

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы электрических цепей векторные модульные M9370A, M9371A, M9372A, M9373A, M9374A, M9375A

### Назначение средства измерений

Анализаторы электрических цепей векторные модульные M9370A, M9371A, M9372A, M9373A, M9374A, M9375A (далее - анализаторы) предназначены для измерений S-параметров двух портовых устройств.

### Описание средства измерений

Конструктивно анализаторы выполнены в виде PXIe модулей, устанавливаемых в базовый блок M9018A.

Принцип действия анализаторов основан на воздействии на исследуемый объект сигналом с выхода встроенного синтезатора частоты (СЧ) и раздельном измерении параметров падающего и отраженного сигнала при помощи направленных ответвителей и фазочувствительных приемников.

Модели анализаторов отличаются друг от друга диапазоном частот.

Внешний вид анализаторов приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид анализаторов

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) предназначено для управления работой анализаторов. Метрологически значимая часть ПО и измеренные данные не требуют специальных средств защиты от преднамеренных и непреднамеренных изменений.

Идентификационные данные (признаки) ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Keysight IO libraries
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Version 16.3.17914.4 и выше
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-
Алгоритм расчета контрольной суммы	-

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «низкий» по Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики анализаторов приведены в таблицах 2,3.

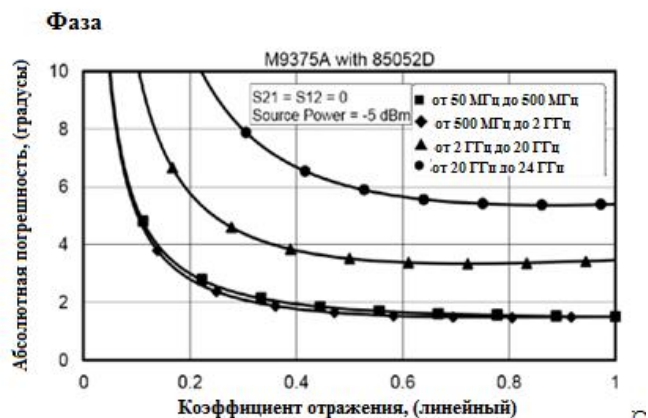
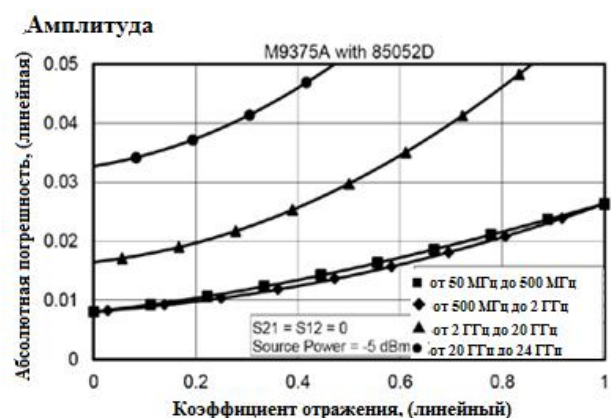
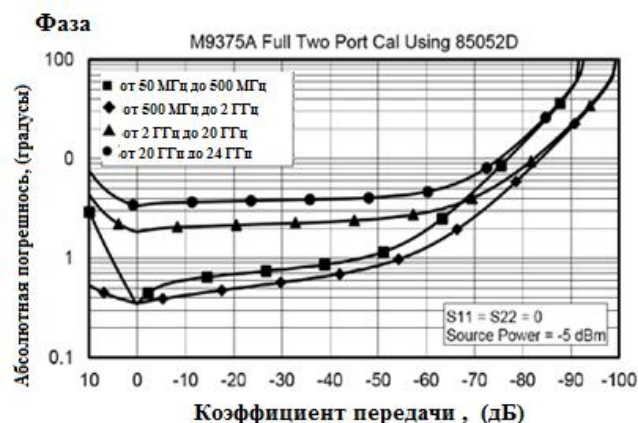
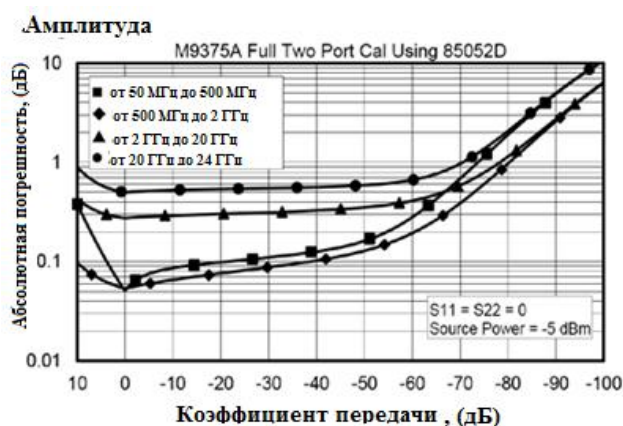
Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики					
	M9370A	M9371A	M9372A	M9373A	M9374A	M9375A
Нижняя граница диапазона частот, кГц	300					
Верхняя граница диапазона частот, ГГц	4	6,5	9	14	20	26,5
Разрешение по частоте, Гц	1					
от 300 кГц до 2,5 ГГц	2					
св. 2,5 до 5 ГГц	3					
св. 5 до 10 ГГц	6					
св. 10 до 20 ГГц	12					
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты выходного сигнала	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$					
Входное сопротивление, Ом	50 (75 с дополнительным адаптером)					
<b>Динамические характеристики</b>						
Диапазоны частот	Уровень шума при полосе пропускания промежуточной частоты 10 Гц, дБ относительно мВт (дБм)			Динамический диапазон, дБ		
от 10 МГц до менее 250 МГц	минус 98			98		
от 250 МГц до 1 ГГц	минус 108			115		
св. 1 ГГц до 4 ГГц	минус 108			115		
св. 4 ГГц до 6,5 ГГц	минус 108			115		
св. 6,5 ГГц до 9 ГГц	минус 108			114		
св. 9 ГГц до 14 ГГц	минус 108			114		
св. 14 ГГц до 18 ГГц	минус 108			112		
св. 18 ГГц до 20 ГГц	минус 108			110		
св. 20 ГГц до 24 ГГц	минус 98			95		

Параметры анализатора при калибровке с помощью набора мер коэффициентов передачи и отражения 85052D

Диапазон частот	Направленность, дБ	Согласование		Характеристики передачи		Характеристики отражения	
		источника, дБ	нагрузки, дБ	амплитуда, дБ	фаза, ...°	амплитуда, дБ	фаза, ...°
от 300 кГц до менее 2 МГц	42	37	42	±0,068	±0,450	±0,003	±0,020
от 2 МГц до 1 ГГц	42	37	42	±0,019	±0,123	±0,003	±0,020
св. 1 ГГц до 2 ГГц	42	37	42	±0,021	±0,136	±0,003	±0,020
св. 2 ГГц до 4 ГГц	38	31	38	±0,055	±0,361	±0,004	±0,027
св. 4 ГГц до 6,5 ГГц	38	31	38	±0,089	±0,584	±0,004	±0,027
св. 6,5 ГГц до 9 ГГц	36	28	36	±0,155	±1,023	±0,008	±0,052
св. 9 ГГц до 14 ГГц	36	28	36	±0,195	±1,286	±0,008	±0,052
св. 14 ГГц до 20 ГГц	36	28	36	±0,233	±1,536	±0,008	±0,052
св. 20 ГГц до 24 ГГц	36	25	30	±0,442	±2,915	±0,011	±0,072

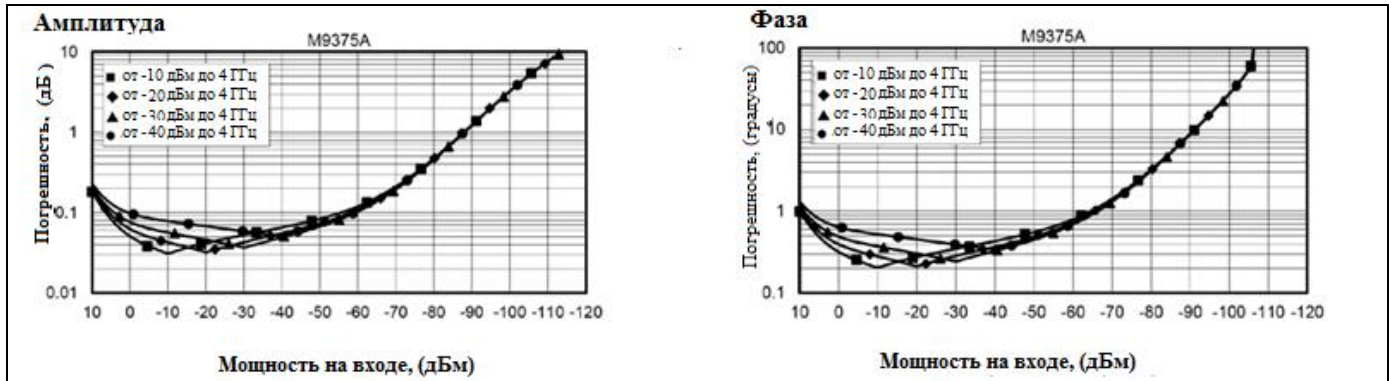
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений в динамическом диапазоне



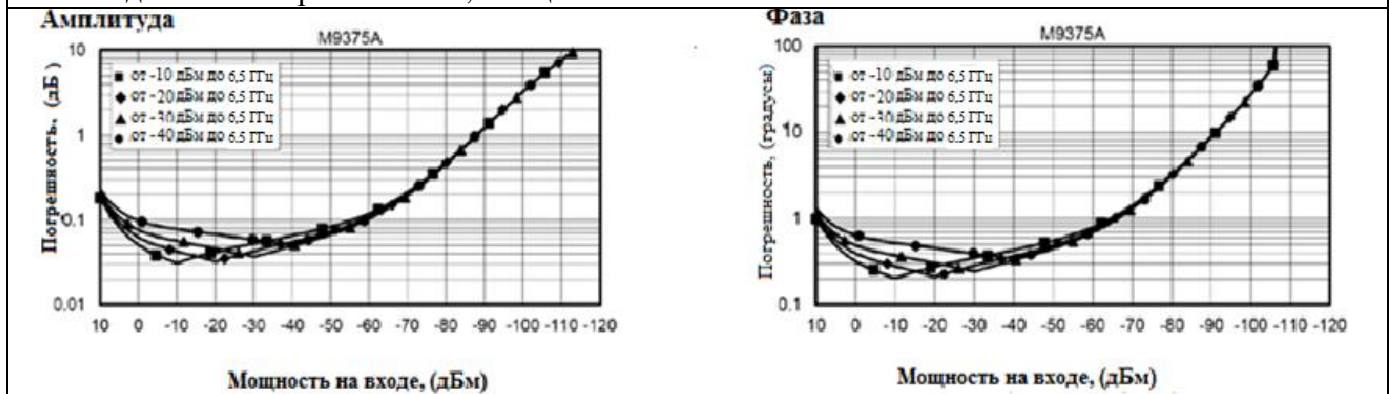
Неисправленные параметры анализатора

Диапазон частот	Направленность, дБ	Согласование	
		источника, дБ	нагрузки, дБ
от 300 кГц до менее 2 МГц	9	9	9
от 2 МГц до 1 ГГц	21	19	21
св. 1 ГГц до 4 ГГц	21	20	19

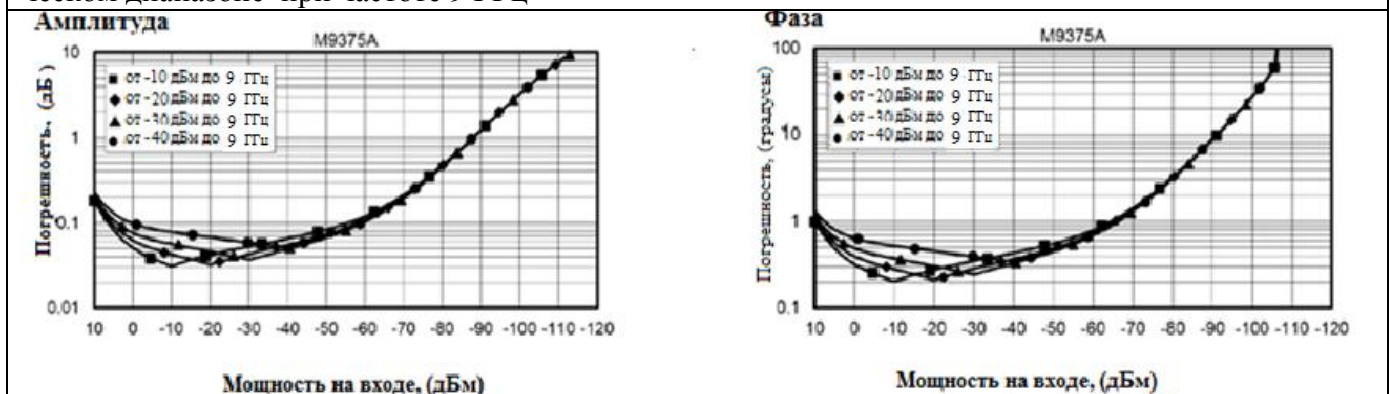
св. 4 ГГц до 6,5 ГГц	21	20	15
св. 6,5 ГГц до 9 ГГц	20	15	11
св. 9 ГГц до 14 ГГц	11	11	9
св. 14 ГГц до 18 ГГц	9	9	7
св. 18 ГГц до 20 ГГц	4	6	6
св. 20 ГГц до 24 ГГц	3	5	4
Характеристики выходного сигнала			
Диапазоны частот	Диапазон выходной мощности, дБ/мВт		
от 10 до менее 250 МГц	от 0 до минус 40		
от 250 МГц до 6,5 ГГц	от 7 до минус 40		
св. 6,5 до 9 ГГц	от 6 до минус 40		
св. 9 до 14 ГГц	от 6 до минус 40		
св. 14 до 18 ГГц	от 4 до минус 40		
св. 18 до 20 ГГц	от 2 до минус 40		
св. 20 до 24 ГГц	от минус 3 до минус 40		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня выходного сигнала, дБ/мВт			
Диапазоны частот	при уровне мощности от минус 40 до минус 30 дБ/мВт	при уровне мощности от минус 30 до максимального значения диапазона	
от 10 до менее 250 МГц	±4,5	±2,5	
от 250 МГц до 1 ГГц	±1,5	±1,5	
св. 1 ГГц до 6,5 ГГц	±1,5	±1,5	
св. 6,5 ГГц до 20 ГГц	±1,5	±1,5	
св. 20 до 24 ГГц	±3,0	±3,0	
Характеристики измерительного порта			
Значение шума трасы			
Диапазоны частот	Действующее значение при уровне мощности минус 5 дБ/мВт и полосе пропускания промежуточной частоты 1 кГц		
	амплитуда, дБ	фаза, ...°	
от 10 МГц до 4 ГГц	0,003	0,030	
св. 4 до 6,5 ГГц	0,003	0,030	
св. 6,5 до 9 ГГц	0,003	0,030	
св. 9 до 14 ГГц	0,003	0,030	
св. 14 до 18 ГГц	0,003	0,030	
св. 18 до 20 ГГц	0,003	0,030	
в. 20 до 24 ГГц	0,006	0,060	
Диапазоны частот	Действующее значение амплитуды при уровне мощности 6 дБм в зависимости от ширины полосы пропускания промежуточной частоты, дБ		
	10 кГц	100 кГц,	600 кГц
от 250 МГц до 10 ГГц	0,0020	0,0055	0,0120
св. 10 до 14 ГГц	0,0030	0,0075	0,0160
Диапазоны частот	Действующее значение фазы при уровне мощности 6 дБ/мВт в зависимости от ширины полосы пропускания промежуточной частоты, ...°		
	10 кГц	100 кГц	600 кГц
от 250 МГц до 8,5 ГГц	0,010	0,025	0,060
св. 8,5 до 14 ГГц	0,020	0,055	0,120
Пределы допускаемых значений абсолютной погрешности измерений амплитуды и фазы сигнала в динамическом диапазоне при частоте 4 ГГц			



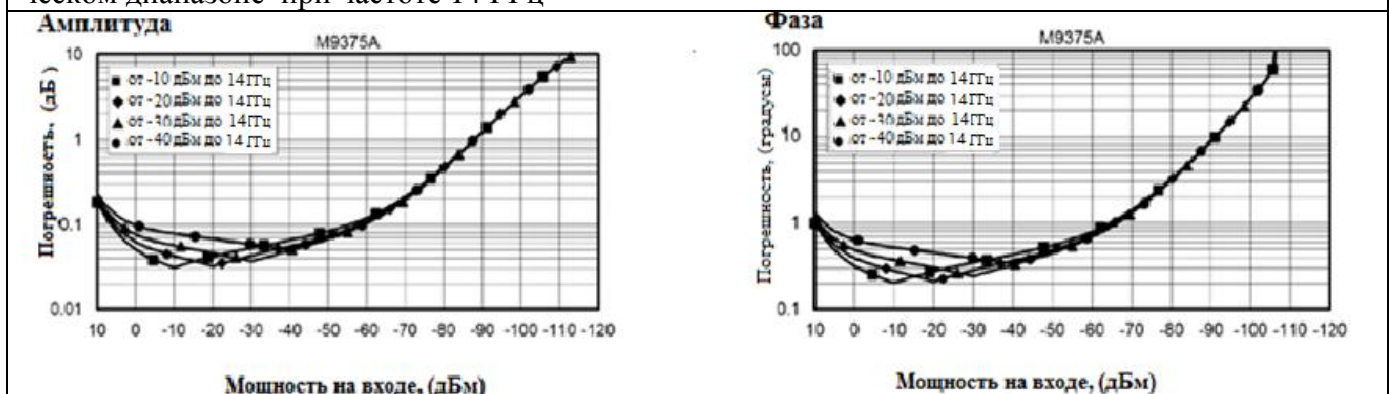
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитуды и фазы сигнала в динамическом диапазоне при частоте 6,5 ГГц



Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитуды и фазы сигнала в динамическом диапазоне при частоте 9 ГГц

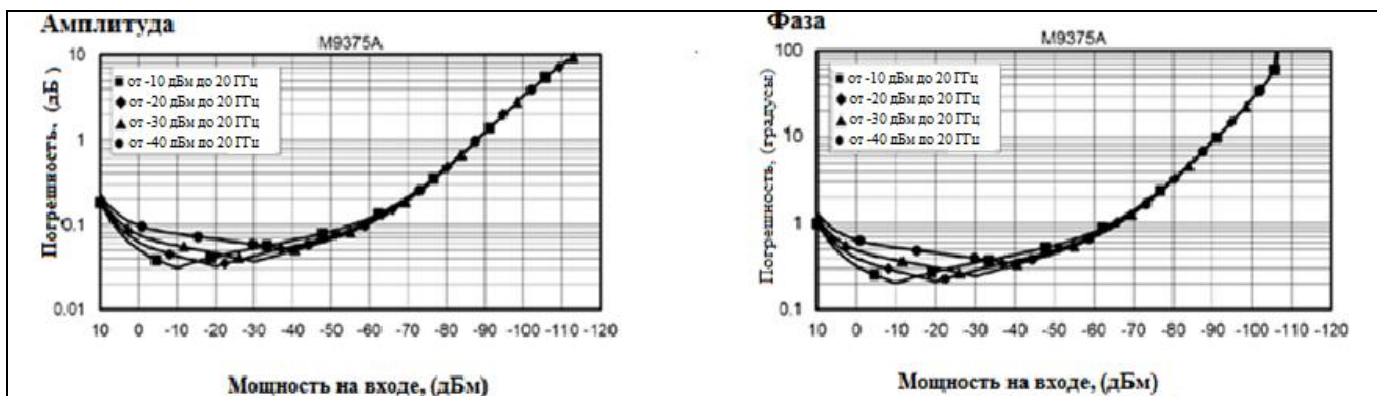


Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитуды и фазы сигнала в динамическом диапазоне при частоте 14 ГГц



Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитуды и фазы сигнала в динамическом диапазоне при частоте 20 ГГц





Пределы допустимой абсолютной погрешности измерений амплитуды и фазы сигнала в динамическом диапазоне при частоте 26,5 ГГц

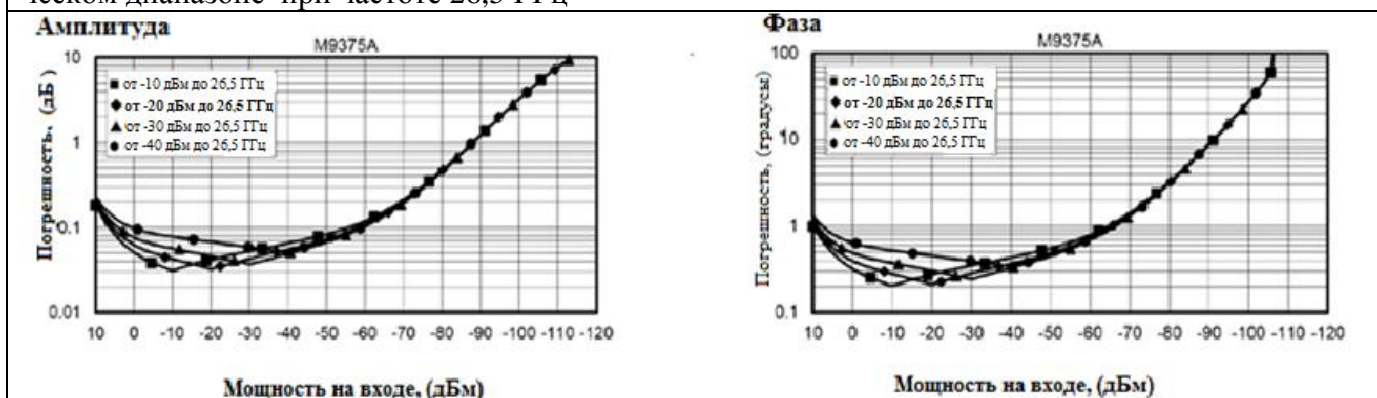


Таблица 3

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (ширина´ высота´ длина) (без креплений), мм, не более	19,9´ 128,4´ 212,6
масса, кг, не более	0,59
рабочие условия применения: температура окружающего воздуха, °С	от 0 до 55
атмосферное давление, кПа	от 84 до 106
Напряжение питания постоянного тока, В	3,5 и 12
Потребляемая мощность, Вт, не более	23

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится в верхнем левом углу Руководства по эксплуатации типографским или компьютерным способом и на корпус анализатора в виде наклейки.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки включает:

- анализатор электрических цепей векторный модульный М9370А или М9371А, или М9372А, или М9373А, или М9374А, или М9375А (по заказу).
- комплект эксплуатационной документации – 1 шт.;
- методика поверки – 1 шт.

### Поверка

осуществляется в соответствии с документом 651-16-10МП «Инструкция. Анализаторы электрических цепей векторные модульные М9370А, М9371А, М9372А, М9373А, М9374А, М9375А. Методика поверки», утвержденным первым заместителем генерального директора –

заместителем по научной работе ФГУП «ВНИИФТРИ» в марте 2016 г. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки или оттиска поверительного клейма.

Основные средства поверки:

- наборы мер коэффициентов передачи и отражения 85052D (рег. № 53567-13);
- частотомер электронно-счётный 53151А (рег. №61967-15);
- блок измерительный ваттметра N1914А (рег. № 57386-14);
- преобразователь мощности N8485А (рег. № 58375-14);
- аттенюаторы ступенчатые программируемые 8494G и 8496G (рег.№ 60239-15).

#### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Анализаторы электрических цепей векторные модульные М9370А, М9371А, М9372А, М9373А, М9374А, М9375А. Руководство по эксплуатации

#### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам электрических цепей векторным модульным М9370А, М9371А, М9372А, М9373А, М9374А, М9375А**

- 1 ГОСТ 13317 Элементы соединения СВЧ трактов электронных измерительных приборов. Присоединительные размеры.
- 2 Техническая документация изготовителя.

#### **Изготовитель**

Компания «Keysight Technologies Microwave Products (M) Sdn.Bhd.», Малайзия  
Bayan Lepas Free Industrial Zone,  
11900, Bayan Lepas, Penang, Malaysia.  
<http://www.keysight.com>

#### **Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Кейсайт Текнолоджиз» (ООО «Кейсайт Текнолоджиз»), г. Москва  
Юридический адрес: 113054, г. Москва, Космодаминая наб., 52, стр. 3  
Почтовый адрес: 113054, г. Москва, Космодаминая наб., 52, стр. 3  
Телефон: (495) 797-39-00  
Факс: (495) 797-39-00

#### **Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»).

Юридический адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, рабочий поселок Менделеево, промзона ВНИИФТРИ, корпус 11.

Почтовый адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский р-н, п/о Менделеево.  
Телефон/факс: (495) 744-81-12.

E-mail: [office@vniiftri.ru](mailto:office@vniiftri.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 07.10.2013 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.