СОГЛАСОВАНО

Начальник ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИИ МО РФ

_____ А.Ю. Кузин

«22» 11 2006 г.

Анализаторы электрических цепей векторные серии PNA-L N5230A	**Внесены в Государственный реестр средств измерений** **Регистрационный №** 37698-08 **Взамен №** _____

Изготовлены по технической документации фирмы "Agilent Technologies, Inc.", США. Заводские номера MY45001428, MY45001429, US43500473, MY45000808, MY45001813, MY45000553, MY45001096, MY45001140, MY45001540, MY45001752.

Назначение и область применения

Анализаторы электрических цепей векторные серии PNA-L N5230A (далее - анализаторы) предназначены для измерений S-параметров коаксиальных многополюсников (ослабление, модуль коэффициента отражения, КСВН, фаза коэффициентов отражения и передачи, активная и реактивная составляющие полного входного сопротивления, групповое время запаздывания) и применяются в процессе разработки, ремонта и эксплуатации радиотехнических устройств ВЧ диапазона.

Описание

Принцип действия анализаторов основан на раздельном измерении параметров проходящей, отраженной и падающей волн сигналов с применением направленных ответвителей.

Конструктивно анализатор выполнен в виде одноблочного прибора настольного исполнения. Анализатор включает в себя источники ВЧ сигнала, приемник опорного и измеряемого сигналов, направленные ответвители, процессор обработки и управления. Для разработки прикладных программ используется встроенный язык VBA (Visual Basic for Applications). На передней панели анализатора расположены: цветной жидкокристаллический индикатор, клавиши для выбора требуемых режимов работы и установки параметров, измерительные разъемы. На задней панели анализатора расположены: входной и выходной разъемы опорной частоты 10 МГц, разъемы USB, GPIB и LAN интерфейса.

Модели анализаторов различаются диапазонами рабочих частот и имеют опции:

N5230A (№ MY45001428) – частотный диапазон от 10 МГц до 40[1)] ГГц, 2 измерительных порта, наличие прямого доступа к приемникам[2)], расширенный диапазон мощности, программное приложение для калибровки 4 портов;

N5230A (№ MY45001429) – частотный диапазон от 300 кГц до 20[1)] ГГц, 4 измерительных порта, наличие прямого доступа к приемникам[2)], расширенный диапазон мощности, программное приложение для калибровки 8 портов;

N5230A (№ US43500473) – частотный диапазон от 10 МГц до 20[1)] ГГц, 2 измерительных порта, наличие прямого доступа к приемникам[2)], расширенный диапазон мощности, наличие режима отстройки по частоте[3)], наличие режима анализа во временной области;

N5230A (№ MY45000808) – частотный диапазон от 10 МГц до 20[1)] ГГц, 2 измерительных порта, наличие прямого доступа к приемникам[2)], расширенный диапазон мощности;

N5230A (№ MY45001813) – частотный диапазон от 300 кГц до 13,5 ГГц, 2 измерительных порта, наличие прямого доступа к приемникам[2)], расширенный диапазон мощности;

N5230A (№ MY45000553) – частотный диапазон от 10 МГц до 20[1)] ГГц, 2 измерительных порта, наличие прямого доступа к приемникам[2)], расширенный диапазон мощности, наличие режима отстройки по частоте[3)];

N5230A (№ MY45001096) – частотный диапазон от 300 кГц до 13,5 ГГц, 2 измерительных порта;

N5230A (№ MY45001140) – частотный диапазон от 10 МГц до 20[1)] ГГц, 2 измерительных порта, наличие прямого доступа к приемникам[2)], расширенный диапазон мощности, наличие режима анализа во временной области;

N5230A (№ MY45001540) – частотный диапазон от 10 МГц до 20[1)] ГГц, 2 измерительных порта, наличие прямого доступа к приемникам[2)], расширенный диапазон мощности, наличие режима отстройки по частоте[3)];

N5230A (№ MY45001752) – частотный диапазон от 300 кГц до 13,5 ГГц, 2 измерительных порта, наличие режима отстройки по частоте[3)].

Основные технические характеристики.

Диапазон рабочих частот, ГГц:

- для N5230A (№№ MY45001096, MY45001752, MY45001813).....от 0,0003 до 13,5;
- для N5230A (№№ US43500473, MY45000808, MY45000553, MY45001140, MY45001540, MY45001428).....от 0,01 до 18;
- для N5230A (№ MY45001429).....от 0,0003 до 18.

Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты выходного сигнала.....$\pm 1 \cdot 10^{-6}$.

Уровень гармонических составляющих выходного сигнала, дБс[4)], не более:

- для N5230A (№№ MY45001096, MY45001752, MY45001813, MY45001428, MY45001429).....минус 20;
- для N5230A (№№ US43500473, MY45000808, MY45000553, MY45001140, MY45001540).....минус 22.

Уровень негармонических составляющих выходного сигнала, дБс[4)], не более.....минус 50.

Диапазон установки мощности выходного сигнала, дБ/мВт[5)]:

- для N5230A (№№ MY45001096, MY45001752).....от минус 30 до 10;
- для N5230A (№ MY45001813).....от минус 90[6)] до 9;
- для N5230A (№№ US43500473, MY45000808, MY45000553, MY45001140, MY45001540).....от минус 87[6)] до 12;
- для N5230A (№ MY45001428).....от минус 87[6)] до 8;
- для N5230A (№ MY45001429).....от минус 87[6)] до 11.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки мощности выходного сигнала, дБ:

- для N5230A (№№ MY45001096, MY45001752, MY45001813).....±2,0;
- для N5230A (№№ US43500473, MY45000808, MY45000553, MY45001140, MY45001540).....±1,0;
- для N5230A (№ MY45001428).....±1,5;
- для N5230A (№ MY45001429).....±2,5.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента передачи $|S_{21}|$ и $|S_{12}|$ ($|S_{21}|$, $|S_{12}|$, $|S_{13}|$, $|S_{31}|$, $|S_{14}|$, $|S_{41}|$, $|S_{23}|$, $|S_{32}|$, $|S_{24}|$, $|S_{42}|$, $|S_{34}|$, $|S_{43}|$ - для N5230A (№ MY45001429)), для диапазона модуля коэффициента передачи, дБ:

- для N5230A (№№ MY45001096, MY45001752, MY45001813):
  - от минус 49,9 до 0 дБ.....±0,3;
  - от минус 70 до минус 50 дБ.....±1,8;
- для N5230A (№№ US43500473, MY45000808, MY45000553, MY45001140, MY45001540):
  - от минус 49,99 до 0 дБ.....±0,25;
  - от минус 70 до минус 50 дБ.....±1,3;
- для N5230A (№ MY45001429):
  - от минус 49,99 до 0 дБ.....±0,22;
  - от минус 70 до минус 50 дБ.....±0,42;
- для N5230A (№ MY45001428):
  - от минус 49,99 до 0 дБ.....±0,4;
  - от минус 70 до минус 50 дБ.....±2,6.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента передачи $|S_{21}|$ и $|S_{12}|$ ($|S_{21}|$, $|S_{12}|$, $|S_{13}|$, $|S_{31}|$, $|S_{14}|$, $|S_{41}|$, $|S_{23}|$, $|S_{32}|$, $|S_{24}|$, $|S_{42}|$, $|S_{34}|$, $|S_{43}|$ - для N5230A (№ MY45001429)), для диапазона модуля коэффициента передачи:

- для N5230A (№№ MY45001096, MY45001752, MY45001813):
  - от минус 49,9 до 0 дБ.....±2,1°;
  - от минус 70 до минус 50 дБ.....±13°;
- для N5230A (№№ US43500473, MY45000808, MY45000553, MY45001140, MY45001540):
  - от минус 49,99 до 0 дБ.....±2,4°;
  - от минус 70 до минус 50 дБ.....±9,1°;
- для N5230A (№ MY45001428):
  - от минус 49,99 до 0 дБ.....±2,7°;
  - от минус 70 до минус 50 дБ.....±20,1°;
- для N5230A (№ MY45001429):
  - от минус 49,99 до 0 дБ.....±1,6°;
  - от минус 70 до минус 50 дБ.....±2,9°.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента отражения $|S_{11}|$ и $|S_{22}|$ ($|S_{11}|$, $|S_{22}|$, $|S_{33}|$, $|S_{44}|$ - для N5230A (№ MY45001429)) (при установленной мощности минус 5 дБ/мВт[5)]), для значений модуля коэффициента отражения:

- при $|S_{11}|$ и $|S_{22}|$ ($|S_{11}|$, $|S_{22}|$, $|S_{33}|$, $|S_{44}|$ - для N5230A (№ MY45001429))=1,2:
  - для N5230A (№№ MY45001096, MY45001752, MY45001813, MY45001429)...±0,017;
  - для N5230A (№№ US43500473, MY45000808, MY45000553, MY45001140, MY45001540).....±0,018;
  - для N5230A (№ MY45001428).....±0,022;
- при $|S_{11}|$ и $|S_{22}|$ ($|S_{11}|$, $|S_{22}|$, $|S_{33}|$, $|S_{44}|$ - для N5230A (№ MY45001429))=1,4:
  - для N5230A (№№ MY45001096, MY45001752, MY45001813, MY45001429)...±0,023;
  - для N5230A (№№ US43500473, MY45000808, MY45000553, MY45001140, MY45001540).....±0,024;
  - для N5230A (№ MY45001428).....±0,032;
- при $|S_{11}|$ и $|S_{22}|$ ($|S_{11}|$, $|S_{22}|$, $|S_{33}|$, $|S_{44}|$ - для N5230A (№ MY45001429))=2,0:
  - для N5230A (№№ MY45001096, MY45001752, MY45001813).....±0,055;
  - для N5230A (№№ US43500473, MY45000808, MY45000553, MY45001140, MY45001540, MY45001429).....±0,053;
  - для N5230A (№ MY45001428).....±0,074;
- при $|S_{11}|$ и $|S_{22}|$ ($|S_{11}|$, $|S_{22}|$, $|S_{33}|$, $|S_{44}|$ - для N5230A (№ MY45001429))=3,0:

- для N5230A (№№ MY45001096, MY45001752, MY45001813, US43500473, MY45000808, MY45000553, MY45001140, MY45001540, MY45001429).....±0,13;
- для N5230A (№ MY45001428).....±0,18.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента отражения $|S_{11}|$ и $|S_{22}|$ ($|S_{11}|$, $|S_{22}|$, $|S_{33}|$, $|S_{44}|$ - для N5230A (№ MY45001429)) (при значении установленной мощности минус 5 дБ/мВт[5]), для значений модуля коэффициента отражения:

- при $|S_{11}|$ и $|S_{22}|$ ($|S_{11}|$, $|S_{22}|$, $|S_{33}|$, $|S_{44}|$ - для N5230A (№ MY45001429))=1,4:
- для N5230A (№№ MY45001096, MY45001752, MY45001813, MY45001429).....±3,2°;
- для N5230A (№№ US43500473, MY45000808, MY45000553, MY45001140, MY45001540).....±4°;
- для N5230A (№ MY45001428).....±4,3°;
- при $|S_{11}|$ и $|S_{22}|$ ($|S_{11}|$, $|S_{22}|$, $|S_{33}|$, $|S_{44}|$ - для N5230A (№ MY45001429))=2,0:
- для N5230A (№№ MY45001096, MY45001752, MY45001813, MY45001429).....±2,3°;
- для N5230A (№№ US43500473, MY45000808, MY45000553, MY45001140, MY45001540).....±3°;
- для N5230A (№ MY45001428).....±3,2°;
- при $|S_{11}|$ и $|S_{22}|$ ($|S_{11}|$, $|S_{22}|$, $|S_{33}|$, $|S_{44}|$ - для N5230A (№ MY45001429))=3,0:
- для N5230A (№№ MY45001096, MY45001752, MY45001813, MY45001429).....±2,1°;
- для N5230A (№№ US43500473, MY45000808, MY45000553, MY45001140, MY45001540, MY45001428).....±2,9°.

Средний уровень собственных шумов (для полосы пропускания 10 Гц), дБ/мВт[5], не более:

- для N5230A (№№ MY45001096, MY45001752, MY45001813).....минус 93;
- для N5230A (№№ US43500473, MY45000808, MY45000553, MY45001140, MY45001540).....минус 100;
- для N5230A (№ MY45001428).....минус 90;
- для N5230A (№ MY45001429).....минус 106.

Модуль коэффициента отражения порта в режиме источника сигнала, дБ, не более:

- для N5230A (№№ MY45001096, MY45001752, MY45001813, MY45001429).....минус 8;
- для N5230A (№№ US43500473, MY45000808, MY45000553, MY45001140, MY45001540).....минус 10;
- для N5230A (№ MY45001428).....минус 11.

Модуль коэффициента отражения порта в режиме приемника сигнала, дБ, не более:

- для N5230A (№№ MY45001096, MY45001752, MY45001813, MY45001429).....минус 7;
- для N5230A (№№ US43500473, MY45000808, MY45000553, MY45001140, MY45001540, MY45001428).....минус 9.

Количество измерительных разъемов:

- для N5230A (№№ MY45001096, MY45001752, MY45001813, US43500473, MY45000808, MY45000553, MY45001140, MY45001540, MY45001428).....2;
- для N5230A (№ MY45001429).....4.

Тип соединителя по ГОСТ РВ 51914-2002:

- для N5230A (№№ MY45001096, MY45001752, MY45001813, US43500473, MY45000808, MY45000553, MY45001140, MY45001540, MY45001429).....50 Ом, тип 3,5 мм, вилка;
- для N5230A (№ MY45001428).....50 Ом, тип 2,4 мм, вилка.

Параметры питания от сети переменного тока:

- напряжение от 100 до 120 В; частота 50; 60; 400 Гц;
- напряжение от 220 до 240 В; частота 50; 60 Гц.

Потребляемая мощность, В·А, не более:

- для N5230A (№№ MY45001096, MY45001752, MY45001813, US43500473, MY45000808, MY45000553, MY45001140, MY45001540, MY45001428).....350;
- для N5230A (№ MY45001429).....500.

Рабочие условия эксплуатации (по данным изготовителя):

- температура окружающей среды, °С.....от 0 до 40;
- относительная влажность при температуре 40 °С (без конденсата), %.....от 5 до 95.

Условия хранения (по данным изготовителя):

- температура окружающей среды, °С.....от минус 40 до 70.

Масса, кг, не более.....24,9.

Габаритные размеры (длина × высота × ширина), мм, не более.....267 х 426 х 427.

Примечания:

[1] - подтверждаются характеристики в частотном диапазоне до 18 ГГц;

[2] - дополнительные разъемы на передней панели анализатора;

[3] - функция позволяет устанавливать частоту источника сигнала независимо от частоты настройки приемника;

[4] - дБс обозначает дБ относительно уровня основной гармоники выходного сигнала;

[5] - дБ/мВт обозначает дБ относительно 1 мВт;

[6] - характеристики по данным изготовителя; подтверждаются характеристики в динамическом диапазоне от минус 40 дБ.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на лицевую панель анализатора в виде наклейки и на титульный лист технической документации фирмы-изготовителя типографским способом.

Комплектность

В комплект поставки входят: анализатор электрических цепей векторный, техническая документация фирмы-изготовителя, методика поверки.

Поверка

Поверка анализаторов проводится в соответствии с документом "Анализаторы электрических цепей векторные серии PNA-L N5230A фирмы «Agilent Technologies, Inc.», США. Методика поверки", утверждённым начальником ГЦИ СИ "Воентест" 32 ГНИИИ МО РФ в ноябре 2006 г. и входящим в комплект поставки.

Средства поверки: комплект КИСК-3,5 (пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины 10±0,006 мм); частотомер электронно-счетный Ч3-66 (диапазон измерений частоты от 10 Гц до 37,5 ГГц, пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты $\pm 5 \cdot 10^{-7}$); ваттметр поглощаемой мощности М3-90 (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 $\pm(4 \div 6)$ %); ваттметр поглощаемой мощности М3-93 (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 $\pm(4 \div 6)$ %); анализатор спектра ВЧ и СВЧ диапазонов Е4411В (диапазон рабочих частот от 9 кГц до 26,5 ГГц, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений мощности ±1,5 дБ); установка для измерений ослабления и фазового сдвига образцовая ДК1-16 (диапазон рабочих частот от 0,01 до 18 ГГц, диапазон измеряемых ослаблений от 0 до 140 дБ, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ослабления ±0,25 дБ); набор мер полного

сопротивления ЭК9-140 (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 ЭК9-145 (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°); измеритель комплексных коэффициентов передачи и отражения Р4-69 (диапазон рабочих частот от 1 МГц до 1,5 ГГц, пределы допускаемой относительной погрешности измерений КСВН ±2,5 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента отражения ±(1 + 4Г + 0,5/Г)°, где Г – модуль коэффициента отражения); измеритель комплексных коэффициентов передачи и отражения Р4-70 (диапазон рабочих частот от 1,5 до 18 ГГц, пределы допускаемой относительной погрешности измерений КСВН ±3,2 %; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента отражения ±(0,9/Г + 6Г)°, где Г – модуль коэффициента отражения).

Межповерочный интервал - 1 год.

Нормативные и технические документы

МИ 1700-87 Государственная поверочная схема для средств измерений полного сопротивления в коаксиальных волноводах поперечного сечения 16/6,95; 16/4,58; 7/3,04 и 3,5/1,52 мм в диапазоне частот 0,02 ÷ 18,00 ГГц.

Техническая документация фирмы "Agilent Technologies, Inc.", США.

Заключение

Тип анализаторов электрических цепей векторных серии PNA-L N5230A утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Изготовитель

Заводской номер US43500473 – фирма “Agilent Technologies, Inc”, США.
Power Products PGU Green Pond Road Rockway, New Jersey 07866, USA.

Заводские номера MY45001428, MY45001429, MY45000808, MY45001813, MY45000553, MY45001096, MY45001140, MY45001540, MY45001752 – фирма “Agilent Technologies, Inc”, Малайзия, по технической документации фирмы “Agilent Technologies, Inc”, США.

Bayan Lepas, Free Industrial Zone, 11900 Penang, Malaysia.

От заявителя:

Генеральный директор ЗАО "Интегрис"  А.Г. Осипенков