

**КОНТРОЛЬНО-  
ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ  
АППАРАТУРА**  
И ЭЛЕМЕНТЫ СВЧ-ТРАКТА



## 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-микроразъемные

**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)

**ФК** — фазовращатели коаксиальные

**ТИ** — трансформаторы импеданса

**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

**НАК** — наборы аттенюаторов коаксиальных

**НПК** — наборы переходов коаксиальных

**НКММ** — наборы калибровочных мер

**НКМВ** — наборы калибровочных мер волноводных

**КИПР** — комплекты измерителей присоединительных размеров

**КТ** — ключи тарированные

**КП** — ключи поддерживающие

Кодировка соединителей, указываемая практически во всех обозначениях СВЧ-устройств, подробно описана в разделе «2. Элементы СВЧ-тракта».

Для многих устройств, наряду с максимально допустимыми значениями параметров, приведены типичные их значения, помеченные в таблицах надписью «тип.».

Для облегчения процедуры выбора элементов СВЧ-тракта Вы можете воспользоваться удобными сервисами на нашем сайте:

— «Подбор СВЧ-соединителей» — <http://www.micran.ru/tools/connectors/>

— «Подбор кабельных сборок» — <http://www.micran.ru/tools/pks>

В разделе «**3. Программно-аппаратные комплексы**» представлена линейка измерительных комплексов, предназначенных для автоматизированной настройки и тестирования СВЧ-устройств и систем различной сложности и назначения. Для каждого типа комплексов разрабатывается специализированное программное обеспечение, отвечающее за выбор измеряемых величин и удобный анализ данных, составление отчетов и протоколов по результатам измерений. Основу комплексов составляют серийные приборы производства НПФ «Микран». Это позволяет максимально использовать все возможности приборов, корректировать, при необходимости, их характеристики посредством конструктивных и программных изменений. Технологии, применяемые при производстве измерительных комплексов, позволяют существенно уменьшить стоимость их эксплуатации.

В разделе «**4. СВЧ-узлы и модули**» представлены различные СВЧ-модули, которые могут использоваться как самостоятельные устройства, так и в составе различных радиотехнических систем. Все активные устройства имеют встроенные стабилизаторы напряжения и защиту по питанию. СВЧ-модули, представленные в этом каталоге, имеют отличную электромагнитную совместимость благодаря проработанной конструкции и многоступенчатой системе фильтрации по питанию.

#### **К читателю**

Разработка новых информационно-измерительных систем ведется постоянно. Вы можете ознакомиться с актуальной информацией, касающейся перечня выпускаемой продукции, а также обратиться за разработкой измерительных комплексов для решения конкретных задач, связавшись с нами по контактам, указанным в конце каталога или на сайте [www.micran.ru](http://www.micran.ru).

# Содержание

## 1. Контрольно-измерительная аппаратура

<b>Анализаторы цепей скалярные</b>	
Анализаторы цепей скалярные серии P2M.....	8
Головки детекторные серии Д42.....	12
Датчики КСВ серии ДК1, ДК4.....	13
Модуляторы импульсные серии МИ1.....	14
<b>Генераторы сигналов</b>	
Синтезаторы частот серии Г7М.....	17
Синтезатор частот Г7М-50.....	23
Векторный генератор сигналов Г7М-06 серии «Вега».....	27
Программное обеспечение Signal Lab.....	31
<b>Анализаторы цепей векторные</b>	
Анализаторы цепей векторные серии «Панорама».....	33
Наборы мер и модули автоматической калибровки.....	40
Фазостабильные кабельные сборки.....	41
Векторные анализаторы цепей P4226A.....	42
Анализаторы цепей векторные серии P4M-40.....	46
Блоки расширения портов M426, M826.....	50
<b>Измерители коэффициента шума серии X5M.....</b>	<b>53</b>
<b>Анализаторы спектра серии СК4М.....</b>	<b>56</b>
<b>Генераторы шума серии ГШМ.....</b>	<b>62</b>
<b>Анализаторы источников сигнала ХК6М.....</b>	<b>63</b>
<b>Измеритель мощности МЗМ-18.....</b>	<b>69</b>
<b>Портативные измерительные USB-устройства серии PLD</b>	
Генераторы сигналов серии PLG.....	71
Ваттметры поглощаемой мощности серии PLS.....	76
Программное обеспечение Multitest.....	79
<b>Аттенюаторы управляемые электромеханические Д6М.....</b>	<b>80</b>

## 2. Элементы СВЧ-тракта

<b>Технические параметры соединителей коаксиального тракта.....</b>	<b>85</b>
<b>Переходы коаксиальные.....</b>	<b>91</b>
Переходы коаксиальные в тракте 7,0/3,04 мм.....	92
Переходы коаксиальные между трактами 7,0/3,04 и 3,5/1,52 мм.....	93
Переходы коаксиальные между трактами 7,0/3,04 и 2,4/1,042 мм.....	94
Переходы коаксиальные в тракте 3,5/1,52 мм.....	95
Переходы коаксиальные между трактами 3,5/1,52 и 2,4/1,042 мм.....	96
Переходы коаксиальные в тракте 2,92/1,27 мм.....	98
Переходы коаксиальные между трактами 2,92/1,27 и 2,4/1,042 мм.....	99
Переходы коаксиальные в тракте 2,4/1,042 мм.....	100
Переходы коаксиальные усиленного исполнения.....	101
Переходы коаксиальные панельные.....	104
<b>Переходы коаксиальные вращающиеся.....</b>	<b>107</b>
<b>Переходы коаксиально-волноводные.....</b>	<b>110</b>
<b>Переходы волноводно-волноводные.....</b>	<b>116</b>
<b>Переходы коаксиально-микроразрывные.....</b>	<b>119</b>
Переходы коаксиально-микроразрывные ПКМ2-20 и ПКМ2-40.....	120
Переходы коаксиально-микроразрывные ПКМ1-32 и ПКМ1-50.....	123
<b>Герметичные коаксиально-микроразрывные переходы.....</b>	<b>124</b>
Переходы коаксиально-микроразрывные ПКМ2-18 и ПКМ2-06.....	125
Переходы коаксиально-микроразрывные ПКМ2-26.....	127

<b>Гермовводы СВЧ</b> .....	128
<b>Гермовводы НЧ</b> .....	130
<b>Нагрузки коаксиальные</b> .....	132
Нагрузки согласованные коаксиальные.....	133
Нагрузки согласованные коаксиальные с повышенным уровнем рассеиваемой мощности.....	135
Нагрузки рассогласованные коаксиальные.....	136
Нагрузки холостого хода и короткозамкнутые коаксиальные.....	138
<b>Нагрузки согласованные волноводные</b> .....	140
<b>Аттенюаторы коаксиальные</b> .....	143
Аттенюаторы коаксиальные с повышенным уровнем рассеиваемой мощности.....	149
<b>Коаксиальные фазовращатели</b> .....	152
<b>Устройства развязывающие</b> .....	154
<b>Коаксиальные трансформаторы импеданса</b> .....	156
<b>Делители мощности</b> .....	158
<b>Детекторы</b> .....	164
<b>Ответвители направленные</b> .....	167
<b>Двухканальные волноводные ответвители</b> .....	174
<b>Кабельные соединители</b> .....	177
<b>Кабельные сборки</b> .....	180
<b>Кабельные сборки фазостабильные</b> .....	186
<b>Наборы СВЧ-аксессуаров</b>	
Наборы переходов коаксиальных.....	188
Наборы аттенюаторов коаксиальных.....	191
Наборы мер коаксиальных для поверки анализаторов цепей.....	193
Наборы калибровочных мер коаксиальных для векторных анализаторов цепей.....	196
Наборы калибровочных мер волноводных для векторных анализаторов цепей.....	201
<b>Вспомогательное оборудование</b>	
Комплекты измерителей присоединительных размеров.....	203
Ключи тарированные.....	204
Ключи поддерживающие.....	204

### 3. Комплексы программно-аппаратные серии K2M

Комплекс для измерения параметров ППМ K2M-101A.....	206
Комплекс для измерения S-параметров многопортовых устройств K2M-102A.....	209

### 4. СВЧ-узлы и модули

<b>Адаптеры питания серии АП</b> .....	212
<b>СВЧ-усилители серии МШУ</b> .....	214
<b>СВЧ-модули сверхширокополосных смесителей 3...50 ГГц</b> .....	215
<b>Сверхширокополосный малошумящий усилитель LNA20</b> .....	218
<b>Генераторы СВЧ</b>	
Термостатированный кварцевый генератор MOXO-100.....	220
Кварцевый генератор MVXO-100.....	222
Кварцевый генератор с коаксиальным выходом MOXO-100C.....	224
Кварцевый генератор с умножителем частоты MMXO-500C.....	226
Кварцевый генератор с умножителем частоты MMXO-500PLC.....	228
Генератор на ПАВ MSO-1000.....	230
Генераторы, управляемые напряжением MVCO-1020, MVCO-1530, MVCO-3060.....	232
Генератор, управляемый напряжением MVCO-2040-SF.....	235
Генератор на коаксиальных резонаторах.....	237
ЖИГ-генератор MYTO-3080.....	239
Синтезатор частот ECC15K.....	241
Синтезатор частот ECC10KY.....	244





## Анализаторы цепей скалярные серии P2M

- Широкий диапазон частот: от 10 МГц до 4/20/40 ГГц.
- Широкий диапазон регулировки мощности выходного сигнала: от -90 дБм<sup>1</sup> 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

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 режимы<sup>2</sup> 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 приборов, 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.

<sup>1</sup> С опцией «АТА/70»

<sup>2</sup> 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 — аппаратная опция «АТА/70»

На СВЧ-выходе анализатора устанавливается встроенный электромеханический ступенчатый аттенуатор 0...70 дБ с шагом 10 дБ для расширения диапазона регулировки уровня выходной мощности и диапазона измерения.

### Режим скрытого отображения — опция «СРП»

Позволяет защитить конфиденциальные данные о рабочих частотах исследуемых устройств путем скрытия отображаемой сетки частот.

### 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 частоты

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.

#### Измерение в волноводном тракте \*

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 из-

мерительных 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.

\* 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 — ± 1,5	—	— ± 1,5 ± 2,5
Погрешность измерения модуля коэффициента передачи**, дБ	±(0,02× A +0,2)		±(0,02× A +0,3)
Погрешность измерения модуля коэффициента отражения**	±(0,09×Γ <sup>2</sup> +0,02)		±(0,014×Γ <sup>2</sup> +0,04)
Погрешность измерения КСВН*** при K <sub>сгУ</sub> ≤ 2,0, %	±(3×K <sub>сгУ</sub> +1)		±(5×K <sub>сгУ</sub> +3)
Погрешность измерения мощности, дБ	± 1		± 1,5
Дискретность установки частоты выходного сигнала, Гц	1		
Относительная погрешность установки частоты при работе от внутреннего опорного генератора	± 1 × 10 <sup>-6</sup>		
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<sub>сгУ</sub> — измеренные значения модуля коэффициента передачи, коэффициента отражения и КСВН соответственно.

\*\*\* При использовании измерительных аксессуаров до 18 ГГц погрешность составляет ± (3 × K<sub>сгУ</sub> + 1) %, до 40 ГГц погрешность составляет ± (5 × K<sub>сгУ</sub> + 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 3 000 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 <sup>1</sup>		10 МГц ...40 ГГц
Диапазон измеряемой мощности, дБм <sup>2</sup>	-55...+15		-55...+13		-55...+7
Неравномерность АЧХ <sup>3</sup>	± 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				

<sup>1</sup> Погрешность измерений регламентирована и определена до 18 ГГц по ОТ на Р2М-18А.

<sup>2</sup> Диапазон измеряемой мощности в комплекте с анализаторами Р2М.

<sup>3</sup> 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 3 000 сочленений.



13

1

### Технические характеристики

	ДК1-04-01P-01P, ДК1-04-11P-11P	ДК4-18-01P-01P, ДК4-18-11P-11P	ДК4-20-03P-03P	ДК4-20-13P-13P	ДК4-50-05P-05P
Соединители	тип III (розетка) тип N (розетка)	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				

\* Погрешность измерений регламентирована и определена до 18 ГГц по ОТ на P2M-18A.

## Модуляторы импульсные серии МИ1

- Широкий диапазон частот от 10 МГц до 20 ГГц.
- Высокое подавление мощности в паузе  $\geq 70$  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.



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 BNC (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		$\geq 70$
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		$\leq 20$
Вносимые потери, дБ		$< 10$
КСВН		$< 2,5$

## Информация для заказа

<b>Базовый комплект поставки измерительного блока</b>	
1) Блок анализатора цепей скалярного. 2) Кабель Ethernet. 3) Кабель питания. 4) Программный комплекс P2M «Graphit P2M». 5) Эксплуатационная документация. 6) Транспортировочный кейс	
<b>Стандартный комплект поставки средства измерения</b>	
1) Анализатор цепей скалярный. 2) Датчик КСВ. 3) Головка детекторная 4). Нагрузка комбинированная КЗ/ХХ. 5) Кабель СВЧ. 6) Свидетельство о поверке.	
<b>Модификации генераторно-измерительного блока</b>	
P2M-04A/1	Анализатор цепей скалярный, 0,01...4 ГГц с опцией «01P»
P2M-04A/2	Анализатор цепей скалярный, 0,01...4 ГГц с опцией «11P»
P2M-04A/3	Анализатор цепей скалярный, 0,01...4 ГГц с опциями «01P», «АТА/70»
P2M-04A/4	Анализатор цепей скалярный, 0,01...4 ГГц с опциями «11P», «АТА/70»
P2M-18A/1	Анализатор цепей скалярный, 0,01...18 ГГц с опцией «01P»
P2M-18A/2	Анализатор цепей скалярный, 0,01...18 ГГц с опцией «11P»
P2M-18A/3	Анализатор цепей скалярный, 0,01...20 ГГц с опцией «03P»
P2M-18A/4	Анализатор цепей скалярный, 0,01...20 ГГц с опцией «13P»
P2M-18A/5	Анализатор цепей скалярный, 0,01...18 ГГц с опциями «01P», «АТА/70»
P2M-18A/6	Анализатор цепей скалярный, 0,01...18 ГГц с опциями «11P», «АТА/70»
P2M-18A/7	Анализатор цепей скалярный, 0,01...20 ГГц с опциями «03P», «АТА/70»
P2M-18A/8	Анализатор цепей скалярный, 0,01...20 ГГц с опциями «13P», «АТА/70»
P2M-40/1	Анализатор цепей скалярный, 0,01...40 ГГц с опцией «05P»
P2M-40/2	Анализатор цепей скалярный, 0,01...40 ГГц с опциями «05P», «АТА/70»
<b>Программные опции</b>	
«СРП»	Режим скрытого отображения
<b>Головки детекторные</b>	
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
<b>Датчики КСВ</b>	
ДК1-04-01P-01P	Датчик КСВ, тип III (розетка), 0,01...4 ГГц
ДК1-04-11P-11P	Датчик КСВ, тип N (розетка), 0,01...4 ГГц
ДК4-18-01P-01P	Датчик КСВ, тип III (розетка), 0,01...18 ГГц
ДК4-18-11P-11P	Датчик КСВ, тип N (розетка), 0,01...18 ГГц
ДК4-20-03P-03P	Датчик КСВ, тип IX, вар. 3 (розетка), 0,01...20 ГГц
ДК4-20-13P-13P	Датчик КСВ, тип 3,5 мм (розетка), 0,01...20 ГГц
ДК4-50-05P-05P	Датчик КСВ, тип 2,4 мм (розетка), 0,01...40 ГГц
<b>Нагрузки комбинированные</b>	
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)
<b>Кабели СВЧ</b>	
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



<b>Модуляторы импульсные</b>	
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)
<b>Дополнительные аксессуары</b>	
В комплект поставки по запросу могут быть включены модуляторы, переключатели, 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 КСА20А-03-03-600 — 1 шт.
- Устройство управления и отображения информации ПКУ-11 — 1 шт.

## Синтезаторы частот серии Г7М

- Широкий диапазон частот: от 10 кГц<sup>1</sup> до 4/20/40 ГГц.
- Широкий диапазон регулировки мощности выходного сигнала: от -130/-90/-20 дБм до +15 дБм<sup>2</sup>.
- Высокая стабильность частоты и мощности выходного сигнала.
- Низкий уровень фазовых шумов -120 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»).

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 персонального компьютера с установленным ПО «Программный комплекс Г7М», по интерфейсу Ethernet. Программный интерфейс синтезаторов Г7М совместим со стандартами IVI-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.

### Функции и опции прибора

#### Тип выходного СВЧ-соединителя

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

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



Внесен в Госреестр СИ

- опция «03Р» — соединитель тип IX, вар. 3 (розетка);
- опция «13Р» — соединитель тип 3,5 мм (розетка);
- опция «05Р» — соединитель тип 2,4 мм (розетка).

#### Расширенный диапазон регулировки мощности — аппаратные опции «АТА/70», «АТА/110»

Опцией «АТА/70» 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.

#### Встроенный импульсный модулятор — аппаратная опция «ИМА»

Опцией «ИМА» 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 — аппаратная опция «НЧА») <sup>3</sup>

Опцией «НЧА» 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 — аппаратная опция «ТГА»<sup>4</sup>**

Опцией «ТГА» 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 — программная опция «ГИП»**

Встроенный генератор импульсов, формирующий периодические последовательности импульсов и пачки импульсов для управления внешним модулятором.

**Режим скрытого отображения — опция «СРП»**

Позволяет защитить конфиденциальные данные о рабочих частотах исследуемых устройств путем скрытия отображаемой сетки частот.

**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.

<sup>1</sup> С опцией «НЧА», только для Г7М-04/20А. — <sup>2</sup> Для опций АТА70/АТА110/без опции. — <sup>3</sup> Опция «НЧА» относится к дополнительным, не сертифицированным опциям, и метрологические характеристики синтезаторов, оснащенных данной опцией, не нормируются в диапазоне частот ниже 10 МГц. — <sup>4</sup> 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;



### 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 -20...+15 (+13) дБм -20...+7 дБм -90...-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 <sup>-6</sup> ± 1 × 10 <sup>-7</sup>		
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	
10 кГц...10 МГц	-30
10...125 МГц	-35
0,125...4 ГГц	-50
4...15 ГГц	-40
15...20 ГГц	-50
20...40 ГГц	-35
Уровень субгармонических составляющих, дБн, не более	
10 кГц...2 ГГц	—
2...15 ГГц	-50
15...40 ГГц	-40
Уровень негармонических составляющих, дБн, не более	
10 кГц...10 МГц	-60
10...125 МГц	-50
125...250 МГц	-80
250...500 МГц	-75
0,5...1 ГГц	-70
1...2 ГГц	-65
2...4 ГГц	-60
4...8 ГГц	-55
8...16 ГГц	-50
16...32 ГГц	-45
32...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.

<b>Базовый комплект поставки</b>	
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.	
<b>Модификации</b>	
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 с опцией «05Р»
Г7М-40/2	Синтезатор частот, 0,01...40 ГГц с опциями «05Р», «АТА/70»
<b>Аппаратные опции</b>	
«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, $\pm 1 \times 10^{-7}$
«АТА/70» и «АТА/110»	Расширенный диапазон регулировки мощности
«ИМА»	Встроенный импульсный модулятор
«01Р»	Выходной соединитель, тип III (вилка)
«11Р»	Выходной соединитель, тип N (розетка)
«03Р»	Выходной соединитель, тип IX, вар. 3 (розетка)
«13Р»	Выходной соединитель, тип 3,5 мм (розетка)
«05Р»	Выходной соединитель, тип 2,4 мм (розетка)
<b>Программные опции</b>	
«ГИП»	Встроенный генератор импульсов
«СРП»	Режим скрытого отображения
<b>Модуляторы импульсные</b>	
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 модуляторы, кабельные сборки СВЧ \*, наборы переходов, аттенюаторы, устройство управления и отображения информации.

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

#### **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.



## Синтезатор частот Г7М-50

- Диапазон частот от 10 МГц до 50 ГГц.
- Диапазон регулировки мощности выходного сигнала от -90 до +13 дБм.
- Аналоговая модуляция АМ, ЧМ, ФМ, ИМ.
- Низкий уровень фазового шума.
- Управление с помощью сенсорного экрана.



Синтезатор частот Г7М-50 предназначен для формирования непрерывных гармонических сигналов и сигналов с аналоговыми видами модуляции (АМ, ЧМ, ФМ, ИМ) в диапазоне от 10 МГц до 50 ГГц. Область применения синтезатора – исследование, настройка, испытания и контроль при производстве устройств ВЧ и СВЧ, используемых в радиоэлектронике, связи, радиолокации и измерительной технике. Синтезатор Г7М-50 управляется через сенсорный экран с помощью встроенного программного обеспечения или через интерфейс Ethernet с помощью системы SCPI команд.



Внесен в Госреестр СИ

### Режимы работы

- Непрерывная генерация гармонического сигнала с фиксированной частотой и мощностью.
- Шаговое сканирование по частоте, мощности.
- Шаговое одновременное сканирование по частоте и мощности.
- Сканирование по списку частот и мощностей.

### Стабилизация частоты

Синтезатор Г7М-50 позволяет стабилизировать частоту выходного сигнала от внешнего опорного генератора частотой 10 МГц и стабилизировать частоту внешних устройств, формируя опорные частоты 10 и 100 МГц.

### Управление режимами регулировки мощности

#### «АРМ включен»

Режим с включенной автоматической регулировкой мощности (АРМ) обеспечивает высокую стабильность уровня выходной мощности.

#### «АРМ выключен»

Режим с выключенной автоматической регулировкой мощности обеспечивает максимальную глубину амплитудной модуляции и минимальную длительность импульса при импульсной модуляции.

### Цифровая синхронизация

Гибкая система цифровой синхронизации позволяет оптимальным образом наладить взаимодействие синтезатора с внешними устройствами и обеспечивает возможность использования синтезатора в различных измерительных схемах без разработки дополнительного программного обеспечения.

## Опции

### Аналоговая модуляция (опция «АМП»)

Наличие опции «АМП» позволяет формировать:

- сигналы с амплитудной модуляцией в линейном и экспоненциальном режимах от внешнего или внутреннего генератора модулирующих сигналов;
- сигналы с частотной или фазовой модуляцией от внешнего или внутреннего генератора модулирующих сигналов.

### Импульсная модуляция (опция «ИМП»)

Наличие опции «ИМП» позволяет формировать сигналы с импульсной модуляцией от внешнего или внутреннего генератора импульсов.

## Технические характеристики

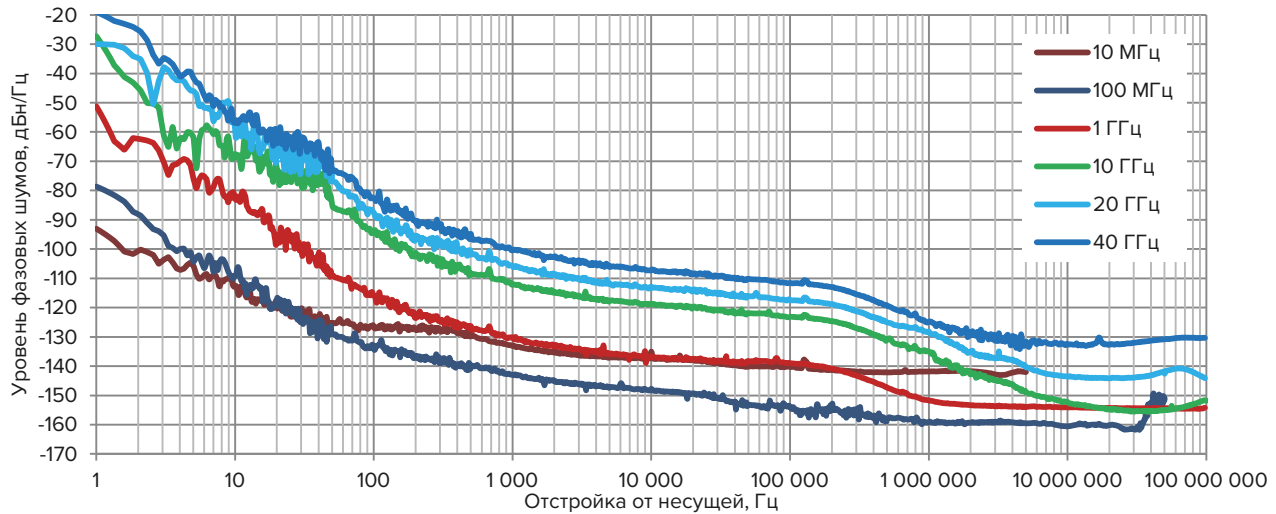
Диапазон частот выходного сигнала	10 МГц ...50 ГГц
Дискретность установки частоты выходного сигнала, Гц	0,1
Относительная погрешность установки частоты выходного сигнала	$\pm 5 \times 10^{-7}$
Диапазон установки мощности выходного сигнала в диапазоне частот, дБ	
10 МГц ...45 ГГц	-90...+13
45...50 ГГц	-90...+7
Погрешность установки мощности выходного сигнала при включенной АРМ в диапазоне, дБ	
-10...+13 дБ	$\pm 1$
-90...-10 дБ	$\pm 2$
КСВН выхода СВЧ	< 2,0
Уровень гармоник выходного сигнала, дБн	< -30
Уровень субгармоник и комбинационных составляющих выходного сигнала, дБн	< -40
Уровень негармонических составляющих выходного сигнала, дБн	< -40
<b>Параметры импульсной модуляции</b>	
Ослабление мощности выходного сигнала в паузе между импульсами, дБ	> 60
Длительность выходных радиоимпульсов при работе от внутреннего источника модулир. импульсов	
при включенной АРМ	40 мкс ...2 с
при выключенной АРМ в диапазоне частот	
10...62,5 МГц	250 нс ...2 с
62,5 МГц ...50 ГГц	100 нс ...2 с
Относительная погрешность установки длительности и периода повторения выходных радиоимпульсов	$\pm 10 \%$
Длительность фронта и среза огибающей радиоимпульса в диапазоне частот, нс	
10...62,5 МГц	< 100
62,5 МГц ...50 ГГц	< 20
<b>Параметры амплитудной модуляции</b>	
Максимальный коэффициент амплитудной модуляции в линейном режиме	99 %
Погрешность установки коэффициента амплитудной модуляции при частоте модулирующего синусоидального сигнала 100 Гц и мощности выходного сигнала 0 дБм	$\pm 10 \%$
Диапазон частот модулирующего синусоидального сигнала, кГц	
при выключенной АРМ	0...40
при включенной АРМ в диапазоне частот:	
10 МГц ...1 ГГц	0...5
1...50 ГГц	0...40
Неравномерность коэф. амплитудной модуляции в диапазоне частот модулирующего синусоидального сигнала, дБ	< 3

<b>Параметры частотной модуляции</b>	
Максимальная девиация частоты в диапазоне частот выходного сигнала, МГц	
10...62,5 МГц	1,2
62,5...125 МГц	0,15
125...250 МГц	0,3
250...500 МГц	0,6
500...1 000 МГц	1,2
1...2 ГГц	2,4
2...4 ГГц	4,8
4...9 ГГц	9,6
9...18 ГГц	19,2
18...36 ГГц	38,4
36...50 ГГц	76,8
Относ. погрешность установки девиации частоты при модулирующем синусоидальном сигнале 1 кГц	± 10 %
Диапазон частот модулирующего синусоидального сигнала, кГц	0...100
Неравномерность девиации частоты в диапазоне частот модулирующего синусоидального сигнала, дБ	< 3
<b>Параметры фазовой модуляции</b>	
Максимальная девиация фазы в диапазоне частот выходного сигнала, рад	
10...62,5 МГц	25
62,5...125 МГц	3,125
125...250 МГц	6,25
250...500 МГц	12,5
500...1 000 МГц	25
1...2 ГГц	50
2...4 ГГц	100
4...9 ГГц	200
9...18 ГГц	400
18...36 ГГц	800
36...50 ГГц	1 600
Относ. погрешность установки девиации фазы при модулирующем синусоидальном сигнале 1 кГц	± 10 %
Диапазон частот модулирующего синусоидального сигнала, кГц	0...10
Неравномерность девиации фазы в диапазоне частот модулирующего синусоидального сигнала, дБ	< 3

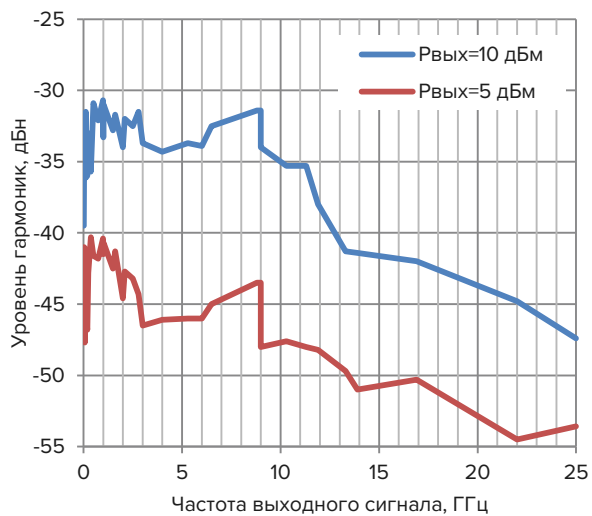
### Фазовый шум

Диапазон частот	Уровень фазовых шумов выходного сигнала от несущей частоты, дБн/Гц, на отстройке					
	100 Гц	1 кГц	10 кГц	100 кГц	1 МГц	10 МГц
10...62,5 МГц	-115	-125	-125	-130	-130	-130
62,5...125 МГц	-125	-135	-145	-145	-150	-150
125...250 МГц	-120	-135	-145	-145	-150	-150
250...500 МГц	-115	-135	-140	-140	-145	-145
500...1 ГГц	-110	-125	-130	-130	-145	-145
1...2 ГГц	-100	-120	-130	-130	-135	-140
2...4 ГГц	-95	-115	-125	-125	-135	-140
4...9 ГГц	-85	-110	-115	-115	-130	-140
9...18 ГГц	-80	-105	-110	-115	-125	-140
18...36 ГГц	-75	-95	-105	-105	-120	-130
36...50 ГГц	-60	-90	-100	-100	-110	-125

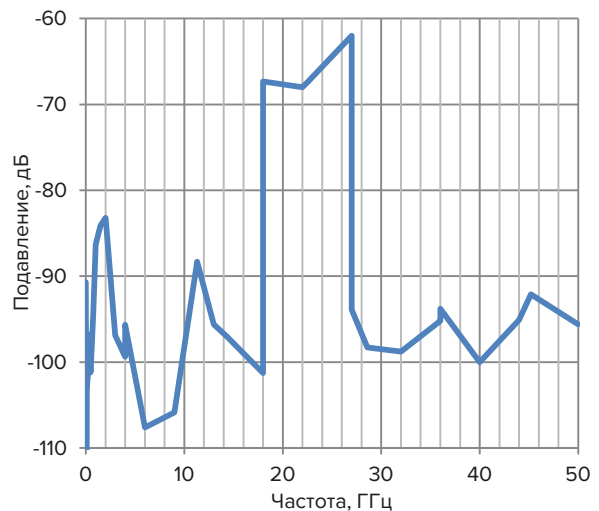
### Фазовый шум



### Уровень второй гармоники



### Импульсная модуляция



### Информация для заказа

**Базовый комплект поставки**

1) Синтезатор частот. 2) Кабель питания. 3) Эксплуатационная документация. 4) Транспортировочный кейс.

### Пример заказа

— Синтезатор частот Г7М-50 — 1 шт.

## Векторный генератор сигналов Г7М-06 серии «Вега»

- Диапазон частот от 10 МГц до 6 ГГц.
- Широкий диапазон регулировки мощности выходного сигнала от -90 до +12 дБм.
- Низкий уровень фазового шума -132 дБн/Гц на отстройке 20 кГц от несущей 1 ГГц.
- Аналоговая модуляция АМ, ЧМ, ФМ, ИМ.
- Пользовательская цифровая модуляция.
- Встроенный генератор модулирующих сигналов.
- Полоса модулированного сигнала на ВЧ 100 МГц.



Внесен в Госреестр СИ

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

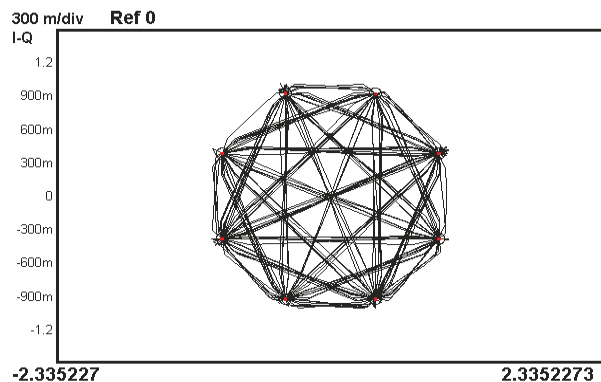
Сигнал с импульсной модуляцией может формироваться с помощью встроенного или внешнего импульсного модулятора. Управление встроенным или внешним импульсным модулятором может осуществляться от внутреннего генератора импульсов, позволяющего формировать периодическую последовательность импульсов и пакеты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

### Цифровая модуляция

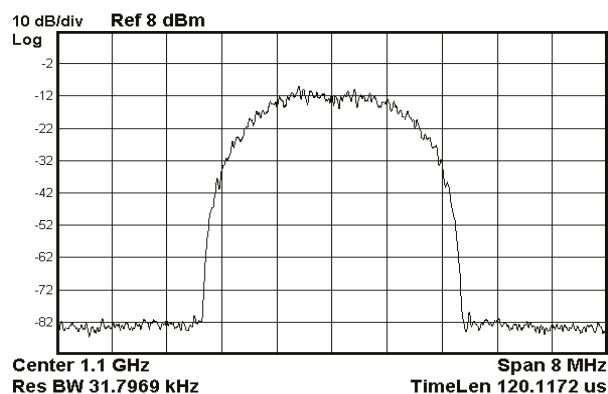
Генератор сигналов Г7М-06 позволяет использовать внутренний или внешний квадратурный модулятор для формирования модулированного сигнала. В качестве источника модулирующих сигналов внутреннего квадратурного модулятора может выступать встроенный или внешний генератор. Для этого на передней панели прибора 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  $\beta$  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).

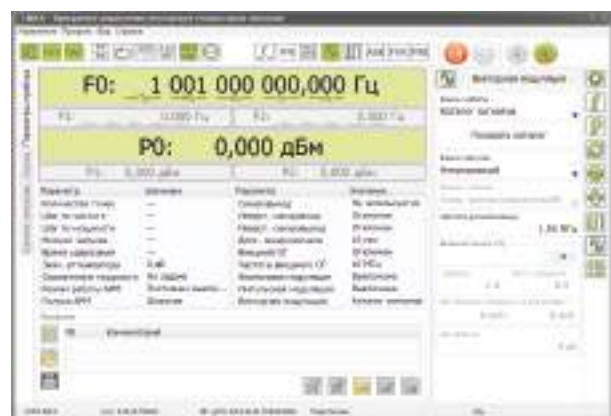
### Система синхронизации

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

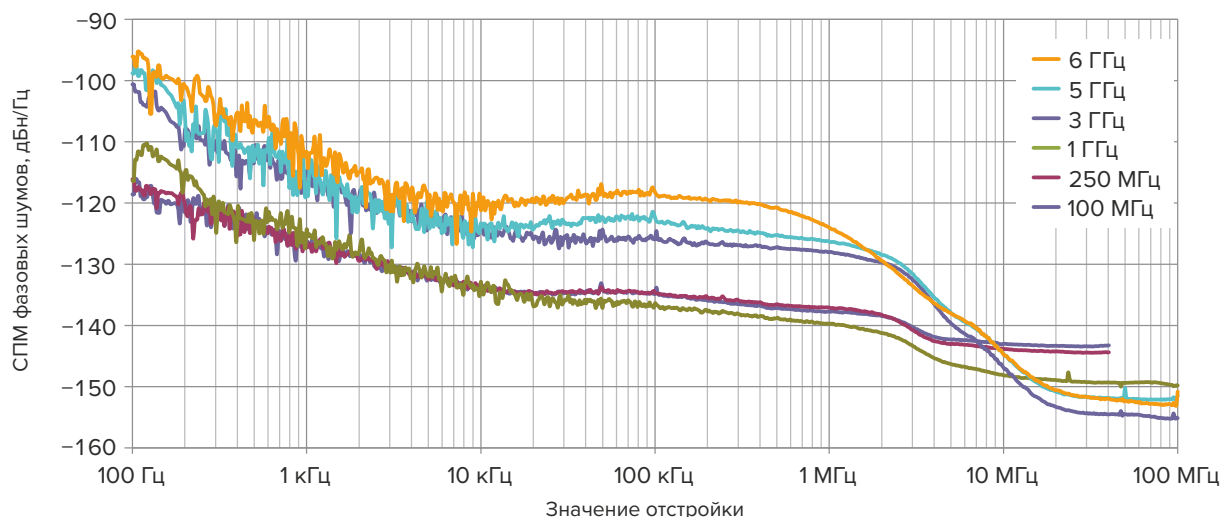
<b>Диапазон рабочих частот</b>	<b>10 МГц ...6 ГГц</b>
Дискретность установки частоты выходного сигнала, Гц	0,1
Относительная погрешность установки частоты при работе от внутреннего опорного генератора	$\pm 1 \times 10^{-6}$
Время установления нового значения частоты, мс	< 2
Диапазон установки уровня мощности выходного сигнала, дБм	-90...+12
Дискретность установки мощности выходного сигнала, дБ	0,01
<b>Относительный уровень спектральной плотности мощности фазового шума при отстройке на 20 кГц, дБн/Гц</b>	
250 МГц	< -123
500 МГц	< -132
1 ГГц	< -132
2 ГГц	< -126
3 ГГц	< -122
4 ГГц	< -120
6 ГГц	< -118
<b>Относительный уровень гармонических составляющих при мощности выходного сигнала 10 дБм, дБн</b>	<b>&lt; -35</b>
<b>Относительный уровень негармонических составляющих, дБн</b>	<b>&lt; -50</b>
<b>Модуляция СВЧ</b>	
<b>Частотная модуляция</b>	
Девиация ЧМ	1 Гц ...10 МГц
Дискретность установки девиации ЧМ, Гц	1
<b>Фазовая модуляция</b>	
Индекс ФМ, радиан	0...3,14
Дискретность установки индекса ФМ, радиан	0,01
<b>Амплитудная модуляция</b>	
Глубина АМ, %	0...100
Дискретность установки глубины АМ, %	0,1
<b>Внутренний источник аналоговой модуляции (АМ, ЧМ, ФМ)</b>	
Форма модулирующего сигнала	«синус», «пила», «треугольник», «мекандр», «шум»
Частота модулирующего сигнала	0,1 Гц ...10 МГц *
Дискретность установки частоты модулирующего сигнала, Гц	0,1
<b>Импульсная модуляция (ИМ)</b>	
Длительность фронта/среза огибающей радиоимпульса, нс	< 10
Минимальная длительность импульса, нс	20
Подавление сигнала в паузе между импульсами, дБ	> 50
Источник импульсной модуляции	внутренний или внешний
<b>Внутренний генератор импульсов</b>	
Длительность импульса	20 нс ...9,99999998 с
Период повторения импульса	40 нс ...10 с
Дискретность установки длительности и периода повторения импульсов, нс	10
Количество импульсов в пачке радиоимпульсов	до 255
<b>Характеристики цифровой модуляции</b>	
Источник модулирующих сигналов (I и Q)	внутренний, внешний, сумма
<b>Внешний источник модулирующих сигналов</b>	
Полоса сигнала на ВЧ (I+Q), МГц	до 200
Входное сопротивление, Ом	50
Допустимый уровень сигнала, Вп-п	0,5
Коррекция постоянного смещения, мВ	$\pm 100$ с шагом 0,1
<b>Внутренний источник модулирующих сигналов</b>	
Число каналов	2 (I и Q)
Разрешение ЦАП	16 бит
Частота дискретизации	100 Гц ...125 МГц

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



Шаг установки частоты дискретизации, Гц	0,1
Полоса сигнала на ВЧ (I+Q), МГц	100
Максимальный объем памяти на каждый канал	32 × 10 <sup>6</sup> выборок
<b>Последовательность форм сигналов</b>	
Максимальное число сегментов в последовательности	1 024
Максимальное число повторений одного сегмента	65 535
<b>Настройки цифровой модуляции внутреннего генератора модулирующих сигналов</b>	
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
<b>Выход модулирующих сигналов (I и Q)</b>	
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



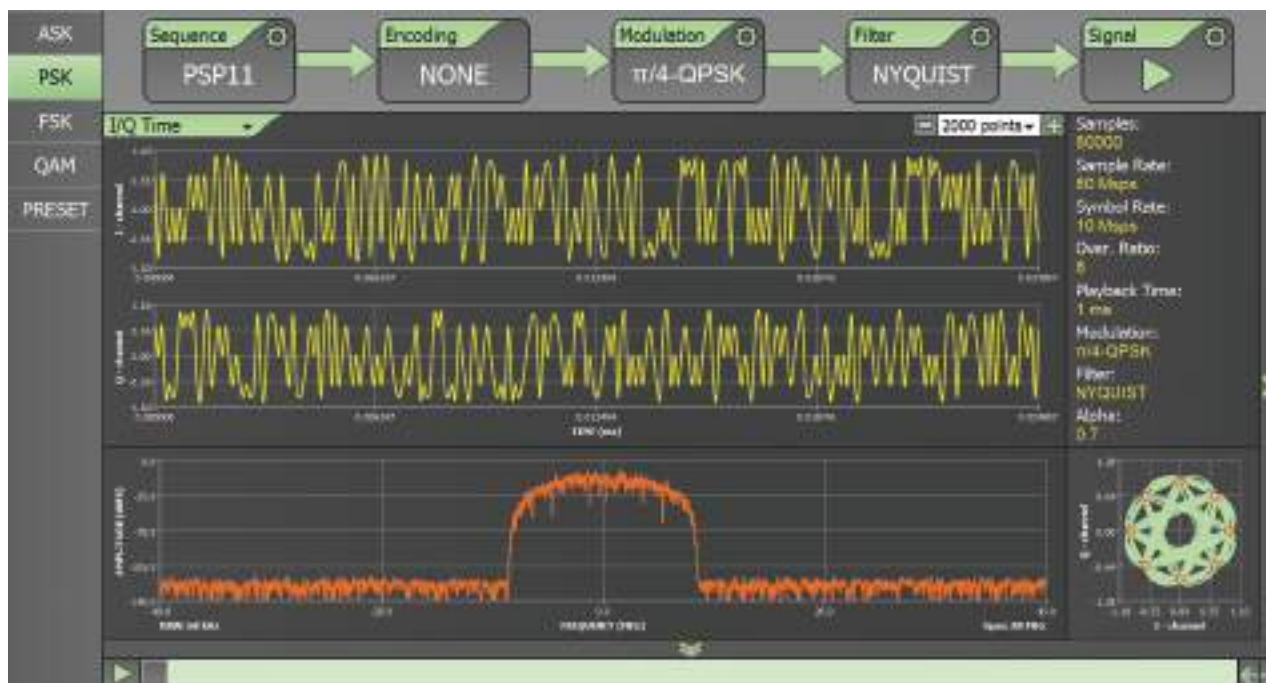
### Информация для заказа

<b>Базовый комплект поставки</b>	
1) Генератор сигналов векторный Г7М-06. 2) Кабель Ethernet. 3) Кабель питания. 4) Программный комплекс «ВЕГА». 5) Транспортировочный кейс.	
<b>Модификации</b>	
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»
<b>Дополнительные аксессуары</b>	
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
«GLTE»	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 «GLTE»)

Релиз стандарта LTE	9
Настраиваемые каналы: Нисходящий канал (DL) Восходящий канал (UL)	P-SS; S-SS; RS; PDSCH; PDCCH; PBCH; PCFICH; PHICH 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)

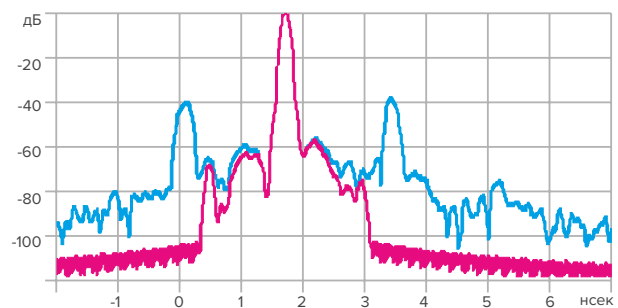
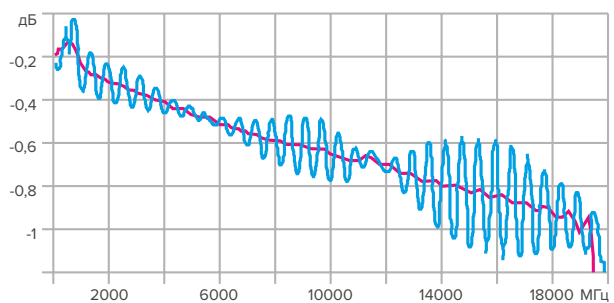
## Анализаторы цепей векторные серии «Панорама»

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



Внесен в Госреестр СИ

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.



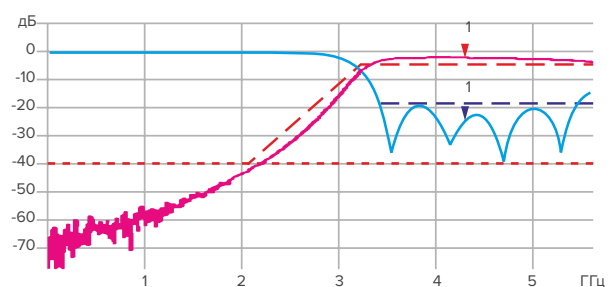
### Возможности применения

#### Анализ и фильтрация во временной области

- 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.

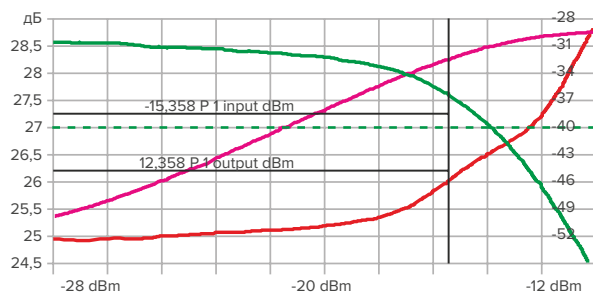
#### Построение ограничительных линий

- 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.



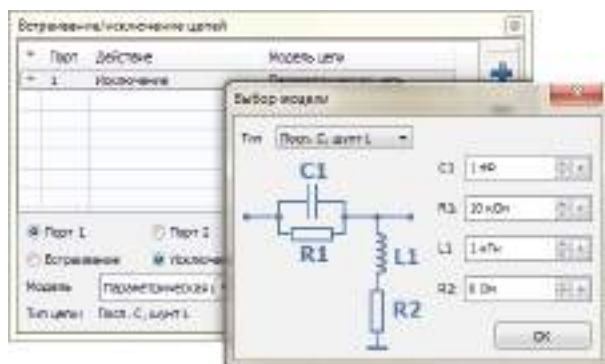
### Сканирование по частоте и/или по мощности

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



### Встраивание/исключение

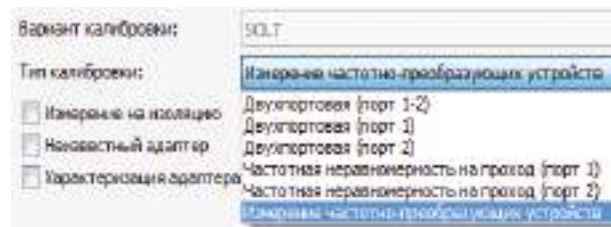
- Встраивание/исключение цепей для переноса плоскости калибровки, включая возможность параметрического описания цепей.



### 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 электронного калибратора.
- Векторная калибровка для измерения параметров смесителей.



### Измерение параметров смесителей

- Коэффициент преобразования  $IC_{21}$ , «фаза»  $C_{21}$ , групповая задержка (при наличии опции «СЧП»).
- Согласование входа/выхода, измерение изоляции.
- Измерение скалярного коэффициента преобразования  $SC_{21}$  (при наличии опции «СЧП»).
- Векторная калибровка.
- Интерактивный помощник при калибровке.

### Высокая выходная мощность и широкий диапазон изменения выходной мощности

- Уровень выходной мощности от -50 до +10 дБм со встроенным аттенуатором.
- Возможность измерения динамических характеристик усилителей.

### Импульсные измерения — опция «ИИП»

- Опция «ИИП» — программная опция для P4226 и программно-аппаратная для P4213.
- Минимальное время измерения S-параметров (соответственно и минимальная длительность радиоимпульса) составляет 50 нс. Сдвигая измерительное окно (с шагом  $\geq 12,5$  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 электронных калибраторов

- Упрощает процесс калибровки.
- Широкий модельный ряд электронных калибраторов собственной разработки с различными типами коаксиальных 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.

### Расширенный динамический диапазон — аппаратная опция «ДМА»

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

### Встроенный переключатель опорного канала — опция «СПА»

- Возможность измерения параметров преобразующих устройств с векторной калибровкой.

### Режим скрытого отображения — опция «СРП»

- Позволяет защитить конфиденциальные данные о рабочих частотах исследуемых устройств путем скрытия отображаемой сетки частот.

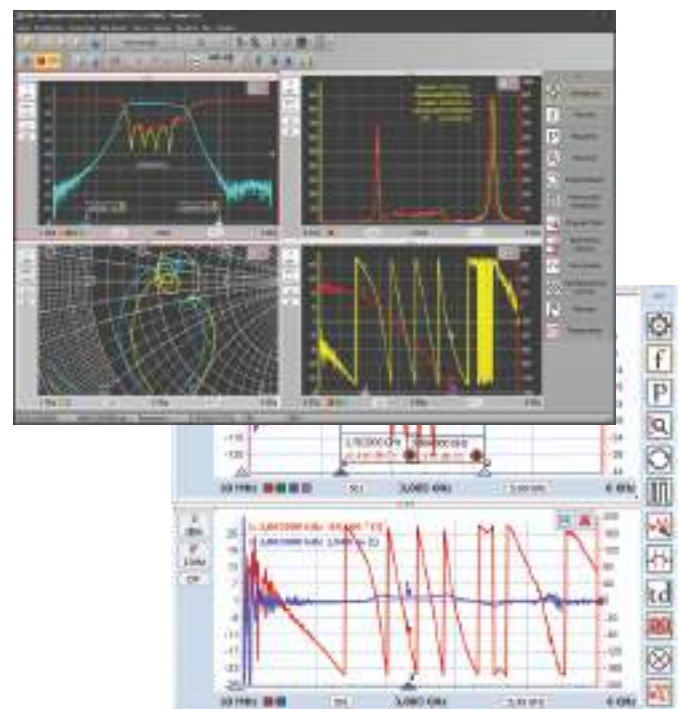
### Конфигурирование портов

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

### Программное обеспечение

- Удобный интерфейс.
- Многофункциональная система маркеров.
- Отображение результатов измерений в декартовой или полярной системах координат (до 4 диаграмм).
- Большое количество измерительных трасс и трасс памяти.
- Гибкая система создания отчетов.
- Редактор формул для выполнения сложных математических операций.

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.





### Технические характеристики анализаторов P4213

Диапазон рабочих частот	0,3 МГц ...13,5 ГГц
Пределы допуск. относительной погрешности установки частоты выходного сигнала	$\pm 2 \times 10^{-6}$
Диапазон установки уровня выходной мощности, дБм	
без опции «ДМА»	
300 кГц ...10 МГц	-20...5
10 МГц ...6 ГГц	-20...10
6 ГГц ...13,5 ГГц	-25...10
с опцией «ДМА»	
300 кГц ...10 МГц	-50...5
10 МГц ...13,5 ГГц	-50...10
Пределы допуск. относительной погрешности установки уровня выходной мощности, дБ	
-20...10 дБм	$\pm 1,0$
менее -20 дБм	$\pm 1,5$
Пределы допуск. относительной погрешности измерения уровня входной мощности (для диапазона установки уровня выходной мощности), дБ	$\pm 1,5$
Диапазон ослаблений аттенюаторов приемников для опции «ДМА», точность установки ослабления $\pm 2,0$ дБ, дБ	0...30 с шагом 10 дБ
Средний уровень собственных шумов, приведенный к полосе 1 Гц, дБм	
300 кГц ...10 МГц	-100
10 МГц ...13,5 ГГц	-125
Диапазон измерений модуля коэфф. отражения	0...1
Диапазон измерения модуля коэфф. передачи, дБ	
300 кГц ...10 МГц	-90...30
10 МГц ...13,5 ГГц	-115...35
Пределы допуск. абсолютной погрешности измерений модуля коэфф. отражения	$\pm 0,01$ *
Пределы допуск. абсолютной погрешности измерений фазы коэфф. отражения, градус	$\pm 1,7$ *
Пределы допуск. абсолютной погрешности измерений модуля коэфф. передачи $\Delta S_{21}$ ( $\Delta S_{12}$ ), дБ	$\pm 0,175$ **
Пределы допуск. абсолютной погрешности измерений фазы коэфф. передачи, градус	$\pm 1,65$ **
Параметры измерительных портов нескорректированные, дБ, не более	
модуль коэфф. отражения в режиме источника сигнала	
10 МГц ...2 ГГц	-20
2 ГГц ...13,5 ГГц	-12
модуль коэфф. 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	

\* В зависимости от модуля коэффициента отражения.

\*\* В зависимости от модуля коэффициента передачи.



### Технические характеристики анализаторов P4226

Диапазон рабочих частот	10 МГц ...26,5 ГГц
Пределы допуск. относительной погрешности установки частоты выходного сигнала	$\pm 2 \times 10^{-6}$
Диапазон установки уровня выходной мощности, дБм	
без опции «ДМА»	
10 МГц...13,25 ГГц	-20...10
13,25 ГГц ...26,5 ГГц	-25...10
с опцией «ДМА»	-50...10
Пределы допуск. относительной погрешности установки уровня выходной мощности, дБ	
-20...10 дБм	$\pm 1,0$
менее -20 дБм	$\pm 1,5$
Пределы допуск. относительной погрешности измерения уровня входной мощности (для диапазона установки уровня выходной мощности), дБ	$\pm 1,5$
Диапазон ослаблений аттенюаторов приемников для опции «ДМА», точность установки ослабления $\pm 2,0$ дБ, дБ	0...30 с шагом 10 дБ
Средний уровень собственных шумов, приведенный к полосе 1Гц, дБм	
50 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 коэфф. отражения	0...1
Диапазон измерения модуля коэфф. передачи, дБ	
10МГц...200 МГц	-70...30
200 МГц...500 МГц	-110...30
500 МГц...1 ГГц	-115...30
1 ГГц...13,25 ГГц	-117...35
13,25 ГГц...26,5 ГГц	-123...35
Пределы допуск. абсолютной погрешности измерений модуля коэфф. отражения	$\pm 0,01$ *
Пределы допуск. абсолютной погрешности измерений фазы коэфф. отражения, градус	$\pm 1,7$ *
Пределы допуск. абсолютной погрешности измерений модуля коэфф. передачи $\Delta S_{21}$ ( $\Delta S_{12}$ ), дБ	$\pm 0,175$ **
Пределы допуск. абсолютной погрешности измерений фазы коэфф. передачи, градус	$\pm 1.65$ **
Параметры измерительных портов нескорректированные, дБ, не более	
модуль коэфф. отражения в режиме источника сигнала	
100 МГц...12 ГГц	-14
12 ГГц...26,5 ГГц	-10
модуль коэфф. отражения в режиме приемника сигнала в диапазоне частот	
100 МГц...12 ГГц	-12
12 ГГц...26,5 ГГц	-9
направленность	
10 МГц...26,5 ГГц	-18
Поддерживаемые виды калибровки: SOLT, Adapter removal/insertion, ECal, TRL, Unknown thru, Waveguide, Power cal, Receiver cal, SMC, VMC	

\* В зависимости от модуля коэффициента отражения.

\*\* В зависимости от модуля коэффициента передачи.

## 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	III N NMD 3,5 мм
Р4213/1, Р4213/3, Р4213/5 Р4213/2, Р4213/4, Р4213/6 Р4226	
Напряжение питания от сети переменного тока частотой 50 Гц, В	205...250
Потребляемая мощность Р4213/Р4226, Вт	120/130
Степень защиты по ГОСТ 14254-96	IP 20
Условия эксплуатации	+15...+35 85 537...800
температура окружающей среды, °С относительная влажность воздуха, при 25 °С, %, не более атмосферное давление, мм рт. ст.	
Габаритные размеры, мм	390 × 390 × 160
Масса Р4213/Р4226, кг	< 11 / < 13

## Информация для заказа

### Базовый комплект поставки измерительного блока

1) Анализатор цепей векторный. 2) Кабель Ethernet. 3) Кабель питания. 4) Программный комплекс Р4М «Graphit Р4М». 5) Эксплуатационная документация. 6) Транспортировочный кейс. 7) Ключ тарированный КТ. 8) Ключ поддерживающий КП.

### Стандартный комплект поставки средства измерения

1) Анализатор цепей векторный. 2) Набор калибровочных мер серии НКММ/НКМВ-У/Р4М-ЭК4. 3) Кабель СВЧ КСА/КСФ – 2 шт. 4) Свидетельство о поверке.

### Модификации Р4213

Р4213/1	Анализатор цепей векторный, 0,3 МГц ...13,5 ГГц, опция «01Р»
Р4213/2	Анализатор цепей векторный, 0,3 МГц ...13,5 ГГц, опция «11Р»
Р4213/3	Анализатор цепей векторный, 0,3 МГц ...13,5 ГГц, опции «01Р», «ДПА»
Р4213/4	Анализатор цепей векторный, 0,3 МГц ...13,5 ГГц, опции «11Р», «ДПА»
Р4213/5	Анализатор цепей векторный, 0,3 МГц ...13,5 ГГц, опции «01Р», «ДМА»
Р4213/6	Анализатор цепей векторный, 0,3 МГц ...13,5 ГГц, опции «11Р», «ДМА»

### Модификации Р4226

Р4226/1	Анализатор цепей векторный, 10 МГц ...26,5 ГГц, опция «13Н»
Р4226/2	Анализатор цепей векторный, 10 МГц ...26,5 ГГц, опции «13Н», «ДПА»
Р4226/3	Анализатор цепей векторный, 10 МГц ...26,5 ГГц, опции «13Н», «ДМА»
Р4226/4	Анализатор цепей векторный, 10 МГц ...26,5 ГГц, опции «13Н», «ДПА», «СПА»
Р4226/5	Анализатор цепей векторный, 10 МГц ...26,5 ГГц, опции «13Н», «ДМА», «СПА»

### Программные опции

«СРП»	Режим скрытого отображения
«СЧП»	Смещение частоты приемника
«ИИП»	Импульсные измерения, только для Р4226

### Аппаратные опции

«01Р»	Выходной соединитель, тип III розетка, только для Р4213
«11Р»	Выходной соединитель, тип N розетка, только для Р4213
«13Н»	Выходной соединитель, тип NMD 3,5 вилка
«ДПА»	Прямой доступ к генератору и приемнику
«ДМА»	Расширенный динамический диапазон
«СПА»	Встроенный переключатель опорного приемника

### Наборы калибровочных мер коаксиальные

НКММ-01-01Р/А	Набор калибровочных мер коаксиальных с соединителями тип III (усеченная версия для Р4213)
НКММ-11-11Р/А	Набор калибровочных мер коаксиальных с соединителями тип N (усеченная версия для Р4213)
НКММ-13-13Р	Набор калибровочных мер коаксиальных с соединителями тип 3,5 мм
НКММ-01-01Р	Набор калибровочных мер коаксиальных с соединителями тип III
НКММ-03-03Р	Набор калибровочных мер коаксиальных с соединителями тип IX, вар. 3
НКММ-11-11Р	Набор калибровочных мер коаксиальных с соединителями тип N

<b>Наборы калибровочных мер волноводные</b>	
НКМВ-У-35х15-01-01Р	Набор калибровочных мер волноводных, сечение волновода 35 × 15, соединители тип III
НКМВ-У-35х15-11-11Р	Набор калибровочных мер волноводных, сечение волновода 35 × 15, соединители тип N
НКМВ-У-28,5х12,6-01-01Р	Набор калибровочных мер волноводных, сечение волновода 28,5 × 12,6, соединители тип III
НКМВ-У-28,5х12,6-11-11Р	Набор калибровочных мер волноводных, сечение волновода 28,5 × 12,6, соединители тип N
НКМВ-У-23х10-01-01Р	Набор калибровочных мер волноводных, сечение волновода 23 × 10, соединители тип III
НКМВ-У-23х10-11-11Р	Набор калибровочных мер волноводных, сечение волновода 23 × 10, соединители тип N
НКМВ-У-23х10-13Р-13Р	Набор калибровочных мер волноводных, сечение волновода 23 × 10, соединители тип 3,5 мм
НКМВ-У-16х8-13Р-13Р	Набор калибровочных мер волноводных, сечение волновода 16 × 8, соединители тип 3,5 мм
НКМВ-У-11х5,5-13Р-13Р	Набор калибровочных мер волноводных, сечение волновода 11 × 5,5, соединители тип 3,5 мм
<b>Калибраторы электронные</b>	
Р4М-ЭК4-18А-01Р-01	Калибратор электронный для Р4213, тип III (розетка) – тип III (вилка)
Р4М-ЭК4-18А-01Р-01Р	Калибратор электронный для Р4213, тип III (розетка) – тип III (розетка)
Р4М-ЭК4-18А-01-01	Калибратор электронный для Р4213, тип III (вилка) – тип III (вилка)
Р4М-ЭК4-18А-11Р-11	Калибратор электронный для Р4213, тип N (розетка) – тип N (вилка)
Р4М-ЭК4-18А-11Р-11Р	Калибратор электронный для Р4213, тип N (розетка) – тип N (розетка)
Р4М-ЭК4-18А-11-11	Калибратор электронный для Р4213, тип N (вилка) – тип N (вилка)
Р4М-ЭК4-20-03-03	Калибратор электронный, тип IX, вар. 3 (вилка) – тип IX, вар. 3 (вилка)
Р4М-ЭК4-20-03Р-03	Калибратор электронный, тип IX, вар. 3 (розетка) – тип IX, вар. 3 (вилка)
Р4М-ЭК4-20-03Р-03Р	Калибратор электронный, тип IX, вар. 3 (розетка) – тип IX, вар. 3 (розетка)
Р4М-ЭК4-20-13-13	Калибратор электронный, тип 3,5 мм (вилка) – тип 3,5 мм (вилка)
Р4М-ЭК4-20-13Р-13	Калибратор электронный, тип 3,5 мм (розетка) – тип 3,5 мм (вилка)
Р4М-ЭК4-20-13Р-13Р	Калибратор электронный, тип 3,5 мм (розетка) – тип 3,5 мм (розетка)
<b>Кабельные сборки СВЧ для Р4213*</b>	
КСА18А-11-11-600	Кабель СВЧ с защитой, соед. тип N (вилка) – тип N (вилка), 600 мм (для Р4213 с опцией «11Р»)
КСА18А-11Р-11-600	Кабель СВЧ с защитой, соед. тип N (розетка) – тип N (вилка), 600 мм (для Р4213 с опцией «11Р»)
КСА18А-11-11-1000	Кабель СВЧ с защитой, соед. тип N (вилка) – тип N (вилка), 1 000 мм (для Р4213 с опцией «11Р»)
КСА18А-11Р-11-1000	Кабель СВЧ с защитой, соед. тип N (розетка) – тип N (вилка), 1 000 мм (для Р4213 с опцией «11Р»)
КСА18А-01-01-600	Кабель СВЧ с защитой, соед. тип III (вилка) – тип III (вилка), 600 мм (для Р4213 с опцией «01Р»)
КСА18А-01Р-01-600	Кабель СВЧ с защитой, соед. тип III (розетка) – тип III (вилка), 600 мм (для Р4213 с опцией «01Р»)
КСА18А-01-01-1000	Кабель СВЧ с защитой, соед. тип III (вилка) – тип III (вилка), 1 000 мм (для Р4213 с опцией «01Р»)
КСА18А-01Р-01-1000	Кабель СВЧ с защитой, соед. тип III (розетка) – тип III (вилка), 1 000 мм (для Р4213 с опцией «01Р»)
<b>Кабельные сборки СВЧ для Р4226</b>	
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

\* Поставляются парами одной длины.

### Пример заказа

- Анализатор цепей векторный Р4226/1 — 1 шт.
- Набор калибровочных мер коаксиальных с соединителями тип 3,5 мм НКММ-13-13Р — 1шт.
- Калибратор электронный, тип 3,5 мм (розетка) – тип 3,5 (вилка) Р4М-ЭК4-20-13Р-13 — 1шт.
- Кабель СВЧ фазостабильный, соед. тип NMD 3,5 мм (розетка) – тип NMD 3,5 мм (вилка), 700 мм — 2шт.
- Устройство управления и отображения информации ПКУ-11 — 1шт.

## 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

- 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 коаксиальных трактах;
- управляется через интерфейс USB 2.0.

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.

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.

Подробнее о технических характеристиках можно узнать в разделе «Кабельные сборки фазостабильные» на стр. 186.



## Векторные анализаторы цепей P4226A

- Диапазон частот от 10 МГц до 26,5 ГГц.
- Динамический диапазон до 135 дБ при полосе фильтра ПЧ 10 Гц.
- Широкий диапазон установки уровня выходной мощности от -50 до +10 дБм.
- Специализированное многоканальное программное обеспечение xVNA — все измерения в одном приборе.



Векторный анализатор цепей P4226A обладает расширенным набором аппаратных возможностей, а также совершенно новым программным интерфейсом xVNA. Использование запатентованных технологий расширяет аппаратные возможности векторного анализатора цепей и выводит качество, скорость и функциональность измерений на новый уровень, сопоставимый с лучшими зарубежными аналогами. Полностью переработанное программное обеспечение xVNA значительно ускоряет работу с векторным анализатором цепей.

Новые ВАЦ серии «Панорама» способны решать самые сложные задачи в СВЧ-измерениях. Область применения P4226A 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

**Многооконный интерфейс программного обеспечения xVNA позволяет одновременно наблюдать все измеряемые параметры за одно присоединение исследуемого устройства.**

#### Окно измерения S-параметров позволяет:

- Измерять S-параметры при изменении частоты, мощности или времени (профиль импульса).
- Измерять компрессию коэффициента усиления и амплитудно-фазовую конверсию.
- В режиме «Преобразования частоты» (необходим внешний генератор) измеряются комплексные коэффициенты преобразования устройств с переносом частоты.

- Функции фильтрации во временной области позволяют подавить или выделить отклики, локализованные в заданном участке цепи.
- Функция автоматического исключения оснстки измеряет указанный участок цепи и исключает её из измерений.
- Все измерения могут выполняться в импульсном режиме.

#### Окно измерения во временной области вычисляет:

- Импульсную или переходную характеристику цепи.
- Значения переходной характеристики, которые могут быть пересчитаны в сопротивление СВЧ-тракта.

#### Окно измерения мощности позволяет:

- Измерить мощности, поступающие на входы приёмников ВАЦ при изменении частоты, мощности зондирования или времени (профиль импульса).
- Скорректировать измеренные значения к нагрузке 50 Ом или к комплексно-сопряжённой нагрузке (номинальная мощность).
- В режиме «Преобразования частоты» можно измерить мощности гармоник или другие спектральные составляющие, а также скалярный коэффициент преобразования.
- Измерить коэффициент передачи по мощности.
- Все измерения могут выполняться в импульсном режиме.

**Окно измерения компрессии позволяет:**

- Измерить точки сжатия коэффициента передачи или мощности.
- Отобразить S-параметры, мощности на входе и выходе, соответствующие точкам сжатия.
- Измерить компрессию устройств с преобразованием частоты.
- Все измерения могут выполняться в импульсном режиме.

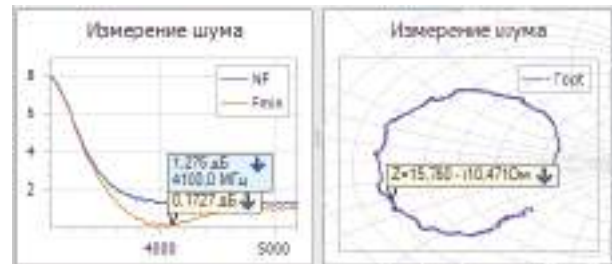
**Окно интермодуляции позволяет (при наличии дополнительного генератора):**

- Проводить измерения при изменении частоты, мощности или расстройки между основными тонами.
- Измерять мощности основных тонов и комбинаторик.
- Измерять коэффициенты интермодуляции и точки пересечения – IP3, IP5 по входу и выходу.
- При использовании второго внешнего генератора возможно измерение интермодуляции устройств с преобразованием частоты.

Окно осциллографа вспомогательное и применяется для настройки параметров импульсных измерений. Осциллограмма позволяет оценить начало и конец радиоимпульса, а также длительности переходных процессов.

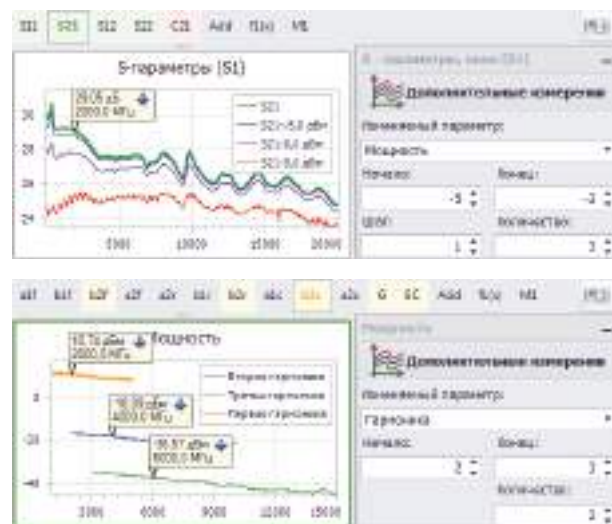
**Окно измерения шума позволяет:**

- Измерить относительную мощность шума T/To, эффективную шумовую температуру Te, ENR и коэффициент шума NF.
- Векторная коррекция компенсирует переотражения шумовой волны, вызванные рассогласованием выхода исследуемого устройства.
- Возможно измерение коэффициента шума устройств с преобразованием частоты.
- При использовании электронного калибратора в качестве тюнера импеданса (7 состояний) возможно измерение шумовых параметров – Fmin, Gopt, Rn.



**Дополнительные измерения**

- В большинстве измерительных окон для одного из измерений могут быть выполнены дополнительные измерения при изменении какого-либо параметра: мощности, частоты, гармоники и т.п. параметров.



**Импульсные измерения**

- Для импульсных измерений S-параметров, мощности и спектра в P4226A реализованы следующие режимы:
- Импульсный режим – измерение начинается синхронно с радиоимпульсом или с каким-то другим событием. Параметры импульсного режима позволяют выделить полезную часть сигнала длительностью до 50 нс, смещённую с разрешением 12,5 нс.
- Профиль в импульсном режиме – измеряется, сдвигая окно измерения (с шагом ≥ 12,5 нс). За одну выборку измеряется одна точка переходного процесса.
- Профиль в режиме регистрации – переходной процесс обрабатывается в реальном времени.



В результате каждые 50 нс (или при желании реже) вычисляется очередной S-параметр и значение мощности.

- Количество регистрируемых отсчётов  $\leq 1024$ .



### Обработка результатов измерений

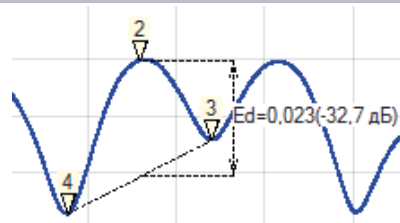
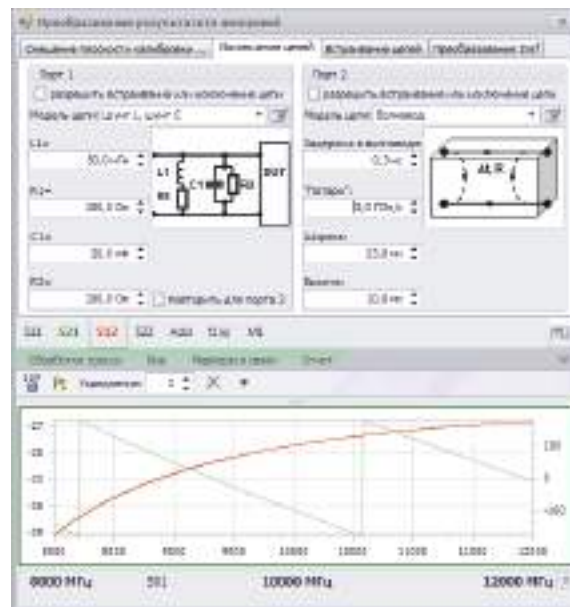
После коррекции системных ошибок (с помощью калибровки) над измерениями могут выполняться следующие операции:

- Смещения, учитывающие внешние аттенюаторы, подключенные после калибровки.
- Компенсация потерь в кабелях или оснастке пользователя.
- Смещения плоскости калибровки в сечении тракта недоступном для подключения калибровочных эталонов. Например, генератор шума или эталонный измеритель мощности часто невозможно подключить к пластине. Смещение задаётся параметрически или сравнением двух калибровок на отражение.
- Встраивание / исключение цепей, заданных моделью или таблично.
- Преобразование опорного импеданса. Позволяет проводить измерения в трактах, отличных от 50 Ом с помощью измерителей, калиброванных в тракте 50 Ом.
- Фильтрация или исключение оснастки во временной области.

По окончании обработки результаты измерений отображаются в диаграммах, где могут использоваться как операнды в математических трассах. Математические трассы позволяют:

- выполнять несложные арифметические операции;
- накапливать максимумы, минимумы, СКО;
- вычислять коэффициенты устойчивости, потери от рассогласования и т.п.;
- вычислять и отображать точки пересечения (в динамических измерениях).

Отображаемые графики могут усредняться, сглаживаться, смещаться и наклоняться (компенсировать тренд). Использование функции автоматической компенсации тренда используется в задачах измерения ФЧХ. Ограничительные линии упрощают тестирование и отбраковку изделий на производстве. Маркеры и связи между ними помогают найти экстремум или точку сжатия, измерить биения, полосу пропускания, коэффициент прямоугольности, добротность и др.



### Возможности калибровки

Измерительные окна можно рассматривать как независимые работающие по очереди виртуальные приборы. Но все они используют одну, пусть и довольно обширную, калибровку.

Калибровки для измерения S-параметров:

- SOLT, QSOLT в коаксиальном и волноводном трактах;
- векторная калибровка для измерения смесителей;
- TRL, TRM, LRL, LRM на пластине и в волноводе;
- GSOLT в многопортовых измерениях.



В качестве калибровочных мер могут использоваться:

- механические нагрузки в коаксиальном и волноводном трактах, нагрузки электронного калибратора;
- подвижные нагрузки, описанные и неизвестные;
- неизвестная нагрузка, подключаемая через четвертьволновый отрезок;
- меры на проход описанные и неизвестные.

Для калибровки измерений мощности и связанных с ней параметров используется эталонный измеритель мощности. Калибруются приёмники для абсолютных измерений мощности и источники для динамических измерений.

Для измерения шума в P4226A реализованы следующие калибровки:

- Скалярная калибровка. Использует эталонный генератор шума. Оценивает коэффициент передачи и коэффициент шума измерителя.
- Векторная калибровка. Использует меры импеданса или меры электронного калибратора. Оценивает шумовые параметры измерителя, применение которых исключает влияние рассогласования с ИУ.

#### Возможности внешнего управления и интеграции

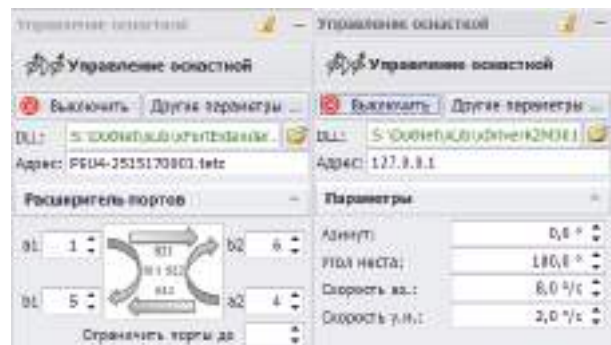
Программа управления ВАЦ P4226A xVNA является COM- и .NET Remoting-сервером, позволяющем подключаться к нему Windows- и .NET-приложениям. Широкий набор функций и их SCPI аналогов позволяют получить доступ ко всем возможностям xVNA. Программа xVNA работает с измерителями P4M-18, P4213, P4226, P4226A. Для некоторых режимов работы программа может управлять внешними генераторами серий P2M, Г7М, PLG. Для калибровки могут использоваться измерители мощности PLS, U20xx, N19xx, NRP-Z.

В xVNA имеется программный интерфейс для управления исследуемыми устройствами или оснасткой пользователя. Оснасткой пользователя могут быть коммутаторы (при этом возможно увеличение числа портов), управляемые источники питания, камеры тепла и холода, антенно-поворотные устройства и многое другое. Кроме ручного управления xVNA может выполнять дополнительные измерения, изменяя параметр оснастки или исследуемого устройства, и получать семейства характеристик.

#### Информация для заказа

##### Базовый комплект поставки

1) Анализатор цепей векторный P4226A, 0,01...26,5 ГГц, тип выходных соединителей NMD 3,5 мм. 2) Кабель Ethernet. 3) Кабель питания. 4) Программный комплекс «xVNA». 5) Эксплуатационная документация. 6) Транспортировочный кейс. 7) Ключ тарированный КТ. 8) Ключ поддерживающий КП.



#### Высокая выходная мощность и широкий диапазон изменения выходной мощности

- От -50 дБм до +10 дБм со встроенным аттенуатором.
- Для измерения динамических характеристик усилителей.

#### Поддержка электронных калибраторов

- Упрощает процесс калибровки.
- Широкий модельный ряд ЭК «Микран» с различными типами выходных соединителей.
- Автоматическое определение ЭК.

#### Прямой доступ к генератору и приемнику на передней панели

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

#### Встроенный переключатель опорного канала

- Возможность измерения параметров частотно-преобразующих устройств с векторной калибровкой.

#### Встроенный шумовой приемник

- Генератор шума только для калибровки.
- Не требуются внешние фильтры.
- Измерение S-параметров и КШ за одно присоединение.

## Анализаторы цепей векторные серии P4M-40

- Диапазон частот от 10 МГц до 40 (50) ГГц.
- Динамический диапазон более 127 дБ.
- Широкий диапазон установки уровня выходной мощности от  $-50...+10$  дБм до 18 ГГц,  $-50...+7$  дБм до 40 ГГц.
- Низкая зашумленность трассы 0,002 дБ СКО при полосе фильтра ПЧ 1 кГц.
- Измерения в волноводном тракте (TRL калибровка).



Внесен в Госреестр СИ

Новый векторный анализатор является идейным продолжателем традиций линейки ВАЦ P4M, зарекомендовавшей себя на протяжении более чем десяти лет. Прибор выполнен на новой модульной платформе P42, что обеспечивает широкий динамический диапазон во всей частотной области, а также высокую выходную мощность даже в миллиметровом диапазоне. Собственные запатентованные программно-аппаратные решения обеспечивают высокую скорость работы ВАЦ и долговременную стабильность измерений.

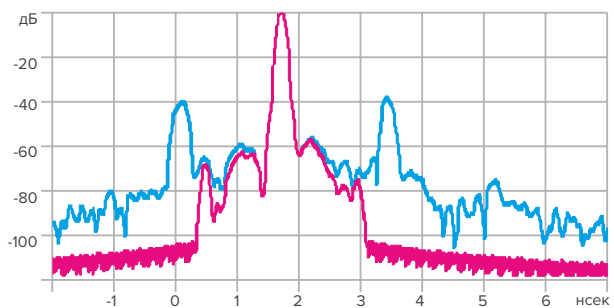
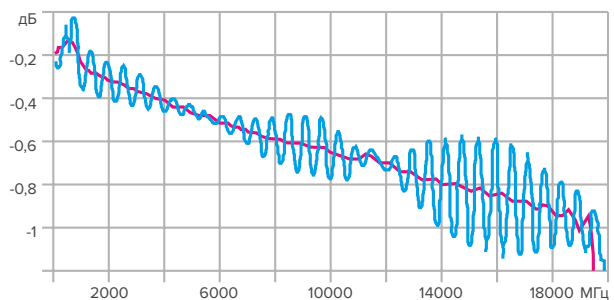
P4M-40 является идеальным решением при разработке и производстве пассивных и активных радиоэлектронных устройств миллиметрового диапазона. Собственные программные решения позволяют расширить диапазон применения P4M-40 и выполнять более точную оценку параметров изделия не только в частотной, но и во временной области.

Прибор интегрирован с системой управляющих команд стандарта SCPI, что позволяет проводить автоматизированные измерения и создавать собственные нестандартные измерительные сценарии в т.ч. с включением в измерительную схему нескольких приборов.

### Возможности применения

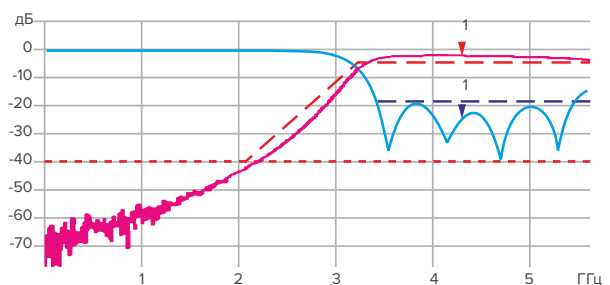
#### Анализ и фильтрация во временной области

- 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.



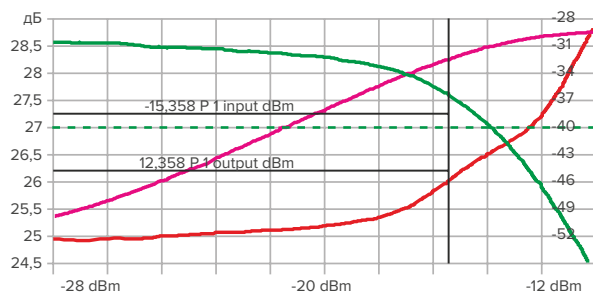
#### Построение ограничительных линий

- 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.



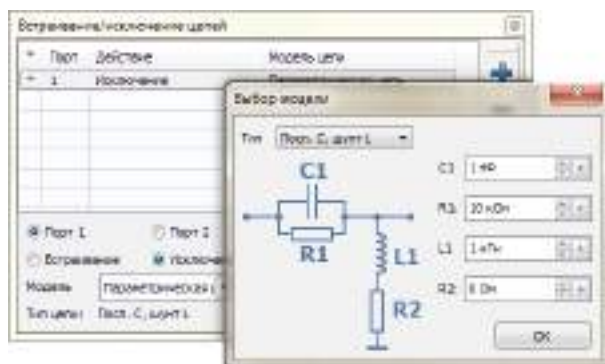
### Сканирование по частоте и/или по мощности

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



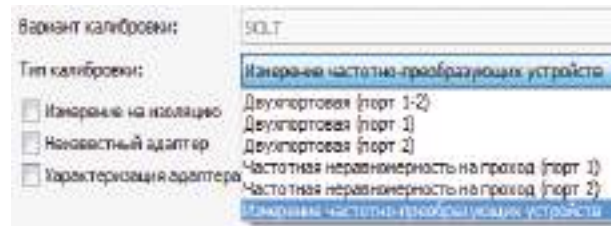
### Встраивание/исключение

- 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 измерений, где требуется анализ абсолютной мощности.
- SOLT, 1-портовая, 2-портовая калибровка частотной неравномерности.



### Измерение параметров смесителей

- Согласование входа/выхода, измерение изоляции.
- Измерение скалярного коэффициента преобразования  $SC_{21}$  (при наличии опции «СЧП»).

### Импульсные измерения — опция «ИИП»

- Минимальное время измерения S-параметров (соответственно и минимальная длительность радиоимпульса) составляет 50 нс. Сдвигая измерительное окно (с шагом  $\geq 12,5$  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 электронных калибраторов

- Упрощает процесс калибровки.
- Широкий модельный ряд электронных калибраторов собственной разработки с различными типами коаксиальных соединителей.
- Автоматическое определение портов подключения.

### Расширение частотного диапазона — опция «РЧП»

- Позволяет увеличить верхнюю граничную частоту прибора до 50 ГГц (опция не сертифицирована).

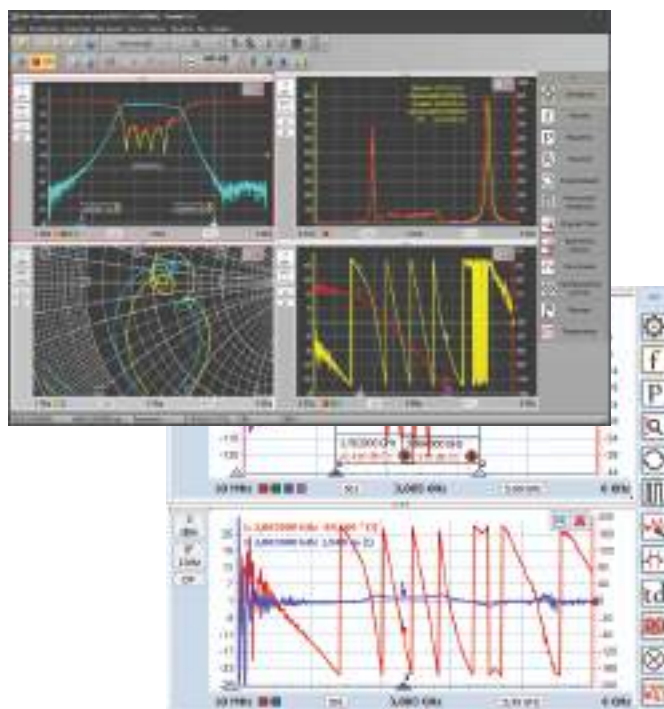
### Конфигурирование портов

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

### Программное обеспечение

- Удобный интерфейс.
- Многофункциональная система маркеров.
- Отображение результатов измерений в декартовой или полярной системах координат (до 4 диаграмм).
- Большое количество измерительных трасс и трасс памяти.
- Гибкая система создания отчетов.
- Редактор формул для выполнения сложных математических операций.

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.



### Технические характеристики

Диапазон рабочих частот	10 МГц ...40 (50) ГГц
Пределы допуск. относительной погрешности установки частоты выходного сигнала	$\pm 2 \times 10^{-6}$
Диапазон установки уровня выходной мощности, дБм	
10 МГц...18 ГГц	-50...+10
18 ГГц...40 (50) ГГц	-50...+7
Пределы допуск. относительной погрешности установки уровня выходной мощности, дБ	
-50...-20 дБ	$\pm 2,5$
-20...+10 дБ	$\pm 2,0$
Диапазон установки ослабления аттенуаторов приемника сигнала, дБ	0...30 с шагом 10 дБ
Диапазон установки ослабления аттенуаторов источника сигнала, дБ	0...60 с шагом 10 дБ
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки ослабления аттенуаторов источника и приемника сигнала от номинального значения ослабления аттенуатора, дБ	$\pm 2$
Уровень собственного шума приемников в диапазоне частот, дБм/Гц, не более	
50 МГц...125 МГц	-75
125 МГц...500 МГц	-95
500 МГц...20 ГГц	-125
20 ГГц...40 ГГц	-120
40 ГГц...50 ГГц	-115
Диапазон модуля измерения коэф. отражения	0...1
Пределы допуск. абсолютной погрешности измерений модуля коэф. отражения	
10 МГц...18 ГГц	$\pm 0,011$
18...32 ГГц	$\pm 0,014$
32...40 (50) ГГц	$\pm 0,021$
Пределы допуск. абсолютной погрешности измерений фазы коэф. отражения, градус	
10 МГц...18 ГГц	$\pm 2,6$
18...32 ГГц	$\pm 3,2$
32...40 (50) ГГц	$\pm 3,8$
Пределы допуск. абсолютной погрешности измерений модуля коэф. передачи $\Delta S_{21}$ ( $\Delta S_{12}$ ), дБ	
10 МГц...18 ГГц	$\pm 0,175$
18...32 ГГц	$\pm 0,22$
32...40 (50) ГГц	$\pm 0,31$
Пределы допуск. абсолютной погрешности измерений фазы коэф. передачи, градус	
10 МГц...18 ГГц	$\pm 2,1$
18...32 ГГц	$\pm 2,9$
32...40 (50) ГГц	$\pm 5,0$
Параметры измерительных портов нескорректированные, дБ, не более	
Модуль коэф. отражения в режиме источника сигнала	
50 МГц...21 ГГц	-10
21 ГГц...40 (50) ГГц	-7
Модуль коэф. отражения в режиме приёмника сигнала в диапазоне частот	
10 МГц...21 ГГц	-10
21 ГГц...40 (50) ГГц	-7
Направленность	
10 МГц...40 (50) ГГц	-12
Поддерживаемые виды калибровки: SPLT, Adapter removal/insertion, ECal, TRL, Unknown thru, Waveguide, Power cal, Receiver cal, SMC.	

## Блоки расширения портов M426, M826

M426, M826 — это блоки расширения портов, предназначенные как для измерения и контроля нескольких устройств одновременно, так и для одного многопортового устройства. Измерительные блоки разработаны для совместного использования с ВАЦ серии «Панорама» и могут иметь 4 и 8 измерительных портов.



M426, M826 относятся к типу расширяющих устройств, позволяющих измерять полную матрицу S-параметров многопортовых устройств. Расширители портов имеют высокое согласование и потери на проход не более 6 дБ. При подключении расширителя в многопортовом режиме становятся доступными все дополнительные возможности ВАЦ, такие как измерение мощности, измерение точки компрессии, измерение коэффициента шума.

### Структурная схема блоков расширения портов M826

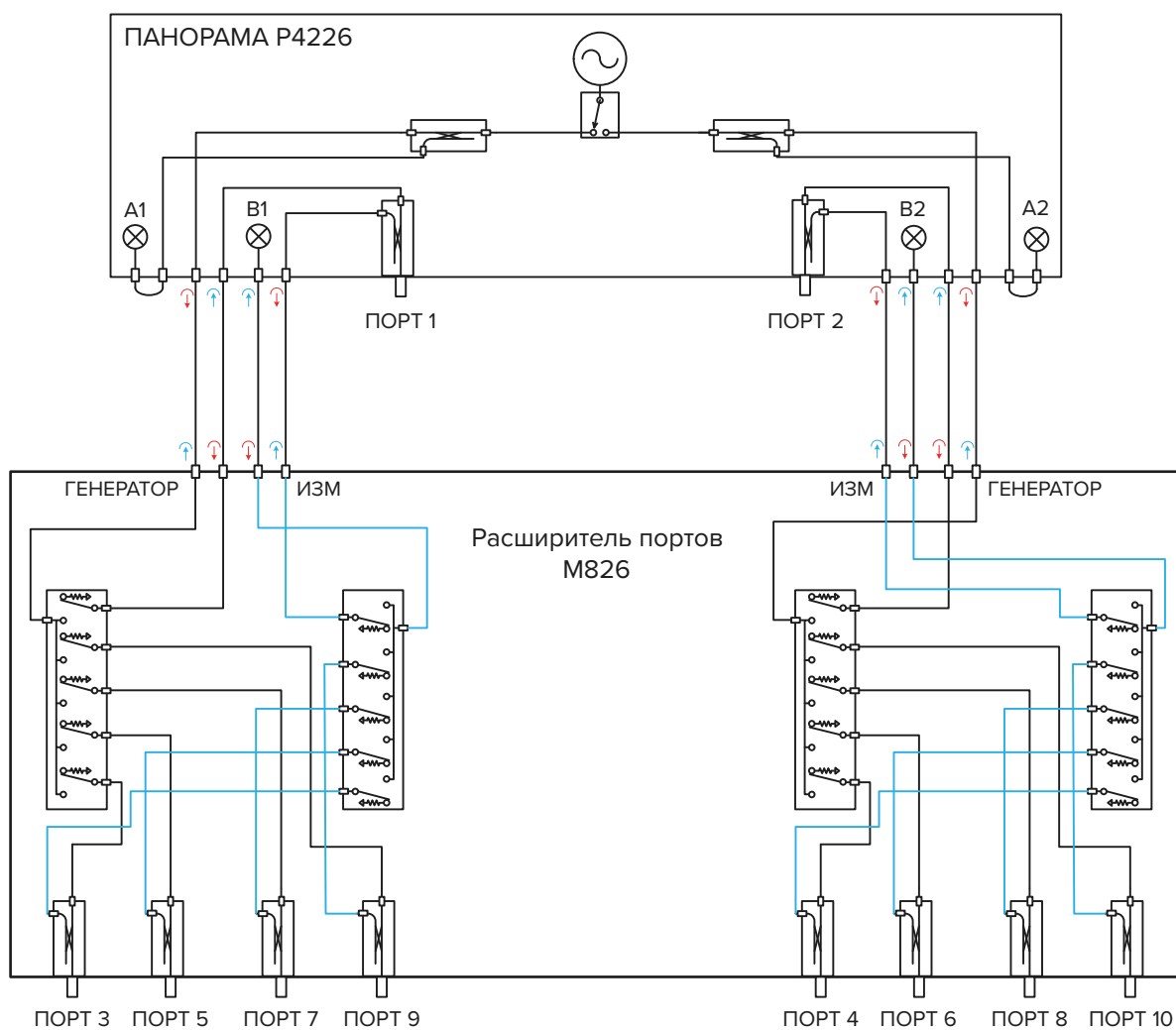


Схема расширителя с вынесенными направленными ответвителями на каждый измерительный канал позволяет получать высокую стабильность калибровки и обеспечивает минимальное ухудшение эффективных параметров измерителя.

### Совместимость с векторными анализаторами цепей серии «Панорама»

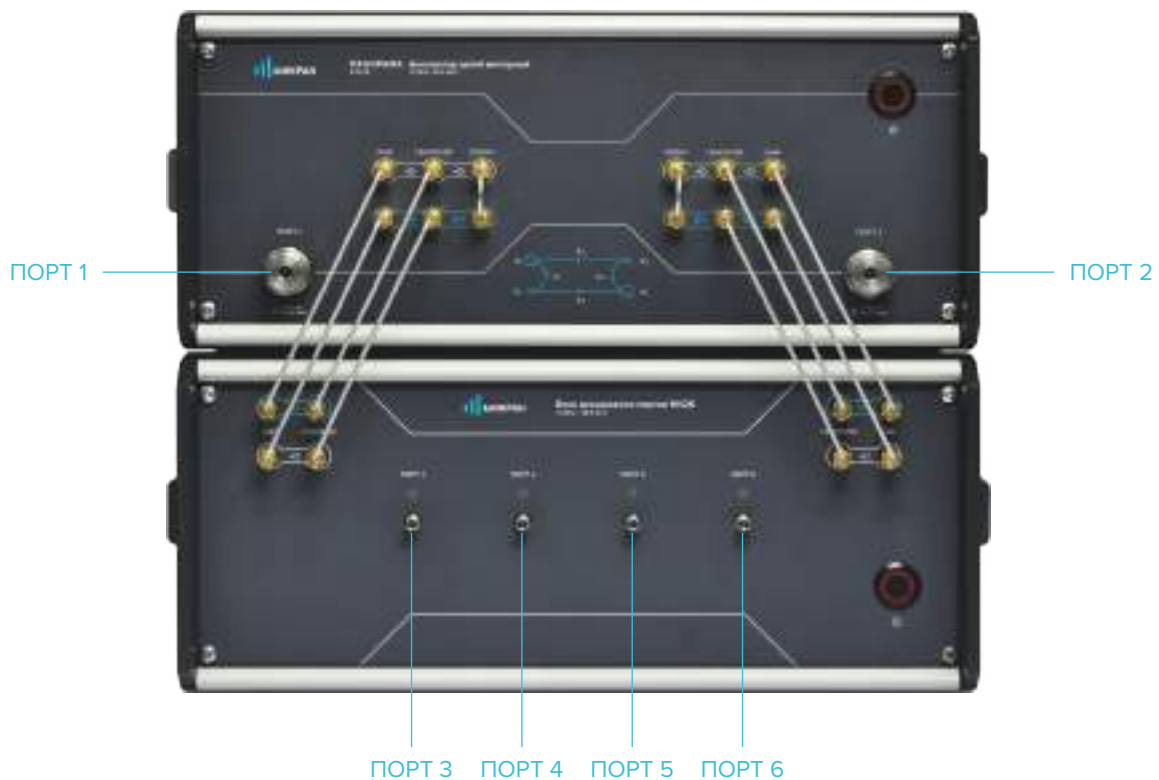
Модель	Исполнение
P4213	P4213/3, P4213/4, P4213/5, P4213/6
P4226	P4226/2, P4226/3, P4226/4, P4226/5
P4226A	P4226A

### Требования к максимальной мощности входного/выходного сигналов, дБм

СВЧ-порты	M426 (порт 3-6), M826 (порт 3-10)	+27
Порты доступа	генератор, измеритель	+20

### Подключение к ВАЦ P4213 / P4226 / P4226A

	ВАЦ P4213 / P4226 / P4226A	Блок расширения портов M426 / M826
Генератор	→	→
	←	←
Измеритель	→	→
	←	←





## Взаимодействие с программным обеспечением

Блок расширителя портов M426, M826 управляется программным обеспечением xVNA. В окне измерения S-параметров добавляются требуемые измерительные трассы. Калибровка возможна как на механические меры, так и с помощью модуля автоматической калибровки ЭК4. Использование калибровки QSOLT значительно уменьшает количество присоединений в процессе калибровки.



## Технические характеристики расширителей портов M426, M826

Модель	M426	M826
Количество портов	4 (6 с ВАЦ P42)	8 (10 с ВАЦ P42)
Диапазон рабочих частот	10 МГц ...26,5 ГГц	
Динамический диапазон, в диапазоне частот, дБ, не менее		
500 МГц ...13,25 ГГц *	100	
13,25 ГГц ...26,5 ГГц	90	
КСВН СВЧ-портов, в диапазоне частот, не более		
10 МГц ...13,25 ГГц	1,5	
13,25 ГГц ...26,5 ГГц	1,7	
Тип соединителей СВЧ-портов	3,5 мм (розетка)	
Потери на проход, дБ, не более	6	
Время переключения, мс, не более	15	
Управление	LAN RJ-45	
Напряжение питания от сети переменного тока частотой 50 Гц, В	205...250	
Габаритные размеры, мм	385 × 360 × 160	
Масса, кг	8	10

\* Динамический диапазон ниже 500 МГц определяется ВАЦ P4226 / P4213.

## Информация для заказа

Базовый комплект поставки	
1) Блок расширения портов. 2) Кабель Ethernet. 3) Программа управления xVNA. 4) Эксплуатационная документация. 5) Кабель питания. 6) Транспортировочный кейс. 7) Соединительный кабель СВЧ (8 шт.).	
Модели	
M426	Блок расширения портов, 0,01...26,5 ГГц, 4 порта
M826	Блок расширения портов, 0,01...26,5 ГГц, 8 портов

## Пример заказа

— Блок расширения портов M426 — 1 шт.



## Измерители коэффициента шума серии X5M

- 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.

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), характеризующим 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 X5M включает в себя два типа приборов:

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

Управление X5M осуществляется с помощью персонального компьютера с установленным ПО «Graphit X5M», по интерфейсу Ethernet. Многоканальная система синхронизации обеспечивает совместную работу ИКШ с другими приборами. Возможность управления 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 могут добавляться аппаратные опции, что позволяет расширять возможности прибора.

### 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).



Внесен в Госреестр СИ

#### Встроенный управляемый аттенюатор — аппаратная опция «АТА/70»

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 — аппаратная опция «АПА»

На вход измерителя устанавливается адаптер питания, который позволяет подавать напряжение питания до  $\pm 20$  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

	Гарантированное значение	Типичное значение
Диапазон рабочих частот <b>X5M-04</b> <b>X5M-18</b> с опцией «11P» с опцией «13H»	10 МГц ...4 ГГц  50 МГц ...18 ГГц 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 при ИОШТ ГШ от 12 до 17 дБ при ИОШТ ГШ от 20 до 22 дБ	0...15  0...24  0...30	
Собственный коэффициент шума, дБ, не более <b>X5M-04</b> 10 МГц ...4 ГГц <b>X5M-18</b> 10 ...50 МГц 50 МГц ...3,2 ГГц 3,2 ...16 ГГц 16 ...18 ГГц 18 ...20 ГГц	8  — 9 8 11 14	6  13 5 5 5 6
Собственный коэффициент шума для опции «АТА/70» и/или «АПА», дБ, не более <b>X5M-04</b> 10 МГц ...4 ГГц <b>X5M-18</b> 50 МГц ...3,2 ГГц 3,2 ...16 ГГц 16 ...18 ГГц 18 ...20 ГГц	10  10 12 12 14	7  6 7 7 8
КСВН входа «СВЧ», не более <b>X5M-04</b> 10 МГц ...4 ГГц <b>X5M-18</b> 10 ...50 МГц 50 МГц ...3,2 ГГц 3,2 ...16 ГГц 16 ...18 ГГц 18 ...20 ГГц	1,8  2,8 1,8 1,8 2,0 2,7	1,5  2,0 1,4 1,4 1,3 1,5
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 <sup>1</sup> , 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 <sup>2</sup> , дБ	0,06	
Диапазон ослаблений attenuатора 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 attenuаторе ВЧ 0 дБ, дБм	> -30	

<sup>1</sup> При степени усреднения 18 и ширине полосы селективного фильтра 3 МГц.

<sup>2</sup> При степени усреднения 13 и ширине полосы селективного фильтра 3 МГц.

## Информация для заказа

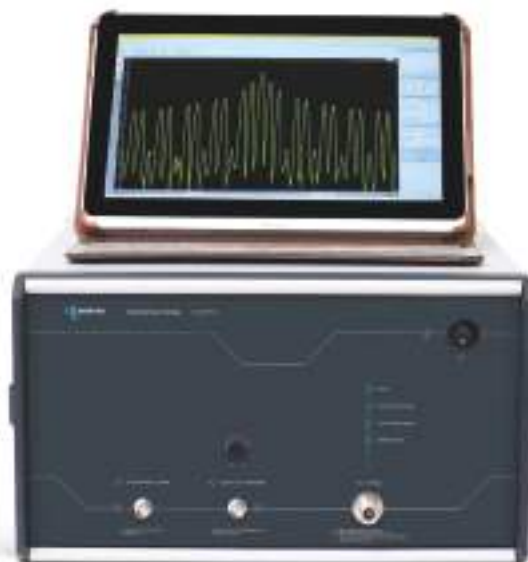
<b>Базовый комплект поставки</b>	
1) Измеритель коэффициента шума X5M-04/18. 2) Кабель Ethernet. 3) Кабель питания. 4) Программный комплекс X5M «Graphit X5M». 5) Эксплуатационная документация. 6) Транспортировочный кейс. 7) Свидетельство о поверке. 8) Кабель питания для генератора шума.	
<b>Модификации</b>	
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/70»
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/70»
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»
<b>Аппаратные опции</b>	
«АТА/70»	Встроенный управляемый аттенуатор
«АПА»	Встроенный адаптер питания
«11P»	Входной соединитель, тип N (розетка)
«13Н»	Входной соединитель, тип NMD 3,5 мм (вилка)

## Пример заказа

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

## Анализаторы спектра серии СК4М

- 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

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 СК4М включает в себя два типа приборов:

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

Управление СК4М осуществляется с помощью персонального компьютера с установленным ПО «Graphit СК4М», 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 аппаратных 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 «11Р» — соединитель тип N (розетка);
- опция «13Н» — соединитель тип NMD 3,5 мм (вилка);
- опция «05Н» — соединитель тип NMD 2,4 мм (вилка). Доступна только для СК4М-50.

#### Встроенный отключаемый малошумящий усилитель — аппаратная опция «МУА»

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 — аппаратная опция «АПА»

На вход анализатора устанавливается отключаемый адаптер питания, который позволяет подавать напряжение питания до  $\pm 20$  В, ток до 500 мА на исследуемые усилители и конверторы через центральный проводник входного СВЧ-соединителя.

**Встроенный отключаемый разделительный конденсатор — аппаратная опция «РКА»**

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.

- режим «Люминофор» для визуализации быстрых изменений спектра;
- режим «Тепловая карта» для оценки частоты появлений спектральных составляющих.

**Измерения коэффициента шума — программная опция «ИКШ»**

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 — программная опция «ИФШ»**

Позволяет проводить измерения фазовых шумов источников гармонических сигналов.

**Режим скрытого отображения — опция «СРП»**

Позволяет защитить конфиденциальные данные о рабочих частотах исследуемых устройств путем скрытия отображаемой сетки частот.

**Аналоговая демодуляция — опция «АДП»**

Содержит дополнительные инструменты для анализа амплитудно-, частотно- и фазомодулированных сигналов: одновременное отображение ВЧ-спектра в заданной полосе, формы и спектра демодулированного сигнала, а также оценку параметров модуляции и искажений.

- Максимальная полоса сигнала 3 МГц
- Максимальная полоса демодуляции 1,5 МГц
- Максимальный размер выборки отсчетов до 8 MSa

**Возможности программного обеспечения**

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

- удобный пользовательский интерфейс;
- гибкая система создания отчетов;
- возможность сохранения/загрузки профилей;
- редактор формул для выполнения сложных математических операций;
- большое количество измерительных трасс и трасс памяти;
- многофункциональная система маркеров;
- построение спектрограмм для отображения спектра во временной области с возможностью просмотра накопленной истории;

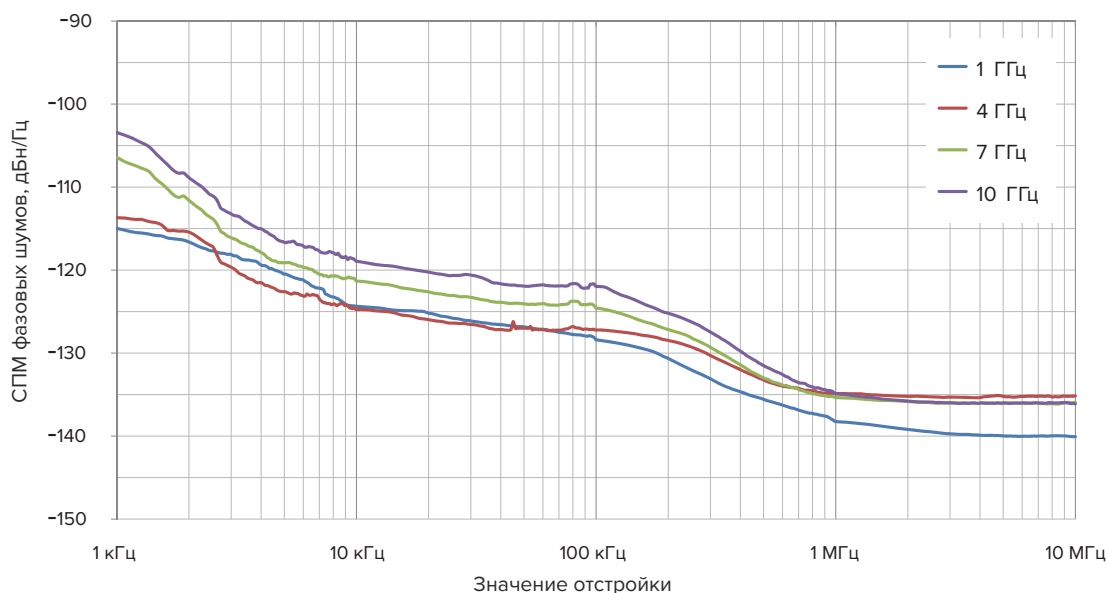
### Технические характеристики

	Гарант. значение	Типичное значение
Диапазон рабочих частот СК4М-18 с опцией «11Р» с опцией «13Н» СК4М-50 с опцией «05Н»	100 Гц ...18 ГГц 100 Гц ...20 ГГц 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 10 Гц 100 Гц 1 кГц 10 кГц 100 кГц 1 МГц 10 МГц	— — -110 -115 -120 -125 -135 -145	-60 -95 -115 -120 -125 -150 -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, 1 Гц ...10 МГц, дБ	$\pm 0,1$	$\pm 0,05$
Пределы допускаемой относительной погрешности установки полос фильтра ПЧ (ФПЧ) по уровню -3 дБ, % 1 Гц ...1 кГц 3 кГц ...300 кГц 1...3 МГц 10 МГц	$\pm 5$ $\pm 10$ $\pm 15$ —	$\pm 1$ $\pm 6$ $\pm 12$ $\pm 15$
Диапазон измерения уровней сигналов, дБм	-130...+30	
Максимальный уровень входного сигнала постоянное напряжение, В синусоидальный сигнал (вх. атт = 0 дБ), дБм синусоидальный сигнал (вх. атт > 10 дБ), дБм	0 ( $\pm 20$ при закрытом входе) +20 +30	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения мощности <sup>1</sup> на частоте 100 МГц уровня -30 дБм, дБ	$\pm 0,2$	$\pm 0,1$
Погрешности измерения уровня из-за нелинейности шкалы на фиксированной частоте <sup>2</sup> 100 МГц, дБ	$\pm 0,1$	$\pm 0,02$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки опорного уровня на фиксированной частоте 100 МГц, дБ	$\pm 0,2$	$\pm 0,1$
Максимальная неравномерность относительной амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) относительно опорной частоты 100 МГц, при входном аттенюаторе 10 дБ, дБ 100 Гц ...19 МГц 19 МГц ...3,2 ГГц 3,2...9 ГГц 9...20 ГГц 20...50 ГГц	$\pm 1$ $\pm 0,75$ $\pm 1,5$ $\pm 2,0$ —	$\pm 0,5$ $\pm 0,5$ $\pm 1,0$ $\pm 1,5$ $\pm 2,5$
Пределы допуск. погрешности измерений уровня из-за переключения ослабления входного аттенюатора на фиксированной частоте 100 МГц, дБ	$\pm 0,3$	$\pm 0,1$

	Гарант. значение	Типичное значение
Средний уровень собственных шумов, приведенный к полосе 1 Гц, дБм		
без опции «МУА»		
10 кГц ...20 МГц	-140	-155
20 МГц ...3,2 ГГц	-148	-153
3,2...9 ГГц	-138	-142
9...20 ГГц	-133	-138
20...26,5 ГГц	—	-130
26,5...40 ГГц	—	-125
40...44 ГГц	—	-125
44...50 ГГц	—	-125
с опцией «МУА»		
20 МГц ...3,2 ГГц	-164	-167
3,2...9 ГГц	-162	-166
9...20 ГГц	-160	-164
20...26,5 ГГц	—	-155
26,5...40 ГГц	—	-150
40...44 ГГц	—	-150
44...50 ГГц	—	-150
Интермодуляционные искажения третьего порядка, дБм		
без опции «МУА» <sup>3</sup>		
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» <sup>4</sup>		
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 искаж. второго порядка, дБм		
без опции «МУА» <sup>5</sup>		
от 2 до 9 ГГц	90	100
от 10 до 25 ГГц	—	100
с опцией «МУА» <sup>6</sup>		
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	

<sup>1</sup> Для вход. аттенюатора 10 дБ и фильтра ПЧ 10 кГц. — <sup>2</sup> Для вход. аттенюатора 10 дБ, при значении вход. сигнала от 10 дБм до -90 дБм. — <sup>3</sup> Для двух сигналов с уровнем -10 дБм и разнесением по частоте более 5 кратной ширины полосы ФПЧ, при вход. аттенюаторе 0 дБ. — <sup>4</sup> Для двух сигналов с уровнем -30 дБм и разнесением по частоте более 5 кратной ширины полосы ФПЧ, при вход. аттенюаторе 0 дБ. — <sup>5</sup> Выражено в виде точки пересечения второго порядка (SHI), при вход. аттенюаторе 0 дБ, при уровне сигнала на входе -10 дБм. — <sup>6</sup> Выражено в виде точки пересечения второго порядка (SHI), при вход. аттенюаторе 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» <sup>1</sup>	Измерение коэффициента шума и коэффициента передачи
«ИФШ»	Измерение фазового шума источников гармонических сигналов
«СРП»	Режим скрытого отображения
«АДП»	Аналоговая демодуляция

### Аппаратные опции

«АПА»	Встроенный адаптер питания
«МУА»	Встроенный малошумящий усилитель



«РКА»	Встроенный разделительный конденсатор
«11Р»	Входной соединитель, тип N (розетка)
«13Н»	Входной соединитель, тип NMD 3,5 мм (вилка)
«05Н»	Входной соединитель, тип NMD 2,4 мм (вилка), доступно только для СК4М-50

<sup>1</sup> 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-аттенуатора. 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	± 0,4
Номинальное значение выходного сопротивления, Ом	50
Напряжение питания, В	28 ± 0,28
Потребляемый ток, мА	< 35
Тип разъема питания	BNC (розетка)
Диапазон рабочих температур, °С	+15...+35
Габаритные размеры, мм, не более	140×30×25

### Информация для заказа

<b>Базовый комплект поставки</b>	
1) Генератор шума ГШМ2-18А/18В/20А/20В. 2) Эксплуатационная документация.	
<b>Генераторы шума</b>	
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

63

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



1

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, позволяющая 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 — малощумящий 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	5 МГц	7 ГГц
ХК6М-26	5 МГц	26 ГГц
ХК6М-40	5 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
Измеряемые параметры	односторонняя СПМ ФШ, дБн/Гц; побочные спектральные составляющие, дБн; СКО фазы, град, рад; паразитная ФМ/ЧМ, рад, град, Гц; джиттер, с	

### Измерения с внешними опорными источниками

Параметр	Мин.	Тип.	Макс.
Диапазон уровня входной мощности, дБм	0	—	+23
Частотный диапазон			
ХК6М-07	1 МГц	—	7 ГГц
ХК6М-26/40	5 МГц	—	18 ГГц
Диапазон мощности на входах внешних опорных источников, дБм			
«НЧ» вход (< 1,3 ГГц)	+10	+15	+21
«ВЧ» вход (> 1,3 ГГц)	+13	+15	+21

### Измерение уровня фазовых шумов несущей с ИМ (опция ИМП)

Параметр	Мин.	Макс.
Частотный диапазон		
ХК6М-7	30 МГц	7 ГГц
ХК6М-26/40	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-26/40	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)		
диапазон 1	5 МГц	100 МГц
диапазон 2	20 МГц	400 МГц
диапазон 3	80 МГц	1,6 ГГц
диапазон 4	320 МГц	3 ГГц
диапазон 5	1,3 ГГц	26 ГГц
диапазон 6	5,2 ГГц	макс. частота
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
Измеряемые параметры	частота частота, мощность, фаза	
ШР		
УР		

**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, Pin = -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/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 <sup>-13</sup>	
tau = 100 с	3e <sup>-14</sup>	

**Мониторинг спектра источника сигналов (опция МСП)**

Параметр	Мин.	Макс.
Частотный диапазон		
ХК6М-7	10 МГц	7 ГГц
ХК6М-26	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	

### 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
Диапазон входной мощности, дБм	-5	+20
Ток нагрузки, мА	0	550
Измеряемые параметры	частота, Гц крутизна регулировочной характеристики, Гц/В чувствительность частоты к изменениям 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

### Измерение мощности

Параметр	Мин.	Макс.
Частотный диапазон		
ХК6М-7/26	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

### 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.

## Чувствительность измерения вносимого фазового шума

Одноканальные измерения (мощность несущей  $\geq 5$  дБм; мощность на входе внешнего гетеродина  $\geq 13$  дБм)

	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

## Информация для заказа

### Базовый комплект поставки

1) Анализатор источников сигналов ХК6М. 2) Программное обеспечение. 3) Блок питания. 4) Кабель Ethernet. 5) Эксплуатационная документация. 6) Свидетельство о поверке. 7) Транспортировочный кейс.

### Модификации

ХК6М-07А/1	Анализатор источников сигналов, 5 МГц ...7 ГГц, вход. соед. тип SMA (розетка)
ХК6М-26А/1	Анализатор источников сигналов, 5 МГц ...26 ГГц, вход. соед. тип SMA (розетка)
ХК6М-40А/1	Анализатор источников сигналов, 5 МГц ...40 ГГц, вход. соед. тип 2,92 мм (розетка)
ХК6М-07А/2	Анализатор источников сигналов, 5 МГц ...7 ГГц, опция «МША», вход. соед. тип SMA (розетка)
ХК6М-26А/2	Анализатор источников сигналов, 5 МГц ...26 ГГц, опция «МША», вход. соед. тип SMA (розетка)
ХК6М-40А/2	Анализатор источников сигналов, 5 МГц ...40 ГГц, опция «МША», вход. соед. тип 2,92 мм (розетка)
ХК6М-07А/3	Анализатор источников сигналов, 5 МГц ...7 ГГц, опция «ПИУ», вход. соед. тип SMA (розетка)
ХК6М-26А/3	Анализатор источников сигналов, 5 МГц ...26 ГГц, опция «ПИУ», вход. соед. тип SMA (розетка)
ХК6М-40А/3	Анализатор источников сигналов, 5 МГц ...40 ГГц, опция «ПИУ», вход. соед. тип 2,92 мм (розетка)
ХК6М-07А/4	Анализатор источников сигналов, 5 МГц ...7 ГГц, опции «МША», «ПИУ», вход. соед. тип SMA (розетка)
ХК6М-26А/4	Анализатор источников сигналов, 5 МГц ...26 ГГц, опции «МША», «ПИУ», вход. соед. тип SMA (розетка)
ХК6М-40А/4	Анализатор источников сигналов, 5 МГц ...40 ГГц, опции «МША», «ПИУ», вход. соед. тип 2,92 мм (розетка)

### Аппаратные опции

«МША»	Малоз шумящий опорный генератор
«ПИУ»	Программный интерфейс управления GPIB

### Программные опции

«ИМП»	Анализ радиосигналов с импульсной модуляцией
«АШП»	Измерение амплитудного шума
«ПИП»	Анализ последовательности радиоимпульсов
«ВФП»	Анализ вносимых фазовых шумов
«АПП»	Анализ переходных процессов
«АДП»	Анализ девиации Алана
«АГП»	Измерение параметров генераторов, управляемых напряжением
«МСП»	Отображение спектра источников сигнала

## Пример заказа

- Анализатор источников сигналов ХК6М-26А/4 — 1 шт.
- Устройство управления и отображения информации ПКУ-11 — 1 шт.



## Измеритель мощности МЗМ-18

- 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

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	Гарант. 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 % ± 0,80 дБм	± 8 % ± 0,33 дБм
КСВН входа		
от 10 МГц до 12 ГГц	1,4	1,2
от 12 до 18 ГГц	1,5	1,2
Волновое сопротивление, Ом	50	
Продолжительность непрерывной работы от аккумулятора, часов		
с подсветкой	> 8	
без подсветки экрана	> 16	
Время заряда, часов		
от зарядного устройства	< 3	
от USB-порта	< 8	
Тип СВЧ-соединителя по ГОСТ РВ 51914	тип III (вилка)	
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

<b>Базовый комплект поставки</b>
1) Измеритель мощности МЗМ-18. 2) Кабель USB. 3) Зарядное устройство. 4) Эксплуатационная документация. 5) Транспортный кейс.
<b>Дополнительные аксессуары</b>
В комплект поставки по запросу могут быть включены кабельные сборки СВЧ, наборы переходов, аттенюаторы.

## Пример заказа

— Измеритель мощности МЗМ-18 — 1 шт.

## Генераторы сигналов серии PLG

- Диапазон рабочих частот от 25 МГц до 6/12/20 ГГц.
- Полный набор функций полноразмерных лабораторных генераторов.
- Аналоговая модуляция 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.



Внесен в Госреестр СИ

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

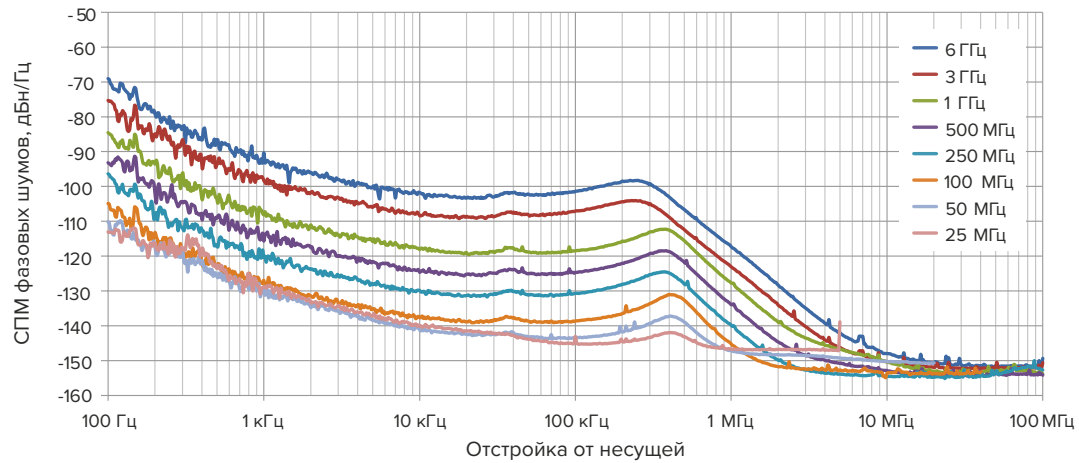
- Удобный пользовательский интерфейс.
- Редактор списка сканирования с возможностью загрузки/сохранения списка в формате .csv.
- Сохранение/загрузка профилей для измерительных схем.



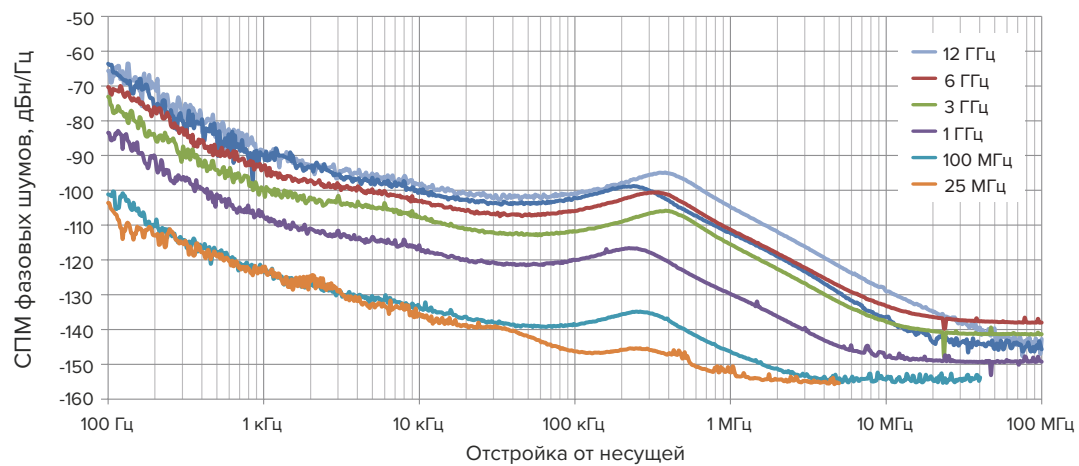
## Технические характеристики

	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
<b>Относительный уровень спектральной плотности мощности фазового шума сигнала СВЧ 1 ГГц на отстройке</b>			
1 кГц	-104 дБн/Гц		
10 кГц	-114 дБн/Гц		
100 кГц	-112 дБн/Гц		
1 МГц	-125 дБн/Гц		
Относительный уровень негармонических спектральных составляющих	< -60 дБн		
Относительный уровень гармонических составляющих, макс.	-20 дБн		
Уровень субгармоник	нет	-45 дБн	-50 дБн в диапазоне 5...20 ГГц
<b>Модуляция СВЧ</b>			
Типы модуляции сигнала СВЧ	АМ, ЧМ, ФМ, ИМ внутренний или внешний источник		
Диапазон частот АМ, ЧМ, ФМ	0 (400 Гц для ЧМ) ...100 кГц		
Форма модулирующего сигнала	определяется внешним источником или встроенным низкочастотным генератором		
Глубина АМ	1...96 %	1...70 %	
Индекс ФМ (пропорционально масштаб. на другую частоту несущей)	0,002...1 рад на частоте 1 ГГц		
Девияция ЧМ (пропорционально масштаб. на другую частоту несущей)	0,2...100 Гц на частоте 1 ГГц		
Период повторения импульсов при ИМ	при внутреннем источнике 0,2 мкс ...3,2768 мс при внешнем источнике, не менее 100 нс		
Длительность импульса при ИМ	при внутреннем источнике 0,1 мкс ...3,2767 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		
<b>Низкочастотный выход</b>			
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		
<b>Сканирование</b>			
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
<b>Опорный генератор</b>			
Частота внутреннего опорного генератора	10 МГц		
Относительная температурная нестабильность частоты	< 10 <sup>-6</sup>		
Долговременная нестабильность частоты	< 10 <sup>-6</sup> в год		
Частота внешнего опорного сигнала	10...100 МГц с шагом 10 МГц		
Относительный диапазон захвата внешней частоты	< 5 × 10 <sup>-6</sup>		
Мощность выходного сигнала опорного генератора	> 0 дБм		
Мощность внешнего опорного сигнала	0...10 дБм		
Волновое сопротивление порта	50 Ом		
<b>Типы соединителей</b>			
Выход СВЧ	Тип N, SMA	Тип N, 3,5 мм	3,5 мм
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		

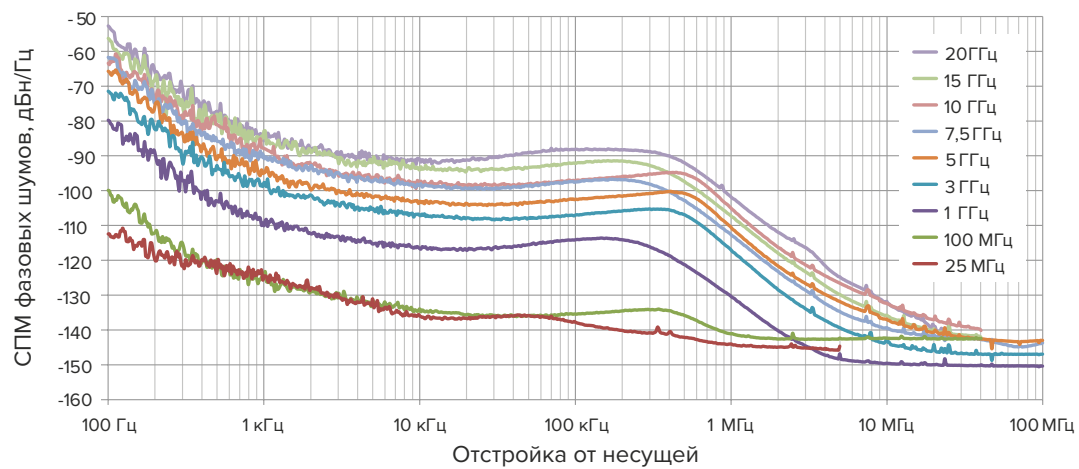
### Фазовый шум генератора PLG06



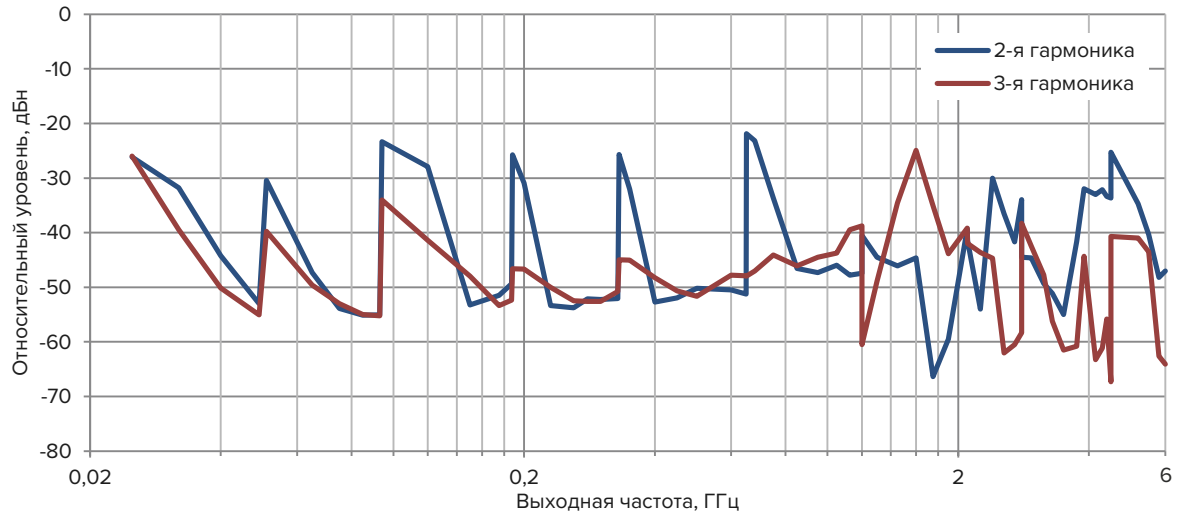
### Фазовый шум генератора PLG12



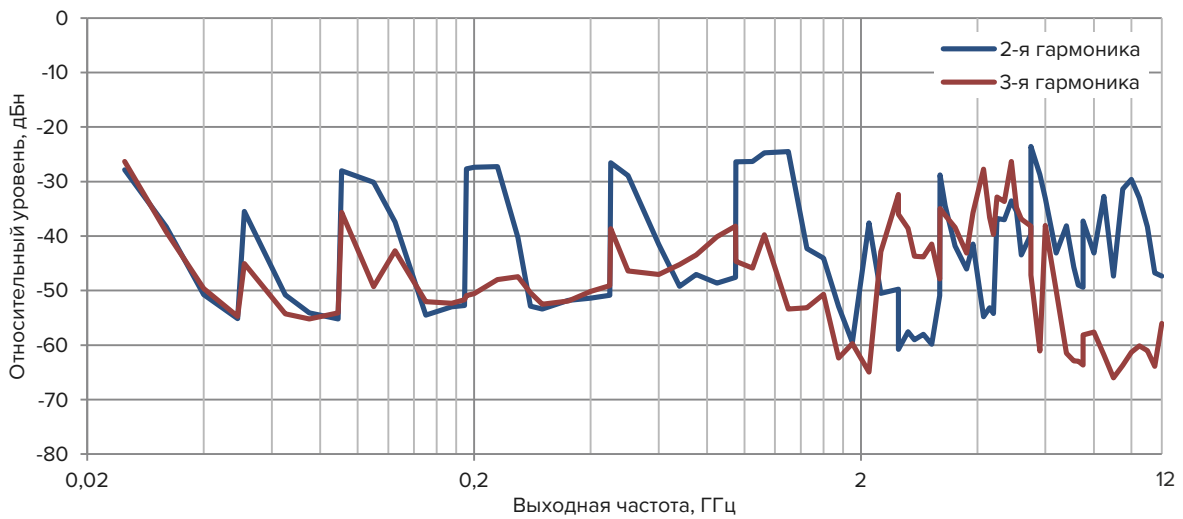
### Фазовый шум генератора PLG20



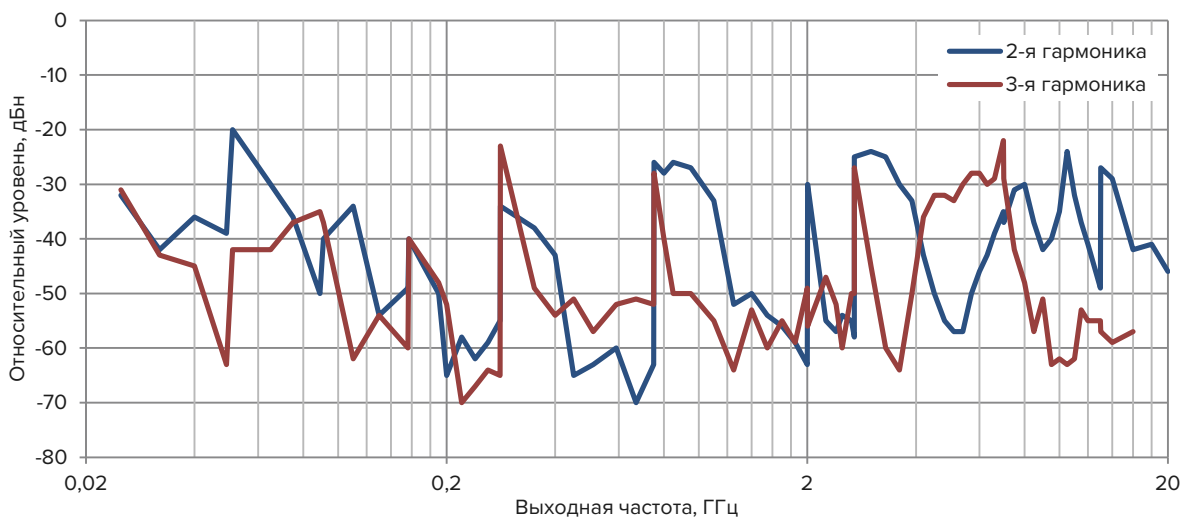
### Уровень гармоник PLG06



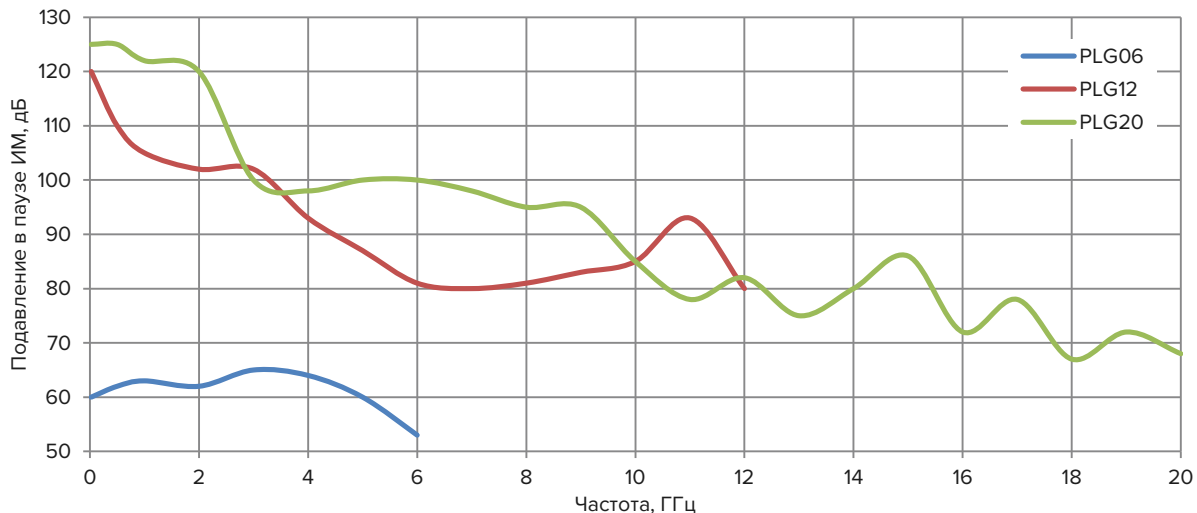
### Уровень гармоник PLG12



### Уровень гармоник PLG20



### Подавление в паузе ИМ PLG06, PLG12 и PLG20



### Информация для заказа

Модификации	
PLG06-11F	Генератор сигналов, 25 МГц ...6 ГГц, соединитель тип N (розетка)
PLG06-12F	Генератор сигналов, 25 МГц ...6 ГГц, соединитель тип SMA (розетка)
PLG12-11F	Генератор сигналов, 25 МГц ...12 ГГц, соединитель тип N (розетка)
PLG12-12F	Генератор сигналов, 25 МГц ...12 ГГц, соединитель тип 3,5 мм (розетка)
PLG20-12F	Генератор сигналов, 25 МГц ...20 ГГц, соединитель тип 3,5 мм (розетка)
Базовый комплект 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

**ПРИМЕЧАНИЕ** 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.

## Ваттметры поглощаемой мощности серии PLS

- Диапазон рабочих частот от 50 МГц до 6/26,5/50 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.



Внесен в Госреестр СИ

Прибор предназначен для измерения мощности сигналов СВЧ в диапазоне частот от 50 МГц до 6/26,5/50 ГГц. Область применения ваттметров поглощаемой 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.

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

### Переходы коаксиальные

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) ± 15 % (40...50 ГГц)
КСВН входа, не более	1,3		1,3 (50 МГц ...26,5 ГГц) 1,5 (26,5...40 ГГц) 2,3 (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	Ваттметр поглощаемой мощности, 50 МГц ...6 ГГц, соединитель тип N (вилка)
PLS06-11F	Ваттметр поглощаемой мощности, 50 МГц ...6 ГГц, соединитель тип N (розетка)
PLS06-12M	Ваттметр поглощаемой мощности, 50 МГц ...6 ГГц, соединитель тип SMA (вилка)
PLS06-12F	Ваттметр поглощаемой мощности, 50 МГц ...6 ГГц, соединитель тип SMA (розетка)
PLS26-13M	Ваттметр поглощаемой мощности, 50 МГц ...26,5 ГГц, соединитель тип 3,5 мм (вилка)
PLS26-03M	Ваттметр поглощаемой мощности, 50 МГц ...26,5 ГГц, соединитель тип IX, вар. 3 (вилка)
PLS50-05M	Ваттметр поглощаемой мощности, 50 МГц ...50 ГГц, соединитель тип 2,4 мм (вилка)
Базовый комплект поставки	
Кабельные сборки MCX-BNC	2 шт. длиной 0,8 м каждая
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

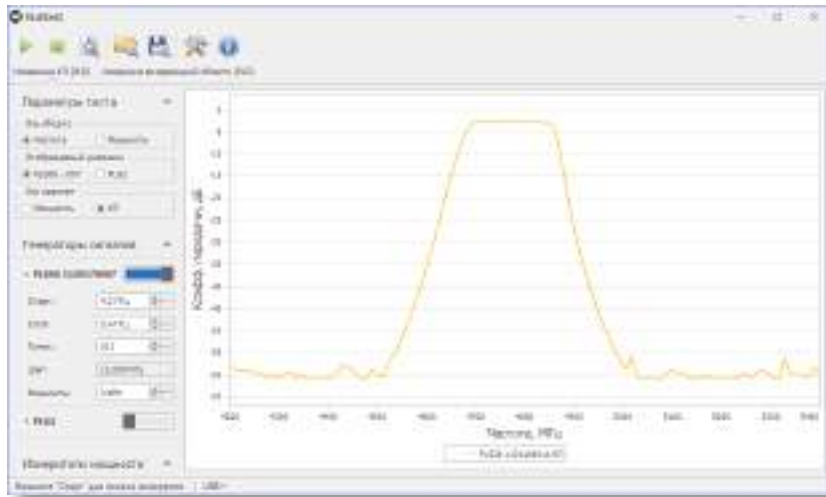
**ПРИМЕЧАНИЕ** В комплект поставки по запросу могут быть включены дополнительные коаксиальные переходы и кабельные сборки (см. раздел «2. Элементы СВЧ-тракта»).

## Пример заказа

- Ваттметр поглощаемой мощности PLS06-11M — 1 шт.
- Переход коаксиальный ПК2-18-11P-11P — 1 шт.
- Атенуатор 10 дБ Д2М-18-10-11P-11 — 1 шт.

## Программное обеспечение Multitest

79



1

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.



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.

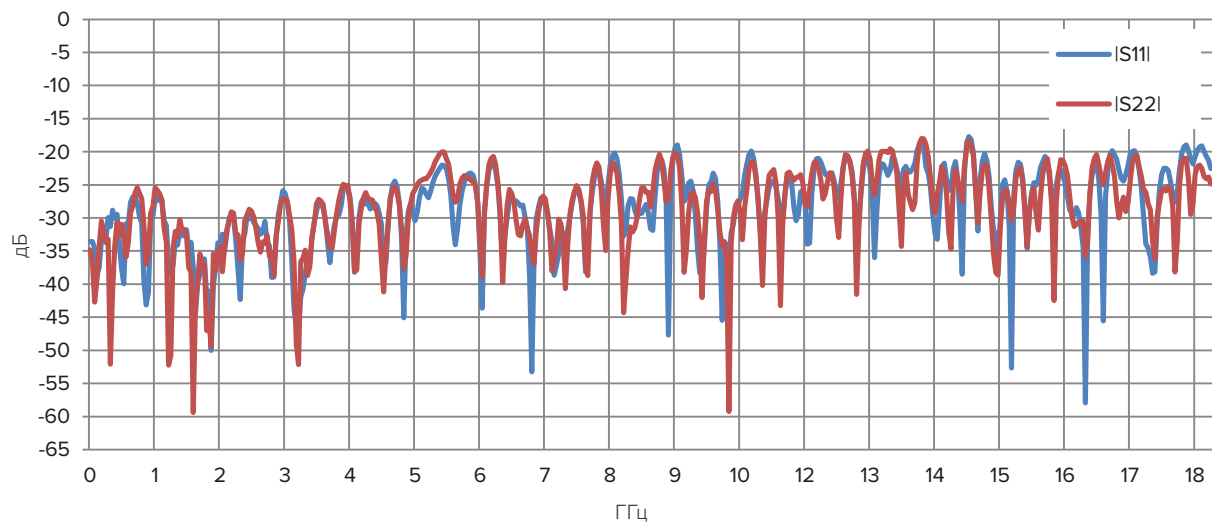
### Область применения

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

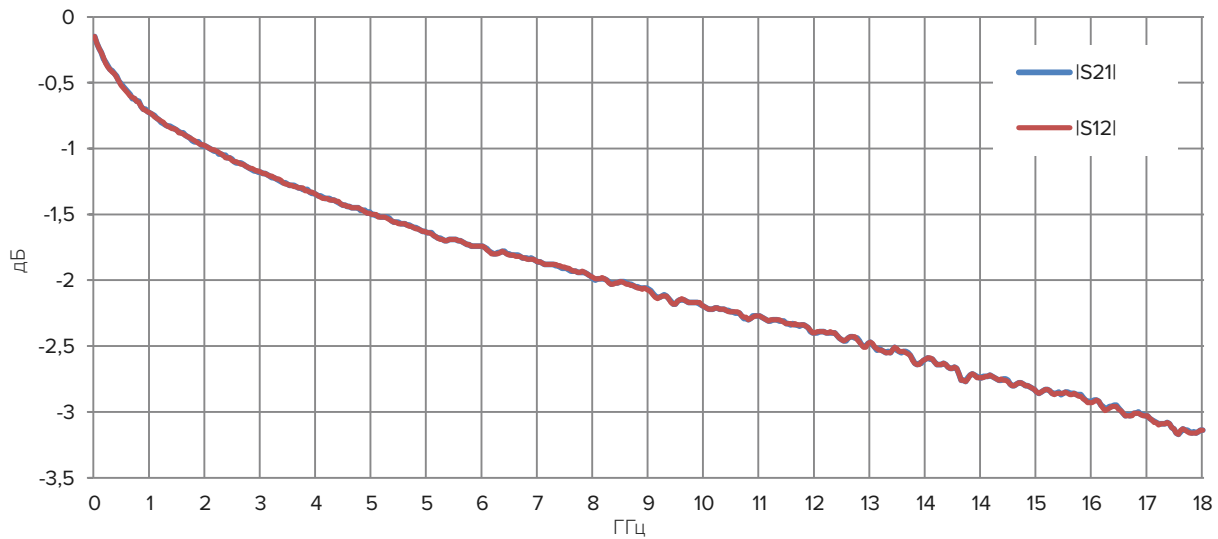
### Технические характеристики

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 при ослаблении, дБ				
1; 2			± 0,3	
3; 4			± 0,4	
5; 6			± 0,5	
7...10			± 0,6	
11...20			± 0,7	
21...40			± 1,2	
41...60			± 1,8	
61...80			± 2,4	
Диапазон ослабления, дБ			0...81	
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	
Условия эксплуатации				
температура окружающей среды, °С			+15...+35	
относительная влажность воздуха, %, при 25 °С, не более			80	
атмосферное давление, мм рт. ст.			537...800	
Габаритные размеры (Д × Ш × В), мм	274 × 234 × 110		272 × 234 × 110	
Масса, кг, не более			3	

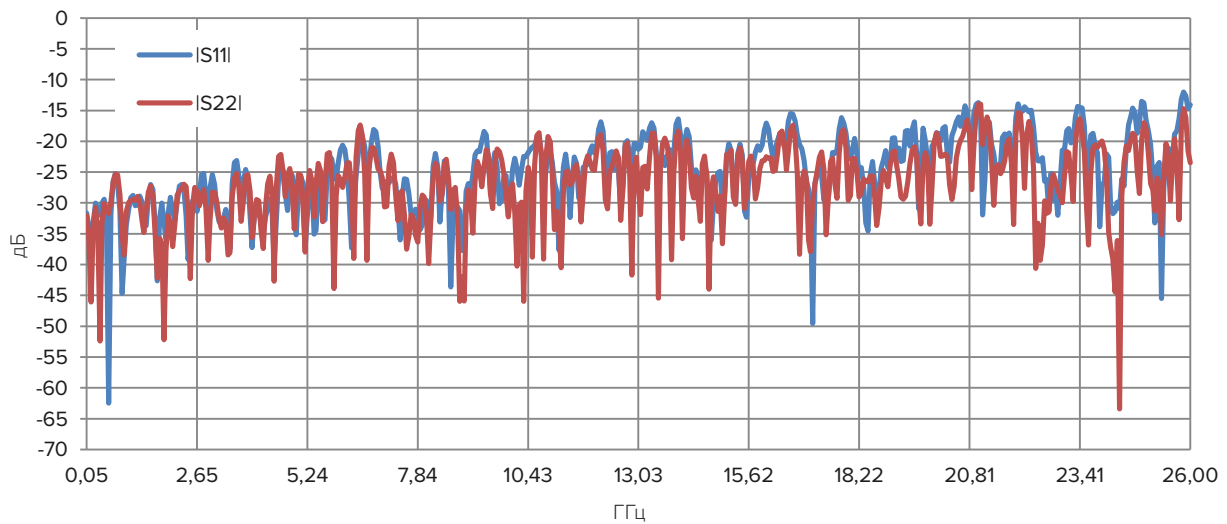
### Возвратные потери (отношение мощности отраженного в СВЧ-тракте сигнала к мощности входного сигнала)



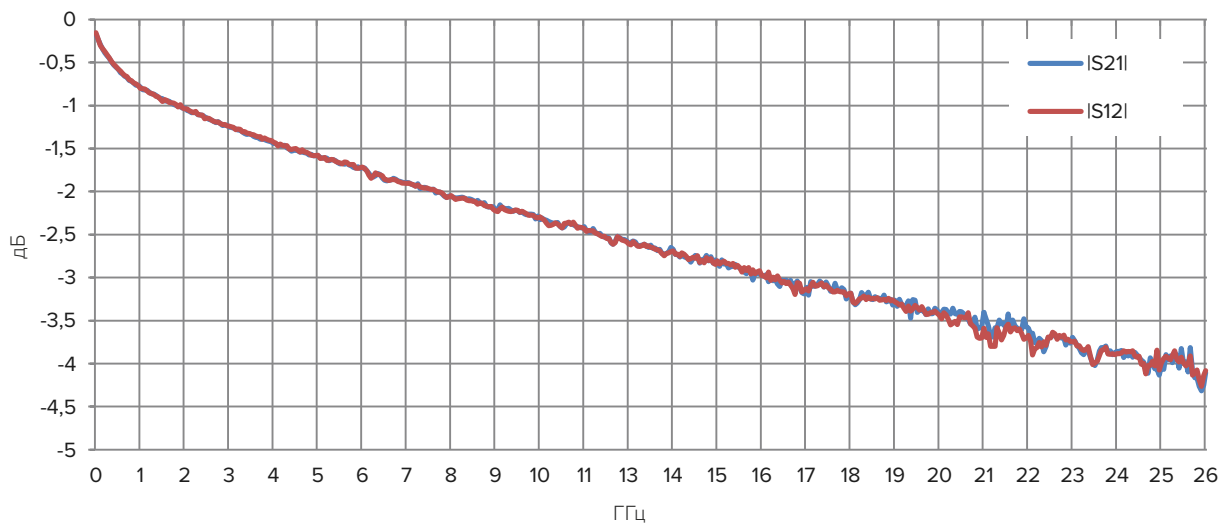
**Вносимые потери (ослабление входной мощности СВЧ-сигнала из-за неидеальности передающего тракта)**



**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

Базовый комплект поставки	
1) Атенюатор управляемый электромеханический Д6М. 2) Кабельная сборка USB 2.0 type-A – USB 2.0 Mini-B.	
3) Кабель питания. 4) Кабель Ethernet. 5) Кабель RS-232. 6) Транспортировочный кейс. 7) Эксплуатационная документация.	
Модификации	
Д6М-18-01Р	Атенюатор управляемый электромеханический, 0...18 ГГц, соединитель тип III (розетка)
Д6М-18-11Р	Атенюатор управляемый электромеханический, 0...18 ГГц, соединитель тип N (розетка)
Д6М-26-03Р	Атенюатор управляемый электромеханический, 0...26,5 ГГц, соединитель тип IX, вар. 3 (розетка)
Д6М-26-13Р	Атенюатор управляемый электромеханический, 0...26,5 ГГц, соединитель тип 3,5 мм (розетка)

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

## Пример заказа

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





## Технические параметры соединителей коаксиального тракта

### Кодировка соединителей коаксиального тракта

#### Сечение тракта 7/3,04 мм

Обозначение	Тип соединителя	Тип резьбы	Маркировка	Стандарт
01	III (вилка)	M16 × 1-6H	сетчатое рифление на гайке	ГОСТ РВ
01P	III (розетка)	M16 × 1-6g	нет	
11	N (вилка)	5/8"-24UNEF-2B	прямое рифление на гайке	51914-2002
11P	N (розетка)	5/8"-24UNEF-2A	красный маркер на корпусе	

#### Сечение тракта 4,1/1,27 мм

Обозначение	Тип соединителя	Тип резьбы	Маркировка	Стандарт
02	IX, вар.1 (вилка)	M6 × 0,75-6H	нет	ГОСТ РВ
02P	IX, вар.1 (розетка)	M6 × 0,75-6g	нет	
12	SMA (вилка)	1/4"-36UNS-2B	красный маркер на корпусе	51914-2002
12P	SMA (розетка)	1/4"-36UNS-2A	красный маркер на корпусе	

#### Сечение тракта 3,5/1,52 мм

Обозначение	Тип соединителя	Тип резьбы	Маркировка	Стандарт
03	IX, вар.3 (вилка)	M6 × 0,75-6H	нет	ГОСТ РВ
03P	IX, вар.3 (розетка)	M6 × 0,75-6g	нет	
13	3,5 мм (вилка)	1/4"-36UNS-2B	красный маркер на корпусе	51914-2002
13P	3,5 мм (розетка)	1/4"-36UNS-2A	красный маркер на корпусе	
13H	NMD 3,5 мм (вилка)	1/4"-36UNS-2B и 11/16"-24UNEF-2A	отсутствует	Maury (5E-084)
13PH	NMD 3,5 мм (розетка)	11/16"-24UNEF-2B	отсутствует	

#### Сечение тракта 2,92/1,27 мм

Обозначение	Тип соединителя	Тип резьбы	Маркировка	Стандарт
14	2,92 мм (вилка)	1/4"-36UNS-2B	два кольцевых маркера на гайке	IEEE
14P	2,92 мм (розетка)	1/4"-36UNS-2A	два кольцевых маркера на корпусе	Std.287-2007
14H	NMD 2,92 мм (вилка)	1/4"-36UNS-2B, 11/16"-24UNEF-2A	нет	Maury (5E-084)
14PH	NMD 2,92 мм (розетка)	11/16"-24UNEF-2B	нет	

#### Сечение тракта 2,4/1,04 мм

Обозначение	Тип соединителя	Тип резьбы	Маркировка	Стандарт
05	2,4 мм (вилка)	M7 × 0,75-6H	кольцевой маркер на гайке	ГОСТ РВ
05P	2,4 мм (розетка)	M7 × 0,75-6g	кольцевой маркер на корпусе	51914-2002
05H	NMD 2,4 мм (вилка)	M7 × 0,75-6H, 5/8"-24UNEF-2A	нет	Maury (5E-084)
05PH	NMD 2,4 мм (розетка)	5/8"-24UNEF-2B	нет	

#### Сечение тракта 1,85/0,8 мм

Обозначение	Тип соединителя	Тип резьбы	Маркировка	Стандарт
15	1,85 мм (вилка)	M7 × 0,75-6H	—	IEEE Std.287-
15P	1,85 мм (розетка)	M7 × 0,75-6g	—	2007

#### Тип соединителя SMP

Обозначение	Тип соединителя	Тип резьбы	Маркировка	Стандарт
16	SMP (вилка)	—	нет	MIL-STD-348B
16P	SMP (розетка)	—	нет	

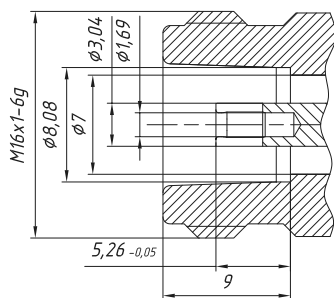
Тип соединителя ВМА

Обозначение	Тип соединителя	Тип резьбы	Маркировка	Стандарт
17	ВМА (вилка)	—	нет	MIL-STD-348B
17P	ВМА (розетка)	—	нет	

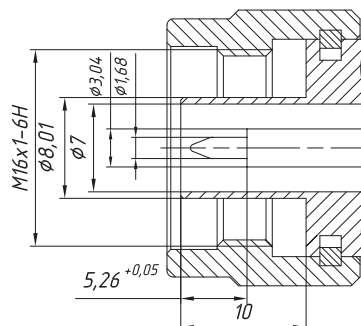
**ПРИМЕЧАНИЕ** На некоторых изделиях маркировка может отсутствовать из-за особенностей конструкции.

Соединители тип III, тип N

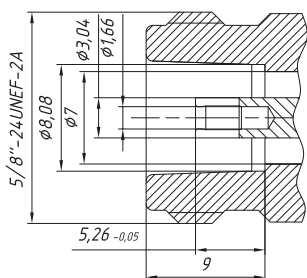
Электрические параметры	
Волновое сопротивление, Ом	50
Диапазон рабочих частот, ГГц	от 0 до 18
Сопротивление изоляции, МОм, не менее	1 000
Переходное сопротивление центрального проводника, мОм, не более	10
Переходное сопротивление внешнего проводника, мОм, не более	10
Рабочее напряжение, В, не более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



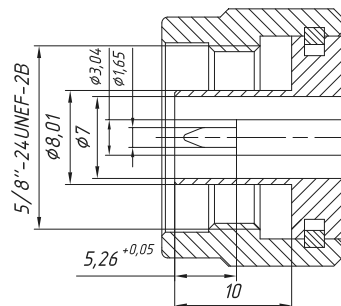
Соединитель тип III (розетка)



Соединитель тип III (вилка)



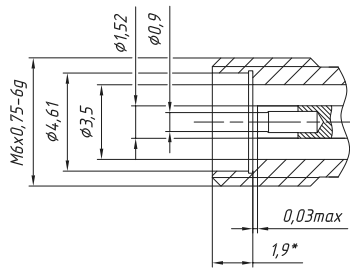
Соединитель тип N (розетка)



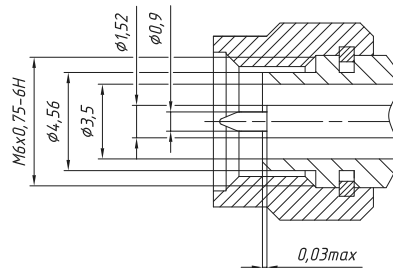
Соединитель тип N (вилка)

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

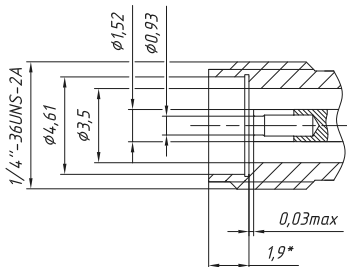
Электрические параметры	
Волновое сопротивление, Ом	50
Диапазон рабочих частот, ГГц	от 0 до 32
Сопротивление изоляции, МОм, не менее	1 000
Переходное сопротивление центрального проводника, мОм, не более	10
Переходное сопротивление внешнего проводника, мОм, не более	10
Рабочее напряжение, В, не более	200
Экранное затухание, дБ, не менее	100
Механические параметры	
Количество циклов присоединений/рассоединений, не менее	3 000
Момент вращения гайки, Н·м	0,9 ± 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



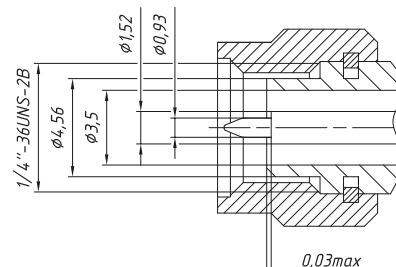
Соединитель тип IX, вариант 3 (розетка)



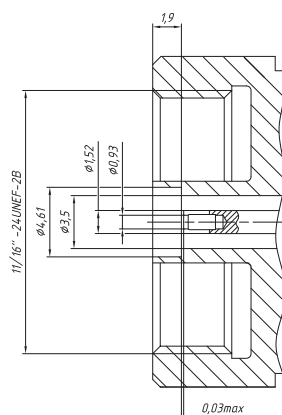
Соединитель тип IX, вариант 3 (вилка)



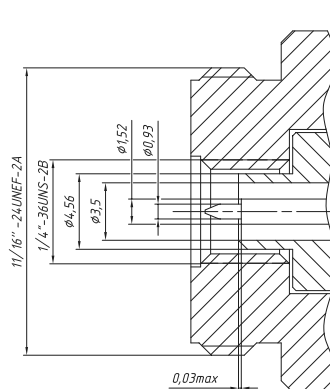
Соединитель тип 3,5 мм (розетка)



Соединитель тип 3,5 мм (вилка)



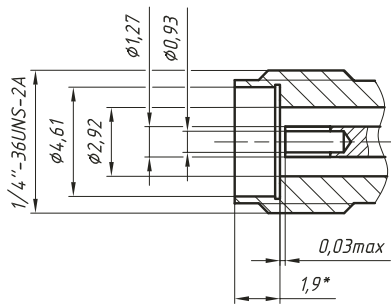
Соединитель тип NMD 3,5 мм (розетка)



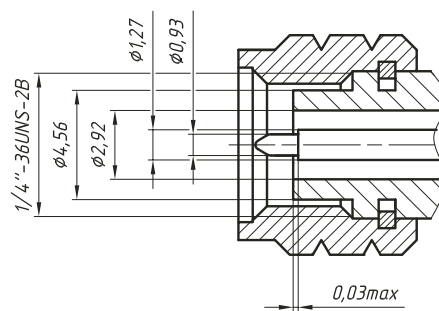
Соединитель тип NMD 3,5 мм (вилка)

## Соединители тип 2,92 мм

<b>Электрические параметры</b>	
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
<b>Механические параметры</b>	
Количество циклов присоединений/рассоединений, не менее	2 000
Момент вращения гайки, Н·м	0,9 ± 0,1
Максимальное усилие осевого воздействия на центральный проводник, Н, не более	10
<b>Материалы</b>	
Центральные проводники	бериллиевая бронза
Внешние проводники	нержавеющая сталь
Диэлектрическая опора	пластик
Покрытие центральных проводников	износостойкое золото



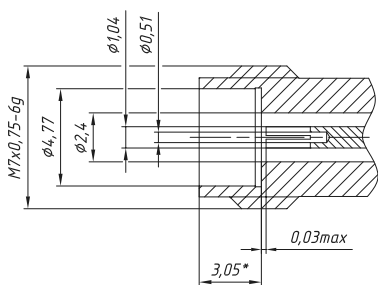
Соединитель тип 2,92 мм (розетка)



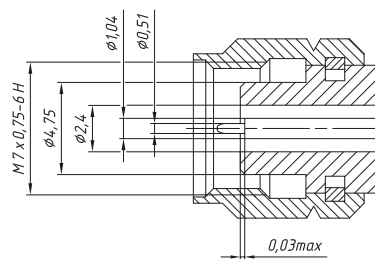
Соединитель тип 2,92 мм (вилка)

### Соединители тип 2,4 мм и NMD 2,4 мм

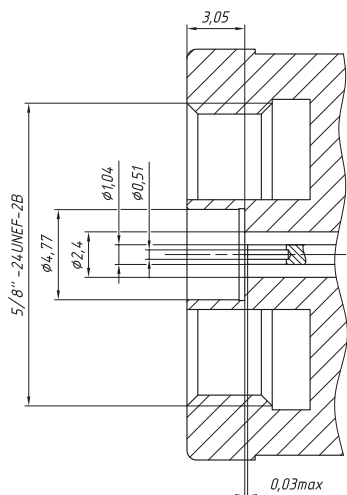
Электрические параметры	
Волновое сопротивление, Ом	50
Диапазон рабочих частот, ГГц	от 0 до 50
Сопротивление изоляции, МОм, не менее	1 000
Переходное сопротивление центрального проводника, мОм, не более	10
Переходное сопротивление внешнего проводника, мОм, не более	10
Рабочее напряжение, В, не более	200
Экранное затухание, дБ, не менее	100
Механические параметры	
Количество циклов присоединений/рассоединений, не менее	2 000
Момент вращения гайки, Н·м	0,9 ± 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



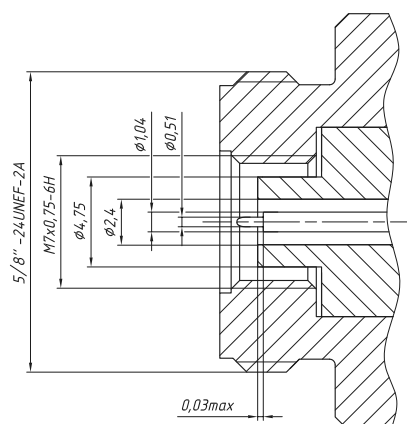
Соединитель тип 2,4 мм (розетка)



Соединитель тип 2,4 мм (вилка)



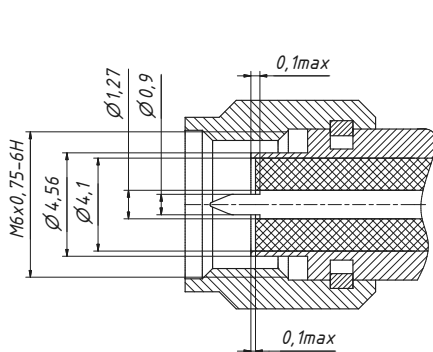
Соединитель тип NMD 2,4 мм (розетка)



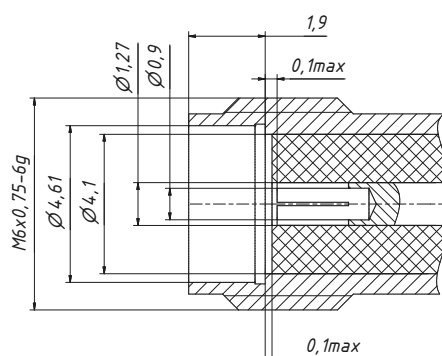
Соединитель тип NMD 2,4 мм (вилка)

## Соединители тип IX, вариант 1; тип SMA

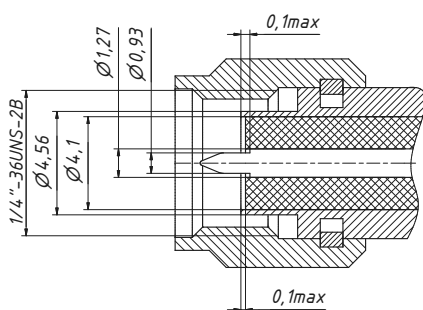
Электрические параметры	
Волновое сопротивление, Ом	50
Диапазон рабочих частот, ГГц	от 0 до 20
Сопротивление изоляции, МОм, не менее	1 000
Переходное сопротивление центрального проводника, мОм, не более	10
Переходное сопротивление внешнего проводника, мОм, не более	10
Рабочее напряжение, В, не более	200
Экранное затухание, дБ, не менее	60
Механические параметры	
Количество циклов присоединений/рассоединений, не менее	500
Момент вращения гайки, Н·м	0,56 ± 0,10
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



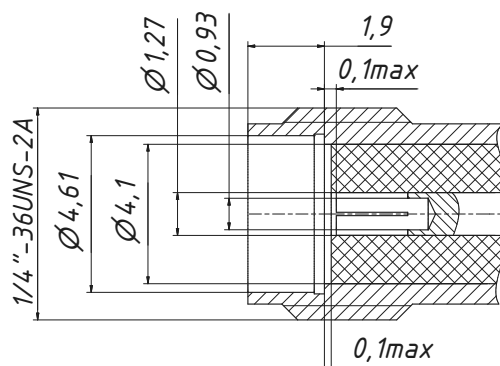
Соединитель тип IX, вар. 1 (вилка)



Соединитель тип IX, вар. 1 (розетка)



Соединитель тип SMA (вилка)



Соединитель тип SMA (розетка)

## Переходы коаксиальные

Переходы коаксиальные предназначены для сочленения устройств, работающих в коаксиальных трактах 7,0/3,04 мм, 3,5/1,52 мм, 2,92/1,27 мм и 2,4/ 1,04 мм. Переходы изготавливаются с соединителями «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. Переходное сопротивление контактов как центральных, так и внешних проводников не превышает 10 мОм. 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 тракте 7,0/3,04 мм, 3 000 циклах соединений в тракте 3,5/1,52 мм и 2 000 циклах в трактах 2,92/1,27 мм и 2,4/1,04 мм. Максимально допустимая проходящая мощность переходов составляет 200 Вт. Сопротивление изоляции между центральным проводником и корпусом в нормальных климатических условиях при испытательном напряжении 500 В составляет не менее 1 000 МОм.

Переходы соответствуют требованиям ЖНКЮ.468562.002 ТУ и ГОСТ 22261-94 (группа 3) по стойкости, прочности и устойчивости к внешним воздействующим факторам с уточнениями, приведенными ниже.

### Устойчивость к внешним воздействующим факторам

#### Механические воздействия

<b>Синусоидальная вибрация</b>	
Диапазон частот, Гц	10...2 000
Амплитуда ускорения, м/с <sup>2</sup> (g)	200 (20)
<b>Одиночные удары *</b>	
Пиковое ударное ускорение, м/с <sup>2</sup> (g)	5 000 (500)
Длительность действия, мс	0,1...2,0
<b>Многokrатные удары</b>	
Пиковое ударное ускорение, м/с <sup>2</sup> (g)	150 (15)
Длительность действия, мс	1...5

#### Климатические воздействия

<b>Повышенная температура среды</b>	
Максимальное значение при эксплуатации, °С	+85 **
Максимальное значение при транспортировании и хранении, °С	+40
<b>Пониженная температура среды</b>	
Минимальное значение при эксплуатации, °С	-60
<b>Изменение температуры среды *</b>	
Диапазон температур, °С	-60...+85 **
<b>Повышенная влажность воздуха *</b>	
Рабочая (t = 25 °С), %, не более	93 ± 3
Предельная (t = 30 °С), %, не более	95 ± 3
<b>Атмосферное пониженное давление</b>	
Значение при эксплуатации, Па (мм рт. ст.)	6 × 10 <sup>4</sup> (450)
Предельное значение при транспортировании, Па (мм рт. ст.)	1,2 × 10 <sup>4</sup> (90)

\* Изделия прочны к воздействию фактора.

\*\* По индивидуальному заказу возможна поставка с максимальной рабочей температурой до +110 °С.

### Пример обозначения при включении в документацию заказчика

— Переход ПК2-18-01P-11 ЖНКЮ.468562.002 ТУ.

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

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 дюймовой, либо метрической резьбой. Примененные материалы и конструкция переходов обеспечивают малые потери и отражение, высокую стабильность параметров при минимум 5 000 циклах соединений. Экранное затухание составляет не менее 100 дБ.



### Технические параметры

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

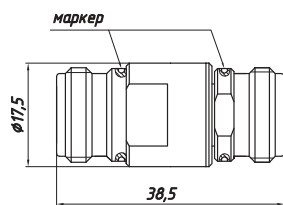


Рис. 1

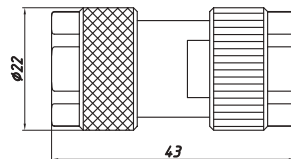


Рис. 2

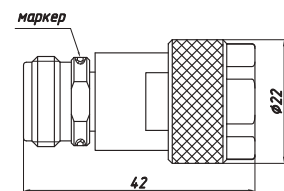


Рис. 3

### Пример заказа

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



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

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 дюймовой, либо метрической резьбой. Применённые материалы и конструкция переходов обеспечивают малые потери и отражение, высокую стабильность параметров при минимум 3 000 циклах соединений. Экранное затухание составляет не менее 100 дБ.



### Технические параметры

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

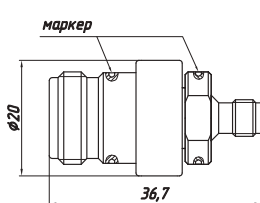


Рис. 1

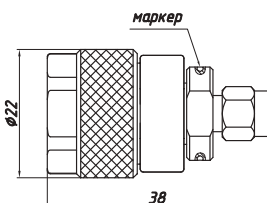


Рис. 2

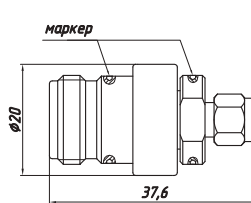


Рис. 3

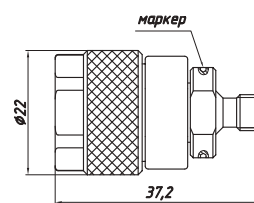


Рис. 4

### Пример заказа

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

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

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 с дюймовой, либо метрической резьбой со стороны тракта 7,0/3,04 мм. 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.



### Технические параметры

Обозначение	Соединители	Рис.	Частотный диапазон, ГГц	КСВН, не более (тип.)		Вносимые потери, дБ, не более (тип.)
				0...12 ГГц	12...18 ГГц	
ПК2А-18-01Р-05Р	тип III (розетка) – тип 2,4 мм (розетка)	1	0...18	1,1 (1,05)	1,12 (1,08)	0,2 (0,12)
ПК2А-18-11Р-05Р	тип N (розетка) – тип 2,4 мм (розетка)					
ПК2А-18-01-05	тип III (вилка) – тип 2,4 мм (вилка)	2				
ПК2А-18-11-05	тип N (вилка) – тип 2,4 мм (вилка)					
ПК2А-18-01Р-05	тип III (розетка) – тип 2,4 мм (вилка)	3				
ПК2А-18-11Р-05	тип N (розетка) – тип 2,4 мм (вилка)					
ПК2А-18-01-05Р	тип III (вилка) – тип 2,4 мм (розетка)	4				
ПК2А-18-11-05Р	тип N (вилка) – тип 2,4 мм (розетка)					

### Габаритные размеры

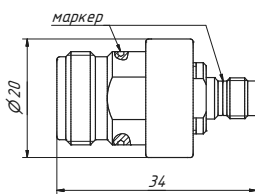


Рис. 1

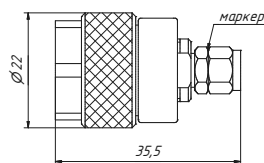


Рис. 2

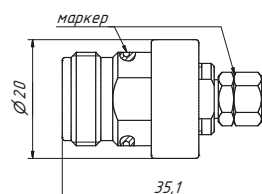


Рис. 3

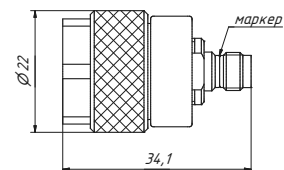


Рис. 4

### Пример заказа

— ПК2А-18-01Р-05Р Переход коаксиальный тип III (розетка) – тип 2,4 мм (розетка).

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

Коаксиальные переходы приборного класса в тракте 3,5/1,52 мм предназначены для использования с измерительным оборудованием в диапазоне частот 0...32 ГГц. Переходы изготавливаются с дюймовой, либо метрической резьбой. Применённые материалы и конструкция переходов обеспечивают малые потери и отражение, высокую стабильность параметров при минимум 3 000 циклах соединений. Экранное затухание составляет не менее 100 дБ.



### Технические параметры

Обозначение	Соединители	Рис.	Частотный диапазон, ГГц	КСВН, не более (тип.)		Вносимые потери, дБ, не более (тип.)	
				0...20 ГГц	20...32 ГГц	0...20 ГГц	20...32 ГГц
ПК2-20-03P-03P	тип IX, вар. 3 (розетка) – тип IX, вар. 3 (розетка)	1	0...32	1,1 (1,05)	1,15 (1,08)	0,15 (0,13)	0,2 (0,18)
ПК2-20-03P-13P	тип IX, вар. 3 (розетка) – тип 3,5 мм (розетка)						
ПК2-20-13P-13P	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)						
ПК2A-20-03P-03	тип IX, вар. 3 (розетка) – тип IX, вар. 3 (вилка)	3					
ПК2A-20-03P-13	тип IX, вар. 3 (розетка) – тип 3,5 мм (вилка)						
ПК2A-20-13P-03	тип 3,5 мм (розетка) – тип IX, вар. 3 (вилка)						
ПК2A-20-13P-13	тип 3,5 мм (розетка) – тип 3,5 мм (вилка)						

### Габаритные размеры

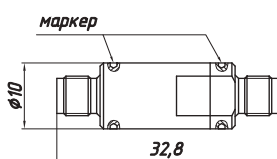


Рис. 1

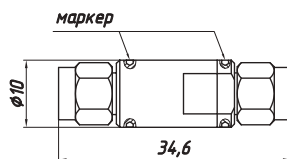


Рис. 2

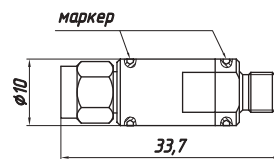


Рис. 3

### Пример заказа

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

96 **Переходы коаксиальные между трактами 3,5/1,52 и 2,4/1,042 мм**

Коаксиальные переходы серии ПК2-26 и ПК2-40 предназначены для соединения СВЧ-устройств в тракте 3,5/1,52 мм с устройствами в тракте 2,4/1,042 мм. Переходы изготавливаются с дюймовой, либо метрической резьбой со стороны тракта 3,5/1,52 мм. Переходы серии ПК2-26 работают в диапазоне частот 0...32 ГГц, а переходы серии ПК2-40 0...38 ГГц. Применённые материалы и конструкция переходов обеспечивают малые потери и отражение, высокую стабильность параметров при минимум 2 000 циклах соединений. Для серии переходов ПК2-26 экранное затухание составляет не менее 90 дБ, а для серии ПК2-40 — не менее 100 дБ.



**Технические параметры переходов коаксиальных серии ПК2-26**

Обозначение	Соединители	Рис.	Частотный диапазон, ГГц	КСВН, не более (тип.)		Вносимые потери, дБ, не более (тип.)	
				0...20 ГГц	20...32 ГГц	0...20 ГГц	20...32 ГГц
ПК2-26-03P-05P	тип IX, вар. 3 (розетка) – тип 2,4 мм (розетка)	1	0...32	1,1 (1,08)	1,15 (1,1)	0,2 (0,1)	0,3 (0,15)
ПК2-26-13P-05P	тип 3,5 мм (розетка) – тип 2,4 мм (розетка)						
ПК2-26-03-05	тип IX, вар. 3 (вилка) – тип 2,4 мм (вилка)	2					
ПК2-26-13-05	тип 3,5 мм (вилка) – тип 2,4 мм (вилка)						
ПК2-26-03P-05	тип IX, вар. 3 (розетка) – тип 2,4 мм (вилка)	3					
ПК2-26-13P-05	тип 3,5 мм (розетка) – тип 2,4 мм (вилка)						
ПК2-26-03-05P	тип IX, вар. 3 (вилка) – тип 2,4 мм (розетка)	4					
ПК2-26-13-05P	тип 3,5 мм (вилка) – тип 2,4 мм (розетка)						

**Технические параметры переходов коаксиальных серии ПК2-40**

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

## Габаритные размеры

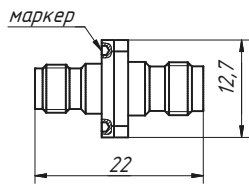


Рис. 1

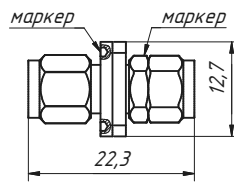


Рис. 2

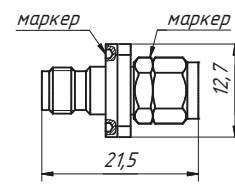


Рис. 3

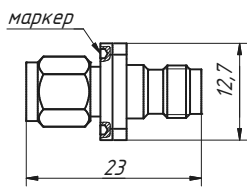


Рис. 4

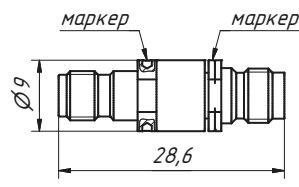


Рис. 5

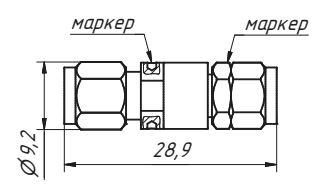


Рис. 6

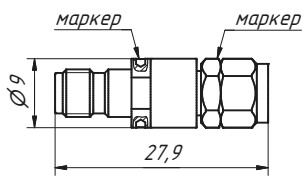


Рис. 7

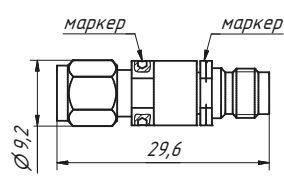


Рис. 8

## 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

Коаксиальные переходы приборного класса в тракте 2,92/1,27 мм предназначены для использования с измерительным оборудованием в диапазоне частот 0...40 ГГц. 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.



### Технические параметры

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

### Габаритные размеры

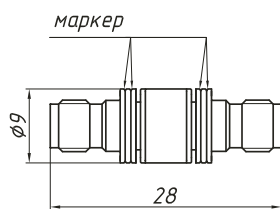


Рис. 1

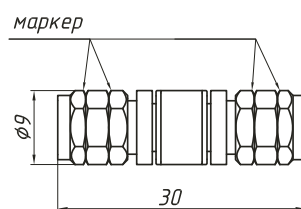


Рис. 2

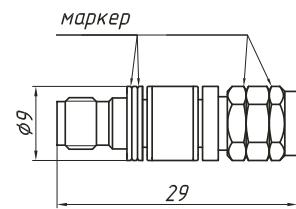


Рис. 3

### Пример заказа

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

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

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 и работают в диапазоне частот 0...40 ГГц. 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.



### Технические параметры

Обозначение	Соединители	Рис.	Частотный диапазон, ГГц	КСВН, не более (тип.)		Вносимые потери, дБ, не более (тип.)	
				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)	1	0...40	1,1 (1,05)	1,15 (1,08)	0,2 (0,1)	0,3 (0,15)
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

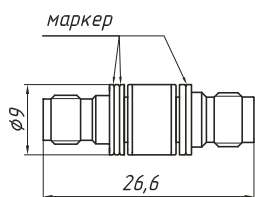


Рис. 1

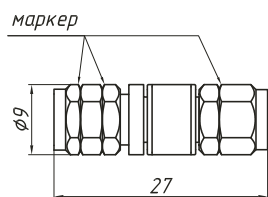


Рис. 2

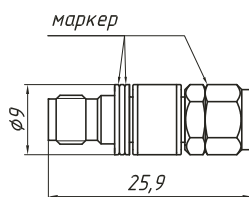


Рис. 3

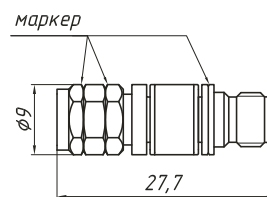


Рис. 4

### 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

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. Применённые материалы и конструкция переходов обеспечивают малые потери и отражение, высокую стабильность параметров при минимум 2 000 циклах соединений. Экранное затухание составляет не менее 90 дБ. Серии переходов ПК2 и ПК2А различаются только габаритными размерами.



### Технические параметры

Обозначение	Соединители	Рис.	Частотный диапазон, ГГц	КСВН, не более (тип.)		Вносимые потери, дБ, не более (тип.)	
				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)	1	0...50 *	1,1 (1,08)	1,2 (1,15)	0,2 (0,08)	0,3 (0,12)
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					

\* По индивидуальному заказу возможна поставка коаксиальных переходов с верхней рабочей частотой 52,6 ГГц.

### Габаритные размеры

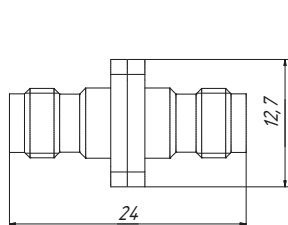


Рис. 1

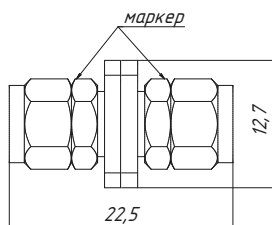


Рис. 2

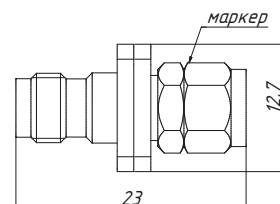


Рис. 3

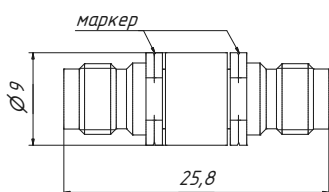


Рис. 4

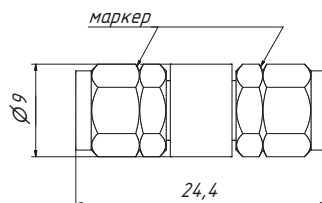


Рис. 5

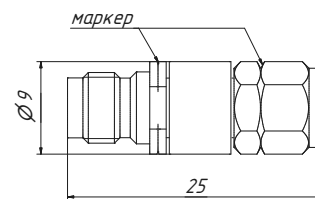


Рис. 6

### Пример заказа

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



## Переходы коаксиальные усиленного исполнения

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 ПКН2-20-13РН-13Н с соединителями NMD 3,5 мм (розетка) – NMD 3,5 мм (вилка) и ПКН2-26-13Н-05РН 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. Применённые материалы и конструкция переходов обеспечивают малые потери и отражение, высокую стабильность параметров при большом количестве циклов соединений. Экранное затухание составляет не менее 100 дБ.



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

**Переходы коаксиальные серии ПКН2-20**

Обозначение	Соединители	Рис.	Диапазон частот, ГГц	КСВН, не более (тип.)		Вносимые потери, дБ, не более (тип.)	
				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)	3	0...32	1,1 (1,06)	1,2 (1,09)	0,25 (0,15)	0,3 (0,2)
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	Рис.	Диапазон частот, ГГц	КСВН, не более (тип.)		Вносимые потери, дБ, не более (тип.)	
				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)	3	0...32	1,1 (1,08)	1,2 (1,12)	0,25 (0,12)	0,3 (0,18)
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	Рис.	Диапазон частот, ГГц	КСВН, не более (тип.)		Вносимые потери, дБ, не более (тип.)	
				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)	6	0...50	1,2 (1,16)	1,25 (1,21)	0,3 (0,24)	0,45 (0,35)
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

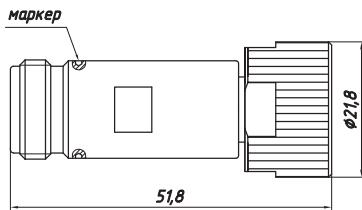


Рис. 1

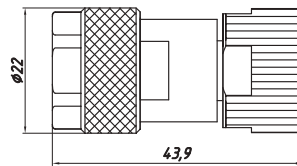


Рис. 2

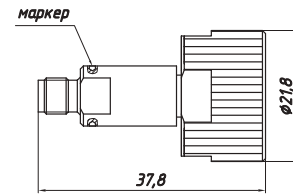


Рис. 3

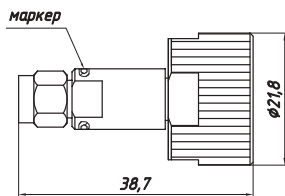


Рис. 4

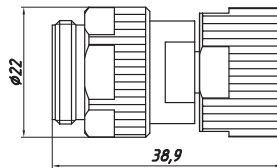


Рис. 5

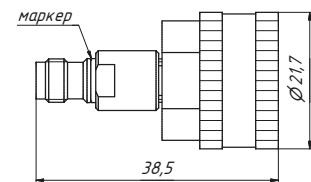


Рис. 6

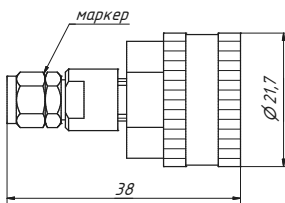


Рис. 7

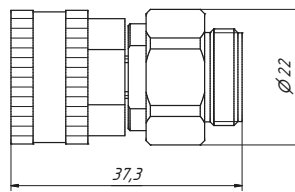


Рис. 8

## Пример заказа

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

## Переходы коаксиальные панельные

Панельные переходы данной серии предназначены для установки на панели СВЧ-аппаратуры. Изготавливаемые из прочных материалов, эти переходы имеют малые потери и отражение во всём диапазоне рабочих частот, высокую стабильность параметров при большом количестве циклов соединений. Экранное затухание составляет не менее 100 дБ. В ассортименте панельных переходов присутствуют также переходы с соединителями усиленного типа NMD, разработанные для применений с высокими требованиями к механической стабильности коаксиальных соединений. С внешней стороны панели устанавливается соединитель типа NMD 3,5 мм (вилка) или NMD 2,4 мм (вилка), что позволяет подключать как устройства с соединителями типа NMD 3,5 мм (розетка) или NMD 2,4 мм (розетка), так и устройства с обычными соединителями в тракте 3,5/1,52 мм или 2,4/1,042 мм соответственно. В обозначении перехода первым обозначается внешний соединитель, затем внутренний (со стороны прибора).



### Технические параметры переходов коаксиальных панельных серии ПКП1-20

Обозначение	Соединители	Рис.	Диапазон частот, ГГц	КСВН, не более (тип.)		Вносимые потери, дБ, не более (тип.)	
				0...12 ГГц	12...20 ГГц	0...12 ГГц	12...20 ГГц
ПКП1-20-03Р-03Р	тип IX, вар. 3 (розетка) – тип IX, вар. 3 (розетка)	1	0...20	1,1 (1,05)	1,15 (1,08)	0,25 (0,2)	0,3 (0,25)
ПКП1-20-03Р-13Р	тип IX, вар. 3 (розетка) – тип 3,5 мм (розетка)						
ПКП1-20-13Р-03Р	тип 3,5 мм (розетка) – тип IX, вар. 3 (розетка)						
ПКП1-20-13Р-13Р	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)						
ПКП1-20-03Р-03	тип IX, вар. 3 (розетка) – тип IX, вар. 3 (вилка)	3					
ПКП1-20-03Р-13	тип IX, вар. 3 (розетка) – тип 3,5 мм (вилка)						
ПКП1-20-13Р-03	тип 3,5 мм (розетка) – тип IX, вар. 3 (вилка)						
ПКП1-20-13Р-13	тип 3,5 мм (розетка) – тип 3,5 мм (вилка)						
ПКП1-20-03-03Р	тип IX, вар. 3 (вилка) – тип IX, вар. 3 (розетка)	4					
ПКП1-20-03-13Р	тип IX, вар. 3 (вилка) – тип 3,5 мм (розетка)						
ПКП1-20-13-03Р	тип 3,5 мм (вилка) – тип IX, вар. 3 (розетка)						
ПКП1-20-13-13Р	тип 3,5 мм (вилка) – тип 3,5 мм (розетка)						
ПКН1-20-13Н-03Р	тип NMD 3,5 мм (вилка) – тип IX, вар. 3 (розетка)	5					
ПКН1-20-13Н-13Р	тип NMD 3,5 мм (вилка) – тип 3,5 мм (розетка)						
ПКН1-20-13Н-03	тип NMD 3,5 мм (вилка) – тип IX, вар. 3 (вилка)	6					
ПКН1-20-13Н-13	тип NMD 3,5 мм (вилка) – тип 3,5 мм (вилка)						

### Технические параметры переходов коаксиальных панельных серии ПКП1-26

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

### Технические параметры переходов коаксиальных панельных серии ПКП1-18

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

### Технические параметры переходов коаксиальных панельных серии ПКП1-50

Обозначение	Соединители	Рис.	Диапазон частот, ГГц	КСВН, не более (тип.)		Вносимые потери, дБ, не более (тип.)	
				0...20 ГГц	20...50 ГГц	0...20 ГГц	20...50 ГГц
ПКП1А-50-05P-05P	тип 2,4 мм (розетка) – тип 2,4 мм (розетка)	13	0...50	1,15 (1,1)	1,25 (1,2)	0,25 (0,2)	0,4 (0,3)
ПКП1А-50-05P-05	тип 2,4 мм (розетка) – тип 2,4 мм (вилка)	14					
ПКН1-50-05Н-05P	тип NMD 2,4 мм (вилка) – тип 2,4 мм (розетка)	15		1,2 (1,15)			0,4 (0,25)
ПКН1-50-05Н-05	тип NMD 2,4 мм (вилка) – тип 2,4 мм (вилка)	16					

### Габаритные размеры

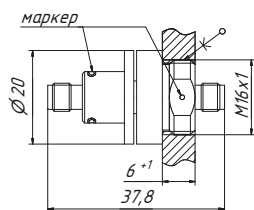


Рис. 1

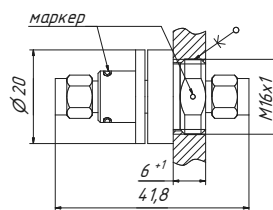


Рис. 2

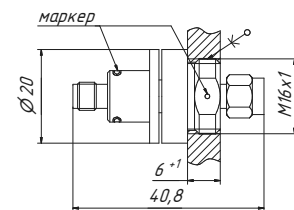


Рис. 3

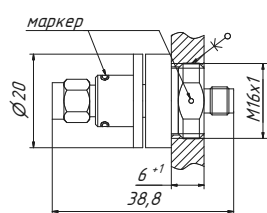


Рис. 4

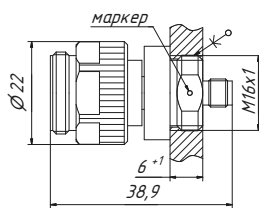


Рис. 5

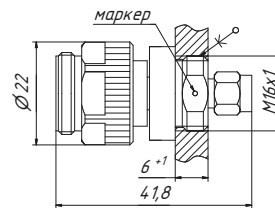


Рис. 6

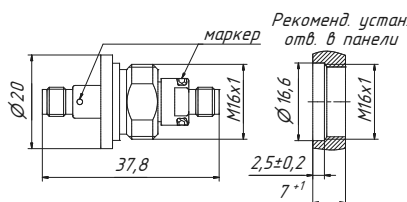


Рис. 7

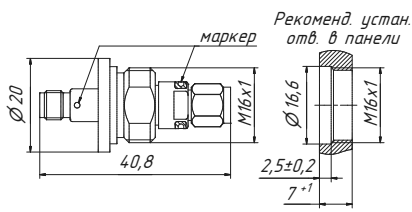


Рис. 8

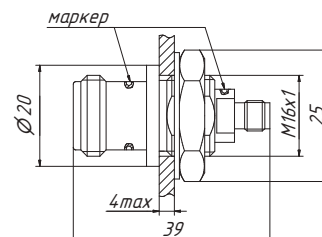


Рис. 9

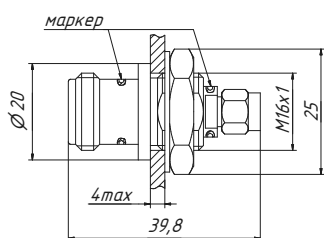


Рис. 10

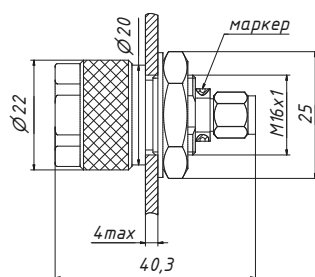


Рис. 11

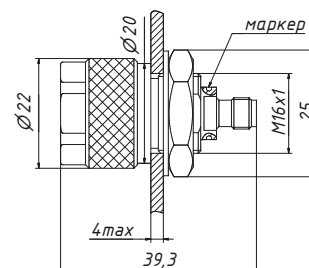


Рис. 12

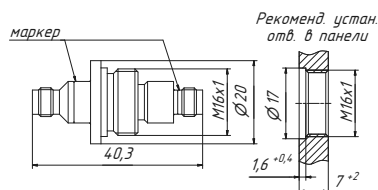


Рис. 13

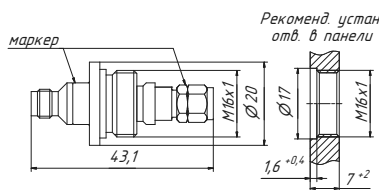


Рис. 14

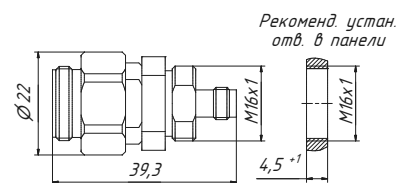


Рис. 15

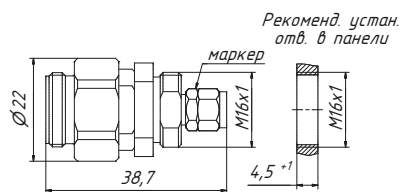


Рис. 16

### Пример заказа

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

## Переходы коаксиальные вращающиеся

Коаксиальные вращающиеся переходы серии ПК2В предназначены для передачи СВЧ-сигнала между вращающимися и неподвижными частями радиотехнических устройств в коаксиальных трактах 3,5/1,52 мм, 2,92/1,27 мм и 2,4/1,04 мм в диапазонах частот от 0 до 32 ГГц, от 0 до 40 ГГц и от 0 до 50 ГГц соответственно. Конструкция переходов обеспечивает превосходные механические и электрические характеристики. Гарантированный ресурс — 1 000 000 оборотов при частоте вращения не более 200 об/мин. Допускается использование переходов при большей скорости вращения, но ресурс и параметры при этом не гарантируются. Применяемые материалы: внешние проводники — нержавеющая сталь, центральные проводники — бериллиевая бронза с износостойким золотым покрытием, диэлектрические опоры — полиэфиримид.



Максимально допустимая проходящая мощность переходов составляет 200 Вт. Сопротивление изоляции между центральным проводником и корпусом в нормальных климатических условиях при испытательном напряжении 500 В составляет не менее 1 000 МОм.

Переходы соответствуют требованиям ГОСТ 22261-94 (группа 3) по стойкости, прочности и устойчивости к внешним воздействующим факторам с уточнениями, приведенными ниже.

### Устойчивость к внешним воздействующим факторам

#### Механические воздействия

<b>Синусоидальная вибрация</b>	
Диапазон частот, Гц	10...2 000
Амплитуда ускорения, м/с <sup>2</sup> (g)	200 (20)
<b>Одиночные удары *</b>	
Пиковое ударное ускорение, м/с <sup>2</sup> (g)	750 (75)
Длительность действия, мс	5...15
<b>Множократные удары</b>	
Пиковое ударное ускорение, м/с <sup>2</sup> (g)	150 (15)
Длительность действия, мс	5...15

#### Климатические воздействия

<b>Повышенная температура среды</b>	
Максимальное значение при эксплуатации, °С	+60
Максимальное значение при транспортировании и хранении, °С	+40
<b>Пониженная температура среды</b>	
Минимальное значение при эксплуатации, °С	0
<b>Изменение температуры среды *</b>	
Диапазон температур, °С	0...+60
<b>Атмосферное пониженное давление</b>	
Значение при эксплуатации, Па (мм рт. ст.)	6 × 10 <sup>4</sup> (450)
Предельное значение при транспортировании, Па (мм рт. ст.)	1,2 × 10 <sup>4</sup> (90)

\* Изделия прочны к воздействию фактора.

### Технические параметры

Обозначение	Соединители	Диапазон частот, ГГц	КСВН, не более	Изменение КСВН *, не более	Вносимые потери, дБ, не более	Изменение вносимых потерь *, дБ, не более	Изменение фазы КП *, °, не более	Рис.
ПК2В-32-03Р-03Р	тип IX вар.3 (розетка)	0...32	1,2 (0...10 ГГц)	0,05 (0...20 ГГц)	0,4 (0...10 ГГц)	0,1 (0...10 ГГц)	1 (0...10 ГГц)	1
ПК2В-32-13Р-13Р	тип 3,5 мм (розетка)		1,3 (10...20 ГГц)	0,1 (20...32 ГГц)	0,6 (10...20 ГГц)	0,15 (10...20 ГГц)	1,5 (10...20 ГГц)	
ПК2В-40-14Р-14Р	тип 2,92 мм (розетка)	0...40	1,2 (0...10 ГГц)	0,05 (0...20 ГГц)	0,4 (0...10 ГГц)	0,1 (0...10 ГГц)	1 (0...10 ГГц)	2
			1,3 (10...20 ГГц)	0,15 (20...40 ГГц)	0,6 (10...20 ГГц)	0,15 (10...20 ГГц)	1,5 (10...20 ГГц)	
ПК2В-50-05Р-05Р	тип 2,4 мм (розетка)	0...50	1,2 (0...10 ГГц)	0,05 (0...20 ГГц)	0,4 (0...10 ГГц)	0,1 (0...10 ГГц)	1 (0...10 ГГц)	3
			1,3 (10...20 ГГц)	0,15 (20...50 ГГц)	0,6 (10...20 ГГц)	0,15 (10...20 ГГц)	1,5 (10...20 ГГц)	

\* При обороте на 360°.

### Габаритные размеры

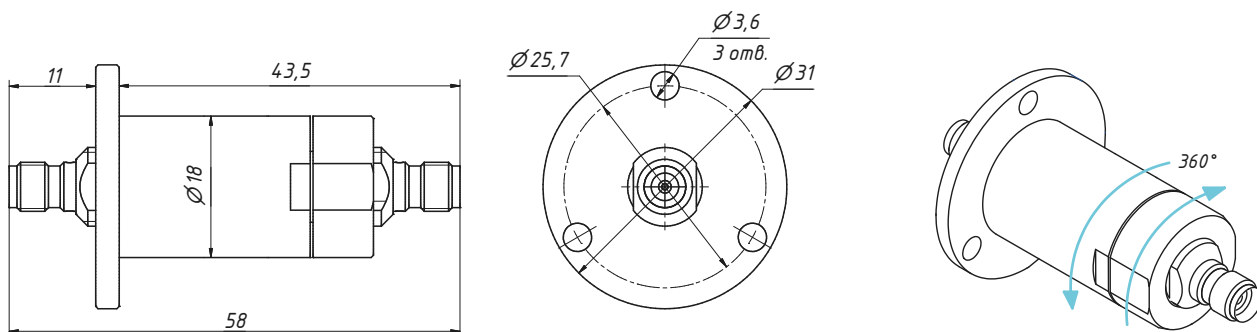


Рис. 1

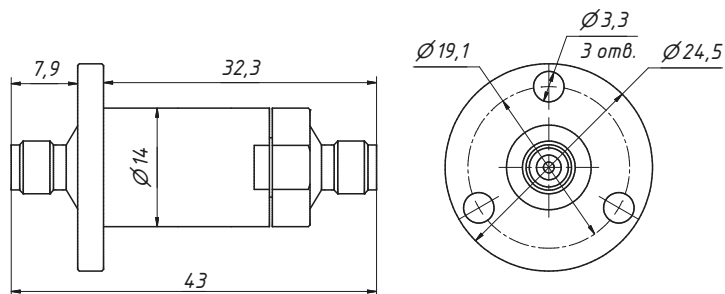


Рис. 2



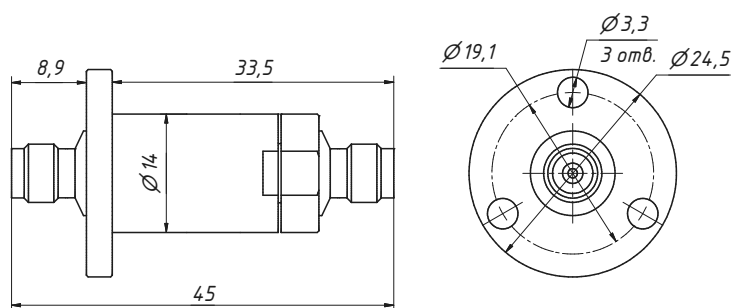


Рис. 3

### Пример заказа

— ПК2В-32-13Р-13Р Переход коаксиальный вращающийся тип 3,5 мм (розетка) – тип 3,5 мм (розетка).

## Переходы коаксиально-волноводные

Коаксиально-волноводные переходы серий ПКВ1 и ПКВ2 предназначены для электромеханического соединения коаксиальных и прямоугольных волноводных линий передачи различных СВЧ-устройств. Конструктивно переходы серий ПКВ1 и ПКВ2 различаются расположением коаксиального соединителя относительно оси волноводного канала на перпендикулярное и соосное. Переходы имеют малые потери и отражение, высокую стабильность параметров при большом количестве циклов соединений.

Присоединительные размеры волноводных фланцев соответствуют ГОСТ РВ 51914-2002.

Переходы соответствуют требованиям ГОСТ 22261-94 (группа 3) по стойкости, прочности и устойчивости к внешним воздействующим факторам с уточнениями, приведенными ниже.



### Устойчивость к внешним воздействующим факторам

#### Механические воздействия

<b>Синусоидальная вибрация</b>	
Диапазон частот, Гц	10...2 000
Амплитуда ускорения, м/с <sup>2</sup> (g)	200 (20)
<b>Многokrатные удары</b>	
Пиковое ударное ускорение, м/с <sup>2</sup> (g)	150 (15)
Длительность действия, мс	1...5

#### Климатические воздействия

<b>Повышенная температура среды</b>	
Максимальное значение при эксплуатации, °С	+85 **
Максимальное значение при транспортировании и хранении, °С	+40
<b>Пониженная температура среды</b>	
Минимальное значение при эксплуатации, °С	-60
<b>Изменение температуры среды *</b>	
Диапазон температур, °С	-60... +85 **
<b>Повышенная влажность воздуха *</b>	
Рабочая (t=35 °С), %, не более	93 ± 3
<b>Атмосферное пониженное давление</b>	
Значение при эксплуатации, Па (мм рт. ст.)	6 × 10 <sup>4</sup> (450)
Предельное значение при транспортировании, Па (мм рт. ст.)	1,2 × 10 <sup>4</sup> (90)

## Технические параметры переходов коаксиально-волноводных серии ПКВ1

### Сечение прямоугольного волновода 72x34 мм

Обозначение	Соединители	Рис.	Размеры, мм							Диапазон частот, ГГц	КСВН, не более (тип.)	Вносимые потери, дБ, не более (тип.)
			A	B	C	D	E	F	G			
ПКВ1-01P-72x34	тип III (розетка)	1	100,5	53,5	90	55,1	74	110	70	2,59...3,94	1,15 (1,1)	0,3 (0,1)
ПКВ1-11P-72x34	тип N (розетка)											
ПКВ1-01-72x34	тип III (вилка)	2	100,9	53,5	90	55,5	74	110	70			
ПКВ1-11-72x34	тип N (вилка)											

### Сечение прямоугольного волновода 40x20 мм

Обозначение	Соединители	Рис.	Размеры, мм							Диапазон частот, ГГц	КСВН, не более (тип.)	Вносимые потери, дБ, не более (тип.)
			A	B	C	D	E	F	G			
ПКВ1-01P-40x20	тип III (розетка)	3	77	39,2	63	48	25	66	46	4,80...6,85	1,1 (1,06)	0,3 (0,1)
ПКВ1-11P-40x20	тип N (розетка)											
ПКВ1-01-40x20	тип III (вилка)	4	77,4	39,2	63	48,4	25	66	46			
ПКВ1-11-40x20	тип N (вилка)											

### Сечение прямоугольного волновода 35x15 мм

Обозначение	Соединители	Рис.	Размеры, мм						Диапазон частот, ГГц	КСВН, не более (тип.)	Вносимые потери, дБ, не более (тип.)
			A	B	C	D	E	F			
ПКВ1-01P-35x15	тип III (розетка)	5	70,5	39,1	54	43,5	41	42	5,64...8,15	1,1 (1,07)	0,3 (0,15)
ПКВ1-11P-35x15	тип N (розетка)										
ПКВ1-01-35x15	тип III (вилка)	6	70,9	39,1	54	43,9	41	42			
ПКВ1-11-35x15	тип N (вилка)										

### Сечение прямоугольного волновода 28,5x12,6 мм

Обозначение	Соединители	Рис.	Размеры, мм						Диапазон частот, ГГц	КСВН, не более (тип.)	Вносимые потери, дБ, не более (тип.)
			A	B	C	D	E	F			
ПКВ1-01P-28,5x12,6	тип III (розетка)	7	69,4	22,9	36	46	35	37	6,85...9,93	1,1 (1,07)	0,3 (0,2)
ПКВ1-11P-28,5x12,6	тип N (розетка)										
ПКВ1-01-28,5x12,6	тип III (вилка)	8	69,8	22,9	36	46,4	35	37			
ПКВ1-11-28,5x12,6	тип N (вилка)										
ПКВ1-03P-28,5x12,6	тип IX, вар.3 (розетка)	9	53,4	22,9	36	30	35	37			
ПКВ1-13P-28,5x12,6	тип 3,5 мм (розетка)										
ПКВ1-03-28,5x12,6	тип IX, вар.3 (вилка)	10	54,4	22,9	36	31	35	37			
ПКВ1-13-28,5x12,6	тип 3,5 мм (вилка)										

**Сечение прямоугольного волновода 23x10 мм**

Обозначение	Соединители	Рис.	Размеры, мм						Диапазон частот, ГГц	КСВН, не более (тип.)	Вносимые потери, дБ, не более (тип.)
			A	B	C	D	E	F			
ПКВ1-01P-23x10	тип III (розетка)	7	65,7	23,6	36	44,7	31	32	8,15... 12,05	1,1 (1,07)	0,3 (0,18)
ПКВ1-11P-23x10	тип N (розетка)										
ПКВ1-01-23x10	тип III (вилка)	8	66,1	23,6	36	45,1	31	32			
ПКВ1-11-23x10	тип N (вилка)										
ПКВ1-03P-23x10	тип IX, вар.3 (розетка)	9	49,7	23,6	36	28,7	31	32			
ПКВ1-13P-23x10	тип 3,5 мм (розетка)										
ПКВ1-03-23x10	тип IX, вар.3 (вилка)	10	50,8	23,6	36	29,8	31	32			
ПКВ1-13-23x10	тип 3,5 мм (вилка)										

**Сечение прямоугольного волновода 23x5 мм**

Обозначение	Соединители	Рис.	Размеры, мм						Диапазон частот, ГГц	КСВН, не более (тип.)	Вносимые потери, дБ, не более (тип.)
			A	B	C	D	E	F			
ПКВ1-03P-23x5	тип IX, вар.3 (розетка)	11	39,3	35,1	42	27,8	20	15	9...11 *	1,17 (1,13)	0,4 (0,2)
ПКВ1-13P-23x5	тип 3,5 мм (розетка)										
ПКВ1-03-23x5	тип IX, вар.3 (вилка)	12	40,4	35,1	42	28,9	20	15			
ПКВ1-13-23x5	тип 3,5 мм (вилка)										

\* По индивидуальному заказу возможна поставка коаксиально-волноводных переходов в волноводном тракте 23x5 мм с рабочим диапазоном частот 8,2...9,2 ГГц

**Сечение прямоугольного волновода 16x8 мм**

Обозначение	Соединители	Рис.	Размеры, мм						Диапазон частот, ГГц	КСВН, не более (тип.)	Вносимые потери, дБ, не более (тип.)
			A	B	C	D	E	F			
ПКВ1-01P-16x8	тип III (розетка)	7	62,2	27,5	36	44,7	25	26	12,05... 17,44	1,15 (1,12)	0,3 (0,2)
ПКВ1-11P-16x8	тип N (розетка)										
ПКВ1-01-16x8	тип III (вилка)	8	62,7	27,5	36	45,2	25	26			
ПКВ1-11-16x8	тип N (вилка)										
ПКВ1-03P-16x8	тип IX, вар.3 (розетка)	9	46	27,5	36	28,5	25	26			
ПКВ1-13P-16x8	тип 3,5 мм (розетка)										
ПКВ1-03-16x8	тип IX, вар.3 (вилка)	10	47,1	27,5	36	29,6	25	26			
ПКВ1-13-16x8	тип 3,5 мм (вилка)										

**Сечение прямоугольного волновода 11x5,5 мм**

Обозначение	Соединители	Рис.	Размеры, мм						Диапазон частот, ГГц	КСВН, не более (тип.)	Вносимые потери, дБ, не более (тип.)
			A	B	C	D	E	F			
ПКВ1-03P-11x5,5	тип IX, вар.3 (розетка)	9	40,8	15,4	22	26,3	21	22	17,44... 25,95	1,2 (1,14)	0,5 (0,2)
ПКВ1-13P-11x5,5	тип 3,5 мм (розетка)										
ПКВ1-03-11x5,5	тип IX, вар.3 (вилка)	10	42	15,4	22	27,5	21	22			
ПКВ1-13-11x5,5	тип 3,5 мм (вилка)										
ПКВ1-05P-11x5,5	тип 2,4 мм (розетка)	13	29,6	14,5	20	15	21	22			
ПКВ1-05-11x5,5	тип 2,4 мм (вилка)	14	34,4	14,5	20	19,8	21	22			

**Сечение прямоугольного волновода 7,2x3,4 мм**

Обозначение	Соединители	Рис.	Размеры, мм						Диапазон частот, ГГц	КСВН, не более (тип.)	Вносимые потери, дБ, не более (тип.)
			A	B	C	D	E	F			
ПКВ1-03P-7,2x3,4	тип IX, вар.3 (розетка)	13	26	15,7	20	14	16	17	25,95... 37,5	1,2 (1,17)	0,7 (0,35)
ПКВ1-13P-7,2x3,4	тип 3,5 мм (розетка)										
ПКВ1-03-7,2x3,4	тип IX, вар.3 (вилка)	14	31,3	15,7	20	19,3	16	17			
ПКВ1-13-7,2x3,4	тип 3,5 мм (вилка)										
ПКВ1А-14P-7,2x3,4	тип 2,92 мм (розетка)	13	25,4	15,7	20	13,4	16	17			
ПКВ1А-14-7,2x3,4	тип 2,92 мм (вилка)	14	31,4	15,7	20	19,4	16	17			
ПКВ1-05P-7,2x3,4	тип 2,4 мм (розетка)	13	25,9	15,7	20	13,9	16	17			
ПКВ1-05-7,2x3,4	тип 2,4 мм (вилка)	14	30,8	15,7	20	18,8	16	17			
ПКВ1-15P-7,2x3,4	тип 1,85 мм (розетка)	13	26,5	15,7	20	14,5	16	17			
ПКВ1-15-7,2x3,4	тип 1,85 мм (вилка)	14	30,6	15,7	20	18,6	16	17			

**Сечение прямоугольного волновода 5,2x2,6 мм**

Обозначение	Соединители	Рис.	Размеры, мм						Диапазон частот, ГГц	КСВН, не более (тип.)	Вносимые потери, дБ, не более (тип.)
			A	B	C	D	E	F			
ПКВ1-05P-5,2x2,6	тип 2,4 мм (розетка)	9	27,9	20,5	27	17,9	14	14	37,5...50	1,2 (1,15)	0,4 (0,3)
ПКВ1-05-5,2x2,6	тип 2,4 мм (вилка)	10	30,9	20,5	27	20,9	14	14			

**Сечение прямоугольного волновода 7,112x3,556 мм (WR28)**

Обозначение	Соединители	Рис.	Размеры, мм						Диапазон частот, ГГц	КСВН, не более (тип.)	Вносимые потери, дБ, не более (тип.)
			A	B	C	D	E	F			
ПКВ1-05P-WR28	тип 2,4 мм (розетка)	13	23,5	21,6	26	14	12,7	13,5	26,3...40	1,2 (1,12)	0,4 (0,26)
ПКВ1-05-WR28	тип 2,4 мм (вилка)	14	28,4	21,6	26	18,9	12,7	13,5			

**Сечение прямоугольного волновода 5,690x2,845 мм (WR22)**

Обозначение	Соединители	Рис.	Размеры, мм						Диапазон частот, ГГц	КСВН, не более (тип.)	Вносимые потери, дБ, не более (тип.)
			A	B	C	D	E	F			
ПКВ1А-15P-WR22	тип 1,85 мм (розетка)	15	28,7	20,5	25	14,4	23,8	23,8	33,0...50,1	1,3	0,5
ПКВ1А-15-WR22	тип 1,85 мм (вилка)	16	32,6	20,5	25	18,3	23,8	23,8			

**Сечение прямоугольного волновода 4,775x2,388 мм (WR19)**

Обозначение	Соединители	Рис.	Размеры, мм						Диапазон частот, ГГц	КСВН, не более (тип.)	Вносимые потери, дБ, не более (тип.)
			A	B	C	D	E	F			
ПКВ1А-15P-WR19	тип 1,85 мм (розетка)	15	28,5	20,8	25	14,2	23,8	23,8	39,3...59,7	1,3	0,5
ПКВ1А-15-WR19	тип 1,85 мм (вилка)	16	32,4	20,8	25	18,1	23,8	23,8			

**Сечение прямоугольного волновода 3,759x1,880 мм (WR15)**

Обозначение	Соединители	Рис.	Размеры, мм						Диапазон частот, ГГц	КСВН, не более (тип.)	Вносимые потери, дБ, не более (тип.)
			A	B	C	D	E	F			
ПКВ1А-15P-WR15	тип 1,85 мм (розетка)	15	23,4	20,1	24	13,9	14,3	14,3	49,9...67	1,35	0,8
ПКВ1А-15-WR15	тип 1,85 мм (вилка)	16	27,3	20,1	24	17,8	14,3	14,3			

## Технические параметры переходов коаксиально-волноводных серии ПКВ2

### Сечение прямоугольного волновода 11x5,5 мм

Обозначение	Соединители	Рис.	Размеры, мм					Диапазон частот, ГГц	КСВН, не более (тип.)	Вносимые потери, дБ, не более (тип.)
			A	B	C	D	E			
ПКВ2-05P-11x5,5	тип 2,4 мм (розетка)	17	38,9	27	14,5	21	22	17,44...	1,2	0,5
ПКВ2-05-11x5,5	тип 2,4 мм (вилка)	18	42,8	27	14,5	21	22	25,95	(1,12)	(0,2)

### Сечение прямоугольного волновода 7,2x3,4 мм

Обозначение	Соединители	Рис.	Размеры, мм					Диапазон частот, ГГц	КСВН, не более (тип.)	Вносимые потери, дБ, не более (тип.)
			A	B	C	D	E			
ПКВ2-05P-7,2x3,4	тип 2,4 мм (розетка)	17	35,6	23,6	12	16	17	25,95...	1,2	0,5
ПКВ2-05-7,2x3,4	тип 2,4 мм (вилка)	18	39,5	23,6	12	16	17	37,5	(1,15)	(0,25)

## Габаритные размеры

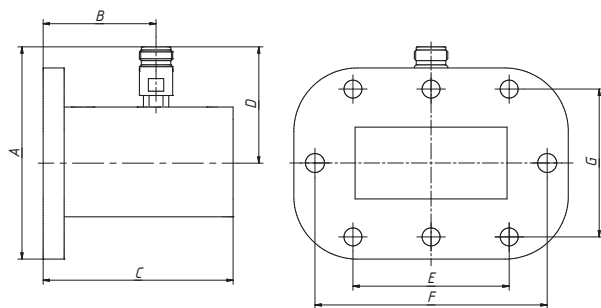


Рис. 1

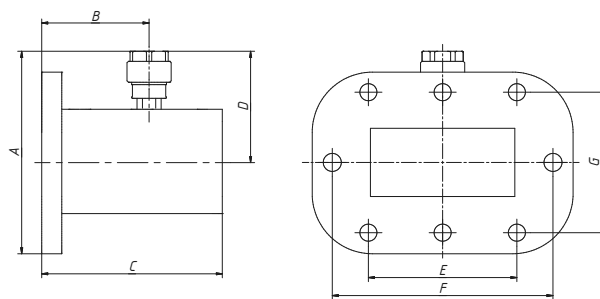


Рис. 2

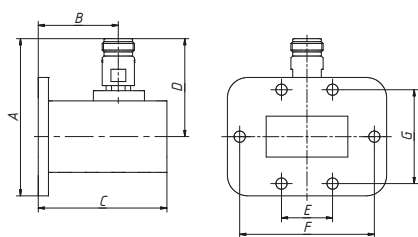


Рис. 3

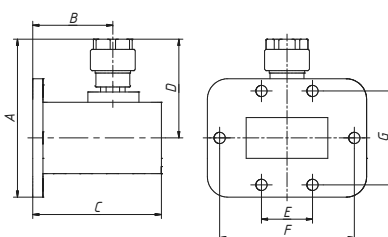


Рис. 4

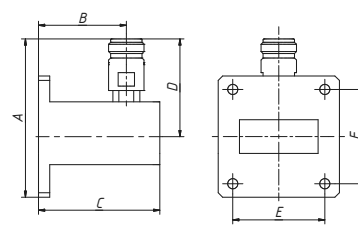


Рис. 5

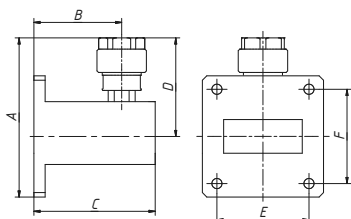


Рис. 6

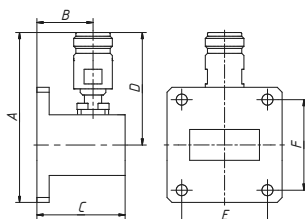


Рис. 7

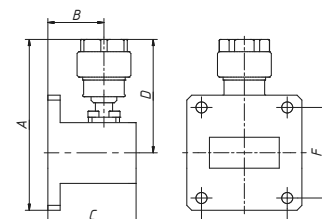


Рис. 8

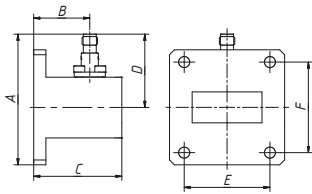


Рис. 9

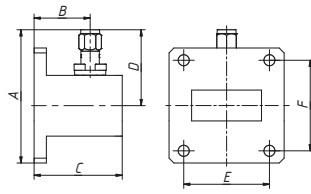


Рис. 10

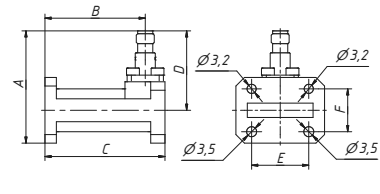


Рис. 11

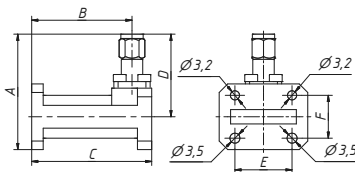


Рис. 12

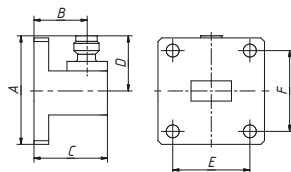


Рис. 13

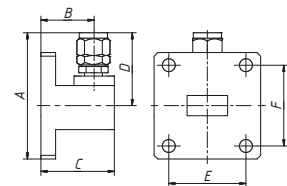


Рис. 14

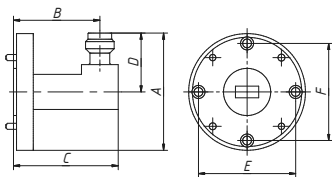


Рис. 15

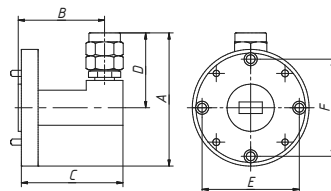


Рис. 16

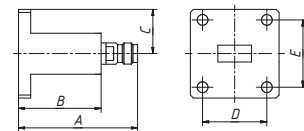


Рис. 17

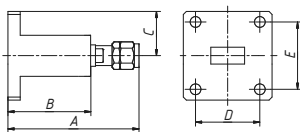


Рис. 18

**ПРИМЕЧАНИЕ** На рисунках не указаны отверстия под центрующие штифты. Дополнительная информация по запросу на email: [kia@micran.ru](mailto:kia@micran.ru).

### 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 вкпе с геометрическими параметрами волновода гарантируют малые потери и отражение, высокую стабильность СВЧ-характеристик и отсутствие утечек энергии во фланцевом соединении.

Переходы соответствуют требованиям ГОСТ 22261-94 (группа 3) по стойкости, прочности и устойчивости к внешним воздействующим факторам с уточнениями, приведенными ниже.



### Устойчивость к внешним воздействующим факторам

#### Механические воздействия

<b>Синусоидальная вибрация</b>	
Диапазон частот, Гц	10...2 000
Амплитуда ускорения, м/с <sup>2</sup> (g)	200 (20)
<b>Одиночные удары</b>	
Пиковое ударное ускорение, м/с <sup>2</sup> (g)	5 000 (500)
Длительность действия, мс	0,2...15
<b>Многократные удары</b>	
Пиковое ударное ускорение, м/с <sup>2</sup> (g)	150 (15)
Длительность действия, мс	1...5

#### Климатические воздействия

<b>Повышенная температура среды</b>	
Максимальное значение при эксплуатации, °С	+110
Максимальное значение при транспортировании и хранении, °С	+40
<b>Пониженная температура среды</b>	
Минимальное значение при эксплуатации, °С	-60
<b>Изменение температуры среды *</b>	
Диапазон температур, °С	-60...+110
<b>Повышенная влажность воздуха *</b>	
Рабочая (t = 25 °С), %, не более	93 ± 3
<b>Пониженное атмосферное давление</b>	
Значение при эксплуатации, Па (мм рт. ст.)	6 × 10 <sup>4</sup> (450)
Предельное значение при транспортировании, Па (мм рт. ст.)	1,2 × 10 <sup>4</sup> (90)

\* Изделия прочны к воздействию фактора.



### Технические параметры

Обозначение	Сечение волновода, мм	Диапазон частот, ГГц	КСВН, не более	Вносимые потери, дБ, не более	Рис.
Переход волноводно-волноводный 28,5х12,6-WR112	28,5х12,6 – 28,449х12,624	6,85...10	1,02	0,15	1
Переход волноводно-волноводный 23х10-WR90	23х10 – 22,860х10,160	8,15...12,4	1,02	0,15	2
Переход волноводно-волноводный 23х10-23х5	23х10 – 23х5	8,15...12,05	1,11	0,2	3
		9...11	1,09		
Переход волноводно-волноводный 23х10-23х3	23х10 – 23х3	8,15...12,05	1,13	0,2	4
		9...11	1,11		
Переход волноводно-волноводный 23х10-23х2	23х10 – 23х2	8,15...12,05	1,19	0,2	4
		9...11	1,16		
Переход волноводно-волноводный 16х8-WR62	16х8 – 15,799х7,899	12,05...18	1,02	0,15	5
Переход волноводно-волноводный 11х5,5-WR42	11х5,5 – 10,668х4,318	17,44...26,5	1,04	0,15	6
Переход волноводно-волноводный 7,2х3,4-WR28	7,2х3,4 – 7,112х3,556	25,95...40	1,02	0,15	7
Переход волноводно-волноводный 5,2х2,6-WR22*	5,2х2,6 – 5,690х2,845	33...50	1,02	0,2	8
Переход волноводно-волноводный 5,2х2,6Ш-WR22**	5,2х2,6 – 5,690х2,845	33...50	1,02	0,2	9

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

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

### Габаритные размеры

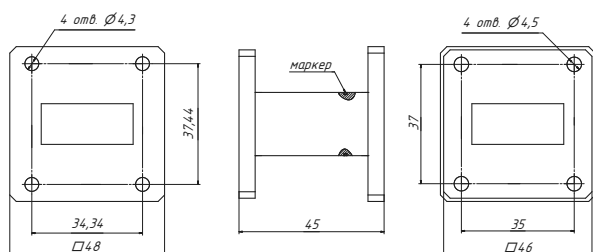


Рис. 1

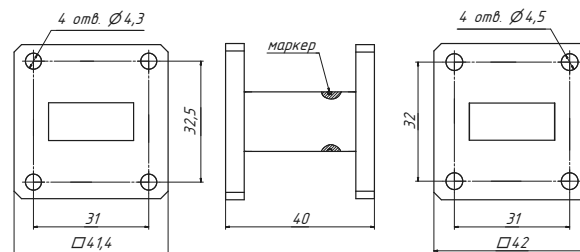


Рис. 2

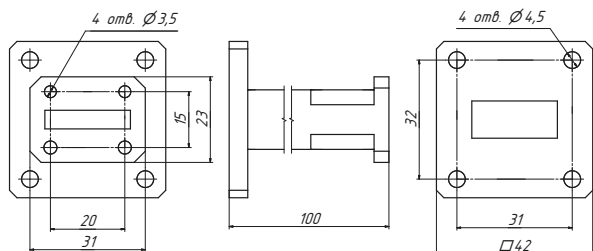


Рис. 3

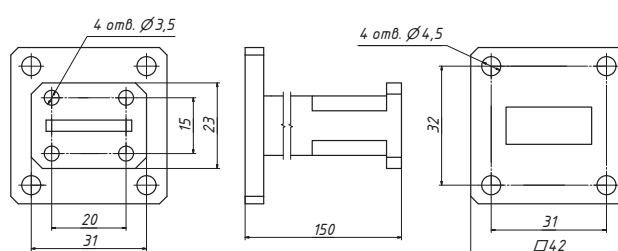


Рис. 4

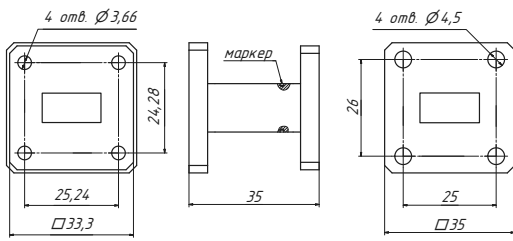


Рис. 5

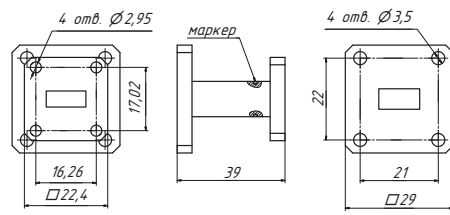


Рис. 6

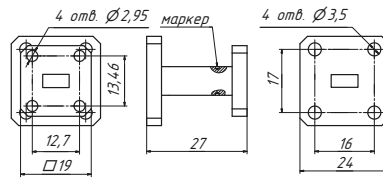


Рис. 7

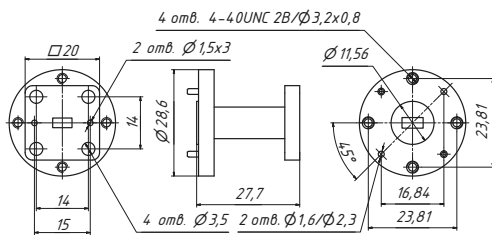


Рис. 8

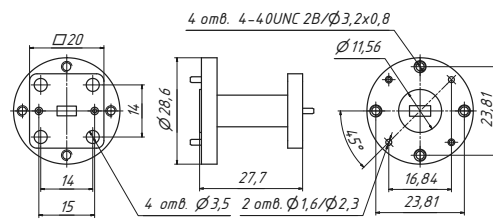


Рис. 9

### Пример заказа

- Переход волноводно-волноводный 5,2x2,6-WR22

## Переходы коаксиально-микроразъемные

Переходы коаксиально-микроразъемные (далее — ПКМ) предназначены для качественного сочленения устройств с коаксиальным волноводом с платами СВЧ-модулей. ПКМ имеют сечение коаксиального тракта 3,5/1,52 мм, 2,92/1,27 мм и 2,4/1,04 мм. Корпуса и гайки ПКМ изготовлены из нержавеющей стали. Центральные проводники изготовлены из бериллиевой бронзы и покрыты износостойким золотом. Переходное сопротивление контактов как центральных, так и внешних проводников не превышает 10 мОм. Применяемый изолятор обладает низкой диэлектрической проницаемостью и повышенной прочностью. Примененные материалы и конструкция ПКМ 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 трактах 2,92/1,27 мм и 2,4/1,04 мм.

Максимально допустимая проходящая мощность переходов составляет 200 Вт. Сопротивление изоляции между центральным проводником и корпусом в нормальных климатических условиях при испытательном напряжении 500 В составляет не менее 1 000 МОм. Изоляция между внутренним контактом и корпусом ПКМ в нормальных климатических условиях выдерживает без пробоя и поверхностного перекрытия переменное испытательное напряжение 500 В. Экранный затухание составляет не менее 90 дБ.

Переходы соответствуют требованиям ГОСТ 22261-94 (группа 3) по стойкости, прочности и устойчивости к внешним воздействующим факторам с уточнениями, приведенными ниже. Переходы серии ПКМ2-20 и ПКМ2-40 так же удовлетворяют требованиям ЖНКЮ.468566.004 ТУ.

### Устойчивость к внешним воздействующим факторам

#### Механические воздействия

<b>Синусоидальная вибрация</b>	
Диапазон частот, Гц	10...2 000
Амплитуда ускорения, м/с <sup>2</sup> (g)	200 (20)
<b>Многочастотные удары</b>	
Пиковое ударное ускорение, м/с <sup>2</sup> (g)	150 (15)
Длительность действия, мс	1...5

#### Климатические воздействия

<b>Повышенная температура среды</b>	
Максимальное значение при эксплуатации, °С	+110
Максимальное значение при транспортировании и хранении, °С	+40
<b>Пониженная температура среды</b>	
Минимальное значение при эксплуатации, °С	-60
<b>Изменение температуры среды *</b>	
Диапазон температур, °С	-60...+110
<b>Повышенная влажность воздуха *</b>	
рабочая (t = 25 °С), %, не более	93 ± 3
<b>Пониженное атмосферное давление</b>	
Значение при эксплуатации, Па (мм рт. ст.)	6 × 10 <sup>4</sup> (450)
Предельное значение при транспортировании, Па (мм рт. ст.)	1,2 × 10 <sup>4</sup> (90)

\* Изделия прочны к воздействию фактора.

### Пример обозначения при включении в документацию заказчика

— Переход ПКМ2-20-13Р-0,3Д ЖНКЮ.468566.004 ТУ.

## Переходы коаксиально-микророскосовые ПКМ2-20 и ПКМ2-40

Преимущество переходов данной серии заключается в возможности замены поврежденного перехода без вскрытия и распайки СВЧ-модуля.

Способы монтажа переходов в СВЧ-модуль — резьбовое или фланцевое соединение. Переходы серии ПКМ2-20 и ПКМ2-40 используются с СВЧ-гермовводами серии МК100 (поставляются отдельно).



### Технические параметры

Обозначение	Соединитель	Рис.	Покрывтие	Диапазон частот, ГГц	КСВН, не более (тип.)	Вносимые потери для пары, дБ, не более (тип.)					
ПКМ2А-20-03Р-0,3М	тип IX, вар. 3 (розетка)	1	Нет	0...32	1,2 (1,15)	0,7 (0,25)					
ПКМ2А-20-03Р-0,3Д		2									
ПКМ2А-20-13Р-0,3М	тип 3,5 мм (розетка)	1									
ПКМ2А-20-13Р-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									
ПКМ2-20-03Р-0,3Ф	тип IX, вар. 3 (розетка)	5									
ПКМ2-20-13Р-0,3Ф							тип 3,5 мм (розетка)				
ПКМ2-20-03-0,3Ф	тип IX, вар. 3 (вилка)	6									
ПКМ2-20-13-0,3Ф							тип 3,5 мм (вилка)				
ПКМ2-20-03Р-0,3Ф2	тип IX, вар. 3 (розетка)	7									
ПКМ2-20-13Р-0,3Ф2							тип 3,5 мм (розетка)				
ПКМ2-20-03-0,3Ф2	тип IX, вар. 3 (вилка)	8									
ПКМ2-20-13-0,3Ф2							тип 3,5 мм (вилка)				
ПКМ2-40-14Р-0,3М	тип 2,92 мм (розетка)	9						Нет	0...40	1,25 (1,15)	0,7 (0,25)
ПКМ2-40-14Р-0,3Д		10									
ПКМ2-40-14Р-0,3Ф2		11									
ПКМ2-40-14Р-0,3Ф		12									
ПКМ2-40-14-0,3М		тип 2,92 мм (вилка)					13				
ПКМ2-40-14-0,3Д							14				
ПКМ2-40-14-0,3Ф2			15								
ПКМ2-40-14-0,3Ф			16								
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-микророскосовых можно найти в документе «Соединители общего применения» на сайте [www.micran.ru](http://www.micran.ru).

## Габаритные размеры

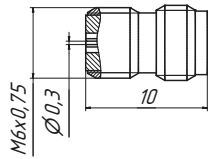


Рис. 1

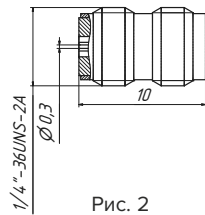


Рис. 2

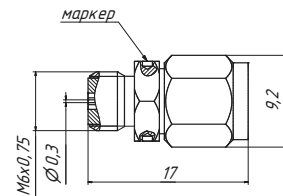


Рис. 3

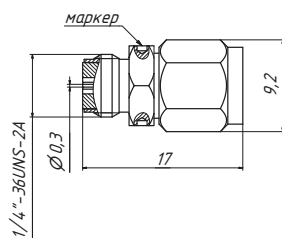


Рис. 4

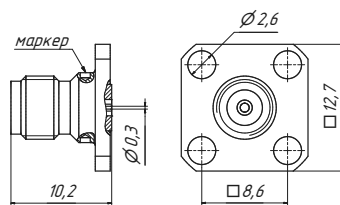


Рис. 5

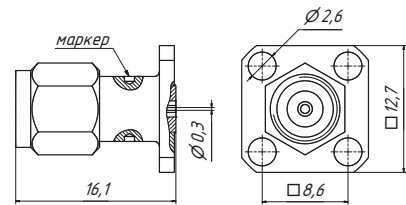


Рис. 6

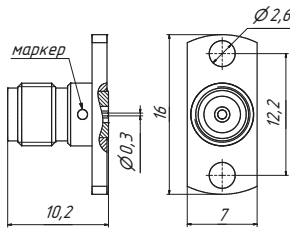


Рис. 7

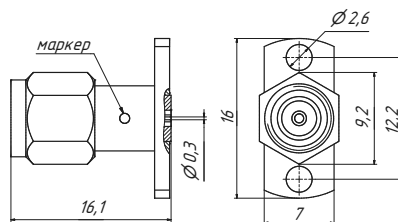


Рис. 8

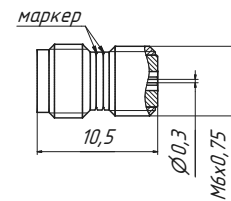


Рис. 9

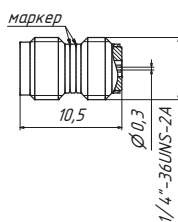


Рис. 10

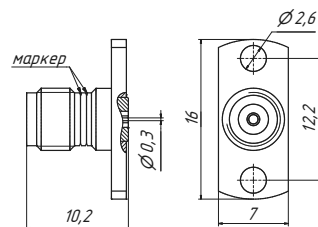


Рис. 11

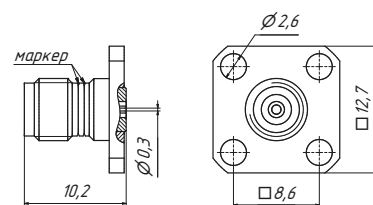


Рис. 12

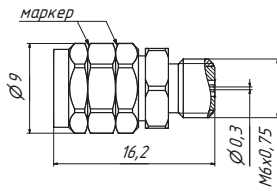


Рис. 13

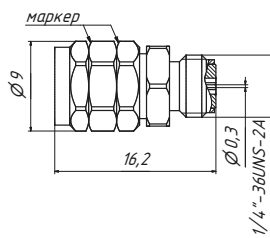


Рис. 14

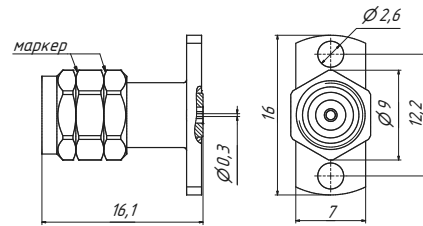


Рис. 15

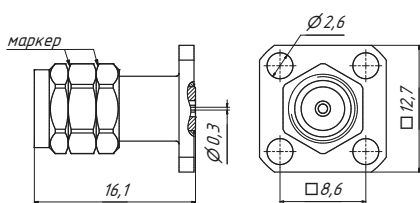


Рис. 16

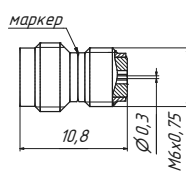


Рис. 17

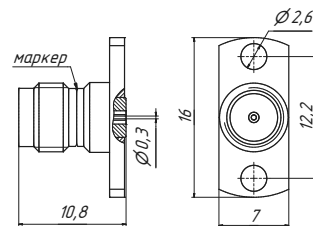


Рис. 18

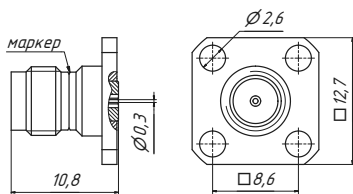


Рис. 19

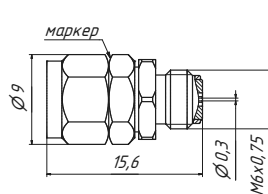


Рис. 20

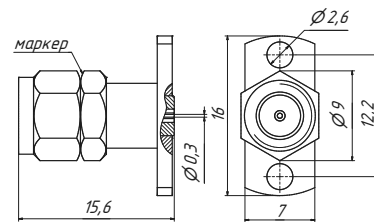


Рис. 21

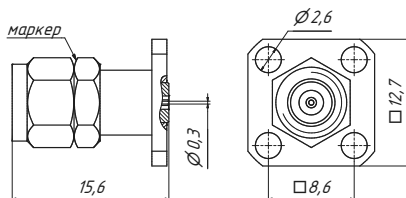


Рис. 22

### Пример заказа

- ПКМ2А-20-03Р-0,3Д Переход коаксиально-микрополосковый вкручиваемый с дюймовой резьбой, соединитель тип IX, вар. 3 (розетка).

## Переходы коаксиально-микророскосовые ПКМ1-32 и ПКМ1-50

Коаксиально-микророскосовые переходы серии ПКМ1-32 и ПКМ1-50 предназначены для ввода-вывода сигналов на печатные платы. Монтаж переходов на печатную плату осуществляется с помощью крепежных отверстий. В комплект перехода ПКМ1-50 входит дополнительный стягивающий элемент. В составе переходов серии ПКМ1-32 используется гермоввод МК100М. Винты и шайбы (опционально) поставляются в комплекте.



### Технические параметры

Обозначение	Соединитель	Рис.	Диапазон частот, ГГц	КСВН, не более	Вносимые потери, дБ, не более (тип.)	Макс. ток, А (макс. раб. напряжение, В)
ПКМ1-32-03Р-0,3П	Тип IX, вар. 3 (розетка)	1, 4	0...32	1,25	1	0,5 (100)
ПКМ1-32-13Р-0,3П	Тип IX, вар. 3 (розетка)					
ПКМ1-32-03-0,3П	Тип IX, вар. 3 (вилка)	2, 4				
ПКМ1-32-13-0,3П	Тип IX, вар. 3 (вилка)					
ПКМ1-32-03Р-0,3П-Д	Тип IX, вар. 3 (розетка)	3, 4				
ПКМ1-32-13Р-0,3П-Д	Тип IX, вар. 3 (розетка)					
ПКМ1-50-05Р-0,3П	Тип IX, вар. 3 (розетка)	5, 6	0...50	1,3	0,7 (0,54)	

**ПРИМЕЧАНИЕ** Более подробную информацию по применению можно найти в документе «Соединители общего применения» на сайте [www.micran.ru](http://www.micran.ru).

### Габаритные размеры

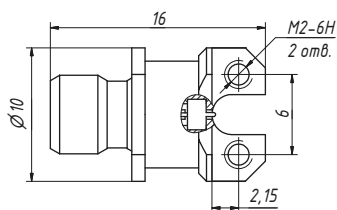


Рис. 1

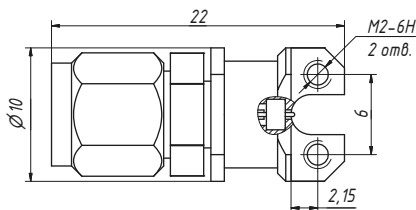


Рис. 2

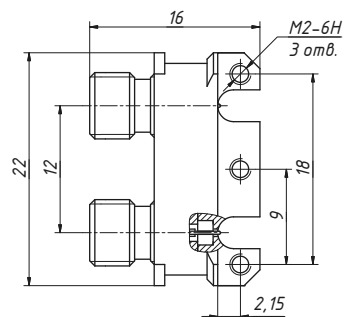


Рис. 3

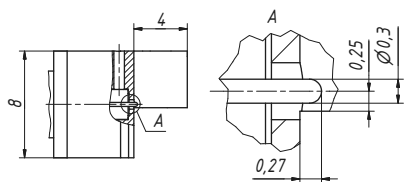


Рис. 4

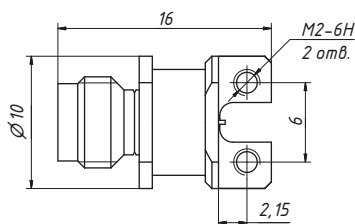


Рис. 5

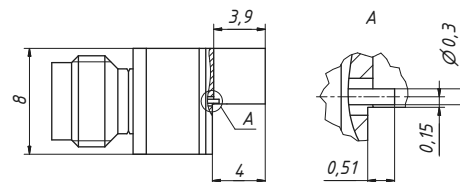


Рис. 6

### Пример заказа

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

## Герметичные коаксиально-микроролосковые переходы

Герметичные коаксиально-микроролосковые переходы (далее — ПКМ) предназначены для качественного сочленения устройств с коаксиальным волноводом с платами СВЧ-модулей. Корпуса и центральные проводники изготовлены из сплава 29 НК. Покрытие центральных проводников — износостойкое золото. Покрытие корпусов — износостойкое золото (для переходов серии ПКМ2-18 есть исполнение с покрытием олово-висмут).

Переходное сопротивление контактов как центральных, так и внешних проводников не превышает 10 мОм. Максимальная допустимая проходящая мощность переходов составляет 200 Вт, электрическая прочность изоляции — 1 000 В.

Переходы соответствуют требованиям ГОСТ 20465 (группа I) по стойкости, прочности и устойчивости к внешним воздействующим факторам с уточнениями, приведенными ниже.

### Устойчивость к внешним воздействующим факторам

#### Механические воздействия

<b>Синусоидальная вибрация</b>	
Диапазон частот, Гц	2...2 000
Амплитуда ускорения, м/с <sup>2</sup> (g)	200 (20)
<b>Одиночные удары</b>	
Пиковое ударное ускорение, м/с <sup>2</sup> (g)	5 000 (500)
Длительность действия, мс	0,1...2,0
<b>Множократные удары</b>	
Пиковое ударное ускорение, м/с <sup>2</sup> (g)	150 (15)
Длительность действия, мс	1...5

#### Климатические воздействия

<b>Повышенная температура среды</b>	
Максимальное значение при эксплуатации, °С	+155
Максимальное значение при транспортировании и хранении, °С	+40
<b>Пониженная температура среды</b>	
Минимальное значение при эксплуатации, °С	-60
<b>Изменение температуры среды *</b>	
Диапазон температур, °С	-60...+155
<b>Повышенная влажность воздуха *</b>	
Рабочая (t = 25 °С), %, не более	93 ± 3
<b>Пониженное атмосферное давление</b>	
Значение при эксплуатации, Па (мм рт. ст.)	5 × 10 <sup>4</sup> (375)
Предельное значение при транспортировании, Па (мм рт. ст.)	1,2 × 10 <sup>4</sup> (90)

\* Изделия прочны к воздействию фактора.



## Переходы коаксиально-микроролосковые ПКМ2-18 и ПКМ2-06

Герметичные коаксиально-микроролосковые переходы серии ПКМ2-18 являются аналогами СРГ-50-751-ФВ. Все переходы данной серии работают в диапазоне частот от 0 до 18 ГГц. Резьба со стороны блока — М6×0,75, а со стороны внешнего соединения — М6×0,75, либо 1/4"-36UNS-2А. У переходов серии ПКМ2-06 внешняя резьба М16×1, а со стороны блока — М10×0,75.



### Технические параметры

Обозначение	Соединитель	Рис.	Покры- тие	Вносимые потери для пары, дБ, не более	КСВН, не более	Герметичность, м <sup>3</sup> · Па/с (см <sup>3</sup> /с)	Спротив- ление изоляции, МОм, не менее	Макс. ток, А (макс. раб. напряже- ние, В)
ПКМ2-18-02P-0,6/3-1	тип IX, вар. 1	1	олово- висмут	1	1,22 (1 сорт) 1,4 (2 сорт)	от 1,3 × 10 <sup>-11</sup> до 1,3 × 10 <sup>-9</sup> (10 <sup>-10</sup> ...10 <sup>-8</sup> )	1 000	1 (200)
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)	5	золото					
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	6	золото	1 (0,3)	1,25 (1,2)	от 1,3 × 10 <sup>-9</sup> до 1,3 × 10 <sup>-7</sup> (10 <sup>-8</sup> ...10 <sup>-6</sup> )		
ПКМ2-06-01P-0,98/1,9-2	(розетка)	7						

**ПРИМЕЧАНИЕ** Более подробную информацию по применению можно найти в документе «Соединители общего применения» на сайте [www.micran.ru](http://www.micran.ru).

## Габаритные размеры

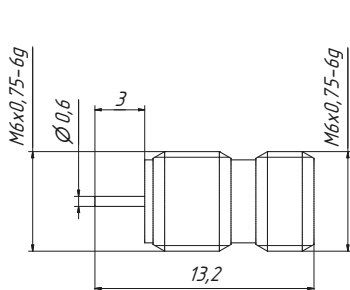


Рис. 1

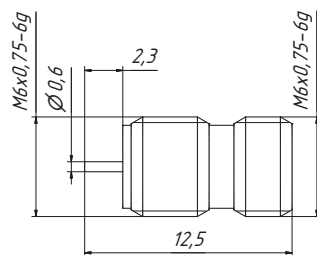


Рис. 2

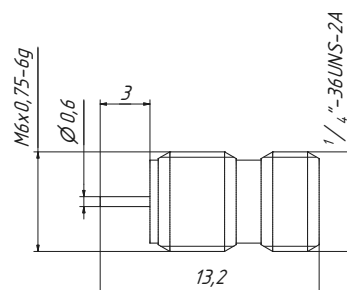


Рис. 3

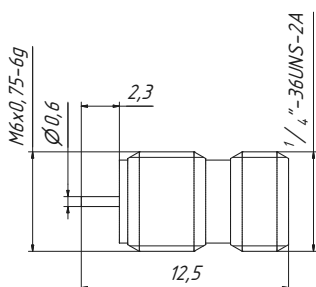


Рис. 4

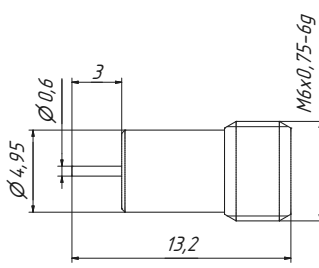


Рис. 5

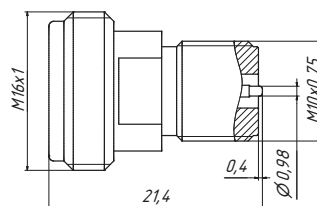


Рис. 6

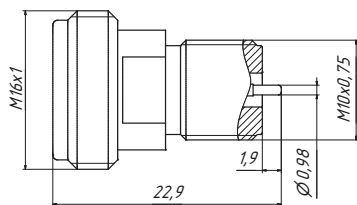


Рис. 7

### Пример заказа

- ПКМ2-18-02P-0,6/3-1 Переход коаксиально-микроросковой, покрытие олово-висмут, длина штыря 3 мм, тип IX, вар. 1 (розетка).

**ПРИМЕЧАНИЕ** 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](http://www.micran.ru).

## Переходы коаксиально-микророскосвые ПКМ2-26

Переходы предназначены для миниатюрного монтажа и обеспечивают герметичное соединение. Используется тип включения full-detent (максимальное усилие удержания сочлененной пары розетка-вилка).



### Технические параметры

Диапазон рабочих частот, ГГц	0...20 *
Волновое сопротивление, Ом	50 ± 1
КСВН (тип.), не более	1,3 (1,18)
Вносимые потери (тип.), дБ, не более	0,4 (0,25)
Диапазон рабочих температур, °С	от -60 до +150
Герметичность, м <sup>3</sup> · Па/с (см <sup>3</sup> /с)	от 1,3 × 10 <sup>-11</sup> до 1,3 × 10 <sup>-9</sup> (от 10 <sup>-10</sup> до 10 <sup>-8</sup> )
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-348B Fig.75

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

**ПРИМЕЧАНИЕ** Более подробную информацию по применению можно найти в документе «Соединители общего применения» на сайте [www.micran.ru](http://www.micran.ru).

### Габаритные размеры

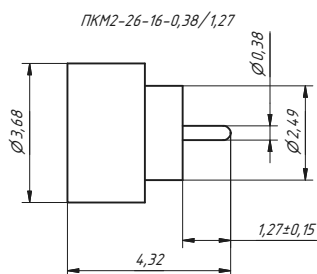


Рис. 1

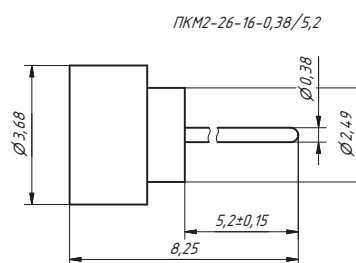


Рис. 2

### Пример заказа

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

## Гермовводы СВЧ

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.

Гермовводы соответствуют требованиям ГОСТ 22261-94 (группа 3) по стойкости, прочности и устойчивости к внешним воздействующим факторам с уточнениями, приведенными ниже.



### Устойчивость к внешним воздействующим факторам

#### Механические воздействия

Синусоидальная вибрация	
Диапазон частот, Гц	10...2 000
Амплитуда ускорения, м/с <sup>2</sup> (g)	200 (20)
Множественные удары	
Пиковое ударное ускорение, м/с <sup>2</sup> (g)	150 (15)
Длительность действия, мс	1...5

#### Климатические воздействия

Повышенная температура среды	
Максимальное значение при пайке, °С	+310
Максимальное значение при эксплуатации, °С	+100
Максимальное значение при транспортировании и хранении, °С	+40
Пониженная температура среды	
Минимальное значение при эксплуатации, °С	-60
Изменение температуры среды *	
Диапазон температур, °С	-60...+100
Повышенная влажность воздуха *	
Рабочая (t = 35 °С), %, не более	93 ± 3
Пониженное атмосферное давление	
Значение при эксплуатации, Па (мм рт. ст.)	6 × 10 <sup>4</sup> (450)
Предельное значение при транспортировании, Па (мм рт. ст.)	1,2 × 10 <sup>4</sup> (90)

\* Изделия прочны к воздействию фактора.

### Технические параметры

Параметр	МК100А, МК100Б, МК100В	МК100М, МК100МС
Диапазон рабочих частот, ГГц	0...40	0...50
Волновое сопротивление, Ом	50 ± 5	50 ± 1
КСВН (тип.), не более	1,3 (1,2)	1,15 (1,1)
Вносимые потери (тип.), дБ, не более	0,5 (0,25)	
Герметичность, м <sup>3</sup> · Па/с (см <sup>3</sup> /с)	от 1,3 · 10 <sup>-11</sup> до 1,3 · 10 <sup>-9</sup> (от 10 <sup>-10</sup> до 10 <sup>-8</sup> )	
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	

**ПРИМЕЧАНИЕ** Более подробную информацию по применению можно найти в документе «Соединители общего применения» на сайте [www.micran.ru](http://www.micran.ru).

## Габаритные размеры

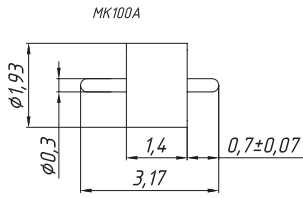


Рис. 1

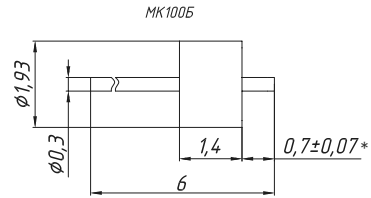


Рис. 2

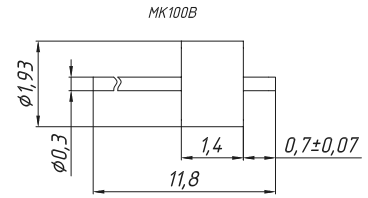


Рис. 3

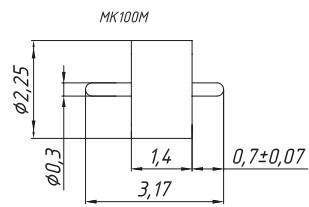


Рис. 4

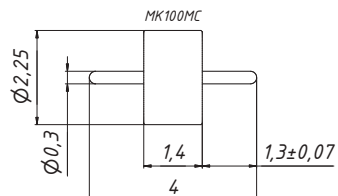


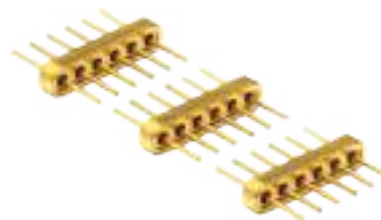
Рис. 5

## Пример заказа

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

## Гермовводы НЧ

Многоштырьковые НЧ-гермовводы являются аналогами продукции компании Special Hermetic Products, Inc., которые предназначены для ввода-вывода сигнала в модули и блоки НЧ. Покрытие корпуса и центральных проводников – износостойкое золото.



Гермовводы соответствуют требованиям ГОСТ 22261-94 (группа 3) по стойкости, прочности и устойчивости к внешним воздействующим факторам с уточнениями, приведенными ниже.

### Устойчивость к внешним воздействующим факторам

#### Механические воздействия

<b>Синусоидальная вибрация</b>	
Диапазон частот, Гц	10...2 000
Амплитуда ускорения, м/с <sup>2</sup> (g)	200 (20)
<b>Многократные удары</b>	
Пиковое ударное ускорение, м/с <sup>2</sup> (g)	150 (15)
Длительность действия, мс	1...5

#### Климатические воздействия

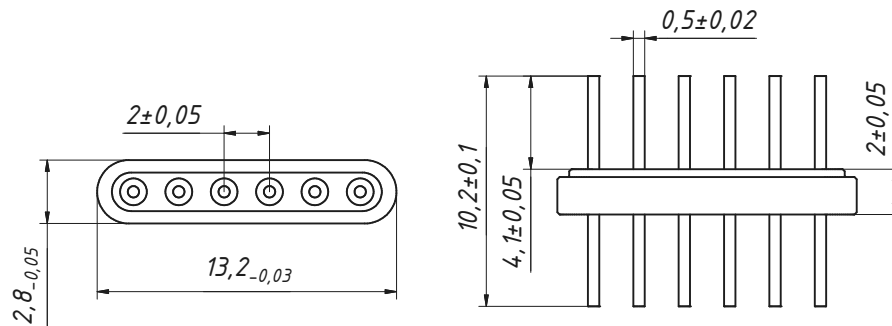
<b>Повышенная температура среды</b>	
Максимальное значение при пайке, °С	+310
Максимальное значение при эксплуатации, °С	+100
Максимальное значение при транспортировании и хранении, °С	+40
<b>Пониженная температура среды</b>	
Минимальное значение при эксплуатации, °С	- 60
<b>Изменение температуры среды *</b>	
Диапазон температур, °С	- 60...+100
<b>Повышенная влажность воздуха *</b>	
Рабочая (t = 35 °С), %, не более	93±3
<b>Пониженное атмосферное давление</b>	
Значение при эксплуатации, Па (мм рт.ст.)	6·10 <sup>4</sup> (450)
Предельное значение при транспортировании, Па (мм рт.ст.)	1,2·10 <sup>4</sup> (90)

\* Изделия прочны к воздействию фактора.

### Технические параметры

Герметичность, мЗ·Па/с (смЗ/с)	от 1,3·10 <sup>-11</sup> до 1,3·10 <sup>-9</sup> (от 10 <sup>-10</sup> до 10 <sup>-8</sup> )
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

### Габаритные размеры



### Пример заказа

— Н6А НЧ-гермоввод.

## Нагрузки коаксиальные

Нагрузки коаксиальные предназначены для работы с устройствами в коаксиальных трактах 3,5/1,52 мм, 2,92/1,27 мм и 2,4/1,04 мм в условиях лабораторных измерений. 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. Примененные материалы и конструкция обеспечивают высокую стабильность параметров при минимум 5 000 соединений в тракте 7,0/3,04 мм, 3 000 — в тракте 3,5/1,52 мм, 2 000 — в тракте 2,92/1,27 и 2,4/1,04 мм. Экранное затухание составляет не менее 100 дБ.

Нагрузки соответствуют требованиям ГОСТ 22261-94 (группа 3) по стойкости, прочности и устойчивости к внешним воздействующим факторам с уточнениями, приведенными ниже. Нагрузки также удовлетворяют требованиям ЖНКЮ.468548.020 ТУ.

### Устойчивость к внешним воздействующим факторам

#### Механические воздействия

Синусоидальная вибрация	
Диапазон частот, Гц	10...2 000
Амплитуда ускорения, м/с <sup>2</sup> (g)	200 (20)
Одиночные удары*	
Пиковое ударное ускорение, м/с <sup>2</sup> (g)	5 000 (500)
Длительность действия, мс	0,1...2,0
Многократные удары	
Пиковое ударное ускорение, м/с <sup>2</sup> (g)	150 (15)
Длительность действия, мс	1...5

#### Климатические воздействия

Повышенная температура среды	
Максимальное значение при эксплуатации, °С	+85 **
Максимальное значение при транспортировании и хранении, °С	+40
Пониженная температура среды	
Минимальное значение при эксплуатации, °С	-60
Изменение температуры среды *	
Диапазон температур, °С	-60...+85 **
Повышенная влажность воздуха *	
Рабочая (t = 35 °С), %, не более	93 ± 3
Пониженное атмосферное давление	
Значение при эксплуатации, Па (мм рт. ст.)	6 × 10 <sup>4</sup> (450)
Предельное значение при транспортировании, Па (мм рт. ст.)	1,2 × 10 <sup>4</sup> (90)

\* Изделия прочны к воздействию фактора.

\*\* По индивидуальному заказу возможна поставка с максимальной рабочей температурой до +110 °С.

### Пример обозначения при включении в документацию заказчика

— Нагрузка НС3-50-05Р ЖНКЮ.468548.020 ТУ.



## Нагрузки согласованные коаксиальные

Прецизионные нагрузки серии НСЗ предназначены для использования в лабораторных измерениях как рабочие эталоны коэффициента отражения. По индивидуальному заказу возможно табличное описание параметров нагрузок.



### Технические параметры

#### Нагрузки согласованные серии НСЗ-18

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

#### Нагрузки согласованные серии НСЗ-20

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

#### Нагрузки согласованные серии НСЗ-40

Обозначение	Соединитель	Рис.	Диапазон частот, ГГц	КСВН, не более (тип.)	Р <sub>вх</sub> *, Вт, не более
НСЗ-40-14	тип 2,92 мм (вилка)	5	0...40	1,15 (1,12)	0,5 **
НСЗ-40-14P	тип 2,92 мм (розетка)	6			

#### Нагрузки согласованные серии НСЗ-50

Обозначение	Соединитель	Рис.	Диапазон частот, ГГц	КСВН, не более (тип.)	Р <sub>вх</sub> *, Вт, не более
НСЗ-50-05	тип 2,4 мм (вилка)	7	0...50	1,15 (1,12)	0,5 **
НСЗ-50-05P	тип 2,4 мм (розетка)	8			

\* 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

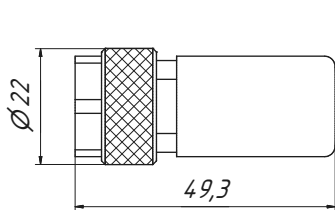


Рис. 1

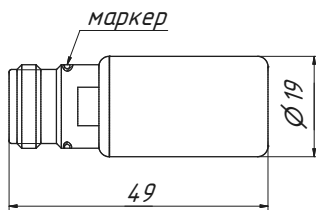


Рис. 2

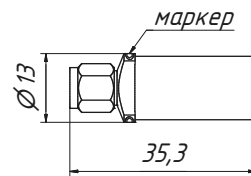


Рис. 3

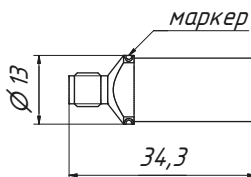


Рис. 4

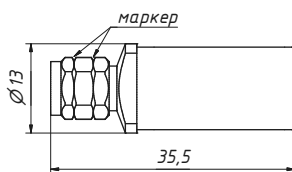


Рис. 5

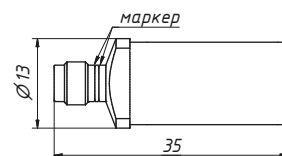


Рис. 6

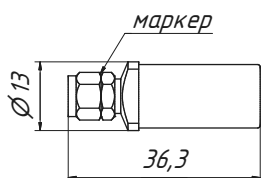


Рис. 7

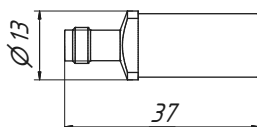


Рис. 8

### Пример заказа

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

## Нагрузки согласованные коаксиальные с повышенным уровнем рассеиваемой мощности

Согласованные нагрузки серии НСП предназначены для обеспечения «бегущего» режима распространения электромагнитных волн в коаксиальном тракте с волновым сопротивлением 50 Ом мощностью до 15 Вт. Они могут применяться либо в качестве мер волнового сопротивления или комплексного коэффициента отражения, либо как составные элементы других СВЧ-устройств.



### Технические параметры

#### Нагрузки согласованные серии НСП1-18

Обозначение	Соединитель	Рис.	Диапазон частот, ГГц	КСВН, не более (тип.)	$P_{вх}^*$ , Вт, не более
НСП1-18-01	тип III (вилка)	1	0...18	1,1 (1,04)	15 **
НСП1-18-11	тип N (вилка)				
НСП1-18-01P	тип III (розетка)	2			
НСП1-18-11P	тип N (розетка)				

#### Нагрузки согласованные серии НСП1-32

Обозначение	Соединитель	Рис.	Диапазон частот, ГГц	КСВН, не более (тип.)	$P_{вх}^*$ , Вт, не более
НСП1-32-03	тип IX вар.3 (вилка)	3	0...32	1,15 (1,1)	8 **
НСП1-32-13	тип 3,5 мм (вилка)				
НСП1-32-03P	тип IX вар.3 (розетка)	4			
НСП1-32-13P	тип 3,5 мм (розетка)				

### Габаритные размеры

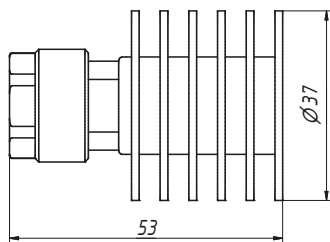


Рис. 1

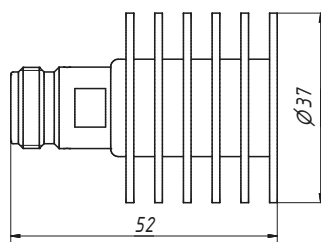


Рис. 2

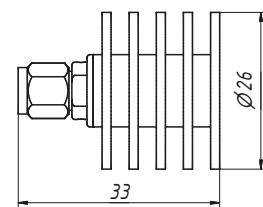


Рис. 3

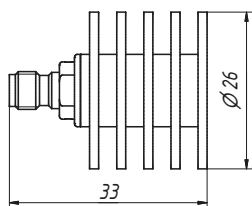


Рис. 4

### Пример заказа

— НСП1-32-13 Нагрузка согласованная 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.

## Нагрузки рассогласованные коаксиальные

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. По индивидуальному заказу возможно табличное описание параметров нагрузок серии НР.



### Технические параметры

Обозначение	Соединитель	Рис.	Номинальный КСВН	Неравномерность КСВН (тип.)	Диапазон частот, ГГц	$P_{вх}^*$ , Вт, не более
НР1-18-01	тип III (вилка)	1	1,2	$\pm 0,10$ ( $\pm 0,06$ )	0...18	2 **
НР1-18-11	тип N (вилка)					
НР1-18-01P	тип III (розетка)	2	1,2	$\pm 0,10$ ( $\pm 0,06$ )		
НР1-18-11P	тип N (розетка)					
НР2-18-01	тип III (вилка)	1	1,4	$\pm 0,17$ ( $\pm 0,08$ )		
НР2-18-11	тип N (вилка)					
НР2-18-01P	тип III (розетка)	2	1,4	$\pm 0,17$ ( $\pm 0,08$ )		
НР2-18-11P	тип N (розетка)					
НР3-18-01	тип III (вилка)	1	2,0	$\pm 0,22$ ( $\pm 0,14$ )		
НР3-18-11	тип N (вилка)					
НР3-18-01P	тип III (розетка)	2	2,0	$\pm 0,22$ ( $\pm 0,14$ )		
НР3-18-11P	тип N (розетка)					
НР4-18-01	тип III (вилка)	1	3,0	$\pm 0,25$ ( $\pm 0,14$ )		
НР4-18-11	тип N (вилка)					
НР4-18-01P	тип III (розетка)	2	3,0	$\pm 0,25$ ( $\pm 0,14$ )		
НР4-18-11P	тип N (розетка)					
НР1-20-03	тип IX, вар. 3 (вилка)	3	1,2	$\pm 0,10$ ( $\pm 0,06$ )	0...20 ***	1 **
НР1-20-13	тип 3,5 мм (вилка)					
НР1-20-03P	тип IX, вар. 3 (розетка)	4	1,2	$\pm 0,10$ ( $\pm 0,06$ )		
НР1-20-13P	тип 3,5 мм (розетка)					
НР2-20-03	тип IX, вар. 3 (вилка)	3	1,4	$\pm 0,17$ ( $\pm 0,08$ )		
НР2-20-13	тип 3,5 мм (вилка)					
НР2-20-03P	тип IX, вар. 3 (розетка)	4	1,4	$\pm 0,17$ ( $\pm 0,08$ )		
НР2-20-13P	тип 3,5 мм (розетка)					

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

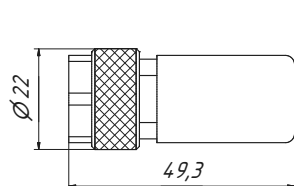


Рис. 1

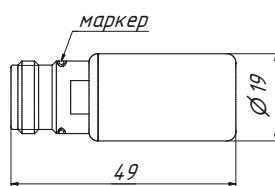


Рис. 2

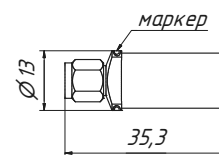


Рис. 3

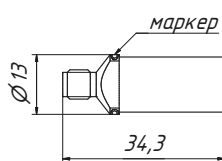


Рис. 4

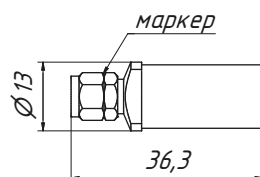


Рис. 5

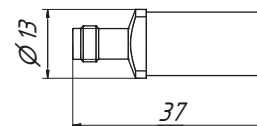


Рис. 6

### Пример заказа

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

## Нагрузки холостого хода и короткозамкнутые коаксиальные

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. В нагрузке ХХ изолятор специальной формы обладает низкой диэлектрической проницаемостью и повышенной прочностью, что позволяет уменьшить паразитные краевые емкости. По индивидуальному заказу возможно табличное описание параметров нагрузок серии НК и НХ.



### Технические параметры

#### Нагрузки холостого хода серии НХЗ

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

#### Нагрузки короткозамкнутые серии НКЗ

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

#### Нагрузки комбинированные КЗ и ХХ серии НКХ

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

## Габаритные размеры

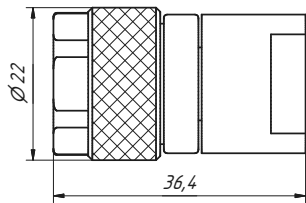


Рис. 1

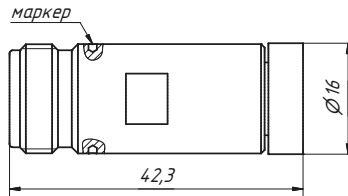


Рис. 2

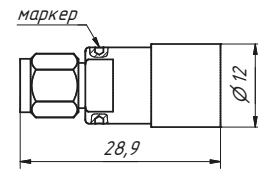


Рис. 3

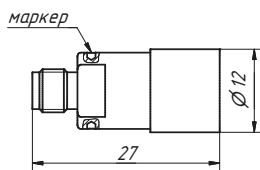


Рис. 4

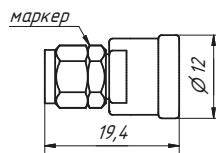


Рис. 5

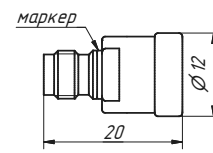


Рис. 6

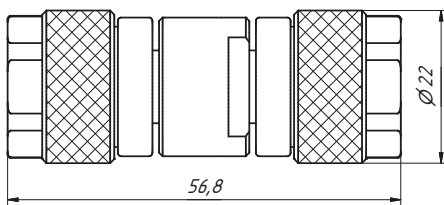


Рис. 7

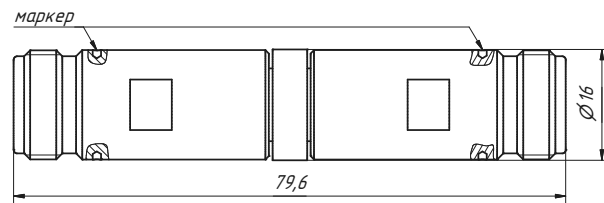


Рис. 8

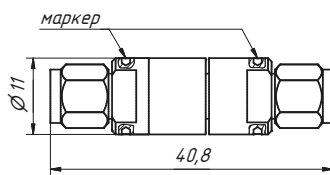


Рис. 9

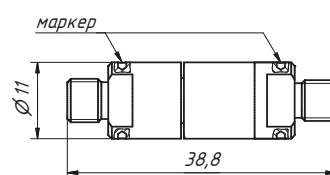


Рис. 10

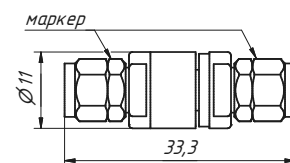


Рис. 11

## 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 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).

Нагрузки соответствуют требованиям ГОСТ 22261-94 (группа 3) по стойкости, прочности и устойчивости к внешним воздействующим факторам с уточнениями, приведенными ниже.



### Устойчивость к внешним воздействующим факторам

#### Механические воздействия

Синусоидальная вибрация	
Диапазон частот, Гц	10...2 000
Амплитуда ускорения, м/с <sup>2</sup> (g)	200 (20)
Одиночные удары	
Пиковое ударное ускорение, м/с <sup>2</sup> (g)	1 000 (100)
Длительность действия, мс	0,2...15
Множественные удары	
Пиковое ударное ускорение, м/с <sup>2</sup> (g)	150 (15)
Длительность действия, мс	1...5

#### Климатические воздействия

Повышенная температура среды	
Максимальное значение при эксплуатации, °С	+60
Максимальное значение при транспортировании и хранении, °С	+40
Пониженная температура среды	
Минимальное значение при эксплуатации, °С	-40
Изменение температуры среды *	
Диапазон температур, °С	-40...+60
Повышенная влажность воздуха *	
Рабочая (t = 35 °С), %, не более	93 ± 3
Пониженное атмосферное давление	
Значение при эксплуатации, Па (мм рт. ст.)	6 × 10 <sup>4</sup> (450)
Предельное значение при транспортировании, Па (мм рт. ст.)	1,2 × 10 <sup>4</sup> (90)

\* Изделия прочны к воздействию фактора.



### Технические параметры

Обозначение	Сечение волновода, а × b, мм	Диапазон частот, ГГц	КСВН, не более	Габаритные размеры, мм					Рис.
				l1	l2	H	L1	L2	
НСВ1-35x15	35 × 15	5,64...8,15	1,02	42	41	54	165	—	1
НСВ1-28,5x12,6	28,5 × 12,6	6,85...9,93	1,02	37	35	47	141		
НСВ1-23x10	23 × 10	8,15...12,05	1,02	32	31	42	115		
НСВ1-16x8	16 × 8	12,05...17,44	1,02	26	25	35	95		
НСВ1-11x5,5	11 × 5,5	17,44...25,95	1,03	22	21	29	69		
НСВ1-7,2x3,4	7,2 × 3,4	25,95...37,5	1,04	17	16	24	48		
НСВ1-5,2x2,6	5,2 × 2,6	37,5...50	1,04	15	14	20	39,2	42,3	2

### Габаритные размеры

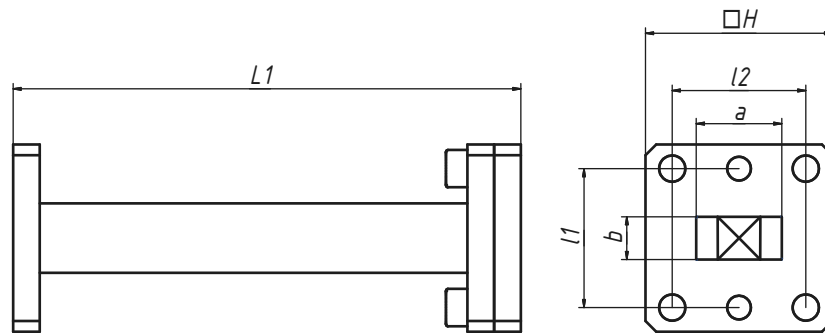


Рис. 1

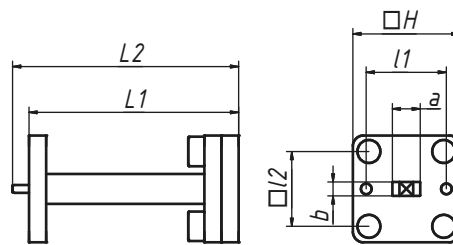


Рис. 2

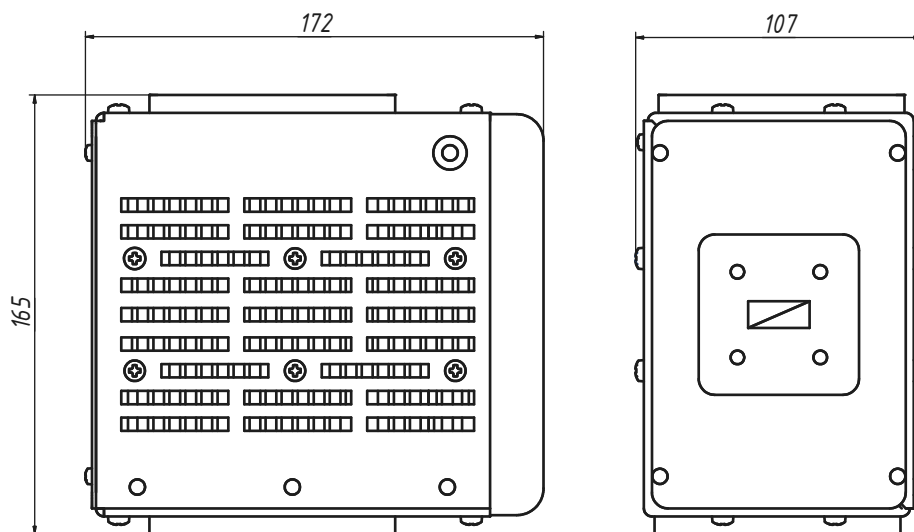


Рис. 3

### Пример заказа

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

## Аттенюаторы коаксиальные

Коаксиальные аттенюаторы выполнены в трактах 7/3,04 мм, 3,5/1,52 мм, 2,92/1,27 мм и 2,4/1,042 мм и предназначены для ослабления уровня мощности высокочастотного сигнала. 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 широком диапазоне температур.

Аттенюаторы соответствуют требованиям ЖНКЮ.434821.007 ТУ и ГОСТ 22261-94 (группа 3) по стойкости, прочности и устойчивости к внешним воздействующим факторам с уточнениями, приведенными ниже.

### Устойчивость к внешним воздействующим факторам

#### Механические воздействия

<b>Синусоидальная вибрация</b>	
Диапазон частот, Гц	10...2 000
Амплитуда ускорения, м/с <sup>2</sup> (g)	200 (20)
<b>Одиночные удары</b>	
Пиковое ударное ускорение, м/с <sup>2</sup> (g)	5 000 (500)
Длительность действия, мс	0,2...15
<b>Многократные удары</b>	
Пиковое ударное ускорение, м/с <sup>2</sup> (g)	150 (15)
Длительность действия, мс	1...5

#### Климатические воздействия

<b>Повышенная температура среды</b>	
Максимальное значение при эксплуатации, °С	+85 ** (Д2М), +110 (Д2П)
Максимальное значение при транспортировании и хранении, °С	+40
<b>Пониженная температура среды</b>	
Минимальное значение при эксплуатации, °С	-60
<b>Изменение температуры среды *</b>	
Диапазон температур, °С	-60...+85 ** (Д2М), -60...+110 (Д2П)
<b>Повышенная влажность воздуха *</b>	
Рабочая (t = 35 °С), %, не более	93 ± 3
<b>Пониженное атмосферное давление</b>	
Значение при эксплуатации, Па (мм рт. ст.)	6 × 10 <sup>4</sup> (450)
Предельное значение при транспортировании, Па (мм рт. ст.)	1,2 × 10 <sup>4</sup> (90)

\* Изделия прочны к воздействию фактора.

\*\* По индивидуальному заказу возможна поставка с максимальной рабочей температурой до +110 °С.

### Пример обозначения при включении в документацию заказчика

— Аттенюатор Д2М-20-30-13Р-13 ЖНКЮ.434821.007 ТУ.

## Аттенюаторы коаксиальные

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.



### Технические параметры

#### Аттенюаторы коаксиальные серии Д2М-18

Обозначение	Соединитель	Номинальное ослабление, дБ	Неравномерность ослабления, дБ	Диапазон частот, ГГц	КСВН, не более (тип.)	$P_{вх}^*$ , Вт, не более	$P_{и}^{***}$ , Вт, не более	Рис.
Д2М-18-3-01Р-01	тип III (розетка) – тип III (вилка)	3	± 0,3	0...18	1,2 (1,15)	3,5 **	700 **	1
Д2М-18-3-11Р-11	тип N (розетка) – тип N (вилка)							
Д2М-18-6-01Р-01	тип III (розетка) – тип III (вилка)	6						
Д2М-18-6-11Р-11	тип N (розетка) – тип N (вилка)							
Д2М-18-10-01Р-01	тип III (розетка) – тип III (вилка)	10						
Д2М-18-10-11Р-11	тип N (розетка) – тип N (вилка)							
Д2М-18-15-01Р-01	тип III (розетка) – тип III (вилка)	15						
Д2М-18-15-11Р-11	тип N (розетка) – тип N (вилка)							
Д2М-18-20-01Р-01	тип III (розетка) – тип III (вилка)	20						
Д2М-18-20-11Р-11	тип N (розетка) – тип N (вилка)							
Д2М-18-25-01Р-01	тип III (розетка) – тип III (вилка)	25						
Д2М-18-25-11Р-11	тип N (розетка) – тип N (вилка)							
Д2М-18-30-01Р-01	тип III (розетка) – тип III (вилка)	30						
Д2М-18-30-11Р-11	тип N (розетка) – тип N (вилка)							
Д2М-18-40-01Р-01	тип III (розетка) – тип III (вилка)	40	± 1					
Д2М-18-40-11Р-11	тип N (розетка) – тип N (вилка)							
Д2М-18-50-01Р-01	тип III (розетка) – тип III (вилка)	50	± 1					
Д2М-18-50-11Р-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.

**ПРИМЕЧАНИЕ** По запросу возможна поставка аттенюаторов с «5» приемкой. Доступные номиналы ослабления: 5 дБ, 10 дБ, 15 дБ и 20 дБ.

**Аттенюаторы коаксиальные серии Д2М-20**

Обозначение	Соединитель	Номинальное ослабление, дБ	Диапазон частот, ГГц	КСВН, не более (тип.)	Неравномерность ослабления, дБ		Р <sub>вх</sub> *, Вт, не более	Р <sub>и</sub> ***, 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.

**ПРИМЕЧАНИЕ** По запросу возможна поставка аттенюаторов с «5» приемкой. Доступные номиналы ослабления: 1-10 дБ (шаг 1 дБ), 12 дБ, 15 дБ, 20 дБ, 30 дБ и 40 дБ.

Аттенюаторы коаксиальные серии Д2М-32

Обозначение	Соединитель	Номинальное ослабление, дБ	Диапазон частот, ГГц	КСВН не более (тип.)		Неравномерность ослабления, дБ		Р <sub>вх</sub> <sup>*</sup> , Вт, не более	Р <sub>и</sub> <sup>***</sup> , Вт, не более	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)	$40^{+0,5}_{-1}$					

**ПРИМЕЧАНИЕ** По запросу возможна поставка аттенюаторов с «5» приемкой. Доступные номиналы ослабления: 3 дБ, 6 дБ, 10 дБ, 15 дБ, 20 дБ, 25 дБ, 30 дБ и 40 дБ.

**Аттенюаторы коаксиальные серии Д2М-50**

Обозначение	Соединитель	Ослабление, дБ	Диапазон частот, ГГц	КСВН, не более, (тип.)	$P_{вх}^*$ , Вт, не более	$P_{и}^{***}$ , Вт, не более	Рис.
Д2М-50-3-05Р-05	тип 2,4 мм (розетка) – тип 2,4 мм (вилка)	$3 \pm 1$	0..50	1,25 (1,18)	1,5 **	300 **	4
Д2М-50-6-05Р-05	тип 2,4 мм (розетка) – тип 2,4 мм (вилка)	$6 \pm 1$					
Д2М-50-10-05Р-05	тип 2,4 мм (розетка) – тип 2,4 мм (вилка)	$10 \pm 1$					
Д2М-50-15-05Р-05	тип 2,4 мм (розетка) – тип 2,4 мм (вилка)	$15 \pm 1$					
Д2М-50-20-05Р-05	тип 2,4 мм (розетка) – тип 2,4 мм (вилка)	$20 \pm 1$					
Д2М-50-25-05Р-05	тип 2,4 мм (розетка) – тип 2,4 мм (вилка)	$25 \pm 1$					
Д2М-50-30-05Р-05	тип 2,4 мм (розетка) – тип 2,4 мм (вилка)	$30 \pm 1$					
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

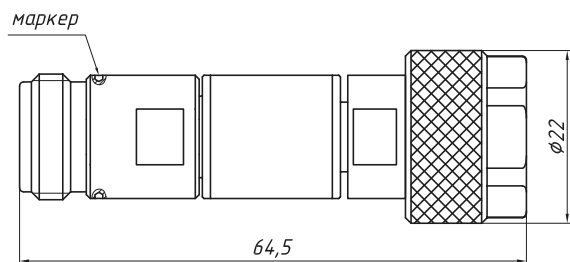


Рис. 1

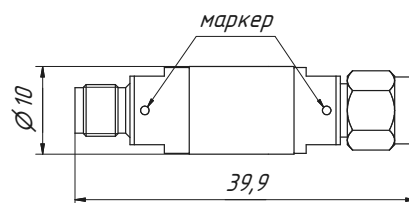


Рис. 2

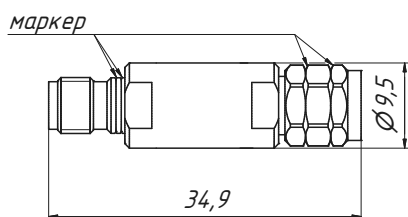


Рис. 3

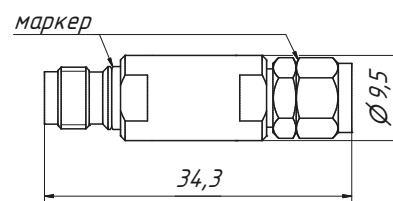


Рис. 4

### Пример заказа

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



## Аттенюаторы коаксиальные с повышенным уровнем рассеиваемой мощности

Коаксиальные аттенюаторы серии Д2П предназначены для широкополосного равномерного ослабления электромагнитного сигнала мощностью до 18 Вт в коаксиальном канале с волновым сопротивлением 50 Ом. Устройства могут применяться в качестве защитного и/или согласующего элемента радиоизмерительного оборудования, а также для расширения диапазона измеряемой мощности детекторов и для обеспечения оптимальной работы усилителей.



### Технические параметры

#### Аттенюаторы коаксиальные серии Д2П-18

Обозначение	Соединитель	Номинальное ослабление, дБ	Неравномерность ослабления, дБ	Диапазон частот, ГГц	КСВН, не более	$P_{вх}^*$ , Вт, не более	$P_{и}^{***}$ , Вт, не более	Рис.
Д2П-18-3-01Р-01	тип III (розетка)-тип III (вилка)	3	±0,5	0...18	1,3	18 **	1000 **	1
Д2П-18-3-11Р-11	тип N (розетка)-тип N (вилка)							
Д2П-18-5-01Р-01	тип III (розетка)-тип III (вилка)	5						
Д2П-18-5-11Р-11	тип N (розетка)-тип N (вилка)							
Д2П-18-6-01Р-01	тип III (розетка)-тип III (вилка)	6						
Д2П-18-6-11Р-11	тип N (розетка)-тип N (вилка)							
Д2П-18-10-01Р-01	тип III (розетка)-тип III (вилка)	10						
Д2П-18-10-11Р-11	тип N (розетка)-тип N (вилка)							
Д2П-18-15-01Р-01	тип III (розетка)-тип III (вилка)	15						
Д2П-18-15-11Р-11	тип N (розетка)-тип N (вилка)							
Д2П-18-20-01Р-01	тип III (розетка)-тип III (вилка)	20						
Д2П-18-20-11Р-11	тип N (розетка)-тип N (вилка)							
Д2П-18-25-01Р-01	тип III (розетка)-тип III (вилка)	25						
Д2П-18-25-11Р-11	тип N (розетка)-тип N (вилка)							
Д2П-18-30-01Р-01	тип III (розетка)-тип III (вилка)	30						
Д2П-18-30-11Р-11	тип N (розетка)-тип N (вилка)							
Д2П-18-40-01Р-01	тип III (розетка)-тип III (вилка)	40	±1					
Д2П-18-40-11Р-11	тип N (розетка)-тип N (вилка)							
Д2П-18-50-01Р-01	тип III (розетка)-тип III (вилка)	50						
Д2П-18-50-11Р-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 согласно диаграмме «Максимальный уровень рассеиваемой мощности».

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

**Аттенюаторы коаксиальные серии Д2П-26**

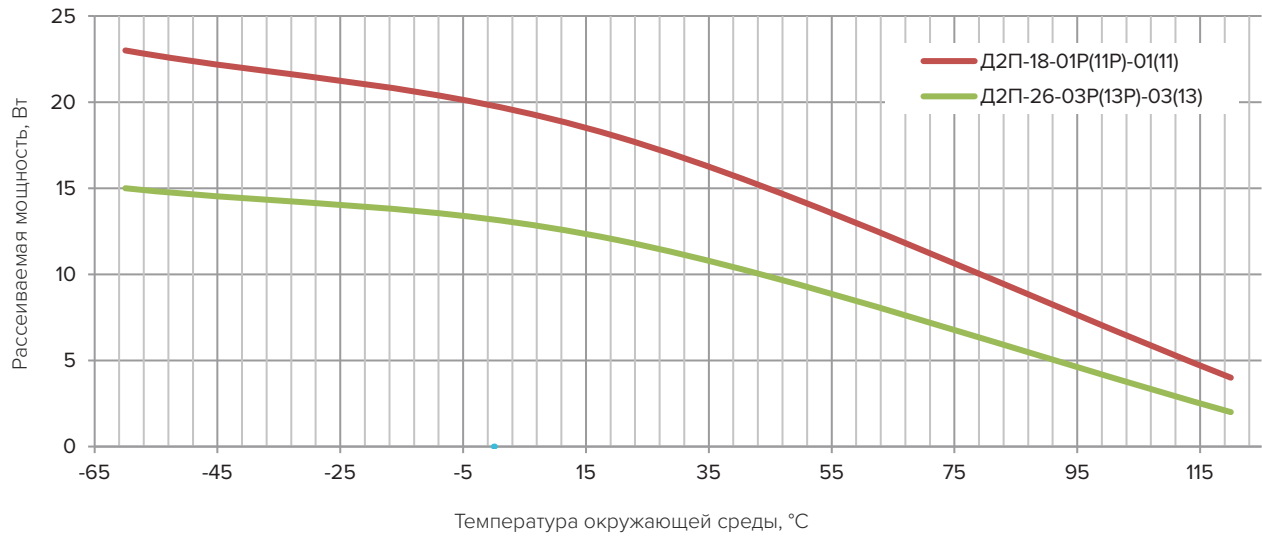
Обозначение	Соединитель	Номинальное ослабление, дБ	Неравномерность ослабления, дБ	Диапазон частот, ГГц	КСВН, не более	$P_{вх}^*$ , Вт, не более	$P_{и}^{***}$ , Вт, не более	Рис.
Д2П-26-3-03Р-03	тип IX вар.3 (розетка) — тип IX вар.3 (вилка)	3	$\pm 0,6$ (0...20 ГГц) $\pm 1$ (20...26,5 ГГц)	0...26,5	1,2 (0...12 ГГц) 1,3 (12...20 ГГц) 1,5 (20...26,5 ГГц)	12 **	400 **	2
Д2П-26-3-13Р-13	тип 3,5 (розетка) — тип 3,5 (вилка)							
Д2П-26-5-03Р-03	тип IX вар.3 (розетка) — тип IX вар.3 (вилка)	5						
Д2П-26-5-13Р-13	тип 3,5 (розетка) — тип 3,5 (вилка)							
Д2П-26-6-03Р-03	тип IX вар.3 (розетка) — тип IX вар.3 (вилка)	6						
Д2П-26-6-13Р-13	тип 3,5 (розетка) — тип 3,5 (вилка)							
Д2П-26-10-03Р-03	тип IX вар.3 (розетка) — тип IX вар.3 (вилка)	10						
Д2П-26-10-13Р-13	тип 3,5 (розетка) — тип 3,5 (вилка)							
Д2П-26-15-03Р-03	тип IX вар.3 (розетка) — тип IX вар.3 (вилка)	15						
Д2П-26-15-13Р-13	тип 3,5 (розетка) — тип 3,5 (вилка)							
Д2П-26-20-03Р-03	тип IX вар.3 (розетка) — тип IX вар.3 (вилка)	20						
Д2П-26-20-13Р-13	тип 3,5 (розетка) — тип 3,5 (вилка)							
Д2П-26-30-03-03Р	тип IX вар.3 (розетка) — тип IX вар.3 (вилка)	30	$\pm 1$ (0...26,5 ГГц)					
Д2П-26-30-13Р-13	тип 3,5 (розетка) — тип 3,5 (вилка)							
Д2П-26-40-03-03Р	тип IX вар.3 (розетка) — тип IX вар.3 (вилка)	40						
Д2П-26-40-13-13Р	тип 3,5 (розетка) — тип 3,5 (вилка)							

\* Максимальная долговременная рассеиваемая мощность по постоянному току.

\*\* Значение дано для нормальных климатических условий. При увеличении температуры окружающей среды рекомендуется уменьшить величину входной мощности согласно диаграмме «Максимальный уровень рассеиваемой мощности».

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

### Максимальный уровень рассеиваемой мощности



### Габаритные размеры

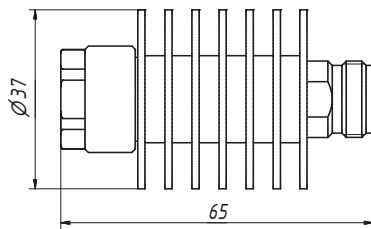


Рис. 1

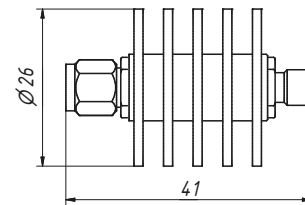


Рис. 2

### Пример заказа

— Д2П-26-10-13Р-13 Атенюатор коаксиальный тип 3,5 мм (розетка) — тип 3,5 мм (вилка), ослабление 10 дБ.

## Коаксиальные фазовращатели

Коаксиальные фазовращатели предназначены для подстройки и регулировки электрической длины линии передачи в радиоэлектронных системах связи, где требуется высокая точность по значению фазы. Фазовращатели позволяют изменять электрическую длину линии передачи с небольшим шагом, сохраняя уровень КСВН и вносимых потерь. Коаксиальные фазовращатели работают в диапазоне от 0 до 20 ГГц. 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. Экранное затухание составляет не менее 90 дБ.



Фазовращатели соответствуют требованиям ГОСТ 22261-94 (группа 3) по стойкости, прочности и устойчивости к внешним воздействующим факторам с уточнениями, приведенными ниже.

### Устойчивость к внешним воздействующим факторам

#### Механические воздействия

<b>Синусоидальная вибрация</b>	
Диапазон частот, Гц	10...2 000
Амплитуда ускорения, м/с <sup>2</sup> (g)	200 (20)
<b>Одиночные удары</b>	
Пиковое ударное ускорение, м/с <sup>2</sup> (g)	1 000 (100)
Длительность действия, мс	0,2...15
<b>Множократные удары</b>	
Пиковое ударное ускорение, м/с <sup>2</sup> (g)	150 (15)
Длительность действия, мс	1...5

#### Климатические воздействия

<b>Повышенная температура среды</b>	
Максимальное значение при эксплуатации, °С	+110
Максимальное значение при транспортировании и хранении, °С	+40
<b>Пониженная температура среды</b>	
Минимальное значение при эксплуатации, °С	-60
<b>Изменение температуры среды *</b>	
Диапазон температур, °С	-60...+110
<b>Повышенная влажность воздуха *</b>	
Рабочая (t = 35 °С), %, не более	93 ± 3
<b>Пониженное атмосферное давление</b>	
Значение при эксплуатации, Па (мм рт. ст.)	6 × 10 <sup>4</sup> (450)
Предельное значение при транспортировании, Па (мм рт. ст.)	1,2 × 10 <sup>4</sup> (90)

\* Изделия прочны к воздействию фактора.

**ПРИМЕЧАНИЕ** Для достижения наилучшего значения экранного затухания после настройки фазового сдвига требуется затягивать гайки с обеих сторон.

### Технические параметры

Обозначение	Соединители	Частотный диапазон, ГГц	КСВН, не более (тип.)	Вносимые потери, дБ, не более (тип.)	Макс. сдвиг фазы на 20 ГГц, °, не менее	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)							

Для расчета фазового сдвига  $\varphi$  на заданной частоте можно использовать формулу:

$$\varphi = 360 * \frac{(L_2 - L_1) * f}{C}$$

где  $L_1$  – минимальная длина коаксиального фазовращателя;

$L_2$  – максимальная длина коаксиального фазовращателя;

$f$  – частота, Гц;

$C$  – скорость света.

### Габаритные размеры

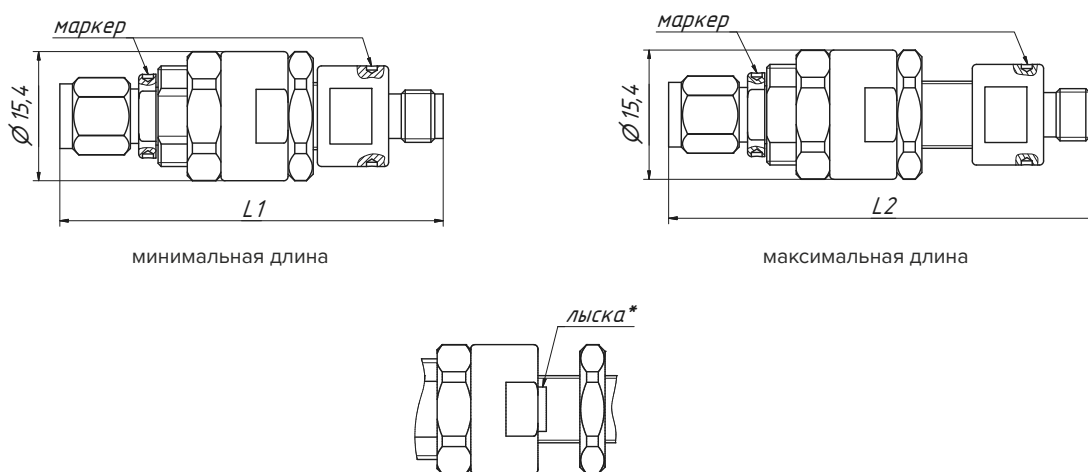


Рис. 1

### Пример заказа

— ФК2-13Р-13-230 Коаксиальный фазовращатель, соединители тип 3,5 мм (розетка) — тип 3,5 мм (вилка).

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

## Устройства развязывающие

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 при минимум 2 000 циклах соединений. Экранный затухание составляет не менее 90 дБ.



Развязывающие устройства соответствуют требованиям ГОСТ 22261-94 (группа 3) по стойкости, прочности и устойчивости к внешним воздействующим факторам с уточнениями, приведенными ниже.

### Устойчивость к внешним воздействующим факторам

#### Механические воздействия

<b>Синусоидальная вибрация</b>	
Диапазон частот, Гц	10...2 000
Амплитуда ускорения, м/с <sup>2</sup> (g)	200 (20)
<b>Многократные удары</b>	
Пиковое ударное ускорение, м/с <sup>2</sup> (g)	150 (15)
Длительность действия, мс	1...5

#### Климатические воздействия

<b>Повышенная температура среды</b>	
Максимальное значение при эксплуатации, °С	+110
Максимальное значение при транспортировании и хранении, °С	+40
<b>Пониженная температура среды</b>	
Минимальное значение при эксплуатации, °С	-45
<b>Изменение температуры среды *</b>	
Диапазон температур, °С	-45...+110
<b>Повышенная влажность воздуха *</b>	
Рабочая (t = 35 °С), %, не более	93 ± 3
<b>Пониженное атмосферное давление</b>	
Значение при эксплуатации, Па (мм рт. ст.)	6 × 10 <sup>4</sup> (450)
Предельное значение при транспортировании, Па (мм рт. ст.)	1,2 × 10 <sup>4</sup> (90)

\* Изделия прочны к воздействию фактора.

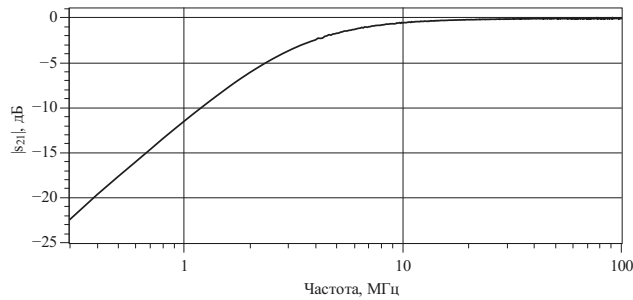


Рис. 1

### Технические параметры

	<b>PK-32-03P-03</b>	<b>PK-32-13P-13</b>	<b>PK-40-14P-14</b>	<b>PK-50-05P-05</b>
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

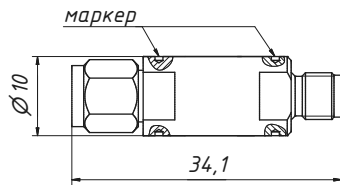


Рис. 2

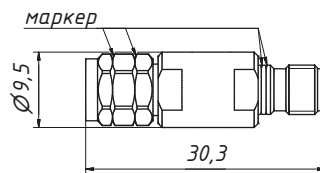


Рис. 3

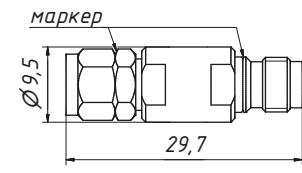


Рис. 4

### Пример заказа

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

## Коаксиальные трансформаторы импеданса

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. 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.



Трансформаторы импеданса соответствуют требованиям ГОСТ 22261-94 (группа 3) по стойкости, прочности и устойчивости к внешним воздействующим факторам с уточнениями, приведенными ниже.

### Устойчивость к внешним воздействующим факторам

#### Механические воздействия

<b>Синусоидальная вибрация</b>	
Диапазон частот, Гц	10...2 000
Амплитуда ускорения, м/с <sup>2</sup> (g)	200 (20)
<b>Одиночные удары</b>	
Пиковое ударное ускорение, м/с <sup>2</sup> (g)	1 000 (100)
Длительность действия, мс	0,2...15
<b>Многократные удары</b>	
Пиковое ударное ускорение, м/с <sup>2</sup> (g)	150 (15)
Длительность действия, мс	1...5

#### Климатические воздействия

<b>Повышенная температура среды</b>	
Максимальное значение при эксплуатации, °С	+85
Максимальное значение при транспортировании и хранении, °С	+40
<b>Пониженная температура среды</b>	
Минимальное значение при эксплуатации, °С	-60
<b>Изменение температуры среды *</b>	
Диапазон температур, °С	-60...+85
<b>Повышенная влажность воздуха *</b>	
Рабочая (t = 35 °С), %, не более	93 ± 3
<b>Пониженное атмосферное давление</b>	
Значение при эксплуатации, Па (мм рт. ст.)	6 × 10 <sup>4</sup> (450)
Предельное значение при транспортировании, Па (мм рт. ст.)	1,2 × 10 <sup>4</sup> (90)

\* Изделия прочны к воздействию фактора.



### Технические параметры

Обозначение	Соединитель	Диапазон частот, ГГц	КСВН порта 50 Ом, не более		КСВН порта 75 Ом, не более		Вносимые потери, дБ	P <sub>вх</sub> **, Вт	Рис.
			0...2 ГГц	2...3 ГГц	0...2 ГГц	2...3 ГГц			
ТИ1-04-01P-01.75	тип III (розетка) – тип N 75 Ом (вилка)	0...3 *	1,06	1,13	1,04	1,06	5,8 ± 0,3	2 ***	1, 3
ТИ1-04-11P-01.75	тип N (розетка) – тип N 75 Ом (вилка)								
ТИ-04-01P.75-01	тип N 75 Ом (розетка) – тип III (вилка)								2, 4
ТИ-04-01P.75-11	тип N 75 Ом (розетка) – тип N (вилка)								

\* 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

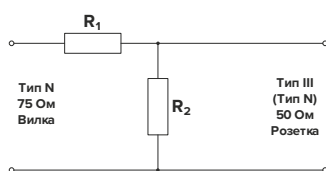


Рис. 1

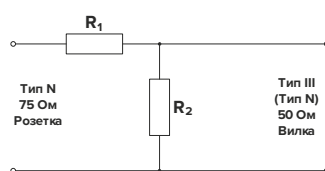


Рис. 2

### Габаритные размеры

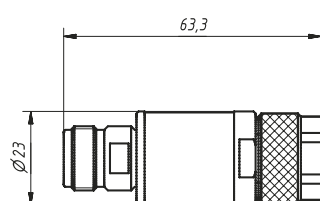


Рис. 3

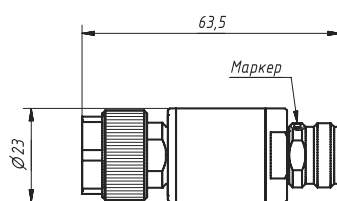


Рис. 4

### Пример заказа

— ТИ-04-01P.75-11 Трансформатор импеданса, соединители тип N 75 Ом (розетка) — тип N (вилка).

## Делители мощности

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  $120^\circ$  (Y-компоновка) и ДМ2Б (ДМС2Б) – устройства, в которых ось входного соединителя расположена перпендикулярно оси выходных соединителей (T-компоновка).

Применённые материалы и конструкция делителей мощности обеспечивает малые отражение и неравномерности ослабления, высокую стабильность параметров 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.

Делители мощности соответствуют требованиям ГОСТ 22261-94 (группа 3) по стойкости, прочности и устойчивости к внешним воздействующим факторам с уточнениями, приведенными ниже.



## Устойчивость к внешним воздействующим факторам

### Механические воздействия

Синусоидальная вибрация	
Диапазон частот, Гц	10...2 000
Амплитуда ускорения, м/с <sup>2</sup> (g)	200 (20)
Одиночные удары	
Пиковое ударное ускорение, м/с <sup>2</sup> (g)	1 000 (100)
Длительность действия, мс	0,2...15
Многokrатные удары	
Пиковое ударное ускорение, м/с <sup>2</sup> (g)	150 (15)
Длительность действия, мс	1...5

### Климатические воздействия

Повышенная температура среды	
Максимальное значение при эксплуатации, °С	+85
Максимальное значение при транспортировании и хранении, °С	+40
Пониженная температура среды	
Минимальное значение при эксплуатации, °С	-60
Изменение температуры среды *	
Диапазон температур, °С	-60...+85
Повышенная влажность воздуха *	
Рабочая (t = 35 °С), %, не более	93 ± 3
Пониженное атмосферное давление	
Значение при эксплуатации, Па (мм рт. ст.)	6 × 10 <sup>4</sup> (450)
Предельное значение при транспортировании, Па (мм рт. ст.)	1,2 × 10 <sup>4</sup> (90)

\* Изделия прочны к воздействию фактора.

### Принципиальные схемы

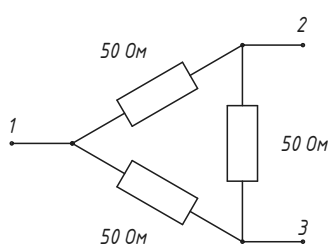


Рис. 1  
ДМ2А-18-01Р, ДМ2А-18-11Р,  
ДМ2А-26-03Р, ДМ2А-26-13Р

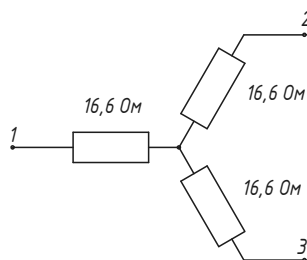


Рис. 2  
ДМ2А-32-03Р; ДМ2А-32-13Р;  
ДМ2Б-32-03Р; ДМ2Б-32-13Р;  
ДМ2А-40-14Р; ДМ2Б-40-14Р;  
ДМ2А-50-05Р; ДМ2Б-50-05Р

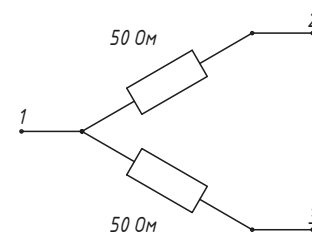


Рис. 3  
ДМС2А-18-01Р; ДМС2А-18-11Р;  
ДМС2А-26-03Р; ДМС2А-26-13Р;  
ДМС2А-32-03Р; ДМС2А-32-13Р;  
ДМС2Б-32-03Р; ДМС2Б-32-13Р;  
ДМС2А-40-14Р; ДМС2Б-40-14Р;  
ДМС2А-50-05Р; ДМС2Б-50-05Р

## Технические параметры

### Делители мощности серии ДМ2А

Модель	Соединитель	Диапазон рабочих частот, ГГц	КСВН портов, не более	КП между выходами, дБ, не менее	Разность амплитуд между КП «плечей», дБ, не более	Разность фаз между КП «плечей», °, не более	$P_{\text{вх}}^*$ , Вт, не более	Рисунок
ДМ2А-18-01Р	тип III (розетка)	0...18	1,15 (0...12 ГГц)	-6,5 (0...18 ГГц)	0,3 (0...18 ГГц)	5 (0...18 ГГц)	2 **	4
ДМ2А-18-11Р	тип N (розетка)		1,2 (12...18 ГГц)					
ДМ2А-26-03Р	тип IX, вар.3 (розетка)	0...26,5	1,15 (0...20 ГГц)	-6,5 (0...20 ГГц)	0,3 (0...20 ГГц)	3 (0...20 ГГц)	2 **	5
ДМ2А-26-13Р	тип 3,5 мм (розетка)		1,25 (20...26,5 ГГц)					
ДМ2А-32-03Р	тип IX, вар.3 (розетка)	0...32	1,2 (0...20 ГГц)	-6,8 (0...20 ГГц)	0,2 (0...20 ГГц)	3 (0...20 ГГц)	1 **	6
ДМ2А-32-13Р	тип 3,5 мм (розетка)		1,3 (20...32 ГГц)					
ДМ2А-40-14Р	тип 2,92 мм (розетка)	0...40	1,2 (0...20 ГГц)	-6,8 (0...20 ГГц)	0,2 (0...20 ГГц)	3 (0...20 ГГц)	1 **	7
			1,3 (20...40 ГГц)	-8,2 (20...40 ГГц)	0,5 (20...40 ГГц)	5 (20...40 ГГц)		
ДМ2А-50-05Р	тип 2,4 мм (розетка)	0...50	1,2 (0...20 ГГц)	-6,8 (0...20 ГГц)	0,2 (0...20 ГГц)	3 (0...20 ГГц)	1 **	8
			1,3 (20...50 ГГц)	-8,2 (20...50 ГГц)	0,5 (20...50 ГГц)	5 (20...50 ГГц)		

### Делители мощности серии ДМ2Б

Модель	Соединитель	Диапазон рабочих частот, ГГц	КСВН входа, не более	КСВН выходов, не более	КП вход-выход, дБ, не менее	Разность амплитуд между КП вход-выход, дБ, не более	КП выход-выход, дБ, не более	Разность фаз КП вход-выход, °, не более	$P_{\text{вх}}^*$ , Вт, не более	Рисунок
ДМ2Б-32-03Р	тип IX, вар.3 (розетка)	0...32	1,3 (0...20 ГГц)	1,3 (0...20 ГГц)	-6,8 (0...20 ГГц)	0,3 (0...20 ГГц)	-6,8 (0...20 ГГц)	10	1 **	9
ДМ2Б-32-13Р	тип 3,5 мм (розетка)		1,4 (20...32 ГГц)	1,4 (20...32 ГГц)	-7,5 (20...32 ГГц)	1 (20...32 ГГц)	-7,5 (20...32 ГГц)			
ДМ2Б-40-14Р	тип 2,92 мм (розетка)	0...40	1,4 (0...40 ГГц)	1,4 (0...40 ГГц)	-6,8 (0...20 ГГц)	0,3 (0...20 ГГц)	-6,8 (0...20 ГГц)	10	1 **	10
					-8,2 (20...40 ГГц)	1 (20...40 ГГц)	-8,2 (20...40 ГГц)			
ДМ2Б-50-05Р	тип 2,4 мм (розетка)	0...50	1,4 (0...50 ГГц)	1,4 (0...50 ГГц)	-6,8 (0...20 ГГц)	0,3 (0...20 ГГц)	-6,8 (0...20 ГГц)	10	1 **	11
					-8,2 (20...50 ГГц)	1 (20...50 ГГц)	-8,2 (20...50 ГГц)			

**Делители мощности серии ДМС2А**

Модель	Соединитель	Диапазон рабочих частот, ГГц	КСВН входа, не более	КСВН выходов, не более	КП вход-выход, дБ, не менее	КП выход-выход (развязка), дБ	Разность амплитуд между КП вход-выход, дБ, не более	Разность фаз между КП вход-выход, °, не более	$P_{вх}^*$ , Вт, не более	Рисунок
ДМС2А-18-01Р	тип III (розетка)	0...18	1,15 (0...12 ГГц)	1,7	-6,5 (0...18 ГГц)	-12 ± 2	-0,3 (0...18 ГГц)	5	2 **	4
ДМС2А-18-11Р	тип N (розетка)		1,2 (12...18 ГГц)							
ДМС2А-26-03Р	тип IX, вар.3 (розетка)	0...26,5	1,15 (0...20 ГГц)	1,7	-6,5 (0...20 ГГц) -7,5 (20...26,5 ГГц)	-12 ± 2	0,3 (0...20 ГГц) 0,5 (20...26,5 ГГц)	3 (0...20 ГГц) 5 (20...26,5 ГГц)	2 **	5
ДМС2А-26-13Р	тип 3,5 мм (розетка)		1,25 (20...26,5 ГГц)							
ДМС2А-32-03Р	тип IX, вар.3 (розетка)	0...32	1,3 (0...20 ГГц)	1,8	-6,8 (0...20 ГГц) -7,5 (20...32 ГГц)	-12 <sup>+1</sup> <sub>-3</sub>	0,2 (0...20 ГГц) 0,6 (20...32 ГГц)	3 (0...20 ГГц) 5 (20...32 ГГц)	1 **	6
ДМС2А-32-13Р	тип 3,5 мм (розетка)		1,4 (20...32 ГГц)							
ДМС2А-40-14Р	тип 2,92 мм (розетка)	0...40	1,3 (0...20 ГГц) 1,4 (20...40 ГГц)	1,8	-6,8 (0...20 ГГц) -7,5 (20...40 ГГц)	-12 <sup>+1</sup> <sub>-3</sub>	0,2 (0...20 ГГц) 0,5 (20...40 ГГц)	3 (0...20 ГГц) 5 (20...40 ГГц)	1 **	7
ДМС2А-50-05Р	тип 2,4 мм (розетка)	0...50	1,3 (0...20 ГГц) 1,4 (20...50 ГГц)	1,8	-6,8 (0...20 ГГц) -7,5 (20...50 ГГц)	-12 <sup>+1</sup> <sub>-3</sub>	0,2 (0...20 ГГц) 0,5 (20...50 ГГц)	3 (0...20 ГГц) 5 (20...50 ГГц)	1 **	8

**Делители мощности серии ДМС2Б**

Модель	Соединитель	Диапазон рабочих частот, ГГц	КСВН входа, не более	КСВН выходов, не более	КП вход-выход, дБ, не менее	КП выход-выход (развязка), дБ, не более	Разность амплитуд КП вход-выход, дБ, не более	Разность фаз КП вход-выход, °, не более	$P_{вх}^*$ , Вт, не более	Рисунок
ДМС2Б-32-03Р	тип IX, вар.3 (розетка)	0...32	1,3 (0...20 ГГц)	1,8	-6,8 (0...20 ГГц) -7,5 (20...32 ГГц)	-12 <sup>+1</sup> <sub>-3</sub>	0,2 (0...20 ГГц) 0,5 (20...32 ГГц)	3 (0...20 ГГц) 5 (20...32 ГГц)	1 **	9
ДМС2Б-32-13Р	тип 3,5 мм (розетка)		1,4 (20...32 ГГц)							
ДМС2Б-40-14Р	тип 2,92 мм (розетка)	0...40	1,4 (0...40 ГГц)	1,8	-6,8 (0...20 ГГц) -7,5 (20...40 ГГц)	-12 <sup>+1</sup> <sub>-3</sub>	0,2 (0...20 ГГц) 0,5 (20...40 ГГц)	3 (0...20 ГГц) 5 (20...40 ГГц)	1 **	10
ДМС2Б-50-05Р	тип 2,4 мм (розетка)	0...50	1,4 (0...50 ГГц)	1,8	-6,8 (0...20 ГГц) -7,5 (20...50 ГГц)	-12 <sup>+1</sup> <sub>-3</sub>	0,2 (0...20 ГГц) 0,5 (20...50 ГГц)	3 (0...20 ГГц) 5 (20...50 ГГц)	1 **	11

\* 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

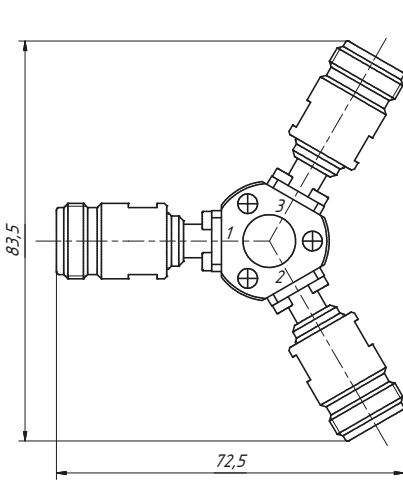


Рис. 4

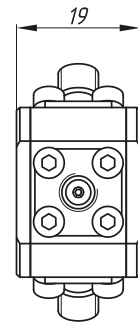
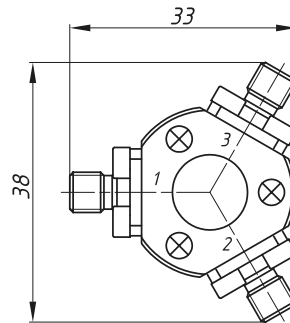


Рис. 5

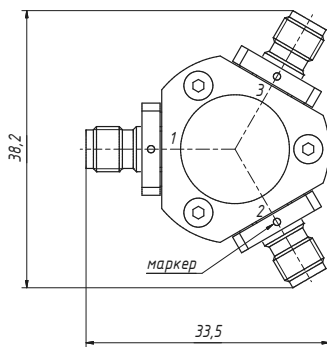


Рис. 6

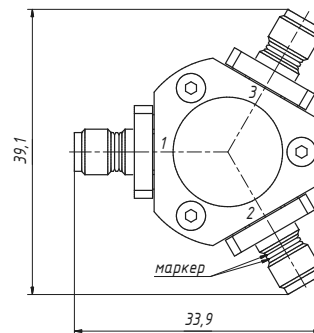
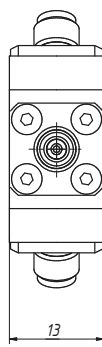


Рис. 7

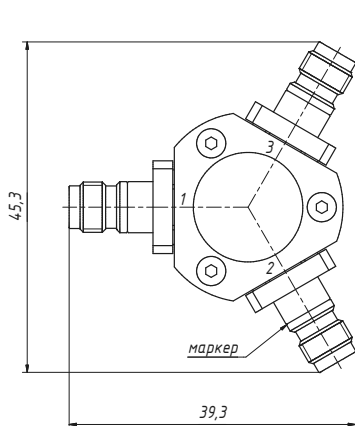
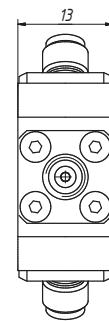


Рис. 8

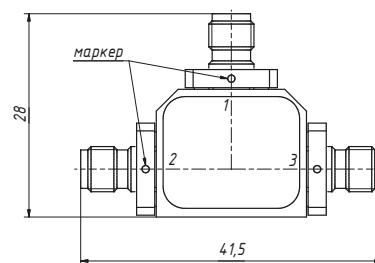
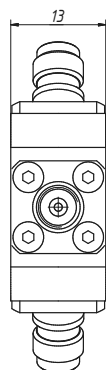
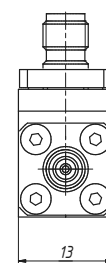


Рис. 9



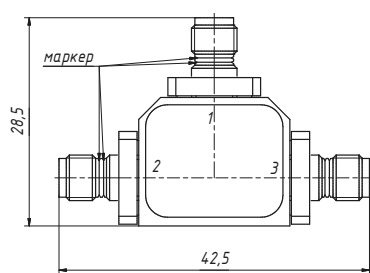


Рис. 10

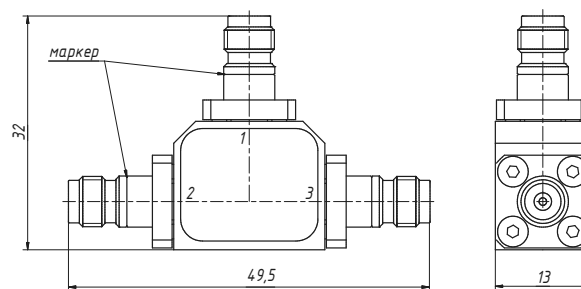


Рис. 11

### Пример заказа

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

## Детекторы

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 ( $\gamma$ ) в малосигнальном режиме составляет 500 мВ/мВт. Типовая нагрузка 30 кОм.



Детекторы соответствуют требованиям ГОСТ 22261-94 (группа 3) по стойкости, прочности и устойчивости к внешним воздействующим факторам с уточнениями, приведенными ниже.

### Устойчивость к внешним воздействующим факторам

#### Механические воздействия

Синусоидальная вибрация	
Диапазон частот, Гц	10...2 000
Амплитуда ускорения, $m/c^2$ (g)	200 (20)
Одиночные удары	
Пиковое ударное ускорение, $m/c^2$ (g)	1 000 (100)
Длительность действия, мс	0,2...15
Множественные удары	
Пиковое ударное ускорение, $m/c^2$ (g)	150 (15)
Длительность действия, мс	1...5

#### Климатические воздействия

Повышенная температура среды	
Максимальное значение при эксплуатации, °С	+85
Максимальное значение при транспортировании и хранении, °С	+40
Пониженная температура среды	
Минимальное значение при эксплуатации, °С	-60
Изменение температуры среды *	
Диапазон температур, °С	-60...+85
Повышенная влажность воздуха *	
Рабочая ( $t = 35$ °С), %, не более	93 ± 3
Пониженное атмосферное давление	
Значение при эксплуатации, Па (мм рт. ст.)	6 × 10 <sup>4</sup> (450)
Предельное значение при транспортировании, Па (мм рт. ст.)	1,2 × 10 <sup>4</sup> (90)

\* Изделия прочны к воздействию фактора.



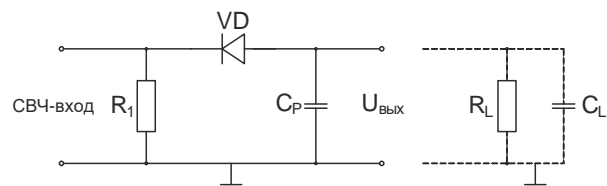
	$R_L = 50 \text{ Ом}$	$R_L = 1 \text{ МОм}$
Время нарастания, $T_r$ , нс	7	240
Время спада, $T_f$ , нс	7	1100

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

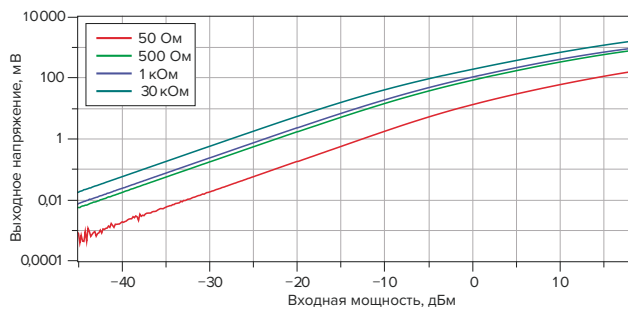
$$T_r = \frac{4,5 \cdot R_V \cdot R_L \cdot (C_L + C_V)}{R_V + R_L}$$

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

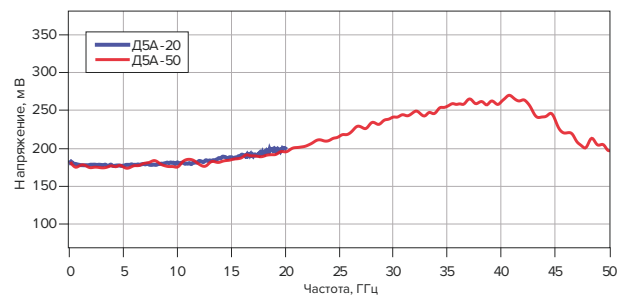
Эквивалентная схема детектора мощности



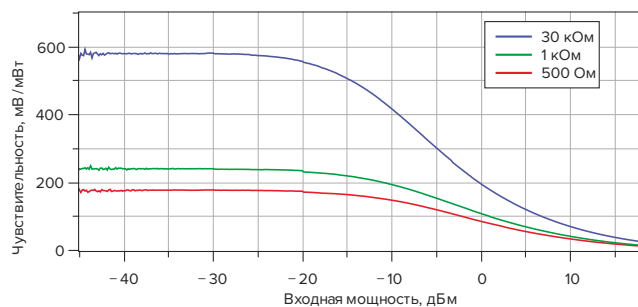
### Технические характеристики



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	Полярность	Соединители		Диапазон частот, ГГц	Неравномерность АЧХ, дБ	КСВН, не более	P <sub>МАКС</sub> , дБм	Рис.
		Вход	Выход					
Д5А-20-03-03Р	-	тип IX, вар. 3 (вилка)	тип IX, вар. 3 (розетка)	0,01...20	± 1,5	1,25	+21	1
Д5Б-20-03-03Р	+	тип IX, вар. 3 (вилка)	тип 3,5 мм (розетка)					
Д5А-20-03-13Р	-	тип IX, вар. 3 (вилка)	тип 3,5 мм (розетка)					
Д5Б-20-03-13Р	+	тип 3,5 мм (вилка)	тип IX, вар. 3 (розетка)					
Д5А-20-13-03Р	-	тип 3,5 мм (вилка)	тип 3,5 мм (розетка)					
Д5Б-20-13-03Р	+	тип 3,5 мм (вилка)	тип 3,5 мм (розетка)					
Д5А-20-13-13Р	-	тип 3,5 мм (вилка)	тип 3,5 мм (розетка)	0,01...50	± 1,5 (0,01...26,5 ГГц) ± 3,5 (26,5...50 ГГц)	1,25 (0,01...26,5 ГГц) 1,5 (26,5...40 ГГц) 2,5 (40...50 ГГц)	+25	2
Д5Б-20-13-13Р	+	тип 2,4 мм (вилка)	тип IX, вар. 3 (розетка)					
Д5А-50-05-03Р	-	тип 2,4 мм (вилка)	тип IX, вар. 3 (розетка)					
Д5Б-50-05-03Р	+	тип 2,4 мм (вилка)	тип IX, вар. 3 (розетка)					
Д5А-50-05-13Р	-	тип 2,4 мм (вилка)	тип IX, вар. 3 (розетка)					
Д5Б-50-05-13Р	+	тип 2,4 мм (вилка)	тип 3,5 мм (розетка)					

### Габаритные размеры

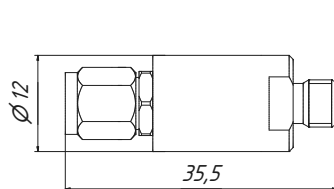


Рис. 1

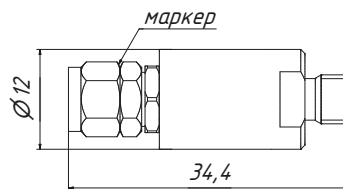


Рис. 2

### Пример заказа

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

## Ответвители направленные

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 серий НО16 и НО12 выполнены на основе смещенной связанной полосковой линии и применяются, например, в системах АРМ для контроля уровня мощности. По сравнению с другими моделями ответвителей серии НО16, модель НО16Р имеет более эффективное экранирование электромагнитных помех, что обеспечивает повышение электромагнитной совместимости. Применённые материалы и конструкция направленных ответвителей обеспечивают высокую стабильность параметров при большом количестве циклов соединений.

Направленные ответвители соответствуют требованиям ГОСТ 22261-94 (группа 3) по стойкости, прочности и устойчивости к внешним воздействующим факторам с уточнениями, приведенными ниже.



### Устойчивость к внешним воздействующим факторам

#### Механические воздействия

Синусоидальная вибрация	
Диапазон частот, Гц	10...2 000
Амплитуда ускорения, м/с <sup>2</sup> (g)	200 (20)
Одиночные удары	
Пиковое ударное ускорение, м/с <sup>2</sup> (g)	1 000 (100)
Длительность действия, мс	0,2...15
Множократные удары	
Пиковое ударное ускорение, м/с <sup>2</sup> (g)	150 (15)
Длительность действия, мс	1...5

#### Климатические воздействия

Повышенная температура среды	
Максимальное значение при эксплуатации, °С	+85 **
Максимальное значение при транспортировании и хранении, °С	+40
Пониженная температура среды	
Минимальное значение при эксплуатации, °С	0 ***
Изменение температуры среды *	
Диапазон температур, °С	0...+85
Повышенная влажность воздуха *	
Рабочая (t = 35 °С), %, не более	93 ± 3
Пониженное атмосферное давление	
Значение при эксплуатации, Па (мм рт. ст.)	6 × 10 <sup>4</sup> (450)
Предельное значение при транспортировании, Па (мм рт. ст.)	1,2 × 10 <sup>4</sup> (90)

\* Изделия прочны к воздействию фактора.

\*\* Направленные ответвители НО16А-2-20-12Р-12Р поставляются с рабочей температурой +120 С.

\*\*\* Для НО15-0,5-26-03Р-03Р, НО15-0,5-26-13Р-13Р и НО15-0,5-50-05Р-05Р минимальная рабочая температура составляет -60 °С.

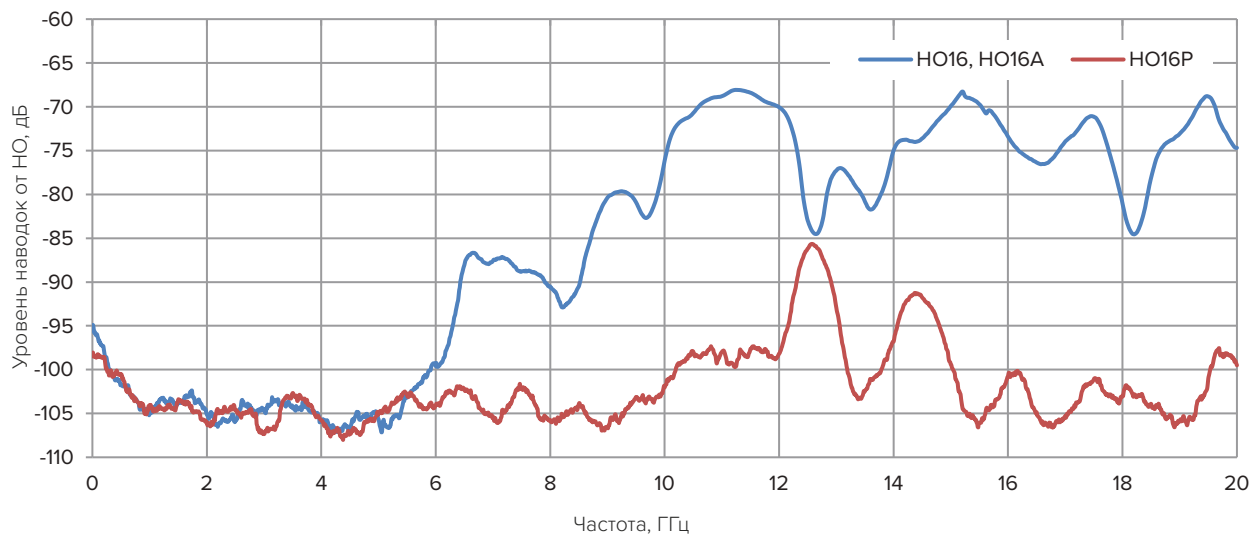
### Технические параметры

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.
HO16-0,5-26-03P-03P	тип IX, вар. 3 (розетка)	0,5...26,5	1,22 *	16	2,2	-17,5 ± 3 (до 1 ГГц) -16 <sup>+2,5</sup> <sub>-0,5</sub> (выше 1 ГГц)	20 (средняя) 3 000 (пиковая)	0...+85	1
HO16-0,5-26-13P-13P	тип 3,5 мм (розетка)								
HO16-0,5-20-12P-12P	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
HO16P-0,5-20-03P-03P	Тип IX, вар. 3 (розетка)		1,22 *						3
HO16P-0,5-20-13P-13P	Тип 3,5 мм (розетка)								
HO15-0,5-26-03P-03P	тип IX, вар. 3 (розетка)	0,5...26,5	1,20 *	22		-17,5 ± 2,5 (до 1 ГГц) -15 ± 1,5 (выше 1 ГГц)	2 (средняя) 1 000 (пиковая)	-60...+85	4
HO15-0,5-26-13P-13P	тип 3,5 мм (розетка)								
HO16A-2-20-12P-12P	тип SMA (розетка)	2...20	1,22 *	16	1,0	-16 ± 1,5	20 (средняя) 3 000 (пиковая)	0...+120	5

\* КСВН ответвленного порта не регламентируется.

**ПРИМЕЧАНИЕ** Модели HO16-0,5-20-12P-12P, HO16-0,5-26-03P-03P и HO16-0,5-26-13P-13P поставляются без согласованных нагрузок, необходимых для штатной работы ответвителя. При заказе данных моделей необходимо дополнительно заказать соответствующую согласованную нагрузку серии HC3-20 (при необходимости с верхней границей рабочих частот 26,5 ГГц).

### Сравнение радиогерметичности направленных ответвителей HO16P и HO16, HO16A



	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 ± 2,5 (до 1 ГГц) -15 <sup>+5,5</sup> <sub>-1,5</sub> (выше 1 ГГц)	-16 <sup>+0,5</sup> <sub>-2,5</sub>	-12 <sup>+2,0</sup> <sub>-1,0</sub>
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	6	7	

\* КСВН ответвленного порта не регламентируется.

**ПРИМЕЧАНИЕ** Модели HO16-2-50-05P-05P и HO12-4-50-05P-05P поставляются без согласованных нагрузок, необходимых для штатной работы ответвителя. При заказе данных моделей дополнительно необходимо также заказать соответствующую согласованную нагрузку HC3-50-05.

	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 <sup>+1,5</sup> <sub>-1,5</sub>	-12 <sup>+1,5</sup> <sub>-1,0</sub>
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	8	

\* КСВН ответвленного порта не регламентируется.

**ПРИМЕЧАНИЕ** Модели HO16-2-40-14P-14P и HO12-4-40-14P-14P поставляются без согласованных нагрузок, необходимых для штатной работы. При заказе данных моделей дополнительно необходимо также заказать соответствующую согласованную нагрузку HC3-40-14.

## Габаритные размеры

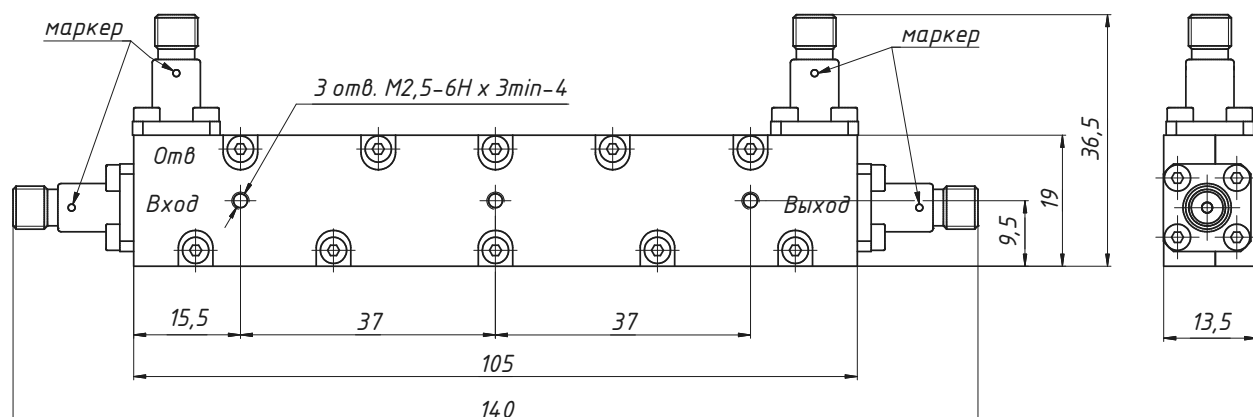


Рис. 1

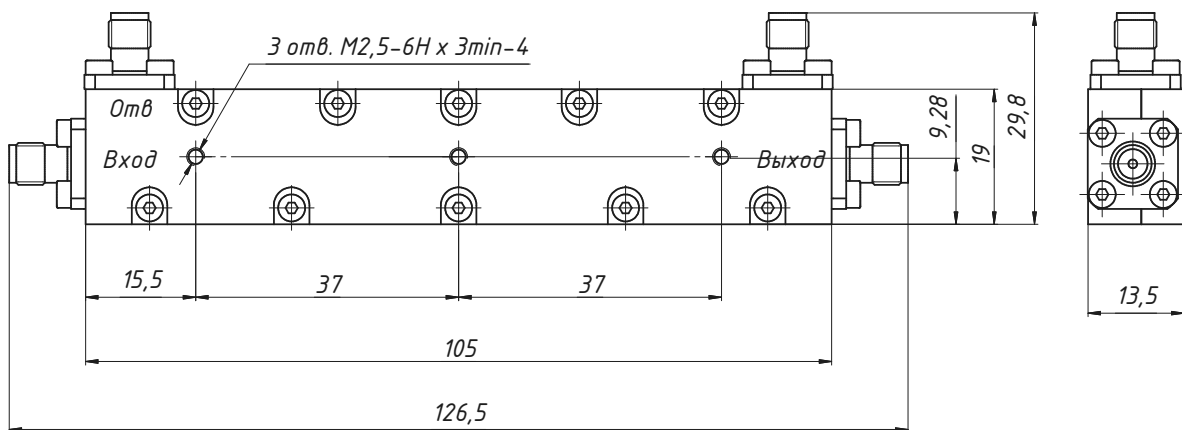


Рис. 2

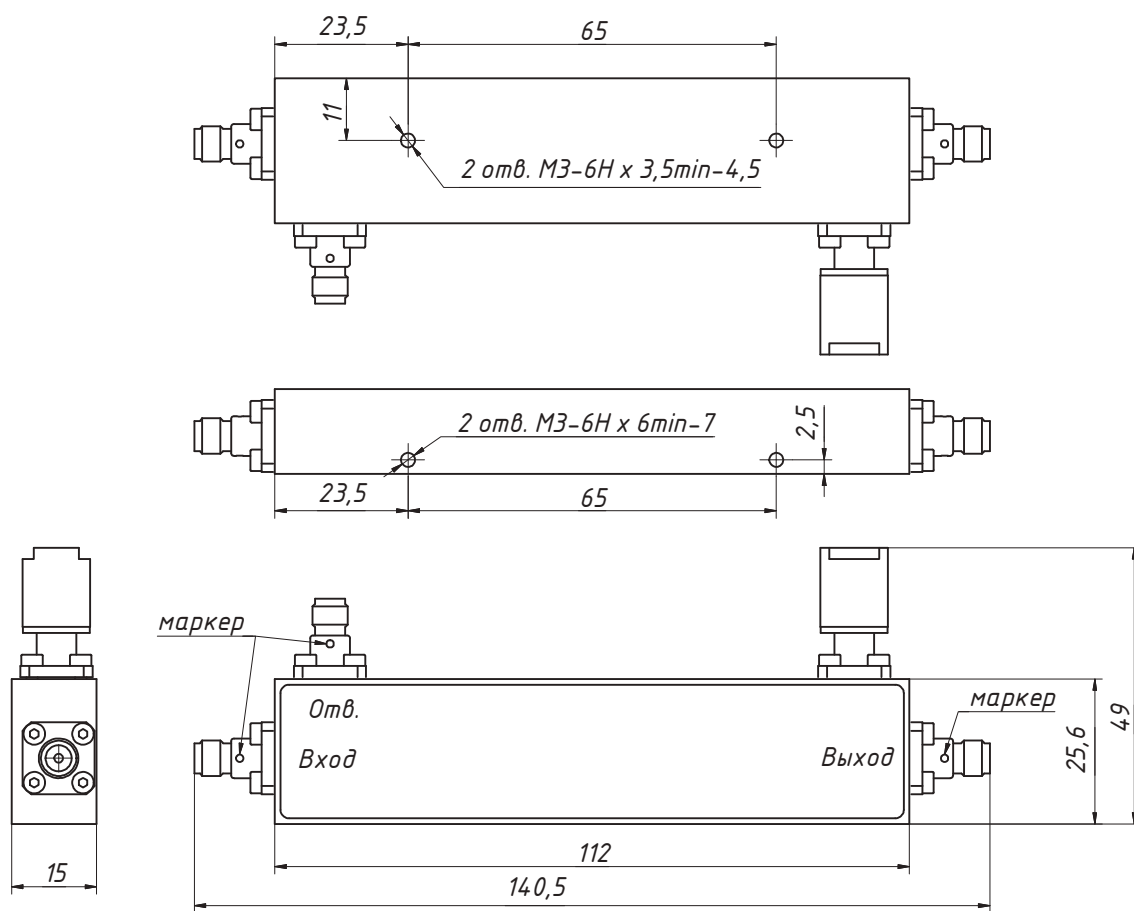


Рис. 3

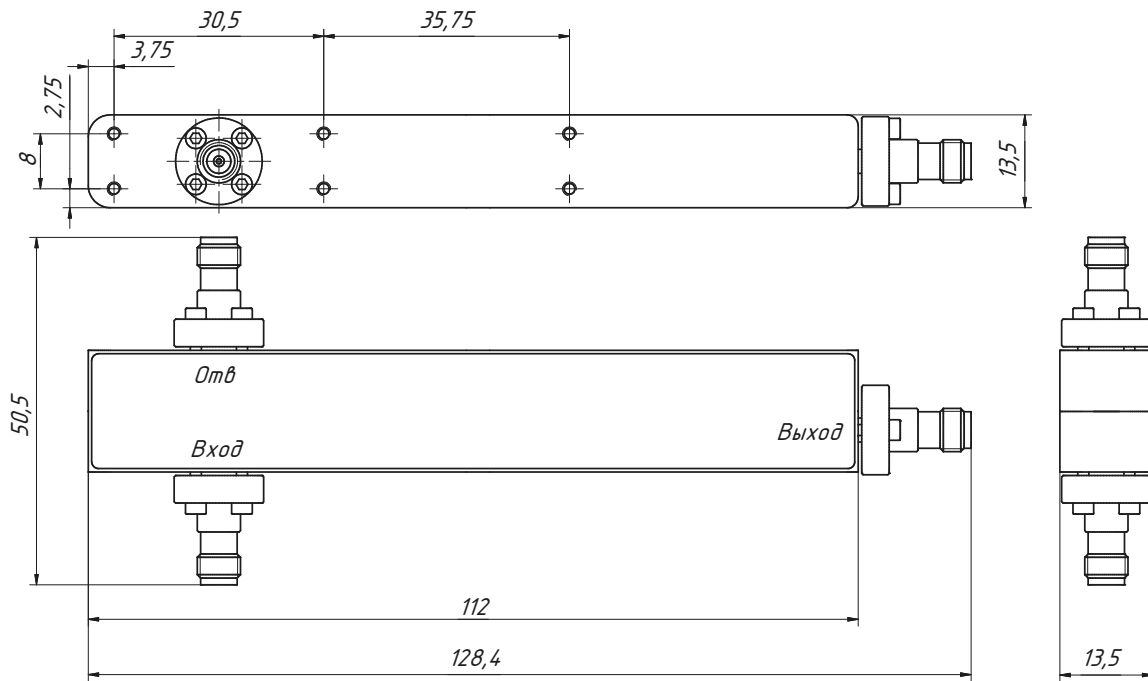


Рис. 4

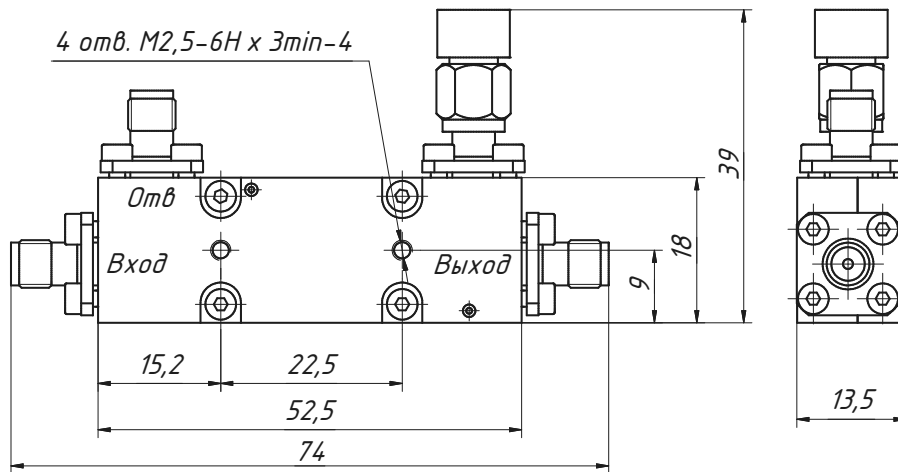


Рис. 5

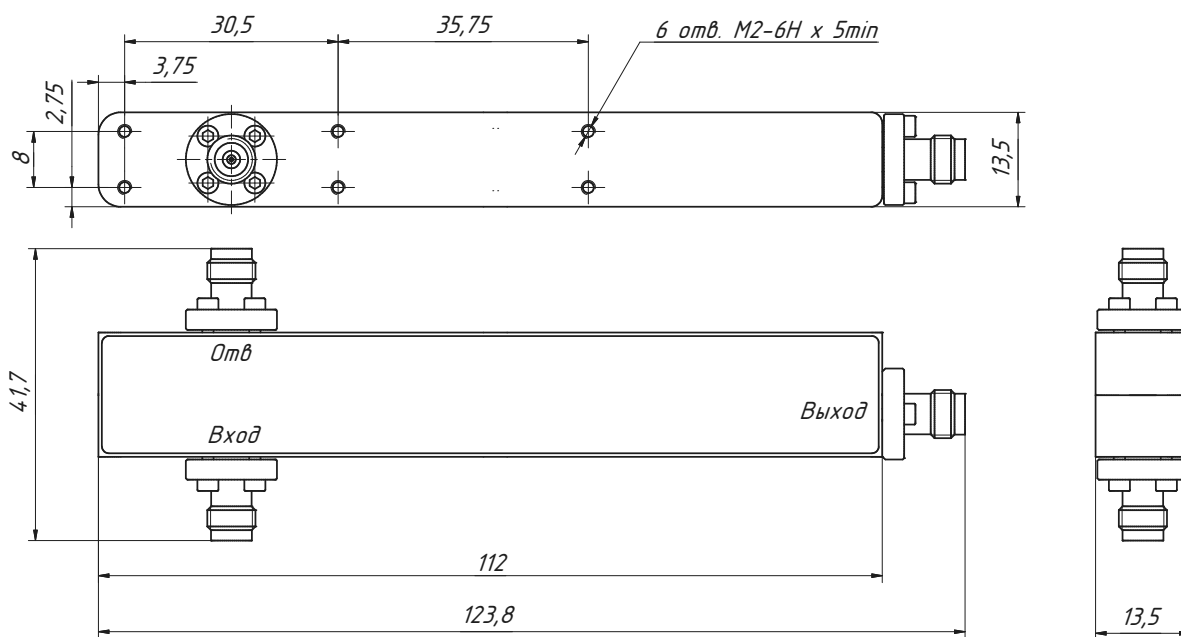


Рис. 6

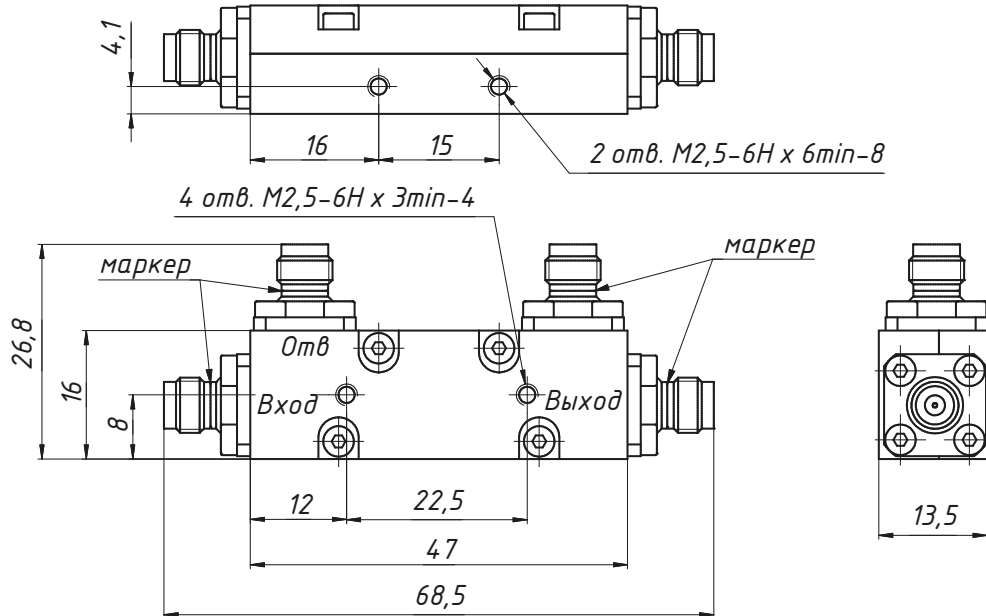


Рис. 7



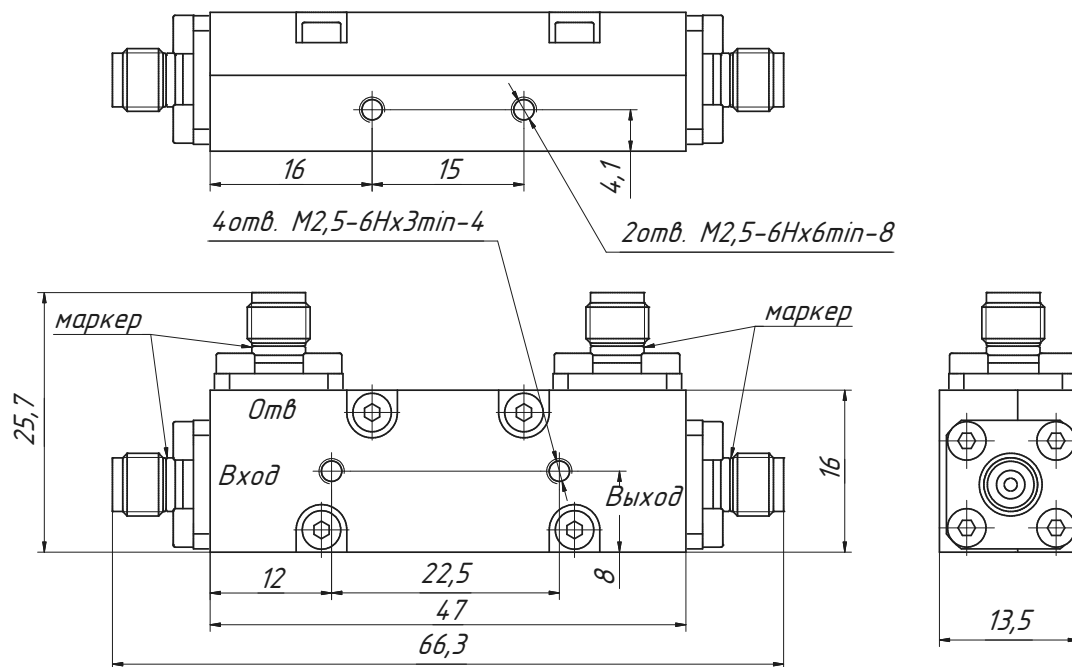


Рис. 8

### Пример заказа

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

## Двухканальные волноводные ответвители

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.



Волноводные ответвители соответствуют требованиям ГОСТ 22261-94 (группа З) по стойкости, прочности и устойчивости к внешним воздействующим факторам с уточнениями, приведенными ниже.

### Устойчивость к внешним воздействующим факторам

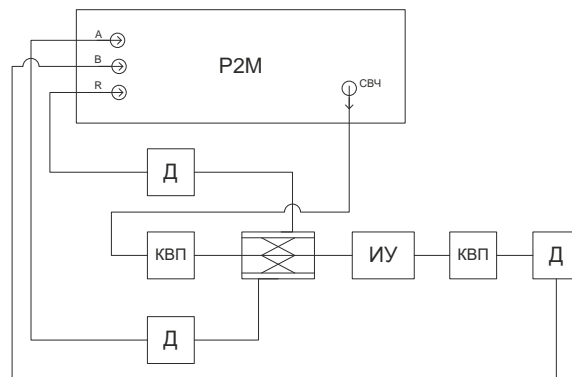
#### Механические воздействия

<b>Синусоидальная вибрация</b>	
Диапазон частот, Гц	10...2 000
Амплитуда ускорения, м/с <sup>2</sup> (g)	200 (20)
<b>Одиночные удары</b>	
Пиковое ударное ускорение, м/с <sup>2</sup> (g)	1 000 (100)
Длительность действия, мс	0,2...15
<b>Множественные удары</b>	
Пиковое ударное ускорение, м/с <sup>2</sup> (g)	150 (15)
Длительность действия, мс	1...5

#### Климатические воздействия

<b>Повышенная температура среды</b>	
Максимальное значение при эксплуатации, °С	+60
Максимальное значение при транспортировании и хранении, °С	+40
<b>Пониженная температура среды</b>	
Минимальное значение при эксплуатации, °С	-40
<b>Изменение температуры среды *</b>	
Диапазон температур, °С	-40...+85
<b>Повышенная влажность воздуха *</b>	
Рабочая (t = 35 °С), %, не более	93 ± 3
<b>Пониженное атмосферное давление</b>	
Значение при эксплуатации, Па (мм рт. ст.)	6 × 10 <sup>4</sup> (450)
Предельное значение при транспортировании, Па (мм рт. ст.)	1,2 × 10 <sup>4</sup> (90)

\* Изделия прочны к воздействию фактора.



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
ОНВ2-15-16×8-01P	тип III (розетка)	16 × 8	12,05...17,44
ОНВ2-15-16×8-11P	тип N (розетка)		
ОНВ2-15-16×8-03P	тип IX, вар. 3 (розетка)		
ОНВ2-15-16×8-13P	тип 3,5 мм (розетка)		
ОНВ2-15-11×5,5-03P	тип IX, вар. 3 (розетка)	11 × 5,5	17,44...25,95
ОНВ2-15-11×5,5-13P	тип 3,5 мм (розетка)		
ОНВ2-15-7,2×3,4-14P	тип 2,92 мм (розетка)	7,2 × 3,4	25,95...37,50
ОНВ2-15-7,2×3,4-05P	тип 2,4 мм (розетка)		
ОНВ2-15-5,2×2,6-05P	тип 2,4 мм (розетка)	5,2 × 2,6	37,5...50

**Габаритные размеры ОНВ2-15-23x10-11P**

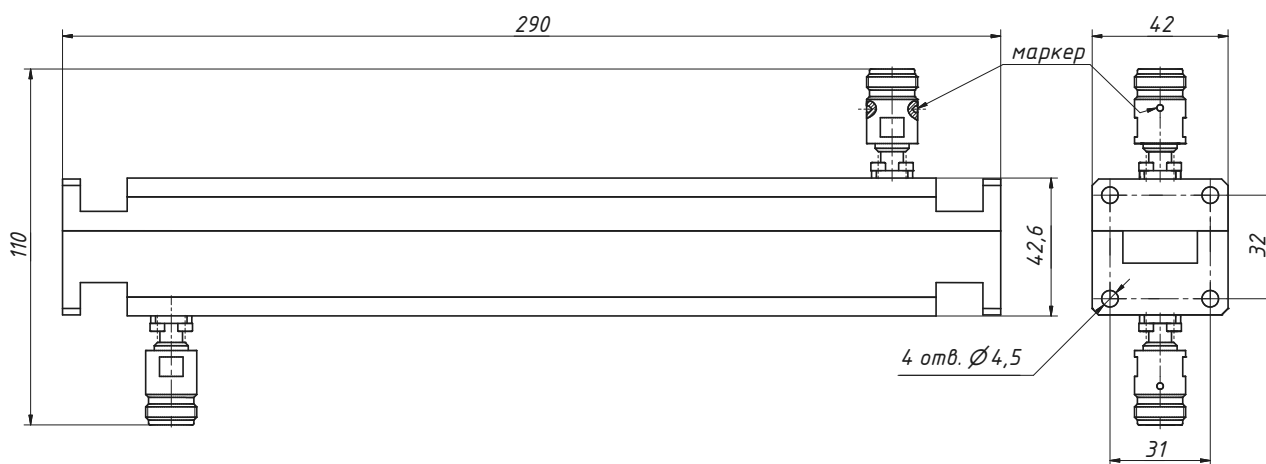


Рис. 2

## Кабельные соединители

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 100 циклах сочленений для соединителей серии РК1-20-16Р (РК1У-20-16Р), ПКК1 и при минимум 300 циклах сочленений для соединителей серии ВК1-50.



Кабельные соединители соответствуют требованиям ГОСТ 22261-94 (группа 3) по стойкости, прочности и устойчивости к внешним воздействующим факторам с уточнениями, приведенными ниже.

### Устойчивость к внешним воздействующим факторам

#### Механические воздействия

<b>Синусоидальная вибрация</b>	
Диапазон частот, Гц	10...2 000
Амплитуда ускорения, м/с <sup>2</sup> (g)	200 (20)
<b>Многokrратные удары</b>	
Пиковое ударное ускорение, м/с <sup>2</sup> (g)	150 (15)
Длительность действия, мс	1...5

#### Климатические воздействия

<b>Повышенная температура среды</b>	
Максимальное значение при пайке, °С	+280
Максимальное значение при эксплуатации, °С	+100
Максимальное значение при транспортировании и хранении, °С	+40
<b>Пониженная температура среды</b>	
Минимальное значение при эксплуатации, °С	-60
<b>Изменение температуры среды *</b>	
Диапазон температур, °С	-60...+100
<b>Повышенная влажность воздуха *</b>	
Рабочая (t = 35 °С), %, не более	93 ± 3
<b>Пониженное атмосферное давление</b>	
Значение при эксплуатации, Па (мм рт. ст.)	6 × 10 <sup>4</sup> (450)
Предельное значение при транспортировании, Па (мм рт. ст.)	1,2 × 10 <sup>4</sup> (90)

\* Изделия прочны к воздействию фактора.

### Технические параметры

Обозначение	Соединитель	Рис.	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
PK1-18-01P-4,72	тип III (розетка)	1	0...18	1,1 (1,07)	0,15 (0,08)	-60...+90	100	Microcoax UFA210B **
PK1-18-11P-4,72	тип N (розетка)							
BK1-18-01-4,72	тип III (вилка)	2	0...18	1,1 (1,07)	0,15 (0,13)	-60...+90	100	Microcoax UFA210B **
BK1-18-11-4,72	тип N (вилка)							
PK1-20-03P-4,72	тип IX, вар. 3 (розетка)	3	0...20	1,17	0,25 (0,2)	-60...+110	90	EZ_86 (Huber+Suhner)
PK1-20-13P-4,72	тип 3,5 мм (розетка)							
BK1-20-03-4,72	тип IX, вар. 3 (вилка)	4	0...20	1,17	0,25 (0,2)	-60...+110	90	EZ_86 (Huber+Suhner)
BK1-20-13-4,72	тип 3,5 мм (вилка)							
BK1Y-20-03-4,72	тип IX, вар. 3 (вилка)	5	0...20	1,17	0,25 (0,2)	-60...+110	90	EZ_86 (Huber+Suhner)
BK1Y-20-13-4,72	тип 3,5 мм (вилка)							
BK1-20-02-2,2	тип IX, вар. 1 (вилка)	6	0...20	1,15 (1,1)	0,5 (0,4)	-40...+110	90	EZ_86 (Huber+Suhner)
BK1-20-12-2,2	тип SMA (вилка)							
ПКК1-02-3,6	тип IX, вар. 1 (вилка)							
ПКК1-12-3,6	тип SMA (вилка)	7	0...20	1,2 (1,15)	0,5 (0,4)	-60...+110	70	Sucoform_86 (Huber+Suhner)
PK1-20-16P-2,1	тип SMP (розетка)							
PK1Y-20-16P-2,1	тип SMP (розетка)	8	0...20	1,2 (1,15)	0,5 (0,4)	-60...+110	70	Sucoform_86 (Huber+Suhner)
PK1-40-14P-2	тип 2,92 мм (розетка)	9	0...40	1,2 (1,15)	0,5 (0,4)	-60...+110	100	PK50-1,5-22
BK1-40-14-2	тип 2,92 мм (вилка)							
PK1-40-05P-2	тип 2,4 мм (розетка)							
BK1-40-05-2	тип 2,4 мм (вилка)							
BK1-50-05-2,2	тип 2,4 мм (вилка)	13	0...50	1,25	0,5 (0,4)	-40...+110	90	Anritsu V_085, Microcoax UT-085

\* При соблюдении требований к монтажу.

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

**ПРИМЕЧАНИЕ** Более подробную информацию по применению можно найти в документе «Соединители общего применения» на сайте [www.micran.ru](http://www.micran.ru).

### Габаритные размеры

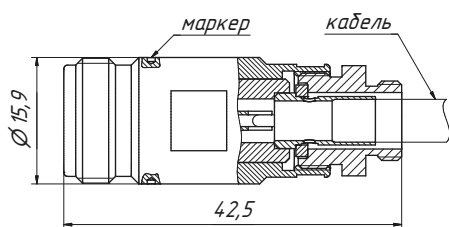


Рис. 1

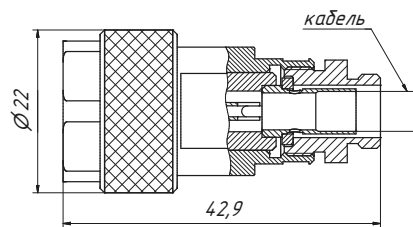


Рис. 2

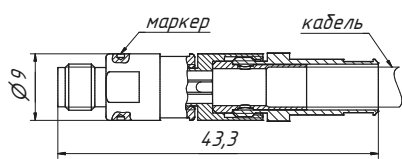


Рис. 3

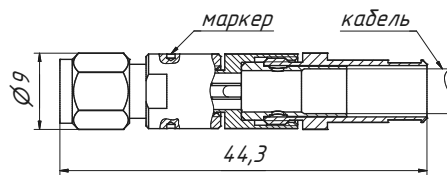


Рис. 4

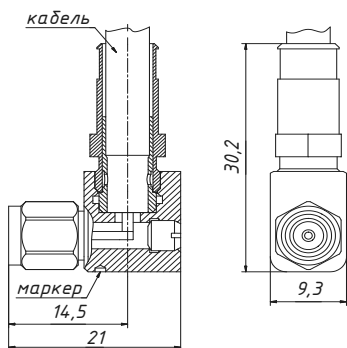


Рис. 5

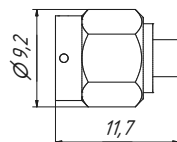


Рис. 6

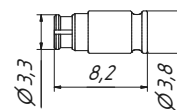


Рис. 7

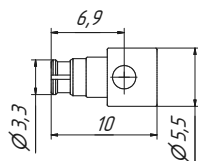


Рис. 8

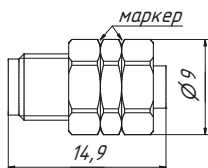


Рис. 9

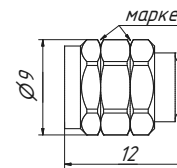


Рис. 10

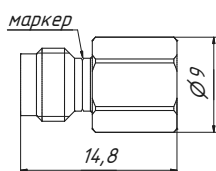


Рис. 11

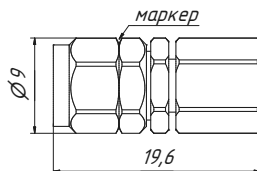


Рис. 12

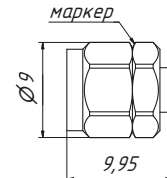


Рис. 13

### Пример заказа

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

## Кабельные сборки

Кабельные сборки СВЧ предназначены для подключения исследуемых устройств к измерительным портам приборов. В компании «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. Экранное затухание составляет не менее 100 дБ. При составлении заказа есть возможность выбрать длину кабеля L от 200 мм до 15 м.



Кабельные сборки соответствуют требованиям ГОСТ 22261-94 (группа 3) по стойкости, прочности и устойчивости к внешним воздействующим факторам с уточнениями, приведенными ниже.

Вы можете подобрать необходимую кабельную сборку, воспользовавшись удобным инструментом «Помощник по подбору кабельных сборок» на сайте [www.micran.ru](http://www.micran.ru).

### Устойчивость к внешним воздействующим факторам

#### Механические воздействия

Синусоидальная вибрация	
Диапазон частот, Гц	10...2 000
Амплитуда ускорения, м/с <sup>2</sup> (g)	200 (20)
Многokrатные удары	
Пиковое ударное ускорение, м/с <sup>2</sup> (g)	150 (15)
Длительность действия, мс	1...5

#### Климатические воздействия

Повышенная температура среды	
Максимальное значение при эксплуатации, °С	+85 **
Максимальное значение при транспортировании и хранении, °С	+40
Пониженная температура среды	
Минимальное значение при эксплуатации, °С	-60
Изменение температуры среды *	
Диапазон температур, °С	-60...+85 **
Повышенная влажность воздуха *	
Рабочая (t = 35 °С), %, не более	93 ± 3
Пониженное атмосферное давление	
Значение при эксплуатации, Па (мм рт. ст.)	6 × 10 <sup>4</sup> (450)
Предельное значение при транспортировании, Па (мм рт. ст.)	1,2 × 10 <sup>4</sup> (90)

\* Изделия прочны к воздействию фактора.

\*\* По индивидуальному заказу возможна поставка с максимальной рабочей температурой до +110 °С.



## Технические параметры

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

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

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

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

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

Обозначение	Соединители	Наличие защиты	Вносимые потери на 1 м, дБ, не более	Диапазон частот, ГГц	КСВН, не более (тип.)	Рис.
КС20А-03Р-03Р	тип IX, вар. 3 (розетка) – тип IX, вар. 3 (розетка)	—	1,9	0...20	1,2 (1,15)	1
КСА20А-03Р-03Р		Есть				
КС20А-03Р-13Р	тип IX, вар. 3 (розетка) – тип 3,5 мм (розетка)	—				
КСА20А-03Р-13Р		Есть				
КС20А-13Р-13Р	тип 3,5 мм (розетка) – тип 3,5 мм (розетка)	—				
КСА20А-13Р-13Р		Есть				
КС20А-03-03	тип IX, вар. 3 (вилка) – тип IX, вар. 3 (вилка)	—				
КСА20А-03-03		Есть				
КС20А-03-13	тип IX, вар. 3 (вилка) – тип 3,5 мм (вилка)	—				
КСА20А-03-13		Есть				
КС20А-13-13	тип 3,5 мм (вилка) – тип 3,5 мм (вилка)	—				
КСА20А-13-13		Есть				
КС20А-03Р-03	тип IX, вар. 3 (розетка) – тип IX, вар. 3 (вилка)	—				
КСА20А-03Р-03		Есть				
КС20А-03Р-13	тип IX, вар. 3 (розетка) – тип 3,5 мм (вилка)	—				
КСА20А-03Р-13		Есть				
КС20А-13Р-03	тип 3,5 мм (розетка) – тип IX, вар. 3 (вилка)	—				
КСА20А-13Р-03		Есть				
КС20А-13Р-13	тип 3,5 мм (розетка) – тип 3,5 мм (вилка)	—				
КСА20А-13Р-13		Есть				
КС20АУ-03-03	тип IX, вар.3 (вилка) - тип IX, вар.3 (вилка)	—			1,3 (1,2)	2
КС20АУ-03-13	тип IX, вар.3 (вилка) - тип 3,5 мм (вилка)					
КС20АУ-13-13	тип 3,5 мм (вилка) - тип 3,5 мм (вилка)					
КС20АУ-03Р-03	тип IX, вар.3 (розетка) - тип IX, вар.3 (вилка)					
КС20АУ-03Р-13	тип IX, вар.3 (розетка) - тип 3,5 мм (вилка)					
КС20АУ-13Р-03	тип 3,5 мм (розетка) - тип IX, вар.3 (вилка)					
КС20АУ-13Р-13	тип 3,5 мм (розетка) - тип 3,5 мм (вилка)					
КС20А2У-03-03	тип IX, вар.3 (вилка) - тип IX, вар.3 (вилка)					
КС20А2У-03-13	тип IX, вар.3 (вилка) - тип 3,5 мм (вилка)					
КС20А2У-13-13	тип 3,5 мм (вилка) - тип 3,5 мм (вилка)					
					1,3 (1,24)	3

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

Обозначение	Соединители	Наличие защиты	Вносимые потери на 1 м, дБ, не более	Диапазон частот, ГГц	КСВН, не более (тип.)	Рис.
КС40В-14Р-14Р	тип 2,92 мм (розетка) – тип 2,92 мм (розетка)	—	2,9	0...40	1,3 (1,25)	1
КСА40В-14Р-14Р		Есть				
КС40В-14-14	тип 2,92 мм (вилка) – тип 2,92 мм (вилка)	—				
КСА40В-14-14		Есть				
КС40В-14Р-14	тип 2,92 мм (розетка) – тип 2,92 мм (вилка)	—				
КСА40В-14Р-14		Есть				

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

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

**Схематичное обозначение кабельных сборок**

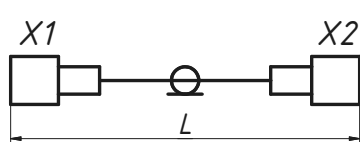


Рис. 1

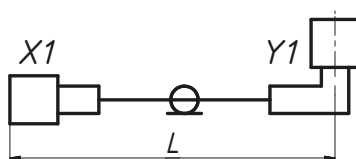


Рис. 2

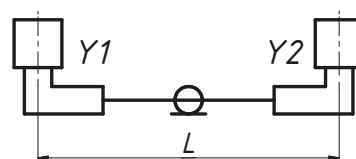
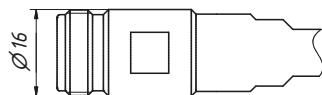


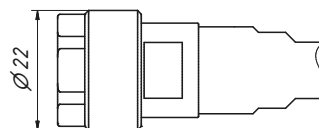
Рис. 3

где X1 и X2 — прямые кабельные соединители вилка или розетка;  
Y1 и Y2 — угловые кабельные соединители вилка.

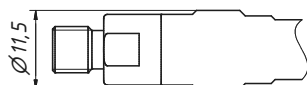
**Габаритные размеры кабельных соединителей**



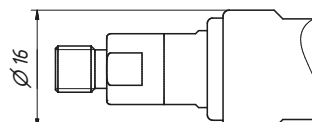
Тип III (розетка) для серии KC18A, KCA18A и KC18D  
Тип N (розетка) для серии KC18A, KCA18A и KC18D



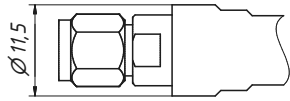
Тип III (вилка) для серии KC18A, KCA18A и KC18D  
Тип N (вилка) для серии KC18A, KCA18A и KC18D



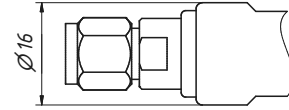
Тип IX вар.3 (розетка) для серии KC20A  
Тип 3,5 мм (розетка) для серии KC20A  
Тип 2,92 мм (розетка) для серии KC40B  
Тип 2,4 мм (розетка) для серии KC40A и KC50A



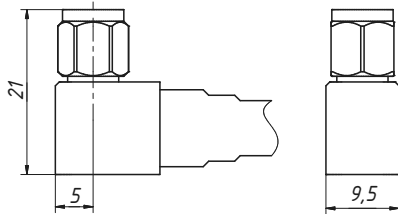
Тип IX вар.3 (розетка) для серии KCA20A  
Тип 3,5 мм (розетка) для серии KCA20A  
Тип 2,92 мм (розетка) для серии KCA40B  
Тип 2,4 мм (розетка) для серии KCA40A и KCA50A



Тип IX вар.3 (вилка) для серии KC20A  
 Тип 3,5 мм (вилка) для серии KC20A  
 Тип 2,92 мм (вилка) для серии KC40B  
 Тип 2,4 мм (вилка) для серии KC40A и KC50A

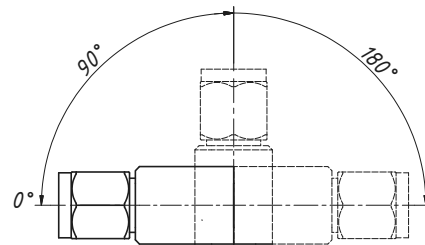
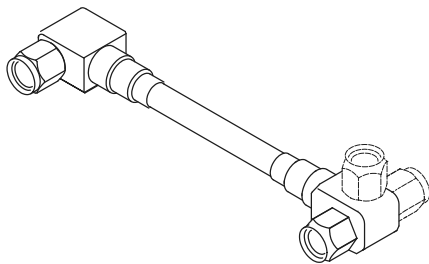


Тип IX вар.3 (вилка) для серии KCA20A  
 Тип 3,5 мм (вилка) для серии KCA20A  
 Тип 2,92 мм (вилка) для серии KCA40B  
 Тип 2,4 мм (вилка) для серии KCA40A и KCA50A



Тип IX вар.3 (вилка) для серии KC20AU и KC20A2U  
 Тип 3,5 мм (вилка) для серии KC20AU и KC20A2U

**ПРИМЕЧАНИЕ** При заказе кабельных сборок серии KC20A2U допускается выбрать угол поворота 0°, 90° и 180° между кабельными соединителями.



### Пример заказа

- KC18A-01P-01P-300 Кабельная сборка, соединители тип III (розетка) – тип III (розетка), диапазон частот от 0 до 18 ГГц, длина 300 мм.

## Кабельные сборки фазостабильные

Коаксиальные кабельные сборки серии КСФ предназначены для передачи амплитудно-фазостабильного СВЧ-сигнала в широком диапазоне частот. Амплитудная и фазовая стабильность обеспечиваются благодаря использованию в конструкции сборки специального кабеля в защитной броне и NMD соединителей. Защитная броня ограничивает минимальный радиус изгиба, 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, обеспечивая 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. При составлении заказа есть возможность выбрать иную длину кабеля (от 600 до 1500 мм) и тип соединителя («вилка-вилка», «розетка-розетка» и «розетка-вилка»).



Кабельные сборки соответствуют требованиям ГОСТ 22261-94 (группа 3) по стойкости, прочности и устойчивости к внешним воздействующим факторам с уточнениями, приведенными ниже.

### Устойчивость к внешним воздействующим факторам

#### Механические воздействия

Синусоидальная вибрация	
Диапазон частот, Гц	10...2 000
Амплитуда ускорения, м/с <sup>2</sup> (g)	200 (20)
Многokrатные удары	
Пиковое ударное ускорение, м/с <sup>2</sup> (g)	150 (15)
Длительность действия, мс	1...5

#### Климатические воздействия

Повышенная температура среды	
Максимальное значение при эксплуатации, °С	+85 **
Максимальное значение при транспортировании и хранении, °С	+40
Пониженная температура среды	
Минимальное значение при эксплуатации, °С	-60
Изменение температуры среды *	
Диапазон температур, °С	-60...+85 **
Повышенная влажность воздуха *	
Рабочая (t = 35 °С), %, не более	93 ± 3
Пониженное атмосферное давление	
Значение при эксплуатации, Па (мм рт. ст.)	6 × 10 <sup>4</sup> (450)
Предельное значение при транспортировании, Па (мм рт. ст.)	1,2 × 10 <sup>4</sup> (90)

\* Изделия прочны к воздействию фактора.

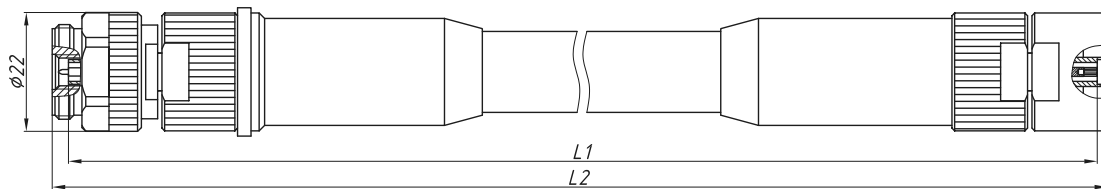
\*\* По индивидуальному заказу возможна поставка с максимальной рабочей температурой до +110 °С.

### 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)	± 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		± 9 *		
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



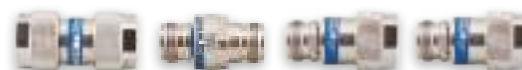
### Пример заказа

- 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

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 также 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
	ПК2A-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
	ПК2A-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
	ПК2A-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	ПК2А-50-05P-05P	Переход коаксиальный тип 2,4 мм (розетка) – тип 2,4 мм (розетка)	1
	ПК2А-50-05-05	Переход коаксиальный тип 2,4 мм (вилка) – тип 2,4 мм (вилка)	1
	ПК2А-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
НПК-7/3,5-2	ПК2-18-01-03P	Переход коаксиальный тип III (вилка) – тип IX, вар. 3 (розетка)	1
	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
НПК-7/3,5-3	ПК2-18-11-13P	Переход коаксиальный тип N (вилка) – тип 3,5 мм (розетка)	1
	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	ПК2А-18-01P-05P	Переход коаксиальный тип III (розетка) – тип 2,4 мм (розетка)	1
	ПК2А-18-01-05	Переход коаксиальный тип III (вилка) – тип 2,4 мм (вилка)	1
	ПК2А-18-01P-05	Переход коаксиальный тип III (розетка) – тип 2,4 мм (вилка)	1
	ПК2А-18-01-05P	Переход коаксиальный тип III (вилка) – тип 2,4 мм (розетка)	1
НПК-7/2,4-2	ПК2А-18-11P-05P	Переход коаксиальный тип N (розетка) – тип 2,4 мм (розетка)	1
	ПК2А-18-11-05	Переход коаксиальный тип N (вилка) – тип 2,4 мм (вилка)	1
	ПК2А-18-11P-05	Переход коаксиальный тип N (розетка) – тип 2,4 мм (вилка)	1
НПК-7/2,4-3	ПК2А-18-11-05P	Переход коаксиальный тип N (вилка) – тип 2,4 мм (розетка)	1
	ПК2А-18-11-05P	Переход коаксиальный тип N (розетка) – тип 2,4 мм (розетка)	1
	ПК2А-18-11-05	Переход коаксиальный тип N (вилка) – тип 2,4 мм (вилка)	1
	ПК2А-18-01P-05P	Переход коаксиальный тип III (розетка) – тип 2,4 мм (розетка)	1
	ПК2А-18-01-05	Переход коаксиальный тип III (вилка) – тип 2,4 мм (вилка)	1
	ПК2А-18-01P-05	Переход коаксиальный тип III (розетка) – тип 2,4 мм (вилка)	1
	ПК2А-18-01-05P	Переход коаксиальный тип III (вилка) – тип 2,4 мм (розетка)	1
ПК2А-18-11P-05P	Переход коаксиальный тип N (розетка) – тип 2,4 мм (розетка)	1	
ПК2А-18-11-05	Переход коаксиальный тип N (вилка) – тип 2,4 мм (вилка)	1	
ПК2А-18-11P-05	Переход коаксиальный тип N (розетка) – тип 2,4 мм (вилка)	1	
ПК2А-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

**ПРИМЕЧАНИЕ** 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	Д2М-18-3-01Р-01	Аттенюатор коаксиальный тип III (розетка) – тип III (вилка)	3	1
	Д2М-18-6-01Р-01	Аттенюатор коаксиальный тип III (розетка) – тип III (вилка)	6	1
	Д2М-18-10-01Р-01	Аттенюатор коаксиальный тип III (розетка) – тип III (вилка)	10	1
	Д2М-18-15-01Р-01	Аттенюатор коаксиальный тип III (розетка) – тип III (вилка)	15	1
	Д2М-18-20-01Р-01	Аттенюатор коаксиальный тип III (розетка) – тип III (вилка)	20	1
	Д2М-18-30-01Р-01	Аттенюатор коаксиальный тип III (розетка) – тип III (вилка)	30	1
НАК-7-2	Д2М-18-3-11Р-11	Аттенюатор коаксиальный тип N (розетка) – тип N (вилка)	3	1
	Д2М-18-6-11Р-11	Аттенюатор коаксиальный тип N (розетка) – тип N (вилка)	6	1
	Д2М-18-10-11Р-11	Аттенюатор коаксиальный тип N (розетка) – тип N (вилка)	10	1
	Д2М-18-15-11Р-11	Аттенюатор коаксиальный тип N (розетка) – тип N (вилка)	15	1
	Д2М-18-20-11Р-11	Аттенюатор коаксиальный тип N (розетка) – тип N (вилка)	20	1
	Д2М-18-30-11Р-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	Д2М-32-3-03Р-03	Аттенюатор коаксиальный тип IX, вар. 3 (розетка) – тип IX, вар. 3 (вилка)	3	1
	Д2М-32-6-03Р-03	Аттенюатор коаксиальный тип IX, вар. 3 (розетка) – тип IX, вар. 3 (вилка)	6	1
	Д2М-32-10-03Р-03	Аттенюатор коаксиальный тип IX, вар. 3 (розетка) – тип IX, вар. 3 (вилка)	10	1
	Д2М-32-15-03Р-03	Аттенюатор коаксиальный тип IX, вар. 3 (розетка) – тип IX, вар. 3 (вилка)	15	1
	Д2М-32-20-03Р-03	Аттенюатор коаксиальный тип IX, вар. 3 (розетка) – тип IX, вар. 3 (вилка)	20	1
	Д2М-32-30-03Р-03	Аттенюатор коаксиальный тип IX, вар. 3 (розетка) – тип IX, вар. 3 (вилка)	30	1
НАК-3,5-2	Д2М-32-3-13Р-13	Аттенюатор коаксиальный тип 3,5 мм (розетка) – тип 3,5 мм (вилка)	3	1
	Д2М-32-6-13Р-13	Аттенюатор коаксиальный тип 3,5 мм (розетка) – тип 3,5 мм (вилка)	6	1
	Д2М-32-10-13Р-13	Аттенюатор коаксиальный тип 3,5 мм (розетка) – тип 3,5 мм (вилка)	10	1
	Д2М-32-15-13Р-13	Аттенюатор коаксиальный тип 3,5 мм (розетка) – тип 3,5 мм (вилка)	15	1
	Д2М-32-20-13Р-13	Аттенюатор коаксиальный тип 3,5 мм (розетка) – тип 3,5 мм (вилка)	20	1
	Д2М-32-30-13Р-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

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.



Внесены в Госреестр СИ

### 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
<b>Прочие принадлежности</b>			
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
<b>Прочие принадлежности</b>			
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
<b>Прочие принадлежности</b>			
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
<b>Прочие принадлежности</b>			
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-05

№	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
<b>Прочие принадлежности</b>			
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.



## Наборы калибровочных мер коаксиальных для векторных анализаторов цепей

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.



### 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	ПКН2-18-13РН-01	Переход коаксиальный тип NMD 3,5 мм (розетка) – тип III (вилка)	2
11	ПКН2-18-13РН-01Р	Переход коаксиальный тип NMD 3,5 мм (розетка) – тип III (розетка)	2
<b>Прочие принадлежности</b>			
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
<b>Прочие принадлежности</b>			
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
<b>Прочие принадлежности</b>			
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
<b>Прочие принадлежности</b>			
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	ПК2А-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
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
<b>Прочие принадлежности</b>			
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	Фуляр 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	ПК2А-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
<b>Прочие принадлежности</b>			
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	Фуляр 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
<b>Прочие принадлежности</b>			
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	Фуляр 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
<b>Прочие принадлежности</b>			
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
<b>Прочие принадлежности</b>			
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
<b>Прочие принадлежности</b>			
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
<b>Прочие принадлежности</b>			
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
<b>Прочие принадлежности</b>			
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
<b>Прочие принадлежности</b>			
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
<b>Прочие принадлежности</b>			
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
<b>Прочие принадлежности</b>			
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
<b>Прочие принадлежности</b>			
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
<b>Прочие принадлежности</b>			
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

Наборы калибровочных мер волноводные предназначены для калибровки векторных анализаторов цепей в волноводных трактах сечением. 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 содержит 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 как на ВАЦ производства «Микран», так и ВАЦ других производителей.



### Типы ПКВ, входящих в состав НКМВ-У

Название набора	ПКВ №1	ПКВ №2	Сечение волновода, мм	Диапазон частот, ГГц
НКМВ-У-72x34-01-01Р	ПКВ1-01-72x34	ПКВ1-01Р-72x34	72x34	2,59...3,94
НКМВ-У-72x34-11-11Р	ПКВ1-11-72x34	ПКВ1-11Р-72x34		
НКМВ-У-72x34-01Р-01Р	ПКВ1-01Р-72x34	ПКВ1-01Р-72x34		
НКМВ-У-72x34-11Р-11Р	ПКВ1-11Р-72x34	ПКВ1-11Р-72x34		
НКМВ-У-40x20-01-01Р	ПКВ1-01-40x20	ПКВ1-01Р-40x20	40x20	4,8...6,85
НКМВ-У-40x20-11-11Р	ПКВ1-11-40x20	ПКВ1-11Р-40x20		
НКМВ-У-40x20-01Р-01Р	ПКВ1-01Р-40x20	ПКВ1-01Р-40x20		
НКМВ-У-40x20-11Р-11Р	ПКВ1-11Р-40x20	ПКВ1-11Р-40x20		
НКМВ-У-35x15-01-01Р	ПКВ1-01-35x15	ПКВ1-01Р-35x15	35x15	5,64...8,15
НКМВ-У-35x15-11-11Р	ПКВ1-11-35x15	ПКВ1-11Р-35x15		
НКМВ-У-35x15-01Р-01Р	ПКВ1-01Р-35x15	ПКВ1-01Р-35x15		
НКМВ-У-35x15-11Р-11Р	ПКВ1-11Р-35x15	ПКВ1-11Р-35x15		
НКМВ-У-28,5x12,6-01-01Р	ПКВ1-01-28,5x12,6	ПКВ1-01Р-28,5x12,6	28,5x12,6	6,85...9,93
НКМВ-У-28,5x12,6-11-11Р	ПКВ1-11-28,5x12,6	ПКВ1-11Р-28,5x12,6		
НКМВ-У-28,5x12,6-01Р-01Р	ПКВ1-01Р-28,5x12,6	ПКВ1-01Р-28,5x12,6		
НКМВ-У-28,5x12,6-11Р-11Р	ПКВ1-11Р-28,5x12,6	ПКВ1-11Р-28,5x12,6		
НКМВ-У-28,5x12,6-03-03Р	ПКВ1-03-28,5x12,6	ПКВ1-03Р-28,5x12,6		
НКМВ-У-28,5x12,6-13-13Р	ПКВ1-13-28,5x12,6	ПКВ1-13Р-28,5x12,6		
НКМВ-У-28,5x12,6-03Р-03Р	ПКВ1-03Р-28,5x12,6	ПКВ1-03Р-28,5x12,6		
НКМВ-У-28,5x12,6-13Р-13Р	ПКВ1-13Р-28,5x12,6	ПКВ1-13Р-28,5x12,6		
НКМВ-У-23x10-01-01Р	ПКВ1-01-23x10	ПКВ1-01Р-23x10	23x10	8,15...12,05
НКМВ-У-23x10-11-11Р	ПКВ1-11-23x10	ПКВ1-11Р-23x10		
НКМВ-У-23x10-01Р-01Р	ПКВ1-01Р-23x10	ПКВ1-01Р-23x10		
НКМВ-У-23x10-11Р-11Р	ПКВ1-11Р-23x10	ПКВ1-11Р-23x10		
НКМВ-У-23x10-03-03Р	ПКВ1-03-23x10	ПКВ1-03Р-23x10		
НКМВ-У-23x10-13-13Р	ПКВ1-13-23x10	ПКВ1-13Р-23x10		
НКМВ-У-23x10-03Р-03Р	ПКВ1-03Р-23x10	ПКВ1-03Р-23x10		
НКМВ-У-23x10-13Р-13Р	ПКВ1-13Р-23x10	ПКВ1-13Р-23x10		

Название набора	ПКВ №1	ПКВ №2	Сечение волновода, мм	Диапазон частот, ГГц
НКМВ-У-16x8-01-01P	ПКВ1-01-16x8	ПКВ1-01P-16x8	16x8	12,05...17,44
НКМВ-У-16x8-11-11P	ПКВ1-11-16x8	ПКВ1-11P-16x8		
НКМВ-У-16x8-01P-01P	ПКВ1-01P-16x8	ПКВ1-01P-16x8		
НКМВ-У-16x8-11P-11P	ПКВ1-11P-16x8	ПКВ1-11P-16x8		
НКМВ-У-16x8-03-03P	ПКВ1-03-16x8	ПКВ1-03P-16x8		
НКМВ-У-16x8-13-13P	ПКВ1-13-16x8	ПКВ1-13P-16x8		
НКМВ-У-16x8-03P-03P	ПКВ1-03P-16x8	ПКВ1-03P-16x8		
НКМВ-У-16x8-13P-13P	ПКВ1-13P-16x8	ПКВ1-13P-16x8		
НКМВ-У-11x5,5-03-03P	ПКВ1-03-11x5,5	ПКВ1-03P-11x5,5	11x5,5	17,44...25,95
НКМВ-У-11x5,5-13-13P	ПКВ1-13-11x5,5	ПКВ1-13P-11x5,5		
НКМВ-У-11x5,5-03P-03P	ПКВ1-03P-11x5,5	ПКВ1-03P-11x5,5		
НКМВ-У-11x5,5-13P-13P	ПКВ1-13P-11x5,5	ПКВ1-13P-11x5,5		
НКМВ-У-7,2x3,4-14-14P	ПКВ1-14-7,2x3,4	ПКВ1-14P-7,2x3,4	7,2x3,4	25,95...37,5
НКМВ-У-7,2x3,4-14P-14P	ПКВ1-14P-7,2x3,4	ПКВ1-14P-7,2x3,4		
НКМВ-У-7,2x3,4-05-05P	ПКВ1-05-7,2x3,4	ПКВ1-05P-7,2x3,4		
НКМВ-У-7,2x3,4-05P-05P	ПКВ1-05P-7,2x3,4	ПКВ1-05P-7,2x3,4		
НКМВ-У-5,2x2,6-05-05P	ПКВ1-05-5,2x2,6	ПКВ1-05P-5,2x2,6	5,2x2,6	37,5...50
НКМВ-У-5,2x2,6-05P-05P	ПКВ1-05P-5,2x2,6	ПКВ1-05P-5,2x2,6		

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

№	Обозначение компонента	Описание компонента	Кол- во, шт.
1	ПКВ1-01P-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
<b>Прочие принадлежности</b>			
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-28,5×12,6-11-11P 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

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.



### 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 серии КТ предназначены для затяжки резьбовых соединений коаксиальных соединителей точно заданным моментом силы, достижение которого определяется началом «переламывания» ручки ключа. Затяжка точно заданным моментом при помощи ключей серии КТ обеспечивает повторяемость результатов измерений электрических параметров устройств при многократных соединениях-разъединениях, а также предотвращает преждевременные поломки соединителей.



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 ± 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 ± 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 ± 0,1	20
КТ-4	Ключ тарированный для соединителей тип N; тип III	1,35 ± 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 коаксиального соединителя 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-101А

- Полная характеристика модуля менее чем за 45 секунд при 100 000 измерений.
- Выполнение всех необходимых измерений за одно присоединение ППМ.
- Конфигурация комплекса под решение конкретной задачи.
- Поддержка многопортовой калибровки с помощью многоканального электронного калибратора.

Измерительный комплекс К2М-101А 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:

- 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:

- 3 источника питания;
- 750 Вт на канал;
- контроль тока и напряжения;
- защита по току и напряжению.

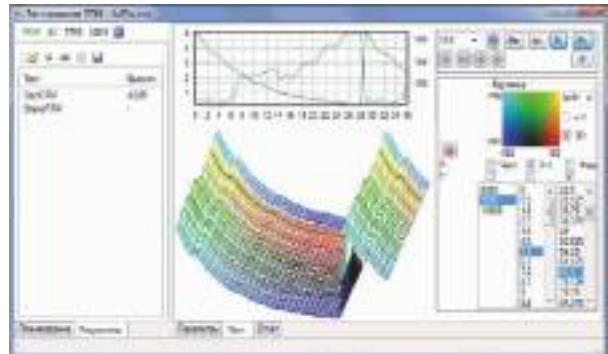
### Дополнительные возможности:

- считывание идентификационных данных;
- программирование ПЗУ;
- опрос датчиков;



### Программное обеспечение

- 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.
- измерение межканальных искажений.



### Технические характеристики

Диапазон рабочих частот	100 МГц...26,5 ГГц
Точность установки частоты внутреннего опорного генератора, отн. ед.	$\pm 2 \times 10^{-6}$
Мощность зондирования, дБм	-50...+10
Уровень собственных шумов приёмников ВАЦ, дБм/Гц, не более	-127
Диапазон измерения мощности на портах ИУ в режиме передачи с использованием ВАЦ (при 0 дБ вх. ослабл. порта 1), дБм	-40...+40
Абсолютная погрешность измерения мощности с помощью ВАЦ, дБ, не более	$\pm 1,5$
Диапазон измерения мощности с использованием ИМ, дБм	-50...+20
Относительная погрешность измерения мощности с использованием ИМ, %	$\pm 7$
Диапазон ENR генератора шума, дБ	13...16
Погрешность определения ENR генератора шума, дБ, не более	0,4
Диапазон измерения модуля коэффициента отражения	0,012 до 0,998
Абсолютная погрешность измерения коэффициента отражения, не более	$\pm 0,01$
Абсолютная погрешность измерения фазы коэффициента отражения, °, не более	$\pm 1,7$
Диапазон измерения модуля коэффициента передачи, дБ	
ИУ в режиме передачи (с применением БК)	-80...+60
ИУ в режиме приёма (с применением БК)	-120...+30
Абсолютная погрешность измерения коэффициента передачи, дБ, не более	$\pm 0,2$
Абсолютная погрешность измерений фазы коэффициента передачи, °, не более	$\pm 1,2$
Диапазон измерения коэффициента шума, дБ	0...24
Диапазон измерения временных интервалов	50 нс ... 10 с

### Информация для заказа

Модификации комплекса в зависимости от возможностей измерения	
K2M-101A/1	S-параметры
K2M-101A/2	S-параметры, уровень выходной мощности
K2M-101A/3	S-параметры, уровень выходной мощности, коэффициент шума
K2M-101A/4	S-параметры, уровень выходной мощности, коэффициент шума, уровень побочных спектральных составляющих и интермодуляционных составляющих
K2M-101A/5	S-параметры, уровень выходной мощности, коэффициент шума, уровень побочных спектральных составляющих и интермодуляционных составляющих, возможность конфигурации схемы измерения

### Пример заказа

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

## Комплекс для измерения S-параметров многопортовых устройств K2M-102A

- Диапазон рабочих частот от 100 МГц до 26,5 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



Комплекс K2M-102A предназначен для измерения S-параметров многопортовых ВЧ- и СВЧ-устройств. Двухпортовый векторный анализатор цепей P4226 «Панорама» с блоком расширения портов и поддержкой электронного калибратора позволяет измерять параметры устройств, имеющих до 32-х портов.

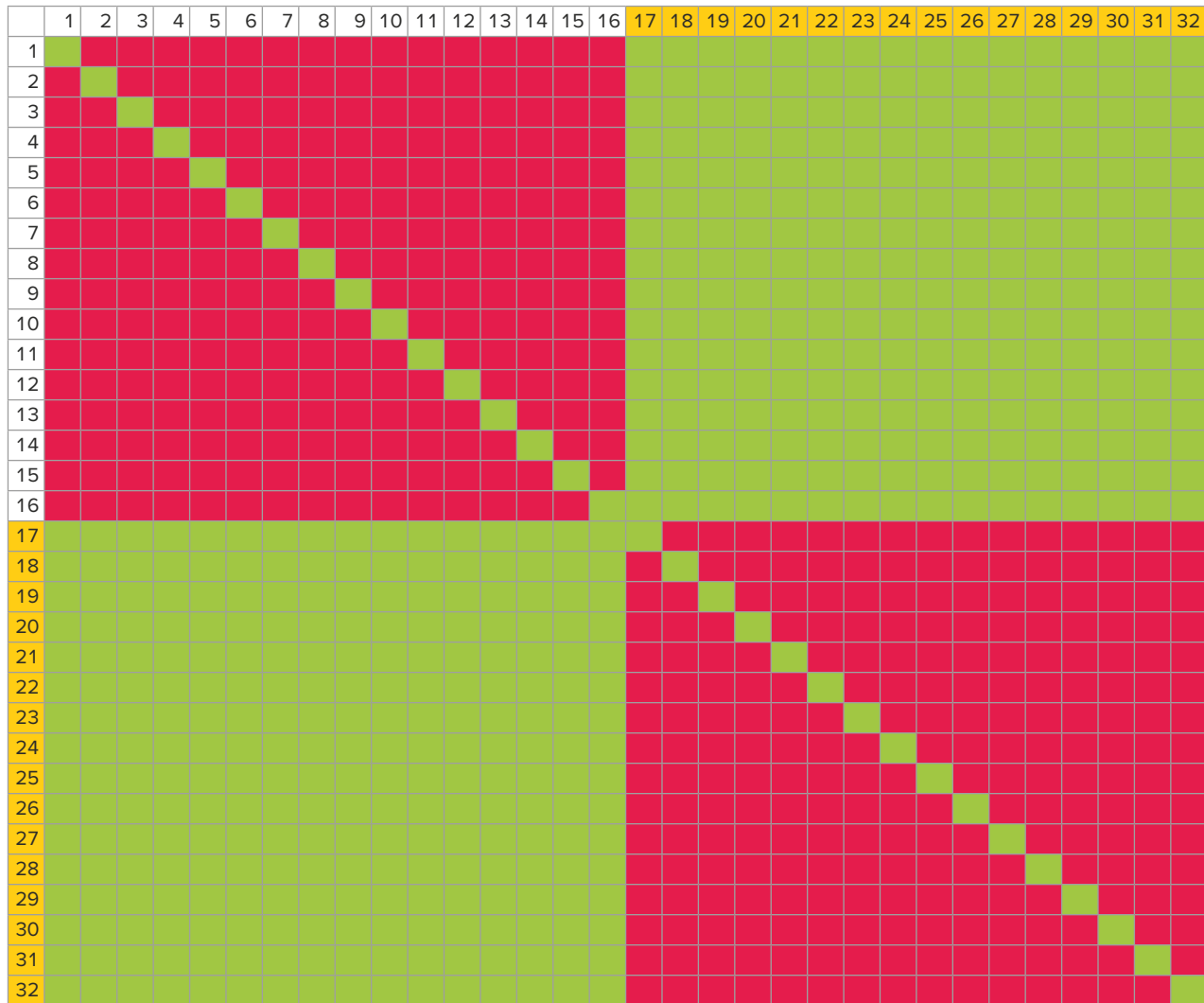
Комплекс K2M-102A позволяет проводить как прямые, так и перекрестные измерения, включая изоляцию между портами. Блок электромеханических переключателей позволяет расширить количество портов векторного анализатора цепей P4M-18.

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 ...26,5 ГГц
Диапазон установки уровня выходной мощности	-50...+10 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	-135...+65 дБ

### Матрица S-параметров



### Состав комплекса K2M-102A

Наименование	Кол-во, шт.	Описание
Р4226 «Панорама»	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.

### Пример заказа

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



## Адаптеры питания серии АП

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



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)

### Технические характеристики

#### АП-50/1-0,2А

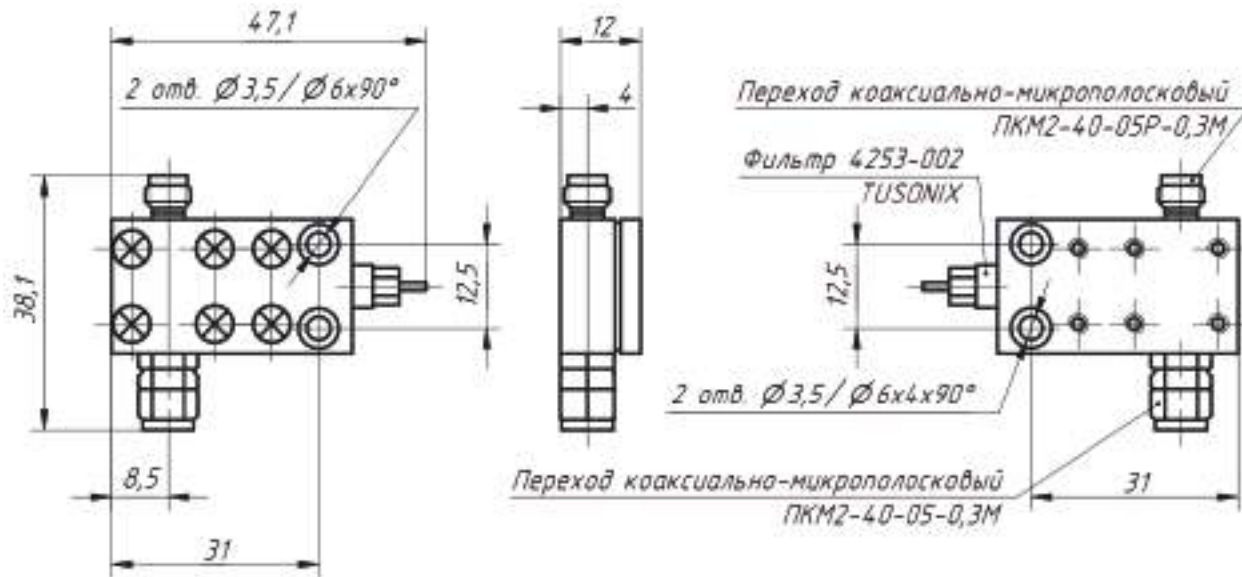
Частотный диапазон	0,01...50 ГГц
<b>КСВН (вход, выход)</b>	
0,01...8 ГГц	1,7
8...18 ГГц	1,7
18...50 ГГц	2
<b>Вносимые потери</b>	
0,01...8 ГГц	1,2 дБ
8...18 ГГц	2 дБ
18...50 ГГц	3 дБ
Максимальный ток	0,2 А
Максимальное напряжение	± 40 В

#### АП-50/1-1А

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



### Габаритные размеры



### Пример заказа

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

## СВЧ-усилители серии МШУ

- 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  $\geq 140$  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	$\geq 30$	$\geq 28$		$\geq 30$
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 двойная

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  $\geq 120$  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	$\geq 28$	$\geq 27$	$\geq 30$	$\geq 32$
Коэффициент шума, дБ	4,5	3,0	2,5	
Компрессия на 1 дБ по выходу, дБм		+17	+16	+15
КСВН входа		1,65		
КСВН выхода		1,45		

### Пример заказа

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

## СВЧ-модули сверхширокополосных смесителей 3...50 ГГц

- Сверхширокополосный диапазон работы
- Высокая изоляция между входами радиосигнал-гетеродин-промежуточная частота
- Стабильность параметров
- Не требует внешнего питания и напряжения смещения



СВЧ-модули сверхширокополосных смесителей предназначены для преобразования сверхширокополосного радиосигнала. Данные модули могут быть использованы как в качестве преобразователя частоты «вверх», так и в качестве преобразователя частоты «вниз», работая в широком диапазоне мощности сигнала гетеродина от +10 до +17 дБм. Модули изготовлены по технологии гибридных интегральных схем с использованием GaAs микросхем собственного производства (диоды с барьером Шоттки). Все смесители реализованы на двойной балансной схеме и не требуют внешних согласующих цепей и питания. Основной особенностью данных модулей является высокая изоляция между входами гетеродин-сигнал-промежуточная частота. В качестве входных разъёмов использованы коаксиальные переходы тракта 3,5 мм и 2,4 мм. Для каждого модуля реализованы два варианта соединителей — «вилка» и «розетка».

### Технические характеристики

Смесители 3,2 – 19,2/1, тракт 3,5 мм (розетка), 3,2 – 19,2/2, тракт 3,5 мм (вилка)  
(RF, LO: 3,2...19,2 ГГц, IF: 10 МГц ...4 ГГц)

Диапазон частот, ГГц	3,2...8	8...10	10...15	15...19,2
Потери преобразования, CL <sup>1</sup> , дБ	8	13	10	13
Сжатие на 1 дБ по входу, P <sub>1</sub> <sup>1</sup> , дБм	8	10	12	12
Интермодуляция третьего порядка, ИРЗ <sup>2</sup> , дБм	10	12	18	20
Возвратные потери по входу RF, RL <sub>RF</sub> <sup>1</sup> , дБ	7	10	7	7
Возвратные потери по входу LO, RL <sub>LO</sub> <sup>1</sup> , дБ	5	6	5	5
Изоляция LO-RF, дБн	35	35	35	35
Изоляция RF-IF, дБн	25	30	30	20
Изоляция LO-IF, дБн	40	40	40	40

Смесители 3,2 – 19,2/3, тракт 3,5 мм (розетка), 3,2 – 19,2/4, тракт 3,5 мм (вилка)  
(RF, LO: 3,2...19,2 ГГц, IF: 10 МГц ...1,2 ГГц)

Диапазон частот, ГГц	3,2...8	8...10	10...15	15...19,2
Потери преобразования, CL <sup>1</sup> , дБ	8	13	10	13
Сжатие на 1 дБ по входу, P <sub>1</sub> <sup>1</sup> , дБм	8	10	12	12
Интермодуляция третьего порядка, ИРЗ <sup>2</sup> , дБм	10	12	18	20
Возвратные потери по входу RF, RL <sub>RF</sub> <sup>1</sup> , дБ	7	10	7	7
Возвратные потери по входу LO, RL <sub>LO</sub> <sup>1</sup> , дБ	5	6	5	5
Изоляция LO-RF, дБн	35	35	35	35
Изоляция RF-IF, дБн	25	30	30	25
Изоляция LO-IF, дБн	40	40	40	40

<sup>1</sup> F<sub>IF</sub> = 90 МГц, номинальная мощность сигнала гетеродина P<sub>LO</sub> = +15 дБм. — <sup>2</sup> F<sub>IF1</sub> = 34 МГц, F<sub>IF2</sub> = 35 МГц, номинальная мощность сигнала гетеродина P<sub>LO</sub> = +15 дБм.

**Смесители 3 – 20/1, тракт 3,5 мм (розетка), 3 – 20/2, тракт 3,5 мм (вилка)  
(RF, LO: 3...20 ГГц, IF: 10 МГц...5 ГГц)**

Диапазон частот, ГГц	3...6	6...10	10...15	15...19,2
Потери преобразования, CL <sup>1</sup> , дБ	12	8	10	10
Сжатие на 1 дБ по входу, P <sub>1</sub> <sup>1</sup> , дБм	10	12	12	13
Интермодуляция третьего порядка, IIP <sub>3</sub> <sup>2</sup> , дБм	20	16	20	22
Возвратные потери по входу RF, RL <sub>RF</sub> <sup>1</sup> , дБ	5	7	7	7
Возвратные потери по входу LO, RL <sub>LO</sub> <sup>1</sup> , дБ	5	6	5	5
Изоляция LO-RF, дБн	35	35	35	35
Изоляция RF-IF, дБн	20	20	20	15
Изоляция LO-IF, дБн	25	25	25	25

**Смесители 3 – 26/1, тракт 3,5 мм (розетка), 3 – 26/2, тракт 3,5 мм (вилка)  
(RF, LO: 3...26 ГГц, IF: 10...900 МГц)**

Диапазон частот, ГГц	3...6	6...10	10...17	17...26
Потери преобразования, CL <sup>1</sup> , дБ	13	8	10	13
Сжатие на 1 дБ по входу, P <sub>1</sub> <sup>1</sup> , дБм	10	12	12	13
Интермодуляция третьего порядка, IIP <sub>3</sub> <sup>2</sup> , дБм	20	16	20	22
Возвратные потери по входу RF, RL <sub>RF</sub> <sup>1</sup> , дБ	5	6	6	5
Возвратные потери по входу LO, RL <sub>LO</sub> <sup>1</sup> , дБ	5	6	5	5
Изоляция LO-RF, дБн	35	35	35	30
Изоляция RF-IF, дБн	15	20	20	20
Изоляция LO-IF, дБн	18	20	25	25

**Смесители 5 – 26/1, тракт 3,5 мм (розетка), 5 – 26/2, тракт 3,5 мм (вилка)  
(RF, LO: 3...26 ГГц, IF: 10 МГц ...5 ГГц)**

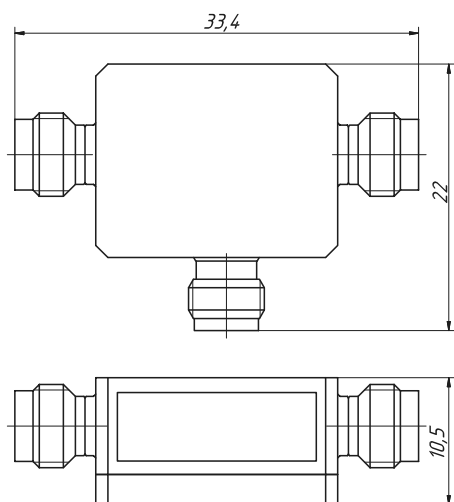
Диапазон частот, ГГц	5...8	8...12	12...17	17...26
Потери преобразования, CL <sup>1</sup> , дБ	12	8	10	15
Сжатие на 1 дБ по входу, P <sub>1</sub> <sup>1</sup> , дБм	10	12	12	13
Интермодуляция третьего порядка, IIP <sub>3</sub> <sup>2</sup> , дБм	18	20	25	22
Возвратные потери по входу RF, RL <sub>RF</sub> <sup>1</sup> , дБ	6	7	8	8
Возвратные потери по входу LO, RL <sub>LO</sub> <sup>1</sup> , дБ	5	10	10	7
Изоляция LO-RF, дБн	35	35	35	30
Изоляция RF-IF, дБн	10	25	30	25
Изоляция LO-IF, дБн	25	35	30	30

**Смесители 13 – 50/1 (RF и LO тракт 2,4 мм розетка; IF тракт 3,5 мм розетка),  
13 – 50/2 (RF и LO тракт 2,4 мм вилка; IF тракт 3,5 мм вилка)  
(RF \*, LO: 13...50 ГГц, IF: 10 МГц ...1,6 ГГц)**

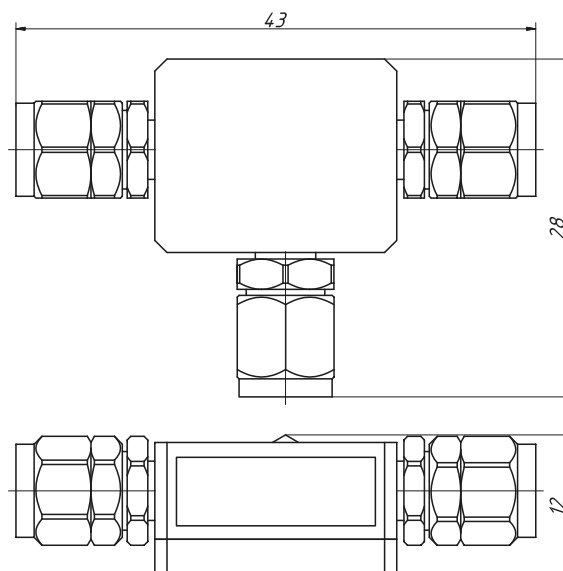
Диапазон частот, ГГц	5...13	13...20	20...40	40...50
Потери преобразования, CL <sup>1</sup> , дБ	14	8	10	13
Сжатие на 1 дБ по входу, P <sub>1</sub> <sup>1</sup> , дБм	10	12	—	—
Интермодуляция третьего порядка, IIP <sub>3</sub> <sup>2</sup> , дБм	18	20	—	—
Возвратные потери по входу RF, RL <sub>RF</sub> <sup>1</sup> , дБ	6	7	—	—
Возвратные потери по входу LO, RL <sub>LO</sub> <sup>1</sup> , дБ	5	10	—	—
Изоляция LO-RF, дБн	25	30	30	30
Изоляция RF-IF, дБн	15	20	30	20
Изоляция LO-IF, дБн	20	25	25	30

\* Нижняя граница рабочего диапазона может быть расширена до 5 ГГц, в данном случае желательно увеличить мощность сигнала гетеродина до +17 дБм.

### Габаритные размеры, мм



Смесители: 3,2 – 19,2/2; 3,2 – 19,2/4;  
3 – 20/2; 3 – 26/2; 5 – 26/2; 13 – 50/2.



Смесители: 3,2 – 19,2/1; 3,2 – 19,2/3;  
3 – 20/1; 3 – 26/1; 5 – 26/1; 13 – 50/1.

### Информация для заказа

Смеситель 3,2 – 19,2/1	тракт 3,5 мм, (розетка); диапазон IF 10 МГц ...4 ГГц
Смеситель 3,2 – 19,2/2	тракт 3,5 мм, (вилка); диапазон IF 10 МГц ...4 ГГц
Смеситель 3,2 – 19,2/3	тракт 3,5 мм, (розетка); диапазон IF 10 МГц ...1,2 ГГц
Смеситель 3,2 – 19,2/4	тракт 3,5 мм, (вилка); диапазон IF 10 МГц ...1,2 ГГц
Смеситель 3 – 20/1	тракт 3,5 мм, (розетка); диапазон IF 10 МГц ...5 ГГц
Смеситель 3 – 20/2	тракт 3,5 мм, (вилка); диапазон IF 10 МГц ...5 ГГц
Смеситель 3 – 26/1	тракт 3,5 мм, (розетка); диапазон IF 10 ...900 МГц
Смеситель 3 – 26/2	тракт 3,5 мм, (вилка); диапазон IF 10 ...900 МГц
Смеситель 5 – 26/1	тракт 3,5 мм, (розетка); диапазон IF 10 МГц ...5 ГГц
Смеситель 5 – 26/2	тракт 3,5 мм, (вилка); диапазон IF 10 МГц ...5 ГГц
Смеситель 13 – 50/1	входы RF и LO тракт 2,4 мм (розетка); вход IF тракт 3,5 мм (розетка); диапазон IF 10 МГц ...1,6 ГГц
Смеситель 13 – 50/2	входы RF и LO тракт 2,4 мм (вилка); вход IF тракт 3,5 мм (вилка); диапазон IF 10 МГц ...1,6 ГГц

### Пример заказа

— Смеситель 5 – 26/1 — 1 шт.

## Сверхширокополосный малошумящий усилитель LNA20

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



Сверхширокополосные малошумящие 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. Малошумящие 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:

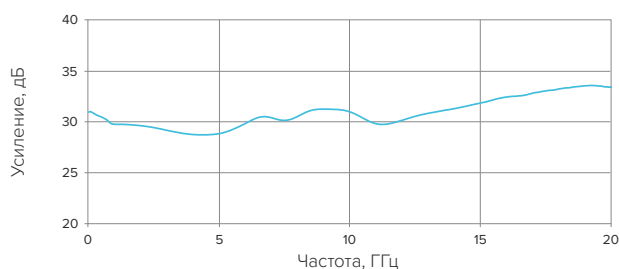
- автоматическое включение усилителя;
- отслеживание уровня мощности, приходящего на усилитель с измерительного прибора (P4M, P42, Г7М);

- 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.

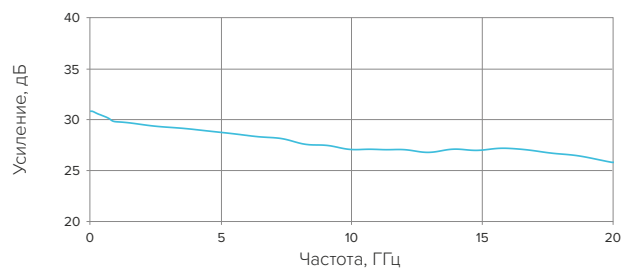
### Технические характеристики для исполнения с коррекцией АЧХ



Диапазон рабочих частот	10 МГц ...20 ГГц			
	10 МГц ...2 ГГц	2...6 ГГц	6...14 ГГц	14...20 ГГц
Усиление (S21), дБ	≥ 27	≥ 27	≥ 30	≥ 32
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

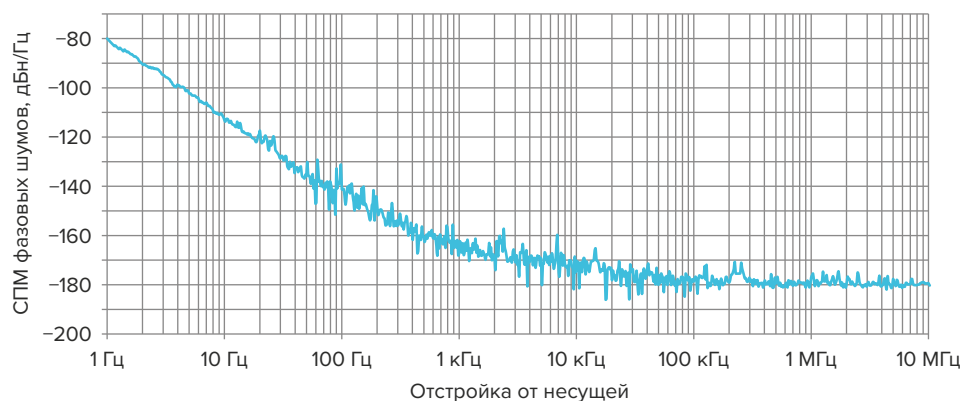
## Термостатированный кварцевый генератор МОХО-100

- 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. Отличительной особенностью данной серии является уникально высокая фазовая стабильность выходного сигнала. Такие генераторы широко используются в качестве опорных в измерительной, связанной и радиолокационной технике.

### Фазовые шумы



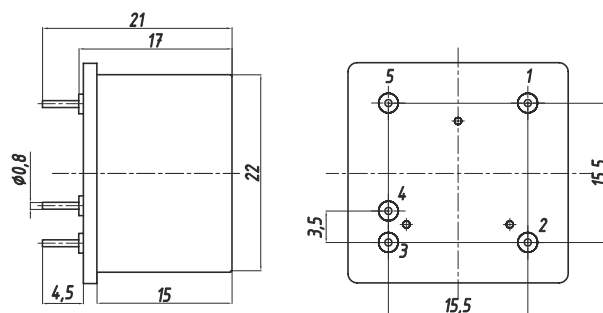
### Технические характеристики

Рабочая частота, МГц	100*
«Старение», после 30 дней, не более	$0,5 \times 10^{-6}$
Девияция Аллана на интервале 1 с	$5 \times 10^{-11}$
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	$5 \times 10^{-8}$
Нестабильность частоты от изменения нагрузки 50 Ом $\pm$ 10 %, не более	$5 \times 10^{-8}$
Диапазон перестройки частоты	$\pm 1,5 \times 10^{-6}$
Диапазон напряжений управления, В	0...9
Диапазон рабочих температур, °С	-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
3	Вход напряжения управления
4	Выход опорного напряжения
5	Земля

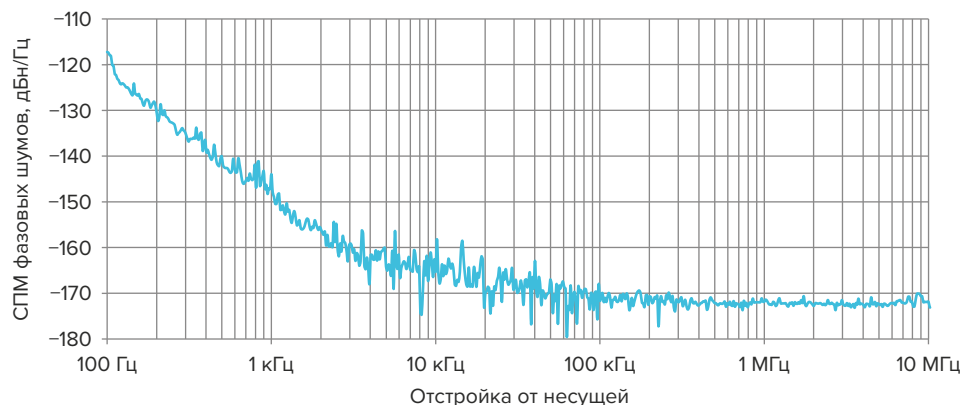
## Кварцевый генератор MVХО-100

- 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, связной и радиолокационной технике в качестве источника с высокой кратковременной фазовой стабильностью, достигаемой благодаря применению высокодобротных кварцевых резонаторов. Генераторы с резонаторами АТ-среза отличаются малыми габаритами и энергопотреблением при умеренно высокой фазовой стабильности выходного сигнала и низкой температурной стабильности частоты.

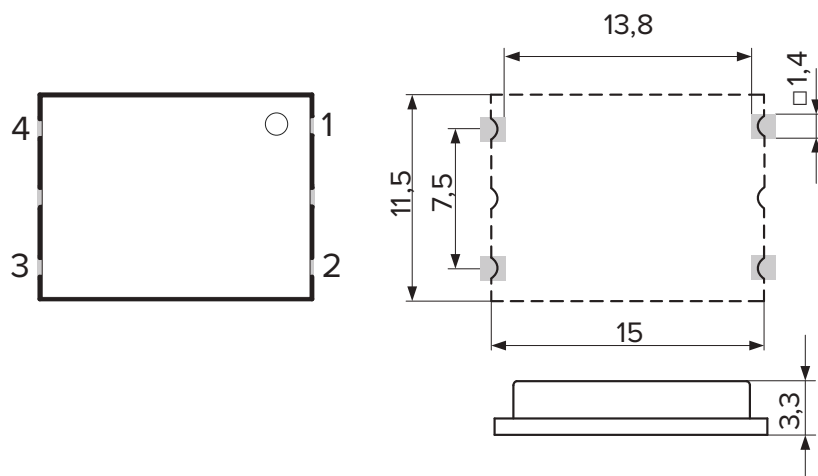
### Фазовые шумы



### 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
Диапазон коррекции, ppm	± 30
Выходная мощность, дБм, не более	3

Габаритные и присоединительные размеры, мм



Вывод	Обозначение
1	Вход управления
2	Вход напряжения питания
3	Выход сигнала рабочей частоты
4	Общий (земля)

## Кварцевый генератор с коаксиальным выходом МОХО-100С

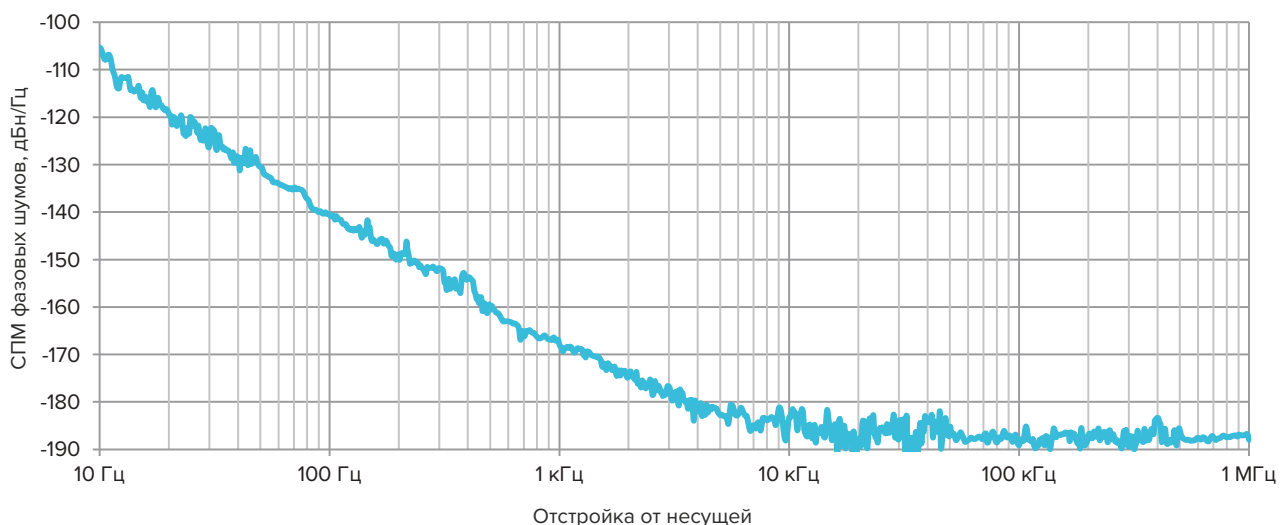
- Возможность монтажа на печатную плату
- Высокая стабильность частоты
- Низкий уровень фазовых шумов
- Высокая выходная мощность
- Экономичный режим питания
- Коаксиальный выход



МОХО-100С с коаксиальным выходом – встраиваемое модульное решение с возможностью монтажа на печатную плату. По сравнению с предшествующей моделью МОХО-100, новый генератор обеспечивает улучшенные шумовые характеристики выходного сигнала и повышенную защищенность к внешним помехам. Генератор МОХО-100С предназначен для решений, где требуется низкий фазовый шум, малый показатель «старение» и достаточно высокая для генераторов такого класса выходная мощность.

Отличительной особенностью данной серии является высокая фазовая стабильность выходного сигнала. МОХО-100С широко используются в качестве опорного генератора в измерительной, связной и радиолокационной технике.

### Фазовые шумы

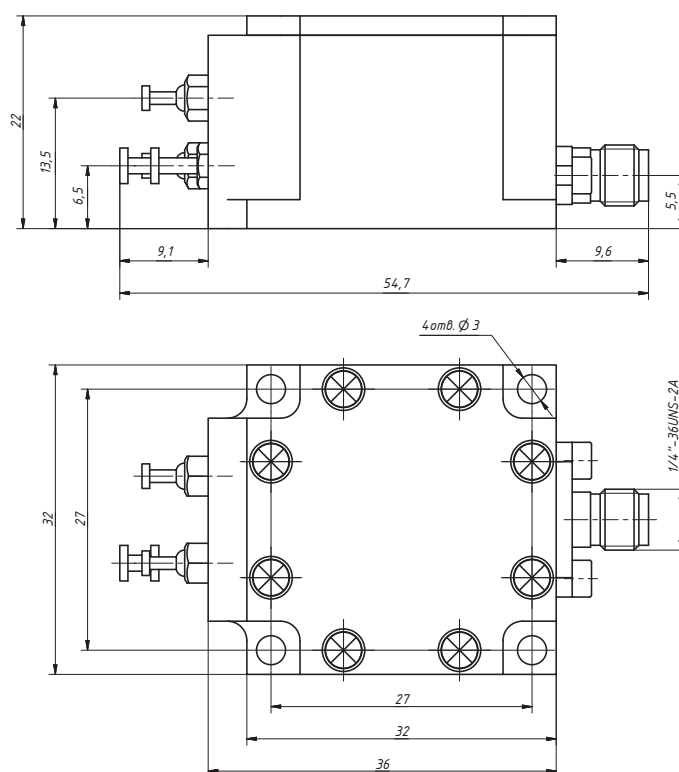


### Технические характеристики

Рабочая частота, МГц	100*
«Старение», после 30 дней, не более	$0,5 \times 10^{-6}$
Девияция Аллана на интервале 1 с	$5 \times 10^{-11}$
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	$5 \times 10^{-8}$
Нестабильность частоты от изменения нагрузки $50 \text{ Ом} \pm 10 \%$ , не более	$5 \times 10^{-8}$
Диапазон перестройки частоты	$\pm 1,5 \times 10^{-6}$
Диапазон напряжений управления, В	0...9
Диапазон рабочих температур, °С	-10...60

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

### Габаритные и присоединительные размеры, мм



## 226 Кварцевый генератор с умножителем частоты ММХО-500С

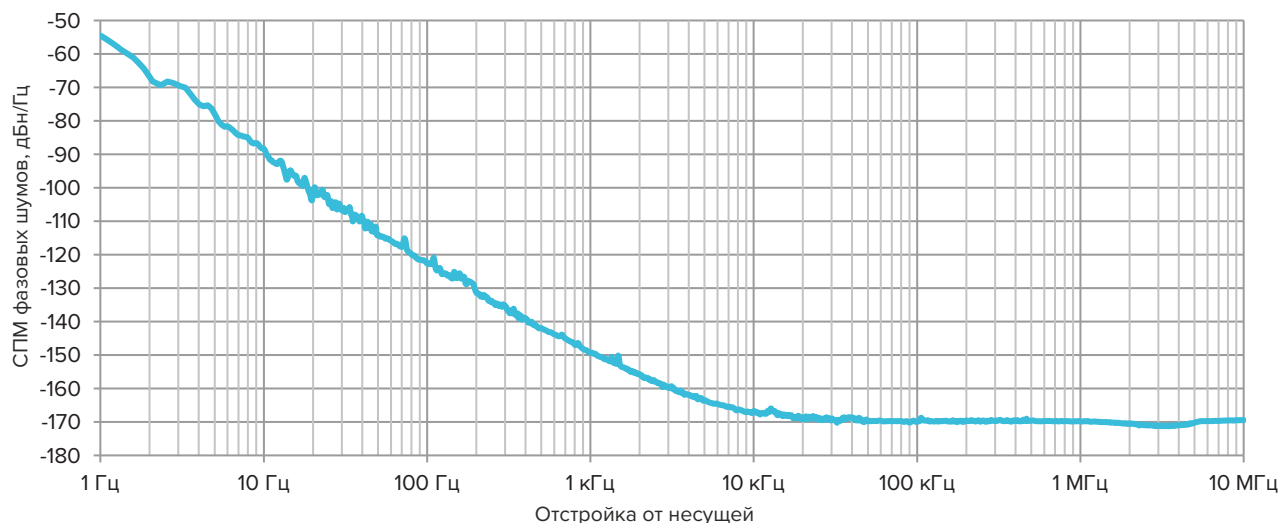
- Сверхнизкий фазовый шум
- Высокая выходная мощность
- Высокая стабильность частоты



ММХО-500С — комбинация термостатированного генератора МОХО-100 и пятикратного умножителя частоты с буферным выходным усилителем мощности. Благодаря тщательно проработанной схеме умножителя частоты реализован весь шумовой потенциал МОХО-100 на высокой частоте. Приведенный к выходу генераторной части ММХО-500 (к 100 МГц) уровень фазового шума находится на уровне ниже  $-180$  дБн/Гц.

Генератор предназначен для применения в малошумящих синтезаторах частоты, цифровых формирователях сигналов с высоким качеством спектра, а также в приемниках с широкой полосой обработки.

### Фазовые шумы



### Технические характеристики

Рабочая частота, МГц	500
«Старение», после 30 дней, не более	$0,5 \times 10^{-6}$
Девияция Аллана на интервале 1 с	$5 \times 10^{-11}$
Фазовый шум на отстройке, дБн/Гц, не более	
1 Гц	-55
10 Гц	-90
100 Гц	-121
1 кГц	-145
10 кГц	-160
100 кГц	-165
1 МГц	-168
Выходная мощность, дБм, не менее	17
Уровень паразитных гармоник 100 МГц, дБн, не более	-70
Напряжение питания, В	$12 \pm 0,5$
Ток потребления, мА	
после включения	450
после прогрева	150
Температурная нестабильность частоты, не более	$5 \times 10^{-7}$
Нестабильность частоты от изменения нагрузки	$5 \times 10^{-8}$
50 Ом $\pm$ 10 %, не более	
Диапазон перестройки частоты	$\pm 1,5 \times 10^{-6}$
Диапазон напряжений управления, В	0...9
Выход опорного напряжения, В	$9 \pm 1$
Диапазон рабочих температур, °С	-40...60

## 228 Кварцевый генератор с умножителем частоты MMXO-500PLC

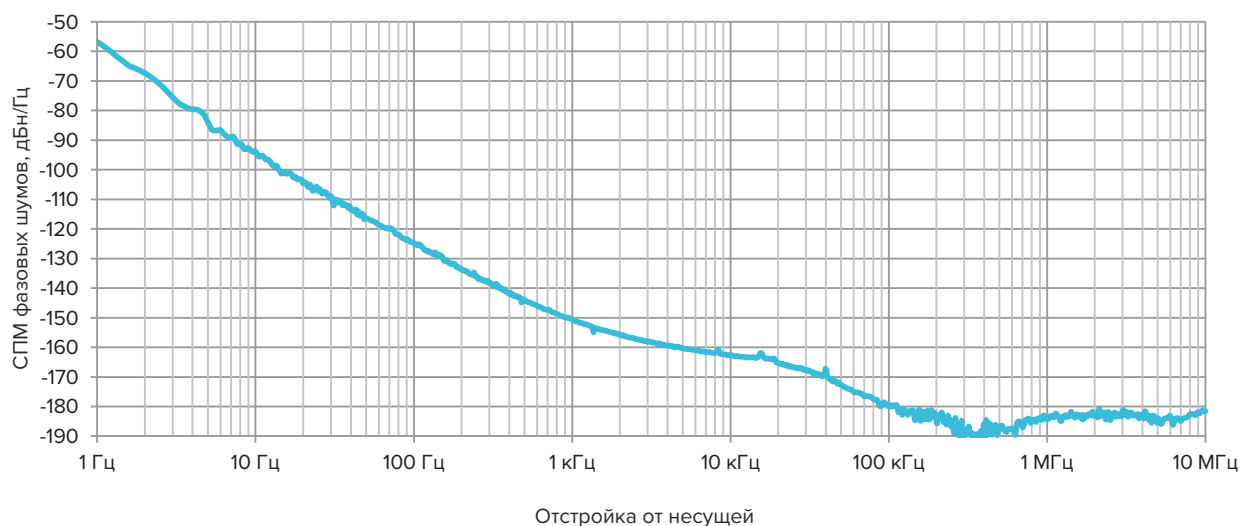
- Сверхвысокая фазовая стабильность
- Выходная мощность > 14 дБм
- «Старение» <  $0,5 \times 10^{-6}$  после 30 дней



Генератор MMXO-500PLC представляет собой комбинацию генератора термостатированного MOXO-100, умножителя частоты на пять и стабилизированного малошумящего термостатированного ПАВ-генератора. Тщательно проработанная схема позволяет обеспечить синтез сигнала опорной частоты с наименьшими фазовыми шумами как на отстройках до 10 кГц, благодаря высокому качеству умноженного по частоте MOXO-100, так и выше 10 кГц, благодаря малошумящему термостатированному ПАВ-генератору.

Генератор предназначен для применения в малошумящих синтезаторах частот, цифровых формирователях сигналов с высоким качеством спектра, а также в приемниках с широкой полосой обработки.

### Фазовые шумы





### Технические характеристики

Рабочая частота, МГц	500
«Старение», после 30 дней, не более	$0,5 \times 10^{-6}$
Девияция Аллана на интервале 1 с	$5 \times 10^{-11}$
Фазовый шум на отстройке, дБн/Гц, не более	
1 Гц	-55
10 Гц	-90
100 Гц	-121
1 кГц	-145
10 кГц	-160
100 кГц	-175
1 МГц	-175
Выходная мощность, дБм, не менее	14
Уровень паразитных гармоник 100 МГц, дБн, не более	-70
Напряжение питания, В	$12 \pm 0,5$
Ток потребления, мА	
после включения	700
после прогрева	200
Время захвата частоты после включения питания в НУ, мин, не более	1
Температурная нестабильность частоты, не более	$5 \times 10^{-7}$
Нестабильность частоты от изменения нагрузки 50 Ом $\pm 10$ %, не более	$5 \times 10^{-8}$
Диапазон перестройки частоты	$\pm 1,5 \times 10^{-6}$
Диапазон напряжений управления, В	0...9
Выход опорного напряжения, В	$9 \pm 1$
Диапазон рабочих температур, °С	-40...60

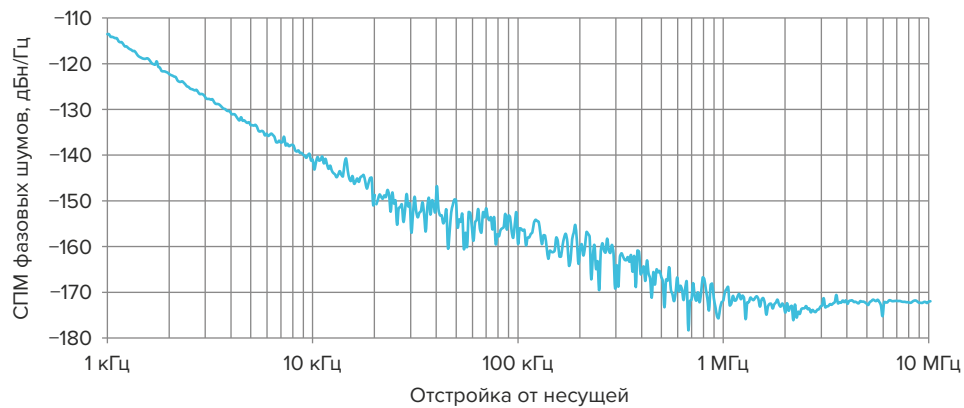
## Генератор на ПАВ MSO-1000

- 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.

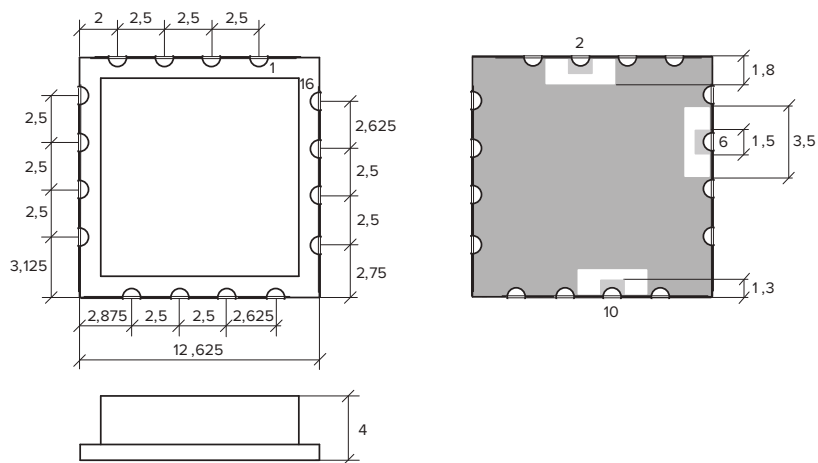
### Фазовые шумы



### 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
Мощность на нагрузке 50 Ом, дБм	>6
Диапазон перестройки частоты, ррт, не менее	-50...+120
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
10	Вход управления
1, 3-5, 7-9, 11-16	Общий (земля)

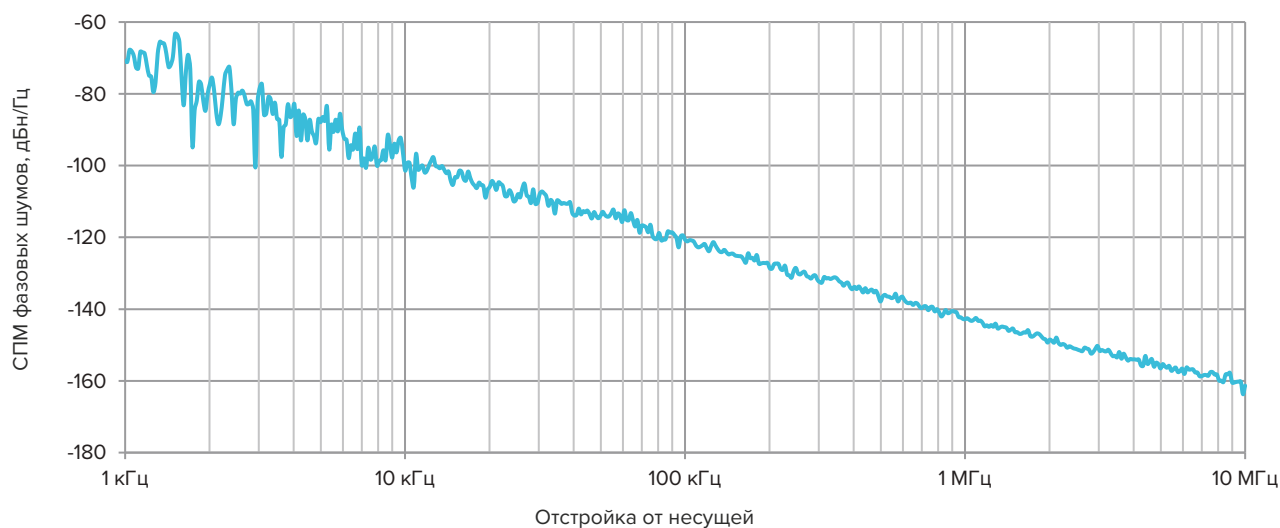
## Генераторы, управляемые напряжением MVCO-1020, MVCO-1530, MVCO-3060

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

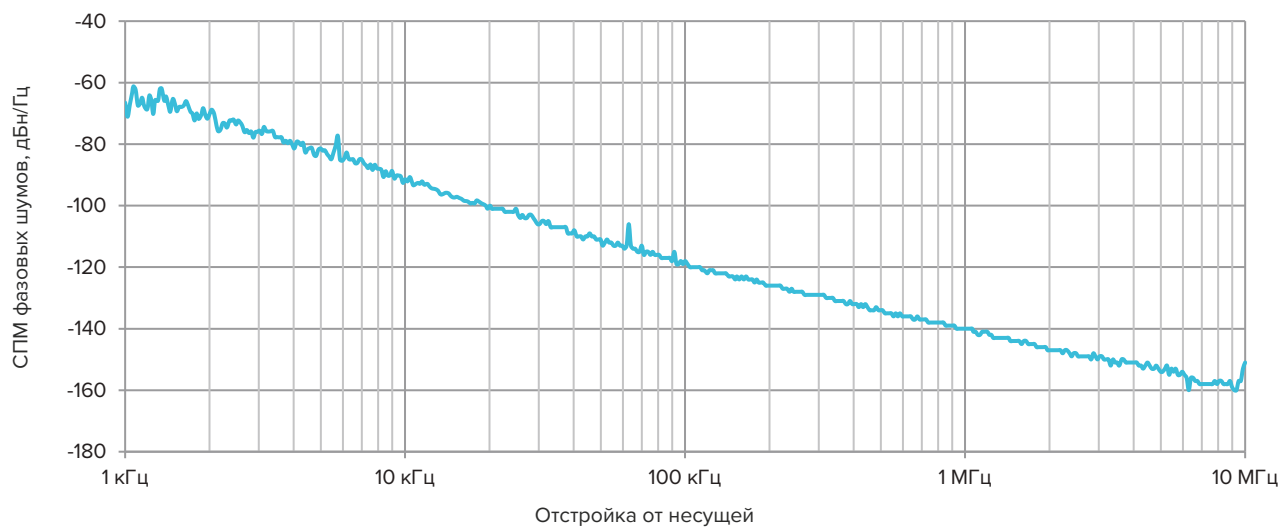


MVCO-1020, MVCO-1530, MVCO-3060 — октавные генераторы, предназначенные для генерации сигнала гигагерцового диапазона частот с последующей стабилизацией ФАПЧ. Генераторы могут использоваться в измерительной, связной и радиолокационной технике. Тщательно проработанная конструкция позволяет обеспечить высокую повторяемость параметров, надежность и низкую стоимость при массовом производстве.

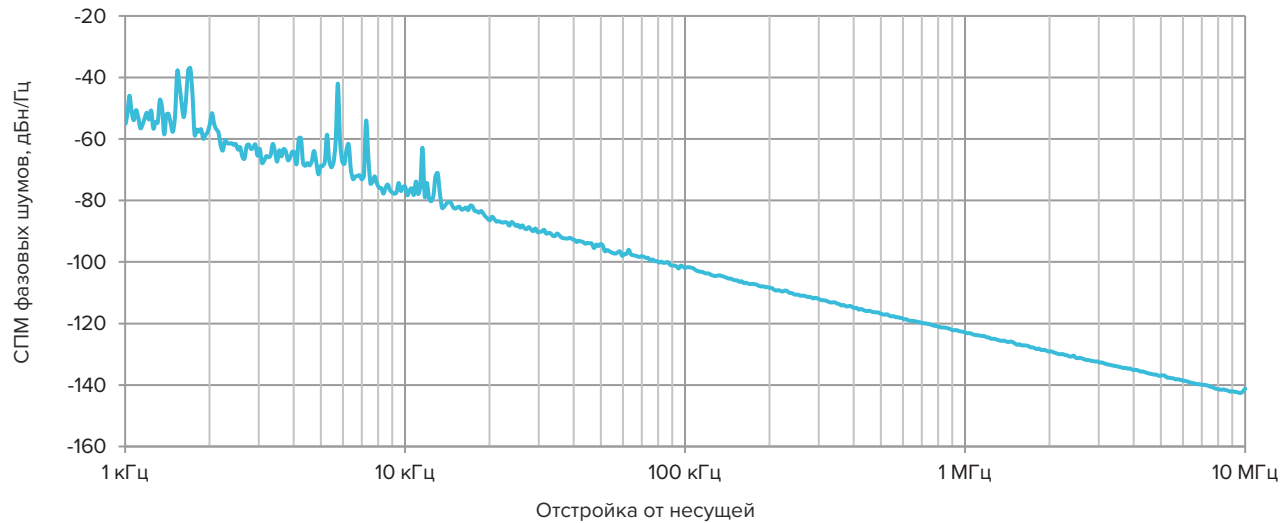
### Фазовые шумы MVCO-1020



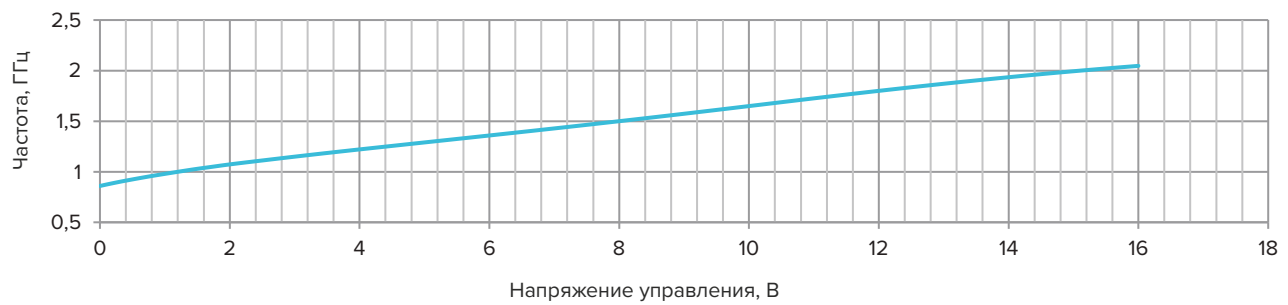
### Фазовые шумы MVCO-1530



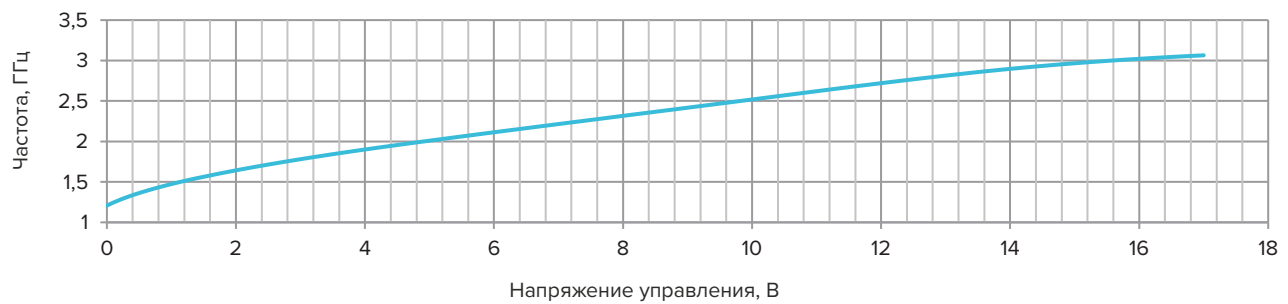
### Фазовые шумы MVCO-3060



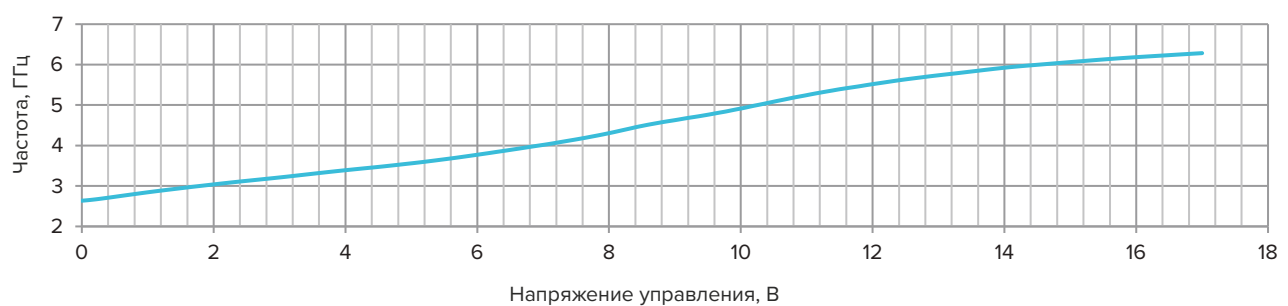
### Регулировочная характеристика MVCO-1020



### Регулировочная характеристика MVCO-1530



### Регулировочная характеристика MVCO-3060

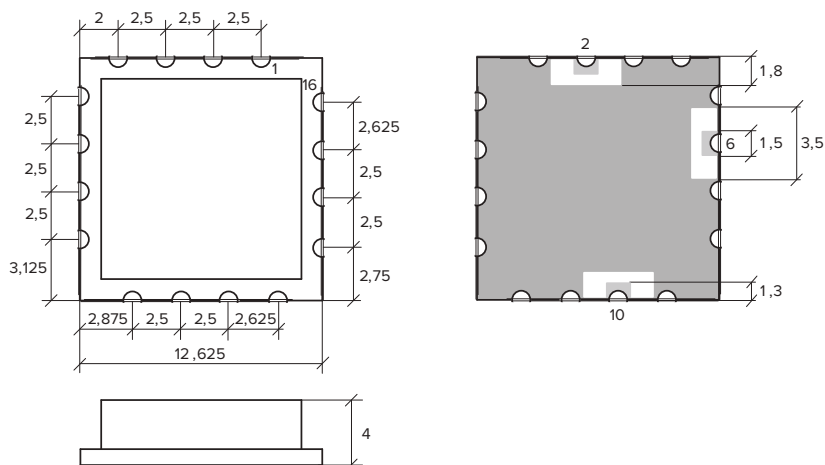


### Технические характеристики

Модель	MVCO-1020	MVCO-1530	MVCO-3060
Выходная частота, ГГц	1...2	1,5...3	3...6
Фазовый шум на отстройке от несущей 100 кГц, дБн/Гц, не более	-113	-112	-98
Мощность на нагрузке 50 Ом, дБм	0...6	-2...7	-2...7
Уровень второй гармоники, дБн, не более	-13	-11	-9
Напряжение управления, В	0...20	0...17	0,5...17
Крутизна регулировочной характеристики, МГц/В	30...130	50...200	80...350
Сопротивление нагрузки, Ом	50	50	50
Ёмкость входа управления частотой, пФ	100	100	100
Чувствительность к изменению напряжения питания, МГц/В	± 0,5	± 10	± 17
Чувствительность к изменению нагрузки *, МГц	± 12	± 12	± 12
Рабочая температура, °С	-40...85	-40...85	-40...85
Изменение частоты в рабочем диапазоне температур, МГц	± 18	± 20	± 40
Изменение выходной мощности в рабочем диапазоне температур, дБ	1,5	1,5	1,5
Напряжение питания, В	4,8...5,2	4,8...5,2	4,8...5,2
Ток потребления, мА	20...40	20...35	30...47

\* 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)

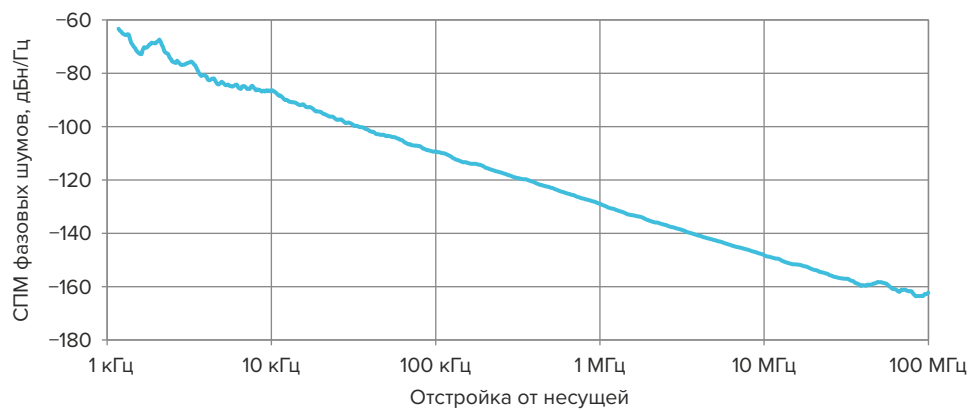
## Генератор, управляемый напряжением MVCO-2040-SF

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

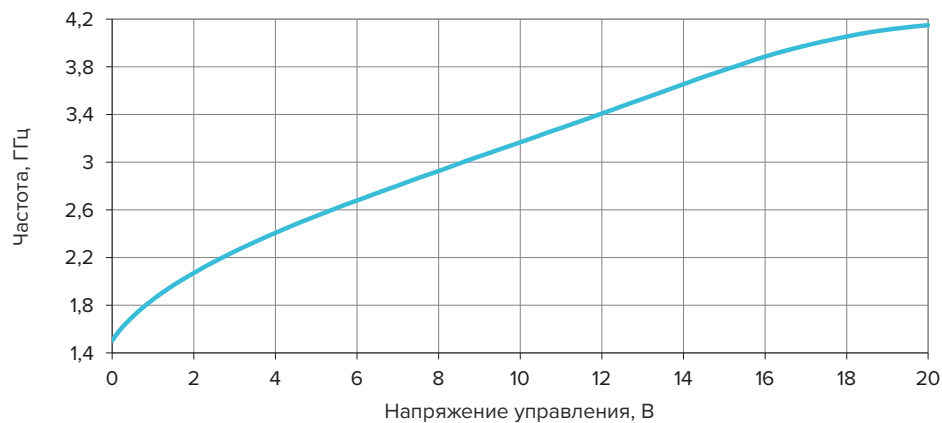


MVCO-2040-SF — октавный генератор, предназначенный для генерации сигнала гигагерцового диапазона частот с последующей стабилизацией ФАПЧ. MVCO-2040-SF могут использоваться в измерительной, связанной и радиолокационной технике. Тщательно проработанная конструкция позволяет обеспечить высокую повторяемость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

### Фазовые шумы



### Регулировочная характеристика

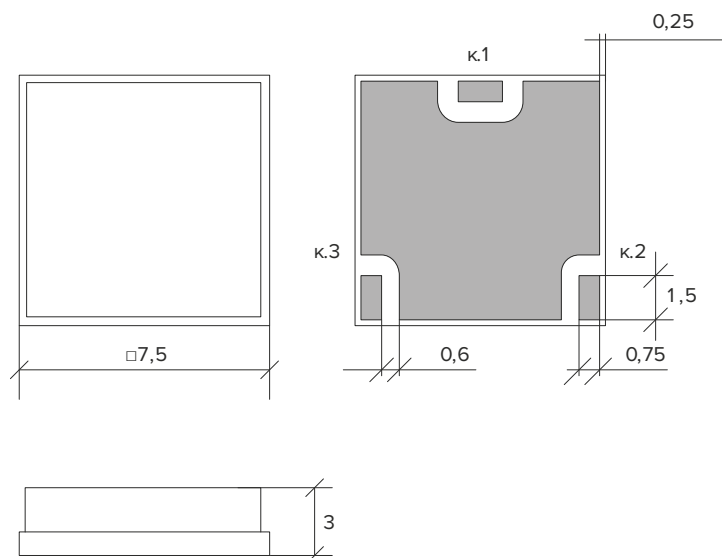


### Технические характеристики

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	± 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	± 1,5
Напряжение питания, В	5
Ток потребления, мА	20...40

\* IS11l 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

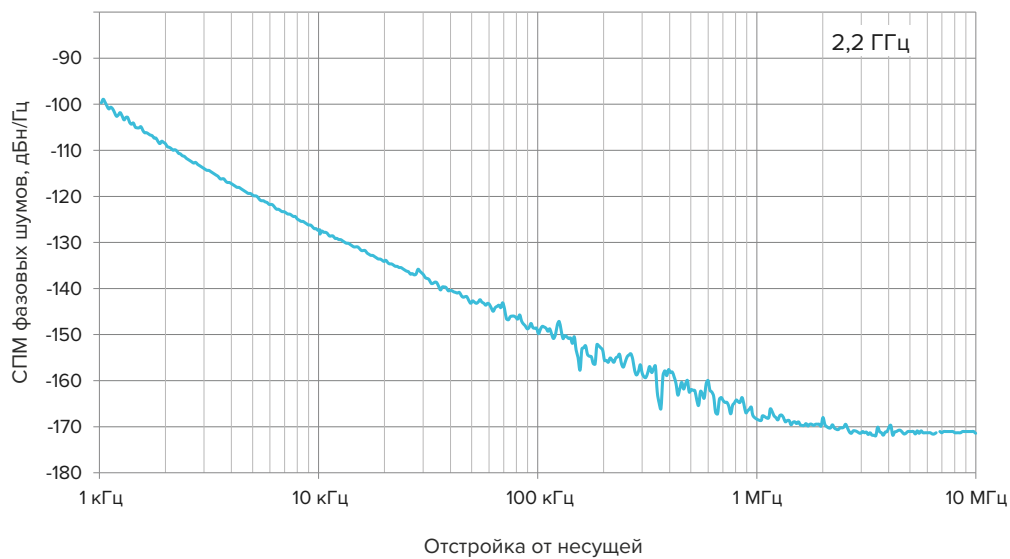


## Генератор на коаксиальных резонаторах

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.



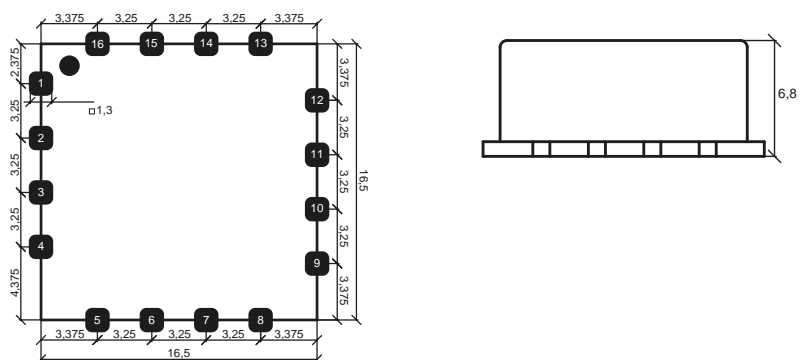
### Фазовые шумы



### 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, не более	50
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
11	Вход управления
1–2, 4, 6–10, 12–16	Общий (земля)

Чувствительность к электростатическому разряду 4 кВ (НВМ).

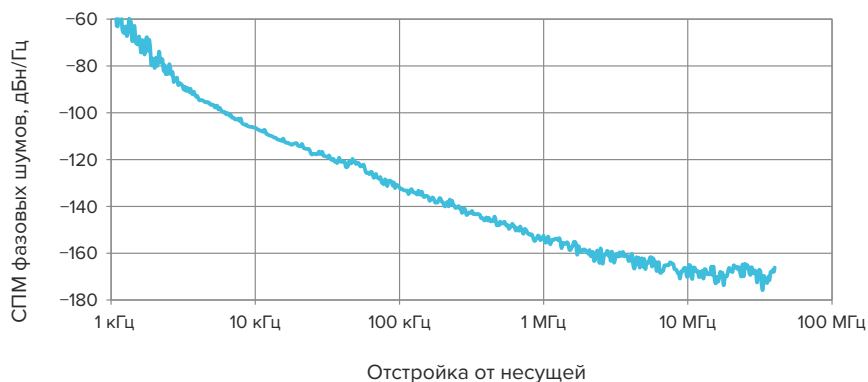
## ЖИГ-генератор МУТО-3080

- 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.

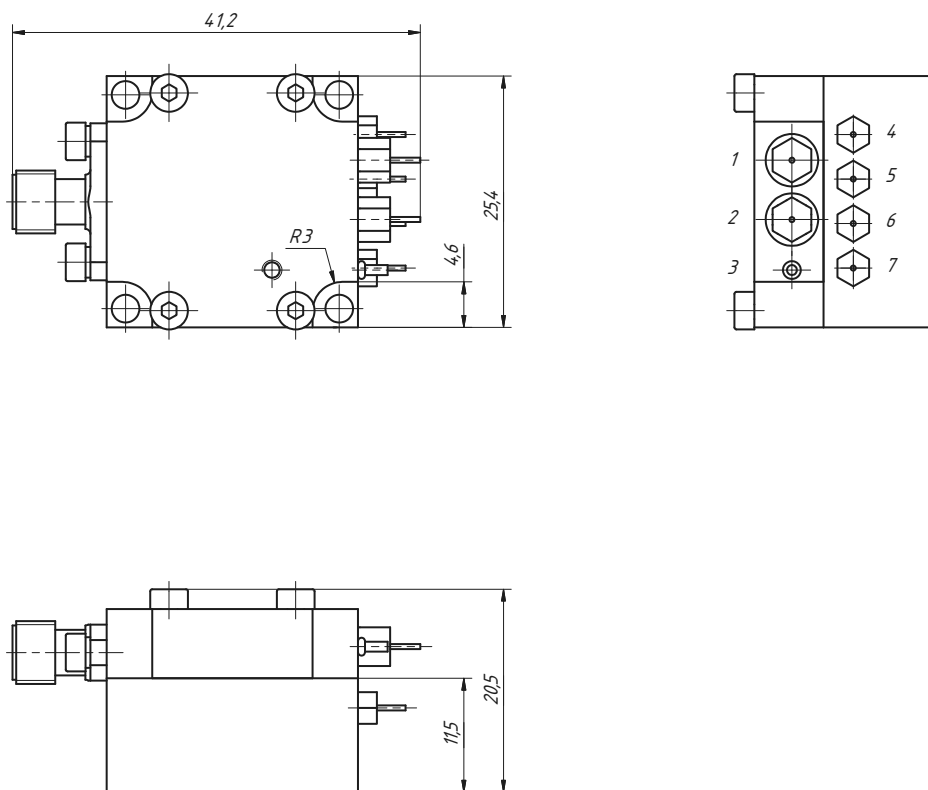
### Фазовые шумы на частоте 3 ГГц



### 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
<b>Характеристики катушки грубой подстройки</b>	
Крутизна регулировочной характеристики, МГц/мА	10
Гистерезис, МГц	10
Сопротивление катушки, Ом	10
Индуктивность катушки, мГн	10...14
<b>Характеристики катушки точной подстройки</b>	
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



Вывод	Обозначение
1	Вход положительного питания
2	Вход отрицательного питания
3	Общий (земля)
4	Грубая подстройка «-»
5	Грубая подстройка «+»
6	Точная подстройка «-»
7	Точная подстройка «+»

## Синтезатор частот ECC15K

241

Уникальный ультракомпактный, 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 малощумящими офсетными схемами), исключающей применение дорогого и «прожорливого» 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, ультрамалощумящий 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.

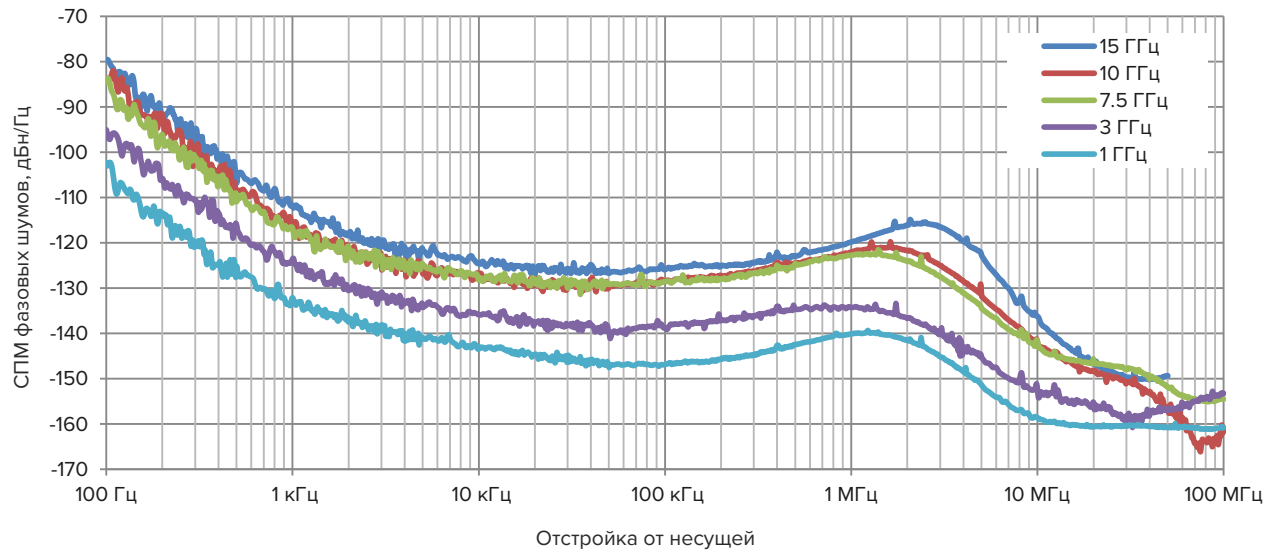
4

### Технические характеристики

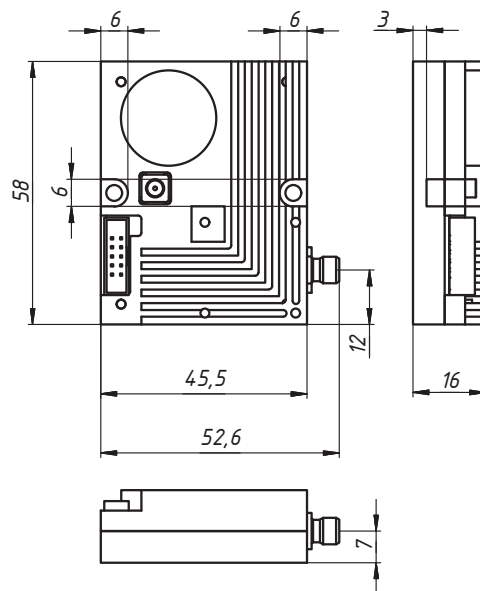
Выходная частота, МГц	10...15 000
Шаг перестройки частоты, мГц	5
Время установления частоты при сканировании с внешним синхросигналом, мкс	100
Мощность сигнала, дБм, не менее	5
Уровень гармоник, дБн не более	-10
Уровень субгармонических составляющих, дБн, не более	-50
Уровень негармонических составляющих, дБн, не более	-50
Относительная погрешность установки частоты, $10^{-7}$	5
Относительный диапазон захвата внешней опорной частоты, $10^{-6}$	$\pm 1$
Частота внешнего опорного генератора, МГц	1...100 с шагом 1
Мощность внешнего опорного генератора, дБм	0...10
Выход внутреннего опорного генератора, МГц	1, 5, 10, 25, 50
Мощность сигнала опорного генератора, дБм, не менее	-6
Уровень СПМ ФШ на частоте 10 ГГц, дБн/Гц на отстройке	
100 Гц	-90
1 кГц	-115
10 кГц	-125
100 кГц	-125
1 МГц	-120
Сопrotивление порта опорного генератора, Ом	50
Относительное изменение частоты за счет старения, $10^{-7}$ в год после 30 дней непрерывной работы	$\pm 5$
Напряжение питания, с вентилятором / без вентилятора, В	5...5,5 / 5...8
Потребляемая мощность, Вт	5,5
Скорость передачи данных по SPI, Мбит/с, не менее	10
Логические уровни цифровых сигналов «0»/«1», В	0/3,3
Система команд управления USB и SPI	SCPI
Время готовности без учета прогрева опорного генератора, с	6
Типы соединителей	
выходы СВЧ	3,5 мм, розетка
входы/выходы питания, управления и контроля	IDC2-10
вход/выход опорного генератора	MCX, розетка
Диапазон рабочих температур, с вентилятором / с контактным охлаждением, °C	-10...70 / -20...70
Температура хранения, °C	-40...80
Влажность воздуха, %, не более	90 без конденсации
Атмосферное давление, мм рт. ст.	350...1 000
Вибрация в диапазоне частот 20...500 Гц, g	30
Удары (полусинус 10 мс), g	30
Средняя наработка на отказ, с вентилятором / с контактным охлаждением, ч	8 000 / 20 000
Габаритные размеры, с вентилятором / с контактным охлаждением, мм	58 × 53 × 25 / 58 × 53 × 16
Масса, г, не более	95

**ПРИМЕЧАНИЕ** При использовании контактного охлаждения допускается демонтаж вентилятора.

### Фазовые шумы



### Габаритные и присоединительные размеры, мм



Контакт	Назначение	Описание
1	+Vcc	Питание
2	USB DM	Шина USB 2.0
3	USB DP	
4	GND	Общий
5	TRG Out	Выход готовности
6	TRG In	Вход синхронизации
7	SPI NSS	SPI активный NSS — низкий
8	SPI SCK	
9	SPI MISO	
10	SPI MOSI	

## Синтезатор частот ЕСС10КУ

ЕСС10КУ — новая модель синтезатора частот ЕСС15К. По сравнению с предшествующей моделью, ЕСС10КУ отличается более низким уровнем фазовых шумов. Используются аналогичные технические решения с добавлением генератора МУТО-3080, работающего в диапазоне 2,9...10 ГГц и позволяющего минимизировать фазовый шум на дальних отстройках от несущей. Синтезатор ЕСС10КУ идеально подходит для анализаторов спектра и широкополосных панорамных приемников с высоким качеством обработки сигналов.

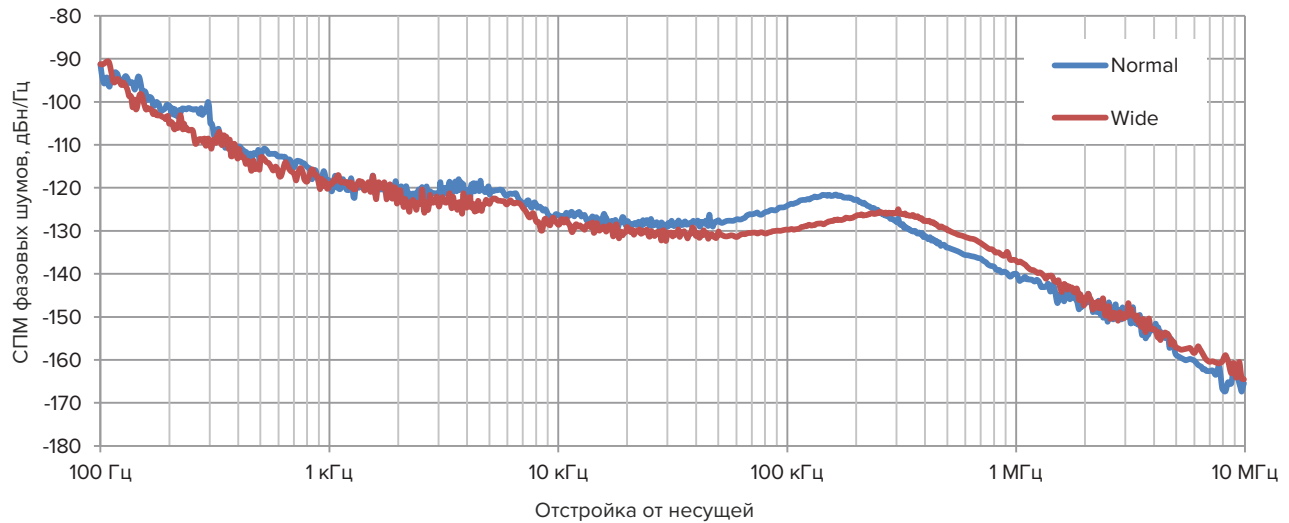


### Технические характеристики

Выходная частота, МГц	50...10 000
Шаг перестройки частоты, МГц	5
Время переключения частоты в режиме сканирования, мкс	100 + ΔF [МГц] / 10
Мощность сигнала, дБм, не менее	10...18
Уровень гармоник в диапазоне частот, дБн, не более	
0,5...10 ГГц	-30
0,2...0,5 ГГц	-25
до 0,2 ГГц	-20
Уровень субгармонических составляющих, дБн не более	-50
Уровень негармонических составляющих, дБн не более	-60
Относительная погрешность установки частоты, 10 <sup>-7</sup>	5
Относительный диапазон захвата внешней опорной частоты, 10 <sup>-6</sup>	± 1
Частота внешнего опорного генератора, МГц	1...100 с шагом 1
Мощность внешнего опорного генератора, дБм	0...10
Выход внутреннего опорного генератора, МГц	1, 5, 10, 25, 50
Мощность сигнала опорного генератора, дБм, не менее	-6
Сопротивление порта опорного генератора, Ом	50
Относительное изменение частоты за счет старения, 10 <sup>-7</sup> в год после 30 дней непрерывной работы	± 5
Уровень СПМ ФШ в диапазоне частот 2,9...10 ГГц, дБн/Гц на отстройке	
100 Гц	-90
1 кГц	-115
10 кГц	-125
100 кГц	-125
1 МГц	-140
Напряжения питания, В / Токи потребления, А	+15/1,5; +6/2,7; -8/0,11
Скорость передачи данных по SPI, Мбит/с, не менее	10
Логические уровни цифровых сигналов "0"/"1", В	0 / 3,3
Система команд управления USB и SPI	SCPI
Время готовности без учета прогрева опорного генератора, с	10
Типы соединителей	
Выход СВЧ	3,5 мм, розетка
Входы / выходы управления и контроля	IDC10
Вход питания	39-29-5046
Вход / выход опорного генератора	MCX, розетка
Диапазон рабочих температур, °С	0...40
Температура хранения, °С	-40...80
Влажность воздуха, %, не более	90 без конденсации
Атмосферное давление, мм рт. ст.	350...1 000
Габаритные размеры, мм	123 × 83 × 34
Масса, г, не более	550



### Фазовые шумы



#### Назначение контактов разъема управления

Контакт	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Описание	—	USB DM	USB DP	GND	PLL Lock	TRG In	SPI NSS	SPI SCK	SPI MISO	SPI MOSI

#### Назначение контактов разъема питания

Контакт	1	2	3	4
Описание	+15	+6	-8	GND







В 2021 году мы с гордостью отмечаем 30-летний юбилей нашей компании. 30 лет — это огромный путь не только для «Микрана», но и для всей радиоэлектроники в целом. За три десятилетия мы не только нарастили свои производственные мощности, расширили международную географию поставок, но и стали одним из ведущих радиоэлектронных предприятий России.

Мы выражаем особую благодарность всем сотрудникам, заказчикам и партнерам, которые сопровождали нас на этом длинном пути. С праздником вас! Спасибо, что вы с нами!

АО «НПФ «Микран»

пр-т Кирова, 51д, г. Томск, Россия, 634041

8 800 301-00-29 (бесплатный) | +7 3822 90-00-29 | +7 3822 41-34-03 | +7 3822 42-36-15 факс

[mic@micran.ru](mailto:mic@micran.ru)

[www.micran.ru](http://www.micran.ru)

Информация может быть изменена без предварительного уведомления.

© МИКРАН 1991 - 2021

