ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы цепей векторные N5241A, N5244A, N5245A

Назначение средства измерений

Анализаторы цепей векторные N5241A, N5244A, N5245A (далее - анализаторы) предназначены для измерений комплексных S-параметров двух- и четырехполюсных устройств в коаксиальных трактах.

Описание средства измерений

Конструктивно анализатор выполнен в виде моноблока настольного исполнения, в котором расположены приемник опорного и измеряемого сигналов, синтезатор (синтезаторы) частоты, модулятор, направленный ответвитель, процессор обработки и управления. На передней панели анализатора расположены: цветной индикатор, клавиши для выбора требуемых режимов работы и установки параметров, измерительные порты. На задней панели анализатора расположены: входной и выходной разъемы опорной частоты 10 МГц, разъемы для подключения клавиатуры, манипулятора «мышь», принтера, внешнего монитора, разъемы USB, GP-IB и LAN интерфейсов.

Принцип действия анализаторов основан на раздельном измерении параметров падающего и отраженного СВЧ сигнала от исследуемого объекта.

Анализаторы комплектуются одной из опций:

- опция 200 – 2 измерительных порта (включая 6 дополнительных выходов на передней панели анализатора для непосредственного доступа к источнику/приемнику сигнала), 1 источник сигналов;
- опция 219 – 2 измерительных порта (включая 6 дополнительных выходов на передней панели анализатора для непосредственного доступа к источнику/приемнику сигнала), 1 источник сигналов, для двух портов расширен диапазон мощностей, аттенюаторы к источнику и приемнику сигнала, встроенные тройники смещения (для данной опции требуется опция 200);
- опция 224 – 2 измерительных порта (включая 6 дополнительных выходов на передней панели анализатора для непосредственного доступа к источнику/приемнику сигнала), два внутренних источника сигналов, внутреннее устройство суммирования сигналов и три внутренних механических переключателя (для данной опции требуются опции 200, 219 и 080);
- опция 400 – 4 измерительных порта (включая 12 дополнительных выходов на передней панели анализатора для непосредственного доступа к источнику/приемнику сигнала), 2 источника сигналов;
- опция 419 – 4 измерительных порта (включая 12 дополнительных выходов на передней панели анализатора для непосредственного доступа к источнику/приемнику сигнала), 2 источника сигналов, для четырех портов расширен диапазон мощностей, аттенюаторы к источникам и приемникам сигнала, встроенные тройники смещения (для данной опции требуется опция 400);
- опция 423 – 4 измерительных порта (включая 12 дополнительных выходов на передней панели анализатора для непосредственного доступа к источнику/приемнику сигнала), 2 источника сигналов, внутреннее устройство суммирования сигналов и внутренние механические переключатели (для данной опции требуются опции 400, 419 и 080).

Анализаторы могут иметь дополнительные опции:

- опция 010 – опция, позволяющая данные измерений параметров передачи или отражения преобразовывать во временную область с помощью обратного преобразования Фурье (анализ во временной области);
- опция 020 – на задней панели анализатора добавляются входы промежуточной частоты;

- опция 021 – к внутреннему первому источнику сигналов добавляется импульсный модулятор;

- опция 022 – к внутреннему второму источнику сигналов добавляется импульсный модулятор (требуется опция 224 или 400);

- опция 025 – 4 внутренних импульсных генератора;

- опция 036 – для анализаторов модификации N5244A, N5245A к первому внутреннему источнику сигналов добавляется внутренний импульсный модулятор для импульсных измерений;

- опция 037 – для анализаторов модификации N5244A, N5245A ко второму внутреннему источнику сигналов добавляется внутренний импульсный модулятор для импульсных измерений (требуется опция 224 или 400);

- опция 080 – устанавливаются аппаратные средства и дополняется ПО, позволяющее устанавливать частоту источника независимо от настройки приемников (обеспечивается возможность проведения измерений со смещением частоты);

- опция 082 – опция, обеспечивающая калибровку скалярных измерений устройств со сдвигом частоты (требуется опция 080);

- опция 083 – опция, обеспечивающая калибровку векторных и скалярных измерений устройств со сдвигом частоты (требуется опция 080);

- опция 084 – возможность измерений на промежуточной частоте;

- опция 086 – возможность измерения компрессии усилителей;

- 087 – возможность измерения интермодуляционных искажений;

- опция H08 – возможность измерения S параметров устройств с импульсными сигналами (требуется опция 025).

- опция 029 – возможность измерения шумовых характеристик сигнала.

Внешний вид анализатора приведен на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа приведена на рисунке 2.

Маркировка анализатора указана вверху на передней панели, а также сзади в виде наклейки с указанием типа, заводского номера и фирмы-изготовителя анализатора.

Рисунок 1 - Общий вид анализатора

Рисунок 2 – Места пломбировки

Программное обеспечение

Метрологически значимая часть программного обеспечения (ПО) анализатора представляет программный продукт «Network Analyser». Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО указаны в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления идентификатора ПО
Network Analyser	Network Analyser.exe	A.08.60.09	62E0FB0E6320A16D6 399D43D26A9D0C0	MD5

Влияние метрологически значимой части ПО на метрологические характеристики анализаторов не выходит за пределы согласованного допуска.

Метрологически значимая часть ПО анализаторов и измеренные данные защищены от преднамеренных изменений. Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики анализаторов приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование параметра или характеристики	Значение характеристики
Диапазон рабочих частот, ГГц: - для N5241A - для N5244A - для N5245A	 от 0,01 до 13,5 от 0,01 до 43,5 от 0,01 до 50
Пределы допускаемой относительной погрешности по частоте опорного кварцевого генератора	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$

Наименование параметра или характеристики	Значение характеристики
Уровень гармонических составляющих (при максимальном уровне мощности выходного сигнала) (в диапазоне частот), дБс [1], не более:	
- для N5241A:	
- для 1 и 3 измерительных портов:	
- от 10 МГц до 2 ГГц	минус 51
- свыше 2 до 13,5 ГГц	минус 60
- для 2 и 4 измерительных портов:	
- от 10 МГц до 2 ГГц	минус 13
- свыше 2 до 13,5 ГГц	минус 21
- для N5244A/N5245A:	
- для 1 и 3 измерительных портов:	
- от 10 МГц до 2 ГГц	минус 51
- свыше 2 до 50 ГГц	минус 60
- для 2 и 4 измерительных портов:	
- от 10 МГц до 2 ГГц	минус 13
- свыше 2 до 13,5 ГГц	минус 21
- свыше 13,5 до 43,5 ГГц (для N5244A) и до 50 ГГц (для N5245A)	минус 60
Уровень негармонических составляющих (при номинальном уровне мощности выходного сигнала) (в диапазоне частот), дБс [1], не более:	
- для N5241A:	
- от 10 до 500 МГц	минус 50
- свыше 0,5 до 2 ГГц	минус 60
- свыше 2 до 4 ГГц	минус 57
- свыше 4 до 8 ГГц	минус 51
- свыше 8 до 13,5 ГГц	минус 45
- для N5244A/N5245A:	
- от 10 до 500 МГц	минус 50
- свыше 0,5 до 2 ГГц	минус 60
- свыше 2 до 4 ГГц	минус 57
- свыше 4 до 8 ГГц	минус 51
- свыше 8 до 16 ГГц	минус 45
- свыше 16 до 32 ГГц	минус 39
- свыше 32 до 43,5 ГГц (для N5244A) и до 50 ГГц (для N5245A)	минус 31
Диапазон установки мощности выходного сигнала синтезатора частот (в диапазоне частот), дБ/мВт [2]:	
- для N5241A-200 (400), 1 и 3 измерительный порт:	
- от 10 до 50 МГц	от минус 30 до 8
- свыше 50 МГц до 3,2 ГГц	от минус 30 до 10
- свыше 3,2 до 13,5 ГГц	от минус 30 до 13
- для N5241A-200 (400), 2 и 4 измерительный порт:	
- от 10 МГц до 13,5 ГГц	от минус 30 до 13
- для N5241A-219 (419), 1 и 3 измерительный порт:	
- от 10 до 50 МГц	от минус 30 до 8
- свыше 50 МГц до 3,2 ГГц	от минус 30 до 10
- свыше 3,2 до 10 ГГц	от минус 30 до 13
- свыше 10 до 13,5 ГГц	от минус 30 до 12
- для N5241A-219 (419), 2 и 4 измерительный порт:	
- от 10 МГц до 13,5 ГГц	от минус 30 до 13
- для N5241A-224, 1 измерительный порт:	
- от 10 до 50 МГц	от минус 30 до 7
- свыше 50 МГц до 3,2 ГГц	от минус 30 до 8

Наименование параметра или характеристики	Значение характеристики
- свыше 3,2 до 10 ГГц	от минус 30 до 13
- свыше 10 до 13,5 ГГц	от минус 30 до 12
- для N5241A-224, 2 измерительный порт:	
- от 10 МГц до 13,5 ГГц	от минус 30 до 13
- для N5241A-423, 1 и 3 измерительный порт:	
- от 10 до 50 МГц	от минус 30 до 7
- свыше 50 МГц до 3,2 ГГц	от минус 30 до 8
- свыше 3,2 до 10 ГГц	от минус 30 до 13
- свыше 10 до 13,5 ГГц	от минус 30 до 12
- для N5241A-423, 2 и 4 измерительный порт:	
- от 10 МГц до 13,5 ГГц	от минус 30 до 13
- для N5244A/N5245A-200 (400), 1 и 3 измерительный порт:	
- от 10 до 50 МГц	от минус 30 до 4
- свыше 50 МГц до 3,2 ГГц	от минус 30 до 8
- свыше 3,2 до 26,5 ГГц	от минус 30 до 13
- свыше 26,5 до 30 ГГц	от минус 30 до 12
- свыше 30 до 32 ГГц	от минус 30 до 11
- свыше 32 до 35 ГГц	от минус 30 до 12
- свыше 35 до 43,5 ГГц	от минус 30 до 9
- свыше 43,5 до 47 ГГц (для N5245A)	от минус 30 до 5
- свыше 47 до 50 ГГц (для N5245A)	от минус 30 до минус 8
- для N5244A/N5245A-200 (400), 2 и 4 измерительный порт:	
- от 10 до 50 МГц	от минус 30 до 12
- свыше 50 МГц до 26,5 ГГц	от минус 30 до 13
- свыше 26,5 до 30 ГГц	от минус 30 до 12
- свыше 30 до 32 ГГц	от минус 30 до 11
- свыше 32 до 35 ГГц	от минус 30 до 12
- свыше 35 до 43,5 ГГц	от минус 30 до 9
- свыше 43,5 до 47 ГГц (для N5245A)	от минус 30 до 5
- свыше 47 до 50 ГГц (для N5245A)	от минус 30 до минус 8
- для N5244A/N5245A-219 (419), 1 и 3 измерительный порт:	
- от 10 до 50 МГц	от минус 30 до 4
- свыше 50 МГц до 3,2 ГГц	от минус 30 до 8
- свыше 3,2 до 10 ГГц	от минус 30 до 13
- свыше 10 до 16 ГГц	от минус 30 до 11
- свыше 16 до 26,5 ГГц	от минус 30 до 10
- свыше 26,5 до 30 ГГц	от минус 30 до 9
- свыше 30 до 32 ГГц	от минус 30 до 7
- свыше 32 до 35 ГГц	от минус 30 до 9
- свыше 35 до 43,5 ГГц	от минус 30 до 4
- свыше 43,5 до 47 ГГц (для N5245A)	от минус 30 до минус 1
- свыше 47 до 50 ГГц (для N5245A)	от минус 30 до минус 14
- для N5244A/N5245A-219 (419), 2 и 4 измерительный порт:	
- от 10 до 50 МГц	от минус 30 до 12
- свыше 50 МГц до 10 ГГц	от минус 30 до 13
- свыше 10 до 16 ГГц	от минус 30 до 11
- свыше 16 до 26,5 ГГц	от минус 30 до 10
- свыше 26,5 до 30 ГГц	от минус 30 до 9
- свыше 30 до 32 ГГц	от минус 30 до 7
- свыше 32 до 35 ГГц	от минус 30 до 9
- свыше 35 до 43,5 ГГц	от минус 30 до 4

Наименование параметра или характеристики	Значение характеристики
- свыше 43,5 до 47 ГГц (для N5245A)	от минус 30 до минус 1
- свыше 47 до 50 ГГц (для N5245A)	от минус 30 до минус 14
- для N5244A/N5245A-224 (1 синтезатор частот), 1 измерительный порт:	
- от 10 до 50 МГц	от минус 30 до 4
- свыше 50 МГц до 3,2 ГГц	от минус 30 до 8
- свыше 3,2 до 10 ГГц	от минус 30 до 13
- свыше 10 до 16 ГГц	от минус 30 до 11
- свыше 16 до 26,5 ГГц	от минус 30 до 10
- свыше 26,5 до 30 ГГц	от минус 30 до 9
- свыше 30 до 32 ГГц	от минус 30 до 7
- свыше 32 до 35 ГГц	от минус 30 до 9
- свыше 35 до 43,5 ГГц	от минус 30 до 4
- свыше 43,5 до 47 ГГц (для N5245A)	от минус 30 до минус 2
- свыше 47 до 50 ГГц (для N5245A)	от минус 30 до минус 15
- для N5244A/N5245A-224 (1 синтезатор частот), 2 измерительный порт:	
- от 10 до 50 МГц	от минус 30 до 10
- свыше 0,05 до 10 ГГц	от минус 30 до 13
- свыше 10 до 16 ГГц	от минус 30 до 11
- свыше 16 до 26,5 ГГц	от минус 30 до 10
- свыше 26,5 до 30 ГГц	от минус 30 до 9
- свыше 30 до 32 ГГц	от минус 30 до 7
- свыше 32 до 35 ГГц	от минус 30 до 9
- свыше 35 до 43,5 ГГц	от минус 30 до 4
- свыше 43,5 до 47 ГГц (для N5245A)	от минус 30 до минус 2
- свыше 47 до 50 ГГц (для N5245A)	от минус 30 до минус 15
- для N5244A/N5245A-224 (2 синтезатор частот), 1 измерительный порт:	
- от 10 до 50 МГц	от минус 30 до 4
- свыше 50 МГц до 3,2 ГГц	от минус 30 до 8
- свыше 3,2 до 10 ГГц	от минус 30 до 14
- свыше 10 до 16 ГГц	от минус 30 до 12
- свыше 16 до 30 ГГц	от минус 30 до 14
- свыше 30 до 32 ГГц	от минус 30 до 13
- свыше 32 до 35 ГГц	от минус 30 до 14
- свыше 35 до 43,5 ГГц	от минус 30 до 11
- свыше 43,5 до 47 ГГц (для N5245A)	от минус 30 до 7
- свыше 47 до 50 ГГц (для N5245A)	от минус 30 до минус 5
- для N5244A/N5245A-224 (2 синтезатор частот), 2 измерительный порт:	
- от 10 до 50 МГц	от минус 30 до 13
- свыше 50 до 500 МГц	от минус 30 до 15
- свыше 0,5 до 3,2 ГГц	от минус 30 до 13
- свыше 3,2 до 10 ГГц	от минус 30 до 16
- свыше 10 до 16 ГГц	от минус 30 до 13
- свыше 16 до 35 ГГц	от минус 30 до 14
- свыше 35 до 43,5 ГГц	от минус 30 до 12
- свыше 43,5 до 47 ГГц (для N5245A)	от минус 30 до 8
- свыше 47 до 50 ГГц (для N5245A)	от минус 30 до минус 5
- для N5244A/N5245A-423, 1 и 3 измерительный порт:	

Наименование параметра или характеристики	Значение характеристики
- от 10 до 50 МГц	от минус 30 до 4
- свыше 0,05 до 3,2 ГГц	от минус 30 до 8
- свыше 3,2 до 10 ГГц	от минус 30 до 13
- свыше 10 до 16 ГГц	от минус 30 до 11
- свыше 16 до 26,5 ГГц	от минус 30 до 10
- свыше 26,5 до 30 ГГц	от минус 30 до 9
- свыше 30 до 32 ГГц	от минус 30 до 7
- свыше 32 до 35 ГГц	от минус 30 до 9
- свыше 35 до 43,5 ГГц	от минус 30 до 4
- свыше 43,5 до 47 ГГц (для N5245A)	от минус 30 до минус 2
- свыше 47 до 50 ГГц (для N5245A)	от минус 30 до минус 15
- для N5244A/N5245A-423, 2 и 4 измерительный порт:	
- от 10 до 50 МГц	от минус 30 до 10
- свыше 0,05 до 10 ГГц	от минус 30 до 13
- свыше 10 до 16 ГГц	от минус 30 до 11
- свыше 16 до 26,5 ГГц	от минус 30 до 10
- свыше 26,5 до 30 ГГц	от минус 30 до 9
- свыше 30 до 32 ГГц	от минус 30 до 7
- свыше 32 до 35 ГГц	от минус 30 до 9
- свыше 35 до 43,5 ГГц	от минус 30 до 4
- свыше 43,5 до 47 ГГц (для N5245A)	от минус 30 до минус 2
- свыше 47 до 50 ГГц (для N5245A)	от минус 30 до минус 15
Номинальный уровень мощности источника выходного сигнала синтезатора частот, дБ/мВт [2]:	
- для N5241A-200 (400)	0
- для N5241A-219 (224, 419, 423), N5244A	минус 5
- для N5245A	минус 15
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки мощности источника выходного сигнала синтезатора частот, дБ:	
- для N5241A	± 2
- для N5244A/N5245A	± 3,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента передачи, дБ:	
- $\lvert S_{21} \rvert$ и $\lvert S_{12} \rvert$ - для N5241A-200 (219, 224) [$\lvert S_{21} \rvert$, $\lvert S_{12} \rvert$, $\lvert S_{13} \rvert$, $\lvert S_{31} \rvert$, $\lvert S_{14} \rvert$, $\lvert S_{41} \rvert$, $\lvert S_{23} \rvert$, $\lvert S_{32} \rvert$, $\lvert S_{24} \rvert$, $\lvert S_{42} \rvert$, $\lvert S_{34} \rvert$, $\lvert S_{43} \rvert$ - для N5241A-400 (419, 423)] (в диапазоне частот) для диапазона измеряемых значений модуля коэффициента передачи (при установленных уровне мощности выходного сигнала минус 5 дБ/мВт [2] и полосе пропускания 10 Гц):	
- от 50 до 500 МГц:	
- от 5 до 10 дБ	± 0,07
- от минус 29,99 до 4,99 дБ	± 0,12
- от минус 49,99 до минус 29,99 дБ	± 0,25
- от минус 70 до минус 50 дБ	± 1,53
- свыше 0,5 до 2 ГГц:	
- от 5 до 10 дБ	± 0,12
- от минус 29,99 до 4,99 дБ	± 0,14
- от минус 49,99 до минус 29,99 дБ	± 0,19
- от минус 70 до минус 50 дБ	± 0,58
- свыше 2 до 8 ГГц:	
- от 5 до 10 дБ	± 0,17
- от минус 29,99 до 4,99 дБ	± 0,19

Наименование параметра или характеристики	Значение характеристики
- от минус 49,99 до минус 29,99 дБ	± 0,23
- от минус 70 до минус 50 дБ	± 0,31
- свыше 8 до 13,5 ГГц:	
- от 5 до 10 дБ	± 0,24
- от минус 29,99 до 4,99 дБ	± 0,26
- от минус 49,99 до минус 29,99 дБ	± 0,29
- от минус 70 до минус 50 дБ	± 0,37
- $\lvert S_{21} \rvert$ и $\lvert S_{12} \rvert$ - для N5244A-200 (219, 224) [$\lvert S_{21} \rvert$, $\lvert S_{12} \rvert$, $\lvert S_{13} \rvert$, $\lvert S_{31} \rvert$, $\lvert S_{14} \rvert$, $\lvert S_{41} \rvert$, $\lvert S_{23} \rvert$, $\lvert S_{32} \rvert$, $\lvert S_{24} \rvert$, $\lvert S_{42} \rvert$, $\lvert S_{34} \rvert$, $\lvert S_{43} \rvert$ - для N5244A-400 (419, 423)] (в диапазоне частот) для диапазона измеряемых значений модуля коэффициента передачи (при установленных уровне мощности выходного сигнала минус 5 дБ/мВт [2)] и полосе пропускания 10 Гц):	
- от 50 до 500 МГц:	
- от 5 до 10 дБ	± 0,65
- от минус 29,99 до 4,99 дБ	± 0,11
- от минус 49,99 до минус 29,99 дБ	± 0,37
- от минус 70 до минус 50 дБ	± 2,78
- свыше 0,5 до 2 ГГц:	
- от 5 до 10 дБ	± 0,08
- от минус 29,99 до 4,99 дБ	± 0,1
- от минус 49,99 до минус 29,99 дБ	± 0,14
- от минус 70 до минус 50 дБ	± 0,31
- свыше 2 до 26,5 ГГц:	
- от 5 до 10 дБ	± 0,42
- от минус 29,99 до 4,99 дБ	± 0,4
- от минус 49,99 до минус 29,99 дБ	± 0,43
- от минус 70 до минус 50 дБ	± 0,52
- свыше 26,5 до 43,5 ГГц:	
- от 5 до 10 дБ	± 0,6
- от минус 29,99 до 4,99 дБ	± 0,56
- от минус 49,99 до минус 29,99 дБ	± 0,6
- от минус 70 до минус 50 дБ	± 0,7
- $\lvert S_{21} \rvert$ и $\lvert S_{12} \rvert$ - для N5245A-200 (219, 224) [$\lvert S_{21} \rvert$, $\lvert S_{12} \rvert$, $\lvert S_{13} \rvert$, $\lvert S_{31} \rvert$, $\lvert S_{14} \rvert$, $\lvert S_{41} \rvert$, $\lvert S_{23} \rvert$, $\lvert S_{32} \rvert$, $\lvert S_{24} \rvert$, $\lvert S_{42} \rvert$, $\lvert S_{34} \rvert$, $\lvert S_{43} \rvert$ - для N5245A-400 (419, 423)] (в диапазоне частот) для диапазона измеряемых значений модуля коэффициента передачи (при установленных уровне мощности выходного сигнала минус 5 дБ/мВт [2)] и полосе пропускания 10 Гц):	
- от 50 до 500 МГц:	
- от 5 до 10 дБ	± 0,65
- от минус 29,99 до 4,99 дБ	± 0,16
- от минус 49,99 до минус 29,99 дБ	± 1,02
- от минус 70 до минус 50 дБ	± 6,78
- свыше 0,5 до 2 ГГц:	
- от 5 до 10 дБ	± 0,07
- от минус 29,99 до 4,99 дБ	± 0,11
- от минус 49,99 до минус 29,99 дБ	± 0,17
- от минус 70 до минус 50 дБ	± 0,74
- свыше 2 до 26,5 ГГц:	
- от 5 до 10 дБ	± 0,4
- от минус 29,99 до 4,99 дБ	± 0,4
- от минус 49,99 до минус 29,99 дБ	± 0,44

Наименование параметра или характеристики	Значение характеристики
- от минус 70 до минус 50 дБ	± 0,76
- свыше 26,5 до 43,5 ГГц (для N5244A) и до 50 ГГц (для N5245A):	
- от 5 до 10 дБ	
- от минус 29,99 до 4,99 дБ	± 0,62
- от минус 49,99 до минус 29,99 дБ	± 0,6
- от минус 70 до минус 50 дБ	± 0,63
	± 0,96
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента передачи:	
- $\lvert S_{21}\rvert$ и $\lvert S_{12}\rvert$ - для N5241A-200 (219, 224) [$\lvert S_{21}\rvert$, $\lvert S_{12}\rvert$, $\lvert S_{13}\rvert$, $\lvert S_{31}\rvert$, $\lvert S_{14}\rvert$, $\lvert S_{41}\rvert$, $\lvert S_{23}\rvert$, $\lvert S_{32}\rvert$, $\lvert S_{24}\rvert$, $\lvert S_{42}\rvert$, $\lvert S_{34}\rvert$, $\lvert S_{43}\rvert$ - для N5241A-400 (419, 423)] (в диапазоне частот) для диапазона измеряемых значений модуля коэффициента передачи (при установленных уровне мощности выходного сигнала минус 5 дБ/мВт [2)] и полосе пропускания 10 Гц):	
- от 50 до 500 МГц:	
- от 5 до 10 дБ	± 0,44°
- от минус 29,99 до 4,99 дБ	± 0,8°
- от минус 49,99 до минус 29,99 дБ	± 1,67°
- от минус 70 до минус 50 дБ	± 11,06°
- свыше 0,5 до 2 ГГц:	
- от 5 до 10 дБ	± 0,88°
- от минус 29,99 до 4,99 дБ	± 1,01°
- от минус 49,99 до минус 29,99 дБ	± 1,31°
- от минус 70 до минус 50 дБ	± 4°
- свыше 2 до 8 ГГц:	
- от 5 до 10 дБ	± 1,25°
- от минус 29,99 до 4,99 дБ	± 1,36°
- от минус 49,99 до минус 29,99 дБ	± 1,6°
- от минус 70 до минус 50 дБ	± 2,13°
- свыше 8 до 13,5 ГГц:	
- от 5 до 10 дБ	± 1,7°
- от минус 29,99 до 4,99 дБ	± 1,8°
- от минус 49,99 до минус 29,99 дБ	± 2,04°
- от минус 70 до минус 50 дБ	± 2,55°
- $\lvert S_{21}\rvert$ и $\lvert S_{12}\rvert$ - для N5244A-200 (219, 224) [$\lvert S_{21}\rvert$, $\lvert S_{12}\rvert$, $\lvert S_{13}\rvert$, $\lvert S_{31}\rvert$, $\lvert S_{14}\rvert$, $\lvert S_{41}\rvert$, $\lvert S_{23}\rvert$, $\lvert S_{32}\rvert$, $\lvert S_{24}\rvert$, $\lvert S_{42}\rvert$, $\lvert S_{34}\rvert$, $\lvert S_{43}\rvert$ - для N5244A-400 (419, 423)] (в диапазоне частот) для диапазона измеряемых значений модуля коэффициента передачи (при установленных уровне мощности выходного сигнала минус 5 дБ/мВт [2)] и полосе пропускания 10 Гц):	
- от 50 до 500 МГц:	
- от 5 до 10 дБ	± 0,43°
- от минус 29,99 до 4,99 дБ	± 0,72°
- от минус 50 до минус 29,99 дБ	± 2,48°
- свыше 0,5 до 2 ГГц:	
- от 5 до 10 дБ	± 0,6°
- от минус 29,99 до 4,99 дБ	± 0,7°
- от минус 49,99 до минус 29,99 дБ	± 0,95°
- от минус 70 до минус 50 дБ	± 2,06°
- свыше 2 до 26,5 ГГц:	
- от 5 до 10 дБ	± 2,95°
	± 2,65°

Наименование параметра или характеристики	Значение характеристики
- от минус 29,99 до 4,99 дБ	± 2,9°
- от минус 49,99 до минус 29,99 дБ	± 3,53°
- от минус 70 до минус 50 дБ	
- свыше 26,5 до 43,5 ГГц:	± 4,24°
- от 5 до 10 дБ	± 3,83°
- от минус 29,99 до 4,99 дБ	± 4,07°
- от минус 49,99 до минус 29,99 дБ	± 4,73°
- от минус 70 до минус 50 дБ	
- $\lvert S_{21}\rvert$ и $\lvert S_{12}\rvert$ - для N5245A-200 (219, 224) [$\lvert S_{21}\rvert$, $\lvert S_{12}\rvert$, $\lvert S_{13}\rvert$, $\lvert S_{31}\rvert$, $\lvert S_{14}\rvert$, $\lvert S_{41}\rvert$, $\lvert S_{23}\rvert$, $\lvert S_{32}\rvert$, $\lvert S_{24}\rvert$, $\lvert S_{42}\rvert$, $\lvert S_{34}\rvert$, $\lvert S_{43}\rvert$ - для N5245A-400 (419, 423)] (в диапазоне частот) для диапазона измеряемых значений модуля коэффициента передачи (при установленных уровне мощности выходного сигнала минус 5 дБ/мВт [2)] и полосе пропускания 10 Гц):	
- от 50 до 500 МГц:	
- от 5 до 10 дБ	± 0,45°
- от минус 29,99 до 4,99 дБ	± 1,04°
- от минус 49,99 до минус 29,99 дБ	± 7,13°
- свыше 0,5 до 2 ГГц:	
- от 5 до 10 дБ	± 0,47°
- от минус 29,99 до 4,99 дБ	± 0,7°
- от минус 49,99 до минус 29,99 дБ	± 1,11°
- от минус 70 до минус 50 дБ	± 5,1°
- свыше 2 до 26,5 ГГц:	
- от 5 до 10 дБ	± 2,61°
- от минус 29,99 до 4,99 дБ	± 2,62°
- от минус 49,99 до минус 29,99 дБ	± 2,94°
- от минус 70 до минус 50 дБ	± 5,2°
- свыше 26,5 до 43,5 ГГц (для N5244A) и до 50 ГГц (для N5245A):	
- от 5 до 10 дБ	± 4,23°
- от минус 29,99 до 4,99 дБ	± 4°
- от минус 49,99 до минус 29,99 дБ	± 4,31°
- от минус 70 до минус 50 дБ	± 6,72°
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента отражения, дБ:	
- $\lvert S_{11}\rvert$ и $\lvert S_{22}\rvert$ - для N5241A-200 (219, 224) [$\lvert S_{11}\rvert$, $\lvert S_{22}\rvert$, $\lvert S_{33}\rvert$, $\lvert S_{44}\rvert$ - для N5241A-400 (419, 423)] (в диапазоне частот) для диапазона измеряемых значений модуля коэффициента отражения (при установленных уровне мощности выходного сигнала минус 5 дБ/мВт и полосе пропускания 10 Гц):	
- от 0,5 до 2 ГГц:	
- от минус 6 до минус 15 дБ	± 0,03
- от минус 15,01 до минус 24,99 дБ	± 0,53
- от минус 25 до минус 35 дБ	± 1,64
- свыше 2 до 8 ГГц:	
- от минус 6 до минус 15 дБ	± 0,41
- от минус 15,01 до минус 24,99 дБ	± 0,81
- от минус 25 до минус 35 дБ	± 2,73
- свыше 8 до 13,5 ГГц:	
- от минус 6 до минус 15 дБ	± 0,54
- от минус 15,01 до минус 24,99 дБ	± 1,04

Наименование параметра или характеристики	Значение характеристики
- от минус 25 до минус 35 дБ	± 3,63
- $\|S_{11}\|$ и $\|S_{22}\|$ - для N5244A-200 (219, 224) [$\|S_{11}\|$, $\|S_{22}\|$, $\|S_{33}\|$, $\|S_{44}\|$ - для N5244A-400 (419, 423)] (в диапазоне частот) для диапазона измеряемых значений модуля коэффициента отражения (при установленных уровне мощности выходного сигнала минус 5 дБ/мВт и полосе пропускания 10 Гц):	
- от 50 до 500 МГц:	
- от минус 6 до минус 15 дБ	± 0,26
- от минус 15,01 до минус 24,99 дБ	± 0,54
- от минус 25 до минус 35 дБ	± 1,77
- свыше 0,5 до 2 ГГц:	
- от минус 6 до минус 15 дБ	± 0,23
- от минус 15,01 до минус 24,99 дБ	± 0,51
- от минус 25 до минус 35 дБ	± 1,65
- $\|S_{11}\|$ и $\|S_{22}\|$ - для N5245A-200 (219, 224) [$\|S_{11}\|$, $\|S_{22}\|$, $\|S_{33}\|$, $\|S_{44}\|$ - для N5245A-400 (419, 423)] (в диапазоне частот) для диапазона измеряемых значений модуля коэффициента отражения (при установленных уровне мощности выходного сигнала минус 5 дБ/мВт [2)] и полосе пропускания 10 Гц):	
- от 50 до 500 МГц:	
- от минус 6 до минус 15 дБ	± 0,39
- от минус 15,01 до минус 24,99 дБ	± 0,78
- от минус 25 до минус 35 дБ	± 2,6
- свыше 0,5 до 2 ГГц:	
- от минус 6 до минус 15 дБ	± 0,23
- от минус 15,01 до минус 24,99 дБ	± 0,51
- от минус 25 до минус 35 дБ	± 1,66
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента отражения:	
- $\|S_{11}\|$ и $\|S_{22}\|$ - для N5241A-200 (219, 224) [$\|S_{11}\|$, $\|S_{22}\|$, $\|S_{33}\|$, $\|S_{44}\|$ - для N5242A-400 (419, 423)] (в диапазоне частот) для диапазона измеряемых значений модуля коэффициента отражения (при установленных уровне мощности выходного сигнала минус 5 дБ/мВт [2)] и полосе пропускания 10 Гц):	
- от 0,5 до 2 ГГц:	
- от минус 6 до минус 15 дБ	± 1,92°
- от минус 15,01 до минус 24,99 дБ	± 3,44°
- от минус 25 до минус 35 дБ	± 9,94°
- свыше 2 до 8 ГГц:	
- от минус 6 до минус 15 дБ	± 2,67°
- от минус 15,01 до минус 25 дБ	± 5,12°
- свыше 8 до 13,5 ГГц:	
- от минус 6 до минус 15 дБ	± 3,44°
- от минус 15,01 до минус 25 дБ	± 6,48°
- $\|S_{11}\|$ и $\|S_{22}\|$ - для N5244A-200 (219, 224) [$\|S_{11}\|$, $\|S_{22}\|$, $\|S_{33}\|$, $\|S_{44}\|$ - для N5244A-400 (419, 423)] (в диапазоне частот) для диапазона измеряемых значений модуля коэффициента отражения (при установленных уровне мощности выходного сигнала минус 5 дБ/мВт [2)] и полосе пропускания 10 Гц):	
- от 50 до 500 МГц:	

Наименование параметра или характеристики	Значение характеристики
- от минус 6 до минус 15 дБ	± 1,65º
- от минус 15,01 до минус 24,99 дБ	± 3,45º
- от минус 25 до минус 35 дБ	± 9,98º
- свыше 0,5 до 2 ГГц:	
- от минус 6 до минус 15 дБ	± 1,5º
- от минус 15,01 до минус 24,99 дБ	± 3,24º
- от минус 25 до минус 35 дБ	± 9,98º
- свыше 2 до 26,5 ГГц:	
- от минус 6 до минус 15 дБ	± 8,67º
- свыше 26,5 до 43,5 ГГц:	
- от минус 6 до минус 15 дБ	± 8,87º
- $\|S_{11}\|$ и $\|S_{22}\|$ - для N5245A-200 (219, 224) [$\|S_{11}\|$, $\|S_{22}\|$, $\|S_{33}\|$, $\|S_{44}\|$ - для N5245A-400 (419, 423)] (в диапазоне частот) для диапазона измеряемых значений модуля коэффициента отражения (при установленных уровне мощности выходного сигнала минус 5 дБ/мВт [2)] и полосе пропускания 10 Гц):	
- от 50 до 500 МГц:	
- от минус 6 до минус 15 дБ	± 2,5º
- от минус 15,01 до минус 25 дБ	± 4,93º
- свыше 0,5 до 2 ГГц:	
- от минус 6 до минус 15 дБ	± 1,5º
- от минус 15,01 до минус 24,99 дБ	± 3,24º
- от минус 25 до минус 35 дБ	± 10º
- свыше 2 до 26,5 ГГц:	
- от минус 6 до минус 15 дБ	± 8,66º
- свыше 26,5 до 43,5 ГГц:	
- от минус 6 до минус 15 дБ	± 8,85º
Средний уровень собственных шумов (для полосы пропускания 10 Гц) (в диапазоне частот), дБ/мВт:	
- для N5241A:	
- от 10 до 50 МГц	минус 80
- свыше 50 до 100 МГц	минус 90
- свыше 100 до 500 МГц	минус 104
- свыше 0,5 до 13,5 ГГц	минус 114
- для N5244A/ N5245A:	
- от 10 до 50 МГц	минус 70
- свыше 50 до 100 МГц	минус 85
- свыше 100 до 500 МГц	минус 90
- свыше 0,5 до 1 ГГц	минус 106
- свыше 1 до 10 ГГц	минус 110
- свыше 10 до 26,5 ГГц	минус 111
- свыше 26,5 до 40 ГГц	минус 108
- свыше 40 до 43,5 ГГц	минус 109
- свыше 43,5 до 50 ГГц (для N5245A)	минус 107
Модуль коэффициента отражения порта в режиме источника сигнала, в диапазоне частот, дБ:	
- для N5241A:	
- от 10 до 50 МГц	минус 11
- свыше 50 МГц до 3,2 ГГц	минус 18
- свыше 3,2 до 10 ГГц	минус 14
- свыше 10 до 13,5 ГГц	минус 12

Наименование параметра или характеристики	Значение характеристики
- для N5244A/N5245A:	
- свыше 10 до 50 МГц	минус 10
- свыше 50 МГц до 3,2 ГГц	минус 18
- свыше 3,2 до 20 ГГц	минус 14
- свыше 20 до 26,5 ГГц	минус 11
- свыше 26,5 до 43,5 ГГц (для N5244A) и до 46 ГГц (для N5245A)	минус 7
- свыше 46 до 50 ГГц (для N5245A)	минус 6
Модуль коэффициента отражения порта в режиме приемника сигнала (в диапазоне частот), дБ:	
- для N5241A:	
- от 10 до 50 МГц	минус 11
- свыше 50 МГц до 3,2 ГГц	минус 17
- свыше 3,2 до 10 ГГц	минус 13
- свыше 10 до 13,5 ГГц	минус 10
- для N5244A/N5245A:	
- от 10 до 50 МГц	минус 10
- свыше 50 МГц до 500 МГц	минус 16
- свыше 0,5 до 3,2 ГГц	минус 14
- свыше 3,2 до 10 ГГц	минус 13
- свыше 10 до 20 ГГц	минус 11
- свыше 20 до 26,5 ГГц	минус 10
- свыше 26,5 до 43,5 ГГц (для N5244A) и до 46 ГГц (для N5245A)	минус 7
Количество измерительных портов:	
- N5241A/ N5244A/ N5245A-200 (219, 224)	2
- N5241A/ N5244A/ N5245A-400 (419, 423)	4
Тип соединителя по ГОСТ РВ 51914-2002:	
- для N5241A	тип IX (3,5 мм) - вилка
- для N5244A, N5245A	тип I (2,4 мм) - вилка
Параметры питания от сети переменного тока:	
- частота, Гц	50/60/400
- напряжение при частоте 50/60/400 Гц, В	от 100 до 120
- напряжение при частоте 50/60 Гц, В	от 220 до 240
Потребляемая мощность, В·А, не более	450
Рабочие условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °С	от 5 до 40
- относительная влажность при температуре воздуха 25 °С, %	до 90
- атмосферное давление, мм рт. ст.	750 ± 30
Габаритные размеры (длина × высота × ширина), мм, не более:	
- для N5241A	558 x 266 x 426
- для N5244A/N5245A	583 x 266 x 483
Масса, кг, не более:	
- для N5241A-200 (219, 224)	27
- для N5241A-400 (419, 423)	37
- для N5244A/N5245A-200 (219, 224)	40
- для N5244A/N5245A-400 (419, 423)	42

Примечания

[1)] – дБс обозначает дБ относительно уровня основной гармоники выходного сигнала;

[2)] – дБ/мВт обозначает дБ относительно 1 мВт.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа средства измерений наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и на лицевую панель анализатора в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки включает:

- анализатор цепей векторный N5241A, или N5244A, или N5245A – 1 шт.;
- ПО на CD-диске – 1 шт.;
- комплект соединительных кабелей и принадлежностей – 1 шт.;
- руководство по эксплуатации – 1 шт.;
- методика поверки – 1 шт.

Поверка

осуществляется по документу МП 47642-11 «Инструкция. Анализаторы цепей векторные N5241A, N5244A, N5244A фирмы «Agilent Technologies, Inc.», США, фирмы «Agilent Technologies», Малайзия. Методика поверки», утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФГУ «32 ГНИИИ Минобороны России» 28 июля 2011 г.

Основные средства поверки:

- комплект для измерений соединителей коаксиальных КИСК-3,5 (регистрационный номер 9865-85), пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины ± 0,02 мм;
- частотомер электронно-счетный Ч3-66 (регистрационный номер 9273-85), диапазон измерений частоты от 10 Гц до 37,5 ГГц, пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты $\pm 5 \cdot 10^{-7}$;
- преобразователь частоты Ч5-13 (регистрационный номер 3440-73), диапазон измерений частоты от 10 Гц до 78,33 ГГц, пределы допускаемой относительной погрешности по частоте опорного кварцевого генератора $\pm 5 \cdot 10^{-7}$;
- стандарт частоты рубидиевый FS 725 (регистрационный номер 31222-06), номинальные значения частот выходного сигнала 1; $1 \cdot 10^5$; $1 \cdot 10^6$; $5 \cdot 10^6$ Гц, пределы допускаемой относительной погрешности по частоте в межповерочный интервал времени 1 год $\pm 3{,}65 \cdot 10^{-10}$);
- компаратор частотный Ч7-308А/1 (регистрационный номер 27253-04), номинальные значения частот измеряемых сигналов 5; 10; 100 МГц, предел допускаемого среднего квадратического относительного двухвыборочного отклонения частоты, вносимого компаратором на интервале времени измерений 1 с при полосе пропускания 3 Гц - $7 \cdot 10^{-14}$;
- анализатор спектра R&S FSU50 (регистрационный номер 31239-06), диапазон частот от 20 Гц до 50 ГГц, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений мощности ± 2,5 дБ
- ваттметр поглощаемой мощности М3-90 (регистрационный номер 11477-88), диапазон рабочих частот от 0,02 до 18 ГГц, диапазон измерений мощности от $1 \cdot 10^{-7}$ до $1 \cdot 10^{-2}$ Вт, пределы допускаемой относительной погрешности измерений мощности ± (4 ÷ 6) %;
- ваттметр поглощаемой мощности М3-93 (регистрационный номер 11480-88), диапазон рабочих частот от 0,02 до 18 ГГц, диапазон измерений мощности от $1 \cdot 10^{-4}$ до 1 Вт, пределы допускаемой относительной погрешности измерений мощности ± (4 ÷ 6) %;
- ваттметр поглощаемой мощности М3-22А (регистрационный номер 8749-82), диапазон частот от 0,03 до 53,6 ГГц, диапазон измерений мощности от $1 \cdot 10^{-6}$ до $1 \cdot 10^{-2}$ Вт, пределы допускаемой относительной погрешности измерений мощности ± (4 ÷ 6) %;
- аттенюаторы Д3-35А, Д3-36А (регистрационный номер 4009-73), диапазон частот от 17,44 до 25,95 ГГц, пределы допускаемой абсолютной погрешности по разностному ослаблению для участка диапазона ослабления: от 0 до 20 дБ: ± (0,01+0,005·А); от 20 до 50 дБ: ± [0,11+0,01·(А-20)]; от 50 до 70 дБ: ± [0,41+0,05·(А-50)], где А - ослабление, установленное по шкале аттенюатора;
- аттенюатор поляризационный Д3-37 (регистрационный номер 6188-77), диапазон частот от 37,5 до 53,57 ГГц, пределы допускаемой абсолютной погрешности по разностному ос-

лаблению для участка диапазона ослабления: от 0 до 50 дБ: ± 0,02·А; от 50 до 70 дБ: ± [1 + 0,05·(А -50)];

- прибор для измерения ослабления ДК1-26 (регистрационный номер 38361-08), диапазон измерений ослабления от 0 до 120 дБ, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ослабления ± 0,05 дБ;

- набор мер КСВН и полного сопротивления 1-го разряда ЭК9-140 (регистрационный номер 36021-07), номинальные значения КСВН: 1,0; 1,2; 1,4; 2,0; пределы допускаемой относительной погрешности измерений КСВН: ± 1 % для КСВН ≤ 1,4; ± 1,5 % для КСВН = 2,0; ± 2 % для КСВН = 3,0; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента отражения: ± 1 ° для КСВН ≥ 2,0; ± 1,5° для КСВН = 1,4; ± 2° для КСВН = 1,2;

- набор мер полного и волнового сопротивления 1-го разряда ЭК9-145 (регистрационный номер 8935-82), номинальные значения КСВН: 1,0; 1,2; 1,4; 2,0; пределы допускаемой относительной погрешности измерений КСВН ± 1 %; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента отражения ± 1°;

- анализатор цепей векторный Е8364В (регистрационный номер 37176-08), диапазон рабочих частот от 0,01 до 50 ГГц, пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты источника выходного сигнала ± $1 \cdot 10^{-6}$, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента передачи ± (0,15 ÷ 6,47) дБ, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента передачи ± (0,67 ÷ 6,65)º, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента отражения ± (0,18 ÷ 6,46) дБ, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента отражения ± (1,2 ÷ 9,83)º.

Сведения о методиках (методах) измерений

Анализаторы цепей векторные N5241A, N5244A, N5244A фирмы «Agilent Technologies, Inc.», США. Руководство по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам цепей векторным N5241A, N5244A, N5245A

ГОСТ РВ 51914-2002.

Техническая документация фирмы «Agilent Technologies, Inc.», США.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

При выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям, деятельность в области обороны и безопасности государства (в том числе, в процессе разработки, ремонта и эксплуатации радиотехнических устройств).

Изготовитель

Фирма «Agilent Technologies, Inc.», США

1400 Fountain drove Pkwy/ MS 3LS-N Santa Rosa, California 95403-1799, USA

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Аджилент Текнолоджиз»
(ООО «Аджилент Текнолоджиз»)
Юридический адрес: 115054, г. Москва, Космодамианская наб., 52 стр. 1
Почтовый адрес: 115054, г. Москва, Космодамианская наб., 52 стр. 1
Тел. (495) 797-39-00
Факс: (495) 797-39-01

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное учреждение «32 Государственный научно – исследовательский испытательный институт Министерства обороны Российской Федерации» (ГЦИ СИ ФГУ «32 ГНИИИ Министерства обороны России»)

141006, Московская область, г. Мытищи, ул. Комарова, 13
Телефон: (495) 583-99-23
Факс: (495) 583-99-48

Аттестат аккредитации государственного центра испытаний средств измерений № 30018-10 от 04.06.2010 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии Е.Р. Петросян

М.п. «____»_____2011 г.