

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы цепей векторные E5063A

Назначение средства измерений

Анализаторы цепей векторные E5063A (далее - анализаторы) предназначены для измерений комплексных S-параметров коаксиальных многополюсников.

Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов основан на возможности раздельного измерения параметров падающей и отраженной волны сигнала с применением направленных ответвителей. В своём составе анализатор содержит генератор качающейся частоты, двухканальный приёмник с двумя опорными смесителями и блок измерений S-параметров.

Конструктивно анализатор выполнен в виде настольного моноблока. В анализаторе имеется встроенная система самодиагностики.

Анализатор обеспечивает измерение частотных и амплитудных характеристик различных устройств. В анализаторе реализованы все виды векторной коррекции системных ошибок, в том числе поддерживаются модули электронной калибровки. Путём трансформации данных из частотной области во временную анализатор позволяет точно локализовать место обрыва.

Функциональные возможности анализаторов определяются составом опций, входящих в комплект анализаторов. Состав опций, их функциональные возможности приведены в таблице 1.

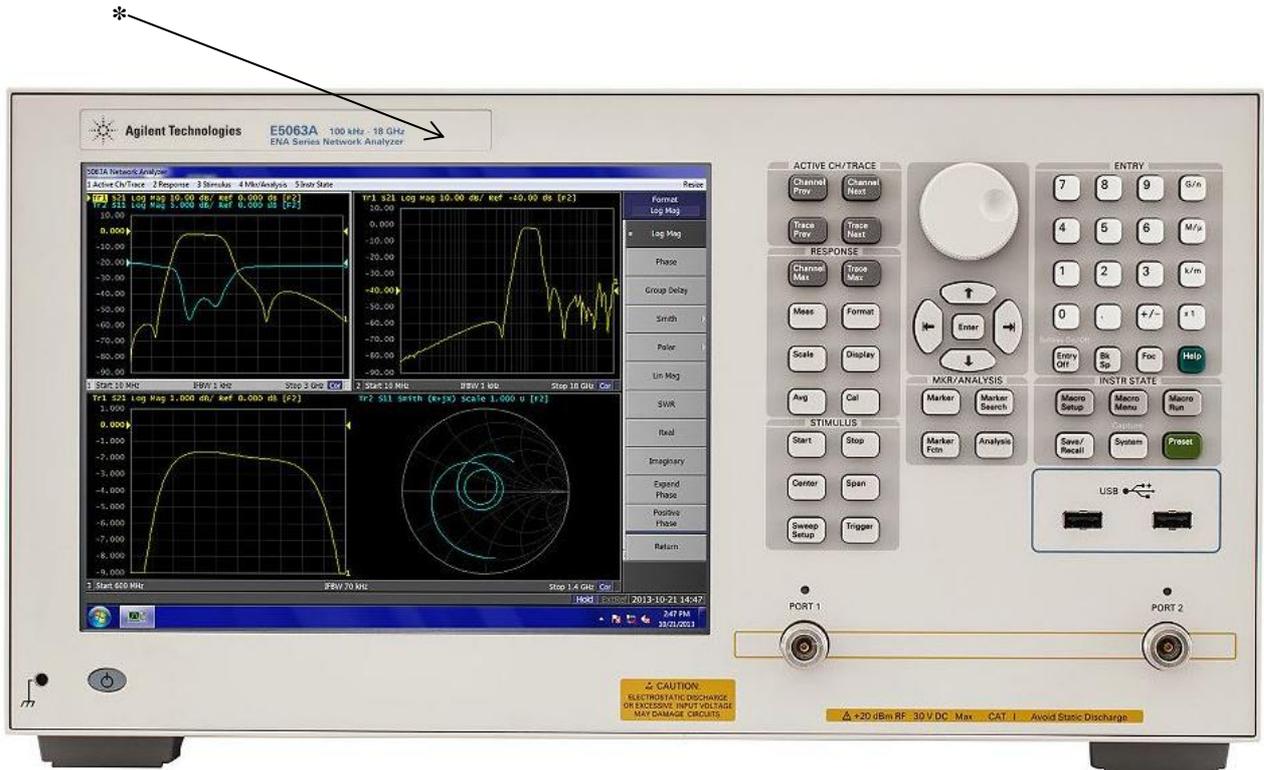
Таблица 1

| Опция | Функциональное назначение |
|-------|---|
| 011 | Анализ во временной области и приложение для тестирования печатных плат |
| 245 | 2-х портовый прибор с частотным диапазоном от 100 кГц до 4,5 ГГц |
| 285 | 2-х портовый прибор с частотным диапазоном от 100 кГц до 8,5 ГГц |
| 2H5 | 2-х портовый прибор с частотным диапазоном от 100 кГц до 18 ГГц |

Внешний вид анализаторов приведен на рисунках 1, 2.

При оформлении внешнего вида анализаторов могут использоваться логотипы компаний «Agilent Technologies» или «Keysight Technologies».

Место нанесения наклейки «Знак утверждения типа» приведена на рисунке 1, а схема пломбировки анализатора от несанкционированного доступа приведена на рисунке 2.



* - место нанесения наклейки «Знак утверждения типа»

Рисунок 1 - Внешний вид лицевой панели анализаторов



*** - Место пломбировки от несанкционированного доступа
Рисунок 2 – Внешний вид задней панели анализаторов

Программное обеспечение

Анализаторы имеют встроенное программное обеспечение (ПО). Метрологически значимая часть ПО анализаторов представляет собой программный продукт «ПО для векторного анализатора цепей E5063A». Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО указаны в таблице 2.

Таблица 2

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|--------------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО | E5063A Network Analyzers Firmware |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже A.01.02 |
| Цифровой идентификатор ПО | - |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | - |

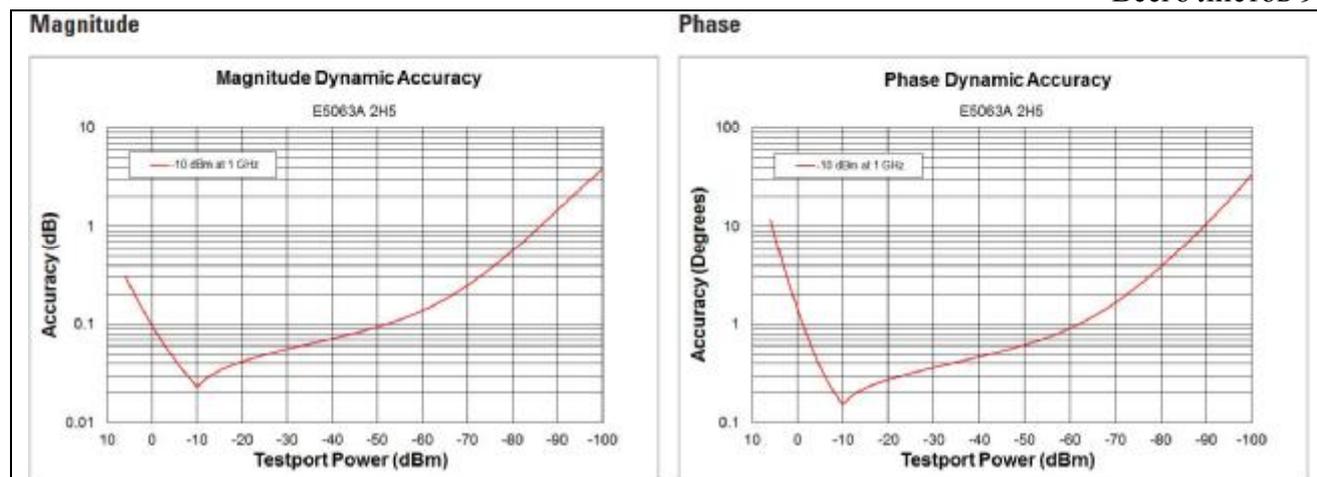
Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «Высокий» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики генераторов приведены в таблицах 3, 4.

Таблица 3 - Метрологические характеристики анализаторов

| Количество портов | 2 или 4 | |
|--|------------------------------|----------------------|
| Тип коаксиального соединителя измерительного порта | N или тип IX, вилка (3,5 мм) | |
| Динамический диапазон, дБ | | |
| Диапазон частот | Полоса ПЧ – 3 кГц | Полоса ПЧ – 10 Гц |
| от 100 до 300 кГц | 63 | 88 |
| от 300 кГц до 8,5 МГц | 68 | 93 |
| от 8,5 МГц до 100 МГц | 91 | 116 |
| от 100 МГц до 4,34 ГГц | 92 | 117 |
| от 4,34 до 8,5 ГГц | 81 | 106 |
| от 8,5 до 13 ГГц | 75 | 100 |
| от 13 до 16 ГГц | 65 | 90 |
| от 16 до 18 ГГц | 62 | 87 |
| Пределы допускаемой погрешности измерений в динамическом диапазоне | | |
| Значение мощности, дБм | Амплитуда, дБ | Фаза |
| 6 | ± 0,31 | ± 11,8° |
| минус 30 | ± 0,056 | ± 0,37° |
| минус 100 | ± 3,87 | ± 33,6° |



Характеристики выходного порта (источника-генератора)

| Диапазон частот | Значение |
|---|------------------------|
| - опция 245 | от 100 кГц до 4,5 ГГц |
| - опция 285 | от 100 кГц до 8,5 ГГц |
| - опция 2H5 | от 100 кГц до 18 ГГц |
| Разрешение по частоте, Гц, не более | |
| от 100 кГц до 6,5 ГГц | 1 |
| от 6,5 до 13 ГГц | 2 |
| от 13 до 18 ГГц | 11 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты | $\pm 7 \cdot 10^{-6}$ |
| Динамический диапазон выходной мощности, дБм | |
| от 100 до 300 кГц | от минус 20 до минус 5 |
| от 300 кГц до 8,5 ГГц | от минус 20 до 0 |
| от 8,5 до 18 ГГц | от минус 15 до минус 5 |
| Разрешающая способность установки выходной мощности, дБ | 0,5 |

Характеристики входного порта (приемника)

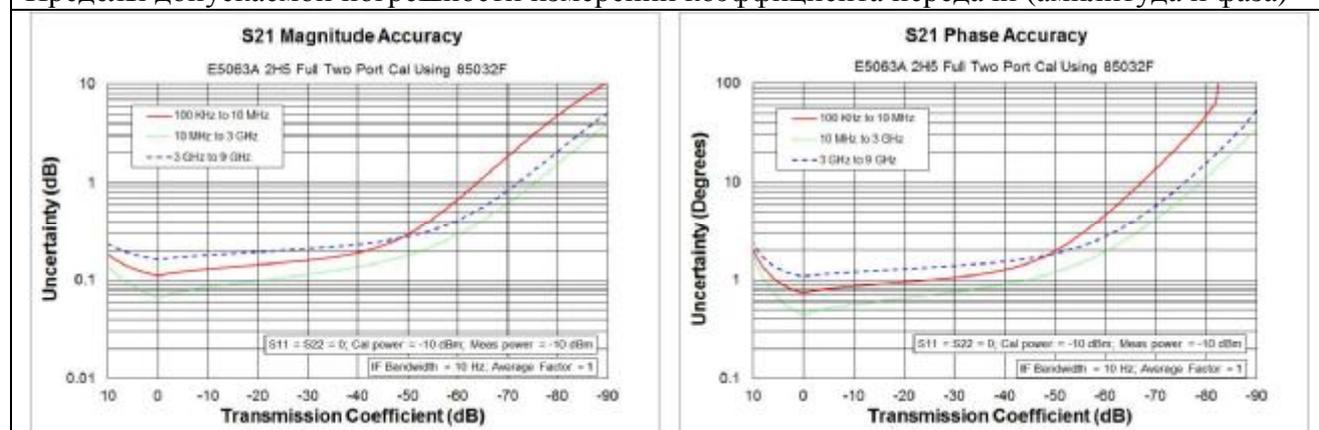
| | |
|---|-----------|
| Уровень собственных шумов, дБм/Гц, не более | |
| от 100 кГц до 8,5 МГц | минус 103 |
| от 8,5 до 100 МГц | минус 126 |
| от 100 МГц до 4,34 ГГц | минус 127 |
| от 4,34 до 8,5 ГГц | минус 116 |
| от 8,5 до 13 ГГц | минус 115 |
| от 13 до 16 ГГц | минус 105 |
| от 16 до 18 ГГц | минус 102 |
| Значение перекрестных помех, дБ, не более | |
| от 100 кГц до 8,5 МГц | минус 88 |
| от 8,5 до 100 МГц | минус 93 |
| от 100 МГц до 4,34 ГГц | минус 115 |
| от 4,34 до 8,5 ГГц | минус 105 |
| от 8,5 до 13 ГГц | минус 100 |
| от 13 до 16 ГГц | минус 90 |
| от 16 до 18 ГГц | минус 85 |

| Шумы трассы (максимальная выходная мощность) | | | | |
|--|------------------------------|-----------------------|----------------------------|-----------------------|
| Диапазон частот/ПЧ | Амплитуда, мдБ скз, не более | | Фаза, градус скз, не более | |
| | Коэффициент передачи | Коэффициент отражения | Коэффициент передачи | Коэффициент отражения |
| от 100 до 300 кГц/3 кГц | 8 | 16 | 0,05 | 0,1 |
| от 300 кГц до 8,5 МГц/3 кГц | 6 | 10 | 0,04 | 0,066 |
| от 8,5 МГц до 4,34 ГГц/70 кГц | 5 | 9 | 0,035 | 0,06 |
| от 4,34 до 8,5 ГГц/70 кГц | 10 | 20 | 0,066 | 0,13 |
| от 8,5 до 13 ГГц/70 кГц | 15 | 30 | 0,1 | 0,2 |
| от 13 до 16 ГГц/70 кГц | 25 | 35 | 0,17 | 0,23 |
| от 16 до 18 ГГц/70 кГц | 30 | 45 | 0,2 | 0,3 |

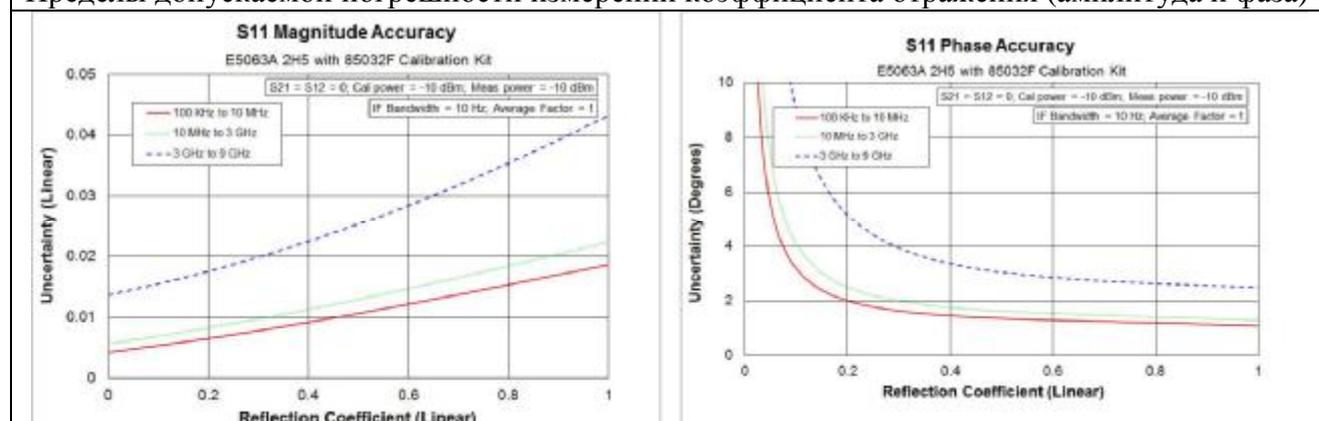
Характеристики анализаторов при использовании калибровочного набора 85032F (исправленные) (Гпч = 10 Гц, температура окружающей среды (23 ± 5) °С)

| Диапазон частот | Направленность, дБ | Согласование источника, дБ | Согласование нагрузки, дБ | Коэффициент отражения | Коэффициент передачи |
|----------------------|--------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------|----------------------|
| от 100 кГц до 10 МГц | 49 | 41 | 47 | ± 0,011 | ± 0,082 |
| от 10 МГц до 3 ГГц | 46 | 40 | 46 | ± 0,021 | ± 0,037 |
| от 3 до 9 ГГц | 38 | 35 | 36 | ± 0,054 | ± 0,127 |

Пределы допускаемой погрешности измерений коэффициента передачи (амплитуда и фаза)



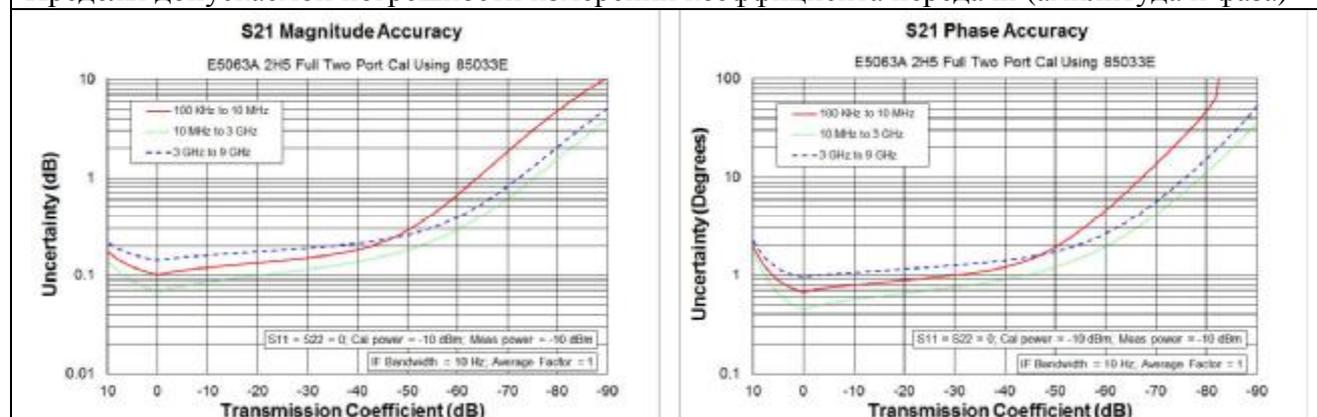
Пределы допускаемой погрешности измерений коэффициента отражения (амплитуда и фаза)



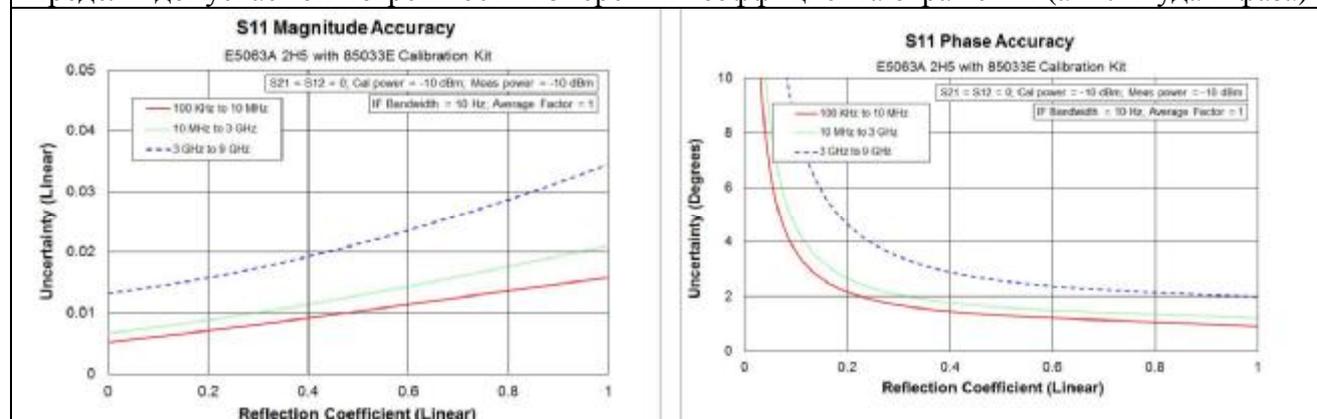
Характеристики анализаторов при использовании калибровочного набора 85033E (исправленные) (Fпч = 10 Гц, температура окружающей среды (23 ± 5) °C)

| Диапазон частот | Направленность, дБ | Согласование источника, дБ | Согласование нагрузки, дБ | Коэффициент отражения | Коэффициент передачи |
|----------------------|--------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------|----------------------|
| от 100 кГц до 10 МГц | 46 | 43 | 45 | ± 0,011 | ± 0,082 |
| от 10 МГц до 3 ГГц | 44 | 40 | 44 | ± 0,021 | ± 0,037 |
| от 3 до 9 ГГц | 38 | 36 | 38 | ± 0,054 | ± 0,127 |

Пределы допустимой погрешности измерений коэффициента передачи (амплитуда и фаза)



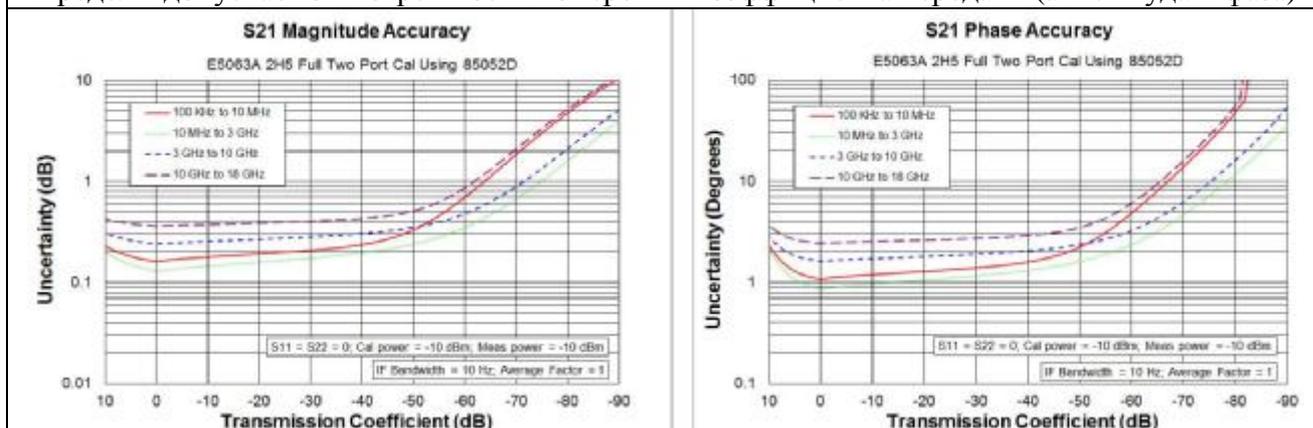
Пределы допустимой погрешности измерений коэффициента отражения (амплитуда и фаза)



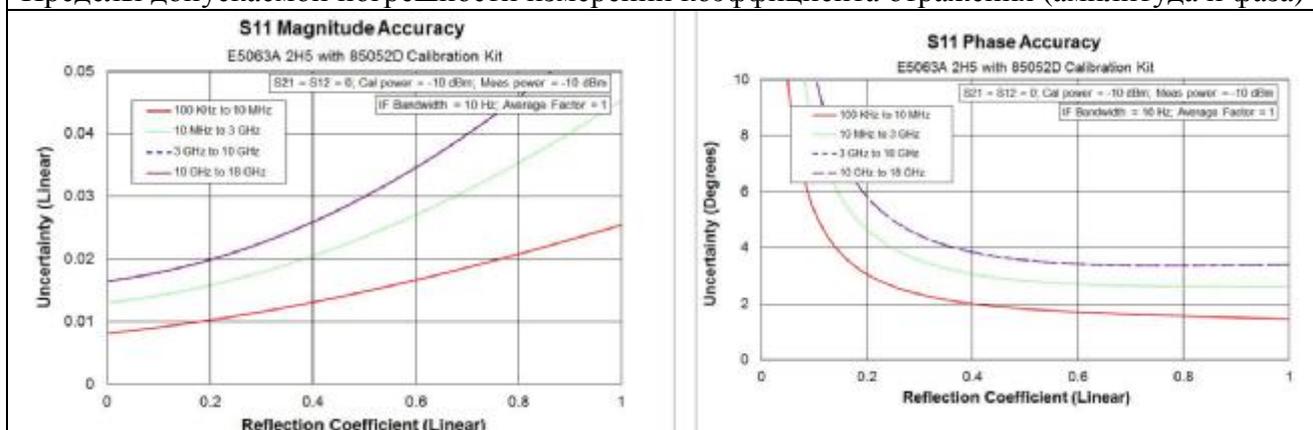
Характеристики анализаторов при использовании калибровочного набора 85052D (исправленные) (Fпч = 10 Гц, температура окружающей среды (23 ± 5) °C)

| Диапазон частот | Направленность, дБ | Согласование источника, дБ | Согласование нагрузки, дБ | Коэффициент отражения | Коэффициент передачи |
|----------------------|--------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------|----------------------|
| от 100 кГц до 10 МГц | 42 | 37 | 42 | ± 0,003 | ± 0,136 |
| от 10 МГц до 3 ГГц | 38 | 31 | 38 | ± 0,004 | ± 0,100 |
| от 3 до 10 ГГц | 36 | 28 | 36 | ± 0,008 | ± 0,208 |
| от 10 до 18 ГГц | 36 | 28 | 36 | ± 0,008 | ± 0,328 |

Пределы допускаемой погрешности измерений коэффициента передачи (амплитуда и фаза)



Пределы допускаемой погрешности измерений коэффициента отражения (амплитуда и фаза)



Характеристики анализаторов без использования калибровочных наборов (неисправленные)

| Диапазон частот | Направленность, дБ | Согласование источника, дБ | Согласование нагрузки, дБ | Коэффициент отражения | Коэффициент передачи |
|-----------------------|--------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------|----------------------|
| от 100 до 300 кГц | 10 | 20 | - | ± 3,0 | ± 3,0 |
| от 300 кГц до 1,0 МГц | 10 | 20 | - | ± 3,0 | ± 3,0 |
| от 1,0 МГц до 100 МГц | 25 | 25 | 14 | ± 1,0 | ± 1,0 |
| от 100 МГц до 3,0 ГГц | 25 | 25 | 11 | ± 1,0 | ± 1,0 |
| от 3,0 до 6,0 ГГц | 20 | 20 | 10 | ± 1,0 | ± 1,0 |
| от 6,0 до 10 ГГц | 15 | 15 | 7 | ± 1,0 | ± 1,0 |
| от 10 до 13 ГГц | 10 | 15 | - | ± 1,0 | ± 1,0 |
| от 13 до 18 ГГц | 10 | 15 | - | ± 1,0 | ± 1,0 |

Таблица 4 – Условия эксплуатации и технические характеристики анализаторов

| Наименование характеристики | Значение характеристики |
|--|---|
| Рабочие условия эксплуатации: температура окружающей среды, °С относительная влажность воздуха, % атмосферное давление, кПа | от 5 до 40 от 20 до 80 от 84 до 106 |
| Габаритные размеры (ширина ´ высота ´ глубина), мм, не более | 432x222x277 |
| Масса, кг, не более | 11 |
| Напряжение питающей сети переменного тока частотой от 47 до 63 Гц, В | от 198 до 264 от 90 до 132 |
| Потребляемая мощность, В·А, не более | 300 |

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и на корпус анализатора в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки включает:

- анализатор цепей векторный E5063A – 1 шт.;
- сетевой кабель питания – 1 шт.;
- руководство по эксплуатации – 1 шт.;
- методика поверки – 1 шт.

Поверка

осуществляется по документу 651-15-02 МП «Инструкция. Анализаторы цепей векторные E5063A. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» феврале 2015 г.

Основные средства поверки:

- частотомер электронно-счетный 53150А, регистрационный № 26949-10, диапазон измерений частоты от 10 Гц до 20 ГГц; пределы основной допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты при работе от внутреннего генератора $\pm (F \cdot 10^{-7} + \Delta F)$, где F – частота сигнала, ΔF – разрешение по частоте, пределы относительной погрешности измерений частоты $\pm 10^{-6}$;

- стандарт частоты рубидиевый FS 725: пределы допускаемой относительной погрешности частоты: $\pm 5 \cdot 10^{-11}$ (при выпуске из производства); $\pm 5 \cdot 10^{-11}$ (за месяц); $\pm 5 \cdot 10^{-10}$ (за 1 год);

- измеритель мощности E9304А (опция N19) (регистрационный номер 57387-14) с блоком измерительным N1914А (регистрационный номер 57386-14), диапазон рабочих частот от 0,0009 до 18 ГГц, диапазон измерений мощности от минус 50 до 30 дБм, пределы допускаемой относительной погрешности измерений мощности $\pm(3,7 \div 5,5) \%$;

- аттенуаторы ступенчатые программируемые 8494Н и 8496Н (регистрационный номер 60239-15) значение ослабления от 0 до 110дБ, пределы относительной погрешности определения ослабления от 0,3 до 3,3 дБ;

- наборы мер коэффициентов передачи и отражения 85054В и 85055А для анализаторов с типом соединителя N, наборы мер коэффициентов передачи и отражения 85052В и 85053В для анализаторов с типом соединителя IX (тракт 3,5 мм), регистрационный номер 53567-13: пределы допускаемой погрешности определения действительных значений модуля коэффициента отражения от $\pm 0,8$ до $\pm 1,4 \%$, пределы допускаемой погрешности определения фазы коэффициента отражения от 0,5 до 1,5°, пределы допускаемой погрешности определения

коэффициента передачи от $\pm 0,03$ до $\pm 0,1$ дБ, пределы допускаемой погрешности определения фазы коэффициента передачи от $\pm 0,3$ до $\pm 2^\circ$.

Сведения о методиках (методах) измерений

Анализаторы цепей векторные E5063A. Руководство по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам цепей векторным E5063A

Техническая документация фирмы-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 Технолоджиз»
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

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. «__» _____ 2015 г.