6 мВ...3 В		
Дискретность установки амплитуд сигнала низкочастотного генератора	6 мВ		
Сканирование			
Тип сканирования	По частоте, мощности, списку		
Максимальное количество точек сканирования	501		
Тип синхросигнала	Внешний с привязкой к переднему или заднему фронту, SCPI команда, внутренний по таймеру		
Время установления нового значения частоты и мощности при сканировании с внешним синхросигналом	< 100 мкс	< 200 мкс	< 200 мкс
Опорный генератор			
Частота внутреннего опорного генератора	10 МГц		
Относительная температурная нестабильность частоты	< 10 ⁻⁶		
Долговременная нестабильность частоты	< 10 ⁻⁶ в год		
Частота внешнего опорного сигнала	10...100 МГц с шагом 10 МГц		
Относительный диапазон захвата внешней частоты	< 5 × 10 ⁻⁶		
Мощность выходного сигнала опорного генератора	> 0 дБм		
Мощность внешнего опорного сигнала	0...10 дБм		
Волновое сопротивление порта	50 Ом		

	PLG06	PLG12	PLG20
Типы соединителей			
Выход СВЧ	SMA розетка, N розетка		
Соединители для подачи сигналов модуляции, строба, опорной частоты или снятия сигнала низкочастотного генератора, опорного генератора и захвата/готовности	MCX, розетка		
Питание и управление	USB 2.0 Mini-B		

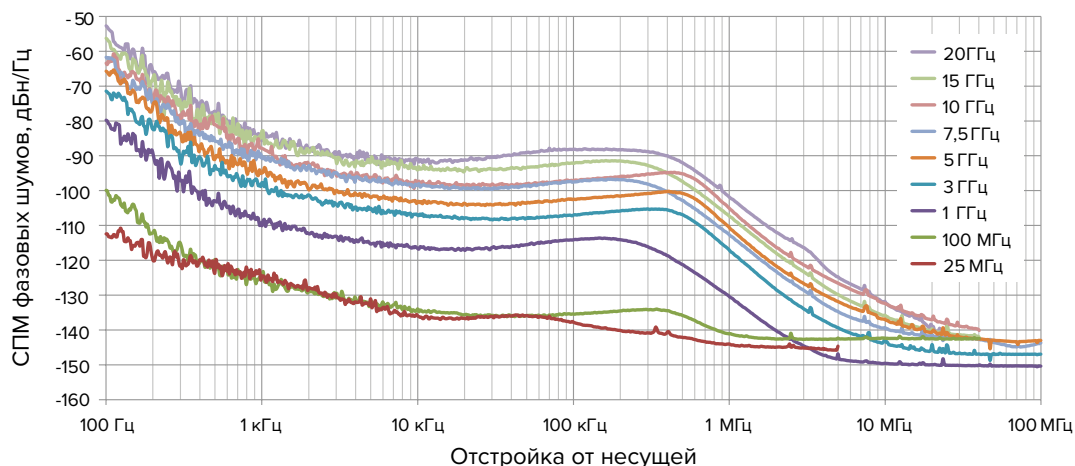
Фазовый шум генератора PLG06



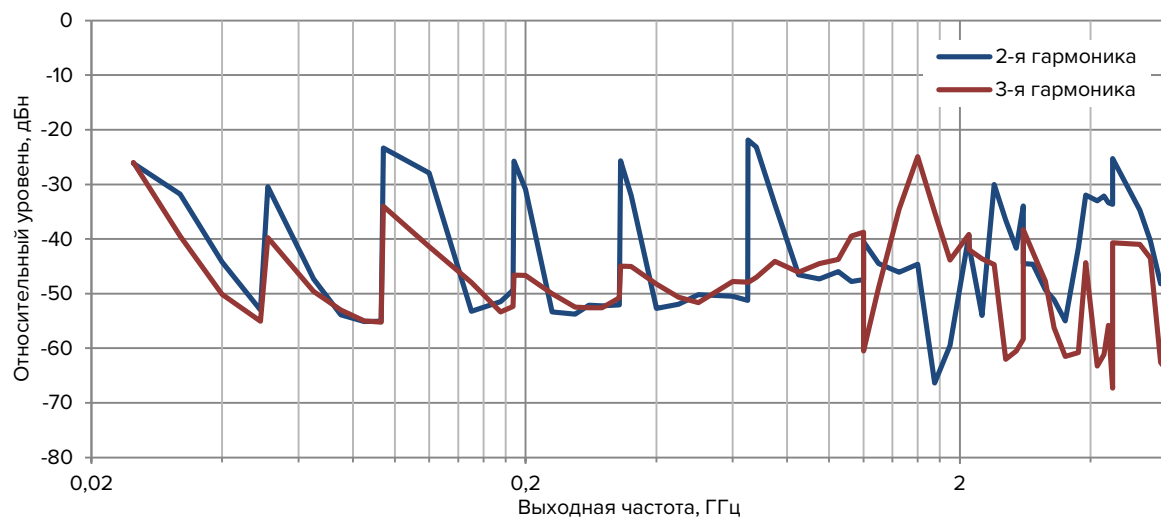
Фазовый шум генератора PLG12



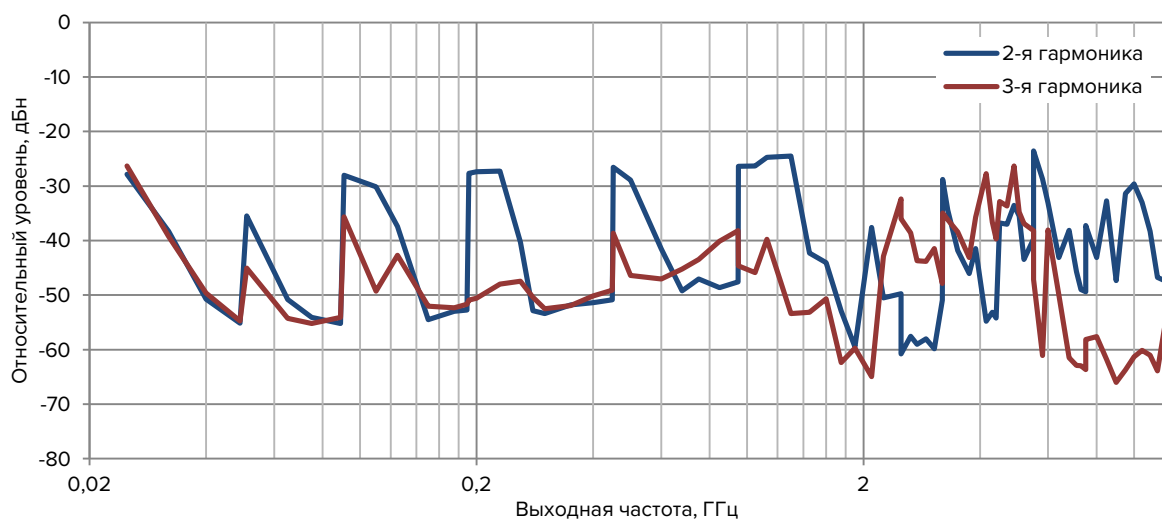
Фазовый шум генератора PLG20



Уровень гармоник PLG06



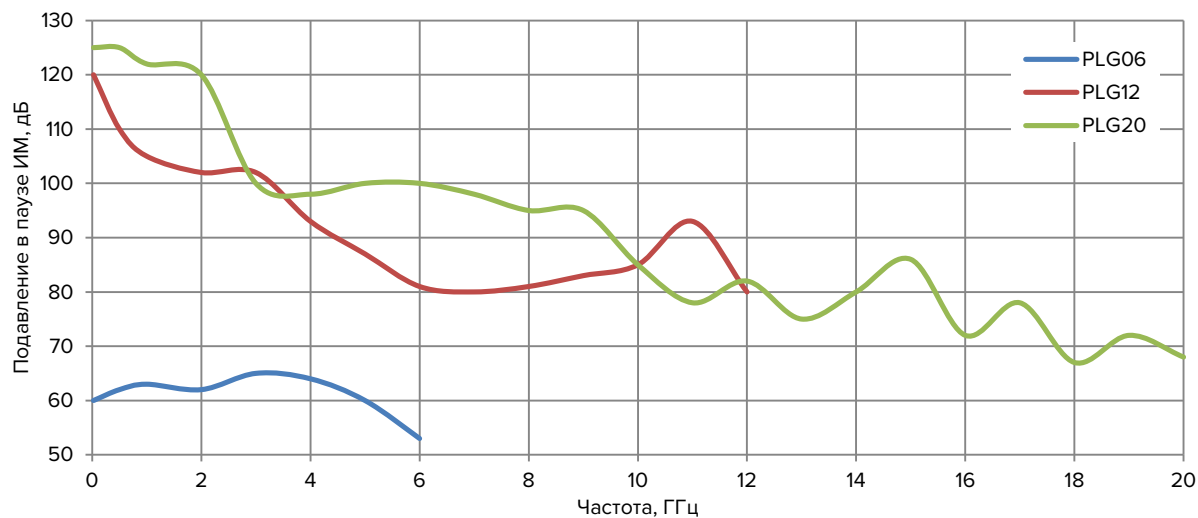
Уровень гармоник PLG12



Уровень гармоник PLG20



Подавление в паузе ИМ PLG06, PLG12 и PLG20



Информация для заказа

Модификация	
PLGxx-11F	Тип выходного СВЧ-соединителя N (розетка)
PLGxx-12F	Тип выходного СВЧ-соединителя SMA (розетка)
Комплектность поставки	
Кабельные сборки MCX-BNC	4 шт. длиной 0,8 м каждая
Тарированные ключи	КТ-2 для PLGxx-12F КТ-4 для PLGxx-11F
Кабельная сборка USB 2.0 type-A — USB 2.0 Mini-B	Кабельная сборка для питания и управления прибором длиной 1,2 м с винтами со стороны разъема USB 2.0 Mini-B
PLGxx-11F	ПК2-18-11-11
	ПК2-18-11-13
	ПК2-18-11-13P
PLGxx-12F	ПК2-18-11-13
	ПК2-18-11P-13
	ПК2-20-13-13

В комплект поставки по запросу могут быть включены дополнительные коаксиальные переходы и кабельные сборки (см. раздел «2. Элементы СВЧ-тракта»).

Пример заказа

- Генератор сигналов PLG06-11F — 1 шт.
- Кабельная сборка KCA18A-11-11-1000 — 1 шт.

Измерители мощности серии PLS

Характерные особенности

- Диапазон рабочих частот от 50 МГц до 6/25,5/50 ГГц
- Динамический диапазон от -50 дБм до +20 дБм
- Функция внутренней установки нуля исключает необходимость внешней калибровки
- Возможность измерений модулированных сигналов
- Питание и управление через USB 2.0 или USB 3.0



Краткое описание

Прибор предназначен для измерения мощности сигналов СВЧ в диапазоне частот от 50 МГц до 6/26,5/50 ГГц. Область применения измерителей мощности серии PLS — производство и контроль ВЧ- и СВЧ-устройств, исследование, настройка и испытания СВЧ-узлов, используемых в связи, приборостроении, измерительной технике.

Основными возможностями приборов серии PLS являются:

- работа в составе измерительных комплексов;
- режимы абсолютного и относительного измерений мощности;
- отображение результатов в линейной и логарифмической шкале;
- возможность отображения формы радиоимпульсов (PLS06);
- протоколирование результатов измерений.

Измерители мощности оснащены разъемами для внешней синхронизации. Текстовая система команд на основе стандарта SCPI позволяет интегрировать прибор в автоматизированные контрольно-измерительные комплексы.

Опции

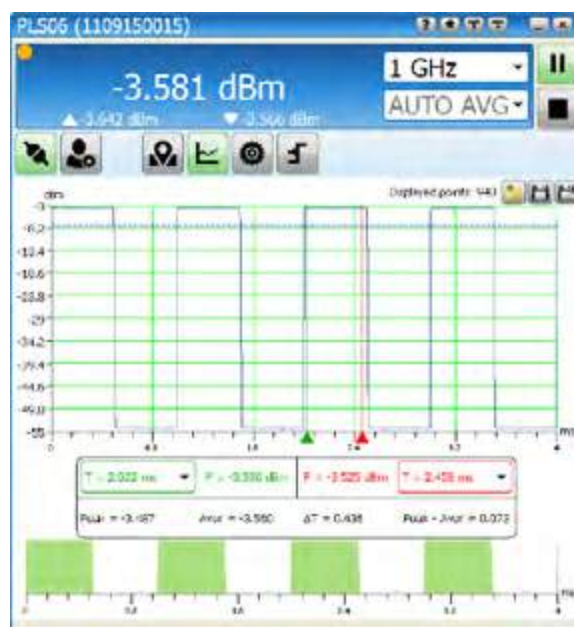
Переходы коаксиальные (опция «ПК»)

В зависимости от выходного СВЧ-соединителя, к базовому комплекту измерителя мощности PLS добавляется набор коаксиальных переходов серии ПК2 для соединения с устройствами в тракте выходного соединителя СВЧ или перехода на тракт другого типа.

Программное обеспечение

Для взаимодействия с прибором используется программное обеспечение «PLS-Client».

- удобный пользовательский интерфейс;
- возможность сохранения результатов измерений;
- установка компенсации ослабления/усиления внешних устройств;
- графическое отображение результатов измерений;
- отображение огибающей радиосигналов (в режиме накопления, доступно для PLS06);
- временные маркеры для контроля изменения мощности сигнала;
- возможность сохранения/загрузки профилей для измерительных схем.



Технические характеристики

	PLS06	PLS26	PLS50
Диапазон рабочих частот	50 МГц ...6 ГГц	50 МГц ...26,5 ГГц	50 МГц ...50 ГГц
Динамический диапазон	-50...+20 дБм (10 нВт ...100 мВт)		
Допускаемая погрешность измерений, %	± 10	± 7	± 7 % (50 МГц ...26,5 ГГц) ± 10 % (26,5...40 ГГц) ± 12 % (40...50 ГГц)
КСВН входа, не более	1,2		1,20 (50 МГц ...26,5 ГГц) 1,45 (26,5...40 ГГц) 1,80 (40...50 ГГц)
Волновое сопротивление, Ом	50		
Видеополоса измерителя, типичное значение, кГц	100		
Время измерений			
Время установление рабочего режима, с	< 5		
Однократные измерения, изм./с	< 20		
Поточные измерения (в режиме накоплений), изм./с	> 12 000	—	
Триггер			
Сопротивление входа триггера	1 кОм / 50 Ом (возможность изменения в ПО)		
Уровень логического нуля, В	< 1,5		
Уровень логической единицы, В	> 3,6		
Макс. ток выхода триггера, мА	100		
Типы соединителей			
Выход СВЧ	Тип N, SMA (вилка или розетка)	Тип 3,5 мм (вилка), тип IX, вар. 3 (вилка)	Тип 2,4 мм (вилка)
Вход / выход триггера	MCX, розетка		
Питание и управление	USB 2.0 Mini-B		
Диапазон рабочих температур, °C	+5...+50		
Габаритные размеры, мм	125 × 65 × 25	135 × 65 × 25	
Вес, кг	0,25	0,35	

Информация для заказа

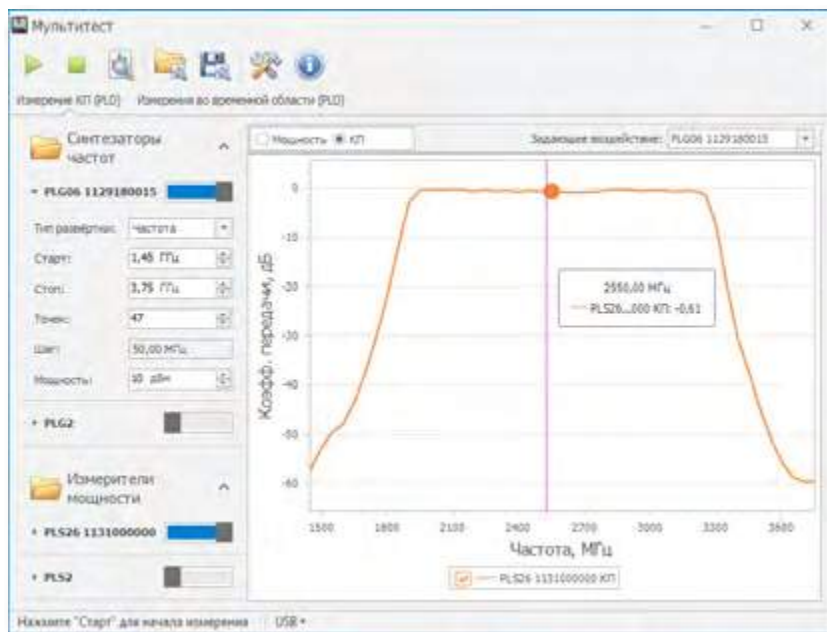
Модификации	
PLS06-11M	Тип входного разъема N (вилка)
PLS06-11F	Тип входного разъема N (розетка)
PLS06-12M	Тип входного разъема SMA (вилка)
PLS06-12F	Тип входного разъема SMA (розетка)
Комплектность поставки	
Кабельные сборки MCX-BNC	2 шт. длиной 0,8 м каждая
Кабельная сборка	Кабельная сборка для питания и управления прибором длиной 1,2 м с винтами со стороны разъема USB 2.0 Mini-B
USB 2.0 type-A — USB 2.0 Mini-B	
Модификации	
PLS26-13M	Тип входного разъема 3,5 мм (вилка)
PLS26-03M	Тип входного разъема IX, вариант 3 (вилка)
Комплектность поставки	
Кабельные сборки MCX-BNC	2 шт. длиной 0,8 м каждая
Кабельная сборка	Кабельная сборка для питания и управления прибором длиной 1,2 м с винтами со стороны разъема USB 2.0 Mini-B
USB 2.0 type-A — USB 2.0 Mini-B	
Тарированный ключ	Ключ КТ-2 с моментом вращения при затягивании $(0,9 \pm 0,1)$ Н·м и размером зева 8 мм.
PLS26-13M	ПК2-20-13P-13P
PLS26-03M	ПК2-20-03P-03P

В комплект поставки по запросу могут быть включены дополнительные коаксиальные переходы и кабельные сборки (см. раздел «2. Элементы СВЧ-тракта»).

Пример заказа

- Измеритель мощности PLS26-13M — 1 шт.
- Атенюатор 10 дБ Д2М-18-10-11P-11 — 1 шт.

Программное обеспечение Multitest



Multitest – программное обеспечение, позволяющее объединить управление несколькими устройствами в одном приложении. Программа Multitest создана специально для решения типовых измерительных задач и включает в себя режимы, расширяющие возможности портативных приборов серии PLD.

Измерение коэффициента передачи

Использование двух измерителей мощности PLS позволяет измерять не только модуль коэффициента передачи двухпортовых устройств, но и параметры направленных ответвителей и делителей мощности. Подключение второго синтезатора частот PLG расширяет возможности генерации сигналов. Для компенсации соединителей, использованных в схеме подключения, предусмотрена процедура калибровки.

Измерения во временной области

Задача мониторинга текущей мощности для одно- и многоканальных устройств решается путём совмещения органов управления нескольких синтезаторов PLG и измерителей мощности PLS на одной панели. Удобное графическое представление измеренных данных, их анализ при помощи маркеров и экспорт результатов создают удобный инструмент для тестирования и настройки радиотехнических устройств.

Аттенюаторы управляемые электромеханические Д6М

- Широкий диапазон частот 0...26,5 ГГц.
- Широкий диапазон ослабления мощности СВЧ-сигнала до 81 дБ.
- Текстовая система команд на основе стандарта SCPI.
- Удобный пользовательский интерфейс.
- Шаг ослабления 1 дБ.
- Управление внешними электромеханическими аттенюаторами. (до 4-х секций).
- Интерфейсы управления LAN, USB, RS-232.



1

Аттенюаторы серии Д6М предназначены для ослабления мощности СВЧ-сигнала в диапазоне от 0 до 81 дБ с шагом 1 дБ. Диапазон рабочих частот от 0 до 26,5 ГГц.

Множество измерений за одно подключение

Управляемые электромеханические аттенюаторы серии Д6М — это комплексное решение, позволяющее проводить несколько измерений с различным ослаблением за одно подключение. Базовый блок снабжен 4-мя внешними выходами, к которым могут подключаться дополнительные электромеханические аттенюаторы, что расширяет спектр решаемых прибором задач.

Автоматизация и удобство измерений

Встроенная система SCPI-команд позволяет автоматизировать измерения с переходом по уровню мощности СВЧ-сигнала. Управление прибором осуществляется как с передней сенсорной панели, так и дистанционно с управляющего ПК через интерфейсы LAN, USB, RS-232.

Область применения

Аттенюаторы серии Д6М широко используются при разработках, исследованиях и настройке узлов, оборудования ВЧ- и СВЧ, в том числе в составе автоматизированных контрольно-измерительных комплексов.

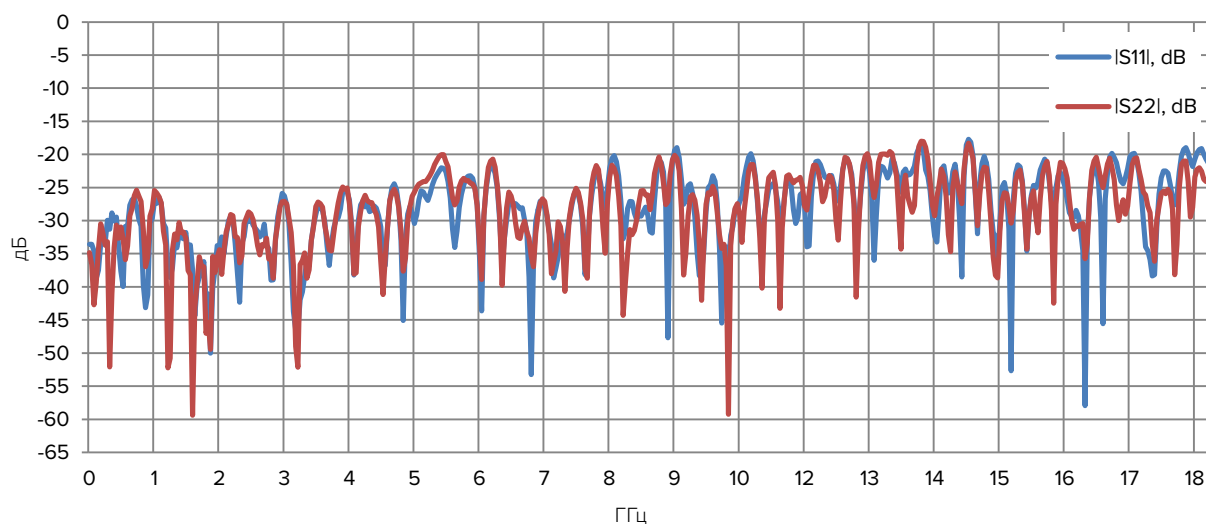
Технические характеристики

Модель	Д6М-18-01Р	Д6М-18-11Р	Д6М-26-03Р	Д6М-26-13Р
Тип соединителя	тип III, розетка	тип N, розетка	тип IX, вар 3, розетка	тип 3,5 мм, розетка
Диапазон частот, ГГц	0...18		0...26,5	
Возвратные потери* (КСВН), дБ, не более				
0...6 ГГц	-14 (1,5)		-16 (1,35)	
6...18 ГГц	-10 (1,9)		-11 (1,78)	
18...26,5 ГГц	—		-7 (2,6)	
Вносимые потери*, дБ, не более				
0...6 ГГц	3,0		2,5	
6...18 ГГц	4,5		4,3	
18...26,5 ГГц	—		5,5	
Неповторяемость при переключении, дБ, не более	0,03		0,05	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности**, дБ, не более	0,05			
при ослаблении, дБ:				
1; 2				
3; 4				
5; 6				
7...10				
11...20				
21...40				
41...60				
61...80				
Диапазон ослабления, дБ				
Шаг установки ослабления, дБ			1,0	
Входная мощность, Вт, не более			1,0	
Скорость полного переключения, мс, не более			40	
Потребляемая мощность, Вт, не более			30	
Масса, кг, не более			3	
Габаритные размеры (Д × Ш × В), мм	274 × 234 × 110		272 × 234 × 110	

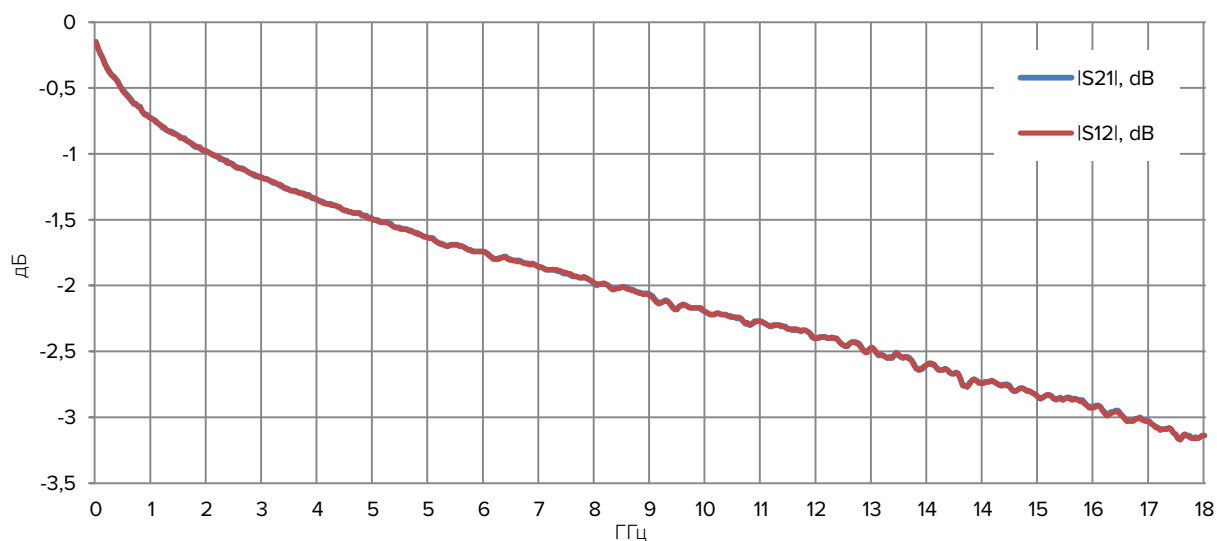
Условия эксплуатации

Температура окружающей среды, °C	+15...+35
Относительная влажность воздуха, %, при 25 °C, не более	80
Атмосферное давление, мм рт. ст.	537...800

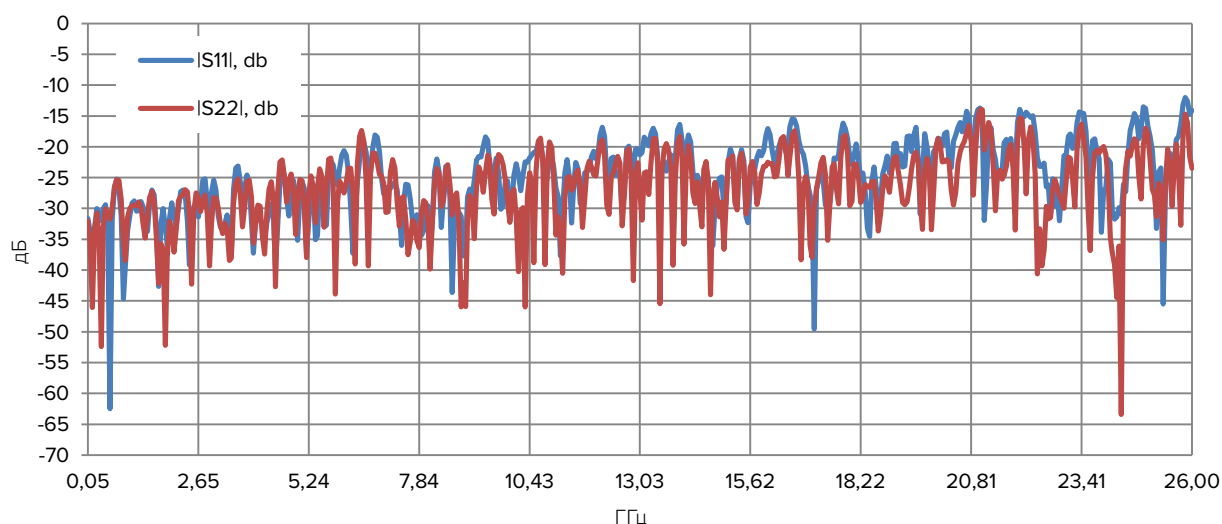
Возвратные потери (отношение мощности отраженного в СВЧ-тракте сигнала к мощности входного сигнала)



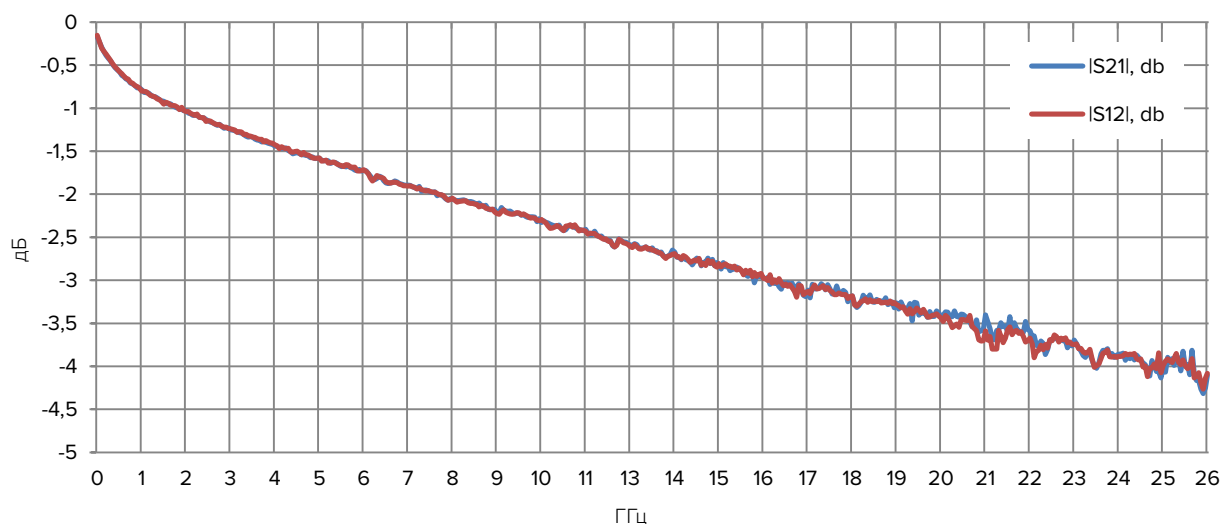
Вносимые потери (ослабление входной мощности СВЧ-сигнала из-за неидеальности передающего тракта)



Возвратные потери (отношение мощности отраженного в СВЧ-тракте сигнала к мощности входного сигнала)



Вносимые потери (ослабление входной мощности СВЧ-сигнала из-за неидеальности передающего тракта)



Информация для заказа

Модификации

Д6М-18-01Р	Панельные разъемы тип III (розетка)
Д6М-18-11Р	Панельные разъемы тип N (розетка)
Д6М-26-03Р	Панельные разъемы тип IX, вар. 3 (розетка)
Д6М-26-13Р	Панельные разъемы тип 3,5 мм (розетка)

Комплектность поставки

Кабельная сборка	USB 2.0 type-A — USB 2.0 Mini-B
Кабель питания	1 шт.
Кабель Ethernet	1 шт.
Кабель RS-232	1 шт.

В комплект поставки по запросу могут быть включены дополнительные коаксиальные переходы и кабельные сборки (см. раздел «2. Элементы СВЧ-тракта»)

Пример заказа

- Атенуатор управляемый электромеханический Д6М-26-13Р — 1 шт.

Технические параметры соединителей коаксиального тракта

Кодировка соединителей коаксиального тракта

Обозначение	Тип соединителя	Стандарт	Сечение тракта, мм	Тип резьбы
01	III (вилка)	ГОСТ РВ51914-2002	7,0/3,04	M16×1-6H
01P	III (розетка)		7,0/3,04	M16×1-6g
02	IX, вар. 1 (вилка)		4,1/1,27	M6×0,75-6H
02P	IX, вар. 1 (розетка)		4,1/1,27	M6×0,75-6g
03	IX, вар. 3 (вилка)		3,5/1,52	M6×0,75-6H
03P	IX, вар. 3 (розетка)		3,5/1,52	M6×0,75-6g
05	2,4 мм (вилка)		2,4/1,042	M7×0,75-6H
05P	2,4 мм (розетка)		2,4/1,042	M7×0,75-6g
05H	NMD 2,4 мм (вилка)	Maury (5E-082)	2,4/1,042	M7×0,75-6H и 11/16"-24UNEF-2A
05PH	NMD 2,4 мм (розетка)		2,4/1,042	11/16"-24UNEF-2B
11	N (вилка)	ГОСТ РВ51914-2002	7,0/3,04	5/8"-24UNEF-2B
11P	N (розетка)		7,0/3,04	5/8"-24UNEF-2A
12	SMA (вилка)		4,1/1,27	1/4"-36UNS-2B
12P	SMA (розетка)		4,1/1,27	1/4"-36UNS-2A
13	3,5 мм (вилка)		3,5/1,52	1/4"-36UNS-2B
13P	3,5 мм (розетка)		3,5/1,52	1/4"-36UNS-2A
13H	NMD 3,5 мм (вилка)	Maury (5E-084)	3,5/1,52	1/4"-36UNS-2B и 11/16"-24UNEF-2A
13PH	NMD 3,5 мм (розетка)		3,5/1,52	11/16"-24UNEF-2B
14	2,92 мм (вилка)	IEEE Std. 287-2007	2,92/1,27	1/4"-36UNS-2B
14P	2,92 мм (розетка)		2,92/1,27	1/4"-36UNS-2A
14H	NMD 2,92 мм (вилка)	Maury (5E-083)	2,92/1,27	1/4"-36UNS-2B и 11/16"-24UNEF-2A
14PH	NMD 2,92 мм (розетка)		2,92/1,27	11/16"-24UNEF-2B
15	1,85 мм (вилка)	IEEE Std. 287-2007	1,85/0,8	M7×0,75-6H
15P	1,85 мм (розетка)		1,85/0,8	M7×0,75-6g
16	SMP (вилка)	MIL-STD-348A Fig 326	—	—
16P	SMP (розетка)			

Применяется следующая маркировка соединителей:

- сетчатое рифление на гайках соответствует метрической резьбе M16×1-6H, прямое рифление соответствует дюймовой резьбе 5/8"-24 UNEF-2B;
- наличие маркера на корпусе соединителя соответствует дюймовым резьбам 1/4"-36 UNS-2A, 1/4"-36UNS-2B и 5/8"-24 UNEF-2A, отсутствие маркера соответствует метрическим резьбам M6×0,75-6H, M6×0,75-6g и M16×1-6g;
- наличие одиночного кольцевого маркера на гайке соответствует метрическим резьбам M7×0,75-6H и M7×0,75-6g, наличие двух кольцевых маркеров соответствует дюймовым резьбам 1/4"-36UNS-2A и 1/4"-36UNS-2B.

Соединители тип III, тип N

Электрические параметры

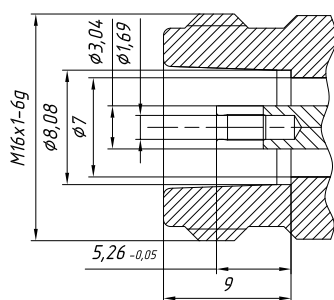
Волновое сопротивление, Ом	50
Диапазон рабочих частот, ГГц	от 0 до 18
Сопротивление изоляции, МОм, не менее	1 000
Переходное сопротивление центрального проводника, мОм, не более	10
Переходное сопротивление внешнего проводника, мОм, не более	10
Рабочее напряжение, В, не более	200
Экранное затухание, дБ, не менее	100

Механические параметры

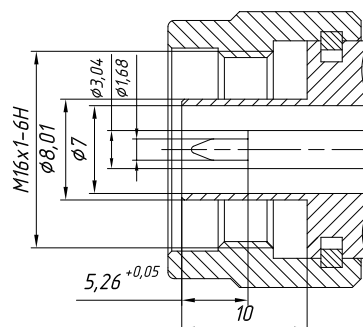
Количество циклов присоединений/рассоединений, не менее	5 000
Момент вращения гайки при сочленении, Н·м	1,35 ± 0,2
Максимальное усилие осевого воздействия на центральный проводник, Н, не более	25

Материалы

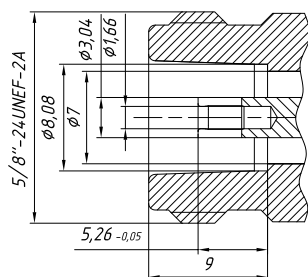
Центральные проводники	бериллиевая бронза
Внешние проводники	нержавеющая сталь
Диэлектрическая опора	пластик
Покрытие центральных проводников	износостойкое золото



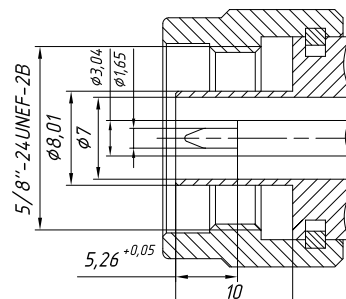
Соединитель тип III (розетка)



Соединитель тип III (вилка)



Соединитель тип N (розетка)



Соединитель тип N (вилка)

Соединители тип IX, вариант 3; тип 3,5 мм и NMD 3,5 мм

Электрические параметры

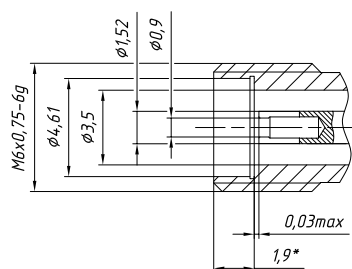
Волновое сопротивление, Ом	50
Диапазон рабочих частот, ГГц	от 0 до 32
Сопротивление изоляции, МОм, не менее	1 000
Переходное сопротивление центрального проводника, мОм, не более	10
Переходное сопротивление внешнего проводника, мОм, не более	10
Рабочее напряжение, В, не более	200
Экранное затухание, дБ, не менее	100

Механические параметры

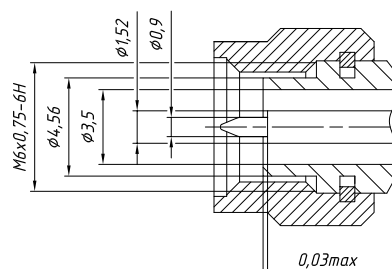
Количество циклов присоединений/рассоединений, не менее	3 000
Момент вращения гайки, Н·м	$0,9 \pm 0,1$
Максимальное усилие осевого воздействия на центральный проводник, Н, не более	20

Материалы

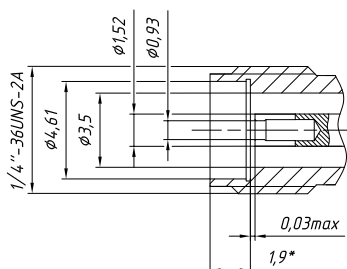
Центральные проводники	бериллиевая бронза
Внешние проводники	нержавеющая сталь
Диэлектрическая опора	пластик
Покрытие центральных проводников	износостойкое золото



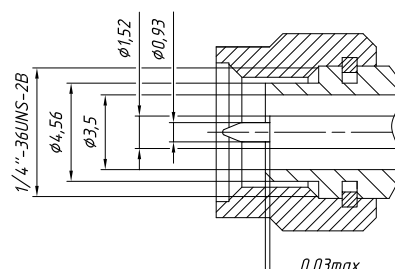
Соединитель тип IX, вариант 3 (розетка)



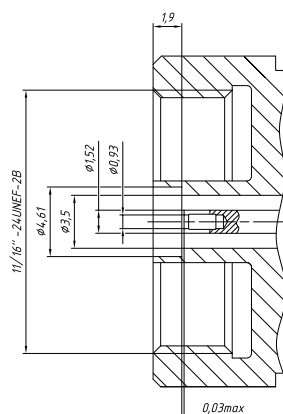
Соединитель тип IX, вариант 3 (вилка)



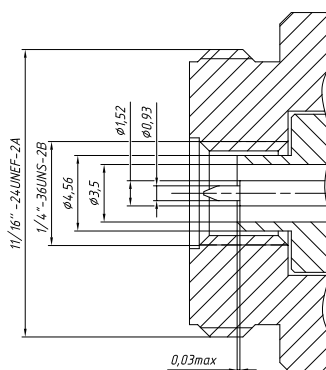
Соединитель тип 3,5 мм (розетка)



Соединитель тип 3,5 мм (вилка)



Соединитель тип NMD 3,5 мм (розетка)



Соединитель тип NMD 3,5 мм (вилка)

Соединители тип 2,92 мм

Электрические параметры

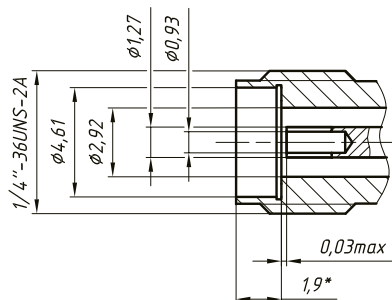
Волновое сопротивление, Ом	50
Диапазон рабочих частот, ГГц	от 0 до 40
Сопротивление изоляции, МОм, не менее	1 000
Переходное сопротивление центрального проводника, мОм, не более	10
Переходное сопротивление внешнего проводника, мОм, не более	10
Рабочее напряжение, В, не более	200
Экранное затухание, дБ, не менее	100

Механические параметры

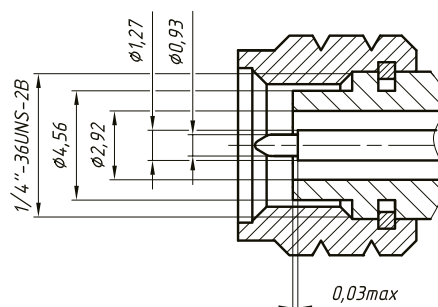
Количество циклов присоединений/рассоединений, не менее	2 000
Момент вращения гайки, Н·м	$0,9 \pm 0,1$
Максимальное усилие осевого воздействия на центральный проводник, Н, не более	10

Материалы

Центральные проводники	бериллиевая бронза
Внешние проводники	нержавеющая сталь
Диэлектрическая опора	пластик
Покрытие центральных проводников	износостойкое золото



Соединитель тип 2,92 мм (розетка)



Соединитель тип 2,92 мм (вилка)

Соединители тип 2,4 мм и NMD 2,4 мм

Электрические параметры

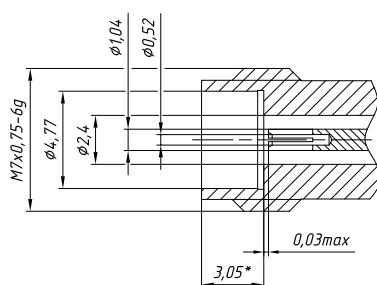
Волновое сопротивление, Ом	50
Диапазон рабочих частот, ГГц	от 0 до 50
Сопротивление изоляции, МОм, не менее	1 000
Переходное сопротивление центрального проводника, мОм, не более	10
Переходное сопротивление внешнего проводника, мОм, не более	10
Рабочее напряжение, В, не более	200
Экранное затухание, дБ, не менее	100

Механические параметры

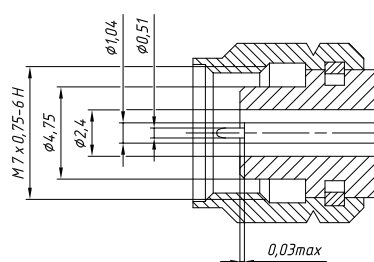
Количество циклов присоединений/рассоединений, не менее	2 000
Момент вращения гайки, Н·м	$0,9 \pm 0,1$
Максимальное усилие осевого воздействия на центральный проводник, Н, не более	10

Материалы

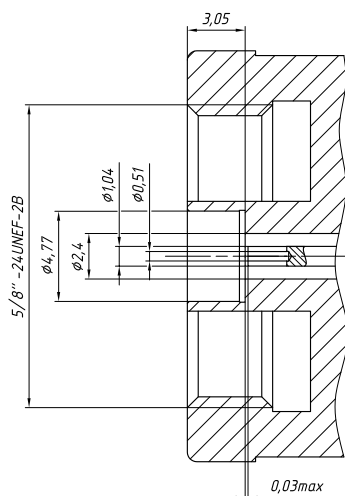
Центральные проводники	бериллиевая бронза
Внешние проводники	нержавеющая сталь
Диэлектрическая опора	пластик
Покрытие центральных проводников	износостойкое золото



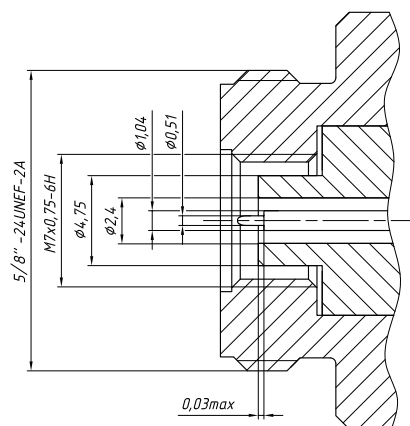
Соединитель тип 2,4 мм (розетка)



Соединитель тип 2,4 мм (вилка)



Соединитель тип NMD 2,4 мм (розетка)



Соединитель тип NMD 2,4 мм (вилка)

Соединители тип IX, вариант 1; тип SMA

Электрические параметры

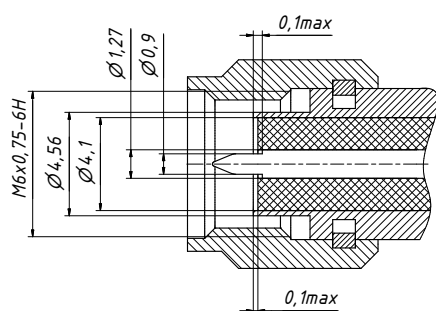
Волновое сопротивление, Ом	50
Диапазон рабочих частот, ГГц	от 0 до 20
Сопротивление изоляции, МОм, не менее	1 000
Переходное сопротивление центрального проводника, мОм, не более	10
Переходное сопротивление внешнего проводника, мОм, не более	10
Рабочее напряжение, В, не более	200
Экранное затухание, дБ, не менее	60

Механические параметры

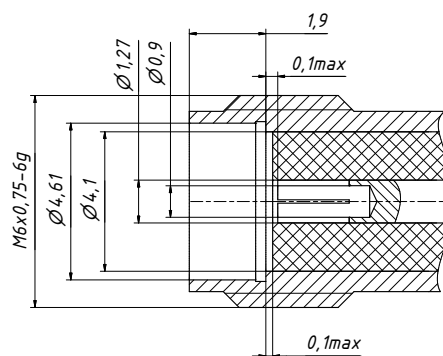
Количество циклов присоединений/рассоединений, не менее	500
Момент вращения гайки, Н·м	$0,56 \pm 0,1$
Максимальное усилие осевого воздействия на центральный проводник, Н, не более	10

Материалы

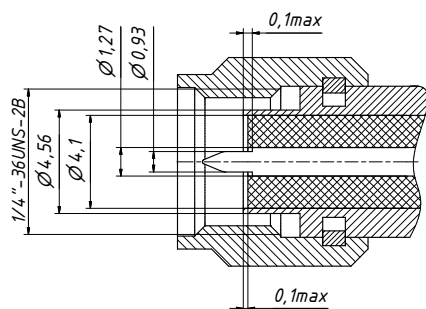
Центральные проводники	бериллиевая бронза
Внешние проводники	нержавеющая сталь
Диэлектрическая опора	пластик
Покрытие центральных проводников	золото



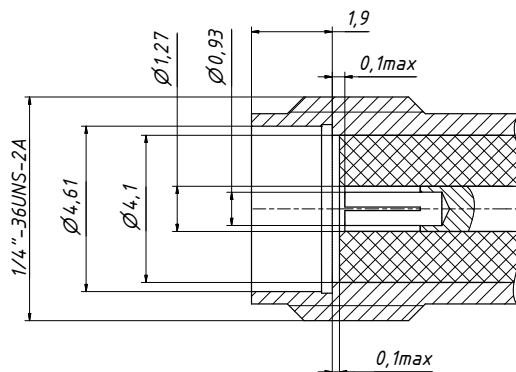
Соединитель тип IX, вар. 1 (вилка)



Соединитель тип IX, вар. 1 (розетка)



Соединитель тип SMA (вилка)



Соединитель тип SMA (розетка)

80 Переходы коаксиальные в тракте 7,0/3,04 мм

Описание и назначение

Коаксиальные переходы приборного класса в тракте 7,0/3,04 мм предназначены для использования с измерительным оборудованием в диапазоне рабочих частот от 0 до 18 ГГц. Переходы изготавливаются с соединителями «вилка-вилка», «розетка-розетка» и «розетка-вилка» с дюймовой, либо метрической резьбой. Корпуса и гайки переходов изготовлены из нержавеющей стали. Центральные проводники изготовлены из бериллиевой бронзы и покрыты износостойким золотом. Применяемый изолятор обладает низкой диэлектрической проницаемостью и повышенной прочностью. Примененные материалы и конструкция переходов обеспечивают малые потери и отражение, высокую стабильность параметров при минимум 5 000 циклах соединений в диапазоне рабочих температур от -60 до +85 °С. Экранное затухание составляет не менее 100 дБ. По индивидуальному заказу возможна поставка переходов с максимальной рабочей температурой до +110 °С.



Технические параметры

Обозначение	Соединители	Частотный диапазон, ГГц	КСВН, не более (тип.)		Вносимые потери, дБ, не более (тип.)	Рис.
			0...12 ГГц	12...18 ГГц		
ПК2-18-01P-01P	Тип III (розетка) – тип III (розетка)	0...18	1,1 (1,06)	1,15 (1,1)	0,15 (0,07)	1
ПК2-18-01P-11P	Тип III (розетка) – тип N (розетка)					
ПК2-18-11P-11P	Тип N (розетка) – тип N (розетка)					
ПК2-18-01-01	Тип III (вилка) – тип III (вилка)					2
ПК2-18-01-11	Тип III (вилка) – тип N (вилка)					
ПК2-18-11-11	Тип N (вилка) – тип N (вилка)					
ПК2-18-01P-01	Тип III (розетка) – тип III (вилка)					3
ПК2-18-01P-11	Тип III (розетка) – тип N (вилка)					
ПК2-18-11P-01	Тип N (розетка) – тип III (вилка)					
ПК2-18-11P-11	Тип N (розетка) – тип N (вилка)					

Габаритные размеры

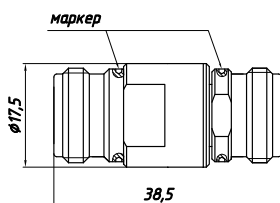


Рис. 1

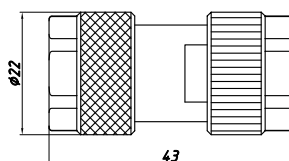


Рис. 2

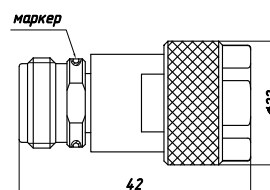


Рис. 3

Пример заказа

- ПК2-18-01P-01P Переход коаксиальный тип III (розетка) – тип III (розетка).

Переходы коаксиальные между трактами 7,0/3,04 мм и 3,5/1,52 мм

Описание и назначение

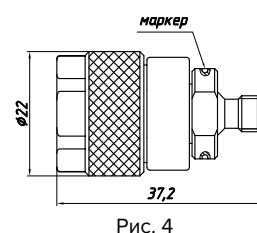
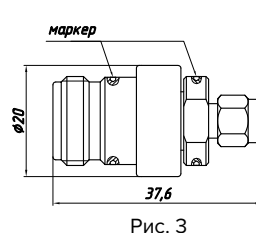
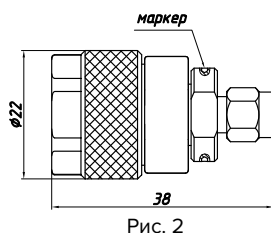
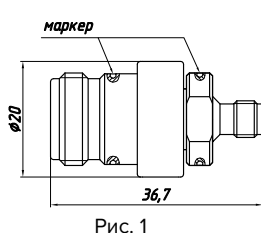
Коаксиальные переходы данной серии предназначены для соединения СВЧ-устройств в тракте 7,0/3,04 мм с устройствами в тракте 3,5/1,52 мм и работают в диапазоне частот от 0 до 18 ГГц. Переходы изготавливаются с соединителями «вилка-вилка», «розетка-розетка» и «розетка-вилка» с дюймовой, либо метрической резьбой. Корпуса и гайки изготовлены из нержавеющей стали. Центральные проводники изготовлены из бериллиевой бронзы и покрыты износостойким золотом. Применяемый изолятор обладает низкой диэлектрической проницаемостью и повышенной прочностью. Применённые материалы и конструкция переходов обеспечивают малые потери и отражение, высокую стабильность параметров при минимум 3 000 циклах соединений в диапазоне рабочих температур от -60 до +85 °С. Экранное затухание составляет не менее 100 дБ. По индивидуальному заказу возможна поставка переходов с максимальной рабочей температурой до +110 °С.



Технические параметры

Обозначение	Соединители	Частотный диапазон, ГГц	КСВН, не более (тип.)		Вносимые потери, дБ, не более (тип.)	Рис.
			0...12 ГГц	12...18 ГГц		
ПК2-18-01P-03P	Тип III (розетка) – тип IX, вар. 3 (розетка)	0...18	1,07 (1,05)	1,1 (1,08)	0,15 (0,1)	1
ПК2-18-01P-13P	Тип III (розетка) – тип 3,5 мм (розетка)					
ПК2-18-11P-03P	Тип N (розетка) – тип IX, вар. 3 (розетка)					
ПК2-18-11P-13P	Тип N (розетка) – тип 3,5 мм (розетка)					
ПК2-18-01-03	Тип III (вилка) – тип IX, вар. 3 (вилка)					2
ПК2-18-11-03	Тип N (вилка) – тип IX, вар. 3 (вилка)					
ПК2-18-11-13	Тип N (вилка) – тип 3,5 мм (вилка)					
ПК2-18-01-13	Тип III (вилка) – тип 3,5 мм (вилка)					
ПК2-18-01P-03	Тип III (розетка) – тип IX, вар. 3 (вилка)					3
ПК2-18-01P-13	Тип III (розетка) – тип 3,5 мм (вилка)					
ПК2-18-11P-03	Тип N (розетка) – тип IX, вар. 3 (вилка)					
ПК2-18-11P-13	Тип N (розетка) – тип 3,5 мм (вилка)					
ПК2-18-01-03P	Тип III (вилка) – тип IX, вар. 3 (розетка)					4
ПК2-18-01-13P	Тип III (вилка) – тип 3,5 мм (розетка)					
ПК2-18-11-03P	Тип N (вилка) – тип IX, вар. 3 (розетка)					
ПК2-18-11-13P	Тип N (вилка) – тип 3,5 мм (розетка)					

Габаритные размеры



Пример заказа

- ПК2-18-01P-03P Переход коаксиальный тип III (розетка) – тип IX, вар. 3 (розетка).

Переходы коаксиальные между трактами 7,0/3,04 мм и 2,4/1,042 мм

Описание и назначение

Коаксиальные переходы данной серии предназначены для соединения СВЧ-устройств в тракте 7,0/3,04 мм с устройствами в тракте 2,4/1,042 мм и работают в диапазоне частот от 0 до 18 ГГц. Переходы изготавливаются в исполнениях «вилка-вилка», «розетка-розетка» и «розетка-вилка» с дюймовой, либо метрической резьбой со стороны тракта 7,0/3,04 мм. Корпуса и гайки переходов изготовлены из нержавеющей стали. Центральные проводники изготовлены из бериллиевой бронзы и покрыты износостойким золотом. Применяемый изолятор обладает низкой диэлектрической проницаемостью и повышенной прочностью. Применённые материалы и конструкция переходов обеспечивают малые потери и отражение, высокую стабильность параметров при минимум 2 000 циклах соединений. Экранное затухание составляет не менее 100 дБ. Переходы серии ПК2-18 работают в диапазоне температур от –60 до +85 °С, а переходы серии ПК2А-18 от –60 до +110 °С.



Технические параметры переходов коаксиальных серии ПК2-18

Обозначение	Соединители	Частотный диапазон, ГГц	КСВН, не более (тип.)		Вносимые потери, дБ, не более (тип.)		Рис.
			0...12 ГГц	12...18 ГГц	0...12 ГГц	12...18 ГГц	
ПК2-18-01P-05P	Тип III (розетка) – тип 2,4 мм (розетка)	0...18	1,12 (1,07)	1,15 (1,1)	0,25 (0,1)	0,3 (0,15)	1
ПК2-18-11P-05P	Тип N (розетка) – тип 2,4 мм (розетка)						2
ПК2-18-01-05	Тип III (вилка) – тип 2,4 мм (вилка)						3
ПК2-18-11-05	Тип N (вилка) – тип 2,4 мм (вилка)						4
ПК2-18-01P-05	Тип III (розетка) – тип 2,4 мм (вилка)						
ПК2-18-11P-05	Тип N (розетка) – тип 2,4 мм (вилка)						
ПК2-18-01-05P	Тип III (вилка) – тип 2,4 мм (розетка)						
ПК2-18-11-05P	Тип N (вилка) – тип 2,4 мм (розетка)						

Технические параметры переходов коаксиальных серии ПК2А-18

Обозначение	Соединители	Частотный диапазон, ГГц	КСВН, не более (тип.)		Вносимые потери, дБ, не более (тип.)	Рис.
			0...12 ГГц	12...18 ГГц	0...18 ГГц	
ПК2А-18-01P-05P	Тип III (розетка) – тип 2,4 мм (розетка)	0...18	1,1 (1,05)	1,12 (1,08)	0,2 (0,12)	5
ПК2А-18-11P-05P	Тип N (розетка) – тип 2,4 мм (розетка)					6
ПК2А-18-01-05	Тип III (вилка) – тип 2,4 мм (вилка)					7
ПК2А-18-11-05	Тип N (вилка) – тип 2,4 мм (вилка)					8
ПК2А-18-01P-05	Тип III (розетка) – тип 2,4 мм (вилка)					
ПК2А-18-11P-05	Тип N (розетка) – тип 2,4 мм (вилка)					
ПК2А-18-01-05P	Тип III (вилка) – тип 2,4 мм (розетка)					
ПК2А-18-11-05P	Тип N (вилка) – тип 2,4 мм (розетка)					

Габаритные размеры

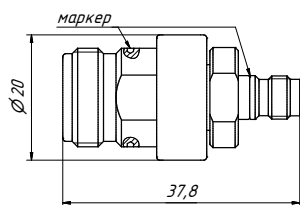


Рис. 1

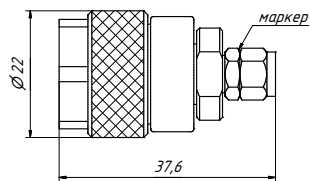


Рис. 2

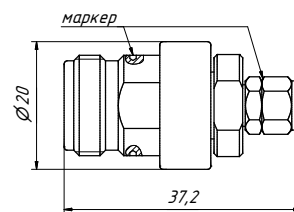


Рис. 3

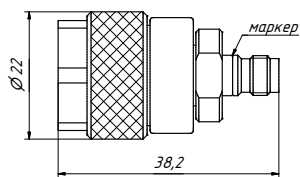


Рис. 4

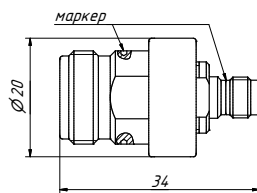


Рис. 5

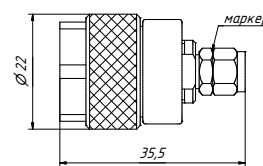


Рис. 6

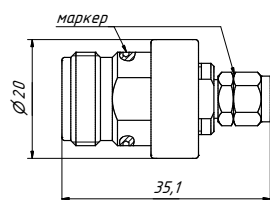


Рис. 7

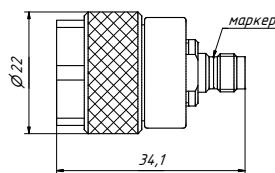


Рис. 8

Пример заказа

- ПК2-18-01P-05P Переход коаксиальный тип III (розетка) – тип 2,4 мм (розетка).

84 Переходы коаксиальные в тракте 3,5/1,52 мм

Описание и назначение

Коаксиальные переходы приборного класса в тракте 3,5/1,52 мм предназначены для использования с измерительным оборудованием. Переходы изготавливаются в исполнениях «вилка-вилка», «розетка-розетка» и «розетка-вилка» с дюймовой, либо метрической резьбой. Переходы данной серии имеют минимальные вносимые потери и отражение в диапазоне рабочих частот от 0 до 32 ГГц. Корпуса и гайки переходов изготовлены из нержавеющей стали. Центральные проводники изготовлены из бериллиевой бронзы и покрыты износостойким золотом. Применяемый изолятор обладает низкой диэлектрической проницаемостью и повышенной прочностью. Применённые материалы и конструкция переходов обеспечивают малые потери и отражение, высокую стабильность параметров при минимум 3 000 циклах соединений в диапазоне рабочих температур от -60 до +85 °С. Экранное затухание составляет не менее 100 дБ. По индивидуальному заказу возможна поставка переходов с максимальной рабочей температурой до +110 °С.



Технические параметры

Обозначение	Соединители	Частотный диапазон, ГГц	КСВН, не более (тип.)		Вносимые потери, дБ, не более (тип.)		Рис.
			0...20 ГГц	20...32 ГГц	0...20 ГГц	20...32 ГГц	
ПК2-20-03Р-03Р	Тип IX, вар. 3 (розетка) – тип IX, вар. 3 (розетка)	0...32	1,1 (1,05)	1,15 (1,08)	0,15 (0,13)	0,2 (0,18)	1
ПК2-20-03Р-13Р	Тип IX, вар. 3 (розетка) – тип 3,5 мм (розетка)						
ПК2-20-13Р-13Р	Тип 3,5 мм (розетка) – тип 3,5 мм (розетка)						
ПК2-20-03-03	Тип IX, вар. 3 (вилка) – тип IX, вар. 3 (вилка)						2
ПК2-20-03-13	Тип IX, вар. 3 (вилка) – тип 3,5 мм (вилка)						
ПК2-20-13-13	Тип 3,5 мм (вилка) – тип 3,5 мм (вилка)						
ПК2-20-03Р-03	Тип IX, вар. 3 (розетка) – тип IX, вар. 3 (вилка)						3
ПК2-20-03Р-13	Тип IX, вар. 3 (розетка) – тип 3,5 мм (вилка)						
ПК2-20-13Р-03	Тип 3,5 мм (розетка) – тип IX, вар. 3 (вилка)						
ПК2-20-13Р-13	Тип 3,5 мм (розетка) – тип 3,5 мм (вилка)						

Габаритные размеры

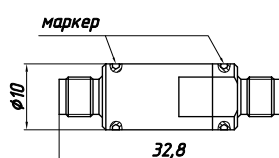


Рис. 1

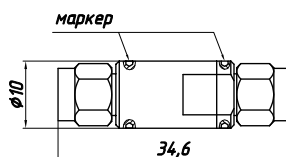


Рис. 2

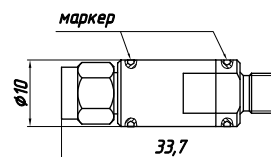


Рис. 3

Пример заказа

- ПК2-20-03Р-03Р Переход коаксиальный тип IX, вар. 3 (розетка) — тип IX, вар. 3 (розетка).

2

This image displays a variety of industrial connectors. The top section features four square flange connectors with threaded ports, arranged in a 2x2 grid. The bottom section shows three cylindrical connectors with blue identification bands, arranged in a 2x2 grid with the bottom-right position empty. The connectors are shown from multiple angles to illustrate their design and features.

Переходы коаксиальные серии ПК2-26

Переходы коаксиальные серии ПК2-40

Обозначение	Соединители	Частотный диапазон, ГГц	КСВН, не более (тип.)		Вносимые потери, дБ, не более (тип.)		Рис.
			0...20 ГГц	20...38 ГГц	0...20 ГГц	20...38 ГГц	
ПК2-40-03Р-05Р	Тип IX, вар. 3 (розетка) – тип 2,4 мм (розетка)	0...38	1,15 (1,08)	1,2 (1,12)	0,2 (0,1)	0,25 (0,15)	5
ПК2-40-13Р-05Р	Тип 3,5 мм (розетка) – тип 2,4 мм (розетка)						6
ПК2-40-03-05	Тип IX, вар. 3 (вилка) – тип 2,4 мм (вилка)						7
ПК2-40-13-05	Тип 3,5 мм (вилка) – тип 2,4 мм (вилка)						
ПК2-40-03Р-05	Тип IX, вар. 3 (розетка) – тип 2,4 мм (вилка)						
ПК2-40-13Р-05	Тип 3,5 мм (розетка) – тип 2,4 мм (вилка)						
ПК2-40-03-05Р	Тип IX, вар. 3 (вилка) – тип 2,4 мм (розетка)	8					
ПК2-40-13-05Р	Тип 3,5 мм (вилка) – тип 2,4 мм (розетка)						

Габаритные размеры

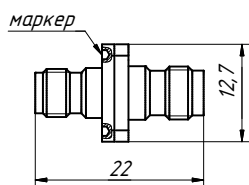


Рис. 1

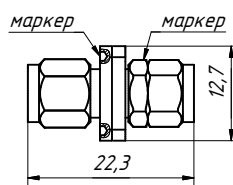


Рис. 2

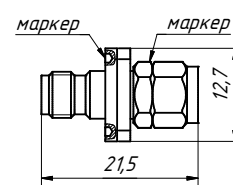


Рис. 3

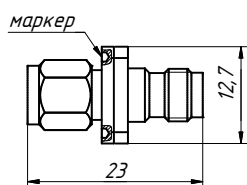


Рис. 4

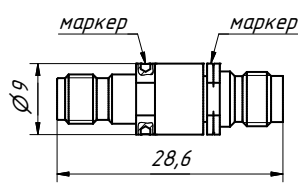


Рис. 5

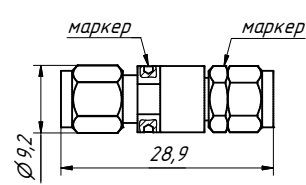


Рис. 6

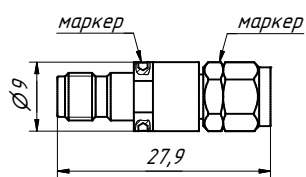


Рис. 7

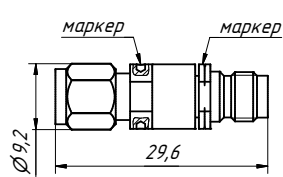


Рис. 8

Пример заказа

- ПК2-26-03Р-05Р Переход коаксиальный тип IX, вар. 3 (розетка) – тип 2,4 мм (розетка).

Переходы коаксиальные в тракте 2,92/1,27 мм

Описание и назначение

Коаксиальные переходы приборного класса в тракте 2,92/1,27 мм предназначены для использования с измерительным оборудованием. Переходы изготавливаются в исполнениях «вилка-вилка», «розетка-розетка» и «розетка-вилка». Переходы данной серии имеют минимальные вносимые потери и отражение в диапазоне рабочих частот от 0 до 40 ГГц. Корпуса и гайки переходов изготовлены из нержавеющей стали. Центральные проводники изготовлены из бериллиевой бронзы и покрыты износостойким золотом. Применяемый изолятор обладает низкой диэлектрической проницаемостью и повышенной прочностью. Применённые материалы и конструкция переходов обеспечивают малые потери и отражение, высокую стабильность параметров при минимум 2 000 циклах соединений в диапазоне рабочих температур от –60 до +110 °С. Экранное затухание составляет не менее 100 дБ.



Технические параметры

Обозначение	Соединители	Частотный диапазон, ГГц	КСВН, не более (тип.)		Вносимые потери, дБ, не более (тип.)		Рис.
			0...20 ГГц	20...40 ГГц	0...20 ГГц	20...40 ГГц	
ПК2-40-14Р-14Р	Тип 2,92 мм (розетка) – тип 2,92 мм (розетка)	0...40	1,1 (1,06)	1,15 (1,08)	0,2 (0,1)	0,3 (0,15)	1
ПК2-40-14-14	Тип 2,92 мм (вилка) – тип 2,92 мм (вилка)						2
ПК2-40-14Р-14	Тип 2,92 мм (розетка) – тип 2,92 мм (вилка)						3

Габаритные размеры

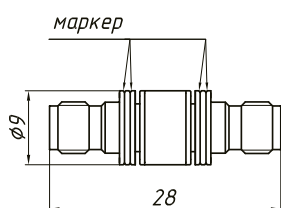


Рис. 1

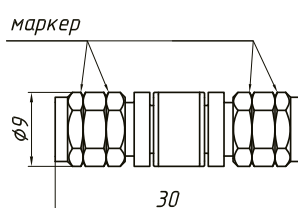


Рис. 2

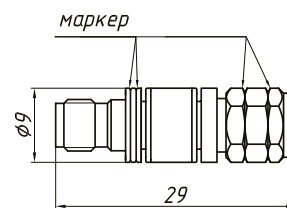


Рис. 3

Пример заказа

- ПК2-40-14Р-14Р Переход коаксиальный тип 2,92 мм (розетка) – тип 2,92 мм (розетка).

Переходы коаксиальные между трактами 2,92/1,27 мм и 2,4/1,042 мм

Описание и назначение

Коаксиальные переходы данной серии предназначены для соединения СВЧ-устройств в тракте 2,92/1,27 мм с устройствами в тракте 2,4/1,042 мм. Переходы изготавливаются в исполнениях «вилка-вилка», «розетка-розетка» и «розетка-вилка». Переходы имеют минимальные вносимые потери и отражение в диапазоне рабочих частот от 0 до 40 ГГц. Корпуса и гайки переходов изготовлены из нержавеющей стали. Центральные проводники изготовлены из бериллиевой бронзы и покрыты износостойким золотом. Применяемый изолятор обладает низкой диэлектрической проницаемостью и повышенной прочностью. Применённые материалы и конструкция переходов обеспечивают малые потери и отражение, высокую стабильность параметров при минимум 2 000 циклах соединений в диапазоне рабочих температур от -60 до +110 °С. Экранное затухание составляет не менее 100 дБ.



Технические параметры

Обозначение	Соединители	Частотный диапазон, ГГц	КСВН, не более (тип.)		Вносимые потери, дБ, не более (тип.)		Рис.
			0...20 ГГц	20...40 ГГц	0...20 ГГц	20...40 ГГц	
ПК2-40-14P-05P	Тип 2,92 мм (розетка) – тип 2,4 мм (розетка)	0...40	1,1 (1,05)	1,15 (1,08)	0,2 (0,1)	0,3 (0,15)	1
ПК2-40-14-05	Тип 2,92 мм (вилка) – тип 2,4 мм (вилка)						2
ПК2-40-14P-05	Тип 2,92 мм (розетка) – тип 2,4 мм (вилка)						3
ПК2-40-14-05P	Тип 2,92 мм (вилка) – тип 2,4 мм (розетка)						4

Габаритные размеры

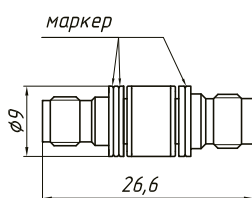


Рис. 1

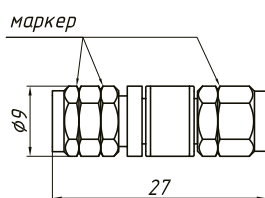


Рис. 2

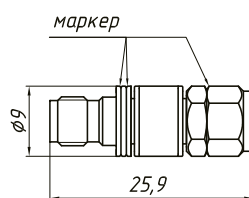


Рис. 3

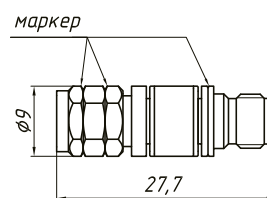


Рис. 4

Пример заказа

- ПК2-40-14P-05P Переход коаксиальный тип 2,92 мм (розетка) – тип 2,4 мм (розетка).

Переходы коаксиальные в тракте 2,4/1,042 мм

Описание и назначение

Коаксиальные переходы приборного класса в тракте 2,4/1,042 мм предназначены для использования с измерительным оборудованием в диапазоне рабочих частот от 0 до 50 ГГц. Переходы изготавливаются в исполнениях «вилка-вилка», «розетка-розетка» и «розетка-вилка». Корпуса и гайки переходов изготовлены из нержавеющей стали. Центральные проводники изготовлены из бериллиевой бронзы и покрыты износостойким золотом. Применяемый изолятор обладает низкой диэлектрической проницаемостью и повышенной прочностью. Применённые материалы и конструкция переходов обеспечивают малые потери и отражение, высокую стабильность параметров при минимум 2 000 циклах соединений в диапазоне рабочих температур от –60 до +85 °С. Экранное затухание составляет не менее 90 дБ. По индивидуальному заказу возможна поставка переходов с максимальной рабочей температурой до +110 °С. Серии переходов ПК2 и ПК2А различаются только габаритными размерами.



Технические параметры

Обозначение	Соединители	Частотный диапазон, ГГц	КСВН, не более (тип.)		Вносимые потери, дБ, не более (тип.)		Рис.
			0...20 ГГц	20...50 ГГц	0...20 ГГц	20...50 ГГц	
ПК2-50-05P-05P	Тип 2,4 мм (розетка) – тип 2,4 мм (розетка)	0...50	1,1 (1,08)	1,2 (1,15)	0,2 (0,08)	0,3 (0,12)	1
ПК2-50-05-05	Тип 2,4 мм (вилка) – тип 2,4 мм (вилка)						2
ПК2-50-05P-05	Тип 2,4 мм (розетка) – тип 2,4 мм (вилка)						3
ПК2А-50-05P-05P	Тип 2,4 мм (розетка) – тип 2,4 мм (розетка)						4
ПК2А-50-05-05	Тип 2,4 мм (вилка) – тип 2,4 мм (вилка)						5
ПК2А-50-05P-05	Тип 2,4 мм (розетка) – тип 2,4 мм (вилка)						6

Габаритные размеры

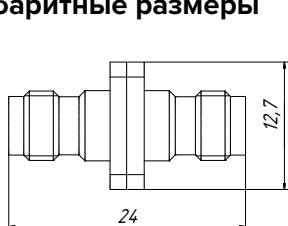


Рис. 1

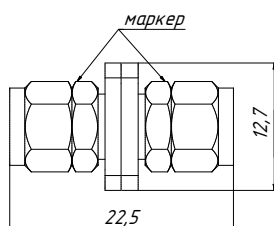


Рис. 2

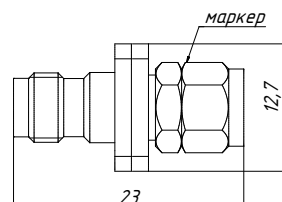


Рис. 3

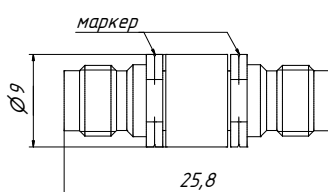


Рис. 4

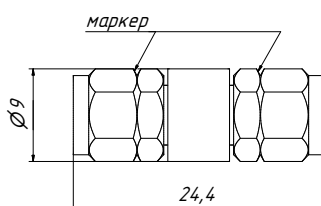


Рис. 5

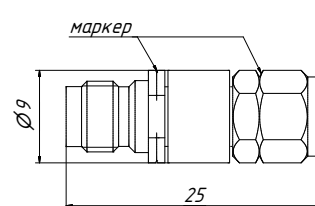


Рис. 6

Пример заказа

- ПК2-50-05P-05P Переход коаксиальный тип 2,4 мм (розетка) – тип 2,4 мм (розетка).

Переходы коаксиальные усиленного исполнения

Описание и назначение

Переходы приборного класса серии ПКН (зарубежный аналог NMD) изготавливаются с усиленными соединителями. Внешне они отличаются от стандартных соединителей увеличенным корпусом и резьбой. Усиленные соединители «вилка» имеют гайки с двумя резьбами: внешнюю усиленную и внутреннюю стандартную. Соединители «розетка» имеют только усиленную резьбу. С помощью усиленной резьбы происходит механически более прочное соединение. С помощью стандартной резьбы соединителей «вилка» возможно соединение со стандартными соединителями типа «розетка». Переходы с усиленными соединителями устанавливаются на устройства, качество измерений которых зависит от механической стабильности коаксиального соединения. В переходах данной серии один из соединителей – тип NMD 3,5 мм (розетка), либо NMD 2,4 мм (розетка) для подключения к порту устройства. Другой соединитель – стандартный в тракте 3,5/1,52 мм, либо 7,0/3,04 мм с метрической, либо с дюймовой резьбой.

Переходы ПКН2-20-13PH-13Н с соединителями NMD 3,5 мм (розетка) – NMD 3,5 (вилка) и ПКН2-26-13Н-05PH с соединителями NMD 3,5 мм (вилка) – NMD 2,4 мм (розетка) устанавливаются на измерительных портах устройств в качестве защитных для предотвращения быстрого износа и поломки соединителей дорогостоящего прибора. Корпуса и гайки переходов изготовлены из нержавеющей стали. Центральные проводники изготовлены из бериллиевой бронзы и покрыты износостойким золотом. Применяемый изолятор обладает низкой диэлектрической проницаемостью и повышенной прочностью. Применённые материалы и конструкция переходов обеспечивают малые потери и отражение, высокую стабильность параметров при большом количестве циклов соединений в диапазоне рабочих температур от –60 до +85 °С. Экранное затухание составляет не менее 100 дБ. По индивидуальному заказу возможна поставка переходов с максимальной рабочей температурой до +110 °С.



NMD 3,5 мм розетка



NMD 3,5 мм вилка



NMD 2,4 мм розетка



NMD 2,4 мм вилка

Технические параметры

Переходы коаксиальные серии ПКН2-18

Обозначение	Соединители	Диапазон частот, ГГц	КСВН, не более (тип.)		Вносимые потери, дБ, не более (тип.)		Рис.
			0...12 ГГц	12...18 ГГц	0...12 ГГц	12...18 ГГц	
ПКН2-18-13РН-01Р	Тип NMD 3,5 мм (розетка) – тип III (розетка)	0...18	1,1 (1,05)	1,15 (1,08)	0,25 (0,1)	0,3 (0,15)	1
ПКН2-18-13РН-11Р	Тип NMD 3,5 мм (розетка) – тип N (розетка)						
ПКН2-18-13РН-01	Тип NMD 3,5 мм (розетка) – тип III вилка						2
ПКН2-18-13РН-11	Тип NMD 3,5 мм (розетка) – тип N вилка						

Переходы коаксиальные серии ПКН2-20

Обозначение	Соединители	Диапазон частот, ГГц	КСВН, не более (тип.)		Вносимые потери, дБ, не более (тип.)		Рис.
			0...20 ГГц	20...32 ГГц	0...20 ГГц	20...32 ГГц	
ПКН2-20-13РН-03Р	Тип NMD 3,5 мм (розетка) – тип IX, вар. 3 (розетка)	0...32	1,1 (1,06)	1,2 (1,09)	0,25 (0,15)	0,3 (0,2)	3
ПКН2-20-13РН-13Р	Тип NMD 3,5 мм (розетка) – тип 3,5 мм (розетка)						
ПКН2-20-13РН-03	Тип NMD 3,5 мм (розетка) – тип IX, вар. 3 (вилка)						4
ПКН2-20-13РН-13	Тип NMD 3,5 мм (розетка) – тип 3,5 мм (вилка)						
ПКН2-20-13РН-13Н	Тип NMD 3,5 мм (розетка) – тип NMD 3,5 мм (вилка)						5

Переходы коаксиальные серии ПКН2-26

Обозначение	Соединители	Диапазон частот, ГГц	КСВН, не более (тип.)		Вносимые потери, дБ, не более (тип.)		Рис.
			0...20 ГГц	20...32 ГГц	0...20 ГГц	20...32 ГГц	
ПКН2-26-05РН-03Р	Тип NMD 2,4 мм (розетка) – тип IX, вар. 3 (розетка)	0...32	1,1 (1,08)	1,2 (1,12)	0,25 (0,12)	0,3 (0,18)	3
ПКН2-26-05РН-13Р	Тип NMD 2,4 мм (розетка) – тип 3,5 мм (розетка)						
ПКН2-26-05РН-03	Тип NMD 2,4 мм (розетка) – тип IX, вар. 3 (вилка)						4
ПКН2-26-05РН-13	Тип NMD 2,4 мм (розетка) – тип 3,5 мм (вилка)						
ПКН2-26-05РН-13Н	Тип NMD 2,4 мм (розетка) – тип NMD 3,5 мм (вилка)						5

Переходы коаксиальные серии ПКН2-50

Обозначение	Соединители	Диапазон частот, ГГц	КСВН, не более (тип.)		Вносимые потери, дБ, не более (тип.)		Рис.
			0...20 ГГц	20...50 ГГц	0...20 ГГц	20...50 ГГц	
ПКН2-50-05РН-05Р	Тип NMD 2,4 мм (розетка) – тип 2,4 мм (розетка)	0...50	1,2 (1,16)	1,25 (1,21)	0,3 (0,24)	0,45 (0,35)	6
ПКН2-50-05РН-05	Тип NMD 2,4 мм (розетка) – тип 2,4 мм (вилка)						7
ПКН2-50-05РН-05Н	Тип NMD 2,4 мм (розетка) – тип NMD 2,4 мм (вилка)						8

Габаритные размеры

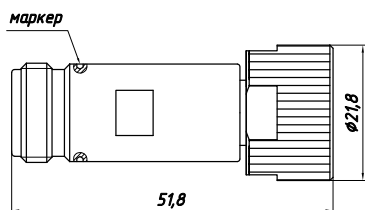


Рис. 1

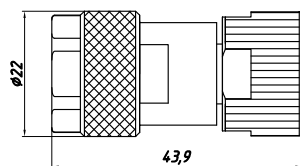


Рис. 2

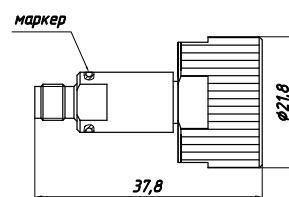


Рис. 3

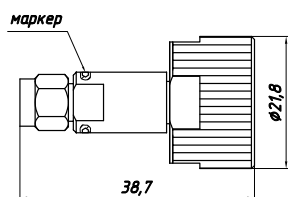


Рис. 4

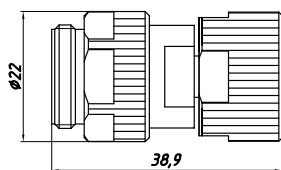


Рис. 5

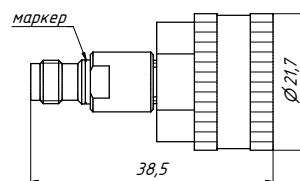


Рис. 6

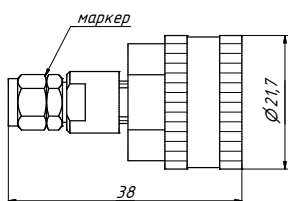


Рис. 7

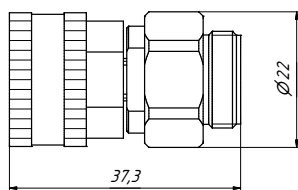


Рис. 8

Пример заказа

- ПКН2-18-13РН-01Р Переход коаксиальный усиленный тип NMD 3,5 мм (розетка) – тип III (розетка).

Обозначение	Соединители	Диапазон частот, ГГц	КСВН, не более (тип.)		Вносимые потери, дБ, не более (тип.)		Рис.
			0...12 ГГц	12...20 ГГц	0...12 ГГц	12...20 ГГц	
ПКП1-20-03P-03P	Тип IX, вар. 3 (розетка) – тип IX, вар. 3 (розетка)	0...20	1,1 (1,05)	1,15 (1,08)	0,25 (0,2)	0,3 (0,25)	1
ПКП1-20-03P-13P	Тип IX, вар. 3 (розетка) – тип 3,5 мм (розетка)						
ПКП1-20-13P-03P	Тип 3,5 мм (розетка) – тип IX, вар. 3 (розетка)						
ПКП1-20-13P-13P	Тип 3,5 мм (розетка) – тип 3,5 мм (розетка)						
ПКП1-20-03-03	Тип IX, вар. 3 (вилка) – тип IX, вар. 3 (вилка)						2
ПКП1-20-03-13	Тип IX, вар. 3 (вилка) – тип 3,5 мм (вилка)						
ПКП1-20-13-03	Тип 3,5 мм (вилка) – тип IX, вар. 3 (вилка)						
ПКП1-20-13-13	Тип 3,5 мм (вилка) – тип 3,5 мм (вилка)						
ПКП1-20-03P-03	Тип IX, вар. 3 (розетка) – тип IX, вар. 3 (вилка)						3
ПКП1-20-03P-13	Тип IX, вар. 3 (розетка) – тип 3,5 мм (вилка)						
ПКП1-20-13P-03	Тип 3,5 мм (розетка) – тип IX, вар. 3 (вилка)						
ПКП1-20-13P-13	Тип 3,5 мм (розетка) – тип 3,5 мм (вилка)						
ПКП1-20-03-03P	Тип IX, вар. 3 (вилка) – тип IX, вар. 3 (розетка)						4
ПКП1-20-03-13P	Тип IX, вар. 3 (вилка) – тип 3,5 мм (розетка)						
ПКП1-20-13-03P	Тип 3,5 мм (вилка) – тип IX, вар. 3 (розетка)						
ПКП1-20-13-13P	Тип 3,5 мм (вилка) – тип 3,5 мм (розетка)						
ПKN1-20-13H-03P	Тип NMD 3,5 мм (вилка) – тип IX, вар. 3 (розетка)	5					
ПKN1-20-13H-13P	Тип NMD 3,5 мм (вилка) – тип 3,5 мм (розетка)						
ПKN1-20-13H-03	Тип NMD 3,5 мм (вилка) – тип IX, вар. 3 (вилка)						
ПKN1-20-13H-13	Тип NMD 3,5 мм (вилка) – тип 3,5 мм (вилка)	6					

Переходы коаксиальные панельные серии ПКП1-26

Обозначение	Соединители	Диапазон частот, ГГц	КСВН, не более (тип.)		Вносимые потери, дБ, не более (тип.)	Рис.
			0...20 ГГц	20...32 ГГц		
ПКП1-26-03P-03P	Тип IX, вар. 3 (розетка) – тип IX, вар. 3 (розетка)	0...32	1,08 (1,06)	1,15 (1,1)	0,25 (0,2)	7
ПКП1-26-03P-13P	Тип IX, вар. 3 (розетка) – тип 3,5 мм (розетка)					
ПКП1-26-13P-03P	Тип 3,5 мм (розетка) – тип IX, вар. 3 (розетка)					
ПКП1-26-13P-13P	Тип 3,5 мм (розетка) – тип 3,5 мм (розетка)					
ПКП1-26-03P-03	Тип IX, вар. 3 (розетка) – тип IX, вар. 3 (вилка)	0...32	1,08 (1,06)	1,15 (1,1)	0,25 (0,2)	8
ПКП1-26-03P-13	Тип IX, вар. 3 (розетка) – тип 3,5 мм (вилка)					
ПКП1-26-13P-03	Тип 3,5 мм (розетка) – тип IX, вар. 3 (вилка)					
ПКП1-26-13P-13	Тип 3,5 мм (розетка) – тип 3,5 мм (вилка)					

Переходы коаксиальные панельные серии ПКП1-18

Обозначение	Соединители	Диапазон частот, ГГц	КСВН, не более (тип.)		Вносимые потери, дБ, не более (тип.)		Рис.
			0...12 ГГц	12...18 ГГц	0...12 ГГц	12...18 ГГц	
ПКП1-18-01P-03P	Тип III (розетка) – тип IX, вар. 3 (розетка)	0...18	1,1 (1,05)	1,15 (1,08)	0,25 (0,1)	0,3 (0,15)	9
ПКП1-18-01P-13P	Тип III (розетка) – тип 3,5 мм (розетка)						
ПКП1-18-11P-13P	Тип N (розетка) – тип 3,5 мм (розетка)						
ПКП1-18-11P-03P	Тип N (розетка) – тип IX, вар. 3 (розетка)						
ПКП1-18-01P-03	Тип III (розетка) – тип IX, вар. 3 (вилка)						10
ПКП1-18-01P-13	Тип III (розетка) – тип 3,5 мм (вилка)						
ПКП1-18-11P-03	Тип N (розетка) – тип IX, вар. 3 (вилка)						
ПКП1-18-11P-13	Тип N (розетка) – тип 3,5 мм (вилка)						
ПКП1-18-01-03	Тип III (вилка) – тип IX, вар. 3 (вилка)						11
ПКП1-18-11-13	Тип N (вилка) – тип 3,5 мм (вилка)						
ПКП1-18-01-03P	Тип III (вилка) – тип IX, вар. 3 (розетка)						12
ПКП1-18-11-13P	Тип N (вилка) – тип 3,5 мм (розетка)						

Переходы коаксиальные панельные серии ПКП1-50

Обозначение	Соединители	Диапазон частот, ГГц	КСВН, не более (тип.)		Вносимые потери, дБ, не более (тип.)		Рис.
			0...20 ГГц	20...50 ГГц	0...20 ГГц	20...50 ГГц	
ПКП1A-50-05P-05P	Тип 2,4 мм (розетка) – тип 2,4 мм (розетка)	0...50	1,15 (1,1)	1,25 (1,2)	0,25 (0,2)	0,4 (0,3)	13
ПКП1A-50-05P-05	Тип 2,4 мм (розетка) – тип 2,4 мм (вилка)						14
ПКН1-50-05H-05P	Тип NMD 2,4 мм (вилка) – тип 2,4 мм (розетка)		1,2 (1,15)		0,4 (0,25)		15
ПКН1-50-05H-05	Тип NMD 2,4 мм (вилка) – тип 2,4 мм (вилка)						16

Габаритные размеры

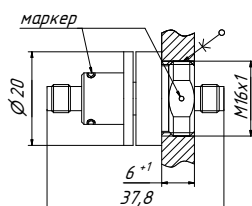


Рис. 1

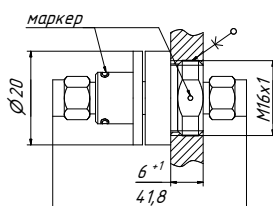


Рис. 2

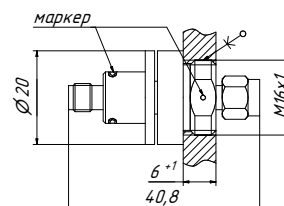


Рис. 3

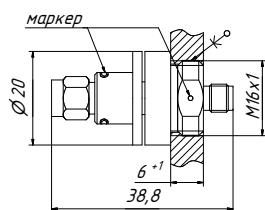


Рис. 4

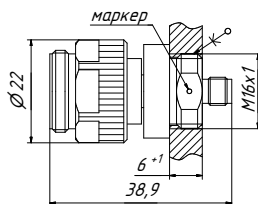


Рис. 5

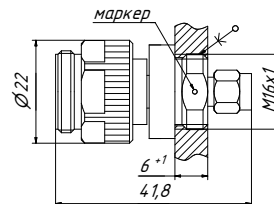


Рис. 6

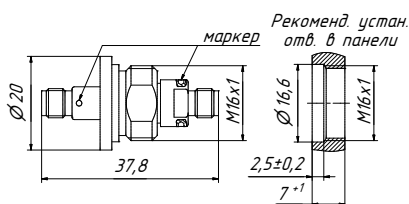


Рис. 7

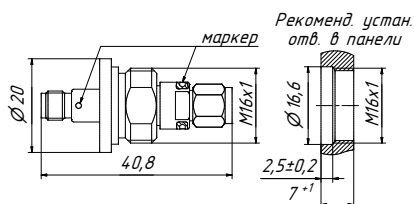


Рис. 8

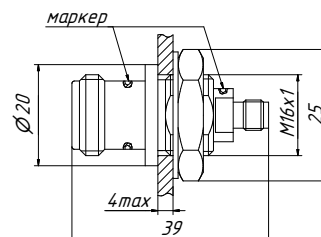


Рис. 9

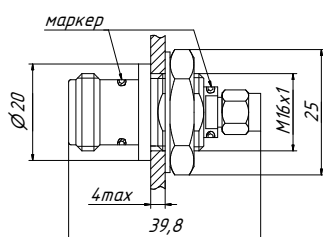


Рис. 10

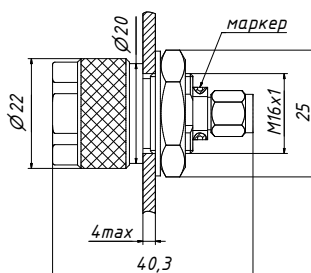


Рис. 11

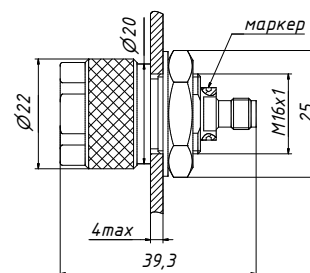


Рис. 12

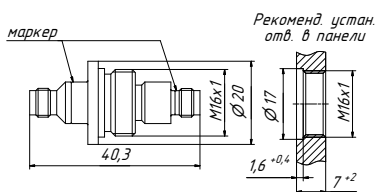


Рис. 13

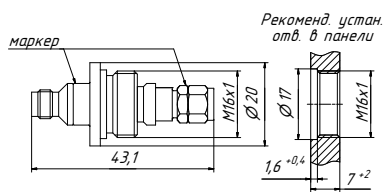


Рис. 14

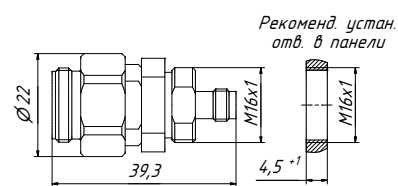


Рис. 15

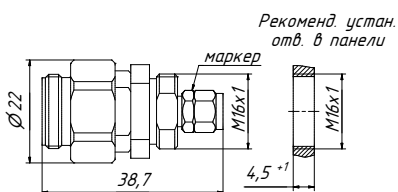


Рис. 16

Пример заказа

- ПКП1-20-03Р-03Р Переход коаксиальный панельный тип IX, вар. 3 (розетка) – тип IX, вар. 3 (розетка).

Переходы коаксиально-волноводные

Описание и назначение

Коаксиально-волноводные переходы позволяют произвести соединение устройств в волноводном тракте с устройствами в коаксиальном тракте. Переходы данной серии имеют малые потери и отражение, высокую стабильность параметров при большом количестве циклов соединений в диапазоне рабочих температур от -60 до $+85$ °С. По индивидуальному заказу возможна поставка переходов с максимальной рабочей температурой до $+110$ °С.



Технические параметры

Переходы коаксиально-волноводные серии ПКВ1

Обозначение	Описание	Сечение волновода, мм	Диапазон частот, ГГц	КСВН, не более (тип.)	Вносимые потери, дБ, не более (тип.)	Рис.
ПКВ1-01Р-35×15	Тип III (розетка)	35×15	5,64...8,15	1,1 (1,07)	0,3 (0,15)	1
ПКВ1-11Р-35×15	Тип N (розетка)					2
ПКВ1-01-35×15	Тип III (вилка)					
ПКВ1-11-35×15	Тип N (вилка)					
ПКВ1-01Р-28,5×12,6	Тип III (розетка)	28,5×12,6	6,85...9,93	1,1 (1,07)	0,3 (0,2)	3
ПКВ1-11Р-28,5×12,6	Тип N (розетка)					4
ПКВ1-01-28,5×12,6	Тип III (вилка)					
ПКВ1-11-28,5×12,6	Тип N (вилка)					
ПКВ1-01Р-23×10	Тип III (розетка)	23×10	8,15...12,05	1,1 (1,07)	0,3(0,18)	5
ПКВ1-11Р-23×10	Тип N (розетка)					6
ПКВ1-01-23×10	Тип III (вилка)					
ПКВ1-11-23×10	Тип N (вилка)					
ПКВ1-03Р-23×10	Тип IX, вар. 3 (розетка)	23×5	9...11*	1,17 (1,13)	0,4 (0,2)	7
ПКВ1-13Р-23×10	Тип 3,5 мм (розетка)					8
ПКВ1-03-23×10	Тип IX, вар. 3 (вилка)					
ПКВ1-13-23×10	Тип 3,5 мм (вилка)					
ПКВ1-03Р-23×5	Тип IX, вар. 3 (розетка)	23×5	9...11*	1,17 (1,13)	0,4 (0,2)	9
ПКВ1-13Р-23×5	Тип 3,5 мм (розетка)					10
ПКВ1-03-23×5	Тип IX, вар. 3 (вилка)					
ПКВ1-13-23×5	Тип 3,5 мм (вилка)					
ПКВ1-01Р-16×8	Тип III (розетка)	16×8	11,83...17,99	1,15 (1,12)	0,3 (0,2)	11
ПКВ1-11Р-16×8	Тип N (розетка)					12
ПКВ1-01-16×8	Тип III (вилка)					
ПКВ1-11-16×8	Тип N (вилка)					
ПКВ1-03Р-16×8	Тип IX, вар. 3 (розетка)	16×8	11,83...17,99	1,15 (1,12)	0,3 (0,2)	13
ПКВ1-13Р-16×8	Тип 3,5 мм (розетка)					14
ПКВ1-03-16×8	Тип IX, вар. 3 (вилка)					
ПКВ1-13-16×8	Тип 3,5 мм (вилка)					
ПКВ1-03Р-11×5,5	Тип IX, вар. 3 (розетка)	11×5,5	17,44...25,95	1,2 (1,14)	0,5 (0,2)	15
ПКВ1-13Р-11×5,5	Тип 3,5 мм (розетка)					16
ПКВ1-03-11×5,5	Тип IX, вар. 3 (вилка)					
ПКВ1-13-11×5,5	Тип 3,5 мм (вилка)					
ПКВ1-05Р-11×5,5	Тип 2,4 мм (розетка)	11×5,5	17,44...25,95	1,2 (1,14)	0,5 (0,2)	17
ПКВ1-05-11×5,5	Тип 2,4 мм (вилка)					18

Обозначение	Описание	Сечение волновода, мм	Диапазон частот, ГГц	КСВН, не более (тип.)	Вносимые потери, дБ, не более (тип.)	Рис.
ПКВ1-03P-7,2×3,4	Тип IX, вар. 3 (розетка)	7,2×3,4	25,95...37,50	1,2 (1,17)	0,7 (0,35)	19
ПКВ1-13P-7,2×3,4	Тип 3,5 мм (розетка)					20
ПКВ1-03-7,2×3,4	Тип IX, вар. 3 (вилка)					
ПКВ1-13-7,2×3,4	Тип 3,5 мм (вилка)					21
ПКВ1А-14P-7,2×3,4	Тип 2,92 мм (розетка)					22
ПКВ1А-14-7,2×3,4	Тип 2,92 мм (вилка)					23
ПКВ1-05P-7,2×3,4	Тип 2,4 мм (розетка)					24
ПКВ1-05-7,2×3,4	Тип 2,4 мм (вилка)					25
ПКВ1-15P-7,2×3,4	Тип 1,85 мм (розетка)	5,2×2,6	37,5...50	1,2 (1,15)	0,4 (0,3)	26
ПКВ1-15-7,2×3,4	Тип 1,85 мм (вилка)					27
ПКВ1-05P-5,2×2,6	Тип 2,4 мм (розетка)	7,112×3,556	26,3...40	1,2 (1,12)	0,4 (0,26)	28
ПКВ1-05-5,2×2,6	Тип 2,4 мм (вилка)					29
ПКВ1-05P-WR28	Тип 2,4 мм (розетка)	5,690×2,845	33,0...50,1	1,4	1	30
ПКВ1-05-WR28	Тип 2,4 мм (вилка)					31
ПКВ1А-15P-WR22	Тип 1,85 мм (розетка)	4,775×2,388	39,3...59,7	1,4	1	32
ПКВ1А-15-WR22	Тип 1,85 мм (вилка)					33
ПКВ1А-15P-WR19	Тип 1,85 мм (розетка)	3,759×1,880	49,9...67	1,4	1	34
ПКВ1А-15-WR19	Тип 1,85 мм (вилка)					35
ПКВ1А-15P-WR15	Тип 1,85 мм (розетка)					36
ПКВ1А-15-WR15	Тип 1,85 мм (вилка)					

* По индивидуальному заказу возможна поставка коаксиально-волноводных переходов в волноводном тракте 23×5 мм с рабочим диапазоном частот 8,2...9,2 ГГц.

Переходы коаксиально-волноводные серии ПКВ2

Обозначение	Описание	Сечение волновода, мм	Диапазон частот, ГГц	КСВН, не более (тип.)	Вносимые потери, дБ, не более (тип.)	Рис.
ПКВ2-05P-11×5,5	Тип 2,4 мм (розетка)	11×5,5	17,44...25,95	1,2 (1,12)	0,5 (0,2)	37
ПКВ2-05-11×5,5	Тип 2,4 мм (вилка)					38
ПКВ2-05P-7,2×3,4	Тип 2,4 мм (розетка)	7,2×3,4	25,95...37,5	1,2 (1,15)	0,5 (0,25)	39
ПКВ2-05-7,2×3,4	Тип 2,4 мм (вилка)					40

Габаритные размеры

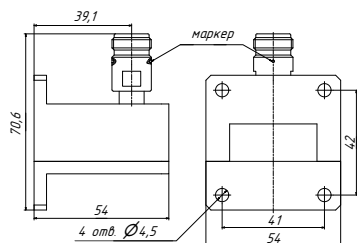


Рис. 1

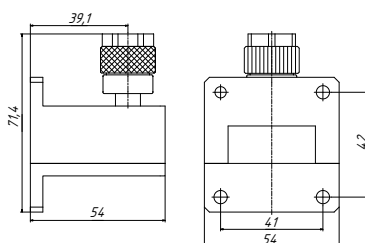


Рис. 2

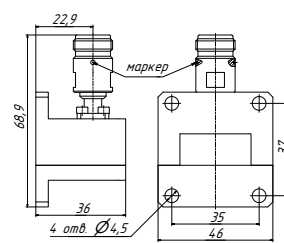


Рис. 3

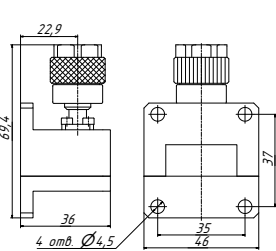


Рис. 4

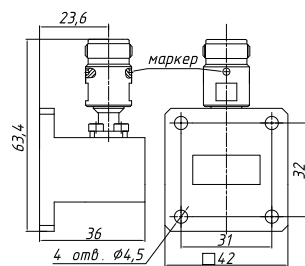


Рис. 5

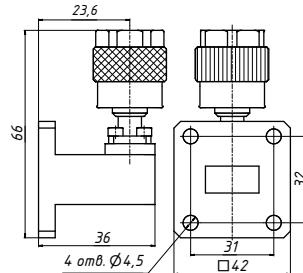


Рис. 6

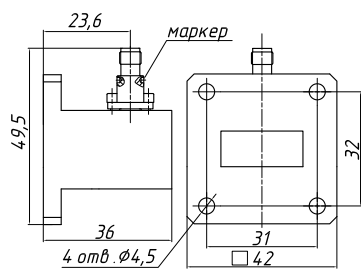


Рис. 7

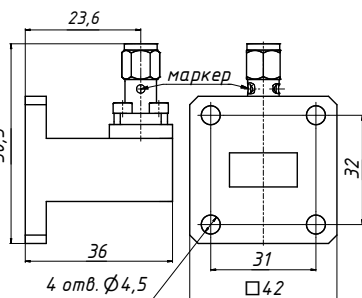


Рис. 8

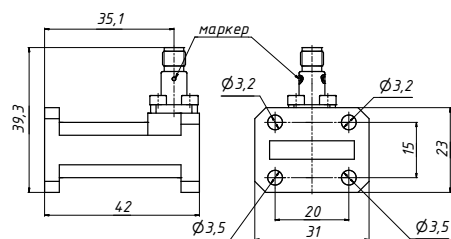


Рис. 9

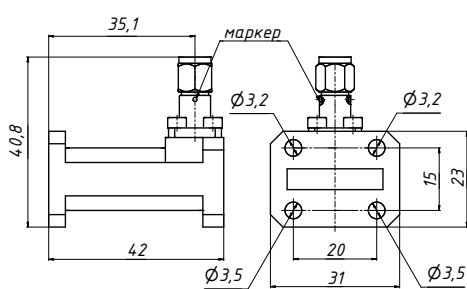


Рис. 10

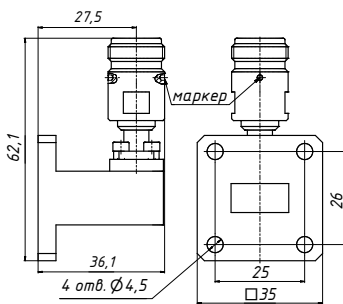


Рис. 11

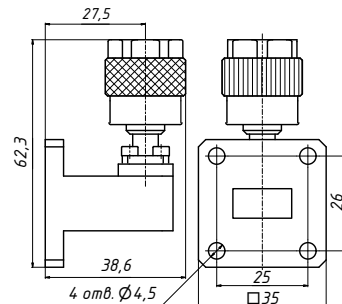


Рис. 12

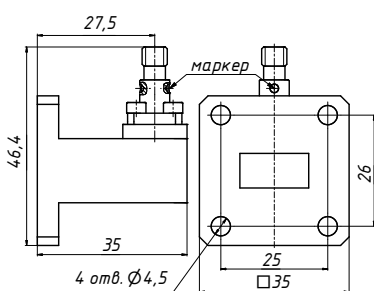


Рис. 13

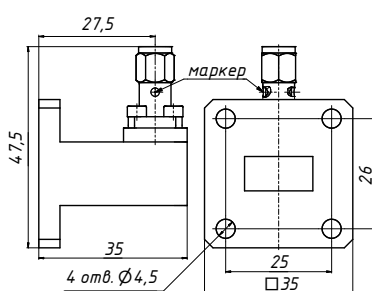


Рис. 14

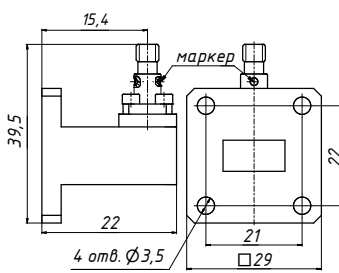


Рис. 15

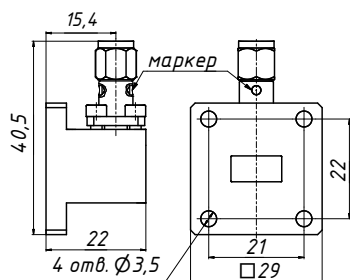


Рис. 16

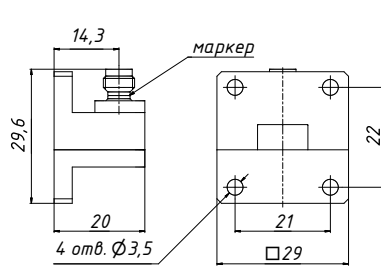


Рис. 17

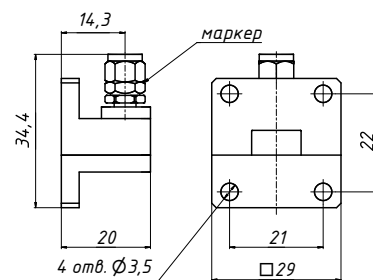


Рис. 18

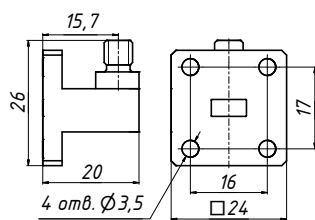


Рис. 19

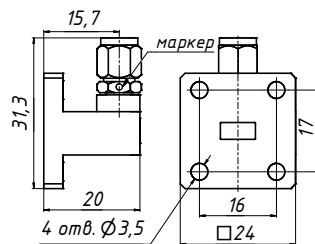


Рис. 20

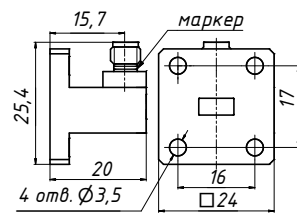


Рис. 21

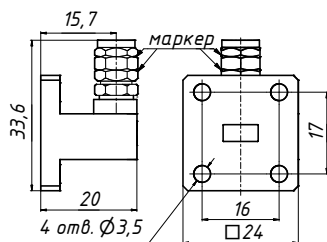


Рис. 22

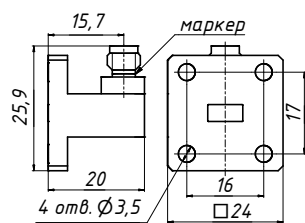


Рис. 23

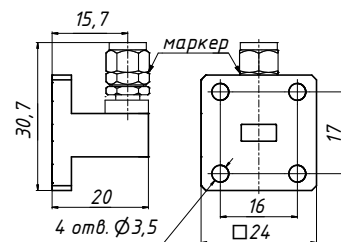


Рис. 24

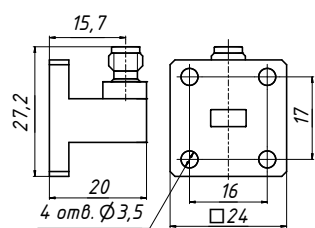


Рис. 25

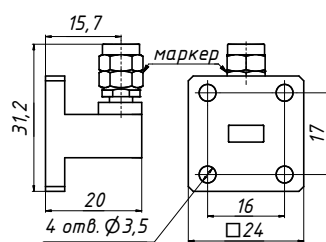


Рис. 26

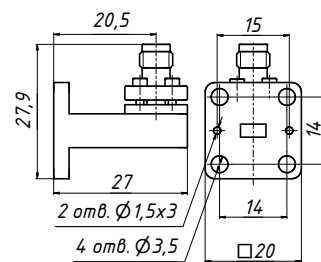


Рис. 27

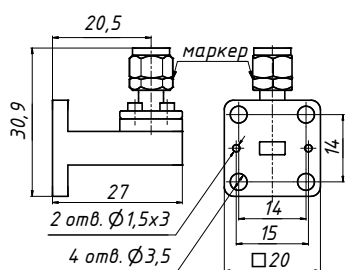


Рис. 28

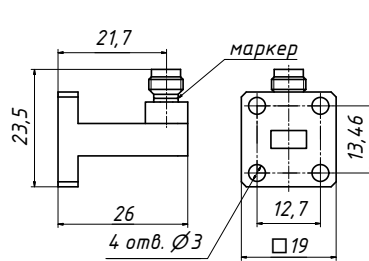


Рис. 29

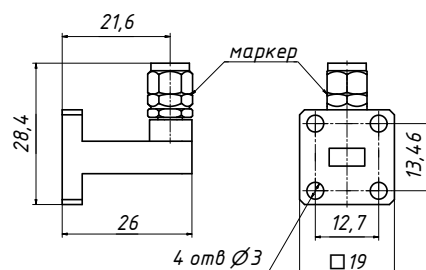


Рис. 30

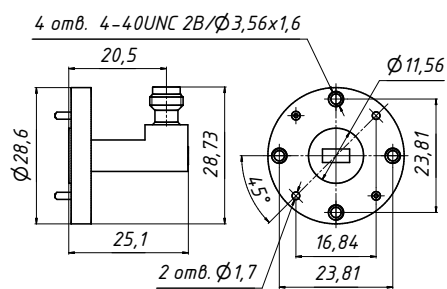


Рис. 31

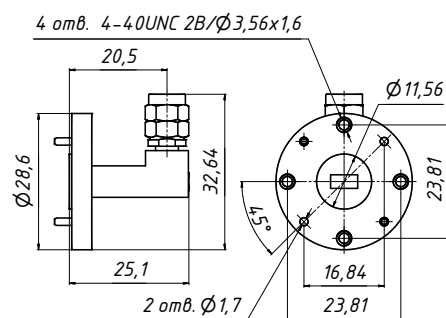


Рис. 32

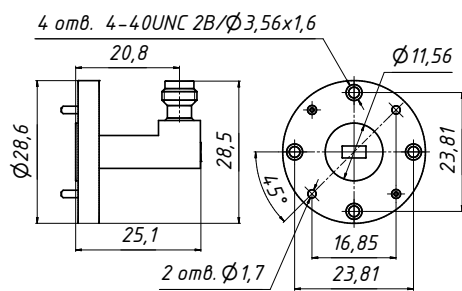


Рис. 33

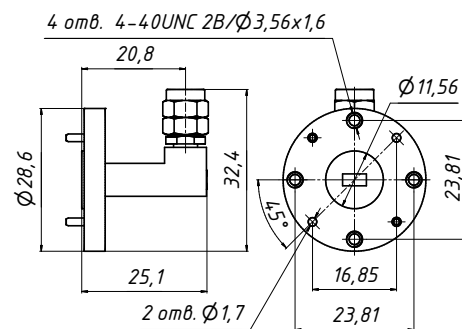


Рис. 34

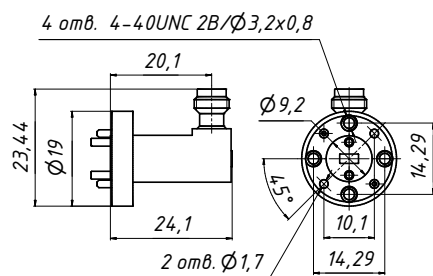


Рис. 35

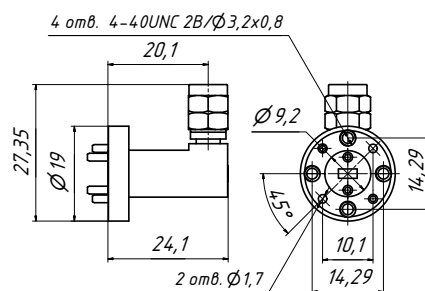


Рис. 36

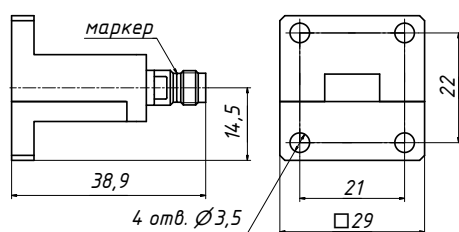


Рис. 37

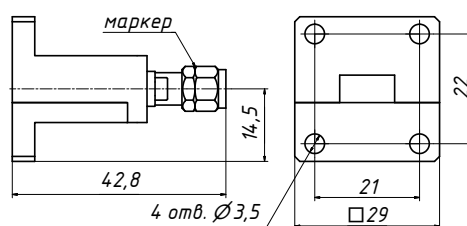


Рис. 38

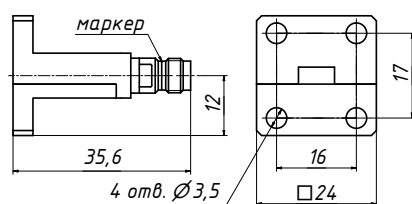


Рис. 39

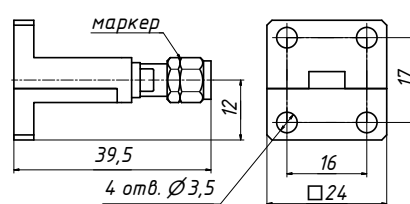


Рис. 40

Пример заказа

- ПКВ1-03Р-7,2×3,4 Переход коаксиально-волноводный, сечение волновода 7,2×3,4 мм, соединитель тип IX, вар. 3 (розетка).

Переходы волноводно-волноводные

Переходы волноводно-волноводные предназначены для соединения волноводных устройств с разными типами сечений и фланцев. Переходы изготавливаются из сплава алюминия и покрываются никелем. Качество механической обработки волноводных фланцев вместе с геометрическими параметрами волновода гарантируют малые потери и отражение, высокую стабильность СВЧ-характеристик и отсутствие утечек энергии во фланцевом соединении.



Технические параметры

Обозначение	Сечение волновода, мм	Диапазон частот, ГГц	КСВН, не более	Вносимые потери, дБ, не более	Рис.
Переход волноводно-волноводный 28,5×12,6-WR112	28,5×12,6 – 28,449×12,624	6,85...9,93	1,02	0,15	1
Переход волноводно-волноводный 23×10-WR90	23×10 – 22,860×10,160	8,2...12,05	1,03	0,15	2
Переход волноводно-волноводный 23×10-23×5	23×10 – 23×5	9...11	1,11	0,15	3
Переход волноводно-волноводный 23×10-23×3	23×10 – 23×3	9...12	1,12	0,15	4
Переход волноводно-волноводный 23×10-23×2	23×10 – 23×2	9...12	1,17	0,2	4
Переход волноводно-волноводный 16×8-WR62	16×8 – 15,799×7,899	11,9...17,99	1,02	0,15	5
Переход волноводно-волноводный 11×5,5-WR42	11×5,5 – 10,668×4,318	17,6...25,95	1,04	0,15	6
Переход волноводно-волноводный 7,2×3,4-WR28	7,2×3,4 – 7,112×3,556	26,3...37,5	1,02	0,15	7
Переход волноводно-волноводный 5,2×2,6-WR22*	5,2×2,6 – 5,690×2,845	37,5...50	1,02	0,2	8
Переход волноводно-волноводный 5,2×2,6Ш-WR22**	5,2×2,6 – 5,690×2,845	37,5...50	1,02	0,2	9

* Фланец 5,2×2,6 исполнение 2, вариант 1 по ГОСТ 51914-2002.

** Фланец 5,2×2,6 исполнение 1, вариант 1 по ГОСТ 51914-2002.

Габаритные размеры

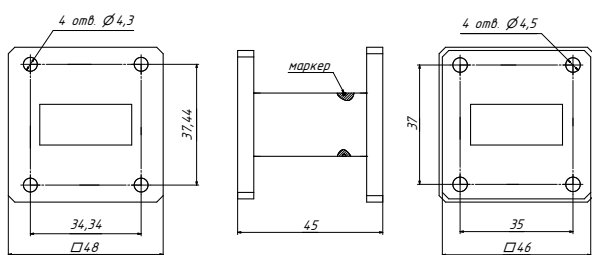


Рис. 1

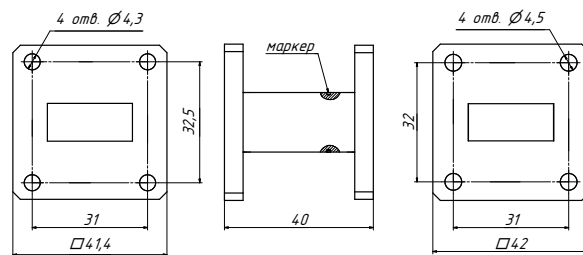


Рис. 2

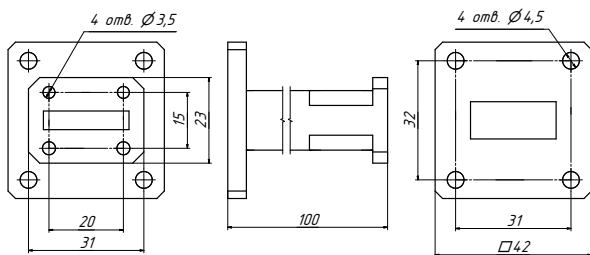


Рис. 3

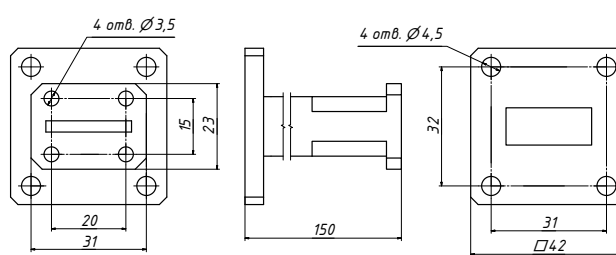


Рис. 4

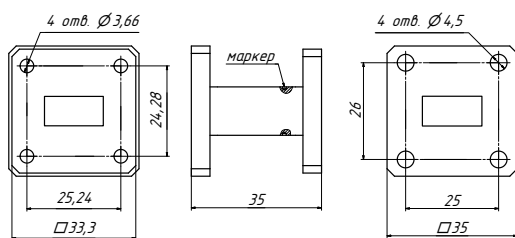


Рис. 5

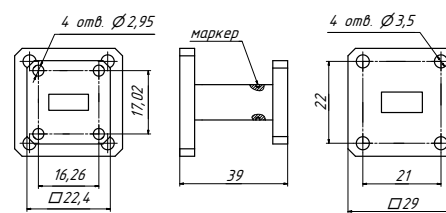


Рис. 6

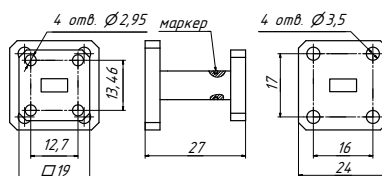


Рис. 7

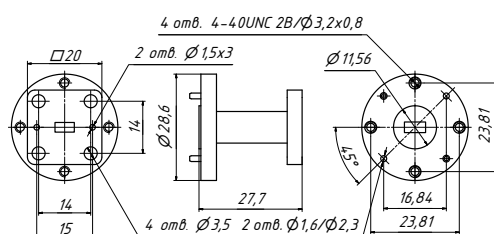


Рис. 8

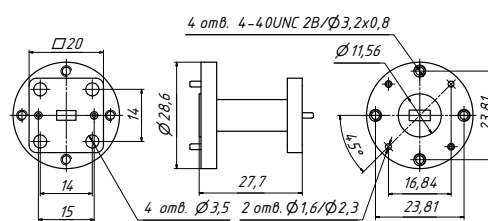


Рис. 9

Пример заказа:

- Переход волноводно-волноводный 5,2х2,6-WR22

Переходы коаксиально-микрополосковые

Описание и назначение

Переходы коаксиально-микрополосковые 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 крепёжными отверстиями). Преимущество переходов данной серии в том, что замену поврежденного перехода можно производить без вскрытия и распайки СВЧ-модуля. Коаксиально-микрополосковые переходы доступны с сечениями коаксиального тракта 3,5/1,52 мм, 2,92/1,27 мм и 2,4/1,042 мм. Покрытие центрального проводника — износостойкое золото. Корпуса переходов изготовлены из нержавеющей стали. Применяемый изолятор обладает низкой диэлектрической проницаемостью и повышенной прочностью. Переходы серии ПКМ2-20 и ПКМ2-40 применяются в комплекте с СВЧ-гермовводами серии МК100 (поставляются отдельно). Применённые материалы и конструкция переходов обеспечивают малые потери и отражение, высокую стабильность параметров при минимум 2 000 циклах соединений в диапазоне рабочих температур от -60 до +110 °С. Экранное затухание составляет не менее 90 дБ.



Технические параметры

Обозначение	Соединитель	Рис.	Покрытие	Диапазон частот, ГГц	КСВН, не более (тип.)	Вносимые потери для пары, дБ, не более (тип.)
ПКМ2-20-03P-0,3М	Тип IX, вар. 3 (розетка)	1	Нет	0...32	1,2 (1,15)	0,7 (0,25)
ПКМ2-20-03P-0,3Д		2				
ПКМ2-20-13P-0,3М	Тип 3,5 мм (розетка)	1				
ПКМ2-20-13P-0,3Д		2				
ПКМ2-20-03-0,3М	Тип IX, вар. 3 (вилка)	3				
ПКМ2-20-03-0,3Д		4				
ПКМ2-20-13-0,3М	Тип 3,5 вар. 3 (вилка)	3				
ПКМ2-20-13-0,3Д		4				
ПКМ2-20-03P-0,3Ф	Тип IX, вар. 3 (розетка)	5				
ПКМ2-20-13P-0,3Ф	Тип 3,5 мм (розетка)	6				
ПКМ2-20-03-0,3Ф	Тип IX, вар. 3 (вилка)					
ПКМ2-20-13-0,3Ф	Тип 3,5 мм (вилка)	7				
ПКМ2-20-03P-0,3Ф2	Тип IX, вар. 3 (розетка)					
ПКМ2-20-13P-0,3Ф2	Тип 3,5 мм (розетка)	8				
ПКМ2-20-03-0,3Ф2	Тип IX, вар. 3 (вилка)					
ПКМ2-20-13-0,3Ф2	Тип 3,5 мм (вилка)	9				
ПКМ2-40-14P-0,3М	Тип 2,92 мм (розетка)	10	Нет	0...40	1,25 (1,15)	0,7 (0,25)
ПКМ2-40-14P-0,3Д		11				
ПКМ2-40-14P-0,3Ф2		12				
ПКМ2-40-14-0,3М	13					
ПКМ2-40-14-0,3Д	Тип 2,92 мм (вилка)	14				
ПКМ2-40-14-0,3Ф2		15				
ПКМ2-40-14-0,3Ф		16				

Обозначение	Соединитель	Рис.	Покрытие	Диапазон частот, ГГц	КСВН, не более (тип.)	Вносимые потери для пары, дБ, не более (тип.)
ПКМ2-40-05Р-0,3М	Тип 2,4 мм (розетка)	17	Нет	0...40	1,25 (1,15)	0,7 (0,25)
ПКМ2-40-05Р-0,3Ф2		18				
ПКМ2-40-05Р-0,3Ф		19				
ПКМ2-40-05-0,3М	Тип 2,4 мм (вилка)	20				
ПКМ2-40-05-0,3Ф2		21				
ПКМ2-40-05-0,3Ф		22				

ПРИМЕЧАНИЕ

М – вкручиваемая часть с метрической резьбой М6×0,75

Д – вкручиваемая часть с дюймовой резьбой 1/4"-36UNS-2A

Ф – фланец с 4 отверстиями

Ф2 – фланец с 2 отверстиями

Более подробную информацию по применению переходов коаксиально-микрополосковых можно найти в документе «Соединители общего применения» на сайте www.micran.ru.

Габаритные размеры

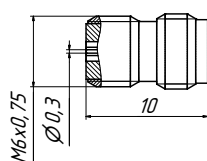


Рис. 1

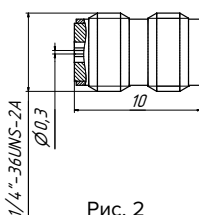


Рис. 2

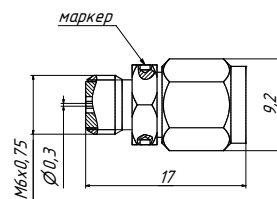


Рис. 3

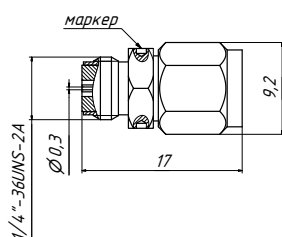


Рис. 4

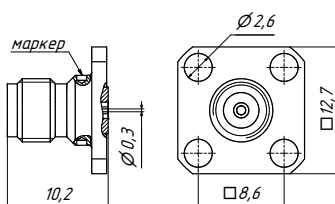


Рис. 5

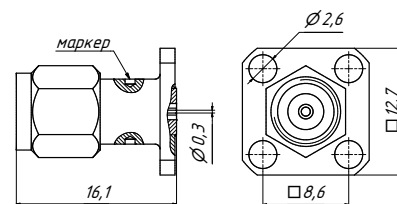


Рис. 6

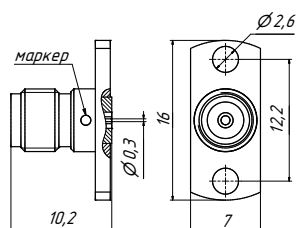


Рис. 7

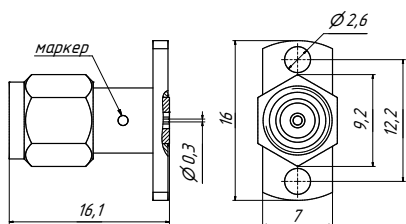


Рис. 8

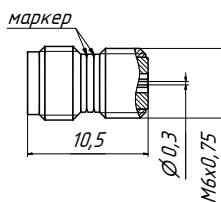


Рис. 9

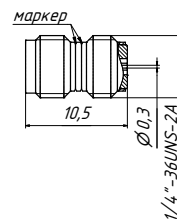


Рис. 10

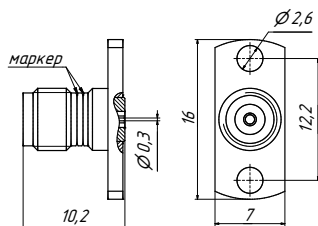


Рис. 11

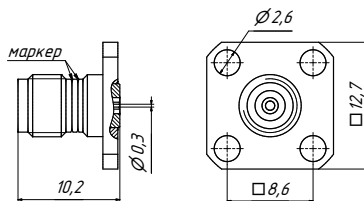


Рис. 12

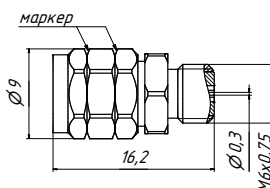


Рис. 13

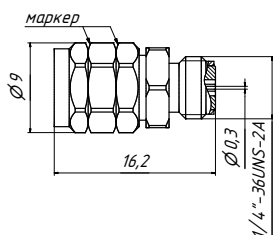


Рис. 14

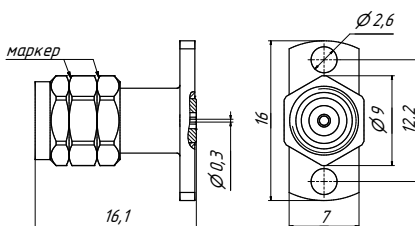


Рис. 15

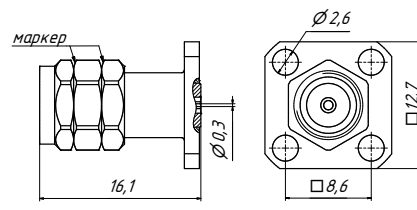


Рис. 16

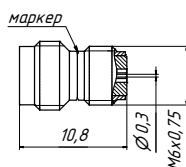


Рис. 17

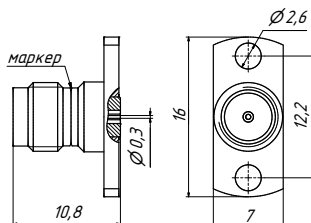


Рис. 18

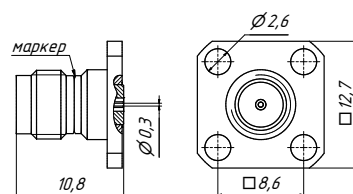


Рис. 19

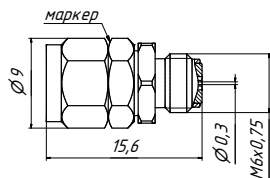


Рис. 20

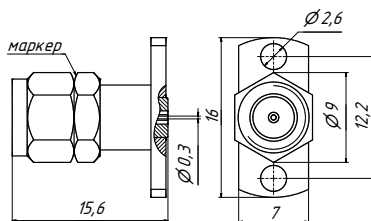


Рис. 21

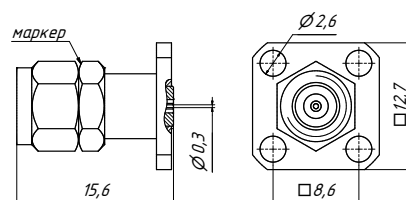


Рис. 22

Пример заказа

- ПКМ2-20-03Р-0,3Д Переход коаксиально-микрополосковый вкручиваемый с дюймовой резьбой, соединитель тип IX, вар. 3 (розетка).

Переходы коаксиально-микрополосковые ПКМ1-32 и ПКМ1-50

Описание и назначение

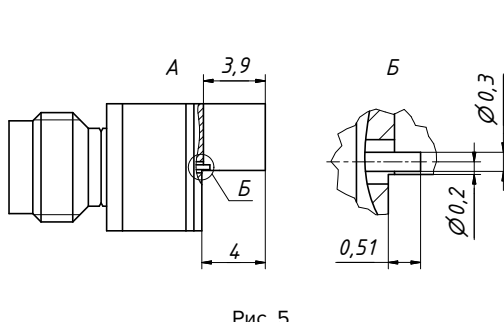
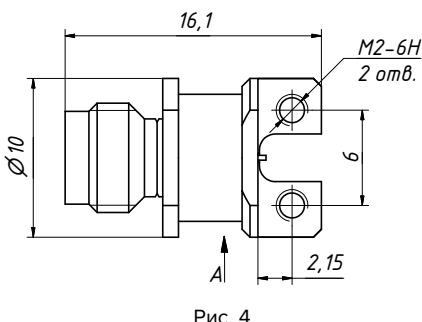
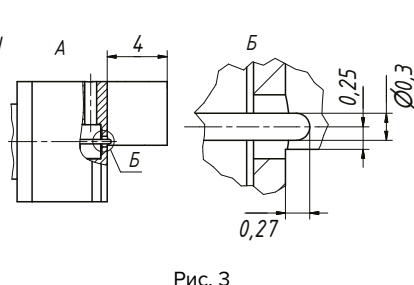
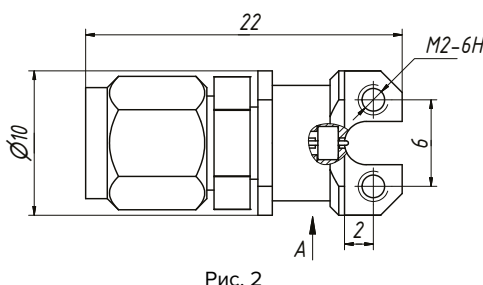
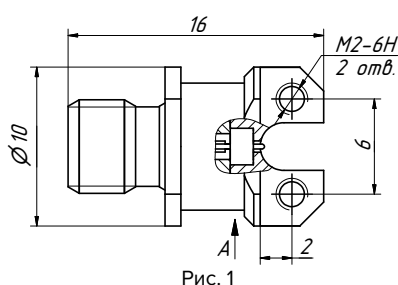
Коаксиально-микрополосковые переходы серии ПКМ1-32 и ПКМ1-50 предназначены для ввода-вывода сигналов на печатные платы. Монтаж переходов на печатную плату осуществляется с помощью двух крепежных отверстий. В составе переходов серии ПКМ1-32 используется гермоввод МК100М. Покрытие центрального проводника – износостойкое золото. Корпус внешнего проводника коаксиального соединителя изготовлен из нержавеющей стали. Конструкция переходов и используемые в ней материалы обеспечивают малые потери и отражение, высокую стабильность параметров при минимум 3 000 циклах соединений в тракте 3,5/1,52 мм и 2 000 циклах в тракте 2,4/1,04 мм. Диапазон рабочих температур переходов составляет от –60 до +110 °С. Винты и шайбы (опционально) поставляются в комплекте.



Технические параметры

Обозначение	Соединитель	Диапазон частот, ГГц	КСВН, не более	Вносимые потери, дБ, не более	Макс. ток, А (макс. раб. напряжение, В)	Рис.
ПКМ1-32-03Р-0,3П	Тип IX, вар. 3 (розетка)	0...32	1,25	1	0,5 (100)	1,3
ПКМ1-32-13Р-0,3П	Тип 3,5 мм (розетка)					2,3
ПКМ1-32-03-0,3П	Тип IX, вар. 3 (вилка)					
ПКМ1-32-13-0,3П	Тип 3,5 мм (вилка)	0...50	1,3			4,5
ПКМ1-50-05Р-0,3П	Тип 2,4 мм (розетка)					

Габаритные размеры



Пример заказа

- ПКМ1-32-03Р-0,3П Переход коаксиально-микрополосковый, для монтажа на печатную плату, с метрической резьбой, соединитель тип IX, вар. 3 (розетка).

Переходы коаксиально-микрополосковые ПКМ2-18 и ПКМ2-06

Описание и назначение

Герметичные коаксиально-микрополосковые переходы серии ПКМ2-18 являются аналогами СРГ-50-751-ФВ. Переходы данной серии предназначены для ввода-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 – М6×0,75, а со стороны внешнего соединения – М6×0,75, либо 1/4"-36UNS-2A. У переходов серии ПКМ2-06 резьба М16×1. Применённые материалы и конструкция переходов обеспечивают малые потери и отражение, высокую стабильность параметров в диапазоне рабочих температур от –60 до +100 °С.



Технические параметры

Обозначение	Соединитель	Покры- тие	Вносимые потери для пары, дБ, не более	КСВН, не более	Герметичность, м³.Па/с (см³/с)	Сопротив- ление изоляции, МОм, не менее	Макс. ток, А (макс. раб. напряже- ние, В)	Рис.		
ПКМ2-18-02P-0,6/3-1	Тип IX, вар. 1	олово- висмут	1	1,22 (1 сорт)	от 1,3·10 ⁻¹¹ до 1,3·10 ⁻⁹ (от 10 ⁻¹⁰ до 10 ⁻⁸)	1 000	1 (200)	1		
ПКМ2-18-02P-0,6/2,3-1	(розетка)							2		
ПКМ2-18-12P-0,6/3-1	Тип SMA							3		
ПКМ2-18-12P-0,6/2,3-1	(розетка)							4		
ПКМ2-18-02P-0,6/3-1-БР	Тип IX, вар. 1 (розетка)	золото		1,4 (2 сорт)				1 000	1 (200)	5
ПКМ2-18-02P-0,6/3-2	Тип IX, вар. 1									1
ПКМ2-18-02P-0,6/2,3-2	(розетка)									2
ПКМ2-18-12P-0,6/3-2	Тип SMA									3
ПКМ2-18-12P-0,6/2,3-2	(розетка)									4
ПКМ2-18-02P-0,6/3-2-БР	Тип IX, вар. 1 (розетка)									5
ПКМ2-06-01P-0,98/0,4-2	Тип III (розетка)	золото	1 (0,3)	1,25 (1,2)	от 1,3·10 ⁻⁹ до 1,3·10 ⁻⁷ (от 10 ⁻⁸ до 10 ⁻⁶)			6		
ПКМ2-06-01P-0,98/1,9-2								7		

Более подробную информацию по применению переходов коаксиально-микрополосковых серии ПКМ2-18 можно найти в документе «Соединители общего применения» на сайте www.micran.ru.

Габаритные размеры

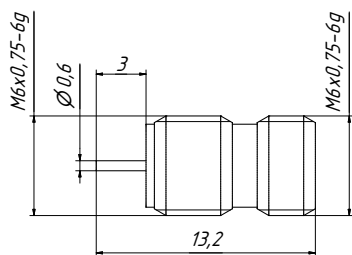


Рис. 1

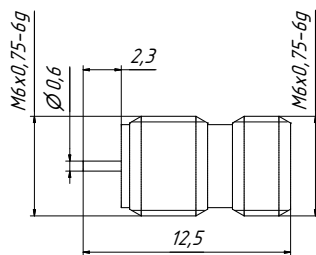


Рис. 2

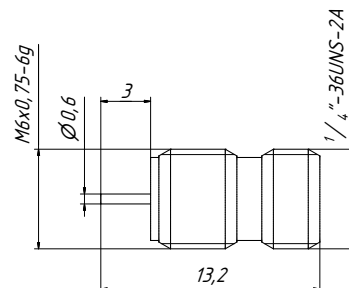


Рис. 3

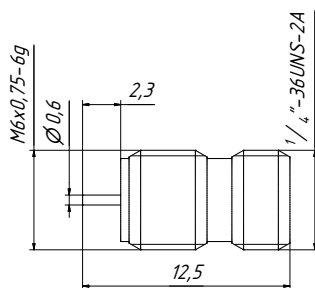


Рис. 4

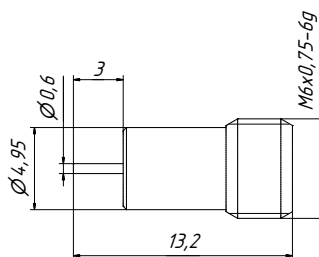


Рис. 5

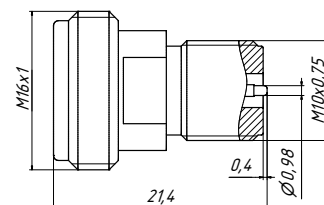


Рис. 6

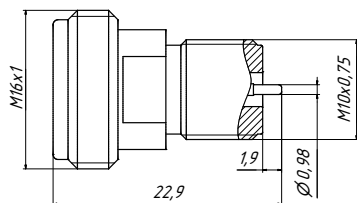


Рис. 7

Пример заказа

- ПКМ2-18-02P-0,6/3-1 Переход коаксиально-микрополосковый, покрытие олово-висмут, длина штыря 3 мм, тип IX, вар. 1 (розетка).
- При заказе необходимо указать желаемый сорт перехода серии ПКМ2-18. Информацию по выбору сортности можно найти в документе «Соединители общего применения» на сайте www.micran.ru.

Переходы коаксиально-микрополосковые ПКМ2-26-16-0,38/1,27

Описание и назначение

Герметичные переходы предназначены для ввода-вывода сигналов в СВЧ-модули. Корпуса и центральные проводники переходов изготовлены из сплава 29НК и покрыты износостойким золотом.



Технические параметры

Наименование характеристики	Значение
Диапазон рабочих частот, ГГц	0...20*
Волновое сопротивление, Ом	50 ± 1
КСВН, не более (тип.)	1,3 (1,18)
Вносимые потери, дБ, не более (тип.)	0,4 (0,25)
Диапазон рабочих температур, °С	от -60 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)	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	5 000
Соединитель	SMP, по MIL-STD-348A Fig 326**

ПРИМЕЧАНИЕ

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

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

Более подробную информацию по применению переходов коаксиально-микрополосковых ПКМ2-26-16-0,38/1,27 можно найти в документе «Соединители общего применения» на сайте www.micran.ru.

Габаритные размеры

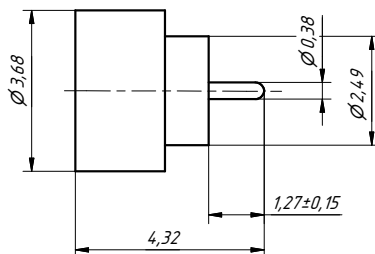


Рис. 1

Пример заказа

- ПКМ2-26-16-0,38/1,27 Переход коаксиально-микрополосковый тип SMP (вилка), длина штыря 1,27 мм.

Гермовводы МК100

Описание и назначение

СВЧ-гермовводы предназначены для ввода-вывода сигналов в модули и блоки СВЧ. Гермовводы МК100 могут применяться как отдельные компоненты, так и в составе с переходами коаксиально-микрополосковыми типа ПКМ2. Данные гермовводы покрыты износостойким золотом.



Технические параметры

Наименование характеристики	Предельные (тип.) значения	
	МК100А, МК100Б, МК100В	МК100М, МК100МС
Диапазон рабочих частот, ГГц	0...40	0...50
Волновое сопротивление, Ом	50 ± 5	50 ± 1
КСВН, не более (тип.)	1,3 (1,2)	1,15 (1,1)
Вносимые потери, дБ, не более (тип.)	0,5 (0,25)	
Диапазон рабочих температур, °С	от -60 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	0,5	
(Максимальное рабочее напряжение, В)	(100)	
Переходное сопротивление контактов, Ом, не более	0,01	
Сопротивление изоляции при испытательном напряжении 500 В, в нормальных климатических условиях, МОм, не менее	5 000	

Более подробную информацию по применению СВЧ-гермовводов серии МК100 можно найти в документе «Соединители общего применения» на сайте www.micran.ru.

Габаритные размеры

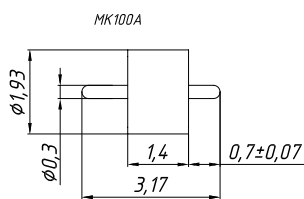


Рис. 1

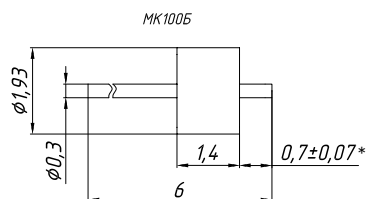


Рис. 2

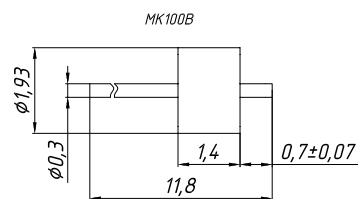


Рис. 3

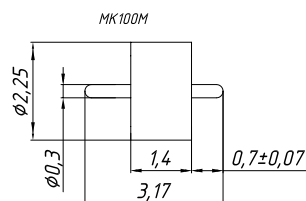


Рис. 4

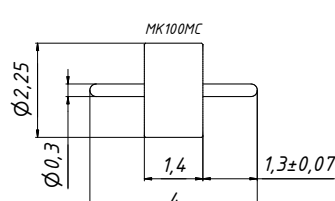


Рис. 5

* По индивидуальному заказу доступен вариант с длиной штыря $(1 \pm 0,05)$ мм.

Пример заказа

- МК100А СВЧ-гермоввод, длина штыря 3,17 мм, диаметр штыря 0,3 мм, диаметр 1,93 мм.

Нагрузки согласованные коаксиальные

Описание и назначение

Прецизионные нагрузки серии НСЗ предназначены для использования в лабораторных измерениях в качестве мер волнового сопротивления. Нагрузки могут применяться как рабочие эталоны коэффициента отражения. Нагрузки серии НСЗ, выполненные в тракте 7,0/3,04 мм, работают в диапазоне частот от 0 до 18 ГГц. Нагрузки серии НСЗ, выполненные в тракте 3,5/1,52 мм, работают в диапазоне частот от 0 до 20 ГГц. Нагрузки серии НСЗ, выполненные в тракте 2,4/1,042 мм, работают в диапазоне частот от 0 до 50 ГГц. Корпуса и гайки нагрузок изготовлены из нержавеющей стали. Центральные проводники изготовлены из бериллиевой бронзы и покрыты износостойким золотом. Применяемый изолятор обладает низкой диэлектрической проницаемостью и повышенной прочностью. Применённые материалы и конструкция нагрузок обеспечивают высокую стабильность параметров при большом количестве циклов соединений в диапазоне рабочих температур от -60 до +85 °С. Экранное затухание составляет не менее 100 дБ. По индивидуальному заказу возможно табличное описание параметров нагрузок, а также поставка нагрузок согласованных с максимальной рабочей температурой до +110 °С.



Технические параметры

Нагрузки согласованные серии НСЗ-18

Обозначение	Соединитель	Диапазон частот, ГГц	КСВН, не более (тип.)	Р _{вх} *, Вт, не более	Рис.
НСЗ-18-01	Тип III (вилка)	0...18	1,08 (1,06)	2**	1
НСЗ-18-11	Тип N (вилка)				2
НСЗ-18-01P	Тип III (розетка)				
НСЗ-18-11P	Тип N (розетка)				

Нагрузки согласованные серии НСЗ-20

Обозначение	Соединитель	Диапазон частот, ГГц	КСВН, не более (тип.)	Р _{вх} *, Вт, не более	Рис.
НСЗ-20-03	Тип IX, вар. 3 (вилка)	0...20***	1,08 (1,06)	1**	3
НСЗ-20-13	Тип 3,5 мм (вилка)				4
НСЗ-20-03P	Тип IX, вар. 3 (розетка)				
НСЗ-20-13P	Тип 3,5 мм (розетка)				

Нагрузки согласованные серии НСЗ-50

Обозначение	Соединитель	Диапазон частот, ГГц	КСВН, не более (тип.)	Р _{вх} *, Вт, не более	Рис.
НСЗ-50-05	Тип 2,4 мм (вилка)	0...50	1,15	0,5**	5
НСЗ-50-05P	Тип 2,4 мм (розетка)		(1,12)		6

* Максимальная долговременная рассеиваемая мощность по постоянному току.

** Значение дано для нормальных климатических условий. При увеличении температуры окружающей среды рекомендуется уменьшить величину входной мощности.

*** По индивидуальному заказу доступны нагрузки с рабочим диапазоном частот до 32 ГГц.

Габаритные размеры

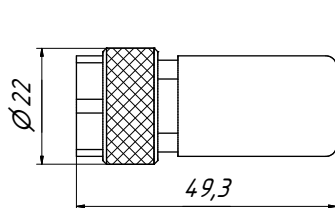


Рис. 1

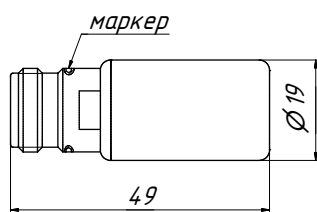


Рис. 2

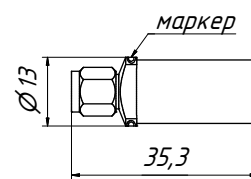


Рис. 3

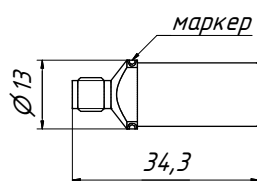


Рис. 4

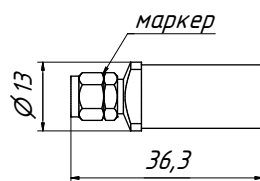


Рис. 5

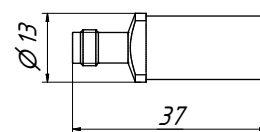


Рис. 6

Пример заказа

- НС3-18-01Р Нагрузка согласованная тип III (розетка).

Нагрузки рассогласованные коаксиальные

Описание и назначение

Рассогласованные нагрузки серии НР предназначены для использования в лабораторных измерениях в качестве меры отражения. Нагрузки могут применяться в качестве рабочих эталонов коэффициента отражения для проверки технических характеристик скалярных и векторных анализаторов цепей. Корпуса и гайки нагрузок изготовлены из нержавеющей стали. Центральные проводники изготовлены из бериллиевой бронзы и покрыты износостойким золотом. Применяемый изолятор обладает низкой диэлектрической проницаемостью и повышенной прочностью. Применённые материалы и конструкция нагрузок обеспечивают высокую стабильность параметров и малую неравномерность КСВН в диапазоне рабочих температур от -60 до $+85$ °С. По индивидуальному заказу возможно табличное описание параметров нагрузок серии НР, поставка нагрузок с максимальной рабочей температурой до $+110$ °С.



Технические параметры

Обозначение	Соединитель	Номинальный КСВН	Неравномерность КСВН (тип.)	Диапазон частот, ГГц	$P_{вх}^*$, Вт, не более	Рис.
HP1-18-01	Тип III (вилка)	1,2	$\pm 0,10$ ($\pm 0,06$)	0...18	2**	1
HP1-18-11	Тип N (вилка)					2
HP1-18-01P	Тип III (розетка)					
HP1-18-11P	Тип N (розетка)					
HP2-18-01	Тип III (вилка)	1,4	$\pm 0,17$ ($\pm 0,08$)			1
HP2-18-11	Тип N (вилка)					2
HP2-18-01P	Тип III (розетка)					
HP2-18-11P	Тип N (розетка)					
HP3-18-01	Тип III (вилка)	2,0	$\pm 0,22$ ($\pm 0,14$)			1
HP3-18-11	Тип N (вилка)					2
HP3-18-01P	Тип III (розетка)					
HP3-18-11P	Тип N (розетка)					
HP4-18-01	Тип III (вилка)	3,0	$\pm 0,25$ ($\pm 0,14$)			1
HP4-18-11	Тип N (вилка)					2
HP4-18-01P	Тип III (розетка)					
HP4-18-11P	Тип N (розетка)					
HP1-20-03	Тип IX, вар. 3 (вилка)	1,2	$\pm 0,10$ ($\pm 0,06$)	0...20***	1**	3
HP1-20-13	Тип 3,5 мм (вилка)					4
HP1-20-03P	Тип IX, вар. 3 (розетка)					
HP1-20-13P	Тип 3,5 мм (розетка)					
HP2-20-03	Тип IX, вар. 3 (вилка)	1,4	$\pm 0,17$ ($\pm 0,08$)			3
HP2-20-13	Тип 3,5 мм (вилка)					4
HP2-20-03P	Тип IX, вар. 3 (розетка)					
HP2-20-13P	Тип 3,5 мм (розетка)					

Обозначение	Соединитель	Номинальный КСВН	Неравномерность КСВН (тип.)	Диапазон частот, ГГц	Р _{вх} *, Вт, не более	Рис.
НР3-20-03	Тип IX, вар. 3 (вилка)	2,0	± 0,22 (± 0,12)	0...20***	1**	3
НР3-20-13	Тип 3,5 мм (вилка)					4
НР3-20-03Р	Тип IX, вар. 3 (розетка)					
НР3-20-13Р	Тип 3,5 мм (розетка)	3,0	± 0,20 (± 0,15)			3
НР4-20-03	Тип IX, вар. 3 (вилка)					4
НР4-20-13	Тип 3,5 мм (вилка)					
НР4-20-03Р	Тип IX, вар. 3 (розетка)			0...50***	0,5**	4
НР4-20-13Р	Тип 3,5 мм (розетка)					
НР1-50-05	Тип 2,4 мм (вилка)	1,2	± 0,10			5
НР1-50-05Р	Тип 2,4 мм (розетка)					6
НР3-50-05	Тип 2,4 мм (вилка)	2,0	± 0,20			5
НР3-50-05Р	Тип 2,4 мм (розетка)					6

ПРИМЕЧАНИЕ

* Максимальная долговременная рассеиваемая мощность по постоянному току.

** Значение дано для нормальных климатических условий. При увеличении температуры окружающей среды рекомендуется уменьшить величину входной мощности.

*** По индивидуальному заказу доступны нагрузки с рабочим диапазоном частот до 32 ГГц.

Габаритные размеры

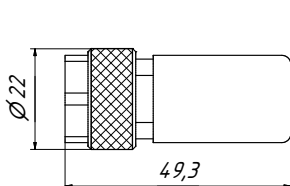


Рис. 1

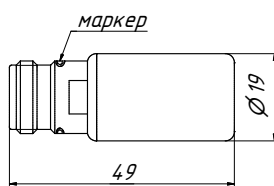


Рис. 2

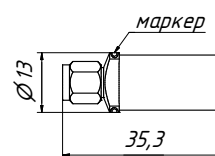


Рис. 3

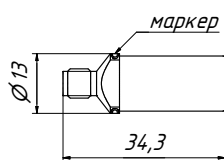


Рис. 4

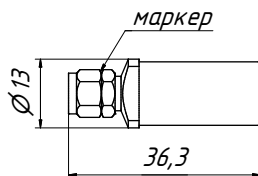


Рис. 5

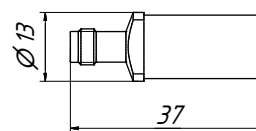


Рис. 6

Пример заказа

- НР1-18-01P Нагрузка рассогласованная тип III (розетка), номинальный КСВН 1,2.

Нагрузки холостого хода (ХХ) и короткозамкнутые (КЗ) коаксиальные

Описание и назначение

Нагрузки короткозамкнутые серии НК предназначены для создания в коаксиальном тракте полного отражения сигнала в широком диапазоне частот с синфазными падающей и отраженной волнами. Экранированные нагрузки холостого хода серии НХ предназначены для создания в коаксиальном тракте полного отражения сигнала в широком диапазоне частот с противофазными падающей и отраженной волнами. Нагрузки могут применяться для калибровки скалярных и векторных анализаторов цепей. Для удобства использования разработаны комбинированные КЗ и ХХ нагрузки, изготовленные в одном корпусе. Корпуса и гайки нагрузок изготовлены из нержавеющей стали. Центральные проводники изготовлены из бериллиевой бронзы и покрыты износостойким золотом. В нагрузке ХХ изолятор специальной формы обладает низкой диэлектрической проницаемостью и повышенной прочностью, что позволяет уменьшить паразитные краевые емкости. Примененные материалы и конструкция нагрузок обеспечивают высокую стабильность параметров в диапазоне рабочих температур от -60 до $+110$ °С. По индивидуальному заказу возможно табличное описание параметров нагрузок серии НК и НХ.



Технические параметры

Нагрузки холостого хода (ХХ) серии НХЗ

Обозначение	Соединитель	Диапазон частот, ГГц	Погрешность фазы	Мин. коэффициент отражения	Рис.
HX3-18-01	Тип III (вилка)	0...18	± 2,0°	0,98	1
HX3-18-11	Тип N (вилка)				
HX3-18-01P	Тип III (розетка)				
HX3-18-11P	Тип N (розетка)				2
HX3-20-03	Тип IX, вар. 3 (вилка)	0...20	± 1,5°		3
HX3-20-13	Тип 3,5 мм (вилка)				
HX3-20-03P	Тип IX, вар. 3 (розетка)				
HX3-20-13P	Тип 3,5 мм (розетка)				4
HX3-50-05	Тип 2,4 мм (вилка)	0...50	± 5,0°	5	
HX3-50-05P	Тип 2,4 мм (розетка)			6	

Нагрузки короткозамкнутые (КЗ) серии НКЗ

Обозначение	Соединитель	Диапазон частот, ГГц	Погрешность фазы	Минимальный коэффициент отражения	Рис.
НКЗ-18-01	Тип III (вилка)	0...18	± 2,0°	0,98	1
НКЗ-18-11	Тип N (вилка)				
НКЗ-18-01P	Тип III (розетка)				
НКЗ-18-11P	Тип N (розетка)				
НКЗ-20-03	Тип IX, вар. 3 (вилка)	0...20	± 1,5°		3
НКЗ-20-13	Тип 3,5 мм (вилка)				
НКЗ-20-03P	Тип IX, вар. 3 (розетка)				
НКЗ-20-13P	Тип 3,5 мм (розетка)				
НКЗ-50-05	Тип 2,4 мм (вилка)	0...50	± 5,0°		5
НКЗ-50-05P	Тип 2,4 мм (розетка)				
					6

Нагрузки комбинированные КЗ и ХХ серии НКХ

Обозначение	Соединитель	Диапазон частот, ГГц	Разность фаз между КЗ и ХХ	Минимальный коэффициент отражения	Рис.	
НКХ1-18-01	Тип III (вилка)	0...18	180 ± 10,0°	0,98	7	
НКХ1-18-11	Тип N (вилка)					
НКХ1-18-01P	Тип III (розетка)				8	
НКХ1-18-11P	Тип N (розетка)					
НКХ2-20-03	Тип IX, вар. 3 (вилка)	0...20	180 ± 8,0°		0,98	9
НКХ2-20-13	Тип 3,5 мм (вилка)					
НКХ2-20-03P	Тип IX, вар. 3 (розетка)					10
НКХ2-20-13P	Тип 3,5 мм (розетка)					
НКХ3-50-05	Тип 2,4 мм (вилка)	0...50	180 ± 5,0°			0,98

Габаритные размеры

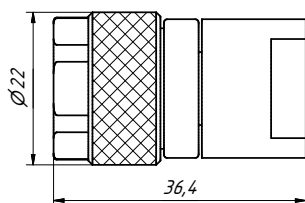


Рис. 1

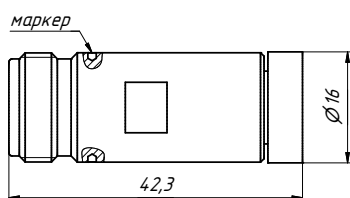


Рис. 2

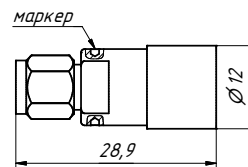


Рис. 3

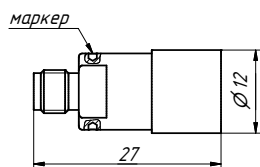


Рис. 4

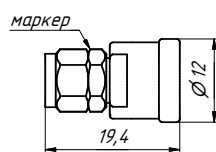


Рис. 5

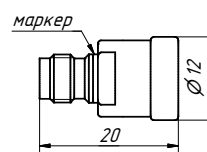


Рис. 6

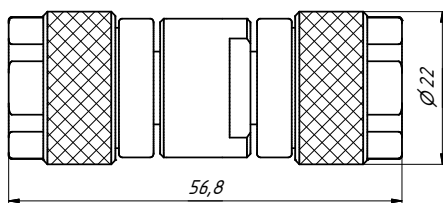


Рис. 7

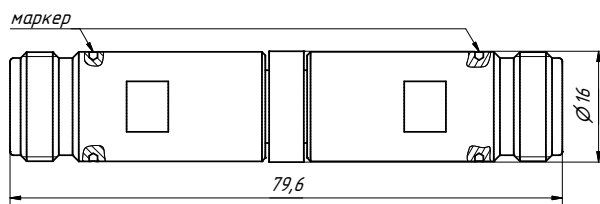


Рис. 8

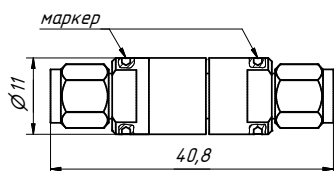


Рис. 9

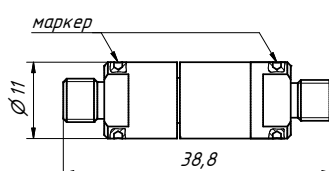


Рис. 10

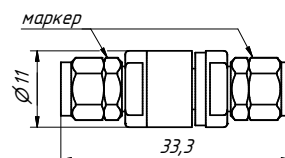


Рис. 11

Пример заказа

- НКЗ-18-11Р Нагрузка короткозамкнутая тип N (розетка).

Нагрузки согласованные волноводные

Нагрузки согласованные волноводные серии НСВ1 предназначены для поглощения электромагнитного излучения. Волноводные нагрузки обеспечивают стабильность КСВН в диапазоне рабочих температур от -60 до $+160$ °С и максимальную среднюю мощность непрерывного сигнала 2 Вт, могут применяться как эталоны коэффициента отражения в калибровочных наборах мер, так и в качестве отдельного устройства. Присоединительные размеры фланцев выполнены в соответствии с ГОСТ РВ 51914-2002.

По индивидуальному заказу возможна поставка согласованных волноводных нагрузок с параметрами, отличающимися от параметров серийных НСВ1. Например, возможно изготовление мощной волноводной согласованной нагрузки в тракте 23×10 мм с максимальной средней мощностью непрерывного сигнала до 500 Вт (с активным воздушным охлаждением, см. рисунок 3).



Технические параметры

Обозначение	Сечение волновода, а×b, мм	Диапазон частот, ГГц	КСВН, не более	Габаритные размеры, мм					Рис.
				l1	l2	H	L1	L2	
НСВ1-35×15	35×15	5,64...8,15	1,02	42	41	54	165	—	1
НСВ1-28,5×12,6	28,5×12,6	6,85...9,93	1,02	37	35	47	141		
НСВ1-23×10	23×10	8,15...12,05	1,02	32	31	42	115		
НСВ1-16×8	16×8	11,83...17,99	1,02	26	25	35	95		
НСВ1-11×5,5	11×5,5	17,44...25,95	1,03	22	21	29	69		
НСВ1-7,2×3,4	7,2×3,4	25,95...37,5	1,04	17	16	24	48	42,3	2
НСВ1-5,2×2,6	5,2×2,6	37,5...50	1,04	15	14	20	39,2		

Габаритные размеры

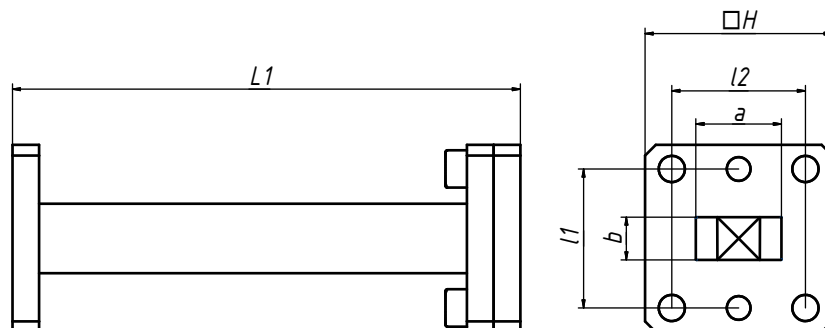


Рис. 1

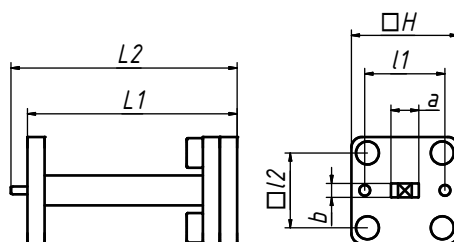


Рис. 2

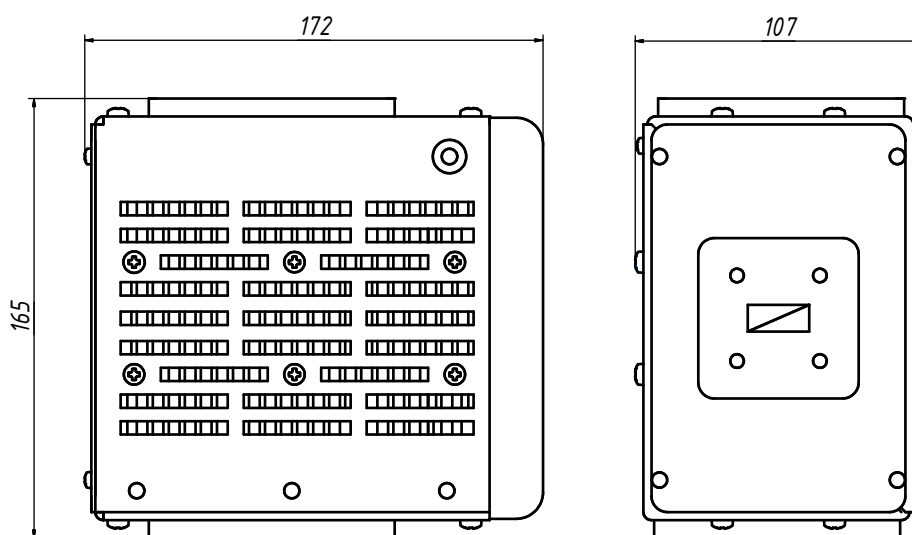


Рис. 3

Пример заказа:

- НСВ1-23×10 Нагрузка согласованная волноводная с сечением волновода 23×10 мм.

Аттенюаторы коаксиальные

Описание и назначение

Коаксиальные аттенюаторы серии Д2М предназначены для использования в лабораторных измерениях в качестве мер ослабления. Аттенюаторы могут применяться в качестве рабочих эталонов коэффициента ослабления для проверки технических характеристик скалярных и векторных анализаторов цепей. Корпуса и гайки аттенюаторов изготовлены из нержавеющей стали. Центральные проводники изготовлены из бериллиевой бронзы и покрыты износостойким золотом. Применяемый изолятор обладает низкой диэлектрической проницаемостью и повышенной прочностью. Применённые материалы и конструкция аттенюаторов обеспечивают высокую стабильность параметров, малые отражения и неравномерность ослабления при большом количестве циклов соединений в диапазоне рабочих температур от -60 до $+85$ °С. По индивидуальному заказу возможна поставка аттенюаторов с максимальной рабочей температурой до $+110$ °С.



Технические параметры

Аттенюаторы коаксиальные серии Д2М-18

Обозначение	Соединитель	Номиналь- ное ослабле- ние, дБ	Неравно- мерность ослабле- ния, дБ	Диапа- зон ча- стот, ГГц	КСВН, не более (тип.)	$P_{вх}^*$, Вт, не более	$P_{и}^{***}$, Вт, не более	Рис.
D2M-18-3-01P-01	Тип III (розетка) – тип III (вилка)	3	$\pm 0,3$	0...18	1,2 (1,15)	3,5**	700	1
D2M-18-3-11P-11	Тип N (розетка) – тип N (вилка)							
D2M-18-6-01P-01	Тип III (розетка) – тип III (вилка)	6						
D2M-18-6-11P-11	Тип N (розетка) – тип N (вилка)							
D2M-18-10-01P-01	Тип III (розетка) – тип III (вилка)	10						
D2M-18-10-11P-11	Тип N (розетка) – тип N (вилка)							
D2M-18-15-01P-01	Тип III (розетка) – тип III (вилка)	15						
D2M-18-15-11P-11	Тип N (розетка) – тип N (вилка)							
D2M-18-20-01P-01	Тип III (розетка) – тип III (вилка)	20						
D2M-18-20-11P-11	Тип N (розетка) – тип N (вилка)							
D2M-18-25-01P-01	Тип III (розетка) – тип III (вилка)	25						
D2M-18-25-11P-11	Тип N (розетка) – тип N (вилка)							
D2M-18-30-01P-01	Тип III (розетка) – тип III (вилка)	30						
D2M-18-30-11P-11	Тип N (розетка) – тип N (вилка)							
D2M-18-40-01P-01	Тип III (розетка) – тип III (вилка)	40	± 1					
D2M-18-40-11P-11	Тип N (розетка) – тип N (вилка)							
D2M-18-50-01P-01	Тип III (розетка) – тип III (вилка)	50	± 1					
D2M-18-50-11P-11	Тип N (розетка) – тип N (вилка)							

* Максимальная долговременная рассеиваемая мощность по постоянному току.

** Значение дано для нормальных климатических условий. При увеличении температуры окружающей среды рекомендуется уменьшить величину входной мощности.

*** При длительности импульса 1 мкс и скважности 1 000.

Аттенюаторы коаксиальные серии Д2М-20

Обозначение	Соединитель	Номи- нальное ослабле- ние, дБ	Диапа- зон ча- стот, ГГц	КСВН, не более (тип.)	Неравномерность ослабления, дБ		Р _{вх} *, Вт, не более	Р _и ***, Вт, не более	Рис.
					0...12 ГГц	12...20 ГГц			
Д2М-20-3-03Р-03	Тип IX, вар. 3 (розетка) – тип IX, вар. 3 (вилка)	3	0...20	1,2 (1,15)	± 0,3	± 0,5	2**	400	2
Д2М-20-3-13Р-13	Тип 3,5 мм (розетка) – тип 3,5 мм (вилка)								
Д2М-20-6-03Р-03	Тип IX, вар. 3 (розетка) – тип IX, вар. 3 (вилка)	6							
Д2М-20-6-13Р-13	Тип 3,5 мм (розетка) – тип 3,5 мм (вилка)								
Д2М-20-10-03Р-03	Тип IX, вар. 3 (розетка) – тип IX, вар. 3 (вилка)	10							
Д2М-20-10-13Р-13	Тип 3,5 мм (розетка) – тип 3,5 мм (вилка)								
Д2М-20-15-03Р-03	Тип IX, вар. 3 (розетка) – тип IX, вар. 3 (вилка)	15							
Д2М-20-15-13Р-13	Тип 3,5 мм (розетка) – тип 3,5 мм (вилка)								
Д2М-20-20-03Р-03	Тип IX, вар. 3 (розетка) – тип IX, вар. 3 (вилка)	20							
Д2М-20-20-13Р-13	Тип 3,5 мм (розетка) – тип 3,5 мм (вилка)								
Д2М-20-30-03Р-03	Тип IX, вар. 3 (розетка) – тип IX, вар. 3 (вилка)	30							
Д2М-20-30-13Р-13	Тип 3,5 мм (розетка) – тип 3,5 мм (вилка)								

* Максимальная долговременная рассеиваемая мощность по постоянному току.

** Значение дано для нормальных климатических условий. При увеличении температуры окружающей среды рекомендуется уменьшить величину входной мощности.

*** При длительности импульса 1 мкс и скважности 1 000.

Аттенюаторы коаксиальные серии Д2М-32

Обозначение	Соединитель	Номи- наль- ное осла- бле- ние, дБ	Диапа- зон ча- стот, ГГц	КСВН не более (тип.)		Неравномер- ность ослабле- ния, дБ		Р _{вх} *, Вт, не бо- лее	Р _и ***, Вт, не бо- лее	Рис.
				0...20 ГГц	20...32 ГГц	0...20 ГГц	20...32 ГГц			
Д2М-32-3-03Р-03	Тип IX вар. 3 (розетка) – тип IX вар. 3 (вилка)	3	0...32	1,17	1,25	± 0,3	± 0,5	2**	400	2
Д2М-32-3-13Р-13	Тип 3,5 мм (розетка) – тип 3,5 мм (вилка)									
Д2М-32-6-03Р-03	Тип IX вар. 3 (розетка) – тип IX вар. 3 (вилка)	6								
Д2М-32-6-13Р-13	Тип 3,5 мм (розетка) – тип 3,5 мм (вилка)									
Д2М-32-10-03Р-03	Тип IX вар. 3 (розетка) – тип IX вар. 3 (вилка)	10								
Д2М-32-10-13Р-13	Тип 3,5 мм (розетка) – тип 3,5 мм (вилка)									
Д2М-32-15-03Р-03	Тип IX вар. 3 (розетка) – тип IX вар. 3 (вилка)	15								
Д2М-32-15-13Р-13	Тип 3,5 мм (розетка) – тип 3,5 мм (вилка)									
Д2М-32-20-03Р-03	Тип IX вар. 3 (розетка) – тип IX вар. 3 (вилка)	20								
Д2М-32-20-13Р-13	Тип 3,5 мм (розетка) – тип 3,5 мм (вилка)									
Д2М-32-30-03Р-03	Тип IX вар. 3 (розетка) – тип IX вар. 3 (вилка)	30								
Д2М-32-30-13Р-13	Тип 3,5 мм (розетка) – тип 3,5 мм (вилка)									
Д2М-32-40-03Р-03	Тип IX вар. 3 (розетка) – тип IX вар. 3 (вилка)	40								
Д2М-32-40-13Р-13	Тип 3,5 мм (розетка) – тип 3,5 мм (вилка)									

* Максимальная долговременная рассеиваемая мощность по постоянному току.

** Значение дано для нормальных климатических условий. При увеличении температуры окружающей среды рекомендуется уменьшить величину входной мощности.

*** При длительности импульса 1 мкс и скважности 1 000.

Аттенюаторы коаксиальные серии Д2М-40

Обозначение	Соединитель	Ослабление, дБ	Диапазон частот, ГГц	КСВН, не более	$P_{вх}^*$, Вт, не более	$P_{и}^{***}$, Вт, не более	Рис.
Д2М-40-3-14Р-14	Тип 2,92 мм (розетка) – тип 2,92 мм (вилка)	$3 \pm 0,8$	0...40	1,2	1,5**	300	3
Д2М-40-6-14Р-14	Тип 2,92 мм (розетка) – тип 2,92 мм (вилка)	$6 \pm 0,8$					
Д2М-40-10-14Р-14	Тип 2,92 мм (розетка) – тип 2,92 мм (вилка)	$10 \pm 0,8$					
Д2М-40-15-14Р-14	Тип 2,92 мм (розетка) – тип 2,92 мм (вилка)	$15 \pm 0,8$					
Д2М-40-20-14Р-14	Тип 2,92 мм (розетка) – тип 2,92 мм (вилка)	$20 \pm 0,8$					
Д2М-40-25-14Р-14	Тип 2,92 мм (розетка) – тип 2,92 мм (вилка)	$25 \pm 0,8$					
Д2М-40-30-14Р-14	Тип 2,92 мм (розетка) – тип 2,92 мм (вилка)	$30 \pm 0,8$					
Д2М-40-40-14Р-14	Тип 2,92 мм (розетка) – тип 2,92 мм (вилка)	$40^{+0,5}_{-1}$					

* Максимальная долговременная рассеиваемая мощность по постоянному току.

** Значение дано для нормальных климатических условий. При увеличении температуры окружающей среды рекомендуется уменьшить величину входной мощности.

*** При длительности импульса 1 мкс и скважности 1 000.

Аттенюаторы коаксиальные серии Д2М-50

Обозначение	Соединитель	Ослабление, дБ	Диапазон частот, ГГц	КСВН, не более	$P_{вх}^*$, Вт, не более	$P_{и}^{***}$, Вт, не более	Рис.
Д2М-50-3-05Р-05	Тип 2,4 мм (розетка) – тип 2,4 мм (вилка)	3 ± 1	0...50	1,25	1,5**	300	4
Д2М-50-6-05Р-05	Тип 2,4 мм (розетка) – тип 2,4 мм (вилка)	6 ± 1					
Д2М-50-10-05Р-05	Тип 2,4 мм (розетка) – тип 2,4 мм (вилка)	10 ± 1					
Д2М-50-15-05Р-05	Тип 2,4 мм (розетка) – тип 2,4 мм (вилка)	15 ± 1					
Д2М-50-20-05Р-05	Тип 2,4 мм (розетка) – тип 2,4 мм (вилка)	20 ± 1		1,2			
Д2М-50-25-05Р-05	Тип 2,4 мм (розетка) – тип 2,4 мм (вилка)	25 ± 1					
Д2М-50-30-05Р-05	Тип 2,4 мм (розетка) – тип 2,4 мм (вилка)	30 ± 1					
Д2М-50-40-05Р-05	Тип 2,4 мм (розетка) – тип 2,4 мм (вилка)	$40^{+0,5}_{-2}$					

* Максимальная долговременная рассеиваемая мощность по постоянному току.

** Значение дано для нормальных климатических условий. При увеличении температуры окружающей среды рекомендуется уменьшить величину входной мощности.

*** При длительности импульса 1 мкс и скважности 1 000.

Габаритные размеры

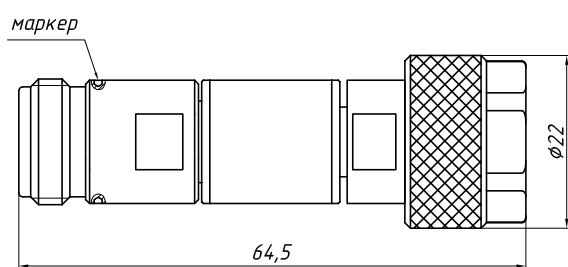


Рис. 1

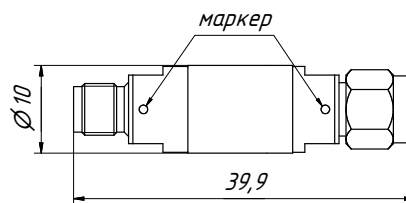


Рис. 2

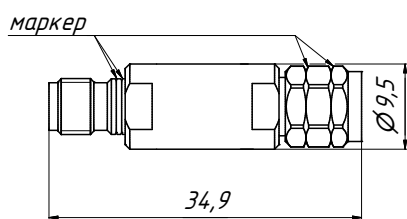


Рис. 3

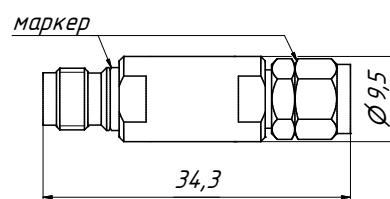


Рис. 4

Пример заказа

- Д2М-18-10-11Р-11 Атеннуатор коаксиальный тип N (розетка) – тип N (вилка), ослабление 10 дБ.

Коаксиальный фазовращатель

Описание и назначение

Коаксиальный фазовращатель ФК20-03Р-03-110 предназначен для подстройки и регулировки электрической длины линии передачи в радиоэлектронных системах связи, где требуется высокая точность по значению фазы. Коаксиальный фазовращатель позволяет изменять электрическую длину линии передачи с небольшим шагом, сохраняя уровень КСВН и вносимых потерь. Коаксиальные фазовращатели работают в диапазоне от 0 до 20 ГГц при температуре от -60 до +110 °С. Корпуса и гайки изготовлены из нержавеющей стали, а центральные проводники из бериллиевой бронзы, покрытой износостойким золотом, что обеспечивает минимум 3 000 рабочих циклов подключения-отключения.



Технические параметры

Обозначение	Соединители	Частотный диапазон, ГГц	КСВН, не более (тип.)	Вносимые потери, дБ, не более (тип.)	Макс. сдвиг фазы на 20 ГГц, °	Длина, мм		Рис.
						L1	L2	
ФК20-03Р-03-110	Тип IX, вар. 3 (розетка) – Тип IX, вар. 3 (вилка)	0...20	1,25 (1,2)	0,3 (0,25)	110	45,7	51,2	1
ФК20-13Р-13-110	Тип 3,5 мм (розетка) – Тип 3,5 мм (вилка)							
ФК20-03Р-03-230	Тип IX, вар. 3 (розетка) – Тип IX, вар. 3 (вилка)			0,4 (0,35)	230	55,7	65,7	
ФК20-13Р-13-230	Тип 3,5 мм (розетка) – Тип 3,5 мм (вилка)							

Габаритные размеры

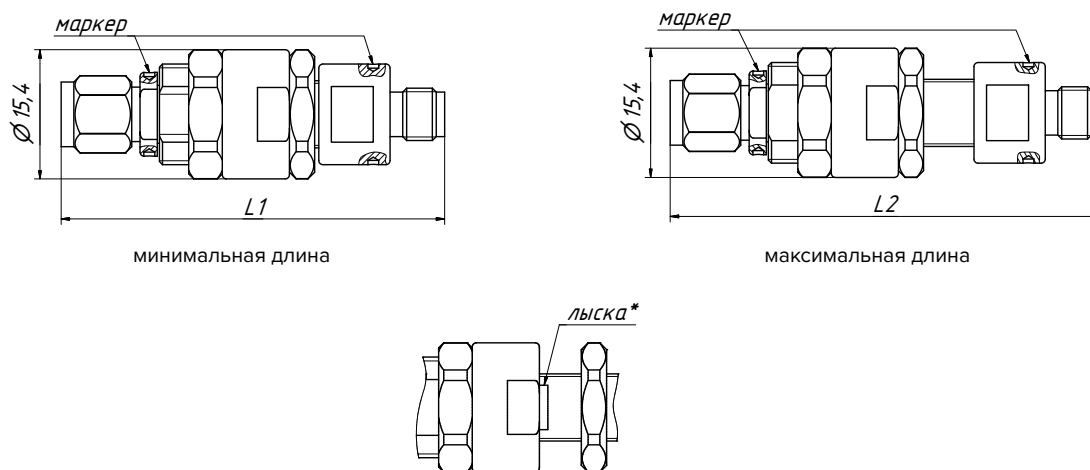


Рис. 1

* «Лыска» на корпусе является маркером, которая показывает, что дальше раскручивать корпус запрещается во избежание выхода из строя фазовращателя.

Устройства развязывающие

Описание и назначение

Коаксиальные развязывающие устройства серии РК предназначены для изоляции постоянной составляющей тока и защиты чувствительных компонентов радиочастотных систем, таких как приёмники или контрольно-измерительная аппаратура. Развязывающие устройства серии РК выполнены в трактах 3,5/1,52 мм, 2,92/1,27 мм и 2,4/1,042 мм. Частотная зависимость модуля коэффициента передачи на частотах до 100 МГц представлена на рис. 1. Корпуса и гайки развязывающих устройств изготовлены из нержавеющей стали. Центральные проводники изготовлены из бериллиевой бронзы и покрыты износостойким золотом. Применяемый изолятор обладает низкой диэлектрической проницаемостью и повышенной прочностью. Применённые материалы и конструкция развязывающих устройств обеспечивают высокую стабильность параметров, малые отражения и неравномерность вносимых потерь в диапазоне рабочих температур от -45 до $+110$ °С при минимум 2 000 циклах соединений. Экранное затухание составляет не менее 90 дБ.

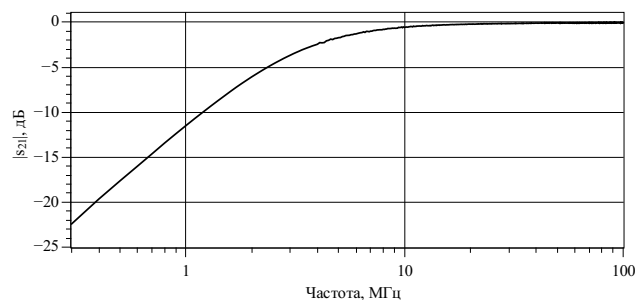


Рис. 1

Технические параметры

	РК-32-03Р-03	РК-32-13Р-13	РК-40-14Р-14	РК-50-05Р-05
Соединители	Тип IX вар. 3 (розетка) – тип IX вар. 3 (вилка)	Тип 3,5 мм (розетка) – тип 3,5 мм (вилка)	Тип 2,92 мм (розетка) – тип 2,92 мм (вилка)	Тип 2,4 мм (розетка) – тип 2,4 мм (вилка)
Диапазон частот, ГГц	0,05...32		0,05...40	0,05...50
КСВН портов, не более	1,2			
Вносимые потери, дБ, не более	0,3		0,4	
Максимальное рабочее напряжение, В	30			
Рисунок	2		3	4

Габаритные размеры

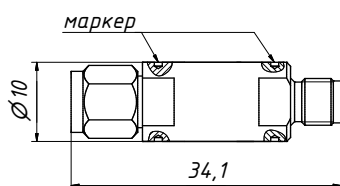


Рис. 2

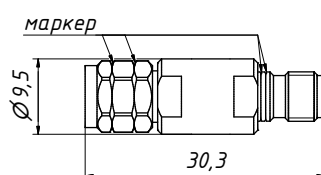


Рис. 3

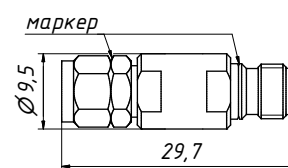


Рис. 4

Пример заказа

- РК-50-05Р-05 Устройство развязывающее, соединители тип 2,4 мм (розетка) — тип 2,4 мм (вилка).

Коаксиальный трансформатор импеданса

Описание и назначение

Трансформатор импеданса серии ТИ1 предназначен для согласования коаксиальных СВЧ-трактов со значениями полного сопротивления 50 и 75 Ом. С помощью трансформатора импеданса появляется возможность проводить измерения параметров устройств в коаксиальном тракте 50 Ом, используя векторные и скалярные анализаторы цепей с измерительными портами 75 Ом и наоборот. Трансформаторы импеданса работают в диапазоне температур от -60 до $+85^{\circ}\text{C}$. Корпуса и гайки изготовлены из нержавеющей стали, а центральные проводники из закаленной бериллиевой бронзы, покрытой износостойким золотом, что обеспечивает минимум 5 000 циклов присоединений-рассоединений.



Технические параметры

Обозначение	Соединитель	Диапазон частот, ГГц	КСВН порта 50 Ом, не более		КСВН порта 75 Ом, не более		Вносимые потери, дБ	$P_{\text{вх}}$ **, Вт	Рис.
			0...2 ГГц	2...3 ГГц	0...2 ГГц	2...3 ГГц			
ТИ1-04-01Р-01.75	Тип III (розетка) – тип N 75 Ом (вилка)	0...3*	1,06	1,13	1,04	1,06	$5,8 \pm 0,3$	2***	1, 3
ТИ1-04-11Р-01.75	Тип N (розетка) – тип N 75 Ом (вилка)								
ТИ-04-01Р.75-01	Тип N 75 Ом (розетка) – тип III (вилка)								2, 4
ТИ-04-01Р.75-11	Тип N 75 Ом (розетка) – тип N (вилка)								

ПРИМЕЧАНИЕ

* Трансформаторы работоспособны до 4 ГГц, но их КСВН свыше 3 ГГц не регламентируется.

** Максимальная долговременная рассеиваемая мощность по постоянному току при нормальных климатических условиях.

*** Значение дано для нормальных климатических условий. При увеличении температуры окружающей среды рекомендуется уменьшить величину входной мощности.

Электрическая схема

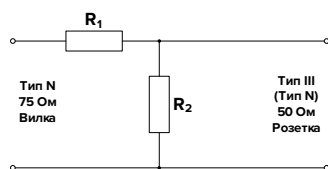


Рис. 1

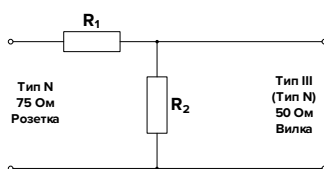


Рис. 2

Габаритные размеры

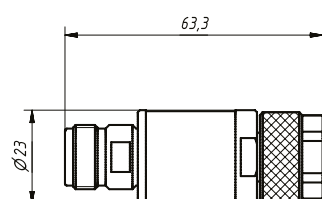


Рис. 3

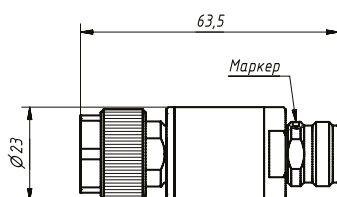


Рис. 4

Делители мощности

Описание и назначение

Делители мощности предназначены для высокоточного разделения и суммирования сигнала в широком диапазоне частот. Компания «Микран» предлагает двух- и трёхрезисторные делители мощности серий ДМС и ДМ соответственно, выполненные в коаксиальных трактах 7/3,04 мм, 3,5/1,52 мм, 2,92/1,27 мм, 2,4/1,04 мм и, в зависимости от сечения канала соединителей, работающие в различных диапазонах частот вплоть до 50 ГГц. Устройства отличаются схемой, импедансом портов и областью применения. Трёхрезисторные делители (рис. 1, 2) применяются там, где требуется симметричное деление мощности, и качество измерения зависит от КСВН портов делителя. Трёхрезисторный делитель имеет коэффициенты передачи $S_{21} = S_{31} = S_{32} = -6$ дБ. Двухрезисторные делители (рис. 3) применяются там, где требуется развязка между разделёнными сигналами. При этом КСВН выходных портов не повлияет на устройства, подключённые к ним. У двухрезисторных делителей коэффициент передачи $S_{21} = S_{31} = -6$ дБ, а коэффициент передачи $S_{32} = -12$ дБ, что, по сравнению с трёхрезисторным делителем, обеспечивает большую развязку между выходными «плечами».

Делители предлагаются в двух конструктивных исполнениях: ДМ2А (ДМС2А) – устройства с углом между осями соединителей 120° (Y-компоновка) и ДМ2Б (ДМС2Б) – устройства, в которых ось входного соединителя расположена перпендикулярно оси выходных соединителей (Т-компоновка).

Применённые материалы и конструкция делителей мощности обеспечивает малые отражения и неравномерности ослабления, высокую стабильность параметров в диапазоне рабочих температур от -60 до $+85$ °С при минимум 5 000 циклов соединений в тракте 7/3,04 мм, 3 000 циклов в тракте 3,5/1,52 мм и 2 000 циклов в трактах 2,92/1,27 мм и 2,4/1,04 мм.



Принципиальные схемы

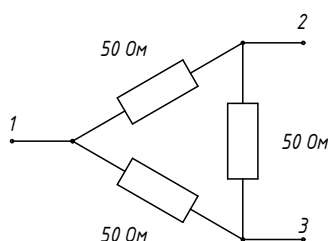


Рис. 1

ДМ2А-18-01Р, ДМ2А-18-01Р,
ДМ2А-26-03Р, ДМ2А-26-13Р

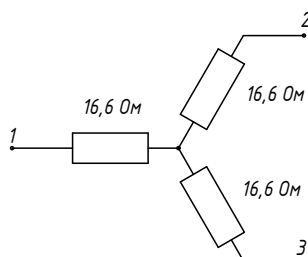


Рис. 2

ДМ2А-40-14Р, ДМ2Б-50-05Р,
ДМ2Б-40-14Р, ДМ2Б-50-05Р

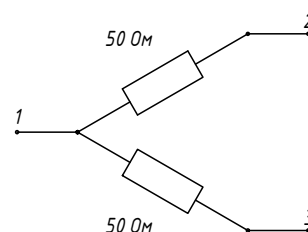


Рис. 3

ДМС2А-18-01Р, ДМС2А-18-01Р,
ДМС2А-26-03Р, ДМС2А-26-13Р,
ДМС2А-40-14Р, ДМС2Б-50-05Р,
ДМС2Б-40-14Р, ДМС2Б-50-05Р

Технические параметры

Делители мощности серии ДМ2А

Модель	ДМ2А-18-01Р	ДМ2А-18-11Р	ДМ2А-26-03Р	ДМ2А-26-13Р	ДМ2А-40-14Р	ДМ2А-50-05Р
Соединитель	Тип III (розетка)	Тип N (розетка)	Тип IX, вар. 3 (розетка)	Тип 3,5 мм, (розетка)	Тип 2,92 (розетка)	Тип 2,4 (розетка)
Диапазон рабочих частот, ГГц	0...18		0...26,5		0...40	0...50
КСВН портов, не более	1,15 (0...12 ГГц) 1,2 (12...18 ГГц)		1,15 (0...20 ГГц) 1,25 (20...26,5 ГГц)		1,2 (0...20 ГГц) 1,3 (20...40 ГГц)	1,2 (0...20 ГГц) 1,3 (20...50 ГГц)
КП между выходами, не менее, дБ	-6,5 (0...18 ГГц)		-6,5 (0...20 ГГц) -7,5 (20...26,5 ГГц)		-6,8 (0...20 ГГц) -8,2 (20...40 ГГц)	-6,8 (0...20 ГГц) -8,2 (20...50 ГГц)
Разность амплитуд между КП «плечей», не более, дБ	0,3 (0...18 ГГц)		0,3 (0...20 ГГц) 0,5 (20...26,5 ГГц)		0,2 (0...20 ГГц) 0,5 (20...40 ГГц)	0,2 (0...20 ГГц) 0,5 (20...50 ГГц)
Разность фаз между КП «плечей», не более, °	5 (0...18 ГГц)		3 (0...20 ГГц) 5 (20...26,5 ГГц)		3 (0...20 ГГц) 5 (20...40 ГГц)	3 (0...20 ГГц) 5 (20...50 ГГц)
$P_{вх}^*$, не более, Вт			2**		1	
Рисунок	4		5		6	7

Делители мощности серии ДМ2Б

Модель	ДМ2Б-40-14Р	ДМ2Б-50-05Р
Соединитель	Тип 2,92 (розетка)	Тип 2,4 (розетка)
Диапазон рабочих частот, ГГц	0...40	0...50
КСВН входа, не более	1,3 (0...20 ГГц) 1,4 (20...40 ГГц)	1,3 (0...20 ГГц) 1,4 (20...50 ГГц)
КСВН выходов, не более	1,3 (0...20 ГГц) 1,4 (20...40 ГГц)	1,3 (0...20 ГГц) 1,4 (20...50 ГГц)
КП вход-выход, не менее, дБ	-6,8 (0...20 ГГц) -8,2 (20...40 ГГц)	-6,8 (0...20 ГГц) -8,2 (20...50 ГГц)
Разность амплитуд между КП вход-выход, не более, дБ	0,3 (0...20 ГГц) 1 (20...40 ГГц)	0,3 (0...20 ГГц) 1 (20...50 ГГц)
КП выход-выход, не более, дБ	-6,8 (0...20 ГГц) -8,2 (20...40 ГГц)	-6,8 (0...20 ГГц) -8,2 (20...50 ГГц)
Разность фаз между КП вход-выход, не более, °	10	10
$P_{вх}^*$, не более, Вт	1	1
Рисунок	8	9

* Максимальная долговременная рассеиваемая мощность по постоянному току.

** Значение дано для нормальных климатических условий. При увеличении температуры окружающей среды рекомендуется уменьшить величину входной мощности.

Делители мощности серии ДМС2А

Модель	ДМС2А-18-01Р	ДМС2А-18-11Р	ДМС2А-26-03Р	ДМС2А-26-13Р	ДМС2А-40-14Р	ДМС2А-50-05Р
Соединитель	Тип III (розетка)	Тип N (розетка)	Тип IX, вар. 3 (розетка)	Тип 3,5 мм (розетка)	Тип 2,92 (розетка)	Тип 2,4 (розетка)
Диапазон рабочих частот, ГГц	0...18		0...26,5		0...40	0...50
КСВН входа, не более	1,15 (0...12 ГГц) 1,2 (12...18 ГГц)		1,15 (0...20 ГГц) 1,25 (20...26,5 ГГц)		1,3 (0...20 ГГц) 1,4 (20...40 ГГц)	1,3 (0...20 ГГц) 1,4 (20...50 ГГц)
КСВН выходов, не более	1,7		1,7		1,8	1,8
КП вход-выход, не более, дБ	-6,5 (0...18 ГГц)		-6,5 (0...20 ГГц) -7,5 (20...26,5 ГГц)		-6,8 (0...20 ГГц) -7,5 (20...40 ГГц)	-6,8 (0...20 ГГц) -7,5 (20...50 ГГц)
КП выход-выход (развязка), дБ	-12 ± 2		-12 ± 2		-12 ⁺¹ ₋₃	-12 ⁺¹ ₋₃
Разность амплитуд между КП вход-выход, не более, дБ	0,3 (0...18 ГГц)		0,3 (0...20 ГГц) 0,5 (20...26,5 ГГц)		0,2 (0...20 ГГц) 0,6 (20...40 ГГц)	0,2 (0...20 ГГц) 0,6 (20...50 ГГц)
Разность фаз между КП вход-выход, не более, °	5 (0...18 ГГц)		3 (0...20 ГГц) 5 (20...26,5 ГГц)		3 (0...20 ГГц) 5 (20...40 ГГц)	3 (0...20 ГГц) 5 (20...50 ГГц)
P _{вх} *, не более, Вт	2**				1	
Рисунок	4		5		6	7

Делители мощности серии ДМС2Б

Модель	ДМ2Б-40-14Р	ДМ2Б-50-05Р
Соединитель	Тип 2,92 (розетка)	Тип 2,4 (розетка)
Диапазон рабочих частот, ГГц	0...40	0...50
КСВН входа, не более	1,3 (0...20 ГГц) 1,4 (20...40 ГГц)	1,3 (0...20 ГГц) 1,4 (20...50 ГГц)
КСВН входов, не более	1,8	
КП вход-выход, не более, дБ	-6,8 (0...20 ГГц) -7,5 (20...40 ГГц)	-6,8 (0...20 ГГц) -7,5 (20...50 ГГц)
КП выход-выход (развязка), дБ	-12 ⁺¹ ₋₃	
Разность амплитуд между КП вход-выход, не более, дБ	0,2 (0...20 ГГц) 0,5 (20...40 ГГц)	0,2 (0...20 ГГц) 0,5 (20...50 ГГц)
Разность фаз между КП вход-выход, не более, градус	3 (0...20 ГГц) 5 (20...40 ГГц)	3 (0...20 ГГц) 5 (20...50 ГГц)
P _{вх} *, не более, Вт	1	1
Рисунок	8	9

* Максимальная долговременная рассеиваемая мощность по постоянному току.

** Значение дано для нормальных климатических условий. При увеличении температуры окружающей среды рекомендуется уменьшить величину входной мощности.

Габаритные размеры

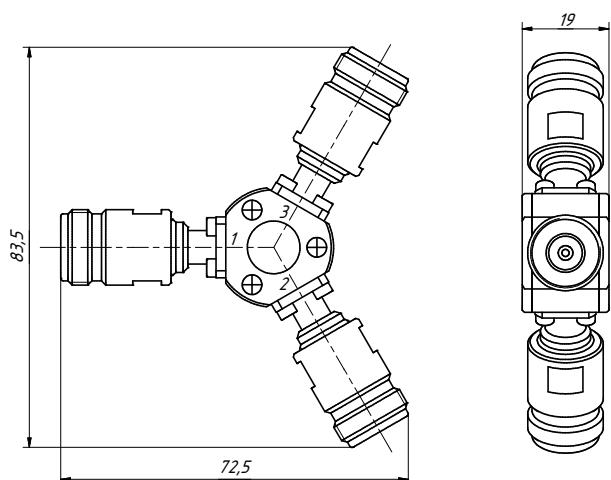


Рис. 4

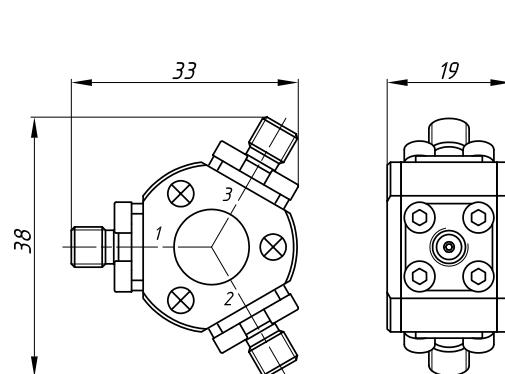


Рис. 5

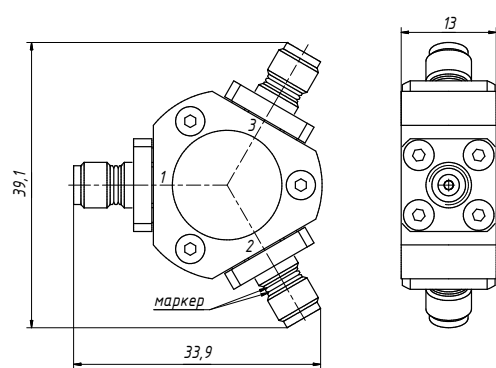


Рис. 6

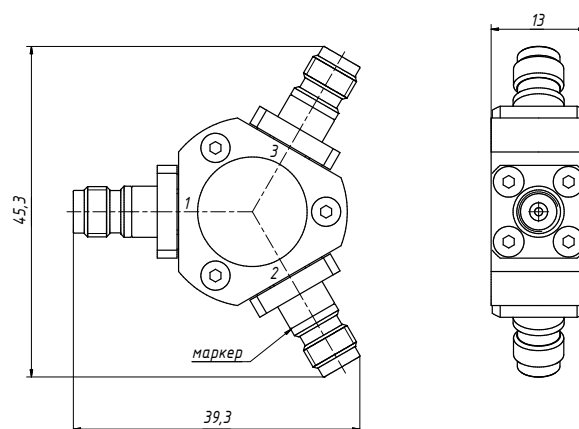


Рис. 7

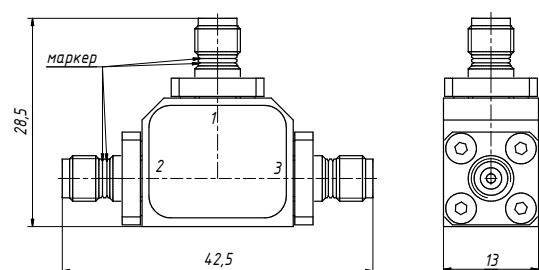


Рис. 8

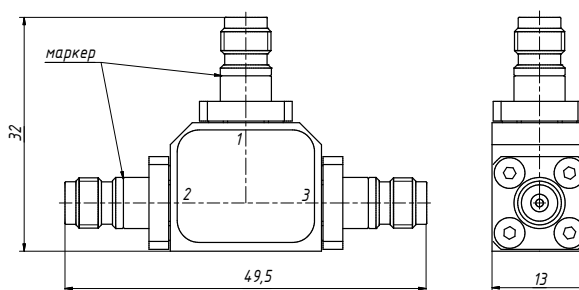


Рис. 9

Пример заказа

- ДМ2А-03Р Делитель мощности, соединители тип IX, вар. 3 (розетка).

Детекторы

Описание и назначение

СВЧ-детекторы серии Д5 предназначены для детектирования непрерывных или модулированных СВЧ-сигналов в широком диапазоне частот. За счёт применения специальной конструкции и современных комплектующих, детекторы имеют малые габаритные размеры, широкий диапазон рабочих частот, малую неравномерность АЧХ и КСВ входа, широкий динамический диапазон. Детекторы применяются в СВЧ-измерительном оборудовании, в системах автоматической регулировки мощности. Время реакции детектора зависит от сопротивления нагрузки (R_L), подключаемой к детектору. При импульсно-модулированном входном сигнале времена нарастания и спада выходных импульсов детектора приведены в таблице. За время нарастания принято время изменения напряжения на выходе детектора от 10 % до 90 % при включении уровня мощности -10 дБм (0,1 мВт). Собственная емкость детектора 30 пФ. Типовое значение чувствительности по напряжению (γ) в малосигнальном режиме составляет 500 мВ/мВт. Типовая нагрузка 30 кОм.



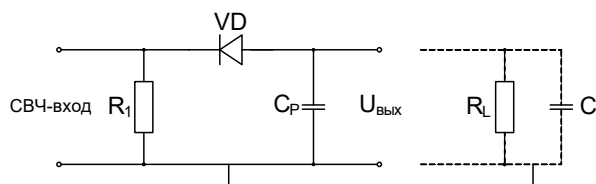
	$R_L = 50 \text{ Ом}$	$R_L = 1 \text{ МОм}$
Время нарастания, T_r	7 нс	240 нс
Время спада, T_f	7 нс	350 нс

Для приближенного расчета времени нарастания (T_r) можно использовать формулу:

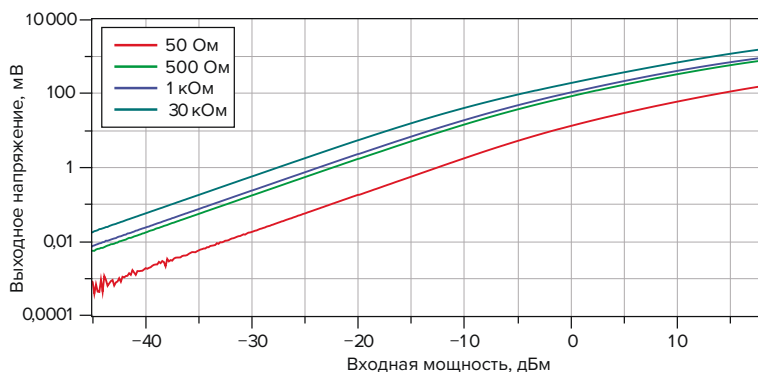
$$T_r = \frac{4,5 \cdot R_V \cdot R_L \cdot (C_L + C_V)}{R_V + R_L}$$

где $R_V = 1 \text{ кОм}$ – видео сопротивление диода;
 R_L – сопротивление подключаемой нагрузки;
 C_L – емкость подключаемой нагрузки;
 C_P – емкость детектора.

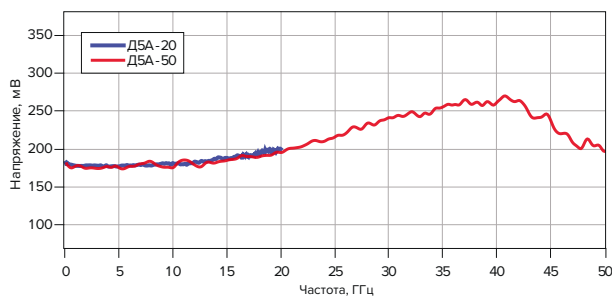
Эквивалентная схема детектора мощности



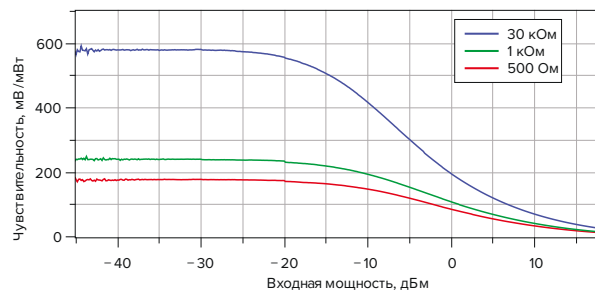
Технические характеристики детекторов



Детекторные характеристики при разных нагрузках



Частотная характеристика (при входной мощности 0 дБм)



Чувствительность по напряжению



Импульсно-модулированный сигнал и соответствующий сигнал на выходе детектора. Время спада и нарастания не превышают 7,5 нс.

Технические параметры

Обозначение	Соединители		Диапазон частот, ГГц	Неравномерность АЧХ, дБ	КСВН, не более	Р _{МАКС} , дБм	Полярность	Рис.	
	Вход	Выход							
Д5А-20-03-03Р	Тип IX, вар. 3	Тип IX, вар. 3	0,01...20	± 1,5	1,25	+21	—	1	
Д5Б-20-03-03Р	(вилка)	(розетка)					+		
Д5А-20-03-13Р	Тип IX, вар. 3	Тип 3,5 мм (ро-					—		
Д5Б-20-03-13Р	(вилка)	зетка)					+		
Д5А-20-13-03Р	Тип 3,5 мм	Тип IX, вар. 3					—		
Д5Б-20-13-03Р	(вилка)	(розетка)					+		
Д5А-20-13-13Р	Тип 3,5 мм	Тип 3,5 мм (ро-					—		
Д5Б-20-13-13Р	(вилка)	зетка)					+		
Д5А-50-05-03Р	Тип 2,4 мм (вилка)	Тип IX, вар. 3 (розетка)	0,01...50	± 1,5 (0,01...26,5 ГГц)	1,25 (0,01...26,5 ГГц)	+25	—	2	
Д5Б-50-05-03Р							+		
Д5А-50-05-13Р	Тип 2,4 мм (вилка)	Тип 3,5 мм (ро-			± 3,5 (26,5...50 ГГц)		1,5 (26,5...40 ГГц)		—
Д5Б-50-05-13Р									+
					2,5 (40...50 ГГц)				

Габаритные размеры



Рис. 1

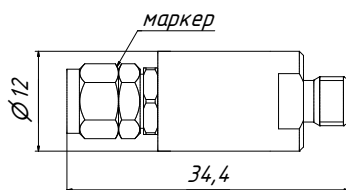


Рис. 2

Пример заказа

- Д5А-20-03-03Р Детектор СВЧ, тип IX, вар. 3 (вилка) – тип IX, вар. 3 (розетка).

Ответвители направленные

Описание и назначение

Разработанные в НПФ «Микран» направленные ответвители представляют собой двухканальные устройства и предназначены для ответвления части мощности высокочастотного сигнала из основного канала во вторичный. Направленные ответвители серии НО15 используются для разделения падающих и отраженных волн. Направленные ответвители серии НО16 выполнены на основе смещенной связанной полосковой линии и применяются, например, в системах АРМ для контроля уровня мощности. Применённые материалы и конструкция направленных ответвителей обеспечивают высокую стабильность параметров при большом количестве циклов соединений.



Технические параметры

Обозначение	Соединители	Диапазон частот, ГГц	КСВН портов, не более	Направленность, дБ, не менее	Вносимые потери, дБ, не более	Ответвление, дБ	Макс. вход. мощность, Вт	Диапазон раб.температур, °С	Рис.
НО16-0,5-26-03Р-03Р	Тип IX, вар. 3 (розетка)	0,5...26,5	1,22*	16	2,2	-17,5 ± 3 (до 1 ГГц) -16 ^{+2,5} _{-0,5} (выше 1 ГГц)	20 (средняя) 3 000 (пиковая)	0...+85	1
НО16-0,5-26-13Р-13Р	Тип 3,5 мм (розетка)								
НО16-0,5-20-12Р-12Р	Тип SMA (розетка)	0,5...20	1,25*	18	1,5	-17,5 ± 2,5 (до 1 ГГц) -15 ± 1,5 (выше 1 ГГц)	2 (средняя) 1 000 (пиковая)	-60...+85	2
НО15-0,5-26-03Р-03Р	Тип IX, вар. 3 (розетка)	0,5...26,5	1,2*	22					3
НО15-0,5-26-13Р-13Р	Тип 3,5 мм (розетка)								
НО16А-2-20-12Р-12Р	Тип SMA (розетка)	2...20	1,22*	16	1	-16 ± 1,5	20 (средняя) 3 000 (пиковая)	0...+120	4

ПРИМЕЧАНИЕ

* КСВН ответвленного порта не регламентируется.

Модели НО16-0,5-20-12Р-12Р, НО16-0,5-26-03Р-03Р и НО16-0,5-26-13Р-13Р поставляются без согласованных нагрузок, необходимых для штатной работы ответвителя. При заказе этих моделей дополнительно необходимо также заказать соответствующую согласованную нагрузку серии НС3-20.

	HO15-0,5-50-05P-05P	HO16-2-50-05P-05P	HO12-4-50-05P-05P
Соединители	Тип 2,4 мм (розетка)		
Диапазон частот, ГГц	0,5...50 ГГц	2...50 ГГц	4...50 ГГц
КСВН портов, не более	1,4*		1,3*
Ответвление, дБ	$-17,5 \pm 2,5$ (до 1 ГГц) $-15^{+5,5}_{-1,5}$ (выше 1 ГГц)	$-16^{+0,5}_{-2,5}$	$-12^{+2,0}_{-1,0}$
Направленность, дБ, не менее	16	12	
Вносимые потери, дБ, не более	1,8	2	2,3
Максимальная входная мощность, Вт	2 (средняя) 1 000 (пиковая)		
Рабочий диапазон температур, °С	-60...+85	0...+85	
Рисунок	5	6	

ПРИМЕЧАНИЕ

* КСВН отведенного порта не регламентируется.

Модели HO16-2-50-05P-05P и HO12-4-50-05P-05P поставляются без согласованных нагрузок, необходимых для штатной работы ответвителя. При заказе этих моделей дополнительно необходимо также заказать соответствующую согласованную нагрузку НС3-50.

	HO16-2-40-14P-14P	HO12-4-40-14P-14P
Соединители	Тип 2,92 мм (розетка)	
Диапазон частот, ГГц	2...40 ГГц	4...40 ГГц
КСВН портов, не более	1,3*	1,3*
Ответвление, дБ	$-16^{+1,5}_{-1,5}$	$-12^{+1,5}_{-1,0}$
Направленность, дБ, не менее	14	
Вносимые потери, дБ, не более	1,5	1,8
Максимальная входная мощность, Вт	2 (средняя) 1 000 (пиковая)	
Рабочий диапазон температур, °С	0...+85	
Рисунок	7	

ПРИМЕЧАНИЕ

* КСВН отведенного порта не регламентируется.

Модели HO16-2-40-14P-14P и HO12-4-40-14P-14P поставляются без согласованных нагрузок, необходимых для штатной работы ответвителя.

Габаритные размеры

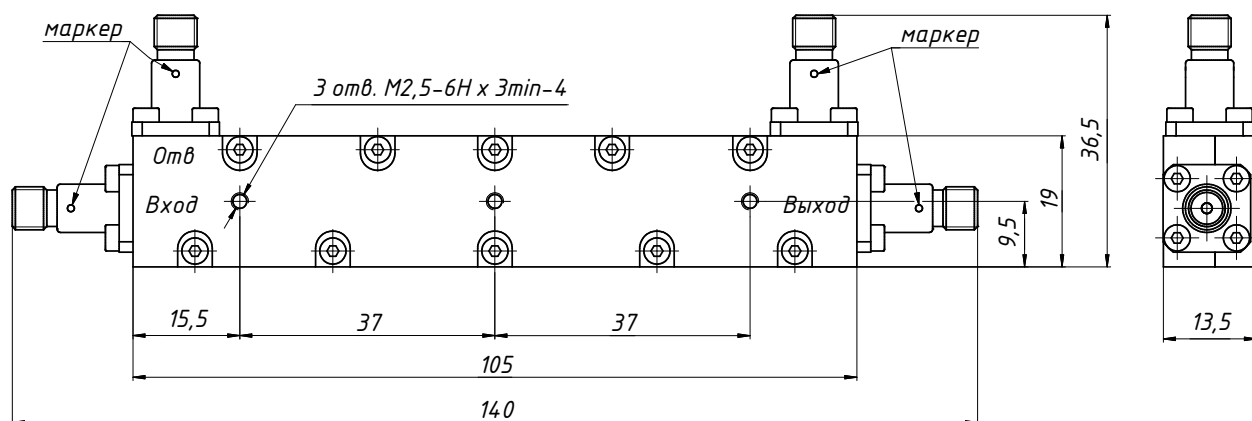


Рис. 1

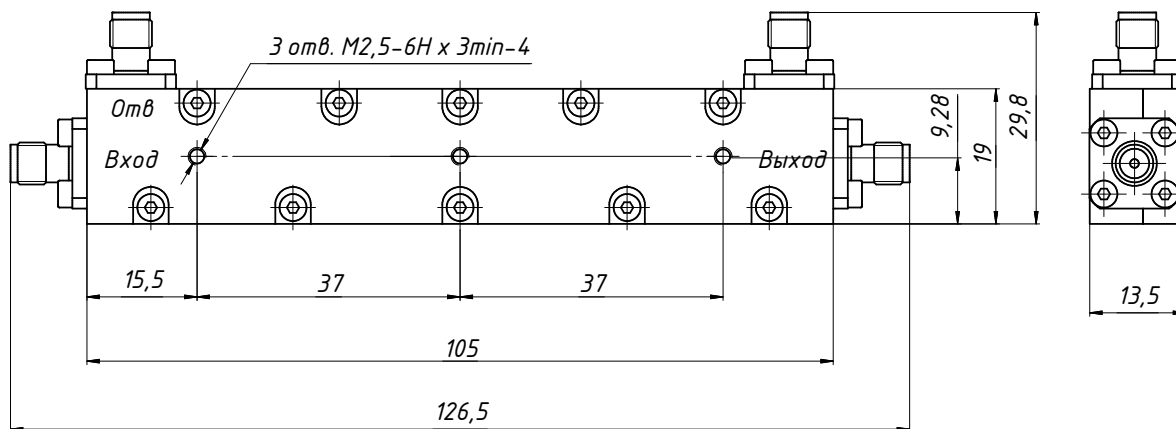


Рис. 2

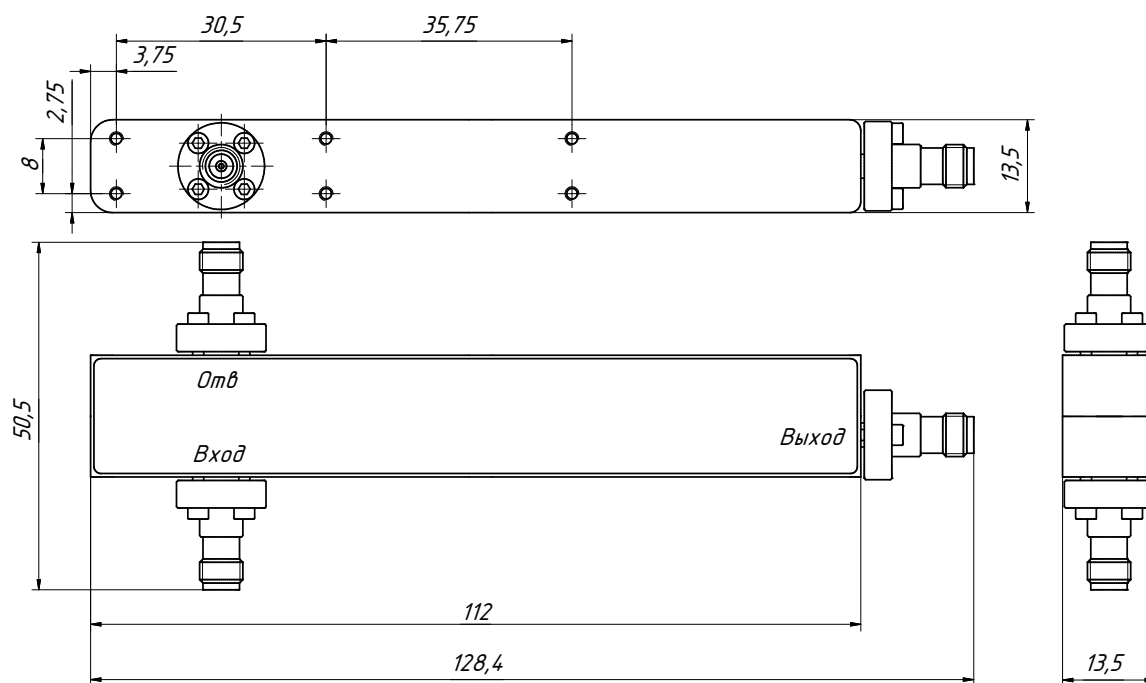


Рис. 3

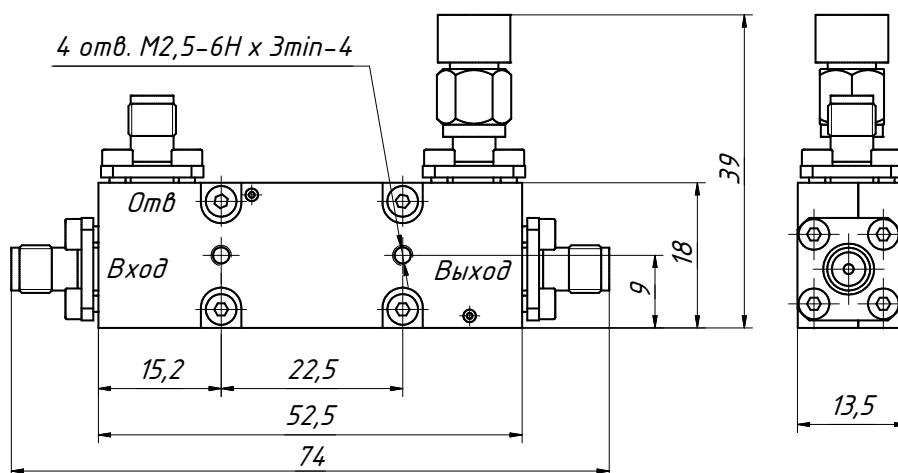


Рис. 4

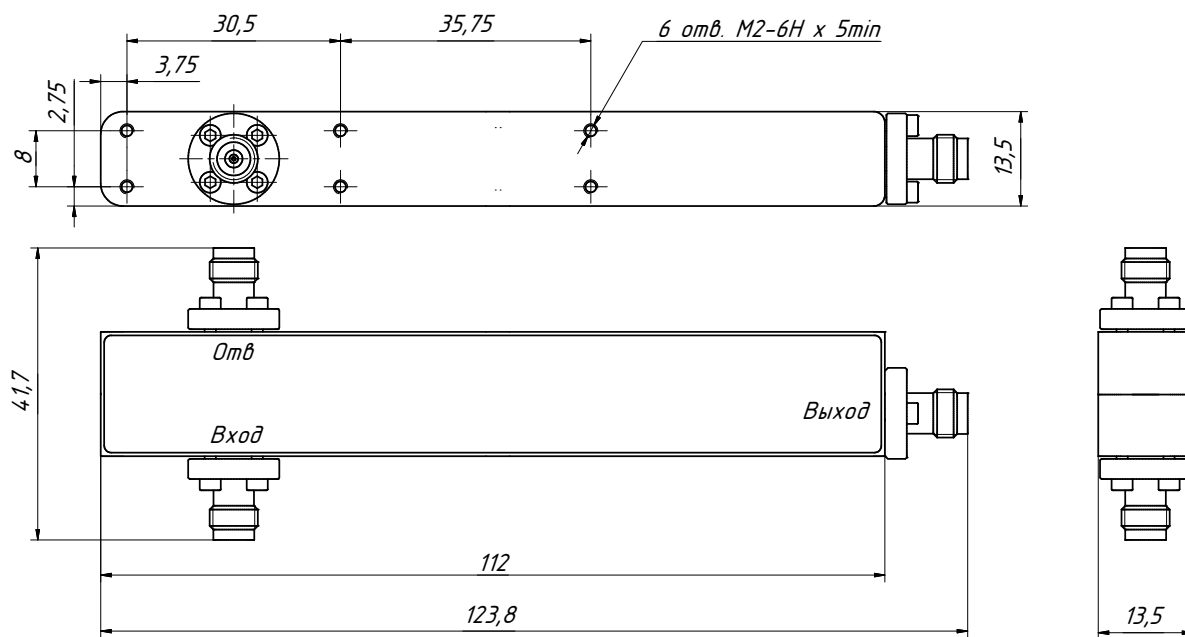


Рис. 5

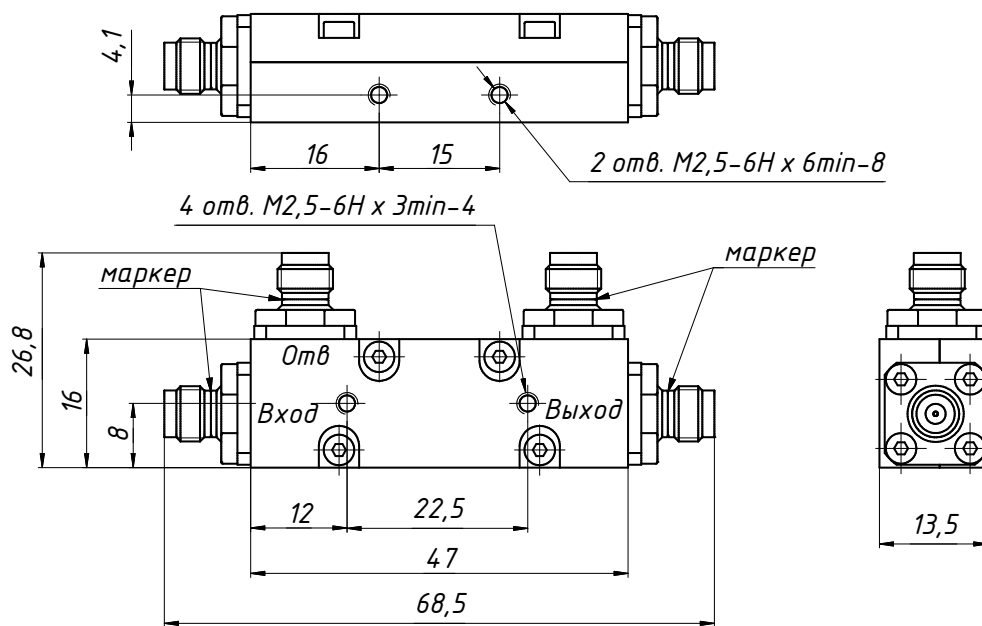


Рис. 6

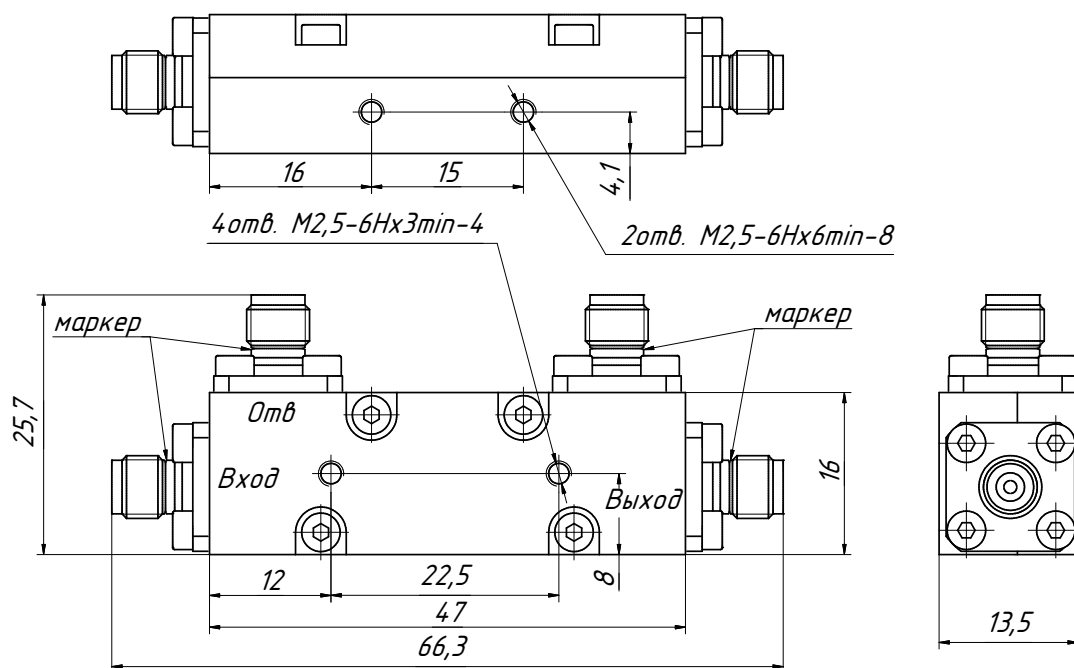


Рис. 7

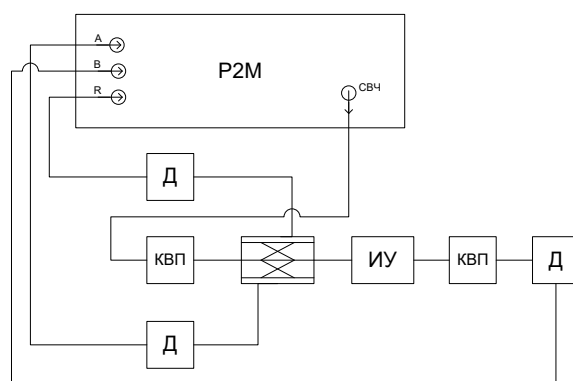
Пример заказа

- HO16A-2-20-12P Ответвитель направленный, соединители тип SMA (розетка).

Двухканальные волноводные ответвители

Описание и назначение

Ответвители двухканальные волноводные серии ОНВ2 предназначены для измерения модулей коэффициентов отражения и передачи волноводных устройств при помощи скалярных анализаторов цепей серии Р2М в волноводном тракте. Изделие выполнено по схеме двух встречных волноводных направленных ответвителей, имеющих в качестве портов ответвленного сигнала коаксиальные соединители. Общая схема измерения с использованием опорного канала скалярного анализатора серии Р2М представлена на рисунке 1. Корпуса волноводных ответвителей изготовлены из алюминиевого сплава, покрытого слоем никеля, обеспечивающим высокую коррозионную стойкость изделия. Волноводные ответвители имеют высокую стабильность параметров при большом количестве циклов соединений в рабочем диапазоне температур от -60 до $+85$ °С.



Д – детектор, КВП – коаксиально-волноводный переход, ИУ – измеряемое устройство

Рис. 1

Технические параметры

Волноводные ответвители с сечениями волновода 23×10 мм

Обозначение	Соединители	Сечение волновода, мм	Диапазон частот, ГГц	Ответвление, дБ, номинал	Направленность, дБ, не менее
ОНВ2-15-23×10-01Р	Тип III (розетка)	23 × 10	8,15...12,05	–15	30
ОНВ2-15-23×10-11Р	Тип N (розетка)				
ОНВ2-15-23×10-03Р	Тип IX, вар. 3 (розетка)				
ОНВ2-15-23×10-13Р	Тип 3,5 мм (розетка)				

Волноводные ответвители с иными сечениями волноводов

Обозначение	Соединители	Сечение волновода, мм	Диапазон частот, ГГц
ОНВ2-15-16×8-01Р	Тип III (розетка)	16 × 8	11,83...17,99
ОНВ2-15-16×8-11Р	Тип N (розетка)		
ОНВ2-15-16×8-03Р	Тип IX, вар. 3 (розетка)		
ОНВ2-15-16×8-13Р	Тип 3,5 мм (розетка)		
ОНВ2-15-11×5,5-03Р	Тип IX, вар. 3 (розетка)	11 × 5,5	17,44...25,95
ОНВ2-15-11×5,5-13Р	Тип 3,5 мм (розетка)		
ОНВ2-15-7,2×3,4-14Р	Тип 2,92 мм (розетка)	7,2 × 3,4	25,95...37,50
ОНВ2-15-7,2×3,4-05Р	Тип 2,4 мм (розетка)		
ОНВ2-15-5,2×2,6-05Р	Тип 2,4 мм (розетка)	5,2 × 2,6	37,5...50

Габаритные размеры ОНВ2-15-23х10-11Р

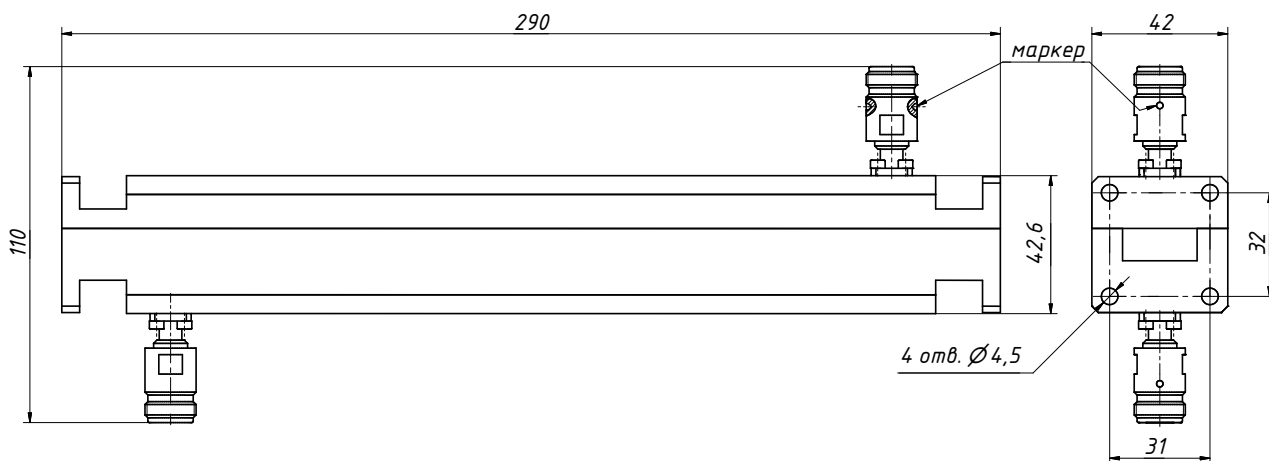


Рис. 2

Кабельные соединители

Описание и назначение

Кабельные соединители серии ВК1-40 (РК1-40), ПКК1 и ВК1-50 применяются совместно с полужестким кабелем, кабельные соединители серии РК1-18 (ВК1-18), РК1-20 (ВК1-20), ВК1У — с гибким кабелем, а РК1-20-16Р (РК1У-20-16Р) — с формуемым вручную кабелем. Центральные проводники изготовлены из бериллиевой бронзы и покрыты износостойким золотом. Корпуса кабельных соединителей серии ВК1-40 (РК1-40), РК1-18 (ВК1-18), РК1-20 (ВК1-20) изготовлены из нержавеющей стали. У кабельных соединителей серии РК1-20-16Р (РК1У-20-16Р), ВК1У, ПКК1 и ВК1-50 корпуса изготовлены из бериллиевой бронзы и покрыты износостойким золотом. Применённые материалы и конструкция кабельных соединителей обеспечивают малые потери и отражение, высокую стабильность параметров при минимум 5000 циклах сочленений для соединителей серии РК1-18 (ВК1-18), 3000 циклах сочленений для соединителей серии РК1-20 (ВК1-20) и ВК1У, 2000 циклах сочленений для соединителей серии ВК1-40 (РК1-40), при минимум 500 циклах сочленений для соединителей серии РК1-20-16Р (РК1У-20-16Р), ПКК1 и при минимум 300 циклах сочленений для соединителей серии ВК1-50.



Технические параметры*

Условное обозначение изделия	Соединитель	Диапазон частот, ГГц	КСВН, не более (тип.)	Вносимые потери для пары, дБ, не более (тип.)	Диапазон рабочих температур, °С	Экранное затухание на частоте 3 ГГц, дБ, не менее	Марка кабеля	Рис.
РК1-18-01Р-4,72	Тип III (розетка)	0...18	1,1 (1,07)	0,15 (0,08)	-60...+90	100	Microcoax UFA210B**	1
РК1-18-11Р-4,72	Тип N (розетка)							2
ВК1-18-01-4,72	Тип III (вилка)							3
ВК1-18-11-4,72	Тип N (вилка)							4
РК1-20-03Р-4,72	Тип IX, вар. 3 (розетка)	0...20	1,17	0,25 (0,2)	-60...+110	90	EZ_86 (Huber+Suhner) PK50-3-28C, PK50-3-29C	5
РК1-20-13Р-4,72	Тип 3,5 мм (розетка)							6
ВК1-20-03-4,72	Тип IX, вар. 3 (вилка)							7
ВК1-20-13-4,72	Тип 3,5 мм (вилка)							8
ВК1У-20-03-4,72	Тип IX, вар. 3 (вилка)	0...40	1,2 (1,15)	0,5 (0,4)	-60...+110	70	Sucoform_86 (Huber+Suhner)	9
ВК1У-20-13-4,72	Тип 3,5 мм (вилка)							10
ВК1-20-02-2,2	Тип IX, вар. 1 (вилка)							11
ВК1-20-12-2,2	Тип SMA (вилка)							12
ПКК1-02-3,6	Тип IX, вар. 1 (вилка)	0...50	1,25	0,5 (0,4)	-40...+110	90	Anritsu V_085, Microcoax UT-085	13
ПКК1-12-3,6	Тип SMA (вилка)							14
РК1-20-16Р-2,1	Тип SMP (розетка)							15
РКУ1-20-16Р-2,1	Тип SMP (розетка)							16
РК1-40-14Р-2	Тип 2,92 мм (розетка)	0...40	1,2 (1,15)	0,5 (0,4)	-60...+110	100	PK50-1,5-22	17
ВК1-40-14-2	Тип 2,92 мм (вилка)							18
РК1-40-05Р-2	Тип 2,4 мм (розетка)							19
ВК1-40-05-2	Тип 2,4 мм (вилка)							20
ВК1-50-05-2,2	Тип 2,4 мм (вилка)	0...50	1,25	0,5 (0,4)	-40...+110	90	Anritsu V_085, Microcoax UT-085	21

* При соблюдении требований к монтажу.

** Допускается использовать другой гибкий кабель с аналогичными геометрическими размерами.

ПРИМЕЧАНИЕ

Более подробную информацию по применению кабельных соединителей можно найти в документе «Соединители общего применения» на сайте www.micran.ru.

Габаритные размеры

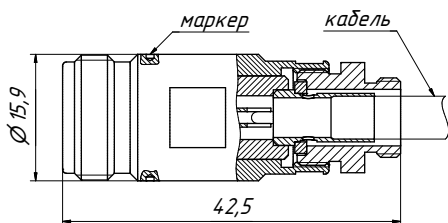


Рис. 1

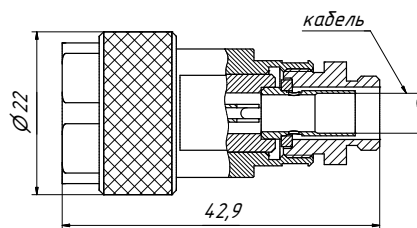


Рис. 2

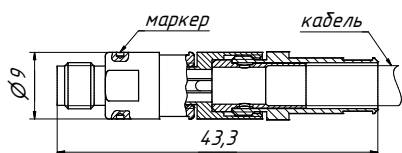


Рис. 3

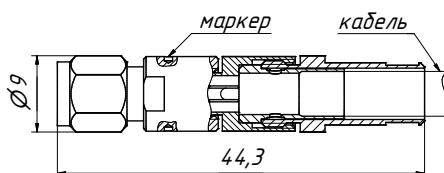


Рис. 4

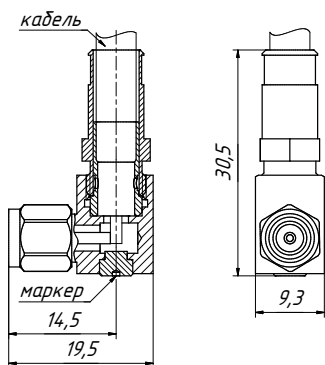


Рис. 5

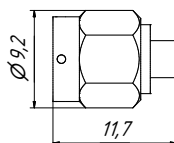


Рис. 6

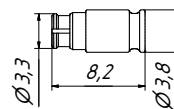


Рис. 7

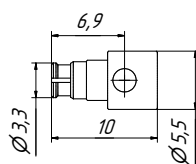


Рис. 8

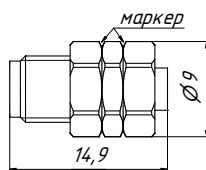


Рис. 9

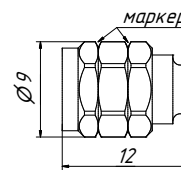


Рис. 10

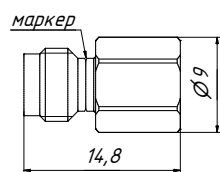


Рис. 11

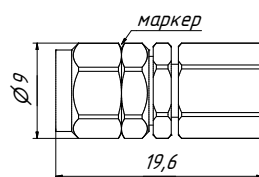


Рис. 12

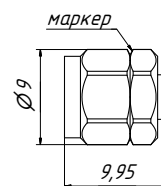


Рис. 13

Пример заказа

- РК1-40-14Р-2 Кабельный соединитель тип 2,92 мм (розетка) для кабеля РК50-1,5-22

Кабельные сборки

Описание и назначение

Кабельные сборки СВЧ предназначены для подключения исследуемых устройств к измерительным портам приборов. В НПФ «Микран» разработаны кабельные сборки с соединителями «вилка-вилка», «розетка-розетка» и «розетка-вилка» с дюймовой, либо метрической резьбой со стороны трактов 7,0/3,04 мм и 3,5/1,52 мм, а также с дюймовой резьбой в тракте 2,92/1,27 мм и метрической резьбой в тракте 2,4/1,04 мм. Сборки серии КСА поставляются с внешней металлической защитой диаметром 10,5 мм. Кабельные сборки данной серии обеспечивают минимальные вносимые потери и коэффициент отражения. Применённые материалы, износостойкое покрытие, кабельная защита и специальные конструкции соединения с кабелем обеспечивают высокую стабильность параметров и длительный ресурс при большом количестве циклов соединений в диапазоне рабочих температур от -60 до $+85$ °С. Экранное затухание составляет не менее 100 дБ. По индивидуальному заказу возможна поставка кабельных сборок с максимальной рабочей температурой до $+110$ °С. При составлении заказа есть возможность выбрать длину кабеля L от 200 мм до 15 м. Вы также можете подобрать необходимую кабельную сборку, воспользовавшись удобным инструментом «Помощник по подбору кабельных сборок» на сайте www.micran.ru.



Технические параметры

Кабельные сборки измерительные в тракте 7,0/3,04 мм

Обозначение	Соединители	Наличие защиты	Рис.	Диапазон частот, ГГц	КСВН, не более (тип.)	Вносимые потери на 1 м, дБ, не более
КС18А-01Р-01Р	Тип III (розетка) – тип III (розетка)	—	1	0...18	1,2 (1,15)	1,6
КСА18А-01Р-01Р		Есть	2			1
КС18Д-01Р-01Р		—	1			1,6
КС18А-01Р-11Р	Тип III (розетка) – тип N (розетка)	—	1			1
КСА18А-01Р-11Р		Есть	2			1,6
КС18Д-01Р-11Р		—	1			1
КС18А-11Р-11Р	Тип N (розетка) – тип N (розетка)	—	1			1,6
КСА18А-11Р-11Р		Есть	2			1
КС18Д-11Р-11Р		—	1			1,6
КС18А-01-01	Тип III (вилка) – тип III (вилка)	—	3			1,6
КСА18А-01-01		Есть	4			1
КС18Д-01-01		—	3			1,6
КС18А-01-11	Тип III (вилка) – тип N (вилка)	—	3			1
КСА18А-01-11		Есть	4			1,6
КС18Д-01-11		—	3			1
КС18А-11-11	Тип N (вилка) – тип N (вилка)	—	3			1,6
КСА18А-11-11		Есть	4			1
КС18Д-11-11		—	3			1,6
КС18А-01Р-01	Тип III (розетка) – тип III (вилка)	—	5			1
КСА18А-01Р-01		Есть	6			1,6
КС18Д-01Р-01		—	5			1

Обозначение	Соединители	Наличие защиты	Рис.	Диапазон частот, ГГц	КСВН, не более (тип.)	Вносимые потери на 1 м, дБ, не более
КС18А-01Р-11	Тип III (розетка) – тип N (вилка)	—	5	0...18	1,2 (1,15)	1,6
КСА18А-01Р-11		Есть	6			
КС18Д-01Р-11		—	5			
КС18А-11Р-01	Тип N (розетка) – тип III (вилка)	—	5			1,6
КСА18А-11Р-01		Есть	6			
КС18Д-11Р-01		—	5			
КС18А-11Р-11	Тип N (розетка) – тип N (вилка)	—	5			1,6
КСА18А-11Р-11		Есть	6			
КС18Д-11Р-11		—	5			

Кабельные сборки измерительные между трактами 7,0/3,04 мм и 3,5/1,52 мм

Обозначение	Соединители	Наличие защиты	Рис.	Диапазон частот, ГГц	КСВН, не более (тип.)	Вносимые потери на 1 м, дБ, не более
КС18А-01Р-03Р	Тип III (розетка) – тип IX, вар. 3 (розетка)	—	7	0...18	1,2 (1,15)	1,6
КСА18А-01Р-03Р		Есть	8			
КС18А-01Р-13Р	Тип III (розетка) – тип 3,5 мм (розетка)	—	7			
КСА18А-01Р-13Р		Есть	8			
КС18А-11Р-03Р	Тип N (розетка) – тип IX, вар. 3 (розетка)	—	7			
КСА18А-11Р-03Р		Есть	8			
КС18А-11Р-13Р	Тип N (розетка) – тип 3,5 мм (розетка)	—	7			
КСА18А-11Р-13Р		Есть	8			
КС18А-01-03	Тип III (вилка) – тип IX, вар. 3 (вилка)	—	9			
КСА18А-01-03		Есть	10			
КС18А-11-03	Тип N (вилка) – тип IX, вар. 3 (вилка)	—	9			
КСА18А-11-03		Есть	10			
КС18А-11-13	Тип N (вилка) – тип 3,5 мм (вилка)	—	9			
КСА18А-11-13		Есть	10			
КС18А-01-13	Тип III (вилка) – тип 3,5 мм (вилка)	—	9			
КСА18А-01-13		Есть	10			
КС18А-01Р-03	Тип III (розетка) – тип IX, вар. 3 (вилка)	—	11			
КСА18А-01Р-03		Есть	12			
КС18А-01Р-13	Тип III (розетка) – тип 3,5 мм (вилка)	—	11			
КСА18А-01Р-13		Есть	12			
КС18А-11Р-03	Тип N (розетка) – тип IX, вар. 3 (вилка)	—	11			
КСА18А-11Р-03		Есть	12			
КС18А-11Р-13	Тип N (розетка) – тип 3,5 мм (вилка)	—	11			
КСА18А-11Р-13		Есть	12			
КС18А-01-03Р	Тип III (вилка) – тип IX, вар. 3 (розетка)	—	13			
КСА18А-01-03Р		Есть	14			
КС18А-01-13Р	Тип III (вилка) – тип 3,5 мм (розетка)	—	13			
КСА18А-01-13Р		Есть	14			
КС18А-11-03Р	Тип N (вилка) – тип IX, вар. 3 (розетка)	—	13			
КСА18А-11-03Р		Есть	14			
КС18А-11-13Р	Тип N (вилка) – тип 3,5 мм (розетка)	—	13			
КСА18А-11-13Р		Есть	14			

Кабельные сборки измерительные в тракте 3,5/1,52 мм

Обозначение	Соединители	Наличие защиты	Рис.	Диапазон частот, ГГц	КСВН, не более (тип.)	Вносимые потери на 1 м, дБ, не более
KC20A-03P-03P	Тип IX, вар. 3 (розетка) – тип IX, вар. 3 (розетка)	—	15	0...20	1,2 (1,15)	1,9
KCA20A-03P-03P		Есть	16			
KC20A-03P-13P	Тип IX, вар. 3 (розетка) – тип 3,5 мм (розетка)	—	15			
KCA20A-03P-13P		Есть	16			
KC20A-13P-13P	Тип 3,5 мм (розетка) – тип 3,5 мм (розетка)	—	15			
KCA20A-13P-13P		Есть	16			
KC20A-03-03	Тип IX, вар. 3 (вилка) – тип IX, вар. 3 (вилка)	—	17			
KCA20A-03-03		Есть	18			
KC20A-03-13	Тип IX, вар. 3 (вилка) – тип 3,5 мм (вилка)	—	17			
KCA20A-03-13		Есть	18			
KC20A-13-13	Тип 3,5 мм (вилка) – тип 3,5 мм (вилка)	—	17			
KCA20A-13-13		Есть	18			
KC20A-03P-03	Тип IX, вар. 3 (розетка) – тип IX, вар. 3 (вилка)	—	19			
KCA20A-03P-03		Есть	20			
KC20A-03P-13	Тип IX, вар. 3 (розетка) – тип 3,5 мм (вилка)	—	19			
KCA20A-03P-13		Есть	20			
KC20A-13P-03	Тип 3,5 мм (розетка) – тип IX, вар. 3 (вилка)	—	19			
KCA20A-13P-03		Есть	20			
KC20A-13P-13	Тип 3,5 мм (розетка) – тип 3,5 мм (вилка)	—	19			
KCA20A-13P-13		Есть	20			

Кабельные сборки измерительные в тракте 2,92/1,27 мм

Обозначение	Соединители	Наличие защиты	Рис.	Диапазон частот, ГГц	КСВН, не более (тип.)	Вносимые потери на 1 м, дБ, не более
KC40B-14P-14P	Тип 2,92 мм (розетка) – тип 2,92 мм (розетка)	—	21	0...40	1,3 (1,25)	2,9
KCA40B-14P-14P		Есть	22			
KC40B-14-14	Тип 2,92 мм (вилка) – тип 2,92 мм (вилка)	—	23			
KCA40B-14-14		Есть	24			
KC40B-14P-14	Тип 2,92 мм (розетка) – тип 2,92 мм (вилка)	—	25			
KCA40B-14P-14		Есть	26			

Кабельные сборки измерительные в тракте 2,4/1,042 мм

Обозначение	Соединители	Наличие защиты	Рис.	Диапазон частот, ГГц	КСВН, не более (тип.)	Вносимые потери на 1 м, дБ, не более
KC40A-05P-05P	Тип 2,4 мм (розетка) – тип 2,4 мм (розетка)	—	27	0...40	1,3 (1,2)	2,9
KCA40A-05P-05P		Есть	28			
KC40A-05-05	Тип 2,4 мм (вилка) – тип 2,4 мм (вилка)	—	29			
KCA40A-05-05		Есть	30			
KC40A-05P-05	Тип 2,4 мм (розетка) – тип 2,4 мм (вилка)	—	31	0...50	1,2 (0...15 ГГц) 1,3 (15...40 ГГц) 1,4 (40 - 50 ГГц)	7
KCA40A-05P-05		Есть	32			
KC50A-05P-05P	Тип 2,4 мм (розетка) – тип 2,4 мм (розетка)	—	27			
KCA50A-05P-05P		Есть	28			
KC50A-05-05	Тип 2,4 мм (вилка) – тип 2,4 мм (вилка)	—	29			
KCA50A-05-05		Есть	30			
KC50A-05P-05	Тип 2,4 мм (розетка) – тип 2,4 мм (вилка)	—	31			
KCA50A-05P-05		Есть	32			

Габаритные размеры

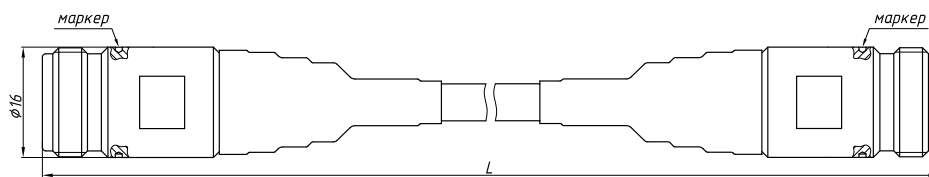


Рис. 1

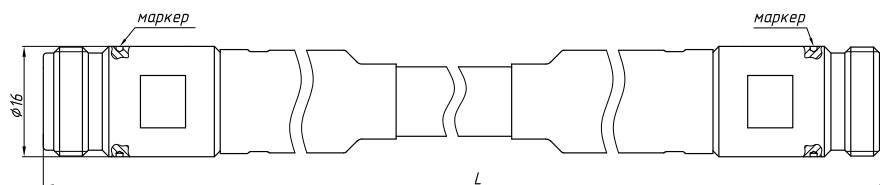


Рис. 2

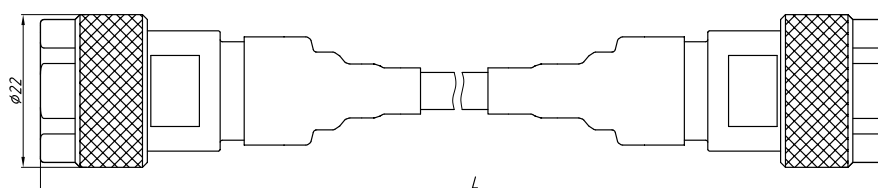


Рис. 3

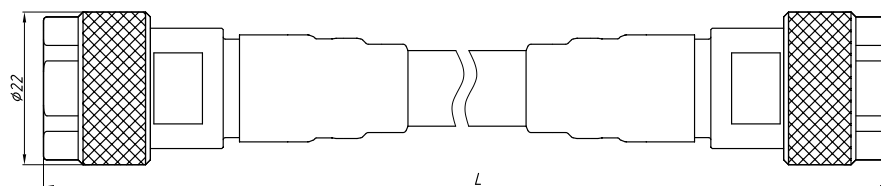


Рис. 4

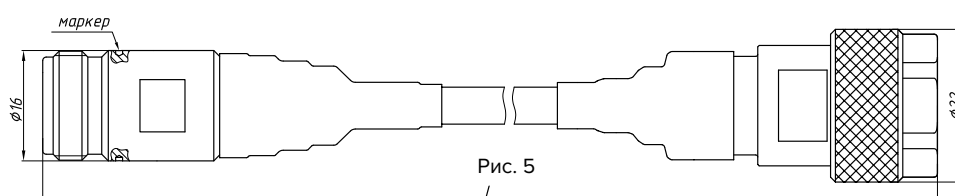


Рис. 5

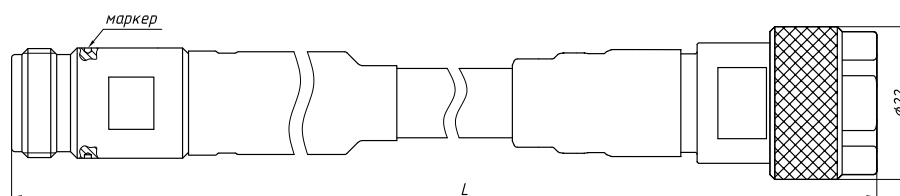


Рис. 6

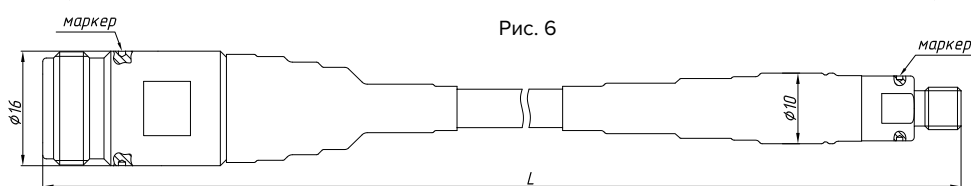


Рис. 7

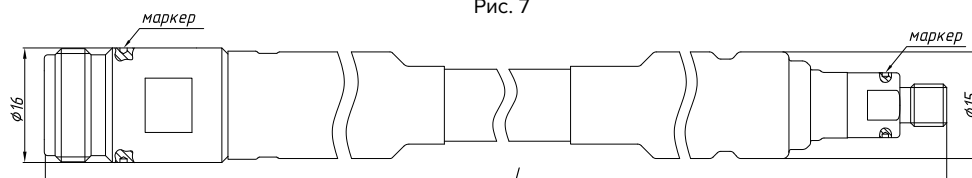


Рис. 8

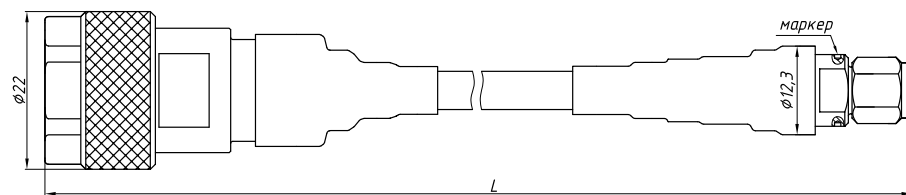


Рис. 9

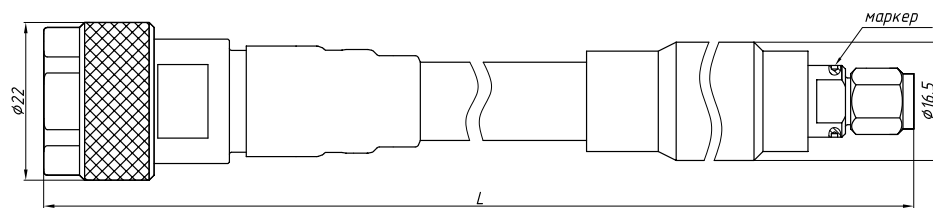


Рис. 10

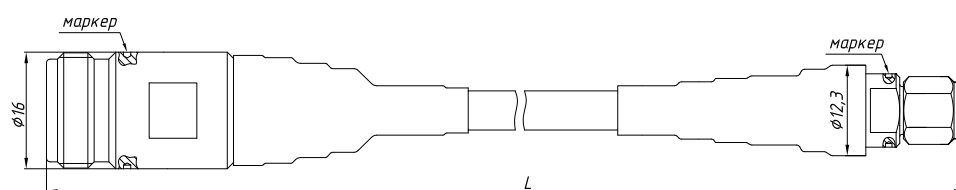


Рис. 11

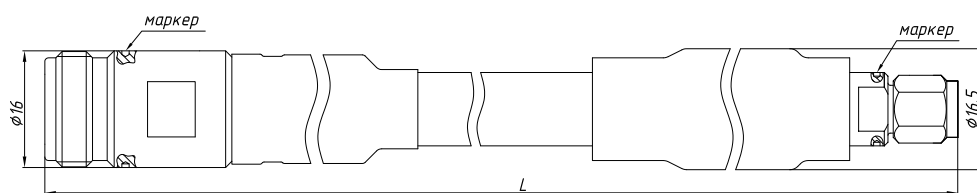


Рис. 12

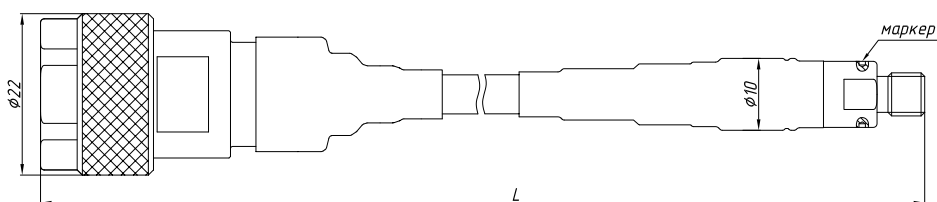


Рис. 13

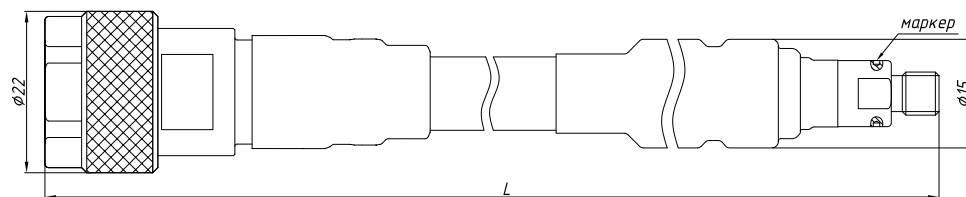


Рис. 14

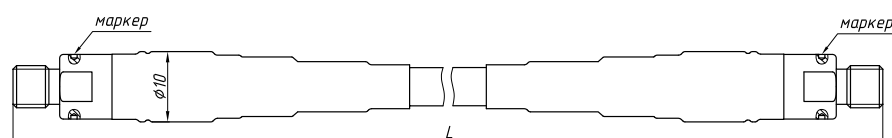


Рис. 15

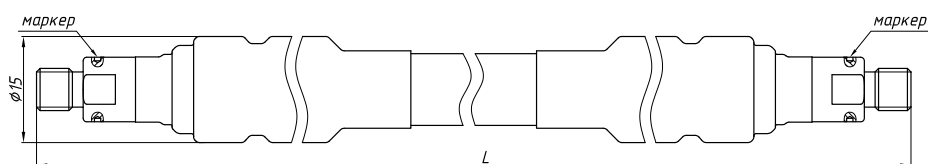


Рис. 16

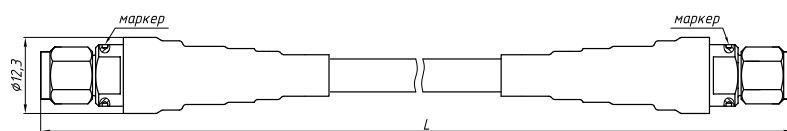


Рис. 17

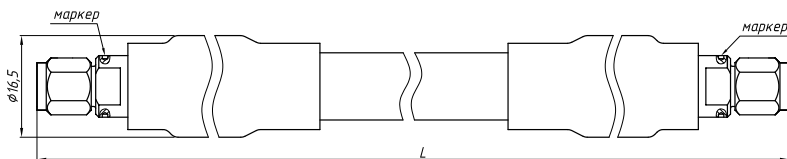


Рис. 18

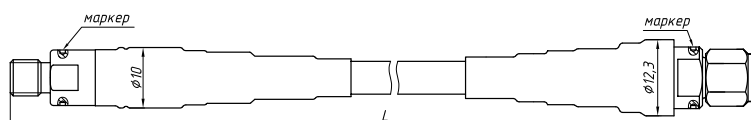


Рис. 19

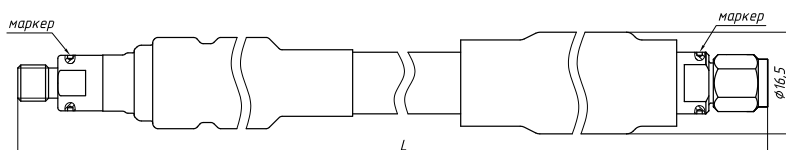


Рис. 20

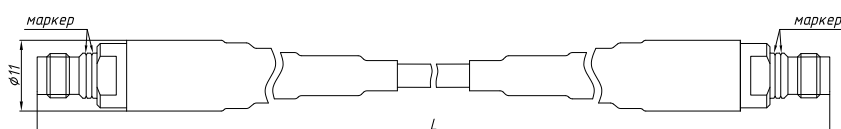


Рис. 21

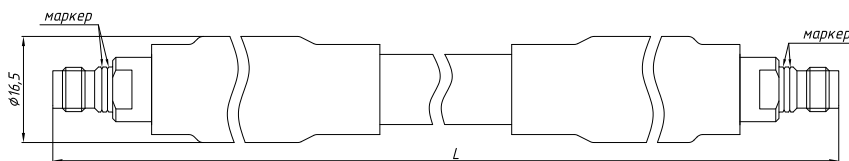


Рис. 22

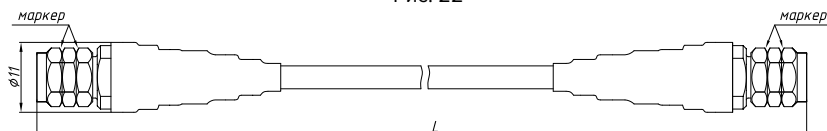


Рис. 23

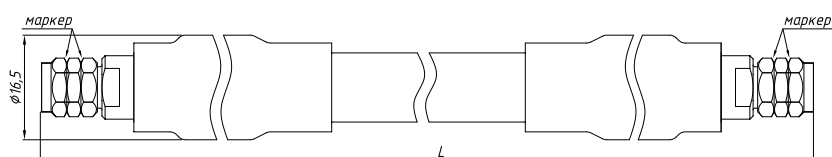


Рис. 24

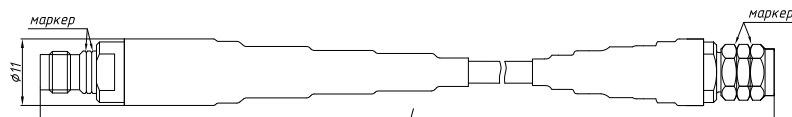


Рис. 25

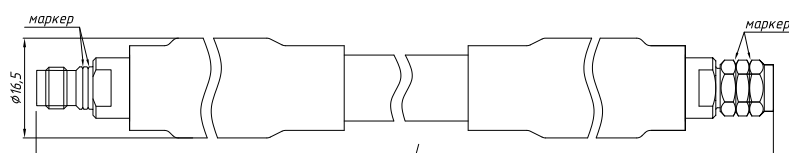


Рис. 26

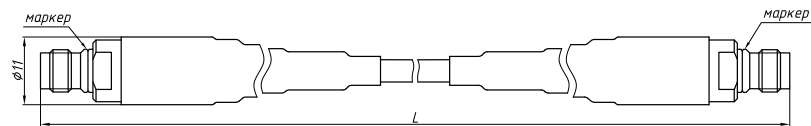


Рис. 27

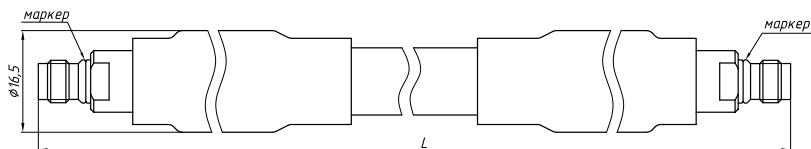


Рис. 28

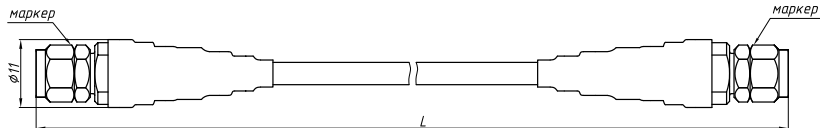


Рис. 29

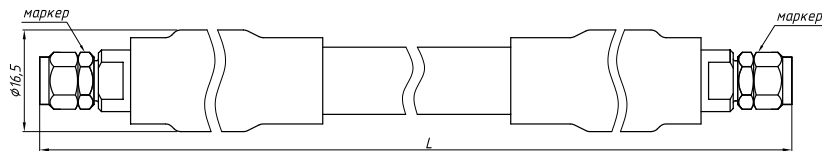


Рис. 30

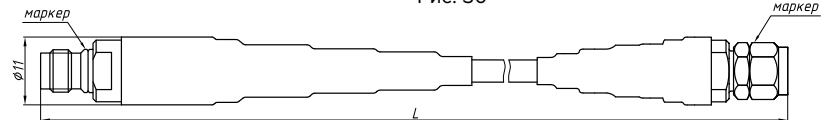


Рис. 31

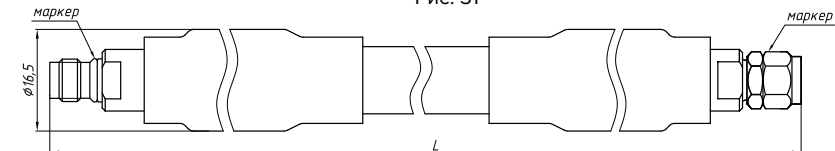


Рис. 32

Пример заказа

- КС18А-01Р-01Р-300 Кабельная сборка, соединители тип III (розетка) – тип III (розетка), диапазон частот от 0 до 18 ГГц длина 300 мм.

Кабельные сборки фазостабильные

Описание и назначение

Для повышения фазовой стабильности при измерениях кабельные сборки изготавливаются со специальной защитой и NMD соединителями. Защита ограничивает минимальный радиус сгибания кабеля, защищает кабель от сдавливания, продольных нагрузок и поперечного скручивания, что повышает ресурс кабеля до нескольких сотен тысяч сгибаний со стабильной фазовой характеристикой. Внешне NMD соединители отличаются от стандартных соединителей увеличенным корпусом и резьбой. Усиленные соединители «вилка» имеют гайки с двумя резьбами: внешнюю усиленную и внутреннюю стандартную. Усиленные соединители «розетка» имеют одну усиленную внутреннюю резьбу. С помощью усиленной резьбы происходит механически более прочное соединение. С помощью внутренней резьбы соединителей «вилка» возможно соединение со стандартными соединителями типа «розетка». Применённые материалы и конструкция сборок обеспечивают высокую стабильность параметров при большом количестве циклов соединений в диапазоне рабочих температур от -60 до $+85$ °C. При составлении заказа есть возможность выбрать иную длину кабеля и тип соединителя («вилка-вилка», «розетка-розетка» и «розетка-вилка»).



Технические параметры

Обозначение	Соединители	Вносимые потери, дБ, не более	L1, мм	L2, мм	Диапазон частот, ГГц	КСВН, не более (тип.)	Фазовая стабильность при изгибании, град., не более:	Минимальный радиус сгибания, мм	Рис.
КСФ26-13РН-13Н-700	Тип NMD 3,5 мм (розетка) – тип NMD 3,5 мм (вилка)	1,9	700	705	0...26,5	1,4 (1,3)	$\pm 8^*$	60	1
КСФ26-13РН-13Н-1000		2,7	1000	1005					
КСФ26-13РН-13Н-1500		4,1	1500	1505					
КСФ50-05РН-05Н-700	Тип NMD 2,4 мм (розетка) – тип NMD 2,4 мм (вилка)	6	700	705	0...50	1,4 (1,3)	$\pm 9^*$	60	1
КСФ50-05РН-05Н-1000		8,5	1000	1005					
КСФ50-05РН-05Н-1500		12,5	1500	1505					

* При обороте на 360° вокруг цилиндра диаметром 120 мм.

Габаритные размеры

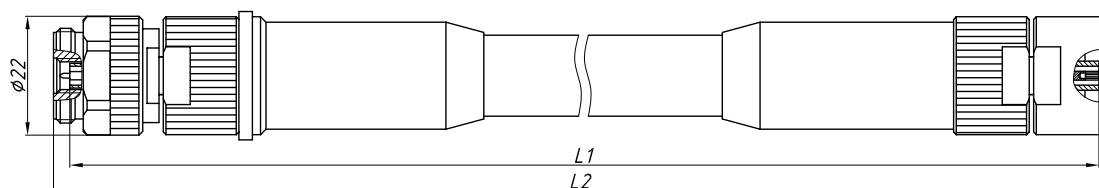


Рис. 1

Пример заказа

- КСФ26-13РН-13Н-700 Кабельная сборка фазостабильная, соединители тип NMD 3,5 мм (розетка) – тип NMD 3,5 мм (вилка), длиной 700 мм.

Наборы переходов коаксиальных

Описание и назначение

Наборы измерительных переходов данной серии сформированы по функциональному назначению — для соединения устройств в трактах 7/3,04 мм, 3,5/1,52 мм, 2,92/1,27 мм и 2,4/1,042 мм, а так же между трактами. Наборы, комплектуемые переходами с минимальными типовыми значениями КСВН и вносимых потерь, идеальны для лабораторных измерений и поставляются в деревянных футлярах с антистатическим ложементом.

Применённые материалы и конструкция переходов обеспечивают малые потери и отражение, высокую стабильность параметров при большом количестве циклов соединений в диапазоне рабочих температур от -60 до $+85$ °С. Экранное затухание не менее 100 дБ. По индивидуальному заказу возможна поставка переходов с максимальной рабочей температурой до $+110$ °С.



Технические параметры

Наборы переходов коаксиальных в тракте 7,0/3,04 мм

Набор	Обозначение	Описание	Кол-во, шт.
НПК-7-1	ПК2-18-01P-01P	Переход коаксиальный тип III (розетка) – тип III (розетка)	1
	ПК2-18-01-01	Переход коаксиальный тип III (вилка) – тип III (вилка)	1
	ПК2-18-01P-01	Переход коаксиальный тип III (розетка) – тип III (вилка)	1
НПК-7-2	ПК2-18-11P-11P	Переход коаксиальный тип N (розетка) – тип N (розетка)	1
	ПК2-18-11-11	Переход коаксиальный тип N (вилка) – тип N (вилка)	1
	ПК2-18-11P-11	Переход коаксиальный тип N (розетка) – тип N (вилка)	1
НПК-7-3	ПК2-18-01P-11P	Переход коаксиальный тип III (розетка) – тип N (розетка)	1
	ПК2-18-01-11	Переход коаксиальный тип III (вилка) – тип N (вилка)	1
	ПК2-18-01P-11	Переход коаксиальный тип III (розетка) – тип N (вилка)	1
	ПК2-18-11P-01	Переход коаксиальный тип N (розетка) – тип III (вилка)	1

Наборы переходов коаксиальных в тракте 3,5/1,52 мм

Набор	Обозначение	Описание	Кол-во, шт.
НПК-3,5-1	ПК2-20-03P-03P	Переход коаксиальный тип IX, вар. 3 (розетка) – тип IX, вар. 3 (розетка)	1
	ПК2-20-03-03	Переход коаксиальный тип IX, вар. 3 (вилка) – тип IX, вар. 3 (вилка)	1
	ПК2-20-03P-03	Переход коаксиальный тип IX, вар. 3 (розетка) – тип IX, вар. 3 (вилка)	1
НПК-3,5-2	ПК2-20-13P-13P	Переход коаксиальный тип 3,5 мм (розетка) – тип 3,5 мм (розетка)	1
	ПК2-20-13-13	Переход коаксиальный тип 3,5 мм (вилка) – тип 3,5 мм (вилка)	1
	ПК2-20-13P-13	Переход коаксиальный тип 3,5 мм (розетка) – тип 3,5 мм (вилка)	1
НПК-3,5-3	ПК2-20-03P-13P	Переход коаксиальный тип IX, вар. 3 (розетка) – тип 3,5 мм (розетка)	1
	ПК2-20-03-13	Переход коаксиальный тип IX, вар. 3 (вилка) – тип 3,5 мм (вилка)	1
	ПК2-20-03P-13	Переход коаксиальный тип IX, вар. 3 (розетка) – тип 3,5 мм (вилка)	1
	ПК2-20-13P-03	Переход коаксиальный тип 3,5 мм (розетка) – тип IX, вар. 3 (вилка)	1

Наборы переходов коаксиальных в тракте 2,92/1,27 мм

Набор	Обозначение	Описание	Кол-во, шт.
НПК-2,92	ПК2-40-14P-14P	Переход коаксиальный тип 2,92 мм (розетка) – тип 2,92 мм (розетка)	1
	ПК2-40-14-14	Переход коаксиальный тип 2,92 мм (вилка) – тип 2,92 мм (вилка)	1
	ПК2-40-14P-14	Переход коаксиальный тип 2,92 мм (розетка) – тип 2,92 мм (вилка)	1

Наборы переходов коаксиальных в тракте 2,4/1,042 мм

Набор	Обозначение	Описание	Кол-во, шт.
НПК-2,4	ПК2A-50-05P-05P	Переход коаксиальный тип 2,4 мм (розетка) – тип 2,4 мм (розетка)	1
	ПК2A-50-05-05	Переход коаксиальный тип 2,4 мм (вилка) – тип 2,4 мм (вилка)	1
	ПК2A-50-05P-05	Переход коаксиальный тип 2,4 мм (розетка) – тип 2,4 мм (вилка)	1

Наборы переходов коаксиальных с тракта 7/3,04 мм на тракт 3,5/1,52 мм

Набор	Обозначение	Описание	Кол-во, шт.
НПК-7/3,5-1	ПК2-18-01P-03P	Переход коаксиальный тип III (розетка) – тип IX, вар. 3 (розетка)	1
	ПК2-18-01-03	Переход коаксиальный тип III (вилка) – тип IX, вар. 3 (вилка)	1
	ПК2-18-01P-03	Переход коаксиальный тип III (розетка) – тип IX, вар. 3 (вилка)	1
	ПК2-18-01-03P	Переход коаксиальный тип III (вилка) – тип IX, вар. 3 (розетка)	1
НПК-7/3,5-2	ПК2-18-11P-13P	Переход коаксиальный тип N (розетка) – тип 3,5 мм (розетка)	1
	ПК2-18-11-13	Переход коаксиальный тип N (вилка) – тип 3,5 мм (вилка)	1
	ПК2-18-11P-13	Переход коаксиальный тип N (розетка) – тип 3,5 мм (вилка)	1
	ПК2-18-11-13P	Переход коаксиальный тип N (вилка) – тип 3,5 мм (розетка)	1
НПК-7/3,5-3	ПК2-18-01P-13P	Переход коаксиальный тип III (розетка) – тип 3,5 мм (розетка)	1
	ПК2-18-01-13	Переход коаксиальный тип III (вилка) – тип 3,5 мм (вилка)	1
	ПК2-18-01P-13	Переход коаксиальный тип III (розетка) – тип 3,5 мм (вилка)	1
	ПК2-18-01-13P	Переход коаксиальный тип III (вилка) – тип 3,5 мм (розетка)	1
	ПК2-18-11P-03P	Переход коаксиальный тип N (розетка) – тип IX, вар. 3 (розетка)	1
	ПК2-18-11-03	Переход коаксиальный тип N (вилка) – тип IX, вар. 3 (вилка)	1
	ПК2-18-11P-03	Переход коаксиальный тип N (розетка) – тип IX, вар. 3 (вилка)	1
	ПК2-18-11-03P	Переход коаксиальный тип N (вилка) – тип IX, вар. 3 (розетка)	1

Наборы переходов коаксиальных с тракта 7/3,04 мм на тракт 2,4/1,042 мм

Набор	Обозначение	Описание	Кол-во, шт.
НПК-7/2,4-1	ПК2A-18-01P-05P	Переход коаксиальный тип III (розетка) – тип 2,4 мм (розетка)	1
	ПК2A-18-01-05	Переход коаксиальный тип III (вилка) – тип 2,4 мм (вилка)	1
	ПК2A-18-01P-05	Переход коаксиальный тип III (розетка) – тип 2,4 мм (вилка)	1
	ПК2A-18-01-05P	Переход коаксиальный тип III (вилка) – тип 2,4 мм (розетка)	1
НПК-7/2,4-2	ПК2A-18-11P-05P	Переход коаксиальный тип N (розетка) – тип 2,4 мм (розетка)	1
	ПК2A-18-11-05	Переход коаксиальный тип N (вилка) – тип 2,4 мм (вилка)	1
	ПК2A-18-11P-05	Переход коаксиальный тип N (розетка) – тип 2,4 мм (вилка)	1
	ПК2A-18-11-05P	Переход коаксиальный тип N (вилка) – тип 2,4 мм (розетка)	1
НПК-7/2,4-3	ПК2A-18-01P-05P	Переход коаксиальный тип III (розетка) – тип 2,4 мм (розетка)	1
	ПК2A-18-01-05	Переход коаксиальный тип III (вилка) – тип 2,4 мм (вилка)	1
	ПК2A-18-01P-05	Переход коаксиальный тип III (розетка) – тип 2,4 мм (вилка)	1
	ПК2A-18-01-05P	Переход коаксиальный тип III (вилка) – тип 2,4 мм (розетка)	1
	ПК2A-18-11P-05P	Переход коаксиальный тип N (розетка) – тип 2,4 мм (розетка)	1
	ПК2A-18-11-05	Переход коаксиальный тип N (вилка) – тип 2,4 мм (вилка)	1
	ПК2A-18-11P-05	Переход коаксиальный тип N (розетка) – тип 2,4 мм (вилка)	1
	ПК2A-18-11-05P	Переход коаксиальный тип N (вилка) – тип 2,4 мм (розетка)	1

Наборы переходов коаксиальных с тракта 3,5/1,52 мм на тракт 2,4/1,042 мм

Набор	Обозначение	Описание	Кол-во, шт.
НПК-3,5/2,4-1	ПК2-40-03P-05P	Переход коаксиальный тип IX, вар. 3 (розетка) – тип 2,4 мм (розетка)	1
	ПК2-40-03-05	Переход коаксиальный тип IX, вар. 3 (вилка) – тип 2,4 мм (вилка)	1
	ПК2-40-03P-05	Переход коаксиальный тип IX, вар. 3 (розетка) – тип 2,4 мм (вилка)	1
	ПК2-40-03-05P	Переход коаксиальный тип IX, вар. 3 (вилка) – тип 2,4 мм (розетка)	1
НПК-3,5/2,4-2	ПК2-40-13P-05P	Переход коаксиальный тип 3,5 мм (розетка) – тип 2,4 мм (розетка)	1
	ПК2-40-13-05	Переход коаксиальный тип 3,5 мм (вилка) – тип 2,4 мм (вилка)	1
	ПК2-40-13P-05	Переход коаксиальный тип 3,5 мм (розетка) – тип 2,4 мм (вилка)	1
	ПК2-40-13-05P	Переход коаксиальный тип 3,5 мм (вилка) – тип 2,4 мм (розетка)	1
НПК-3,5/2,4-3	ПК2-40-03P-05P	Переход коаксиальный тип IX, вар. 3 (розетка) – тип 2,4 мм (розетка)	1
	ПК2-40-03-05	Переход коаксиальный тип IX, вар. 3 (вилка) – тип 2,4 мм (вилка)	1
	ПК2-40-03P-05	Переход коаксиальный тип IX, вар. 3 (розетка) – тип 2,4 мм (вилка)	1
	ПК2-40-03-05P	Переход коаксиальный тип IX, вар. 3 (вилка) – тип 2,4 мм (розетка)	1
	ПК2-40-13P-05P	Переход коаксиальный тип 3,5 мм (розетка) – тип 2,4 мм (розетка)	1
	ПК2-40-13-05	Переход коаксиальный тип 3,5 мм (вилка) – тип 2,4 мм (вилка)	1
	ПК2-40-13P-05	Переход коаксиальный тип 3,5 мм (розетка) – тип 2,4 мм (вилка)	1
	ПК2-40-13-05P	Переход коаксиальный тип 3,5 мм (вилка) – тип 2,4 мм (розетка)	1

Наборы переходов коаксиальных с тракта 2,92/1,27 мм на тракт 2,4/1,042 мм

Набор	Обозначение	Описание	Кол-во, шт.
НПК-2,92/2,4	ПК2-40-14P-05P	Переход коаксиальный тип 2,92 мм (розетка) – тип 2,4 мм (розетка)	1
	ПК2-40-14-05	Переход коаксиальный тип 2,92 мм (вилка) – тип 2,4 мм (вилка)	1
	ПК2-40-14P-05	Переход коаксиальный тип 2,92 мм (розетка) – тип 2,4 мм (вилка)	1
	ПК2-40-14-05P	Переход коаксиальный тип 2,92 мм (вилка) – тип 2,4 мм (розетка)	1

Возможно комплектование наборов переходов по спецификации заказчика. За подробной информацией обращайтесь по указанным в конце каталога контактными данным.

Пример заказа

- НПК-7-1 Набор переходов с соединителями тип III.

Наборы аттенюаторов коаксиальных

Наборы аттенюаторов серии НАК предназначены для использования в лабораторных измерениях. Аттенюаторы могут применяться как в качестве мер коэффициента передачи, так и в качестве рабочих эталонов коэффициента ослабления для проверки технических характеристик скалярных и векторных анализаторов цепей. В состав наборов включены аттенюаторы с номинальным ослаблением 3, 6, 10, 15, 20 и 30 дБ. Корпуса и гайки аттенюаторов изготовлены из нержавеющей стали, а центральные проводники – из бериллиевой бронзы. Все центральные проводники покрыты износостойким золотом. Применяемый изолятор обладает низкой диэлектрической проницаемостью и повышенной прочностью. По индивидуальному заказу доступно табличное описание на каждый элемент набора – зависимость коэффициента передачи и коэффициента отражения от частоты. Возможна поставка наборов НАК с иным рядом ослаблений аттенюаторов.



Технические параметры

Наборы аттенюаторов в коаксиальном тракте 7/3,04 мм

Набор	Обозначение	Описание	Ослабление, дБ	Кол-во, шт.
НАК-7-1	D2M-18-3-01P-01	Аттенюатор коаксиальный тип III (розетка) – тип III (вилка)	3	1
	D2M-18-6-01P-01	Аттенюатор коаксиальный тип III (розетка) – тип III (вилка)	6	1
	D2M-18-10-01P-01	Аттенюатор коаксиальный тип III (розетка) – тип III (вилка)	10	1
	D2M-18-15-01P-01	Аттенюатор коаксиальный тип III (розетка) – тип III (вилка)	15	1
	D2M-18-20-01P-01	Аттенюатор коаксиальный тип III (розетка) – тип III (вилка)	20	1
	D2M-18-30-01P-01	Аттенюатор коаксиальный тип III (розетка) – тип III (вилка)	30	1
НАК-7-2	D2M-18-3-11P-11	Аттенюатор коаксиальный тип N (розетка) – тип N (вилка)	3	1
	D2M-18-6-11P-11	Аттенюатор коаксиальный тип N (розетка) – тип N (вилка)	6	1
	D2M-18-10-11P-11	Аттенюатор коаксиальный тип N (розетка) – тип N (вилка)	10	1
	D2M-18-15-11P-11	Аттенюатор коаксиальный тип N (розетка) – тип N (вилка)	15	1
	D2M-18-20-11P-11	Аттенюатор коаксиальный тип N (розетка) – тип N (вилка)	20	1
	D2M-18-30-11P-11	Аттенюатор коаксиальный тип N (розетка) – тип N (вилка)	30	1

Наборы аттенюаторов в коаксиальном тракте 3,5/1,52 мм

Набор	Обозначение	Описание	Ослабление, дБ	Кол-во, шт.
НАК-3,5-1	D2M-32-3-03P-03	Аттенюатор коаксиальный тип IX, вар. 3 (розетка) – тип IX, вар. 3 (вилка)	3	1
	D2M-32-6-03P-03	Аттенюатор коаксиальный тип IX, вар. 3 (розетка) – тип IX, вар. 3 (вилка)	6	1
	D2M-32-10-03P-03	Аттенюатор коаксиальный тип IX, вар. 3 (розетка) – тип IX, вар. 3 (вилка)	10	1
	D2M-32-15-03P-03	Аттенюатор коаксиальный тип IX, вар. 3 (розетка) – тип IX, вар. 3 (вилка)	15	1
	D2M-32-20-03P-03	Аттенюатор коаксиальный тип IX, вар. 3 (розетка) – тип IX, вар. 3 (вилка)	20	1
	D2M-32-30-03P-03	Аттенюатор коаксиальный тип IX, вар. 3 (розетка) – тип IX, вар. 3 (вилка)	30	1
НАК-3,5-2	D2M-32-3-13P-13	Аттенюатор коаксиальный тип 3,5 мм (розетка) – тип 3,5 мм (вилка)	3	1
	D2M-32-6-13P-13	Аттенюатор коаксиальный тип 3,5 мм (розетка) – тип 3,5 мм (вилка)	6	1
	D2M-32-10-13P-13	Аттенюатор коаксиальный тип 3,5 мм (розетка) – тип 3,5 мм (вилка)	10	1
	D2M-32-15-13P-13	Аттенюатор коаксиальный тип 3,5 мм (розетка) – тип 3,5 мм (вилка)	15	1
	D2M-32-20-13P-13	Аттенюатор коаксиальный тип 3,5 мм (розетка) – тип 3,5 мм (вилка)	20	1
	D2M-32-30-13P-13	Аттенюатор коаксиальный тип 3,5 мм (розетка) – тип 3,5 мм (вилка)	30	1

Наборы аттенюаторов в коаксиальном тракте 2,92/1,27 мм

Набор	Обозначение	Описание	Ослабление, дБ	Кол-во, шт.
НАК-2,92	Д2М-40-3-14Р-14	Аттенюатор коаксиальный тип 2,92 мм (розетка) – тип 2,92 мм (вилка)	3	1
	Д2М-40-6-14Р-14	Аттенюатор коаксиальный тип 2,92 мм (розетка) – тип 2,92 мм (вилка)	6	1
	Д2М-40-10-14Р-14	Аттенюатор коаксиальный тип 2,92 мм (розетка) – тип 2,92 мм (вилка)	10	1
	Д2М-40-15-14Р-14	Аттенюатор коаксиальный тип 2,92 мм (розетка) – тип 2,92 мм (вилка)	15	1
	Д2М-40-20-14Р-14	Аттенюатор коаксиальный тип 2,92 мм (розетка) – тип 2,92 мм (вилка)	20	1
	Д2М-40-30-14Р-14	Аттенюатор коаксиальный тип 2,92 мм (розетка) – тип 2,92 мм (вилка)	30	1

Наборы аттенюаторов в коаксиальном тракте 2,4/1,042 мм

Набор	Обозначение	Описание	Ослабление, дБ	Кол-во, шт.
НАК-2,4	Д2М-50-3-05Р-05	Аттенюатор коаксиальный тип 2,4 мм (розетка) – тип 2,4 мм (вилка)	3	1
	Д2М-50-6-05Р-05	Аттенюатор коаксиальный тип 2,4 мм (розетка) – тип 2,4 мм (вилка)	6	1
	Д2М-50-10-05Р-05	Аттенюатор коаксиальный тип 2,4 мм (розетка) – тип 2,4 мм (вилка)	10	1
	Д2М-50-15-05Р-05	Аттенюатор коаксиальный тип 2,4 мм (розетка) – тип 2,4 мм (вилка)	15	1
	Д2М-50-20-05Р-05	Аттенюатор коаксиальный тип 2,4 мм (розетка) – тип 2,4 мм (вилка)	20	1
	Д2М-50-30-05Р-05	Аттенюатор коаксиальный тип 2,4 мм (розетка) – тип 2,4 мм (вилка)	30	1

Пример заказа

- НАК-3,5-2 Набор аттенюаторов с соединителями тип 3,5 мм.

Наборы мер коаксиальных для поверки анализаторов цепей

Описание и назначение

Наборы мер серии НЗМ предназначены для настройки, калибровки и поверки скалярных и векторных анализаторов цепей в коаксиальных трактах 7/3,04 мм, 3,5/1,52 мм и 2,4/1,042 мм. В состав наборов мер входят рассогласованные нагрузки и аттенюаторы. Каждая из нагрузок может использоваться как мера КСВН, или как мера отражения в качестве рабочего эталона. Аттенюаторы применяются в качестве мер коэффициента передачи. Номинальные значения элементов наборов мер выбраны для обеспечения проверок широкого спектра измерителей. Каждый элемент набора имеет индивидуальное табличное описание – зависимость коэффициента передачи или коэффициента отражения от частоты. Файлы с описаниями содержатся на прилагаемом к набору цифровом носителе. Процедура описания производится при помощи векторного анализатора цепей. Для достижения высокой повторяемости результатов измерений при подсоединении элементов набора в комплекте предусмотрены тарированные и поддерживающие ключи. Корпуса и гайки нагрузок и аттенюаторов изготовлены из нержавеющей стали, а центральные проводники изготовлены из закаленной бериллиевой бронзы. Все центральные проводники покрыты износостойким золотом. Применяемый изолятор обладает низкой диэлектрической проницаемостью и повышенной прочностью.



Состав набора НЗМ-01

№	Обозначение компонента	Описание компонента	Кол-во, шт.
1	Д2М-18-10-01Р-01	Аттенюатор коаксиальный тип III (розетка) – тип III (вилка), номинальное ослабление 10 дБ	1
2	Д2М-18-20-01Р-01	Аттенюатор коаксиальный тип III (розетка) – тип III (вилка), номинальное ослабление 20 дБ	1
3	Д2М-18-30-01Р-01	Аттенюатор коаксиальный тип III (розетка) – тип III (вилка), номинальное ослабление 30 дБ	1
4	НР1-18-01	Нагрузка рассогласованная тип III (вилка), КСВН 1,2	1
5	НР3-18-01	Нагрузка рассогласованная тип III (вилка), КСВН 2,0	1
6	НР1-18-01Р	Нагрузка рассогласованная тип III (розетка), КСВН 1,2	1
7	НР3-18-01Р	Нагрузка рассогласованная тип III (розетка), КСВН 2,0	1
Прочие принадлежности			
8	КТ-4	Ключ тарированный для соединителей тип N; тип III	1
9	КП-2	Ключ поддерживающий для соединителей тип N; тип III	1
10	Паспорт		1
11	Цифровой носитель с калибровочными данными		1
12	Футляр деревянный		1

Состав набора НЗМ-11

№	Обозначение компонента	Описание компонента	Кол-во, шт.
1	Д2М-18-10-11Р-11	Аттенюатор коаксиальный тип N (розетка) – тип N (вилка), номинальное ослабление 10 дБ	1
2	Д2М-18-20-11Р-11	Аттенюатор коаксиальный тип N (розетка) – тип N (вилка), номинальное ослабление 20 дБ	1
3	Д2М-18-30-11Р-11	Аттенюатор коаксиальный тип N (розетка) – тип N (вилка), номинальное ослабление 30 дБ	1
4	НР1-18-11	Нагрузка рассогласованная тип N (вилка), КСВН 1,2	1
5	НР3-18-11	Нагрузка рассогласованная тип N (вилка), КСВН 2,0	1
6	НР1-18-11Р	Нагрузка рассогласованная тип N (розетка), КСВН 1,2	1
7	НР3-18-11Р	Нагрузка рассогласованная тип N (розетка), КСВН 2,0	1
Прочие принадлежности			
8	КТ-4	Ключ тарированный для соединителей тип N; тип III	1
9	КП-2	Ключ поддерживающий для соединителей тип N; тип III	1
10	Паспорт		1
11	Цифровой носитель с калибровочными данными		1
12	Футляр деревянный		1

Состав набора НЗМ-03

№	Обозначение компонента	Описание компонента	Кол-во, шт.
1	Д2М-32-10-03Р-03	Аттенюатор коаксиальный тип IX, вар. 3 (розетка) – тип IX, вар. 3 (вилка), номинальное ослабление 10 дБ	1
2	Д2М-32-20-03Р-03	Аттенюатор коаксиальный тип IX, вар. 3 (розетка) – тип IX, вар. 3 (вилка), номинальное ослабление 20 дБ	1
3	Д2М-32-30-03Р-03	Аттенюатор коаксиальный тип IX, вар. 3 (розетка) – тип IX, вар. 3 (вилка), номинальное ослабление 30 дБ	1
4	НР1-20-03	Нагрузка рассогласованная тип IX, вар. 3 (вилка), КСВН 1,2	1
5	НР3-20-03	Нагрузка рассогласованная тип IX, вар. 3 (вилка), КСВН 2,0	1
6	НР1-20-03Р	Нагрузка рассогласованная тип IX, вар. 3 (розетка), КСВН 1,2	1
7	НР3-20-03Р	Нагрузка рассогласованная тип IX, вар. 3 (розетка), КСВН 2,0	1
Прочие принадлежности			
8	КТ-2	Ключ тарированный для соединителей тип 2,4 мм; тип 2,92 мм; тип 3,5 мм; тип IX, вар. 3	1
9	КП-1	Ключ поддерживающий для соединителей тип 2,4 мм; тип 2,92 мм; тип 3,5 мм; тип IX, вар. 3	1
10	Паспорт		1
11	Цифровой носитель с калибровочными данными		1
12	Футляр деревянный		1

Состав набора НЗМ-13

№	Обозначение компонента	Описание компонента	Кол-во, шт.
1	Д2М-32-10-13Р-13	Аттенюатор коаксиальный тип 3,5 мм (розетка) – тип 3,5 мм (вилка), номинальное ослабление 10 дБ	1
2	Д2М-32-20-13Р-13	Аттенюатор коаксиальный тип 3,5 мм (розетка) – тип 3,5 мм (вилка), номинальное ослабление 20 дБ	1
3	Д2М-32-30-13Р-13	Аттенюатор коаксиальный тип 3,5 мм (розетка) – тип 3,5 мм (вилка), номинальное ослабление 30 дБ	1
4	НР1-20-13	Нагрузка рассогласованная тип 3,5 мм (вилка), КСВН 1,2	1
5	НР3-20-13	Нагрузка рассогласованная тип 3,5 мм (вилка), КСВН 2,0	1
6	НР1-20-13Р	Нагрузка рассогласованная тип 3,5 мм (розетка), КСВН 1,2	1
7	НР3-20-13Р	Нагрузка рассогласованная тип 3,5 мм (розетка), КСВН 2,0	1
Прочие принадлежности			
8	КТ-2	Ключ тарированный для соединителей тип 2,4 мм; тип 2,92 мм; тип 3,5 мм; тип IX, вар. 3	1
9	КП-1	Ключ поддерживающий для соединителей тип 2,4 мм; тип 2,92 мм; тип 3,5 мм; тип IX, вар. 3	1
10	Паспорт		1
11	Цифровой носитель с калибровочными данными		1
12	Футляр деревянный		1

Состав набора НЗМ-50

№	Обозначение компонента	Описание компонента	Кол-во, шт.
1	Д2М-50-10-05Р-05	Аттенюатор коаксиальный тип 2,4 мм (розетка) – тип 2,4 мм (вилка), номинальное ослабление 10 дБ	1
2	Д2М-50-20-05Р-05	Аттенюатор коаксиальный тип 2,4 мм (розетка) – тип 2,4 мм (вилка), номинальное ослабление 20 дБ	1
3	Д2М-50-30-05Р-05	Аттенюатор коаксиальный тип 2,4 мм (розетка) – тип 2,4 мм (вилка), номинальное ослабление 30 дБ	1
4	НР1-50-05	Нагрузка рассогласованная тип 2,4 мм (вилка), КСВН 1,2	1
5	НР3-50-05	Нагрузка рассогласованная тип 2,4 мм (вилка), КСВН 2,0	1
6	НР1-50-05Р	Нагрузка рассогласованная тип 2,4 мм (розетка), КСВН 1,2	1
7	НР3-50-05Р	Нагрузка рассогласованная тип 2,4 мм (розетка), КСВН 2,0	1
Прочие принадлежности			
8	КТ-2	Ключ тарированный для соединителей тип 2,4 мм; тип 2,92 мм; тип 3,5 мм; тип IX, вар. 3	1
9	КП-1	Ключ поддерживающий для соединителей тип 2,4 мм; тип 2,92 мм; тип 3,5 мм; тип IX, вар. 3	1
10	Паспорт		1
11	Цифровой носитель с калибровочными данными		1
12	Футляр деревянный		1

Пример заказа

- НЗМ-01 Набор мер с соединителями тип III.

160 Наборы калибровочных мер коаксиальных для векторных анализаторов цепей

Описание и назначение

Наборы калибровочных мер предназначены для калибровки векторных анализаторов цепей в трактах 2,4/1,042 мм, 3,5/1,52 мм и 7,0/3,04 мм. Наборы для осуществления полной двухпортовой калибровки (например, НКММ-01-01Р) содержат необходимые комплекты нагрузок и переходов. Для подключения к портам векторных анализаторов цепей в состав наборов входят переходы с соединителями NMD 3,5 мм (розетка), либо NMD 2,4 мм (розетка) с одной стороны, и стандартными соединителями в тракте 7,0/3,04 мм, 3,5/1,52 мм, либо 2,4/1,042 мм с другой стороны. Также существуют экономичные наборы для проведения однопортовой калибровки ВАЦ (например, НКММ-01). Все элементы наборов имеют табличное описание параметров, поставляемое на цифровом носителе: наборы в тракте 7,0/3,04 мм – от 0 до 18 ГГц, наборы в тракте 3,5/1,52 мм – от 0 до 26,5 ГГц, наборы в тракте 2,4/1,042 мм – от 0 до 50 ГГц.



Внесен в Госреестр СИ

Состав набора НКММ-01-01Р

№	Обозначение компонента	Описание компонента	Кол-во, шт.
1	ПК2-18-01-01	Переход коаксиальный тип III (вилка) – тип III (вилка)	1
2	ПК2-18-01Р-01Р	Переход коаксиальный тип III (розетка) – тип III (розетка)	1
3	ПК2-18-01Р-01	Переход коаксиальный тип III (розетка) – тип III (вилка)	1
4	НКЗ-18-01	Нагрузка короткого замыкания тип III (вилка)	1
5	НКЗ-18-01Р	Нагрузка короткого замыкания тип III (розетка)	1
6	НХЗ-18-01	Нагрузка холостого хода тип III (вилка)	1
7	НХЗ-18-01Р	Нагрузка холостого хода тип III (розетка)	1
8	НСЗ-18-01	Нагрузка согласованная тип III (вилка)	2
9	НСЗ-18-01Р	Нагрузка согласованная тип III (розетка)	2
10	ПKN2-18-13РН-01	Переход коаксиальный тип NMD 3,5 мм (розетка) – тип III (вилка)	2
11	ПKN2-18-13РН-01Р	Переход коаксиальный тип NMD 3,5 мм (розетка) – тип III (розетка)	2
Прочие принадлежности			
12	КТ-4	Ключ тарированный для соединителей тип N; тип III	1
13	КП-2	Ключ поддерживающий для соединителей тип N; тип III	1
14	Паспорт		1
15	Цифровой носитель с характеристиками		1
16	Футляр деревянный		1

Состав набора НКММ-11-11Р

№	Обозначение компонента	Описание компонента	Кол-во, шт.
1	ПК2-18-11-11	Переход коаксиальный тип N (вилка) – тип N (вилка)	1
2	ПК2-18-11Р-11Р	Переход коаксиальный тип N (розетка) – тип N (розетка)	1
3	ПК2-18-11Р-11	Переход коаксиальный тип N (розетка) – тип N (вилка)	1
4	НКЗ-18-11	Нагрузка короткого замыкания тип N (вилка)	1
5	НКЗ-18-11Р	Нагрузка короткого замыкания тип N (розетка)	1
6	НХЗ-18-11	Нагрузка холостого хода тип N (вилка)	1
7	НХЗ-18-11Р	Нагрузка холостого хода тип N (розетка)	1
8	НСЗ-18-11	Нагрузка согласованная тип N (вилка)	2

№	Обозначение компонента	Описание компонента	Кол-во, шт.
9	НСЗ-18-11Р	Нагрузка согласованная тип N (розетка)	2
10	ПКН2-18-13РН-11	Переход коаксиальный тип NMD 3,5 мм (розетка) – тип N (вилка)	2
11	ПКН2-18-13РН-11Р	Переход коаксиальный тип NMD 3,5 мм (розетка) – тип N (розетка)	2
Прочие принадлежности			
12	КТ-4	Ключ тарированный для соединителей тип N; тип III	1
13	КП-2	Ключ поддерживающий для соединителей тип N; тип III	1
14	Паспорт		1
15	Цифровой носитель с характеристиками		1
16	Футляр деревянный		1

Состав набора НКММ-01-01Р/А

№	Обозначение компонента	Описание компонента	Кол-во, шт.
1	ПК2-18-01-01	Переход коаксиальный тип III (вилка) – тип III (вилка)	1
2	ПК2-18-01Р-01Р	Переход коаксиальный тип III (розетка) – тип III (розетка)	1
3	ПК2-18-01Р-01	Переход коаксиальный тип III (розетка) – тип III (вилка)	1
4	НКЗ-18-01	Нагрузка короткого замыкания тип III (вилка)	1
5	НКЗ-18-01Р	Нагрузка короткого замыкания тип III (розетка)	1
6	НХЗ-18-01	Нагрузка холостого хода тип III (вилка)	1
7	НХЗ-18-01Р	Нагрузка холостого хода тип III (розетка)	1
8	НСЗ-18-01	Нагрузка согласованная тип III (вилка)	1
9	НСЗ-18-01Р	Нагрузка согласованная тип III (розетка)	1
Прочие принадлежности			
10	КТ-4	Ключ тарированный для соединителей тип N; тип III	1
11	КП-2	Ключ поддерживающий для соединителей тип N; тип III	1
12	Паспорт		1
13	Цифровой носитель с характеристиками		1
14	Футляр деревянный		1

Состав набора НКММ-11-11Р/А

№	Обозначение компонента	Описание компонента	Кол-во, шт.
1	ПК2-18-11-11	Переход коаксиальный тип N (вилка) – тип N (вилка)	1
2	ПК2-18-11Р-11Р	Переход коаксиальный тип N (розетка) – тип N (розетка)	1
3	ПК2-18-11Р11	Переход коаксиальный тип N (розетка) – тип N (вилка)	1
4	НКЗ-18-11	Нагрузка короткого замыкания тип N (вилка)	1
5	НКЗ-18-11Р	Нагрузка короткого замыкания тип N (розетка)	1
6	НХЗ-18-11	Нагрузка холостого хода тип N (вилка)	1
7	НХЗ-18-11Р	Нагрузка холостого хода тип N (розетка)	1
8	НСЗ-18-11	Нагрузка согласованная тип N (вилка)	1
9	НСЗ-18-11Р	Нагрузка согласованная тип N (розетка)	1
Прочие принадлежности			
10	КТ-4	Ключ тарированный для соединителей тип N; тип III	1
11	КП-2	Ключ поддерживающий для соединителей тип N; тип III	1
12	Паспорт		1
13	Цифровой носитель с характеристиками		1
14	Футляр деревянный		1

Состав набора НКММ-03-03Р

№	Обозначение компонента	Описание компонента	Кол-во, шт.
1	ПК2-20-03-03	Переход коаксиальный тип IX, вар. 3 (вилка) – тип IX, вар. 3 (вилка)	1
2	ПК2-20-03Р-03Р	Переход коаксиальный тип IX, вар. 3 (розетка) – тип IX, вар. 3 (розетка)	1
3	ПК2-20-03Р-03	Переход коаксиальный тип IX, вар. 3 (розетка) – тип IX, вар. 3 (вилка)	1
4	НКЗ-20-03	Нагрузка короткого замыкания тип IX, вар. 3 (вилка)	1

№	Обозначение компонента	Описание компонента	Кол-во, шт.
5	НКЗ-20-03Р	Нагрузка короткого замыкания тип IX, вар. 3 (розетка)	1
6	НХЗ-20-03	Нагрузка холостого хода тип IX, вар. 3 (вилка)	1
7	НХЗ-20-03Р	Нагрузка холостого хода тип IX, вар. 3 (розетка)	1
8	НСЗ-20-03	Нагрузка согласованная тип IX, вар. 3 (вилка)	2
9	НСЗ-20-03Р	Нагрузка согласованная тип IX, вар. 3 (розетка)	2
10	ПКН2-20-13РН-03	Переход коаксиальный тип NMD 3,5 мм (розетка) – тип IX, вар. 3 (вилка)	2
11	ПКН2-20-13РН-03Р	Переход коаксиальный тип NMD 3,5 мм (розетка) – тип IX, вар. 3 (розетка)	2
Прочие принадлежности			
12	КТ-2	Ключ тарированный для соединителей тип 2,4 мм; тип 2,92 мм; тип 3,5 мм; тип IX, вар. 3	1
13	КП-1	Ключ поддерживающий для соединителей тип 2,4 мм; тип 2,92 мм; тип 3,5 мм; тип IX, вар. 3	1
14	Паспорт		1
15	Цифровой носитель с характеристиками		1
16	Футляр деревянный		1

Состав набора НКММ-13-13Р

№	Обозначение компонента	Описание компонента	Кол-во, шт.
1	ПК2-20-13-13	Переход коаксиальный тип 3,5 мм (вилка) – тип 3,5 мм (вилка)	1
2	ПК2-20-13Р-13Р	Переход коаксиальный тип 3,5 мм (розетка) – тип 3,5 мм (розетка)	1
3	ПК2-20-13Р-13	Переход коаксиальный тип 3,5 мм (розетка) – тип 3,5 мм (вилка)	1
4	НКЗ-20-13	Нагрузка короткого замыкания тип 3,5 мм (вилка)	1
5	НКЗ-20-13Р	Нагрузка короткого замыкания тип 3,5 мм (розетка)	1
6	НХЗ-20-13	Нагрузка холостого хода тип 3,5 мм (вилка)	1
7	НХЗ-20-13Р	Нагрузка холостого хода тип 3,5 мм (розетка)	1
8	НСЗ-20-13	Нагрузка согласованная тип 3,5 мм (вилка)	2
9	НСЗ-20-13Р	Нагрузка согласованная тип 3,5 мм (розетка)	2
10	ПКН2-20-13РН-13	Переход коаксиальный тип NMD 3,5 мм (розетка) – тип 3,5 (вилка)	2
11	ПКН2-20-13РН-13Р	Переход коаксиальный тип NMD 3,5 мм (розетка) – тип 3,5 (розетка)	2
Прочие принадлежности			
12	КТ-2	Ключ тарированный для соединителей тип 2,4 мм; тип 2,92 мм; тип 3,5 мм; тип IX, вар. 3	1
13	КП-1	Ключ поддерживающий для соединителей тип 2,4 мм; тип 2,92 мм; тип 3,5 мм; тип IX, вар. 3	1
14	Паспорт		1
15	Цифровой носитель с характеристиками		1
16	Футляр деревянный		1

Состав набора НКММ-05-05Р

№	Обозначение компонента	Описание компонента	Кол-во, шт.
1	ПК2-50-05-05	Переход коаксиальный тип 2,4 мм (вилка) – тип 2,4 мм (вилка)	1
2	ПК2-50-05Р-05Р	Переход коаксиальный тип 2,4 мм (розетка) – тип 2,4 мм (розетка)	1
3	ПК2-50-05Р-05	Переход коаксиальный тип 2,4 мм (розетка) – тип 2,4 мм (вилка)	1
4	НКЗ-50-05	Нагрузка короткого замыкания тип 2,4 мм (вилка)	1
5	НКЗ-50-05Р	Нагрузка короткого замыкания тип 2,4 мм (розетка)	1
6	НХЗ-50-05	Нагрузка холостого хода тип 2,4 мм (вилка)	1
7	НХЗ-50-05Р	Нагрузка холостого хода тип 2,4 мм (розетка)	1
8	НС4-50-05	Нагрузка согласованная тип 2,4 мм (вилка)	2
9	НС4-50-05Р	Нагрузка согласованная тип 2,4 мм (розетка)	2
10	ПКН2-50-05РН-05	Переход коаксиальный тип NMD 2,4 мм (розетка) – тип 2,4 мм (вилка)	2
11	ПКН2-50-05РН-05Р	Переход коаксиальный тип NMD 2,4 мм (розетка) – тип 2,4 мм (розетка)	2
Прочие принадлежности			
12	КТ-2	Ключ тарированный для соединителей тип 2,4 мм; тип 2,92 мм; тип 3,5 мм; тип IX, вар. 3	1
13	КП-1	Ключ поддерживающий для соединителей тип 2,4 мм; тип 2,92 мм; тип 3,5 мм; тип IX, вар. 3	1
14	Паспорт		1
15	Цифровой носитель с характеристиками		1
16	Футляр деревянный		1

Состав набора НКММ-01

№	Обозначение компонента	Описание компонента	Кол-во, шт.
1	НКЗ-18-01	Нагрузка короткого замыкания тип III (вилка)	1
2	НХЗ-18-01	Нагрузка холостого хода тип III (вилка)	1
3	НСЗ-18-01	Нагрузка согласованная тип III (вилка)	1
Прочие принадлежности			
4	Паспорт		1
5	Цифровой носитель с характеристиками		1
6	Футляр деревянный		1

Состав набора НКММ-11

№	Обозначение компонента	Описание компонента	Кол-во, шт.
1	НКЗ-18-11	Нагрузка короткого замыкания тип N (вилка)	1
2	НХЗ-18-11	Нагрузка холостого хода тип N (вилка)	1
3	НСЗ-18-11	Нагрузка согласованная тип N (вилка)	1
Прочие принадлежности			
4	Паспорт		1
5	Цифровой носитель с характеристиками		1
6	Футляр деревянный		1

Состав набора НКММ-01P

№	Обозначение компонента	Описание компонента	Кол-во, шт.
1	НКЗ-18-01P	Нагрузка короткого замыкания тип III (розетка)	1
2	НХЗ-18-01P	Нагрузка холостого хода тип III (розетка)	1
3	НСЗ-18-01P	Нагрузка согласованная тип III (розетка)	1
Прочие принадлежности			
4	Паспорт		1
5	Цифровой носитель с характеристиками		1
6	Футляр деревянный		1

Состав набора НКММ-11P

№	Обозначение компонента	Описание компонента	Кол-во, шт.
1	НКЗ-18-11P	Нагрузка короткого замыкания тип N (розетка)	1
2	НХЗ-18-11P	Нагрузка холостого хода тип N (розетка)	1
3	НСЗ-18-11P	Нагрузка согласованная тип N (розетка)	1
Прочие принадлежности			
4	Паспорт		1
5	Цифровой носитель с характеристиками		1
6	Футляр деревянный		1

Состав набора НКММ-03

№	Обозначение компонента	Описание компонента	Кол-во, шт.
1	НКЗ-20-03	Нагрузка короткого замыкания тип IX, вар. 3 (вилка)	1
2	НХЗ-20-03	Нагрузка холостого хода тип IX, вар. 3 (вилка)	1
3	НСЗ-20-03	Нагрузка согласованная тип IX, вар. 3 (вилка)	1
Прочие принадлежности			
4	Паспорт		1
5	Цифровой носитель с характеристиками		1
6	Футляр деревянный		1

Состав набора НКММ-13

№	Обозначение компонента	Описание компонента	Кол-во, шт.
1	НКЗ-20-13	Нагрузка короткого замыкания тип 3,5 мм (вилка)	1
2	НХЗ-20-13	Нагрузка холостого хода тип 3,5 мм (вилка)	1
3	НСЗ-20-13	Нагрузка согласованная тип 3,5 мм (вилка)	1
Прочие принадлежности			
4	Паспорт		1
5	Цифровой носитель с характеристиками		1
6	Футляр деревянный		1

Состав набора НКММ-03Р

№	Обозначение компонента	Описание компонента	Кол-во, шт.
1	НКЗ-20-03Р	Нагрузка короткого замыкания тип IX, вар. 3 (розетка)	1
2	НХЗ-20-03Р	Нагрузка холостого хода тип IX, вар. 3 (розетка)	1
3	НСЗ-20-03Р	Нагрузка согласованная тип IX, вар. 3 (розетка)	1
Прочие принадлежности			
4	Паспорт		1
5	Цифровой носитель с характеристиками		1
6	Футляр деревянный		1

Состав набора НКММ-13Р

№	Обозначение компонента	Описание компонента	Кол-во, шт.
1	НКЗ-20-13Р	Нагрузка короткого замыкания тип 3,5 мм (розетка)	1
2	НХЗ-20-13Р	Нагрузка холостого хода тип 3,5 мм (розетка)	1
3	НСЗ-20-13Р	Нагрузка согласованная тип 3,5 мм (розетка)	1
Прочие принадлежности			
4	Паспорт		1
5	Цифровой носитель с характеристиками		1
6	Футляр деревянный		1

Состав набора НКММ-05

№	Обозначение компонента	Описание компонента	Кол-во, шт.
1	НКЗ-50-05	Нагрузка короткого замыкания тип 2,4 мм (вилка)	1
2	НХЗ-50-05	Нагрузка холостого хода тип 2,4 мм (вилка)	1
3	НСЗ-50-05	Нагрузка согласованная тип 2,4 мм (вилка)	1
Прочие принадлежности			
4	Паспорт		1
5	Цифровой носитель с характеристиками		1
6	Футляр деревянный		1

Состав набора НКММ-05Р

№	Обозначение компонента	Описание компонента	Кол-во, шт.
1	НКЗ-50-05Р	Нагрузка короткого замыкания тип 2,4 мм (розетка)	1
2	НХЗ-50-05Р	Нагрузка холостого хода тип 2,4 мм (розетка)	1
3	НСЗ-50-05Р	Нагрузка согласованная тип 2,4 мм (розетка)	1
Прочие принадлежности			
4	Паспорт		1
5	Цифровой носитель с характеристиками		1
6	Футляр деревянный		1

Пример заказа

- НКММ-01-01Р Набор калибровочных мер с соединителями тип III.

Наборы калибровочных мер волноводных для векторных анализаторов цепей

Описание и назначение

Наборы калибровочных мер волноводные предназначены для калибровки векторных анализаторов цепей в волноводных трактах сечением 5,2×2,6, 7,2×3,4, 11×5,5, 16×8, 23×10, 28,5×12,6 и 35×15 мм. В таблице 1 представлен список волноводных наборов с уточнением моделей переходов коаксиально-волноводных, входящих в состав наборов. В таблице 2 представлен полный комплект изделий в калибровочном наборе на примере НКМВ-У-23×10-01Р-01. Набор полной двухпортовой калибровки содержат комплекты коаксиально-волноводных переходов, позволяющих произвести соединение устройств в волноводном тракте с устройствами в коаксиальном тракте, а также четвертьволновые фланцы и пластины короткого замыкания. Полученная с помощью наборов НКМВ-У, калибровка позволяет проводить измерения одно- и двухпортовых устройств в волноводном тракте на ВАЦ производства «Микран», так и ВАЦ других производителей.



Типы КВП, входящих в состав НКМВ-У

Название набора	ПКВ №1	ПКВ №2	Сечение волновода, мм	Диапазон частот, ГГц
НКМВ-У-35×15-01-01Р	ПКВ1-01Р-35×15	ПКВ1-01-35×15	35×15	5,64...8,15
НКМВ-У-35×15-11-11Р	ПКВ1-11Р-35×15	ПКВ1-11-35×15		
НКМВ-У-28,5×12,6-01-01Р	ПКВ1-01-28,5×12,6	ПКВ1-01Р-28,5×12,6	28,5×12,6	6,85...9,93
НКМВ-У-28,5×12,6-11-11Р	ПКВ1-11-28,5×12,6	ПКВ1-11Р-28,5×12,6		
НКМВ-У-28,5×12,6-01Р-01Р	ПКВ1-01Р-28,5×12,6	ПКВ1-01Р-28,5×12,6		
НКМВ-У-28,5×12,6-11Р-11Р	ПКВ1-11Р-28,5×12,6	ПКВ1-11Р-28,5×12,6		
НКМВ-У-23×10-01-01Р	ПКВ1-01-23×10	ПКВ1-01Р-23×10	23×10	8,15...12,05
НКМВ-У-23×10-11-11Р	ПКВ1-11-23×10	ПКВ1-11Р-23×10		
НКМВ-У-23×10-01Р-01Р	ПКВ1-01Р-23×10	ПКВ1-01Р-23×10		
НКМВ-У-23×10-11Р-11Р	ПКВ1-11Р-23×10	ПКВ1-11Р-23×10		
НКМВ-У-23×10-03-03Р	ПКВ1-03-23×10	ПКВ1-03Р-23×10		
НКМВ-У-23×10-13-13Р	ПКВ1-13-23×10	ПКВ1-13Р-23×10		
НКМВ-У-23×10-03Р-03Р	ПКВ1-03Р-23×10	ПКВ1-03Р-23×10		
НКМВ-У-23×10-13Р-13Р	ПКВ1-13Р-23×10	ПКВ1-13Р-23×10		
НКМВ-У-16×8-01-01Р	ПКВ1-01-16×8	ПКВ1-01Р-16×8	16×8	11,83...17,99
НКМВ-У-16×8-11-11Р	ПКВ1-11-16×8	ПКВ1-11Р-16×8		
НКМВ-У-16×8-01Р-01Р	ПКВ1-01Р-16×8	ПКВ1-01Р-16×8		
НКМВ-У-16×8-11Р-11Р	ПКВ1-11Р-16×8	ПКВ1-11Р-16×8		
НКМВ-У-16×8-03-03Р	ПКВ1-03-16×8	ПКВ1-03Р-16×8		
НКМВ-У-16×8-13-13Р	ПКВ1-13-16×8	ПКВ1-13Р-16×8		
НКМВ-У-16×8-03Р-03Р	ПКВ1-03Р-16×8	ПКВ1-03Р-16×8		
НКМВ-У-16×8-13Р-13Р	ПКВ1-13Р-16×8	ПКВ1-13Р-16×8		
НКМВ-У-11×5,5-03-03Р	ПКВ1-03-11×5,5	ПКВ1-03Р-11×5,5	11×5,5	17,44...25,95
НКМВ-У-11×5,5-13-13Р	ПКВ1-13-11×5,5	ПКВ1-13Р-11×5,5		
НКМВ-У-11×5,5-03Р-03Р	ПКВ1-03Р-11×5,5	ПКВ1-03Р-11×5,5		
НКМВ-У-11×5,5-13Р-13Р	ПКВ1-13Р-11×5,5	ПКВ1-13Р-11×5,5		

Название набора	ПКВ №1	ПКВ №2	Сечение волновода, мм	Диапазон частот, ГГц
НКМВ-У-7,2×3,4-14Р-14	ПКВ1-14-7,2×3,4	ПКВ1-14Р-7,2×3,4	7,2×3,4	25,95...37,5
НКМВ-У-7,2×3,4-14Р-14Р	ПКВ1-14Р-7,2×3,4	ПКВ1-14Р-7,2×3,4		
НКМВ-У-7,2×3,4-05-05Р	ПКВ1-05-7,2×3,4	ПКВ1-05Р-7,2×3,4		
НКМВ-У-7,2×3,4-05Р-05Р	ПКВ1-05Р-7,2×3,4	ПКВ1-05Р-7,2×3,4		
НКМВ-У-5,2×2,6-05-05Р	ПКВ1-05-5,2×2,6	ПКВ1-05Р-5,2×2,6	5,2×2,6	37,5...50
НКМВ-У-5,2×2,6-05Р-05Р	ПКВ1-05Р-5,2×2,6	ПКВ1-05Р-5,2×2,6		

Состав НКМВ-У (на примере НКМВ-У 23×10-01-01Р)

№	Обозначение компонента	Описание компонента	Кол- во, шт.
1	ПКВ1-01Р-23×10	Переход коаксиально-волноводный тип III (розетка) – 23×10 мм	1
2	ПКВ1-01-23×10	Переход коаксиально-волноводный тип III (вилка) – 23×10 мм	1
3	Пластина КЗ 2310	Пластина короткого замыкания 23×10 мм	1
4	Фланец ЧВ2310	Отрезок четвертьволновый 23×10 мм	1
Прочие принадлежности			
5	Болт М4×22	Центрирующий болт М4×22 мм	4
6	Болт М4×24	Центрирующий болт М4×24 мм	4
7	Гайка М4	Гайка М4	4
8	Шайба 4	Шайба 4 ГОСТ 11371-78	8
9	Штифт 4×20	Штифт 4×20 мм ГОСТ 3128-70	2
10	Паспорт		1
11	Футляр деревянный		1

Пример заказа

- НКМВ-У-28,5×12,6-11-11Р Набор калибровочных мер волноводный, сечение волновода 28,5×12,6 мм, коаксиальные соединители ПКВ тип N (розетка) и тип N (вилка).

Комплекты измерителей присоединительных размеров

Описание и назначение

Измерители присоединительных размеров предназначены для контроля продольного положения центрального проводника коаксиального соединителя относительно внешнего проводника. Каждый комплект содержит измерители часового типа со специальными насадками для подключения соединителей. Все комплекты, кроме КИПР-02Р-02 и КИПР-12Р-12, содержат два измерителя для соединителей вилка и розетка в соответствующих коаксиальных трактах и два калибра для измерителей. Комплекты КИПР-02Р-02 и КИПР-12Р-12 содержат по два измерителя для контроля рецессии центрального проводника и положения диэлектрического наполнителя (фторопласт) относительно опорной плоскости фторопласта соединителей вилка и розетка и два калибра для измерителей. Измерители и калибры упакованы в деревянный футляр и комплектуются паспортом.



Внесен в Госреестр СИ

Технические характеристики

Обозначение	Тип измеряемых соединителей
КИПР-01Р-01	Тип III (розетка), тип III (вилка)
КИПР-11Р-11	Тип N (розетка), тип N (вилка)
КИПР-02Р-02	Тип IX, вар. 1 (розетка), тип IX, вар. 1 (вилка)
КИПР-12Р-12	Тип SMA (розетка), тип SMA (вилка)
КИПР-03Р-03	Тип IX, вар. 3 (розетка), тип IX, вар. 3 (вилка)
КИПР-13Р-13	Тип 3,5 мм (розетка), тип 3,5 мм (вилка)
КИПР-05Р-05	Тип 2,4 мм (розетка), тип 2,4 мм (вилка)

ПРИМЕЧАНИЕ

При помощи измерителей из набора КИПР-13Р-13 возможно измерение присоединительных размеров устройств в тракте 2,92/1,27 мм. Также при помощи измерителей из набора КИПР-05Р-05 возможно измерение присоединительных размеров устройств в тракте 1,85/0,8 мм.

Пример заказа

- КИПР-01Р-01 Комплект измерителей присоединительных размеров, измеряемые соединители тип III (розетка) и тип III (вилка).

Ключи тарированные

Тарированные ключи предназначены для обеспечения коаксиального соединения с определенным моментом вращения при затягивании. Соблюдение момента затягивания обеспечивает повторяемость электрических параметров при соединениях и предотвращает преждевременную поломку соединителей. У каждого типа соединителя существует максимально допустимый момент вращения гайки при затягивании. При достижении этого момента ручка ключа «переламывается».



Обозначение	Описание	Момент вращения гайки при затягивании, Н·м*	Размер зева, мм
КТ-1	Ключ тарированный для соединителей тип SMA; тип IX, вар. 1	$0,56 \pm 0,1$	8
КТ-2	Ключ тарированный для соединителей тип 2,4 мм; тип 2,92 мм; тип 3,5 мм; тип IX, вар. 3	$0,9 \pm 0,1$	8
КТ-3	Ключ тарированный для соединителей тип NMD 2,4 мм; тип NMD 2,92 мм; тип NMD 3,5 мм	$0,9 \pm 0,1$	20
КТ-4	Ключ тарированный для соединителей тип N; тип III	$1,35 \pm 0,2$	19

* По индивидуальному заказу возможна поставка тарированных ключей с иным моментом затягивания.

Пример заказа

- КТ-1 Ключ тарированный для соединителей тип SMA.

Ключи поддерживающие

Поддерживающие ключи предназначены для надежной фиксации корпуса коаксиального устройства при затягивании соединения тарированным ключом. Их использование предотвращает прокручивание устройств при затягивании гайки, что увеличивает ресурс соединителя и повышает точность измерений.



Обозначение	Описание	Размер зева, мм
КП-1	Ключ поддерживающий для соединителей тип 2,4 мм; тип 2,92 мм; тип 3,5 мм; тип IX, вар. 3; тип SMA; тип IX, вар. 1	8
КП-2	Ключ поддерживающий для соединителей тип III; тип N	14
КП-3	Ключ поддерживающий для соединителей тип NMD 2,4 мм; тип NMD 2,9 мм; тип NMD 3,5 мм	19

Пример заказа

- КП-1 Ключ поддерживающий для соединителей тип 2,4 мм; тип 2,92 мм; тип 3,5 мм; тип IX, вар. 3.

Комплекс для измерения параметров ППМ К2М-101

Характерные особенности

- Полная характеристика модуля за менее чем 45 секунд при 100 000 измерений
- Выполнение всех необходимых измерений за одно присоединение ППМ
- Конфигурация комплекса под решение конкретной задачи

Основные возможности

Измерительный комплекс К2М-101 позволяет проводить измерения параметров ППМ в непрерывном и импульсном режимах.

ППМ в режиме приема:

- измерение S-параметров;
- измерение коэффициента шума;
- измерение IP3.

ППМ в режиме передатчика (импульсный режим):

- измерение S-параметров;
- измерение уровня побочных спектральных составляющих (ПСС);
- измерение выходной мощности и сжатия;
- измерение переходных процессов.

Управление ППМ:

- конфигурируемая шина управления (до 64 линий, до 100 МГц);
- значительный объем ОЗУ для хранения таблиц команд и состояний ППМ;
- обработка сообщений от ППМ в реальном масштабе времени;
- синхронизация приборов и ППМ;
- жесткое тактирование моментов измерений, модуляторов и переключения состояний ППМ.

Питание ППМ:

- 2 источника с возможностью расширения до 4;
- 750 Вт на канал;
- контроль тока и напряжения;
- защита по току и напряжению.

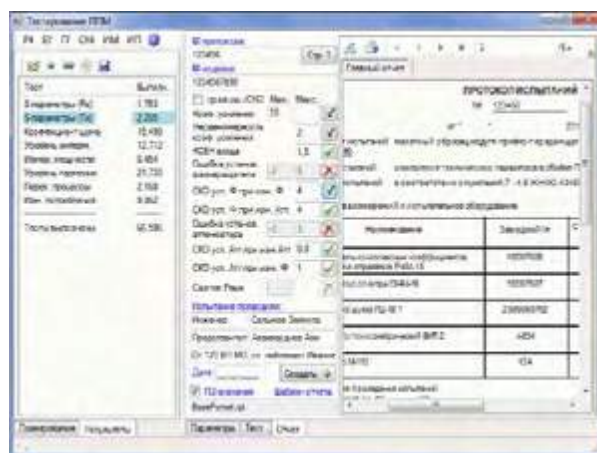
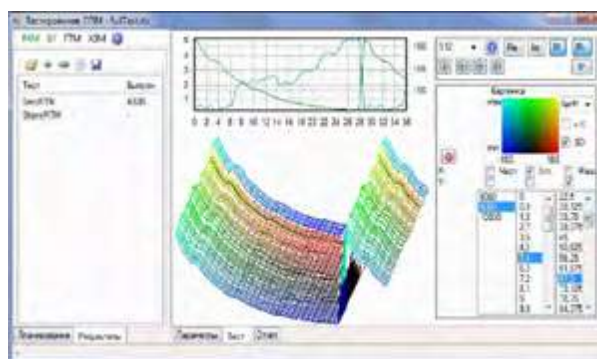
Дополнительные возможности:

- считывание идентификационных данных;
- программирование ПЗУ;
- опрос датчиков;
- измерение напряжения питания и потребляемого тока.



Программное обеспечение комплекса

- высокая производительность;
- широкие возможности конфигурирования последовательности измерений;
- гибкая система формирования отчетов и протоколов измерений;
- встроенные средства анализа и обработки результатов измерений;
- использование набора скалярных и векторных калибровок;
- возможность измерения многоканальных ППМ;
- отображение промежуточных результатов (осциллограмм и спектрограмм) для отладки шаблонов измерений;
- автоматизированная диагностика работоспособности комплекса;
- библиотека COM-функций управления и измерения для программ пользователя.



Технические характеристики

Диапазон рабочих частот	100 МГц ...20 ГГц
Уровень выходной мощности измеряемого устройства, Вт (дБм), не более	
в непрерывном режиме	1 (+30)
в импульсном режиме	20 (+43)
Диапазон установки уровня выходной мощности	
при выключенном усилителе мощности, дБм	-90...0
при включенном усилителе мощности в диапазоне частот от 8 до 12 ГГц, дБм	-90...+30
Пределы допускаемой относительной погрешности установки уровня выходной мощности в диапазоне от -20 до 0 дБм, дБ	± 2
Диапазон измерений модуля S11 и S22	0...1
Диапазон измерений модуля S21 и S12, дБм	-90...+50
Диапазон измерения уровня выходной мощности, дБм	
в непрерывном режиме	-60...+30
в импульсном режиме	-60...+43
Диапазон измерения коэффициента шума, дБ	0...24
Диапазон измерения уровня гармонических составляющих в спектре выходного сигнала ИУ (2f, 3f), дБ, не менее	40
Диапазон измерения уровня интермодуляционных составляющих 3-го порядка, дБ не менее	60
Диапазон измерения временных интервалов	10 нс ...10 с

Информация для заказа

Модификации комплекса в зависимости от возможностей измерения

K2M-101/1	S-параметры
K2M-101/2	S-параметры, уровень выходной мощности
K2M-101/3	S-параметры, уровень выходной мощности, уровень побочных спектральных и интермодуляционных составляющих
K2M-101/4	S-параметры, уровень выходной мощности, уровень побочных спектральных и интермодуляционных составляющих, коэффициент шума
K2M-101/5	S-параметры, уровень выходной мощности, уровень побочных спектральных и интермодуляционных составляющих, коэффициент шума, форма тока и видеосигналов

Пример заказа

- K2M-101/2 — комплекс для измерения параметров ППМ (S-параметры, уровень выходной мощности).

Комплекс для измерения s-параметров многопортовых устройств K2M-102

Характерные особенности

- Диапазон рабочих частот от 100 МГц до 20 ГГц
- Все измерения за одно подключение
- Измерение S-параметров всех 256 состояний
- Калибровка комплекса с помощью 32-портового электронного калибратора (SOLT)
- Сохранение профилей измерений для различного типа устройств
- Полный анализ результатов, включая перекрестные измерения



Описание

Комплекс K2M-102 предназначен для измерения S-параметров многопортовых ВЧ- и СВЧ-устройств. Двухпортовый векторный анализатор цепей P4M-18 с блоком расширения портов и поддержкой электронного калибратора позволяет измерять параметры устройств, имеющих до 32-х портов.

Основные возможности

Комплекс K2M-102 позволяет проводить как прямые так и перекрестные измерения, включая изоляцию между портами. Блок электромеханических переключателей позволяет расширить количество

портов векторного анализатора цепей P4M-18. Все измерения могут проводиться как в автоматическом, так и в ручном режимах по заданному пользователем алгоритму. Автоматический анализ результатов по заданным критериям производится в отдельном приложении, что упрощает использование комплекса на производственной линии. Высокая точность и стабильность комплекса позволяет проводить калибровку один раз перед проведением всего цикла измерений. Также предусмотрен выходной разъем для индикации состояний комплекса и независимого управления исследуемым устройством.

Технические характеристики

Диапазон рабочих частот	100 МГц ...20 ГГц
Диапазон установки уровня выходной мощности	−90...0 дБм
Пределы допускаемой отн. погрешности установки уровня выходной мощности	± 2 дБ
Диапазон измерения модуля коэффициента отражения, S11	0...1
Диапазон измерения модуля коэффициента передачи, S21	−90...+50 дБ

Состав комплекса K2M-102

Наименование	Кол-во, шт.	Описание
Р4М-18/3	1	Векторный анализатор цепей
ПЭМЗ-БУП	1	Блок управления
ПЭМЗ-20-1-16-13Р-13Р	2	Переключатель электромеханический на 16 портов
ПКУ-11	1	Устройство управления и отображения информации
Р4М-ЭК5-16×16-03Р-03Р*	1	Электронный калибратор, количество портов 32
КС20А-13-13-600	32	Кабель СВЧ, длина 0,6 метра
КСФ26-13РН-13Н-1000	2	Кабель СВЧ фазостабильный, длина 1 метр

* При необходимости комплекс может поставляться с электронным калибратором Р4М-ЭК5-16×16-16-16, с соединителями тип SMP.

Информация для заказа

- К2М-102 — комплекс программно аппаратный для измерения S-параметров многопортовых устройств.

Адаптеры питания серии АП

Характерные особенности

- Сверхширокий диапазон рабочих частот
- Малые габариты
- Четыре вида исполнения с различными вариантами соединителей (розетка) – (вилка) как на входе, так и на выходе

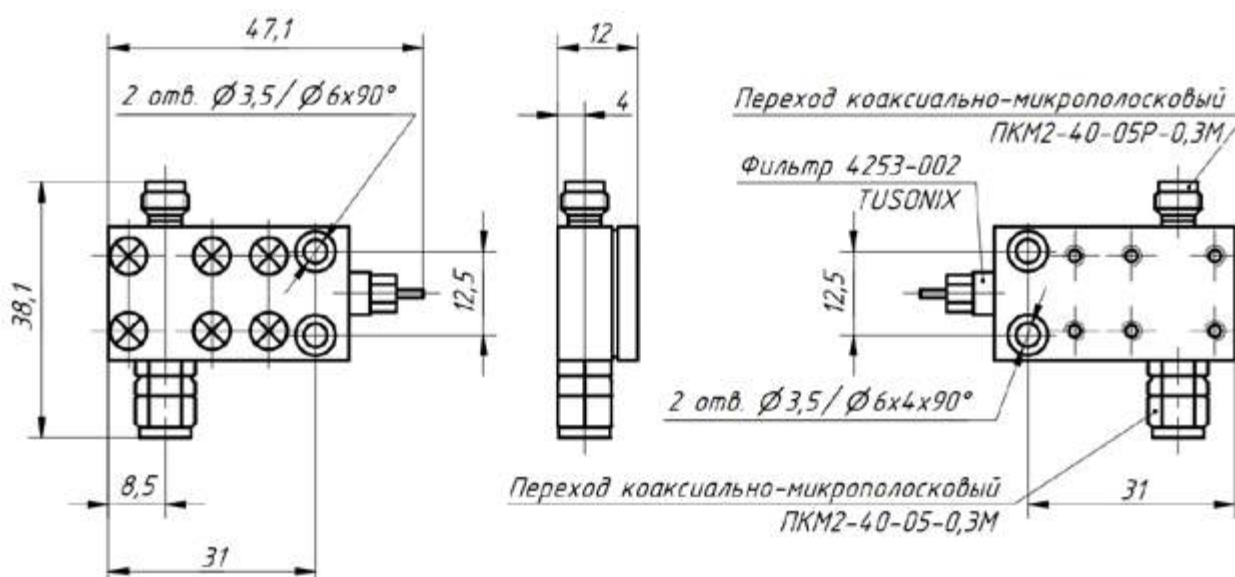
Описание

Адаптер питания АП-50/1 предназначен для подачи постоянного напряжения на центральный контакт коаксиального соединителя исследуемого компонента или СВЧ-модуля, обеспечивая развязку по постоянному току со стороны входа адаптера. Коаксиальный тракт адаптера АП-50/1 — тип 2,4 мм, АП-50/1 может поставляться в четырёх исполнениях:



Наименование	Максимальный ток	Соединитель входной	Соединитель выходной	Описание
АП-50/1-0,2А-05Р-05	0,2А	05Р	05	(розетка) – (вилка)
АП-50/1-1А-05Р-05	1А	05Р	05	(розетка) – (вилка)
АП-50/1-0,2А-05Р-05Р	0,2А	05Р	05Р	(розетка) – (розетка)
АП-50/1-1А-05Р-05Р	1А	05Р	05Р	(розетка) – (розетка)

Габаритные размеры



Технические характеристики

АП-50/1-0,2А

Частотный диапазон	0,01...50 ГГц
КСВН (вход, выход)	
0,01...8 ГГц	1,5
8...18 ГГц	1,5
18...50 ГГц	2
Вносимые потери	
0,01...8 ГГц	1 дБ
8...18 ГГц	1,5 дБ
18...50 ГГц	3 дБ
Максимальный ток	0,2 А
Максимальное напряжение	± 40 В

АП-50/1-1А

Частотный диапазон	0,05...50 ГГц
КСВН (вход, выход)	
0,05...8 ГГц	1,5
8...18 ГГц	1,6
18...50 ГГц	2
Вносимые потери	
0,01...8 ГГц	1,5 дБ
8...18 ГГц	1,7 дБ
18...50 ГГц	3,5 дБ
Максимальный ток	1 А
Максимальное напряжение	± 40 В

Информация для заказа

- АП-50/1-0,2А-05Р-05.
- АП-50/1-0,2А-05Р-05Р.
- АП-50/1-1А-05Р-05.
- АП-50/1-1А-05Р-05Р.

СВЧ-усилители серии МШУ

Характерные особенности

- Сверхширокий диапазон рабочих частот
- Малые габариты
- Низкий коэффициент шума
- Малое потребление тока



Описание МШУ50/1

Исполнение усилителя МШУ50/1 позволяет использовать его как отдельно, так и в составе сложных систем. Корпус выполнен с радиатором, обеспечивая хороший отвод тепла. Тип соединителей 1,85/0,8 мм. Двухкаскадный усилитель обеспечивает усиление 30 дБ. Вход и выход усилителя развязаны по постоянному току. По питанию усилителя обеспечена двой-

ная фильтрация и дополнительная стабилизация напряжений питания и смещения. Суммарная развязка по питанию составляет ≥ 140 дБ. Напряжение питания: +10 В (400 мА), –5 В (80 мА).

Технические характеристики

Диапазон рабочих частот	100 кГц ...50 ГГц			
	100 кГц ...6 ГГц	6...12 ГГц	12...30 ГГц	30...50 ГГц
Усиление, дБ	≥ 30	≥ 28		≥ 32
Коэффициент шума, дБ	4,0	3,0	3,5	6,0
КСВН входа	1,2		1,95	2,65
КСВН выхода	1,2		1,95	3
Компрессия на 1 дБ по выходу, дБм	+20			+15

Описание МШУ20/2

Исполнение усилителя МШУ20/2 позволяет использовать его как отдельно, так и в составе сложных систем. Коаксиальный тракт усилителя 3,5/1,52 мм. Схема усилителя имеет три усилительных каскада, каждый каскад обеспечивает около 12 дБ усиления, и запатентованную цепь амплитудно-частотной коррекции. Вход и выход усилителя развязаны по постоянному току. По питанию усилителя обеспечена двой-

ная фильтрация и дополнительная стабилизация напряжений питания и смещения. В цепи питания используется запатентованная схема температурной коррекции смещения, обеспечивающая повышенную температурную стабильность параметров. Суммарная развязка по питанию составляет ≥ 120 дБ. Напряжение питания: +10 В (220 мА), –5 В (80 мА).

Технические характеристики

Диапазон рабочих частот	10 МГц ...20 ГГц			
	10 МГц ...2 ГГц	2...6 ГГц	6...14 ГГц	14...20 ГГц
Усиление, дБ	≥ 30	≥ 29	≥ 31	≥ 34
Коэффициент шума, дБ	4,0	3,0	2,5	
Компрессия на 1 дБ по выходу, дБм	+17		+16	+15
КСВН входа	1,65			
КСВН выхода	1,45			

Информация для заказа

- МШУ20/2 — Малошумящий СВЧ-усилитель диапазона 10 МГц ...20 ГГц.
- МШУ50/1 — Малошумящий СВЧ-усилитель диапазона 100 кГц ...50 ГГц.

Сверхширокополосный маломощный усилитель LNA20

Характерные особенности

- Совместимость с приборами производства компании «Микран»
- Питание от USB
- Возвратные потери до 15 дБ



Описание

Сверхширокополосные маломощные усилители СВЧ-сигнала LNA20 используются для усиления слабых СВЧ-сигналов в диапазоне от 10 МГц до 20 ГГц*. В зависимости от входной частоты усиление составляет от 28 до 33 дБ. Маломощные усилители с широкой полосой находят применение в телекоммуникации, радиолокации и приборостроении. Самостоятельно, или же с лабораторными устройствами, LNA20 расширяет спектр ваших возможностей в области тестирования СВЧ.

Усилитель LNA20 может применяться совместно с измерительными приборами производства компании «Микран»: генераторы сигнала, векторные анализаторы цепей и измерители коэффициента шума. В этом случае становятся доступными следующие опции:

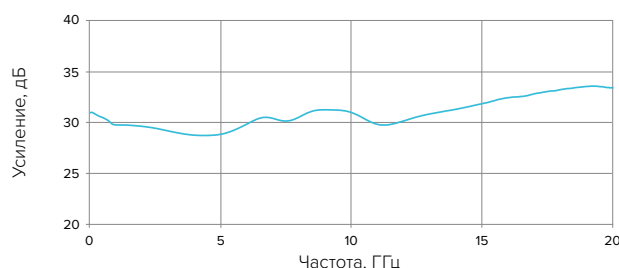
- автоматическое включение усилителя;
- отслеживание уровня мощности приходящего на усилитель с измерительного прибора (P4M, P42, Г7М);

- загрузка S-параметров усилителя в ПО «Graphit» для реализации функции встраивания цепей.

Автоматический алгоритм работы запускается при подключении усилителя к ПК с запущенным на нём ПО «Graphit». В случае подключения усилителя к ПК, на котором ПО «Graphit» не запущено, усилитель работает как самостоятельное USB-устройство. Для этого необходимо установить драйвер, хранящийся на внутренней flash-памяти усилителя.

В устройстве реализована полная гальваническая развязка от шины питания USB, что позволяет производить коммутацию данного усилителя по СВЧ без необходимости отключения питания. Предлагается два варианта усилителей: с встроенной аппаратной диссипативной коррекцией АЧХ усилителя (LNA20/1) и без неё (LNA20/2). Коррекция заключается в компенсации усиления в области верхних частот: с ростом частоты происходит линейный рост коэффициента усиления – около 3–4 дБ на октаву, начиная с 10 ГГц. Данная коррекция реализована для компенсации возможных потерь в СВЧ-тракте, используемом после усилителя.

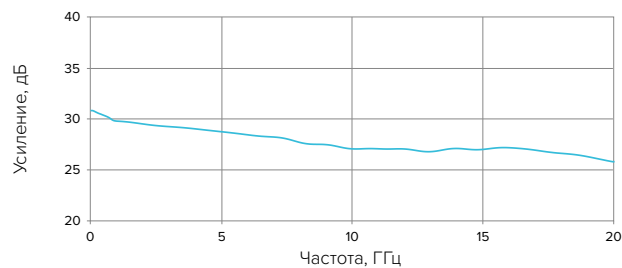
Технические характеристики для исполнения с коррекцией АЧХ



Диапазон рабочих частот	10 МГц ...20 ГГц			
	10 МГц ...2 ГГц	2...6 ГГц	6...14 ГГц	14...20 ГГц
Усиление (S21), дБ	≥ 30	≥ 27	≥ 30	≥ 33
Коэффициент шума (NF), дБ	6	4	3	6
Выходная мощность, при сжатии на 1 дБ (P1дБ), дБм	14	13	12	12
Возвратные потери (S11), дБ	≤ -14			
Возвратные потери (S22), дБ	≤ -12			

* Возможно использование усилителей в более широком диапазоне частот (до 26,5 ГГц), характеристики для диапазона 10 МГц ...26,5 ГГц предоставляются по запросу.

Технические характеристики для исполнения без коррекции АЧХ



Диапазон рабочих частот	10 МГц ...20 ГГц			
	10 МГц ...2 ГГц	2...6 ГГц	6...14 ГГц	14...20 ГГц
Усиление (S21), дБ	≥ 28	≥ 27	≥ 26	≥ 25
Коэффициент шума (NF), дБ	5	3	3	4
Выходная мощность, при сжатии на 1 дБ (P1дБ), дБм	15	14	14	13
Возвратные потери (S11), дБ	≤ -14			
Возвратные потери (S22), дБ	≤ -11			

Варианты исполнения

Модель	Опции	Тракт	Вход/Выход
LNA-20/1	с коррекцией АЧХ	3,5	розетка/вилка
LNA-20/2	без коррекции АЧХ	3,5	розетка/вилка
LNA-20/3	с коррекцией АЧХ	N-тип	розетка/вилка
LNA-20/4	без коррекции АЧХ	N-тип	розетка/вилка

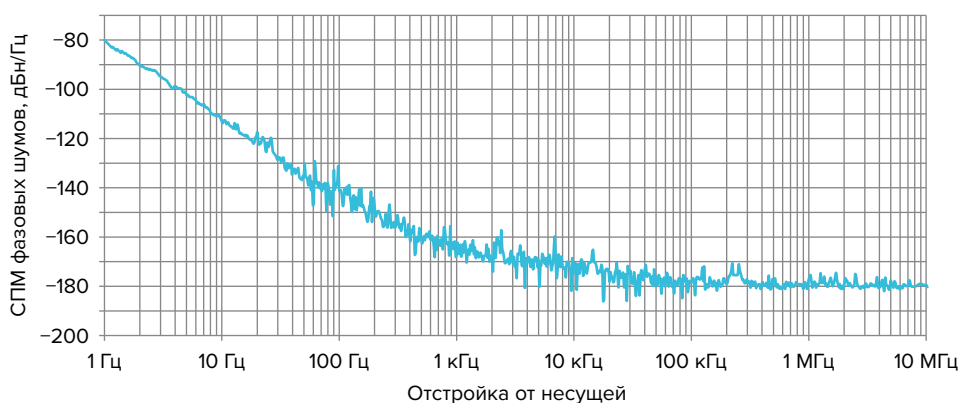
Термостатированный кварцевый генератор МОХО-100

- Высокая стабильность частоты
- Низкий уровень фазовых шумов
- Высокая выходная мощность
- Экономичный режим питания



Термостатированные кварцевые генераторы серии МОХО предназначены для решений, где требуется низкий фазовый шум, малое значение параметра «старение» и достаточно высокая для генераторов такого класса выходная мощность. Отличительная особенность данной серии является уникально высокая фазовая стабильность выходного сигнала. Такие генераторы широко используются в качестве опорных в измерительной, связной и радиолокационной технике.

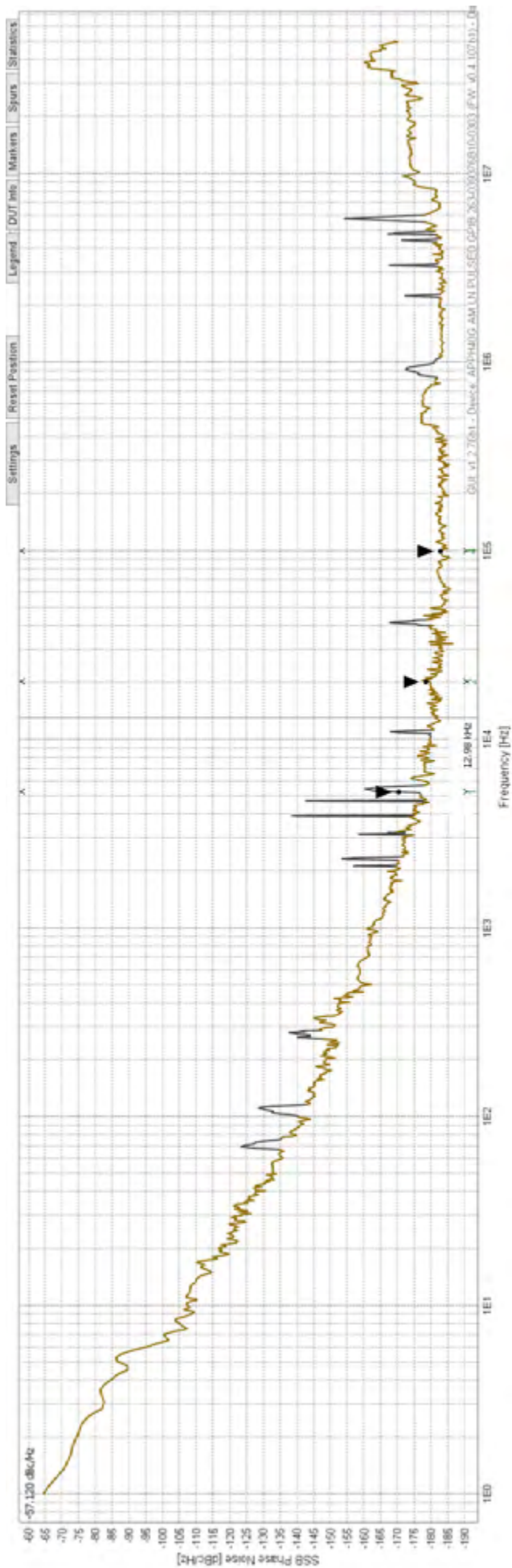
Фазовые шумы



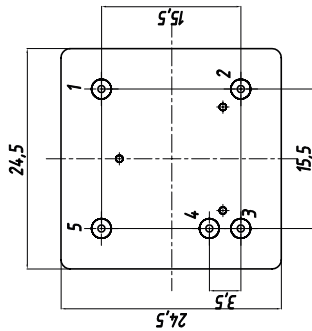
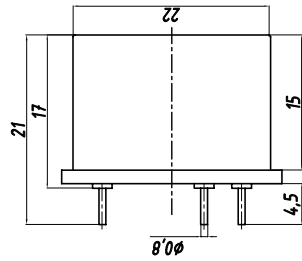
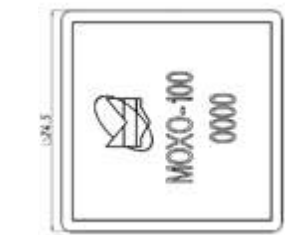
Технические характеристики

Рабочая частота, МГц	100*
«Старение», после 30 дней, не более	$0,5 \times 10^{-6}$
Девияция Аллана на интервале 1 с	5×10^{-11}
Фазовый шум на отстройке, дБн/Гц, не более:	
1 Гц	-75
10 Гц	-105
100 Гц	-135
1 кГц	-165
10 кГц	-175
100 кГц	-176
Выходная мощность, дБм, не менее	14
Напряжение питания, В	$12 \pm 0,5$
Ток потребления, мА:	
после включения	400
после прогрева	100
Температурная нестабильность частоты, не более	5×10^{-8}
Нестабильность частоты от изменения нагрузки 50 Ом $\pm 10\%$, не более	5×10^{-8}
Диапазон перестройки частоты	$\pm 1,5 \times 10^{-6}$
Диапазон напряжений управления, В	0...9
Диапазон рабочих температур, °C	-10...60

* Возможна разработка исполнения с любой рабочей частотой в диапазоне 5...120 МГц.



Габаритные и присоединительные размеры, мм



Вывод	Обозначение
1	Выход СВЧ
2	Вход напряжения питания 12 В
3	Вход напряжения управления 0...9 В
4	Выход опорного напряжения
5	Земля

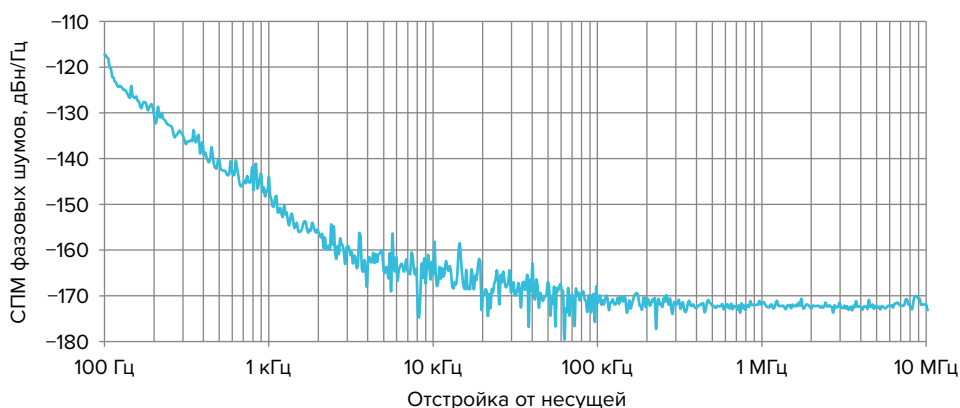
Кварцевый генератор MVХО-100

- Низкий уровень фазовых шумов
- Малые габариты и энергопотребление
- Высокая температурная стабильность
- Технологичность
- Малое старение



MVХО-100 — кварцевый ГУН с номинальной выходной частотой 100 МГц. Генератор предназначен для использования в измерительной, связанной и радиолокационной технике в качестве источника с высокой кратковременной фазовой стабильностью, достигаемой благодаря применению высокочастотных кварцевых резонаторов. Генераторы с резонаторами АТ-среза отличаются малыми габаритами и энергопотреблением при умеренно высокой фазовой стабильности выходного сигнала и низкой температурной стабильности частоты.

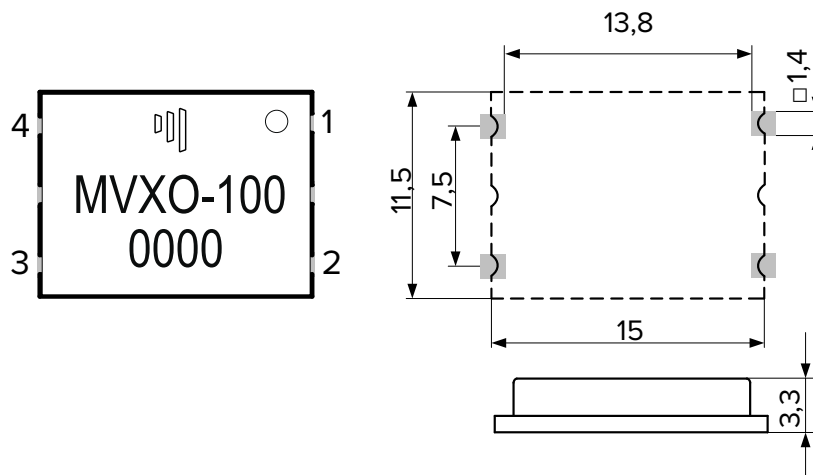
Фазовые шумы



Технические характеристики

Выходная частота, МГц	10...175
Старение, ppm/год	± 3
Фазовый шум на отстройке для частоты 100 МГц, дБн/Гц, не более:	
1 кГц	-140
10 кГц	-165
> 100 кГц	-170
Ток потребления, мА	10
Напряжение питания, В	3,3...5
Температурная нестабильность частоты, ppm	15
Напряжение коррекции, В	0...5
Напряжение управления, В	0...5
Диапазон коррекции, ppm	± 30
Диапазон перестройки частоты, ppm, не менее	± 25
Выходная мощность, дБм, не более	3

Габаритные и присоединительные размеры, мм



Вывод	Обозначение
1	Вход управления 0-5 В
2	Вход напряжения питания 3,3-5 В
3	Выход сигнала рабочей частоты
4	Общий (земля)

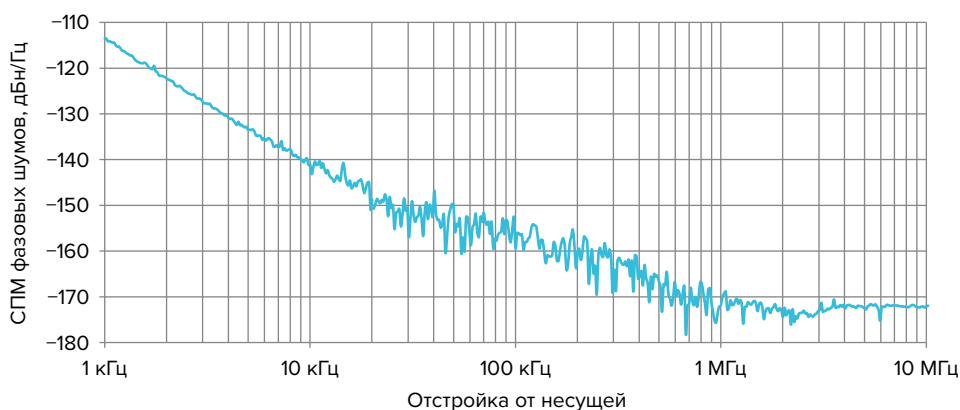
Генератор на ПАВ MSO-1000

- Малые габариты
- Высокая стабильность частоты
- Технологичность
- Повторяемость
- Экономичность



Генератор на ПАВ MSO-1000 имеет умеренно высокую фазовую стабильность и рабочую частоту 1000 МГц. Данный тип генераторов отлично подходит для использования в качестве промежуточного сигнала в системах формирования стабильных частот СВЧ с помощью кварцевых генераторов. Основными достоинствами генератора являются малые габариты и масса, а также низкая цена.

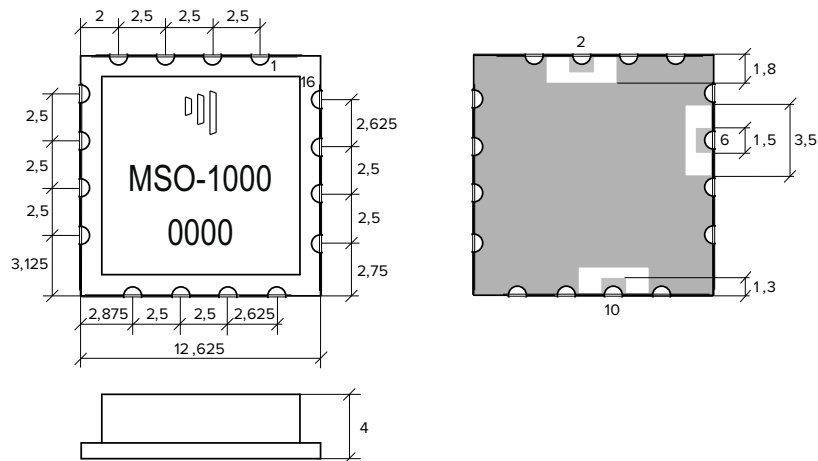
Фазовые шумы



Технические характеристики

Выходная частота, ГГц	0,3...1,1
Фазовый шум на отстройке, дБн/Гц, не более:	
10 кГц	-135
100 кГц	-160
Напряжение питания, В	3,3...5
Напряжение управления, В	0...5
Напряжение коррекции, В	0...5
Мощность на нагрузке 50 Ом, дБм	> 6
Диапазон перестройки частоты, ррт, не менее	-50...+120
Диапазон коррекции	-50...+200
Температурная нестабильность частоты относительно 25 °С, ррт	-115
Выходная мощность, дБм, не менее	3
Ток потребления, мА, не более	40
Диапазон рабочих температур, °С	-40...+85

Габаритные и присоединительные размеры, мм



Вывод	Обозначение
2	Выход сигнала рабочей частоты
6	Вход напряжения питания 5 В
10	Вход управления 3,3...5 В
1, 3-5, 7-9, 11-16	Общий (земля)

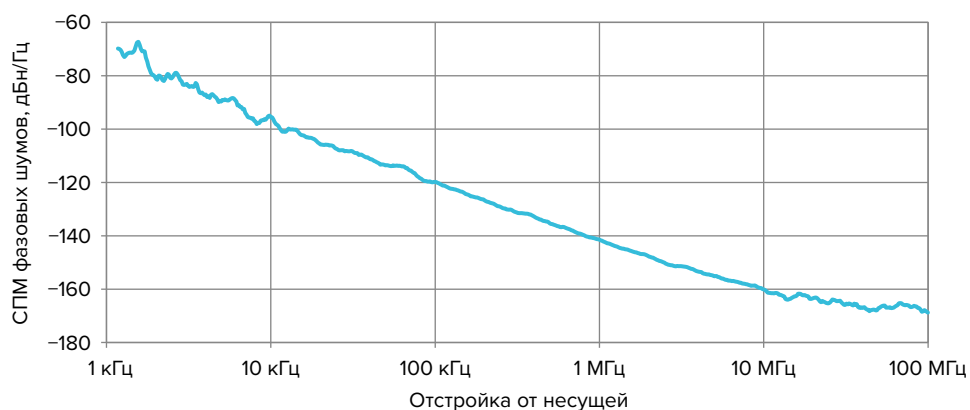
Генератор, управляемый напряжением MVCO-1020

- Малые габариты
- Низкий уровень фазовых шумов
- Высокая линейность характеристик
- Совместимость по посадочному месту с зарубежными аналогами
- Поверхностный монтаж

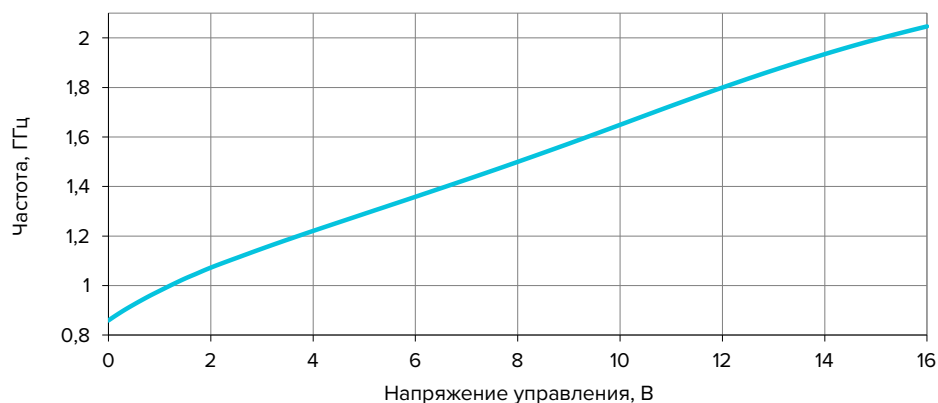


MVCO-1020 — октавный генератор, предназначенный для генерации сигнала гигагерцового диапазона частот с последующей стабилизацией ФАПЧ. MVCO-1020 могут использоваться в измерительной, связной и радиолокационной технике. Тщательно проработанная конструкция позволяет обеспечить высокую повторяемость параметров, надежность и низкую стоимость при массовом производстве.

Фазовые шумы



Регулировочная характеристика

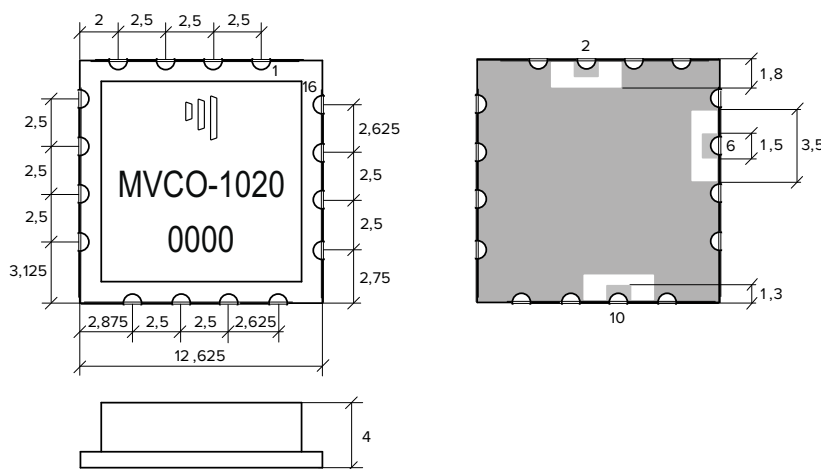


Технические характеристики

Выходная частота, ГГц	1...2
Фазовый шум на отстройке от несущей 100 кГц, дБн/Гц	-122...-113
Мощность на нагрузке 50 Ом, дБм	0...6
Уровень второй гармоники, дБн	-32...-13
Напряжение управления, В	0...20
Крутизна регулировочной характеристики, МГц/В	30...130
Выходная мощность, дБм	3...7
Сопротивление нагрузки, Ом	50
Ёмкость входа управления частотой, пФ	100
Чувствительность к изменению напряжения питания, кГц/В	± 500
Чувствительность к изменению нагрузки*, МГц	± 12
Рабочая температура, °С	-40...85
Изменение частоты в рабочем диапазоне температур, МГц	± 18
Изменение выходной мощности в рабочем диапазоне температур, дБ	1,5
Напряжение питания, В	4,8...5,2
Ток потребления, мА	20...40

* КСВН нагрузки 2,0

Габаритные и присоединительные размеры, мм



Вывод	Обозначение
2	Выход сигнала рабочей частоты
6	Вход напряжения питания
10	Вход управления
1, 3-5, 7-9, 11-16	Общий (земля)

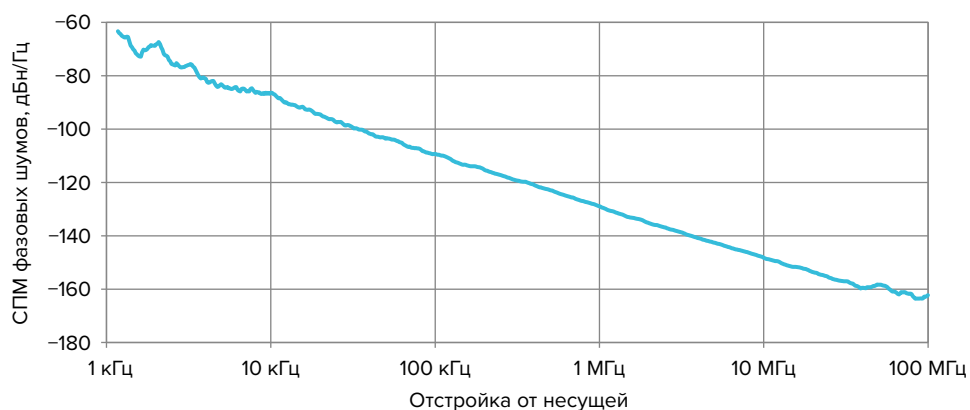
Генератор, управляемый напряжением MVCO-2040-SF

- Малые габариты
- Низкий уровень фазовых шумов
- Высокая линейность характеристик
- Совместимость по посадочному месту с зарубежными аналогами
- Поверхностный монтаж

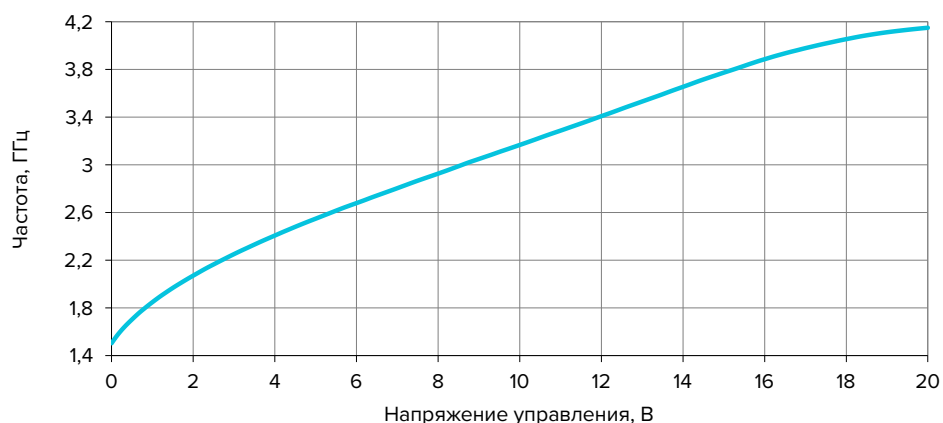


MVCO-2040-SF — октавный генератор, предназначенный для генерации сигнала гигагерцового диапазона частот с последующей стабилизацией ФАПЧ. MVCO-2040-SF могут использоваться в измерительной, связанной и радиолокационной технике. Тщательно проработанная конструкция позволяет обеспечить высокую повторяемость параметров, надежность и низкую стоимость при массовом производстве.

Фазовые шумы



Регулировочная характеристика

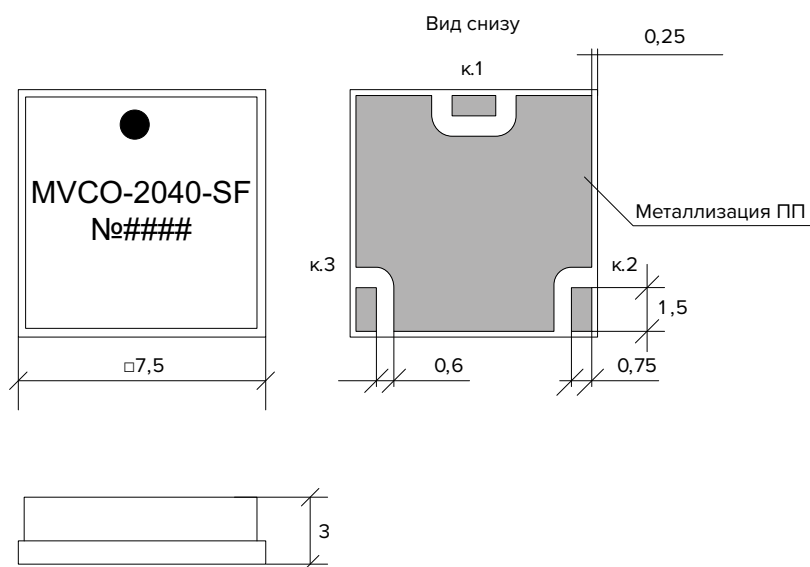


Технические характеристики

Выходная частота, ГГц	2...4
Фазовый шум на отстройке от несущей 100 кГц, в диапазоне 2...4 ГГц, дБн/Гц	-112...-106
Уровень второй гармоники, дБн	-15
Напряжение управления, В	0...20
Крутизна регулировочной характеристики, МГц/В	50...450
Выходная мощность, дБм	0...5
Сопротивление нагрузки, Ом	50
Ёмкость входа управления частотой, пФ	50
Чувствительность к изменению напряжения питания, МГц/В	$\pm 1,5$
Чувствительность к изменению нагрузки*, МГц	± 15
Рабочая температура, °С	-40...85
Изменение частоты в рабочем диапазоне температур, МГц	± 20
Изменение выходной мощности в рабочем диапазоне температур, дБ	$\pm 1,5$
Напряжение питания, В	5
Ток потребления, мА	20...40

* |S11| нагрузки -10 дБ, arg (S11) нагрузки 0...360°

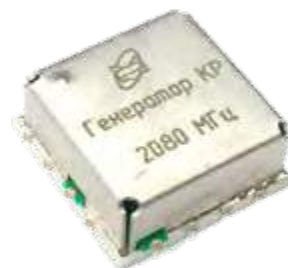
Габаритные и присоединительные размеры, мм



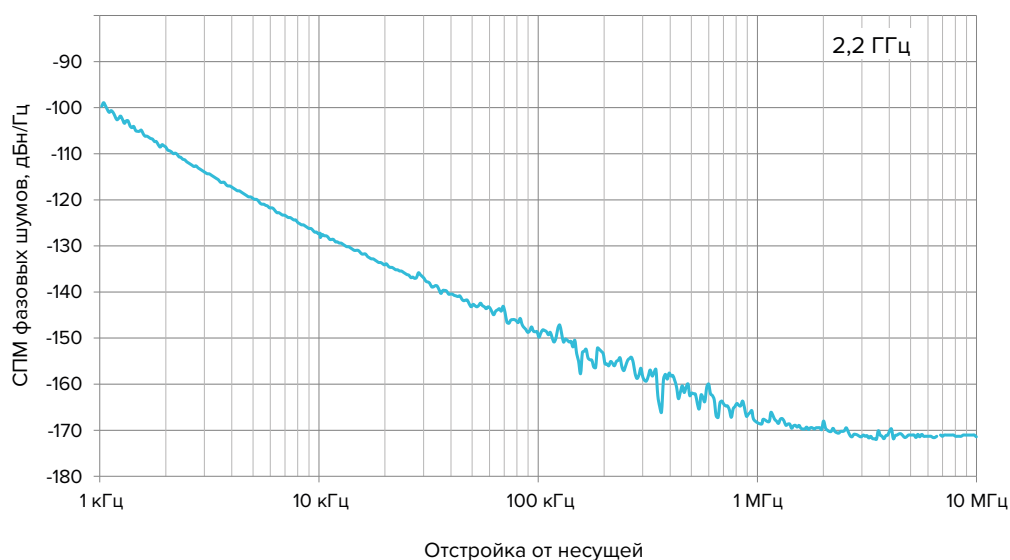
Вывод	Обозначение
3	Выход сигнала рабочей частоты
1	Вход напряжения питания
2	Вход управления

Генератор на коаксиальных резонаторах

Генераторы на коаксиальных резонаторах предназначены для использования в системах радиолокации с непрерывным излучением, а также в качестве промежуточного источника сигнала в системах формирования стабильных частот СВЧ с помощью кварцевых генераторов. Данный тип генераторов имеет отличную фазовую стабильность при умеренно высокой полосе перестройки (от 0,5%) и высоких частотах генерации. Доступны более двадцати исполнений генераторов с номинальными частотами 0,7...4 ГГц.



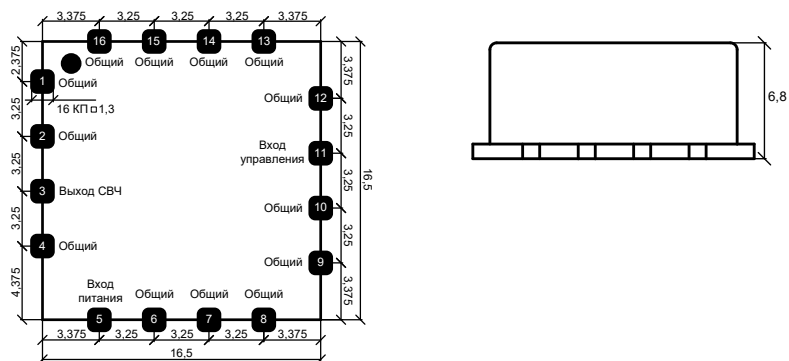
Фазовые шумы



Технические характеристики

Номинальная частота, ГГц	0,7...4
СПМ фазового шума на отстройке 100 кГц для частоты 2,5 ГГц, дБн/Гц	-145
Мощность на нагрузке 50 Ом, дБм	> 8
Ток потребления, мА	~40
Напряжение питания, В	5
Напряжение управления, В	0...5
Диапазон перестройки частоты, %	< 0,5
Диапазон рабочих температур, °С	-40...+85

Габаритные и присоединительные размеры, мм



Вывод	Обозначение
3	Выход сигнала рабочей частоты
5	Вход напряжения питания $5 \text{ В} \pm 5 \%$
11	Вход управления 0...5 В
1-2,4,6-10,12-16	Общий (земля)

Чувствительность к электростатическому разряду 4 кВ (НВМ).

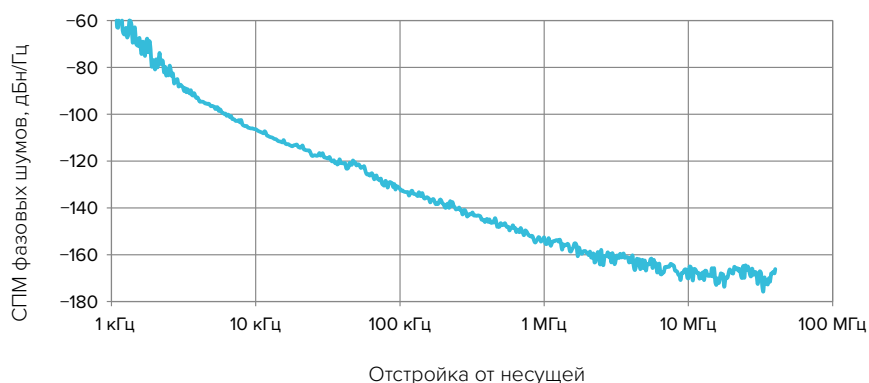
ЖИГ-генератор МУТО-3080

- Сверхширокая полоса перестройки
- Низкий фазовый шум
- Высокая линейность регулировочной характеристики
- Небольшие габариты



ЖИГ-генераторы МУТО-3080 - рекордсмены по совокупности фазовой стабильности и диапазона перестройки частоты. Они способны сохранять умеренно низкий фазовый шум сигнала при перестройке частоты более чем в три раза. Этот эффект достигается благодаря использованию монокристаллического ферромагнитного резонатора из железо-иттриевого граната.

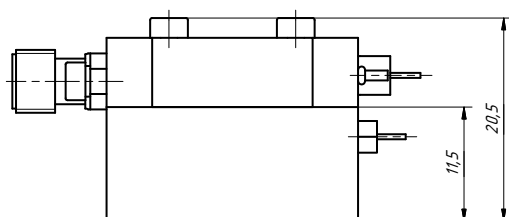
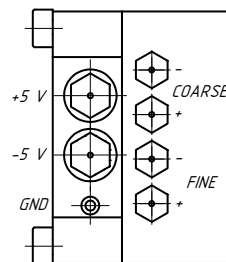
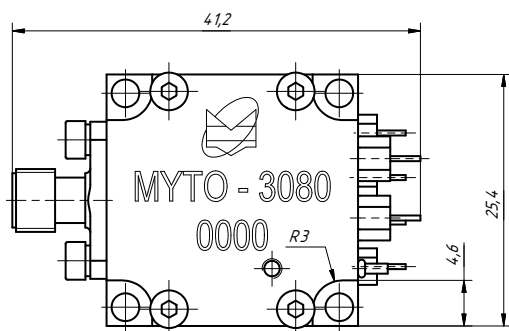
Фазовые шумы на частоте 3 ГГц



Технические характеристики

Диапазон рабочих частот, ГГц	3...8
Температурный дрейф частоты, МГц, не более	10
Изменение частоты при изменении характера нагрузки, (12 дБ обратные потери), МГц	3
Уровень 2-ой гармоники, дБн	-8
Уровень 3-ой гармоники, дБн	-20
Напряжения питания / Ток потребления	+5/100 В/мА, -5/30 В/мА
Выходная мощность, дБм	12
Изменения выходной мощности, дБ, не более	± 2
Фазовый шум при отстройке 100 кГц, дБн/Гц, не более	-125
Характеристики катушки грубой подстройки	
Крутизна регулировочной характеристики, МГц/мА	10
Гистерезис, МГц	10
Сопротивление катушки, Ом	10
Индуктивность катушки, мГн	10...14
Характеристики катушки точной подстройки	
Крутизна регулировочной характеристики, кГц/мА	200
Сопротивление катушки, Ом	1
Индуктивность катушки, нГн	500...600
Диапазон рабочих температур, °С	0...60

Габаритные и присоединительные размеры, мм



Модуль КСЧ

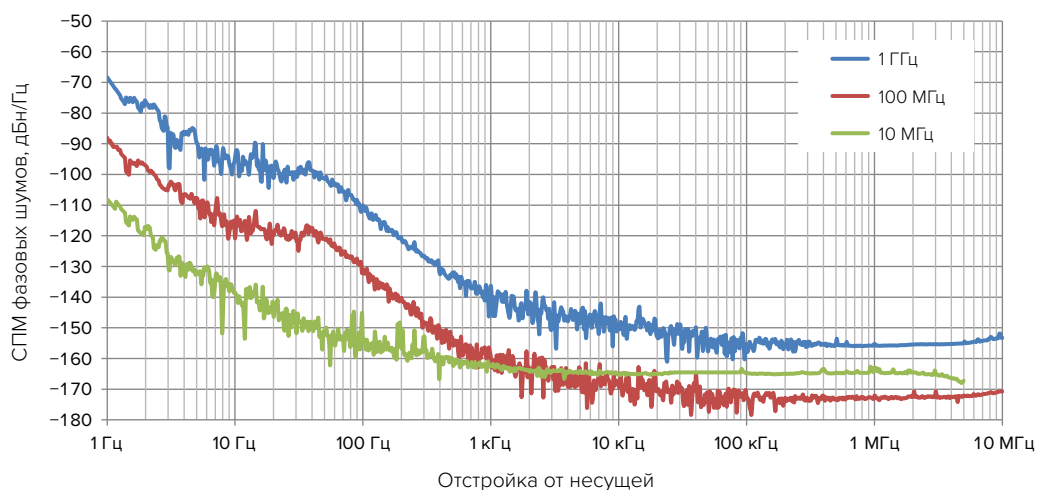
- Когерентные сигналы кратных частот
- Сверхширокий диапазон рабочих частот
- Высокая фазовая стабильность
- Малые габариты
- Низкий коэффициент шума
- Малое потребление тока



Модуль КСЧ предназначен для генерирования гармонических сигналов СВЧ кратных частот с низким уровнем фазовых шумов и электронной коррекцией частоты генерации напряжением. Область применения – радиоэлектронная аппаратура диапазона СВЧ в качестве источника опорных частот. Модуль представляет собой комбинированную систему из двух

термостатированных кварцевых генераторов 10 и 100 МГц, петли цифровой ФАПЧ, стабилизирующей 100 МГц генератор относительно 10 МГц, и умножителя частоты высокой кратности для получения сигнала 1 ГГц из 100 МГц.

Фазовые шумы



Технические характеристики

Выходная частота, МГц	10 / 100 / 1 000
Мощность сигнала, 10 МГц / 100 МГц / 1000 МГц, дБм	10...16 / 10...16 / 0...6
Уровень гармоник, дБн, не более	- 20
Уровень субгармонических составляющих, дБн, не более	- 70
Уровень негармонических составляющих на отстройках до 20 МГц от несущей, дБн, не более	- 70
Относительная погрешность установки частоты, 10-7	1
Диапазон коррекции частоты, 10-7	± 2
Относительное изменение частоты за счет старения, 10-8 в год после 30 дней непрерывной работы	± 1
Девияция Алана на интервале 1 с, 10-12	2
Напряжение питания, В	12 ± 0,5
Потребляемая мощность после включения / после прогрева, Вт	< 20 / < 7
Время прогрева до достижения погрешности 10-9 установившегося значения частоты в НКУ, мин.	< 10
Диапазон рабочих температур, °С	-40...+60
Относительная температурная нестабильность частоты, 10-8	< 1
Типы соединителей	
Выходы СВЧ	SMA
Входы/выходы питания, коррекции, опорного напряжения, захвата частоты	НЧ ввод

Синтезатор частот ECC15K

Уникальный, экономичный встраиваемый сверхширокополосный синтезатор частот с высокой фазовой стабильностью и разрешением по частоте.

ECC15K обладает уникальной совокупностью электрических и механических характеристик, превосходя все существующие аналоги по размерам, массе и энергопотреблению при сравнимом или лучшем качестве спектра.

ECC15K идеально подходит для встраивания в сложные системы, где предъявляются повышенные требования к энергопотреблению и габаритам узлов (SWaP). При этом ECC15K является безусловной альтернативой существующим на рынке решениям, так как обладает выдающимися электрическими характеристиками, достигаемыми другими производителями только с помощью дорогих и сложных систем синтеза частоты с изощренными техническими решениями.

В ECC15K использованы новые и уникальные технические решения, защищенные патентами, позволяющие по-новому взглянуть на синтез частот. В частности, использован нестандартный подход к ФАПЧ в виде «автосмещающейся» петли (по аналогии с традиционными маломощными офсетными схемами), исключающей применение дорогого и энергозатратного DDS. Накопленный опыт в термостатированных кварцевых генераторах MOXO-100 совместно с использованием резонаторов фирмы MagicXtal Ltd. с технологией IHR® позволил реализовать компактный экономичный и, одновременно, сверхмаломощный внутренний опорный источник.

ECC15K обладает оптимальным набором функций для встраивания в систему:

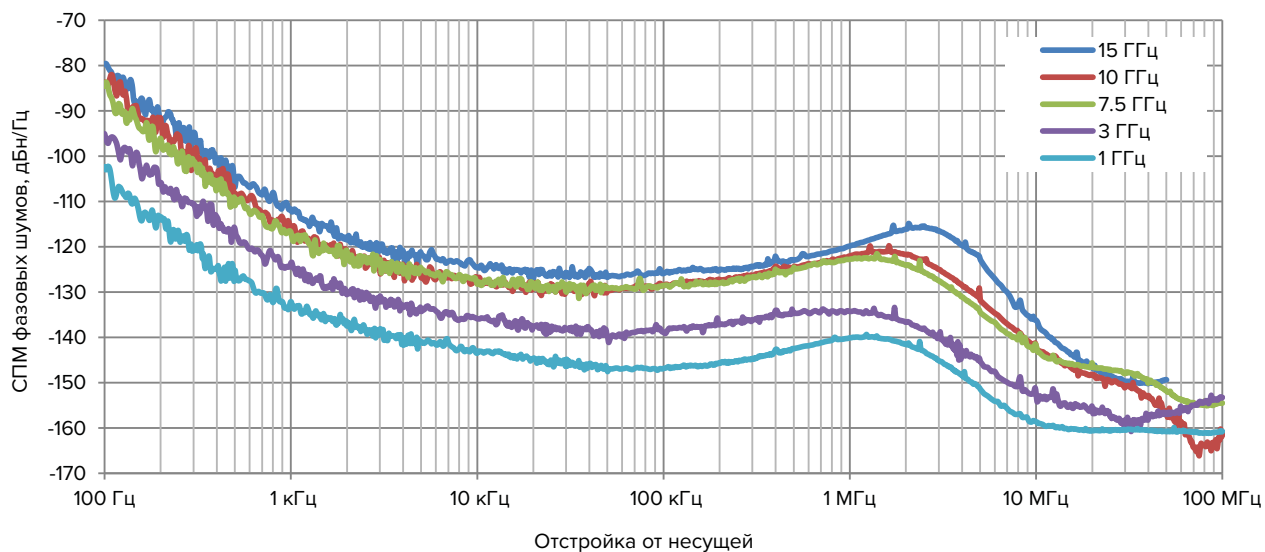
- коаксиальный выход в тракте 3,5 мм без фильтрации гармоник;
- программируемый двунаправленный коаксиальный порт опорного источника в тракте MCX для подачи или снятия сигнала опорной частоты;
- встроенный микроконтроллер с поддержкой интерфейсов USB и SPI и выделенными линиями цифровой синхронизации.



Технические характеристики

Диапазон выходных частот, ГГц	0,01...15
Шаг перестройки по частоте, Гц	0,005
Время перестройки по частоте, мкс	50
Уровень выходной мощности, дБм	> 6
Уровень гармоник, дБн	< -10
Уровень СПМ ФШ на частоте 10 ГГц, дБн/Гц, на отстройке	
1 кГц	-115
10 кГц	-125
Уровень побочных спектральных составляющих, дБн	
тип.	-70
макс.	-50
Напряжение питания, В	5...8
Потребляемая мощность, Вт	5,5
Габариты Д × Ш × В, мм	
с вентилятором	58 × 53 × 26
без вентилятора	58 × 53 × 16
Масса, г	< 95

Фазовые шумы





По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72
Астана +7(7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395) 279-98-46

Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12

Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56

Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Киргизия (996)312-96-26-47

Казахстан (772)734-952-31

Таджикистан (992)427-82-92-69

Эл. почта: mfp@nt-rt.ru || Сайт: <http://micrannpf.nt-rt.ru/>