

Анализаторы цепей векторные MS4642B, MS4644B, MS4645B, MS4647B, блоки расширения портов MN4694C, MN4697C

Назначение средства измерений

Анализаторы цепей векторные MS4642B, MS4644B, MS4645B, MS4647B, блоки расширения портов MN4694C, MN4697C (анализаторы) предназначены для измерения комплексных коэффициентов передачи и отражения (S-параметров) однопортовых, двухпортовых и четырехпортовых устройств в коаксиальных трактах с соединителями типов 2,92 мм и 1,85 мм.

Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов основан на измерении отношения амплитуд и разности фаз сигнала источника и сигнала прошедшего или отраженного от исследуемого устройства.

Анализатор объединяет в одном корпусе один или два (для опции 031) источника сигнала, цепи разделения сигналов (направленные ответвители) для двух измерительных портов, настраиваемые приемники опорных и измерительных каналов, вычислительно-управляющий блок, устройство индикации и блок питания. Блок расширения портов содержит цепи разделения сигналов для двух дополнительных измерительных портов и управляемые переключатели. Результаты измерений, в виде графиков амплитудно-частотных и фазо-частотных характеристик (S-параметров) исследуемого устройства отображаются на дисплее.

В анализаторах реализована однопортовая, полная двухпортовая, однонаправленная двухпортовая калибровка, нормализация частотной характеристики тракта передачи или отражения и соответствующая векторная коррекция составляющих систематической погрешности измерений. Для калибровки анализаторов могут использоваться электронные калибровочные модули, наборы калибровочных мер с резистивными согласованными нагрузками, наборы калибровочных мер с согласованными нагрузками с подвижным поглотителем, наборы калибровочных мер с отрезками коаксиальных линий, поставляемые по заказу.

Внешний вид анализатора представлен на рисунке 1. На рисунке 2 представлен вид задней панели анализатора и обозначены места пломбирования.



Рисунок 1 – Внешний вид анализатора

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

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81

Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16

Россия (495)268-04-70

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13

Казахстан (772)734-952-31

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



Рисунок 2 – Задняя панель анализатора и места для пломбирования.

На рисунке 3 представлен внешний вид анализатора с блоком расширения портов.



Рисунок 3 - Внешний вид анализатора с блоком расширения портов.

Модели анализаторов различаются диапазоном рабочих частот, типом соединителя коаксиальных портов. Анализаторы могут быть заказаны в базовом варианте и с дополнительными опциями.

Варианты исполнения анализаторов приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Варианты исполнения анализаторов.

Опция	Наименование	Описание
MS4640B-070	70 kHz Low-End Frequency Extension	Расширение нижней границы диапазона рабочих частот с 10 МГц до 70 кГц
MS464xB-031	Dual Source Architecture	С дополнительным источником сигнала и исключенным переключателем направления сигнала
MS464xB-051	Direct Access Loops	Дополнительные соединители с перемычками на передней и задней панелях для непосредственного доступа к цепям блока разделения сигналов и подключения блока расширения портов
MS464xB-061/062	Active Measurement Suite	061- два дополнительных ступенчатых аттенюатора (в цепи источника сигнала 1 и приемника сигнала 2), цепи подачи напряжений смещения на испытуемое устройство
		062 - четыре дополнительных ступенчатых аттенюатора (в цепи источника сигнала 1, 2 и приемников сигнала 1, 2), цепи подачи напряжений смещения на испытуемое устройство
MS4640B-002	Time Domain	Возможность отображения результатов измерений во временной области (с помощью преобразования Фурье)
MS4640B-007	Receiver Offset	Возможность независимой установки частоты источника и частоты настройки приемника
MS4640B-043	Differential View	Возможность управления амплитудой и фазовым сдвигом сигналов источников (для запитки балансных устройств), совместно с опцией 031
MS4640B-035	IF Digitizer	Дополнительный скоростной АЦП и 4 генератора импульсов для работы с импульсными сигналами
MS4640B-042	Pulse View	
MS4640B-041	Noise Figure	Возможность отображения шумовых характеристик устройств
MS4640B-004	Additional SSD	Дополнительный твердотельный диск с ОС и ПО
MS4640B-001	Rack Mount	Возможность монтажа в 19" шкаф.

Опция «Multiport VNA Options» позволяет увеличить количество измерительных портов анализатора до 4 при использовании блока расширения портов MN4694C (до 40 ГГц) или MN4697C (до 70 ГГц).

Программное обеспечение

Программное обеспечение, установленное на внутренний контроллер, является целостным и выполняет функции управления параметрами отображения и обработки измерительной информации.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений согласно МИ 3286-2010 – уровень А. Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 2

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления идентификатора программного обеспечения
Установочные файлы программного обеспечения анализатора MS464xB	VectorStar.msi	Версия 2.0.1 и выше	97855ea283fc2c b3ab6a21bc0c02 d7a6	MD5
	VectorStar_100k.msi		593814bbb6e56 4c370a2da2b0b 5bc139	MD5

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики анализаторов (в таблицах ниже – АЦ) приведены для рабочего диапазона температур окружающей среды 25 ± 5 °С.

Диапазон рабочих частот		
	Базовый вариант	Опция 070
<ul style="list-style-type: none"> - для модели MS4642B - для модели MS4644B - для модели MS4645B - для модели MS4647B 	<ul style="list-style-type: none"> от 10 МГц до 20 ГГц от 10 МГц до 40 ГГц от 10 МГц до 50 ГГц от 10 МГц до 70 ГГц 	<ul style="list-style-type: none"> от 70 кГц до 20 ГГц от 70 кГц до 40 ГГц от 70 кГц до 50 ГГц от 70 кГц до 70 ГГц
Тип коаксиальных соединителей измерительных портов: <ul style="list-style-type: none"> - для моделей MS4642B и MS4644B - для моделей MS4645B и MS4647B 	тип 2,92 мм, «вилка» тип 1,85 мм, «вилка»	
Минимальный шаг установки частоты	1 Гц	
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты источника сигнала	$\pm 5 \cdot 10^{-7}$	
Полоса пропускания фильтра ПЧ	1, 3, 10, 30, 100, 300 Гц; 1, 3, 10, 30, 100, 300 кГц; 1 МГц	
Среднеквадратическое значение шумов измерительной трассы при полосе измерительного фильтра 1 кГц и номинальном уровне мощности источника, в диапазонах частот, не более:	СКО модуля коэффициента отражения и передачи, дБ	СКО фазы коэффициента отражения и передачи, градусы
<ul style="list-style-type: none"> - от 70 кГц до 500 кГц - свыше 500 кГц до 2,5 ГГц - свыше 2,5 ГГц до 5 ГГц - свыше 5 ГГц до 20 ГГц - свыше 20 ГГц до 40 ГГц - свыше 40 ГГц до 67 ГГц - свыше 67 ГГц до 70 ГГц 	0,04 0,0045 0,0045 0,0045 0,006 0,006 0,008	0,4 0,05 0,05 0,05 0,06 0,08 0,08

Уровень собственного шума при полосе измерительного фильтра 10 Гц, не более, дБм			
	базовый вариант	опции 051, 061 (Порт 1)	опции 061 (Порт 2), 062
Для АЦ без блока расширения портов:			
- от 70 кГц до 300 кГц	- 75	- 74	- 73
- свыше 300 кГц до 2 МГц	- 92	- 91	- 90
- свыше 2 МГц до 10 МГц	- 105	-104	- 103
- свыше 10 МГц до 2,5 ГГц	- 110	- 108	- 104
- свыше 2,5 ГГц до 40 ГГц	- 110	- 107	- 103
- свыше 38 ГГц до 50 ГГц	- 110	- 106	- 103
- свыше 50 ГГц до 65 ГГц	- 110	- 106	- 103
- свыше 65 ГГц до 67 ГГц	- 110	- 106	- 100
- свыше 67 ГГц до 70 ГГц	- 110	- 106	- 100
Для АЦ с блоком расширения портов:			
- от 70 кГц до 2 МГц		- 72	
- свыше 2 МГц до 10 МГц		- 94	
- свыше 10 МГц до 40 ГГц		- 105	
- свыше 40 ГГц до 46 ГГц		- 100	
- свыше 46 ГГц до 60 ГГц		- 95	
- свыше 60 ГГц до 67 ГГц		- 92	
- свыше 67 ГГц до 70 ГГц		- 86	

Диапазон установки мощности источника сигнала, дБм			
	базовый вариант	опции 051, 061 (Порт 1)	опции 061 (Порт 2), 062
Для модели MS4642B:			
- от 70 кГц до 10 МГц	от - 25 до + 10	от - 25 до + 9	от - 95 до + 8
- свыше 10 МГц до 2,5 ГГц	от - 25 до + 12	от - 25 до + 11	от - 95 до + 10
- свыше 2,5 ГГц до 20 ГГц	от - 20 до + 13	от - 20 до + 12	от - 90 до + 11
Для модели MS4644B			
- от 70 кГц до 10 МГц	от - 25 до + 10	от - 25 до + 9	от - 95 до + 8
- свыше 10 МГц до 2,5 ГГц	от - 25 до + 12	от - 25 до + 11	от - 95 до + 10
- свыше 2,5 ГГц до 20 ГГц	от - 20 до + 9	от - 20 до + 8	от - 90 до + 7
- свыше 20 ГГц до 40 ГГц	от - 25 до + 9	от - 25 до + 8	от - 95 до + 7
Для моделей MS4645B, MS4647B:			
- от 70 кГц до 10 МГц	от - 25 до + 10	от - 25 до + 9	от - 85 до + 8
- свыше 10 МГц до 2,5 ГГц	от - 25 до + 12	от - 25 до + 11	от - 85 до + 10
- свыше 2,5 ГГц до 5 ГГц	от - 20 до + 6	от - 20 до + 5	от - 80 до + 3
- свыше 5 ГГц до 20 ГГц	от - 20 до + 5	от - 20 до + 4	от - 80 до + 2
- свыше 20 ГГц до 38 ГГц	от - 25 до + 6	от - 25 до + 4	от - 85 до + 2
- свыше 38 ГГц до 50 ГГц	от - 25 до + 5	от - 25 до + 3	от - 85 до + 1
- свыше 50 ГГц до 65 ГГц	от - 25 до + 0	от - 25 до - 2	от - 85 до - 4
- свыше 65 ГГц до 67 ГГц	от - 25 до - 2	от - 25 до - 3	от - 85 до - 5
- свыше 67 ГГц до 70 ГГц	от - 25 до - 3	от - 25 до - 6	от - 85 до - 10

Диапазон установки мощности источника сигнала с опцией 31 (второй источник), дБм			
	базовый вариант	опции 051, 061 (Порт 1)	опции 061 (Порт 2), 062
Для модели MS4642B:			
- от 70 кГц до 10 МГц	от – 25 до + 12	от – 25 до + 11	от – 95 до + 10
- свыше 10 МГц до 2,5 ГГц	от – 25 до + 14	от – 25 до + 13	от – 95 до + 12
- свыше 2,5 ГГц до 20 ГГц	от – 20 до + 14	от – 20 до + 13	от – 90 до + 12
Для модели MS4644B			
- от 70 кГц до 10 МГц	от – 25 до + 12	от – 25 до + 11	от – 95 до + 10
- свыше 10 МГц до 2,5 ГГц	от – 25 до + 14	от – 25 до + 13	от – 95 до + 12
- свыше 2,5 ГГц до 20 ГГц	от – 20 до + 12	от – 20 до + 11	от – 90 до + 10
- свыше 20 ГГц до 40 ГГц	от – 25 до + 12	от – 25 до + 11	от – 95 до + 10
Для моделей MS4645B, MS4647B			
- от 70 кГц до 10 МГц	от – 25 до + 12	от – 25 до + 11	от – 85 до + 10
- свыше 10 МГц до 2,5 ГГц	от – 25 до + 14	от – 25 до + 13	от – 85 до + 12
- свыше 2,5 ГГц до 5 ГГц	от – 20 до + 8	от – 20 до + 7	от – 80 до + 5
- свыше 5 ГГц до 20 ГГц	от – 20 до + 8	от – 20 до + 7	от – 80 до + 5
- свыше 20 ГГц до 38 ГГц	от – 25 до + 8	от – 25 до + 6	от – 85 до + 4
- свыше 38 ГГц до 50 ГГц	от – 25 до + 7	от – 25 до + 5	от – 85 до + 3
- свыше 50 ГГц до 65 ГГц	от – 25 до + 7	от – 25 до + 5	от – 85 до + 3
- свыше 65 ГГц до 67 ГГц	от – 25 до + 6	от – 25 до + 4	от – 85 до + 2
- свыше 67 ГГц до 70 ГГц	от – 25 до + 4	от – 25 до + 1	от – 85 до – 3

Уровень мощности источника сигнала для АЦ с блоком расширения портов, не менее, дБм		
	без опции 031	с опцией 031
Для блока MN4694C:		
- от 70 кГц до 2 МГц	+ 4	+ 6
- свыше 2 МГц до 10 МГц	+ 6	+ 8
- свыше 10 МГц до 2 ГГц	+ 8	+ 12
- свыше 2 ГГц до 16 ГГц	+ 8	+ 12
- свыше 16 ГГц до 24 ГГц	+ 5	+ 10
- свыше 24 ГГц до 40 ГГц	+ 7	+ 12
Для блока MN4697C:		
- от 70 кГц до 2 МГц	+ 4	+ 6
- свыше 2 МГц до 10 МГц	+ 6	+ 8
- свыше 10 МГц до 2 ГГц	+ 8	+ 12
- свыше 2 ГГц до 16 ГГц	+ 5	+ 9
- свыше 16 ГГц до 24 ГГц	0	+ 5
- свыше 24 ГГц до 38 ГГц	+ 3	+ 8
- свыше 38 ГГц до 46 ГГц	– 1	+ 3
- свыше 46 ГГц до 60 ГГц	– 7	– 1
- свыше 60 ГГц до 67 ГГц	– 12	– 5
- свыше 67 ГГц до 70 ГГц	– 15	– 5

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений DS_{11} (DS_{22}) модуля коэффициента отражения $ S_{11} $ ($ S_{22} $)	
MS4642B (до 20 ГГц), MS4644B (до 40 ГГц) <ul style="list-style-type: none"> - с калибровочным набором 3652A-1 <ul style="list-style-type: none"> - от 70 кГц до 0,01 ГГц¹ - свыше 0,01 ГГц до 2,5 ГГц - свыше 2,5 ГГц до 20 ГГц - свыше 20 ГГц до 40 ГГц - с калибровочным набором 3652A <ul style="list-style-type: none"> - от 70 кГц до 0,01 ГГц - свыше 0,01 ГГц до 2,5 ГГц - свыше 2,5 ГГц до 20 ГГц - свыше 20 ГГц до 40 ГГц - с электронным калибровочным модулем 36585K <ul style="list-style-type: none"> - от 70 кГц до 0,01 ГГц - свыше 0,01 ГГц до 2,5 ГГц - свыше 2,5 ГГц до 20 ГГц - свыше 20 ГГц до 40 ГГц 	$\pm (0,013+0,003 \times S_{11} +0,016 \times S_{11} ^2)$ $\pm (0,008+0,001 \times S_{11} +0,009 \times S_{11} ^2)$ $\pm (0,007+0,001 \times S_{11} +0,011 \times S_{11} ^2)$ $\pm (0,010+0,001 \times S_{11} +0,020 \times S_{11} ^2)$ $\pm (0,013+0,003 \times S_{11} +0,016 \times S_{11} ^2)$ $\pm (0,015+0,001 \times S_{11} +0,009 \times S_{11} ^2)$ $\pm (0,020+0,001 \times S_{11} +0,011 \times S_{11} ^2)$ $\pm (0,025+0,001 \times S_{11} +0,020 \times S_{11} ^2)$ $\pm (0,010+0,012 \times S_{11} +0,010 \times S_{11} ^2)$ $\pm (0,007+0,006 \times S_{11} +0,010 \times S_{11} ^2)$ $\pm (0,005+0,010 \times S_{11} +0,008 \times S_{11} ^2)$ $\pm (0,005+0,016 \times S_{11} +0,008 \times S_{11} ^2)$
MS4645B (до 50 ГГц), MS4647B (до 65 ГГц) <ul style="list-style-type: none"> - с калибровочным набором 3654D-1 <ul style="list-style-type: none"> - от 70 кГц до 0,01 ГГц - свыше 0,01 ГГц до 2,5 ГГц - свыше 2,5 ГГц до 20 ГГц - свыше 20 ГГц до 40 ГГц - свыше 40 ГГц до 65 ГГц - с калибровочным набором 3654D <ul style="list-style-type: none"> - от 70 кГц до 0,01 ГГц - свыше 0,01 ГГц до 2,5 ГГц - свыше 2,5 ГГц до 20 ГГц - свыше 20 ГГц до 40 ГГц - свыше 40 ГГц до 65 ГГц - с калибровочным набором 3657-1 <ul style="list-style-type: none"> - свыше 0,025 ГГц до 2,5 ГГц - свыше 2,5 ГГц до 20 ГГц - свыше 20 ГГц до 40 ГГц - свыше 40 ГГц до 65 ГГц - с электронным калибровочным модулем 36585V <ul style="list-style-type: none"> - от 70 кГц до 0,01 ГГц - свыше 0,01 ГГц до 2,5 ГГц - свыше 2,5 ГГц до 20 ГГц - свыше 20 ГГц до 40 ГГц - свыше 40 ГГц до 65 ГГц 	$\pm (0,013+0,002 \times S_{11} +0,016 \times S_{11} ^2)$ $\pm (0,009+0,002 \times S_{11} +0,011 \times S_{11} ^2)$ $\pm (0,009+0,002 \times S_{11} +0,016 \times S_{11} ^2)$ $\pm (0,014+0,002 \times S_{11} +0,025 \times S_{11} ^2)$ $\pm (0,018+0,010 \times S_{11} +0,040 \times S_{11} ^2)$ $\pm (0,013+0,002 \times S_{11} +0,016 \times S_{11} ^2)$ $\pm (0,009+0,002 \times S_{11} +0,011 \times S_{11} ^2)$ $\pm (0,010+0,002 \times S_{11} +0,016 \times S_{11} ^2)$ $\pm (0,018+0,002 \times S_{11} +0,025 \times S_{11} ^2)$ $\pm (0,025+0,010 \times S_{11} +0,040 \times S_{11} ^2)$ $\pm (0,005+0,001 \times S_{11} +0,005 \times S_{11} ^2)$ $\pm (0,005+0,001 \times S_{11} +0,005 \times S_{11} ^2)$ $\pm (0,007+0,001 \times S_{11} +0,007 \times S_{11} ^2)$ $\pm (0,008+0,002 \times S_{11} +0,008 \times S_{11} ^2)$ $\pm (0,010+0,012 \times S_{11} +0,010 \times S_{11} ^2)$ $\pm (0,007+0,006 \times S_{11} +0,010 \times S_{11} ^2)$ $\pm (0,005+0,010 \times S_{11} +0,008 \times S_{11} ^2)$ $\pm (0,005+0,016 \times S_{11} +0,008 \times S_{11} ^2)$ $\pm (0,007+0,029 \times S_{11} +0,010 \times S_{11} ^2)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента отражения, градус	$\pm [(180/p) \times \arcsin(DS_{11}/ S_{11})]$

¹ Характеристика в диапазоне частот 70 кГц до 0,01 ГГц с опцией 70 kHz Low-End Frequency Extension

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента передачи, дБ			
	модуль коэффициента передачи, дБ		
	от – 25 до + 5	от – 50 до – 25	от – 70 до – 50
MS4642В (до 20 ГГц), MS4644В (до 40 ГГц) с калибровочным набором 3652А, 3652А-1, или с электронным калибровочным модулем 36585К			
- от 0,01 ГГц до 2,5 ГГц	± 0,06	± 0,07	± 0,10
- свыше 2,5 ГГц до 20 ГГц	± 0,10	± 0,12	± 0,14
- свыше 20 ГГц до 40 ГГц	± 0,12	± 0,14	± 0,16
MS4645В (до 50 ГГц), MS4647В (до 65 ГГц)			
- с калибровочным набором 3654D, 3654D-1, или с электронным калибровочным модулем 36585V			
- от 0,01 ГГц до 2,5 ГГц	± 0,09	± 0,10	± 0,15
- свыше 2,5 ГГц до 20 ГГц	± 0,12	± 0,13	± 0,16
- свыше 20 ГГц до 40 ГГц	± 0,13	± 0,15	± 0,18
- свыше 40 ГГц до 65 ГГц	± 0,22	± 0,25	± 0,28
- с калибровочным набором 3657-1			
- от 0,025 ГГц до 2,5 ГГц	± 0,06	± 0,07	± 0,13
- свыше 2,5 ГГц до 20 ГГц	± 0,06	± 0,07	± 0,12
- свыше 20 ГГц до 40 ГГц	± 0,07	± 0,08	± 0,15
- свыше 40 ГГц до 65 ГГц	± 0,12	± 0,14	± 0,20

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента передачи, градус			
	модуль коэффициента передачи, дБ		
	от – 25 до + 5	от – 50 до – 25	от – 70 до – 50
MS4642В (до 20 ГГц), MS4644В (до 40 ГГц), с калибровочным набором 3652А, 3652А-1, или с электронным калибровочным модулем 36585К			
- от 0,01 ГГц до 2,5 ГГц	± 0,5	± 0,6	± 0,8
- свыше 2,5 ГГц до 20 ГГц	± 0,7	± 0,8	± 0,9
- свыше 20 ГГц до 40 ГГц	± 0,8	± 0,9	± 1,0
MS4645В (до 50 ГГц), MS4647В (до 65 ГГц)			
- с калибровочным набором 3654D, 3654D-1, или с электронным калибровочным модулем 36585V			
- от 0,01 ГГц до 2,5 ГГц	± 0,7	± 0,8	± 1,0
- свыше 2,5 ГГц до 20 ГГц	± 0,7	± 0,8	± 1,0
- свыше 20 ГГц до 40 ГГц	± 0,8	± 0,9	± 1,2
- свыше 40 ГГц до 65 ГГц	± 1,6	± 1,7	± 1,9
- с калибровочным набором 3657-1:			
- от 0,025 ГГц до 2,5 ГГц	± 0,6	± 0,8	± 1,0
- свыше 2,5 ГГц до 20 ГГц	± 0,4	± 0,5	± 0,8
- свыше 20 ГГц до 40 ГГц	± 0,5	± 0,7	± 1,0
- свыше 40 ГГц до 65 ГГц	± 0,8	± 0,9	± 1,3

Номинальный уровень мощности источника сигнала, дБм		
	базовый вариант	опции 051, 061 или 062
- для модели MS4642B	+ 5	+ 5
- для модели MS4644B	+ 5	+ 5
- для модели MS4645B	- 3	- 10
- для модели MS4647B	- 3	- 10
Пределы допускаемой основной погрешности установки номинального уровня мощности, дБ		
- от 70 кГц до 40 ГГц		± 1,5
- свыше 40 ГГц до 67 ГГц		± 3,0
- свыше 67 ГГц до 70 ГГц		± 4,0
Количество измерительных портов:		
- измерительного блока		2
- измерительного блока с блоком расширения портов		4
Нескорректированная направленность измерительных портов базового варианта АЦ, дБ, не менее:		
- от 70 кГц до 10 МГц		10
- свыше 10 МГц до 2,5 ГГц		9
- свыше 2,5 ГГц до 5 ГГц		20
- свыше 5 ГГц до 20 ГГц		17
- свыше 20 ГГц до 40 ГГц		14
- свыше 40 ГГц до 65 ГГц		11
Нескорректированный модуль коэффициента отражения измерительных портов базового варианта АЦ, дБ, не более:		
- от 70 кГц до 10 МГц		- 8
- свыше 10 МГц до 5 ГГц		- 10
- свыше 5 ГГц до 20 ГГц		- 9
- свыше 20 ГГц до 40 ГГц		- 7
- свыше 40 ГГц до 65 ГГц		- 7

ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
Время прогрева, минут, не более	90
Напряжение питания от сети переменного тока (50±1Гц), В	от 198 до 242
Потребляемая мощность, ВА, не более:	
- измерительного блока АЦ	350
- блока расширения портов	150
Габаритные размеры (ширина x высота x длина), мм, не более:	
- измерительного блока	426 x 267 x 502
- блока расширения портов	426 x 89 x 502
Масса, кг, не более:	
- измерительного блока	30
- блока расширения портов	10
Температура окружающей среды, °С:	
- рабочие условия применения;	от + 20 до + 30
- условия транспортирования и хранения.	от - 40 до + 75
Относительная влажность воздуха, не более, %:	
- рабочие условия применения	80
- условия транспортирования и хранения, при 65 °С	90

Примечания:

- 1) Динамический диапазон измерений рассчитывается как разница между максимальным калиброванным уровнем мощности источника сигнала и уровнем шумов на соответствующем измерительном порту.
- 2) Сокращение «дБм» обозначает уровень мощности в дБ относительно 1 мВт.
- 3) Пределы допускаемых погрешностей измерений модуля коэффициента отражения и фазы коэффициента отражения, погрешностей измерений модуля коэффициента передачи и фазы коэффициента передачи нормированы при следующих условиях:
 - рабочий диапазон температур окружающей среды 23 ± 3 °С с изменением температуры не более чем на ± 1 °С после выполнения калибровки;
 - полоса пропускания фильтра ПЧ 10 Гц;
 - при номинальном уровне мощности источника сигнала, либо при уровне 0 дБм, если номинальный уровень мощности больше 0 дБм.
 - при измерении коэффициента отражения четырехполюсников с $S_{12} (S_{21}) = 0$;
 - при измерении коэффициентов передачи четырехполюсников с $S_{11} (S_{22}) = 0$;
 - при использовании для измерения коэффициентов передачи измерительного кабеля с пренебрежимо малым температурным дрейфом параметров и пренебрежимо малой амплитудной и фазовой нестабильностью при изгибе.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом (в верхнем правом углу) и маркируется на передней панели анализатора методом шелкографии (справа, снизу).

Комплектность средства измерений

Комплект поставки анализатора приведён в таблице 3.

Таблица 3 - Комплект поставки анализатора

Наименование, тип	Количество, шт.	Примечание
Анализатор цепей векторный MS4642B, MS4644B, MS4645B, MS4647B	1	по заказу
Блок расширения портов MN4694C либо MN4697C	1	по заказу
Кейс транспортировочный 760-246-R	1	по заказу
Кабели и принадлежности	по заказу	по заказу
Кабель питания	1	
Оптическая USB мышь	1	
Методика поверки	1	
Руководство по эксплуатации	1	

Поверка

осуществляется по документу МП 58546-14 «Анализаторы цепей векторные MS4642B, MS4644B, MS4645B, MS4647B, блоки расширения портов MN4694C, MN4697C. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «СНИИМ» 23.07.2014 г.

Основные средства поверки:

1. Частотомер электронно-счетный ЧЗ-66, диапазон частот от 70 кГц до 37,5 ГГц.
2. Стандарт частоты рубидиевый Stanford Research Systems FS 725, годовой дрейф частоты 10 МГц не более $\pm 1 \cdot 10^{-10}$.
3. Переносчик частоты Ч5-13, диапазон частот от 37,5 ГГц до 70 ГГц.
4. Ваттметр с блоком измерительным R&S NRP и преобразователями измерительными NRP-Z55, NRP-Z57,
 - диапазон частот от 70 кГц до 70 ГГц;
 - диапазон измерений мощности СВЧ от – 25 до + 20 дБм;
 - пределы относительной погрешности измерений мощности $\pm 0,5$ дБ.
5. Наборы мер коэффициента передачи (КП) и коэффициента отражения (КО) из состава Государственного первичного эталона единицы волнового сопротивления в коаксиальных волноводах ГЭТ 75-2011:
 - Anritsu 3668-1 Verification Kit для моделей MS4642B и MS4644B,
 - диапазон частот от 70 кГц до 40 ГГц;
 - пределы допускаемой погрешности определения действительных значений
 - для отрезков коаксиального волновода 25 Ом, 50 Ом:
модуля КП $\pm (0,05 \dots 0,1)$ дБ; фазы КП: $\pm (0,5 \dots 1,0)^\circ$; модуля КО $\pm (0,005 \dots 0,01)$;
 - для аттенюатора 20 дБ:
модуля КП: $\pm (0,05 \dots 0,1)$ дБ; фазы КП: $\pm (0,5 \dots 1,0)^\circ$; модуля КО: $\pm (0,005 \dots 0,01)$;
 - для аттенюатора 50 дБ:
модуля КП: $\pm (0,08 \dots 0,15)$ дБ; фазы КП: $\pm (0,5 \dots 1,5)^\circ$; модуля КО: $\pm (0,005 \dots 0,01)$.
 - Anritsu 3669B-1 Verification Kit для моделей MS4645B и MS4647B,
 - диапазон частот от 70 кГц до 65 ГГц;
 - пределы допускаемой погрешности определения действительных значений
 - для отрезков коаксиального волновода 25 Ом, 50 Ом:
модуля КП $\pm (0,05 \dots 0,1)$ дБ; фазы КП: $\pm (0,5 \dots 1,0)^\circ$; модуля КО $\pm (0,005 \dots 0,01)$;
 - для аттенюатора 20 дБ:
модуля КП: $\pm (0,05 \dots 0,1)$ дБ; фазы КП: $\pm (0,5 \dots 1,5)^\circ$; модуля КО: $\pm (0,005 \dots 0,015)$;
 - для аттенюатора 40 дБ:
модуля КП: $\pm (0,05 \dots 0,18)$ дБ; фазы КП: $\pm (0,5 \dots 2,5)^\circ$; модуля КО: $\pm (0,005 \dots 0,015)$.
6. Нагрузки согласованные из состава Государственного первичного эталона единицы волнового сопротивления в коаксиальных волноводах ГЭТ 75-2011:
 - Anritsu 28KF50A для моделей MS4642B и MS4644B,
 - диапазон частот от 70 кГц до 40 ГГц, КСВН не более 1,15;
 - Anritsu 28VF50D для моделей MS4645B и MS4647B,
 - диапазон частот от 70 кГц до 70 ГГц, КСВН не более 1,15.
7. Нагрузки короткозамкнутые из состава Государственного первичного эталона единицы волнового сопротивления в коаксиальных волноводах ГЭТ 75-2011:
 - Anritsu 23K50 «вилка» и 23KF50 «розетка» для моделей MS4642B и MS4644B;
 - пределы допускаемой погрешности определения действительных значений модуля КО $\pm (0,005 \dots 0,01)$ дБ; фазы КО: $\pm (0,5 \dots 1,5)^\circ$;
 - Anritsu 23V50C «вилка» и 23VF50C «розетка» для моделей MS4645B и MS4647B;
 - пределы допускаемой погрешности определения действительных значений модуля КО $\pm (0,005 \dots 0,015)$ дБ; фазы КО: $\pm (0,5 \dots 2)^\circ$
8. Комплект для измерения присоединительных размеров соединителей типа 2,92 мм и 1,85 мм из состава Государственного первичного эталона единицы волнового сопротивления в коаксиальных волноводах ГЭТ 75-2011.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений приведены в документе:
«Анализаторы цепей векторные MS4642B, MS4644B, MS4645B, MS4647B, блоки расширения портов MN4694C, MN4697C. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам цепей векторным MS4642B, MS4644B, MS4645B, MS4647B, блокам расширения портов MN4694C, MN4697C

- ГОСТ Р 8.813-2013. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений волнового сопротивления, комплексных коэффициентов отражения и передачи в коаксиальных волноводах в диапазоне частот от 0,01 до 65 ГГц.
- ГОСТ 22261-94. «Средства измерения электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
- «Анализаторы цепей векторные MS4642B, MS4644B, MS4645B, MS4647B, блоки расширения портов MN4694C, MN4697C. Руководство по эксплуатации».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

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

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Россия (495)268-04-70

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Казахстан (772)734-952-31

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

<https://anritsu.nt-rt.ru/> || aus@nt-rt.ru