

# Keysight Technologies

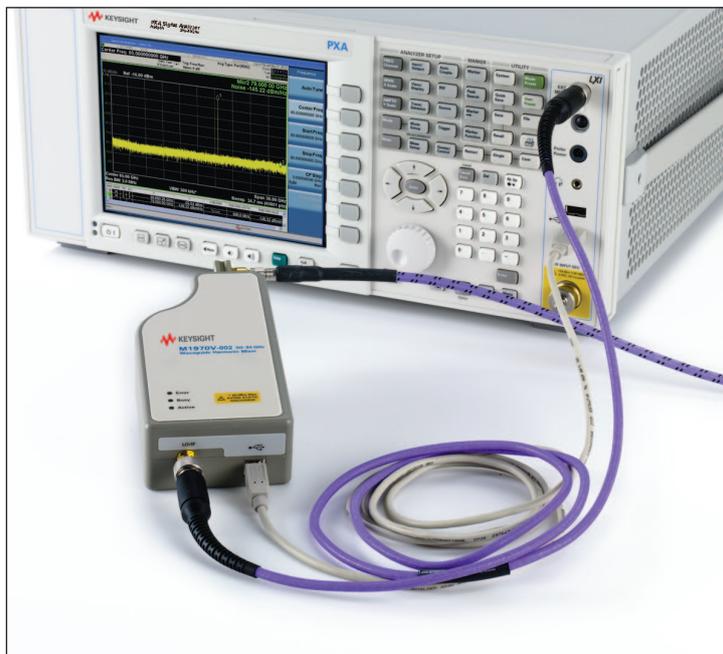
## Волноводные смесители на гармониках

M1970E от 60 до 90 ГГц

M1970V от 50 до 75 ГГц

M1970W от 75 до 110 ГГц

Технический обзор



## Введение

Волноводные смесители на гармониках серии M1970E/V/W – это смесители без предварительной селекции, расширяющие диапазон частот высокопроизводительных анализаторов сигналов Keysight N9030A PXA, N9020A MXA и N9010A EXA в область миллиметровых волн до 110 ГГц.

Используя интеллектуальные смесители, можно создавать очень эффективные испытательные установки и повышать точность измерений, что необходимо при работе смесителя в ответственных измерительных приложениях. Простое plug-and-play подключение к порту USB позволяет анализаторам сигналов PXA, MXA и EXA обнаружить подключенный смеситель, а затем загрузить данные о потерях преобразования и автоматически компенсировать потери в тракте гетеродина. В результате значительно сокращается процедура подготовки к испытаниям и улучшаются общие параметры систем, такие как средний уровень собственных шумов (DANL) и точка пересечения по интермодуляционным составляющим третьего порядка (TOI) при очень небольших потерях преобразования и малой погрешности амплитуды.

Откажитесь от традиционных методов смешения на гармониках и откройте для себя интеллектуальное решение, в котором используются волноводные смесители на гармониках M1970E/V/W и анализаторы сигналов N9030A PXA, N9020A MXA и N9010A EXA.

## Выбираем интеллектуальное смешение на гармониках

Самые эффективные схемы измерений с превосходными характеристиками при использовании с анализаторами сигналов Keysight N9030A PXA, N9020A MXA и N9010A EXA

### Интеллектуальные функции:

- Автоматическая коррекция уровня и передача данных о потерях преобразования через порт USB с функцией автоматического конфигурирования (plug-and-play)
- Автоматическая настройка уровня гетеродина для компенсации потерь в кабелях (длина кабеля до 3 м или до 10 дБ потерь)
- Автоматическая идентификация модели / заводского номера смесителя при его использовании с анализаторами сигналов N9030A PXA, N9020A MXA и N9010A EXA:
  - Автоматическая настройка используемого по умолчанию диапазона частот и номеров гармоник гетеродина
  - Автоматическая настройка гетеродина при инициализации
- Очень низкие потери преобразования (максимум 27 дБ) и высокая точность калибровки уровня

## Технические характеристики

В технических характеристиках представлены стандартные или предельные значения, полученные при тестировании волноводных смесителей на гармониках M1970E/V/W.

Типовые значения приведены в качестве дополнительной информации и не являются гарантированными характеристиками. Они помечены как «типичные» (тип.), «номинальные» (ном.) или «приближенные» (прибл.).

Технические характеристики могут быть изменены.

Параметр	M1970E	M1970V Опция 001	M1970V Опция 002	M1970W
Диапазон частот	от 60 до 90 ГГц	от 50 до 75 ГГц	от 50 до 80 ГГц	от 75 до 110 ГГц
Номер гармоники гетеродина <sup>1</sup>	-6/-8		-6	-8
Диапазон частот гетеродина <sup>2</sup>	от 9,42 до 12,56 ГГц	от 8,39 до 12,56 ГГц	от 8,39 до 13,39 ГГц	от 9,42 до 13,80 ГГц
Максимальные потери преобразования <sup>3</sup>	27 дБ		23 дБ	25 дБ
Погрешность калибровки (ном.) <sup>4</sup>			± 2,2 дБ	
Макс. мощность гетеродина			20 дБм	
Максимальный уровень немодулированного сигнала на ВЧ входе			20 дБм (100 мВт)	
Макс. пиковая мощность ВЧ импульса	24 дБм при длительности импульса < 1 мкс (средняя мощность: + 20 дБм)			
Подавление продуктов преобразования нечетного порядка (ном.)			15 дБ	
Уровень компрессии усиления (< 1дБ) (ном.)			0 дБм	
КСВ на ВЧ входе (ном.)			2,6	
Коэффициент шума (ном.) <sup>5</sup>	38 дБ		34 дБ	36 дБ
Средний уровень собственных шумов системы (DANL) при полосе разрешения 1 Гц (ном.) <sup>6</sup>	-136 дБм		-141 дБм	-138 дБм
<b>Дополнительные характеристики</b>				
Тип ЗУ для хранения данных			ЭСППЗУ	
Автоматическая коррекция уровня и передача данных о потерях преобразования			ДА	
Автоматическая настройка уровня гетеродина			ДА	
Автоматическая калибровка по времени и при изменении температуры			ДА	
Уровень сигнала гетеродина	Требования к гетеродину определяются совместимыми анализаторами сигналов. Максимальные потери в кабеле 10 дБ (ном.)			
Требования к порту USB		Напряжение 5 В (ном.), ток 500 мА (макс.)		
Полоса ПЧ <sup>7</sup>		от 200 до 500 МГц		
Соединитель ПЧ/гетеродин		Розетка SMA		

1. Знак «-» означает, что частота гетеродина, умноженная на номер гармоники, больше частоты входного ВЧ сигнала.  $f \times N = \text{ВЧ} + \text{ПЧ}$ .
2. Частота гетеродина зависит от настройки тракта ПЧ анализатора сигналов.
3. Потери преобразования приведены с учетом влияния внутреннего усилителя ПЧ.
4. Погрешность калибровки равна разности между коэффициентами потерь преобразования, измеренными и запрограммированными в смесителе M1970E/V/W на заводе, и текущими потерями преобразования смесителя при его использовании с анализатором сигналов серии X с опцией EXM. Приведенные значения получены с учетом погрешности испытательной системы, ошибки интерполяции и влияния различий между условиями эксплуатации и условиями заводской калибровки анализатора серии X. Амплитудная погрешность системы больше погрешности калибровки M1970E/V/W, что связано с влиянием КСВ тракта между M1970E/V/W и входом ПЧ анализатора серии X и погрешностью коэффициента усиления на входе ПЧ при использовании анализатора серии X с опцией EXM.
5. Приведенные значения представляют только коэффициенты шума смесителя M1970E/V/W. Они учитывают влияние внутреннего усилителя ПЧ. Коэффициент шума всей системы, когда она подключена к анализатору серии X, больше на 0,8 дБ.
6. Средний уровень шума системы (DANL) приведен с учетом влияния анализатора сигналов серии X, кабеля и смесителя M1970E/V/W. DANL определяют, выполняя логарифмическое усреднение, как принято в отрасли. Плотность шума на 2,25 дБ выше DANL.
7. Смесители M1970E/V/W предназначены для работы на ПЧ анализаторов сигналов EXA/MXA/PXA. Опция CR3 анализатора сигналов PXA позволяет поддерживать другие ПЧ для специальных приложений.

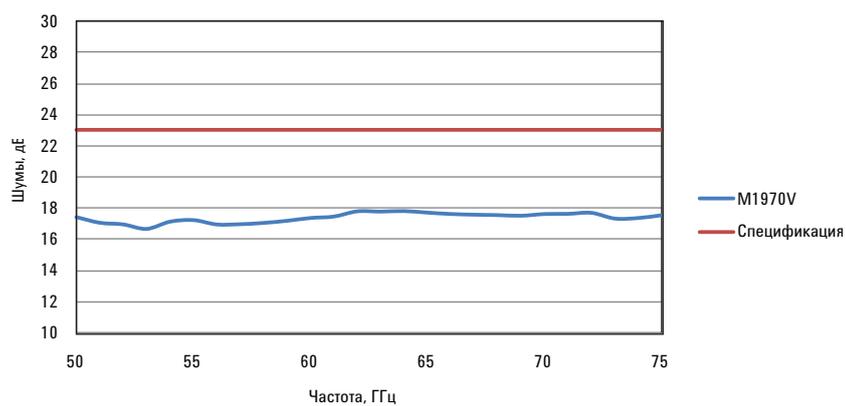


Рис. 1. Зависимость эффективности преобразования смесителя Keysight M1970V от частоты (тип.)

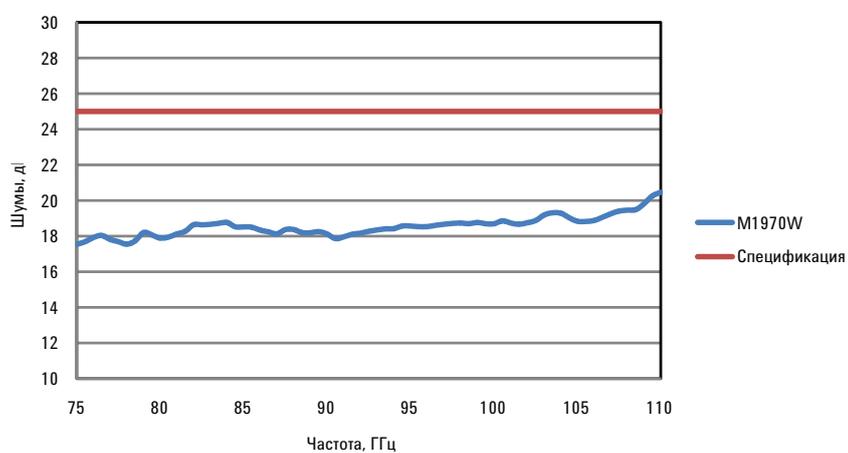


Рис. 2. Зависимость эффективности преобразования смесителя Keysight M1970W от частоты (тип.)

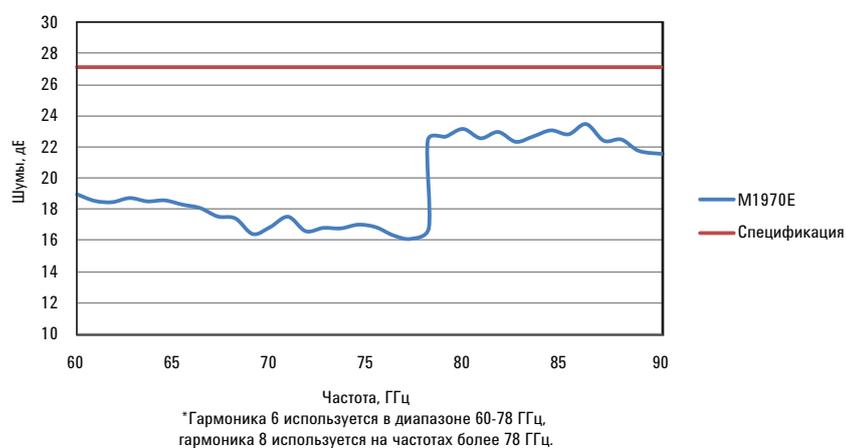


Рис. 3. Зависимость эффективности преобразования смесителя Keysight M1970E от частоты (тип.)

## Условия окружающей среды

Волноводные смесители на гармониках Keysight M1970E/V/W полностью соответствуют требованиям к условиям эксплуатации изделий компании Keysight Technologies. Ниже представлена краткая сводка условий эксплуатации смесителей.

### Диапазон температур

Рабочий	от 0 до 55 °С
Хранения	от -40 до 70 °С

### Относительная влажность

Рабочая	95 % при 40 °С (без образования конденсата)
---------	---

### Ударные воздействия

Погрузочно-разгрузочные работы	Полусинусоидальный ударный импульс
Транспортировка	30 г

### Вибрация

Рабочая	0,21 $g_{\text{ср.кв.}}$
Предельная	2,09 $g_{\text{ср.кв.}}$

### Высота

Рабочая	до 4572 м
---------	-----------

### Устойчивость к электростатическим разрядам

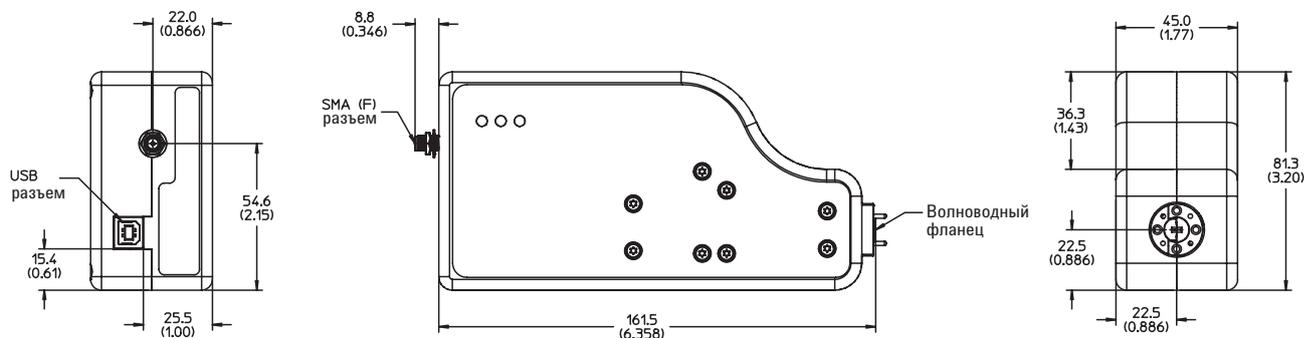
Прямой разряд	6,0 кВ по МЭК 61000-4-2
Воздушный разряд	15 кВ по МЭК 61000-4-2

## Физические размеры\*

Без разъема SMA

Модель	Тип фланца	Масса	Высота	Ширина	Длина
M1970E	UG-387/WR-12				
M1970V (опция 001)	UG-385/U WR-15	0,70 кг	45,0 мм	81,3 мм	161,5 мм
M1970V (опция 002)					
M1970W	UG-387/U-M WR-10				

\* Размеры приведены в мм, если не указано иное.



Физические размеры смесителя M1970E/V/W

## Информация для заказа

**M1970E** волноводный смеситель на гармониках, от 60 до 90 ГГц

### **M1970V**

Опция 001 волноводный смеситель на гармониках, от 50 до 75 ГГц

Опция 002 волноводный смеситель на гармониках, от 50 до 80 ГГц

**M1970W** волноводный смеситель на гармониках, от 75 до 110 ГГц

### **Опции: кабели гетеродина<sup>1</sup>**

Опция 101 кабель длиной 1 м

Опция 102 кабель длиной 3 м

### **Опции: кабели USB<sup>1</sup>**

Опция 201 кабель длиной 1,8 м

Опция 202 кабель длиной 3 м

### **Подставка**

Опция 301<sup>2</sup> стандартная подставка для смесителя

### **Рекомендуемые анализаторы сигналов**

Анализатор сигналов N9030A серии PXA, от 3 Гц до 50 ГГц

[www.keysight.com/find/pxa](http://www.keysight.com/find/pxa)

Анализатор сигналов N9020A серии MXA, от 10 Гц до 26,5 ГГц

[www.keysight.com/find/mxa](http://www.keysight.com/find/mxa)

Анализатор сигналов N9010A серии EXA, от 10 Гц до 44 ГГц

[www.keysight.com/find/exa](http://www.keysight.com/find/exa)

### Примечание:

1. В стандартный комплект входят кабель гетеродина длиной 1 м и кабель USB длиной 1,8 м, если не указано иное.
2. Опция 301 также заказывается для автономно используемых изделий.

**myKeysight**

myKeysight

[www.keysight.com/find/mykeysight](http://www.keysight.com/find/mykeysight)  
Персонализированное представление наиболее важной для Вас информации.



Трехлетняя гарантия  
[www.keysight.com/find/ThreeYearWarranty](http://www.keysight.com/find/ThreeYearWarranty)  
Keysight обеспечивает высочайшее качество продукции и снижение общей стоимости владения. Единственный производитель контрольно-измерительного оборудования, который предлагает стандартную трехлетнюю гарантию на все свое оборудование.



Планы Технической Поддержки Keysight  
[www.keysight.com/find/AssurancePlans](http://www.keysight.com/find/AssurancePlans)  
До пяти лет поддержки без непредвиденных расходов гарантируют, что ваше оборудование будет работать в соответствии с заявленной производителем спецификацией, а вы будете уверены в точности своих измерений.



[www.keysight.com/quality](http://www.keysight.com/quality)  
Система управления качеством Keysight Electronic Measurement Group сертифицирована DEKRA по ISO 9001:2008

Торговые партнеры компании Keysight  
[www.keysight.com/find/channelpartners](http://www.keysight.com/find/channelpartners)  
Получите двойную выгоду: богатый опыт и широкий выбор продуктов Keysight в сочетании с удобствами, предлагаемыми торговыми партнерами.

[www.keysight.com/find/mta](http://www.keysight.com/find/mta)  
[www.keysight.com/find/smartmixers](http://www.keysight.com/find/smartmixers)  
[www.keysight.com/find/pxa](http://www.keysight.com/find/pxa)  
[www.keysight.com/find/mxa](http://www.keysight.com/find/mxa)  
[www.keysight.com/find/exa](http://www.keysight.com/find/exa)

Российское отделение

### Keysight Technologies

115054, Москва, Космодамианская наб., 52, стр. 3

Тел.: +7 (495) 7973954  
8 800 500 9286 (Звонок по России бесплатный)

Факс: +7 (495) 7973902  
e-mail: [tmo\\_russia@keysight.com](mailto:tmo_russia@keysight.com)

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

Сервисный Центр  
Keysight Technologies в России  
115054, Москва, Космодамианская наб., 52, стр. 3

Тел.: +7 (495) 7973930  
Факс: +7 (495) 7973901

e-mail: [tmo\\_russia@keysight.com](mailto:tmo_russia@keysight.com)

(BP-09-04-14)